

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES
PROGRAMA DE ESTUDIO DE ARQUITECTURA



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO

Cite agroindustrial sostenible para desarrollar la innovación productiva y transferencia tecnológica en el distrito de Frías – 2022

Línea de Investigación:
Diseño Arquitectónico

Autor(es):
Chanta Calle, Jennyfer Noemi
Rumiche Rochabrún, Antonio Miguel

Jurado Evaluador:

Presidente: Pardo Figueroa Martínez, Luis Enrique
Secretario: Vásquez Alvarado, Víctor Enrique
Vocal: Ruiz Sime, Pedro Henry Alejandro

Asesor:
Zulueta Cueva, Carlos Eduardo
Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2525-5440>

PIURA – PERU
2024

Cite Agroindustrial Sostenible para Desarrollar la Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica en el Distrito de Frías - 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 3%

Excluir bibliografía

Activo

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, Carlos Eduardo Zulueta Cueva, docente del programa de estudios de Arquitectura de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada: **“CITE AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE PARA DESARROLLAR LA INNOVACIÓN PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN EL DISTRITO DE FRÍAS – 2022”**, cuyos autores son Jennyfer Noemi Chanta Calle y Antonio Miguel Rumiche Rochabrún, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de similitud de 0%, así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin (20-05-2024).
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Piura, 20 de mayo del 2024

Apellidos y nombres del asesor:

Zulueta Cueva, Carlos Eduardo

DNI: 16705663

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



Apellidos y nombres de autor 1:

CHANTA CALLE, JENNYFER NOEMI

DNI: 77227905

Firma:



Apellidos y nombres de autor 2:

RUMICHE ROCHABRÚN, ANTONIO MIGUEL

DNI: 43070130

Firma:



DEDICATORIA

Dedicado a mis padres, quienes han sido siempre mi ejemplo de trabajo y perseverancia; también a mis hermanos y familiares por ser mi apoyo y guía cuando mis padres, por motivos laborales, no pudieron acompañarme.

Jennyfer Noemi Chanta Calle

Dedico este trabajo, a mis padres, mis hermanas y a todos los que me apoyaron en este largo camino universitario, porque ellos son parte de este logro, y en honor a ellos seguiré superándome no solo en la carrera sino en cada etapa de mi vida.

Antonio Miguel Rumiche Rochabrún

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por sus bendiciones y oportunidades, a mis padres por su esfuerzo para brindarme las mejores condiciones de desarrollo y sostenerme ante cualquier adversidad.

A la casa de estudios por ofrecer infraestructura, gestión y docentes de calidad que han compartido sus conocimientos con profesionalismo.

A mis amigos de universidad por ser cada uno pieza importante en nuestro equipo de trabajo en el que aprendimos a resolver distintos retos.

A mi docente asesor por ser guía y apoyo en el desarrollo de esta tesis.

Y a todas las personas que fueron partícipes de mi crecimiento personal y profesional.

Jennyfer Noemi Chanta Calle

A mis padres y hermanas que siempre me han dieron su total apoyo en la medida de sus posibilidades para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos, pues con ello me ayudaron a perseverar en la obtención de mi meta.

Asimismo, le agradezco a mi tutor por su dedicación y paciencia, debido a que con su guía, consejos y correcciones no hubiese podido terminar la tesis.

Agradezco también a los docentes que han sido parte de mi camino universitario, por transmitirme los conocimientos necesarios y a la directiva universitaria porque gracias a su trabajo y gestión, no habría las bases ni condiciones para aprender conocimientos.

Antonio Miguel Rumiche Rochabrún

RESUMEN

El presente trabajo tiene como fin proyectar un equipamiento para generar valor agregado a los productos derivados de la caña de azúcar por medio de la aplicación de innovación tecnológica. Frías, perteneciente a la provincia de Ayabaca, es un distrito que alberga grandes extensiones de cultivos de caña de azúcar, la cual en los últimos años ha presentado una participación importante en el mercado nacional e internacional, pero el lugar de estudio presenta un limitado desarrollo productivo agroindustrial debido a la inadecuada infraestructura para impulsar la innovación tecnológica en dicho rubro. En el proceso metodológico se obtuvo la información por medio de diferentes técnicas, como análisis documental, entrevistas y guías de observación, las cuales se utilizaron dependiendo las variables de estudio que fueron identificadas: derivados de la caña de azúcar, características de los procesos productivos, tipos de capacitación y uso de tecnologías. Estas determinaron las características de diseño del equipamiento que obtuvo como resultado la propuesta arquitectónica del Cite agroindustrial sostenible de los derivados de la caña de azúcar, el cual tiene como emplazamiento el Centro Poblado de Tucaque, lugar que conecta a la mayoría de productores de caña de azúcar.

Palabras Clave: CITE, innovación, tecnología, agroindustrial, sostenible.

ABSTRACT

The purpose of this work is to project equipment to generate added value to products derived from sugar cane through the application of technological innovation. Frías, belonging to the province of Ayabaca, is a district that houses large areas of sugarcane crops, which in recent years has presented an important participation in the national and international market, but the place of study presents limited development. agro-industrial production due to inadequate infrastructure to promote technological innovation in this area. In the methodological process, the information was obtained through different techniques, such as documentary analysis, interviews and observation guides, which were used depending on the study variables that were identified: derivatives of sugar cane, characteristics of the productive processes, types of training and use of technologies. These determined the design characteristics of the equipment that resulted in the architectural proposal for the agroindustrial sustainable Cite of sugarcane derivatives, which is located in the Tucaque Populated Center, a place that connects the majority of sugarcane producers' sugar.

Keywords: CITE, innovation, technology, agroindustrial, sustainable.

ÍNDICE

CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO	1
1. ASPECTOS GENERALES.....	2
1.1. Título	2
1.2. Objeto (título funcional).....	2
1.3. Autores.....	2
1.4. Docente asesor	2
1.5. Localidad.....	2
1.6. Personas o entidades con las que se realiza la coordinación del Proyecto	3
2. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Bases Teóricas.....	3
2.1.1. La Neuroarquitectura.....	3
2.1.2. La Neuroarquitectura en la educación	4
2.1.3. Arquitectura Biofílica	8
2.1.4. Arquitectura bioclimática	9
2.1.5. Arquitectura Sostenible	10
2.1.6. Arquitectura Industrial	11
2.1.7. Arquitectura para espacios de investigación.....	16
2.2. Marco Conceptual	19
2.2.1. Conceptos de arquitectura	19
2.2.2. Conceptos de tecnología.....	22
2.2.3. Conceptos de Arquitectura Sostenible.....	24
2.2.4. Conceptos de sostenibilidad.....	29
2.3. Marco Referencial	30
3. METODOLOGÍA.....	40
3.1. Población	40

3.2.	Muestra	40
3.3.	Muestreo	40
3.4.	Diseño de investigación.....	41
3.5.	Recolección de información.....	41
3.5.1.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	41
3.5.2.	Metodología para recolección de datos	42
3.6.	Procesamiento de información	42
3.7.	Esquema metodológico – cronograma	43
3.7.1.	Esquema de la metodología.....	43
3.7.2.	Cronograma	44
3.7.3.	Recursos	45
4.	INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA	47
4.1.	Diagnóstico Situacional	47
4.1.1.	Realidad Problemática	47
4.1.1.1.	Árbol de problemas.....	60
4.1.2.	Justificación.....	61
4.1.3.	Objetivos	62
4.1.3.1.	Árbol de objetivos	63
4.1.4.	Tamaño y localización del proyecto.....	64
4.1.4.1.	Alcance del proyecto.....	64
4.1.4.1.1	Área de estudio.....	64
4.1.4.1.2	Área de influencia	64
4.1.5.	Oferta	67
4.1.6.	Población a servir – demanda	67
4.2.	Programación arquitectónica	74
4.2.1.	Usuarios.....	74

4.2.2.	Determinación de Ambientes	77
4.2.3.	Programación arquitectónica	79
4.2.4.	Análisis de interrelaciones funcionales	83
4.2.4.1.	Organigramas	83
4.2.4.2.	Flujograma.....	88
5.	PARÁMETROS ARQUITECTÓNICOS, TECNOLÓGICOS Y DE SEGURIDAD.....	89
5.1.	Características normativas	89
5.2.	Guía bioclimática para arquitectura para locales educativos	90
5.3.	Parámetros de Laboratorio	95
5.4.	Parámetros de sostenibilidad	97
5.5.	Localización.....	98
5.5.1.	Características físicas del contexto y del terreno.....	101
5.5.2.	Características normativas	105
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	108
6.1.	Conclusiones.....	108
6.2.	Recomendaciones.....	109
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	110
8.	ANEXOS	117
8.1.	Anexo N°1: Marco Legal Nacional	117
8.2.	Anexo N°2: Reglamento Nacional de Edificaciones.....	119
8.3.	Anexo N° 3: Fichas antropométricas	151
8.4.	Anexo N° 4: Análisis de casos	157
8.4.1.	Centro de investigación e innovación Viña Concha y Toro	157
8.4.2.	Instituto Tecnológico de La Producción - Perú	167
8.4.3.	Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad	171

8.4.3.1. Aspectos geográficos.....	172
8.4.3.2. Aspectos Funcionales.....	175
8.4.4. CITE Ica.....	181
CAPÍTULO II: MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA.....	186
2.1. Aspectos generales.....	187
2.1.1. Nombre del Proyecto.....	187
2.1.2. Alcances del Proyecto.....	187
2.2. Proceso de diseño.....	187
2.2.1. Tipología funcional y criterios de diseño.....	187
2.2.2. Conceptualización del proyecto – Idea rectora.....	191
2.2.3. Descripción funcional del planteamiento.....	193
2.2.4. Descripción formal del planteamiento.....	195
2.2.5. Aspectos ambientales y tecnológicos.....	197
CAPÍTULO III: MEMORIA DESCRIPTIVA DE PAISAJISMO.....	203
3.1. Objeto.....	204
3.2. Generalidades.....	204
3.3. Planteamiento General.....	205
3.3.1. Jardines en los espacios públicos.....	208
3.3.2. Parcela demostrativa.....	209
CAPÍTULO IV: MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTRUCTURAS.....	210
4.1. Generalidades.....	211
4.2. Configuración De Los Pabellones.....	212
4.3. Descripción Del Proyecto.....	213
4.4. Análisis y Diseño Estructural.....	214
4.5. Criterios De Diseño.....	215
4.5.1. Normas De Diseño.....	215

4.5.2. Parámetros De Diseño	215
Materiales	215
4.6. Metrado de cargas y cargas unitarias	216
4.7. Parámetros de zona	216
4.7.1. Factores de combinación dinámica para diseño	217
CAPÍTULO V: MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ELECTRICAS	224
5. PLANTEAMIENTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	225
5.1. Objeto.....	225
5.2. Generalidades	225
5.3. Elementos componentes:	225
5.3.1. Suministro de energía	225
5.3.2. Tablero eléctrico.....	226
5.3.3. Interruptores termo magnéticos en los tableros	228
5.3.4. Interruptor diferencial	229
5.3.5. Sistema de puesta a tierra.....	229
5.3.6. Accesorios de conexión	230
5.4. Máxima demanda	232
5.5. Equipo de iluminación de emergencia	233
5.6. Calculo de paneles solares.....	233
CAPÍTULO VI: MEMORIA DESCRIPTIVA DE instalaciones sanitarias	235
6. PLANTEAMIENTO DE INSTALACIONES SANITARIAS	236
6.1. Generalidades	236
6.2. Normativa de diseño y base de cálculo	236
6.3. Sistema de agua potable	236
6.3.1. Fundamentación del predimensionamiento de la cisterna	237
6.3.2. Cálculo de la dotación diaria	237

6.3.3. Cálculo de máxima demanda simultánea y gasto probable	240
6.4. Sistema de eliminación de residuos	240
6.4.1. Sistema de tratamiento de aguas residuales	241
6.5. Sistema de desagüe pluvial	241
CAPÍTULO VII: MEMORIA DESCRIPTIVA DE SEGURIDAD Y EVACUACION.	242
7.1. Generalidades	243
7.2. Alcances del proyecto	243
7.3. Descripción del proyecto	244
7.4. Parámetros de diseño	244
7.5. Señalización	245
7.5.1. Generalidades	245
7.6. Evacuación	247
7.6.1. Sistema de evacuación	247
7.7. Aforo	247

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Elementos de la neuro arquitectura	4
Figura 2. Relación de elementos arquitectónicos en la educación.	4
Figura 3. Tipos de espacio para la educación	5
Figura 4. Influencia de color en la educación	6
Figura 5. Tipos de mobiliario para la educación.	6
Figura 6. Efectos del espacio arquitectónico en la educación	7
Figura 7. Influencia de espacios verdes en la educación.....	8
Figura 8. Puntaje en el Índice de Competitividad Regional 2021	54
Figura 9. Puntaje en el Índice de Competitividad Regional 2020.....	55

Figura 10.	Índice de Competitividad Regional 2022	56
Figura 11.	Radio de influencia de equipamiento técnico productivo.	67
Figura 12.	Clasificación bioclimática de Perú.	90
Figura 13.	Arquitectura para zona bioclimática 3.....	93
Figura 14.	Características bioclimáticas de zona del proyecto.	94
Figura 15.	Vista del distrito de Frías	101
Figura 16.	Sección de vía proyectada	102
Figura 17.	Análisis ambiental del terreno	103
Figura 18.	Levantamiento fotográfico del entorno	104
Figura 19.	Características de diseño de servicios sanitarios.	119
Figura 20.	Características de diseño de ductos.....	119
Figura 21.	Características de diseño de estacionamiento.	120
Figura 22.	Distancias en diseño de estacionamientos.....	121
Figura 23.	Características de diseño de estacionamiento.	121
Figura 24.	Consideraciones por carro de bombero.....	122
Figura 25.	Características de diseño de rampas para vehículos.	122
Figura 26.	Características de diseño de estacionamiento continuo.	123
Figura 27.	Características de diseño en radio de rampas.	123
Figura 28.	Características de diseño de ingreso de vehículos.....	124
Figura 29.	Características de diseño de estacionamiento.	124
Figura 30.	Acceso en educación.	125
Figura 31.	Áreas verdes para educación.....	127
Figura 32.	Capacidad de estudiantes	128
Figura 33.	Ecran en educación.	129
Figura 34.	Disposición de mobiliario para educación.....	131
Figura 35.	Altura de ambientes en educación	132

Figura 36.	Cantidad de puertas en aulas.....	134
Figura 37.	Apertura de puertas en aulas.	134
Figura 38.	Diseño de ingreso vehicular para industria.	139
Figura 39.	Centro de Investigación Chile.....	157
Figura 40.	Ubicación del Centro de investigación de Chile.....	158
Figura 41.	Ingreso al centro de investigación de Chile	159
Figura 42.	Aspectos formales del CITE	159
Figura 43.	Plano de zonificación	160
Figura 44.	Plano de techos	161
Figura 45.	Vistas exteriores e interiores del Centro	165
Figura 46.	Detalles de construcción del Centro	165
Figura 47.	Plano corte.....	166
Figura 48.	Ubicación del Instituto Tecnológico de la producción - Perú.....	167
Figura 49.	Zonificación del Instituto.....	168
Figura 50.	Laboratorios LANGEBIO	171
Figura 51.	Ubicación en Guanajuato.	172
Figura 52.	Vistas exteriores del proyecto	173
Figura 53.	Vistas exteriores del proyecto	173
Figura 54.	Volumetría y emplazamiento	174
Figura 55.	Proporción de los volúmenes	174
Figura 56.	Zonificación del proyecto.....	176
Figura 57.	Zonificación del proyecto.....	176
Figura 58.	Zonificación del proyecto.....	177
Figura 59.	Sistemas estructurales del proyecto.	178
Figura 60.	Materialidad del proyecto	179
Figura 61.	Grilla estructural	180

Figura 62.	Proyecto CITE ICA.....	181
Figura 63.	Ubicación del proyecto CITE ICA	182
Figura 64.	Zonificación del CITE ICA	183
Figura 65.	Planteamiento de diseño según usos	192
Figura 66.	Planteamiento en planta según usos.....	193
Figura 67.	Zonificación general	194
Figura 68.	Distribución volumétrica del proyecto	195
Figura 69.	Ambientes distribuidos respectivamente en bloques	196
Figura 70.	Organización espacial	197
Figura 71.	Análisis tecnológico - asoleamiento.....	198
Figura 72.	Parasoles verticales móviles distribuidos en fachada.....	198
Figura 73.	Análisis de ventilación	199
Figura 74.	Hall de administración	201
Figura 75.	Fachada de biblioteca	202
Figura 76.	Zona de capacitación	202
Figura 77.	Planteamiento general de arborización	206
Figura 78.	Arborización en los espacios públicos.....	208
Figura 79.	Distribución de parcela demostrativa.....	209
Figura 80.	Planta de distribución de pabellones	213

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Factores para el diseño de laboratorio	16
Tabla 2.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	41
Tabla 3.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	41

Tabla 4.	Cronograma	44
Tabla 5.	Bienes y Servicios	45
Tabla 6.	Presupuesto	46
Tabla 7.	Clasificación del Índice Mundial de Innovación 2022.....	50
Tabla 8.	Posición de Perú en el Ranking del año 2017	51
Tabla 9.	Posición de Perú en el Ranking del año 2020	51
Tabla 10.	Ranking de Latinoamérica y El Caribe en el año 2021	52
Tabla 11.	Ranking de Latinoamérica y El Caribe en el año 2022	53
Tabla 12.	Índice de Competitividad Regional 2022	56
Tabla 13.	Producción artesanal y agroindustrial de Ayabaca.	57
Tabla 14.	Principales productos agrícolas de la provincia de Ayabaca	58
Tabla 15.	Equipamiento requerido según rango poblacional.....	65
Tabla 16.	Propuesta técnica	66
Tabla 17.	Superficie cosechada por producto	69
Tabla 18.	Producción de derivados de caña de azúcar.....	70
Tabla 19.	Producción de derivados de caña de azúcar.....	70
Tabla 20.	Países de exportación de panela 2015-2020	71
Tabla 21.	Ingreso por exportación de panela 2015-2020	71
Tabla 22.	Demanda en toneladas de plásticos a través de los años.	72
Tabla 23.	Demanda en toneladas y unidades de plásticos.....	73
Tabla 24.	Clasificación de tipos de usuario	76
Tabla 25.	Clasificación Zona – Ambiente – Actividad -Usuario	77
Tabla 26.	Programación arquitectónica.....	79
Tabla 27.	Clasificación bioclimática de Perú.	89
Tabla 28.	Características de zona bioclimática del proyecto	91
Tabla 29.	Recomendaciones arquitectónicas para la zona bioclimática.	92

Tabla 30.	Características bioclimáticas de zona del proyecto.	95
Tabla 31.	Pautas en diseño de fachada de laboratorio	96
Tabla 32.	Pautas en diseño de fachada de laboratorio.	97
Tabla 33.	Elección de terreno usando Ranking de Factores	99
Tabla 34.	Elección de terreno usando Ranking de Factores	100
Tabla 35.	Dimensión de ambientes en educación.....	130
Tabla 36.	I.O para educación.....	130
Tabla 37.	Cantidad de luxes en educación.	133
Tabla 38.	Dotación de SS.HH. para educación.	136
Tabla 39.	Dotación de agua. para educación.	137
Tabla 40.	Dotación de SS.HH. para educación.	138
Tabla 41.	Ventilación de ambientes para industria.	140
Tabla 42.	Dotación de SS.HH. para industria.....	141
Tabla 43.	SS.HH para industria.....	141
Tabla 44.	Dotación de agua. para industria.....	141
Tabla 45.	Pautas para diseño de laboratorio.....	142
Tabla 46.	Pautas para diseño de laboratorio.....	143
Tabla 47.	Niveles de riesgo.....	144
Tabla 48.	Significado de colores en seguridad.....	146
Tabla 49.	Niveles de riesgo en industria.	147
Tabla 50.	Tipo de riesgo en industria.	147
Tabla 51.	Requisitos de seguridad en oficina.....	149
Tabla 52.	Requisitos de seguridad en laboratorio.	150
Tabla 53.	Lista de árboles - Arborización	207
Tabla 54.	Cálculo de losa aligerada	218
Tabla 55.	Cálculo de viga principal 101.....	218

Tabla 56.	Cálculo de viga secundaria	218
Tabla 57.	Cálculo de columna principal C1	219
Tabla 58.	Cálculo de columna principal C8	219
Tabla 59.	Área de acero por varilla	220
Tabla 60.	Acero en C1	220
Tabla 61.	Acero en C8	220
Tabla 62.	Acero en VP-108.....	221
Tabla 63.	Acero en VA.....	221
Tabla 64.	Acero en VD.....	221
Tabla 65.	Detalle de columnas por zonas	222
Tabla 66.	Detalle de vigas por zonas.	223
Tabla 67.	Cálculo de máxima demanda STD7-5.2P.....	232
Tabla 68.	Cálculo de máxima demanda STD7-1.2P.....	233
Tabla 69.	Cálculo de dotación diaria de agua.	238
Tabla 70.	Cálculo de caudales de diseño.....	238
Tabla 71.	Cálculo de tamaño de cisterna	239
Tabla 72.	Cálculo de medidas de almacenamiento	239
Tabla 73.	Cálculo de máxima demanda simultanea y gasto probable	240
Tabla 74.	Significado y finalidad de colores en seguridad.....	246
Tabla 75.	Aforo de primer nivel	248
Tabla 76.	Aforo de segundo nivel.....	248
Tabla 77.	Aforo de tercer nivel	249
Tabla 78.	Aforo de cuarto nivel	249
Tabla 79.	Cálculo de vías de evacuación (Puerta) de primer nivel	250
Tabla 80.	Cálculo de vías de evacuación (Puerta) de segundo nivel	250
Tabla 81.	Cálculo de vías de evacuación (Puerta) de tercer nivel	250

Tabla 82.	Cálculo de vías de evacuación (Puerta) de cuarto nivel	251
Tabla 83.	Cálculo de vías evacuación (Pasillo) de primer y segundo nivel....	252
Tabla 84.	Cálculo de vías de evacuación (Pasillo) de tercer y cuarto nivel ...	252
Tabla 85.	Cálculo de vías de evacuación (Escalera)por niveles.....	252
Tabla 86.	Tiempo de evacuación de primer nivel	253
Tabla 87.	Tiempo de evacuación de segundo nivel.....	254
Tabla 88.	Tiempo de evacuación de tercer nivel	255
Tabla 89.	Tiempo de evacuación de cuarto nivel	256

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Tipos de actividades en un CITE.....	24
Gráfico 2.	Gráfico de las normas	29
Gráfico 3.	Esquema de la metodología.....	43
Gráfico 4.	Indicaciones, sub índices y pilares de la innovación del Índice de Innovación Global	48
Gráfico 5.	Líderes mundiales de la innovación en 2022.....	49
Gráfico 6.	Árbol, de problemas	60
Gráfico 7.	Árbol de objetivos.....	63
Gráfico 8.	Cantidad de población por distrito	64
Gráfico 9.	Organigrama funcional	84
Gráfico 10.	Organigrama de zona administrativa	85
Gráfico 11.	Organigrama de zona de producción	86
Gráfico 12.	Organigrama de la zona de investigación.....	87
Gráfico 13.	Esquema de zona de capacitación.....	87

Gráfico 14. Flujograma funcional.....	88
Gráfico 15. Porcentaje de zonas.....	177
Gráfico 16. Tablero con batería de panel solar	234

CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

ASPECTOS GENERALES

1.1. Título

Cite agroindustrial sostenible para desarrollar la innovación productiva y transferencia tecnológica en el distrito de Frías – 2022.

1.2. Objeto (título funcional)

Los Cite son un centro de innovación productiva y transferencia tecnológica adscritos al Instituto Tecnológico de la Producción, que en coordinación con entidades de soporte productivo y del ecosistema de CTI (Ciencia Tecnología e Innovación), se preocupa por la adaptación de innovación tecnológica mediante la provisión de servicios de investigación, innovación, transformación, desarrollo y transferencia tecnológica. De esta manera se logra mejorar la productividad, calidad y rentabilidad de las empresas.

Con este proyecto se busca que los agricultores del distrito de Frías cuenten con un equipamiento agroindustrial que incentive la aplicación de innovación productiva y transferencia tecnológica en las especies de mayor producción del distrito, por medio de investigación y capacitación teórica-práctica generándoles valor agregado.

1.3. Autores

Bach. Arq. Chanta Calle Jennyfer Noemí

Bach. Arq. Rumiche Rochabrún Antonio

1.4. Docente asesor

Dr. Arq. Zulueta Cueva Carlos

1.5. Localidad

-Departamento de Piura

-Provincia de Ayabaca

-Distrito de Frías

1.6. Personas o entidades con las que se realiza la coordinación del Proyecto

EI CITE AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE FRÍAS de carácter público, contará con la participación de los siguientes involucrados: productores Agrícolas del Distrito de Frías, municipalidad Distrital de Frías, gobierno Regional de Piura, ministerio de Producción – ITP.

MARCO TEÓRICO

2.1. Bases Teóricas

2.1.1. La Neuroarquitectura

El ser humano pasa el 90% de su tiempo en espacios construidos, demostrando la importancia de crear espacios humanos, saludables y de bienestar. Debido a esta necesidad, las arquitecturas neuronales están cada vez más presentes en nuestras vidas, y por una buena razón.

La neuroarquitectura, explica que su propósito es “entender, describir y predecir cómo se comporta la gente en los espacios para transmitirles a los arquitectos y diseñadores la manera de mejorar la concepción de grandes edificios” 9

El espacio tiene un gran impacto en nuestros cerebros, por lo que el diseño adecuado de un espacio de trabajo afecta nuestro estado de ánimo, así como nuestras habilidades sociales y profesionales, ya sea creatividad, productividad o capacidad de innovar, por nombrar algunas. La neuroarquitectura sabe cómo afectar a nuestro cerebro porque estudia y considera aquellos elementos que le afectan, como la disposición, distribución y forma de los espacios y el mobiliario, los elementos arquitectónicos, los elementos naturales o todo lo que son considerados por nuestros cinco sentidos. Es decir, diseña espacios que pueden influir en nuestras emociones, pensamientos y comportamientos. Si la altura del techo es alta, tiene un efecto positivo en las actividades artísticas y creativas, y si son bajas, es bueno para la concentración.

La iluminación, texturas, sonidos o colores y sus tonalidades pueden afectar nuestro cerebro, especialmente nuestras emociones, lo que puede

afectar nuestras actitudes a la hora de tomar decisiones, y la posibilidad de tener espacios informales y/o al aire libre por la relación con la naturaleza El contacto ayuda al cerebro desconectar. Las arquitecturas neuronales también son aplicables a componentes como el uso de espacios abiertos y sus formas, ya que los espacios rectangulares crean una sensación de espacio cerrado menor que los cuadrados, o diseños con esquinas pronunciadas o afiladas que favorecen la aparición de tensiones.

Figura 1. Elementos de la neuro arquitectura.

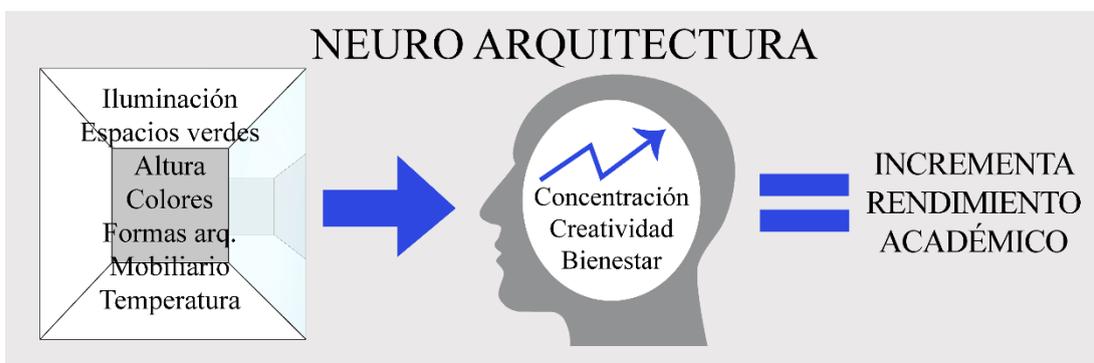


Fuente: Neurociencia aplicada a espacios educativos. / Paloma Lei Xia./ Elaboración propia

2.1.2. La Neuroarquitectura en la educación

La neuroarquitectura abarca todos los ámbitos, pero en este caso nos centraremos en los espacios educativos para analizar si los espacios arquitectónicos son aptos para el proceso de aprendizaje. (López, s. f.)

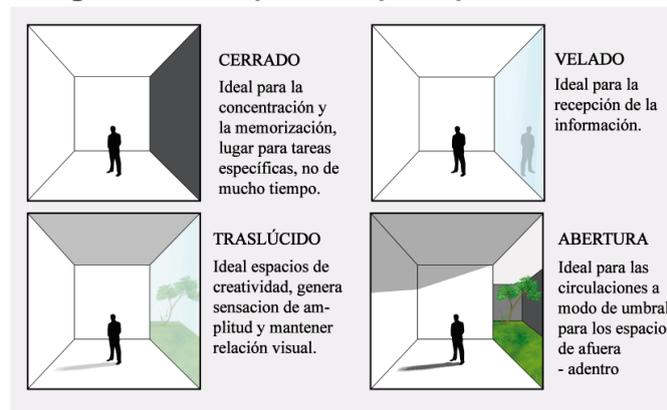
Figura 2. Relación de elementos arquitectónicos en la educación.



Fuente: Efectos del espacio arquitectónico en la educación. / Luis Aníbal López Palacios / Elaboración propia

1. **Formas arquitectónicas.** Los ángulos o las formas utilizadas en el diseño arquitectónico también pueden tener un efecto en el cerebro humano. Los espacios con ángulos agudos nos llevan el instinto a pensar en objetos afilados, favoreciendo así una mayor sensación de cerramiento y alarma. aparición de ansiedad o estrés, caso contrario a los que dan sensación de comodidad, seguridad y dinamismo que son espacios con perímetros suaves o líneas curvas semejante a la naturaleza.
2. **La iluminación.** La luz atrae a las personas y por lo tanto es un elemento clave para guiar al individuo en la experiencia arquitectónica. La luz natural puede ayudar a las personas a concentrarse y crear un ambiente más amigable que la luz artificial. Este tipo de luz obliga al cerebro a trabajar más duro en la tarea en cuestión lo que puede afectar negativamente la productividad. Además, la luz natural acerca a las personas al exterior del espacio.

Figura 3. Tipos de espacio para la educación



Fuente: Elaboración propia

3. **Los colores.** Los colores afectan y regulan las emociones de las personas, por lo que es necesario estudiar los efectos de las distintas tonalidades en nuestro cerebro para utilizarlos de la forma más eficaz. Los tonos casi naturales (verdes, azules, amarillos) ayuda a minimizar el estrés, incrementan el confort e influyen en el ser humano para percibir un espacio como un edificio saludable. Los colores cálidos mejoran la productividad y el enfoque y son adecuados para entornos de trabajo y para tareas de concentración se recomienda tonalidades como el rojo debido a que atraen la atención del receptor.

Figura 4. *Influencia de color en la educación*



Fuente: Elaboración propia

4. **Mobiliario** Este es un punto importante por la función que ocupa en el aula, además de la comodidad y la estética. El mobiliario es el elemento más personal que tiene un estudiante dentro de un espacio educativo, por lo que se debe brindar flexibilidad para generar un aprendizaje activo, teniendo en cuenta las diferentes personas que lo utilizarán, su altura, la cantidad en el aula y el tipo de instrucción que se impartirá. ser dado.

Figura 5. *Tipos de mobiliario para la educación.*

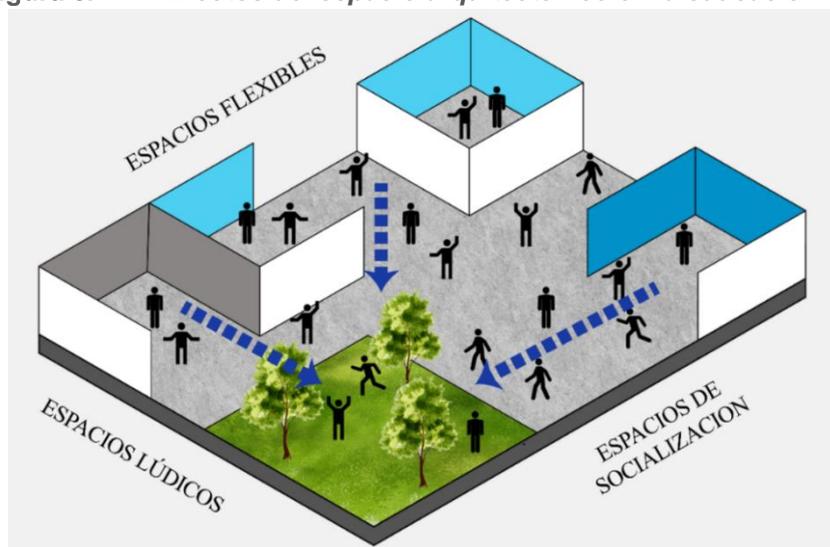


Fuente: Elaboración propia.

5. **Altura de los techos.** Según la investigación científica, la altura del techo también afecta la atención y la actividad de las personas. Por tanto, para las tareas más creativas son adecuados los techos altos mientras que los techos bajos son adecuados para las tareas más cotidianas.

6. **Temperatura.** Para un ambiente confortable, el equilibrio térmico es necesario. La temperatura siempre ha sido un aspecto a tener en cuenta a la hora de diseñar un espacio, incluso por normativas como los códigos técnicos de la edificación. Los cambios bruscos de temperatura pueden causar hostilidad, reduciendo la productividad y aumentando la presión sobre los espacios, hasta producción de enfermedades.
7. **Referencia espacial.** La memoria espacial requiere señales visuales para reconocer la ubicación y la orientación en un entorno determinado. Cuando faltan estas referencias, es difícil entender la ubicación, lo que puede generar estrés para el usuario. Esto enfatiza la importancia de proyectar elementos característicos que permitan la identificación espacial.
8. **Recorridos.** Los espacios que permitan y fomenten la libre circulación y, por tanto, la libertad de experimentar con los espacios, mejorarán la experiencia personal. Un espacio dinámico y en constante cambio también implica la naturaleza, creando así una nueva conexión con la naturaleza.

Figura 6. *Efectos del espacio arquitectónico en la educación*



Fuente: Relación de las áreas verdes y la productividad del usuario - Luis López

2.1.3. Arquitectura Biofílica

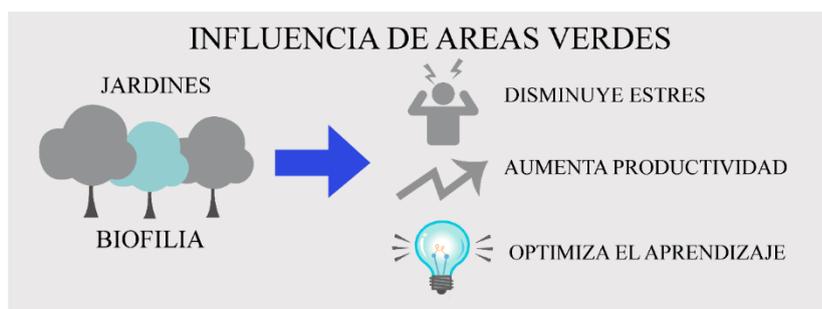
“La arquitectura biofílica es la relación que tenemos los humanos con lo vivo, con la naturaleza, parte importante de nuestra vida en todos los aspectos, donde uno de los objetivos de la misma es la relajación visual, ayuda con la concentración y a ser más creativo, a crear un entorno amigable que promueve relaciones armoniosas entre los humanos y la naturaleza.” (P. E. Institute, 2020a)

Investigaciones recientes han demostrado que las relaciones con plantas y animales mejoran nuestra calidad de vida y también embellecen nuestros entornos íntimos, comerciales y urbanos. Este tipo de arquitectura se inspira en la propia biología o en el diseño estructural de la naturaleza, es decir, nos ayuda a replicar estos modelos en la arquitectura.

Hacer arquitectura biofílica es cambiar la concepción del diseño y contemplar un espacio para mejorar nuestra salud y nuestro bienestar, utilizando luz natural, texturas, circulación del aire, presencia de agua en diseños artificiales, donde sumado todo esto nos crea una fuerte sensación de vivir en un espacio abierto

La arquitectura biofílica tiene objetivos comunes o parecidos con otras ramas de la arquitectura, tales como fomentar soluciones ecológicas mostrado en la utilización de materiales naturales y teniendo en cuenta los factores ambientales (arquitectura bioclimática) y promover opciones verdes como el uso de energías renovables y el uso del espacio (paredes, techos y jardines) para sistemas de reciclaje y producción de alimentos (arquitectura sostenible) para proteger el planeta.

Figura 7. *Influencia de espacios verdes en la educación.*



Fuente: Elaboración propia

14 PATRONES DE DISEÑO BIOFÍLICO

Patrones de la naturaleza en el espacio

1. Conexión visual con la naturaleza
2. Conexión no-visual con la naturaleza
3. Estímulos sensoriales no rítmicos
4. Variaciones térmicas y de corrientes de aire
5. Presencia de agua
6. Luz dinámica y difusa
7. Conexión con sistemas naturales

Patrones de analogías naturales

8. Formas y patrones biomórficos
9. Conexión de los materiales con la naturaleza
10. Complejidad y orden Patrones de la naturaleza del espacio
11. Panorama
12. Refugio
13. Misterio
14. Riesgo/Peligro

(Identificando los 14 patrones del Diseño Biofílico, 2020)

2.1.4. Arquitectura bioclimática

“La arquitectura bioclimática consiste en el diseño de edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía” (*Arquitectura Bioclimática*, 2014).

Sus principales características son:

- “La orientación: se toma en cuenta la posición del sol para el máximo aprovechamiento de la luz solar.”
- “Soleamiento y protección solar: considerando la región en que se esté construyendo, los vidrios contarán con protección solar para disminuir la entrada de la radiación del sol.”
- “Aislamiento térmico: muros gruesos, edificios enterrados o semi enterrados; son algunas de las técnicas de construcción utilizadas para conseguir que el aislamiento térmico sea adecuado, y de esta manera logre retener el calor dependiendo de la estación del año.”
- “Ventilación cruzada: con el objetivo de crear una buena ventilación en todas las áreas de la construcción.”

“El objetivo de la arquitectura bioclimática, es diseñar construcciones que sean capaces de cambiar su comportamiento ambiental de acuerdo a las condiciones de cada estación el año”. (*¿Qué es la arquitectura bioclimática? y ¿Por qué es tan importante para Saint-Gobain?*, s. f.)

2.1.5. **Arquitectura Sostenible**

“La arquitectura sostenible es aquella que tiene en cuenta el medio ambiente y que valora la eficiencia de los materiales y de la estructura de construcción, los procesos de edificación, el urbanismo y el impacto que los edificios tienen en la naturaleza y en la sociedad. Pretende fomentar la eficiencia energética para que las edificaciones no generen un gasto innecesario de energía, aprovechen los recursos de su entorno para el funcionamiento de sus sistemas y no tengan ningún impacto en el medio ambiente” (*Arquitectura Sostenible*, s. f.)

Los diez principios de la arquitectura sostenible

1. Detecta las necesidades: realizar un análisis para filtrar lo necesario y prescindir de lo superfluo.

2. Valora el clima local: la ventilación y la luz natural son un gran aporte para el ahorro de energía.
3. Limita el uso de energía: es la base de la arquitectura sostenible, por ello debe considerarse sistemas de buen rendimiento y bajo consumo eléctrico.
4. Emplea energías renovables: soluciones ecológicas como paneles fotovoltaicos, biogás, placas solares, generadores eólicos o sistemas de cogeneración para generar energía eléctrica.
5. Disminuye el uso de agua: por medio de técnicas para reducir su consumo o aprovechar el agua de la lluvia.
6. Crea obras de excelente calidad: debe contar con una larga vida.
7. Evita materiales contaminantes: aquellos que contienen grandes cantidades de polvos, solventes y agentes nocivos. Como alternativa encontramos el vidrio, madera tratada, piedra, arcilla, entre otros.
8. Preferencia por materias primas locales: reduce el consumo de combustible para su traslado.
9. Procura reutilizar los materiales constructivos: separar y reciclar desechos de otras construcciones como metales, cerámicas, plásticos.
10. Usa materiales eco-friendly: es recomendable utilizar materiales que puedan reciclarse (Fernández, 2017).

2.1.6. **Arquitectura Industrial**

Es una rama de la arquitectura que ofrece el diseño de edificios y estructuras para la actividad industrial. Por lo general son fábricas cuyos conceptos más sobresalientes son:

- La funcionalidad: ya que dichos edificios albergan una actividad industrial.
- Adaptación a las necesidades del trabajo para un óptimo proceso productivo.
- Estudio del pasado industrial del lugar para comprender el desarrollo de esta actividad. (*Arquitectura industrial*, s. f.)

“La arquitectura industrial incluye fábricas, almacenes, fundiciones, acerías, torres de agua, silos de grano, destilerías, cervecerías, refinerías, centrales eléctricas y muchas otras estructuras utilitarias hechas a medida, todas ellas diseñadas en torno a los sistemas especializados, los procesos, los equipos y las consideraciones de seguridad de los trabajadores en la fabricación, el procesamiento, la generación de energía y otras actividades industriales.”(*La Arquitectura Industrial Del Siglo XIX | Características e Historia*, s. f.)

Características generales de la Arquitectura Industrial

“El diseño de un edificio industrial puede variar en función de su finalidad, pero hay algunos aspectos similares que pueden encontrarse en todos los tipos de arquitectura habitacional e industrial”.

Los edificios industriales son conocidos por sus plantas abiertas y sus techos altos.

1. La arquitectura industrial tiende a seguir la estética minimalista de la arquitectura moderna, haciendo hincapié en la practicidad por encima de los adornos.
2. Materiales y servicios expuestos: En los espacios residenciales industriales son frecuentes las paredes de ladrillo visto, los suelos de hormigón y las vigas de acero. También es probable encontrar conductos, cables y tuberías a la vista.
3. La luz natural se aprovecha de forma eficiente en la arquitectura industrial a través de grandes ventanas de rejilla metálica o ventanas del suelo al techo” (*La Arquitectura Industrial Del Siglo XIX | Características e Historia*, s. f.).

La anticipación como lema en la arquitectura industrial

Los procesos productivos tienen gran variabilidad, para ello se debe estudiar los procesos regionales y fuera de la región ya que formarán parte del programa, además no debe perderse de vista la actividad productiva a

nivel mundial ya que dará una idea del funcionamiento a futuro de nuestro circuito.

Comencemos estudiando las posibilidades y condicionantes al momento de iniciar el diseño... “Pensar la arquitectura industrial como una anticipación al devenir de la tecnología” (*Arquitectura industrial*, s. f.).

Estudio del entorno urbano, lo existente es el punto de partida

“Hablamos de estudiar la presencia del marco existente en el que implantar el edificio, es el punto crítico en nuestro camino”.

- Las circunstancias físicas

Las condiciones físicas son importantes para establecer el edificio y son aquellas que se relacionan con el entorno urbano, por ejemplo, una zona industrial, mixta o parques industriales.

Al realizar dicha implantación se debe respetar el conjunto armónico dentro del sector, para ello se debe considerar el estudio de vialidad y accesibilidad, así como el impacto vehicular, los servicios indispensables, la obtención de materiales, reglamentos, parámetros y demás condicionantes que indica la región.

- La promoción y representación de una industria a través de la arquitectura

Una manera de garantizar el desarrollo industrial de la empresa y su posición en el sector o rubro es considerar la construcción industrial como un aporte a la imagen de la marca e industria. Además, se debe considerar una visita a los especialistas en marketing, diseño gráfico y publicidad ya que así obtendremos más información para desarrollar un proyecto que no solo obedece a los términos funcionales de la producción.

- Materialización según las condiciones climáticas y regionales

Puesto que las consecuencias del cambio climático siguen afectando a todas las regiones, se deben plantear estrategias que se puedan utilizar en diferentes escalas para lograr la adaptación a esta amenaza global y de esta manera reducir las emisiones que lo provocan. La elección de los materiales y proceso constructivo que se van a emplear son parte de la “anticipación a los cambios” que se mencionó anteriormente.

- El estado humano

Para la creación de espacios y edificaciones, sobre todo, en los que participan el hombre y el avance tecnológico, se deben analizar las características físicas, psíquicas, antropométricas y fisiológicas en las que también se deben estudiar el factor anímico, y socioculturales desde los inicios del lugar de emplazamiento hasta los requerimientos de protección y seguridad.

- Movilidad y posibilidad de crecimiento, decrecimiento y modificación

La relación con todos los participantes del proceso industrial es de mucha importancia ya que obtendremos información que nutrirá nuestra programación y caracterización del diseño. Se debe atender las necesidades y sugerencias desde los jefes de planta hasta proveedores, personal de producción, logística, apoyo, entre otros.

- La Materialidad adaptable y sustentable

Debido a que este tipo de arquitectura busca respetar los parámetros económicos del cliente para realizar la construcción y además no tiene un fin estético, se ahorrará en la compra de materiales y otros factores de lujo. De esta manera volvemos a confirmar la importancia de las condiciones externas sobre las internas.

- Factor tiempo e incertidumbre en el proyecto

No podemos evitar la flexibilidad de la programación dentro de un proyecto arquitectónico industrial, ya que se debe mantener la relación con la evolución constante para no perder la actualización. Para ellos debemos

estudiar todos los diseños que podamos, con dichas referencias se obtendrán mejores soluciones en el menor tiempo posible.

(*Arquitectura industrial*, s. f.)

Materiales tradicionales vs Materiales sustentables en la Arquitectura Industrial

En cuanto a los materiales tradicionales

Este tipo de construcciones pretenden realizarse a un ritmo más acelerado, es por ello que se opta por materiales que se producen en serie ya que son más accesibles, entre los más utilizados tenemos: concreto armado, el vidrio, el acero laminado, el policarbonato, las aislaciones en lana de vidrio, las chapas pre pintada o galvanizada.

Las estructuras metálicas

“Ya sean de alma llena o reticuladas, acompañadas a la versión abulonada pueden ser desmontadas o modificadas con rapidez y eficacia, respetando las etapas de crecimiento de un diseño general”.

Los nuevos materiales

A la elección de materiales según el tipo de construcción se le ha sumado la preocupación por obtener aquellos que respondan a la necesidad sustentable, como por ejemplo los paneles inyectados de dos caras y relleno aislante, los cuales son convenientes en construcciones que, debido a su ubicación geográfica o el fin que tendrá, necesitan aislación térmica. Además, también es importante elegir materiales que resistan diferentes factores como la exposición a la intemperie, el cambio climático y agentes químicos.

Las nuevas formas de energías

Se debe considerar la asesoría de los diferentes tipos de energía para que tanto arquitectos, ingenieros y constructores tengan conocimiento y

realicen una buena ejecución del proyecto desde el diseño industrial hasta el resultado final. (*Arquitectura industrial*, s. f.)

2.1.7. Arquitectura para espacios de investigación

Hay muchos factores a considerar al crear un espacio de investigación seguro, funcional y eficiente para los científicos. El diseño y la planificación del laboratorio requieren una gran previsión y una comprensión profunda de los tipos de equipos y trabajos que deben realizarse en el laboratorio para promover el bienestar subjetivo y evitar efectos catastróficos en la capacidad de un investigador para trabajar de manera efectiva y segura. (*HIBLAB | Diseño de laboratorio a medida y Labplanning*, s. f.)

Idealmente, estos espacios contribuyen a nuestro bienestar, fomentando la creatividad y la buena convivencia entre las personas. Principalmente para este último propósito, los parámetros se organizan en diferentes categorías y subcategorías.

Tabla 1. *Factores para el diseño de laboratorio*

CONFORT	RELAJACIÓN	BIENESTAR	MOTIVACIÓN	EFICIENCIA
Acústica Higiene Climatización Luz	Olor Color	Seguridad Relaciones Visuales	Valorización Singularidad Diseño Corporativo Comunicación Visual	Flexibilidad Espacial Circulación Área Proporcional Orientación Integración de Tecnología

Fuente: Elaboración propia

Todos estos factores de diseño de laboratorio se complementan con dos factores, sustancia y forma, que deben satisfacer todos los requisitos de los parámetros restantes.

MATERIA: La elección de los materiales, además de los requisitos de confort y relax, también tiene en cuenta la máxima eficiencia funcional, así como sus propiedades de ahorro energético durante sus ciclos de fabricación y reciclaje.

FORMA: Un edificio o espacio debe tratar de combinar la forma, función y emoción de un sistema organizativo. El sistema debe interrelacionar y coordinar diferentes aspectos: conceptuales, organizacionales, estructurales, sociales y ambientales, etc. Para ello, es necesario pasar a la etapa anterior de recolección de datos, comprender los procesos establecidos y establecer las prioridades antes mencionadas.

Comprometerse con soluciones de construcción sostenibles centradas en el ciclo de vida del edificio del laboratorio proporciona beneficios sociales, ambientales y económicos. (*HIBLAB | Diseño de laboratorio a medida y Labplanning*, s. f.)

Consideraciones importantes del diseño

Es importante tomar en cuenta ciertas consideraciones para diseñar y construir este tipo de edificaciones para velar por la seguridad de todos los usuarios.

1. Consideraciones arquitectónicas

En los últimos años se han ido realizando mejoras para el diseño de laboratorios, las cuales están en manos de investigadores, arquitectos, ingenieros y gerentes de instalaciones. Hasta el momento se han establecido las siguientes consideraciones:

- Planificación del módulo del laboratorio: es la unidad clave en la que se coordinará los sistemas arquitectónicos y de ingeniería; al estar diseñada adecuadamente se obtendrán beneficios como la flexibilidad, fácil adaptación a cambios como la expansión manteniendo la funcionalidad.
- Conceptos de planificación: se debe tener en cuenta la relación de las oficinas, laboratorios y el corredor ya que esta tendrá un impacto considerable en el desarrollo y la imagen del edificio. Se deben seguir todo tipo de requerimientos, inclusive la instalación de luz, ya que

depende de la necesidad de los investigadores por la luz natural dentro del laboratorio y el funcionamiento de equipos, debido a que algunos funcionan con la ausencia de la misma.

- Flexibilidad: Tener múltiples posibilidades de uso, redistribución y expansión es una de las principales consideraciones a tomar en cuenta y para conseguirlo se deben diseñar espacios flexibles que permitan acomodar tanto equipos móviles como fijos proyectándose a la posibilidad de ser cambiados de lugar.

2. Consideraciones de ingeniería

Los sistemas de ingeniería requieren aproximadamente el 50% del costo de construcción, es por ello que la adecuada coordinación de estos dará como resultado un laboratorio funcional y flexible. Deben considerar los sistemas mecánicos, estructurales, eléctricos y de tuberías.

Para desarrollar un sistema estructural se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones en el diseño:

- Profundidad del armazón y efecto en la altura del piso.
- Capacidad de coordinación del armazón y los módulos del laboratorio.
- Capacidad de realizar perforaciones para los servicios que requiera el laboratorio durante toda la vida del edificio.
- Posibilidad de expansión de manera horizontal y vertical.
- Criterios de vibración y costo.

3. Operaciones y mantenimiento

Tomar en cuenta aspectos de ahorro de costos, sobre todo en la etapa de construcción, sin comprometer la calidad y flexibilidad. Entre ellos tenemos:

- Optar por componentes de construcción estándar en vez de personalizados.

- Analizar si es conveniente o no la disposición centralizada de la instalación de las tuberías.
- Diseñar sistemas de construcción de fácil mantenimiento y con eficiencia energética.
- Disponer de forma centralizada todo el equipo mecánico.

4. Laboratorio y seguridad del personal

El diseño de laboratorios debe respetar rigurosamente la normativa que corresponde para crear espacios productivos y seguros. A continuación, se mencionan algunos aspectos a tomar en cuenta:

- Determinar el tipo de laboratorio según la cantidad y el tipo de químicos que se emplearán.
- Considerar la instalación de dispositivos de contención, tales como gabinetes de bioseguridad y campanas de humo.
- Determinar, como principio de diseño, los niveles de contención de bioseguridad.
- Evaluar la seguridad ante la radiación y energía de emergencia. Además de medidas de protección, las cuales incluyen duchas, vestidores, sala de maniluvio y pediluvio, entre otros.

(4 Consideraciones arquitectónicas de un laboratorio, 2020)

2.2. Marco Conceptual

2.2.1. Conceptos de arquitectura

Centro de investigación

“Organizaciones públicas, privadas o mixtas dedicadas a la generación de conocimiento fundamental para el país mediante proyectos de investigación científica básica y/o aplicada en líneas de investigación específicas.” (*Centros / Institutos de Investigación, s. f.*)

Centro de capacitación

“Es una institución, cuyo objetivo es ofrecer las herramientas, habilidades y conocimientos necesarios a los alumnos interesados en mejorar su desempeño académico o desarrollarse profesionalmente”.
(*Centro de Investigación, 2019*)

Aulas teóricas

Las aulas son espacios donde se desarrollan los procesos formales de enseñanza, independientemente del nivel académico o de los conocimientos que imparta cada individuo. Un salón de clases suele ser una sala de tamaño variable que debe tener espacio suficiente para acomodar a los sujetos involucrados en el proceso anterior: profesores y estudiantes. Este espacio generalmente consiste en áreas de trabajo para educadores y áreas más grandes para mayor comodidad de los estudiantes. (*Definición de Aula, s. f.*)

Salón de cómputo

“Las salas y laboratorios de cómputo son espacios equipados con computadoras y software que te permiten realizar tus actividades académicas, tareas y de investigación en su caso”. (*Salas de cómputo y espacios de instrucción – Service Desk, s. f.*)

Aulas taller para focus group

Un focus group es un método de investigación que reúne a un pequeño grupo de personas para responder preguntas en un entorno moderado. El grupo se elige según rasgos demográficos predefinidos, y las preguntas se elaboran con el objetivo de arrojar luz sobre un tema de interés. (*Descubre qué es un focus group | Toulouse Lautrec, s. f.*)

Parcelas demostrativas

Es una estrategia de formación de recursos humanos que dota a los estudiantes de los conocimientos correspondientes a la formación integral y busca vincular dinámicamente la teoría y la práctica para desarrollar competencias profesionales. Son áreas de cultivo establecidas para observar el funcionamiento de las nuevas prácticas productivas y sus resultados. Solo es probable que se adopte una nueva práctica o tecnología si se prueba localmente y está disponible para los agricultores. (Liñán & Gama, s. f.)

Planta piloto

Es una planta multifuncional diseñada como una instalación de prueba para diferentes procesos térmicos y está diseñada para probar varias estructuras de control para reducir los procesos de desarrollo para obtener información que pueda usarse para procesos a escala industrial. Permiten diferentes estudios de viabilidad de diseños y procesos en función del proceso térmico que se quiera estudiar y controlar. (*PLANTA PILOTO*, s. f.)

Sala de uso múltiple

Un espacio abierto, flexible y de planta libre en la mayoría de casos diseñado para la opción de desarrollo de distintos tipos de actividades. Las características de estos espacios es q se puede modificar de acuerdo a las necesidades, o al número de usuarios. («Cómo diseñar un salón de usos múltiples», 2020)

Laboratorio

Un laboratorio es un lugar dotado de los medios necesarios para realizar experimentos, investigaciones o trabajos de carácter científico o técnico. En estos espacios, las condiciones ambientales se controlan y estandarizan para evitar influencias extrañas que puedan alterar las

mediciones y permitir que las pruebas sean repetibles. (*Laboratorio – Centro de Estudios y Servicios en Salud*, s. f.)

Laboratorio multifuncional

“Ambientes donde se desarrollan los experimentos de las prácticas en condiciones controladas de laboratorio; para afianzar los conocimientos adquiridos en la parte teórica de las diferentes asignaturas.” (Carrión, s. f.)

2.2.2. Conceptos de tecnología

Innovación tecnológica

“La innovación tecnológica es el proceso mediante el cual una empresa crea nuevos productos, servicios, procesos o modelos de negocio, o mejora significativamente los productos, servicios, procesos o modelos de negocio existentes, utilizando herramientas tecnológicas como soporte”. (J. de A. Institute, 2022)

Innovación Productiva

“Es el proceso de actualizar y actualizar un dominio, producto o servicio aplicando nuevos procesos, introduciendo nuevas tecnologías o construyendo ideas exitosas para crear nuevo valor.” («Innovación productiva», s. f.)

Transferencia tecnológica

“Es el proceso en el que se transfieren habilidades, conocimiento, tecnologías, métodos de fabricación, muestras de fabricación e instalaciones entre los gobiernos o las universidades y empresas privadas para asegurar que los avances científicos y tecnológicos sean accesibles a un mayor número de usuarios que puedan desarrollar y explotar aún más esas tecnologías en nuevos productos y crear valor, procesos, aplicaciones, materiales o servicios.” («Transferencia tecnológica», 2021)

Desarrollo Tecnológico

“Consiste en la utilización de los conocimientos científicos existentes para la producción de nuevos materiales, dispositivos, productos, procedimientos, sistemas o servicios o para su mejora sustancial, incluyendo la realización de prototipos y de instalaciones piloto.” (*Desarrollo tecnológico | Actividades Económicas*, s. f.)

Agroindustria

“La agroindustria es el subsector económico que se encarga de la producción para su posterior comercialización de todo tipo de productos agropecuarios y forestales. Algunos autores también incluyen la transformación de los recursos pesqueros y de cualquier recurso natural de origen biológico. Gracias a la agroindustria, los productos que son perecederos se pueden almacenar, conservar y distribuir en diferentes formatos y presentaciones.” (Calero, 2020)

Valor agregado

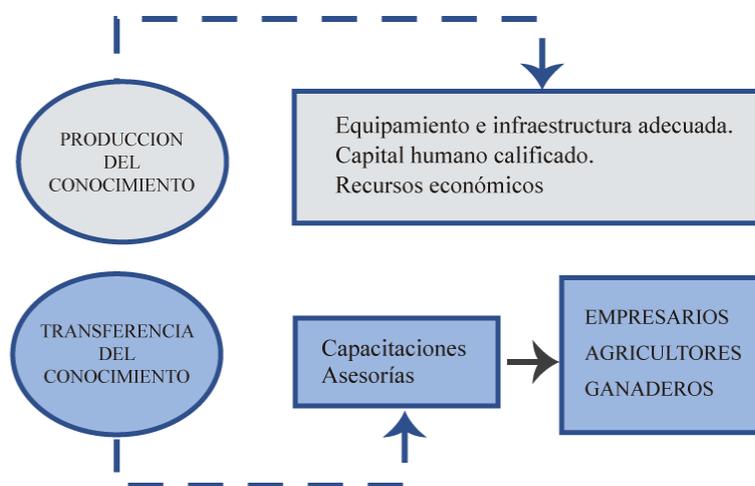
El valor agregado es la característica extra que un producto o servicio ofrece con el propósito de generar mayor valor dentro de la percepción del consumidor. Este término puede ser el factor determinante entre el éxito o el fracaso que una empresa tenga, debido a que se encarga, también, de diferenciarla de la competencia. (Merca2.0, 2021)

CITE

Es la institución que promueve la innovación y anima a los productores, empresas, asociaciones, cooperativas a utilizar las nuevas tecnologías ayudando a garantizar el cumplimiento de los reglamentos técnicos, estándares de calidad e higiene y buenas prácticas. Es un socio estratégico en la producción para generar valor agregado permitiendo a los productores desarrollar productos de mejor calidad y aprovechar las

oportunidades en los mercados locales, nacionales e internacionales. (Cite, s. f.)

