

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES  
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**  
**ARQUITECTO**

---

**“PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO SOSTENIBLE DE UN  
FAB-LAB, CENTRO DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO  
EMPRENDEDOR PARA LA CIUDAD DE PIURA, 2021.”**

---

**Área de Investigación:**

Diseño Arquitectónico

**Autor(es):**

Br. Heber Samir Atoche Otoya

Br. Alejandra Machie Balcázar Barrón

**Jurado Evaluador:**

**Presidente:** Ms. José Antonio Enríquez Relloso

**Secretario:** Ms. Shareen Maely Rubio Pérez

**Vocal:** Dr. Cesar Cubas Ramírez

**Asesor:**

Dr. Carlos Eduardo Zulueta Cueva

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2525-5440>

**PIURA – PERÚ**

**2022**

Fecha de sustentación: 2022/07/04

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES  
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA



***TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE***  
***ARQUITECTO***

Tesis presentada a la Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO), Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Arte en cumplimiento parcial de los requerimientos para el Título Profesional de Arquitecto.

Por:  
Br. Heber Samir Atoche Otoyá  
Br. Alejandra Machie Balcázar Barrón

**PIURA – PERÚ**

2022

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**AUTORIDADES ACADÉMICAS ADMINISTRATIVA**

**2020 - 2025**

**Rectora:** Dra. Felicita Yolanda Peralta Chávez  
**Vicerrector Académico:** Dr. Luis Antonio Cerna Bazán  
**Vicerrector de Investigación:** Dr. Julio Luis Chang Lam



**FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES**

**AUTORIDADES ACADÉMICAS**

**2019 – 2022**

**Decano:** Dr. Roberto Helí Saldaña Milla  
**Secretario Académico:** Dr. Arq. Luis Enrique Tarma Carlos

**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

**Director:** Dra. Arq. María Rebeca del Rosario Arellano Bados



**UPAO**

Facultad de Arquitectura Urbanismo y Artes  
Escuela Profesional de Arquitectura

**ACTA DE CALIFICACION FINAL DE TRABAJO DE TESIS PARA OPTAR EL  
TITULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO**

En la ciudad de Trujillo, a los cuatro días del mes de julio del 2022, siendo las 12:00 pm., se reunieron los señores:

Ms. JOSÉ ANTONIO ENRIQUEZ RELLOSO  
Ms. SHAREEN MAELY RUBIO PEREZ  
Dr. CESAR CUBAS RAMIREZ

**PRESIDENTE  
SECRETARIO  
VOCAL**

En su condición de Miembros del Jurado Calificador de la Tesis, teniendo como agenda:

- SUSTENTACION Y CALIFICACION DE LA TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO, presentado por los Señores Bachilleres:
  - HEBER SAMIR ATOCHE OTOYA
  - ALEJANDRA MACHIE BALCÁZAR BARRÓN.

Proyecto Arquitectónico

“PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO SOSTENIBLE DE UN FAB-LAB, CENTRO DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO EMPRENDEDOR PARA LA CIUDAD DE PIURA, 2021”

Docente Asesor:  
Dr. Carlos Eduardo Zulueta Cueva

Luego de escuchar la sustentación del trabajo presentado, los Miembros del Jurado procedieron a la deliberación y evaluación de la documentación del trabajo antes mencionada, siendo la calificación final:

**APROBADO POR UNANIMIDAD, CON VALORACION NOTABLE**

Dando conformidad con lo actuado y siendo las 14:00 p.m. del mismo día, firmaron la presente.

  
.....  
Ms. José Antonio Enriquez Relloso  
Presidente

  
.....  
Ms. Shareen Rubio Pérez  
Secretario

  
.....  
Dr. Cesar Cubas Ramirez  
Vocal

## **DEDICATORIA**

La presente investigación es dedicada a toda mi familia y personas que me apoyaron en el trayecto de ejecución, sin su apoyo y motivación constante nada habría sido posible, también es dedicada para todas las personas que sueñan día a día y trabajan para hacer aquello posible, la presente es una muestra de que con la ayuda de Dios, todo es posible, manténganse hambrientos de superación, aliéntense a romper con el Status Quo, contribuyan con la mejora continua de la sociedad de la que son parte.

Heber Samir Atoche Otoya

Esta investigación es dedicada a mis padres, ya que gracias a su apoyo y a sus consejos he llegado a realizar una de mis grandes metas, la cual constituye la herencia mas valiosa que pudiera recibir en mi vida.

Alejandra Machie Balcázar Barrón.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecer a Dios , por darme las fuerzas y la perseverancia para poder seguir adelante a lo largo de la ejecución del presente proyecto, a mis padres Heber Atoche Valdiviezo y Betty Silvana Otoy Vences por haberme motivado para alcanzar mis anhelos , a mi hermano Diego por el apoyo constante , agradecer a mi compañera Machie Balcazar por concederme su cariño, confianza y amistad para poder alcanzar esta meta, finalmente agradecer a nuestro asesor el Dr.Arq.Carlos Zulueta Cueva por brindarnos sus conocimientos y profesionalismo que fueron esenciales para el desarrollo de la presente investigación.

Heber Samir Atoche Otoy.

Agradezco a Dios por darme la paciencia y la perseverancia para poder haber hecho posible esta investigación, agradezco a mis padres por haberme dado la mejor herencia, mi educación, y por haber estado presente en todo el proceso, agradezco a mi amigo y compañero Samir Atoche Otoy por la confianza, paciencia y constancia que me ha brindado para poder lograr juntos esta meta, y finalmente agradezco a nuestro asesor Dr. Arq. Carlos Zulueta Cueva por transmitirnos sus conocimientos, corregirnos e instruirnos para poder llegar a desarrollar esta investigación.

Alejandra Machie Balcázar Barrón.

## RESUMEN

La siguiente investigación se basa en el desarrollo del proyecto de un FAB-LAB, Centro de Innovación y Desarrollo Emprendedor, una edificación de tipología de oficinas, con áreas de Co-Work, desarrollo y potenciador de habilidades y tecnología , áreas de asesoría para el crecimiento y alquiler de espacios adecuados y eco amigables para el desarrollo de las actividades empresariales de Mypes y Startup's en el Norte del Perú, debido a la demanda creciente y número de empresas que anualmente son creadas o inician sus operaciones la ciudad de Piura. La propuesta tiene como objetivo mejorar la calidad de servicio para los usuarios con infraestructuras prácticas y modernas que les permitan desarrollar las actividades y servicios necesarios, así como brindar la tecnología necesaria para potenciar sus ventas, teniendo una propuesta amigable con el medio ambiente , usando patrones de la biofilia, leyes de la psicología Gestalt para el desarrollo y gestión racional del proyecto, energía solar , así como en un plus con el reciclaje y reutilización de aguas grises , para el regado de áreas verdes, reduciendo así y mitigando el impacto y huella de la edificación en su entorno.

Para poder encontrar los resultados óptimos para el diseño de la edificación utilizamos una investigación aplicada con la ayuda de estudios cualitativos como entrevistas, cuadros de observación a especialistas en materia de arquitectura sostenible, psicología Gestalt y Biofilia, a través de la técnica de muestra empleada no probabilística por conveniencia, pudimos estudiar con mayor facilidad las respuestas y datos y ordenarlos a través de fichas de documentación, para encontrar los resultados a nuestras preguntas de investigación. Al proponer este FAB-LAB, Centro de Innovación y Desarrollo Emprendedor de Piura se busca brindar una arquitectura contemporánea, en la que relacione de forma armoniosa a la población tanto administrativa como a las MYPES y público en general de la Ciudad de Piura.

**PALABRAS CLAVES:** FAB-LAB, BIOFILIA, ARQUITECTURA SOSTENIBLE, RECICLAJE Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS, LEYES DE LA GESTALT, CIDE.

## **ABSTRACT**

The following research is based on the project development of a FAB-LAB, Center for Entrepreneurial Innovation and Development, an office typology building, with areas of Co-Work, development and enhancer of skills and technology , advisory areas for the growth and rental of suitable and eco friendly spaces for the development of the business activities of Mypes and Startup's in Northern Peru, due to the growing demand and number of companies that are annually created or start their operations the city of Piura. The proposal aims to improve the quality of service for users with practical and modern infrastructures that allow them to develop the necessary activities and services, as well as provide the necessary technology to power their sales, having an environmentally friendly proposal , using patterns of biophilia, laws of Gestalt psychology for rational project development and management, solar energy , as well as in a plus with gray water recycling and reuse , for irrigation of green areas, reducing thus and mitigating impact and footprint of the building in its surroundings.

In order to find the optimal results for the building design we used an applied research with the help of qualitative studies such as interviews, observation tables to specialists in sustainable architecture, Gestalt psychology and Biophilia, through the sample technique employed no probabilistic for convenience, we were able to more easily study the responses and data and sort them through documentation tabs, to find the results to our research questions. By proposing this FAB-LAB, the Center for Innovation and Entrepreneurial Development of Piura seeks to provide a contemporary architecture, in which it relates harmoniously to the population both administrative and MYPES and the general public of the City of Piura.

**KEY WORDS:** FAB-LAB, BIOPHILIA, SUSTAINABLE ARCHITECTURE, WATER RECYCLE AND REUSE, GESTALT LAWS, CIDE.



## INDICE DEL CONTENIDO GENERAL

<b>DEDICATORIA</b>	<b>I</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>II</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>III</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>IV</b>
<b>1- MEMORIA DESRIPTIVA DEL PROYECTO ARQUITECTONICO</b>	
<b>1.1- GENERALIDADES</b>	<b>01- 04</b>
1.1.1 Titulo	01
1.1.2 Objeto	01-02
1.1.3 Autores	02
1.1.4 Docente Asesor	02
1.1.5 Localidad	02
1.1.6 Entidades o Personas con las que se coordina el proyecto	02-04
<b>1.2- MARCO TEÓRICO</b>	<b>05-43</b>
1.2.1 Bases Teóricas	05-27
1.2.2 Marco Conceptual	28-31
1.2.3 Marco Referencial	32-43
<b>1.3- METODOLOGÍA</b>	<b>44-80</b>
1.3.1 Recolección de información	44-45
1.3.2 Procesamiento de la información	45-47
1.3.2.1 Tipo y técnicas de Muestreo	45
1.3.2.2 Población y Selección de Muestras	45-46
1.3.2.2 Método De Análisis De Datos	46
1.3.3 Esquema metodológico – Cronograma	47-48
1.3.4 Resultados	49-75

1.3.5	Discusión de Resultados	75-80
<b>1.4-</b>	<b>INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA</b>	<b>81-124</b>
<b>1.4.1</b>	<b>DIAGNÓSTICO SITUACIONAL</b>	<b>81-85</b>
1.4.1.1	Problemática	81
1.4.1.1.1	Realidad problemática	81-83
1.4.1.1.2	Problema	83
1.4.1.2	Objetivos	84
1.4.1.2.1	Objetivo Principal	84
1.4.1.2.2	Objetivos Secundarios	84
1.4.1.3	Justificación del Proyecto	84-85
<b>1.4.2</b>	<b>PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA</b>	<b>85-113</b>
1.4.2.1	Usuarios	85-86
1.4.2.2	Determinación de Ambientes	86-100
1.4.2.3	Análisis de interrelaciones funcionales	101
1.4.2.4	Parámetros arquitectónicos, tecnológicos, de seguridad, otros según tipología funcional	102-113
<b>1.4.3</b>	<b>LOCALIZACIÓN</b>	<b>114-124</b>
1.4.3.4	Características físicas del contexto y del terreno	117-123
1.4.3.5	Características normativas	123-124
<b>1.5-</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>125-126</b>
<b>1.6-</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>127-132</b>
1.6.1	Fichas Antropométricas	127-130
1.6.2	Modelo de Entrevistas	131-132
<b>2-</b>	<b>MEMORIA DESRIPTIVA DE ARQUITECTURA</b>	<b>133</b>
<b>2.1.</b>	<b>ASPECTOS GENERALES</b>	<b>133</b>

2.1.1. Nombre Del Proyecto	134
2.1.2. Alcances Del Proyecto	134
<b>2.2. PROCESO DE DISEÑO</b>	<b>134-138</b>
2.2.1. Tipología Funcional Y Criterios De Diseño	134-135
2.2.2. Conceptualización Del Proyecto	135
2.2.3. Descripción Funcional Del Planteamiento	135-136
2.2.4. Descripción formal del planteamiento	136-137
2.2.5. Aspectos Ambientales O Tecnológicos	137-138
<b>3- MEMORIA DESRIPTIVA DE ESTRUCTURAS</b>	<b>139-145</b>
<b>3.1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>139</b>
3.1.1. Generalidades	139
3.1.2. Alcances del Proyecto	139
3.1.3. Descripción del proyecto	139-140
<b>3.2. CRITERIOS DE DISEÑO</b>	<b>140</b>
<b>3.2.1. NORMAS DE DISEÑO Y BASE DE CÁLCULO</b>	<b>140</b>
<b>3.2.2. PARÁMETROS DE DISEÑO</b>	<b>140-143</b>
3.2.2.1. Muros	141
3.2.2.2. Cargas de diseño	143
3.2.2.3. Cimentación	142
<b>3.2.3. MODELO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL</b>	<b>143</b>
<b>3.2.4. CÁLCULO DE PREDIMENSIONAMIENTO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES (LOSAS, VIGAS, COLUMNAS Y PLACAS)</b>	<b>143-146</b>
3.2.4.1. Predimensionamiento del Sistema Estructural	143
3.2.4.2. Predimensionamiento de espesor de Losa Aligerada	144
3.2.4.3. Predimensionamiento de vigas	145

3.2.4.4. Predimensionamiento de columnas	146
3.2.4.5. Estructuración Final	146
<b>4- MEMORIA DESRIPTIVA DE INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	<b>147-149</b>
<b>4.1. ASPECTOS GENERALES</b>	<b>147</b>
<b>4.2. ALCANCES DEL PROYECTO</b>	<b>147</b>
<b>4.3. NORMAS DE DISEÑO Y BASE DE CÁLCULO</b>	<b>147</b>
<b>4.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>147</b>
4.4.1. Componentes	147-149
4.4.2. Equipos de iluminación de emergencia	149
<b>5- MEMORIA DESRIPTIVA DE INSTALACIONES SANITARIAS</b>	<b>150-153</b>
<b>5.1. ASPECTOS GENERALES</b>	<b>150</b>
<b>5.2. ALCANCES DEL PROYECTO</b>	<b>150</b>
<b>5.3. NORMAS DE DISEÑO Y BASE DE CÁLCULO</b>	<b>150</b>
<b>5.4. SISTEMAS</b>	<b>150</b>
5.4.1. Sistema de abastecimiento de agua potable	150-151
5.4.2. Sistema de eliminación de residuos	151
5.4.3. Fundamentación del dimensionamiento de la cisterna	151
5.4.4. Cálculo de potencia de bombas	151-152
5.4.5. Selección de bomba	152-153

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO N° 01.</b>	Técnicos de instrumentos.	45
<b>GRÁFICO N° 02.</b>	Población y selección de muestras.	46
<b>GRÁFICO N° 03.</b>	Esquema metodológico.	47
<b>GRÁFICO N° 04.</b>	Cronograma.	48
<b>GRÁFICO N° 05.</b>	Características de materiales	50
<b>GRÁFICO N° 06.</b>	Criterios climáticos	56
<b>GRÁFICO N° 07.</b>	Temperaturas Medias Y Precipitaciones	56
<b>GRÁFICO N° 08.</b>	Temperaturas Máximas	57
<b>GRÁFICO N°9.</b>	Días De Cielo Nublado, Sol Y Precipitaciones	58
<b>GRÁFICO N°10.</b>	Velocidad De Vientos	59
<b>GRÁFICO N°11.</b>	Rosa De Los Vientos	59
<b>GRÁFICO N°12.</b>	Gráfico De Animación De Vientos En El Distrito De Castilla	60
<b>GRÁFICO N°13.</b>	Precipitaciones En Castilla	60
<b>GRÁFICO N°14.</b>	Tipos De Captación Solar	61
<b>GRÁFICO N° 15.</b>	Sistemas de Tratamiento de Aguas	64
<b>GRÁFICO N° 16.</b>	Patrones de diseño Biofílico	66
<b>GRÁFICO N° 17.</b>	Leyes de Gestalt	74
<b>GRÁFICO N° 18.</b>	Ahorro Energético	77
<b>GRAFICO N° 19.</b>	Tipologías de Plantas	79
<b>GRAFICO N° 20.</b>	Porcentajes de Confort	79
<b>GRÁFICO N° 21.</b>	Programación Z. Administrativa de CIDE.	87
<b>GRÁFICO N° 22.</b>	Programación Z. Corporativa incubadora.	88
<b>GRÁFICO N° 23.</b>	Programación Z corporativa centro de asesorías.	90
<b>GRÁFICO N° 24.</b>	Programación Z. Corporativa Arrendamiento de oficinas.	92
<b>GRÁFICO N° 25.</b>	Programación Z. de servicios complementarios – Fab. Lab.	94
<b>GRÁFICO N° 26.</b>	Program. Z. - Serv.	95
<b>GRÁFICO N° 27.</b>	Programación Z. de servicios complementarios – Banco.	96
<b>GRÁFICO N° 28.</b>	Programación Z. de servicios complementarios – Notaria.	97
<b>GRÁFICO N° 29.</b>	Programación Z. de servicios complementarios - Cafetería.	98
<b>GRÁFICO N° 30.</b>	Programación Z. de servicios generales.	99
<b>GRÁFICO N° 31.</b>	Programación de áreas - resumen.	100
<b>GRÁFICO N° 32.</b>	Factores de Localización.	116

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>IMAGEN N° 01.</b>	Análisis De Temperatura	57
<b>IMAGEN N° 02.</b>	Ubicación Planos Solares	76
<b>IMAGEN N° 03:</b>	Proceso de Reciclado de Aguas Grises	77
<b>IMAGEN N° 04:</b>	Desarrollo de Diseño Biofílico	78
<b>IMAGEN N° 05.</b>	Esquema general de relación de zonas.	101
<b>IMAGEN N° 06.</b>	Estacionamientos accesibles para discapacitados.	112
<b>IMAGEN N° 07.</b>	Propuesta de terreno N° 01.	114
<b>IMAGEN N° 08.</b>	Propuesta de terreno N° 02	114
<b>IMAGEN N° 09.</b>	Propuesta de terreno N° 03.	115
<b>IMAGEN N° 10.</b>	Plano de ubicación del terreno.	117
<b>IMAGEN N° 11.</b>	Plano de ubicación del terreno desde satélite.	117
<b>IMAGEN N° 12.</b>	Plano de uso de suelo de Piura.	118
<b>IMAGEN N° 13.</b>	Plano de estado social de Piura.	119
<b>IMAGEN N° 14.</b>	Plano de ubicación de terreno.	120
<b>IMAGEN N° 15.</b>	Plano de zonificación.	120
<b>IMAGEN N° 16.</b>	Compatibilidad de usos de suelo.	121
<b>IMAGEN N° 17.</b>	Plano de vías de Piura.	121
<b>IMAGEN N° 18.</b>	Sección vial.	121
<b>IMAGEN N° 19.</b>	Plano de equipamiento urbano.	122
<b>IMAGEN N° 20.</b>	Plano de riesgos de Piura.	122
<b>IMAGEN N° 21.</b>	Plano de materiales de construcción Piura.	123

## ÍNDICE DE FICHAS DE ANÁLISIS

<b>FICHA DE ANÁLISIS N°01:</b> Sala de juntas tipo 1	128
<b>FICHA DE ANÁLISIS N°02:</b> Sala de juntas tipo 2	128
<b>FICHA DE ANÁLISIS N°03:</b> Sala de juntas tipo 3	129
<b>FICHA DE ANÁLISIS N°04:</b> Sala de video conferencia	129
<b>FICHA DE ANÁLISIS N°05:</b> Sala de asesoramiento - Incubación	130
<b>FICHA DE ANÁLISIS N°06:</b> SS.HH Hombres	130
<b>FICHA DE ANÁLISIS N°07:</b> SS.HH Mujeres	131
<b>FICHA DE ANÁLISIS N°08:</b> Escalera Principal	131

# **1- MEMORIA DESRIPTIVA DEL PROYECTO ARQUITECTONICO**

## **1.1- GENERALIDADES**

### **1.1.1 Título del proyecto:**

“Propuesta de diseño arquitectónico sostenible de un Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura, 2021.”

### **1.1.2 Objeto - Naturaleza del proyecto:**

Es un equipamiento de creación ,producción y capacitación empresarial y tecnológica destinado a la prestación de servicios como: Incubación de empresas (mediante la herramienta de plan de negocios), Asesoría a Mypes (planeamiento, análisis y desarrollo de procesos, marketing, ventas, tecnologías e ingeniería, además de asesoría legal, contable y financiera), Laboratorio de Fab-Lab (desarrollo de productos tecnológicos o científicos que pueden contribuir a la mejora continua de la calidad y vida de las personas.) y alquiler de oficinas.

Todos estos servicios serán brindados a empresas locales, y nacionales, alentando la experimentación, la no demonización del fracaso, y el establecimiento de contactos e interacción con otras personas y empresas afines. También promueve y brinda asesorías en cuanto a financiamiento para que las empresas logren captar inversionistas que ayuden al desarrollo de sus proyectos.

Esta infraestructura en cuanto a su naturaleza tendrá como tendencia a convertirse en hito dentro de una comunidad donde las empresas emprendedoras, fomentarán, desarrollarán e innovarán con nueva tecnología. En cuanto a su desarrollo funcional permite flexibilidad en el diseño debido a que la programación arquitectónica puede generarse dentro de una sola área o edificio específico o también ejecutarse dentro de un conjunto de edificios a



través de un master plan donde pequeñas empresas pueden alquilar espacio entre sí para compartir instalaciones, productos, servicios e ideas.

#### **1.1.3 Autores:**

- Bach. Heber Samir Atoche Otoya.
- Bach. Alejandra Machie Balcázar Barrón.

#### **1.1.4 Docente asesor:**

- DR. ARQ. Carlos Eduardo Zulueta Cueva.

#### **1.1.5 Localización Geográfica:**

- Departamento : Piura.
- Provincia : Piura.
- Distrito : Castilla.

#### **1.1.6 Entidad o Personas con las que se coordina el proyecto:**

##### **Promotor**

Este es un proyecto basado en la inversión Pública y Privada (Ministerio de Producción del Perú) y la firma mexicana (“Venture Capital”) a través de un fondo de coinversión manejado por un tercero (Alianza del Pacífico).

Donde la inversión a cargo de la entidad Pública será destinada para la ejecución, construcción e implementación del edificio, donde el gobierno se verá beneficiado con el apoyo social y el estrechamiento de brechas de desigualdad; fomentando la formalización de negocios y la creación de micro y pequeñas empresas, así como la generación de más puestos de trabajo en la Región. Además, tendrá a su cargo la administración y control del dinero generado por los servicios de la edificación, el que será destinado para la

misma administración y mantenimiento de los ambientes del edificio como: Fab Lab, oficinas, auditorio, salas de convención, alquileres, etc.

Mientras que el apoyo de la inversión privada buscará el desarrollo, impulso y financiamiento de proyectos de: micro-empresas y startups para que sean competitivas, eficientes y sostenibles impulsando al progreso económico de las regiones donde se encuentran estas empresas.

Venture Capital a través de sus fondos en varios países invierten a cambio de una participación en el capital de la empresa que va del 25% al 30% de sus ingresos, además de hacerse con los derechos de voto y/o un puesto en el consejo de administración de las mismas. Dependiendo del tamaño de la ronda, el fondo de "VC" puede ser el único inversor o co-invertir con otros inversores especializados: el general y el limited partners son los responsables de realizar una inversión adecuada de dichos fondos y de ofrecer una rentabilidad a los actores que proporcionan los fondos.

### **Beneficiarios**

- Microempresas Locales y Regionales que requieran el uso, alquiler o capacitación en las instalaciones.
- Startups que requieran el uso, alquiler o capacitación en las instalaciones.
- Pequeñas, Medianas y Gran Empresas Nacionales que requieran el uso, alquiler o capacitación en las instalaciones.
- Accionistas de empresas, inversores privados, clientes.
- Profesionales en el campo de la administración, economía, diseñadores, ingenieros informáticos, ingenieros de sistemas, arquitectos, ingenieros civiles, artesanos, artistas, etc.
- Municipalidades distritales, provinciales de la Región Piura que se verán beneficiadas con el auge económico que se verá dinamizado en las ciudades.

## **Entidades y Programas involucradas**

- Ministerio de Producción.
- Venture Capital.
- Cámara de Comercio y Producción Piura.
- Fondo de la Alianza del Pacífico.
- Programa Startup Perú.
- Programa Innóvate Perú.

## **1.2- MARCO TEÓRICO**

### **1.2.1- BASES TEÓRICAS**

#### **1.2.1.1 Arquitectura Sostenible**

La edificación sustentable, sustentable, verde o también conocida como edificación ambiental, es un diseño que trata de minimizar el impacto del edificio en el medio ambiente durante el ciclo de vida del edificio (diseño, construcción y operación). Estas construcciones de nueva tecnología han llevado al desarrollo de conceptos de diseño y materiales innovadores.

La sostenibilidad y el respeto al medio ambiente a menudo se usan de manera intercambiable, lo que significa más que simplemente reducir el impacto ambiental, crear lugares ambientalmente responsables, saludables, justos, justos y rentables. Ecologizar el entorno construido significa adoptar una visión holística de la naturaleza, los seres humanos y los sistemas económicos, y encontrar soluciones que puedan mejorar la calidad de vida de todos. La arquitectura y sus procesos tienen un gran impacto en el medio ambiente, y está inmersa en el debate ecológico en todos los aspectos de la economía, el medio ambiente y la sociedad. Una sociedad consciente de la degradación ambiental se ha convertido en un participante importante en la toma de decisiones en el desarrollo de proyectos de edificación sostenible.

Según la comisión del medio ambiente y desarrollo de las naciones unidas la cual figura en la declaración de Río de Janeiro (UNCED, 1992) define como sostenible o sustentable: “Aquel desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades”.

Realizar un proyecto sustentable ya no es una necesidad sino una emergencia. Poner la etiqueta de “sostenible” a un proyecto arquitectónico no debe tomarse a la ligera. Para un arquitecto, la sostenibilidad es un concepto complejo. El diseño sostenible consiste principalmente en reducir el calentamiento global mediante la conservación de la energía y la tecnología, pero el diseño

sostenible también consiste en crear espacios saludables, económicamente viables y socialmente responsables. Supone respetar los sistemas naturales y aprender de los procesos ecológicos (Edwards & Hyett, 2004).

En efecto, los proyectos ecológicos pueden incluir una amplia gama de factores, que van desde el uso de recursos de materiales, a un cuidadoso examen de la función, el clima, y ubicación. Además, pueden dividirse en diferentes áreas de aplicación. Entre ellas se encuentran la sostenibilidad, la eficiencia energética, el uso del suelo y la reducción de residuos. En este marco, los pilares o aspectos fundamentales de la sostenibilidad son:

- Gestión del proyecto y su ciclo de vida, ya sea como de las infraestructuras y de los materiales y texturas utilizadas.
- Mejorar la interrelación entre el edificio y su entorno, así como el desarrollo urbanístico.
- Uso adecuado y racionado de la energía.
- Conservación, mantenimiento, reúso y/o reutilización del agua.
- Empleo de recursos altamente renovables para la construcción y el funcionamiento y reducción de residuos y emisiones.
- Selección de materias primas y materiales de procesos de producción extractiva y limpia.
- Aumentar la eficacia de las técnicas de construcción.
- Creación de entornos saludables y no tóxicos en los edificios.
- Cambiar los hábitos de las personas y las comunidades en el uso de los edificios para reducir su impacto durante el funcionamiento y prolongar su vida útil.

**En el aspecto económico, social y ambiental:**

- Ambiental. - Se trata de preservar los ecosistemas locales y globales, equilibrando lo que ingerimos y lo que excretamos al medio ambiente.
- Social. - Mejorar el bienestar de la comunidad proporcionando igualdad de oportunidades a todos sus pobladores, así como garantizar el desarrollo personal, salud , educación de calidad y empleo.

- Económico. - El desarrollo solo es rentable si crea utilidad para los inversores y trabajos para los residentes de la localidad sin poner en peligro el futuro suministro de agua y energía mediante la aplicación de medidas estratégicas.

### **Uso de los materiales en una construcción para su sostenibilidad**

Para reducir la energía necesaria para construir un edificio, hay que elegir materiales que requieran poca energía para su extracción y producción. Estos materiales se consideran "materiales de bajo consumo" y suelen estar hechos de materiales naturales, como la madera o la arcilla, o de materiales renovables o reciclados.

Para reducir el consumo de energía una vez terminado el edificio, deben utilizarse materiales con una gran masa térmica para almacenar y liberar gradualmente el calor. También es importante utilizar grandes ventanas para aprovechar la luz del sol, instalar sistemas de ventilación y deshumidificaciones naturales, o utilizar paneles solares o turbinas eólicas. Hay una serie de materiales que pueden utilizarse en la construcción sostenible. Los materiales sostenibles más importantes son:

- **La madera** es un importante material sostenible porque los troncos siguen absorbiendo dióxido de carbono y liberando oxígeno incluso después de la tala. Son renovables, reciclables, fáciles de reutilizar y tienen una vida útil muy larga, mayor que la de los árboles. La madera, en cambio, no puede almacenar el calor ni liberarlo gradualmente, lo que provoca drásticas fluctuaciones de temperatura.
- **El adobe** es un material ilimitado, seguro y cien por ciento reciclable. Es muy perdurable, con maleabilidad y tiene buenas propiedades térmicas; pero requiere una tecnología lenta para aplicar y debe construirse sobre la base de la construcción para evitar la humedad.

- **Los ladrillos de arcilla** sin cocer son materiales con bajo consumo energético, bajo precio, alta calidad térmica y alta absorción de humedad. Como desventaja, solo se pueden usar en paredes no principales.
- **Los ladrillos cocidos** a diferencia del ladrillo en bruto, el ladrillo cocido es un material denso en energía, pero está hecho de productos naturales, es reciclable, muy duradero, de bajo mantenimiento y tiene altas propiedades térmicas.
- **Las balas de paja** utilizan productos naturales y renovables cuya elaboración requiere un bajo consumo de energía. Es barato y no tan difícil de emplear, altamente aislante y muy resistente al fuego.
- **El cáñamo** es un material natural y sustentable, tiene un buen aislamiento en lo que se refiere a térmica y acústica, es resistente a la putrefacción, duradero e higroscópico; sin embargo, este material puede ser caro ya que no se cultiva en grandes cantidades.
- **El hormigón** se puede moldear, con una gran masa la cual es fuerte y duradera, tiene muy buenas propiedades en acústica, pero consume mucha energía y se produce con materiales no renovables.
- **El cristal** es una materia beneficiosa ya que transmite la luz natural y deja pasar el calor, pero no tiene masa térmica y aísla mal.
- **El metal** es elemento liviano, reciclable, flexible y perdurable, y requiere poco mantenimiento; sin embargo, es un producto que consume mucha energía. Absorben y liberan humedad.

**Sistemas y materiales constructivos para reducir las necesidades energéticas.**

- **Cubiertas Ecológica Ajardinadas.** Este sistema tiene muchas ventajas desde el punto de vista arquitectónico, estético y ecológico. La vegetación absorbe los contaminantes y produce oxígeno, lo que tiene un efecto positivo en el medio ambiente. También mejora el aislamiento térmico y acústico de la cubierta y contribuye a un alto nivel de confort interior.
- **Fachadas vegetales.** Se puede conseguir una reducción de la radiación solar de hasta un 20% con la plantación de hileras de árboles con hojas ya que reducen la radiación solar en verano.
- **Fachadas ventiladas.** Consiste en paneles cerámicos o de piedra sobre una estructura básica de varillas metálicas, generalmente de aluminio, creando una cámara al aire libre ventilada por convección natural con la envolvente principal ya través de la cual se almacena gran parte de la energía. Capa exterior absorbente. También existen soluciones similares llave en mano con paneles solares térmicos y fotovoltaicos integrados en el revestimiento de la fachada.
- **Fachadas de doble piel de vidrio.** Es un sistema que consiste de dos grandes superficies acristaladas separadas por una cámara de aire permanentemente ventilada, que forma una segunda envoltura exterior fijada a la pared con un sistema de anclaje. Estos cristales se tratan con pigmentación o serigrafía para controlar la radiación solar externa y reducir la transferencia de calor.
- **Vidrios con propiedades especiales.** Puede tratarse de discos con capas dinámicas finas adicionales, de discos cromógenos que pueden cambiar de tonalidad o de transparencia, o de discos con una cámara de circulación de líquido en la que se reduce la carga térmica mediante la circulación del líquido en la cámara, ya que muchos de ellos pueden absorber parte de la radiación solar infrarroja incidente.
- **Sistemas De Ventilación Pasiva.** Construyendo chimeneas solares junto a pozos canadienses para asegurar la renovación del aire



- **Aprovechar y reutilizar el agua de lluvia, grises y los diferentes mecanismos de ahorro de agua.** De este modo, el agua de lluvia se recoge y se utiliza para regar las plantas y para uso doméstico cuando no se necesita como agua potable, con la ayuda de un tanque de almacenamiento y un sistema de bombeo; también hay procesos de ahorro de agua en los toilets y urinarios.
- **Instalaciones de calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria e iluminación eficientes energéticamente.** Estos sistemas, planificados, diseñados y dimensionados para lograr la máxima eficiencia, incluyen bombas de calor aire-aire, bombas de calor aire-agua y calderas de condensación de alta eficiencia (más información). información, véase bomba de calor inversa). Los sistemas centrales también son muy recomendables porque son más eficientes que los sistemas independientes, al igual que la calefacción por suelo radiante. Los sistemas de aire acondicionado VAV (Volumen de aire variable) y VRV (Volumen de refrigerante variable) funcionan bien.

#### **1.2.1.2 Arquitectura bioclimática**

La arquitectura bioclimática es la que tiene en cuenta los estados climáticos y ambientales para garantizar el confort térmico de los espacios para la vida y el desarrollo humanos. Se ocupa exclusivamente del diseño de la casa (distribución, materiales, aberturas de las ventanas, etc.), del diseño de los detalles del edificio y de los espacios arquitectónicos para lograr la eficiencia energética.

La construcción bioclimática reduce el consumo de energía y, por lo tanto, contribuye significativamente a la reducción de los problemas ambientales emergentes; además, puede decirse que esta arquitectura representa nada menos que una eficiencia en el proceso económico y global de la construcción.

Esto se ha convertido en algo muy importante en la concepción de edificios. El confort térmico en los espacios interiores se consigue adaptando el diseño, la geometría, la orientación y la construcción del edificio a las condiciones climáticas del entorno. De este modo, se consigue una alta calidad espacial y funcional al tiempo que se reduce el impacto negativo sobre el medio ambiente.

La adaptación a la temperatura podría ser el punto más común en un proyecto bioclimático basado en cuatro puntos claves y técnicas bioclimáticas que a la vez están interconectadas por diferentes métodos:

1. **La orientación:** se ha diseñado teniendo en cuenta la posición del sol.
2. **Protección solar:** Dependiendo de la región en la que se construya, el acristalamiento debe tener protección solar para reducir el ingreso de rayos solares.
3. **Aislamiento térmico:** gruesos muros, construcciones enterradas o semienterradas; Estas son algunas de las técnicas de construcción utilizadas para crear el aislamiento adecuado que retiene el calor o evita su penetración, según la estación del año.
4. **Ventilación cruzada:** para crear una buena ventilación en todas las zonas del edificio.