Gráfico 1. Tipos de actividades en un CITE



Fuente: Elaboración Propia

2.2.3. Conceptos de Arquitectura Sostenible

Arquitectura Sostenible

Al diseñar edificios, considera el medio ambiente y presta atención a la eficiencia de los materiales y las estructuras de construcción, las técnicas de construcción, la planificación urbana y el impacto de los edificios en la naturaleza y el medio ambiente, la sociedad. Su objetivo es mejorar la eficiencia energética para que estos edificios no incurran en un consumo de energía innecesario, utilicen los recursos de su entorno para hacer funcionar sus sistemas y no tengan impacto en el medio ambiente. («Qué es la arquitectura sostenible», 2018)

Materiales Sostenibles

Es ambientalmente responsable, es decir, es o puede ser reciclado, puede ser natural, no contiene elementos tóxicos y reduce el uso de recursos durante su ciclo de vida. («Construcción sostenible», 2020)

Tecnología Sostenible

“Las tecnologías sustentables o sostenibles son aquellas que buscan no comprometer los recursos naturales en el futuro. Por otra parte, hay que decir que, para que sea una tecnología sostenible, esta ha de reducir el uso de recursos naturales en todas las etapas, desde la creación a la puesta en marcha y, finalmente, en la utilización o reciclaje.” (*Tecnología sostenible: qué es, características y ejemplos | Universitat Carlemany*, s. f.)

Paneles Solares

“Un panel solar es un dispositivo que actúa como un medio para aprovechar la energía del sol para generar calor o electricidad. Su diseño es sencillo, eficiente y permite el autoconsumo, fomentando así la sostenibilidad. Ofrece una variedad de beneficios, incluyendo energía renovable e ilimitada. Es la fuente de energía más limpia que no pone en peligro ni exacerba el calentamiento global.” (BBVA, s. f.)

Energía solar fotovoltaica

“La energía solar fotovoltaica transforma de manera directa la luz solar en electricidad empleando una tecnología basada en el efecto fotovoltaico. Esta transformación se produce en unos dispositivos denominados paneles fotovoltaicos. En los paneles fotovoltaicos, la radiación solar excita los electrones de un dispositivo semiconductor generando una pequeña diferencia de potencial. La conexión en serie de estos dispositivos permite obtener diferencias de potencial mayores”. («¿Qué es la energía fotovoltaica?», s. f.)

Energía solar termodinámica

“La energía solar termodinámica es un sistema que aprovecha la diferencia entre temperatura del líquido que circula por dentro de los paneles

termodinámicos y la temperatura ambiente. Los paneles solares termodinámicos llevan un líquido refrigerante a una temperatura muy baja que produce un intercambio de calor con la temperatura ambiente, siempre y cuando no sea más baja que la del líquido refrigerante, por lo que podemos estar produciendo energía tanto de noche como en condiciones climatológicas adversas, lluvia, viento, etc.” (*¿Qué es la energía solar termodinámica? Usos y ventajas*, s. f.)

Sistema de captación de aguas de lluvia (SCALL)

Un sistema de captación y aprovechamiento de agua de lluvia (SCALL) consiste en un diseño que permita interceptar, recolectar y almacenar el agua de lluvia. Se puede obtener con una instalación rápida, sencilla y sobre todo económica a corto y largo plazo, considerando el costo en materiales y reducción de gastos debido al ahorro que se logrará; puede utilizarse en diversas actividades domésticas e industriales, llegando muchas veces a reemplazar el agua potable puesto que se caracteriza por presentar una baja concentración de contaminantes lo que la hace ser de muy buena calidad (*Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL) – Unidad de Ecotecnologías, UNAM, Campus Morelia*, s. f.)

Planta de tratamiento de agua de potable (PTAP)

“Una Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) es un conjunto de sistemas y procesos de ingeniería en las que se trata el agua de manera que se vuelva apta para el consumo humano. El TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE tiene relación entre la calidad del agua cruda y la selección del proceso de tratamiento y rendimiento.” (admin, 2016)

Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)

“Una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR realiza la limpieza del agua usada y las aguas residuales para que pueda ser devuelto

de forma segura a nuestro medio ambiente. Eliminar los sólidos, desde plásticos, trapos y vísceras hasta arena y partículas más pequeñas que se encuentran en las aguas residuales.” («Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR», 2016)

Aguas Residuales

Las aguas residuales son aquellas aguas que después de haber sido utilizadas por las personas para diferentes actividades, tienen presencia de contaminantes, productos agresivos y microorganismos patógenos y en consecuencia, trae efectos negativos en los cuerpos de agua manipulados. Se considera que ya no pueden utilizarse para el consumo humano o animal, para riego o para el mantenimiento de los ecosistemas. («Aguas residuales», 2022)

Aguas residuales domesticas: negras y grises

Generalmente las aguas residuales contienen materia orgánica, residuos vegetales, animales, grasas, aceites, entre otros elementos. También tiene materia inorgánica como telas, plásticos, químicos, arena, entre otros compuestos.

Por su lado, los componentes microbiológicos de las aguas residuales que deben ser tomados muy en cuenta a la hora de pasar por una planta de tratamiento son las bacterias. Estas suelen provenir principalmente de las heces fecales; los hongos, que se generan de las aguas industriales; y los protozoos y actinomicetos. (*Ministerio de Salud*, s. f.)

Aguas residuales industriales

El tratamiento de aguas residuales industriales busca reducir y/o reducir las cargas contaminantes físicas, químicas, biológicas y bioquímicas presentes en los cuerpos de agua tratados durante la producción. Lo ideal es que estas aguas residuales estén sometidas a métodos diseñados para

evitar daños a los sistemas de alcantarillado público y otros sistemas de abastecimiento de agua cercanos, daños a la agricultura e impactos negativos en la tierra sin afectar negativamente el entorno ecológico.(Telwesa, 2021)

Lixiviados

Los lixiviados se definen como un efluente líquido contaminado filtrado a través de la mayor parte de los residuos que se acumulan en los vertederos, cuyas características y cargas contaminantes son en la mayoría de los casos impredecibles, altamente variables y de muy alta peligrosidad para el medio ambiente. Esta agua puede provenir de la filtración de aguas pluviales, el derretimiento del hielo, el agua de riego, la infiltración de aguas subterráneas, el agua de escorrentía, la humedad inherente de los desechos y los desechos líquidos depositados en vertederos junto con los desechos sólidos. (Telwesa, 2022)

Lixiviados de compost

Se denomina así a los líquidos que se generan durante el proceso de compostaje en las diferentes etapas los residuos que se pretenda compostar, (la recepción, el almacenamiento, en las operaciones de pre mezcla y mezcla o durante las etapas de descomposición o de maduración). Así como también a las zonas de trabajo descubiertas de la instalación y a la limpieza y desinfección de los equipos y de transporte. (*Lixiviados de origen de compost*, s. f.)

Arquitectura biofílica

“La arquitectura biofílica es la relación que tenemos los humanos con lo vivo, con la naturaleza, parte importante de nuestra vida en todos los aspectos, donde uno de los objetivos de la misma es la relajación visual, ayuda con la concentración y a ser más creativo, a crear un entorno

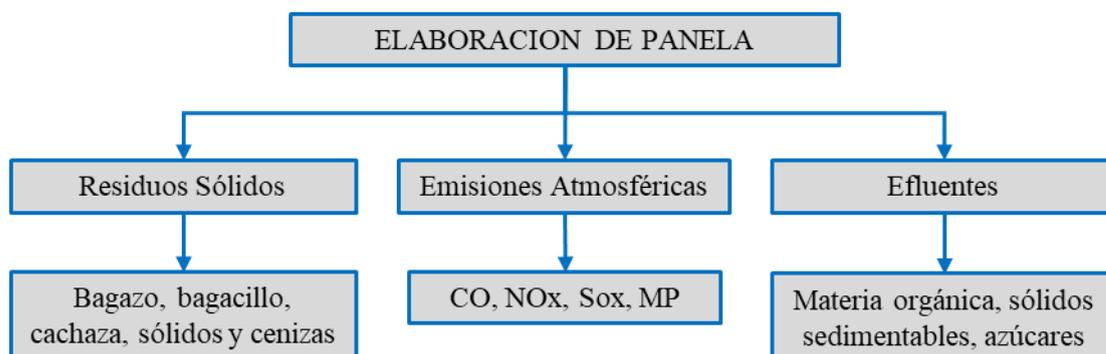
amigable que promueve relaciones armoniosas entre los humanos y la naturaleza.” (P. E. Institute, 2020b)

2.2.4. Conceptos de sostenibilidad

Sostenibilidad

Se refiere a satisfacer las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades, garantizando un equilibrio entre el crecimiento económico, la protección del medio ambiente y el bienestar social, asumiendo que la naturaleza y el medio ambiente no son una fuente inagotable de recursos. Protección y el uso justo son necesarios. (*Sostenibilidad, definición, tipos y ejemplos | Blog Becas Santander, s. f.*)

Gráfico 2. Gráfico de las normas



Fuente. Manual de compostaje del agricultor -Experiencias en América Latina. / Pilar Román - María M. Martínez - Alberto Pantoja. Elaboración propia

Compost

Es el proceso mediante el cual los desechos orgánicos se convierten en material estable y bien degradado que se aplica al suelo como alimento para las plantas. Este es el resultado de los procesos de mineralización y humificación que ocurren cuando macroscópicos y microbianos descomponen la materia orgánica que se suma a las condiciones ambientales como temperatura, humedad, nutrientes, pH y concentración de oxígeno. (*Compost - Compostpedia, s. f.*)

Residuos inorgánicos

Incluye los residuos de origen mineral y las sustancias o compuestos sintéticos. Esta categoría incluye metales, plásticos, vidrio y más. Los desechos agroquímicos, fitosanitarios y veterinarios son en su mayoría de origen sintético y tienen grandes efectos residuales. (*Residuos inorgánicos: todo lo que debes saber | SMV*, s. f.)

Residuos orgánicos

Se refiere a todas las cosas que se originan en los seres sintientes. Incluye varios residuos que ocurren naturalmente en el "ciclo de vida", como resultado de funciones fisiológicas mantenidas y continuadas, o como producto de la explotación humana de los recursos biológicos. («¿Qué son los Residuos orgánicos?», 2019)

2.3. Marco Referencial

La investigación “*Centro Integral Agrícola Desarrollo Productivo y Económico en Santa Rosa De Cabal Risaralda*” (Zambrano Cárdenas, 2018) desarrollada en Bogotá DC, tiene como “objetivo general plantear un centro integral agrícola que incentive la participación de las familias campesinas a través del cultivo de plátano para el desarrollo productivo y económico de Santa Rosa de Cabal”.

El método utilizado es de tipo explicativo respondiendo a las preguntas de cómo funciona un centro de producción integral, cómo se mueven, refiriéndose a las rutinas de los habitantes; la metodología fue identificada desde el inicio para conducir el desarrollo y obtener mejores alcances, y consta de un estudio socioeconómico y de la planificación. Los instrumentos utilizados fueron la entrevista y encuestas y análisis de datos.

Como resultado se obtiene un proyecto que atiende la necesidad de las familias que se dedican a la actividad productiva y que requieren tener mayor

participación en la economía de su localidad. Se logra rescatar las consideraciones para mejorar la participación de la población, tales como su organización, capacitación, desarrollo de actividades agrícolas y comercialización, las mismas que indican el tipo de espacios con los que debe contar el CITE.

Se concluye que “este proyecto busca la inclusión social y el progreso económico y productivo del sector platanero, siendo este sector una de las principales fuentes de ingreso de Santa Rosa de Cabal a nivel regional y municipal de Colombia”.

El aporte de esta investigación es el programa integral con el que maneja el desarrollo de actividades en este centro, el mismo que enriquece la espacialidad del proyecto ya que se logra conectar dos zonas importantes del equipamiento: los centros de acopio y las veredas de cultivo, por medio de una red productiva.

La investigación “*Centro de cultura y capacitación agroindustrial vigía del fuerte*” (Vargas Wilches & Sánchez Páez, 2021) avalada por la Universidad La Gran Colombia, tiene como objetivo general “Plantear un equipamiento cultural y educativo en el municipio de Vigía del Fuerte, Antioquia, que contribuya al desarrollo agroindustrial y tecnológico del municipio promoviendo también dinámicas socioeconómicas y culturales garantizando la calidad de vida de los habitantes”.

“El enfoque metodológico del proyecto se desarrolla en tres etapas: la primera consiste en realizar un análisis de las dinámicas socioculturales, económicas, productivas y ambientales para poder establecer las actividades más importantes de los habitantes y su relación con los planes de desarrollo y el PDET. En la segunda se analizan las características de desarrollo sostenible para proponer herramientas físicas y no físicas. Por último, la tercera consiste en evaluar métodos para desarrollar estrategias y obtener la propuesta arquitectónica”.

La población de estudio son los pobladores productores y estudiantes de grado décimo y once, además se tomará en cuenta la participación de personal administrativo y de servicio, además del usuario consumidor.

“Se llega a un resultado, el cual es el Centro de cultura y capacitación agroindustrial, que gracias a la formulación y ejecución de estrategias se logra responder a las necesidades de una población; beneficiando su desarrollo como región rica en fauna y flora a través de este equipamiento donde se puede capacitar, reconciliar con su territorio y resignificar el valor de este”.

Se concluye que el equipamiento se muestra como herramienta para fortalecer las cadenas productivas y el desarrollo económico del municipio ya que esta muestra un evidente potencial debido a su biodiversidad y posesión de recursos ambientales.

Esta tesis aporta estrategias de intervención que forman parte del método de investigación y de esta manera plantea soluciones en los aspectos económicos, sociales y ambientales. Finalmente se obtiene una propuesta arquitectónica que relaciona el equipamiento con el medio ambiente por medio del planteamiento de un malecón.

La investigación *“Centro Agroindustrial en el Municipio de Gigante, Huila: Para la Población Desplazada por la Hidroeléctrica el Quimbo”* (Quintero Losada, 2021) de la Universidad Antonio Nariño de Huila-Colombia, tiene como objetivo general “diseñar un equipamiento agroindustrial que mejore las dinámicas económicas y minimice las problemáticas sociales, implementando áreas comerciales en las zonas rurales de influencia del municipio de Gigante”.

Dentro del diseño metodológico presente dos tipos de estudio: analítico y descriptivo. El primero estudia el problema de manera detallada y el segundo reúne la información más importante del tema para analizarla y formular alternativas para el proyecto. El método de investigación es deductivo, el cual se empleó para generar la propuesta urbana-arquitectónica. El diseño de investigación contó con visita a campo y uso de fuentes bibliográficas.

La población de estudio está comprendida por los municipios de Pitalito, el Agrado, Garzón y Gigante; siendo este último la muestra debido a que se lleva a cabo el estudio e investigación del medio urbano y rural de forma similar.

“La presente investigación determinó que la implementación de este proyecto sería muy factible, en cuanto a producir empleos directos y/o indirectos, tener un alza en la economía, así mismo como potencializar un nuevo cultivo que está posicionado como demanda mundial, ayudando positivamente al Municipio de gigante y aquellos municipios de influencia afectados por el Quimbo para poder plasmar un plan de mejoramiento de la economía del departamento.

Como recomendación se tiene que la población maximice los usos de suelo, para el aprovechamiento de cultivos en gran demanda”.

El aporte de esta tesis es el diseño integral que por medio de estrategias dinamiza la actividad económica de la agricultura y al mismo tiempo ayuda a mejorar los procesos industriales para generar no solo materia prima, sino también productos derivados.

La investigación *“La Casa Del Olivicultor – Centro De Investigación Tecnológico Para Mejorar La Producción del Olivo y sus derivados en el Distrito La Yarada – Los Palos”* (Estrada Castro, 2017), avalada por la Universidad Privada de Tacna, Tacna – Perú, presenta el objetivo general “diseñar la infraestructura de la Casa del Olivicultor - Centro de Investigación Tecnológico para promover la educación tecnológica especializada en el Olivo; asegurando el desarrollo de buenas prácticas agrícolas para los agricultores e interesados en el rubro”.

La metodología es descriptiva: “Se realizará la descripción de la situación actual de la infraestructura educativa en el distrito La Yarada – Los Palos, este método nos permitirá identificar la relación que existe entre las variables”. Utiliza instrumentos técnico-científicos como son los antecedentes registrados e instrumentos auxiliares que son recopilación de datos en sitio, tomas, fotográficas y experiencias confiables.

Como resultado se obtiene una propuesta de proyecto de arquitectura “Centro de investigación tecnológico cuyos resultados espaciales, funcionales, formales expuestas responden a las necesidades del usuario”.

Se concluyó que “Al haber analizado tanto en los antecedentes históricos como contextuales sobre Centros de Investigación Tecnológico, se pudo captar un conjunto de información que se constituyó como una base en la formulación de objetivos y sirvieron de ejemplo al momento del diseño”.

Se ha tomado como referencia porque esta investigación también se centra en dar valor agregado a una especie: la aceituna, para ello considera clave desarrollar un equipamiento dirigido al desarrollo de nuevas tecnologías, darle la debida importancia a la capacitación y la investigación. Además, es interesante el análisis de sus antecedentes sobre Centros de Investigación Tecnológico, esto le sirvió de base en el planteamiento de objetivos y en el diseño del proyecto.

En la investigación *“El Biocomercio de la quinua en el mercado global y sus efectos en los agricultores locales en Perú”*, presentada en el 2018” (Lupaca Nina, 2019) en la Universidad de Puno, presenta como objetivo general analizar a la cooperativa COOPAINCABANA que basa su modelo de negocio en el biocomercio, dar a conocer los beneficios y dificultades asociados al modelo de biocomercio en la calidad de vida del pequeño productor quinuero del Altiplano.

El diseño que se utilizó en la investigación es del tipo análisis descriptivo - analítico. Este enfoque híbrido se basa en una comparación de resultados cuantitativos y cualitativos sobre las cooperativas y sus miembros. De esta forma, se evalúa el impacto y los resultados de las actividades cooperativas, teniendo en cuenta los resultados económicos y organizativos y las opiniones de los implicados. Los instrumentos que se emplearon son las encuestas y entrevistas.

Los resultados de la evaluación determinaron que, luego de analizar los datos brutos sobre el biocomercio de la quinua, que abarcan diferentes etapas

de la cadena productiva y prácticas de conservación y uso sostenible, revelaron cómo este modelo de negocios puede lograr competitividad, también gracias a la nueva orientación que emplea los productos más demandados por los consumidores de todo el mundo que buscan alimentos específicos y de alta calidad como la quinua, cuyos nutraceuticos han crecido en demanda mundial en los últimos años, con un modelo de negocio que beneficia a los agricultores.

El aporte de esta tesis es que mediante un uso adecuado del biocomercio se puede potenciar los productos característicos de diferentes zonas del país con distintas realidades como en este caso la quinua, contribuyendo con la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, con el desarrollo de una economía sustentable, con el bienestar de los pequeños agricultores y como la acción colectiva permite la participación de toda la población.

En la *investigación “Criterios de la arquitectura bioclimática aplicables a una planta agroindustrial para lograr un eficiente ahorro energético”*, elaborada en el periodo 2018” (Chávez Abanto, 2019) en el distrito de Jesús - Cajamarca, tiene como objetivo general determinar cuáles son los criterios de la arquitectura bioclimática aplicables al diseño de una planta agroindustrial, que ayuden a reducir la demanda energética del proyecto generando ahorro de energía y reduciendo el impacto ambiental en la zona de emplazamiento del proyecto.

El diseño que se utilizó en la investigación es del tipo no experimental descriptiva. La metodología se basa en casos nacionales e internacionales de infraestructuras industriales analizando parámetros de arquitectura bioclimática (clima, orientación, estrategia de formas, sistemas de iluminación natural activa y pasiva) relacionados con el ahorro energético. El instrumento usado es el análisis documental. Los resultados de la evaluación identificaron lineamientos de diseño de orientación, volumetría, solar fotovoltaica, iluminación natural con formas y materiales de apertura, y ahorro energético en infraestructura industrial.

Se concluyó que, a través del proyecto con características arquitectónicas bioclimáticas, se generan los lineamientos de diseño para el ahorro energético,

asegurando así el continuo funcionamiento de la planta industrial en Cajamarca, que es capaz de asignar un valor agregado trayendo beneficios dentro de su ámbito de influencia.

El aporte de la tesis es que, a través de un proyecto con características arquitectónicas bioclimáticas se produce el ahorro energético propicio para la operación sustentable de una planta industrial que procesa las materias primas, siendo capaz de asignar un valor agregado, además cómo estas guías pueden ser replicadas en las diversas partes del país.

En la investigación “*Análisis arquitectónico de un centro de innovación y transferencia tecnológica forestal, para la recuperación medio ambiental*”, elaborada en el periodo 2017 (Soria Medina, 2017) en San Martín, presenta el objetivo general: analizar arquitectónicamente un centro de innovación y transferencia tecnológica forestal para la recuperación medio ambiental en San Martín.

El diseño que se utilizó en la investigación es del tipo no experimental que implica la observación del hecho en su condición natural sin intervención del investigador. La metodología se fundamenta en analizar las entrevistas realizada a los ingenieros agrónomos del IIAP (muestra). El instrumento usado es la entrevista. Los resultados permiten comprender la falta de infraestructura para realizar investigaciones científicas sobre especies nativas y el grado de deforestación en la región de San Martín debido a actividades agrícolas, pastorales y residenciales.

La conclusión de la evaluación nos permite identificar la necesidad de un proyecto de construcción que requería acomodar estudios técnicos y acceso al espacio para mejorar la calidad del estudio de las especies nativas y su pleno crecimiento en el terreno natural. Además para su continuo funcionamiento, el proyecto buscará generar sus propios recursos e ingresos mediante la producción de los recursos que produce.

El aporte de esta tesis es que a través de proyectos de construcción que satisfagan necesidades, ayuden a mejorar especies en su propio entorno y restaurar áreas deforestadas, y crear espacios para brindar información a las poblaciones para encontrar un equilibrio entre sus necesidades y su entorno. Otro punto importante del proyecto es que demuestra la importancia que el proyecto produzca recursos para su sostenibilidad.

La investigación *“Centro de Innovación Tecnológica Agroindustrial en el Parque Científico Tecnológico de Piura”* (Núñez León, 2020) avalada por la Universidad Privada Antenor Orrego, Piura – Perú, determina como objetivo general “Plantear un diseño arquitectónico apto para impulsar el enfoque de la Innovación productiva, transferencia tecnológica y asistencia técnica en la cadena agroindustrial propuestos en el Plan Maestro desarrollado en el Parque Científico Tecnológico de la Región Piura”.

“El enfoque de la investigación es mixto, incluye métodos cuantitativos y cualitativos. El método predominante es el cualitativo. La principal variable analizada fue la relacionada con el usuario; se identificó y caracterizó a cada uno. En función al usuario y su actividad se determinó cada uno de los ambientes, las relaciones funcionales y los parámetros arquitectónicos, constructivos, tecnológicos”. Los instrumentos utilizados son: análisis documental, entrevistas y visitas. Se obtuvo como resultado una edificación de uso mixto considerando los criterios de diseño de acuerdo a los usos.

Se concluye que “el emplazamiento del Cite en el Parque Científico Tecnológico ofrece múltiples beneficios al proyecto. Esta gran plataforma lo sitúa en un contexto de Ciencia, Tecnología e Innovación que permitan su desarrollo y crecimiento en conjunto con entidades, instituciones, centros, empresas, entre otros por un mismo objetivo en común que es la innovación”.

Además, se recomienda la inmediata participación del Gobierno Regional para que se promuevan más proyectos en el Parque Científico Tecnológico y genere crecimiento económico en la Región Piura. Además, se recomienda

reunir la participación de los profesionales correspondientes a todas las disciplinas necesarias para este tipo de proyectos para obtener un diseño completo.

El aporte de esta tesis es el desarrollo de su investigación: se determinaron los tipos de usuarios del Cite Agroindustrial por medio del estudio previo que identificó las necesidades de la población, la oferta y la demanda. Además, se presentó una propuesta desarrollada en base a un programa arquitectónico que responde a las necesidades del usuario y características del emplazamiento.

En la investigación *“Centro de innovación y transferencia tecnológica de paja toquilla y orfebrería en el distrito de Catacaos – Piura”*, elaborada en el periodo 2020” (Pintado Villegas, 2022) en la ciudad de Catacaos, Su objetivo general es desarrollar el diseño de proyectos arquitectónicos para centros de innovación y transferencia de tecnología, para incrementar y fortalecer el sector mediante la creación de ocupaciones técnicas artesanales que satisfagan las necesidades de la ciudad a través de la estructura y el orden, promoviendo así el desarrollo artesanal responsable.

El diseño que se utilizó en la investigación es del tipo no experimental transaccional descriptiva propositiva, teniendo como objetivo indagar la incidencia y valores en que se manifiesta una o más variables.

La metodología se fundamenta en identificar la problemática de los artesanos orfebres y toquilleros de la ciudad, analizar la realidad del CITE joyería- Catacaos, evaluar las bases teóricas, normativa urbana y edificatoria, para así poder tener una propuesta arquitectónica que permitirá visualizar una realidad cambiada. Los instrumentos usados son las entrevistas y análisis documental.

La conclusión de la investigación realizada permite evaluar la situación actual que atraviesan los artesanos, obteniendo diferentes tipos de espacios,

como la formación a través de actividades artísticas tradicionales, compra y venta de productos que caracterizan las ferias nacionales e internacionales.

El aporte de esta tesis es que, a través de un proyecto arquitectónico que satisfaga las necesidades, se convierte en un modelo para el desarrollo de los artesanos al fortalecer y formar artesanos competentes y sus protagonistas en su propio desarrollo en este mundo.

En la investigación *“Centro de Innovación Tecnológica Agroindustrial del Cacao”*, presentada en el periodo 2019 (Álamo Velasco, 2019) en Chulucanas, tiene como objetivo general elaborar el diseño de un Centro de Innovación Tecnológica Agroindustrial, para fomentar la innovación y la creación de productos o servicios que generen un importante valor agregado al cacao y atender la problemática de los agricultores de depender de otras empresas para mejorar su producto y lograr exportarlo.

El diseño que se utilizó en la investigación es del tipo descriptivo simple, ya que está constituida por una sola variable y una población. La metodología se fundamenta en evaluar la muestra (agricultores dedicados al cacao), donde la información relevante que obtengamos a partir del estudio de la misma nos permitirá conocer las necesidades y con ella identificar las dimensiones de las variables. Los instrumentos que utilizaron son la observación y análisis documental.

Los resultados de los estudios hechos permitieron identificar todas las condiciones necesarias para el desarrollo del proyecto, también, del instrumento de la observación, rescatamos las características relevantes del contexto, tanto inmediato como mediato del terreno y la zona en investigación y finalmente del análisis de documentos la parte normativa y condiciones de diseño de los distintos tipos de actividades.

Se concluye que mediante que con el diseño arquitectónico se logra satisfacer a los distintos usuarios y desarrollar actividades que eleven el valor el

producto en cuestión, lo cual tiene como consecuencia el desarrollo económico a nivel distrital, provincial y nacional.

METODOLOGÍA

La presente investigación para el diseño del Cite agroindustrial sostenible para desarrollar la innovación productiva y transferencia tecnológica cuenta con un enfoque cualitativo basado en entrevistas y análisis bibliográfico.

3.1. Población

La población de estudio está conformada por los agricultores del distrito de Frías obtenidos en el censo de población y vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadística e informática (INEI) correspondiente al 2017.

Dentro de la población de estudio es conveniente realizar entrevistas para determinar cuáles son las especies agrícolas de mayor producción y que áreas son necesarias para el desarrollo de investigación agroindustrial y capacitación de los usuarios; además se requiere de análisis bibliográficos para obtener las características de los procesos productivos y áreas que requiere una planta piloto de los derivados de caña de azúcar con mayor participación en el mercado y definir las tecnologías más adecuadas para el correcto funcionamiento del CITE agroindustrial sostenible.

3.2. Muestra

Teniendo en cuenta la cantidad de habitantes del distrito de Frías que se dedican a la agricultura y tienen la necesidad de capacitación agroindustrial, se proyectará un equipamiento que les brinde las herramientas para la mejora agrícola y emprendimiento en la producción de sus derivados.

3.3. Muestreo

El muestreo es de tipo no probabilístico de convivencia debido a que de manera deliberada se ha escogido mediante criterio a los sujetos más representativos para formar parte de nuestra muestra.

3.4. Diseño de investigación

Es una investigación de naturaleza cualitativa porque recolecta datos no numéricos de nuestros objetos de estudio. Además, la orientación de investigación es aplicada porque se plantea una solución mediante la propuesta de un equipamiento que mejore las condiciones productivas y económicas. Y según las técnicas de contrastación es descriptiva porque especifica propiedades, características y rasgos importantes del sector agrícola del distrito de Frías.

3.5. Recolección de información

3.5.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Tabla 2. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

Objetivo específico	Técnica	Instrumento
Determinar los procesos productivos de las especies agrícolas del distrito de Frías con mayor demanda del mercado.	Entrevista formulada Análisis documental	Guía de entrevista Registro de datos
Establecer las áreas adecuadas para el desarrollo de la investigación agroindustrial y capacitación de usuarios	Entrevista formulada Análisis documental	Guía de entrevista Registro de datos
Definir las tecnologías y parámetros adecuados para el diseño de un CITE sostenible agroindustrial	Análisis documental	Registro de datos

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos.*

Técnica	Instrumento
<ul style="list-style-type: none">● Análisis documental: Mediante esta técnica se recolectan datos de diferentes fuentes secundarias: páginas web, libros, boletines, revistas y periódicos para identificar los productos agrícolas del distrito de Frías con mayor demanda en el mercado, las características/ componentes de su procesamiento y las tecnologías sostenibles que deben emplearse.	<ul style="list-style-type: none">● Registro de datos: formato en el cual se registra la información más importante que hemos encontrado en las diferentes fuentes acerca de productos agrícolas de mayor producción y sus derivados, su procesamiento y las diferentes tecnologías sostenibles aplicadas a la agroindustria que se requieren.

<ul style="list-style-type: none"> ● Entrevista formulada: esta técnica se realizó con el fin de obtener información de parte del entrevistado, que es, por lo general, una persona entendida en la materia de la investigación, en este caso profesionales en agronomía e ingeniería agroindustrial. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Guía de Entrevista: Es un formato de preguntas dirigidas a un ingeniero agrónomo y un ingeniero agroindustrial, quienes nos permitirán orientar la conversación hacia los temas que nos interesa abordar como las características de la producción y capacitación.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Elaboración propia.

3.5.2. Metodología para recolección de datos

En primer lugar, se formulará la entrevista a los profesionales correspondientes y posteriormente se realizará el análisis documental para complementar los datos obtenidos.

La entrevista que se realizará será de tipo semiestructurada con preguntas que orientaran una conversación.

El análisis documental se realizará por medio de fuentes de internet, estudios y revistas virtuales.

3.6. Procesamiento de información

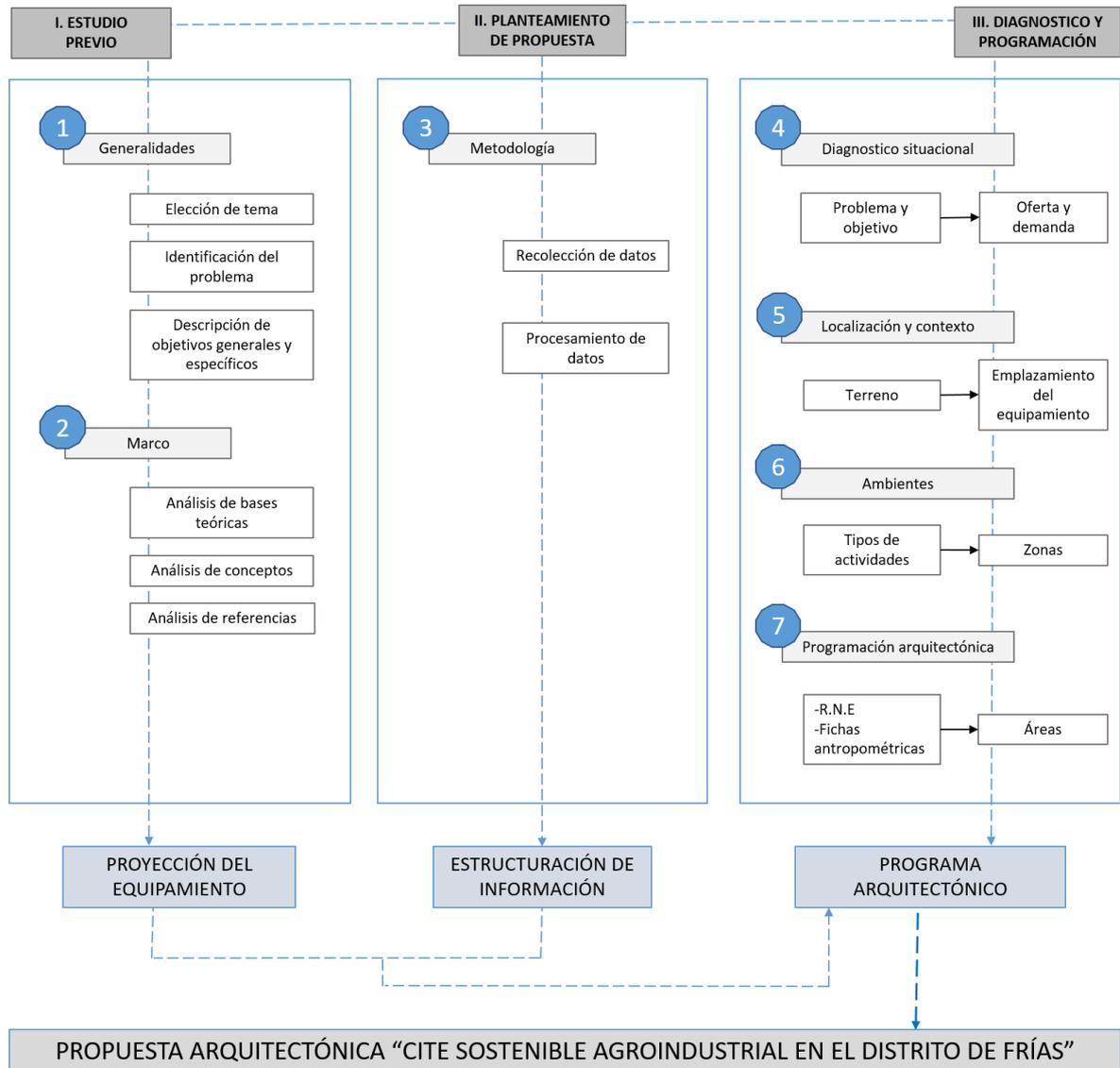
La recolección de datos empezará con la formulación de preguntas para desarrollar entrevistas semiestructuradas a los profesionales correspondientes. Dicha información obtenida se complementará con el análisis documental y el registro de datos de diferentes fuentes para organizar los datos obtenidos de acuerdo a los objetivos específicos.

Posteriormente se deben ordenar los datos mediante tablas y gráficos para facilitar el diseño del programa arquitectónico que dará como resultado el CITE sostenible agroindustrial.

3.7. Esquema metodológico – cronograma

3.7.1. Esquema de la metodología

Gráfico 3. Esquema de la metodología



Fuente: Elaboración propia

3.7.2. Cronograma

Tabla 4. *Cronograma*

Tiempo		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 4
Actividades		Semana	Semana	Semana	Semana	Semana
1	Generalidades	■				
2	Marco Teórico	■				
3	Metodología		■			
4	Investigación Programática		■			
4.1	Realidad Problemática		■			
4.2	Programación Arquitectónica			■		
4.3	Localización			■		
5	Bibliografía			■		
6	Anexos			■		
7	Revisión, levantamiento de observaciones y aprobación de Plan de tesis			■		
8	Memoria descriptiva de Arquitectura			■		
9	Memoria descriptiva de instalaciones eléctricas				■	
10	Memoria descriptiva de instalaciones sanitarias				■	
11	Memoria descriptiva de estructuras					■
12	Revisión de tesis y levantamiento de observaciones					■
13	Presentación final de tesis y sustentación					■

Fuente: Elaboración propia.

3.7.3. Recursos

Materiales y Recursos

Tabla 5. *Bienes y Servicios*

Bienes		Unid.
1	Equipo, Mobiliario, Suministros	
1.1	Equipo y Mobiliario	
	Laptop	Unid.
	Tinta para impresora	Unid.
1.2	Suministros	
	Memoria 32 Gb	Unid.
	Hojas bond	Millar
	Lapiceros	Unid.
	Lápices	Unid.
Servicios		Unid.
2	Remuneraciones	
2.1	Honorarios	
	Ingenieros especialista	global
	Arquitecto especialista	global
	Personal de apoyo	global
3	Gastos generales	
	Ploteos	Unid.
	Anillados	Unid.
	Fotocopias	Unid.
	Empastados	Unid.
4	Viajes y gastos relacionados	
	Pasajes	mes
	Refrigerios	mes
	Estadía	mes

Nota: La tabla menciona todo lo se ha utilizado para la investigación.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. *Presupuesto*

Bienes					
1	Equipo, Mobiliario, Suministros				
1.1	Equipo y Mobiliario				
		UNIDAD	CANT.	C/U	PARCIAL
	Laptop	Unid.	2	4000	8000
	Tinta para impresora	Unid.	4	50	200
1.2	Suministros				
	Memoria 32 Gb	Unid.	2	45	90
	Hojas bond	Millar	1	25	25
	Lapiceros	Unid.	4	2	8
	Lápices	Unid.	4	1	4
	SUB TOTAL S/.				S/ 8,327.00
Servicios					
2	Remuneraciones				
2.1	Honorarios				
		UNIDAD	CANT.	C/U	PARCIAL
	Ingenieros especialista	global	3	500	1500
	Arquitecto especialista	global	1	700	700
	Personal de apoyo	global	2	300	600
3	Gastos generales				
	Ploteos	Unid.	70	5	350
	Anillados	Unid.	4	3	12
	Fotocopias	Unid.	40	0.1	4
	Empastados	Unid.	4	40	160
4	Viajes y gastos relacionados				
	Pasajes interdistritales	Unid.	20	50	1000
	Otros pasajes	Unid.	100	10	1000
	Refrigerios	Unid.	20	15	300
	Estadía	Unid.	20	35	700
	SUB TOTAL S/.				S/ 6,326.00
	TOTAL S/.				S/ 14,653.00

Fuente: *Elaboración propia*

INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA

4.1. Diagnóstico Situacional

Actualmente en la región Piura contamos con 02 CITE de carácter agroindustrial y de fomento de emprendimiento agrario) que nace como respuesta a una necesidad del sector agroindustrial de contar con una entidad que promueva el desarrollo, brindando asistencia técnica, asesoría en la incorporación de tecnología, desarrollo empresarial, capacitación de recursos humanos e información técnica.

La infraestructura de dichos proyectos brinda capacitación, investigación, asesoría empresarial, producción en pequeña escala, para lo cual se necesitan ambientes que cumplan con los requisitos técnicos donde se pueden desarrollar actividades orientadas a mejorar la producción de diversos insumos agrícolas y productos agroindustriales.

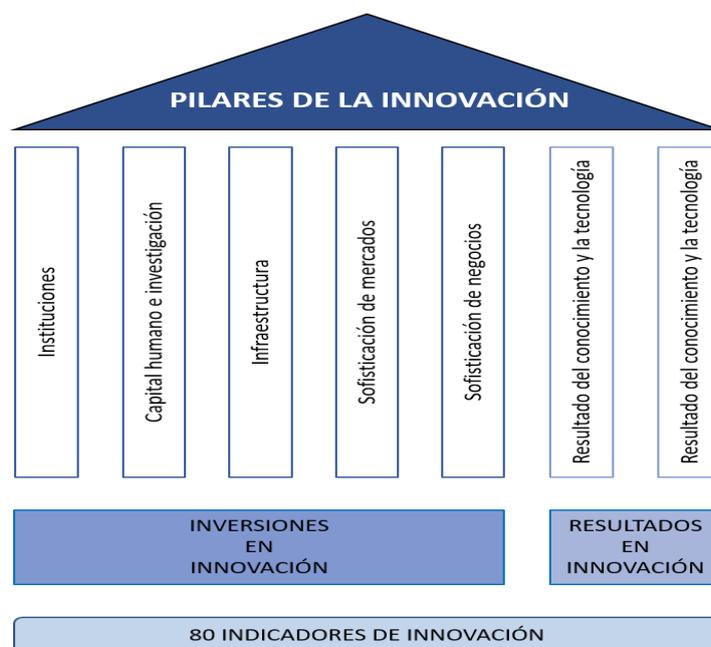
4.1.1. Realidad Problemática

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) la innovación se define como: “la introducción de un producto (bien o servicio) o de un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo aplicado a las prácticas comerciales, a la organización del trabajo o a las relaciones externas”.(*La innovación*, s. f.)

El índice mundial de innovación, informe que cada año realizan la Universidad Cornell, la escuela de negocios INSEAD y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (WIPO), con objeto de proporcionar indicadores (81 en total agrupados en 7 pilares de la innovación) de los resultados de la innovación en 132 países y economías de todo el planeta, surge como instrumento informativo acerca de la naturaleza global de la innovación el cual presenta los países que encabezan la lista de los más desarrollados del mundo, los cuales destacan en el campo de la investigación, negocios sofisticados, infraestructura, mercado, instituciones y su compromiso con el conocimiento y la creatividad. (OMPI 2019)

A continuación, el gráfico nos esquematiza los indicadores, subíndices y pilares.

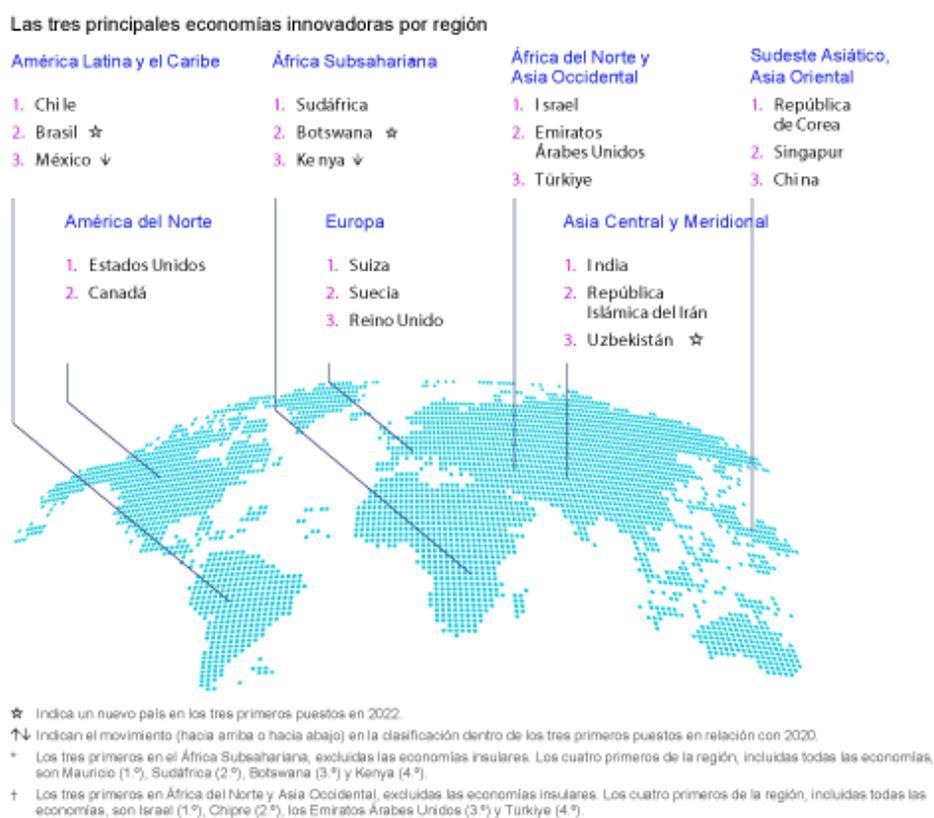
Gráfico 4. Indicaciones, sub índices y pilares de la innovación del Índice de Innovación Global



Fuente: Elaboración propia

La edición de 2022 del Índice Mundial de Innovación refleja las tendencias mundiales más recientes según la innovación presentada en el actual contexto de pandemia de COVID-19 que detiene el crecimiento de productividad y propone otras competencias. El tema de esta edición se enfoca en el futuro del crecimiento impulsado por la innovación y ofrece su punto de vista acerca del retraso de productividad o el surgimiento de una nueva era tecnológica. (WIPO, s. f.)

Gráfico 5. Líderes mundiales de la innovación en 2022



Fuente: Base de datos del Índice Mundial de Innovación, OMPI, 2022

Las inversiones en innovación prosperaron en el punto álgido de la pandemia de COVID-19 y se dispararon en 2021, pero su resiliencia continua es incierta para 2022, ya que el mundo enfrenta nuevos desafíos.

En gran parte debido a las influencias a corto plazo de la pandemia de COVID-19, la situación socioeconómica y el impacto de la innovación parecen estar en un punto bajo, con productividad laboral y esperanza de vida que experimentarán una desaceleración significativa si no se detiene por completo, y en el caso de emisiones de dióxido de carbono, sin mostrar reducciones continuas en la contaminación.

Tabla 7. *Clasificación del Índice Mundial de Innovación 2022*

Clas. Índice Mundial	Economía	Puntuación	Clas. Regional	Región
1	Suiza	64.6	1	Europa
2	Estados Unidos de América	61.8	1	América del Norte
3	Suecia	61.6	2	Europa
4	Reino Unido	59.7	3	Europa
5	Países Bajos	58	4	Europa
6	República de Corea	57.8	1	Sudeste Asiático, Asia Oriental y Oceanía
7	Singapur	57.3	2	Sudeste Asiático, Asia Oriental y Oceanía
8	Alemania	57.2	5	Europa
9	Finlandia	56.9	6	Europa
10	Dinamarca	55.9	7	Europa

Fuente: Base de datos del Índice Mundial de Innovación, OMPI, 2022 / *Elaboración Propia.*

El puesto de la economía más innovadora del mundo en el año 2022 sigue ocupado por Suiza desde hace doce años; los siguientes lugares pertenecen a Estados Unidos, Suecia, el Reino Unido y los Países Bajos. Varias economías en desarrollo se han desempeñado por encima de las expectativas en innovación en relación con su nivel de desarrollo económico.

En el Índice Mundial de Innovación 2022, 26 países han superado las expectativas en temas de innovación, incluyendo los recientemente integrados Uzbekistán, Indonesia y Pakistán. La República de Moldova, Kenya, La India y Viet Nam batieron el récord al superar sus resultados previstos por duodécimo año consecutivo. (WIPO, s. f.)

Recordando la edición del 2017 de “El Índice Mundial de Innovación”, en el que el Perú ocupó el puesto 70, se centró en los diversos avances que se están dando en el tema de la *innovación* en los sectores de la agricultura y de los sistemas alimentarios debido a que las actividades de innovación no se limitan a enfocarse en los sectores de alta tecnología y además por el hecho de mostrarnos un futuro prometedor en el desarrollo económico. (*Índice Mundial de Innovación 2017*, s. f.)

Tabla 8. *Posición de Perú en el Ranking del año 2017*

País de Latinoamérica y El Caribe	Posición en el ranking global	Posición en el ranking regional
Chile	46	1
Costa Rica	53	2
México	58	3
Panamá	63	4
Colombia	65	5
Uruguay	67	6
Brasil	69	7
Perú	70	8
Argentina	76	9
República Dominicana	79	10

Fuente: Base de datos del índice Mundial de Innovación, OMPI, 2017 / Elaboración Propia.

Muchos factores se dirigen a impulsar sistemas de innovación agroalimentaria sostenible e inclusivos. Además de la necesidad de los productores de reducir los costos que implican la producción, también se suman otros problemas mundiales como el aumento de la demanda de alimentos, debido al crecimiento de la población mundial; el aumento de la competencia de recursos naturales y el aumento de cifras de población que padece hambre.

Tabla 9. *Posición de Perú en el Ranking del año 2020*

País de Latinoamérica y El Caribe	Posición en el ranking global	Posición en el ranking regional
Chile	54	1
México	55	2
Costa Rica	56	3
Brasil	62	4
Colombia	68	5
Uruguay	69	6
Jamaica	72	7
Panamá	73	8
Perú	76	9
Argentina	80	10

Fuente: Base de datos del índice Mundial de Innovación, OMPI, 2020 / Elaboración Propia.

Como observamos, Perú ocupa el puesto 76 en el índice Mundial de Innovación, bajando su posición con respecto a los años anteriores. Esto se

explica por la debilidad del país respecto a innovación, sobre todo si nos referimos a la débil creación y difusión de la ciencia, lo cual se ve reflejado en la baja producción de conocimientos y tecnología.

Ante ello, por medio de la Política Nacional de Competitividad y Productividad (PNCP) se han planteado lineamientos que suponen una mejora de gran importancia en dichos aspectos.

Sin embargo, debe priorizar la innovación en los sectores que son de gran importancia para la economía peruana, como la minería y la agricultura para que además de obtener mejoras en su productividad y competitividad se incentive a generar cambios significativos en el bienestar de la sociedad y en la economía, y que además permitan su sostenibilidad en el tiempo.

Entre los países latinoamericanos el Perú logra escalar 6 posiciones en el Índice Global de Innovación del año 2021, como podremos observar en el siguiente cuadro ocupando el puesto 70 entre 132 países y economías.

Tabla 10. *Ranking de Latinoamérica y El Caribe en el año 2021*

País de Latinoamérica y El Caribe	Posición en el ranking global	Posición en el ranking regional
Chile	53	1
México	55	2
Costa Rica	56	3
Brasil	57	4
Uruguay	65	5
Colombia	67	6
Perú	70	7
Argentina	73	8
Jamaica	74	9
Panamá	83	10

Fuente: Base de datos del Índice Mundial de Innovación, OMPI, 2021 / Elaboración Propia.

Para el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Indecopi), esto representa un avance significativo impulsado por la mejora en los indicadores de solicitudes de patentes y marcas.

A nivel regional, el país se ubicó en el puesto 7, logrando superar a países vecinos como Argentina, Panamá, Paraguay, Ecuador y Bolivia.

Dicho ascenso fue gracias a la mejora en indicadores de patentes y marcas del Indecopi.

“Los avances en los indicadores de patentes y marcas reflejan el resultado de la labor que ha venido desarrollando la institución en los últimos años, dirigida a fomentar la cultura y el uso de la propiedad intelectual como instrumento para el desarrollo empresarial y el crecimiento del país”, sostuvo el presidente ejecutivo de la entidad técnica, Julián Palacín.

Tabla 11. *Ranking de Latinoamérica y El Caribe en el año 2022*

País de Latinoamérica y El Caribe	Posición en el ranking regional	Posición en el ranking global
Chile	50	1
Brasil	54	2
México	58	3
Colombia	63	4
Uruguay	64	5
Perú	65	6
Costa Rica	68	7
Argentina	69	8
Panamá	81	9
República Dominicana	90	10

Fuente: Base de datos del Índice Mundial de Innovación, OMPI, 2022 / Elaboración Propia.

En un estudio realizado en el marco del MIT Regional Entrepreneurship Regional, Weinberger mencionó que descubrieron que los peruanos generalmente relacionan la tecnología con aplicaciones y softwares, esto sucede por la falta de conocimiento e investigación sobre el tema, puesto que en el país hay muchísima tecnología, pero se ignora su existencia. (*INCORE Edición 2020, s. f.*)

Desde hace diez años El Instituto Peruano de Economía (IPE) presenta el Índice de Competitividad Regional – INCORE para dar a conocer los avances de desarrollo económico y social de las regiones después de analizar los últimos datos de las fuentes de información de 25 regiones y ordenar las posiciones correspondientes teniendo como herramientas seis pilares de competitividad: Entorno Económico, Educación, Salud, Laboral, Infraestructura e Instituciones, que a su vez agrupan 40 indicadores.

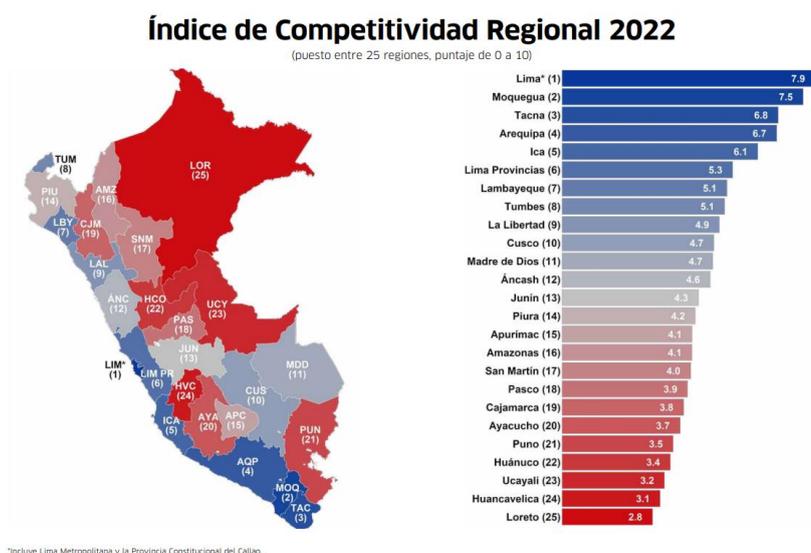
Figura 8. Puntaje en el Índice de Competitividad Regional 2021



Fuente: Base de datos del índice Mundial de Innovación, INCORE, 2020 / Elaboración Propia.

En el año 2021, Lima lidera la lista de competitividad y se ubica en los tres primeros puestos en 22 de 40 indicadores del INCORE, Moquegua ocupa el segundo lugar y ocupa uno de los cinco primeros puestos en 25 de 40 indicadores y Tacna logró obtener el tercer puesto del ranking. Por otro lado, Huancavelica se mantiene como la región menos competitiva del país.

Figura 9. Puntaje en el Índice de *Competitividad Regional 2020*



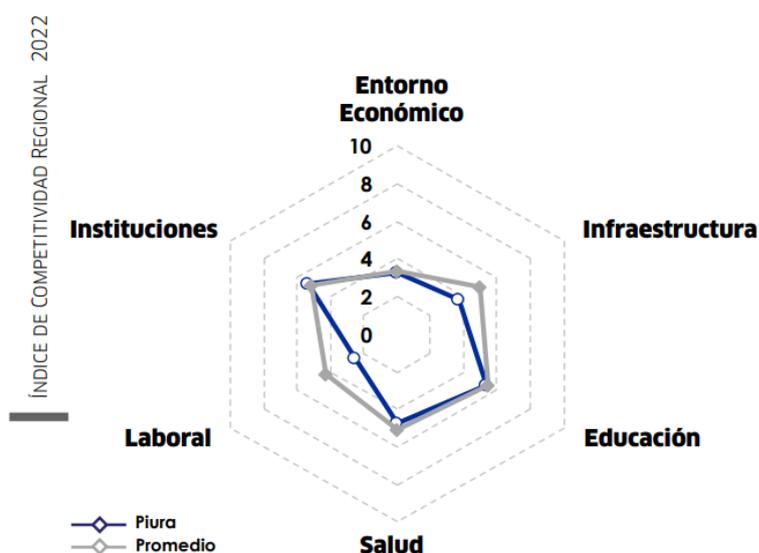
Fuente: Base de datos del índice Mundial de Innovación, INCORE, 2020 / Elaboración Propia.

En el presente año, los primeros puestos del ranking de competitividad están ocupados por regiones únicamente costeras, siendo las regiones de la costa centro y sur las que lideran la lista. Las regiones más competitivas con Lima, Moquegua, Tacna, Arequipa e Ica y las menos competitivas Loreto, Huancavelica y Ucayali.

La Agenda Regional Piura busca lograr un impacto en el desarrollo económico regional, basándose en estrategias de investigación e innovación para la especialización inteligente, las mismas que promueven un escenario favorable para el crecimiento social y económico, con una planificación de cómo invertir en la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i).

El desarrollo de todas estas propuestas beneficia considerablemente a Piura ya que forma parte del grupo de las regiones con mayor potencial agrícola del país, encargándole una gran responsabilidad para atender al mercado interno y el cumplimiento de una meta muy marcada: conquistar el mercado exterior. En esta ardua labor el MINAGRI, a través de Agro Ideas, debe estar preparado para cumplir el compromiso de repotenciar las cadenas productivas de las principales especies extraídas de la agricultura, entre las cuales se puede destacar el banano, cacao, frijol, mango y panela.

Figura 10. Índice de Competitividad Regional 2022



Fuente: WIPO

Tabla 12. Índice de Competitividad Regional 2022

Índice de Competitividad Regional	2019		2020		2021		2022	
	Puesto (de 25)	Puntaje (de 0 a 10)	Puesto (de 25)	Puntaje (de 0 a 10)	Puesto (de 25)	Puntaje (de 0 a 10)	Puesto (de 25)	Puntaje (de 0 a 10)
Índice Total	14	4.2	13	4.2	13	4.3	14	4.2
Entorno Económico	12	3.4	11	3.2	11	3.1	11	3.3
Infraestructura	18	3.6	18	3.8	19	3.9	21	3.7
Salud	11	5.6	12	5.3	11	5.5	12	5.4
Educación	12	4.0	15	4.4	14	4.4	15	4.7
Laboral	19	3.3	19	3.4	22	3.2	22	2.5
Instituciones	13	5.4	14	5.2	9	5.6	10	5.3

Fuente: WIPO

Piura bajó una posición y ocupó el puesto 14 del INCORE. Ello se debe a un retroceso en cuatro de los seis pilares. Destaca el retroceso de dos posiciones del pilar infraestructura, explicada principalmente por la caída de cuatro posiciones en el indicador de acceso a internet fijo, tres escalones en el indicador de acceso a telefonía e internet móvil. Por otro lado, en el pilar instituciones, resalta la caída de nueve posiciones en el indicador de número de homicidios.

Los productores que asumen un rol protagónico en el desarrollo económico local trabajan de manera concertada con autoridades. Encontramos los de las zonas andinas de la región Piura en Ayabaca, Huancabamba y Morropón los cuales cuentan con importantes productos agroindustriales como el café, algodón, maíz amarillo y caña de azúcar. (*Planes Estratégicos Regionales Agrarios*, s. f.)

El siguiente cuadro muestra la producción agroindustrial y artesanal con la que cuenta la provincia de Ayabaca, en la que sobresalen productos como la panela granulada y café, los cuales han conseguido introducirse en el mercado local y regional.

Tabla 13. *Producción artesanal y agroindustrial de Ayabaca.*

Nº	Principal producción artesanal y agroindustrial	Destino de la producción
1	Panela Granulada	Mercado Local Y Externo
2	Bocadillo	Mercado Local y Regional
3	Chancaca y Aguardiente	Mercado Local y Regional
4	Café	Mercado Local y Externo
5	Tejidos de lana	Mercado Local y Regional
6	Jamón ahumado	Mercado Local y Regional

Fuente: Plan de Desarrollo Concertado de los distritos de la Provincia de Ayabaca.

Las actividades de transformación y creación de valor agregado (secundarias) presentan un bajo nivel en la estructura económica de la provincia, esto es posible notarlo gracias a la agrupación de los sectores productivos en primarios, secundarios y terciarios. Dicha estructura es la que junto a los servicios generan la mayor cantidad de fuentes de trabajo y además ha presentado una mínima variación en los últimos 50 años, pese a que en los últimos quince los sectores terciarios han presenciado el incremento de la participación de los gobiernos locales y se han reducido en las actividades del sector primario.

En el ámbito provincial podemos señalar como principales actividades económicas a la producción agropecuaria diversificada, dentro del cual podemos destacar los cultivos bajo seco en varios pisos y en hatos de ganado especialmente vacuno que se movilizan según la disponibilidad de pastos y subproductos agrícolas.

A continuación, se presenta un cuadro de la principal producción agrícola diversificada perteneciente a la provincia de Ayabaca en su conjunto:

Tabla 14. *Principales productos agrícolas de la provincia de Ayabaca*

N°	Principales productos agrícolas	Destino de la producción
1	Maíz amiláceo	Mercado Local, Regional Y Exterior
2	Maíz Duro	Mercado Local y Regional
3	Trigo	Mercado Local y Regional
4	Caña de azúcar	Mercado Local y Regional
5	Café	Mercado Local, Regional y Exterior

Fuente: Plan de Desarrollo Concertado de los distritos de la Provincia de Ayabaca.

La producción agrícola de la provincia presenta limitaciones en cuanto a cultivos bajo riego debido a la carente infraestructura para el riego adecuado. Todo ello por la falta de apoyo tecnológico agrícola que a su vez genera baja producción y productividad de cultivos y por consecuencia abandono de actividades agrícolas.