Conseguir la eficiencia energética, es uno de los aspectos más importantes es el control solar, sirve para evitar el sobrecalentamiento interior de los edificios. Con un control solar adecuado, la energía se refleja y se desvía de la zona habitada, reduciendo la demanda de energía.

Bajo estas pautas antes mencionadas podemos destacar sobre todo tres ventajas al momento de la construcción:

- **La mejora del confort y la salud:** El resultado es una casa fresca en verano y cálida en invierno, con buena calidad de aire, luz, etc. Todo ello repercute

en el confort y el bienestar de los habitantes de la casa y evita los edificios enfermos.

- **Protección medioambiental:** Al utilizar el clima y los recursos naturales, se reduce el consumo de energía, disminuyendo la emisión de contaminantes a la atmósfera.
- **Ahorro económico:** El uso del clima y de los recursos naturales reduce el consumo de energía y, por tanto, la emisión de contaminantes a la atmósfera.

En síntesis, la arquitectura bioclimática es la fusión de los conocimientos adquiridos por la arquitectura tradicional a lo largo de los siglos, con las técnicas avanzadas en el confort y en el ahorro energético; con el fin principal de diseñar construcciones que sean capaces de cambiar su comportamiento ambiental de acuerdo a las condiciones de cada estación el año.

### **1.2.1.3 Biofilia**

- El principio básico de la biofilia es muy sencillo: conectar a las personas con la naturaleza para mejorar el bienestar. Esto se consigue integrando la naturaleza en el diseño de los espacios.
- La arquitectura biofílica incorpora elementos del mundo natural, como el agua, la vegetación, la luz natural y elementos como la madera y la piedra, al entorno construido, especialmente en su estructura visible. Una característica clave de los diseños biofílicos es el uso de siluetas y formas botánicas en lugar de líneas rectas, y la creación de relaciones visuales, como entre la luz y la sombra. Los patrones o principios de la biofilia son:

- **Naturaleza en el espacio:**

- **Una conexión visual con la naturaleza.** Mirar los elementos de la naturaleza, observar los sistemas y procesos naturales.
- **Conexión no visual con la naturaleza.** Pueden ser auditivos, táctiles, olfativos, gustativos o estimulantes y crear una situación o sensación deseada y una conexión positiva con la naturaleza, los sistemas naturales o los procesos vitales.
- **Estímulos sensoriales.** Conexiones fugaces con la naturaleza que pueden analizarse estadísticamente, pero que no pueden predecirse con exactitud.
- **Sensación de calor y flujo de aire.** Variaciones imperceptibles de la temperatura del aire, la humedad relativa, el flujo de aire en un edificio y la temperatura, similares a las que se dan en la naturaleza.
- **Presencia de agua.** El diseño mejora la experiencia y el sentido del lugar a través de la vista, el oído e incluso el tacto.
- **Luz dinámica y difusa.** Las diferentes intensidades de luz y sombra crean condiciones que contribuyen a un entorno natural.
- **Relación con los sistemas naturales.** Conciencia de los procesos naturales, en particular de los cambios estacionales y temporales, basados en un ecosistema sano.

• **Naturaleza análoga:**

- **Formas y patrones biomórficos.** Referencia simbólica a los contornos, el modelado, las texturas o los patrones que se encuentran en la naturaleza.
- **Conexión material con la naturaleza.** Elementos y materiales que, mediante un tratamiento mínimo, reflejan el entorno y la geología locales.
- **Complejidad y orden.** Se requiere una jerarquía espacial que simule la naturaleza.

• **Naturaleza sobre el espacio:**

- **Perspectiva.** Sentido del espacio abierto, vistas y planificación ambiental.
- **Refugio.** Lugar de descanso, donde el individuo está protegido por sentimientos de bienestar.

- **Misterio.** Espacios parcialmente oscuros, espacios de atracción para el observador. Un viaje profundo a la naturaleza.
- **Riesgo y peligro.** Una amenaza que puede ser identificada por puntos de seguridad.

Actualmente existen varios estudios sobre los beneficios de integrar la naturaleza en el entorno laboral. Por término medio, las personas pasan entre 8 y 9 horas al día en la oficina, lo que tiene un impacto directo en el cuerpo humano. Los arquitectos han incorporado recientemente el diseño biofílico en algunas oficinas modernas, lo que ha permitido aumentar la productividad y la creatividad, así como reducir el absentismo. En otras palabras, cuanto menos se parezca una oficina a algo, mejores serán los resultados de trabajar en ese espacio.

#### **1.2.1.4 Energías Renovables**

Las energías renovables son fuentes de energía limpias, inagotables y crecientemente competitivas, estas utilizan los recursos naturales como: el sol, el viento, el agua o la biomasa vegetal o animal. Se caracterizan por su diversidad, su riqueza y su potencial de uso en todo el mundo, pero sobre todo porque no producen gases de efecto invernadero, causantes del cambio climático, ni emisiones contaminantes. Además, sus costes disminuyen constantemente. Entre ellas tenemos la energía solar, energía eólica, energía hidroeléctrica, biomasa y biocarburantes, energía geotérmica y la generada merced a las olas, mareas y corrientes marinas.

Las fuentes y tipos de energía renovable estarían formados principalmente por:

- **La energía del sol.** La radiación solar puede utilizarse para producir electricidad o calor. La energía solar fotovoltaica se genera cuando los rayos del sol caen sobre módulos designados y generan electricidad mediante el efecto fotovoltaico. La energía solar térmica se genera cuando se utiliza la luz solar directa concentrada para calentar un líquido.

- **Energía solar térmica.** Estos sistemas recogen la energía térmica de la radiación solar y permiten redistribuirla para fines prácticos, como la calefacción, las estufas e incluso la generación de electricidad, ya que el calor puede utilizarse para hervir agua y accionar turbinas.
- **Energía solar fotovoltaica.** Se trata de paneles solares instalados en tejados, marquesinas o grandes superficies abiertas y compuestos por numerosas células solares de silicio que pueden convertir la radiación solar en electricidad utilizable.
- **La energía hidroeléctrica.** Cuando el agua de los embalses de gran altura se hunde hasta un nivel inferior, ésta energía se convierte en energía cinética y luego se transforma en electricidad a través de una central hidroeléctrica.
- **Energía del mar.** El mar también puede utilizarse como fuente de energía para generar electricidad. Cuando se utiliza el movimiento de las olas, se llama energía de las olas, y cuando se utilizan las mareas, se llama energía de las mareas.
- **La energía eólica.** Es la energía cinética contenida en las masas de aire de la atmósfera. Con la ayuda de "molinos de viento" colocados en puntos estratégicos de la geografía española, esta energía puede convertirse en electricidad.
- **Biomasa.** La materia orgánica también puede utilizarse como fuente de energía. Existen diferentes materiales orgánicos que pueden utilizarse como biomasa, lo que la convierte en una fuente de energía muy heterogénea.
- **La energía geotérmica.** Bajo la superficie terrestre hay una gran cantidad de energía en forma de calor que puede utilizarse para generar electricidad

(en depósitos de alta temperatura por encima de los 100-150 grados Celsius) o energía térmica.

Entre las ventajas de los tipos de energía renovable tenemos que:

- a) No contaminan el medio ambiente y son respetuosas con él, por lo que también se les llama "energía limpia".
- b) Son más seguros para la salud humana, ya que no producen residuos y son fácilmente desmontables.
- c) Tienen un potencial casi ilimitado de producción de energía porque se generan a partir de fuentes "inagotables" como el sol, el viento, el movimiento del agua, etc.
- d) Contribuyen a la creación de puestos de trabajo en un nuevo sector y su impacto económico es especialmente positivo para la región donde se instalan.

**Instalación de energías renovables en los edificios:** Al utilizar las energías renovables en las edificaciones, se consigue reducir el consumo energético de forma notable, así como reducir o incluso eliminar las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Las energías renovables más empleadas en edificación son:

- La energía solar térmica.
- La energía solar fotovoltaica.
- Las calderas de biomasa para calefacción y agua caliente sanitaria.
- Las chimeneas de agua.
- La cogeneración o producción simultánea de calor y electricidad en un único proceso.

Para los nuevos condominios, una de las propuestas más eficientes sería utilizar una caldera de biomasa para el agua caliente sanitaria y la calefacción, junto con una bomba de calor energéticamente eficiente para la refrigeración en verano (ambas centralizadas), para conseguir un importante ahorro energético y una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> de hasta el 100%, logrando así la mejor calificación energética A.

## **Ventajas y viabilidad de las energías renovables en edificación**

- a) Están perfectamente coordinados entre sí para que puedan integrarse en otros sistemas o plantas con la máxima eficiencia energética. La generación de energía solar y eólica puede tener lugar en paralelo con otras instalaciones eficientes.
  
- b) En cada caso concreto, la rentabilidad y la viabilidad de la utilización de las energías renovables dependen tanto de los factores climáticos del lugar, como las horas de sol, la velocidad y la dirección de los vientos dominantes, como de la ubicación del edificio, su uso y mantenimiento, etc.
  
- c) El objetivo principal es reducir las emisiones y el impacto ambiental provocados por el gran número de edificios o viviendas existentes con una mala clasificación energética.
  
- d) Los nuevos edificios deben construirse con energía casi nula, diseñados con la energía más limpia posible y optimizando los parámetros de diseño bioclimático. Esto también reduciría la dependencia energética de nuestro país, ya que somos capaces y tenemos la tecnología para trabajar con energías limpias.

### **1.2.1.5 Reciclaje**

El reciclaje es la transformación de materiales de desecho en materias primas u otros productos para prolongar su vida útil y reducir la cantidad de residuos en el mundo. El reciclaje reintroduce los materiales desechados de muchas actividades industriales, comerciales o de consumo cotidiano en la cadena de producción para que puedan reutilizarse y sea necesario comprar o procesar menos materiales nuevos.

Existen diversas formas de reciclaje, dependiendo de la naturaleza del material en cuestión, tales como:



- **Reciclaje de papel.** Se pueden remojar grandes cantidades de papel usado para producir pulpa y papel de baja calidad que se puede reutilizar.
- **Reciclaje de metales.** Los productos metálicos comunes de aluminio, cobre y otros metales blandos pueden fundirse y reutilizarse para fabricar nuevos productos, reduciendo la necesidad de materias primas.
- **Reciclaje de envases de plástico.** Los tetrablocks y otros envases de plástico sólido pueden reutilizarse si se han desinfectado adecuadamente y se han preparado para su reutilización como envases de alimentos o zumos.
- **Reciclaje de aceite.** El aceite de cocina es un importante contaminante del agua que puede captarse mediante procesos de filtración y depuración y utilizarse como lubricante para la maquinaria.
- **Composting.** Los residuos orgánicos, como los restos de comida en descomposición, pueden convertirse en abono para los cultivos o incluso en materia prima para los biocombustibles.

### **Reciclaje en la construcción**

La reutilización y el reciclaje de los residuos de la construcción a lo largo del ciclo de vida de los edificios y las infraestructuras es una de las estrategias clave para lograr la sostenibilidad en el sector de la construcción.

En la demolición o deconstrucción de un edificio es necesario recuperar los productos enteros y obtener materiales suficientes para su reciclaje y posterior reutilización, evitando las sustancias tóxicas o que puedan ser incompatibles con los productos con los que se mezclan.

### **Materiales más utilizados**

En la construcción sostenible, podemos encontrar una gran variedad de materiales compatibles con el medio ambiente. Podemos encontrar desde los

materiales más sencillos, como la madera, que se encuentra en la naturaleza, hasta materiales más complejos que requieren amplios procesos de fabricación.

- **Madera:** La madera es uno de los materiales más resistentes, siempre que se respeten ciertas reglas. En primer lugar, los conservantes contra insectos, hongos y humedad pueden ser tóxicos. Hoy en día, existen en el mercado tratamientos a base de resinas vegetales. En segundo lugar, debemos tener garantías de gestión sostenible de las zonas forestales de las que procede la madera. Al final de su vida útil, la madera puede reciclarse para fabricar tableros de partículas o utilizarse como biomasa para producir energía.
  
- **Piedras:** Los impactos más significativos se producen durante la fase de extracción, debido a la modificación del suelo, el paisaje y los ecosistemas. Debido a su amplia distribución, este tipo de material es el más problemático en caso de colapso del vertedero. En general, se recomienda el uso de materiales locales debido a su peso y al elevado consumo de energía que requiere su transporte. Su principal ventaja es su larga vida útil, una de las principales características de los materiales sostenibles.
  
- **Metales:** Los principales son el acero y el aluminio. Consumen mucha energía y emiten contaminantes a la atmósfera. Sin embargo, debido a sus prestaciones mecánicas, pueden soportar las mismas cargas con menos material y son también un material muy valioso en las obras.
  
- **Plásticos:** Se derivan del petróleo y se comportan de la misma manera que los metales debido al alto consumo de energía y a la contaminación asociada a su producción. Como material de construcción, tienen muchas características, como la estabilidad, la ligereza y la alta resistencia, así como la posibilidad de ser utilizados como aislantes. Algunos materiales utilizados tradicionalmente en las instalaciones, como el plomo y el cobre, están siendo sustituidos por plásticos como el polietileno y el polibutileno por sus excelentes prestaciones y su mejor comportamiento medioambiental.

- **Pinturas:** Existen pinturas con una amplia gama de composiciones, como disolventes, pigmentos y resinas, la mayoría de las cuales son a base de petróleo. Se han introducido varios productos que sustituyen los hidrocarburos por ingredientes naturales, lo que ha allanado el camino a las pinturas ecológicas y naturales. Los problemas surgen cuando los residuos se eliminan en lugares inadecuados, con el riesgo de que se produzcan humos perjudiciales para el medio ambiente.

### **Ventajas de los materiales reciclados**

Como todos los sistemas de producción de materiales, los materiales sostenibles tienen sus ventajas y sus inconvenientes.

- a) Un entorno más saludable: Por término medio, las personas pasan el 80% o más de su tiempo de ocio en el interior. Los materiales sostenibles son naturales y se fabrican sin los contaminantes químicos que caracterizan a muchos materiales de construcción tradicionales. Otro aspecto es el uso de materiales que no provienen de ecosistemas frágiles.
- b) Prevención de residuos: La reutilización y el reciclaje son elementos importantes de la arquitectura sostenible. Esto es sinónimo de reducción de residuos y de reciclaje óptimo.
- c) Consumo de energía: El uso de materiales energéticamente eficientes a lo largo de su ciclo de vida es uno de los mejores indicadores de sostenibilidad. Los materiales pétreos, como la tierra, la grava o la arena, y otros materiales como la madera son los que tienen la mejor eficiencia energética, mientras que los plásticos y los metales, especialmente el aluminio, son los peores.
- d) Consumo de recursos naturales: El consumo masivo de ciertos materiales puede provocar su desaparición. El uso de materiales procedentes de

recursos renovables abundantes, como la madera, sería una opción atractiva.

e) Presupuesto a largo plazo: los costes iniciales del diseño sostenible se amortizan con el tiempo, lo que supone un ahorro a largo plazo para el cliente. Además, hay una serie de incentivos y exenciones fiscales para promover la arquitectura sostenible.

### **Desventajas de los materiales reciclados**

a) Presupuesto a corto plazo: la construcción sostenible tiende a ser más cara que la convencional y utiliza materiales que no son fáciles de conseguir, aunque esta tendencia puede cambiar con el tiempo y habrá una mejor distribución de materiales sostenibles debido a la fuerte demanda.

b) Métodos especializados de construcción y planificación: la construcción sostenible es todavía un enfoque nuevo. Muchos arquitectos o constructores no están familiarizados con los materiales y métodos utilizados, por lo que es difícil encontrar a los profesionales adecuados.

c) Materiales más aislantes y duraderos: el plástico y el metal utilizan mucha energía para su producción, pero el plástico es muy aislante y el metal es muy duradero. El uso de otras alternativas que consumen menos energía en la producción no puede ser compensado por el alto aislamiento y la durabilidad de estos materiales.

### **1.2.1.6 Psicología Gestalt**

La psicología Gestalt, conocida como la psicología de la forma o psicología de la configuración, es una corriente de la psicología moderna; esta intenta demostrar que la actividad perceptual no es un proceso causal. Se caracteriza por:

a) Sus precursores más importantes son filósofos: La base de la terapia Gestalt es filosófica. Pensadores como Kant, Descartes o Husserl desarrollaron la base teórica sobre la que se desarrolló esta escuela. Los psicólogos pertenecientes a esta escuela han sido capaces de poner en práctica sus ideas en el laboratorio y lograr resultados sorprendentes.

b) Debemos tratar a las personas como un todo: no podemos estudiar las diferentes dimensiones que nos conforman de forma aislada. Tenemos que adoptar un enfoque holístico cuando hablamos de psicología. La complejidad de la mente humana no puede reducirse. La terapia Gestalt explora las relaciones dinámicas que conectan los distintos elementos de la realidad. Los terapeutas de la Gestalt no se plantean separar procesos como el aprendizaje de la memoria.

c) Participamos activamente en la comprensión de la realidad: no todos vemos la realidad de la misma manera, sino que tenemos nuestra propia forma de verla. Cada uno de nosotros estructura la información que asimilamos basándose en nuestras experiencias anteriores. Nuestras imágenes mentales no se corresponden totalmente con las que existen en la realidad, sino que las creamos nosotros mismos. Del mismo modo, podemos adaptar nuestros procesos mentales y contenidos a nuevas situaciones.

d) Los psicólogos de la Gestalt no suscriben enfoques como la bioheurística, que limita el comportamiento humano a las asociaciones entre estímulos y reacciones. Este enfoque ignora los procesos mentales y no tiene en cuenta el potencial de la inteligencia humana. Por otra parte, también están en desacuerdo con los psicoanalistas, que ven al hombre como un agente pasivo sin voluntad.

e) La percepción es el área principal de su investigación: los psicólogos de la Gestalt trataron primero de encontrar explicaciones sencillas y naturales que pudieran aplicarse a nuestra forma natural de percibir la realidad. Es a

través de la percepción que aprendemos sobre el mundo, interactuamos con él y nos comunicamos con los demás.

Nuestros sentidos y procesos mentales interactúan para realizar tareas tan diversas como identificar un producto horneado, retirar la mano de una superficie caliente o notar que la persona con la que hablamos está frunciendo el ceño. La teoría de la Gestalt se centra en la percepción visual. Pero sus ideas también se han aplicado a ámbitos como la música.

Nos dice que la mente está formada por canales sensoriales (percepción) o por la memoria (pensamiento, inteligencia y resolución de problemas) y que la interacción de un individuo con el entorno tiene un carácter primordial sobre los elementos que la componen y que la suma de los elementos por sí sola no podría producir una comprensión del funcionamiento mental.

### **Leyes de la Gestalt**

Hay innumerables ejemplos de este principio en la práctica a nuestro alrededor. Además, son bastante aplicables a la vida cotidiana.

**Ley de Pragnanz:** La percepción tiende a organizar los elementos de la forma más sencilla posible. Nuestro cerebro prefiere una organización armoniosa. Los procesos mentales no son infinitos y no podemos dedicar tiempo y recursos a todo lo que nos rodea. Por lo tanto, simplificamos lo que percibimos y preferimos la simplicidad. En esta imagen, no se necesitan más datos para saber que estamos delante de una taza.

**La ley de figura y fondo:** Todos hemos visto el ejemplo más famoso de este fenómeno, la Ruby's Cup. Ha comprendido que es imposible reconocer una cara y una taza al mismo tiempo.

**La ley de la proximidad:** Los elementos más cercanos entre sí tienden a formar grupos como si fueran uno solo; si miras un montón de tres caramelos, no verás todos los caramelos por separado, sino en grupos de tres. En este ejemplo, los objetos de cada caja se ven como un bloque.

**Ley de la similitud:** las formas similares se parecen. La similitud puede establecer un paralelismo entre ellos por su color, forma u otras características. Cada árbol tiene su propio carácter y no hay dos árboles que tengan exactamente la misma altura o el mismo color. Sin embargo, desde este punto de vista, nos parecen prácticamente iguales por su similitud.

**Ley del destino común:** Los elementos que parecen moverse juntos en una dirección se perciben como un todo. Cuando miras a los niños que van a la heladería, ves el conjunto. Pero si nos interesa, podemos examinarlos individualmente. En este caso, percibimos el grupo como un todo homogéneo y tendemos a cerrar mentalmente los contornos para simplificar la realidad. Si observamos una curva prácticamente cerrada, vemos un círculo. Esta ley también puede aplicarse a la comunicación verbal. En esta imagen imaginamos una línea cerrada que conecta a todas las personas. Vemos que están separados, pero el cerebro reduce esta información.

**Ley de la buena continuidad:** Preferimos ignorar los cambios bruscos en una imagen que estamos viendo. En general, prestamos más atención a las características de un estímulo que nos permiten percibir una continuidad suave. Por ejemplo, si mientras caminamos nos fijamos en una A en un cartel medio tapado por una farola, siempre sabremos de qué letra se trata y podremos leer el texto sin dificultad. En este ejemplo, podemos observar la continuidad de las ramas.

#### **1.2.1.7 Confort**

El confort es el placer o la comodidad que puede brindar algo en especial; puede ser un objeto material o una situación o evento ambiental, por ejemplo el silencio, una temperatura adecuada, un trabajo tranquilo, entre otras cosas.

Las personas suelen realizar sus actividades cotidianas en los edificios, por lo que es necesario gestionar las condiciones de confort de los mismos (térmicas, visuales y de calidad del aire) minimizando el consumo de energía para garantizar el confort de las personas.

**Parámetros ambientales:** Los parámetros ambientales son muy importantes ya que tienen una influencia directa sobre las sensaciones físicas de las personas y las características ambientales de un espacio. Los más destacados son:

**Temperatura del aire seco:** La temperatura del aire seco es la temperatura del aire, sin tener en cuenta la radiación térmica de los objetos que rodean esa habitación en particular, los efectos de la humedad relativa y el movimiento del aire. La temperatura del aire es uno de los principales parámetros para determinar el nivel de confort térmico de una habitación y se refiere esencialmente al estado térmico del aire en la sombra. Para determinar si las personas tienen calor o frío en una habitación, es necesario tener datos sobre la temperatura y la humedad. Además, estos datos pueden utilizarse para determinar si una zona concreta de la casa, o la casa en general, se mantiene dentro del rango adecuado.

**Humedad relativa:** La humedad relativa tiene un efecto significativo en la percepción del calor. Es uno de los parámetros en los que se puede influir directamente con una serie de correcciones a la hora de planificar o instalar sistemas especiales de climatización. Se refiere al contenido de humedad del aire. Si este valor es alto en un día caluroso, puede tener un efecto negativo en la sensación de calor en una habitación, ya que impide que las personas pierdan calor por la evaporación de la humedad a través del sudor. Sin embargo, si la humedad relativa es demasiado baja, el cuerpo se deshidrata, lo que tiene consecuencias negativas. En general, el valor de humedad relativa que se considera adecuado varía entre el invierno y el verano y adquiere diferentes valores según el tipo de edificio, el espacio y las actividades que se desarrollan en él.

**Velocidad media del aire:** La velocidad del aire es un parámetro muy importante para la climatización de una casa, ya que produce corrientes que pueden utilizarse para enfriar o calentar las habitaciones. Sin embargo, hay



que tener en cuenta que, según la velocidad y el origen del aire que llega al interior, estas corrientes pueden ser un inconveniente más que una ventaja, sobre todo en invierno. Si la temperatura del aire es inferior a la de la piel, la velocidad del aire provoca una pérdida de calor que hace que se sienta más fresco; si ocurre lo contrario, el cuerpo toma calor del aire. Además, la velocidad del aire es una preexistencia ambiental que puede ayudar a reducir la humedad y favorecer la ventilación de los espacios habitados, modificando la sensación térmica de las personas por su frecuencia y fuerza.

**Parámetros arquitectónicos:** Los aspectos psicológicos interactúan con la calidez, la luz, la acústica y el olor de un espacio para crear nuestra capacidad de adaptación al espacio, lo que puede denominarse confort arquitectónico. Por ejemplo, los déficits de calor fisiológico y confort lumínico pueden compensarse con factores visuales en el diseño de interiores, como el uso del color, la textura, el espacio, el volumen, los vacíos y la masa. Por ejemplo, una barrera de vegetación estrecha pero suficientemente densa entre un callejón (contaminación acústica) y un edificio que bloquea la vista puede reducir la percepción del ruido por parte de la gente, aunque la intensidad del sonido no se reduzca significativamente. Cuando los focos de contaminación se perciben visualmente, la falta de confort aumenta drásticamente.

Entre los tipos de confort encontramos:

- **Confort visual:** Es una condición creada por el equilibrio de varias variables. Los más importantes son el tipo, la estabilidad y la cantidad de luz. El brillo o la falta de luz son casos límite de mal confort visual.
- **Confort térmico:** este tipo de confort depende de cuatro factores:

El primero es la radiación (o falta de ella) que proviene principalmente de la fachada del edificio. Nuestros cuerpos son muy sensibles a los cambios en la radiación. Si hace frío y brilla el sol, inmediatamente nos sentimos mucho

mejor, mientras que el sol de verano es completamente incómodo.

El segundo punto es la temperatura del aire interior. Sea cual sea su preferencia, la temperatura interior debe estar entre 18 y 25 grados en invierno y entre 20 y 27 grados en verano; A partir de ahí, tienes que adaptar la ropa.

- **Velocidad aerodinámica** (evitar o provocar corrientes de aire...); Controlar el intercambio de aire y la circulación con el exterior es esencial para un ambiente confortable. La presión parcial de vapor de agua, o simplemente la humedad relativa. Humedad Relativa - HR - La tolerancia corporal es alta y podemos aceptar una humedad del 20 al 75%. Confort acústico: El confort acústico se mide en decibeles y se refiere al nivel de ruido que afecta el confort, la comunicación y la seguridad de las personas. Al igual que los otros dos niveles, está sujeto a normas que establecen que la arquitectura debe absorber o no transmitir determinados sonidos.

## **1.2.2 MARCO CONCEPTUAL**

### **1.2.2.1 Centro de Innovación y Desarrollo Emprendedor**

Es un centro dedicado a la promoción de la cultura emprendedora dentro de una comunidad, que se desarrolla sobre la base de la formación y los conocimientos. Dichos centros crean un entorno específicamente destinado a ayudar a las empresas jóvenes a prosperar, alentando la experimentación, no demonizando el fracaso, y ayudando a las empresas a establecer contactos con otras personas y empresas afines. También facilita que las empresas se reúnan con los inversionistas para que sus proyectos sean financiados. Ayuda a las ideas a germinar y a las empresas prosperar, a través de cursos, talleres y asesorías.

### **1.2.2.2 Fab-Lab**

Un Fab Lab (acrónimo del inglés Fabrication Laboratory) es un laboratorio de creación de objetos físicos a escala personal (prototipos), equipado con una gama de herramientas de fabricación digital, es decir, controladas por computadora, capaces de producir y modificar diferentes tipos de materiales. El laboratorio se centra en el desarrollo de productos tecnológicos o científicos que puedan contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas. Son espacios experimentales en el ámbito de la producción, integrados en los contextos locales en los que se encuentran. Por ello, existe una gran diversidad en los objetivos, proyectos y puesta en marcha, modelos de negocio y ubicación geográfica de cada FabLab. Los talleres digitales abren el camino a la producción personalizada y a la individualización de la producción. En consecuencia, la producción se desplaza a escalas medias e individuales. Al eliminar la falta de capacidad para fabricar bienes físicos, desplaza el foco del comercio hacia el diseño y los servicios adicionales. Desde el punto de vista social, permite a las personas adoptar tecnologías de producción para resolver problemas reales de su vida cotidiana o simplemente producir cosas que aún no existen o que quieren hacer. FabLab se caracteriza

por su escala y sus fuertes lazos sociales y se basa en dos principios fundamentales.

**Do It Yourself o auto fabricación:** En otras palabras, cualquier persona u organización puede ir al Fab Lab más cercano, diseñar y producir sus necesidades e ideas.

**Open Source o libre flujo de información y conocimientos:** Todo el conocimiento producido por los usuarios de un Fab Lab se intercambia dentro de la red de Fab Labs y viceversa.

### **1.2.2.3 Alquiler de oficinas empresariales**

Este procedimiento se caracteriza por brindar espacios perfectos para las necesidades de las empresas, desde un espacio compartido, hasta una propia oficina, completamente amueblada y con acceso 24/7. El espacio de oficinas ideal, desde una pequeña reunión empresarial hasta un mega evento para miles de personas, tenemos un espacio para ti.

### **1.2.2.4 Incubadoras**

Se trata de centros que ayudan a los emprendedores a convertir sus ideas en realidad a través de una herramienta llamada "plan de negocio" y con la orientación de un equipo especializado de mentores y asesores que trabajan con los emprendedores para poner en marcha, desarrollar y consolidar su negocio, evaluar la viabilidad técnica, financiera y comercial de un plan, proporcionar asesoramiento jurídico, desarrollar planes de marketing y distribución, e incluso proporcionar locales, equipos, logística y acceso a financiación y capital inicial. Las etapas de una que brindan las incubadoras son: Pre-incubación: Donde se realiza la evolución de la idea de negocio de la empresa, el desarrollo del plan de negocio, el desarrollo del prototipo y la formalización de la empresa. Incubación: Comprende la implementación del plan de negocio, la búsqueda de financiación, producción, venta y promoción, administración y negociación de productos. Post-incubación: Se caracteriza por la consolidación del negocio y la final independencia de las empresas.

### **1.2.2.5 Hub**

El centro HUB es un espacio donde los emprendedores trabajan juntas, colaboran y forman una comunidad. En ocasiones, su influencia fue tan grande que convirtieron las ciudades en las que se fundaron en puestos comerciales de primera clase. La misión de los centros es reunir, crear sinergias y avanzar a través de conferencias, talleres, laboratorios de innovación y más. No se trata de una suite ofimática más, sino de un espacio diseñado para que estos emprendedores trabajen en un lugar atractivo e interactúen con el resto de usuarios. Es una opción muy interesante para montar un negocio y reducir costes. Es más económico que alquilar un local, y además tiene la magia de poder participar en actividades de networking que unen a las personas para enriquecer un proyecto, pero sigue siendo una gran ayuda para las empresas que quieren crecer y necesitan apoyo.

### **1.2.2.6 Startup**

Startup es un término que se utiliza para referirse a empresas que están surgiendo o recién comenzando y que tienen mucho potencial de crecimiento. Estas empresas comercializan productos y/o servicios a través del uso intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación, con un modelo de negocio escalable el cual le permite un crecimiento rápido y sostenido en el tiempo.

A diferencia de una PYME, una start-up se caracteriza por ser una empresa escalable y por crecer de forma mucho más rápida y eficiente. Las pequeñas y medianas empresas entran en el mercado después de comprometer una cierta cantidad de dinero y suelen tener que esperar un tiempo antes de empezar a disfrutar de los beneficios, mientras que las empresas de nueva creación hacen lo contrario, entran en el mercado con necesidad de capital y utilizan tecnología digital para así poder obtener el crecimiento y hallar la financiación adecuada.

### **1.2.2.7 Co-Working**

El coworking es el concepto de trabajo colaborativo y de intercambio de conocimientos en espacios físicos, donde profesionales, emprendedores, autónomos e innovadores comparten un mismo espacio de trabajo y conocimiento. Conocen y aportan sus ideas para crear, solucionar o mejorar un proceso o producto.

### 1.2.3 MARCO REFERENCIAL

Durante la investigación de temas y proyectos similares a nuestra propuesta, encontramos lo siguiente:

En el ámbito internacional tenemos al Bach. Andrés Felipe Suárez Vargas y Bach. Juan Carlos Cuenca Peña, en su investigación **“Estudio De Factibilidad Para La Creación De Un Fab Lab En La Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas – Bogotá D.C. 2018”** (Suárez y Cuenca , 2018) ; la cual tuvo como objetivo diseñar una edificación que proporcione a los usuarios, laboratorios en la mayor zona de conocimiento de la facultad para fomentar una educación de calidad.

La metodología utilizada es cualitativa y se puede utilizar para analizar e investigar la información hábil en la página web oficial de la Fundación ([www.fabfoundation.org](http://www.fabfoundation.org)), las máquinas de varias universidades y colegios del país que tienen fab labs en sus instalaciones, y para crear y utilizar fab labs en la Universidad Distrital Is.

Del pliego de condiciones se desprende que la Universidad Distrital es una institución pública sin nivel de lucro cuya misión principal es la prestación de servicios de educación superior, por lo que la creación de un laboratorio en la Facultad de Tecnología no supone un beneficio económico directo.

El establecimiento del fab lab dentro de la facultad de Tecnología de la Universidad Francisco José de Caldas Distrital es un proyecto social y se realizó una evaluación del impacto socioeconómico para justificar la inversión económica de la Universidad Distrital.

- Desarrollo de cualidades interdisciplinarias por los estudiantes de ingeniería industrial y de las diferentes profesiones que ofrece la Universidad Distrital.
- Creación de proyectos de trascendencia social donde los ambientes del Laboratorio de Fabricación Digital de la Universidad Distrital permiten la creación de proyectos que dan soluciones prácticas y económicas a las necesidades diarias.

- Creación de empresas, ya que muchos de los proyectos desarrollados en el fab lab son innovadores y son comercializados por los inventores. Se espera que mejoren el empleo, la calidad de vida y la renta per cápita en la comunidad local de Ciudad Bolívar. Por ejemplo, un fabricante holandés quiere comercializar impresoras 3D en todo el mundo y está empezando a producir kits para impresoras de corte por láser y prototipos de impresoras 3D. En cuanto a las conclusiones y recomendaciones: Este proyecto analizó la factibilidad técnica, social, política, ambiental y económica del establecimiento del Fab Lab en la Facultad de Tecnología de la Universidad Francisco José de Caldas.

El principal aporte de este trabajo es que el proyecto intelectual es clarificar todo este equipamiento y ponerlo a libre disposición de los estudiantes, docentes y la comunidad en general, con el fin de dar soluciones a las demandas existentes de la sociedad, generar la creación de empresas y contribuir al desarrollo económico y social de la ciudad y el país de Ciudad Bolívar. Estimular la elaboración de proyectos creativos y emprendedores de alto nivel tecnológico, que contribuyan, como escribe el MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts) en uno de sus recientes artículos, en una de las diez principales tecnologías.

En otro estudio del Bach. Diego F. Pilicita Escobar, en su investigación **“Estudio De Factibilidad Para El Diseño Y Montaje De Un Laboratorio De Fabricación Digital Para La Carrera De Ingeniería En Diseño Industrial De La Universidad Central Del Ecuador - 2019”** (Pilicita, 2019), el objetivo principal es desarrollar un estudio de factibilidad para el establecimiento de un laboratorio de fabricación digital en la Universidad Central del Ecuador.

Roquet (2007) propone una serie de pasos que comienzan con la identificación del área del problema, seguida de la elaboración de una hipótesis, la recopilación de la gran cantidad de información posible para formular el problema y los objetivos, el inicio de dicho estudio, la elección del



escenario para la recopilación de datos, el análisis y, por último, la conclusión con un informe final sobre el estudio. pasos se proponen.

Una de estas nuevas tecnologías es la fabricación digital, que se perfila como una alternativa a los procesos tradicionales por su eficiencia y ahorro de recursos. Lamentablemente, la aplicación de las nuevas técnicas de fabricación en Ecuador se ve obstaculizada por la falta de información sobre el tema y la falta de equipos adecuados. Por ello, la Universidad Central de Ecuador reconoció este problema y propuso la creación de un laboratorio de fabricación digital en sus instalaciones para mejorar los conocimientos teóricos de los estudiantes y apoyar a las empresas y particulares de todo el país.

En cuanto a los hallazgos y recomendaciones, no es posible montar un laboratorio de producción digital de alta calidad en el sector privado, pero si se implementa en una institución pública con capital semilla del gobierno, el proyecto será auto sostenible en condiciones de venta de sus servicios. sostenible a largo plazo y producirá beneficios intangibles.

Se recomienda que antes de implantar en el país un fab lab como el que se propone en este estudio, se implemente una fuerte estrategia de promoción para socializar y comprometer a la gente con la producción digital y sus diversos beneficios.

Por último, la principal contribución de esta investigación se basa en el estudio de mercado que identificó la competencia nacional existente, la demanda potencial de servicios y los posibles proveedores de máquinas e insumos.

Por otro lado, tenemos a la Bach. Nancy Estefani Ullauri Ullauri y al Bach. Carlos Armando Romero Galarza, en su investigación denominada **“Propuesta de creación de un Centro de Capacitación para Emprendimiento en negocio familiar y PYMES en el Cantón San Felipe de Oña, período 2013-2014”** (Ullauri y Romero,2019), el objetivo principal es preparar una propuesta para la creación del centro, exponiendo los aspectos

generales de la empresa, su constitución en Oña, los servicios ofrecidos, la forma organizativa y la ubicación del centro de formación.

La metodología utilizada se basó en técnicas cuantitativas y cualitativas y en la aplicación de dos modelos de encuesta: La encuesta estaba dirigida a los propietarios de las empresas existentes en el cantón. Encuesta sobre la población activa (PEA) en el cantón.

La descripción del problema muestra que el cantón de Oña carece de un centro de formación capaz de promover el espíritu empresarial entre la población y de asesorar y acompañar a las organizaciones existentes. Por ello, se considera necesario presentar una propuesta para la creación de un centro que proporcione a los productores y comerciantes conocimientos que les ayuden a mejorar la estructura organizativa de sus negocios para producir mejores productos y prestar mejores servicios, aumentando así sus ingresos y abriendo el mercado.

En el cantón de Oña hay 160 empresas, la mayoría de las cuales pertenecen al sector comercial (53%), más que a los sectores de servicios y manufacturas (36% y 4% respectivamente). El 7% restante entra en la categoría de "otros", como la ganadería, la cría de animales y otros.

En cuanto a las conclusiones y recomendaciones, si el centro de formación se pone en marcha, podremos desarrollar estrategias de negocio que nos permitan establecer acuerdos con otro tipo de empresas privadas o instituciones públicas que nos ayuden a conseguir financiación o capital inicial para la puesta en marcha de nuestra propuesta. Además, es recomendable crear espacios de participación en el cantón de San Felipe de Oña, donde los habitantes están empezando a crear una cultura empresarial orientada al desarrollo productivo de la zona.

Por último, la aportación esencial del estudio radica en que se centra en el conocimiento de todas las variables de los sectores social, comercial, productivo y económico de la ciudad en la que se va a construir el centro.

En el ámbito nacional, la Bach. Giuliana Gabriella Revilla Campos y la Bach. Nadia Krupskaya Méndez Chumpisuca, en su investigación denominada **“Torre empresarial y centro de servicios en la ciudad de Tacna - 2019”** (Revilla y Mendez , 2019), El objetivo principal es diseñar una infraestructura de edificios para una torre de negocios y un centro de servicios que satisfaga las necesidades de los usuarios, consolide a Takhna como centro económico y de negocios en el sur y revitalice el centro de la ciudad.

Al tratarse de un método cualitativo, se realizó en dos fases. El primer paso en la revisión de la literatura fue la selección de diferentes fuentes bibliográficas y artículos con un enfoque similar a la tipología arquitectónica. Se recogieron artículos, publicaciones y documentos de instituciones y organizaciones públicas y privadas sobre la actividad y la sociedad. La segunda fase de la visita y la investigación sobre el terreno incluyó una investigación visual y escrita. La información se recopiló mediante entrevistas.

Las preguntas de la investigación revelaron que la ubicación en el eje financiero y comercial de la ciudad de Tacna, el código de zonificación y las alturas de construcción permitidas indican que tales proyectos pueden ser acomodados en esta ubicación y que la normativa y el plan de la ciudad apoyan las iniciativas empresariales y comerciales para proyectos de desarrollo económico en la zona. Los resultados mostraron que.

Las conclusiones y recomendaciones son que el sitio está estratégicamente ubicado como zona comercial y de servicios por su ubicación en la Avenida San Martín, arteria principal de la ciudad de Tacna, con un paseo cívico frente a esta avenida y alrededor del sitio, y una marcada tendencia a las transacciones financieras, mientras que al sur y detrás del proyecto Las actividades y servicios residenciales tienden a ser más frecuentes. Esto crea un flujo de actividades constante e interesante, en el que el proyecto es el punto central.

El objetivo principal del diseño era lograr un equilibrio entre los distintos usos y permitir a los diferentes usuarios encontrar los servicios que necesitan, y el proyecto se ajusta al concepto de integración.

La contribución más importante es el diseño del plan maestro, que pretende dar solución a un problema importante, a saber, la infrautilización del potencial económico de Takhna debido a la falta de infraestructuras empresariales y comerciales independientes. También tiene un alto potencial económico debido a su ubicación estratégica en la frontera, lo que la convierte en un punto de desarrollo y el potencial para convertirse en el centro económico y comercial del sur del país. Al darse cuenta de este potencial, la empresa inmobiliaria Chimera encargó un proyecto a medida y nació el diseño de la Torre de Comercio y Servicios. El primer paso de Mastermind fue abstraer el concepto de lo que es un edificio comercial y cuáles son sus principales componentes. Por ejemplo, su ubicación y funcionalidad.

También, encontramos al Bach. Arq. Jacob Meza Gómez y a la Bach. Arq. Yesenia Conchucos Andrés, en su investigación **“Centro Empresarial para la micro y pequeña empresa del parque industrial de Villa el Salvador - 2018”** ( Meza y Conchucos, 2018) , el objetivo principal es planificar y desarrollar el diseño de un centro de negocios para MYPES en el complejo industrial de Villa El Salvador, con el fin de promover las actividades económicas de las pequeñas y micro empresas, y ponerlas en uso de tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a el sector empresarial

La idea de la tesis es crear un edificio de negocios de importancia metropolitana en la zona sur, que sirva de escaparate para futuras empresas, creando una conjunción entre el espacio público y el privado y una relación eficaz con el entorno urbano.

La metodología del enfoque mixto cualitativo y cuantitativo se divide en 4 fases, la primera de las cuales es la selección y el análisis de libros, disertaciones, revistas y sitios web. La segunda fase consiste en la utilización de datos estadísticos. La tercera fase consiste en visitas al lugar, observaciones directas, fotografías, estudios topográficos y entrevistas. La cuarta fase es el procesamiento de la información, durante el cual se clasifican los datos y se descartan los menos relevantes.

El planteamiento del problema muestra que el parque industrial contiene actividades manufactureras en sectores diferenciados, y que estos sectores muestran una jerarquía espacial debido al predominio de sus actividades manufactureras y comerciales. El sector manufacturero o la asociación del comercio de la madera son los principales motores que generan unidades económicas. El parque industrial proporciona actualmente 12.650 puestos de trabajo permanentes y 25.000 estacionales.

En cuanto a las conclusiones y recomendaciones sobre la nueva tendencia de desarrollo y consolidación empresarial fuera del parque industrial, es importante considerar la estructuración de las empresas en el ámbito de los servicios de desarrollo empresarial, ya que Ivan Mifflin y Villaran afirman que el desarrollo empresarial se produce cuando las empresas entran en una fase de desarrollo estructurado, es decir, un conjunto de servicios de formación y asesoramiento que aseguran su normal funcionamiento y desarrollo, así como su permanencia en el mercado y el potencial de creación de riqueza en los mercados exteriores.

Dadas las características del desarrollo actual del polígono industrial y la falta de un desarrollo empresarial estructurado, es evidente la necesidad de crear un centro especializado en la prestación de servicios de formación y asesoramiento a las empresas, basado en los siguientes puntos

- a) promover las actividades económicas de las organizaciones empresariales
- b) siguiendo su ciclo evolutivo natural como empresas
- c) garantizar la dinámica de trabajo
- d) mantener una estructura empresarial competente en el marco del desarrollo sostenible.

Por último, la principal aportación de esta investigación se basa en la confluencia arquitectónica, es decir, cuando dos o más líneas o elementos convergen, se cruzan o se conectan en un espacio determinado. La propuesta se sitúa entre los elementos viales de la confluencia, que es uno de los principales ejes de desarrollo de la zona, la carretera colectora Av. El Sol, que

conduce a la carretera regional Panamericana Sur. Esta intersección crea una dinámica espacial de jerarquía debido a la intensidad de uso y comunicación que se produce en este lugar. Esta es la característica principal del proyecto de contribución urbana para el barrio, con la creación de una plaza pública integrada en el entorno urbano.

Asimismo, tenemos a él Bach. Arq. Berly Edickson Torres Choque en su investigación titulada **“Centro empresarial con principios de arquitectura sostenible en la propiedad de la ex fábrica Lanificio, del distrito de J.L.B. y Rivero – Arequipa - 2016”** (Choque, 2016), su objetivo principal fue desarrollar una propuesta de proyecto de arquitectura urbana para un “centro de negocios con principios arquitectónicos sostenibles”, en el predio de la ex fábrica Lanificio en el J.L. B. y Rivero-Arequipa, como parte de la propuesta urbana, en proceso de conformación del sub-centro sur de la ciudad.

La metodología de investigación es prospectivamente descriptiva y se aplica a un conjunto de variables que corresponden a un grupo de unidades de investigación que representan la situación problemática. El planteamiento metodológico del proyecto de investigación consta de cuatro fases secuenciadas y coordinadas, creando así vínculos entre las distintas fases del proceso con un mecanismo natural de retroalimentación.

El planteamiento del problema describe la necesidad de que la ciudad genere proyectos de infraestructura que respalden el mercado comercial en expansión y el horizonte de inversión esperado en la región, de lo contrario esto llevará al desaliento de la inversión y a la insatisfacción de las empresas que buscan ubicarse en la ciudad, por lo que ésta no sólo no logra alcanzar el máximo crecimiento económico y potencial regional, sino que comienza a desacelerarse, como sucede en otras partes del país.

Un aspecto importante en el desarrollo de estas instalaciones es lograr la rentabilidad y la eficiencia operativa teniendo en cuenta variables como la ubicación, el acceso al transporte público, la calidad del espacio comunitario, las técnicas de construcción, los materiales, la certificación LEED y la flexibilidad del espacio.

A partir de la definición de los tipos de servicios e infraestructuras requeridos por el análisis y el diagnóstico de este estudio, se decidió desarrollar un proyecto denominado Centro de Emprendimiento, que albergaría infraestructuras y servicios adaptados a las necesidades de las start-ups de la ciudad.

Al ser el primer edificio con certificación LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) y cumplir con las normas nacionales de Perú en materia de edificios sostenibles, este centro de negocios será uno de los símbolos del desarrollo de la ciudad de Arequipa, que es el mayor contribuyente al proyecto en el estudio.

Igualmente, tenemos al Bach. Arq. Javier Mautino y la Bach. Arq. Mirella Ramírez en su investigación titulada **“Centro Empresarial – Comercial en San Isidro, Lima - 2017”**( Mautino y Ramirez , 2017), El objetivo principal era diseñar un proyecto que combinara los principios de innovación y sofisticación comercial para satisfacer la gran demanda de espacio de oficinas y comercios a nivel regional y metropolitano.

Ellos utilizan una metodología mixta, tanto cualitativa como cuantitativa; esta se desarrolla en 4 etapas, la primera es reconocer las necesidades existentes para que puedan ser cubiertas con el proyecto, para ello empiezan a recopilar información de dos maneras, una de ellas es en campo y otra es documentada; la segunda etapa es el análisis y proceso de esta documentación para así tomarlas en cuenta para el desarrollo del proyecto y así pasar a la tercera etapa que es la generación de conclusiones y recomendaciones, y así determinar las condiciones de diseño.

En cuanto al problema, explican que Perú lo ha hecho bien en algunos pilares, como : Sin embargo, en los últimos informes del FEM sobre el Perú, se observa una tendencia nula en materia de infraestructura, es decir, no hay crecimiento, y cuando la economía crece, hay más inversión y más empresas funcionando, pero no hay más espacio para oficinas; por lo tanto, los espacios existentes y disponibles no son innovadores, sofisticados ni eficientes, es decir, no satisfacen las necesidades y requerimientos de las empresas y/o usuarios.

Estas necesidades incluyen la provisión de espacios de oficina flexibles, las llamadas oficinas de "co-working", tanto para los empleados que trabajan en multinacionales durante un determinado periodo de tiempo como para los nuevos empresarios de un sector alto que quieren utilizar todas las comodidades de una oficina establecida. También es evidente que hay una escasez de oficinas A1 o premium disponibles como concesiones o para alquilar a empresas de inversión.

En conclusión, subrayan que la ubicación marca un punto importante, ya que su localización en un centro comercial y financiero aumenta su viabilidad y factibilidad, pero también plantea la cuestión de qué tiene de diferente este proyecto para convertirlo en un hito en su contexto urbano. Una de estas características es el soporte para diferentes formatos de oficina, lo que deja un amplio abanico de tipos de negocio que pueden trabajar o alojarse temporalmente en el proyecto e interactuar tanto social como comercialmente.

Entre otros, tenemos a la Bach. Arq. Flavia Lucia Felipe Huaila y la Bach. Arq. Huamán Bazán, Wendy Jennifer en su investigación titulada “**Centro Empresarial Tecnológico en Lima Sur en el periodo 2017-2019**” (Huaila y Huaman, 2019) , el objetivo principal es desarrollar una intervención urbana en la zona sur de la ciudad de Lima, para generar espacios integrados presentes tanto en la zona de trabajo como en la vía pública, para desarrollar la relación entre el proyecto y su entorno.

Su enfoque es mixto, ya que utilizan datos cualitativos y cuantitativos, y lo hacen en tres etapas: analítica y metodológica, en las que recolectan información a través de diversas técnicas como la selección y el análisis Selección de libros, tesis, revistas, sitios web, uso de datos estadísticos, visita a sitios de proyectos, visita, encuesta, recopilación de imágenes, toma de notas y toma de medidas; En la segunda etapa, cuando se identifica la necesidad y el proyecto, se realiza un estudio de factibilidad, se determina el uso previsto y los criterios de diseño; En la etapa final, se desarrolla una propuesta de proyecto.



Nos dicen que el crecimiento económico ha propiciado la creación de nuevas empresas nacionales y, a su vez, la entrada de varias empresas internacionales que buscan invertir en el país, como las españolas, surcoreanas y taiwanesas que han entrado en el mercado nacional en la última década.

A medida que la economía ha crecido, las empresas se han trasladado a estos espacios comerciales, lo que ha dado lugar a una demanda constante de espacios de oficina adicionales en ubicaciones estratégicas (acceso a instalaciones y redes de transporte). En consecuencia, la demanda del mercado de oficinas se ha vuelto cada vez más sofisticada, tanto en lo que respecta a los métodos de construcción como al diseño de los edificios y las características de los servicios. Esto incluye también la preocupación por un medio ambiente sano.

Como contribución, presenta un proyecto sostenible, explicando que los edificios sostenibles suponen automáticamente un ahorro de costes y un aumento del valor del inmueble comercializado. En este sentido, participa de la tendencia actual del mercado derivada de las demandas de los clientes corporativos que buscan un entorno sostenible para ellos (en su trabajo diario) y para sus clientes (usuarios corporativos), que reconocen el trabajo realizado para desarrollar la sostenibilidad medioambiental.

En el ámbito local, tenemos al Bach. Arq. Collantes Ramírez Talisa en su investigación titulada **“Centro empresarial en los Ejidos Piura - 2017”** (Ramírez, 2019), el objetivo principal es desarrollar una propuesta de proyecto con un espacio cómodo y de alta calidad con infraestructura de oficinas y comercial en Piura para inversionistas, empresarios y usuarios locales e internacionales.

Como metodología según el enfoque mixto cualitativo y cuantitativo se descompone en 4 etapas, la primera de ellas es la selección y análisis de bibliografía, la segunda etapa el uso de datos estadísticos. La tercera etapa la

visita al lugar, observación directa, fotografías, levantamiento topográfico, la cuarta etapa es el procesamiento de la información.

Existe un problema para nosotros en la ciudad de Piura donde hay muchas empresas en diferentes rubros, lo que demuestra que hay inversión, desarrollo empresarial y mejora de la calidad de vida de los usuarios, sin embargo, ninguna de las instalaciones está centralizada y brinda servicios adecuados. espacio para este tipo de usuario. Además, nos dice que el PDU de la ciudad antes mencionado es efectivo, porque admite ciertos usos del suelo y no otros, como otros usos, esto indica que el establecimiento de un centro comercial en los proyectos futuros.

La principal contribución de este estudio es un centro de negocios que tendrá un impacto económico, social y cultural positivo, ya que Piura es una de las instituciones más importantes del país, que comprende pesca, minería, turismo y agricultura, entre otras cosas, provocó el nacimiento de pequeñas, medianas y grandes empresas. Este proyecto no solo genera puestos de trabajo, sino que también mejora la imagen urbana y aumenta la inversión privada en la ciudad.

## **1.3- METODOLOGIA**

### **1.3.1 Recolección de información**

#### **1.3.1.1 Tipo de estudio**

Según el método de contraste, es una investigación no experimental porque no se altera la variable objeto de estudio; según el método de investigativo, es una investigación aplicada porque resuelve el problema según el criterio del investigador y la teoría existente en la que se basa.

#### **1.3.1.2 Diseño de investigación**

La presente investigación es no experimental - transaccional, pues se recopilan los datos en un solo momento y no pretende manipular variables y asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones. También podemos decir que es una investigación descriptiva se encarga de puntualizar las características de la población que está estudiando sin cubrir el “por qué” ocurre.

#### **1.3.1.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Las técnicas de recopilación de datos empleadas será el análisis documental sobre los parámetros arquitectónicos sostenibles y los patrones de la biofilia, como fuente primaria, con ayuda de nuestras bases teóricas. También se aplicará la observación al entorno del terreno situado en la ciudad de Piura para poder definir qué datos de nuestro registro teórico sobre parámetros arquitectónicos sostenibles pueden acoplarse a nuestra realidad ambiental.

Finalmente se entrevistará a personas especialistas en Leyes de la psicología Gestalt para recoger las opiniones necesarias para la concepción del diseño formal de la edificación.

**Gráfico N° 01: Técnicas de Instrumentos**

Objetivos	Técnica	Instrumento
Determinar los parámetros arquitectónicos sostenibles adecuados para el desarrollo de la infraestructura denominada Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura.	-Análisis Documentario.  -Entrevista -Observación.	-Ficha de Registro de Datos. -Entrevista formulada a experto. -Ficha de Observación.
Reconocer cuales son los patrones biofílicos necesarios en el diseño de una infraestructura denominada Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura.	-Análisis Documentario. -Entrevista	-Ficha de Registro de Datos. -Entrevista Formulada a experto.
Definir la aplicación de las leyes de la psicología Gestalt en el diseño formal de una infraestructura denominada Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura.	- Entrevista.	-Entrevista formulada a expertos.

Fuente: Elaboración Propia

### 1.3.2 Procesamiento de la Información

#### 1.3.2.1 Tipo y técnicas de muestreo

El tipo de muestreo que se aplicará será el NO probabilístico, por conveniencia, donde las unidades de muestreo serán los especialistas en Psicología Gestalt y otros especialistas sobre la materia.

#### 1.3.2.2 Población y selección de muestras

En esta investigación no se define una población finita en la cual trabajaremos, si no, nuestra muestra se rebela en cuanto a la documentación de casos o datos y personas especialistas, que nos brindarán la información para poder resolver el objetivo específico planteado.

**Grafico N° 02: Población y Selección de Muestras**

MUESTRA	TIPOS DE MUESTRA
Se determina durante o después de la inmersión inicial	De voluntarios
Se puede ajustar en cualquier momento del estudio	De expertos
No es Probabilistas	De casos
No busca generalizar	Por cuotas

**Fuente: Elaboración Propia**

Esta investigación será dirigida a expertos, debido a que necesitamos información y experiencia contada, de las personas que son especialistas en estos temas y así puedan brindarnos la orientación necesaria para elaborar unos productos arquitectónicos que pueda satisfacer a los usuarios propuestos.

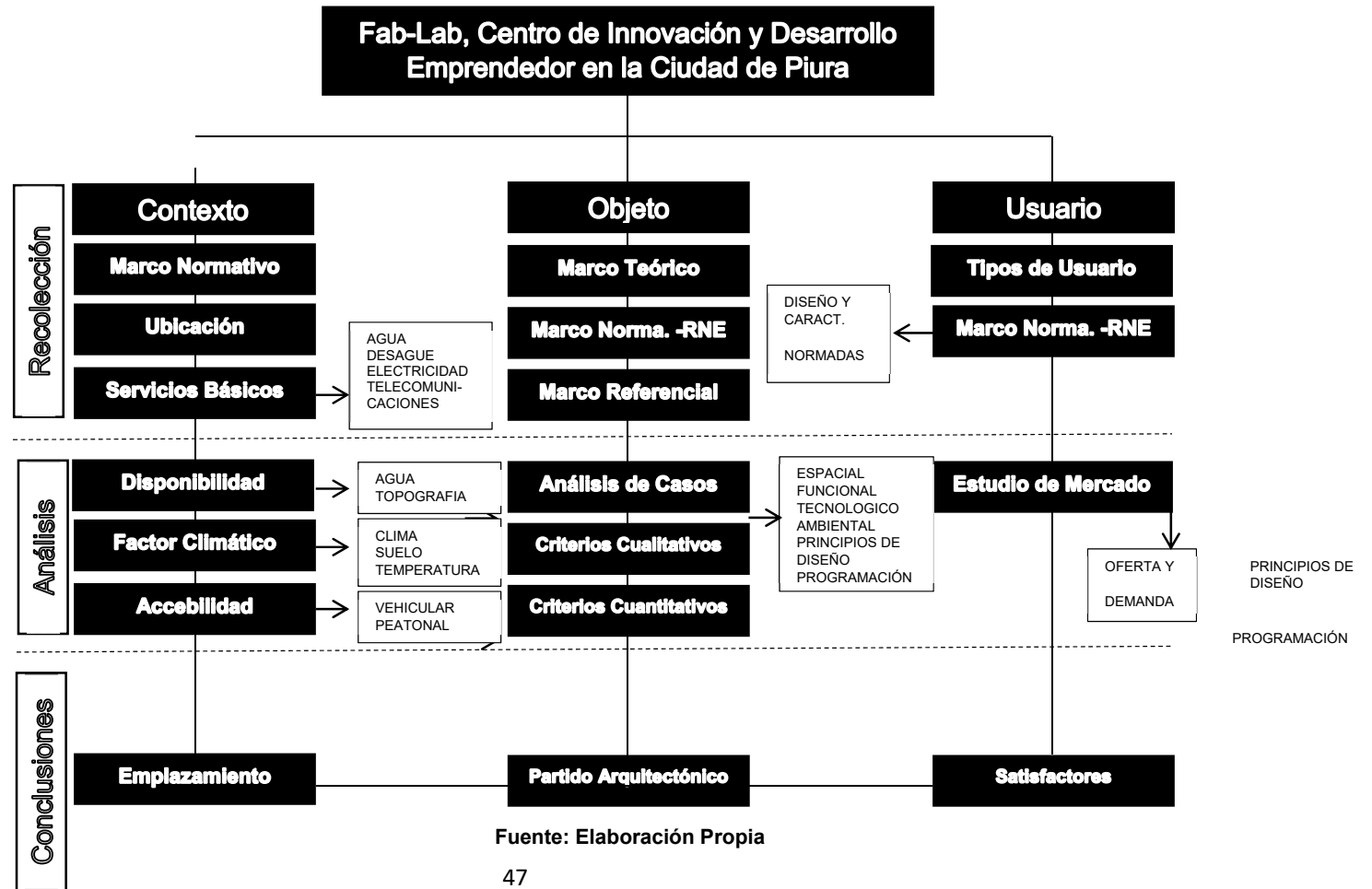
### **1.3.2.3 Métodos de análisis de datos**

La información se procesará haciendo uso del software QDA MINER, debido a que es una potente herramienta para el análisis de datos cualitativos que permite codificar, realizar anotaciones y hacer recuperación de codificación para el análisis de documentos o imágenes.

### 1.3.3 Esquema Metodológico

A continuación, presentamos el esquema metodológico y el cronograma que se ha elaborado para la realización de la presente investigación:

Grafico N° 03: Esquema Metodológico



### 1.3.3 Cronograma

Grafico N° 04: Cronograma

Descripción de Actividades	DE JUNIO 2020 - ABRIL 2021											
	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A		
Seleccionar e investigar el tema a desarrollar.	■											
Reunir y seleccionar información y fuentes, según el tema elegido en investigaciones, artículos u otros.	■											
Determinación de instrumentos para la recopilación de datos.		■										
Estudio de campo a través de métodos de observación.		■										
Desarrollo, y análisis de los resultados obtenidos, a través de un diagnóstico.		■										
Elaboración de la programación arquitectónica, estableciendo actividades, ambientes, zonas y dimensiones.			■									
Selección del terreno, con sus características físicas y normativas que necesarios para el proyecto.			■	■								
Presentación y aprobación del Plan de Tesis.					■	■						
Representación de la conceptualización e idea rectora del proyecto a plantear.						■						
Diseño de los planos de Arquitectura, Estructuras y Especialidades.						■	■	■				
Elaboración de maqueta y gráficos 3D.								■				
Desarrollo del artículo y de la memoria descriptiva de Arquitectura y especialidades.										■		
Presentación de la Tesis.												■

Fuente: Elaboración Propia

### **1.3.3 Análisis de Resultados**

#### **1.3.3.1- Parámetros arquitectónicos sostenibles para el desarrollo de la infraestructura denominada Fab-LAb, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura.**

Para definir los parámetros arquitectónicos sostenibles adecuados para el diseño y desarrollo de la infraestructura propuesta se realizó un análisis documental teniendo en cuenta los 5 pilares de la arquitectura sostenible, además de una entrevista con el Arq. Dionisio Rimarachin, especialista en arquitectura sostenible; teniendo la siguiente información. El arquitecto antes mencionado sugirió utilizar recursos naturales y sistemas que se encuentren en nuestra localidad y sobre todo en el distrito de Castilla.

Uno de los puntos que se sugirió resaltar en el diseño por el Arq. Rimarachin es la siguiente:

#### **Optimización de los recursos y materiales**

El objetivo es potenciar los recursos naturales y sistemas constructivos de tal manera que se disminuya el impacto en el ambiente; para ellos se utilizan materiales y recursos naturales, duraderos, recuperados, reutilizables, reciclados, etc. Y que se encuentren en nuestra localidad.

A continuación, se muestran distintos materiales con sus características correspondientes, las cuales detallan y demuestran el fin sostenible de cada material y también las ventajas de su uso en la edificación propuesta. Cada material mencionado fue elegido y seleccionado ya que lo podemos encontrar en la localidad. De acuerdo a lo conversado con el Arq. Rimarachin, sugiere dichos materiales, ya que estos nos garantizan una optimización máxima de los recursos y materiales.



Gráfico N° 05: Características de Materiales

MATERIAL		CARACTERISTICAS
TIPOLOGIA	NOMBRE	
FIERRO	FIERRO ACEROS AREQUIPA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización de acero reciclado dentro del proceso productivo.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acero de alta calidad.</li> </ul> </li> <li>- Cuenta con la certificación ISO 9001 Gestión de la calidad.</li> <li>- Cuenta con la certificación ISO 1400 Sistema de Gestión Ambiental.</li> <li>- Cuenta con la certificación ISO 14001 Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional.</li> </ul>
AGREGADOS	CANTERAS CERTIFICADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extracción de agregados de canteras autorizadas y certificadas para la construcción de la edificación.</li> </ul>

PINTURA	PINTURA ECOLOGICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compuestas por aceites vegetales, óxidos de metales y derivados de origen vegetal o mineral</li> <li>- No contienen compuestos orgánicos volátiles <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biodegradables</li> </ul> </li> <li>- Transpirables, previniendo la aparición de humedades o grietas</li> <li>- Reduce la emisión de Hidrocarburos Aromáticos Volátiles <ul style="list-style-type: none"> <li>- 100% lavables</li> </ul> </li> <li>- Ignifugas y en caso de incendio no emite componentes tóxicos <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistentes y duraderas</li> <li>- Inoloras</li> </ul> </li> <li>- Marcas: American color, Ecocolor, Isaval</li> </ul>
CEMENTOS	CEMENTO ECOLÓGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistente al salitre</li> <li>- Reduce hasta en un 50 % las emisiones de gas que atentan contra la atmosfera</li> <li>- Reducido proceso de fabricación, en el que se logra conseguir reducir las emisiones directas de CO2 a la atmósfera</li> <li>- Se puede combinar con agua sin perder sus propiedades resistentes <ul style="list-style-type: none"> <li>- 20 % más ligero que el cemento convencional, brindando un mejor acabado</li> </ul> </li> <li>- Reduce hasta en un 25 % las fisuras</li> <li>- No lo perjudican agentes externos como los hidrocarburos, los álcalis, las sales, ni los aceites minerales</li> <li>- Ultrarresistente y de excelente durabilidad</li> <li>- Contribuyen con la preservación del ambiente <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marcas: Inka, Yura</li> </ul> </li> </ul>

	<b>CONCRETO CELULAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compuesto por agua, cemento, arena y espuma <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gran durabilidad</li> </ul> </li> <li>- Es un aislante acústico debido a su absorción inherente que se proporciona en las cavidades</li> <li>- Reducción de peso, cargas muertas más livianas, importante en áreas de alto riesgo sísmico <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto valor de aislamiento térmico</li> <li>- No es necesario la vibración</li> </ul> </li> <li>- Resistencia a los efectos de fuego <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reduce costos</li> </ul> </li> <li>- Reduce tiempo de ejecución en obra Aplicable a contrapisos, bloques, relleno de losas, paneles, cercos <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marca: Blotek Perú</li> </ul> </li> </ul>
<b>AISLANTES</b>	<b>MADERA CERTIFICADA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procede de la tala responsable</li> <li>- Posee menor consumo energético e impacto ambiental en su producción y ciclo de vida <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedades aislantes</li> <li>- Rigidez y resistencia</li> </ul> </li> <li>- Material ligero con alta capacidad de carga</li> <li>- Requiere de estructuras más livianas Se calcula un ahorro de entre un 50% a un 60% al año en calefacción y aire acondicionado</li> </ul>

	<b>FIBRA DE CELULOSA DE PAPEL RECICLADO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Echo de papel periódico reciclado, tratado con sales de bórax <ul style="list-style-type: none"> <li>- Material aislante</li> </ul> </li> <li>- Posee propiedades ignífugas, insecticidas y anti fúngicas</li> <li>- Coeficiente de conductividad térmica muy bajo</li> <li>- Fabricada con un proceso de baja energía (5 KWh/m<sup>3</sup>) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aislante acústico</li> </ul> </li> <li>- Comportamiento similar al de la madera, siendo capaz de equilibrar las temperaturas, protegiendo así tanto del frío como del calor</li> <li>- Deben ser protegidos contra la humedad</li> <li>- Aplicable en fachadas, cubiertas, soleras, tabiques y techos, paredes interiores, suelos</li> </ul>
	<b>PANELES DE FIBRAS DE MADERA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material aislante</li> <li>- Procedente de los residuos de las industrias de madera <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ligero y manejable</li> <li>- Mayor inercia térmica</li> </ul> </li> <li>- Con la incorporación de aditivos, se le pueden añadir propiedades especiales tales como resistencia al fuego, insectos o a la humedad.</li> <li>- Totalmente reciclables y compostables, por lo que no producen residuos</li> <li>- No adecuados para aislar por el exterior ya que pueden absorber humedad e hincharse</li> </ul>

	PANEL OSB	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comportamiento más homogéneo ante la dilatación o la aplicación de fuerzas en distintas direcciones</li> <li>- Propiedades de aislamiento térmico típicas de la madera <ul style="list-style-type: none"> <li>- Excelente aislante acústico</li> </ul> </li> <li>- Los bordes se sellan con material impermeabilizante, para evitar la absorción de humedad</li> <li>- Uso en elementos estructurales, la formación de fachadas, tabiques de interior e incluso mobiliario, suelos y techos</li> </ul>
INST.SAN.	POLIPROPILENO, POLIBUTILENO Y POLIETILENO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiales termoplásticos alternativos al PVC</li> <li>- Se pueden utilizar en los sistemas de calefacción, conductos de agua sanitaria, transporte de aguas residuales y drenajes</li> <li>- No tóxicos, químicamente inertes <ul style="list-style-type: none"> <li>- Esterilizables</li> <li>- Reciclables</li> </ul> </li> <li>- Marcas: Italsan Perú, Ecomex, Breyca SAC, PLASTISUR</li> </ul>
	GRIFERÍA Y SANITARIOS VAINSA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprometidos con el medio ambiente ofreciendo productos ecoeficientes</li> <li>- Productos de bajo consumo de agua</li> <li>- Certificado del "Sello ahorrador de Sedapal"</li> <li>- Productos que cumplen con las normas LEED</li> </ul>

ACABADOS	MADERA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Madera certificada por FSC (Forest Stewardship Council) y PEFC (Program for Endorsement of Forest Certification).</li> </ul>
	CERAMICA SAN LORENZO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perú GBC - Sello verde PRODUCTO SUSTENTABLE</li> <li>- PERU GREEN BUILDING COUNCIL</li> <li>- ISO 14001- SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL</li> <li>- Puntos leed construcción eco sostenible</li> </ul>
	MORTERO DE CAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material para acabados (fachadas, revocos)</li> <li>- Mayor flexibilidad que el cemento, evitando la aparición de grietas</li> <li>- Alternativa sostenible frente al uso del cemento</li> <li>- Los gases que emite durante su fabricación son reabsorbidos en una siguiente etapa</li> <li>- Son naturales termorreguladores y existen pinturas compatibles con ellos a fin de no mermar sus propiedades.</li> <li>- Son antisépticos, bactericidas y fungicidas</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

Como se pudo observar, el diseño contemplará materiales netamente sostenibles desde el concreto a utilizar, hasta la etapa de acabados. Garantizando un diseño arquitectónico sostenible a gran escala.