Ayabaca con el 60% de la superficie total cosechada de caña de azúcar en todo Piura, es la provincia con mayor producción de este insumo y sus derivados como la chancaca, aguardiente, bocadillo; siendo Frías el distrito que genera el mayor aporte y a su vez es uno de los distritos que concentra la mayor actividad económica en Ayabaca siendo la agricultura la actividad que la sustenta gracias a la producción de caña de azúcar, maíz, trigo, plátano, arveja, frijol y café.

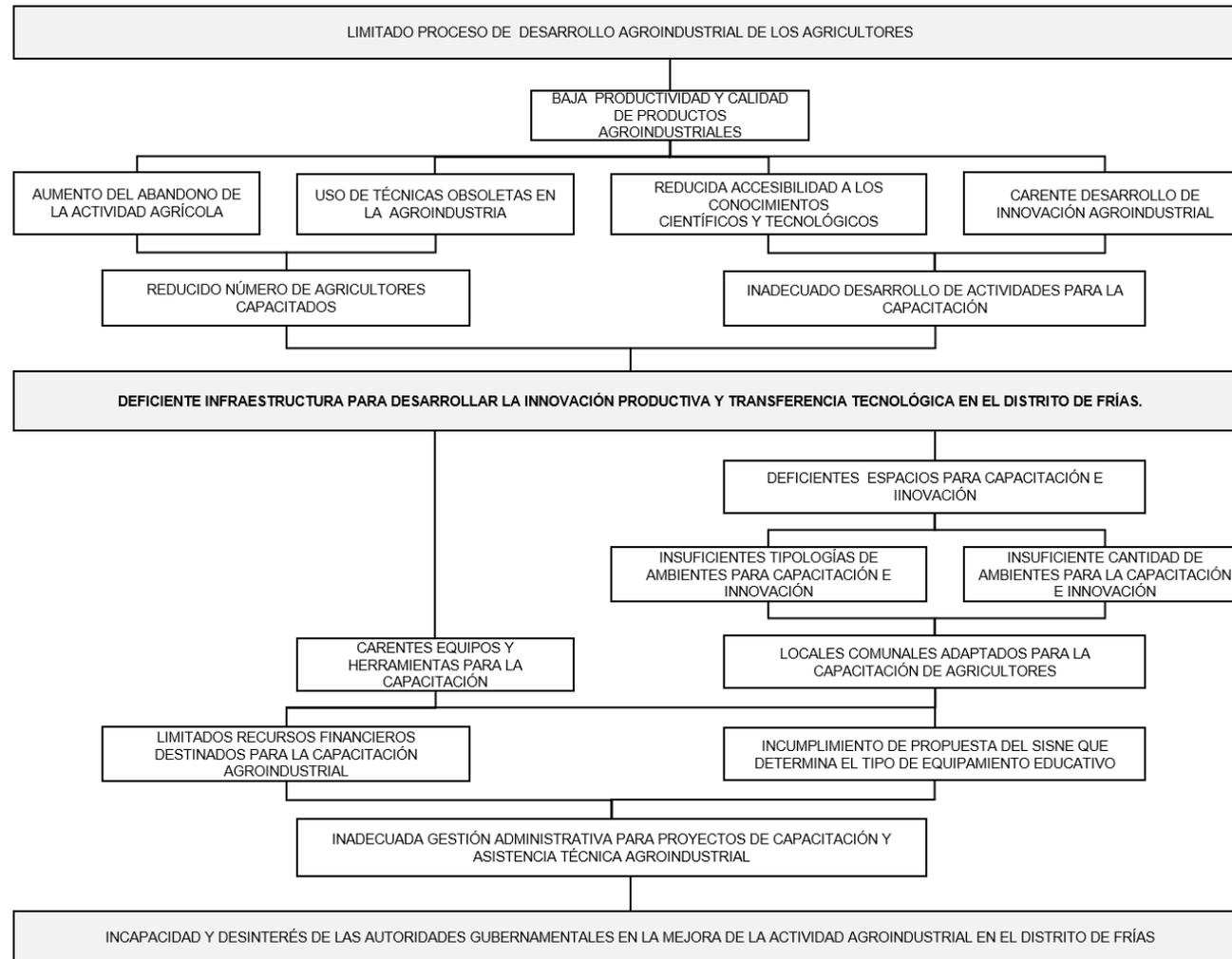
A pesar de su gran desempeño en la actividad extractiva no ha logrado extenderse con más protagonismo dentro del mercado nacional e internacional, debido a diversos factores en la cadena productiva, siendo los principales los bajos niveles de producción y productividad, estrictiones de acceso organizativo al mercado y limitada inversión, deficientes prácticas agrícolas, debido a las deficiencias de los sistemas de educación y capacitación que no armonizan con las necesidades del entorno, la carencia de infraestructura de servicios

productivos y sociales eficientes, dificultades para la comercialización de los productos, y la baja intensidad en el uso de capital y mano de obra.

Debemos considerar indispensable la participación de la innovación en el sector productivo, sobre todo en la agricultura en el que se tiene el producto, pero se requiere el socio estratégico para elevar el valor productivo. De no ser atendido este problema, no contaremos con la transferencia tecnológica necesaria, adecuadas áreas de producción, acceso a la debida capacitación y la oportunidad de darle valor agregado a la producción, causas principales de la baja calidad de sus productos, el limitado nivel de exportación y la decreciente participación en el mercado. Por consiguiente, el sector agrícola se verá muy afectado junto al avance económico local, regional y nacional.

4.1.1.1. Árbol de problemas

Gráfico 6. Árbol, de problemas



Fuente: Elaboración propia

4.1.2. **Justificación**

Esta investigación se realiza con el propósito de aportar conocimiento para diseñar una infraestructura agroindustrial que brinde capacitación, investigación y transferencia tecnológica teniendo en cuenta las características bioclimáticas de la zona para proponer una adecuada arquitectura sostenible y que brinde un eficiente ahorro energético.

Esta investigación se realiza por que existe la necesidad de plantear la infraestructura como instrumento para capacitar a los agricultores para el empleo de una producción sostenible de los insumos de mayor producción de Frías desde la etapa agrícola hasta la producción de derivados que le permita darle un valor agregado.

La elaboración y aplicación de los instrumentos metodológicos permitirá evaluar mediante métodos científicos distintas condiciones para la arquitectura sostenible, evaluando las tecnologías sostenibles más adecuadas a emplear lo que proporcionara los lineamientos de diseño para cubrir las distintas necesidades de los ambientes, situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia, una vez que sean demostrados su validez y confiabilidad podrán ser utilizados en otros trabajos de investigación y que sirvan de modelo para replicar.

El proyecto será un importante nexo para los productores agrícolas en la que puedan ejercer sus actividades. Las funciones y actividades del CITE enriquecerán a la población de manera educativa y recreativa, puesto que dará a conocer información sobre la importancia de las CITES y su misión con el desarrollo económico a través de la agricultura y su producción.

El proyecto aporta criterios de sostenibilidad como es el caso del aprovechamiento del agua, sistemas alternativos para ahorrar energía eléctrica y uso de materiales eco amigables. Así como también la producción de derivados de origen vegetal y alto valor nutritivo, productos que están teniendo una alta demanda en el mercado internacional.

Problema general de investigación

¿Qué alternativa se propondría para desarrollar la innovación productiva y transferencia tecnológica en el sector agrícola del distrito de Frías?

Problemas específicos

- ¿Cuáles son los procesos productivos de las especies agrícolas del distrito de Frías con mayor demanda en el mercado?
- ¿Qué áreas son adecuadas para el desarrollo de la investigación agroindustrial y capacitación de usuarios?
- ¿Cuáles son las tecnologías y parámetros adecuados para el diseño de un CITE sostenible agroindustrial?

4.1.3. Objetivos

Objetivo general

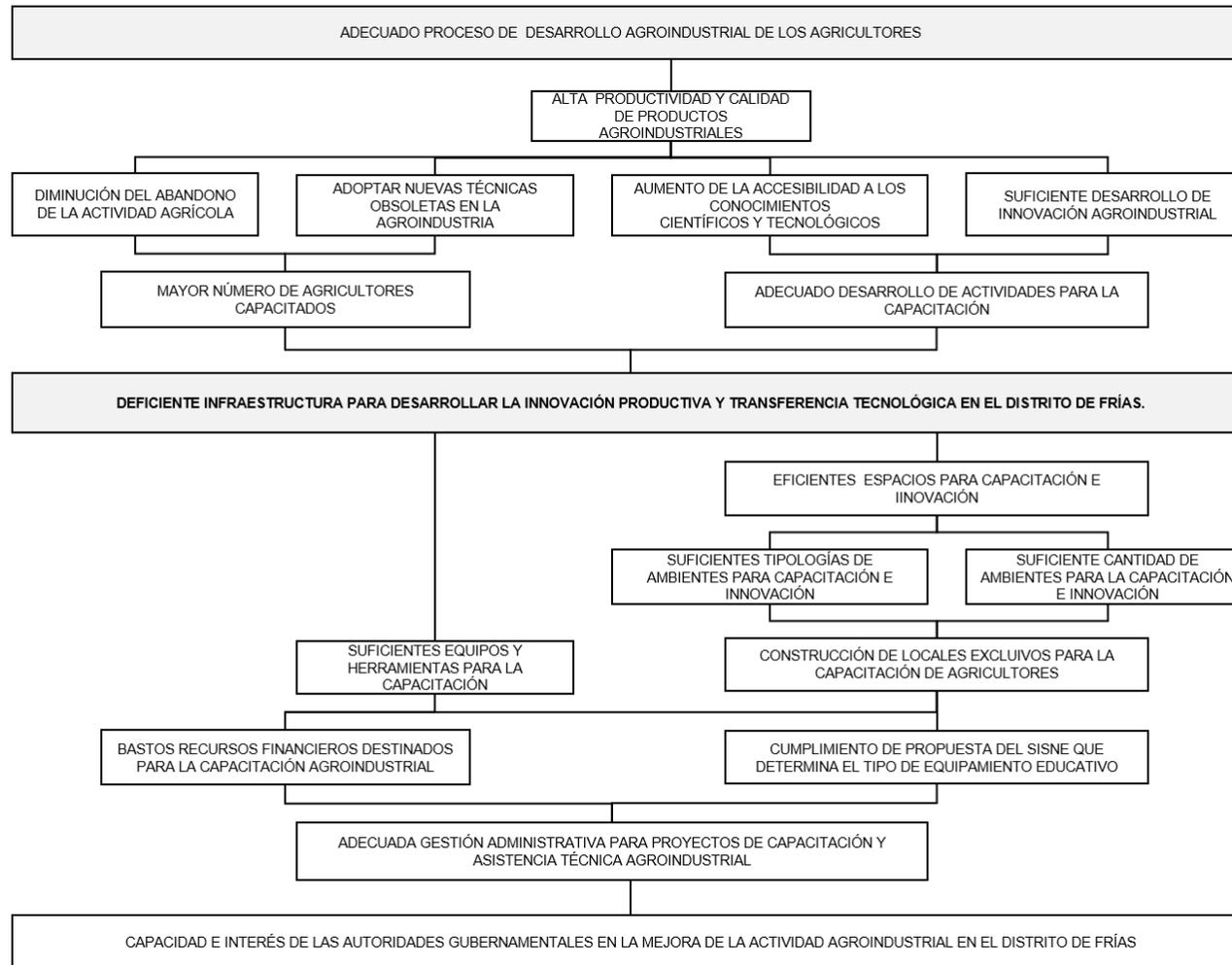
Diseñar un cite agroindustrial sostenible para desarrollar la innovación productiva y transferencia tecnológica en el distrito de Frías.

Objetivos específicos

- Determinar los procesos productivos de las especies agrícolas del distrito de Frías con mayor demanda en el mercado.
- Establecer las áreas adecuadas para el desarrollo de la investigación agroindustrial y capacitación de usuarios.
- Definir las tecnologías y parámetros adecuados para el diseño de un CITE sostenible agroindustrial.

4.1.3.1. Árbol de objetivos

Gráfico 7. Árbol de objetivos



Fuente: Elaboración propia

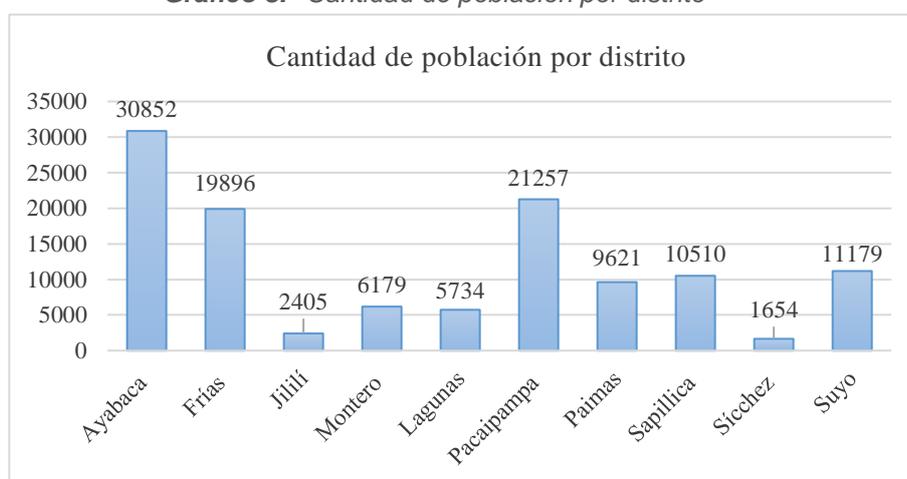
4.1.4. Tamaño y localización del proyecto

4.1.4.1. Alcance del proyecto

4.1.4.1.1 Área de estudio

El ámbito del Proyecto contempla el distrito de Frías, siendo de acuerdo a los datos obtenidos del INEI 2017 que contiene una población de 19,896 habitantes resultando el tercer distrito más poblado de la provincia de Ayabaca, que se encuentra dividida geográficamente en 10 distritos con una población total de 119.287 habitantes.

Gráfico 8. Cantidad de población por distrito



Fuente: INEI 2017 / Elaboración propia

4.1.4.1.2 Área de influencia

Según el SISNE (Sistema nacional de estándares urbanos) clasifica a las ciudades acuerdo a su rango poblacional, donde este rango determina la categoría y tipo de equipamiento que le corresponde teniendo en cuenta su rol dentro del sistema poblacional a nivel nacional. El distrito de Frías cuenta con una población aproximada de 19,896 habitantes aproximadamente ubicándose en la jerarquía de Ciudad Menor Principal.

Tabla 15. *Equipamiento requerido según rango poblacional*

Jerarquía urbana	Equipamientos requeridos
Áreas Metropolitanas o Metrópoli Regional: 500,001 - 999,999 Hab.	Inicial - Primaria - Secundaria Técnico productiva Sup. No Universitaria (Tecnológico, Pedagógico y Artística) Nivel Básica Especial - Nivel Básica Alternativa Universitario
Ciudad Mayor Principal: 250,001 - 500,000 Hab.	Inicial - Primaria - Secundaria Técnico productiva Sup. No Universitaria (Tecnológico, Pedagógico y Artística) Nivel Básica Especial - Nivel Básica Alternativa Universitario
Ciudad Mayor: 100,001 - 250,000 Hab.	Inicial - Primaria - Secundaria Técnico productiva Sup. No Universitaria (Tecnológico, Pedagógico) Nivel Básica Especial - Nivel Básica Alternativa
Ciudad Intermedia Principal: 50,001 - 100,000 Hab.	Inicial - Primaria - Secundaria Técnico productiva Sup. No Universitaria (Tecnológico, Pedagógico) Nivel Básica Especial - Nivel Básica Alternativa
Ciudad Intermedia: 20,001 - 50,000 Hab.	Inicial - Primaria - Secundaria Técnico Productiva Sup. No Universitaria (Tecnológico y Pedagógico) Nivel Básica Especial
Ciudad Menor Principal: 10,000 - 20,000 Hab.	Inicial - Primaria - Secundaria Técnico Productiva
Ciudad Menor: 5,000 – 9,999 hab	Inicial - Primaria - Secundaria

Fuente: SISNE

Teniendo en cuenta esta clasificación el distrito de Frías califica para tener dentro de la tipología de educación la educación básica regular completa y una infraestructura técnica Productiva. Dicho equipamiento tendrá que cumplir ciertos aspectos de dimensionamiento, áreas, etc. establecidos por el Ministerio de Educación, expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 16. *Propuesta técnica*

NORMATIVA PERUANA : EQUIPAMIENTO EDUCATIVO - INSTITUCIONAL						
Tipo	Edades	Características	Areas	Terreno	Area de Influencia	Ancho min. Terreno
1. EDUCACION BASICA REGULAR						
I. NIVEL DE EDUCACION INICIAL						
a. Atencion Escolarizada				800 m ²	500 m	20 m
b. Atencion no Escolarizada				1000 m ²	1500 m	20 m
II. NIVEL DE EDUCACION PRIMARIA						
				2,500 a 6,000 m (de tener 2 a 3 pisos puede tener)	30 min. De transporte	40 m
III. NIVEL DE EDUCACION SECUNDARIA						
				2,500 a 10,000 m (de tener 2 a 3 pisos puede tener)	45 min. De transporte	60 m
2. EDUCACION BASICA ALTERNATIVA						
				1000 m ²	2,100 m ² a 4,200 m ²	1,500 a 6,000 m. de radio
3. EDUCACION BASICA ESPECIAL						
				1000 m ² a 2,125 m ²	2,100 m ² a 4,200 m ²	1,500 a 6,000 m. de radio
4. EDUCACION TECNICO						
a. Ciclo Básico			1.2 m ² (aula común)	2,500 a 10,000 m (de tener 2 a 3 pisos puede tener)	90 min. De transporte	60 m
b. Ciclo Medio			3 m ² (talleres) /alum.			
c. Ciclo Superior						
5. SUPERIOR NO UNIVERSITARIA						
a. Pedagógica			1.2 m ² (aula común)	2,500 a 10,000 m (de tener 2 a 3 pisos puede tener)	90 min. De transporte	60 m
b. Tecnológica			3 m ² (talleres) /alum.			
c. Artística						

Fuente: SISNE

De acuerdo a la *tabla 16* queda determinado que el área de influencia que tendrá el CITE se determina en un tiempo de 90 min. de transporte. Sin embargo, el MINEDU puntualiza otros aspectos para tener en cuenta en el análisis de tales como: la oferta y la demanda del programa de estudio, condiciones de accesibilidad, características demográficas, servicios básicos, topografía del terreno, características climáticas, límites geopolíticos.

Teniendo en cuenta la topografía, la materialidad de la vía y los factores climáticos existentes se determina que la velocidad promedio de los vehículos que transitan en ese sector es de 34.4 km/ hora. Teniendo en cuenta el tiempo que nos da el área de influencia de 1.5 horas, se determinó que la distancia alcanzada es de aproximadamente 51.6 km debido a los factores antes mencionados.

Establecido el radio de influencia de la infraestructura a diseñar se puede determinar la demanda que abarcaría y otras ofertas ubicadas dentro de esta área.

Figura 11. *Radio de influencia de equipamiento técnico productivo.*



Fuente: Elaboración propia.

4.1.5. **Oferta**

La oferta se determinó nula debido a que dentro del radio de influencia no se encontraron equipamientos similares.

4.1.6. **Población a servir – demanda**

Para determinar la población a servir se realizó el Cálculo de la Demanda en la fase de Formulación y evaluación del servicio de Educación superior tecnológica no universitaria. Para el cual seguimos los siguientes pasos:

En el diagnóstico del proyecto se identificó el servicio como Superior No universitario – Tecnológico, el cual abarcará cierta área de estudio. El área de influencia que dicta la norma, junto a otros factores como procedencia de la población afectada, distancia, tiempo, condiciones de

acceso, nos determina que la población a servir está dentro del distrito de Frías.

Población total: se determina según la población que abarca el área de influencia y su tasa de crecimiento intercensal, dando como proyección de población al año 2023 un total de 21 156 habitantes.

Población de referencia: es toda la población que puede acceder al servicio, en este caso todos aquellos que estén dentro del rango de edad de 16 a 65 años, con su respectiva proyección al año 2023 obtenemos un total de 3928 personas.

Población potencial: todos aquellos que tengan preferencia por este tipo de educación que brindará el CITE, siendo 2 946 las personas que forman el 75% de la población que prefiere la capacitación técnico productiva.

Población efectiva: finalmente obtenemos la población que hará uso del CITE agroindustrial, considerando que el 59% de la población potencial prefiere capacitación referente a la actividad agrícola obtenemos 1 739 usuarios que harán uso del equipamiento.

De la misma forma para determinar que productos atenderá los servicios del CITE agroindustrial se realizó una comparación de los principales productos del subsector agrícola en Frías, la caña de azúcar, el café, el maíz y el trigo amiláceo son los productos que más se producen y el de más alto rendimiento, posicionándose como los más importantes.

Tabla 17. *Superficie cosechada por producto*

Cultivo	Superficie cosechada por producto (ha)	Producción (t)	Rendimiento de cosecha (t/ha)
Permanentes			
Caña de azúcar	211	16880	80
Otros pastos	4000	80000	20
Plátano	425	3825	9
Cafeto	600	420	0.7
Transitorios			
Maíz amiláceo	3100	2604	0.84
Cebada	448	313.6	0.7
Trigo	720	576	0.8
Oca	183	596.58	3.26

Fuente: MINAGRI / Elaboración propia

Teniendo en cuenta los principales productos que produce Frías, se investigó sobre los derivados que se generan de ellos y que tienen la más alta demanda a nivel nacional o internacional, para de esta manera generar oportunidades de negocio con asegurando una inserción más rápida en el mercado.

También se tuvo en cuenta derivados que ya se producen actualmente, hará mejorar la productividad enfocándola a un marco más sostenible.

ANÁLISIS DE PRODUCTOS

Dentro de los derivados de caña de azúcar, se tomó en cuenta los productos que tienen más alta demanda mundial. Dentro de ellos encontramos la panela granulada y los envases biodegradables. Esto se debe en parte a la evolución del mercado en consumir productos más naturales y sostenibles con el medio ambiente. Dentro de esta sostenibilidad también se tuvo en el enfoque de la forma de producción de la panela y donde también encontramos al compost, orientado en generar su uso para la actividad de una agricultura sostenible.

Importancia de la caña de azúcar

A nivel nacional en el Subsector agrícola industrial de Perú la caña de azúcar aparece como uno de los principales productos para manufactura. Se observa un aumento sostenido de la producción entre los periodos de 2011 – 2015, decayendo en producción comparándolos con los siguientes años (toneladas métricas):

Tabla 18. *Producción de derivados de caña de azúcar*

Principales productos	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Caña de azúcar	9884.9	10368.9	10992.2	11389.6	10211.9	9832.5	9399.6
Café	331.5	320.2	255.9	222	251.9	277.8	344.9
Algodón de rama	122	111	82.6	92.5	70.2	45.4	23.3
Uva	296.9	361.9	439.2	507.1	597.9	690	645
Aceituna	73.1	92.5	57.8	151.9	38.4	56.2	80.3

Fuente: MINAGRI 2017/Elaboración propia

A nivel nacional en el Subsector agrícola industrial de Perú, se muestra los principales productos derivados de la caña de azúcar (toneladas métricas):

Tabla 19. *Producción de derivados de caña de azúcar*

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Alcohol	961055	953591	949280	931859	917336	826799	753428
Chancaca	4598	3616	3580	2895	2171	1966	2200
Fruta	16503	15742	14486	14022	12231	10970	12038
Etanol	625993	1237464	1748338	1454282	1251925	1225400	965129

Fuente: MINAGRI 2017/ Elaboración propia

• PANELA GRANULADA

Análisis de demanda

En Perú la demanda por panela aún es baja, solo un 3% de la producción total, con 40 toneladas se abastece el mercado local, facturando 53 mil soles aproximadamente. Esto se debe a la poca cultura del peruano en consumir productos orgánicos naturales”. El uso industrial de la caña de azúcar en la sierra de Piura y Cajamarca está enfocado principalmente a la obtención de panela, incrementándose la producción en los últimos años (20% de crecimiento anual) debido a la creciente demanda internacional.

Tabla 20. Países de exportación de panela 2015-2020

Mercados de destino de panela granulada				
Nº	País	Peso Neto Kg.	Valor FOB USD	% Part.
1	Italia	6,143,006.00	10,302,848.00	65.00%
2	Francia	1,837,280.00	3,106,732.00	19.40%
3	España	926,085.00	1,729,695.00	9.80%
4	Alemania	377,866.00	593,672.00	4.00%
5	Canadá	165,932.00	308,615.00	1.80%
	Total	9,450,169.00	16,041,562.00	100%

Fuente: Elaboración propia

Exportaciones

En la Tabla X se observa que el volumen total exportado de panela del Perú en los últimos dos años (2018) fue de 2.330.587 Kg con un valor FOB de US\$ 4.052.069, y el precio de exportación lo determinaba el mercado y cambiaba, que puede aumentar o disminuir, con un precio promedio de \$1,74 por kilo. En 2019, esta cifra creció mes a mes, con un total exportado de 1.910.620 kg y un valor FOB de \$3.303.107. El precio promedio fue de \$1,73 por kilo. En enero de 2020 se exportaron 192.000 kg con un valor FOB de \$325.444 y un precio promedio de \$1,70 el kg. Se concluyó que el 2018 fue más exportado que el 2019, y el precio promedio fue mayor.

Tabla 21. Ingreso por exportación de panela 2015-2020

Año	Peso Neto Kg.	Valor FOB USD	
2018	2,330,587.00	4,052,069.00	1.74
2019	1,910,620.00	3,303,107.00	1.73
2020	192,000.00	325,440.00	1.7
TOTAL	4,160,893.61	5,748,737.08	

Fuente: Elaboración propia

- **BIODEGRADABLES**

Análisis de la Demanda.

El país presenta un crecimiento del sector restaurantes, los cuales son los mayores consumidores de envases desechables, ya sea de plástico, tecnopor (polietileno tereftalato o PET, poliestireno (PS), polipropileno (PPo)) y cartón, para el servicio de comida para llevar o delivery que ofrecen a sus clientes, generando un incremento en el uso de estos envases, que posteriormente terminarán siendo desechados y contaminando. En el Perú residen un total de 32 495 500 personas

que sumando esta información nos resulta cantidades alarmantes del uso de envases de un solo uso.

Actualmente cada persona consume alrededor de 30 kilos de plásticos de los cuales el 65%, es decir 19,5 kilos de plásticos son debidos a envases de un solo uso en la industria de alimentos y estos son comercializados y vendidos por supermercados, mercados populares empresas o son repartidos por negocios de comida.

Según el INEI en Julio de 2019 la actividad de los restaurantes creció en 5.38% sumando 28 meses de expansión continua. Este avance se debió al dinamismo en rubros de restaurantes, chifas, carnes y parrillas, comida criolla y comida rápida (El Peruano, 2019).

Asimismo, como se observa que para octubre de 2019 la actividad de restaurantes creció en 5.97%, dentro del cual el grupo de restaurantes mostró un crecimiento de 2.91% debido al repunte de negocios de comidas rápidas, restaurantes, carnes y parrillas, sandwicherías, restaurantes turísticos, chifas y café restaurantes (INEI, 2019).

Proyección de la demanda.

Según estudios realizados por el ministerio de ambiente los sectores de los envases plásticos de un solo uso representan el 65% del total de plásticos que utiliza una persona, además menciona que cada persona utiliza 30 kilos de plásticos anuales. En el cuadro siguiente se observa una demanda anual creciente.

Tabla 22. *Demanda en toneladas de plásticos a través de los años.*

AÑO	DEMANDA ANUAL(TN)
2014	24 382
2015	24 583
2016	24 780
2017	24 975
2018	25 167
2019	25 355

Fuente: Ministerio de economía – Elaboración propia

Para la conversión de masa a unidades se tomó en cuenta que el peso de un envase en promedio es de 45 g. Como se muestra en la figura X.

En el cuadro X se puede observar la demanda proyectada en unidades a producir dando como resultado desde el año 2014 con 812 726 850 unidades hasta el 2024 con 875 308 200 unidades, dando a notar que existe una demanda alta.

Tabla 23. *Demanda en toneladas y unidades de plásticos.*

AÑO	DEMANDA	
	PESO (TN)	UNIDADES
2014	24,382.00	812,726,850.00
2015	24,583.00	819,422,500.00
2016	24,780.00	820,161,000.00
2017	24,975.00	832,512,200.00
2018	25,167.00	838,901,050.00
2019	25,355.00	845,175,500.00
2020	25,540.00	851,325,150.00
2021	25,720.00	857,336,350.00
2022	25,896.00	863,213,650.00
2023	26,069.00	868,980,407.86
2024	26,259.00	875,313,841.34

Fuente: MEF / Elaboración propia.

4.2. Programación arquitectónica

De acuerdo a la problemática y necesidades que se han determinado en el sector de estudio, se propone la programación arquitectónica. El Cite brindara servicios que respondan al desarrollo de actividades como: capacitación teórica y práctica, investigación y producción a escala de planta piloto

Por ello se determinaron las siguientes zonas para conformar el Cite:

- Zona administrativa
- Zona de capacitación
- Zona de investigación
- Zona de producción
- Zona de servicio

4.2.1. Usuarios

Agricultores

En el CITE los agricultores contarán con capacitaciones teóricas y prácticas en aulas, laboratorio, sala de cómputo y planta piloto que contará con dos talleres de producción de derivados de caña de azúcar y un espacio multifuncional en caso se requiera realizar otro taller. Además, pueden obtener certificaciones de sus productos y tener un espacio para la difusión de sus logros obtenidos y la exposición de sus productos.

Personal Administrativo

El personal administrativo se encarga de organizar las actividades que se realizan en el CITE y cada una de sus zonas; en administración general se encontrará el Director general del CITE, secretaria, contador, administrador y personal de imagen institucional y personal de recursos humanos.

Personal Docente

Personal encargado de la capacitación de los agricultores, se encargarán de la formación en aulas teóricas y podrán dirigir las clases prácticas en laboratorios, parcelas demostrativas y planta piloto.

Personal Técnico

Personal responsable del mantenimiento de equipos.

Encargado de Planta piloto

Personal que tiene a cargo la planta piloto del Cite.

Personal de Servicio

Personal que presta sus servicios para atender la cafetería, la vigilancia y el mantenimiento del orden y limpieza en todos los ambientes del CITE.

Visitantes/Turistas

Pueden incluirse a los pobladores de la misma comunidad, turistas provenientes de la ciudad o de otros países, invitados para dar charlas o conferencias y estudiantes de diferentes instituciones. Todos ellos pueden realizar diferentes actividades de su interés relacionadas con la agricultura del lugar, ya sea por curiosidad, asistencia a ferias, exposición de nuevos temas o interés en conocer el proceso de producción.

Tabla 24. *Clasificación de tipos de usuario*

TIPO DE USUARIO	SUB TIPO DE USUARIO	CARACTERIZACIÓN
PERSONAL ADMINISTRATIVO	Secretaria	Persona encargada de ordenar los documentos de una oficina, además de recibir y redactar lo que considere necesario su superior.
	Director	Es aquella persona que dirige, coordina y supervisa las actividades de una institución.
	Administrador	Persona responsable de llevar a cabo las actividades necesarias para alcanzar las metas organizacionales.
	Contador	Profesional dedicado a manejar la contabilidad de la Institución, y de esta manera producir informes para la gerencia y sea herramienta para la toma de decisiones.
PERSONAL DE CAPACITACIÓN	Ing. Agrónomo	Profesionales encargados de capacitar a los agricultores para ampliar sus conocimientos en siembra, cuidado y cosecha de las especies.
	Especialista en emprendimiento	Profesionales especialistas en marketing empresarial, finanzas y negocios, encargados de capacitar a los agricultores en temas económicos dentro de los focus group.
PERSONAL DE INVESTIGACIÓN	Investigadores	Profesionales encargados de las actividades del laboratorio con el fin de estudiar los componentes principales de la agricultura y lograr mejorar cada uno de ellos para obtener una mejor producción.
PERSONAL DE PRODUCCIÓN	Encargado de planta piloto	Es el encargado de dirigir la capacitación de producción de derivados de especies agrícolas.
PERSONAL A ATENDER	Agricultores	Pobladores del distrito de Frías que se dedican a la agricultura y necesitan ser capacitados para mejorar su producción agroindustrial.
	Visitantes	Pobladores de la misma comunidad, turistas, invitados y estudiantes de diferentes instituciones. Pueden realizar diferentes actividades de su interés relacionadas con la agricultura del lugar
PERSONAL DE SERVICIO	Cocinero	Persona encargada de la preparación de alimentos en la cafetería.
	Mesero	Persona encargada de la atención dentro de la cafetería y de mantener el orden y limpieza en el área de mesas.
	Limpieza	Persona encargada de mantener el orden y limpieza en el equipamiento.
	Seguridad	Persona encargada de controlar el ingreso y salida peatonal y vehicular, y a su vez vigilar y velar por la seguridad en el equipamiento.

Fuente: *Elaboración propia*

4.2.2. Determinación de Ambientes

Tabla 25. *Clasificación Zona – Ambiente – Actividad -Usuario*

ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIOS
INGRESO	VESTÍBULO GENERAL		Punto de encuentro	Público en general
ADMINISTRACIÓN	OFICINAS ADMINISTRATIVAS	OF. DIRECCIÓN	Dirigir	Director
		OF. ADMINISTRACIÓN	Coordinar	Administrador
		OF. CONTABILIDAD	Finanzas	Contador
		OF. RECURSOS HUMANOS	Manejo personal	Trabajador
		OFICINA DE IMAGEN INSTITUCIONAL	Relaciones públicas	Trabajador

ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIOS
ÁREAS COMUNES	SUM		Exponer	Público general
	BIBLIOTECA		Leer, investigar	Agricultores

ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIOS
CAPACITACIÓN	AULAS, TALLERES Y PARCELAS	AULAS TEÓRICAS	Escuchar, Escribir, Leer, Aprender	Agricultores
		AULAS FOCUS GROUP	Crecimiento de aulas teóricas	Agricultores
		SALA DE CÓMPUTO	Manejo de programas	Agricultores
		LABORATORIO MULTIFUNCIONAL PARA CAPACITACIÓN	Laboratorio de Productos Alimenticios (panela y agua)	Agricultores
		PARCELAS DEMOSTRATIVAS	Investigar, Plantar, Aprender	Agricultores
		INVERNADERO	Acondicionamiento de especies agrícolas	Agricultores
		ÁREA DE COMPOSTAJE	tratamiento de abono	Agricultores

ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIOS
INVESTIGACIÓN	LABORATORIO	LABORATORIO MULTIFUNCIONAL PARA INVESTIGACIÓN	Laboratorio de Compost	Investigadores
	ÁREAS COMPLEMENTARIAS	SALA DE REUNIONES	Conversar, Estar, Coordinar, Planificar	Investigadores
		SALA DE ESPERA	Esperar	Público general
		OFICINA DE INVESTIGACIÓN	Edición de publicaciones	Investigadores
		MANILUVIO Y PEDILUVIO	Desinfección	Investigadores
		SS.HH + VESTIDOR	Vestido / necesidades fisiológicas	Investigadores
		ALMACÉN DE MUESTRAS	Almacenar muestras	Investigadores

ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIOS
PLANTA PILOTO	ÁREAS DE PRODUCCIÓN DE DERIVADOS DE CAÑA DE AZÚCAR	TALLER DE PANELA	Capacitar	Agricultores
		TALLER DE BIODEGRADABLES	Capacitar	Agricultores
	ÁREA DE PRODUCCIÓN DE OTROS PRODUCTOS	TALLER MULTIFUNCIONAL	Capacitar	Agricultores
	ÁREAS COMPLEMENTARIAS	OF. ENCARGADO DE PLANTA PILOTO	Inspeccionar	Encargado de planta
		SALA DE REUNIONES	Reunir / coordinar	Encargado de planta
		MANILUVIO/ PEDILUVIO	Limpieza y desinfección del personal	Encargado de planta Agricultores
		SS.HH + VESTIDOR HOMBRES	Cambiarse, necesidades fisiológicas	Encargado de planta Agricultores
		SS.HH - VESTIDOR MUJERES	Hombres	Encargado de planta Agricultores
MIRADOR VIVENCIAL	Circulación horizontal	Público en general		

ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIOS
PROCESOS SOSTENIBLES	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		Proceso sostenible	Agricultores
	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE		Proceso sostenible	Agricultores
	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS		Proceso sostenible	Agricultores

ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	USUARIOS
ÁREA DE SERVICIO	GARITA	Seguridad	Vigilantes
	SS.HH de vigilante	Necesidades fisiológicas	Vigilantes
	TÓPICO (CONSULTA AMBULATORIA)	Curarse	Pacientes
	SALA DE CIRCUITO CERRADO	Vigilar	Vigilantes

Fuente: Elaboración propia

4.2.3. Programación arquitectónica

Tabla 26. Programación arquitectónica

ZONA	Ambiente (nomenclatura)	Actividades (relación) y horario	Cantidad	Índice de uso (m2 por persona)	Capacidad Total (N° de usuarios)	Área	Fuente
INGRESO	VESTÍBULO GENERAL	Punto de encuentro	1	1.00	455	455	R.N.E
SUBTOTAL						455	

ZONA	SUB ZONA	Ambiente (nomenclatura)	Actividades (relación) y horario	Cantidad	Índice de uso (m2 por persona)	Capacidad Total (N° de usuarios)	Área	Fuente	
ADMINISTRACIÓN	OFICINAS ADMINISTRATIVAS	OF. DIRECCIÓN	Dirigir	1	9.50	1	9.5	Norma técnica	
		OF. ADMINISTRACIÓN	Coordinar	1	9.50	1	9.5	Norma técnica	
		OF. CONTABILIDAD	Finanzas	1	9.50	2	19	Norma técnica	
		OF. RECURSOS HUMANOS	Manejo personal	1	9.50	1	9.5	Norma técnica	
		OFICINA DE IMAGEN INSTITUCIONAL	Relaciones públicas	1	9.50	1	9.5	Norma técnica	
	ÁREAS COMPLEMENTARIAS	SALA DE REUNIONES	Coordinar, exponer	1	1.50	10	15	Norma técnica	
		SALA DE PROFESORES	Coordinar, compartir, descanso	1	1.50	12	30	Norma técnica Ficha antropométrica	
		INSCRIPCIÓN	Atención al público	1	9.50	2	19	Norma técnica	
		ARCHIVO DE INSCRIPCIÓN	Guardar papelería y documentos	1	No aplica	-	6	Norma técnica	
		SALA DE ESPERA ADMINISTRACIÓN	Esperar	1	5.00	3	15	Norma técnica	
		ARCHIVO DE ADMINISTRACIÓN	Guardar papelería y documentos	1	No aplica	-	6	Norma técnica	
		ARCHIVO DE CONTABILIDAD	Guardar papelería y documentos	1	No aplica	-	6	Norma técnica	
		ALMACÉN	Resguardo de documentos y utilería.	1	No aplica	-	10	Norma técnica	
		CUARTO DE LIMPIEZA	Guardar utensilios de limpieza	1	No aplica	-	1.5	Norma técnica	
		REPRODUCCIÓN DE DOCUMENTOS	Fotocopiar, empastar documentos	1	9.50	1	9.5	Norma técnica	
		SS. HH DIRECCION	Necesidades fisiológicas	1	-	-	3	R.N.E Ficha antropométrica	
		SSH para el personal	Hombres		1	3.00	1	3	R.N.E Ficha antropométrica
			Mujeres		1	2.50	1	2.5	R.N.E Ficha antropométrica
			Discapacitados		1	5.40	1	5.4	R.N.E Ficha antropométrica
SUBTOTAL						188.9			

ZONA	SUB ZONA	Ambiente (nomenclatura)	Actividad/Finalidad	Cantidad	Índice de uso (m2 por persona)	Capacidad Total (N° de usuarios)	Área ocupada	Fuente	
							Área techada		
ÁREAS COMUNES	SUM	SALA DE SUM	Exponer	1	1.00	300	300	Norma técnica	
		HALL DE SUM	Recibir	1	1.00	50.00	50	Norma técnica	
		COCINA	cocinar	1	10.00	2	20	CENEPRED	
		SS.HH HOMBRES	Necesidades fisiológicas	1	3.00	3	9	R.N.E	
		SS.HH MUJERES		1	2.50	3	7.5	R.N.E	
		SS.HH DISCAPACITADOS		1	5.40	1	5.4	R.N.E	
	BIBLIOTECA	Recepción + SS.HH	Leer, investigar	1	5.00	1	5	Norma técnica	
		Biblioteca		1	2.50	40	100	Norma técnica	
		Cubículos		2	3.25	6	39	Norma técnica	
	CAFETERÍA	Zona de mesas	Comer	1	1.50	80	120	CENEPRED	
		Cocina		1	10.00	2	20	CENEPRED	
		Dispensa		1	40.00	1	40	CENEPRED	
		Cuarto de limpieza		1	No aplica	-	1.5	Norma técnica	
	ESTACIONAMIENTO PÚBLICO	Estacionamiento auto	Estacionar auto	1	16.00	10	160	RNE	
		Estacionamiento moto	Estacionar moto	1	3.75	14	52.5	Ficha antropométrica	
		Estacionamiento bicicleta	Estacionar bicicleta	1	3.75	20	75	RNE	
	ESTACIONAMIENTO DEL PERSONAL	Estacionar auto	Estacionar auto	1	16.00	6	96	RNE	
		Estacionar moto	Estacionar moto	1	3.75	6	22.5	Ficha antropométrica	
		Estacionar bicicleta	Estacionar bicicleta	1	3.75	2	7.5	RNE	
	SS.HH	Hombres	Necesidades fisiológicas	1	3.00	4.00	12	R.N.E Ficha antropométrica	
		Mujeres		1	2.50	4.00	10	R.N.E Ficha antropométrica	
		Discapacitados		1	5.40	1.00	5.4	R.N.E Ficha antropométrica	
	SUBTOTAL							1158.3	

ZONA	SUBZONAS	Ambiente (nomenclatura)	Actividades (relación)	Cantidad	Índice de uso (m2 por persona)	Capacidad Total (N° de usuarios)	Área ocupada	Fuente
							Área techada	
CAPACITACIÓN	AULAS, TALLERES Y PARCELAS	AULAS TEÓRICAS	Escuchar, Escribir, Leer, Aprender	3	1.60	40	192	Norma técnica
		AULAS FOCUS GROUP	Crecimiento de aulas teóricas	1	1.60	20	32	Norma técnica
		SALA DE CÓMPUTO	Manejo de programas	1	2.50	20	50	Norma técnica
		LABORATORIO MULTIFUNCIONAL PARA CAPACITACIÓN	Laboratorio de Productos Alimenticios (panela y agua)	1	3.00	20	60	Norma técnica
		PARCELAS DEMOSTRATIVAS	Investigar, Plantar, Aprender	3	3.00	40	360	Ficha antropométrica
		INVERNADERO	Acondicionamiento de especies agrícolas	1	7.00	20	140	Norma técnica

		ÁREA DE COMPOSTAJE	tratamiento de abono	1	-	-	30	Ficha antropométrica	
	ÁREAS COMPLEMENTARIAS	ALMACÉN	Guardar papelería y documentos	1	30.00	1	10	Norma técnica	
		SS. HH	Hombres		1	3.00	4	12	R.N.E Ficha antropométrica
			Mujeres		1	2.50	4	10	R.N.E Ficha antropométrica
			Discapacitados		1	5.40	1	5.4	R.N.E Ficha antropométrica
SUBTOTAL							901.4		

ZONA	SUBZONA	Ambiente (nomenclatura)	Actividades (relación) y horario	Cantidad	Índice de uso (m2 por persona)	Capacidad Total (N° de usuarios)	Área ocupada	Fuente
							Área techada	
INVESTIGACIÓN	LABORATORIO	LABORATORIO MULTIFUNCIONAL PARA INVESTIGACIÓN	Laboratorio de Compost	1	2.25	20	45	CENEPRED
	ÁREAS COMPLEMENTARIAS	SALA DE REUNIONES	Conversar, Estar, Coordinar, Planificar	1	1.50	3	10	Norma técnica
		SALA DE ESPERA	Esperar	1	5.00	3	15	Norma técnica
		OFICINA DE INVESTIGACIÓN	Edición de publicaciones	1	9.50	1	9.5	R.N.E
		MANILUVIO Y PEDILUVIO	Desinfección	1		1	0	Ficha antropométrica
		SS. HH + VESTIDOR	Vestido / necesidades fisiológicas	1	4.00	1	4	CENEPRED
		ALMACÉN DE MUESTRAS	Almacenar muestras	1	40.00	-	10	Norma técnica
		CUARTO DE LIMPIEZA	Guardar utensilios de limpieza	1	No aplica	-	1.5	Norma técnica
SUBTOTAL							95	

ZONA	SUBZONA	Ambiente (nomenclatura)	Actividades (relación) y horario	Cantidad	Índice de uso (m2 por persona)	Capacidad Total (N° de usuarios)	Área ocupada	Fuente
							Área techada	
PLANTA PILOTO	ÁREAS DE PRODUCCIÓN DE DERIVADOS DE CAÑA DE AZÚCAR	TALLER DE PANELA	Capacitar	1	-	-	100	Ficha antropométrica
		TALLER DE BIODEGRADABLES	Capacitar	1	-	-	100	Ficha Antropométrica
		TALLER MULTIFUNCIONAL	Capacitar	1	-	-	100	Ficha Antropométrica
	ÁREAS COMPLEMENTARIAS	OF. ENCARGADO DE PLANTA PILOTO	Inspeccionar	1	9.50	1	9.5	CENEPRED
		SALA DE REUNIONES	Reunir / coordinar	1	10.00	6	60	CENEPRED
		MANILUVIO/ PEDILUVIO	Limpieza y desinfección del personal	2	1.00	10	20	Ficha antropométrica
		SS.HH HOMBRE	Necesidades fisiológicas	1	3.00	2	6	R.N.E Ficha Antropométrica
		VESTIDOR HOMBRES	Cambiarse	1	-	-	20	Ficha antropométrica

		SS.HH MUJER	necesidades fisiológicas	1	2.50	2	5	R.N.E Ficha antropométrica
		VESTIDOR MUJERES	Cambiarse	1	-	-	20	Ficha antropométrica
	ZONAS EXTERIORES	CARGA/DESCARGA	Vehicular	1	12.50	6	75	Ficha antropométrica
			Animal	11	17.00	3	561	Ficha antropométrica
		ESTACIONAMIENTO	Estacionar auto	2	16.00	1	32	R.N.E
			Estacionar moto	4	3.75	1	15	R.N.E
			Estacionar moto furgón		16.00	2	0	Ficha Antropométrica
			Amarradero	11	1.70	2	37.4	Ficha antropométrica
SUBTOTAL							1160.9	

ZONA	Ambiente (nomenclatura)	Actividades (relación) y horario	Cantidad	Índice de uso (m2 por persona)	Capacidad Total (N° de usuarios)	Área ocupada Área techada	Fuente
PROCESOS SOSTENIBLES	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	tratamiento	1	-	-	30	Ficha antropométrica
	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE	tratamiento	1	-	-	30	Ficha antropométrica
	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS	tratamiento	1	-	-	30	Ficha antropométrica
SUBTOTAL						90	

ZONA	Ambiente (nomenclatura)	Actividades (relación) y horario	Cantidad	Índice de uso (m2 por persona)	Capacidad Total (N° de usuarios)	Área ocupada Área techada	Fuente
ÁREA DE SERVICIO	GARITA	Seguridad	2	3.00	2	12	Norma técnica
	SS.HH de vigilante	Necesidades fisiológicas	1	3.00	1	3	R.N.E Ficha Antropométrica
	TÓPICO (CONSULTA AMBULATORIA)	Curarse	1	7.50	1	7.50	R.N.E
	SALA DE CIRCUITO CERRADO	Vigilar	1	9.50	1	9.50	R.N.E
	TALLER DE MANTENIMIENTO	Mantenimiento Equipos	1	No aplica	1	40	Norma técnica
	CUARTO DE BOMBAS	Suministro de Agua	1	-	-	25	Según proyecto
	CUARTO DE RESIDUOS SÓLIDOS	Acumular residuos	1	0.004	-	21.56	R.N.E
SUBTOTAL						118.56	
ÁREA TOTAL						4168.1	

4.2.4. Análisis de interrelaciones funcionales

4.2.4.1. Organigramas

El proyecto de CITE es complejo debido a que presenta características de tipologías de educación, industria donde diferentes usuarios realizan diferentes actividades en él.

Al inicio tenemos el Hall principal que conecta a la zona administrativa y el SUM propuesta cerca a la entrada para que sea un lugar de reunión no solo privada sino pública. El área administrativa es el área más cercana a la entrada puesto que una de las primeras actividades es la de inscripción e informes y de esta manera ordena a los usuarios que llegan. Este hall conecta con el patio central que funciona como un espacio conexo a distintas zonas como es la de capacitación, donde se presentan los usuarios públicos, privados y público-privados, respectivamente.

También consideramos que la zona de capacitación está conectada con la zona de producción, ya que se propone a esta última como una planta piloto a escala de laboratorio, con ambientes de capacitación práctica. Esta zona de producción tiende a integrarse debido a que es una zona otra para explicar los diferentes procesos que se desarrollan en el CITE, cumpliendo así otras de las finalidades del CITE como es la difusión. Como un área de capacitación complementaria está el área de plantación (parcelas e invernadero), que representa un área que pretendemos conectar con el edificio e integrarlo como una parte importante del diseño.

En la zona de producción se aplica la transferencia tecnológica practica para la innovación dando pase al desarrollo de nuevos productos, además, del área de carga y descarga es muy importante para el traslado de materiales y mercancías. producto.

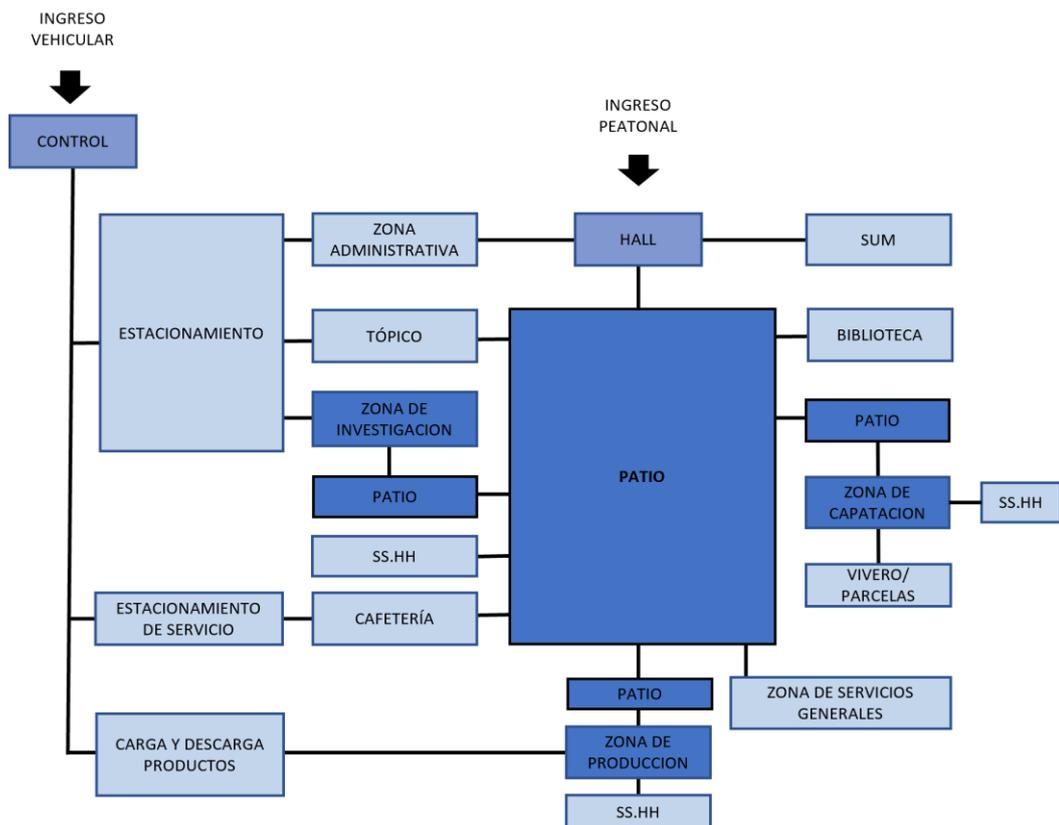
Según el planteamiento original, dentro de las áreas comunes también incluye una cafetería de uso general, lo que significa que existe

un vínculo con las diferentes áreas, ya que sus usuarios pueden utilizar el servicio.

Los eventos con mayor tráfico de usuarios registrados fueron los que se dieron en el área de capacitación, ya que las clases se impartirán de forma frecuente en las aulas, generando un fuerte tráfico desde la entrada del CITE a la comuna.

Posee un ingreso vehicular que conecta las zonas de estacionamiento de distintas áreas (administrativa, producción e investigativa) además del ingreso para el tópico y área de servicio.

Gráfico 9. Organigrama funcional



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los organigramas por cada zona, tenemos:

Zona Administrativa

Presenta una fuerte fluidez en sus salas principales, como recepción y secretaria, ya que actúan como filtros de entrada a otras salas, también encontramos que las oficinas y gerencia con mayor capacidad exhiben un flujo más denso debido al constante movimiento de liquidez de los trabajadores. En una situación de tráfico moderado, tenemos salas de reuniones porque no tiene trabajadores que realicen eventos de forma permanente. Finalmente, los ambientes más pequeños, los baños y los archivos son fluidos.

Gráfico 10. Organigrama de zona administrativa



Fuente: Elaboración propia

La Zona de Investigación y Producción

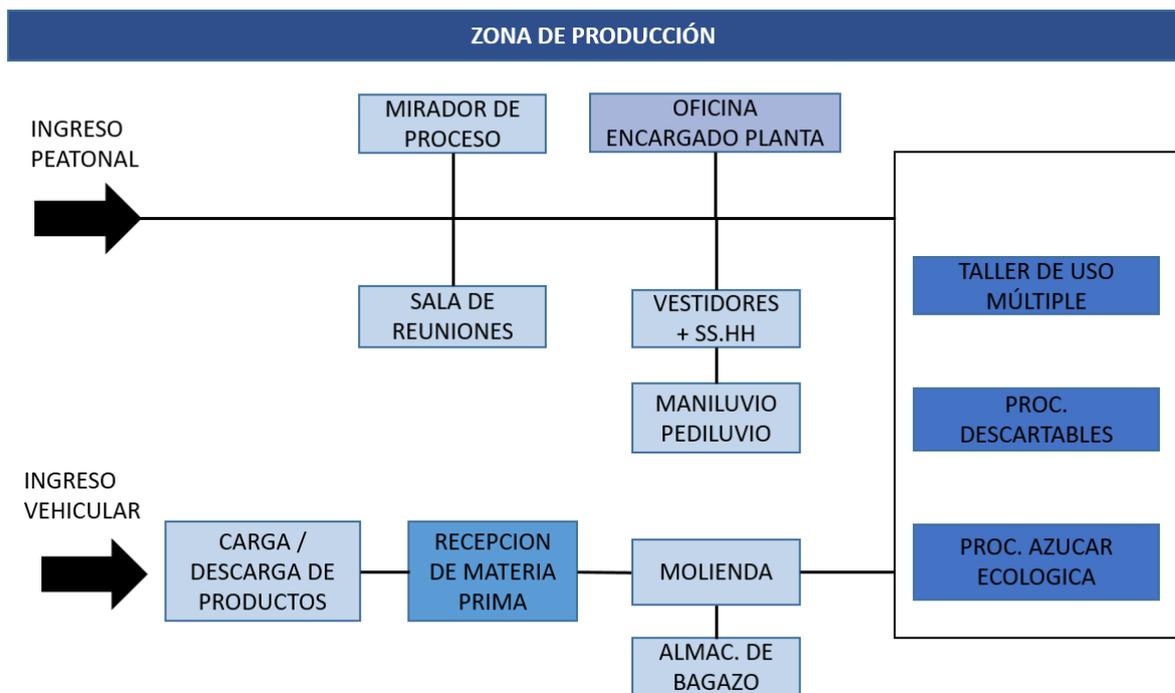
Es una de las zonas de mayor impacto del proyecto, debido a que en ésta se lleva a cabo la principal finalidad del Centro de Innovación Tecnológica.

Presenta otro nivel de complejidad en comparación con otras áreas, lo cual se debe a que se debe respetar el correcto proceso de fabricación del producto. De lo expuesto, esta zona presenta el proceso

de 06 procesos diferentes, por lo tanto, entendemos que los ambientes de mayor flujo son aquellos donde se tiene que procesar y transportar la materia prima.

El ingreso a esta área de parte del público es como parte del mirador vivencial, y para los alumnos es necesario pasar primero por los vestidores ara cambiarse con implementos correctos para los diferentes procesos.

Gráfico 11. Organigrama de zona de producción



Fuente: Elaboración propia

Zona de Investigación

En relación al área de investigación es un área con movilidad leve donde se encuentra un laboratorio multifuncional para el análisis de distintos tipos de muestra. Tiene una sala de espera que es ara que los usuarios que lleguen a recoger muestras tengan donde esperar y una sala de reuniones para mostrar los resultados. Asimismo, para ingresar al laboratorio se tiene que pasar por el área de desinfección y para el almacén de muestras está dentro del laboratorio por ser un área de uso de solo el investigador.

Gráfico 12. Organigrama de la zona de investigación

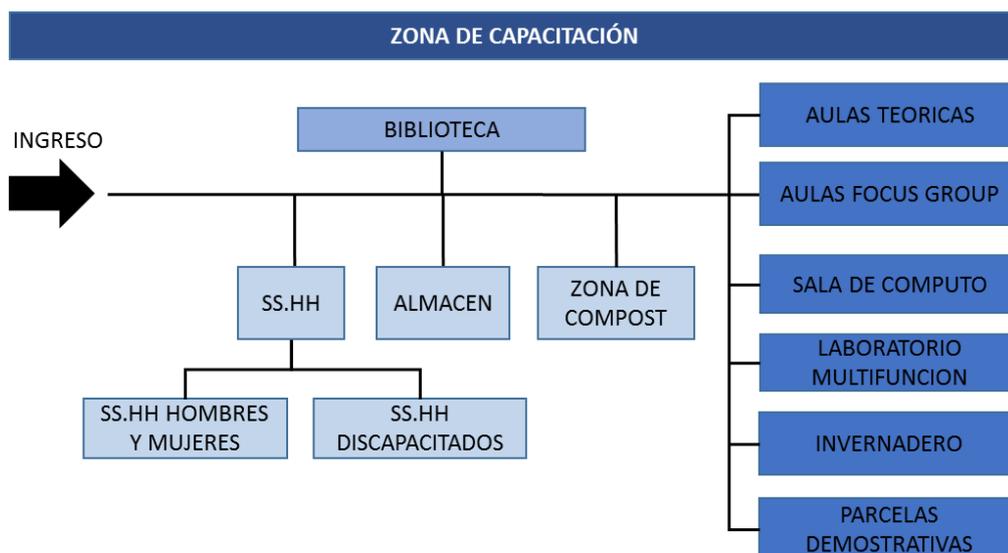


Fuente: Elaboración propia

Zona de Capacitación

Es menos complejo y su entorno principal es el aula, que es donde se produce un flujo intenso ya que los usuarios en formación están en constante movimiento. Como zona de tráfico medio tenemos la biblioteca ya que es opcional y por último los aseos que representan un tráfico ligero.

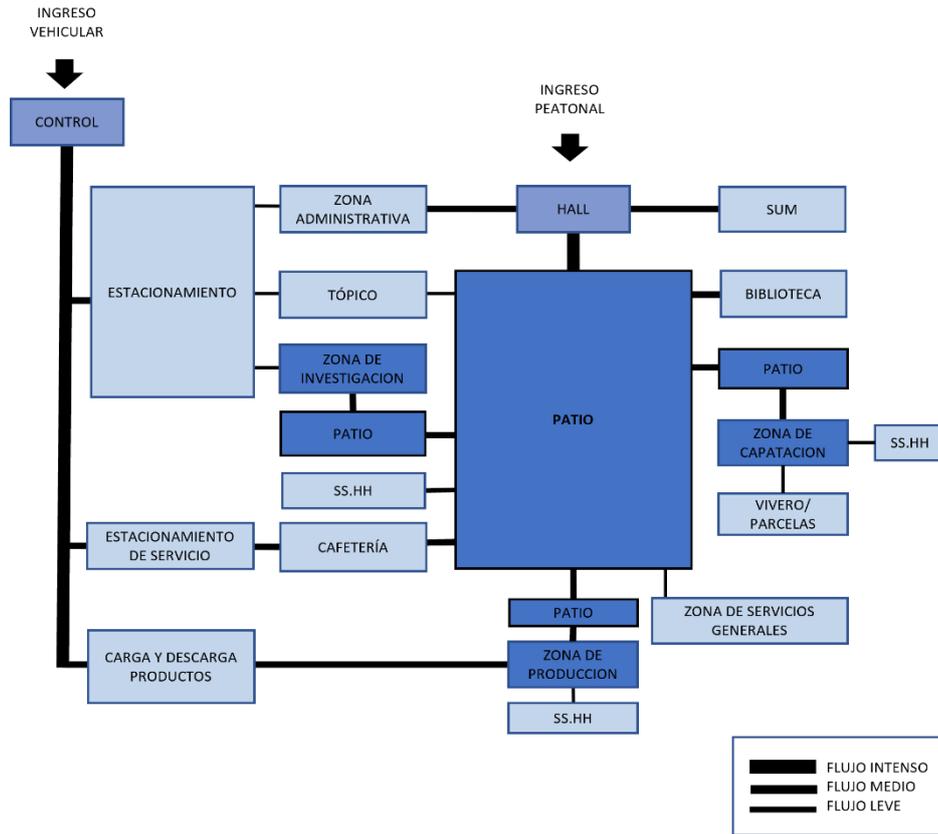
Gráfico 13. Esquema de zona de capacitación



Fuente: Elaboración propia

4.2.4.2. Flujograma

Gráfico 14. Flujograma funcional



Fuente: Elaboración propia

PARÁMETROS ARQUITECTÓNICOS, TECNOLÓGICOS Y DE SEGURIDAD.

5.1. Características normativas

Los parámetros que se muestran a continuación son resultado de la recopilación de información oficial según las Normas de Infraestructura Educativa Peruana del MINEDU (Perú, s. f.), el Reglamento Nacional de Edificaciones, (*Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE*, s. f.) y otras normas peruanas y análisis orientados a la seguridad industrial y diseños de laboratorios y las tablas del CENEPRED.

Tabla 27. *Clasificación bioclimática de Perú.*

LINEAMIENTOS GENERALES	RNE Norma A. 010 Condiciones generales de diseño
EDUCACION	Norma A.040 Educacion
	Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025 - PNIE del Ministerio de Educación.
	Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa"
	Norma Técnica de Infraestructura para locales de Educación Superior - NTIE 001-2015 (CETPRO)
	Criterio de diseño para institutos y escuelas de educación superior tecnológica
INVESTIGACION	Real Decreto 486/97 para las condiciones de Laboratorio
	Pautas para el diseño de laboratorios
INDUSTRIA	RNE Norma A. 060 Industria
OFICINAS	RNE Norma A. 080 Oficinas
ACCESIBILIDAD	RNE Norma A. 120 (Accesibilidad para personas con discapacidad)
SEGURIDAD	RNE Norma A. 130 Requisitos de Seguridad
	Requisitos de acuerdo al nivel de Bioseguridad
	NTP 399.010-1
	NTP 725 Seguridad en laboratorios
	DS 42-F Reglamento de Seguridad Industrial
SOSTENIBILIDAD	RNE Norma EM. 110
	Guía de estrategias de diseño climático para el confort térmico

Fuente: Guía de clasificación bioclimática para arquitectura para locales educativos – Elaboración propia.

5.2. Guía bioclimática para arquitectura para locales educativos

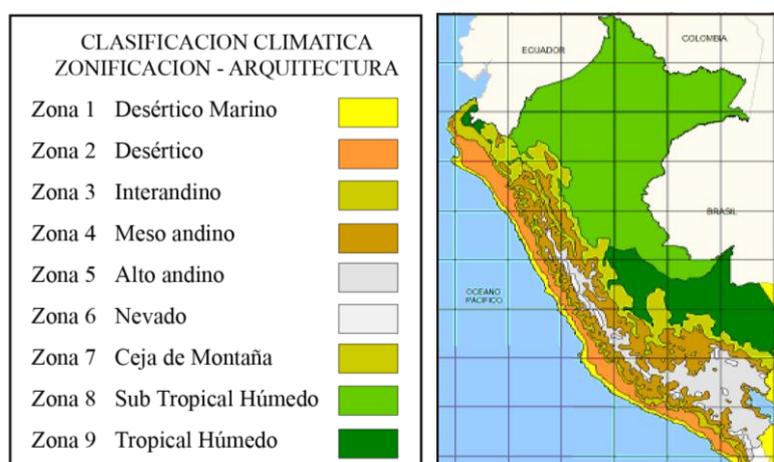
Para el análisis de los requisitos físico-ambientales aplicados a las instituciones educativas se debe considerar la “Guía De Aplicación De Arquitectura Bioclimática. En Locales Educativos” emitida por la oficina de infraestructura educativa la que define la localización y características climáticas de 9 zonas a lo largo del Perú, que varían según las características climáticas considerando el uso de los espacios educativos y las unificaciones bioclimáticas señalada en la norma EM. 110 del RNE.

CLASIFICACION BIOCLIMATICA – ZONIFICACION ARQUITECTONICA

La zonificación actual se basa en la clasificación de Köppen, que incluye parámetros por factores como altura, radiación, inversión térmica, edificación tradicional, etc., lo que permite aproximar las plantas equivalentes del edificio.

Las divisiones corresponden a las principales clasificaciones realizadas por Rayter-Zúñiga en 2005. A partir de esta clasificación, el Perú ha identificado 9 zonas climáticas. Su importancia es que, en base a esta clasificación, la dirección requerida para el diseño. Cada área tiene recomendaciones adecuadas a las condiciones ambientales.

Figura 12. Clasificación bioclimática de Perú.



Fuente: Guía de clasificación bioclimática para arquitectura para locales educativos / Elaboración propia.

UBICACIÓN DEL PROYECTO EN LA CLASIFICACION

La ubicación del proyecto se encuentra en el distrito de Frías, Provincia de Ayabaca estableciéndose de acuerdo a las características la clasificación de Interandino o Interandino bajo.

Tabla 28. *Características de zona bioclimática del proyecto*

DESCRIPCION ZONA 3	CLASIFICACION		ALTITUD msnm	HUMEDAD RELATIVA	DISTRIBUCION POR PRECIPITACION	COBERTURA REFERENCIAL
	TEMPERATURA	POR PRECIPITACION				
Clima templado sub húmedo (de estepa y valles interandinos) H.R media	Templado	Semi Seco	2000 a 3000	Húmedo	Otoño Invierno y Primavera Secos	Franja de Piura, Lambayeque Cajamarca, La Libertad, Ancash (Callejón de Huaylas) Lima e Ica
	Templado	Seco Árido	2000 a 3000	Seco	Otoño Invierno y Primavera Secos	Franja de Arequipa, Moquegua y Tacna

Fuente: Guía de clasificación bioclimática para arquitectura para locales educativos / Elaboración propia

CARACTERISTICAS BIOCLIMATICAS DE ZONA 3: INTERANDINO BAJO

Para tener mayor confort y eficiencia energética en los proyectos arquitectónicos el proyectista debe basarse en datos emitidos por organismos del estado como el Ministerio de agricultura, INEI y SENAMHI.

Para promover condiciones de confort en la arquitectura es indispensable conocer el clima de la localidad para la cual se está diseñando. Teniendo en cuenta la identificación de la zona climática, el documento de gobierno plantea respuestas arquitectónicas de infraestructura educativa que son presentadas de manera esquemática referencial e ilustrativa y no implican un diseño determinado.

RECOMENDACIONES PARA LA PROPUESTA ARQUITECTONICA ZONA 03 INTERANDINO BAJO

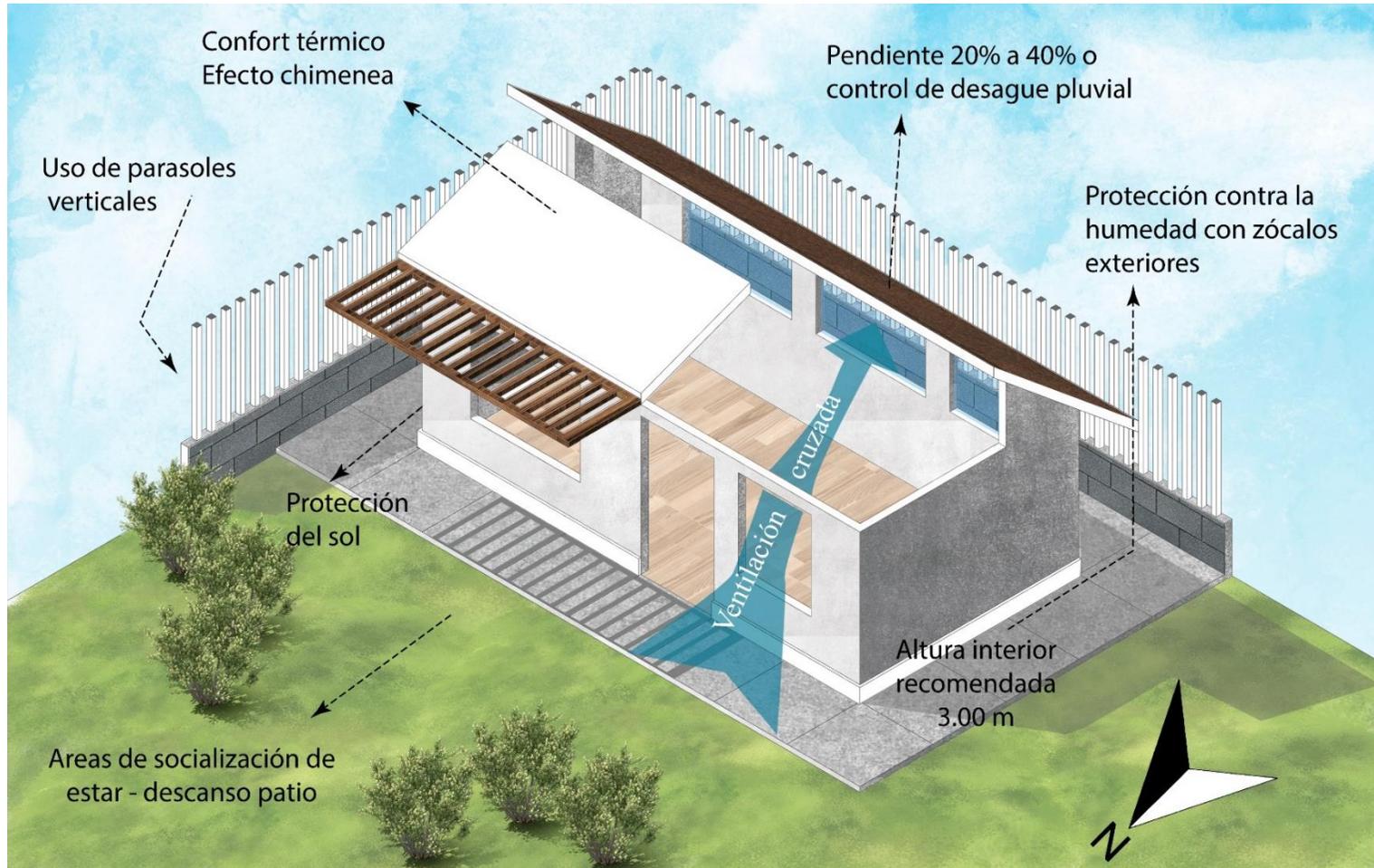
Tabla 29. *Recomendaciones arquitectónicas para la zona bioclimática.*

PARTIDO ARQUITECTONICO		MATERIALES Y MASA TERMICA	ORIENTACION
<ul style="list-style-type: none"> Cerrada, con patio en parte baja del terreno. 		<ul style="list-style-type: none"> Materiales masa térmica media alta, ganancia de humedad. 	<ul style="list-style-type: none"> Orientación del eje del edificio variable, aprovechando orientación de vientos predominantes locales
<ul style="list-style-type: none"> El espacio fluye al exterior volumen normal. 		<ul style="list-style-type: none"> Aprovechamiento de radiación solar. 	
<ul style="list-style-type: none"> Altura interior recomendada 3.00 m. 		<ul style="list-style-type: none"> Problemas mínimos por estar en confort. 	
VANOS		VEGETACIÓN	ILUMINACIÓN
Área de vanos / área de piso 18%	Área de aberturas / área de piso 7 - 10%	<ul style="list-style-type: none"> Uso de vegetación opcional con especies endémicas. Áreas verdes para reducción de absorción de energía calórica 	<ul style="list-style-type: none"> Ventanas con orientación variable según condición local, ventanas bajas al sur, variación de orientación 22.5°.
			<ul style="list-style-type: none"> Usar aleros o parasoles horizontales, para ventanas orientadas al este u oeste con una variación de con 22.5°.
COLORES Y		PARASOLES	VENTILACION
<ul style="list-style-type: none"> Uso de tonalidad mate pisos: medios (40%) paredes: neutros (50-60%) cielorraso: blanco (70%) 		<ul style="list-style-type: none"> Uso de parasoles verticales. Luminancia exterior 7500 lm. 	<ul style="list-style-type: none"> Protección del viento, ventilación cruzada, desde patios, requerimiento de humedad

Fuente. Guía de clasificación bioclimática para arquitectura para locales educativos – Elaboración propia

RESPUESTA ARQUITECTONICA

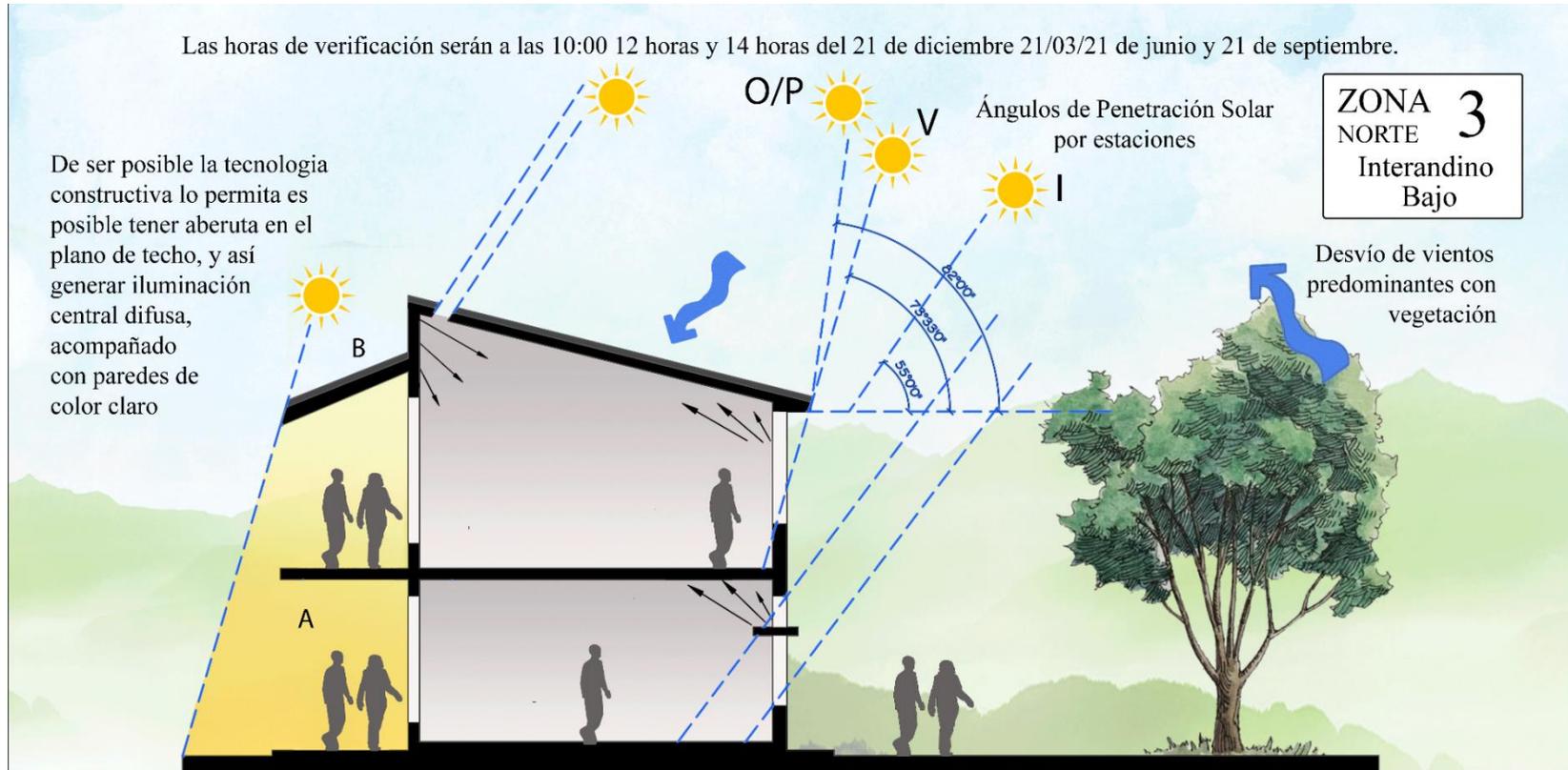
Figura 13. *Arquitectura para zona bioclimática 3.*



. Fuente: *Elaboración propia*

CARACTERÍSTICAS REGIONALES BIOCLIMATICAS

Figura 14. Características bioclimáticas de zona del proyecto.



Planta lineal espacios y volúmenes regulares

Altura interior recomendada 3.00 m libres y sin obstrucción

Para evitar el calor superficial exterior es necesario proponer el muro con aislación térmica.

A. Cámara de aire.

B. Material aislante de calor previa ventilación de conductividad térmica.

Se puede utilizar vegetación de hojas caducas que permitirá el paso del sol en invierno y el follaje frondoso en verano de fuste bajo y densidad media para que los vientos fuertes y algunas micro regiones puede a protegerse de los vientos.

Fuente: Elaboración propia

5.3. Parámetros de Laboratorio

Un laboratorio dedicado a la investigación siempre será uno que evolucione a medida que se rediseñan los espacios y se introducen nuevos equipos. Por tanto, un diseño inicial acertado y un espacio generoso permitirán que el laboratorio se adapte a los nuevos requerimientos sin menoscabar su diseño ergonómico original, convirtiéndolo en un espacio idóneo para trabajar con seguridad.

Tabla 30. *Características bioclimáticas de zona del proyecto.*

PARTES		CONSIDERACIONES
TECHO		El material debe ser incombustible, con elevada resistencia mecánica, fácil de limpiar, acústico (que no acumule polvo, ni humo) y de colores claros.
		En el caso de falsos techos, éstos han de ser construidos con material resistente al fuego, deben estar correctamente fijados al techo.
TABIQUERIA		El material debe ser resistente a productos químicos, fácil de limpiar e impermeables.
MOBILIARIO	PISOS	Deben tener un mínimo de 300 kg/m ² de sobrecarga.
		Debe tener la posibilidad de hacer drenajes.
		Los bordes de las paredes deben estar protegidas con molduras.
		El material debe ser incombustible, resistente a los agentes químicos y mecánicos, antideslizante, impermeable, fácil de limpiar y sin juntas o con juntas soldadas.
		Resistentes a la transmisión de vibraciones para evitar interferir en ciertas medidas, sobre todo en laboratorios de investigación.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. *Pautas en diseño de fachada de laboratorio*

PARTES		CONSIDERACIONES
MOBILIARIO	MESAS	El material debe ser impermeable resistente a desinfectantes, ácidos, álcalis y solventes orgánicos y el calor moderado.
	Estantes	No deben ser ubicados encima de las mesas de trabajo.
		No sobrecargar el volumen de mobiliario interior de los laboratorios.
		Los muebles deben ser fáciles de limpiar y descontaminar. Se procurará minimizar la cantidad de elementos metálicos y estos elementos deberán ser resistentes a la oxidación y al ataque de productos químicos.
		Los muebles no serán del mismo color que las paredes, aunque no deben aportar tanto contraste que creen un espacio visualmente incómodo.
		Los muebles contra las paredes deben estar asegurados para su estabilidad.
		La distancia entre los bancos en el laboratorio debe permitir que dos personas se sienten una al lado de la otra, y el espacio entre ellas debe permitir el movimiento de una tercera persona.
		Para facilitar el acceso, la balda encima de las poyatas no debe superar los 150 cm, y solo se abastecerá lo necesario y no lo superfluo.
		Si trabaja desde una silla, la parte inferior del banco debe tener un hueco donde puedas apoyar las piernas mientras trabajas sentado.
		Las sillas y taburetes deben permitir la alternancia de posiciones para que las personas puedan trabajar de pie y sentadas.
Si se dispone de armarios para líquidos inflamables, estos deben ser de seguridad que resistan al fuego en un mínimo de 15 segundos.		
AMBIENTACION	Se deberá de contemplar en el diseño la instalación de música ambiental en el laboratorio, independientemente si se usa. Esta instalación debe de permitir regular el volumen por zonas de trabajo. Esto evitará que luego se introduzca aparatos de música que no están en consonancia con el nivel de seguridad que requiera el laboratorio.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. *Pautas en diseño de fachada de laboratorio.*

PARTES		CONSIDERACIONES
MOBILIARIO	VENTANAS	Deberán poder abrirse y estar protegida con mosquiteros sólo cuando no se tenga ventilación mecánica.
		Procurar vanos para la iluminación natural.
		El vidrio debe ser de seguridad resistente al fuego.
		Se recomienda el uso de la doble ventana, ya que amortigua el ruido exterior y reduce la pérdida de energía debida a la diferencia de temperaturas externa e interna del local.
		Para fácil limpieza externa de los cristales desde el interior, pueden ser los marcos desmontables y la utilización de doble cristal en un sistema de volteo.
	PUERTAS	Debe haber una segunda puerta de salida.
		Serán vaivén sólo para comunicar a laboratorios entre sí pero no de laboratorio a pasillos para abrir fácilmente con los pies o los codos.
		Deberán contar con una ventana de vidrio de seguridad resistente al fuego con un área de 0.5 m ² ubicado a la altura de 1.60-1.80 con un radio mínimo de 0.25 m.
		Debe ser de cierre automático.
		Están prohibidas las puertas corredizas.

Fuente: Elaboración propia

5.4. Parámetros de sostenibilidad

Pensando en que el proyecto se encuentre dentro de un marco de sostenibilidad, se debe cumplir ciertas normas ambientales establecidas nacionales e internacionalmente que serán aplicadas en base a distintos criterios que miden la calidad del agua de acuerdo a su uso y reducir el consumo eléctrico mediante el uso de los combustibles fósiles y la emisión de gases.

AGUA

Con este análisis se vela por la seguridad ambiental, evitando la contaminación de cuerpos de agua, disminuyendo su impacto en el ambiente e infraestructura. Entre las principales normas tenemos:

Estándar de Calidad Ambiental para Agua (norma de referencia); establecidas del MINAM, donde sus propósitos es fijar la calidad ambiental. De esta norma se toma los parámetros de calidad: Categoría 1 (Poblacional y Recreacional) - Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable; y Categoría 3 (Riego de vegetales y bebida de animales).

Límites máximos permisibles (aplicados a efluentes por sector), aplicadas al sector industrial. Estas son normas obligatorias.

Directriz de la OMS para reúso de agua

Calidad de agua de efluentes tratados (LMP PTAR D.S 003 – 2010), etc

ELECTRICIDAD

Con este análisis se busca limitar el impacto que tendrá la infraestructura con el uso de la energía termoeléctrica (energía a base de combustibles fósiles establecidos en la norma de Límites Máximos Permisibles para emisiones atmosféricas de las actividades de generación termoeléctrica. Para reducir este impacto se emplearán alternativas de energía solar fotovoltaica y termodinámica.

5.5. Localización

MÉTODO USADO RANKING DE FACTORES

Esta herramienta es bastante práctica para determinar el terreno en el que se va a ubicar el equipamiento. Para ello se analizan las alternativas mediante puntuación de diferentes factores que se requieren para el diseño y posterior instalación de dicha infraestructura. Finalmente se tomará aquel terreno que obtenga la mayor puntuación, es decir que su elección sea la más conveniente.

Tabla 33. *Elección de terreno usando Ranking de Factores*

FACTORES	ALTERNATIVAS		
	TUCAQUE	28 DE JULIO	BARRIO SAN ANDRES
UBICACIÓN			
CONTEXTO	Se encuentra en zona céntrica de las áreas agrícolas Vista posterior a la naturaleza.	Se encuentra ubicado en la ciudad	Se encuentra ubicado en las afueras de la ciudad de Frías.
VULNERABILIDAD (FENOMENO PLUVIAL)	Tiene vista a una quebrada inactiva que se encuentra a una distancia considerable.	No presenta vulnerabilidad pluvial	No presenta vulnerabilidad pluvial
DISPONIBILIDAD SERVICIOS BASICOS	Cuenta con cobertura de agua no potable; sin conexiones de desagüe. Tiene energía eléctrica durante todo el día.	Cuenta con cobertura de agua no potable; no hay proyectado de alcantarillado, usan pozo sépticos. Tiene energía eléctrica durante todo el día.	Cuenta con cobertura de agua no potable; no hay proyectado de alcantarillado, usan pozo sépticos. Tiene energía eléctrica durante todo el día.
ACCESIBILIDAD (ACCESO VIAL Y TRANSPORTE)	Consta de 01 frente Se encuentra frente a la vía Chulucanas – Frías que es de alto tránsito. Condición : de trocha con proyecto aprobado a ejecutarse pronto ara asfaltado. Transporte variado y flujo constante de vehículos y animales de carga.	Consta de 01 frente Se encuentra frente a calle de ciudad. Condición : Asfaltado. Transporte variado y flujo constante de vehículos y animales de carga.	Consta de 02 frente Se encuentra frente a calle de ciudad. Condición : Asfaltado Transporte variado y flujo constante de vehículos y animales de carga.
COMPATIBILIDAD DE SUELOS	Se encuentra cerca a zona agrícola.	Se encuentra cerca de un terreno de educación tecnológica y polideportivo.	Se encuentra cerca de la posta medica yal colegio secundario Túpac Amaru.
CONTAMINACION AMBIENTAL	No tiene un servicio continuo de recojo de solidos, y contaminación sonora por estar cerca a una vía transitada.	Presenta algo de contaminación sonora por cercanía a un polideportivo.	Presenta algo de contaminación ambiental debido a la cercanía a una quebrada que usan de botadero
ZONIFICACION DEL SECTOR (PLANO)	Se encuentra en una zona rural agrícola	Esta cerca a una zona residencial	Esta cerca a una zona residencial
MORFOLOGIA DEL TERRENO	Posee desnivel con una diferencia cercana a 10 m desde el lado de la carretera para la zona posterior.	Es casi plana, con características de tierra de cultivo.	Tiene una pendiente importante
AREA DEL TERRENO	19,721.48 m2	11,308.81m2	8,215.53m2
ORIENTACION	Tiene una orientación sur norte.	Tiene una orientación sur norte.	Tiene una orientación sur norte.

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 34. Elección de terreno usando Ranking de Factores

FACTORES	PESO RELATIVO %	ALTERNATIVAS		
		TUCAQUE	28 DE JULIO	BARRIO SAN ANDRES
UBICACIÓN	16	11	6	8
CONTEXTO	12	11	8	7
VULNERABILIDAD (FENOMENO PLUVIAL)	10	7	8	8
PROPIETARIO	8	8	5	8
DISPONIBILIDAD SERVICIOS BASICOS	7	7	7	7
SANEAMIENTO FISICO LEGAL	7	7	7	7
ACCESIBILIDAD (ACCESO VIAL Y TRANSPORTE)	6	6	5	5
TRANSPORTE PPRIVADO Y PUBLICO	6	6	5	5
COMPATIBILIDAD DE SUELOS	5	5	3	3
CONTAMINACION AMBIENTAL	5	4	5	3
ZONIFICACION DEL SECTOR (PLANO)	4	4	3	3
MORFOLOGIA DEL TERRENO	4	4	3	2
AREA DEL TERRENO	4	4	3	2
ORIENTACION	3	3	3	3
SEGURIDAD SOCIAL	3	2	3	3
TOTAL	100	89	74	74

Fuente: Elaboración propia

5.5.1. Características físicas del contexto y del terreno

▪ Ubicación

El terreno se encuentra ubicado al este de la ciudad de Frías, en el centro poblado de Tucaque, siendo esta una ubicación estratégica en cuanto al tránsito, puesto que cuenta con una vía que pasa directamente hacia Piura.

▪ Contexto

La gran parte del distrito pertenece a zona rural con extensas áreas agrícolas, característica principal de la serranía piurana cuyos habitantes se dedican principalmente a la agricultura.

▪ Área del terreno

El terreno tiene un área de 19 721.48 m² y un perímetro total de 536.78 ml, teniendo los límites siguientes:

Figura 15. Vista del distrito de Frías



Fuente: Google Maps

Los límites del terreno son los siguientes:

- Por el Norte: con la quebrada
- Por el Sur: con la carretera Chulucanas – Piura
- Por el Este: campos agrícolas
- Por el Oeste: campos agrícolas y centro poblado de Tucaque

- **Factibilidad de Servicios Básicos**

El distrito de Frías cuenta con cobertura de agua, pero no es potable; además cuenta con energía eléctrica durante todo el día, pero carece de conexiones de desagüe.

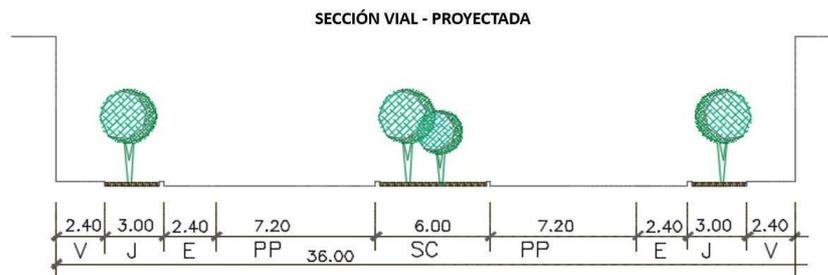
- **Accesibilidad**

Terreno se encuentra en la vía existente: Carretera Chulucanas – Frías, que se encuentra aún a nivel de trocha carrozable. Actualmente es una de las vías más transitadas por su relación con la ciudad de Frías y por la presencia de los cultivos a lo largo de esta vía.

La Carretera Chulucanas – Frías tiene un ancho total de 15 metros, de los cuales 11.40m son destinados para el tránsito de vehículos (principalmente vehículos menores en la ciudad y micros/buses a las afueras) y 1.80m para el tránsito de personas.

A continuación, se muestra la proyección de la vía existente:

Figura 16. Sección de vía proyectada



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano 2032

Como se puede observar, el ancho total aumentaría a 36 metros para poder incorporar al diseño las características adecuadas para la magnitud de la vía en mención, pues es de gran importancia en la zona. Se incrementaría también la dimensión de la vereda a 2.4m por lado, tres áreas de jardín y dos de estacionamientos, uno a cada lado de la vía y finalmente, para el tránsito de los vehículos 7.20m en cada lado.

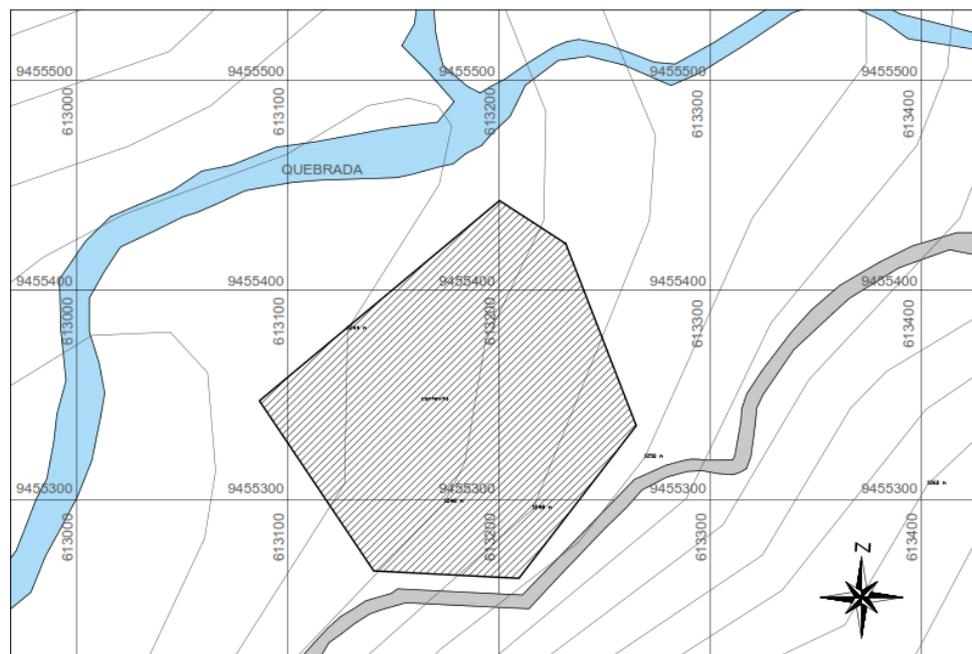
- **Compatibilidad de Uso de Suelos**

El distrito de Frías no cuenta con plano de uso de suelos, pero se logra identificar la zona como suelo agrícola por la existencia de grandes áreas de sembríos y escasa presencia de viviendas.

- **Entorno (levantamiento fotográfico) Topografía**

Tiene varias curvas de desnivel donde hay una diferencia cercana a 10 m desde el lado de la carretera para la zona posterior, siendo esta una condicionante para el diseño del equipamiento.

Figura 17. Análisis ambiental del terreno



Fuente: Elaboración propia

- **Riesgos naturales**

Los principales riesgos a los cuales está expuesto el distrito de frías son la pérdida de suelo agrícola debido a la erosión (por las fuertes lluvias, mal uso del agua de riego y/o por la acción del viento), deterioro del piso forrajero, malas prácticas agrícolas, destrucción de la cobertura vegetal, deslizamientos y pérdida de cultivos y crianzas.

Figura 18. *Levantamiento fotográfico del entorno*



Fuente: Material propio

▪ **Elección del Sitio**

El lugar fue elegido principalmente porque se encuentra ubicado frente a la carretera que comunica los distritos de Chulucanas y Frías. El beneficio es que cuenta con transporte continuo, es accesible y cuenta con el proyecto de construcción de la carretera próximo a ejecutarse.

Cercanía a zonas agrícolas, en la cual se encuentran la mayor cantidad de futuros usuarios facilitando su transporte, el acceso de materia prima y la salida de producto terminado.

Presenta uso de suelo compatible por ser una zona rural agrícola.

5.5.2. Características normativas

El CITE presenta tipologías de educación, industria e investigación. Para ello se tomará en cuenta su similitud con una infraestructura de educación superior tecnológica, establecida en la normativa del MINEDU, así como parámetros que se encuentran dentro del RNE.

Para el área industrial e investigación se tomarán en cuenta normas de seguridad industrial, bioseguridad, establecidos en normas técnicas peruanas mencionadas en el ítem 4.2.4.1 del presente documento y el RNE.

a) Accesibilidad

El CITE agroindustrial debe estar ubicado en una zona cercana a campos agrícolas para una mayor facilidad de la llegada de materia prima y usuarios.

El terreno está disponible para el acceso vehicular y peatonal para un flujo rápido y económico de los usuarios y ante cualquier emergencia como el acceso para carro de bomberos.

Ubicación: Es un área sin peligro de inundación, deslizamientos ni hundimientos.

Para el tratamiento de la pendiente del terreno se trabajará mediante terrazas tal como lo indica el MINEDU.

b) Servicios Básicos

- Agua y desagüe

El distrito de Frías cuenta con servicio de agua no potable, para lo cual se propone una planta con capacidad suficiente para la infraestructura y su futura ampliación, así como un sistema de captación de agua pluvial. Para el sistema de drenaje se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales.

De esta manera se atiende la señalado en la “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural”, aprobada mediante R.M. N° 192-2018-VIVIENDA.

- Energía eléctrica

Cuenta con abastecimiento de energía eléctrica, aunque también se plantea el uso de equipo electrógeno y un sistema de paneles solares y termodinámicos para un ahorro energético.

- Residuos solidos

Para la generación de residuos inorgánicos se considera áreas de almacenamiento previo a su disposición final.

- Evacuación pluvial

Contará con un sistema de techos inclinados y drenaje pluvial a través de canaletas debido a ser una zona lluviosa.

c) Criterios Arquitectónicos

- Se deberá tener en cuenta un área independiente no menor del 35% para zonas verdes, estacionamientos y futuras ampliaciones.
- Los proyectos tienen que ser modulares y flexibles, con maneras de habitación y aumento acordes a las necesidades.
- Los proyectos tienen que integrar tecnologías que propicien las superiores condiciones de habitabilidad y bienestar.
- Accesibilidad para personas con discapacidad según la normatividad vigente.
- Las alturas libres interiores de los ambientes serán establecidas de acuerdo a los diferentes usos de los ambientes.

d) Techos

- Los techos deben considerar en los La variabilidad climática y atmosférica de nuestro territorio, puesto que esto condiciona a que se usen diferentes recursos constructivos tanto en materiales de su cobertura final como en la forma.

e) Pisos y Enchapes de Muros

- Para un mejor mantenimiento y limpieza simple se debe priorizar el uso de materiales antideslizantes, lisos que no acumulen polvo y que sean acorde al uso que tendrán.
- Se tendrá en cuenta el uso de materiales de la zona, siguiendo los lineamientos de sostenibilidad.

- Para las áreas destinadas para laboratorios se tendrán en los lineamientos en los parámetros de laboratorios mencionados en el ítem 4.2.4.3. del presente documento.

f) Puertas

- “Acorde a lo señalado en la N.T. Criterios Generales, para el diseño e instalación de las puertas, se debe considerar lo dispuesto en las Normas A.010, A.040, A.120 y A.130 del RNE. Asimismo, para el caso de ambientes de gestión administrativa y pedagógica, se debe considerar lo señalado en la Norma A.080 “Oficinas” del RNE (en adelante la Norma A.080).”
- Para las áreas destinadas para laboratorios se tendrán en los lineamientos en los parámetros de laboratorios mencionados en el ítem 4.2.4.3. del presente documento.
- Para las áreas industriales se tendrá en cuenta los materiales resistentes al fuego y el sentido de las puertas hacia los flujos de evacuación, uso y capacidad que tendrán para determinar su dimensionamiento.

g) Ventanas

- “Se debe de contemplar lo señalado en el RNE y en la N.T. Criterios Generales.”
- Así también se tendrá en cuenta las condiciones bioclimáticas de la zona, mencionadas en el ítem de 4.2.4.2. del presente documento.
- Para las áreas destinadas para laboratorios se tendrán en los lineamientos en los parámetros de laboratorios mencionados en el ítem 4.2.4.3. del presente documento.
- Para las áreas industriales se tendrá en cuenta la renovación de airea manera natural donde se hayan actividades permanentes de personas. Y para la iluminación determinará si tendrá iluminación natural o artificial de acuerdo a su función.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Se determinaron los procesos productivos de las especies agrícolas del distrito de Frías con mayor demanda en el mercado: siembra, cultivo, cosecha, transformación y comercialización.
- Se establecieron las áreas adecuadas para el desarrollo de la investigación agroindustrial y capacitación de usuarios: oficinas administrativas, vigilancia, SUM, biblioteca, sala de profesores, circulación y accesos, patios y jardines, espacios de espera, áreas de integración, sala de reuniones, aulas teóricas, salas de asesoramiento, laboratorio de cómputo, talleres, sala de innovación productiva, laboratorio de investigación, planta piloto, mirador vivencial, parcela demostrativa, vivero, cafetería y cocina, tópico, SS.HH, depósitos, servicios generales.
- Se identificaron las siguientes tecnologías y parámetros adecuados para el diseño de un CITE sostenible agroindustrial: paneles solares, sistema de captación de lluvia, tratamiento de aguas grises y negras, paneles solares, uso de materiales ecoamigables, máquinas y herramientas para el procesamiento de derivados de caña de azúcar (azúcar ecológica, MDF, envases biodegradables) y otros productos de la zona con mayor demanda (café, maíz y trigo en grano y molidos).

6.2. Recomendaciones

- Es conveniente reconocer los procesos productivos de las especies agrícolas que posee el distrito de Frías, sobre todo aquellos que tienen mayor demanda en el mercado teniendo en cuenta el valor agregado que se puede lograr al obtener productos derivados.
- El distrito de Frías no cuenta con ningún equipamiento para el desarrollo de la innovación tecnológica, por ello es necesario implementar áreas para llevar a cabo la investigación agroindustrial y capacitación de los agricultores, dichas áreas además deben ser confortables y adecuadas para el tipo de usuario a albergar.
- Se recomienda utilizar tecnologías y parámetros adecuados para el diseño de un CITE sostenible agroindustrial, a través del uso de paneles solares, sistema de captación de lluvia, tratamiento de aguas grises y negras, paneles solares, uso de materiales ecoamigables, máquinas y herramientas para el procesamiento de derivados de caña de azúcar (azúcar ecológica, MDF, envases biodegradables) y otros productos de la zona con mayor demanda (café, maíz y trigo en grano y molidos).

BIBLIOGRAFÍA

- 4 *Consideraciones arquitectónicas de un laboratorio.* (2020, mayo 20). <https://www.seisamed.com/4-consideraciones-arquitectonicas-de-un-laboratorio>
- admin. (2016, diciembre 11). Planta de Tratamiento de Agua Potable. *SPENA GROUP Tratamiento de Aguas Residuales.* <https://spenagroup.com/planta-tratamiento-agua-potable/>
- Aguas residuales. (2022). En *Wikipedia, la enciclopedia libre.* https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Aguas_residuales&oldid=145071414
- Álamo Velasco, A. A. (2019). *Centro de Innovación Tecnológica Agroindustrial del Cacao en el distrito de Chulucanas.*
- Arquitectura Bioclimática: Conceptos y técnicas.* (2014, mayo 22). EcoHabitar. <https://ecohabitar.org/arquitectura-bioclimatica-conceptos-y-tecnicas/>
- Arquitectura industrial.* (s. f.). Recuperado 10 de noviembre de 2022, de <https://upea.reyqui.com/2012/10/arquitectura-industrial-que-es.html>
- Arquitectura Sostenible.* (s. f.). Twenergy. Recuperado 10 de noviembre de 2022, de <https://twenergy.com/sostenibilidad/arquitectura-sostenible/>
- BBVA. (s. f.). ¿Qué son los paneles solares y cuál es su futuro? *BBVA NOTICIAS.* Recuperado 9 de noviembre de 2022, de <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-son-los-paneles-solares-como-funcionan-y-cual-es-su-futuro/>
- Calero, R. (2020, septiembre 21). Concepto de Agroindustria: Qué es y para qué sirve. *Calero Group.* <https://www.calero-group.com/concepto-de-agroindustria/>
- Carrión, J. F. S. (s. f.). *LABORATORIO MULTIFUNCIONAL 01 CÓDIGO SL01LA09.* 10.
- Centro de Investigación.* (2019, diciembre 24). Procore. <https://es.support.procore.com/faq/what-is-a-training-center>

Centros / Institutos de Investigación. (s. f.). Minciencias. Recuperado 9 de noviembre de 2022, de https://minciencias.gov.co/portafolio/reconocimiento_de_actores/centros-institutos-investigacion

Chávez Abanto, J. D. (2019). *Criterios de la arquitectura bioclimática aplicables a una planta agroindustrial para lograr un eficiente ahorro energético, distrito de Jesús, 2018.*

Cite. (s. f.). Recuperado 9 de noviembre de 2022, de <https://www.itp.gob.pe/nuestros-cite/>

Cómo diseñar un salón de usos múltiples. (2020, febrero 4). *GlowUp.* <https://glowup.es/como-disenar-un-salon-de-usos-multiples/>

Compost—Compostpedia. (s. f.). Recuperado 9 de noviembre de 2022, de https://compostaenred.org/Compostpedia/index.php/%C2%BFQu%C3%A9_es_el_compost%3F

Construcción sostenible: Los materiales más utilizados | S&P. (2020, julio 6). *S&P Sistemas de Ventilación.* <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/construccion-sostenible/>

Cuixart, S. N. (s. f.). *ERGONOMÍA EN EL LABORATORIO.* 1.

Definición de Aula. (s. f.). Definición ABC. Recuperado 9 de noviembre de 2022, de <https://www.definicionabc.com/general/aula.php>

Desarrollo tecnológico | Actividades Económicas. (s. f.). Recuperado 9 de noviembre de 2022, de <https://www.actividadeseconomicas.org/2013/07/desarrollo-tecnologico.html>

Descubre qué es un focus group | Toulouse Lautrec. (s. f.). Recuperado 16 de noviembre de 2022, de <https://www.toulouselautrec.edu.pe/blogs/que-es-focus-group>

Estrada Castro, F. S. (2017). La Casa del Olivicultor – Centro de Investigación Tecnológico para Mejorar la Producción del Olivo y sus Derivados en el

Distrito La Yarada – Los Palos. *Universidad Privada de Tacna*.
<http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/232>

Fernandez, I. (2017, enero 9). 10 principios de la arquitectura eco-friendly. *Arquitectura Sostenible*. <https://arquitectura-sostenible.es/10-principios-de-la-arquitectura-ecofriendly/>

HIBLAB | Diseño de laboratorio a medida y Labplanning. (s. f.). HibLab. Recuperado 9 de noviembre de 2022, de <https://hiblab.com/disenio-de-laboratorio-y-labplanning/>

Identificando los 14 patrones del Diseño Biofílico. (2020, enero 15). Human Spaces. <https://blog.interface.com/es/iidentificando-los-14-patrones-del-diseno-biofilico/>

INCORE Edición 2020. (s. f.). Recuperado 10 de noviembre de 2022, de <https://incoreperu.pe/portal/index.php/ediciones-anteriores/item/14-incore-edicion-2020>

Índice Mundial de Innovación 2017: Suiza, Suecia, los Países Bajos, los EE.UU. y el Reino Unido encabezan el ranking anual. (s. f.). Recuperado 10 de noviembre de 2022, de https://www.wipo.int/pressroom/es/articles/2017/article_0006.html

Innovacion productiva. (s. f.). *Autónoma*. Recuperado 9 de noviembre de 2022, de <https://www.autonoma.pe/comunidad/blogs/que-es-innovacion/>

Institute, J. de A. (2022, abril 7). *¿Qué es la innovación tecnológica? Definición y ejemplos - Assembler*. Assembler Institute. <https://assemblerinstitute.com/blog/innovacion-tecnologica/>

Institute, P. E. (2020a, junio 3). *Arquitectura Biofílica*. *Econova Institute*. <https://econova-institute.com/blog/que-es-la-arquitectura-biofilica/>

Institute, P. E. (2020b, junio 3). *¿Qué es la Arquitectura Biofílica?* *Econova Institute*. <https://econova-institute.com/blog/que-es-la-arquitectura-biofilica/>

La Arquitectura Industrial Del Siglo XIX | Características e Historia. (s. f.). *Arquitectura | Concepto, Tipos y Características*. Recuperado 10 de

noviembre de 2022, de <https://www.fenarq.com/2022/01/arquitectura-industrial.html>

La innovación: El gran regalo de la historia. (s. f.). Recuperado 10 de noviembre de 2022, de https://www.wipo.int/wipo_magazine/es/2017/03/article_0003.html

Laboratorio – Centro de Estudios y Servicios en Salud. (s. f.). Recuperado 9 de noviembre de 2022, de <https://www.uv.mx/veracruz/cess/vinculacion-y-extension/laboratorio/>

Liñán, J. L. G., & Gama, R. R. (s. f.). *La parcela demostrativa como estrategia didáctica en los Ingenieros Agrónomos en Producción.* 4(4), 6.

Lixiviados de origen de compost. (s. f.). Recuperado 9 de noviembre de 2022, de <http://www.compostadores.com/descubre-el-compostaje/vermicompostaje/181-lixiviados.html>

López. (s. f.). *Efectos del espacio arquitectónico en la educación básica.* Recuperado 10 de noviembre de 2022, de https://issuu.com/cartillasinvestigacion/docs/efectos_del_espacio_arquitect_nico_

Lupaca Nina, N. K. (2019). *El biocomercio de la quinua en el mercado global y sus efectos en los agricultores locales en Perú. Estudio de caso: Cooperativa Agroindustrial Cabana (COOPAIN) Puno.*

Merca2.0, M. editorial. (2021, julio 30). ¿Qué es valor agregado y cómo lo usan las empresas? *Revista Merca2.0.* <https://www.merca20.com/que-es-valor-agregado-y-como-lo-usan-las-empresas/>

Ministerio de Salud. (s. f.). 13.

Núñez León, H. J. (2020). *Centro de innovación tecnológica agroindustrial en el parque científico tecnológico de Piura.*

Perú, M. de E. del. (s. f.). *Gobierno Abierto | Minedu.* Recuperado 12 de noviembre de 2022, de <http://www.minedu.gob.pe/p/>

Pintado Villegas, M. A. (2022). *Centro de innovación y transferencia tecnológica de Paja Toquilla y Orfebrería en el Distrito de Catacaos—Piura 2020.*

- Planes Estratégicos Regionales Agrarios.* (s. f.). Recuperado 10 de noviembre de 2022, de <https://www.midagri.gob.pe/portal/plan-reg-agrario>
- Planta de Tratamiento de Aguas Residuales—PTAR. (2016, diciembre 11). *SPENA GROUP Tratamiento de Aguas Residuales.* <https://spenagroup.com/planta-tratamiento-aguas-residuales-ptar/>
- PLANTA PILOTO.* (s. f.). Minciencias. Recuperado 9 de noviembre de 2022, de <https://minciencias.gov.co/glosario/planta-piloto>
- PLUGANDGO. (2019, octubre 4). La neuroarquitectura como base para un diseño enfocado en las emociones. *plug&go.* <https://www.plugandgo.es/neuroarquitectura-diseno-emociones/>
- ¿Qué es la arquitectura bioclimática y por qué es tan importante para Saint-Gobain? (s. f.). Saint Gobain. Recuperado 10 de noviembre de 2022, de <https://www.saint-gobain.com.mx/que-es-la-arquitectura-bioclimatica-y-por-que-es-tan-importante-para-saint-gobain>
- Qué es la arquitectura sostenible. (2018, octubre 30). *Arquima.* <https://www.arquima.net/que-es-la-arquitectura-sostenible/>
- ¿Qué es la energía fotovoltaica? (s. f.). *APPA Renovables.* Recuperado 14 de noviembre de 2022, de <https://www.appa.es/appa-fotovoltaica/que-es-la-energia-fotovoltaica/>
- ¿Qué es la energía solar termodinámica? Usos y ventajas. (s. f.). Recuperado 14 de noviembre de 2022, de <https://solar-energia.net/que-es-energia-solar/energia-solar-termodinamica>
- ¿Qué son los Residuos orgánicos? ¿Cómo tratarlos? (2019, abril 24). *VOLTA.* <https://www.voltachile.cl/residuos-organicos/>
- Quintero Losada, R. F. (2021). Centro Agroindustrial en el Municipio de Gigante, Huila: Para la Población Desplazada por la Hidroeléctrica el Quimbo. *instname:Universidad Antonio Nariño.* <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/4817>

- Reglamento Nacional de Edificaciones—RNE.* (s. f.). Recuperado 12 de noviembre de 2022, de <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>
- Residuos inorgánicos: Todo lo que debes saber | SMV.* (s. f.). Recuperado 9 de noviembre de 2022, de <https://www.smv.es/que-son-residuos-inorganicos/>
- Salas de cómputo y espacios de instrucción – Service Desk.* (s. f.). Recuperado 16 de noviembre de 2022, de <https://servicedeskweb.udlap.mx/salas-computo-espacios-instruccion-alunmnos/>
- Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL) – Unidad de Ecotecnologías, UNAM, Campus Morelia.* (s. f.). Recuperado 9 de noviembre de 2022, de <https://ecotec.unam.mx/ecoteca/colecta-de-agua-pluvial-como-medida-para-el-aprovechamiento-sustentable-de-la-energia>
- Soria Medina, N. F. (2017). *Análisis Arquitectónico de un Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica Forestal, para la Recuperación Medio Ambiental de la Región San Martín.*
- Sostenibilidad, definición, tipos y ejemplos | Blog Becas Santander.* (s. f.). Recuperado 9 de noviembre de 2022, de <https://www.becas-santander.com/es/blog/que-es-la-sostenibilidad.html>
- Tecnología sostenible: Qué es, características y ejemplos | Universitat Carlemany.* (s. f.). Recuperado 15 de noviembre de 2022, de <https://www.universitatcarlemany.com/actualidad/tecnologia-sostenible-que-es-caracteristicas-ejemplos>
- Telwesa. (2021, abril 27). Aguas industriales: Diferencias y tipos de tratamiento. *Telwesa.* <https://telwesa.com/aguas-industriales/>
- Telwesa. (2022, mayo 4). ¿Qué es un lixiviado? *Telwesa.* <https://telwesa.com/que-es-un-lixiviado/>
- Transferencia tecnológica. (2021). En *Wikipedia, la enciclopedia libre.* https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Transferencia_tecnol%C3%B3gica&oldid=139978602

Vargas Wilches, D. A., & Sánchez Páez, L. V. (2021). *Centro de cultura y capacitación agroindustrial Vigía del Fuerte*.
<https://repository.ugc.edu.co/handle/11396/7064>

WIPO. (s. f.). *Global Innovation Index 2022, 15th Edition*.
<https://doi.org/10.34667/tind.46596>

Zambrano Cárdenas, S. (2018). *Centro Integral Agrícola Desarrollo Productivo y Económico en Santa Rosa de Cabal, Risaralda*. <https://doi.org/10/3841>

ANEXOS

8.1. Anexo N°1: Marco Legal Nacional

LEY N° 28303 – LEY MARCO DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACION TECNOLOGIA. (La comisión permanente del Congreso de la Republica, 2007)

Objeto y definición: La presente Ley tiene por objeto normar el desarrollo, promoción, consolidación, difusión y transferencia de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CTel) en el país. (Tit.1 Art.1)

Rol del estado en las actividades de ciencia, tecnología e innovación tecnológica: Corresponde al Estado normar, orientar, coordinar, planificar, fomentar, supervisar y evaluar el desarrollo de la CTel, para el cumplimiento de los siguientes objetivos nacionales (Tit.2 Art.5), como:

La generación, conservación, transferencia y utilización de conocimientos científicos y tecnológicos, en el ámbito nacional y de las diversas regiones para el óptimo aprovechamiento de los recursos y potencialidades de la nación, el impulso a la productividad y la integración beneficiosa del Perú en la sociedad global del conocimiento y en la economía mundial.

Ley 30309 – LEY QUE PROMUEVE LA INVESTIGACION CIENTIFICA, DESARROLLO TECNOLOGICO E INNOVACION TECNOLOGICA. (Diario oficial El Peruano, 2015)

Objeto de la ley: Promover la investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación tecnológica mediante el otorgamiento de un incentivo tributario a la inversión privada deduciendo desde 105 y 175% de los gastos incurridos a los contribuyentes que efectúen gastos en los proyectos de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación tecnológica. Se busca que las empresas innoven y se diversifiquen. En el año 2014, la Ley 30056, permitía deducir el 100% declarándolos como gastos corrientes.

Ámbito de aplicación: Para aquellos contribuyentes que desarrollen proyectos de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación tecnológica que se inicien a partir del 2016.

Ley 27267 – ley de centros de innovación tecnológica (diario oficial el peruano)

Objetivo de la ley: El objeto del presente es normar la creación, implementación, desarrollo, funcionamiento y gestión de los Centros de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica-CITE.

Ámbito de aplicación: Se encuentran comprendidos dentro de los alcances de la presente norma, así como de sus normas complementarias y reglamentarias, los Centros de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica en el ámbito nacional; las que son de cumplimiento obligatorio para toda persona natural o jurídica, pública o privada, que intervenga en el desarrollo y gestión de los CITE.

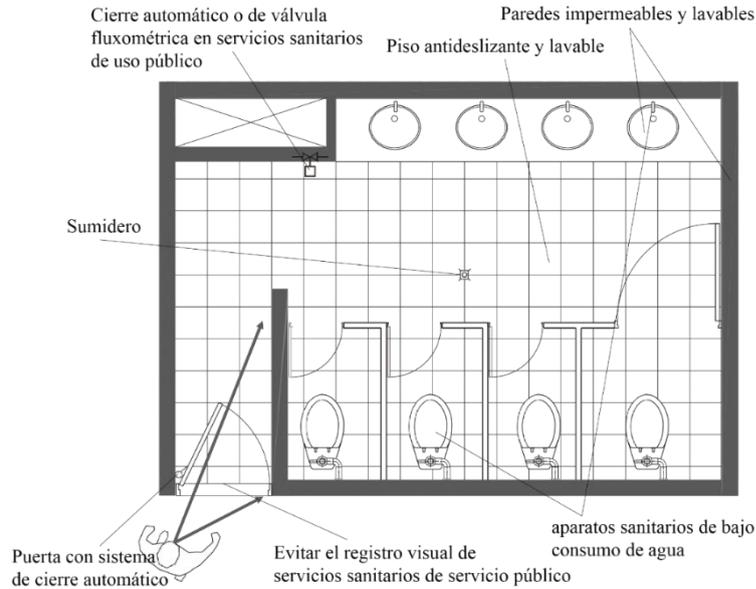
8.2. Anexo N°2: Reglamento Nacional de Edificaciones

PARAMETROS GENERALES DE DISEÑO

SERVICIOS SANITARIOS

Los servicios sanitarios de las edificaciones deberán cumplir con los siguientes requisitos

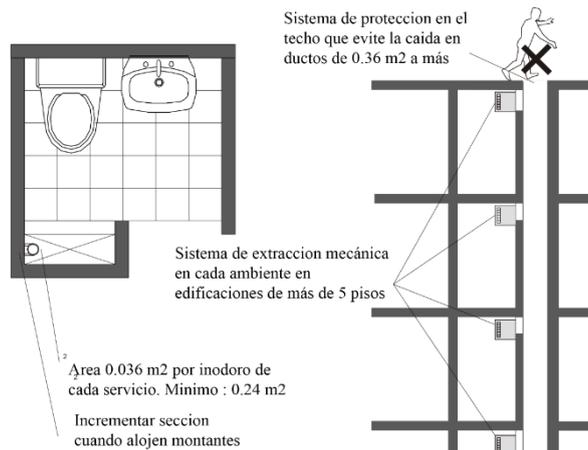
Figura 19. Características de diseño de servicios sanitarios.



Fuente. RNE ilustrado.

DUCTOS

Figura 20. Características de diseño de ductos.



Fuente. RNE ilustrado

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

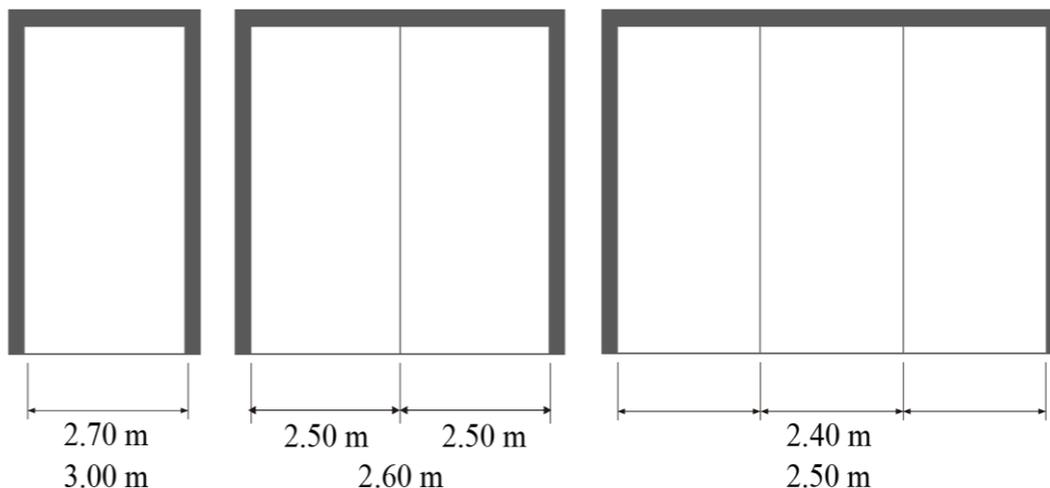
ESTACIONAMIENTOS Y ACCESOS

- a) Hay diferentes medidas de acuerdo si los estacionamientos son de uso privado o público.