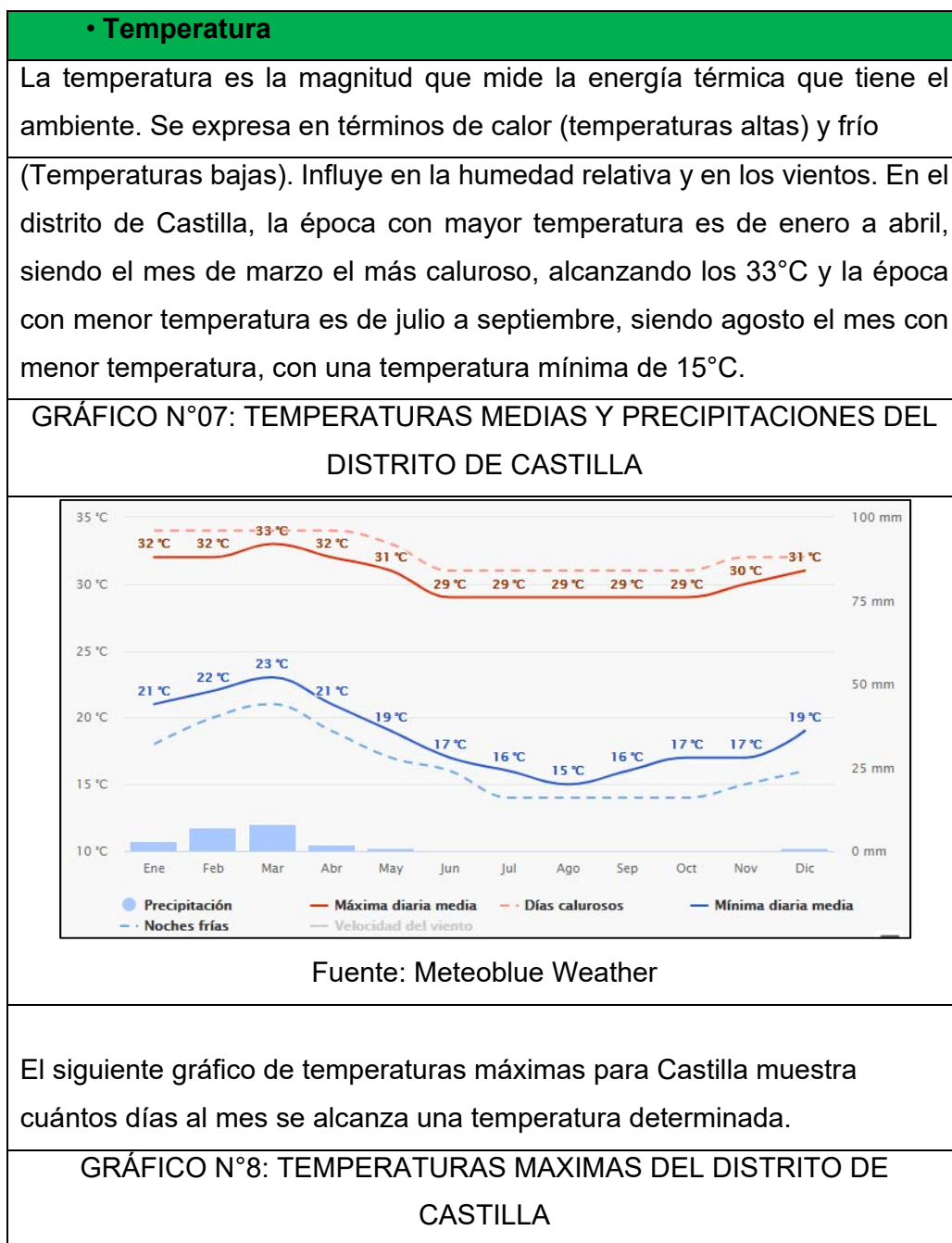
Por otro lado, otro criterio a tener en cuenta para desarrollar una arquitectura sostenible al máximo tenemos el siguiente punto:

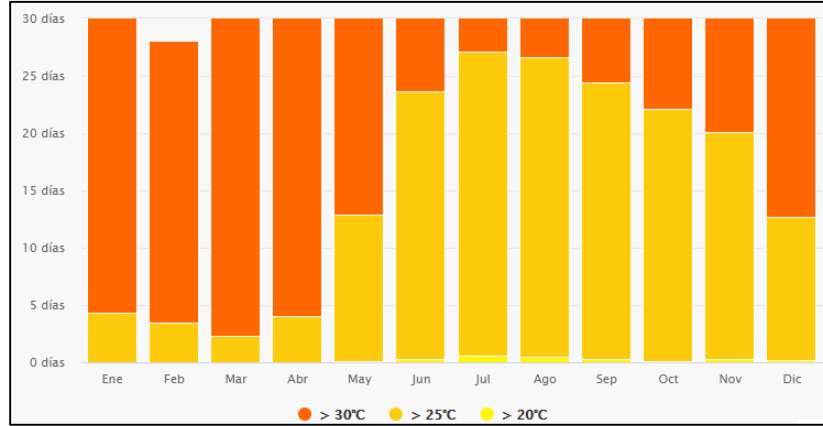
### **Disminución del consumo energético y uso de energías renovables**

Para lograr una disminución de energía en el proyecto, es necesario que cuente con una correcta orientación para lograr una iluminación y ventilación natural aprovechando los recursos naturales. Para este punto conversamos con el Arq.

Diego Barrantes, también especialista en arquitectura sostenible, y nos indicó que se deben considerar ciertos criterios climáticos como: la temperatura, la velocidad de los vientos, la dirección de los vientos, el ángulo de incidencia solar, la trayectoria solar. Por esta razón se realizó un análisis para conocerlos y se obtuvo el siguiente resultado:

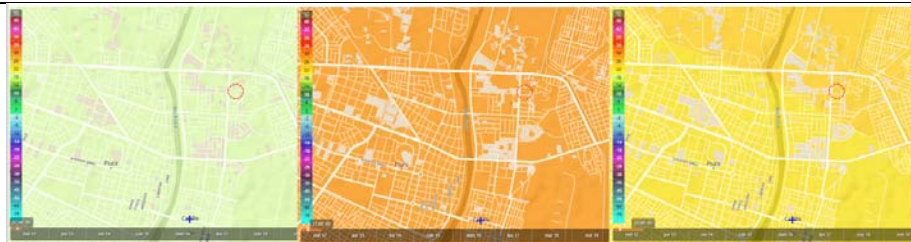
Gráfico N° 06: Criterios Climáticos





Fuente: Meteoblue Weather

IMAGEN N° 01: ANÁLISIS DE TEMPERATURA DEL DIA MIÉRCOLES 12 DE MAYO DEL 2021 EN CASTILLA, PIURA



Fuente: Meteoblue Weather

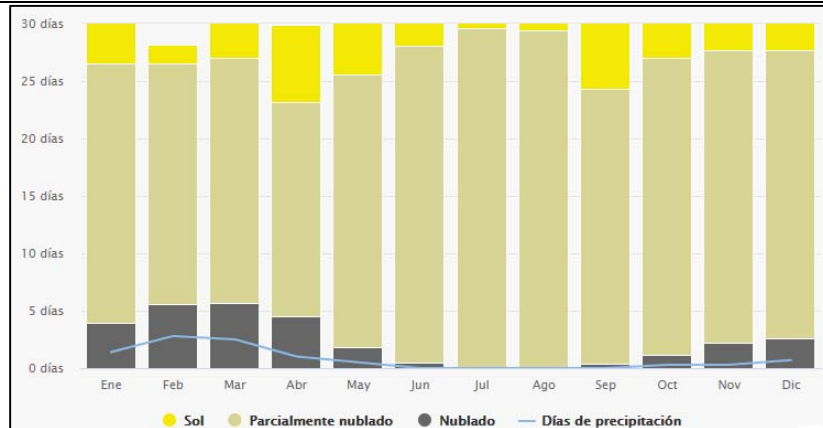
Si observamos con atención la imagen, podremos apreciar el cambio de temperatura a lo largo de un día de mayo en donde está ubicada nuestra área a trabajar; vemos a las 7:00 am tenemos una temperatura equivalente a 18 °C, a la 1:00 pm tenemos una temperatura de 30° C y a las 7:00 pm tenemos una temperatura de 22° C.

**• Sol**

Los días con menos de 20% de cubierta de nubes se consideran como días soleados, con 20-80% de cubierta de nubes como parcialmente nublados y más del 80% como nublado. El gráfico N° muestra que en la Obrilla los días son generalmente soleados o parcialmente nublados. Los meses de enero a mayo son en donde existe una probabilidad de precipitación y un mínimo de días nublados.

GRÁFICO N°9: DÍAS DE CIELO NUBLADO, SOL Y PRECIPITACIONES





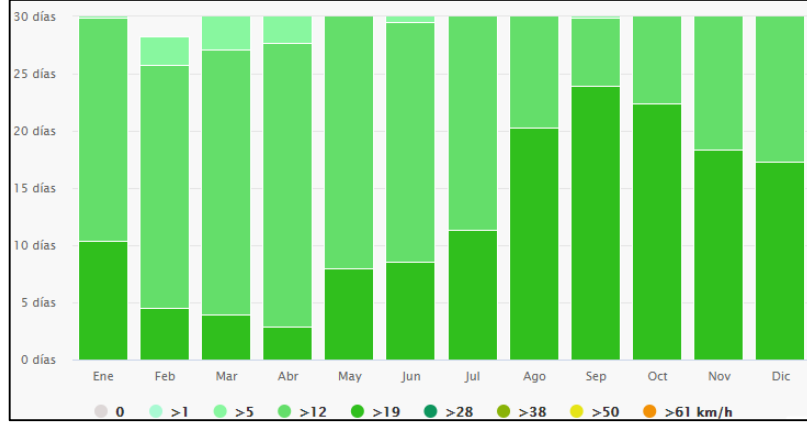
Fuente: Meteoblue Weather

La duración del día en Piura no cambia significativamente durante el año, solo cambia de 25 min. a 12 h. durante todo el año. En 2021, el día más corto será el 20 de junio, a las 11:49 de la mañana. El día más largo es el 21 de diciembre, con 12 horas y 26 minutos a plena luz del día. El amanecer más cercano es a las 5:56 am del 10 de noviembre y el último amanecer es a las 6:33 am del 18 de julio. La puesta del sol más temprana es a las 6:14 a. m. el 23 de octubre y la puesta del sol más tardía es 31 minutos más tarde a las 6:45 a. m. el 1 de febrero.

### • Vientos

El viento es el movimiento del aire en la superficie terrestre que se produce en la atmósfera al variar la presión. Sus características principales son la dirección (de donde viene el viento) y la velocidad (km/h). La velocidad media horaria del viento en Piura presenta importantes variaciones estacionales a lo largo del año. El periodo más ventoso del año dura 8,2 meses, del 29 de abril al 5 de enero, con vientos medios de más de 17,5 kilómetros por hora. El día más ventoso del año es el 23 de septiembre, con una velocidad media del viento de 21,4 kilómetros por hora. El período de calma del año dura 3,8 meses, del 5 de enero al 29 de abril. La tormenta con menos rachas es el 12 de marzo, con vientos promedio de 13,6 kilómetros por hora.

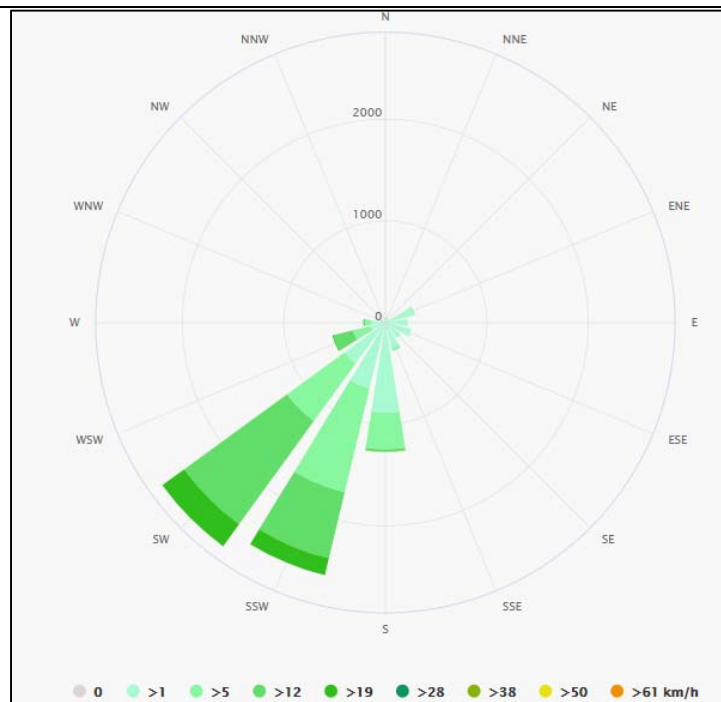
GRÁFICO N°10: VELOCIDAD DE VIENTOS



Fuente: Meteoblue Weather

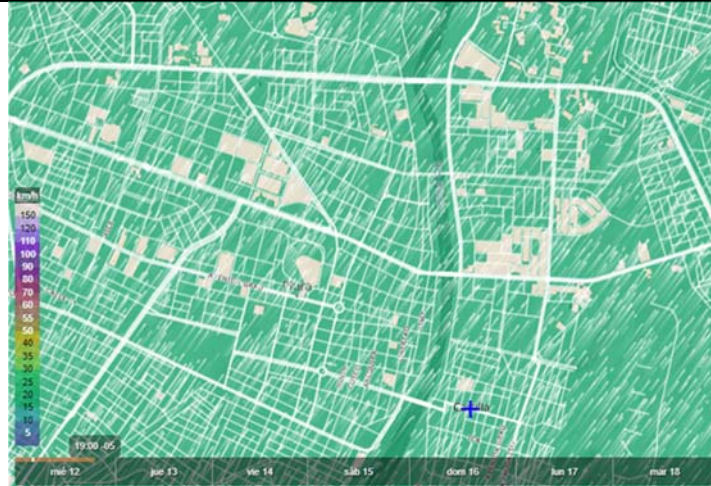
Las rosas náuticas de los vientos indican a Piura cuántas horas al año sopla el viento en la dirección dada. En este caso, el viento sopla del suroeste (suroeste) al noreste (noreste).

GRÁFICO N°11: ROSA DE LOS VIENTOS



Fuente: Meteoblue Weather

GRÁFICO N°12: GRAFICO DE ANIMACION DE VIENTOS EN EL DISTRITO DE CASTILLA

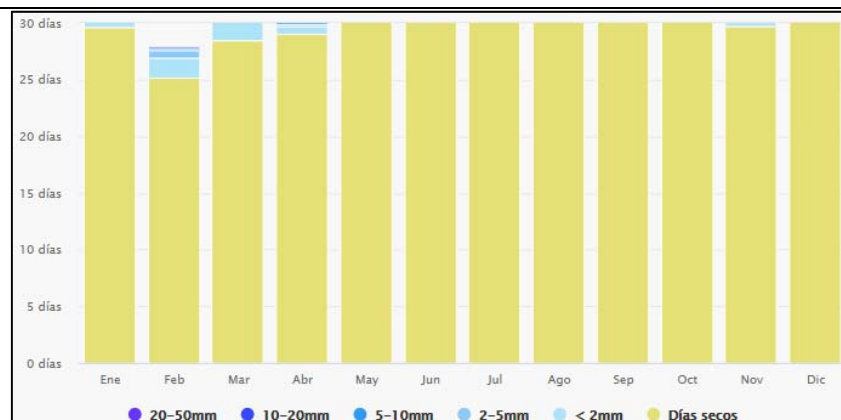


Fuente: Meteoblue Weather

• Precipitaciones

El gráfico de precipitaciones muestra cuántos días al mes se alcanza una determinada cantidad de lluvia. En nuestro caso, las precipitaciones mensuales en Castilla varían ligeramente de una estación a otra. La temporada de lluvias dura 3,5 meses, del 31 de diciembre al 15 de abril, y se desliza si hay más de 13 mm de lluvia en 31 días; la mayor precipitación en 31 días se produce en torno al 6 de marzo, con un total medio de precipitaciones de 38 mm; hay 8,5 meses sin lluvia del 15 de abril al 31 de diciembre; y hay 8,5 meses sin lluvia del 15 de abril al 31 de diciembre. Aproximadamente, la fecha con menos precipitaciones es el 28 de agosto, con un total medio de 0 mm.

GRÁFICO N°13: PRECIPITACIONES EN CASTILLA



Fuente: Meteoblue Weather

## • Energías renovables

Las energías renovables son las que se obtienen de fuentes naturales como el sol, el viento, las olas y las mareas, la energía hidráulica y la geotérmica. Son prácticamente inagotables, pueden obtenerse en cualquier parte del mundo y son capaces de regenerarse de forma natural. Entre ellas tenemos:

## • Energía solar

- La energía solar es la procedente del sol, principalmente, puede aprovecharse energéticamente de dos formas:

- Energía solar Fotovoltaica: la radiación solar se absorbe por medio de placas solares y ser transformada en electricidad que puede ser almacenada o volcada a la red eléctrica.

- Energía solar Térmica: la radiación solar calienta fluidos, que generan vapor que a su vez accionan turbinas generando electricidad.

- Dentro de sus ventajas de esta energía encontramos:

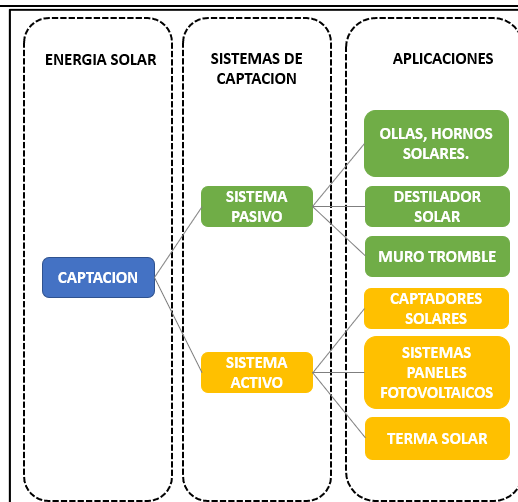
- Es renovable, inagotable y no contaminante

- Evita el calentamiento global

- Contribuye al desarrollo sostenible

- Es aplicable para generar electricidad a gran escala y a pequeños núcleos.

GRÁFICO N°14: TIPOS DE CAPTACION SOLAR Y SUS APLICACIONES EN EDIFICACIONES



Fuente: Propia

### • Energía eólica

Con la energía eólica, la electricidad se genera por la fuerza del viento. Los aerogeneradores de los parques eólicos están conectados a generadores de energía que convierten el viento en electricidad haciendo girar las palas del rotor.

### • Energía hidráulica

Otra fuente de energía alternativa muy conocida es la hidroeléctrica. Utiliza la fuerza del agua en su curso para generar electricidad y suele producirse en presas.

### • Biomasa

Esta energía alternativa es una de las formas más baratas y ecológicas de generar electricidad en una central termoeléctrica. La energía procedente de la biomasa consiste en quemar residuos orgánicos animales y vegetales. Los productos biodegradables, como el serrín, la corteza y todo lo que se encuentra en los "residuos", pueden utilizarse para producir un combustible que se enciende como el carbón y lo sustituye, y puede utilizarse a gran escala para producir energía renovable.

### • Energía Geotérmica

La energía geotérmica es una forma alternativa de energía que proviene del núcleo de la Tierra. La energía geotérmica aprovecha las altas temperaturas de los yacimientos que se encuentran bajo la superficie de la tierra (normalmente yacimientos volcánicos) para producir energía a través del calor, que suele estar en el rango de los 100 o 150 grados centígrados. Luego de un estudio de las energías renovables, se estableció que la más idónea para el proyecto, era la energía solar, ya que el proyecto posee ese recurso, se utilizaría a través de un sistema de paneles solares, lo que le proporcionará un ahorro de consumo energético y monetario a largo plazo.

### • Paneles solares

La función de un módulo solar es generar corriente eléctrica mediante el movimiento de electrones en las células solares. Este fenómeno se denomina "efecto fotoeléctrico" o "efecto fotovoltaico". Este efecto convierte la luz solar en electricidad a través de un material semiconductor que absorbe los fotones de los rayos solares y luego proporciona energía

<p>cinética a los electrones, haciéndolos moverse en el panel y generando electricidad. Proceso del sistema de paneles solares :</p>
<p>Captación de luz: cada panel solar contiene células fotovoltaicas (FV). Las células fotovoltaicas captan la luz o los fotones y los convierten en electricidad solar.</p>
<p>-Conversión de la electricidad: los inversores convierten la corriente continua de los paneles solares en corriente alterna (CA). Esta corriente suministra electricidad a la casa.</p>
<p>-Uso de la electricidad: la electricidad pasa por el contador de la red y es utilizada por los ocupantes del edificio.</p>
<p>- El exceso de electricidad solar se inyecta en la red pública: los paneles solares producen electricidad cuando brilla el sol, pero la energía también se consume por la noche; por eso es importante seguir conectado a la red pública.</p>
<p>Integración de paneles solares en los edificios</p>
<p>-En primer lugar, se debe estudiar la situación para determinar la mejor posición e inclinación de los módulos.</p>
<p>-Los módulos deben colocarse arquitectónicamente en el exterior del edificio sin que se produzcan sombras en las superficies de los módulos.</p>
<p>Los módulos fotovoltaicos deben disponerse en filas con la misma inclinación y orientación para minimizar las pérdidas.</p>
<p>Tipos de módulos solares</p>
<p>La elección de los módulos solares fotovoltaicos también es muy importante.</p>
<p>Paneles solares de silicio monocristalino: Son los más flexibles y de mayor calidad, pero también los más caros.</p>
<p>Paneles solares de capa fina: Son los de menor calidad, pero los más baratos. Para ello, se realiza un estudio previo del edificio y se examina la situación para calcular la necesidad de paneles.</p>

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a los resultados mostrados, el Arq. Barrantes sugirió utilizar una serie de paneles solares en el diseño propuesto debido a la gran incidencia solar con la que cuenta el distrito de Castillo y la ciudad de Piura en general. Garantizando el uso de energías renovables, y la disminución del consumo energético.

Otro punto no menos importante y el cual suma puntos al diseño basado en arquitectura sostenible es la disminución de residuos y emisiones, a continuación, detallaremos un análisis documentario recolectado para elegir los sistemas adecuados al diseño:

### **Disminución de residuos y emisiones**

Una manera de reducir el vertido de aguas residuales proveniente de los lavabos, lavatorios de cocina, etc. es través de sistemas o tratamientos en donde estas puedan ser aprovechadas reutilizándolas, logrando así disminuir el gasto en agua potable.

Gráfico N° 15: Sistemas de Tratamiento de Aguas

<b>• Sistema de reciclaje de aguas grises</b>
A través de este sistema se busca reutilizar las aguas grises, es decir las que provienen de los lavamanos, de los lavaplatos, para posteriormente ser utilizadas en el riego de áreas verdes, en los inodoros, en la limpieza de exteriores, etc. Este sistema consta de que las aguas grises son dirigidas a unas tuberías independientes, las cuales descargan en una "cisterna de reciclaje", aquí pasan por el proceso de depuración: el primero es un filtro utilizado para retener partículas sólidas; y luego a través hipoclorito de sodio se desinfectan y limpian toda el agua. Después de este proceso el agua queda lista para ser reutilizada. Este sistema puede ahorrar entre el 30-45% del consumo respectivo de agua potable.
<b>• Captación de agua de lluvia</b>
Este sistema trata en captar el agua proveniente de las lluvias, la cual será canalizada, filtrada y almacenada en un gran depósito para luego poder ser utilizada en distintas actividades. Por tratarse de techos inclinados, el agua se capta por medio de canaletas pluviales para luego ser llevada a través de montantes (protegidas por una falsa columna) que bajan hacia las canaletas de concreto (ubicadas al costado de las veredas), las que dirigen el agua recolectada a un depósito para posteriormente ser tratadas.
Este depósito puede encontrarse enterrado o en la superficie, a la entrada del depósito se coloca un filtro, para eliminar posibles suciedades captadas en el techo. Se dimensiona según los usos, la superficie de la cubierta y la

<p>pluviometría de la zona; posteriormente el agua se impulsa y distribuye a través de un circuito hidráulico independiente de la red de agua potable para evitar su contaminación. De manera opcional, se puede colocar un sistema de control, el cual cuando el agua recolectada de lluvia se termine pasará automáticamente a suministrar agua de la red.</p>
<p>- Bajo mantenimiento, operación y uso de los edificios. Esta columna incorpora el uso de materiales duraderos y resistentes durante la vida útil del edificio y sistemas que reducen el consumo energético del edificio cuando está en uso y cuando no.</p>
<p>De igual manera es relevante tener en cuenta el grado de necesidad de mantenimiento del edificio, entorno socio económico y costos.</p>
<p>- Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios. Se toma en cuenta el aumento de la calidad de vida de los ocupantes, grado de satisfacción y bienestar de los ocupantes al desarrollar sus actividades en la edificación, al igual que índices de malestares.</p>

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo al análisis mostrado y lo conversado con los especialistas Arq, Rimarachin y Barrantes; sugirieron utilizar dos sistemas, el sistema de reciclaje de agua grises a través de biodigestores. Generando un aprovechamiento al máximo del recurso hídrico, el cual se adecua a nuestra edificación y a los parámetros de arquitectura sostenible.

### **1.3.3.2- Patrones biofílicos necesarios en el diseño de una infraestructura denominada Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura.**

La biofilia es la conexión biológica innata entre los seres humanos y la naturaleza. El diseño biofílico puede reducir el estrés, mejorar las funciones cognitivas, la creatividad, nuestro bienestar y acelerar nuestra curación; mientras toda la población del mundo continúa urbanizando, estas características son cada vez más importantes en la creación y diseño de edificaciones, para lo cual hemos encontrado el siguiente análisis documentario:



## Patrones de diseño Biofílico y reacciones Biológicas

La siguiente tabla muestra que cada uno de los 14 patrones reduce el estrés, aumenta la cognición, mejora las emociones, sensaciones y los estados de ánimo y favorece al cuerpo humano.

Gráfico N° 16: Patrones de diseño Biofílico

14 PATRONES	* REDUCTORES DE ESTRÉS	DESEMPEÑO COGNITIVO	EMOCIONES, ESTADO DE ANÍMO Y PREFERENCIAS	
<b>NATURALEZA EN EL ESPACIO</b>	<b>Conexión visual con la naturaleza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja la presión sanguínea y el ritmo cardiaco (Brown, Barton y Gladwell, 2013; Tsunetsugu y Miyazaki, 2005; van den Berg, Hartig, y Staats, 2007)</li> </ul>	Mejora el compromiso y la atención mental (Biederman y Vessel, 2006)	Impacta positivamente la actitud y la felicidad en general (Barton y Pretty, 2010)
	<b>Conexión no visual con la naturaleza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja la presión sanguínea sistólica y las hormonas del estrés (Hartig, Evans, Jamner et al., 2003; Orsaga-Smith, Mowen, Payne et al., 2004; Park, Tsunetsugu, Kasetani et al., 2009; Ulrich, Simons, Losito et al., 1991)</li> </ul>	Impacta positivamente el desempeño cognitivo (Ljungberg, Neely, y Lundström, 2004; Mehta, Zhu y Cheema, 2012)	Se perciben mejoras en la salud mental y la tranquilidad (Janhke, et al., 2011; Kim, Ren, y Fielding, 2007; Li, Kobayashi, Inagaki et al., 2012; Stigsdotter y Grahn, 2003; Tsunetsugu, Park, y Miyazaki, 2010)
	<b>Estimulos sensoriales no rítmicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacta positivamente el ritmo cardiaco, la presión sanguínea sistólica y la actividad del sistema nervioso simpático (Beauchamp, et al., 2003; Kahn et al., 2008; Li, 2010; Park, Tsunetsugu, Ishii et al., 2008; Ulrich, Simons, Losito et al., 1991)</li> </ul>	Se mide el comportamiento mediante la observación y cuantificación de la atención y exploración (Windhager et al., 2011)	
	<b>Variaciones térmicas y de corrientes de aire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacta positivamente el confort, bienestar y productividad (Heerwagen, 2006; Tham y Willem, 2005; Wigò, 2005)</li> </ul>	Impacto positivo en la concentración (Hartig et al., 2003; Hartig et al., 1991; R. Kaplan y Kaplan, 1989)	Mejora la percepción de placer temporal y espacial (aliestesia) (Arens, Zhang y Huizenga, 2006; de Dear y Brager, 2002; Hescong, 1979; Parkinson, de Dear y Candido, 2012; Zhang, Arens, Huizenga y Han, 2010; Zhang, 2003)
	<b>Presencia de agua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduce el estrés, aumenta los sentimientos de tranquilidad, reduce el ritmo cardiaco y la presión sanguínea (Alvarsson, Wiens, y Nilsson, 2010; Biederman y Vessel, 2006; Pheasant, Fisher, Watts et al., 2010)</li> </ul>	Mejora la concentración y restaura la memoria (Alvarsson et al., 2010; Biederman y Vessel, 2006) Mejora la percepción y la respuesta psicológica (Alvarsson et al., 2010; Hunter et al., 2010)	Se observan preferencias y respuestas emocionales positivas (Barton y Pretty, 2010; Biederman y Vessel, 2006; Heerwagen y Orians, 1993; Karmanov y Hamel, 2008; Ruso y Atzwanger, 2003; Ulrich, 1983; White, Smith, Humphries et al., 2010; Windhager, 2011)
	<b>Luz dinámica y difusa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacta positivamente el funcionamiento del sistema circadiano (Beckett y Roden, 2009; Figueiro, Brons, Pitnick et al., 2011) Aumenta el confort visual (Elyezadi, 2012; Kim y Kim, 2007)</li> </ul>		
	<b>Conexión con sistemas naturales</b>			Mejora las respuestas positivas de la salud; acentúa la percepción del entorno (Keller et al., 2008)
<b>ANALOGÍAS NATURALES</b>	<b>Formas y patrones biomórficos</b>	*		Se observan preferencias visuales (Vessel, 2012; Joye, 2007)
	<b>Conexión de los materiales con la naturaleza</b>		Disminuye la presión sanguínea diastólica (Tsunetsugu, Miyazaki y Sato, 2007) Mejora el desempeño creativo (Lichtenfeld et al., 2012)	Mejora el confort (Tsunetsugu, Miyazaki y Sato 2007)
	<b>Complejidad y orden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacta positivamente las respuestas perceptuales y fisiológicas al estrés (Joye, 2007; Taylor, 2006; S. Kaplan, 1988; Salingeros, 2012)</li> </ul>		Se observan preferencias visuales (Hagerhall, Laake, Taylor et al., 2008; Hagerhall, Purcella, y Taylor, 2004; Salingeros, 2012; Taylor, 2006)
<b>NATURALEZA DEL ESPACIO</b>	<b>Panorama</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduce el estrés (Grahn y Stigsdotter, 2010)</li> </ul>	Reduce el aburrimiento, irritabilidad y fatiga (Clearwater y Coss, 1991)	Mejora el confort y la percepción de seguridad (Herzog y Bryce, 2007; Petherick, 2000; Wang y Taylor, 2006)
	<b>Refugio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>	Mejora la concentración, atención y percepción de seguridad (Grahn y Stigsdotter, 2010; Petherick, 2000; Ulrich, Simons, Losito et al., 1991; Wang y Taylor, 2006)	
	<b>Misterio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>		Induce a una fuerte respuesta al placer (Biederman, 2011; Blood y Zatorre, 2001; Ikemi, 2005; Salimpoor, Benovoy, Larcher et al., 2011)
	<b>Riesgo/Peligro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>		Genera fuertes respuestas de dopamina y placer (Kohno et al., 2013; Wang y Tsien, 2011; Zald et al., 2008)

• Naturaleza en el espacio
1- Conexión visual con la naturaleza: una visión general de los elementos de la naturaleza, los sistemas vivos y los procesos naturales.
2. Conexión no visual con la naturaleza: estímulos auditivos, táctiles, olfativos y gustativos conectados consciente y activamente con la naturaleza, los sistemas vivos o los procesos naturales.
3- Estímulos sensoriales no rítmicos: conexiones incidentales y efímeras con la naturaleza que pueden analizarse estadísticamente pero no pueden predecirse con exactitud.
4- Cambios de calor y viento: cambios sutiles en la temperatura del aire, la humedad relativa, la tensión cutánea percibida y la temperatura de la superficie que imitan el entorno natural.
5 - La presencia de agua: una condición en la que la experiencia de un lugar se ve reforzada por ver, oír o tocar el agua.
6 - Luz dinámica o difusa: la exploración de los cambios en la intensidad de la luz y las sombras a lo largo del tiempo, imitando las condiciones que se dan en la naturaleza.
7- Conexión con los sistemas naturales Reconocer los procesos naturales, incluidos los cambios estacionales y temporales característicos de los ecosistemas sanos.

• Analogías Naturales
1-Biomorfos y motivos: referencias simbólicas a contornos, patrones, estructuras o sistemas numéricos encontrados en la naturaleza.
2-Integración con la naturaleza: materiales y elementos de la naturaleza que reflejan la ecología y la geología de la zona con un mínimo esfuerzo, creando un sentido distintivo del lugar.
3-Complejidad y orden: información sensorial rica que corresponde a jerarquías espaciales similares a las que se encuentran en la naturaleza.

• Naturaleza del Espacio
1- Panorama: una visión abierta a distancia para el seguimiento y la planificación.
2- Refugio: lugar de retiro de las condiciones ambientales o del flujo diario de actividades, donde se encuentra protección para la espalda y la cabeza.
3- Misterio: la promesa de más información. Esto se consigue mediante una mirada parcialmente oscurecida u otros dispositivos sensoriales que incitan a la persona a explorar el entorno.
4-Riesgo/peligro: una amenaza identificable que va acompañada de una medida de protección fiable.

Para los patrones de diseño biofílico y reacciones biológicas se pretende desarrollar y diseñar espacios que generen las sensaciones mencionadas, relación con la naturaleza, con el interior de la edificación, aumentar el confort visual, materiales que reflejen ecología, todos estos con el fin de transmitir sensaciones de paz, tranquilidad, reducción de estrés etc., reflejado en el diseño de laboratorios, oficinas y ambientes de interacción que cumplan con estos requisitos

Por otro lado tenemos:

### **Patrones de diseño Biofílico y Consideraciones de Diseño**

• Condición visual con la naturaleza
- Dar prioridad a la naturaleza real sobre la naturaleza simulada y a la naturaleza simulada sobre la no naturaleza.
- Dar prioridad a la biodiversidad sobre el espacio (superficie o cantidad). - Permitir y priorizar las oportunidades de desplazamiento en las proximidades de los espacios verdes.
- El diseño debe permitir una conexión visual que pueda experimentarse durante al menos 5-20 minutos al día.
- Diseñar los espacios y el mobiliario para reforzar las líneas visuales deseadas y no perder el contacto visual al sentarse.
- Las conexiones visuales, incluso con pequeños ejemplos de la naturaleza, pueden ser regenerativas y son especialmente relevantes para las

intervenciones temporales o en espacios donde el espacio es limitado (por ejemplo, la extensión horizontal o el espacio de la pared).

- Las ventajas de las vistas naturales reales pueden ser mitigadas por un medio digital, lo que podría ser muy útil para espacios en los que, debido a la naturaleza de su función (por ejemplo, las salas de radiación en los hospitales), no es fácil incluir vistas naturales o exteriores reales.

#### • **Conexión no visual con la Naturaleza**

- Concéntrese en los sonidos naturales en lugar de los sonidos de la ciudad.

- Diseñe las conexiones no visuales de forma que sean fácilmente accesibles desde uno o varios lugares y permita al menos 5-20 minutos de contacto diario con ellas.

- Integrar las conexiones no visuales con otros aspectos del programa de diseño.

- Una intervención que puede experimentarse de más de una manera puede aumentar su impacto.

- Diseñar conexiones visuales y no visuales que puedan experimentarse simultáneamente para maximizar el potencial positivo de las respuestas sanitarias.

#### • **Variaciones térmicas de corrientes de aire**

- El flujo de aire y las condiciones térmicas pueden incorporarse a los materiales, la iluminación y la ventilación naturales, y el sombreado mecánico para distribuir los cambios espacial y temporalmente.

- El confort térmico se encuentra entre el diseño biofílico y el sostenible, especialmente en el contexto del cambio climático y el aumento de los costes energéticos. Cuando las variaciones térmicas y de ventilación se utilizan para mejorar el confort térmico, también pueden ayudar a reducir la demanda de energía para calefacción y refrigeración.

- Los elementos de diseño que permiten a las personas ajustar y cambiar fácilmente su percepción de las condiciones térmicas de un espacio amplían la gama de temperaturas aceptables hasta 2 °C por encima y por debajo de los parámetros tradicionales de confort térmico (Nicol y Humphreys, 2002).

- La coordinación de la estrategia de diseño dentro del equipo del proyecto (por ejemplo, arquitectura, diseño de iluminación, electromecánica) tras el

desarrollo del plan de diseño es especialmente importante para lograr los objetivos propuestos

#### • **Luz Dinámica y Difusa**

- Las condiciones dinámicas de iluminación acortan la distancia entre los espacios exteriores y los interiores.

- Los entornos de iluminación muy dinámicos, como el movimiento sostenido, los cambios de color, la luz directa o transmitida y el alto contraste, pueden no ser adecuados para los espacios con actividades de atención intensiva.

- Es probable que la iluminación circadiana sea especialmente importante en los espacios donde las personas pasan largos periodos de tiempo.

#### • **Conexión con Sistemas Naturales**

- Integración de la recogida y el tratamiento de las aguas pluviales en el ciclo de las aguas pluviales en el diseño del paisaje.

- En algunos casos, la forma más sencilla y rentable de conseguirlo puede ser crear un acceso visual a los sistemas naturales existentes. También puede ser necesario utilizar técnicas de diseño sensorial (por ejemplo, materiales que cambian de forma o se expanden cuando se exponen al sol, al viento, al agua de lluvia o a la sombra), estructuras (por ejemplo, fosas de retención) y topografía (por ejemplo, escorrentía urbana, arroyos y dunas) para lograr los valores deseados.

#### • **Conexión de los Materiales con la Naturaleza**

- La cantidad y el color de los materiales (naturales) deben determinarse según su función en el espacio (por ejemplo, restauración o revitalización). Se recomienda variar las zonas, los materiales y los usos, especialmente si se utiliza un solo color o material.

- La razón es que los receptores humanos son capaces de distinguir entre los materiales reales y los sintéticos y, en este sentido, se prefieren los materiales naturales que han sido procesados lo menos posible.

- Sin embargo, en la actualidad esta mejora debe considerarse experimental, ya que la investigación científica sobre los efectos de este color se lleva a cabo principalmente en laboratorios controlados.

## • Complejidad y Orden

- Se da prioridad a las obras de arte, los materiales, la expresión arquitectónica, los planos del sitio y el paisajismo que revelan la geometría fractal y la jerarquía.

- Una estructura fractal repetida tres veces tiene más impacto que una estructura limitada a dos iteraciones.

- La tecnología informática que utiliza algoritmos de funciones matemáticas y geométricas puede crear fácilmente diseños fractales para la arquitectura, la planificación y el diseño. Si hay que diseñar un patrón fractal, se debe seleccionar una forma con un espaciado fractal medio (alrededor de  $D=1,3$  a  $1,75$ ).

- El uso excesivo y la exposición prolongada a dimensiones fractales elevadas pueden causar desde malestar hasta ansiedad, y anular el propósito previsto de crear o reducir el estrés. Si no se utilizan los fractales en el diseño, o se utilizan de forma insuficiente, esto puede dar lugar a espacios totalmente predecibles y al desinterés.

- A la hora de diseñar un nuevo edificio o paisaje, hay que tener en cuenta el impacto en la calidad fractal de la silueta existente.

## • Panorama

- La orientación de los edificios, las ventanas, los pasillos y los puestos de trabajo puede ayudar a optimizar el acceso a las vistas internas o externas, los puntos de actividad y los destinos.

- La configuración de los ecosistemas (naturales o planificados) y las masas de agua, como las sabanas, y la búsqueda de rastros de actividad humana y asentamientos pueden ser útiles para enriquecer la información del punto de vista.

- La distancia focal debe ser de al menos 6 m, mejor de 30 m. En los espacios profundos, la calidad de la experiencia puede mejorarse eliminando las barreras visuales. Limite la altura de los tabiques a 1 m para que las personas sentadas puedan ver toda la sala. El límite de altura depende de la topografía y del uso óptimo del espacio (por ejemplo, sentado, de pie, en bicicleta).

- Se pueden crear dobles condiciones panorámicas colocando las escaleras en los bordes de los edificios con fachadas de cristal o instalando paredes transparentes en las escaleras interiores.

- Cuando los techos son altos, las condiciones panorámicas pueden mejorarse elevando los espacios interiores y los bordes de 12 a 18 pulgadas.

- En muchos casos, la calidad de la vista y el equilibrio entre panorama y protección [P12] son más importantes que el tamaño y la frecuencia de la experiencia.

- P1] Recomendamos utilizar Visual Link to Nature para mejorar la experiencia panorámica con imágenes de alta calidad.

### • Refugio

- Los refugios interiores suelen caracterizarse por sus techos bajos. Si hay una altura de techo estándar, hay que bajarla 45-60 cm por debajo de la altura normal para conseguir el efecto refugio, que se consigue con medidas como plafones, falsos techos, paneles acústicos o telas suspendidas.

- Para los espacios exteriores o interiores con techos especialmente altos (más de 4 metros), se necesitan medidas más radicales para conseguir el efecto deseado; las plantas y otra vegetación y las entreplantas son muy eficaces.

- Cuando se diseñan refugios para grandes poblaciones o para diferentes tipos de actividades, los diferentes tipos de refugios pueden satisfacer diferentes necesidades al mismo tiempo, lo que puede lograrse mediante diferentes dimensiones espaciales, diferentes niveles de luz y un cierto grado de "ocultación".

- Los niveles de luz en los refugios pueden diferir de los de los espacios adyacentes. Si los usuarios del espacio pueden controlar la iluminación, la funcionalidad del espacio como refugio aumenta.

### • Misterio

- Las curvas de evolución lenta atraen a más personas a una habitación que los ángulos rectos.

- Las sombras dramáticas aumentan la impresión de misterio.

- Las estrategias que proporcionan sombras oscuras o una pequeña profundidad de campo pueden causar una sorpresa o alarma no deseada.
- La velocidad a la que se mueven las personas en una habitación afecta al tamaño del diafragma y al sujeto.
- Se espera que los rasgos misteriosos que se desarrollan de forma orgánica (por ejemplo, jardines descuidados con caminos sinuosos) cambien con el tiempo. Estos cambios deben vigilarse, ya que pueden reforzar las condiciones misteriosas, pero también debilitarlas si se convierten en condiciones sorprendentes (por ejemplo, una vegetación excesiva que oscurezca la profundidad de campo).

Todos estos parámetros mencionados en el análisis anterior son con el fin de garantizar y otorgar las condiciones de diseño necesarias para lograr transmitir las sensaciones antes mencionadas, debemos tener en cuenta que el usuario es quien hará uso de las instalaciones, por lo tanto, debemos brindar un diseño acorde a sus necesidades y sobre todo innovar en la biofilia para un óptimo diseño de ambientes con un amplio confort físico y mental, para ellos hemos utilizado materiales adecuados, como vidrios insulados, que ocasionan un confort térmico

### **1.3.3.3- Aplicación de las Leyes Gestalt en el diseño formal de una infraestructura denominada Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura.**

En este contexto, hablamos con un psicólogo especializado en el método Gestalt. Alejandro Martínez dijo que "se puede definir como una forma de organizar la percepción visual mediante ciertas leyes a través de diferentes elementos". Los principales principios o leyes que generan la percepción visual son la ley de la buena forma, la ley de la figura y el fondo, la ley del cerramiento o completitud, la ley del contraste, la ley de la proximidad, la ley de la similitud, la ley de la buena continuidad, el movimiento común o el destino común.

Para nuestro diseño, el Psic. Martínez sugirió aplicar estas leyes y relacionarlas con la forma de la edificación basada en la composición de volúmenes entre sí, los cuales, con el juego de vacíos y llenos nos puedan dar estas sensaciones.



Para nuestro diseño y adecuando este tema a la arquitectura, el Psic. Martinez nos dio tres leyes claves a tomar en cuenta en el diseño, garantizando un diseño armónico y con fines de la ley Gestalt las cuales son las siguientes:

Gráfico N° 017: Leyes de Gestalt

• **La ley de la proximidad**

Puede aplicarse junto con la similitud porque en muchos casos se complementan. La proximidad de objetos similares permite considerarlos como un grupo. Por ejemplo, dos columnas circulares situadas a la misma distancia entre sí pertenecen al mismo grupo, mientras que otra columna circular situada a una distancia ligeramente superior las hace formar parte de un grupo diferente. La proximidad puede crear grupos con las mismas formas, colores o texturas. La similitud forma unidades de elementos diferentes pero uniformemente espaciados. La iluminación de filas de columnas en un edificio acentúa su proximidad, y la iluminación de dos grupos de columnas, aunque sean diferentes, acentúa su similitud. Resaltar las columnas de una fachada con luz ayuda a marcar el ritmo y el equilibrio del edificio.

• **La ley del cerramiento o cierre**

La ley de la inclusión establece que nuestro cerebro también reconoce partes de un objeto, siempre que los principales elementos de reconocimiento estén presentes, aunque el objeto no aparezca en su totalidad o falte una parte. Esto se debe a que nuestro cerebro tiende a completar los números, aunque sólo aparezcan parcialmente. Este es el caso del triángulo, donde sólo se dibujan los puntos y no las líneas que los unen. Buenos ejemplos de la aplicación de la ley de cerramiento son los proyectos de iluminación de fachadas, monumentos o paisajes en general. No es necesario iluminar toda la estructura horizontal o vertical de un edificio. Basta con iluminar los puntos más importantes, como la base y el capitel, para mostrar el principio y el final del edificio o la escultura, con el fin de aclarar la dirección del elemento y su importancia en el contexto del edificio.

• **La ley de la continuidad**

Las formas siguen un orden y una dirección, sabemos que un arco sigue una trayectoria determinada. Si lo interrumpimos y dirigimos el resto de la línea en

otra dirección, interrumpimos la continuidad que esperamos de la forma. En arquitectura, este principio surge cuando se interrumpe la continuidad de la forma que esperamos de un edificio. Cuando otro elemento perturba la alineación del techo o la pared de la casa, se convierte en un factor de atención. En su forma más sencilla, los tejados a dos aguas son dos líneas rectas que se unen en algún punto en ángulo. Cualquier objeto que interrumpa la línea de estos elementos preconcebidos rompe su continuidad.

Fuente: Elaboración Propia

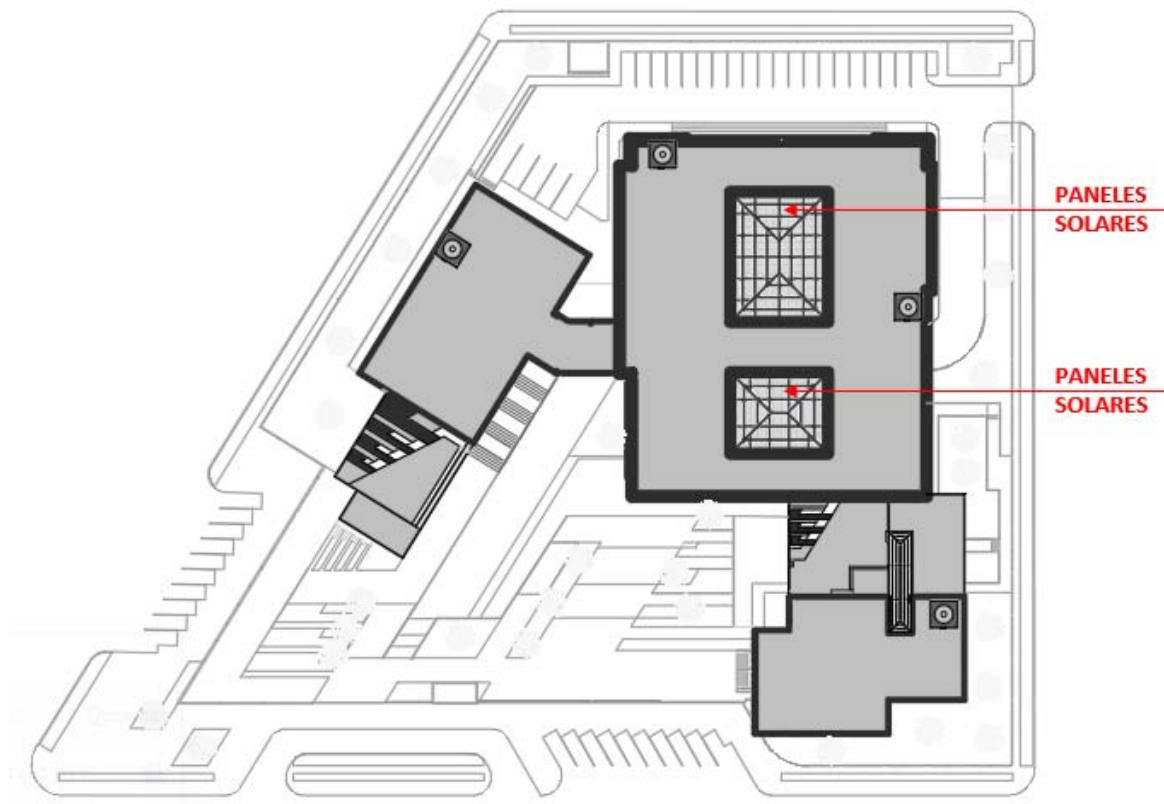
Teniendo en cuenta estos tres puntos clave partimos al diseño de la edificación, considerando que cada volumen, cada espacio y cada relación entre estos mismo deben generar proximidad, continuidad y cerramiento o cierre.

#### **1.3.4 Discusión de resultados**

- Los parámetros para la arquitectura sostenible son una pieza clave, ya que en ella nos basamos para el diseño adecuado y óptimo de la infraestructura, los puntos más importantes a tener en cuenta es la optimización de los recursos naturales y sobre todo con los que cuenta el distrito de Castilla.
- Los materiales indicados por los especialistas garantizan el aprovechamiento máximo de los recursos y su uso aporta a la conservación del medio ambiente, entre los cuales tenemos, pintura ecológica, cemento ecológico, aislantes de madera certificada, entre otros; cada uno con su respectiva función generando la optimización de recursos y materiales, el cual es un pilar importante en la arquitectura sostenible.
- El uso de paneles solares en la edificación nos llevaría a disminuir el consumo de energía y a su vez hacer uso de energías renovables, que hoy en día el planeta lo necesita y sería una pieza importante en el desarrollo del proyecto.

Es por ello que hemos trabajado con 32 paneles solares translucidos de 330w por una potencia nominal de 5.28 kilovatios, que abarcan una superficie de 80 m<sup>2</sup>, los hemos ubicados en la cupulas de los volúmenes aprovechando la inclinación de 30°.

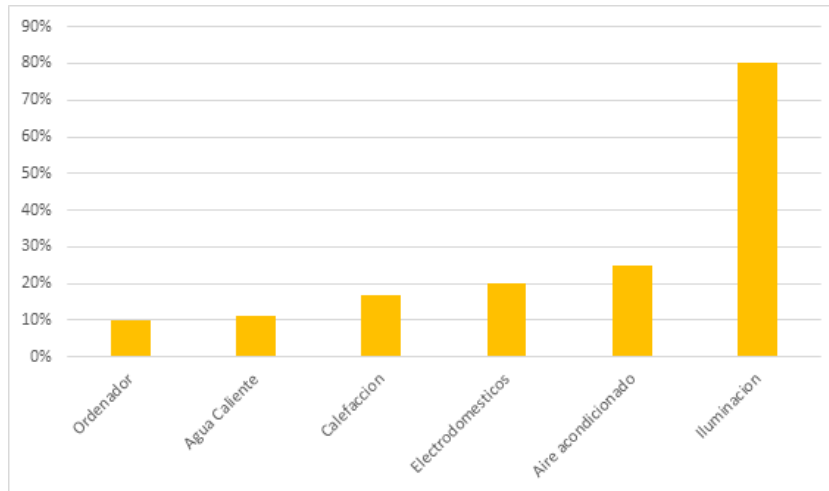
Imagen N° 02: Ubicación Planos Solares



Fuente: Elaboración Propia

Al utilizar los paneles solares hemos tenido un significativo ahorro de energía como, por ejemplo, nos permite un 80% de ahorro en el alumbrado del proyecto, en el siguiente esquema veremos los resultados de ahorro al utilizar los paneles solares fotovoltaicos.

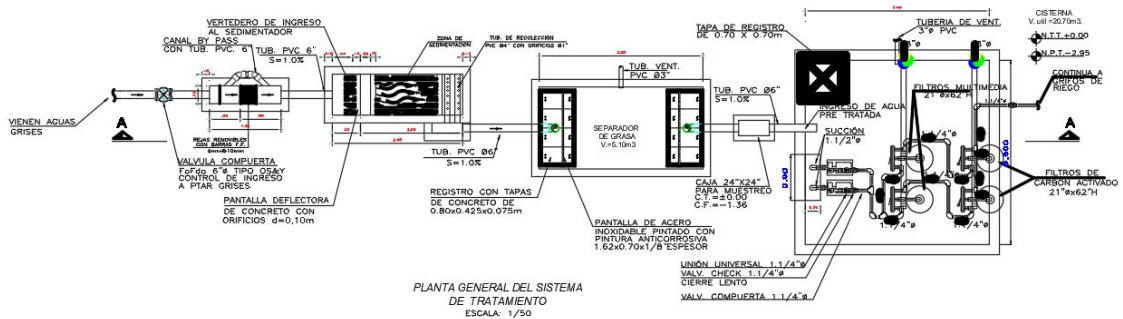
Gráfico N° 18: Ahorro Energético

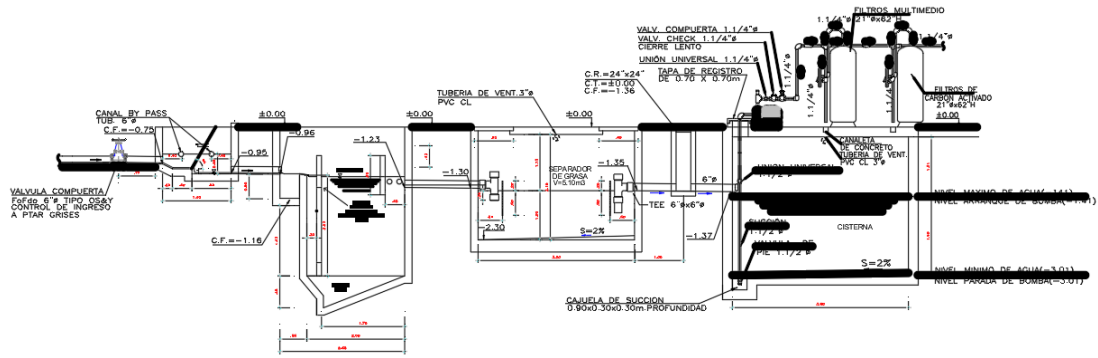


Fuente: Elaboración Propia

- El sistema de reciclaje de aguas grises y el sistema de tratamiento de aguas negras a través de biodigestores son una propuesta muy asertiva, ya que de esta manera se estaría generando un aprovechamiento al máximo de este recurso hídrico, contribuyendo al diseño de una infraestructura basada en arquitectura sostenible.

Imagen N° 03: Proceso de Reciclado de Aguas Grises





Fuente: Elaboración Propia

- Los patrones biofílicos se verán reflejados en el diseño de exteriores y en las sensaciones que estos generen en los usuarios, todo esto juega un papel importante en el diseño, ya que cada punto es importante porque de estos dependen que el usuario perciba sensaciones de tranquilidad y armonía en cada ambiente. Reduciendo así los índices de estrés, teniendo como resultado un desenvolvimiento laboral óptimo, y una estadía placentera para quien los visite.

A continuación, podremos ver el planteamiento de biofilia dentro del proyecto, para ello hemos utilizado plantas oriundas, ya que estas están adaptadas al clima de nuestra ciudad.

Imagen N° 04: Desarrollo de Diseño Biofílico



Fuente: Elaboración Propia

**GRAFICO N° 19: Tipologías de Plantas**

<b>PONCIANA</b>	Delonix regia	Utilizado como planta de exterior	Este árbol alcanza una altura media de unos 8 metros. Su follaje es denso y muy extendido.
<b>SUCHE</b>	Plumeria sp	Utilizado como planta de interior	Las flores amarillas y rosadas son el principal atractivo de esta planta, cuya altura puede sobrepasar los 4 metros.
<b>SUCULENTAS</b>	Crassula ovata	Utilizado como planta de interior	Este tipo de flora es similar a los cactus porque almacena gran cantidad de agua en sus tallos.
<b>HIGUERA</b>	Ficus carica	Utilizado como planta de exterior	Es una planta que prolifera en tierras arenosas de clima árido.
<b>CEIBO</b>	Erythrina Crista-galli	Utilizado como planta de exterior	Esta planta tiene múltiples usos.
<b>LIRIO DE PAZ</b>	Spathiphyllum wallisii	Utilizado como planta de interior	Neutraliza hasta cinco sustancias químicas peligrosas que se pueden encontrar en los hogares.
<b>ANTURIO</b>	Anthurium	Utilizado como planta de interior	Son plantas caducas, herbáceas o leñosas, erectas, rastreras o trepadoras, de hojas muy decorativas.

Fuente: Elaboración Propia

Según estudios, dichos patrones reducen el estrés, potencian la creatividad y generan un bienestar a los ocupantes

**GRAFICO N° 20: Porcentajes de Confort**



Fuente: Elaboración Propia

- Las leyes Gestalt aplicables en nuestro diseño será posibles a través de la composición volumétrica del mismo, ya que como bien sabemos cada espacio brinda diversas sensaciones; se busca lograr percepciones a través de estímulos. Sensaciones de continuidad, proximidad, cerramiento y cierre otorgadas desde la composición volumétrica del diseño.

## **1.4- INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA**

### **1.4.1 Diagnóstico situacional**

#### **1.4.1.1 Problemática**

##### **1.4.1.1.1 Realidad problemática**

A nivel internacional nuestra nación es el 9° país con una economía con mayor nivel de emprendimiento y el 6° estado más importante en el mundo en lo que respecta al índice de Actividad Empresarial en Etapa Temprana (25%) según la fuente: Global Entrepreneurship Monitor- Comercio. En el Perú 68% de la población percibe el auto emprendimiento como una opción de vida, según analistas el 43% de los peruanos intentarán poner un negocio en los próximos 3 años, muy por arriba del promedio global que es del 21 %.

Al hablar de la realidad del Perú en cuanto a la producción, competitividad, creación y control de las mypes y startups tenemos un escenario negativo en el que el espíritu emprendedor apenas resiste los 12 meses, debido a que las empresas generadas aproximadamente el 70% son abandonadas durante su primer año debido a mala asesoría, contabilidad deficiente, falta de inyección de presupuesto o clientes y deudas tributarias. Este hecho se ve plasmado en el Reporte de competitividad Global ejercido en los años 2016 y 2017 donde el Perú ocupa el puesto 8 en toda Sudamérica con un puntaje de 2.8 y el puesto 51 a nivel mundial.

Además, un análisis del Banco Mundial sobre el impacto de la pandemia de COVID-19 en Perú indica que la economía entrará en recesión y la pobreza y la desigualdad aumentarán en 2020. La profundidad de estos efectos dependerá de la duración de la crisis y de la respuesta del gobierno y el apoyo a las empresas. La ralentización del crecimiento en China y la recesión en los países del G7 provocarán una fuerte caída de la demanda de bienes, con menores volúmenes para los exportadores y una menor inversión privada. Además, las medidas sin precedentes para controlar la propagación del virus, como el cierre



temporal de las fronteras y las cuarentenas en todo el país, probablemente provoquen un importante descenso del consumo privado, especialmente en sectores de servicios como la restauración, el transporte y el comercio. Esto provocará una drástica caída de los ingresos de los trabajadores, especialmente de los autónomos y de los que trabajan en el sector informal. Dado el carácter temporal previsto del choque, se espera que la economía se recupere con fuerza y la reducción de la pobreza se reanude en 2021. Este estudio es necesario para reducir la tasa de salida de empresas del primer año, ya que las microempresas y las pequeñas empresas son una fuente importante de puestos de trabajo y desempeñan un papel importante en el desarrollo social y económico de nuestro país, al ser motores dinámicos del mercado. Los empresarios necesitan una metodología que sistematice el proceso de creación de las PYMES y la puesta en marcha de su negocio.

En el caso concreto del departamento de Piura, se puede observar un fenómeno de crecimiento empresarial desde el año 2010 donde el reporte anual de la SUNAT nos dejó cifras de: 45 458 Mypes formales, el puesto número 4° otorgado a Piura en lo que respecta participación empresarial en todo el Perú. En el año 2014 se pueden observar un número de 62 382 empresas formales en la Región Piura. Siguiendo con el análisis pudimos obtener datos del Registro único del Contribuyente – SUNAT 2015 donde podemos confirmar que el incremento de empresas formales en Piura, donde en dicho año ocupó el 5to puesto en cantidad de empresas formales a nivel nacional. Además, el aporte por los emprendedores piuranos al PBI del país equivalía al 20%. Este reporte también nos reflejó datos completos en cuanto a la edad promedio de los emprendedores piuranos la cual fluctúa entre los 25 a 45 años; así como el número de empresas formales que creció a la cantidad de 66 607. En cuanto al porcentaje de empresas por grandes sectores o rubros de trabajo, se pudo observar que los 3 sectores más importantes son el primario, la manufactura y los servicios.

Centrándonos cada vez más en el diagnóstico de la condición, podemos asegurar que Piura cuenta con el 53,8% de las empresas manufactureras de la región, lo que difiere notoriamente de los cantones Sullana, Talara, Paita,

Sechura y Morropón que cuentan con el 19,1%, 9,7%, 4,7 %, 4,5 %, 4,5 %. Las microempresas tienen el mayor número en manufactureras en el departamento de Piura. El número de empresas manufactureras activas por tamaño de empresa según clase CIIU entre las cuales podemos encontrar entre las más resaltantes empresas dedicadas a: Actividades de impresión, fabricación de productos metalúrgicos para uso estructural, la fabricación de partes y piezas, fabricación de muebles, etc.

Como podemos concluir si no se atiende el problema de la realidad de las empresas en el Perú, se perderá la calidad en gestión productiva, debido a que las empresas perderían apoyo y soporte especializado que necesitarán en momentos clave, se perdería la capacidad para innovar, generar trabajo, y bienestar económico y social en la nación. Disminuiría notablemente la capacidad MYPE para competir en entornos de alta exigencia en el mercado internacional, al deteriorarse su capacidad de administración, control, pago y requisitos de clientes y contratistas. Se perdería la oportunidad de mejorar la reactivación económica del país y aumentarían los costos de oportunidad de un entorno laboral no optimizado.

#### **1.4.1.1.2 Problema**

##### **Problema general**

-¿El diseño arquitectónico sostenible de un Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor es adecuado para la para la ciudad de Piura?

##### **Problemas específicos**

-¿Cuáles son los parámetros de arquitectura sostenible adecuados para el desarrollo de la infraestructura denominada Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura?

-¿Qué patrones arquitectónicos Biofílicos son necesarios en el diseño de una infraestructura denominada Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura?

-¿De qué manera las leyes de la psicología Gestalt podrían ser aplicadas en el diseño formal de una infraestructura denominada Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura?

### **1.4.1.2 Objetivos**

#### **Objetivo principal**

-Diseñar una infraestructura arquitectónica sostenible denominada Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura.

#### **Objetivos secundarios**

-Determinar los parámetros arquitectónicos sostenibles adecuados para el desarrollo de la infraestructura denominada Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura.

-Reconocer cuales son los patrones biofílicos necesarios en el diseño de una infraestructura denominada Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura.

-Definir la aplicación de las leyes de la psicología Gestalt en el diseño formal de una infraestructura denominada Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura.

### **1.4.1.3 Justificación del Proyecto**

#### **Justificación por conveniencia**

-Enfocándonos en la investigación esta tiene un alto grado de conveniencia porque se enfoca en desarrollar un producto arquitectónico sostenible dentro de la Tipología de Oficinas, el cual busca mejorar la interrelación del hombre y la conservación del medio ambiente y los recursos que lo rodean.

#### **Justificación por relevancia social**

-La presente investigación tiene un impacto positivo en la sociedad debido a que propone una alternativa de solución arquitectónica que puede ser aplicable para mejorar los estándares laborales en cuanto al diseño de edificios para micro y pequeñas empresas.

### **Justificación por implicancias prácticas**

-La investigación ayuda a resolver un problema actual originado por el déficit de edificaciones que actualmente no puedan albergar, impulsar, y capacitar el desarrollo de miles de empresas en el Norte del Perú.

### **Justificación por valor teórico**

-El principal aporte teórico de la investigación radica en la conjugación de la arquitectura sostenible, patrones de arquitectura biofílica y psicología Gestalt para la concepción de una programación y diseño arquitectónico moderno.

## **1.4.2 Programación Arquitectónica**

### **1.4.2.1 Usuarios**

#### **➤ Usuario Promotor**

Personal Administrativo del Centro: personas con funciones que se relacionan con la dirección, administración y el funcionamiento del CIDE. Personal de Servicio: personas encargadas de mantener y controlar las instalaciones del CIDE. Personal de Seguridad: personal de seguridad llevan a cabo sus funciones ejerciendo la vigilancia y protección del CIDE, así como la protección de las personas que puedan encontrarse en este.

#### **➤ Usuario de la Incubadora y Asesoría**

Personal Administrativo: Personal con funciones que estas relacionadas con la dirección, administración y el funcionamiento independiente de la Incubadora y del centro de asesoramiento. Personal de Asesoramiento: equipo especializado de tutores y asesores dedicados de manera profesional a la capacitación de emprendedores y empresarios para plasmar y concretar sus ideas mediante una herramienta llamada plan de negocios y brindar acompañamiento empresarial, tanto en la incubadora y el centro de asesoramiento. Emprendedor: persona que asiste a la Incubadora o al Centro de Asesoramiento para ser capacitado y poder diseñar, lanzar y poner en funcionamiento un negocio, partiendo de una innovación. Visitantes: son aquellas personas que visitan el CIDE por un determinado tiempo, entre ellas tenemos: empresarios, clientes e inversionistas.

➤ **Usuario Arrendatario**

Personal Administrativo: personal cuyas funciones se relacionan con la dirección, administración y el funcionamiento de las oficinas que se arriendan.  
Personal empresarial: personal dedicado de manera profesional a la capacitación a empresarios en temas de innovación e implementación de nuevas tecnologías. Visitantes: son aquellas personas que visitan el CIDE por un determinado tiempo, entre ellas tenemos: empresarios, clientes e inversionistas.

➤ **Usuario Fab Lab**

Personal Administrativo: personal cuyas funciones se relacionan con la dirección, administración y el funcionamiento del Fab lab.

Personal Técnico: personal dedicado de manera profesional a la capacitación de los usuarios del Fab lab, para poder utilizar la maquinaria, además se encarga del mantenimiento de esta.

Usuarios: son aquellas personas que utilizan el laboratorio digital, entre estas están los artistas, estudiantes, arquitectos, emprendedores, diseñadores, artesanos, etc.