Se considera uso privado a los estacionamientos que formen parte de un proyecto de vivienda, servicios, oficinas y/o cualquier otro uso que demande una baja rotación.

Se considera de uso público a los de uso de comercio (centro comercial, supermercado, tienda por departamento, conjunto de tiendas, tienda de mejoramiento de hogar). Las características de espacios de estacionamientos de uso privado y público cuando sean continuos serán las siguientes:

Figura 21. Características de diseño de estacionamiento.

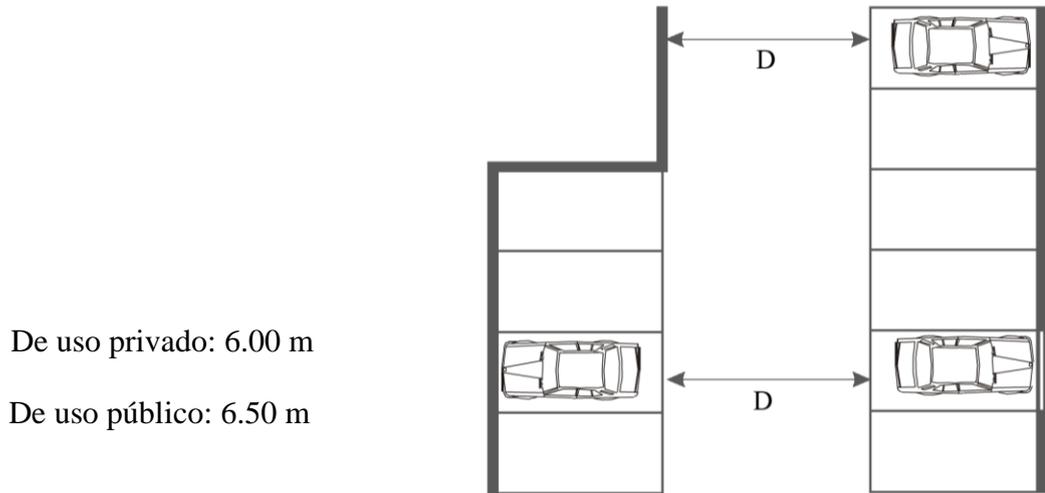


Fuente. RNE ilustrado.

En todos los casos el largo es 5.00 m y la altura de 2.10 m

- b) Entre espacios de estacionamiento opuestos o entre la parte posterior de un espacio de estacionamiento y la pared de cierre opuesta, la distancia mínima será:

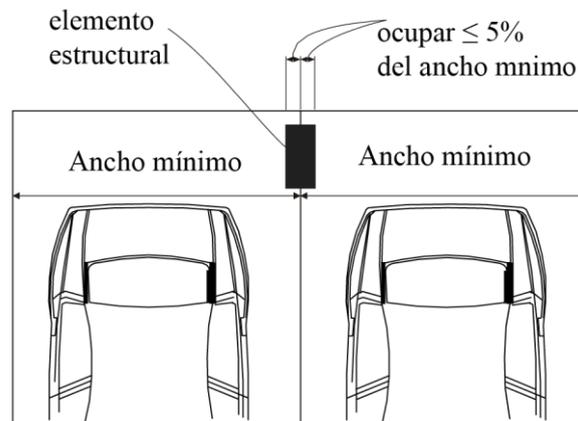
Figura 22. Distancias en diseño de estacionamientos.



Fuente RNE ilustrado.

- c) Cuando tenga las dimensiones mínimas los elementos estructurales podrán ocupar hasta el 5% del ancho del estacionamiento.

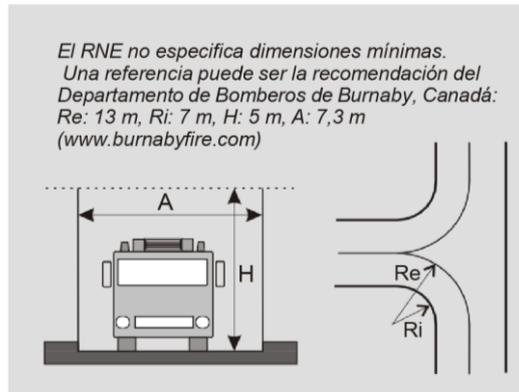
Figura 23. Características de diseño de estacionamiento.



Fuente. Elaboración propia

- d) Debe considerarse **el acceso y** circulación de los vehículos contra incendio y de emergencia o carro de bomberos.

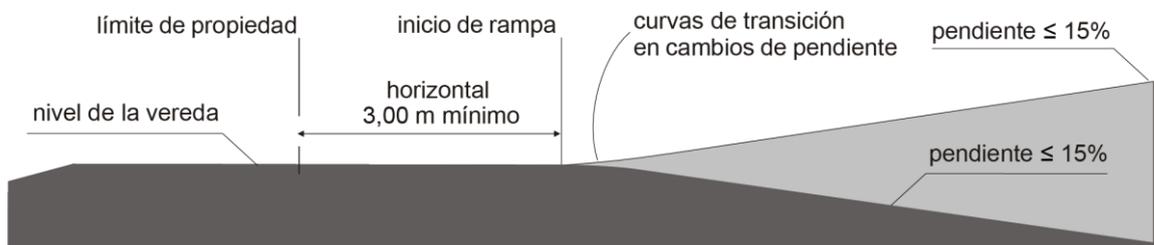
Figura 24. Consideraciones por carro de bombero



Fuente: Elaboración propia

- e) Las rampas deberán iniciarse a una distancia mínima de 3,00 m del límite de propiedad. En esta distancia el piso deberá ser horizontal al nivel de la vereda.

Figura 25. Características de diseño de rampas para vehículos.

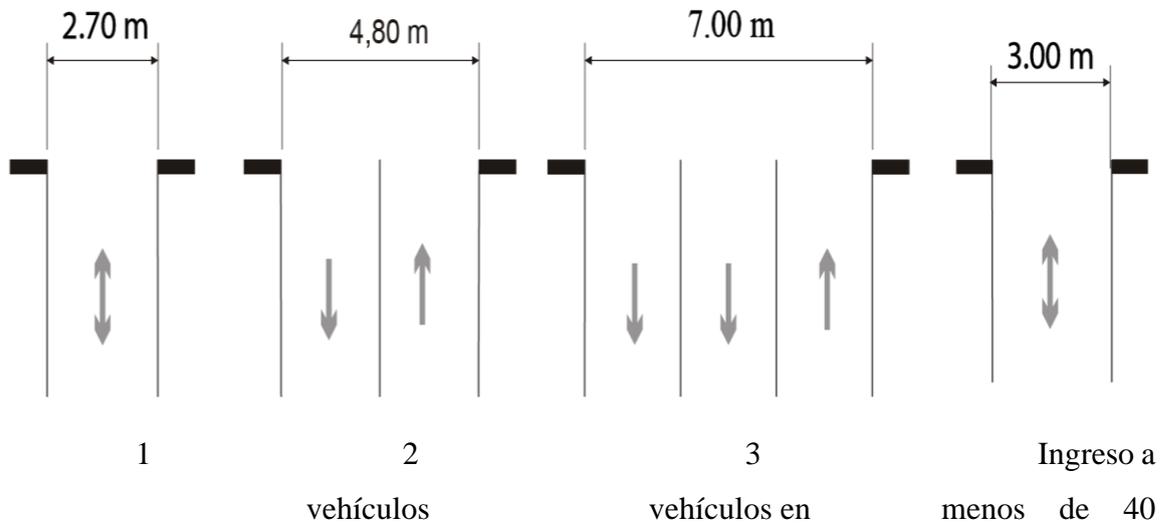


Fuente. RNE ilustrado.

- f) Las zonas de estacionamiento deberán cumplir los siguientes requisitos:

El acceso y salida a una zona de estacionamiento podrá proponerse de manera conjunta o separada, así también tendrá las dimensiones mínimas siguientes:

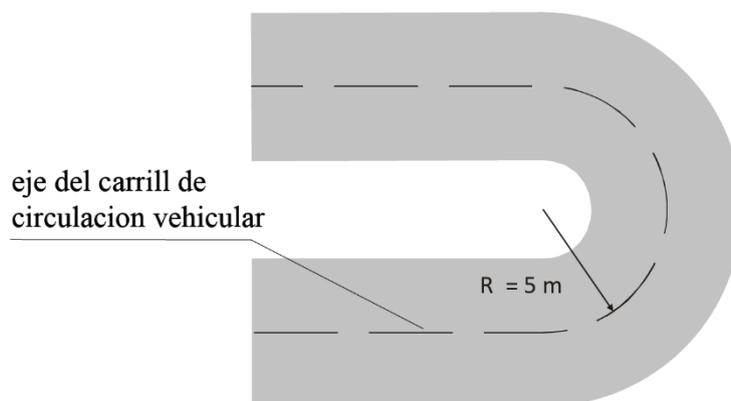
Figura 26. Características de diseño de estacionamiento continuo.



Fuente. RNE ilustrado.

- g) Los accesos de vehículos a zonas de estacionamiento podrán estar ubicados en los retiros, siempre que la solución no afecte el tránsito de vehículos por la vía desde la que se accede.
- h) El radio de giro de las rampas será de 5,00 m medidos al eje del carril de circulación vehicular.

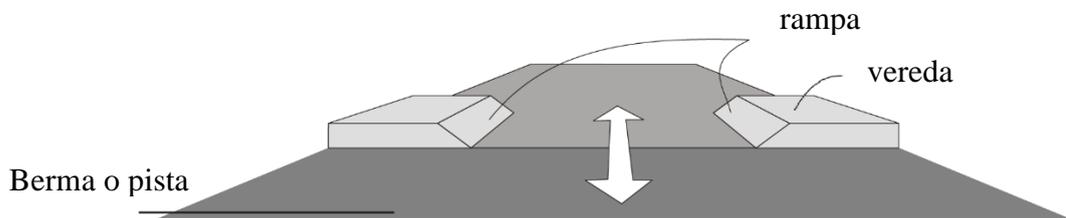
Figura 27. Características de diseño en radio de rampas.



Fuente. RNE ilustrado.

- i) Estacionamiento con más de 150 vehículos: el acceso podrá cortar la vereda.

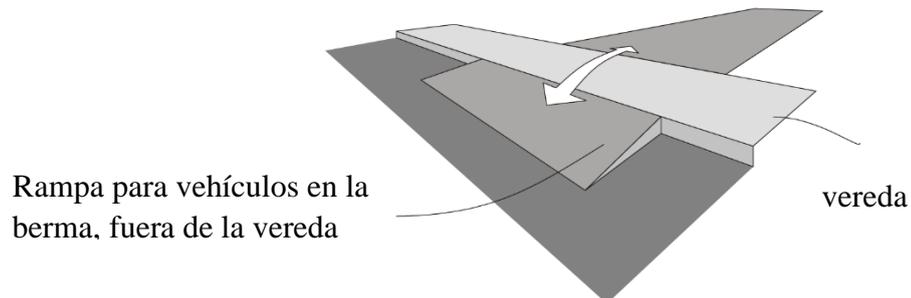
Figura 28. *Características de diseño de ingreso de vehículos.*



Fuente. RNE ilustrado.

- j) Estacionamiento individual con menos de 150 vehículos: La vereda mantendrá su nivel.

Figura 29. *Características de diseño de estacionamiento.*



Fuente. RNE ilustrado.

PARAMETROS DE EDUCACIÓN

El diseño arquitectónico debe responder a:

- Las Características antropométricas, culturales y sociales de los usuarios.
- Las actividades pedagógicas y sus requerimientos funcionales y de mobiliario.
- Los servicios complementarios a actividades pedagógicas y a requerimientos funcionales.

- d) Las características geográficas del lugar, como latitud, altitud, clima y paisaje.
- e) Las características del terreno, como su forma, tamaño y topografía.
- f) Las características del entorno del terreno, como edificaciones existentes y las previsiones de desarrollo futuro de la zona.

ACCESOS

- Se debe cumplir con lo señalado en las Normas A.010, A.040, A.120 y A.130 del RNE.
- El acceso debe ser directo e independiente, pudiendo prever entradas diferenciadas para peatones y vehículos.
- Para definir el número de accesos, se deben considerar los puntos de control de seguridad y la optimización de recursos, teniendo en cuenta las disposiciones contenidas en las normas técnicas específicas para cada nivel y ciclo de los diferentes servicios educativos correspondientes.

Figura 30. *Acceso en educación.*



Fuente. Google

- Se tendrá que crear un área de entrada para facilitar el acceso y circulación de los usuarios al interior del recinto educativo.
- La entrada a las instalaciones mencionadas se puede retirar de la vía pública para evitar que los estudiantes accedan directamente a las aceras y obstruyan el transporte público en el exterior.

- En el caso de que existan paradas de autobús y/o estacionamiento de vehículos, se deberá incluir su ubicación en la zona de entrada.

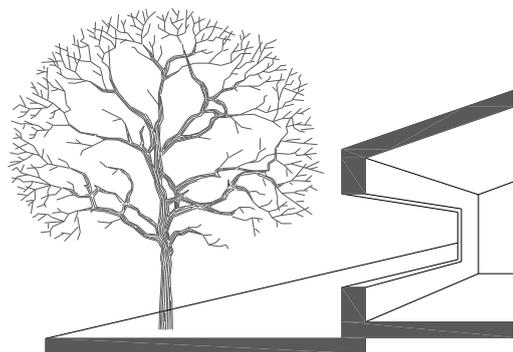
AREA LIBRE

- El área libre permite espacios seguros, propiciando condiciones de habitabilidad de los ambientes (ventilación, iluminación, sensación térmica, entre otros), así como el desarrollo de actividades de acuerdo a la propuesta pedagógica.
- En caso las normas específicas de cada gobierno local o regional no lo precisen, el porcentaje de área libre se rige por lo señalado en las normas técnicas de infraestructura específicas del Sector Educación.
- De considerarse futuras ampliaciones, se debe respetar el porcentaje de área libre acorde a lo dispuesto en el literal anterior.

AREAS VERDES

- a) Las áreas verdes dentro del local educativo se distinguen en dos tipos:
 - Áreas verdes que propician condiciones de confort, ya que se utilizan para la protección de la acción de los vientos dominantes, fuerte insolación, protección visual y/o protección contra la erosión en taludes (especialmente en climas lluviosos).
 - Espacios verdes con fines educativos como zonas de cultivo, jardines, etc.
- b) Para los lugares educativos de educación básica, educación técnica productiva y educación superior, se deben implementar espacios verdes de acuerdo a las características climáticas de cada zona. Se recomienda promover el uso de especies endémicas y mantenerlas de manera sostenible y eficiente.

Figura 31. Áreas verdes para educación



Fuente. RNE – Criterio generales de infraestructura educativa - Elaboración propia.

- c) Para las edificaciones nuevas en espacios públicos educativos con un área de cobertura igual o mayor a 4,000 metros cuadrados, se deberá implementar el arbolado en áreas libres creadas por circulaciones descontadas, patios, pisos de usos múltiples, estacionamientos y espacios y áreas similares y planes de expansión futura.

AULAS, TALLERES Y LABORATORIOS DE ENSEÑANZA

Las aulas y otros ambientes de enseñanza deberán cumplir con los siguientes requisitos:

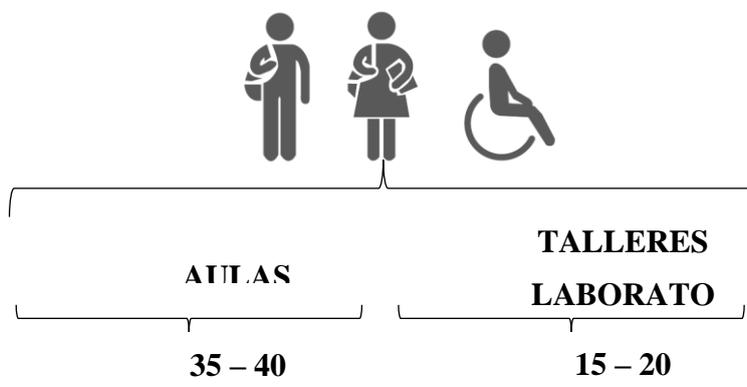
CRITERIO PARA DISEÑO DE AMBIENTES

CANTIDAD DE USUARIOS

La cantidad de personas por ambientes dependerá de: los tipos de usuarios, la proyección de estudiantes según el cálculo de demanda, y la cantidad de estudiantes según el ambiente, así como también del programa de estudios y metodología de enseñanza, todo esto con el fin de definir el diseño y dimensionamiento de los ambientes.

Las cantidades referenciales serían las siguientes:

Figura 32. Capacidad de estudiantes



Fuente: RNE – Criterio generales de infraestructura

MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO

- Identificados los tipos, las características y la cantidad de usuarios que utilizan la infraestructura, se debe analizar el mobiliario y equipamiento que se requiere para el desarrollo de las distintas actividades.

Tipo de mobiliario y equipamiento

- Identificar el mobiliario y el equipamiento necesario, por cada ambiente, para el desarrollo de las distintas actividades sean pedagógicas, administrativas u otras.
- El tipo de mobiliario y equipamiento dependerá de las actividades productivas y/o programas de estudios que brinda, considerándose posibles variaciones de acuerdo a cada realidad y al contexto territorial.

Características del mobiliario y equipamiento

Se debe tener en cuenta las siguientes características:

- Dimensiones: debe considerarse el largo, ancho y alto de los recursos.
- Flexibilidad: identificar si permite la organización del espacio para el desarrollo de distintas actividades (mobiliario y equipamiento fijo y/o móvil).
- Disposición: Analizar la ubicación que necesita para el correcto funcionamiento (distribución e instalaciones electromecánicas) teniendo en cuenta la seguridad de los usuarios.

- También se debe considerar los siguientes aspectos: Funcionalidad pedagógica, vigencia tecnológica, practicidad

Cantidad de mobiliario y equipamiento

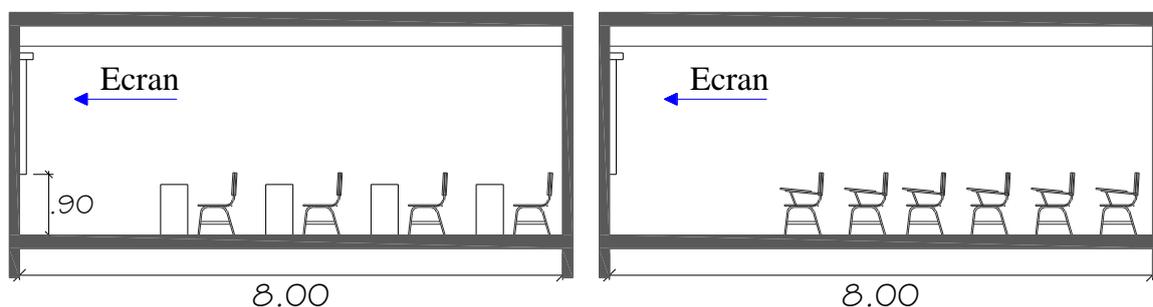
Analizar la cantidad de mobiliario y equipamiento requerido para el desarrollo de las actividades en los distintos ambientes, pudiendo variar según el número de estudiantes, actividades que se desarrollan, pudiendo contemplarse un elemento por estudiante (uso individual) o uno para varios estudiantes (uso grupal).

Ecran

En los recintos destinados a proyecciones deberá considerarse la adecuada visibilidad del ekran o pantalla, siendo las dimensiones mínimas las siguientes:

- a) Las proporciones entre medida de altura de pantalla o ekran
- b) La distancia mínima entre la primera carpeta o butaca y el ekran
- c) Para los casos en que la distancia entre frente y fondo del aula supera los 8m. o para aulas que se integren en una mayor se deberá resolver los ángulos de visibilidad cuyo estudio se presentara en el expediente.
- d) La altura mínima del piso del primer espectador al borde inferior de la pantalla no debe ser menor de 0.90m.

Figura 33. Ecran en educación.



Fuente. Elaboración propia.

DIMENSION DE LOS AMBIENTES

Se debe considerar el análisis de mobiliario de acuerdo a la actividad y tipo de usuario, así como la cantidad de usuarios por ambientes.

Tabla 35. *Dimensión de ambientes en educación*

Cantidad de estudiantes	Área de ambientes m2
Para las aulas	
Hasta 35 estudiantes	35 x I.O
De 36 a 40 estudiantes	40 x I.O
Para los talleres y laboratorios	
Hasta 15 estudiantes	15 x I.O
De 16 a 20 estudiantes	20 x I.O

Fuente. RNE - Criterio generales de infraestructura educativa - Elaboración propia

La capacidad de uso de los recintos se establecerá de conformidad con los índices de ocupación señalados en la normativa específica del MINEDU, según el tipo de servicio educativo. El número de ocupantes de la edificación para el diseño de lassalidas de emergencia y pasajes de circulación se calculará de acuerdo con lo siguiente:

Tabla 36. *I.O para educación*

	Ambientes	Índice de Ocupación
	Salón de Clase	1.5 m2 / persona Ficha antropométrica
	Auditorio	Número de asientos
	SUM	1.00 m2 / persona
	Laboratorio de computación	4.00 m2 / persona Ficha antropométrica
	Salas de estudio	
	Biblioteca	2.00 m2/ persona
	Talleres	3.00 m2 / persona
	Laboratorios	
	Zona administrativa	9.5 m2 / persona

Fuente. RNE - Criterio generales de infraestructura educativa - Elaboración propia

CIRCULACION INTERNA

Las dimensiones de la circulación interna del ambiente deben permitir la movilización de los usuarios para el pleno desarrollo de las actividades y garantizar su evacuación en caso de emergencia, teniendo en cuenta lo siguiente:

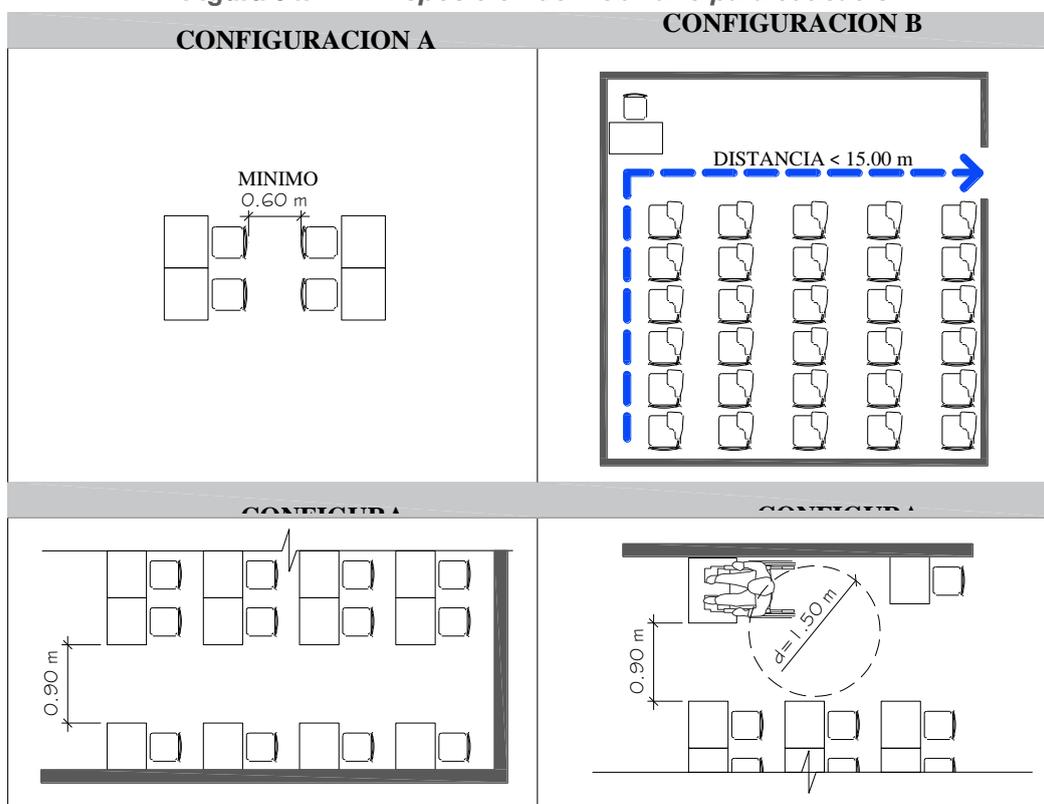
Configuración A: Para aquellos bucles interiores con muebles de fácil manipulación, el ancho mínimo es de 0,60 m, por ejemplo, las sillas se desplazan para permitir un mayor ancho para garantizar la evacuación.

Configuración B: Cuando circulen un máximo de 06 personas, el ancho mínimo es de 0,70 m y la distancia máxima a la puerta ambiental conectada a los medios de evacuación no supera los 15,00 m

Configuración C: El ancho mínimo es de 0,90 m cuando circulan desde 07 personas hasta menos de 50 personas.

Configuración D: El ancho mínimo es de 0,90 m cuando circulen personas con movilidad reducida permanente y/o temporal.

Figura 34. Disposición de mobiliario para educación

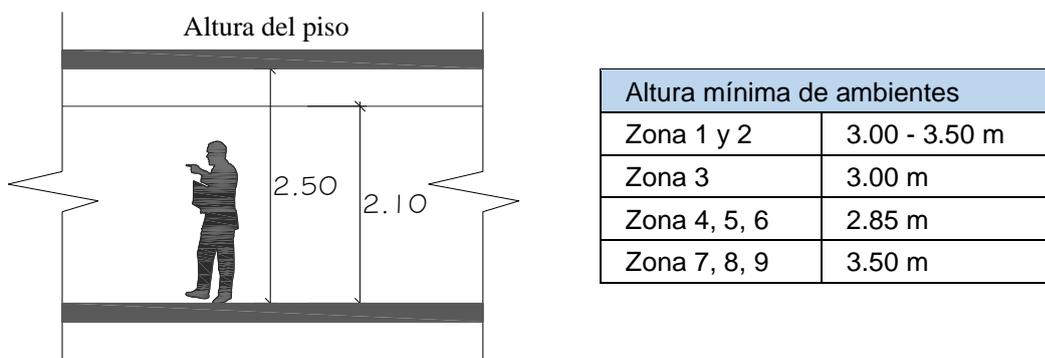


Fuente: RNE - Criterio generales de infraestructura educativa - Elaboración propia

ALTURA

- La altura mínima será de 2.50 medido desde el nivel del piso terminado hasta la parte inferior del techo (cielo raso, falso cielo, cobertura o similar). Asimismo, la altura libre mínima desde el nivel de piso terminado hasta el fondo de viga y dintelno debe ser menor a 2.10 m. La medida de la ventana única y la pared opuesta será como máximo 2.5 veces la altura del recinto.
- La altura de los ambientes de enseñanza dependerá de la ubicación bioclimática.

Figura 35. *Altura de ambientes en educación*



Fuente. RNE - Elaboración propia

VENTILACION

- La ventilación debe ser permanente, alta y cruzada, el área de vanos deberá cumplir un % de acuerdo a su ubicación geográfica y el volumen de aire dentro del aula será de 4.5 mt³ de aire por alumno.

ILUMINACION

- La iluminación natural debe ser adecuada de acuerdo a la zona climática, según la norma EM. 110. De acuerdo a nuestra ubicación del terreno se encuentra en la zona 4 y 7
- La iluminación natural de los espacios debe asegurar a estar distribuida a un nivel uniforme. La iluminación deberá cumplir ciertas condiciones:

Tabla 37. *Cantidad de luxes en educación.*

TIPO	Ambiente	CANTIDAD
Iluminación Natural	Ambientes en general	20% ambiente
		lumen/m2
Iluminación Artificial	Aulas	250 luxes
	Sala de Computo	300 luxes
	Talleres	300 luxes
	Biblioteca	300 luxes
	Laboratorio	400 luxes
	Oficinas administrativas	250 luxes
	Circulaciones	100 luxes
	Servicios higiénicos	75 luxes

Fuente. RNE - Elaboración propia.

RUIDO

En cumplimiento del inciso j) del artículo 6, norma A.040 del RNE, el nivel de ruido máximo admisible en las aulas será de 50 decibeles.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

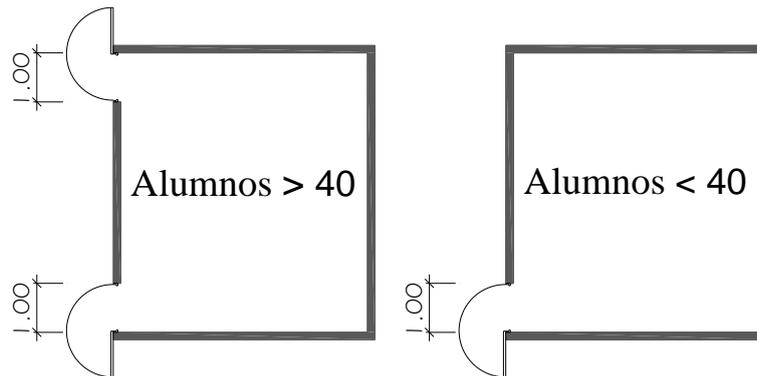
Los sistemas constructivos, materiales y acabados deben cumplir con las condiciones climáticas del lugar, y los siguientes requisitos:

- a) Usar materiales y acabados durables, de fácil mantenimiento y adecuados para los usos de cada ambiente.
- b) De acuerdo con las actividades que se desarrollan, los pisos deben ser antideslizantes y resistentes al tránsito intenso.
- c) La pintura empleada debe ser lavable.
- d) Las superficies interiores de los servicios higiénicos y áreas húmedas deben estar revestidas con materiales impermeables, de fácil limpieza y contar con medios de drenaje.
- e) Los vidrios deben ser de seguridad: templado, laminado o con lámina de seguridad.

PUERTAS (art. 11)

- Las puertas de las aulas y otros ambientes de enseñanza deben abrir hacia afuera (en un giro de 180 grados) sin interrumpir el tránsito en los pasadizos de circulación y en el mismo sentido de la evacuación de emergencia. La altura mínima será de 2.10 m. y el ancho mínimo y cantidad de puertas se calculará a razón de:

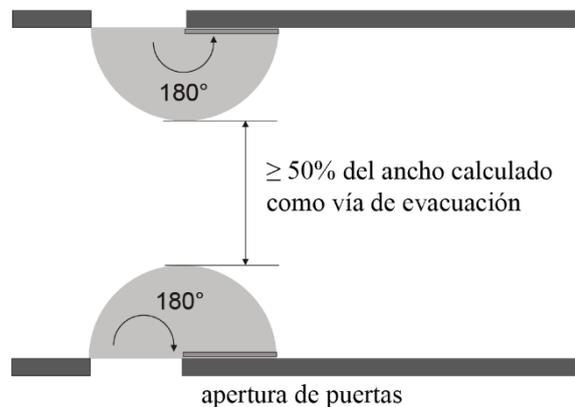
Figura 36. Cantidad de puertas en aulas.



Fuente. RNE - Elaboración propia.

- Abrirán hacia afuera en el sentido del flujo de evacuación cierran sin interrumpir el ancho mínimo de pasillos con bisagras batientes de 180°. Las de los ambientes administrativos pueden abrir hacia adentro cumpliendo con las normas de seguridad en lo que respecta a la en lo que respecta al aforo.

Figura 37. Apertura de puertas en aulas.



Fuente. RNE - Elaboración propia

VENTANAS

- Los ambientes para uso educativo, personal y público en general del establecimiento educativo tendrán ventanas que no abran hacia ambientes interiores. No debe considerarse a las ventanas que orientan hacia corredores o pasajes cubiertos de circulación interna.
- Dependiendo de la orientación se proveerá a las ventanas dependiendo de la orientación se proveerá a las ventanas desiste luso de parasoles y volados según sean requeridos para impedir la entrada del sol al aula.

CIRCULACIONES HORIZONTALES Y VERTICALES

Las escaleras integradas de los diversos edificios deberán cumplir con las siguientes condiciones:

Los pasajes de circulación deberán estar techados y libre de obstáculos. Si en tal caso hubiera mobiliario este no debe reducir en más del 50% calculado de acuerdo a las normas técnicas.

Accesibilidad universal

De acuerdo con lo establecido en la Norma RNE A.120 y los Principios de Diseño Universal, todos los lugares educativos deben ser accesibles para todos, incluidas las personas con discapacidad y las personas mayores, en todos sus espacios, entornos y niveles.

El diseño de todos los elementos que componen un espacio educativo, como accesos, circulaciones (rutas accesibles), mobiliario y equipamiento, debe ser considerado para asegurar el acceso, la permanencia y el uso autónomo.

Se podrán utilizar rampas como medio de evacuación siempre que la pendiente no supere el 12%, tal y como se indica en la Norma A.130.

CERCOS

- Los arcos periféricos son necesarios para mantener la integridad del dispositivo, los estudiantes deben preferir aquellos que permitan algún tipo de relación o integración visual con el entorno que los rodea sin comprometer

la seguridad, siempre prestando atención a mejorar o al menos mantener el entorno de calidad que rodea el lugar educativo.

- Tendrá una altura mínima de 3.00 m, respetando los códigos urbanísticos de ordenación urbanística vigentes, se recomienda una cimentación de hormigón de 1,00 m. La altura del tubo metálico con un diámetro de 4 pulgadas (la elección del material depende de cada clima) cada 10 cm, hasta alcanzar una altura de 3,00 m.

DOTACIÓN DE SERVICIOS (art. 13)

- Los servicios higiénicos deben diferenciarse por sexo. Para el cálculo aparatos sanitarios (inodoro, lavatorios y urinario) se calcula sobre la totalidad de estudiantes del turno de mayor concurrencia, según el tipo de servicio educativo (Educación Básica, Educación Superior u otras formas de atención educativa) y se diferencia entre hombres y mujeres. Esta proporción puede variar, pero debe ser sustentada según el proyecto.
- Se debe prever el uso de al menos un lavatorio, un inodoro y unurinario en cada piso de la edificación, para su uso por parte de personas con discapacidad y adultos mayores pudiendo ser de uso mixto.

Tabla 38. *Dotación de SS.HH. para educación.*

Número de alumnos	Hombres	Mujeres
De 0 a 60 alumnos	1L, 1u, 1I	1L, 1I
De 61 a 140 alumnos	2L, 2u, 2I	2L, 2I
De 141 a 200 alumnos	3L, 3u, 3I	3L, 3I
Por cada 80 alumnos adicionales	1L, 1u, 1I	1L, 1I

L=lavatorio, u= urinario, I = Inodoro

Fuente. RNE - Elaboración propia.

Deben proveerse servicios sanitarios para el personal docente, administrativo y de servicio, de acuerdo con lo establecido para oficinas.

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

Tabla 39. *Dotación de agua. para educación.*

Nivel	Cantidad
Educación primaria	20 L por alumno por día
Educación secundaria y superior	25 L por alumno por día

Fuente. RNE - Elaboración propia.

ASCENSORES

Los ascensores en los edificios de enseñanza deberán cumplir con lo siguiente:

Los ascensores que sirven a aulas y otros ambientes de enseñanza a partir de los 11m, sobre el nivel de la planta baja será calculados en su capacidad mínima considerando la totalidad de los usuarios existentes a partir de ese nivel, debiendo existir en todos los casos accesibilidad a dos ascensores.

a) El número y capacidad de los ascensores se establecerá como mínimo, para atender simultáneamente, en cinco minutos, al 20% de la población usuaria y de conformidad con el artículo 4º, inciso 1.14 Capacidades, norma EM.070 del RNE. Se presentará estudios específicos de tránsito que garanticen satisfacer este requerimiento.

PARAMETROS DE DISEÑO PARA INDUSTRIAS

Las edificaciones industriales, además de lo establecido en la Norma A.010 «Condiciones Generales de Diseño» del presente Reglamento, deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Proporcionar condiciones seguras para quienes trabajan en él.
- b) Mantener las condiciones de seguridad preexistentes en el entorno.
- c) Permitir que el proceso de producción se lleve a cabo de manera que garantice un producto terminado satisfactorio.
- d) Proporcionar sistemas de protección ambiental para evitar o reducir los

efectos nocivos de las operaciones relacionadas con las emisiones de gases, vapores o humos, partículas en suspensión, aguas residuales, ruido y vibraciones.

CLASIFICACION (art. 3)

Tabla 40. *Dotación de SS.HH. para educación.*

	TIPOLOGÍAS	Estudios Complementarios
CLASIFICACION POR NIVEL DE ACTIVIDAD	Gran industria o industria pesada Industria mediana	Estudio de Impacto Vial Estudio de Impacto Ambiental Estudio de Seguridad Integral
	Industria liviana	No necesita
	Industria artesanal	
	Depósitos especiales	

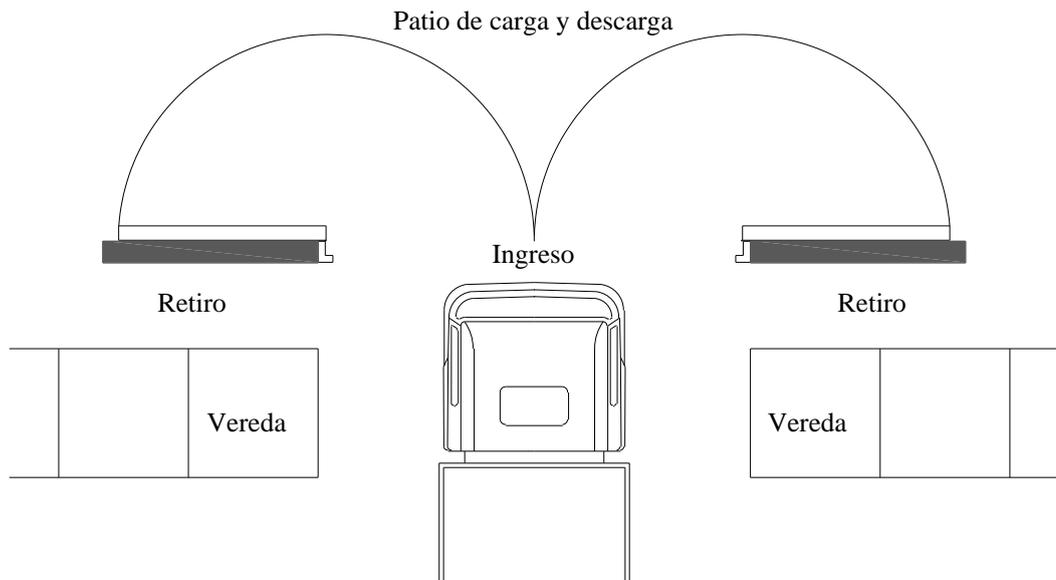
Fuente. RNE - Elaboración propia.

ACCESOS Y ESTACIONAMIENTOS (art. 5,6,7)

- a) El paso de vehículos de servicio público tendrá acceso a todas las áreas para casos de emergencias.
- b) Los espacios de estacionamiento proporcionados dentro del terreno deben ser suficientes para acomodar los vehículos del personal y de los visitantes, así como los vehículos de trabajo utilizados para las operaciones. industria
- c) El proceso de carga y descarga de vehículos debe realizarse de tal manera que el vehículo y el proceso estén completamente dentro de los límites del terreno.
- d) Brindar soluciones para que los vehículos en espera carguen y descarguen productos, materiales y materiales, sin afectar el tránsito de las carreteras aledañas.
- e) Las puertas de entrada para vehículos pesados deben dimensionarse para permitir el paso del vehículo más grande utilizado en la entrega y recolección de suministros o productos terminados.
- f) El ancho de la puerta debe ser de tamaño suficiente para permitir la dirección del vehículo. Esta maniobra se basa en el ancho de la carretera hacia ella.

Las puertas ubicadas en linderos terrestres deben abrirse de manera que no interfieran con el acceso público, obstruyendo el paso de personas o vehículos.

Figura 38. *Diseño de ingreso vehicular para industria.*

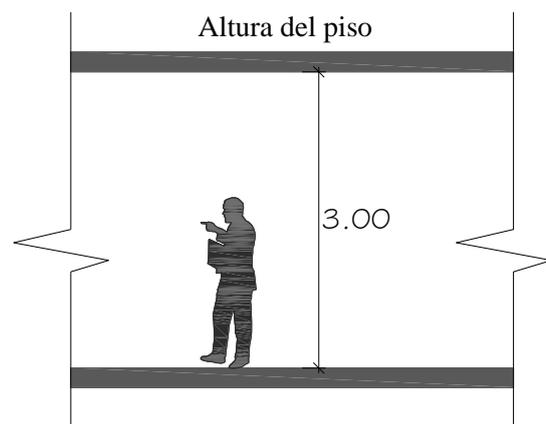


Fuente. RNE - Elaboración propia.

CRITERIO PARA DISEÑO DE AMBIENTES

ALTURA (art. 18)

La altura mínima entre el piso terminado y el punto más bajo de la estructura de un ambiente para uso de un proceso industrial será de 3.00 m.



VENTILACION (art. 9)

- Todos los ambientes en los que se desarrollen actividades con la presencia permanente de personas, contarán con vanos suficientes para permitir la

renovación de aire de manera natural. La ventilación de los ambientes de las edificaciones industriales deberá cumplir con las siguientes condiciones:

Tabla 41. *Ventilación de ambientes para industria.*

AMBIENTE	Tipo de Ventilación	Sistema
Ambientes de producción		Renovación natural
	Ventilación controlada	Sistema mecánico de acuerdo a la producción
Ambientes de depósitos y de apoyo	Ventilación natural o artificial	Sistema mecánico
Comedores y Cocina	Ventilación natural	12% ambiente
Servicios Higiénicos	Ventilación natural o artificial	Ductos según Norma A 0.10

Fuente. RNE - Elaboración propia.

RUIDO

Artículo 14.- Las edificaciones industriales donde se realicen actividades generadoras de ruido, deben ser aislados de manera que el nivel de ruido medido a 5.00 m. del paramento exterior no debe ser superior a 90 decibeles en zonas industriales y de 50 decibeles en zonas colindantes con zonas residenciales o comerciales.

AGUAS RESIDUALES

Artículo 17.- Las edificaciones industriales donde se realicen actividades cuyos procesos originen aguas residuales contaminantes, deberán contar con sistemas de tratamiento antes de ser vertidas en la red pública o en cursos de agua, según lo establecido en el código del medio ambiente y sus normas complementarias.

DOTACIÓN DE SERVICIOS (art. 20 al 26)

El cálculo de servicios higiénicos será de acuerdo al número de trabajadores, los mismos que estarán distribuidos de acuerdo al tipo y característica del trabajo a realizar y a una distancia no mayor a 30 m. del puesto de trabajo más alejado.

Tabla 42. *Dotación de SS.HH. para industria.*

Número de ocupantes	Hombres	Mujeres
De 0 a 15 personas	1 L, 1u, 1l	1L, 1l
De 16 a 50 personas	2 L, 2u, 2l	2L, 2l
De 51 a 100 personas	3 L, 3u, 3l	3L, 3l
De 101 a 200 personas	4 L, 4u, 4l	4L, 4l
Por cada 100 personas adicionales	1 L, 1u, 1l	1L, 1l

L=lavatorio, u= urinario, l = Inodoro

Fuente. RNE - Elaboración propia.

Tabla 43. *SS.HH para industria.*

Por cada 10 trabajadores	1 ducha
Por cada trabajador	1.50 m2 para vestuario

Fuente. Elaboración propia.

- Dependiendo de la higiene necesaria para el proceso industrial el número de aparatos para los servicios higiénicos para hombres y mujeres podrán ser diferentes, además se deberán proveer lavatorios adicionales en las zonas de producción.
- Para las áreas de servicio de comida deberán contar con servicios higiénicos adicionales para los comensales. Adicionalmente deberán existir duchas para el personal de cocina. La dotación de agua será:

Tabla 44. *Dotación de agua. para industria.*

Por trabajador	100 litros x día
Adicional	Demanda de proceso industrial

Fuente. RNE - Elaboración propia.

PARAMETROS DE DISEÑO PARA LABORATORIO

CRITERIO PARA DISEÑO DE AMBIENTES

Para la correcta distribución horizontal o vertical de los laboratorios:

Tabla 45. *Pautas para diseño de laboratorio.*

Nro. Plantas	Situación laboratorio	Ventajas	Desventajas
Más de 3 plantas	PLANTA BAJA	Fácil evacuación del personal. Fácil evacuación de residuos.	Difícil evacuación de las plantas superiores. Fácil propagación del humo y del fuego a las plantas superiores. Largos y costosos sistemas de extracción.
	PLANTA INTERMEDIO O ALTA	Fácil y económico sistema de extracción. Lenta propagación del fuego en el edificio.	Difícil evacuación del personal. Problemas en el transporte, almacenamiento y utilización de gases a presión. Difícil evacuación de residuos. Peligro de escapes incontrolados a plantas inferiores. Difícil aprovisionamiento.
Una sola planta		Fácil evacuación. Mayor capacidad de adaptación al entorno. Facilidad de disponer de un almacén separado. Mínimas vibraciones.	Ocupan mucho espacio. Desplazamientos horizontales largos. Redes de distribución y servicios muy costosas.

Fuente. Elaboración propia

Para un correcto diseño, debemos tener en cuenta aquellos requerimientos mínimos:

Tabla 46. *Pautas para diseño de laboratorio.*

Ocupación por persona	RNE: 5.0 m ² por persona NTP: 10 m ² por persona
Altura de un laboratorio	NTP: 3.0 m - RD 486/97. Neufert: 3.0m a 4.0m RNE: 2.5 m - Norma A.040 Educación
Aberturas tabiquería	NTP: mínimo 1.20m x 0.80m. NTP: mínimo: 18cm en un centro sanitario o enseñanza

Espacios	Área del laboratorio	NTP: En función del tipo de trabajo a realizar; se recomienda entre 40 m ² y 50 m ² , y que no sea inferior a 15 m ² . Tener suficientes lavamanos, cerca de la salida.
	Dpto. De laboratorio	Conjunto de recintos o locales que son utilizados sólo por el personal de los laboratorios. Cada departamento está constituido por uno o varios laboratorios con sus correspondientes pasillos, despachos, vestuarios, etc., siempre están físicamente unidos entre sí.
	Almacenes	NTP: existen 3 tipos de almacenes: Estantes fijo o móviles. Armarios dentro del laboratorio (parte superior de la mesa de trabajo) Salas de almacenamiento.
	Otros	Despacho para el responsable por cada laboratorio. Guardarropa: encontrarán fuera de las zonas de trabajo del laboratorio. Vestidores para varones y damas
	Puertas	NTP: Altura 2.00 m o 2.20 m Ancho 0.90 m o 1.20 m. Neufert y NTP: Colocación de ventanas en las puertas o junto a ellas para ver los laboratorios desde el pasillo
	Aspectos estéticos	Según NTP, indica: La elección de tonos claros para invitar al trabajo intelectual, aumentar la sensación de amplitud de los recintos pequeños y de facilitar la visión de la señalización y carteles indicadores. En los despachos, cuartos de balanzas, salas de reuniones, etc., se pueden utilizar diferentes combinaciones en paredes, techos, suelo y mobiliario, para obtener un ambiente agradable. Deben de hacer resaltar cualquier elemento que denote suciedad, para que sea eliminado en la mayor brevedad posible. Es recomendable el color blanco, aunque también son aconsejables otros colores suaves. Se recomienda que una parte de la pared sea de enchape blanco.

Fuente. Elaboración propia

INTERIOR DEL LABORATORIO

La importancia de determinar el tipo de laboratorio pasa por el nivel de contaminación que pueden temer los trabajadores, en estos casos, la distribución de vestuarios, aseos, duchas y áreas de descontaminación con respecto al área de trabajo debe ser una prioridad durante la fase de diseño.

Si se trata de un laboratorio de control, ya sea de calidad o de procesos productivos, es fácil de diseñar si se tiene acceso a otro laboratorio con actividades similares.

Sin embargo, un laboratorio dedicado a la investigación siempre será uno que evolucione a medida que se rediseñan los espacios y se introducen nuevos equipos. Por tanto, un diseño inicial acertado y un espacio generoso permitirán que el laboratorio se adapte a los nuevos requerimientos sin menoscabar su diseño ergonómico original, convirtiéndolo en un espacio idóneo para trabajar con seguridad.

PARAMETROS DE SEGURIDAD GENERALES

DETERMINACION DEL NIVEL DE RIESGO

Para edificaciones en general la clasificación de riesgo está en función del uso y carga térmica, de la siguiente manera:

Tabla 47. *Niveles de riesgo.*

Tipo de riesgos	Con rociadores	Sin rociadores
Edificación de Riesgo ligero (bajo)	60 m	45 m
Edificación de Riesgo moderado(ordinario)	60 m	45 m
Industria de Alto riesgo	23 m	Obligatorio uso de rociadores

Fuente. RNE - Elaboración propia

SISTEMAS DE EVACUACIÓN

Las edificaciones tienen una determinada cantidad de personas en función al uso, la cantidad y forma de mobiliario y/o el área de uso disponible para personas. Cualquier edificación puede tener distintos usos y por lo tanto variar la cantidad de

personas y el riesgo en la misma edificación siempre y cuando estos usos estén permitidos en las unificaciones establecida en el plan urbano.

El cálculo de los ocupantes para esta edificación será según lo establecido de acuerdo al tipo de uso: A 040 Educación, A 060 Industria, A 080 Oficinas.

En el área industrial deberá considerarse una persona por cada unidad de mobiliario.

PUERTAS DE EVACUACIÓN

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.

MEDIOS DE EVACUACIÓN

Los medios de evacuación son componentes de una edificación, destinados a canalizar el flujo de ocupantes de manera segura hacia la vía pública o a áreas seguras para su salida durante un siniestro o estado de pánico colectivo.

Los pasajes de circulación, escaleras integradas, escaleras de evacuación, accesos de uso general y salidas de evacuación que formen parte de una vía de evacuación carecerán de obstáculos en el ancho requerido, salvo que se trate de elementos de seguridad o cajas de paso de instalaciones ubicadas en las paredes, siempre que no reduzcan en más de 0,15 m el ancho requerido.

Las evacuaciones horizontales pueden ser en el mismo nivel dentro de un edificio o aproximadamente al mismo nivel entre edificios siempre y cuando lleven a un área de refugio definidos por barreras contra fuego y humos, debiendo tener para ello una escalera de evacuación.

Las áreas de refugio deben tener una resistencia al fuego de 1 hora para edificaciones de hasta 3 niveles y de 2 horas para edificaciones mayores de 4 niveles

Solo son permitidos los escapes por medios deslizantes en instalaciones de tipo industrial de alto riesgo y sean aprobadas por la Autoridad Competente.

CALCULO DE CAPACIDAD DE MEDIOS DE EVACUACIÓN

Para el cálculo de número de personas se debe usar las tablas de número de ocupantes o índice de ocupación de cada tipología. Se debe calcular la máxima capacidad total del edificio sumando las cantidades por cada área, piso o nivel.

TIEMPO DE EVACUACION

Los tiempos de evacuación son aceptados como una referencia y no como base de cálculo. Para el cálculo del tiempo de evacuación en Perú se toma en cuenta la regla según NFPA: 120 cm de luz de puerta equivale a 2 personas por segundo, es decir 60 cm. por persona. Velocidad de desplazamiento horizontal: 1.38m/segundo.

SEÑALIZACION DE SEGURIDAD

La cantidad de señales, los tamaños, deben tener una proporción lógica con el tipo de riesgo que protegen y la arquitectura de la misma.

Las dimensiones de las señales deberán estar acordes con la NTP 399.010-1 y estar en función de la distancia de observación.

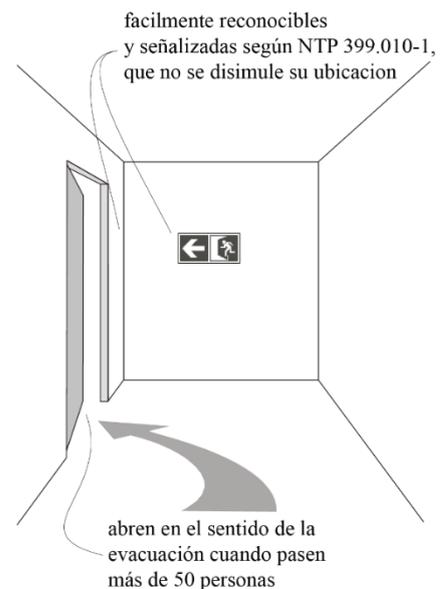


Tabla 48. *Significado de colores en seguridad.*

Colores empleados en las señales de seguridad	SIGNIFICADO Y FINALIDAD
ROJO	Prohibición, material de prevención y de lucha contra incendios
AZUL ¹	Obligación
AMARILLO	Riesgo de peligro
VERDE	Información de Emergencia
¹ El azul se considera como color de seguridad unicamente cuando se utiliza en forma circular	

Fuente. NTP 399.010-1 Elaboración propia.

Los dispositivos necesarios para la detección y extinción del fuego, las vías de evacuación, que permitan la salida de los ocupantes hacia un área segura, ante una emergencia.

PARAMETROS DE SEGURIDAD PARA INDUSTRIA

CLASIFICACION POR NIVEL DE RIESGO

Según el RNE nivel de riesgo se calculará la clasificación del decreto supremo 42-F reglamento de seguridad industrial:

Tabla 49. *Niveles de riesgo en industria.*

Nivel de riesgo	Carga térmica (combustión de madera)	Carga térmica de fuego (kcal/m ²)
Riesgo Ligero (bajo)	menor a 35 Kg.	160000 Kcal/m ²
Riesgo Moderado (Ordinario)	mayor de 35 Kg. menor 70 Kg.	160000 Kcal/m ² - 340,000 Kcal/m ²
Riesgo alto	Mayor a 70 Kg	Mayor a 360,000Kcal/m ²

Fuente. 42- F Seguridad industrial - Elaboración propia.

Tabla 50. *Tipo de riesgo en industria.*

TIPO DE RIESGO	CARACTERISITICAS
Locales de bajo riesgo	Zonas ocupadas con depósito o uso de materias que generalmente no arden con rapidez o con excesivo humo, ni emanaciones tóxicas ni explosiones sean un riesgo especial.
Locales de riesgo moderado	Zonas ocupadas para depósito o uso de materias que pueden arder con moderada rapidez y que desprenden cantidad considerable de humo Ni emanaciones tóxicas ni explosiones sean riesgo especial
Locales de alto riesgo	Zonas ocupadas para fines que impliquen el almacenamiento o uso de materias que pueden arder con extremada rapidez o en las cuales existan emanaciones tóxicas constituyen un riesgo especial.

Fuente. RNE - Elaboración propia.

REQUISITOS DE SEGURIDAD PARA INDUSTRIA

Los sistemas de seguridad contra incendio dependen del tipo de riesgo de la actividad industrial que se desarrolla en la edificación los cuales deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma A-130: Requisitos de Seguridad. Los ambientes donde se desarrollen actividades o funciones con elevado peligro de fuego deberán estar revestidos con materiales ignífugos y asiladas mediante puertas cortafuego.

De acuerdo con el nivel de riesgo (alto, medio o bajo) de la instalación industrial, esta deberá contar con los siguientes sistemas automáticos de detección y extinción del fuego:

- Detectores de humo y temperatura
- Sistema de rociadores de agua o sprinklers
- Instalaciones para extinción mediante CO2
- Instalaciones para extinción mediante polvo químico
- Hidrantes y mangueras
- Sistemas móviles de extintores
- Extintores localizados

Fuente: Requisitos de seguridad para industria / RNE

PARAMETROS DE SEGURIDAD PARA OFICINA

Se requieren como mínimo dos escaleras de evacuación, salvo que se cumplan todos los siguientes requisitos para que se pueda contar con una sola escalera de evacuación:

Cuadro 7. Condiciones para escalera en oficina.

Altura	Menor de 30 metros de altura desde el nivel más bajo del acceso al camión de bomberos.
Escalera integrada ruta de evacuación	Distancia máxima desde el punto más alejado hasta el exterior de la edificación no sea mayor a 45 m. sin rociadores o 60 m. con rociadores.
Escaleras de evacuación	Entregue al exterior o a un hall del primer piso con material cortafuego. Distancia máxima de la puerta de evacuación a salida

	del edificio menor a 10 m. Del punto más alejado a la puerta de evacuación menor a 30m.
Área	Planta del piso sea como máximo 650 m2
Capacidad	Máximo de 100 personas
Sistema de detección de humos y alarma contra incendios	La edificación debe contar con ella.

Fuente. RNE - Elaboración propia.

REQUISITOS DE SEGURIDAD PARA OFICINAS

Las edificaciones destinadas al uso de oficinas deberán cumplir con lo siguiente:

Tabla 51. *Requisitos de seguridad en oficina.*

Requisitos mínimos	Planta techada menor a 250 m2	Planta techada mayor a 280 m2 y menor a 560 m2	Planta techada mayor a 560 m2
Sistema de detección y alarma de incendios centralizado			
1. Hasta 4 niveles	Solo alarma	Obligatorio	Obligatorio
2. Mas de 5 niveles	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
Señalización e iluminación de emergencia	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
Extintores portátiles	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
Red húmeda de agua contra incendios y gabinetes de emergencia			
1. Hasta 4 niveles	-----	-----	Obligatorio
2. Mas de 5 niveles	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
Sistema automático de rociadores			
1. Hasta 4 niveles	-----	-----	Obligatorio
2. Mas de 5 niveles	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio

. Fuente. RNE - Elaboración propia

PARAMETROS DE SEGURIDAD PARA LABORATORIOS

Tabla 52. *Requisitos de seguridad en laboratorio.*

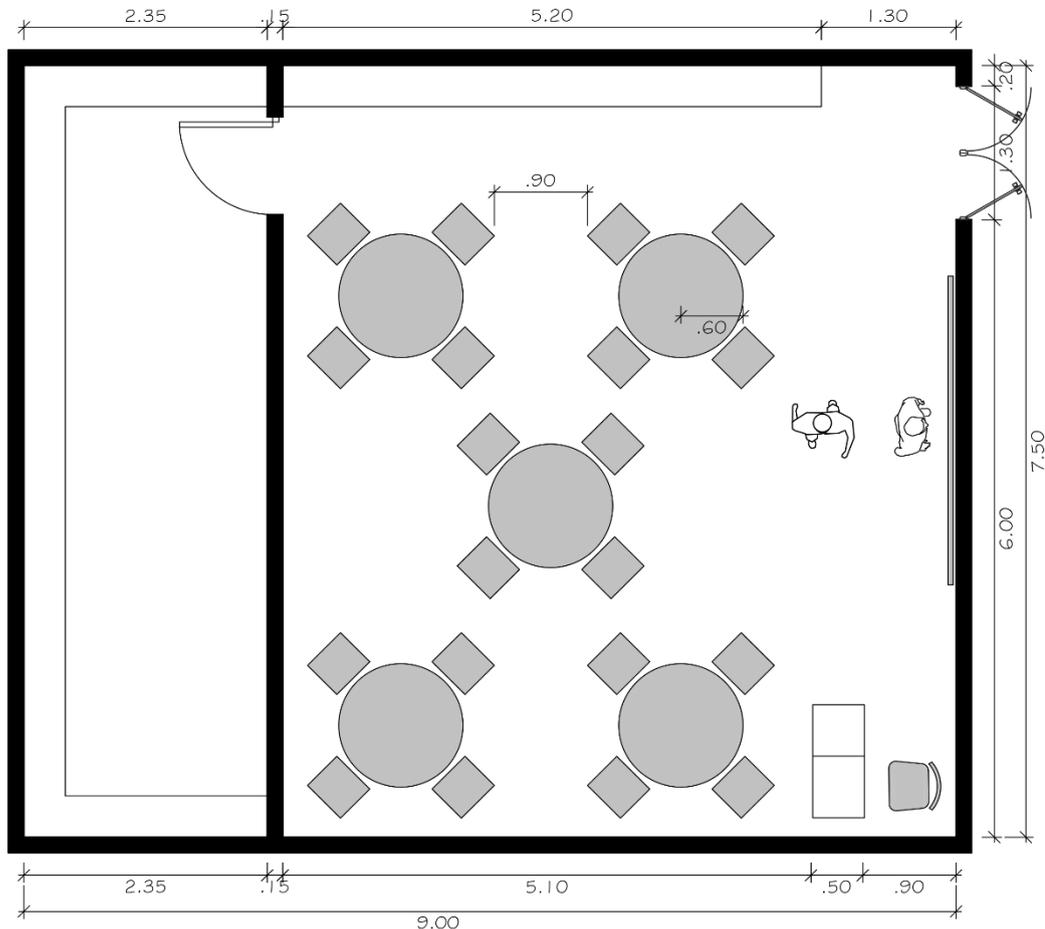
	<p>El laboratorio debe de considerarse como un sector de incendio, independiente del resto. Por lo que su estructura ha de contemplar la posibilidad de que lo que ocurra dentro del laboratorio no se extienda a otras áreas.</p> <p>Si el cableado ha de pasar de una dependencia a otra, atravesando la pared, se ha de sellar ésta con productos intumescentes de forma que no sea éste un medio de transporte de fuegos entre áreas diferentes.</p>
Mantas ignifugas	Debe ubicarse cerca de las mesas de trabajo. Las mantas ignifugas son para fuegos pequeños.
Extintores	Debe ubicarse en un extremo de las mesas de trabajo en dirección habitual a la salida de laboratorio y en los almacenes de productos inflamables. Los extintores son para casos de incendios. Los extintores y BIE han de colocarse, al menos uno, en el laboratorio, lejos de las puertas de acceso al laboratorio. Debería de estar en el punto más alejado de la puerta. El laboratorio ha de disponer de equipos de lucha contra incendios: extintores, BIE de 25 mm., sistema de detección y alarma contra incendios, sistemas automáticos de extinción de incendios.
Neutra Lizadores	Debe ubicarse en un lugar centralizado cerca de las mesas de trabajo y en almacenes de productos. Los neutralizadores son para ácidos bases disolventes orgánicos y Mercurio.
Evacuación	Independientemente de si el riesgo de incendio es alto debería de ubicarse varias puertas de salida en el laboratorio, a ser posible en zonas opuestas para permitir una evacuación.

Fuente. RNE - Elaboración propia

8.3. Anexo N° 3: Fichas antropométricas

Tipos de aulas según los lineamientos del CITE agroindustrial

AULAS PARA FOCUS GROUP

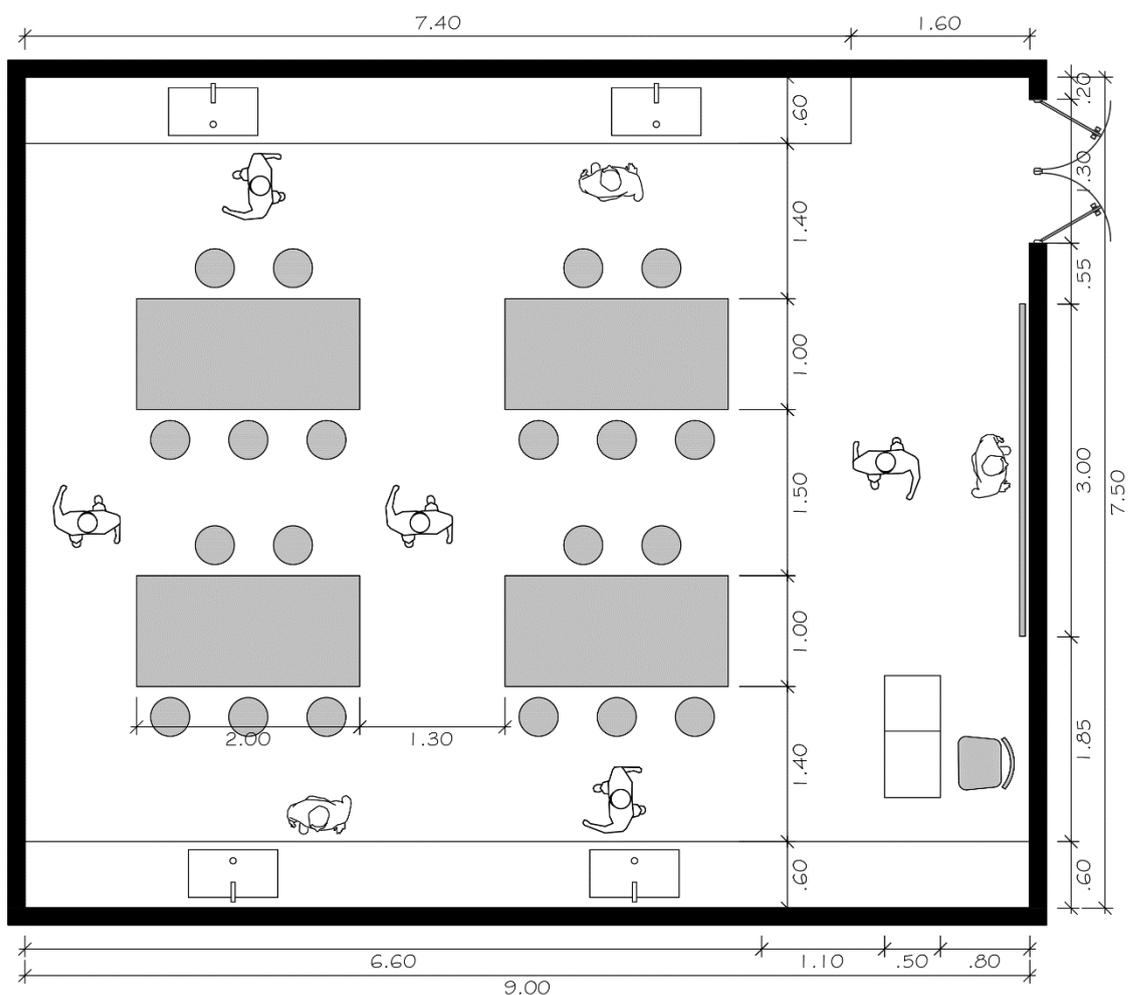


Nota: Aula diseñada con las normas establecidas por el MINEDU, donde indica que cuando sean aulas sistemas de rotación el I.O será de 2.00.

Teniendo un área mínima de 40.00 m. Asimismo la medida establecida de las mesas es de 0.60 de radio y sillas de 0.45 x 0.40 y distancia entre mesas de 0.85 m. Asimismo está acompañada de un depósito para almacén con un área de 17.00 m² superior a lo normativo.

El sentido en que abrirá la puerta será para afuera atendiendo el flujo de evacuación y tendrá 01 puertas por ser aulas de 40 ocupantes con medida de 1.30 m. (Perú, s. f.)

LABORATORIO MULTIUSOS

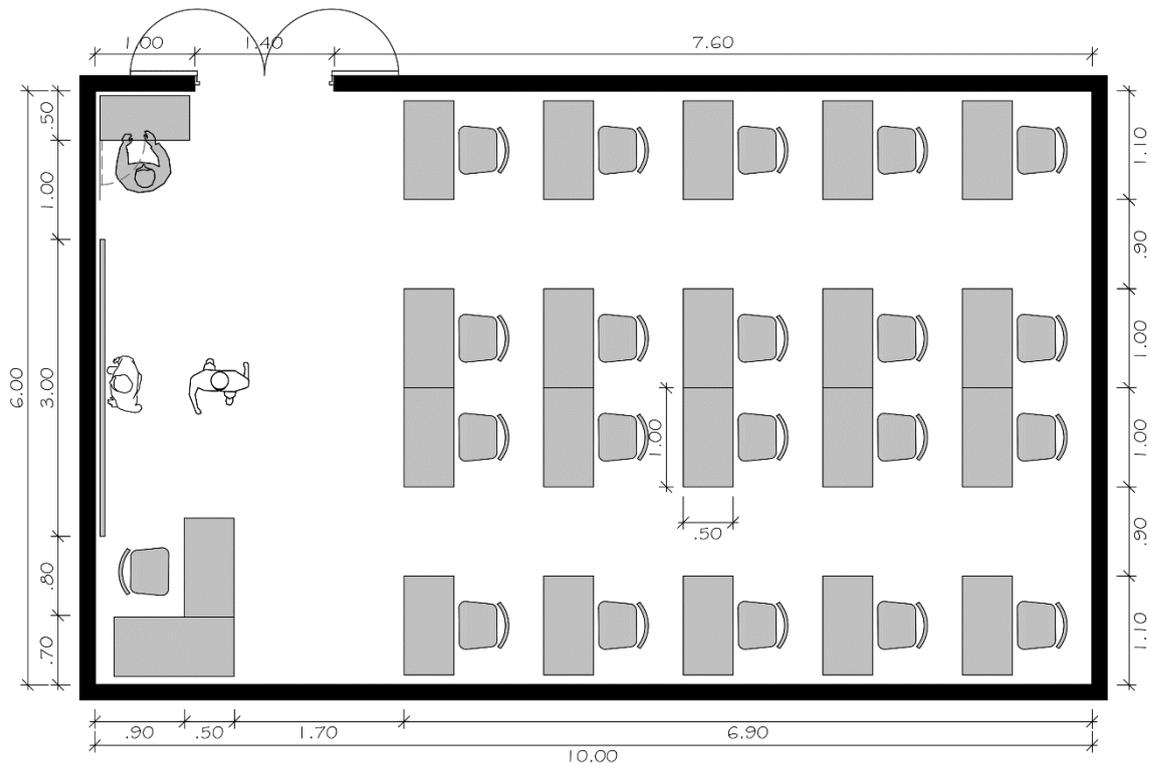


Nota: Aula diseñada con las normas establecidas por el MINEDU – Superior Tecnológica, donde indica que para laboratorios donde se harán funciones de capacitación el I.O será de 3.00.

Teniendo un área mínima de 60.00 m. Asimismo la medida establecida de las mesas es de 1.00 x 2.00 m y taburetes de 0.35 de radio. La distancia entre mesas será establecida teniendo en cuenta para evitar accidentes durante el traslado de materiales para pruebas y ensayos.

El sentido en que abrirá la puerta será para afuera atendiendo el flujo de evacuación y tendrá 01 puertas por ser aulas de 40 ocupantes con una medida de 1.30 m. (Perú, s. f.)

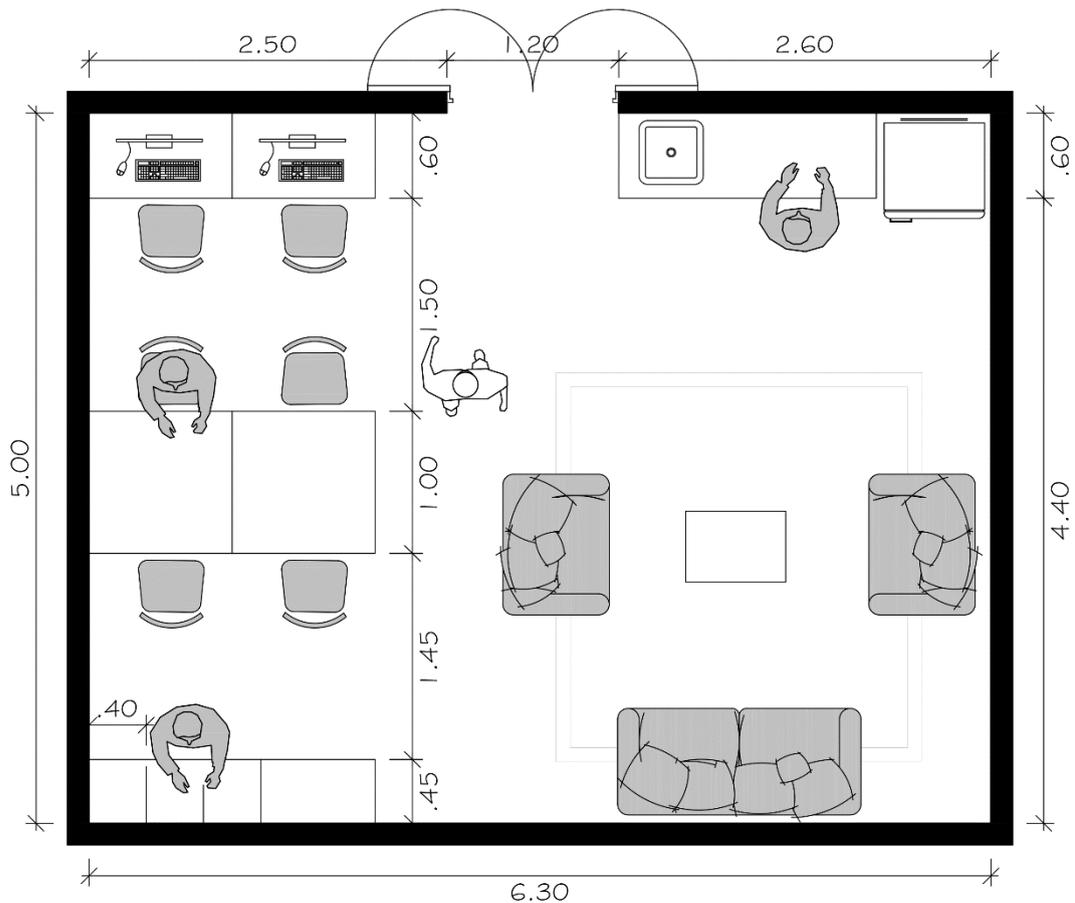
SALÓN DE CÓMPUTO



Nota: Aula diseñada con las normas establecidas por el MINEDU – Superior Tecnológica, donde indica que para aulas de cómputo el I.O será de 2.35 – 2.50 m² por alumno.

Teniendo un área mínima de 50.00 m. Asimismo la medida establecida de las mesas de trabajo es de 1.00 x 2.00 m de acuerdo a la normativa. La distancia para la circulación es de 0.90 m. y consta de mobiliario para el docente de una silla de 0.50 x 0.50 y una mesa de 0.50 x 1.00 m. (Perú, s. f.)

SALÓN DE PROFESORES

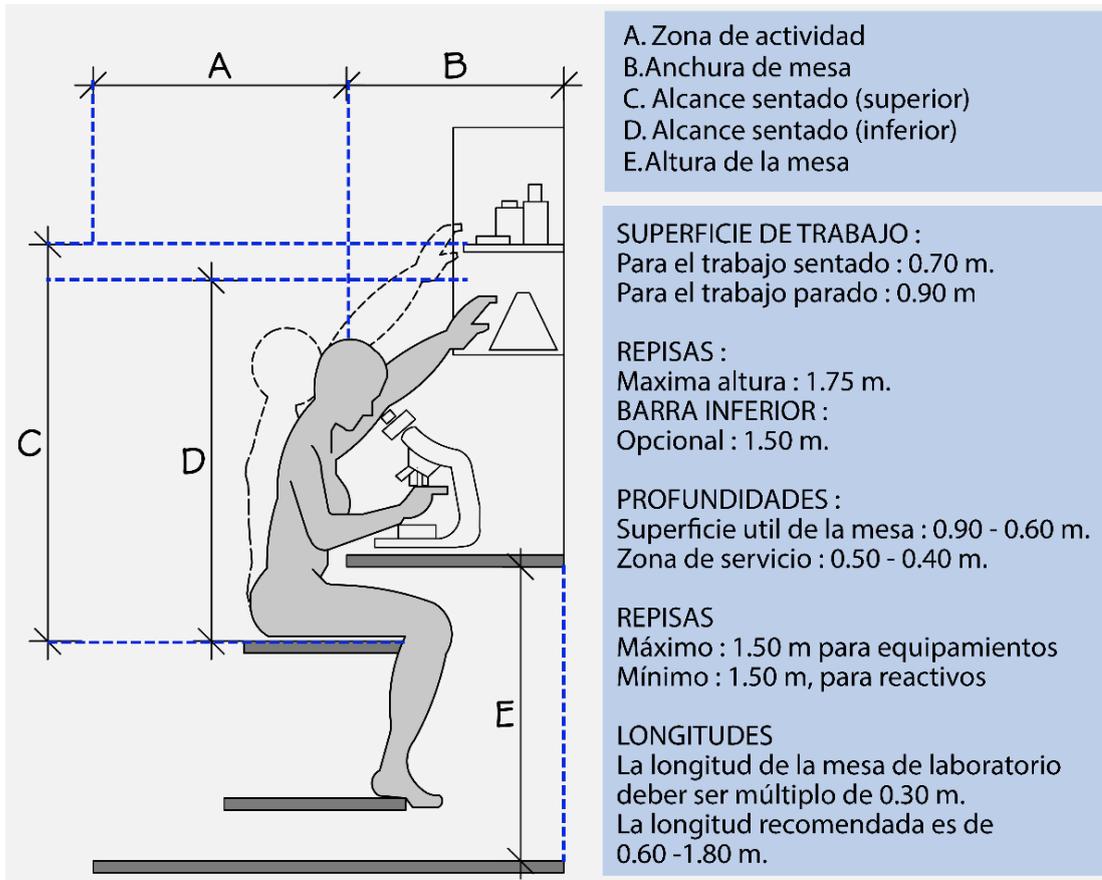


Nota: Ambiente diseñado con las normas establecidas por el MINEDU – Superior Tecnológica, donde indica que para la Sala de profesores el I.O será de 1.50 m² por docente.

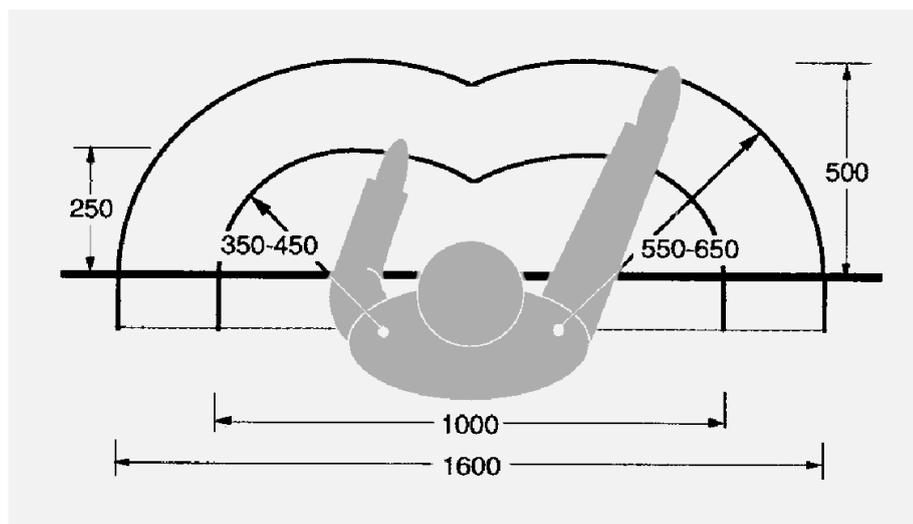
En estos casos también se contempla un área de estar y 01 kitchenette. Asimismo áreas de trabajo como mesas de 1.00 x 1.00, un espacio de 1.00 x 0.60 m para computadora y un área de casilleros de 0.40 x 0.45 m

El sentido en que abrirá la puerta en estos casos puede ser en sentido para adentro. (Perú, s. f.)

MEDIDA DENTRO DE LABORATORIO



Nota: De acuerdo al análisis ergonómico de Nogareda Cuixart se elabora una lista de las medidas que se toma en cuenta para el mobiliario. (Cuixart, s. f.)



8.4. Anexo N° 4: Análisis de casos

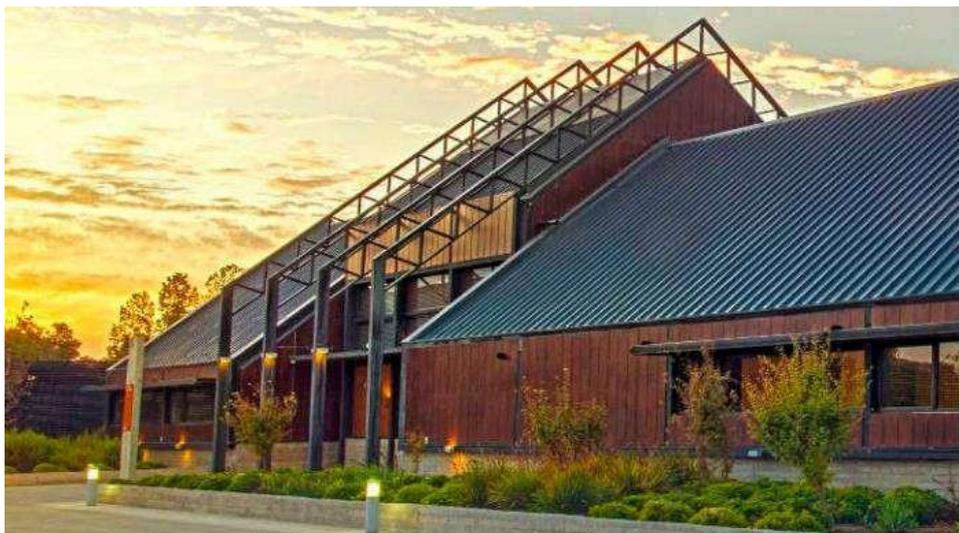
8.4.1. Centro de investigación e innovación Viña Concha y Toro

Arq.: Claro + Westendarp Arquitectos Año: 2014 Área: 2800 m2 Ciudad: Penciahue, Maule, Chile

El proyecto fue encargado a Claro + Westendarp Arquitectos (Arq. Juan Ignacio Claro E., Arq. Andrés Westendarp Z), el Centro de Investigación e Innovación es el lugar en donde la Viña investiga, desarrolla y difunde sus productos y los nuevos avances en el ámbito vitivinícola. La relación inmediata de este Centro es con los viveros –lugar en donde se trabajan los clones y las nuevas vides-, las viñas y las bodegas de vinificación. Estos tres aspectos son el origen de los aspectos científicos. Al mismo tiempo, y en el otro extremo, la relación es también con el mundo científico, los productores de vino y el ámbito académico. Por lo tanto, el Centro de Investigación e Innovación es el vínculo entre estos dos mundos (Arch Daily, 2015).

Su misión es promover la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico, y la transferencia de conocimientos, con el fin de hacer de la vitivinicultura de su país una industria más competitiva y exitosa ante los nuevos desafíos.

Figura 39. *Centro de Investigación Chile*

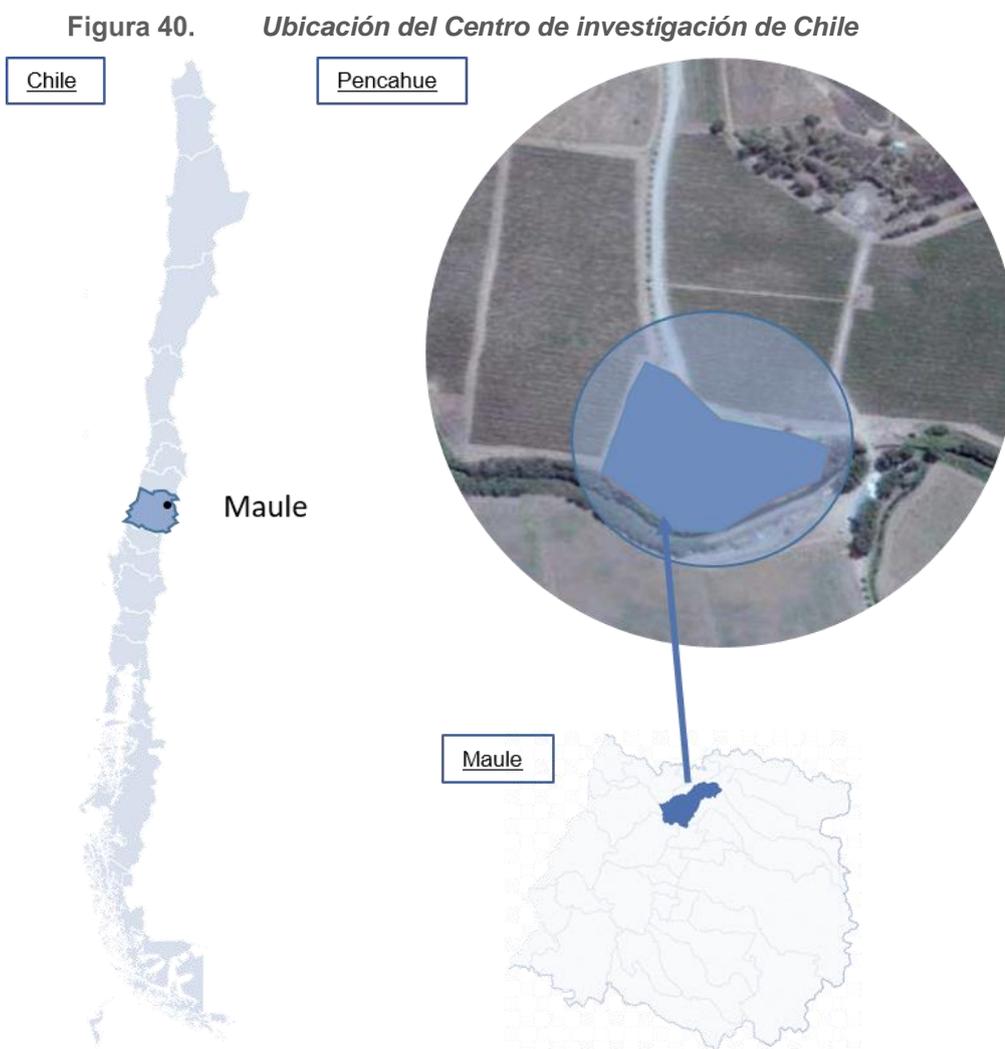


Fuente: Brochure de Centro de Investigación e Innovación al servicio de la Industria

Ubicación

Se localiza en Pencahue, Maule Región, Chile. Para la elección del lugar y el emplazamiento. Se optó por un terreno agrícola, cuya vista natural es hacia el valle del río Maule. En la falda se ubican las viñas, a lo lejos se divisan las bodegas de vinificación y en el valle están los viveros. En consecuencia, desde ese lugar es posible observar las tres instancias originarias. El proyecto se desarrolló durante el año 2013.

La primera etapa, construida, consta de la Plaza Central, Laboratorio Agrícola, Bodega de Microvinificación y Centro de Extensión. La segunda etapa, planificada para el 2015, considera el Vivero y el Laboratorio Enológico.



Fuente: (Google Earth, 2017) con modificación Propia

Figura 41. Ingreso al centro de investigación de Chile

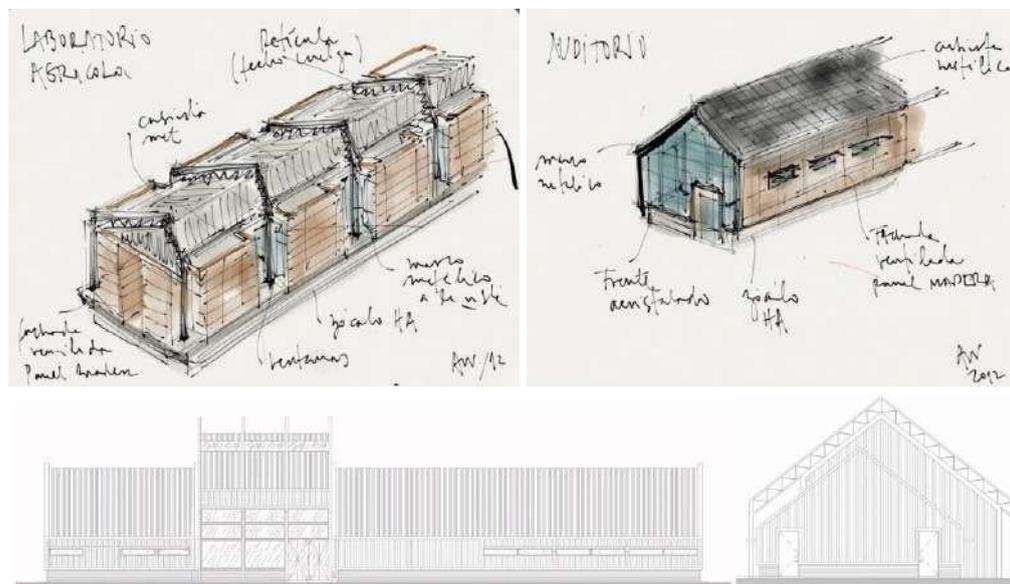


Fuente: Brochure de Centro de Investigación e Innovación al servicio de la Industria

Aspectos Formales

La idea matriz que guió la concepción de este proyecto, fue no romper con el paisaje que se presentaba en el exterior, lleno de campos agrícolas, y mantener esa línea campestre, de volúmenes con techos a dos aguas de un solo piso, por su terreno amplio.

Figura 42. Aspectos formales del CITE



Fuente: Centro de Investigación e Innovación Viña Concha Y Toro/Claro + Westendarp Arquitectos.

Aspectos Funcionales

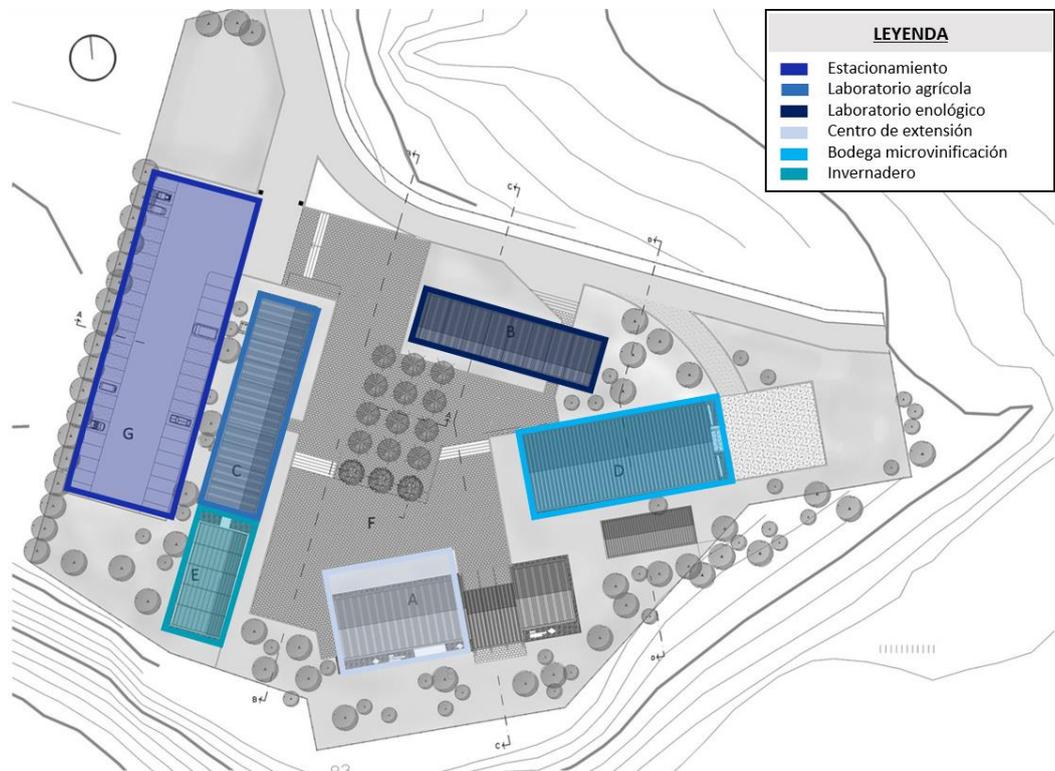
Zonificación y distribución espacial

a) ZONIFICACIÓN

Cuenta con un emplazamiento en una zona de campos de cultivos con grandes extensiones de territorio para construir, lo que permite plantear la separación de sus cinco volúmenes arquitectónicos según sus actividades que se relacionan entre sí en entorno a un espacio central de encuentro, sin tener la necesidad de aglomerar, permitiéndole armonizar con el paisaje.

Los cinco volúmenes arquitectónicos tienen relaciones entre sí: el Vivero con el Laboratorio Agrícola y éstos, a su vez con los Viveros; la Bodega de Microvinificación con el Laboratorio Enológico y éstos, por su parte, con las Viñas y las Bodegas. El Centro de Extensión, por último, es el edificio en donde se plantea la difusión y la administración del Centro, por lo tanto, la relación es con todos los demás edificios y con todo el territorio, razón por la que su emplazamiento y forma es protagónica.

Figura 43. Plano de zonificación



Fuente: Arch Daily, 2015; con modificación propia.

b) Distribución espacial

Los edificios se agruparon entorno a una plaza, un espacio abierto que, por la disposición de los edificios, se transforma en un lugar cerrado que tiene algunas “ventanas”. La plaza contiene un anfiteatro que es el resultado de la adopción de la pendiente natural del terreno (Arch Daily, 2015).

La circulación dentro de los edificios generalmente es de manera lineal, variando según sus necesidades y ubicación de los accesos, teniendo cuidado con aquellos espacios que necesitan mayor cuidado en el ingreso de contaminantes, razón por el cual se colocan al ingreso el ambiente de vestuario y SS.HH.

Figura 44. *Plano de techos*

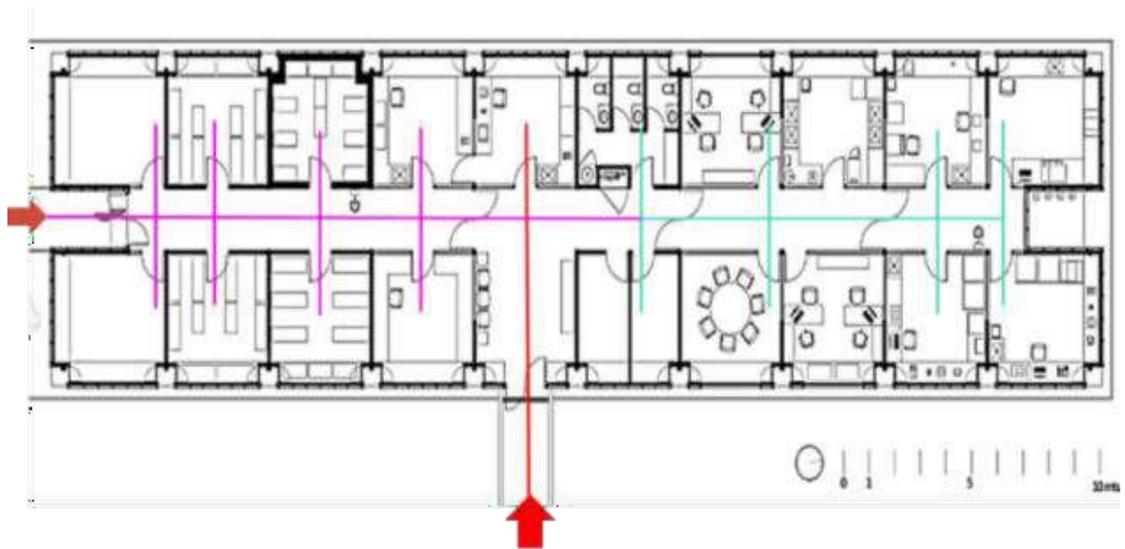
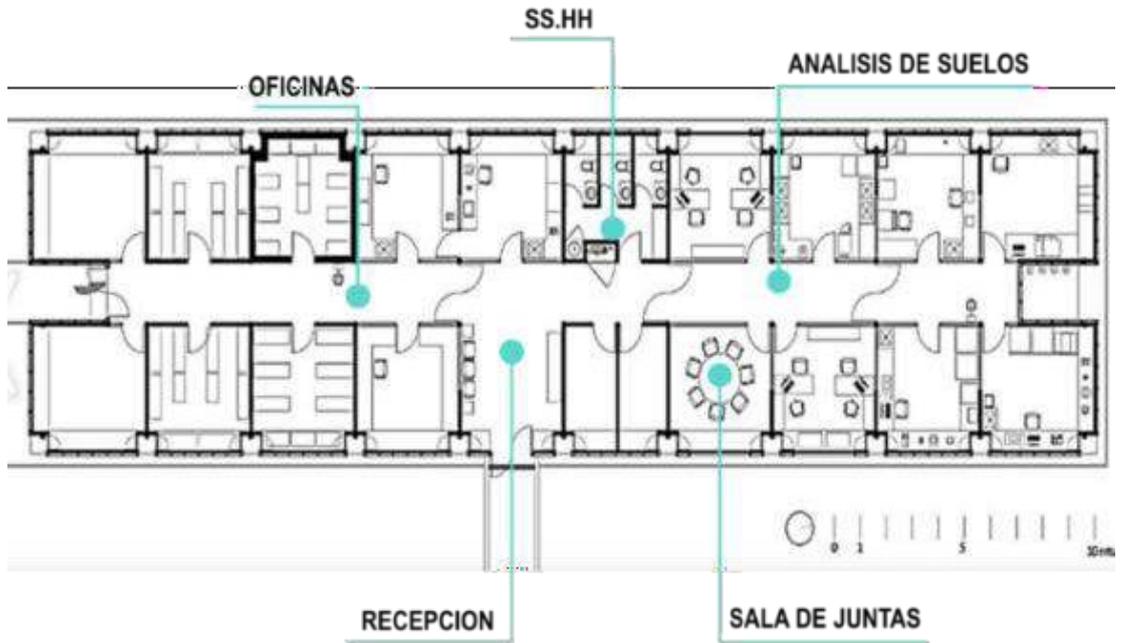


Fuente: Arch Daily, 2015.

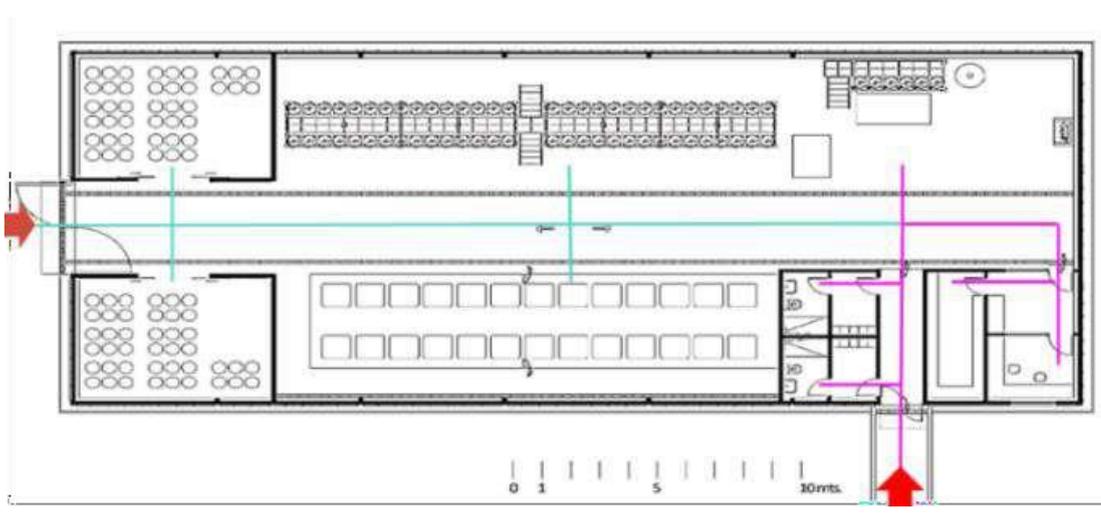
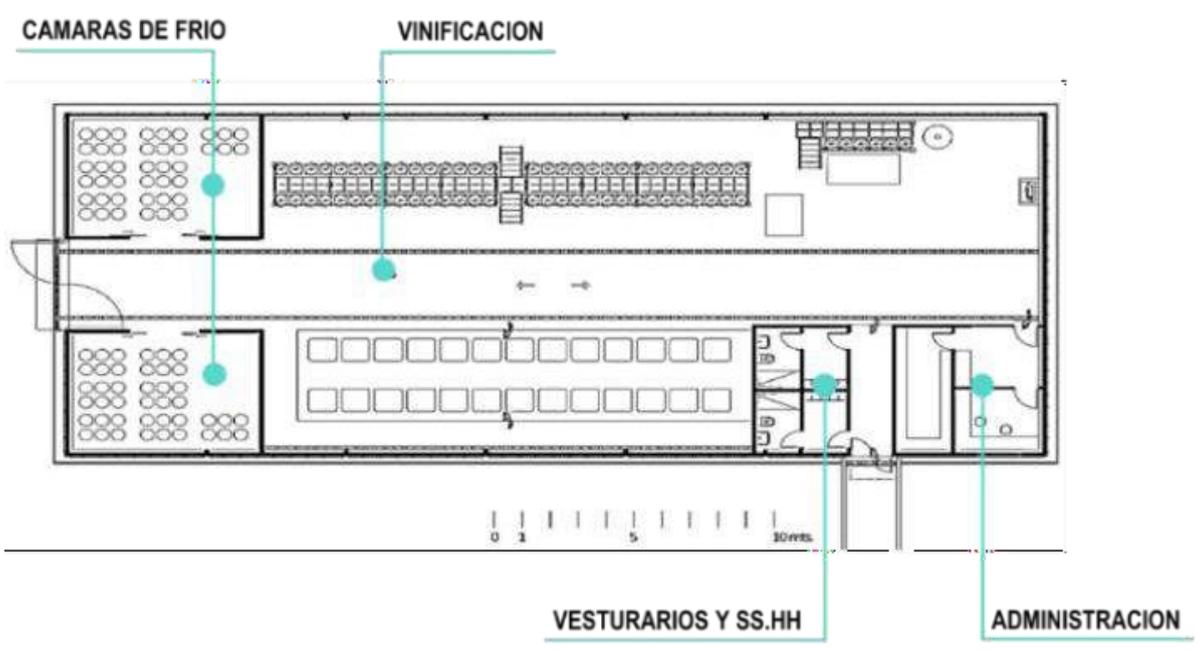
Cuenta con más de 1.500 m² de modernas edificaciones que se constituyen de los siguientes espacios:

PLANO DE DISTRIBUCIÓN Y FLUJO DE ESPACIOS

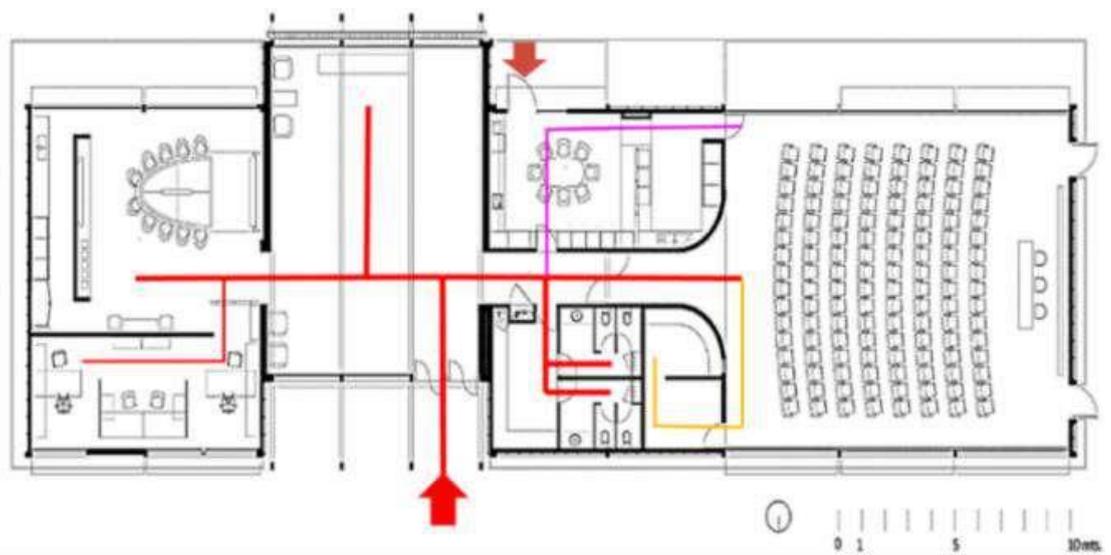
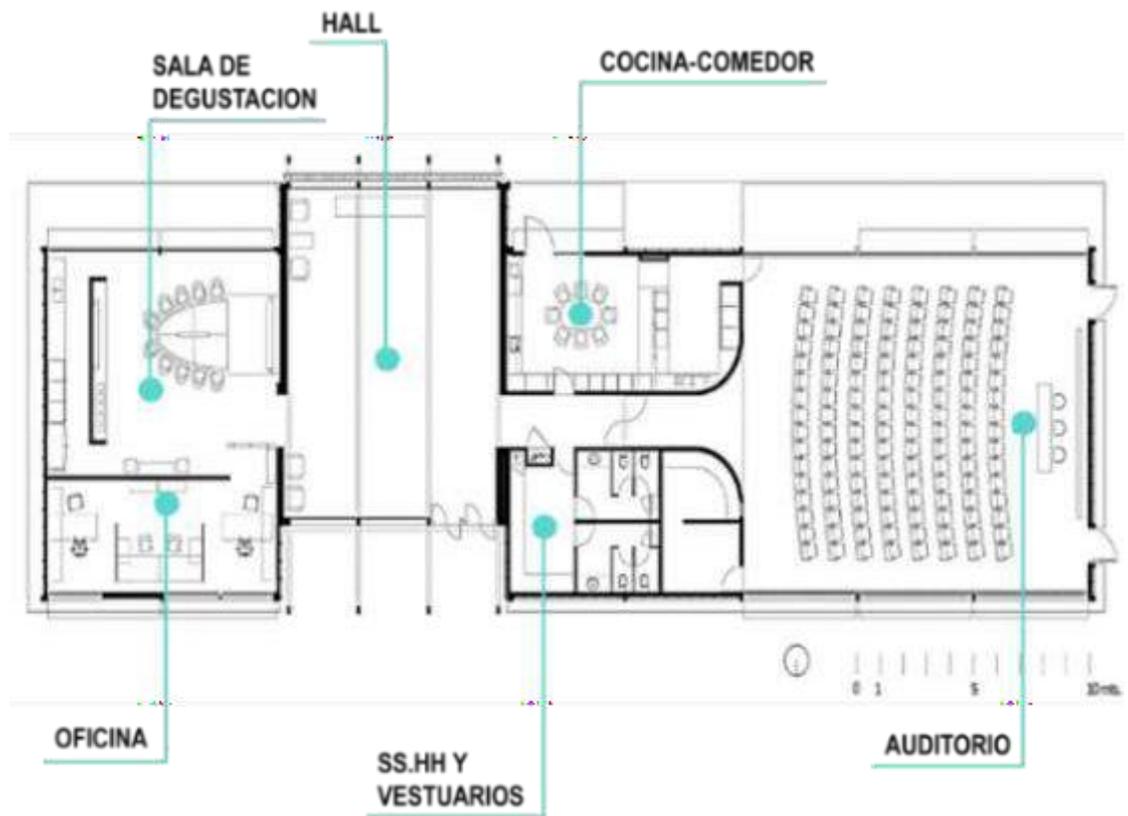
ÁREA DE LABORATORIO AGRÍCOLA Y OFICINAS



- FUJO PUBLICO NO ESTERIL
 - FUJO SEMIPRIVADO NO ESTERIL
 - FUJO PRIVADO NO ESTERIL
 - FUJO PRIVADO SEMIESTERIL
 - FUJO PRIVADO ESTERIL
- ↓ INGRESO PRINCIPAL
 - ↓ INGRESO DE SERVICIOS



CENTRO DE EXTENSIÓN



c) Aspectos constructivos y tecnológicos

Figura 45. *Vistas exteriores e interiores del Centro*

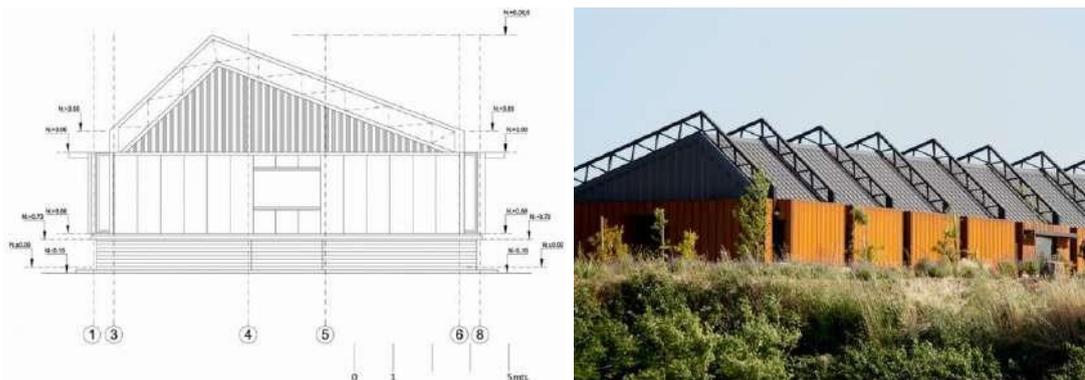


Fuente: Centro de Investigación e Innovación Viña Concha Y Toro/Claro+Westendarp Arquitectos.

MATERIALES

Todas las cubiertas son de zincalum. Asimismo, en todos los edificios la estructura es metálica y de hormigón, que se propone a la vista como una manera formal de acentuar la rigurosidad y tecnología con la que se trabaja en el Centro.

Figura 46. *Detalles de construcción del Centro*

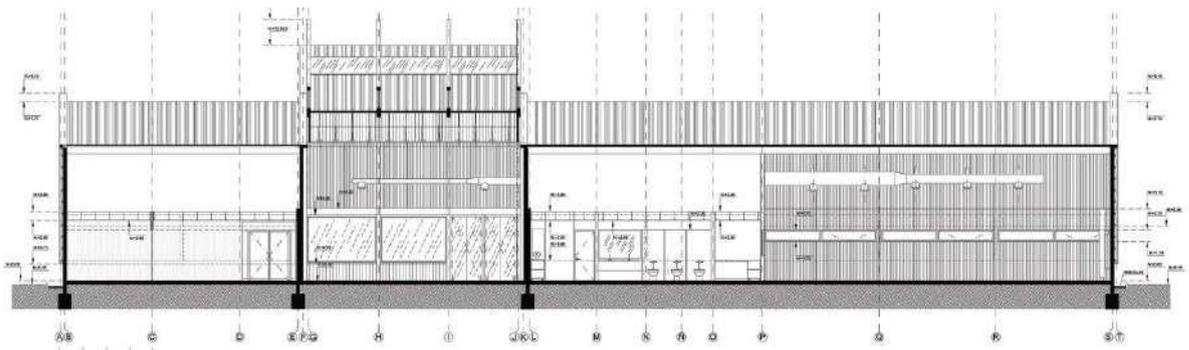


Fuente: Centro de Investigación e Innovación Viña Concha Y Toro/Claro+Westendarp Arquitectos.

TECNOLOGÍAS

El modo en que la luz natural ingresa en los edificios: los Laboratorios necesitan muy poca luz natural y presión interior positiva, razón por la que las ventanas están prácticamente ausentes. En el caso del Vivero, el edificio es 100% transparente con control solar y de ventilación automático. El único edificio que tiene ventanas, y que responden al programa interior, es el Centro de Extensión: salas de cata y de recepción de personas, foyer central, auditorio. Todos los edificios cuentan con la última tecnología disponible – según sea el caso del programa y requerimientos específicos de cada edificio- para climatización, ventilación, seguridad, control de iluminación, mobiliario, control bacteriológico, sistemas audiovisuales, etc.

Figura 47. *Plano corte*



Fuente: Centro de Investigación e Innovación Viña Concha Y Toro/Claro+Westendarp Arquitectos.

8.4.2. Instituto Tecnológico de La Producción - Perú

La infraestructura forma parte de la Unidad Técnica del Centro de Innovación Tecnológico “Agroindustrial Chavimochic” que brinda servicios de difusión y extensionismo tecnológico y asesoría especializada para la adopción de nuevas tecnologías y para su desarrollo competitivo en las diferentes etapas de transformación y producción.

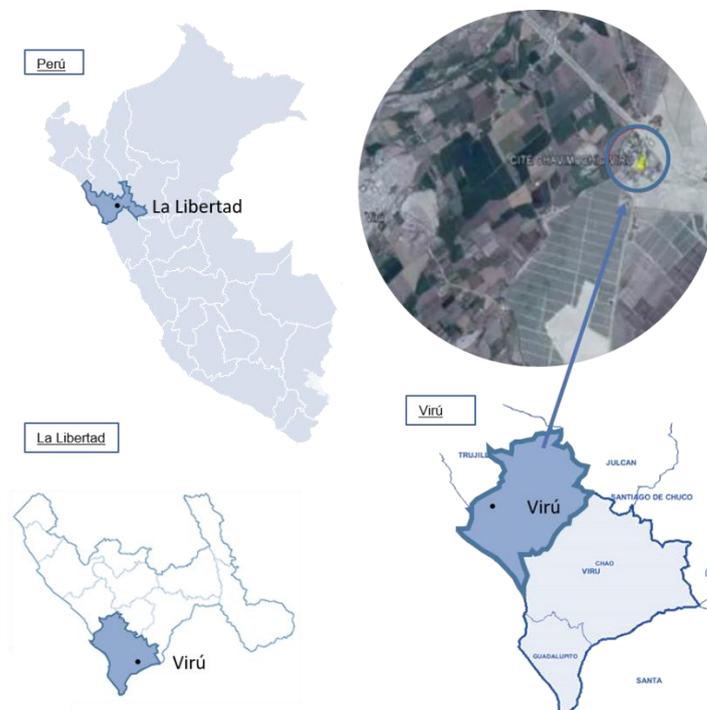
Se propone espacios funcionales constituidos por una planta multipropósito, organizada bajo el sistema de islas de producción de manera que permita brindar servicios de capacitación, asistencia técnica, desarrollo de producción, investigación, entre otros.

Datos generales

Ubicación

- Departamento: La Libertad
- Provincia: Viru
- Distrito: Viru
- Localidad: San José

Figura 48. *Ubicación del Instituto Tecnológico de la producción - Perú*



Fuente: Google Earth

Análisis Funcional

Para la concepción del proyecto se ha tomado en cuenta la programación arquitectónica de ambientes y áreas consideradas según la necesidad del área usuaria y la programación de actividades a desarrollar. El módulo tendrá una cobertura liviana de poliuretano y tijerales metálicos.

Figura 49. Zonificación del Instituto



Fuente: Elaboración propia

La infraestructura proyectada está constituida por cuatro zonas (Administrativa, Procesos, Capacitación y Servicios Generales), que a su vez están formado por los siguientes ambientes:

a) ZONA ADMINISTRATIVA: es el espacio más próximo al ingreso principal, su ubicación responde a la circulación inmediata del usuario externo para acceder a la información de servicios brindados de la UTT Chavimochic; tiene un área de 84.53 m², comprenden las siguientes características:

Piso a NPT +0.15m. con revestimiento de porcelanato de 0.60x0.60, la división de los espacios es en tabiquería de drywall y divisiones de vidrio templado a una altura de 2.60m. Falso cielo raso con baldosa acústica DIM de 60x60 a NFT +3.30m.

- Sala de espera
- Sala de exhibición
- Recepción y Secretaría
- Área operativa administrativa
- Sala de Reuniones
- Oficina Coordinador del Cite

b) ZONA DE CAPACITACIÓN: esta zona comprende el aula de capacitación con un aforo de 40 personas. Este espacio permite la distribución del mobiliario según las dinámicas de exposición o el tipo de conferencia a realizar con la finalidad de fomentar la participación de los asistentes en el proceso de capacitación. Tiene las siguientes características:

Piso a NTP +0.15m, con revestimiento de porcelanato de 0.60x0.60m, falso cielo raso con baldosa acústica DIM 60X60 a NFT +3.30m. En cuanto a mobiliario se ha considerado un proyector. El área propuesta responde a las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

c) ZONA DE PROCESOS

Pediluvio: espacio de filtro e higienización previo al ingreso de la sala multipropósito, tiene un área de 9.20 m². Piso a NPT +0.15m, con revestimiento de cerámico de 0.45x0.45

Almacén de insumos: espacio dividido en tabiquería de drywall a una altura de 3.40m. a un N.P.T +0.15m.

Laboratorio de Calidad: tiene un área de 9.40m², cuenta con una mesa de concreto revestida con cerámico. Piso a N.P.T +0.15m, con revestimiento en porcelanato de alto tránsito.

Sala Multipropósito: Organizada bajo el sistema de islas de producción, cuenta con recepción de materias primas, un espacio para mantener la materia prima en condiciones adecuadas mientras espera su entrada a proceso, zona de procesamiento, zona de enfriamiento, zona de empaque y zona de pre embarque.

Almacén de Producto Terminado: tiene un área de 11.57m², espacio dividido en tabiquería de drywall. Piso a NPT +0.15 m² de cemento pulido. El Falso Cielo Raso en la zona de procesos tiene baldosa TECNOPVC, inmunes a manchas de humedad y de moho y de fácil mantenimiento.

d) ZONA DE SERVICIOS GENERALES

- SS.HH Hombres
- SS.HH Mujeres
- SS.HH Discapacitados
- Vestuarios Hombres
- Vestuarios Mujeres
- Caseta de Vigilancia
- Estacionamiento

8.4.3. Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad

Figura 50. Laboratorios LANGEBIO



Fuente: TEN Arquitectos

Información General

- Arquitecto: TEN arquitectos
- Año de Inauguración: 2007
- Tipología: Laboratorio de Investigación
- Área Libre: 1500 m²
- Área Construida: 6500 m²
- Ubicación: Irapuato, Guanajuato, México

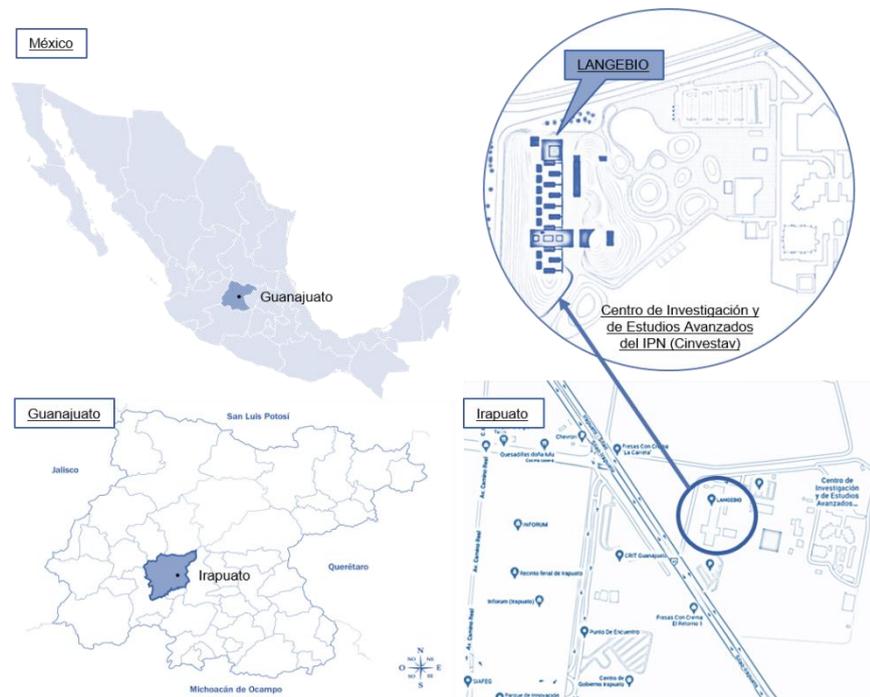
“La obra está basada en una proyección longitudinal con una serie de volúmenes adyacentes con lo que se divide el programa arquitectónico a la mitad, con los laboratorios en un lado, y los espacios administrativos y auditorios en el otro, así como por la demarcación de las áreas públicas. Esta fisura construida forma un espacio cívico abierto que conecta los diferentes programas. El proyecto se emplaza en una topografía artificial construida, en un nuevo terreno que manifiesta la naturaleza del trabajo especializado de los laboratorios, haciéndose evidentes por una serie de terrazas que modulan la transición entre interior y exterior; laboratorios y campo. La división entre áreas permite la adecuada colocación de ambientes controlados y protegidos de los abiertos y compartidos. La transparencia y precisión de la fachada, así como la tectónica de los materiales

pétreos, lleva el paisaje hacia el interior, y el contraste entre la estructura y los alrededores es un recordatorio inflexible del rol de la ingeniería y la alta tecnología en el estudio de la genómica.