#### **1.4.2.1 Determinación de Ambientes**

Los cuadros a continuación presentan el programa arquitectónico elaborado por las zonas y áreas ocupadas, techadas y no techadas. Se ha incluido un % de circulación de acuerdo a cada zona:

**Grafico N° 21: Programación Zona Administrativa de CIDE**

ZONA	AMBIENTE	CANT.	ACTIVIDADES	CAP. TOTAL	INDICE DE USO (m2)	Área Ocupada (m2)		
						Área Techada	Área no techada	
ADMINISTRACIÓN DEL CIDE	Hall y Sala de Espera	1	Descanso y espera	10	1.4	14	-	
	Recepción e Informe	1	Brindar información	4	9.5	38	-	
	Oficina de Recursos Humanos	1	Gestión, planificación y capacitación del personal	3	9.5	28.5	-	
	Oficina de Administración	1	Administración de los recursos	3	9.5	28.5	-	
	Oficina de Contabilidad	1	Administración Financiera	3	9.5	28.5	-	
	Tesorería	1	Gestionan operaciones de flujo monetario	3	9.5	28.5	-	
	Oficina Comercial	1	Publicidad y Mercadotecnia	3	9.5	28.5	-	
	Secretaria	1	Gestión y organización	3	9.5	28.5	-	
	Oficina de Gerencia + SS. HH	1	Manejo y control de CIDE	3	-	31	-	
	Sala de Reuniones	1	Reuniones de trabajo	10	1.5	15	-	
	Archivo	1	Almacenar documentación	-	-	9	-	
	SS.HH.	Damas	1	Aseo Personal	-	I+Lv	25	-
		Caballeros	1	Aseo Personal	-	I+Lv+Urin	25	-
<b>SUB TOTAL DE LA ZONA ADMINISTRATIVA</b>						<b>328</b>	<b>-</b>	
<b>SUB TOTAL AREA TECHADA ZONA ADMINISTRACION + 30% CIRCULACION Y MUROS</b>						<b>426.4</b>	<b>-</b>	

Fuente: Elaboración Propia

**Grafico N° 22: Programación Zona Corporativa- Incubadora**

ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE	CANT.	ACTIVIDADES	CAP. TOTAL	Índice de uso (m2)	Área Ocupada (m2)		
							Área Techada	Área no techada	
CORPORATIVA	INCUBADORA	Hall y Sala de Espera	1	Descanso y espera	10	1.4	14	-	
		Recepción e Informe	1	Brindar información	3	9.5	28.5	-	
		Secretaria	1	Gestión y organización	3	9.5	28.5	-	
		Dirección	1	Manejo y control de la Incubadora	3	9.5	28.5	-	
		Oficina de Planificación y Proyectos	1	Define y mantiene estándares de procesos	3	9.5	28.5	-	
		Oficina de Capacitación y Organización de Eventos	1	Organización de Eventos	3	9.5	28.5	-	
		Oficina de Consultoría y Asistencia Técnica	1	Asesorar, ofrece, apoya, orienta y respalda a empresas	3	9.5	28.5	-	
		Oficina de Relaciones Interinstitucionales	1	Intercambio de recursos	3	9.5	28.5	-	
		Oficina de Captación de fondos	1	Administración Financiera	3	9.5	28.5	-	
		Sala de Reuniones	3	Reuniones de trabajo	10	1.5	45	-	
		Archivo	1	Almacenar documentación	-	-	9	-	
		SS.HH. Públicos	Damas	1	Aseo Personal	-	I+Lv	25	-
			Caballeros	1	Aseo Personal	-	I+Lv+Urin	25	-

CORPORATIVA	INCUBADORA	Salón de Asesoramiento Pre-incubación	2	Capacitación y asesoramiento	30	1.4	84	-		
		Salón de Asesoramiento de Incubación	2		30	1.4	84	-		
		Salón de Pos- incubación	2		30	1.4	84	-		
		Oficina para cada empresa Incubada	10	Actividades Financieras	6	9.5	570	-		
		Área co-work	1	Trabajo en Oficina Integrada	60	1.4	84	-		
		Área de reprografía	1	Impresión de documentos	-	Mobiliario	12	-		
		Cabinas de Teléfono	4	Comunicación	-	-	8	-		
		Kitchen	1	Cocinar	-	-	45	-		
		Deposito	1	Almacenamiento	-	-	9	-		
		SS.HH. Públicos	Damas	1	Aseo Personal	-	I+Lv	25	-	
			Caballeros	1	Aseo Personal	-	I+Lv+Urin	25	-	
		<b>SUB TOTAL DE LA SUB ZONA INCUBADORA</b>							<b>1376</b>	<b>-</b>
		<b>SUB TOTAL AREA TECHADA SUB ZONA INCUBADORA + 30% CIRCULACION Y MUROS</b>							<b>1788.8</b>	

Fuente: Elaboración Propia



**Gráfico N° 23: Programación Zona Corporativa – Centro de asesorías**

ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE	CANT.	ACTIVIDADES	CAP. TOTAL	Índice de uso (m2)	Área Ocupada (m2)		
							Área Techada	Área no techada	
CORPORATIVA	CENTRO DE ASESORÍAS	Hall y Sala de Espera	1	Descanso y espera	10	1.4	14	-	
		Recepción e Informe	1	Brindar información relacionada con asuntos administrativos	4	9.5	38	-	
		Secretaría	1	Gestión y organización	3	9.5	28.5	-	
		Dirección	1	Manejo y control de la Incubadora	3	9.5	28.5	-	
		Oficina de Gerenciamiento	1	Manejo y control	3	9.5	28.5	-	
		Oficina de Financiamiento	1	Administración Financiera	3	9.5	28.5	-	
		Oficina de Constitución Legal	1	Asesoría Legal	3	9.5	28.5	-	
		Oficina de Funcionamiento Empresarial	1	Capacitación y Asesoramiento Empresarial	3	9.5	28.5	-	
		Oficina de Publicidad y Marketing	1	Gestión Publicitaria	3	9.5	28.5	-	
		Oficina de Capacitación y Organización de Evento	1	Organización de eventos	3	9.5	28.5	-	
		Oficina de Consultoría y Asistencia técnica	1	Asesorar, ofrece, apoya, orienta y respalda a empresas	3	9.5	28.5	-	
		Archivo	1	Almacenar documentación	-	-	9	-	
		SS.HH. Personal Administrativo	Damas	1	Aseo Personal	-	I+Lv	25	-
			Caballeros	1	Aseo Personal	-	I+Lv+Urin	25	-

CORPORATIVA	CENTRO DE ASESORÍAS	Salón de Asesorías	3	Capacitación	30	1.4	126	-	
		Oficina para cada empresa Asesorada	10	Trabajo en Oficina	8	9.5	760	-	
		Área de reprografía	1	Impresión de Documentos	-	Mobiliario	12	-	
		Cabinas de Teléfono	4	Comunicación	-	-	8	-	
		Sala de Reuniones	5	Reuniones de trabajo	10	1.5	75	-	
		Kitchen	1	Cocinar	-	-	45	-	
		Deposito	1	Almacenamiento	-	-	9	-	
		SS.HH. Públicos	Damas	1	Aseo Personal	-	I+Lv	25	-
			Caballeros	1	Aseo Personal	-	I+Lv+Urin	25	-
		<b>SUB TOTAL DE LA SUB ZONA CENTRO DE ASESORIA</b>							<b>1452.5</b>
<b>SUB TOTAL AREA TECHADA SUB ZONACENTRO DE ASESORIA + 30% CIRCULACION Y MUROS</b>							<b>1888.25</b>		

Fuente: Elaboración Propia

Grafico N° 24: Programación Zona Corporativa – Arrendamiento de Oficinas

ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE	CANT.	ACTIVIDADES	CAP. TOTAL	Índice de uso (m2)	Área Ocupada (m2)			
							Área Techada	Área no techada		
CORPORATIVA	ARRENDAMIENTO DE OFICINAS	<b>OFICINA TIPO 01</b>								
		Sala de Estar	1	Descanso y espera	5	1.4	7	-		
		Secretaria	1	Gestión y organización	3	9.5	28.5	-		
		Oficinas	5	Trabajo	3	9.5	142.5	-		
		Sala de reuniones	1	Reuniones de trabajo	10	1.5	15	-		
		SS.HH. Públicos	Damas	1	Aseo Personal	-	I+Lv	25	-	
			Caballeros	1	Aseo Personal	-	I+Lv+Urin	25	-	
		<b>SUBTOTAL</b>							<b>243</b>	-
		<b>10 OFICINAS TIPO 01 - TOTAL</b>							<b>2430</b>	-
		<b>OFICINA TIPO 02</b>								
		Sala de Estar	1	Descanso y espera	5	1.4	7	-		
		Secretaria	1	Gestión y organización	3	9.5	28.5	-		
		Oficinas	8	Trabajo	3	9.5	228	-		
		Sala de reuniones	1	Reuniones de trabajo	10	1.5	15	-		
		SS.HH. Públicos	Damas	1	Aseo Personal	-	I+Lv	25	-	
			Caballeros	1	Aseo Personal	-	I+Lv+Urin	25	-	
		<b>SUBTOTAL</b>							<b>328.5</b>	-
		<b>6 OFICINAS TIPO 02 - TOTAL</b>							<b>1971</b>	-

<b>CORPORATIVA</b>	<b>ARRENDAMIENTO DE OFICINAS</b>	<b>OFICINA TIPO 03</b>							
		Sala de Estar	1	Descanso y espera	5	1.4	7	-	
		Secretaria	1	Gestión y organización	3	9.5	28.5	-	
		Oficinas	12	Trabajo	3	9.5	342	-	
		Sala de reuniones	1	Reuniones de trabajo	10	1.5	15	-	
		SS.HH. Públicos	Damas	1	Aseo Personal	-	I+Lv	25	-
			Caballeros	1	Aseo Personal	-	I+Lv+Urin	25	-
		<b>SUBTOTAL</b>						<b>442.5</b>	-
		<b>6 OFICINAS TIPO 03 - TOTAL</b>						<b>2655</b>	-
		<b>SUB TOTAL DE LA SUB ZONA ARRENDAMIENTO DE OFICINAS</b>						<b>7056</b>	
<b>SUB TOTAL AREA TECHADA SUB ZONA ARRENDAMIENTO DE OFICINAS + 30% CIRCULACION Y MUROS</b>						<b>2116.8</b>			

Fuente: Elaboración Propia

**GRAFICO N°25: Programación Zona Servicios Complementarios – Fab Lab.**

ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE	CANT.	ACTIVIDADES	CAP. TOTAL	Índice de uso (m2)	Área Ocupada (m2)		
							Área Techada	Área no techada	
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	FAB LAB	Hall+ Sala de Espera	1	Descanso y espera	10	1.4	14	-	
		Recepción e Información	1	Brindar información	4	9.5	38	-	
		Secretaria	1	Gestión y organización	3	9.5	28.5	-	
		Dirección + SS.HH	1	Manejo y control de la Incubadora	-	-	31	-	
		Área Co-work	1	Trabajo en Oficina Integrada	60	1.4	84	-	
		Laboratorio	Área de Maquinado	1	Manejo de Maquinaria	-	Mobiliario	250	-
			Área de Prototipado	1	Experimentación	-			-
			Área de Corte Laser	1	Corte de piezas	-			-
			Área de Trabajo	1	Trabajar	-			-
			Área de Computo	1	Proceso de Datos	-			-
			Área de venta de Materiales	1	Venta	-	Mobiliario	9.5	-
			Deposito	1	Almacenamiento	-	-	30	-
		Área de Reprografía	1	Impresión de Documentos	-	Mobiliario	12	-	
		Cabinas de Teléfono	4	Comunicación	-	-	8	-	
		Sala de Reuniones	3	Reuniones de trabajo	10	1.5	45	-	
		Kitchen	1	Cocinar	-	-	46.5	-	
		Deposito	1	Almacenamiento	-	-	9	-	
		SS.HH. Públicos	Damas	1	Aseo Personal	-	I+Lv	25	-
			Caballeros	1	Aseo Personal	-	I+Lv+Urin	25	-
		<b>SUB TOTAL DE LA SUB ZONA FAB LAB</b>							<b>655.5</b>
<b>SUB TOTAL AREA TECHADA SUB ZONA FAB LAB+ 30% CIRCULACION Y MUROS</b>							<b>852.15</b>		

Fuente: Elaboración Propia

GRAFICO N°26: Programación Zona Servicios Complementarios – Centro de Convenciones.

ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE	CANT.	ACTIVIDADES	CAP. TOTAL	Índice de uso (m2)	Área Ocupada (m2)			
							Área Techada	Área no techada		
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	CENTRO DE CONVENCIONES	Hall+ Sala de Espera	1	Descanso y espera	40	1.4	56	-		
		Recepción e Información	1	Brindar información	4	9.5	38	-		
		Sala de Videoconferencia	1	Impresión de Documentos	25	1.4	35	-		
		Sala de Usos Múltiples	1	Comunicación	100	1.4	140	-		
		Sala de Reuniones	5	Reuniones de trabajo	10	1.5	75	-		
		Deposito	1	Almacenamiento	-	-	9	-		
		SS.HH. Públicos	Damas	1	Aseo Personal	-	I+Lv	25	-	
			Caballeros	1	Aseo Personal	-	I+Lv+Urin	25	-	
		<b>SHOWROOM</b>								
		Hall+ Sala de Espera	1	Descanso y espera	10	1.4	14	-		
		Stand	5	Exposición	-	Mobiliario	250	-		
		SS.HH. Públicos	Damas	1	Aseo Personal	-	I+Lv	25	-	
			Caballeros	1	Aseo Personal	-	I+Lv+Urin	25	-	
		<b>SALA DE CONFERENCIA</b>								
		Área de Butacas	1	Área para sentarse	200	Mobiliario	200	-		
		Cabina de sonido	1	Control de sonido	-	Mobiliario	3	-		
		Deposito	1	Almacenamiento	-	-	9	-		
		SS.HH. Públicos	Damas	1	Aseo Personal	-	I+Lv	25	-	
			Caballeros	1	Aseo Personal	-	I+Lv+Urin	25	-	
		<b>SUB TOTAL DE LA SUB ZONA CENTRO DE CONVENCIONES</b>							<b>979</b>	<b>-</b>
		<b>SUB TOTAL AREA TECHADA SUB ZONA CENTRO DE CONVENCIONES + 30% CIRCULACION Y MUROS</b>							<b>1272.7</b>	<b>-</b>

Fuente: Elaboración Propia

GRAFICO N°27: Programación Zona Servicios Complementarios – Banco.

ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE	CANT.	ACTIVIDADES	CAP. TOTAL	Índice de uso (m2)	Área Ocupada (m2)			
							Área Techada	Área no techada		
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	BANCO	Área de Cajeros Automáticos	1	Extracción de dinero	10	1.5	15	-		
		Área Ventanillas	1	Atención al cliente	6	5	30	-		
		Plataforma	3	Atención al cliente	3	9.5	85.5	-		
		Gerencia	1	Manejo y control	3	9.5	28.5	-		
		Administración	1	Administración de los recursos	3	9.5	28.5	-		
		Bóveda	1	Almacenamiento	-	Mobiliario	58	-		
		SS.HH. Públicos	Damas	1	Aseo Personal	-	I+Lv	25	-	
			Caballeros	1	Aseo Personal	-	I+Lv+Urin	25	-	
		<b>SUB TOTAL DE LA SUB ZONA BANCO</b>							<b>295.5</b>	<b>-</b>
		<b>SUB TOTAL AREA TECHADA SUB ZONA BANCO + 30% CIRCULACION Y MUROS</b>							<b>384.15</b>	

Fuente: Elaboración Propia

GRAFICO N°28: Programación Zona Servicios Complementarios – Notaria.

ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE	CANT.	ACTIVIDADES	CAP. TOTAL	Índice de uso (m2)	Área Ocupada (m2)			
							Área Techada	Área no techada		
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	NOTARIA	Hall+ Sala de Espera	1	Descanso y espera	10	1.4	14	-		
		Recepción e Información	1	Brindar información	4	9.5	38	-		
		Secretaria	1	Gestión y organización	3	9.5	28.5	-		
		Estudio de Abogados	1	Servicios Jurídicos	12	9.5	114	-		
		Oficina Notario	1	Otorga	3	9.5	28.5	-		
		Tesorería	1	Gestionan operaciones de flujo monetario	3	9.5	28.5	-		
		Oficina de escritura	1	Redacción de Documentos	3	9.5	28.5	-		
		Sala de Reuniones	1	Reuniones de trabajo	10	1.5	15	-		
		Deposito	1	Almacenamiento	-	-	9	-		
		SS.HH. Públicos	Damas	1	Aseo Personal	-	I+Lv	25	-	
			Caballeros	1	Aseo Personal	-	I+Lv+Urin	25	-	
		<b>SUB TOTAL DE LA SUB ZONA NOTARIA</b>							<b>354</b>	<b>-</b>
		<b>SUB TOTAL AREA TECHADA SUB ZONA NOTARIA+ 30% CIRCULACION Y MUROS</b>							<b>460.2</b>	

Fuente: Elaboración Propia



GRAFICO N°29: Programación Zona Servicios Complementarios – Cafetería.

ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE		CANT.	ACTIVIDADES	CAP. TOTAL	Índice de uso (m2)	Área Ocupada (m2)			
								Área Techada	Área no techada		
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	CAFETERIA	Área de Mesas		1	Servicios de alimentos	60	1.5	90	-		
		Caja		1	Administración de Dinero	2	1.5	3	-		
		Cocina		1	Manejo de Alimentos	6	9.3	55.8	-		
		Área de Refrigeración		1	Refrigeración	-	Mobiliario	2.50	-		
		Almacén		1	Almacenamiento	-	-	30	-		
		SS.HH. del Personal	Damas	1	Aseo Personal	-	I+Lv	3	-		
			Caballeros	1	Aseo Personal	-	I+Lv+Urin	3	-		
		SS.HH. Públicos	Damas	1	Aseo Personal	-	I+Lv	25	-		
			Caballeros	1	Aseo Personal	-	I+Lv+Urin	25	-		
		<b>SUB TOTAL DE LA SUB ZONA CAFETERIA</b>								<b>237.3</b>	<b>-</b>
		<b>SUB TOTAL AREA TECHADA SUB ZONA CAFETERIA + 30% CIRCULACION Y MUROS</b>								<b>308.49</b>	

Fuente: Elaboración Propia

GRAFICO N°30: Programación Zona Servicios Generales.

ZONA	AMBIENTE		CANT.	ACTIVIDADES	CAP. TOTAL	Índice de uso (m2)	Área Ocupada (m2)	
							Área Techada	Área no techada
SERVICIOS GENERALES	Hall + Estar de Servicio		1	Descanso y espera	5	1.4	7	-
	Oficina de vigilancia		1	Gestión y organización	2	9.5	19	-
	Control de Personal de Servicio		1	Control del personal	3	9.5	28.5	-
	Almacén General		1	Almacenamiento	-	-	30	-
	Cuarto de Limpieza		1	Almacenamiento	-	-	30	-
	Cuarto de Residuos Solidos		1	Almacenamiento	-	-	30	-
	Cuarto de Maquinaria		1		-	-	30	-
	Cuarto de Cisternas		1	Almacenamiento de Agua	-	-	30	-
	SS.HH del Personal	Damas	1	Aseo Personal	-	I+Lv	40	-
	+Vestidores	Caballeros	1	Aseo Personal	-	I+Lv+Urin	40	-
	<b>SUB TOTAL DE LA ZONA SERVICIOS GENERALES</b>							<b>284.50</b>
<b>SUB TOTAL AREA TECHADA ZONA SERVICIOS GENERALES + 30% CIRCULACION Y MUROS</b>							<b>369.85</b>	

Fuente: Elaboración Propia

GRAFICO N°31: Programación resumen de Áreas

<b>CUADRO RESUMEN DE ÁREAS</b>			
<b>POR ZONA</b>		<b>EN GENERAL</b>	
<b>ZONA</b>	<b>ÁREA</b>	<b>ZONA</b>	<b>ÁREA</b>
Administrativa	426.4	Área del terreno	23000.0
Corporativa	5793.85	Área Techada	13121.3
Servicios Complementarios	3277.69	Área Libre 40%	5322.77
Servicios Generales	369.85	Área Ocupada	23000.0
<b>TOTAL</b>	<b>13133.39</b>	Estacionamientos	81
		Estacionamiento discapacitados	1

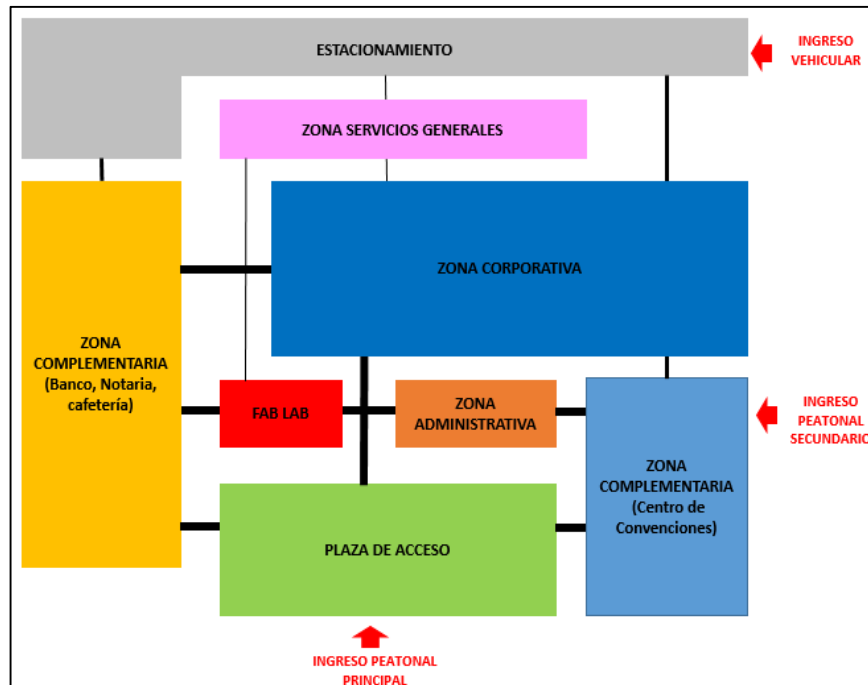
Fuente: Elaboración Propia

### 1.4.2.3 Análisis de interrelaciones Funcionales

El plan general del proyecto ayuda a comprender de forma esquemática el acceso, la organización y la función de cada zona del CIDE.

El acceso peatonal del CIDE es por una plaza integrada, a través de este se distribuyen y se dirigen hacia las diferentes zonas y ambientes, teniendo un control y orden al público que accede al centro; este acceso se da por la Av. Luis Montero, en cambio el acceso vehicular se da por la calle lateral derecho, con el fin de no producir congestión vehicular.

IMAGEN N° 05: Esquema General de Relación de Zonas



Fuente: Elaboración Propia

#### 1.4.2.4 Parámetros Arquitectónicos, Tecnológicos, de Seguridad, Otros Según Tipología Funcional.

##### ➤ Parámetros Arquitectónicos

##### A. (RNE 2016) NORMA A. 080 – OFICINAS

**Artículo 2.-** La presente norma tiene por objeto establecer las características que debe tener las edificaciones destinadas a oficinas:

Los tipos de oficinas comprendidos dentro de los alcances de la presente norma son:

- Oficia independiente: edificación de uno o más niveles, que puede o no formar parte de otra edificación.
- Edificio corporativo: edificación de uno o varios niveles, destinada a albergar funciones prestadas por un solo usuario.

**Artículo 6.-** El número de ocupantes de una edificación de oficinas se calculará a razón de una persona cada 9.5 m<sup>2</sup>.” (RNE 2016). Este índice de uso es uno de los datos importante que se tiene que tomar en cuenta a la hora del diseño, ya que nos dice cuanto es el área que ocupa una persona en un ambiente realizando sus actividades sin ninguna incomodidad.

**Artículo 7.-** La altura libre mínima de piso terminado a cielo raso en las edificaciones de oficinas será de 2.40 m.

**Artículo 8.-** Los proyectos de edificios corporativos o de oficinas independientes con más de 5,000 m<sup>2</sup> de área útil deberán contar con un estudio de impacto vial que proponga una solución que resuelva el acceso y salida de vehículos. (RNE 2016). Este estudio nos ayudara para el diseño de ingresos y circulaciones de los usuarios, uno de los objetivos del proyecto es que las actividades se realicen sin ningún problema, y que estas no afecten a su contexto inmediato.

**Artículo 9.-** Las edificaciones para oficinas, independientemente de sus dimensiones deberán cumplir con la norma A. 120 «Accesibilidad para personas con discapacidad»

**Artículo 10.-** Las dimensiones de los vanos para la instalación de puertas de acceso, comunicación y salida deberán calcularse según el uso de los ambientes a los que dan acceso y al número de usuarios que las empleará, cumpliendo los siguientes requisitos:

La altura mínima será de 2.10 m.

Los anchos mínimos de los vanos en que se instalarán puertas serán:

- Ingreso principal 1.00 m.
- Dependencias interiores 0.90 m
- Servicios higiénicos 0.80 m.

**Artículo 11.-** Deberán contar con una puerta de acceso hacia la azotea, con mecanismos de apertura a presión, en el sentido de la evacuación.

**Artículo 12.-** El ancho de los pasajes de circulación dependerá de la longitud del pasaje desde la salida más cercana y el número de personas que acceden a sus espacios de trabajo a través de los pasajes.

**Artículo 14.-** La distancia entre los servicios higiénicos y el espacio más alejado donde pueda trabajar una persona, no puede ser mayor de 40 m. medidos horizontalmente, ni puede haber más de un piso entre ellos en sentido vertical.

**Artículo 15.-** Las edificaciones para oficinas, estarán provistas de servicios sanitarios para empleados, según lo que se establece a continuación:

Número de ocupantes	Hombres	Mujeres	Mixto
De 1 a 6 empleados	1L,	1u,	1l
De 7 a 20 empleados	1L,	1u,	1l, 1L, 1l
De 21 a 60 empleados	2L,	2u,	2l 2L, 2l
De 61 a 150 empleados	3L,	3u,	3l 3L, 3l
Por cada 60 empleados adicionales	1L,	1u,	1l 1L, 1l

**Artículo 17.-** La dotación de agua a garantizar para el diseño de los sistemas de suministro y almacenamiento son:

Riego de jardines	05 lts. x m <sup>2</sup> x día
Oficinas	20 lts. x persona x día
Tiendas	06 lts. x persona x día

**Artículo 18.-** Los servicios higiénicos para personas con discapacidad serán obligatorios a partir de la exigencia de contar con tres artefactos por servicio, siendo uno de ellos accesible a personas con discapacidad. En caso se proponga servicios separados exclusivos para personas con discapacidad sin diferenciación de género, este deberá ser adicional al número de aparatos exigible.

**Artículo 19.-** Las edificaciones de oficinas deberán tener estacionamientos dentro del predio sobre el que se edifica. El número mínimo de estacionamientos quedará establecido en los planes urbanos distritales o provinciales. La dotación de estacionamientos deberá considerar espacios para personal, para visitantes y para los usos complementarios.

**Artículo 21.-** Deberá proveerse espacios de estacionamiento accesibles para los vehículos que transportan o son conducidos por personas con discapacidad, a razón de 1 cada 50 estacionamientos requeridos.

Su ubicación será la más cercana al ingreso y salida de personas, debiendo existir una ruta accesible.

**Artículo 22.-** Los estacionamientos en sótanos que no cuenten con ventilación natural, deberán contar con un sistema de extracción mecánica, que garantice la renovación del aire.

**Artículo 23.-** Se proveerá un ambiente para basura de destinará un área mínima de 0.01 m<sup>3</sup> por m<sup>2</sup> de área de útil de oficina, con un área mínima de 6 m<sup>2</sup>.

## **B. (RNE 2016) NORMA A. 010 CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO**

**Artículo 25.-** Los pasajes para el tránsito de personas deberán cumplir con las siguientes características:

La distancia horizontal desde cualquier punto, en el interior de una edificación, al vestíbulo de acceso de la edificación o a una circulación vertical que conduzca directamente al exterior, será como máximo 45.0 m sin rociadores o 60.0 m con rociadores.

**Artículo 26.-** Las escaleras de evacuación Con vestíbulo previo ventilado: sus características son las siguientes:

- Las cajas de las escaleras deberán ser protegidas por muros de cierre.
- No deberán tener otras aberturas que las puertas de acceso.
- El acceso será únicamente a través de un vestíbulo que separe en forma continua la caja de la escalera del resto de la edificación.
- Los escapes, antes de desembocar en la caja de la escalera deberán pasar forzosamente por el vestíbulo, el que deberá tener cuanto menos, un vano abierto al exterior de un mínimo de 1.5 m<sup>2</sup>.
- La puerta de acceso a la caja de escalera deberá ser puerta corta fuego con cierre automático.
- En caso el vestíbulo previo este separado de las áreas de circulación horizontal, la puerta cortafuego deberá ubicarse en el acceso al vestíbulo ventilado. En este caso la puerta entre el vestíbulo y la caja de escalera podrá no ser cortafuego, pero deberá contar con cierre automático.
- En caso que se opte por dar iluminación natural a la caja de la escalera, se podrá utilizar un vano cerrado con blocks de vidrio el cual no excederá de 1.50 m<sup>2</sup>.

**Artículo 27.-** Las escaleras de evacuación deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a) Ser continua del primer al último piso, entregando directamente hacia la vía pública o a un pasadizo compartimentado cortafuego que conduzca hacia la vía pública.
- b) Tener un ancho libre mínimo entre cerramientos de 1.20 m.



- c) Tener un pasamanos a ambos lados separados de la pared un máximo de 5 cm. Pasamanos de anchos mayores requieren aumentar el ancho de la escalera.
- d) Deberán ser construidas de material incombustible.
- e) En el interior de la caja de la escalera no deberá existir materiales combustibles, ductos o aperturas.
- f) Los pases desde el interior de la caja hacia el exterior deberán contar protección cortafuego (sellador) no menor a la resistencia cortafuego de la caja.
- g) Únicamente son permitidas instalaciones de los sistemas de protección contra incendios.
- h) Tener cerramientos de la caja de escalera con una resistencia al fuego de 1 hora en caso que tenga 5 niveles; de 2 horas en caso que tengan hasta 24 niveles de 3 horas en caso que tengan 25 niveles o más.
- i) Contar con puertas corta fuego con una resistencia no menor a 75% de la resistencia de la caja de la escalera a la que sirven.
- j) No será continua a un nivel inferior al primer piso, a no ser que esté equipada con una barrera aprobada en el primer piso, que imposibilite a las personas que evacuan el edificio continuar bajando accidentalmente al sótano.
- k) El espacio bajo las escaleras no podrá ser empleado para uso alguno.
- l) Deberán contar con un hall previo para la instalación de un gabinete de manguera contra incendios, con excepción del uso residencial.

**Artículo 28.-** El número y ancho de las escaleras se define según la distancia del ambiente más alejado a la escalera y el número de ocupantes de la edificación a partir del segundo piso, según la siguiente tabla:

Uso no residencial Ancho total requerido

De 1 a 250 ocupantes 1.20 m en 1 escalera

De 251 a 700 ocupantes 2.40 m en 2 escaleras

De 701 a 1200 ocupantes 3.60 m en 3 escaleras

Más de 1,201 ocupantes un módulo de 0.60 m por cada 360 ocupantes.

**Artículo 32.-** Las rampas para personas deberán tener las siguientes

- a) Tendrán un ancho mínimo de 0.90 m entre los paramentos que la limitan. En ausencia de paramento, se considera la sección.
- b) La pendiente máxima será de 12% y estará determinada por la longitud de la rampa.
- c) Deberán tener barandas según el ancho, siguiendo los mismos criterios que para una escalera.

**Artículo 40.-** Los ambientes destinados a servicios sanitarios podrán ventilarse mediante ductos de ventilación. Los ductos de ventilación deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a) Las dimensiones de los ductos se calcularán a razón de 0.036 m<sup>2</sup> por inodoro de cada servicio sanitario que ventilan, con un mínimo de 0.24 m<sup>2</sup>.
- b) Cuando los ductos de ventilación alojen otates de agua, desagüe o electricidad, deberá incrementarse la sección del ducto en función del diámetro de los montantes.
- c) Cuando los techos sean accesibles para personas, los ductos de 0.36 m<sup>2</sup> o más deberán contar con un sistema de protección que evite la caída accidental de una persona.
- d) Los ductos para ventilación, en edificaciones de más de 5 pisos, deberán contar con un sistema de extracción mecánica en cada ambiente que se sirve del ducto o un sistema de extracción eólica en el último nivel.

**Artículo 43.-** Los ambientes para almacenamiento de basura deberán tener como mínimo dimensiones para almacenar lo siguiente:

Usos no residenciales donde no se haya establecido norma específica, a razón de 0,004 m<sup>3</sup> /m<sup>2</sup> techado, sin incluir los estacionamientos.

**Artículo 48.-** Los ambientes tendrán iluminación natural directa desde el exterior y sus vanos tendrán un área suficiente como para garantizar un nivel de iluminación de acuerdo con el uso que está destinado.

Los ambientes destinados a cocinas, servicios sanitarios, pasajes de circulación, depósitos y almacenamiento, podrá iluminar a través de otros ambientes.

**Artículo 50.-** Todos los ambientes contarán, además, con medios artificiales de iluminación en los que las luminarias factibles de ser instaladas deberán proporcionar los niveles de iluminación para la función que se desarrolla en ellos, según lo establecido en la norma EM.010.

**Artículo 52.-** Los elementos de ventilación de los ambientes deberán tener los siguientes requisitos:

- a) El área de abertura del vano hacia el exterior o será inferior al 5% de la superficie de la habitación que se ventila.
- b) Los servicios sanitarios, almacenes y depósitos pueden ser ventilados por medios mecánicos o mediante ductos de ventilación

**Artículo 54.-** Los sistemas de aire acondicionado proveerá aire a una temperatura de  $24^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , medida en el bulbo seco y una humedad relativa de  $50\% \pm 5\%$ . Los sistemas tendrán filtros mecánicos de fibra de vidrio para tener una adecuada limpieza de aire.

**Artículo 58.-** Todas las instalaciones mecánicas, cuyo funcionamiento pueda producir ruidos o vibraciones molestas a los ocupantes de una edificación, deberán estar dotados de los dispositivos que aislen las vibraciones de la estructura, y contar con el aislamiento acústico que evite la transmisión de ruidos molestos hacia el exterior.

**Artículo 59.-** el cálculo de ocupantes de una edificación se hará según lo establecido para cada tipo en las normas específicas A.020, A.030, A.040, A.050, A.060, A.070, A.080, A.090, A.100 y A.110.

El número de ocupantes es de aplicación exclusivamente para el cálculo de las salidas de emergencia, pasajes de circulación de personas, ascensores y ancho y número de escaleras.

**Artículo 60.-** toda edificación deberá proyectarse con una dotación mínima de estacionamientos dentro del lote que se edifica, de acuerdo a su uso y según lo establecido en el Plan Urbano.

➤ **Parámetros de Seguridad**

**A. (RNE 2016) NORMA A. 130 – REQUISITOS DE SEGURIDAD**

**CAPITULO I: SISTEMA DE EVACUACIÓN**

**Artículo 5.-** Las salidas de emergencia deberán contar con puertas de evacuación de apertura desde el interior accionadas por simple empuje. En los casos que, por razones de protección de los bienes, las puertas de evacuación deban contar con cerraduras con llave, estas deberán tener un letrero iluminado y señalizado que indique "Esta puerta deberá permanecer sin llave durante las horas de trabajo".

**Artículo 6.-** Las puertas de evacuación pueden o no ser de tipo cortafuego, dependiendo su ubicación dentro del sistema de evacuación. Los giros de las puertas deben ser siempre en dirección del flujo de los evacuantes, siempre y cuando el ambiente tenga más de 50 personas.

**Artículo 8.-** Dependiendo del planteamiento de evacuación, las puertas que se ubiquen dentro de una ruta o como parte de una ruta.

**Artículo 10.-** Las Puertas Cortafuego tendrán una resistencia equivalente a  $\frac{3}{4}$  de la resistencia al fuego de la pared, corredor o escalera a la que sirve y deberán ser a prueba de humo. Solo se aceptarán puertas aprobadas y certificadas para uso cortafuego.

**Artículo 13.-** En los pasajes de circulación, escaleras integradas, escaleras de evacuación, accesos de uso general y salidas de evacuación, no deberá existir ninguna obstrucción que dificulte el paso de las personas, debiendo permanecer libres de obstáculos.

**Artículo 16.-** Las rampas serán consideradas como medios de evacuación siempre y cuando la pendiente no sea mayor a 12%. Deberán tener pisos antideslizantes y barandas de iguales características que las escaleras de evacuación.

**Artículo 19.-** Los ascensores constituyen una herramienta de acceso para el personal del Cuerpo de Bomberos, por lo cual en edificaciones mayores de 10 niveles es obligatorio que todos los ascensores cuenten con:

Sistemas de intercomunicadores.

Llave maestra de anulación de mando.

Llave de bombero que permita el direccionamiento del ascensor únicamente desde el panel interno.

**Artículo 39.-** Todos los locales de reunión, edificios, hoteles deberán estar provistos obligatoriamente de señalización a lo largo del recorrido, así como en cada medio de evacuación. En donde existan cocinas y esto obligue a la necesidad de ductos de evacuación de grasas humos.

**Artículo 68.-** En caso de que la edificación cuente con áreas de estacionamiento subterráneas cuya sumatoria de áreas techadas (espacios de estacionamiento, las circulaciones y los depósitos), sea mayor a 750 m<sup>2</sup>, se requerirá rociadores automáticos de agua contra incendios.

## **B. (RNE) NORMA A. 120 – ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y ADULTO MAYOR**

**Artículo 4.-** Se deberán crear ambientes y rutas accesibles que permitan el desplazamiento y la atención de las personas con discapacidad, en las mismas condiciones que el público en general.

El proyecto está dirigido a varios tipos de usuarios, y uno de ellos son las personas discapacitadas, es importante tener en cuenta a este tipo de usuario, con el fin de que pueda realizar todas las actividades que brinda el CIDE, sin tener ningún tipo de obstáculo y así poder desplazarse de manera independiente dentro de este.

**Artículo 6.-** En los ingresos y circulaciones de uso público deberá cumplirse lo siguiente:

El ingreso a la edificación deberá ser accesible desde la acera correspondiente. En caso de existir diferencia de nivel, además de la escalera de acceso debe existir una rampa.

El ingreso principal será accesible, entendiéndose como tal al utilizado por el público en general.

Los pasadizos de ancho menor a 1.50m deberán contar con espacios de giro de una silla de ruedas de 1.50 m. x 1.50 m, cada 25m.

**Artículo 8.-** Las dimensiones y características de puertas y mamparas deberán cumplir lo siguiente:

- a) El ancho mínimo de las puertas será de 1.20m para las principales y de 90cm para las interiores. En las puertas de dos hojas, una de ellas tendrá un ancho mínimo de 90 cm.
- b) De utilizarse puertas giratorias o similares, deberá preverse otra que permita el acceso de las personas en sillas de ruedas.
- c) El espacio libre mínimo entre dos puertas batientes consecutivas abiertas será de 1.20m.

**Artículo 9.-** Las condiciones de diseño de rampas son las siguientes:

El ancho libre mínimo de una rampa será de 90cm. entre los muros que la limitan y deberá mantener los siguientes rangos de pendientes máximas:

- Diferencias de nivel de hasta 0.25 mts 12% de pendiente.
- Diferencias de nivel de 0.26 hasta 0.75 mts 10% de pendiente.
- Diferencias de nivel de 0.76 hasta 1.20 mts 8% de pendiente.
- Diferencias de nivel de 1.21 hasta 1.80 mts 6% de pendiente.
- Diferencias de nivel de 1.81 hasta 2.00 mts 4% de pendiente.
- Diferencias de nivel mayores 2% de pendiente

Las diferencias de nivel podrán sortearse empleando medios mecánicos:

Los descansos entre tramos de rampa consecutivo, y los espacios horizontales de llegada, tendrán una longitud mínima de 1.20m medida sobre el eje de la rampa.

En el caso de tramos paralelos, el descanso abarcará ambos tramos más el ojo o muro intermedio, y su profundidad mínima será de 1.20m.

Cuando dos ambientes de uso público adyacentes u funcionalmente relacionados tengan distintos niveles, deberá tener rampas para superar los desniveles y superar el fácil acceso a las personas con discapacidad.

**Artículo 16:** Se reservará espacios de estacionamiento para los vehículos que transportan o son conducidos por personas con discapacidad, en proporción a la cantidad total de espacios dentro del predio.

**IMAGEN N°06: Estacionamientos Accesibles para Discapacitados**

<b>Nº TOTAL DE ESTACIONAMIENTOS</b>	<b>ESTACIONAMIENTOS ACCESIBLES REQUERIDOS</b>
De 0 a 5 estacionamientos	Ninguno
De 6 a 20 estacionamientos	1
De 21 a 50 estacionamientos	2
De 51 a 400 estacionamientos	2 por cada 50
Mas de 400 estacionamientos	16 mas 1 por cada 100 adicionales

**Fuente: Elaboración Propia**

Las plazas de aparcamiento accesibles se situarán lo más cerca posible de la entrada accesible del edificio, preferiblemente en el mismo nivel que la entrada. Entre estas plazas de aparcamiento y la entrada se habilitará un itinerario accesible y se colocarán topes para evitar que los vehículos aparcados entren en dicho itinerario.

Según Ordenanza Municipal N°024-00-CMPP de fecha 07 de enero del 2010, clásica la dotación de estacionamientos para licencias de edificación y funcionamiento:

Oficinas:

01 plaza cada 10 para público.

**C. (RNE) NORMA E.030 – DISEÑO SISMORESITENTE  
NORMATIVAS PARA DISEÑO SISMORRESISTENTE EN EL CASO DE  
EDIFICACIONES DE MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA (EMDL)**

**1. DEFINICIONES Y LIMITACIONES**

1.1. Los EMDL es un muro de concreto armado que no está sometido a deformaciones inelásticas significativas y se caracteriza por un sistema estructural que resiste las cargas sísmicas y gravitatorias en ambas direcciones.

Desplazamiento inelástico. En este sistema, las paredes son más delgadas, no tienen extremos cerrados y tienen varios refuerzos verticales. El sistema de suelo es una losa sólida o ligera que actúa como una membrana rígida. El número máximo de pisos que se pueden construir con este sistema es de siete.

1.2. Si se utiliza este método en edificios de gran altura, las plantas más bajas, por debajo de las seis últimas, deben basarse siempre en muros de hormigón armado de al menos 0,15 m de grosor, que pueden estar sujetos en ambos extremos por estribos. Para el análisis y diseño sísmico del edificio se deberá usar  $R = 4$  ó  $R = 4x \frac{3}{4}$  si el edificio fuera irregular.

## 2. MODELO PARA ANÁLISIS DE LOS EMDL

2.1. Para representar de forma aceptable la rigidez y la distribución de fuerzas internas del edificio, es necesario desarrollar un modelo que tenga en cuenta la interacción de los muros en la dirección vertical. Esto requiere que la deformación vertical de la parte común de los muros se considere tanto para las cargas sísmicas como para las gravitacionales. Como análisis alternativo, se puede utilizar un modelo de pórtico planar cuasi-3D que tenga en cuenta la contribución de las paredes verticales. La longitud de los listones que contribuyen a cada lado del alma será la menor entre el 10% de la altura total del muro y la mitad de la distancia al muro paralelo adyacente.

## 3. DESPLAZAMIENTO LATERALES PERMISIBLES

3.1. El máximo desplazamiento relativo de entrepiso dividido entre la altura de entrepiso, no deberá exceder de 0,005.

## 4. IRREGULARIDADES EN ALTURA Y REQUISITOS DE DISEÑO

4.1. Cuando un edificio tenga paredes no contiguas, deberán cumplirse los siguientes requisitos:

a. El área de la sección transversal de cada pared de la entreplanta para que no haya suelos blandos.



### 1.4.3 Localización

Se propone tres terrenos, el primero cuenta con un área de 10,794.75 m<sup>2</sup>, equivalente a 1.07 ha. ubicado en el distrito de Castilla, colindante a la Av. Luis Montero, normado con uso residencial densidad media (RDM) por el Plan de Desarrollo Urbano Piura, 26 de Octubre, castilla y Catacaos al 2032. El segundo terreno posee un área de 1 1526.55 m<sup>2</sup> equivalente, colindante a la Calle Cayetano Heriada en el distrito de Castilla, normado con uso otros usos. Y el tercer terreno cuenta con un área de 9 322 m<sup>2</sup>, sitiado en la Urb. San Eduardo, junto a la avenida Fortinato Chirichigno, en el distrito de Piura, normado con uso otros usos.

IMAGEN N°07: Propuesta de Terreno n° 1



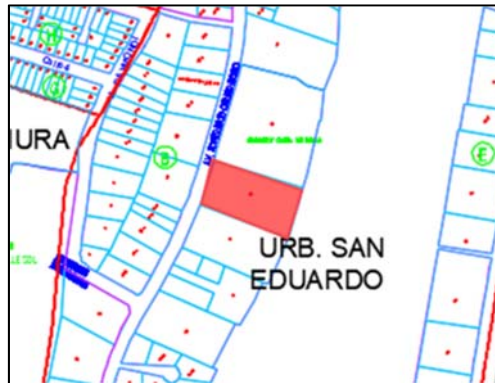
Fuente: Elaboración Propia

IMAGEN N°08: Propuesta de Terreno n° 2



Fuente: Elaboración Propia

IMAGEN N°09: Propuesta de Terreno n° 3



Fuente: Elaboración Propia

### **Selección de terreno**

Para la selección de los emplazamientos se utilizó un sistema de clasificación que permitió identificar los lugares adecuados para el proyecto, teniendo en cuenta importantes factores cuantitativos y cualitativos como la proximidad a los principales ejes urbanos, el uso del suelo comercial y los servicios. Además, también es importante que la escala sea adecuada para el desarrollo del proyecto y que las características del contexto determinen las soluciones formales y funcionales del edificio.

#### **a) Disponibilidad de terreno**

La disponibilidad de terrenos es un factor importante, en la ribera del Rio Chira existen zonas destinadas a uso agrícola, donde existe la posibilidad de tener terrenos cerca al mar, en lo posible cercanas a las zonas de cultivos, además deberán presentar ciertas normativas y parámetros urbanísticos y edificatorios.

#### **b) Uso del suelo**

Los terrenos deberán tener cierta normatividad y contar con parámetros Urbanísticos y edificatorios.

### c) Accesibilidad, comunicaciones y transportes

En cuanto a medios de transportes, disponibilidad del acceso de vías y calles de la ciudad, así como la cercanía de los principales ejes de la ciudad, para un mayor flujo de los diferentes tipos de usuario, sin interrupciones.

### d) Abastecimiento de energía eléctrica

Para el funcionamiento de las máquinas la energía eléctrica es la fuente principal de energía. ENOSA es la empresa que abastece al distrito de Castilla.

### e) Abastecimiento de agua y desagüe.

Estos recursos son necesarios y vitales para la implementación del proyecto, tanto para los diferentes trabajos de los usuarios, como para las actividades complementarias que se realizaran dentro del centro. Ambos servicios son prestados por la EPS Grau.

### f) Topografía

Es necesario saber la inclinación del suelo ya que los distintos cultivos deben estar en las condiciones naturales más cercanas, es por ello la importancia también de las propiedades de esta.

GRÁFICO N° 32. Factores de Localización.

N°	FACTORES DE LOCALIZACION	P %	T N°1	PTA. N°1	T N°2	PTA. N°2	T N°3	PTA. N°3
1	Disponibilidad del Terreno	10%	9	0.9	7	0.7	7	0.7
2	Ubicación estratégica	20%	9	1.8	8	1.6	7	1.4
3	Uso de Suelo	10%	8	0.8	6	0.6	6	0.6
4	Accesibilidad	15%	10	1.5	8	1.2	7	1.05
5	Cercanía a equipamientos	15%	8	1.2	8	1.2	8	1.2
6	Abastecimiento de Energía eléctrica	5%	9	0.45	9	0.45	9	0.45
7	Abastecimiento de Agua y Desagüe	5%	9	0.45	9	0.45	9	0.45
8	Vulnerabilidad ( menos vulnerable)	15%	9	1.35	7	1.05	9	1.35
9	Topografía	5%	9	0.45	7	0.35	7	0.35
TOTAL		100 %		PTA = 8.9		PTA= 7.6		PTA=7.25

Fuente: Elaboración Propia

#### 1.4.3.4 Características físicas del contexto y del terreno

##### ➤ UBICACIÓN

El terreno elegido, se ubica en ubicado en el distrito de Castilla, colindándose a la Av. Luis Montero a diez minutos del centro de la ciudad; en una zona que se encuentra frente al Rio Piura, rodeada Algarrobo.

IMAGEN N°10: Plano de Ubicación del Terreno



Fuente: Plan de Gestión del Riesgo de Desastre de la ciudad de Piura

IMAGEN N°11: Plano de Ubicación del Terreno

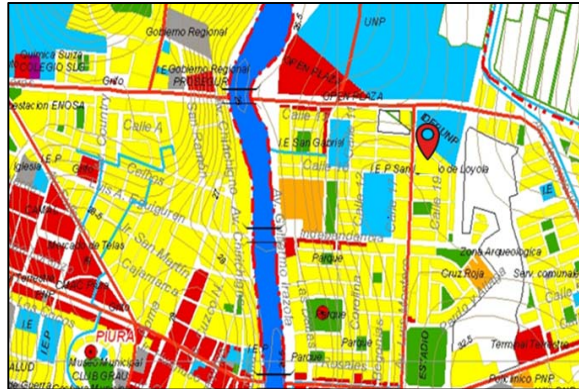


Fuente: Google Maps

## ➤ CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Área del Terreno: El área del terreno es 10 794.75 m<sup>2</sup>
- Costo aproximado de M2 del terreno: 100 dólares.
- Costo Aproximado del Terreno: 1 079 475 dólares.

**IMAGEN N°12: Plano de Uso de Suelo**

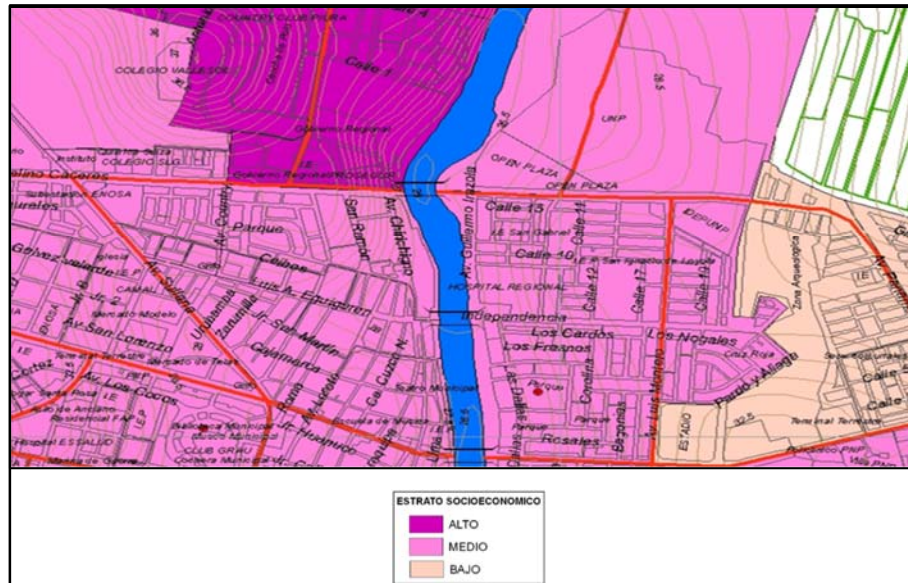


Fuente: Google Maps

## ➤ VENTAJAS EN LA ELECCIÓN DEL TERRENO

Dado que se trata de un proyecto a gran escala, todos los factores de optimización del sitio se tienen en cuenta al elegir el sitio perfecto. El sitio debe estar en una ubicación estratégica para que los residentes y turistas puedan utilizar los servicios del proyecto. Alcance: La superficie del terreno es apta para el desarrollo del proyecto. La industria tiene un nivel socioeconómico medio-alto. Su entrada principal es por una de las calles más transitadas de la Av. Luis Montero. Está a sólo 10 minutos del centro de la ciudad. Hay mucho terreno disponible para tomar el sol la mayor parte del día. Se encuentra en el centro de la ciudad. El sitio proporciona acceso a los principales centros comerciales.

IMAGEN N°13: Plano de Estrato social de Piura



Fuente: Google Maps

➤ **ACCESIBILIDAD**

El terreno cuenta con optima accesibilidad a través de la Av. Luis Montero la que se conecta a través de la Av. Andrés A. Cáceres, la cual es una vía de mucho flujo y sobresaliente en la ciudad; esta a su vez se relaciona con la Av. Guardia Civil. La carretera es una zona de flujo medio.

IMAGEN N°14: Plano de Ubicación de terreno



Fuente: Elaboración Propia

➤ **ZONIFICACIÓN**

El terreno posee una zonificación Residencial densidad media, a excepción de la zona colindante a la Av. Luis Montero que posee una zonificación comercial.

**IMAGEN N°15: Plano de Zonificación**



Fuente: Plan de Gestión del Riesgo de Desastre de la Ciudad de Piura.

➤ **COMPATIBILIDAD DE USOS**

Zona de Tipo Comercial, compatible con la Zona residencial y otros usos.

**IMAGEN N°16: Compatibilidad de Usos de Suelo**

Código ODU	INDICE DE USOS PARA LA UBICACIÓN DE ACTIVIDADES			ZONIFICACION CIUDAD DE PIURA														
				ZONA RESIDENCIAL				ZONA MIXTA		ZONA COMERCIAL								
				RDA	RDM	RDA	RT	CV	CZ	CE	CM							
S 04	041		Actividades de asociaciones empresariales, profesionales y de empleadores															
S 04	041	0411	Actividades de asociaciones empresariales y de empleadores			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
S 04	041	0412	Actividades de asociaciones profesionales			X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X
M 79			Actividades de oficinas principales: actividades de consultoría y gestión															
M 79	791		Actividades de oficinas principales															
M 79	791	7910	Actividades de emisión empresarial			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
N 02			Actividades administrativas y de apoyo de oficina y otras actividades de apoyo a las empresas															
N 02	021		Actividades administrativas y de apoyo de oficina															
N 02	021	0211	Actividades combinadas de servicios administrativos de oficina			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
N 02	021	0219	Fotocopiado, preparación de documentos y otras actividades operacionales de apoyo a la oficina			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
N 02	022		Actividades de centros de llamadas															
N 02	022	0220	Actividades de centros de llamadas (call center)															
N 02	022		Organización de convenciones y exposiciones comerciales															
N 02	022	0220	Organización de convenciones y eventos comerciales			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
N 02	029		Actividades de servicios de apoyo a las empresas n.e.p.															
N 02	029	0291	Actividades de agencias de cobranza y oficinas de calificación crediticia															
N 02	029	0292	Actividades de envase y empaque															

Fuente: Plan de Gestión del Riesgo de Desastre de la Ciudad de Piura.

➤ **VIALIDAD**

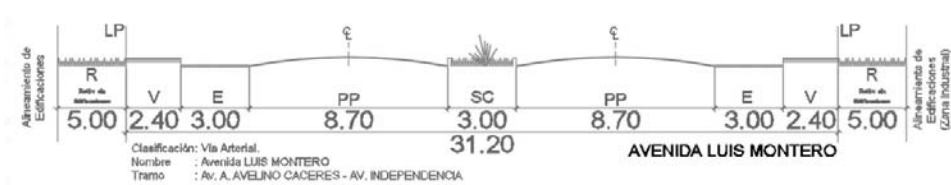
La avenida colindante del terreno y por donde se planifica la entrada principal del proyecto es la AV. Luis montero, esta es una vía arterial de la ciudad, que posee doble sentido vial y se encuentra en buen estado.

**IMAGEN N°17: Plano de Vías de Piura**



**Fuente: Plan de Gestión del Riesgo de Desastre de la Ciudad de Piura.**

**IMAGEN N°18: Sección Vial**



**Fuente: PDU Piura.**

➤ **EQUIPAMIENTOS URBANOS**

El terreno se ubica en la Urb. Miraflores, la cual se caracteriza por poseer varios equipamientos urbanos y de diferente tipología, entre ellos tenemos, equipamientos de salud, recreación, educación, comercio, usos especiales, entre otros.

**IMAGEN N°19: Plano de Equipamiento Urbano**



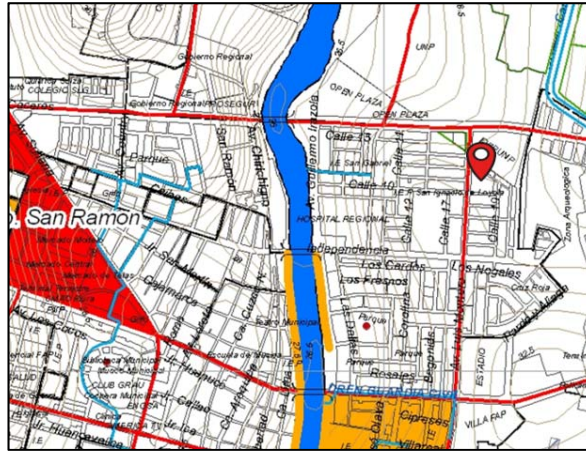
**Fuente: Plan de Gestión del Riesgo de Desastre de la Ciudad de Piura.**



➤ **RIESGOS**

El terreno no se encuentra en una zona de bajo nivel de Riesgo.

**IMAGEN N°20: Plano de Riesgo de Piura**



Fuente: Plan de Gestión del Riesgo de Desastre de la Ciudad de Piura.

➤ **MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN**

El sistema constructivo que se usa en su mayoría en la zona en donde se encuentra el terreno es albañilería confinada, por ende, el material más usado en la construcción de las viviendas es el ladrillo.

**IMAGEN N°21: Plano de Material de Construcción Piura**



MATERIAL DE LA CONSTRUCCION	
■ LADRILLO	
■ ADOBE	
■ TRIPLAY	
■ QUINCHA (CARRIZO)	

FUENTE: Plan de Gestión del Riesgo de Desastre de la Ciudad de Piura.

### 1.4.3.5 Características Normativas

Certificado de parámetros urbanísticos y edificatorios:

- Ubicación: Av. Luis Montero Urbanización Miraflores – Castilla.
- Área Territorial, establecida o por establecer: Región Piura
- Área de actuación urbanística, establecida o por establecer: Distrito de Castilla.
- Zonificación: Residencia Densidad Media.
- Usos: Residencial de media densidad, los señalados en el cuadro e índice de usos para ubicación de actividades urbanas aprobado mediante O.M.N. ° 122-02-C/PPP, Compatible con Zona Comercio Vecinal, Zona de Comercio Sectorial, Educación Básica, Postas Medicas.
- Nivel de servicio: 166 a 1300 hab/ha.
- Coeficiente mínimo y máximo de edificación: 3.0
- Porcentaje mínimo de área libre: 35%
- Altura máxima permisible: 1.5 (A+R) 1.5 veces de la vía más los retiros municipales establecidos.
- Retiros: 3.00 m en avenida, 2.00 m en la calle. Se aceptará hasta 0.50 de voladizo sobre el retiro frontal, a partir de 2.30 m de altura según RNE – Norma A. 010 CAP II Art. 14° Inciso B.
- Alineamiento de fachada: Se deberá respetar la sección vial aprobada mediante O.M.N° 122 – 02 C/PPP.
- Índice de espacios de estacionamiento: 1 c/2 viviendas.
- Otras particulares: Compatible con lo señalado en el cuadro de índice de usos para ubicación de actividades urbanas, aprobado mediante O.M.N° 122 - 02 C/MPP.

## 1.5 BIBLIOGRAFÍA

### LIBROS Y PUBLICACIONES DE TESIS

**Choque, T. (2016).** *“Centro Empresarial Con Principios De Arquitectura Sostenible En La Propiedad De La Ex Fabrica Lanificio, Del Distrito De J.L.B. Y Rivero- Arequipa.”* [Tesis para optar el título profesional de arquitecto]. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

**Collantes, T. (2017).** *“Centro empresarial en los Ejidos Piura”* [Tesis para optar el título profesional de arquitecto]. Universidad San Ignacio de Loyola.

**Edwards, B., & Hyett, P. (2004).** *“Guía básica de la sostenibilidad”*. Barcelona, España: Editorial Gustavo Gili.

**Huaila, F Y Huaman, N. (n.d.).** *“Centro Empresarial Tecnológico en Lima Sur en el periodo 2017-2019.”* [Tesis para optar el título profesional de arquitecto]. Universidad Ricardo Palma.

**Revilla, G & Mendez, N. (2019).** *“Torre Empresarial Y Centro De Servicios En La Ciudad De Tacna”* [Tesis para optar el título profesional de arquitecto]. Universidad Privada Antenor Orrego.

**Mautino, J & M. R. (2017).** *“Centro Empresarial-Comercial En San Isidro.”* [Tesis para optar el título profesional de arquitecto]. Universidad Ricardo Palma.

**Martínez, R (2013).** *“Diseño arquitectónico”*. México: Editorial Trillas.

**Meza, J, & C. A. (2018).** *“Centro empresarial para las mypes del parque industrial de villa el salvador”* [Tesis para optar el título profesional de arquitecto]. Universidad Ricardo Palma.

**Narváez, A (2017).** *“Finanzas Corporativas y estudio de casos”*. Lima .Editorial Macro.

**Pilicita, D & M. A. R. V. (2019).** *“Estudio de factibilidad para el diseño y montaje de un laboratorio de fabricación digital para la carrera de Ingeniería*

*en Diseño Industrial de la Universidad Central del Ecuador*". [Tesis para optar el título profesional de arquitecto]. Universidad Central de Ecuador.

**Ullauri Ullauri, N. E. (2019).** *"Propuesta de creación de un centro de capacitación para emprendimiento en negocio familiar y pymes en el cantón San Felipe de Oña, período 2013-2014"* [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Comercial]. Universidad de Cuenca de Ecuador.

**UNCED. (1992).** *"Declaración de Rio sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: Principios relativos a los bosques"*. Rio de Janeiro: Departamento de Información Pública de las Naciones Unidas.

**Vargas & J. C. C. P. (2018).** *"Estudio de factibilidad para la creación de un Fab Lab en la facultad tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas" (Vol. 2)* [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero en Producción]. Universidad distrital Francisco José Caldas de Colombia.

#### **ARTÍCULOS DE PERIÓDICOS ONLINE**

**De la Vega, M (30 de Marzo del 2020).** *"Perú destaca por fortaleza fiscal en Alianza del Pacífico para enfrentar Covid-19"*. Agencia Andina. Recuperado de <https://andina.pe/agencia/noticia-peru-destaca-fortaleza-fiscal-alianza-del-pacifico-para-enfrentar-covid19-790773.aspx>

**Lira, J (09 de Mayo del 2020).** *"Perú frente a la opción de reabrir su economía, antes del colapso total"*. Periódico Gestión. Recuperado de <https://gestion.pe/peru/peru-frente-a-la-opcion-de-reabrir-su-economia-antes-del-colapso-total-noticia/>

**Molleda, C (08 de Abril del 2020).** *"¿Cómo superar esta crisis?-Parte I"*. Periódico Gestión. Recuperado de <https://gestion.pe/opinion/como-superar-esta-crisis-parte-i-noticia/>

**Vera, A (2014).** *"Panorama económico de la Región"*. Piura. Diario el Regional. Recuperado de <https://www.elregionalpiura.com.pe/index.php/columnistas/179-andres-vera-cordova?start=78>

## REGLAMENTOS Y NORMAS

- Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobado mediante Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA aprobado el 08. May.2006 y publicado el 08. Jun. 2006.
- RNE (2016) Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma A.080 - Oficinas. A.010 – Condiciones generales del diseño, A.130 – Requisitos de Seguridad, A.120 – Accesibilidad para personas con discapacidad,
- Plan de Desarrollo Concertado Del Distrito de Castilla - Piura- 2013 al 2021.
- Estudio de Factibilidad para la Creación de un Fab Lab en la facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas - BOGOTA D.C. – 2018.
- SUNAT - Produce (DEMI) - Piura - 2015.
- Global Entrepreneurship Monitor-Perú 2016-2017.
- Reporte Anual SUNAT- Piura - 2014.
- Reporte Único del Contribuyente SUNAT- Piura - 2015.
- Sunat, Registro Único del Contribuyente - Piura - 2013 y 2017

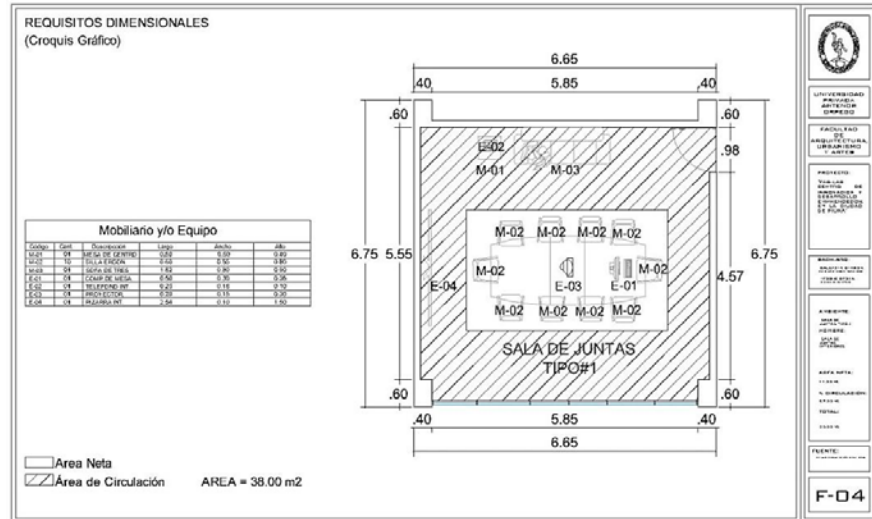
## BIBLIOGRAFÍA VIRTUAL

- **ArchDaily Technology HUB / HADVD Arquitectos** ,Peru. <https://www.archdaily.pe/pe/882574/technology-hub-had-dv> (Mayo 2020)
- **INCUBOX**, Rumania. 2016.<http://www.incubox.co.uk/> (Mayo 2020)
- **Technology HUB**, México. 2020. <https://t-hub.mx/> (Mayo 2020)

## 1.6 ANEXOS

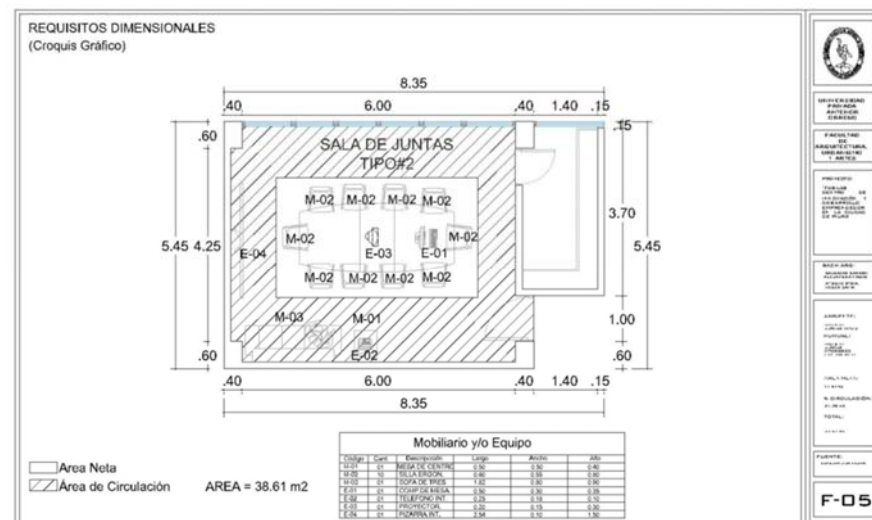
### 1.6.1 Fichas Antropométricas

#### FICHA DE ANÁLISIS N°01: FICHA ANTROPOMÉTRICA SALA DE JUNTAS TIPO #1



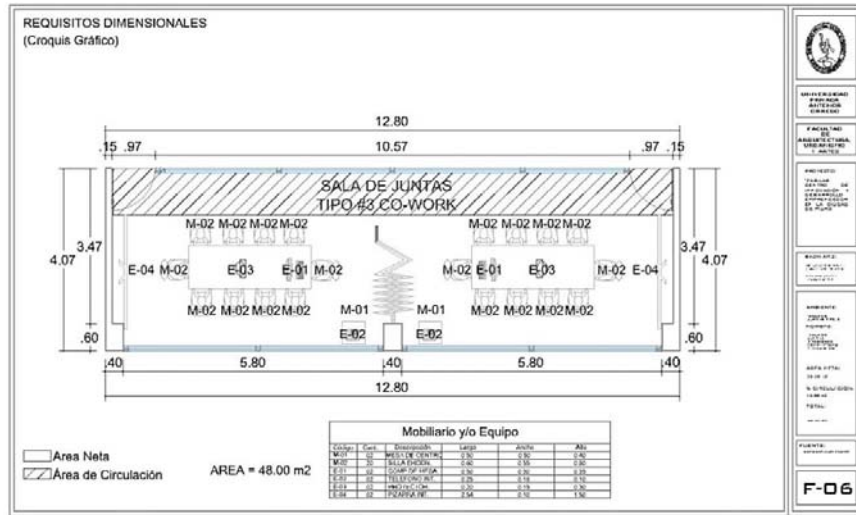
FUENTE: Elaboración Propia.

#### FICHA DE ANÁLISIS N°02: FICHA ANTROPOMÉTRICA SALA DE JUNTAS TIPO #2



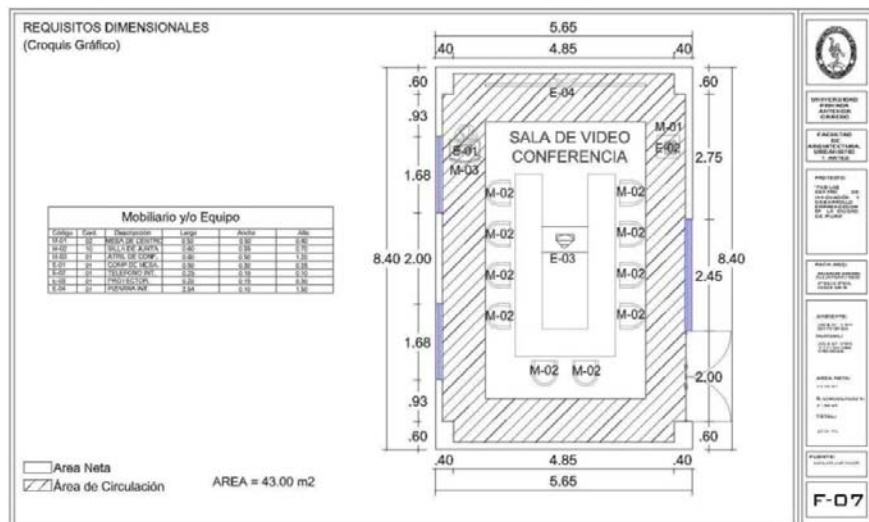
FUENTE: Elaboración Propia.

### FICHA DE ANÁLISIS N°03: FICHA ANTROPOMÉTRICA SALA DE JUNTAS TIPO #3 CO-WORK



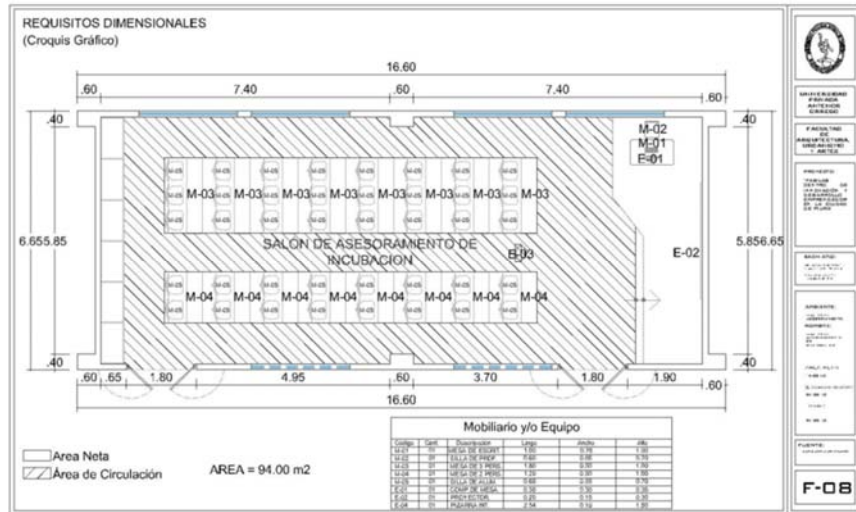
FUENTE: Elaboración Propia.

### FICHA DE ANÁLISIS N°04: FICHA ANTROPOMÉTRICA SALA DE VIDEO CONFERENCIA



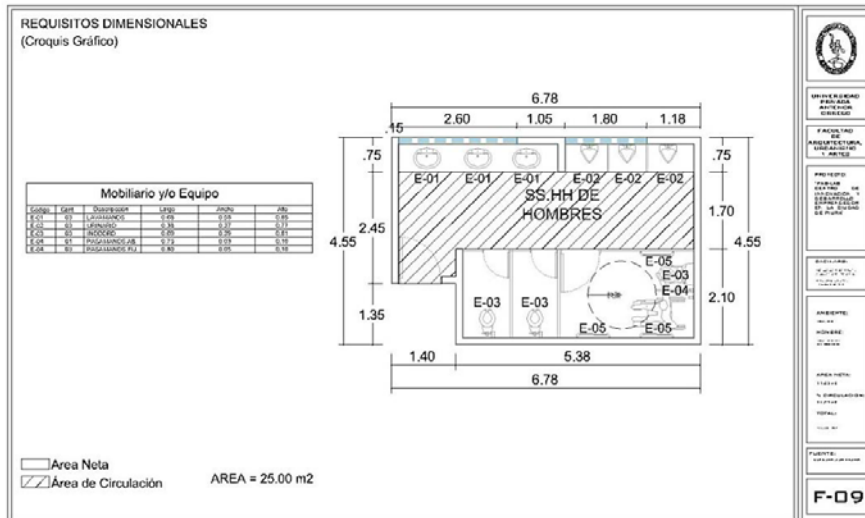
FUENTE: Elaboración Propia.