8.4.3.1. Aspectos geográficos

El proyecto se encuentra ubicado dentro del campus de la Universidad Agraria de Irapuato en las afueras de la ciudad.

Figura 51. Ubicación en Guanajuato.



Fuente: Google Maps / Elaboración propia

El entorno está conformado por terrenos agrícolas y otras edificaciones del campus, el contexto es natural en su mayoría, por lo que el volumen resalta fácilmente del entorno.

Figura 52. Vistas exteriores del proyecto



Fuente: TEN Arquitectos

Localizado en el Bajío mexicano, en un área de gran importancia agrícola, el Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad es una extensión del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados [CINVESTAV]. La localización y la geología del lugar – un terreno desocupado con una falla profunda – dio origen a la metáfora que define el proyecto: una línea inscrita en el sitio divide el programa por la mitad, los laboratorios de un lado y los espacios administrativos y el auditorio en el otro; la grieta delinea también las áreas públicas. Esta falla construida crea un espacio público íntimo que conecta las diferentes áreas del programa.

Figura 53. Vistas exteriores del proyecto



Fuente: TEN Arquitectos

Aspectos formales

El complejo se entiende claramente como la suma y yuxtaposición de diferentes volúmenes de diferentes tamaños, donde el volumen principal se jerarquiza por su escala extensión de los volúmenes secundarios.

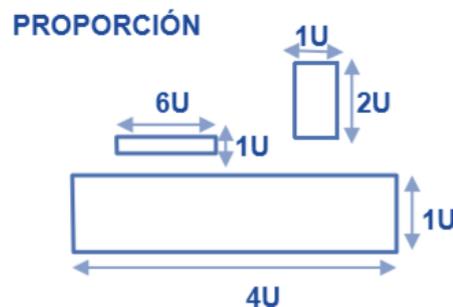
Figura 54. *Volumetría y emplazamiento*



Fuente: ArchDaily

En cuanto a proporción, se diferencian tres espacios rectangulares de diferentes proporciones, donde el principal tiene una proporción de 4 a 1, mientras que los secundarios tienen proporciones de 2 a 1 y de 6 a 1, siendo este último el más alargado y menos flexible.

Figura 55. *Proporción de los volúmenes*



Fuente: Elaboración propia

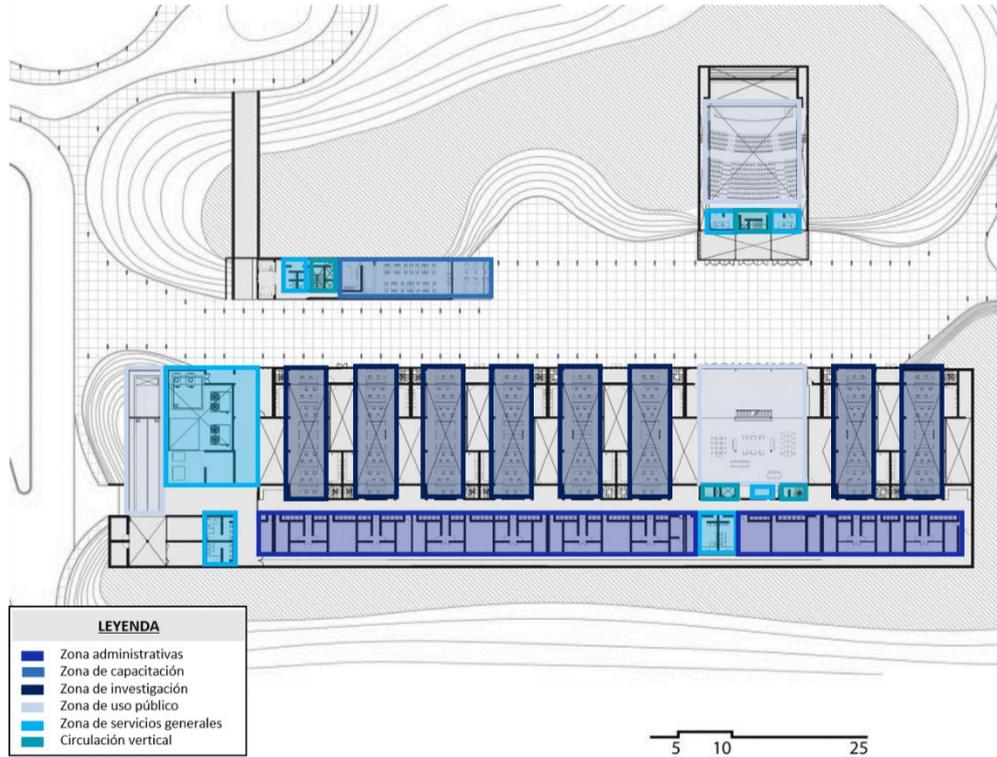
8.4.3.2. Aspectos Funcionales

«Esta edificación tiene como función principal buscar la conservación de productos agrícolas nativas de México por medio de la investigación, así como mejorar la producción de alto valor para el desarrollo económico de la zona. Este edificio sirve como parte del Instituto de Estudios de Agricultura del Bajío» (TEN Arquitectos, 2010)

El edificio se encuentra anidado en una topografía fabricada: un nuevo relieve que da testimonio de la naturaleza del trabajo que se lleva a cabo dentro de la institución. Los laboratorios están absorbidos por el paisaje, evidentes predominantemente como una serie de terrazas que modulan la transición entre el interior y el exterior; laboratorio y campo. Vacíos, cortados en el paisaje, crean patios privados que permiten la entrada de luz al edificio. Los laboratorios embebidos en el paisaje crean espacios aislados para la investigación, así como ambientes controlados para la experimentación. En contraste, los espacios administrativos y el auditorio anticipan la presencia de lo técnico y lo social.

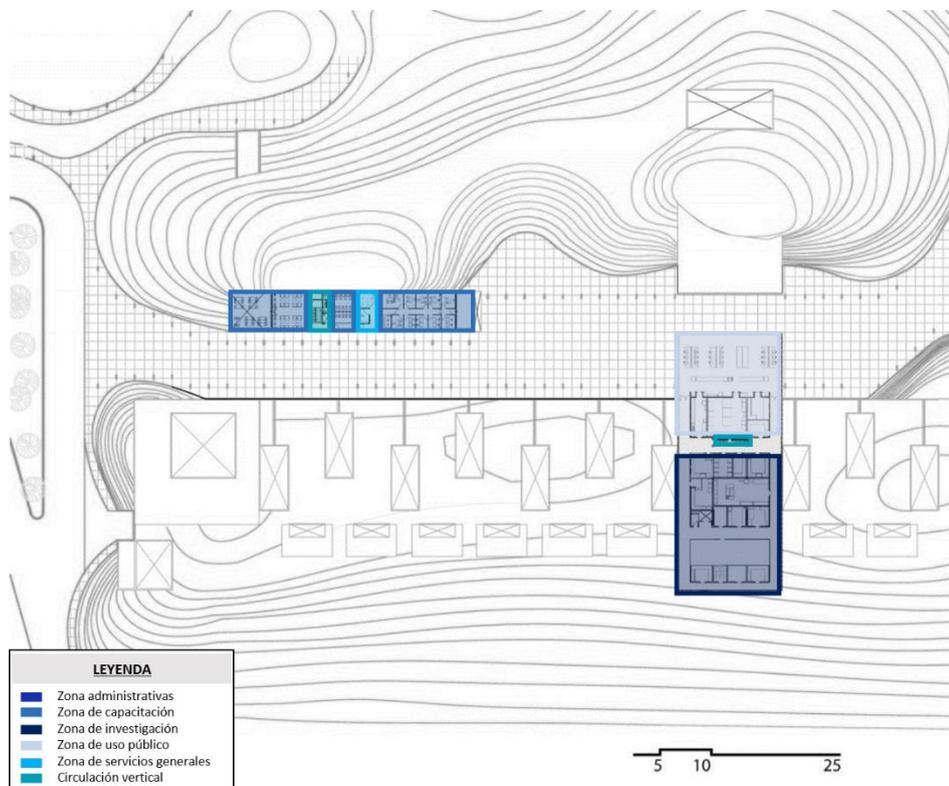
En el volumen principal predomina el uso privado de laboratorios y oficinas de forma secuencial, teniendo pocas áreas de uso público, mientras que en los volúmenes secundarios se dan actividades de educación y capacitación.

Figura 56. Zonificación del proyecto



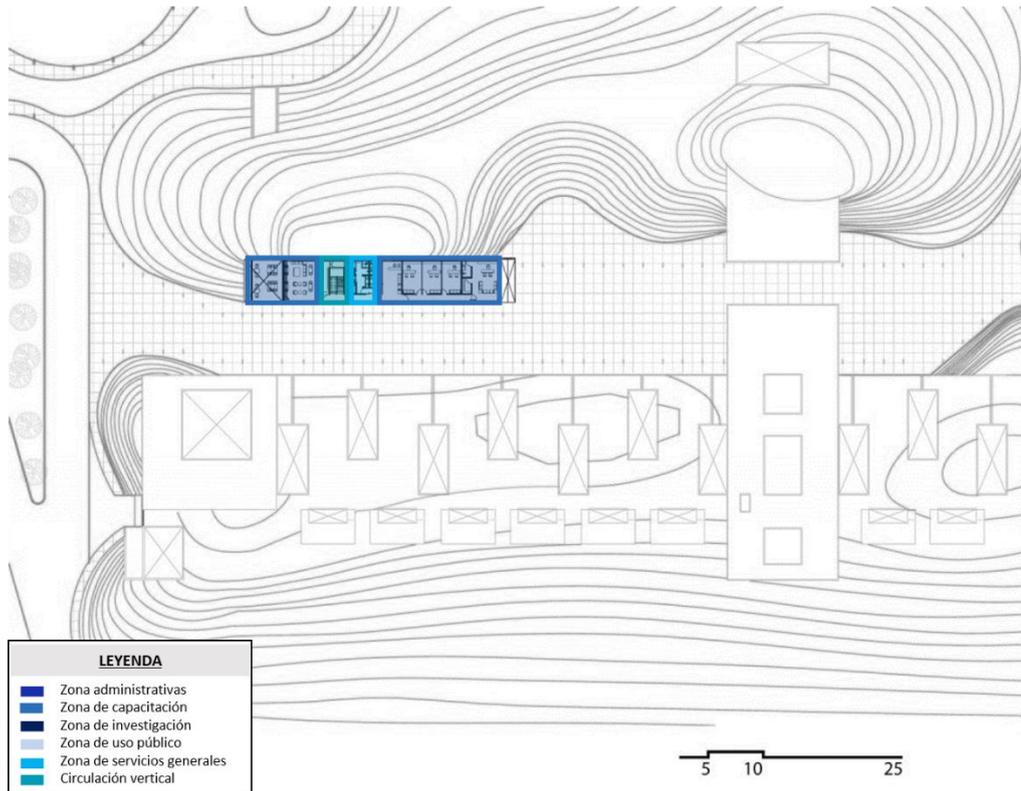
Fuente: <https://www.archdaily.com> / Elaboración propia

Figura 57. Zonificación del proyecto



Fuente: <https://www.archdaily.com> / Elaboración propia

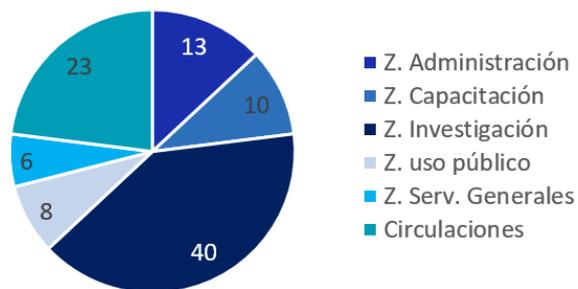
Figura 58. Zonificación del proyecto



Fuente: <https://www.archdaily.com> / Elaboración propia

Gráfico 15. Porcentaje de zonas

PROGRAMACIÓN



Fuente: Elaboración propia

Aspectos constructivos y tecnológicos

El volumen principal utiliza un sistema a porticado de concreto, mientras que el volumen que lo intersecta presenta un sistema de tijerales de acero, para lograr el gran volado de más de 10 m.

Figura 59. *Sistemas estructurales del proyecto.*



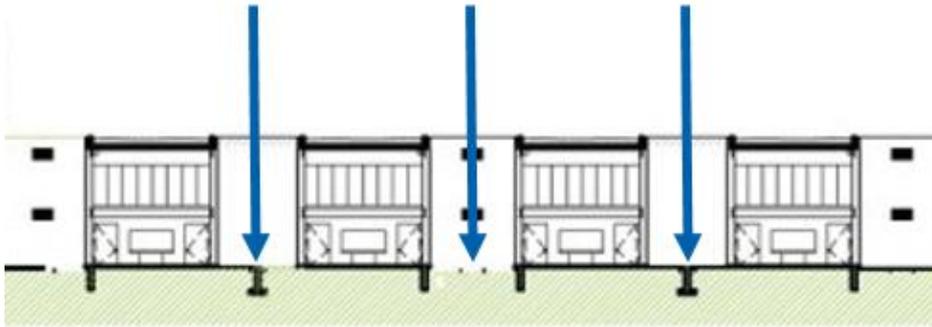
Fuente: <http://www.ten-arquitectos.com> Elaboración propia

Se tomaron en cuenta la orientación y temperatura adecuadas a las actividades que se realizarían y al clima del bajío, por lo que los edificios aprovechan la luz norte – sur y cierra sus fachadas en oriente y poniente, ya sea con muros de concreto o de vidrio blanco. En cuanto a los laboratorios, el edificio se encuentra enterrado para así poder contar con una disminución en el uso de climatización para las instalaciones.

La transparencia y precisión de las fachadas incorporan el paisaje dentro de los edificios, sin embargo, el contraste entre estructura y contexto es un recordatorio del rol de la ingeniería y la alta tecnología en el estudio de la Genómica. El efecto, casi de camuflaje, del proyecto, integra gentilmente el edificio y el sitio; confirmando, al mismo tiempo, un aire de intriga a las actividades que se llevan a cabo dentro de él.

La implementación de pozos de luz a lo largo de todo el volumen y entre cada uno de los laboratorios permite una gran cantidad de iluminación natural, limitando el uso de iluminación artificial.

Iluminación en laboratorios



Fuente: <https://www.archdaily.com>

El complejo presenta diferentes materialidades dependiendo del volumen, donde se busca la monocromía y el uso de escalas de grises, así como los materiales expuestos, como el concreto y el policarbonato.

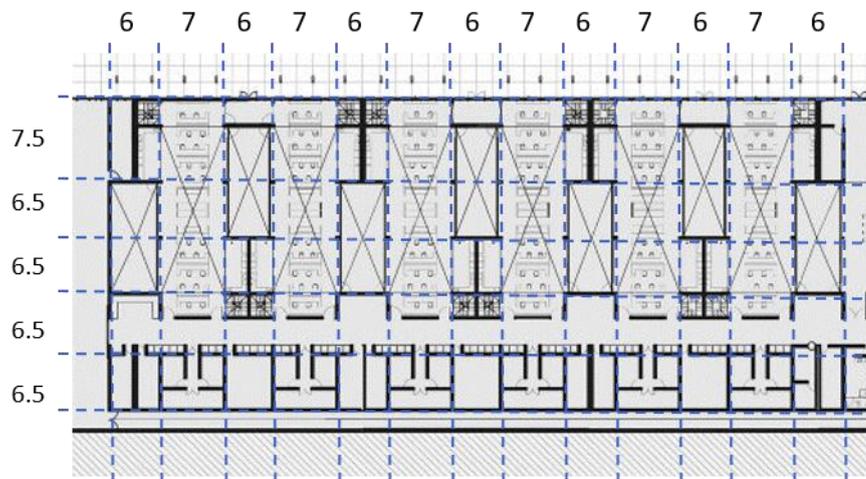
Figura 60. *Materialidad del proyecto*



Fuente: <http://www.ten-arquitectos.com> / *Elaboración propia*

La modulación estructural del volumen principal es bastante regular, presenta un patrón de 7m x 6.5m, seguido de uno de 6m x 6.5m y así sucesivamente, generando un ritmo constante.

Figura 61. *Grilla estructural*



Fuente: <https://www.archdaily.com> / *Elaboración propia*

8.4.4. CITE Ica

Figura 62. Proyecto CITE ICA



Fuente: Ministerio de Producción

“Ampliación y Mejoramiento de los Servicios de Innovación Tecnológica en la Cadena de Valor de Productos Procesados de Frutos, Hortalizas, Menestras, Granos Andinos en las Regiones de Ica, Junín, Ayacucho y Huancavelica – Sede Ica”

Ubicación: Carretera Panamericana Sur Km 293.2 Distrito Salas Guadalupe 56 Salas, Perú

El CITE agroindustrial, emerge gracias al éxito de su anterior labor como CITE vid, creado en el 2000, Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica Agroindustrial que hizo de la cadena vitivinícola y el Pisco, uno de los productos de bandera peruano, con mayor crecimiento de la última década.

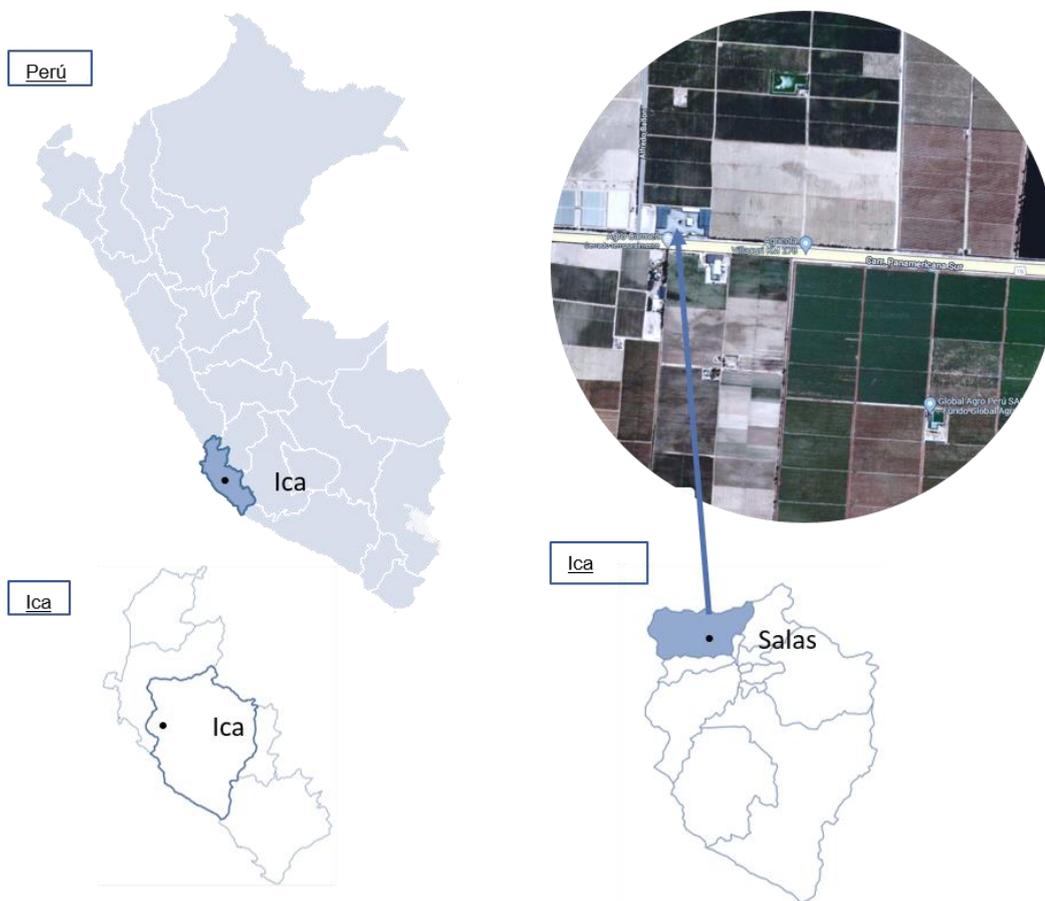
Su Misión es apoyar al fortalecimiento de las cadenas agroindustriales del Perú, promoviendo la innovación, a través de la investigación, la transferencia tecnológica, la capacitación, la asistencia técnica, el desarrollo de productos y la optimización de procesos que impulsen la competitividad industrial en el Perú y contribuya a la seguridad alimentaria y nutricional

El CITE agroindustrial y los CITE Públicos: Madera y Calzado, se adscribieron al INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA PRODUCCIÓN (antes ITPesquero), en el 2013, convirtiéndose en una plataforma de innovación y tecnología para la política industrial, que impulsa el Ministerio de la Producción.

Aspectos geográficos

El entorno está conformado por fundos, empresas y terrenos agrícolas, teniendo un contexto natural en gran porcentaje y construcciones de un solo nivel, básicas)

Figura 63. *Ubicación del proyecto CITE ICA*



Fuente: Elaboración propia

Aspectos funcionales

Figura 64. Zonificación del CITE ICA



Fuente: Elaboración propia

Administración: tiene una superficie total de 529m² en la cual se disponen 03 grandes bloques unidos por una plazuela central. El primer bloque contiene áreas netamente de atención administrativa como la oficina de recursos humanos, la oficina de servicios generales, el cuarto de almacenamiento, la oficina administrativa, oficina de logística y los servicios higiénicos.

El segundo bloque cuenta con áreas más privadas del sector administrativo: Jefatura de Unidad Técnica más una sala de reuniones, dirección ejecutiva, sala de investigación, sala de lectura, oficinas de Transferencia Tecnológica y Oficina de Desarrollo y procesamiento. Además cuenta con un área de Planificación de proyectos, con ambientes destinados a una oficina de planificación y presupuesto, una oficina de informática y marketing y aulas para coordinación de proyectos.

El tercer bloque alberga el comedor que cuenta con un aforo de 50 personas, un kitchenette y dos servicios higiénicos para el personal.

Bodega escuela: cuenta como criterio base un circuito limpio: ingreso de materi aprima, procesamiento y salida de producto terminado y además estará compuesta por dos partes: un recorrido de capacitación vivencial y la propia planta de proceso de vino y pisco.. Esta zona tiene espacios de cava, envasado y etiquetado y almacenamiento de producto. .

Planta Bodega: Esta zona cuenta con 03 accesos, el primero consta de una rampa muy amplia que dirige al semisótano en el que se encuentra distribuida la Planta Bodega: maceración, fermentación, destilado, reposo de mosto, área de cava y reposo del pisco. El segundo acceso se encuentra a 0.60m sobre el nivel del piso anterior, destinado exclusivamente al personal de labora en planta, para ello cuenta con acceso directo a los vestuarios que cuentan con maniluvio y pediluvio, y a su vez se conecta de manera directa con la planta de bodega mediando una escaleta. Y el tercer acceso, destinado a la zona de venta, tiene conexión con el ingreso de camiones para la recepción de materia prima.

Recorrido de Capacitación Vivencial: cuenta con acceso directo desde el ingreso peatonal. La experiencia empieza en un hall de ingreso el cual se conecta a la sala de explicación de la diversidad de la vid y una sala de interacción, siguiendo este recorrido se encuentra la vista a la planta Bodega, esta es posible gracias a una pasarela metálica que circula por toda la parte alta y culmina en el área de almacenamiento, envasado y etiquetado, por la que se desciende a la Planta Bodega y desde ahí se subira a la sala de cata y para finalizar el recorrido se encuentra la sala de exhibición, con acceso al hall de ingreso.

Laboratorio de procesos: Esta zona cuenta con un área de 403m² y dos vías de acceso: una para el ingreso de materia prima y el personal y la otra para la salida del producto terminado, además cuenta con un acceso directo desde el eje de Circulación y 03 accesos directos independientes.

El primer acceso está destinado para el personal de planta, por ello cuenta con área de maniluvio y pediluvio y se dirige al área de Procesos Térmicos I, Procesos Térmicos II, cuarto de limpieza, depósito y la oficina de control.

El segundo acceso es para el ingreso de materia prima, conectandose con el corredor principal y acceso directo al laboratorio y almacén de producto terminado.

Finalmente, el tercer acceso se utiliza para la salida de producto terminado.

Laboratorios: 1450.35m² han sido utilizados para el diseño de 08 laboratorios de última tecnología, dentro de los cuales encontraremos laboratorios de Microbiología, Suelos, Semillas, Medio Ambiente, Biotecnología, Pesticidas, Alimentos y Enología.

Centro de capacitaciones: cuenta con un área de 207.6m² y consta de una sala de capacitación flexible, con capacidad máxima de 133 personas y la posibilidad de ser dividida en 3 ambientes, con acceso directo desde el Lobby. Cuenta con 02 salones de uso múltiple que contará con escentario y tendrán salida al exterior por temas de evacuación.

Viviendas de Practicantes: es un área en la que se disponen 02 bungalos de dormitorios de practicantes con sus respectivos S.H, un bungalow para servicios generales como sala, comedor, cocina y lavandería.

Aspectos constructivos y tecnológicos:

El sistema estructural que se plantea en esa edificación esta constituido por pórticos de concreto armado y placas, con la finalidad de controlar la excentricidad y los efectos torsionales de puedan presentarse durante un evento sísmico. Asimismo, para el techado se ha concebido una cobertura metálica con tijerales metálicos tipo Tecnotecho TR.4 para reducir las cargas.

CAPÍTULO II: MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA

2.1. Aspectos generales

2.1.1. Nombre del Proyecto

“CITE AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE PARA DESARROLLAR LA INNOVACIÓN PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN EL DISTRITO DE FRÍAS – 2022”

2.1.2. Alcances del Proyecto

La memoria descriptiva representa el desarrollo arquitectónico del proyecto de tesis “CITE AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE PARA DESARROLLAR LA INNOVACIÓN PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN EL DISTRITO DE FRÍAS – 2022”, el cual está busca que los agricultores del distrito de Frías cuenten con un equipamiento agroindustrial que incentive la aplicación de innovación productiva y transferencia tecnológica en las especies de mayor producción del distrito, por medio de investigación y capacitación teórica- práctica generándoles valor agregado. Por ello se ha planteado una tipología arquitectónica compleja que abarquen todos los espacios con los que los usuarios necesitan contar, tomando en cuenta los resultados de las entrevistas realizadas a los diferentes especialistas y el estudio de casos análogos tanto nacionales como internacionales.

Con el presente trabajo de investigación se espera servir de aporte a otros proyectos relacionados con el tema.

2.2. Proceso de diseño

2.2.1. Tipología funcional y criterios de diseño

- LA TIPOLOGÍA FUNCIONAL

Podemos definir el CITE como un conjunto de tipologías arquitectónicas: educación, industria e investigación. Para ello se tomará en cuenta su similitud con una infraestructura de educación superior tecnológica, establecida en la normativa del MINEDU, así como parámetros que se encuentran dentro del RNE.

Para el área industrial e investigación se tomarán en cuenta normas de seguridad industrial, bioseguridad, establecidos en las normas técnicas peruanas.

El CITE agroindustrial se encuentra ubicado en una zona cercana a campos agrícolas para una mayor facilidad de la llegada de materia prima y usuarios. Dicha infraestructura agroindustrial propone brindar capacitación, investigación y transferencia tecnológica teniendo en cuenta las características bioclimáticas de la zona para proponer una adecuada arquitectura sostenible y que brinde un eficiente ahorro energético.

SOBRE EL MODELO

Actualmente en la región Piura contamos con 02 CITE de carácter agroindustrial y de fomento de emprendimiento agrario que nace como respuesta a una necesidad del sector agroindustrial de contar con una entidad que promueva el desarrollo, brindando asistencia técnica, asesoría en la incorporación de tecnología, desarrollo empresarial, capacitación de recursos humanos e información técnica.

La infraestructura de dichos proyectos brinda capacitación, investigación, asesoría empresarial, producción en pequeña escala, para lo cual se necesitan ambientes que cumplan con los requisitos técnicos donde se pueden desarrollar actividades orientadas a mejorar la producción de diversos insumos agrícolas y productos agroindustriales.

MODELO

El objetivo principal del proyecto es diseñar un CITE agroindustrial sostenible para desarrollar la innovación productiva y transferencia tecnológica en el distrito de Frías.

De acuerdo a la problemática y necesidades que se han determinado en el sector de estudio, se propone la programación arquitectónica. El Cite brindara servicios que respondan al desarrollo de actividades como: capacitación teórica y práctica, investigación y producción a escala de planta piloto.

Por ello se determinaron las siguientes zonas para conformar el Cite:

- Zona administrativa
 - Zona de capacitación
 - Zona de investigación
 - Zona de producción
 - Zona de servicio
- CRITERIOS DE DISEÑO

El proyecto será un importante nexo para los productores agrícolas en el que puedan ejercer sus actividades. Las funciones y actividades del CITE enriquecerán a la población de manera educativa y recreativa, puesto que dará a conocer información sobre la importancia de las CITES y su misión con el desarrollo económico a través de la agricultura y su producción.

CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD

El proyecto aporta criterios de sostenibilidad como es el caso del aprovechamiento del agua pluvial, sistemas alternativos para ahorrar energía

eléctrica y uso de materiales eco amigables. Así como también la producción de derivados de origen vegetal y alto valor nutritivo, productos que están teniendo una alta demanda en el mercado internacional.

ESPACIOS DE CAPACITACIÓN TEÓRICA - PRÁCTICA

Debido a que el usuario principal son los agricultores, en el CITE contarán con capacitaciones teóricas y prácticas en aulas, laboratorio, sala de cómputo y planta piloto que contará con tres talleres de producción de derivados de caña de azúcar y un espacio multifuncional de producción. Además, se brinda un espacio para la difusión de sus logros obtenidos y la exposición de productos.

Se busca que el usuario, acostumbrado a un aprendizaje más práctico que teórico, que trabaja en espacios abiertos y en otros casos realiza sus actividades en zonas del exterior; se adapte a un equipamiento de innovación productiva y transferencia tecnológica que cuenta con zonas de capacitación, investigación y producción.

El desarrollo de este juicio plantea ciertos criterios asociados a la función, forma y estructura, que permiten equilibrio y fluidez en la distribución de elementos tanto independientes como en conjunto.

ORGANIZACIÓN Y DESPLAZAMIENTO

El planteamiento del proyecto es horizontal el cual se distribuye mediante bloques dispuestos en torno a plazas o patios que al mismo tiempo pertenecen a una zona específica. De esta manera el usuario experimenta diversas sensaciones y aprendizaje sin salir de su realidad, logra el uso de espacios abiertos para llegar a los cerrados sin invadir el desarrollo de otras zonas y sobre todo manteniendo el confort que ya le da su experiencia diaria con la naturaleza.

2.2.2. Conceptualización del proyecto – Idea rectora

- CONCEPTUALIZACIÓN

Para lograr que la idea del proyecto se concrete, se debe analizar y comprender dos conceptos importantes en los que se basa el tema del CITE, la Naturaleza del proyecto y las necesidades del usuario. En primer lugar, la naturaleza del proyecto genera espacios cerrados como aulas, salas, laboratorios y plantas piloto, por otro lado, el usuario desarrolla actividades de campo y su aprendizaje se logra por medio de la práctica, por ello necesita espacios abiertos para tener mayor confort y aprovechar la tecnología e innovación que ofrece el equipamiento.

Con estos dos conceptos, el CITE agroindustrial sostenible se presenta como un espacio de innovación productiva y transferencia tecnológica para los agricultores del distrito de Frías.

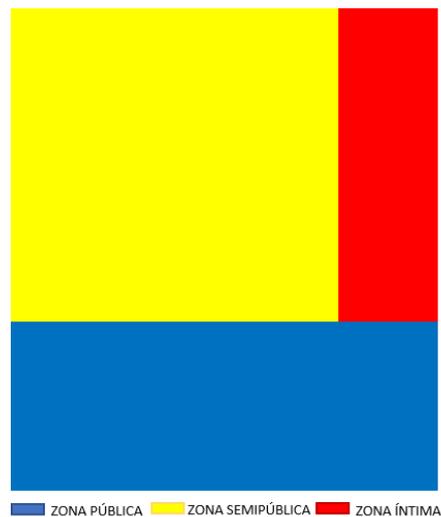
- IDEA RECTORA

El proyecto de CITE es complejo debido a que presenta características de tipologías de educación, investigación e industria en las que divergen algunas actividades y otras requieren cierta conexión para que el usuario logre capacitarse y ampliar sus conocimientos.

Para conseguir la configuración del lugar se aprovechó la topografía y se trabajó el proyecto en desniveles en los que se dispuso de espacios abiertos a manera de patios y semiabiertos como áreas de integración. Estos se emplean como espacios de circulación que conectan y logran el desplazamiento a espacios cerrados como son las aulas, talleres y salas. Cada uno de ellos con las características que su función requiere.

Tomando en cuenta esta idea, la ubicación de los ambientes de uso administrativo y comunitario se planteó en el bloque de la fachada y el patio principal por pertenecer a la zona pública, los ambientes de la zona semi pública se encuentran en el desnivel de la parte izquierda y la zona privada en el segundo piso del desnivel de la parte derecha.

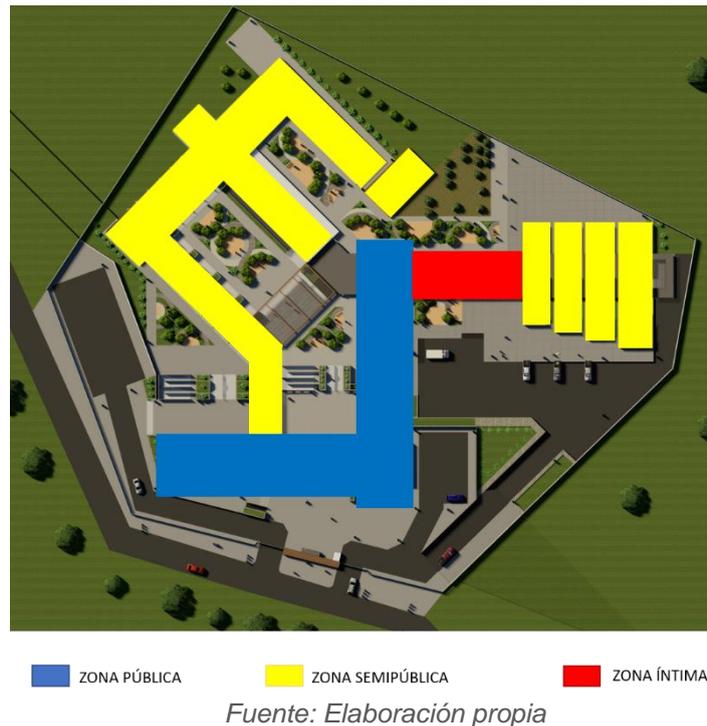
Figura 65. *Planteamiento de diseño según usos*



Fuente: Elaboración propia

- **ZONA PÚBLICA:** Hall, administración, sum.
- **ZONA SEMI PÚBLICA:** Zona de capacitación, zona de producción, biblioteca, cafetería.
- **ZONA ÍNTIMA:** Zona de investigación, servicios generales.

Figura 66. *Planteamiento en planta según usos*

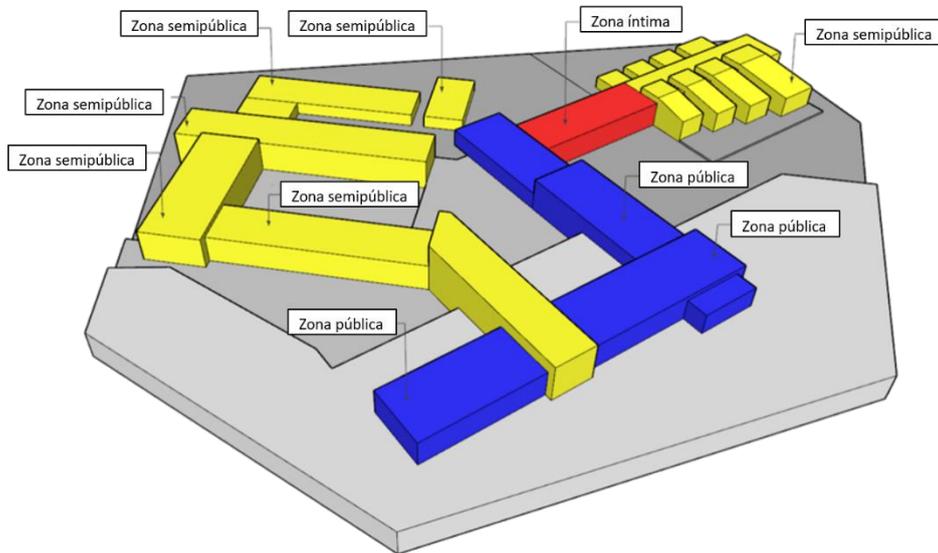


2.2.3. Descripción funcional del planteamiento

El CITE se compone de espacios cerrados de formas regulares, se organizan en tres niveles diferentes que cuenta con espacios abiertos y además respetan el tipo de zona determinando los ambientes y la función que se desarrolla en ellos. La zona pública contiene los espacios administrativos, el SUM y el Hall general, se encuentra en el Bloque 1 y 2 en los que el usuario se informa y accede a otros servicios, la zona semipública se conforma por el Bloque de la zona de capacitación, zona de producción, biblioteca y cafetería; y la zona privada contiene el Bloque de investigación y servicios generales.

La complejidad que tiene la organización se basa en la relación de bloques mediante espacios que deben conectarse y que al mismo tiempo mantengan la privacidad de otros, se ha pensado con la intención de cumplir con todas las funciones que el equipamiento requiere desarrollar tomando en cuenta el entorno.

Figura 67. Zonificación general



Fuente: Elaboración propia

ACCESOS Y CIRCULACIONES

Una de las condicionantes que se debían respetar en el diseño del equipamiento es el tema de la topografía, el terreno tiene varias curvas de desnivel donde hay una diferencia cercana a 10 m desde el lado de la carretera para la zona posterior. Para ello se plantea como solución romper la horizontalidad del conjunto por medio de desniveles que se conectan mediante rampas y graderías, de esta manera ningún usuario estaría limitado a acceder a todas las áreas.

Al ingresar se encuentra un patio central que distribuye los otros patios correspondientes a las diferentes zonas: administrativa, capacitación y producción, de esta manera el usuario se familiariza con su entorno y su participación en las actividades puede fluir con normalidad. La circulación horizontal y vertical que dirige a los patios hace que el recorrido sea lineal y ramificado, todo en torno a espacios abiertos que enriquece el recorrido espacial.

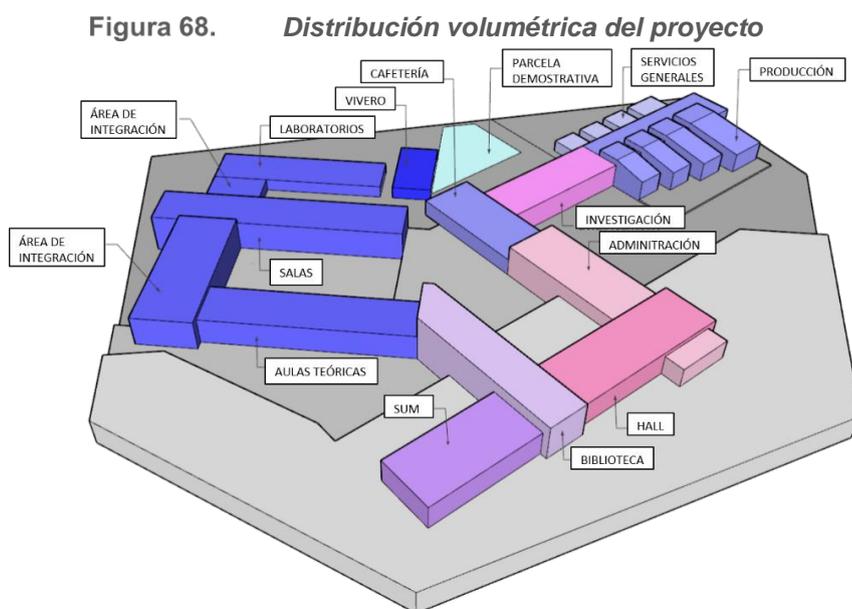
2.2.4. Descripción formal del planteamiento

En el aspecto formal del CITE se utilizaron formas primarias y planos horizontales y verticales. En cuanto a la volumetría se proponen distintos tamaños de paralelepípedos relacionados mediante intersección, penetración y contacto; y en algunos casos estos volúmenes pasaron modificaciones como sustracciones y adiciones para lograr el ingreso o control de luz por medio de llenos y vacíos, se emplearon sistemas constructivos con relación al entorno que respondan a las necesidades del diseño.

VOLUMETRÍA

El diseño del CITE propuesto mantiene un orden de espacios en cada zona desarrollada por medio de desniveles y como máximo dos plantas por nivel, respetando la normativa y los parámetros edificatorios del sector.

De esta manera se guarda un equilibrio entre el área techada y áreas libres del programa arquitectónico, en el diseño propuesto se expone el uso de los espacios abiertos como área central de los espacios techados.

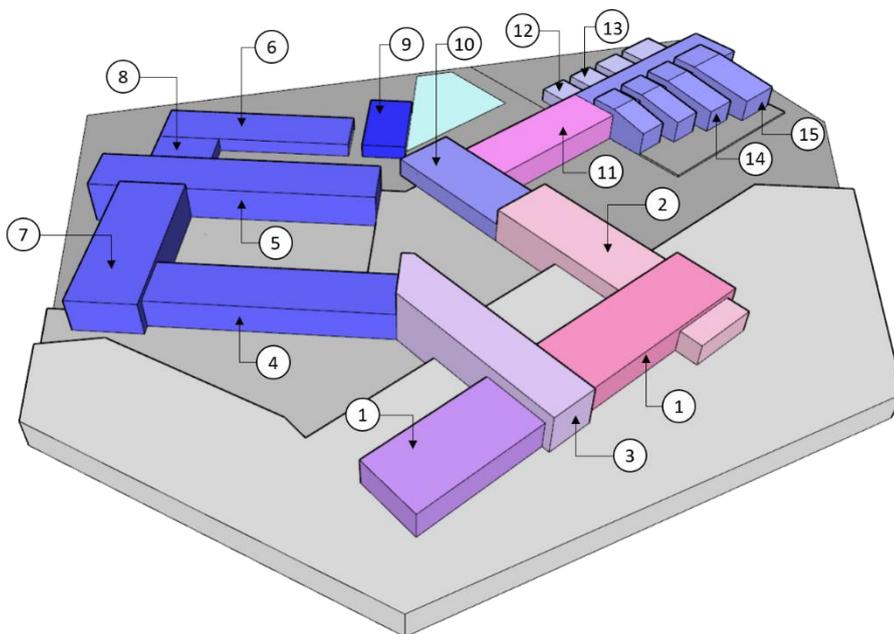


Fuente: Elaboración propia

CARACTERIZACIÓN DE LAS ZONAS

- BLOQUE 1: Se encuentran los ambientes de hall y SUM.
- BLOQUE 2: Se encuentran los ambientes de la zona de administración.
- BLOQUE 3: Se encuentran los ambientes de biblioteca.
- BLOQUE 4-5-6-7-8-9: Se encuentran los ambientes de la zona de capacitación.
- BLOQUE 10: Se encuentran los ambientes de cafetería.
- BLOQUE 11: Se encuentran los ambientes de investigación.
- BLOQUE 12-13-14-15: Se encuentran los ambientes de la zona de producción y los respectivos servicios generales.

Figura 69. *Ambientes distribuidos respectivamente en bloques*



Fuente: Elaboración propia

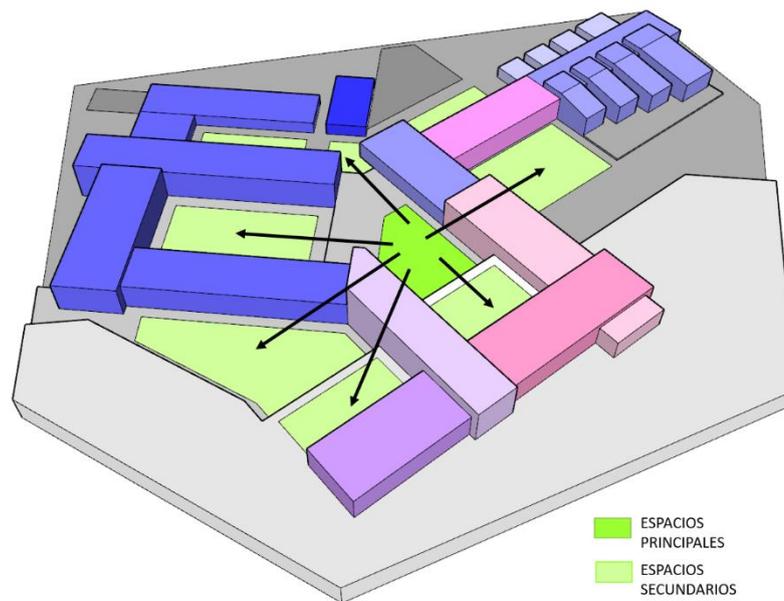
ESPACIO

En el CITE los espacios exteriores se encuentran organizados por zonas aprovechándose como áreas de esparcimiento, circulación y separación de

volúmenes, además de presentar áreas verdes para mejorar las visuales del proyecto.

Los espacios interiores se diseñaron de acuerdo a las funciones muy marcadas que tiene el equipamiento, de tal manera que pueda cumplir su función según su naturaleza y la caracterización del usuario, es por ello que se tomaron en cuenta espacios de integración semi abiertos, espacios de exposición, espacios a doble altura, terrazas y recorrido vivencial para que de esta manera se despierte el interés de los agricultores en pertenecer y permanecer en este establecimiento y ampliar sus conocimientos.

Figura 70. Organización espacial



Fuente: Elaboración propia

2.2.5. Aspectos ambientales y tecnológicos

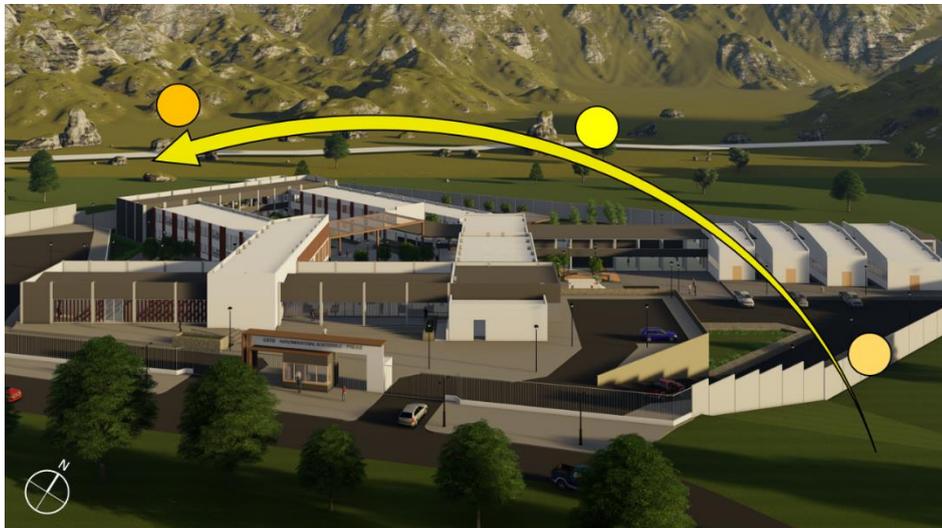
ASOLEAMIENTO

La idea del diseño de nuestro proyecto se origina a partir del emplazamiento y respeta las condiciones climáticas del lugar para darle al usuario confort térmico, y además se aprovechan dichas condiciones para cumplir con los objetivos de sostenibilidad.

Por medio del análisis de incidencia solar, durante las horas más calurosas que corresponden al medio día en los meses de verano se determinó que las fachadas más afectadas son las de oeste.

A manera de solución se plantea el uso de parasoles que consta de elementos verticales hechos de bambú para evitar el ingreso directo de radiación solar sin perder la iluminación y ventilación, además de aprovechar los materiales de la zona.

Figura 71. Análisis tecnológico - asoleamiento



Fuente: Elaboración propia

Figura 72. Parasoles verticales móviles distribuidos en fachada

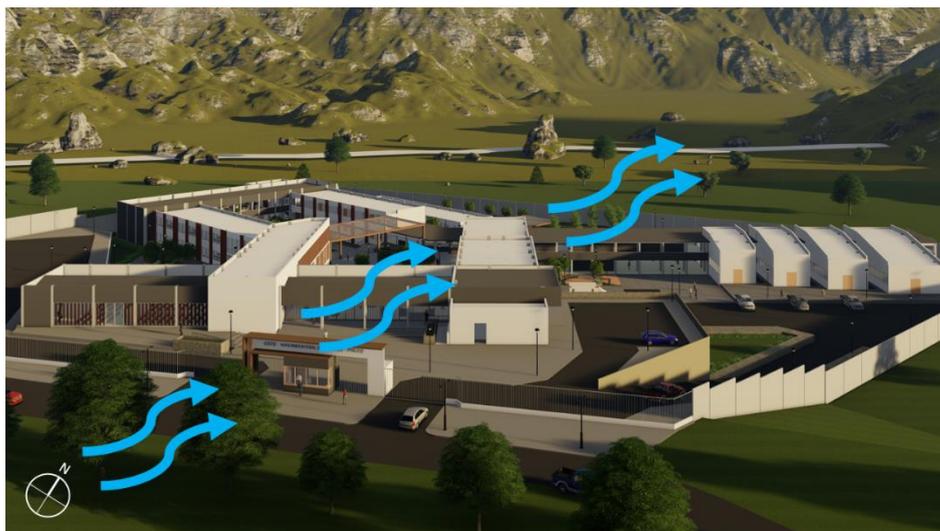


Fuente: Elaboración propia

VENTILACIÓN

En cuanto a la ventilación se optó por el medio natural mediante el aprovechamiento de los vientos que soplan de suroeste (SO) hacia el noreste (NE), teniendo en cuenta la disposición de áreas libres como patios y plazas para una mejor circulación de aire.

Figura 73. *Análisis de ventilación*



Fuente: Elaboración propia

SOSTENIBILIDAD

Otro punto importante a considerar en el diseño del proyecto es la sostenibilidad, por lo cual se toma en cuenta el medio ambiente y se valora la eficiencia de los materiales y estructura de la construcción, los procesos de edificación, el urbanismo y el impacto que la edificación tiene en la naturaleza y en la sociedad. Además, ayuda a fomentar la eficiencia energética aprovechando los recursos del entorno para el funcionamiento de los sistemas y así reducir el gasto de energía y el impacto en el medio ambiente.

Se tomaron en cuenta los principios de la arquitectura sostenible:

- Se valora el clima local: la ventilación y la luz natural.

- Limita el uso de energía con sistemas de buen rendimiento y bajo consumo eléctrico.
- Se emplea energías renovables: soluciones ecológicas como paneles fotovoltaicos.
- Se disminuye el uso de agua por medio de captación de agua de la lluvia.
- Crea obras de excelente calidad: debe contar con una larga vida.
- Evita materiales contaminantes y se utilizó como alternativa el vidrio y madera tratada.
- Preferencia por materias primas locales como el bambú.

MATERIALES CONSTRUCTIVOS EN ESPACIOS INTERIORES Y EXTERIORES

El criterio utilizado en el diseño estructural de la construcción del CITE Agroindustrial en sí, se usará un sistema tradicional de construcción que facilite al Diseño Arquitectónico de fácil ejecución, formado por elementos estructurales aislados (zapatas, columnas, vigas de riostra, vigas de cimentación, en concreto y acero) con estructura de concreto armado, losa aligerada de techo y paredes con ladrillo de arcilla maquinado. Así como también tendrá techo de cobertura liviana soportado por vigas metálicas. El sistema empleado es antisísmico y de alta resistencia por la distribución uniforme de sus refuerzos.

El proyecto contará con acabados de calidad:

El material de los pisos de los diferentes ambientes se enchapará con porcelanato nacional de alto tránsito, los pasadizos y escalera con porcelanatos antideslizante, y para los estacionamientos y exteriores acabados con cemento pulido y asfalto.

Los servicios higiénicos en las habitaciones tendrán inodoro, lavatorio, urinario y ducha de acuerdo al análisis, todos enchapados con cerámico de alta

resistencia y aparatos sanitarios de losa vitrificada, donde el abastecimiento de agua será con el sistema mixto, una parte llegando de la red local y la parte para el riego de jardines será producto del SCALL (sistema de captación de agua de lluvia).

También tendrá un abastecimiento del sistema de tratamiento de agua grises y negras pasando por una planta pequeña de agua potable.

En ambientes donde haya cielo raso y muros llevarán tarrajeo, empaste y pintura satinada o látex. En ambientes donde tiene techo de cobertura liviana se emplearán drywall para cielo raso.

Las puertas y marcos serán de madera con chapas de seguridad en exteriores y de perilla en interiores, con madera contra placada o metálicas.

Las ventanas exteriores e interiores, se proponen de vidrio dúplex o templado con espesor de 6 mm por razones de seguridad. Para lugares donde haya mamparas estarán de 10 m con marcos metálicos o de aluminio, y marcos para puertas y ventanas exteriores.

Figura 74. *Hall de administración*



Fuente: Elaboración propia

Figura 75. Fachada de biblioteca



Fuente: Elaboración propia

Figura 76. Zona de capacitación



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III: MEMORIA DESCRIPTIVA DE PAISAJISMO

3.1. Objeto

“Cite agroindustrial sostenible para desarrollar la innovación productiva y transferencia tecnológica en el distrito de frías – 2022”

3.2. Generalidades

La presente memoria descriptiva de Paisajismo tiene como finalidad definir el diseño de áreas verdes del proyecto, así como también el planteamiento de arborización dentro del proyecto.

El Cite agroindustrial logra desarrollar espacios aptos para las diferentes funciones que involucra la innovación productiva y transferencia tecnológica, facilitando así el aprendizaje de los agricultores del distrito de Frías.

Como se sabe, el usuario se caracteriza por desarrollar actividades de campo y su experiencia se basa en la práctica, por ello necesita más de espacios abiertos, así como de capacitación práctica que mantengan el contacto con la naturaleza. Se parte desde espacios públicos en los que interactúan y se relacionan, hasta llegar a zonas exclusivamente para su capacitación, en los que podemos encontrar jardines, áreas de integración y área de cultivo.

Para lograr la adecuada capacitación de los agricultores del distrito de Frías, se usa la naturaleza como parte de la conexión usuario-espacio-función. En la capacitación se propone un vivero acompañado de una parcela demostrativa para los cultivos de caña de azúcar, cuya ubicación estratégica relaciona los espacios de teoría y práctica complementándolos con la zona de producción, la que se encuentra en un espacio contiguo a una distancia apropiada para que el ruido no interfiera.

La vegetación propuesta responde al proyecto, eligiendo una variedad de especies vegetales nativas del lugar que harán que el usuario se familiarice con el proyecto optimizando la integración de las diferentes zonas de capacitación con su entorno.

3.3. Planteamiento General

La arborización propuesta en el proyecto se maneja de manera aleatoria en ciertas áreas verdes, seguirá el diseño en los jardines y será ordenada en la parcela demostrativa. Se propone árboles ornamentales, así como árboles frutales perteneciente a la flora del distrito, y sobre todo la especie de mayor producción, logrando cautivar la vista del usuario y el aprendizaje de los derivados de caña de azúcar.

Aquellos árboles serán distribuidos en todos los espacios públicos, los cuales cuentan con un diseño apropiado para el desarrollo de la integración de los usuarios; en otras áreas verdes como es el caso del perímetro del terreno y las plantas de caña de azúcar en las parcelas demostrativas en las que se desarrollarán las prácticas agrícolas.

También se debe tener en cuenta la distancia mínima entre árbol-árbol y árbol-infraestructura considerando el radio máximo que puede ocupar la copa en su crecimiento pleno, de esta manera se asegura que crezca más rápido y vigoroso, y además no invadan otros espacios de la edificación. La distancia entre árbol-árbol oscila aproximadamente entre 6m a 8m. Los árboles cercanos a la infraestructura serán sembrados considerando la mitad del diámetro de su copa y la proximidad a la infraestructura.

Figura 77. *Planteamiento general de arborización*



Fuente: Elaboración propia

Tabla 53. *Lista de árboles - Arborización*

GÉNERO/ ESPECIE	TIPO	PRODUCTO	CLIMA	DATOS	REQUERIMIENTO DE SUELO	ÉPOCA DE COSECHA	DIÁMETRO DE COPA (m)	ALTURA MÁXIMA (m)	DISTANC. SIEMBRA	DE
Pinus patula	Árbol	PINO	Áreas ligeramente más húmedas y una temperatura anual promedio entre 15 y 23 °C	Copa abierta y redondeada, tronco recto y libre de ramas hasta una altura de 20 m	suelos profundos, húmedos, fértiles, bien drenados, pH neutro o ácido, texturas franco-arenosas a franco-arcillosas	-----	0.60 a 1.20 m	20 a 40m	3x3,5	
Cupressus	Árbol	CIPRÉS	Resiste muy bien el frío, las heladas, el viento y la sequía	Copa con una peculiar forma cilíndrica y su tronco nace erguido hacia el cielo desde donde nacen unas cortas ramas	Prefiere suelos de origen volcánico, húmedos, profundos y bien drenados, francos arcillosos a franco arenosos	-----	0.60 a 1.20 m	25 a 30m	lo normal es cada 50 cm	
Rosa	Plantas arbustivas, algunas trepadoras, con tallo generalmente espinoso	ROSA	Aceptan estar bajo la luz directa del sol. Además, soporta heladas de hasta -18°C	Son plantas de gran interés ornamental. Se caracteriza por la apariencia arbustiva	Prefieren suelos profundos y arcillosos, pero bien drenados para prosperar.	-----	0.70 a 0.90 m	0.75 a 2 m	En rosales arbustivos 80 cm a 1 m, en rosales trepadores 1,5 m y rosales miniatura de 30 cm	
Inga feuillei	Árbol	GUABA	Sin grandes oscilaciones	Flores blanco verdoso y fruto verde-pardusco	vegeta en bordes de acequias, riachuelos, bordes de chacras, parques, plazuelas, jardines	Cuando los frutos han alcanzado pleno desarrollo. Se puede dar tres veces al año	-----	25 a 35 m	6 x 6 m	
Bougainvillea spectabilis	Enredadera de porte arbustivo- Arbusto alto	BUGANVILLA- PAPELILLO	Debe mantenerse entre 16 y 30 C°	Brácteas lila, rosadas, anaranjadas, púrpuras o blancas	vegeta en borde de chacras, caminos, huertos, jardines, avenidas y parques	Planta simple de cultivar	-----	1 a 12 m	-----	

Fuente: *Elaboración propia*

3.3.1. Jardines en los espacios públicos

Los espacios públicos se caracterizan por ser accesibles y abiertos, en este se integran los diferentes usuarios y les brindan varios usos como: descanso, socialización, entretenimiento, movilización y/o conectividad con otros espacios. Se plantea un espacio público en las diferentes zonas donde cada uno de ellos respeta la forma del espacio contenido por los bloques y al mismo tiempo la propuesta general de formas, materiales y mobiliario.

El diseño presenta formas circulares y semicirculares que contienen espacios de reunión bordeados por un recorrido de adoquines de concreto y árboles propios del lugar que ofrecen sombra y vistosidad, dichas formas permiten el paso a otros espacios del proyecto sin irrumpir el desarrollo de las actividades dentro del espacio público. En cuanto a materiales se utiliza madera, piedra y adoquines de concreto, y el mobiliario está hecho a base de bambú, un material propio del distrito.

Figura 78. *Arborización en los espacios públicos*



Fuente: *Elaboración propia*

3.3.2. Parcela demostrativa

La parcela demostrativa pertenece a la parte de capacitación que desarrolla buenas prácticas en la actividad agrícola de la caña de azúcar, que incluyen las prácticas ambientales. En el modelo de parcelas interviene el conocimiento de diferentes expertos para estudiar en un determinado tiempo el comportamiento de las variables de la especie en estudio.