### FICHA DE ANÁLISIS N°05: FICHA ANTROPOMÉTRICA SALA DE ASESORAMIENTO DE INCUBACIÓN



FUENTE: Elaboración Propia.

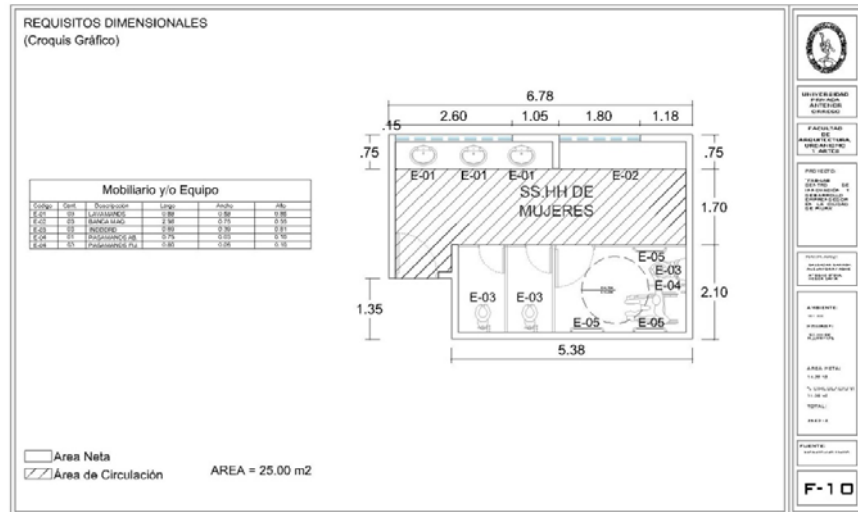
### FICHA DE ANÁLISIS N°06: FICHA ANTROPOMÉTRICA SS.HH. HOMBRES



FUENTE: Elaboración Propia.

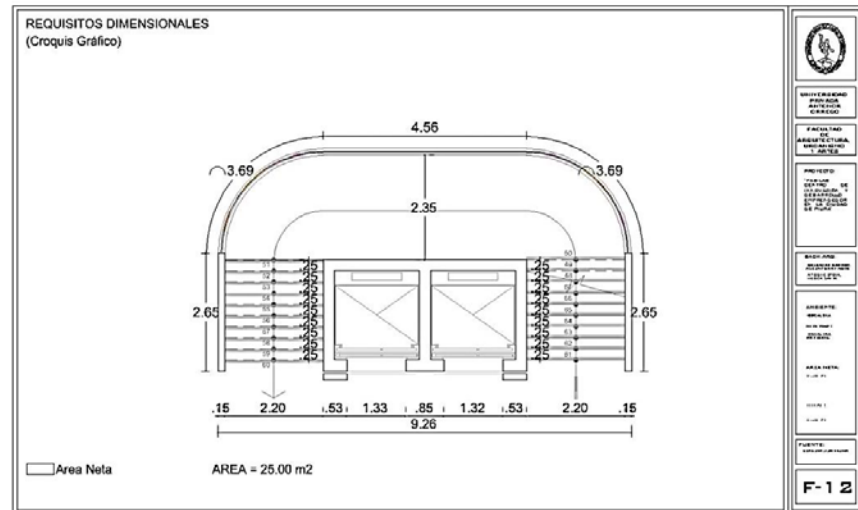


## FICHA DE ANÁLISIS N°07: FICHA ANTROPOMÉTRICA SS.HH. MUJERES



FUENTE: Elaboración Propia.

## FICHA DE ANÁLISIS N°08: FICHA ANTROPOMÉTRICA ESCALERA PRINCIPAL



FUENTE: Elaboración Propia.

## **1.6.2 Modelo de entrevistas**

### **Entrevista a experto en Sostenibilidad:**

1- ¿Qué peso tiene la tecnología a la hora de proyectar un de un edificio sostenible de un Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura?

2-¿En términos de edificación sostenible, qué consideras más efectivo, para la construcción de un Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura?

3-¿Existe algún material o sistema constructivo que recomiendes especialmente para el diseño de un de un Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura?

4- ¿Algún arquitecto o edificio que destacarías de guía para el diseño de un de un Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura?

5- ¿Podría enumerar alguna de las estrategias de proyecto que piensas que debería ser pautas incontestables para el diseño de un Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura. ?

### **Entrevista a experto en Patrones Biofílicos**

1-¿Cuáles son los pilares del diseño biofílico para el diseño de un Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura?

2-¿Qué ventajas tiene el diseño biofílico para un Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura?

¿En qué parte del edificio se aplicaría el diseño biofílico?

3-¿Cómo hacer para que un un Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura responda a las premisas del diseño biofílico?

### **Entrevista a experto en Psicología Gestalt**

1-¿Cuáles son los pilares de la Psicología Gestalt para el diseño de un Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura?

2-¿Qué ventajas tiene las pautas Psicología Gestalt para el diseño un Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura?

3-¿En qué parte del edificio se aplicaría la teoría de la Psicología Gestalt?

4- ¿Cómo hacer para que un un Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura responda a las premisas de la Psicología Gestalt?

## **2- MEMORIA DESRIPTIVA DE ARQUITECTURA**

### **2.1. Aspectos Generales**

#### **2.1.1. Nombre del Proyecto:**

FAB – LAB SOSTENIBLE, CENTRO DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO EMPRENDEDOR, PIURA 2021”

#### **2.1.2. Alcances del Proyecto:**

El “CENTRO DE INNOVACION Y DESARROLLO EMPRENDEDOR”, se diseñó con el objetivo de atender a los usuarios no atendidos. Viendo también que la ciudad de Piura no cuenta con una infraestructura de éste uso, de esta manera se planifico éste proyecto teniendo en cuenta una planificación y ubicación cumpliendo por las normas dadas por el Reglamento Nacional de Edificaciones.

La propuesta se desarrolla a partir de 3 bloques en los cuales cada uno tienen una función distinta. El bloque principal es el que abarca las oficinas de administración para asesorías de Mypes, y también abarca los laboratorios de Fab-Lab para el desarrollo de productos tecnológicos o científicos En el segundo bloque cuenta con una función mixta donde funciona un banco, cafetería y algunas oficinas de atención al público. Finalmente, en el tercer bloque funciona el auditorio, SUM y ambientes comunes. Se tuvo en cuenta para el diseño del proyecto la forma del terreno (trapezio) con un área de 10,794.75 m<sup>2</sup>.

### **2.2. Proceso de Diseño:**

#### **2.2.1. Tipología funcional y criterios de diseño**

El “CENTRO DE INNOVACION Y DESARROLLO EMPRENDEDOR” es una edificación de uso mixto el cual comprende distintas actividades como uso de oficinas administrativas, laboratorios y zonas complementarias.

El proyecto busca dar un servicio a empresas para que éstas tiendan a crecer y no a fracasar como se está dando últimamente de la ciudad de Piura con un alto índice al fracaso.

### **Proceso de diseño**

#### **. Programación:**

Se hizo un análisis para saber los ambientes necesarios del proyecto, teniendo en cuenta el estudio de casos análogos.

#### **. Forma:**

La forma del proyecto se creó a partir de la idea básica y la composición arquitectónica de los elementos geométricos básicos, los cuales fueron ligeramente deformados para que la propuesta tenga diversas formas de funcionalidad del proyecto.

#### **. Espacialidad:**

La espacialidad de la propuesta está relacionada con su forma y función. Se diseñaron espacios abiertos, se aprovechó la sensación de grandeza y se permitió una iluminación y ventilación fluidas.

Los espacios vacíos creados entre los volúmenes actúan como espacios que actúan como una extensión a través de diferentes áreas del proyecto, brindando una buena sensación al usuario, mientras que las áreas verdes brindan confort térmico.

#### **. Funcionalidad:**

Para la distribución de los bloques se organizaron 3 zonas que con un buen diseño arquitectónico se generó una buena relación entre zonas de distinto uso, a su vez generó un circulación limpia y espacios que tengan buenas visuales.

El proyecto comprende ambientes como: Auditorio, Servicios generales y complementarios, Cafetería, Zona administrativa y de Laboratorios. Estos se ubicaron teniendo en cuenta los principios básicos de diseño arquitectónico.

### 2.2.2. Conceptualización del proyecto:

La propuesta del CENTRO DE INNOVACION Y DESARROLLO EMPRENDEDOR está diseñada iniciando de la idea: “integración de la edificación con el contexto urbano, logrando un equilibrio”. Al relacionar el proyecto con el entorno permite no romper la imagen o perfil urbano de la ciudad. El proyecto se desarrolla a través de un eje ubicado en la zona norte, éste organiza los distintos bloques del proyecto.

En conclusión, el diseño del CENTRO DE INNOVACION Y DESARROLLO EMPRENDEDOR es una suma de los distintos análisis previos a casos análogos y también al cumplir con los requisitos mínimos de diseño arquitectónico.

### 2.2.3. Descripción funcional del planteamiento

La propuesta se desarrolla en tres bloques, gracias a un eje central encargado de organizar las distintas zonas que se desarrollan en cada sector. Éstos 3 bloques cuentan con su propia zona de esparcimiento y aparte una zona central general.



Fuente: Elaboración propia

1.Auditorio - SUM

2.Estacionamiento - Laboratorios - Zona Administrativa - Zona educativa

3.Banco - Oficinas – Cafetería

**Bloque N°1:**

Este bloque comprende en el primer el desarrollo del auditorio, en el segundo piso se encuentra el mezanine del auditorio junto a oficinas para administrar a éste bloque, finalmente en el tercer piso se desarrollar el SUM.

**Bloque N°2:**

En el sótano de éste bloque se desarrolla el estacionamiento y la zona FAB-LAB, en el primer piso encontramos la recepción e ingreso principal y algunas oficinas, las oficinas y salas de reuniones se encuentran en el segundo y tercer piso junto también con áreas de esparcimiento, finalmente en el cuarto y quinto piso encontramos la zona educativa con tres aulas de asesoramiento, a su vez también se desarrollan las oficinas principales, salas de reuniones y zona de CO-WORK.

**Bloque N°3:**

En el primer piso de este bloque encontramos el Banco y distintas oficinas y en el segundo y tercer piso comprende la cafetería.

**2.2.4. Descripción formal del planteamiento**

**Organización espacial exterior:**

La organización exterior del proyecto se establece a través de espacios lúdicos generados por la división de volúmenes, estos espacios se utilizan para zonas de circulación como zonas verdes, a la vez que aportan un mejor aislamiento visual y acústico.

### **Organización espacial interior:**

El diseño pretende detectar los sentidos de diferentes circulaciones y permitir que los usuarios interactúen con la arquitectura e identifiquen espacios en el proyecto de la misma manera. Nos enfocamos en alturas críticas para priorizar el entorno y el área de recepción.

### **2.2.5. Aspectos ambientales o tecnológicos**

#### **Asoleamiento (Control de radiación)**

La fachada del proyecto se diseñó pensando en la luz del día, por lo que áreas como CO-WORK y los distintos bloques se instalaron a toda costa con paneles orientados al norte. Esta orientación dota al proyecto de una iluminación más natural y uniforme.



*Fuente: Elaboración propia*



## Ventilación

Dirección: Sur-Norte // Velocidad: Normalmente entre 3 y 6 m/s

Los vientos predominantes del sur, que a menudo golpean la fachada posterior, fluyen hacia el proyecto y crean una ventilación natural sin perturbar el interior del ambiente.



*Fuente: Elaboración propia*

## **3- MEMORIA DESRIPTIVA DE ESTRUCTURAS**

### **3.1. Introducción**

#### **3.1.1. Generalidades**

La memoria descriptiva se elaboró teniendo en cuenta el cálculo de estructuras del proyecto: “CENTRO DE INNOVACION Y DESARROLLO EN EMPRENDEDOR” con sede en Piura.

El proyecto comprende tres zonas: un auditorio junto con la zona de banco y cafetería con una altura de 11,10 metros una zona de administración y el FAB-LAB tienen una altura máxima de 18,10 metros, siendo el bloque más alto. El tamaño fue provisional en base a un programa arquitectónico establecido la estructura bloques, define un edificio como un sistema mixto de mampostería y carga compuesto por columnas, muros, vigas y techos que representan la estabilidad del sistema y la rigidez inherente de la estructura.

#### **3.1.2. Alcances del Proyecto**

La rigidez del terreno dependiendo de la ubicación del proyecto nos permitió realizar un plan de diseño adecuado de acuerdo a la cantidad de elementos estructurales como cimentaciones, vigas, columnas y losas. Para mantener la integridad del edificio. Para ello, la Norma RNE-Estructuras se concibe como un diseño estructural que tiene como finalidad principal potenciar y garantizar la seguridad de los ocupantes de la edificación proyectada y mantener la carga sísmica, que es la condición natural impuesta. De acuerdo con las reglas, el proceso de diseño debe cumplir con:

- Resiste energías internas como presión, tensión y corte actuando sobre las estructuras. Permanece rígido y no afecta a su estructura ni a su orientación.
- Desarrollar propiedades de elementos estructurales y contramedidas que correspondan a un alto nivel de seguridad del proyecto.

#### **3.1.3. Descripción del proyecto**

El proyecto comprende oficinas administrativas, salas de reuniones, laboratorios, aulas, comedor y CO-WORK con una altura máxima de tres

plantas entre todos los bloques. Para garantizar la seguridad del proyecto se planteó un sistema mixto y elementos estructurales.

Se da el diseño estructural propuesto; en la dirección longitudinal habrá un sistema de inserción y un sistema doble en la distancia más corta, pero la mayoría de las estructuras propuestas serán pilares y vigas con paneles reforzados en las direcciones.

### **3.2. Criterios de diseño**

#### **3.2.1. Normas de diseño y base de cálculo**

Los cálculos de estructuras de concreto armado se realizan en las condiciones establecidas en los siguientes documentos reglamentarios:

- **E.020:** Cargas
- **E.030:** Diseño Sismo Resistente
- **E.050:** Suelos y Cimentaciones
- **E.060:** Concreto Armado
- **E.070:** Albañilería
- **E.090:** Estructuras Metálicas

#### **3.2.2. Parámetros de diseño**

La idea de diseño tiene como objetivo proporcionar resistencia, durabilidad, resistencia y flexibilidad consistentes contra las grietas que resultan de varias cargas permanentes, cargas en tiempo real, terremotos, etc. Los códigos de construcción determinan el tipo de materiales que se utilizarán en las diferentes partes de un proyecto. teniendo en cuenta el tipo de país en el que se encuentra cada inmueble, la región y el clima.

Las variables que debemos considerar son:

- Zonificación
- Microzonificación (investigan sismos y fenómenos asociados)
- Estudio de sitio
- Tipos de perfil de suelos.



Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

### 3.2.2.1. Muros

Las paredes para el proyecto son ladrillos King Kong de 18 huecos y 0.15 metros, sus especificaciones están en el siguiente cuadro:

DEFINICIÓN DEL PRODUCTO					
		<b>KING KONG 18 HUECOS</b>			
<b>USO:</b>		<i>Ladrillo para muros portantes</i>			
<b>MATERIAS PRIMAS:</b> <i>Mezcla de arcillas</i>		Unidad	Especificación Interna	Requisitos Normados: RNE.0.70	
PROPIEDADES FÍSICAS:					
<b>PESO: Mínimo-Máximo</b>		Kg	2.610 – 2.800		-
<b>DIMENSIONES:</b>					
<b>Largo</b>		cm	23.00	2%	22.5 Mín. 23.5 Máx.
<b>Ancho</b>		cm	12.50	3%	12.1 Mín. 12.9 Máx.
<b>Alto</b>		cm	9.00	3%	8.7 Mín. 9.3 Máx.
<b>ABSORCIÓN DE AGUA</b>		%	<22.00		Máx. 22.00
<b>DENSIDAD</b>		g/cm <sup>2</sup>	1.90 – 2.00		-
<b>RENDIMIENTO</b>	Mortero 1.0 cm	Und/m <sup>2</sup>	Soga / Cabeza	42	74
	Mortero 1.5 cm	Und/m <sup>2</sup>	Soga / Cabeza	39	68
PROPIEDADES MECÁNICAS:					
<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>		Kg/cm <sup>2</sup>	>130		Mín. 130

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

### 3.2.2.2. Cargas de diseño

Para elaborar el análisis de elementos estructurales se consideró los siguientes tipos de cargas:

- Concreto simple  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$
- Concreto armado  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Solados  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$
- Acero de refuerzo  $f'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

### 3.2.2.3. Cimentación

Una cimentación continua se define como una cimentación de concreto o concreto armado que, según su tipo de suelo, se desarrolla recta y profunda y sirve para soportar la carga provocada por la estructura del muro.

El espesor de la base debe ser el mismo que de las barras de acero y no se puede modificar. Se debe comprobar la capacidad de carga del suelo, por lo que las plateas de cimentación son la mejor opción.

La capacidad portante estará entre  $0.75 \text{ Kg/cm}^2$  A  $1.00 \text{ Kg/cm}^2$ . Ya que se ha hecho un mejoramiento de terreno.

### 3.2.3. Modelo del sistema estructural

#### . Carga viva:

“Es el peso de todos los ocupantes, materiales, equipos, muebles y otros elementos movibles soportados por la edificación”. (*RNE, Norma de Estructuras E.020 Cargas, 2016*).

#### . Carga muerta:

“Es el peso de los materiales dispositivos de servicio, equipos tabiques y otros elementos soportados por la edificación, incluyendo su peso propio, que sean permanente o con una variación en su magnitud, pequeña en el tiempo”. (*RNE, Norma de Estructuras E.020 Cargas, 2016*).

#### . Cargas sísmicas:

Se consideró los parámetros y pautas de la Norma de Estructuras E.030, apartado: Sismo resistente, en el análisis de las fuerzas laterales de sismos

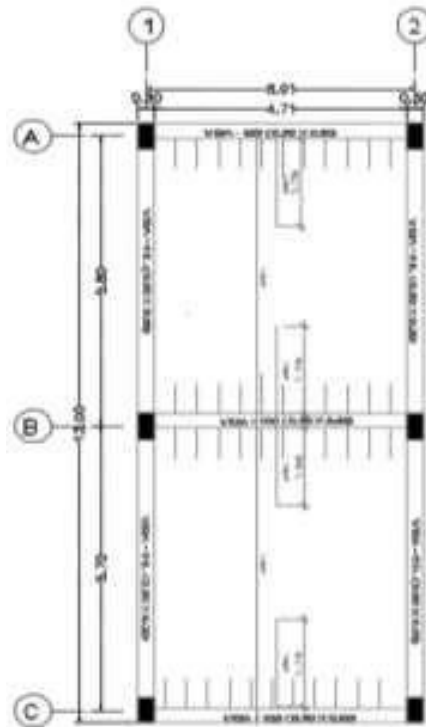
### 3.2.4. Cálculo de Predimensionamiento para elementos estructurales (Losas, Vigas, Columnas y Placas)

Se utiliza un sistema de análisis detallado del proyecto que proporciona un valor calculado de la longitud de cada elemento estructural, lo que nos ayuda a medir vigas, losas, pisos, muros, etc.

#### 3.2.4.1. Predimensionamiento del Sistema Estructural

Una vez que se concede el concepto de plantillas, la separación del diseño debe comenzar con un objetivo principal, quizás también se necesite un diseño de diseño final.

Para cumplir con los requisitos del cálculo preliminar del sistema estructural, es necesario cumplir con lo establecido en la RNE en los apartados: “E.020 - Cargas, E.030 - Proyecto sísmico, E.050 - Terrenos y cimentaciones, E.060 - Concreto reforzado, E.070 - Albañilería y E.090 - Estructuras metálicas”.



Fuente: Elaboración propia

### 3.2.4.2. Predimensionamiento de espesor de Losa Aligerada

Según el plan de investigación, las partes del proyecto deben utilizar un método que permita calcular el espesor del concreto liviano, este método es la suma del ancho y el largo (borde) de la viga y lo dividimos con 140 puntos.

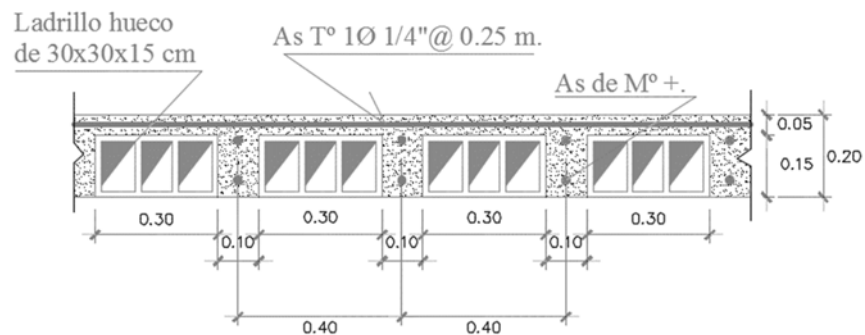
$$H \text{ losas} = \frac{\Sigma \text{perimetro}}{140}$$

$$H \text{ losas} = \frac{\Sigma 7.30 + 5.60 + 7.30 + 5.60}{140}$$

$$H \text{ losas} = \frac{\Sigma 25.80}{140} = 0.184$$

$$H \text{ losas} = 0.20 \text{ m}$$

Fuente: *Elaboración propia*



Espesor del aligerado (m)	Espesor de la losa superior (m)	Peso propio kPa (Kgf/m <sup>2</sup> )
0.17	0.05	2.8 (280)
0.20	0.05	3.0 (300)
0.25	0.05	3.5 (350)
0.30	0.05	4.2 (420)

Fuente: *Norma E0.20 – Reglamento Nacional de Edificaciones.*

### 3.2.4.3. Predimensionamiento de vigas

Según la norma E.060, existen condiciones que se deben cumplir a la hora de medir la sección transversal de la viga de cada parte de la estructura con diferentes curvas en función de la iluminación de cada estancia. Durante el cálculo, puede encontrar la elevación máxima tomando la longitud máxima como variable y dividiéndola por una constante de 12. Para el ancho del haz, divide el ancho de entrada por una constante de 20. La fórmula utilizada se muestra a continuación.

$$h = \text{Altura de Peralte } h = L/12$$

$$h = 7.00/12 \quad h = 0.58 \text{ m} = 0.60 \text{ m}$$

$$b = \text{Ancho de Viga } b = h/2$$

$$b = 0.60/2 \quad b = 0.30 = 0.30$$

$$vp = 0.30 \times 0.60 \text{ m}$$

Las mediciones de vigas durante el desarrollo del proyecto se llevan a cabo de acuerdo con los requisitos del proyecto y las cargas de tracción. Para facilitar el armado del concreto, la base se coloca a una altura de 0,30 m, lo que evita el pandeo por cortante y flexión de los pilares.

Dentro del proyecto existen diferentes tipos de vigas como vigas peraltadas, aquellas que tienen una altura mayor a la losa aligerada, estas son mayores en la estructura, las vigas planas se refieren cuando la altura es igual al espesor de la losa y también son utilizados en esta edificación y finalmente las vigas de confinamiento, estas se instalan sobre los muros, principalmente soportes y pilares que soportan y mantienen estos muros.

Ahora podemos concluir que estos componentes estructurales cumplen con los requisitos reglamentarios y, por lo tanto, todos los arrendamientos de proyectos serán predimensionales. Como resultado, fabricamos tableros de vigas indispensables para que el edificio mantenga su estabilidad y garantía constructiva.



#### **3.2.4.4. Predimensionamiento de columnas**

Las columnas son los principales elementos estructurales en la estructura de la propuesta, se basan en su comportamiento a flexión-compresión y se utilizan como elemento vertical para soportar la carga o el peso de la edificación, evaluando cada uno de ellos y eligiendo los más críticos en el momento de la construcción.

#### **3.2.4.5. Estructuración Final**

Después de calcular las partes estructurales requeridas para el proyecto de acuerdo con las normas técnicas (Ley Nacional de Normas de Construcción) y cumplir con el anteproyecto, logramos cumplir con las normas de seguridad, comodidad y rigidez estructural en todas las áreas.

Finalmente, si cada viga corresponde adecuadamente a lo que se espera para los estudios estructurales de vigas posteriores en el software, se debe considerar que en caso se realiza el análisis, eventualmente mejorará.

## **4- MEMORIA DESRIPTIVA DE INSTALACIONES ELECTRICAS**

### **4.1. Aspectos Generales**

La presente Memoria Descriptiva se refiere a las instalaciones eléctricas del CENTRO DE INNOVACION Y DESARROLLO EMPRENDEDOR.

Ésta memoria descriptiva y las especificaciones técnicas completan los planos de construcción y dar una descripción de cómo se va a realizar el trabajo, así como una indicación de los materiales a utilizar hasta la culminación de las instalaciones.

### **4.2. Alcances del proyecto**

El edificio prevé el desarrollo de los Sistemas Eléctricos del CENTRO DE INNOVACION Y DESARROLLO EN EMPRENDEDOR, la colocación de tableros y subtableros; y el desarrollo interno de cada uno de los ambientes y áreas. Los cálculos que se tienen en cuenta son la demanda máxima y el patrón de distribución de la planta y son los más importantes.

### **4.3. Normas de diseño y base de cálculo**

Las subestaciones eléctricas y redes de alumbrado público deben obedecer las Normas EC.020 y EC.030 respectivamente, del RNE.

### **4.4. Descripción del proyecto**

#### **4.4.1. Componentes:**

##### **a) SUMINISTRO DE ENERGIA**

Se tendrá el suministro eléctrico de una celda de salida existente en la Sub-estación del proyecto, como se indica en el plano respectivo. La interconexión con la subestación del proyecto, se hará por medio de un cable subterráneo tipo seco 3-1x25mm<sup>2</sup> NYY / ø 2" PVC-SAP como se muestra en el plano respectivo.

Para el caso de falla del suministro normal, se tendrá una Planta de generación eléctrica propia con dos Grupos Electrógénos Diesel de 500KW c/u, ubicados en el sótano, como se indica en el Proyecto. Los grupos operan

en paralelo, y arrancarán simultáneamente al producirse un corte de energía de la Empresa Concesionaria de Energía Eléctrica.

Suministro de Emergencia: En caso de falla del suministro de Luz del Sur como ya se ha indicado, el proyecto tendrá una planta de emergencia propia con dos Grupos Electrónicos propios de 500KW c/u, dimensionados en forma tal de abastecer el íntegro de la carga de emergencia.

#### **b) TABLEROS ELECTRICOS**

Tableros generales normal, de emergencia y estabilizada, incluyendo tableros automáticos de transferencia de carga, con los accesorios requeridos. Se incluirán los accesorios necesarios para la implementación del sistema centralizado de monitoreo. Los equipos y tableros de fuerza y control suministrados por terceros (aire acondicionado y ventilación y bombas.), deberán incluir los accesorios requeridos para el sistema de monitoreo centralizado.

Tableros de distribución de iluminación, fuerza y varios, interconexión eléctrica entre transformadores, grupos electrónicos y tableros generales.

#### **c) SISTEMA DE INSTALACIONES ELECTRICAS INTERIORES Y EXTERIORES**

Comprende los sistemas eléctricos desde la conexión a través del tablero eléctrico hasta los puntos de conexión, a su vez, desde la fuente de energía hasta los artefactos de iluminación en las diversas áreas del proyecto.

#### **d) SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA**

Sistema de puesta a tierra, incluyendo suministro de tierra de chacra, eliminación de desmonte, pruebas.

#### **e) ACCESORIOS DE CONEXIÓN PVC**

- **Tuberías de PVC**
- **Cajas**
- **Interruptores**
- **Tomacorrientes**

- **Conductores eléctricos**

En la siguiente tabla se puede determinar la resistencia de los conductores eléctricos y su capacidad de carga de corriente, considerando la clasificación de los circuitos eléctricos, ya que cada uno de ellos tiene funciones diferentes.

Calibre	Sección transversal mm <sup>2</sup>	Capacidad de corrientes en amperios			
		Tipo TW		Tipo THW	
		Aire	Ducto	Aire	ducto
20	0,517	8	5	-	-
18	0,821	10	7	-	-
16	1,310	15	10	-	-
14	2,080	20	15	22	15
12	3,310	25	20	28	20
10	5,260	40	30	45	30
8	8,370	55	40	65	45

*Fuente: Código Nacional de Edificaciones.*

- **Tipos de iluminación y artefactos de alumbrado**

- Iluminación general: Tipo Downlight (10w) Fluorescentes (18w)
- Iluminación funcional: Tipo Spot Kyanite 5W LC
- Iluminación ambiental: Tipo Branquete (8w) Spot LED (3w)

#### **4.4.2. Equipos de iluminación de emergencia**

De acuerdo a las disposiciones del reglamento nacional de obras eléctricas, art. 111.B Luces de emergencia, las rutas de salida utilizan luces de emergencia que duran una hora y media con conexiones independientes.

## 5- MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES SANITARIAS

### 5.1. Aspectos Generales

La siguiente memoria descriptiva describe las instalaciones sanitarias de desagüe y agua potable del “CENTRO DE INNOVACION Y DESARROLLO EN EMPRENDEDOR”.

### 5.2. Alcances del proyecto

La instalación sanitaria considera todo el proyecto y crea un diseño general con todas las redes sanitarias instaladas. Nuestro proyecto no solo mejora la disposición de aguas residuales y potables, sino que las reutiliza.

### 5.3. Normas de diseño y base de cálculo

Las reglas de diseño utilizadas para el cálculo respectivo corresponden al “Reglamento Nacional de Edificación de acuerdo con la “N.S. 010” “Sistemas sanitarios para edificaciones”.

### 5.4. Sistemas

#### 5.4.1. Sistema de abastecimiento de agua potable

Los sanitarios abarcan todo el proyecto, el proyecto se conecta con las redes principales de donde recolectamos y eliminamos aguas residuales y potables. El proyecto incluye tuberías con diámetros de 114 mm y otras secundarias entre 2”, 1”, 3/4”, 1/2” 3/4, pudiendo así alimentar todo el proyecto y los tres pisos son del tipo hidroneumático los cuales son seccionadas por sectores,

CALCULO DE DEMANDA DE AGUA POTABLE										
Datos básicos de diseño										
Contribución				80%						
Porcentaje de Perdida				20%						
Dotación (lt/hab/día)				150						
K1				1.3						
K2				1.8						
CALCULO DE DEMANDA DE AGUA POTABLE										
				AGUA POTABLE			ALCANTARILLADO			
Descripción	AREA (M2)	Dotación	Unidad	Cns Anual m3/año	D. de Agua Potable (L/s)			D. Desagüe (L/s)		
					Q <sub>pm</sub>	Q <sub>md</sub>	Q <sub>mh</sub>	Q <sub>pm</sub>	Q <sub>mh</sub>	Q <sub>mh</sub>
PROYECTO	18306 m2	6	L/día/M2	40090140	0.87	1.14	1.57	0.70	0.91	1.26
Total				40090140	0.87	1.14	1.57	0.70	0.91	1.26
TOTAL (LPS)					0.87	1.14	1.57	0.70	0.91	1.26

disponiendo de un sistema de cisternas en la zona del primer piso para el abastecimiento de agua potable.

*Fuente: Elaboración propia*

#### **5.4.2. Sistema de eliminación de residuos**

Para eliminar el drenaje se ha desarrollado un sistema de tuberías de Ø4" desde el último nivel hasta el primer nivel, que se conectan a las cajas de troncos y terminan en varios buzones diseñados a lo largo del proyecto para acceder a la red de recolección, además de la depuradora de aguas residuales. También hay tubos de ventilación para eliminar olores desagradables, seguidos de troncos de drenaje roscados para mantenimiento y reparación.

#### **5.4.3. Fundamentación del dimensionamiento de la cisterna**

El tamaño del depósito corresponde a las características normativas de la RNE, esto es por el tipo de ambiente, ya que no se indica el cálculo por tipo de edificación.

Se necesitará la suma de todas las asignaciones para calcular el tamaño del tanque, y el volumen de agua contra incendios se agregará al volumen del tanque.

#### **5.4.4. Cálculo de potencia de bombas**

##### **Cálculo de potencia de bombas de agua para consumo.**

Potencia entregada por el motor de la bomba es igual a:

P: Potencia (HP)

Q: Caudal (L/S)

H: Altura (m)

S: Gravedad específica (1.15)

N: Eficiencia (de 60% a 70 %)

$$P = \frac{Q \times H \times S}{75 \times N}$$

$$P = \frac{9 \frac{1}{s} \times 10.5 \text{ m} \times 1.15}{75 \times 0.60} = 2.10 \text{ HP} \rightarrow \text{Potencia comercial} = 2 \text{ HP}$$

### **Cálculo de potencia de bomba para agua contra incendio**

Potencia entregada por el motor de la bomba es igual a:

P: Potencia (HP)

Q: Caudal (L/S)

H: Altura (m)

S: Gravedad específica (1.15)

N: Eficiencia (de 60% a 70 %)

$$P = \frac{Q \times H \times S}{75 \times N}$$

$$P = \frac{9 \frac{1}{s} \times 10.5 \text{ m} \times 1.15}{75 \times 0.60} = 2.10 \text{ HP} \rightarrow \text{Potencia comercial} = 2 \text{ HP}$$

### **Cálculo del sistema hidroneumático**

La elección del equipo hidroneumático se basa en establecer lo siguiente:

#### **1. Escoger el caudal de la bomba**

De la M. D. S. Se obtiene el caudal = 8.80 lts/seg.

#### **2. Determinar las presiones de trabajo**

Se estima la presión mínima del tanque hidroneumático con la suma de:

$$P_{\min} = (H_{\text{edif.}} + 0.20 \times L + P_s) / 0.7$$

H edif.: Altura de edificación

Hfs: Pérdidas por fricción en el recorrido de la tubería

Ps: La presión mínima de salida en el accesorio

$$P_{\min} = (H_g + h_{\text{edif}} + P_s) / 0.70 = (2.00 + 10.50 + 8.00) / 0.70$$

$$= 29.28 \text{ m. La } P_{\max} = 62 + 20 =$$

82 psi.

#### **5.4.5. Selección de bomba**

Escoger la bomba comprobando que resista el caudal encontrado en el paso 2 a la presión mínima de regulación del hidroneumático cubra la presión

máxima.

H.D.T = 43.04 m

Potencia del equipo de bombeo (Pot E. Bombeo): en HP.

$Q_b = 8.80 \text{ lt/seg.}$

H.D.T = 27.85 m.

$E = 60 \text{ a } 70\% \text{ (eficiencia)}$

$Pot = (Q_b \times H.D.T) / (75 \times E) = (8.80 \times 27.85) / (75 \times 0.70) = 20.196 / 52.5$

Pot. Calculado = 0.38 H. P  $\rightarrow$  1HP