Figura 79. *Distribución de parcela demostrativa*



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV: MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTRUCTURAS

4.1. Generalidades

El objetivo de la siguiente memoria descriptiva, busca realizar los cálculos estructurales del proyecto al igual del desarrollo estructural de cada zona del: **“CITE AGROINDUSTRIAL SOSTENIBLE PARA DESARROLLAR LA INNOVACIÓN PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA”** ubicado en la provincia de Ayabaca, distrito de Frías.

La edificación publica comprende la construcción de disantos ambientes, donde el sistema empleado proporciona estabilidad, rigidez, resistencia, y ductilidad respecto a las cargas muertas, vivas, eventos sísmicos y deformaciones verticales.

Norma E0.30: Diseño Sismorresistente, del Reglamento Nacional de Edificaciones, según nuestro diseño planteado se debe tener en cuenta:

- Si se presentan movimientos sísmicos severos, la estructura no deberá colapsar y no causar daños graves a las personas.
- Es posible que sucedan momentos donde se presenten movimientos sísmicos moderados, y la estructura debe soportar estos movimientos durante toda la vida de servicio, soportando algún daño aceptable dentro de lo límites.

El Diseño Sismorresistente, se relaciona con estos principios:

- Evitar la pérdida y mitigar el daño de vidas humanas.
- Minimizar daños a la propiedad.
- Asegurar la continuidad de los servicios básicos.

El sistema estructural, continua y se acomoda al diseño arquitectónico de la propuesta planteada por medio de los ejes ubicados en cada zona y también acompañada de las normas técnicas dando como resultado los cálculos estructurales respectivos.

El proyecto en general comprende el siguiente principio:

Diafragma rígido: Integra los elementos verticales y compatibiliza sus movimientos laterales, formando entre las cubiertas (paneles ligeros) que soportan las cargas verticales y las transfieren a las vigas, columnas y muros. El diseño general ha proporcionado estructura suficiente a través de conexiones sísmicas entre columnas para garantizar un desempeño sísmico adecuado y un mejor desempeño estructural, y se han implementado membranas rígidas en el plan.

4.2. Configuración De Los Pabellones

El sistema estructural predominante en la dirección X y Y se definió de Pórticos de Concreto Armado, acompañado de Albañilería Confinada.

Las normas que rigen sus diseños son la norma E0.60: Concreto Armado y E0.30: Diseño Sismorresistente.

Como parte de la estructura se utilizaron columnas tipo Tee y Ele buscando que cumplan los requerimientos de la demanda de concreto y posteriormente con el desarrollo del acero en vigas.

4.3. Descripción Del Proyecto

Figura 80. *Planta de distribución de pabellones*



Fuente: Elaboración propia

El proyecto cuenta con 13 bloques dentro de los cuales se encuentra pabellones de aulas, hall espera, SS.HH., talleres, terrazas techada, ambientes de planta piloto, pabellón de administración, con una altura máxima de tres pisos en alguno de ellos como el bloque 8 siendo el más alto de todos los bloques. Para el proyecto se planteó albañilería confinada, acompañado de un sistema de concreto armado, con componentes arquitectónicos y a la vez estructurales que garanticen la seguridad dentro de la edificación.

Para el desarrollo del diseño estructural se tuvo en cuentas los siguientes lineamientos:

- RNE - norma E.060 Concreto Armado

Cada material utilizado debe respetar la función según el objetivo correspondiente, sea muros portantes, muros de tabiquería para la división de ambientes, cerco perimétrico. Así también el uso de materiales de la zona empleados en el proyecto debe cumplir con el análisis estructural.

En el diseño estructural se utiliza un sistema de cimentación que cuenta con zapatas escalonadas considerando que el proyecto consta de diferentes niveles, sumándole a ello distintas medidas entre ancho y profundidad.

4.4. Análisis y Diseño Estructural

Tiene como propósito determinar las tensiones internas que experimentan los elementos estructurales. A fin de calcular estas fuerzas se utiliza el método elástico lineal, con bases de estática y resistencia de materiales que presentamos a continuación:

- ✓ Cumplir las cualidades de equilibrio dinámico o estático.
- ✓ Respetar el principio de compatibilidad de deformaciones.
- ✓ Observar las leyes básicas de cada material de construcción, para establecer una relación clara entre la tensión y la deformación de cada material.
- ✓ Se utiliza la versión 22.0.0 del programa Etabs 2016. El programa modela la geometría de la estructura y las cargas aplicadas empleando el método de rigidez y matriz de elementos finitos.

4.5. Criterios De Diseño

4.5.1. Normas De Diseño

La regulación que se emplea para el cálculo estructural de concreto armado se desarrollará según las siguientes normas:

- Norma Técnica de Edificación E.020: Cargas.
- Norma Técnica de Edificación E.030: Diseño Sismo Resistente.
- Norma Técnica de Edificación E.050: Suelos y Cimentaciones.
- Norma Técnica de Edificación E.060: Concreto Armado.

4.5.2. Parámetros De Diseño

El reglamento estructural menciona diferentes tipos de materiales que se permiten emplear en el proyecto, los cuales dependerán de la zona y del tipo de suelo.

Para evitar que los edificios sean dañados por los terremotos, se aplica a las normas de diseño sísmico, ya que permite la investigación y el fortalecimiento de los edificios. La zona de Piura fue revisada en el mapa de zonas por su potencial peligro sísmico.

Materiales

CONCRETO:

Peso Específico: 2400 kg/m³

Módulo de Young: 217370.62 kg/cm²

Resistencia a la compresión (f_c): 210 kg/cm²

Poisson (μ): 0.15

ACERO ESTRUCTURAL:

Barras de Refuerzo ASTM A615 Gr 60

Resistencia mínima a la fluencia: 4200 kg/cm²

Peso Específico: 7800 kg/m³

Módulo de Elasticidad (E): 2x10⁷ ton/m²

4.6. Medrado de cargas y cargas unitarias

CARGAS UNITARIAS

PESOS VOLUMÉTRICOS:

Concreto armado: 2.4 ton/m³

Albañilería: 1.8 ton/m³

Tarrajeo: 2.0 ton/m³

TABIQUES Y ALFEIZAR

Peso de tabiques: 0.248 ton/m²

Ventanas: 0.021 ton/m²

TECHOS:

Peso propio de la losa de techo: 0.30 ton/m²

Acabados: 0.10 ton/m²

METRADO DE CARGAS

TABIQUES

Para ventana baja: 0.384 ton/m

Para ventana alta: 0.603 ton/m

4.7. Parámetros De Zona

Z – Factor de zona: 0.45 – Zona 4

U – Categoría de la edificación: 1.00 - Categoría A

S – Parámetro de suelo:	1.10 – Suelo S2
C – Amplificación sísmica:	2.50
R – Irregularidades:	8.00 – Pórticos de concreto armado

4.7.1. FACTORES DE COMBINACIÓN DINÁMICA PARA DISEÑO

COMB1:	1.4CM + 1.7CV
COMB2:	1.25(CM + CV) + SISMOX
COMB3:	1.25(CM + CV) - SISMOX
COMB4:	1.25(CM + CV) + SISMOY
COMB5:	1.25(CM + CV) – SISMOY
COMB6:	0.90(CM + CV) + SISMOX
COMB7:	0.90(CM + CV) - SISMOX
COMB8:	0.90(CM + CV) + SISMOY
COMB9:	0.90(CM + CV) – SISMOY
ENVOLVENTE:	MAX (COMB1, COMB2, COMB3, COMB4, COMB5, COMB6, COMB7, COMB8)

Donde:

CM: Efecto de carga permanente

CV: Efecto de carga viva

SISMOX: Efecto de carga sísmica dinámica X

SISMOY: Efecto de carga sísmica dinámica Y

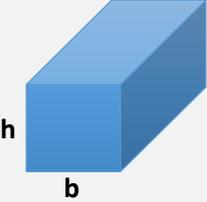
Desarrollo de Pabellón

Tabla 54. *Cálculo de losa aligerada*

$H = \frac{Ln}{25}$ Undireccional		$H = \frac{Ln}{40}$ Bidireccional		
Luz libre del pórtico	Ln =	4.00 m		
Espesor de la losa	H =	0.16 m		
Espesor de la losa defenido	H def. =	20 cm		
Espesor del ladrillo	h ladrillo =	15 cm		

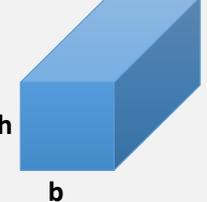
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 55. *Cálculo de viga principal 101*

Predimensionamiento de viga principal			
$h_{vp} = \left(\frac{L}{9} @ \frac{L}{12}\right)$		$h_{vp} = \frac{h_{vp}}{2} @ \frac{2h_{vp}}{3}$	
Luz libre del pórtico principal	L =	4.30 m	
Peralte de viga	h =	0.42 m	
Peralte de viga definitivo	h def. =	45 cm	
Base de viga	b =	0.26 m	
Base de viga definitivo	b def. =	30 cm	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 56. *Cálculo de viga secundaria*

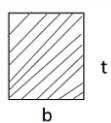
predimensionamiento de viga secundaria			
$h_{vs} = \frac{L}{13} @ \frac{L}{15}$		$h_{vs} = \frac{h_{vs}}{2} @ \frac{2h_{vs}}{3}$	
Luz libre del pórtico principal	L =	3.85 m	
Peralte de viga	h =	0.28 m	
Peralte de viga definitivo	h def. =	30 cm	
Base de viga	b =	0.18 m	
Base de viga definitivo	b def. =	25 cm	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 57. **Cálculo de columna principal C1**

$$bt = \frac{P}{n * f'c}$$

$$P = p_g * At * N^{\circ}pisos$$



Categoría	A	Pg= 1.5	ton/m2
Columna	Tipo=	T4	
N° pisos	N°=	2	
Longitud	L=	2.35 m	
Ancho	B=	2.45 m	
Área Tribu..	At =	6 m2	

concreto	f'c =	210 kg/cm2
factor n	n=	0.2
Factor col.	0.20 Pg=	2250 kg/m2
P servicio	P =	25909 kg
área secció	bt=	617 cm2

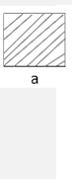
sección de columna:	25 cm
	24.68

sección	b=	25 cm
final	t=	50 cm

consideraciones:

zonas de alta sismicidad $bt_{min} \geq 1000 \text{ cm}^2$

1er criterio



$a = \frac{H}{8}$ C. centrada

$a = \frac{H}{9}$ C. excentrica

$a = \frac{H}{10}$ C. esquinada

2 criterio

columna  viga 

$a = (0,8 \text{ á } 0,9)h$

importante: $K_{col} \geq 1.2 K_{viga}$

para evitar rápido aparición de roturas plásticas

categoría de edificaciones

Según E.030

		Pg
Esenciales	A	1.5
importante	B	1.3
comunes	C	1

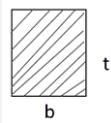
	COL.	n	factor col
N<4 pisos	T1	0.3	1.1 Pg
N>4 pisos	T1	0.25	1.1 Pg
	T2	0.25	1.25 Pg
	T3	0.25	1.25 Pg
	T4	0.2	1.5 Pg

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 58. **Cálculo de columna principal C8**

$$bt = \frac{P}{n * f'c}$$

$$P = p_g * At * N^{\circ}pisos$$



Categoría	A	Pg= 1.5	ton/m2
Columna	Tipo=	T2	
N° pisos	N°=	2	
Longitud	L=	2.30 m	
Ancho	B=	3.85 m	
Área Tribu..	At =	9 m2	

concreto	f'c =	210 kg/cm2
factor n	n=	0.25
Factor col.	0.25 Pg=	1875 kg/m2
P servicio	P =	33206 kg
área secció	bt=	633 cm2

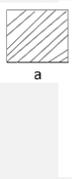
sección de columna:	25 cm
	25.30

sección	b=	25 cm
final	t=	60 cm

consideraciones:

zonas de alta sismicidad $bt_{min} \geq 1000 \text{ cm}^2$

1er criterio



$a = \frac{H}{8}$ C. centrada

$a = \frac{H}{9}$ C. excentrica

$a = \frac{H}{10}$ C. esquinada

2 criterio

columna  viga 

$a = (0,8 \text{ á } 0,9)h$

importante: $K_{col} \geq 1.2 K_{viga}$

para evitar rápido aparición de roturas plásticas

categoría de edificaciones

Según E.030

		Pg
Esenciales	A	1.5
importante	B	1.3
comunes	C	1

	COL.	n	factor col
N<4 pisos	T1	0.3	1.1 Pg
N>4 pisos	T1	0.25	1.1 Pg
	T2	0.25	1.25 Pg
	T3	0.25	1.25 Pg
	T4	0.2	1.5 Pg

Fuente: Elaboración propia.

CANTIDAD DE ACERO EN COLUMNAS Y VIGAS

Tabla 59. *Área de acero por varilla*

Especificaciones						
Varilla n°	Medida		Peso	Perímetro	Área	Piezas
	mm	pulg.	kg/m	mm	cm	ton
2.5	7.9	5/16	0.384	24.8	0.49	217+-7
3	9.5	3/8	0.557	29.8	0.71	149+-4
4	12.7	1/2	0.996	39.9	1.27	84+-2
5	15.9	5/8	1.560	50.0	1.99	54+-1
6	19.1	3/4	2.250	60.0	2.87	37+-1
8	25.4	1	3.975	79.8	5.07	21
10	31.8	1 1/4	6.225	99.9	7.94	13
12	38.1	1 1/2	8.938	119.7	11.40	9

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 60. *Acero en C1*

Columna	C1			
Area e concreto	Ancho	Largo	Total	
	25.00	50.00	1250.00	cm2
Area de acero mínima	1%		12.50	cm2
	Cantidad	Area		
Numero de varillas	2.00	1.27	2.54	cm2
	6.00	1.99	11.94	cm2
Total de cuantía de acero			14.48	cm2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 61. *Acero en C8*

Columna	C2			
Area e concreto	Ancho	Largo	Total	
	25.00	60.00	1500.00	cm2
Area de acero mínima	1%		15.00	cm2
	Cantidad	Area		
	2.00	1.27	2.54	cm2
Numero de varillas	8.00	1.99	15.92	cm2
Total de cuantía de acero			18.46	cm2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 62. *Acero en VP-108*

Columna	VP-108			
Area e concreto	Base	Peralte	Total	
	30.00	45.00	1350.00	cm2
Area de acero mínima	1%		13.50	cm2
	Cantidad	Area		
Numero de varillas	2.00	1.27	2.54	cm2
	6.00	1.99	11.94	cm2
Total de cuantía de acero			14.48	cm2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 63. *Acero en VA*

Columna	VA			
Area e concreto	Base	Peralte	Total	
	25.00	30.00	750.00	cm2
Area de acero mínima	1%		7.50	cm2
	Cantidad	Area		
Numero de varillas	6.00	1.27	7.62	cm2
	0.00	0.00	0.00	cm2
Total de cuantía de acero			7.62	cm2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 64. *Acero en VD*

Columna	VD			
Area e concreto	Base	Peralte	Total	
	25.00	20.00	500.00	cm2
Area de acero mínima	1%		5.00	cm2
	Cantidad	Area		
Numero de varillas	4.00	1.27	5.08	cm2
	0.00	0.00	0.00	cm2
Total de cuantía de acero			5.08	cm2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 65. *Detalle de columnas por zonas*

ZONA	CODIGO	DIMENSIONES (cm)		ACERO	ESTRIBOS
		LARGO	ANCHO		
Emprendimiento	C1	0.25	0.50	2 φ 1/2" + 4 φ 5/8"	1 φ 3/8", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
	C2	0.25	0.60	2 φ 1/2" + 8 φ 5/8"	2 φ 3/8", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
	C3			4 φ 5/8" + 8 φ 3/4"	2 φ 1/2", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
	C4	0.40	0.40	4 φ 1/2" + 4 φ 5/8"	2 φ 3/8", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
SS.HH Emprendimiento	C5	0.40	1.00	4 φ 5/8" + 12 φ 3/4"	2 φ 1/2", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
	C6			8 φ 5/8" + 15 φ 3/4"	2 φ 1/2", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
	C7	0.25	0.50	2 φ 1/2" + 6 φ 5/8"	1 φ 3/8", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
SS.HH Capacitacion	C8	0.25	0.50	2 φ 1/2" + 6 φ 3/4"	2 φ 1/2", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
Cocina	C9			4 φ 1/2" + 8 φ 3/4"	2 φ 1/2", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
Biblioteca	C10			4 φ 1/2" + 10 φ 5/8"	2 φ 1/2", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
Producción	C11	0.25	0.50	8 φ 5/8"	2 φ 3/8", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
Cocina	C12	0.25	0.25	6 φ 1/2"	1 φ 1/4", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
Escaleras	C13	0.25	0.25	6 φ 1/2"	1 φ 1/4", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.20
Sum	C14	0.30	0.60	2 φ 1/2" + 8 φ 5/8"	1 φ 3/8", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
Topico	C15			8 φ 1/2" + 16 φ 5/8"	2 φ 3/8", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
Hall ingreso	C16	0.15	0.60	2 φ 1/2" + 4 φ 5/8"	1 φ 3/8", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
Almacen bagazo	C17	0.25	0.25	6 φ 1/2"	1 φ 1/4", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
Cafetería	C18	0.25	0.40	6 φ 5/8"	1 φ 3/8", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.20
Hall Sum	C19	0.40	0.80	4 φ 5/8" + 10 φ 3/4"	2 φ 1/2", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
Biblioteca	C20	0.45	0.80	4 φ 5/8" + 12 φ 3/4"	2 φ 1/2", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
Biblioteca	C21			18 φ 5/8"	2 φ 3/8", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
Biblioteca	C22	0.25	1.00	10 φ 3/4"	2 φ 1/2", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 66. *Detalle de vigas por zonas.*

ZONA	CODIGO	DIMENSIONES (cm)		ACERO	ESTRIBOS
		PERALTE	ANCHO		
Emprendimiento	VP-101	0.65	0.30	4 ϕ 5/8" + 6 ϕ 3/4"	1 ϕ 3/8", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
Alero pasadizo	VP-102	0.30	0.30	5 ϕ 5/8"	1 ϕ 3/8", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
Escalera	VP-103	0.60	0.30	2 ϕ 5/8" + 5 ϕ 3/4"	1 ϕ 1/2", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
SS.HH Capacitacion	VP-104	0.50	0.30	2 ϕ 5/8" + 4 ϕ 3/4"	1 ϕ 1/2", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
Terraza capacitación	VP-105	0.80	0.40	2 ϕ 5/8" + 11 ϕ 3/4"	1 ϕ 1/2", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
Producción	VP-106	0.40	0.25	2 ϕ 1/2" + 5 ϕ 5/8"	1 ϕ 3/8", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
	VD	0.20	0.25	4 ϕ 1/2"	1 ϕ 1/4", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
Hall producción	VP-107	0.70	0.40	2 ϕ 5/8" + 11 ϕ 3/4"	1 ϕ 1/2", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
Cocina	VP-108	0.45	0.30	2 ϕ 1/2" + 6 ϕ 5/8"	1 ϕ 3/8", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
Producción	VP-109	0.55	0.30	2 ϕ 5/8" + 5 ϕ 3/4"	1 ϕ 1/2", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
	VA	0.35	0.25	5 ϕ 5/8"	1 ϕ 3/8", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
	VA1	0.30	0.25	5 ϕ 5/8"	1 ϕ 3/8", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
Producción	VA2	0.20	0.25	4 ϕ 1/2"	1 ϕ 1/4", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15
Producción	VA3	0.40	0.25	2 ϕ 1/2" + 5 ϕ 5/8"	1 ϕ 3/8", 1 @0.05, 10@0.10, rto @0.15

Fuente: *Elaboración propia.*

**CAPÍTULO V: MEMORIA
DESCRIPTIVA DE
INSTALACIONES ELECTRICAS**

PLANTEAMIENTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

5.1. OBJETO

La siguiente memoria indica el desarrollo de instalaciones eléctricas de “Cite agroindustrial sostenible para desarrollar la innovación productiva y transferencia tecnológica”, que se ubica en el distrito de Frías, Provincia de Ayabaca, perteneciente al departamento de Piura.

5.2. GENERALIDADES

Esta memoria comprende las instalaciones en redes primarias, secundarias y sistemas de telecomunicaciones para los distintos ambientes del proyecto. El proyecto incluye un tablero maestro ubicado en las siguientes áreas de administración. Por la topografía del lugar que nos determina 03 niveles, el sistema consta de 03 circuitos generales, desde donde se partes 17 tableros de distribución dispersos de acuerdo, a ellos se le suman 03 tableros para la cisterna y 03 tableros para la iluminación externa.

5.3. ELEMENTOS COMPONENTES:

5.3.1. SUMINISTRO DE ENERGÍA

En el aprovisionamiento de energía eléctrica se debe establecer la conexión a la red que proviene del lado de la carretera Chulucanas Frías la cual se deriva directamente a un transformador en el jardín de administración, asimismo aquí encontramos el tablero general y el grupo electrógeno. Dicho tablero asigna energía a cada uno de los 17 tableros que comprende el proyecto, que será posible mediante buzones eléctricos colocados a lo largo del recorrido en el piso.

Los cables, alimentadores y otros equipos se colocarán en tuberías de PVC.

Las tuberías deben cavarse al menos a 1 metro de profundidad y se puede acceder a ella a través de un buzón enterrado de 30cmX30cm.

5.3.2. TABLERO ELÉCTRICO

El cuadro principal de la instalación eléctrica del proyecto se ubica en la parte común del área de gestión, donde se ubica el conjunto de cuadros. Para empezar, cada zona cuenta con su propia centralita estratégicamente ubicada y de fácil acceso.

El cuadro eléctrico proyectado se coloca a una altura de $h = 1,50$ m.snpt, es del tipo carril DIN, monofásico, sin varilla, y va empotrado en un armario metálico, con puerta insertable y cerradura en su interior, es de tipo monofásico. Circuito termomagnético de fase, ambos tipo riel, con un amperaje individual dependiendo de sus necesidades, las placas se conectan a través de tierra y se cubren con una placa de seguridad.

Las instalaciones eléctricas cuentan con un tablero general que se encuentra en la parte pública de la zona de administración, donde se dispone de un banco de

Tablero Circuito General (TGN1)

- ✓ **Tablero General 1**
- ✓ **Tablero de distribución (TD1):** Cuarto de vigilancia
- ✓ **Tablero de distribución (TD2):** Caseta de ingreso
- ✓ **Tablero de distribución (TD3):** Sum - Hall de Ingreso de SUM
 - Sub tablero de distribución **(STD3-1):** SUM
 - Sub tablero de distribución **(STD3-2):** Kitchenette de SUM
- ✓ **Tablero de distribución (TD4):** Administración
- ✓ **Tablero de distribución (TD5):** Biblioteca y SS. HH públicos.

- Sub tablero de distribución **(STD5-1)** Biblioteca primer nivel
- Sub tablero de distribución **(STD5-2)** Biblioteca segundo nivel
- Sub tablero de distribución **(STD5-3)** SS. HH públicos
- ✓ **Tablero de tanque elevado 1 (TE1)**
- ✓ **Tablero de tanque elevado 2 (TE2)**
- ✓ **Tablero de luz externa (TLE1)**
- ✓ **Tablero Circuito General (TGN2)**
- ✓ **Tablero de distribución (TD6):** Salón de profesores
- ✓ **Tablero de distribución (TD7):** Aulas de capacitación
 - Sub tablero de distribución **(STD7-1)**
 - Sub tablero de distribución **(STD7-2)**
 - Sub tablero de distribución **(STD7-3)**
 - Sub tablero de distribución **(STD7-4)**
 - Sub tablero de distribución **(STD7-5)**
 - Sub tablero de distribución **(STD7-6)**
- ✓ **Tablero de distribución (TD8):** Cafetería y Laboratorio
 - Sub tablero de distribución **(STD8-1)** Cafetería – zona de mesas
 - Sub tablero de distribución **(STD8-2)** Laboratorio
- ✓ **Tablero de luz externa (TLE2)**
- ✓ **Tablero Circuito General 3 (TGN3)**
- ✓ **Tablero de distribución (TD9):** PTAP - Cocina
 - Sub tablero de distribución **(STD9-1)** PATP
 - Sub tablero de distribución **(STD9-2)** Cocina de cafetería
 - **Tablero de distribución (TD10):** Planta piloto – ambientes residuos solidos

- Sub tablero de distribución **(STD10-1)** Taller 1
- Sub tablero de distribución **(STD10-2)** Taller 2
- Sub tablero de distribución **(STD10-3)** Taller 3
- Sub tablero de distribución **(STD10-4)** Taller 4
- Sub tablero de distribución **(STD10-5)** Cuarto de residuos solidos
- ✓ **Tablero de distribución (TD11)** Cuarto eléctrico
- ✓ **Tablero de distribución (TD12)** Cuarto de maquinas
- ✓ **Tablero de distribución (TD13)** Taller de mantenimiento
- ✓ **Tablero de distribución (TD14)** Talleres – zona de Emprendimiento
 - Sub tablero de distribución **(STD14-1)** Taller de computo
 - Sub tablero de distribución **(STD14-2)** Zona de emprendimiento
 - Sub tablero de distribución **(STD14-3)** SS: HH
- ✓ **Tablero de distribución (TD15)** Vivero
- ✓ **Tablero de distribución (TD16)** Zona de compost
- ✓ **Tablero de distribución (TD17)** Plataforma discapacitados
- ✓ **Tablero de luz externa (TLE3)**
- ✓ **Tablero de tanque elevado (TE4)**

5.3.3. INTERRUPTORES TERMO MAGNÉTICOS EN LOS TABLEROS

La función de un interruptor termomagnético es la de interrumpir la corriente cuando detecta que la corriente excede un cierto límite, esto quiere decir que, si llegara a superar la corriente máxima, impide que siga fluyendo, logrando que cada elemento conectado al circuito esté protegido.

5.3.4. INTERRUPTOR DIFERENCIAL

Los componentes obligatorios del tablero dependen del diagrama unifilar mencionado en todos los tableros. Se encargan de resguardar a las personas de descargas eléctricas y detectar fugas de corriente por daños en la instalación o en el equipo cuando los contactos están caídos e interrumpen temporalmente el suministro eléctrico.

5.3.5. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Todo pozo a tierra está destinado para cada tablero del proyecto, donde en este caso cuenta un sistema de puesta a tierra con 1 panel principal, 8 paneles y 17 sub tableros. Estos pozos se colocarán de manera cercana, pero en la parte exterior de los ambientes.

EQUIPO DE PROTECCION DE POZO A TIERRA (P.T)

El sistema de puesta a tierra se instala para proporcionar una baja resistencia ante todo tipo de falla de corriente sin drenar otros elementos del sistema.

La instalación utiliza un sistema tradicional que perfora un pozo de 1,00m² de diámetro y 2,80m de profundidad a lo largo de toda la longitud del electrodo a utilizar, descartando materiales potencialmente peligrosos como rocas, arena, grava, etc.

Luego se divide el relleno del hoyo en capas, primero se llenan 0,20 cm con 1/2 malla de tierra de cereal, luego se compacta con una linterna, luego se llenan los siguientes 0,25 cm con sal y 0,15 cm con carbón donde se reincide hasta alcanzar una altura de 2,70 m.

Una vez finalizado el procedimiento de instalación, se colocarán cajas y cubiertas de concreto, que luego se utilizarán en mediciones y mantenimiento de rutina.

CONDUCTOR PARA TIERRA:

CABLE Cu DESNUDO 16MM2 NH80

Conductor de cobre electrolítico recocido, cableado, temple blanco.

Mantiene gran flexibilidad, cuenta con terminación compacta a la abrasión humedad y al aceite.

Retardante a la llama

Tensión de servicio : 600 voltios

Temperatura de servicio :60° C

Calibre : 16 mm²

5.3.6. ACCESORIOS DE CONEXIÓN

a) TUBERÍAS DE PVC

Las tuberías de suministro utilizadas en este proyecto estarán fabricadas con tuberías de plástico duro y resina termoplástica de Policloruro de Vinilo (PVC) y codos, manguitos, conectores, etc. que también estarán fabricados con los mismos materiales. Se utiliza pegamento de PVC en todas las costuras para garantizar que sea hermético.

b) CABLES Y CONDUCTORES ELÉCTRICOS

El conductor utilizado en la puesta tierra debe ser de cobre eléctrico, desnudo y de 16 mm² de sección.

Los conductores en las redes de distribución general serán del tipo NH80, fabricados en cobre electrolítico 99,9. % conductividad libre de halógenos. El conductor interior está fabricado en cobre termoplástico tipo NH80, aislado a 600V y resistente a la humedad.

c) CAJAS

Las cajas están hechas de hierro galvanizado resistente.

- Cajas rectangulares: tomas utilizadas como interruptores, tomas y pulsadores para equipos de llamada.
- Cajas ortogonales: para tomas de iluminación y sensores de alarma: incrustadas en paredes, losas de hormigón o techos.
- Caja cuadrada que es utilizada como caja de conexiones o caja de paso.

d) INTERRUPTOR y TOMACORRIENTES

Son del tipo Ticino con capacidad de 10^a, 15^a, 20^a, 30^a 45^a, 55^a, a220 V, con placas metálicas que estarán empotradas en cajas rectangulares y colocadas según planta. Los enchufes empotrados con contactos universales estarán conectados a tierra y no tendrán cable a tierra.

e) TIPOS DE ILUMINACIÓN Y ARTEFACTOS DE ALUMBRADO

Utiliza iluminación general que requiera luz uniforme en todo el espacio habitable.

- Se utilizan tres tipos de cuerpos para diferentes funciones, tenemos:

- Lámpara de techo rectangular, bajo consumo energético, sin mercurio, bajo rendimiento calorífico, para salón y habitación de invitados, potencia 48w.
- Lámpara de techo redonda, lámpara de techo LED con aro plateado para dormitorios en zonas residenciales, 16W.
- Dicroica, ilumina los aleros de varias estancias, 16w.

5.4. MÁXIMA DEMANDA

El cálculo de las necesidades máximas se realiza únicamente en entornos administrativos y residenciales.

Los cálculos tendrán en cuenta la carga de los accesorios y el zócalo adecuado para cada entorno de desarrollo. Los cálculos se realizarán en función de la carga de cada accesorio utilizado y el número de esos accesorios.

Tabla 67. *Cálculo de máxima demanda STD7-5.2P*

CALCULO DE MAXIMA DEMANDA STD7 - 5.2P											
CIRCUITO	DESCRIPCION	FLUORESCENTES		AHORRADORES		TOMAC. DOBLE		P.INSTALADA	FD	MD (w)	
		18	W	23	W	180	W				
		CANTIDAD	TOTAL	CANTIDAD	TOTAL	CANTIDAD	TOTAL				
C1	ALUMBRADO PASADIZO Y ESCALERA			12	276			276	0.80	220.8	
C2	ALUMBRADO LUCES DE EMERGENCIA					6	1080	1080	1.00	1080	
C3	ALUMBRADO AULA DE INNOVACION	12	216					216	0.80	172.8	
C4	ALUMBRADO SERVICIOS HIGIENICOS			7	161			161	1.00	161	
C5	TOMACORRIENTES AULA INNOVACION					11	1980	1980	1.00	1980	
	TOTAL							3713		3614.6	
		CALCULO DE MAXIMA DEMANDA DE STD7-5									
								Potencia instalada		3.71 Kw	
								Maxima demanda		3.61 Kw	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 68. **Cálculo de máxima demanda STD7-1.2P**

		CALCULO DE MAXIMA DEMANDA STD7 - 1.2P								
CIRCUITO	DESCRIPCION	FLUORESCENTES		AHORRADORES		TOMAC. DOBLE		P.INSTALADA	FD	MD (w)
		18	W	23	W	180	W			
		CANTIDAD	TOTAL	CANTIDAD	TOTAL	CANTIDAD	TOTAL			
C1	ALUMBRADO PASADIZO Y ESCALERA			9	207			207	0.80	165.6
C2	ALUMBRADO LUCES DE EMERGENCIA					4	720	720	1.00	720
C3	ALUMBRADO AULA TEORICA 1	6	108					108	0.80	86.4
C4	ALUMBRADO AULA TEORICA 2	6	108					108	1.00	108
C5	ALUMBRADO AULA TEORICA 3	6	108					108	1.00	108
C6	TOMACORRIENTES AULA TEORICA 1					7	1260	1260	1.00	1260
C7	TOMACORRIENTES AULA TEORICA 2					7	1260	1260	1.00	1260
C8	TOMACORRIENTES AULA TEORICA 3					7	1260	1260	1.00	1260
	TOTAL							5031		4968
		CALCULO DE MAXIMA DEMANDA DE STD7-1						Potencia instalada	5.03 Kw	
								Maxima demanda	4.97 Kw	

Fuente: Elaboración propia.

5.5. EQUIPO DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

El artículo 111B del Código Eléctrico Nacional establece que el alumbrado de emergencia será provisto por fuentes de alumbrado de emergencia en la ruta de salida durante una hora y media, conectadas de forma independiente, provistas por subpaneles en cada ambiente.

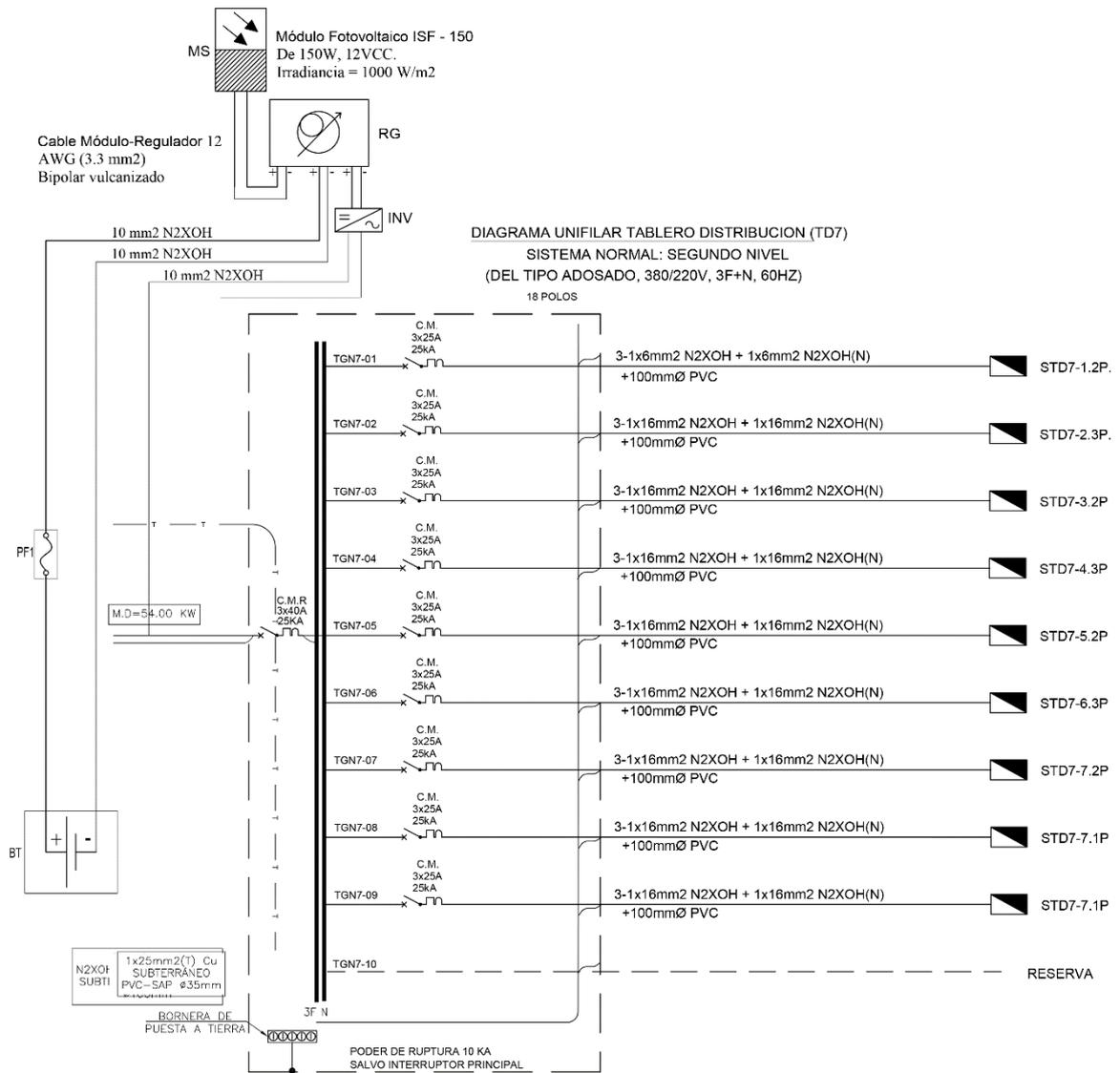
En cuanto a iluminación de emergencia, se instalan equipos en pasillos, pasillos, escaleras y salidas de todas las habitaciones para facilitar la evacuación de los usuarios.

5.6. CALCULO DE PANELES SOLARES

Para el área de capacitación se determinó que tiene una máxima demanda de 5kw por sector en cada piso, sectorizándolo en 9 partes se determinó que la máxima demanda total de ese sector es de 45 KW.

Teniendo este dato se procedió a calcular los paneles solares fotovoltaicos, teniendo en cuenta que rinden 200 w por m². Se necesitan para ello un área de 225 m² de paneles. En la azotea hay instalados 9 paneles, cada uno con un área de 29.10 m² resultando un área total de 261.90 m², abasteciendo así a la demanda resultante de ese pabellón.

Gráfico 16. Tablero con batería de panel solar



Fuente. Elaboración propia.

**CAPÍTULO VI: MEMORIA
DESCRIPTIVA DE
INSTALACIONES SANITARIAS**

PLANTEAMIENTO DE INSTALACIONES SANITARIAS

6.1. GENERALIDADES

Esta memoria descriptiva detalla las instalaciones sanitarias del proyecto “Cite agroindustrial sostenible para desarrollar la innovación productiva y transferencia tecnológica en el distrito de frías – 2022”.

Incluye definiciones y detalles de los indicadores utilizados en el diseño sanitario y los cálculos necesarios para el sistema de suministro de agua, tales como suministro diario de agua, tamaño del embalse, cálculo de demanda máxima simultánea y acopio de aguas pluviales y residuales.

6.2. NORMATIVA DE DISEÑO Y BASE DE CÁLCULO

La norma IS-010 “Instalaciones Sanitarias para Edificaciones”, del Reglamento Nacional de Edificaciones, fue la que se tuvo en cuenta para la elaboración y diseño de las instalaciones sanitarias del mencionado proyecto.

6.3. SISTEMA DE AGUA POTABLE

El agua potable para consumo ingresará al equipamiento mediante la red pública ubicada en la carretera hacia Frías. Es necesario emplear un sistema indirecto, este comprende 3 cisternas y 3 tanques, los mismos que suministrarán todo el proyecto “Cite agroindustrial sostenible para desarrollar la innovación productiva y transferencia tecnológica” que donde sea necesario, incluyendo niveles superiores en algunas de los pabellones o zonas. El agua se distribuirá por medio de las cisternas de 19,150 m³ cada una, a través de una tubería de Ø 1”, y será distribuida

por tuberías principales de Ø 1" y secundarias de Ø 3/4" y Ø1/2" a toda la edificación.

La red general de agua potable se instalará de acuerdo con el trazado, longitudes y diámetro obtenidos mediante un cálculo, donde indica variables como la longitud que se muestran en los planos correspondientes, y se utilizarán las válvulas y accesorios correspondientes y juntas universales como se muestra en los planos. Se utilizarán curvas para cambiar la dirección de la tubería y no se permitirá que la tubería se doble debido al calentamiento o fuerza externa. Las tuberías de agua deben estar enterradas y ubicadas lo más lejos posible de las tuberías de drenaje con una distancia mínima libre (Reglamento de Edificación)

6.3.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PREDIMENSIONAMIENTO DE LA CISTERNA

Las dimensiones de la cisterna se determinan mediante un cálculo, para el cual se necesita tener conocimiento de la dotación parcial de todos los espacios para posteriormente realizar la suma de estas.

6.3.2. CÁLCULO DE LA DOTACIÓN DIARIA

Tabla 69. *Cálculo de dotación diaria de agua.*

Descripción	Cantidad	Nº Alumnos	Nº de asientos	Area (m2)	Dotación (lt/día)	Demanda parcial (lps)
ADMINISTRACION						
OFICINA 2 PISO	1	20		30.00	20	400.00
COCINA	1			62.70	0	0.00
ZONA DE MESAS	1			160.00	40	6,400.00
DEPOSITO	1			62.30	0.5	31.15
TOPICO PSICOLOGIA	1			21.38	6	128.28
OFICINA 3 PISO	1	78		440.00	20	1,560.00
AREA COMUNES						
HALL, SUM, HALL G.		542			3	1,626.00
BIBLIOTECA		111			3	333.00
INVESTIGACION						
LABORATORIO				45.00	6	270.00
EDUACION						
ALUMNOS		720			25	18,000.00
ALMACEN	2			12.25	0.5	12.25
PRODUCCION						
ALUMNOS		80			25	2,000.00
ALMACEN	1			8.00	0.5	4.00
DEPOSITO	1			13.80	0.5	6.90
AREAS VERDES						0.00
A.V 1 NIVEL				410.00	5	2,050.00
A.V. 2 NIVEL				515.00	5	2,575.00
A.V 3 NIVEL				1,595.00	5	7,975.00
PARCELA				405.00	10	4,050.00
DEMANDA TOTAL DE AGUA						47,421.58

Fuente: Elaboración propia.

CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO

Tabla 70. *Cálculo de caudales de diseño*

Q promedio	0.55	lts/seg
Q máximo diario (K1=1.3)	0.71	lts/seg
Q máximo horario (K2=1.8)	0.99	lts/seg
Q promedio de contribución al alcantarillado 80%	0.28	lts/seg
Q máximo diario de contribución al alcantarillado	0.37	lts/seg
Q máximo horario de contribución al alcantarillado	0.51	lts/seg

Fuente: Elaboración propia.

- Considerando que el proyecto tendrá 03 cisternas por las distintas tipologías y mejor distribución, tenemos lo siguiente :

Tabla 71. *Cálculo de tamaño de cisterna*

Total Consumo	:	15.81 m³ / día
Volumen Cisterna		
De acuerdo al RNE. :		
	$V_C =$	$\frac{3 * VD}{4}$
	$V_C =$	11.86
	$V_C =$	12 m ³
Volumen Tanque Elevado		
De acuerdo al RNE. :		
	$V_{TE} =$	$\frac{1 * VC}{3}$
	$V_{TE} =$	5.27
	$V_{TE} =$	5.00 m ³

Fuente: Elaboración propia.

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y REGULACION

Tabla 72. *Cálculo de medidas de almacenamiento*

Diseño de las unidades de Almacenamiento:			
<u>Dimensiones de la Cisterna:</u>		$V_{cisterna} =$	12 m ³
Relación (a/b)=	1/2	Ancho (a)=	1.7 m
		Largo (b)=	3.4 m
		Altura de agua(hw)=	2.1 m
<u>Selección del diámetro de rebose de la cisterna:</u>			
Seleccionamos el diámetro de rebose de acuerdo al RNE:		$\emptyset_{rebose} =$	4 pulg
<u>Dimensiones del Tanque Elevado</u>			
<u>Dimensiones:</u>		$V_{tanque} =$	5.0 m ³
Relación (a/b)=	1	Ancho (a)=	1.6 m
		Largo (b)=	1.6 m
		Altura de agua(hw)=	2.1 m
<u>Seleccionamos el diámetro de rebose de acuerdo al RNE:</u>			
		$\emptyset_{rebose} =$	4 pulg

Fuente: Elaboración propia.

6.3.3. CÁLCULO DE MÁXIMA DEMANDA SIMULTÁNEA Y GASTO PROBABLE

Tabla 73. *Cálculo de máxima demanda simultanea y gasto probable*

Aparatos Sanit.	N°	UH	
Inodoros	55	5	275
Lavatorios	61	1.5	91.5
Duchas	8	3	24
Lavaderos	20	2	40
Urinaros	15	2.5	37.5
Total =			468

Fuente: Elaboración propia.

6.4. SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Este sistema se compone de una red de buzones y buzones de personas que recogen los residuos y los drenan a tanques de agua limpia ubicados en el nivel más bajo del edificio; la tubería principal es de Ø6" de diámetro y las tuberías secundarias de diámetros Ø4" y Ø2". Los desechos pasarán a través de la estructura. Malla de gradiente del 1% se transporta por gravedad.

Los canales de drenaje y ventilación están fabricados en PVC, específicamente de tipo SAP de media presión. La red de drenaje que va a los distintos sanitarios está insertada en el piso y es de PVC SAP de Ø 4" y Ø 2". Si existen obstrucciones al flujo de agua y sólidos en las tuberías de drenaje, se instalan cajas de registro que cuentan con tapas de concreto en los puntos indicados en el plan de saneamiento para su adecuada inspección.

La red de drenaje deberá construirse según el trazado, recorrido, distancias e instrucciones del plano de planta. Las tuberías de entrada a la red son de hormigón estándar; finalmente los venteos finalizarán con 0.30 s.n.t.t. campana de ventilación.

6.4.1. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Se recomienda utilizar una fosa séptica para el tratamiento de aguas residuales negras y grises, de modo que el agua pueda ser reutilizada para riego; consta de garrafa, filtro, depósito de agua y bomba eléctrica para suministrar agua al jardín.

Se acciona mediante llaves de accionamiento y además cuenta con buzones que recogen el agua de los lavabos, lavaderos y duchas de las distintas instalaciones sanitarias del edificio.

6.5. SISTEMA DE DESAGÜE PLUVIAL

En el presente proyecto está incluido un sistema de drenajes tipo cumbrera en el costado del edificio para drenar el agua de lluvia que ingresa al jardín; estos canalones tienen una pendiente del 1 %. En la cubierta, el agua de lluvia se recoge a través de canaletas y tuberías de PVC de Ø 3 pulgadas con pendiente del 1,5% y es recogida por postes que conducen los desagües hasta el ramal principal. El diámetro de las columnas y colectores de agua de lluvia dependerá de la zona a servir y de la intensidad de las precipitaciones, según lo determine la normativa.

**CAPÍTULO VII: MEMORIA
DESCRIPTIVA DE SEGURIDAD Y
EVACUACION**

7.1. Generalidades

El objetivo de establecer parámetros de seguridad es proteger a las personas en caso de desastre, y que quienes trabajan en la industria de la construcción, como administración y mantenimiento, sepan actuar adecuadamente en caso de desastre, en situaciones que puedan ser provocadas por terremotos o incendios, además de saber qué hacer en un espacio confinado, recuerde que el espacio debe estar preparado y equipado para eliminar o reducir dichos riesgos, y en función de qué clientes elegirían quedarse nuevamente en él.

7.2. Alcances del proyecto

Preparación de los planos de Evacuación, Seguridad y Señalización para el proyecto “Cite agroindustrial sostenible para desarrollar la innovación productiva y transferencia tecnológica en el distrito de frías – 2022”.

El objetivo de establecer un margen de seguridad es dar facilidad para la evacuación del personal para un ocasional accidente, asimismo permitir que el personal presente en el lugar (como el personal de dirección y mantenimiento) este capacitado en cómo manejar adecuadamente situaciones peligrosas. , provocar un terremoto o incendio y saber qué hacer en un espacio confinado. La forma de actuar, teniendo en cuenta la ubicación y equipamiento del local, debe poder prevenir o reducir dichos riesgos, y actuar según la dimension e intensidad del terremoto o incendio, el usuario opta por permanecer permanentemente en el entorno o utilizar el equipo después del desastre. , o utilizar rutas de escape adecuadas para detenerse. El enfoque de seguridad

está sustentado en los límites establecidos en la normativa técnica A.130 de RNE/Normativa estructural de instalaciones sanitarias nacionales.

La red de drenaje deberá construirse según el trazado, recorrido, distancias e instrucciones del plano de planta. Las tuberías de ingreso a la red son de concreto estándar, finalmente las aberturas de ventilación se cerrarán con tapones de ventilación de 0,30 s.n.t.t.

Marco normativo

La normativa que se tuvo presente fue la siguiente:

- “Reglamento Nacional de Edificaciones RNE norma A – 130”
- Norma NFPA 130 - Código de Seguridad
- Normas sectoriales y municipales.

7.3. Descripción del proyecto

- Zonificación general
- Zona administrativa
- Zona de capacitación
- Zona de investigación
- Zona de producción
- Zona de servicio

7.4. PARÁMETROS DE DISEÑO

- **Sistemas de evacuación**

Comprenden las consideraciones y cálculos indispensables para determinar un sistema de evacuación conveniente considerando el uso de nuestro plan.

● **Medios de evacuación**

Representa elementos arquitectónicos que nos permiten dirigir la circulación de forma segura hacia la vía pública o sus zonas de seguridad en caso de una emergencia.

● **Señalización de seguridad**

Se debe considerar que las proporciones y tamaño de las señales deben ser razonablemente proporcionales a su tipo de peligro y a la estructura de la señal.

● **Sistema de detección de alarmas contra incendios**

Los detectores y alarmas de incendios están equipados con dispositivos que detectan la presencia de calor o humo y hacen sonar la alarma con una señal reconocible por todos los usuarios, lo que permite a los residentes inferir una emergencia.

7.5. Señalización

7.5.1. Generalidades

En el Perú, INDECOPÍ aprueba cada señal utilizada en los planes NTP 399,0101: 200, para que de esta forma otorgue una óptima capacitación a los usuarios sobre medidas en caso de riesgo o para señalar los recursos que pueden disponer en eventos emergentes.

En el proyecto se incluiría las siguientes señales:

- Señales de advertencia o de observación.

- Señales de evacuación y emergencia.
- Alarma de incendio.
- Señal de prohibición.
- Otro: especificado en el proyecto.

Se debe prestar atención al significado general de los colores de seguridad:

Tabla 74. *Significado y finalidad de colores en seguridad*

Color empleados en las señales de seguridad	Significado y finalidad
ROJO	Prohibición, material de prevención y de lucha contra incendios
AZUL¹	Obligación
AMARILLO	Riesgo de peligro
VERDE	Información de Emergencia

1. El azul se considera como color de seguridad únicamente cuando se utiliza en forma circular.

Fuente: seguridad

✓ Señales de vinil autoadhesivo

Deben ser elaborados de un material duradero que se adherirá a las paredes y superficies planas. Se usan en exteriores e interiores. Su color se mantiene pese a la exposición solar y pueden soportar temperaturas de 0°C a 70°C.

✓ Señales luminosas

Los paneles colocados a lo largo de las vigas sirven para indicar salidas y salidas de emergencia. Como parte del sistema de iluminación de emergencia, proporcionan una buena visibilidad tanto en oscuridad normal como total. Puede ser un tipo de foto brillante.

7.6. Evacuación

7.6.1. Sistema de evacuación

- La ruta de salida esta determinada por la sumatoria de todos los caminos, los cuales deberán estar libres de obstáculos, desde todo el entorno construido hasta las superficies de circulación como pasillos y escaleras de salida, personas que conducen al primer piso y áreas seguras.
- Debe utilizarse según el tamaño y condiciones de estabilización de pasillos de circulación y escaleras y R.N.E.
- Las salidas de emergencia requieren iluminación de emergencia y deben estar debidamente señalizadas de acuerdo con INDECOPI NTP 399.101:200

Se capacitará a usuarios y empleados en evacuación del proyecto para capacitarlos con la ubicación de la zona de seguridad, gabinetes contra incendios y extintores.

7.7. Aforo

El cálculo de aforo se realizó por pisos, basándose en documentos del CENEPRED, RNE, y fichas antropométricas.

Tabla 75. *Aforo de primer nivel*

PISO	ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	AREA 8M2)	M2/PERS	AFORO
AFORO PRIMER NIVEL	AREAS COMUNES	Cafetería	Cocina	62.70	10.00	6
			Despensa	14.70	1 trab/ pers.	0
			Hall de cocina	14.30	2.30	6
			Cuarto de depósito de RR.SS	6.20	1 trab/ pers.	0
	AREA DE CAPACITACION	Aulas, talleres y parcelas	Sala de cómputo	50.00	2.50	20
			Taller de laboratorio 1	120.00	3.00	40
			Taller de laboratorio 2	120.00	3.00	40
			Aulas de emprendimiento 1	64.00	1.60	40
			Aulas de emprendimiento 2	64.00	1.60	40
			Sala de reuniones	40.00	1.00	40
			Area de integración de estudiante	170.00	3.00	57
	AREA DE PRODUCCION	Planta piloto	Taller de panela	180.00	9.00	20
			Taller de biodegradables	115.00	5.70	20
			Taller de MDF	90.00	4.50	20
			Taller multifuncional	80.00	4.00	20
			Maniluvio y pediluvio 1	3.60	0.36	0
			Maniluvio y pediluvio 2	3.60	0.36	0
			Maniluvio y pediluvio 3	3.60	0.36	0
	AREA DE SERVICIO		Taller de mantenimiento	80.10	40.00	2
			Depósito de insumos agrícolas	25.40	9.50	3
			Tópico (consulta ambulatoria)	21.40	7.50	3
Depósito de producción			27.70	0.00	0	
Cuarto de residuos sólidos			53.1	0.00	0	
PROCESOS SOSTENIBLES		Sistema de tratamiento de agua potable	80.20	40.00	2	
AFORO MAXIMO						377

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 76. *Aforo de segundo nivel*

PISO	ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	AREA 8M2)	M2/PERS	AFORO
AFORO SEGUNDO NIVEL	AREA DE ADMINISTRACION	Areas complementarias	Sala de profesores	30.00	1.50	20
	AREA DE REUNIONES	Cafetería	Zona de mesas	160.00	1.60	100
			Barra	19.75	5.00	4
	AREA DE CAPACITACIÓN	Aulas, talleres y parcelas	Aula teórica 1	64.00	1.60	40
			Aula teórica 2	64.00	1.60	40
			Aula teórica 3	64.00	1.60	40
			Aula teórica 4	64.00	1.60	40
			Aula teórica 5	64.00	1.60	40
			Aula teórica 6	64.00	1.60	40
			Aula de innovación tecnológica	160.00	8.00	20
			Area de integración de estudiante	90.00	3.00	30
	INVESTIGACION	Laboratorio	Laboratorio multifuncional para investigación	45.00	15.00	3
			Areas complementarias	Cuarto de muestras	10.00	40.00
		Oficina de investigación		12.00	9.50	1
		Maniluvio y pediluvio		1.00	0.36	0
		Sala de reuniones		10.00	2.00	5
		AREA DE PRODUCCION	Planta piloto	Recepción	18.40	6.00
Cuarto de limpieza	5.00			1 trab/ pers.	0	
AFORO MAXIMO						486

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 77. *Aforo de tercer nivel*

PISO	ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	AREA 8M2)	M2/PERS	AFORO
AFORO TERCER NIVEL	AREA DE ADMINISTRACION	Oficinas administrativas	Oficina contabilidad	20.40	7.00	3
			Sala de reuniones	23.50	4.00	6
			Oficina dirección	32.25	9.50	3
			Oficina administración	20.40	7.00	3
			Oficina logística	20.40	7.00	3
			Oficina de imagen institucional	20.40	7.00	3
			Oficina recursos humanos	20.40	7.00	3
		Areas complementarias	Hall caja	25.20	1.00	25
			Caja	14.25	12.00	1
			Reproducción de documentos	20.40	9.50	2
			Secretaría	28.00	9.50	3
			Sala de espera administración	79.50	5.00	16
			Inscripción	26.10	9.50	3
			Archivo de inscripción	30.80	40.00	1
	AREAS COMUNES	SUM	Archivo de seguridad	20.90	9.30	2
			Archivo de contabilidad	33.60	40.00	1
			Cuarto de limpieza	3.40	1 trab/ pers.	0
			Hall general	190.00	1.00	190
			Hall de SUM	52.00	1.00	52
		Biblioteca	Sala de SUM	300.00	1.00	300
			Depósito de SUM	16.40	1 trab/ pers.	0
			Cocina	16.20	10.00	2
			Recepción + SS.HH	17.00	5.00	3
			Biblioteca	75.00	2.50	30
	AREA DE CAPACITACIÓN	Aulas, talleres y parcelas	Depósito de biblioteca	18.75	10.00	2
			Aula teórica 7	64.00	1.60	40
			Aula teórica 8	64.00	1.60	40
Aula teórica 9			64.00	1.60	40	
Aula teórica 10			64.00	1.60	40	
Aula teórica 11			64.00	1.60	40	
Aula teórica 12			64.00	1.60	40	
AFORO MAXIMO						120
AFORO MAXIMO						1014

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 78. *Aforo de cuarto nivel*

PISO	ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	AREA 8M2)	M2/PERS	AFORO
AFORO CUARTO NIVEL	AREAS COMUNES	Biblioteca	Zona de lectura	90	2.25	40
			Cubículo 1	19	3.25	6
			Cubículo 2	19	3.25	6
			Cubículo 3	19	3.25	6
			Cubículo 4	19	3.25	6
			Cubículo 5	19	3.25	6
	AFORO MAXIMO					
AFORO TOTAL						1536

Fuente: Elaboración propia.

CALCULO DE ANCHO DE PUERTAS

Tabla 79. *Cálculo de vías de evacuación (Puerta) de primer nivel*

CALCULO DE VIAS DE EVACUACION (PUERTA)								
NIVEL	ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	AFORO	FACTOR	ANCHO		OBSERVACION
						CALCULADO	PROYECTO	
PRIMER NIVEL	AREAS COMUNES	Cafetería	Cocina	6	0.005	0.0	1.40	SI CUMPLE
			Hall de cocina	6	0.005	0.0	1.40	SI CUMPLE
	AREA DE CAPACITACION	Aulas, talleres y parcelas	Sala de cómputo	20	0.005	0.1	1.40	SI CUMPLE
			Taller de laboratorio 1	40	0.005	0.2	1.40	SI CUMPLE
			Taller de laboratorio 2	40	0.005	0.2	1.40	SI CUMPLE
			Aulas de emprendimiento 1	40	0.005	0.2	1.40	SI CUMPLE
			Aulas de emprendimiento 2	40	0.005	0.2	1.40	SI CUMPLE
			Sala de reuniones	40	0.005	0.2	1.40	SI CUMPLE
	AREA DE PRODUCCION	Planta piloto	Taller de panela	20	0.005	0.1	1.60	SI CUMPLE
			Taller de biodegradables	20	0.005	0.1	1.60	SI CUMPLE
			Taller de MDF	20	0.005	0.1	1.60	SI CUMPLE
			Taller multifuncional	20	0.005	0.1	1.60	SI CUMPLE
	AREA DE SERVICIO	Taller de mantenimiento		2	0.005	0.01	2.00	SI CUMPLE
		Tópico (consulta ambulatoria)		3	0.005	0.02	1.40	SI CUMPLE
PROCESOS SOSTENIBLES	Sistema de tratamiento de agua potable		2.00	0.005	0.01	2.00	SI CUMPLE	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 80. *Cálculo de vías de evacuación (Puerta) de segundo nivel*

CALCULO DE VIAS DE EVACUACION (PUERTA)								
NIVEL	ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	AFORO	FACTOR	ANCHO		OBSERVACION
						CALCULADO	PROYECTO	
SEGUNDO NIVEL	ADMINISTRACION	Areas complementarias	Sala de profesores	20	0.005	0.10	1.20	SI CUMPLE
	AREA DE REUNIONES	Cafetería	Zona de mesas	100	0.005	0.50	11.10	SI CUMPLE
			Barra	4	0.005	0.02	3.20	SI CUMPLE
	AREA DE CAPACITACION	Aulas, talleres y parcelas	Aula teórica 1	40	0.005	0.20	1.40	SI CUMPLE
			Aula teórica 2	40	0.005	0.20	1.40	SI CUMPLE
			Aula teórica 3	40	0.005	0.20	1.40	SI CUMPLE
			Aula teórica 4	40	0.005	0.20	1.40	SI CUMPLE
			Aula teórica 5	40	0.005	0.20	1.40	SI CUMPLE
			Aula teórica 6	40	0.005	0.20	1.40	SI CUMPLE
			Aula de innovación tecnológica	20	0.005	0.10	2.80	SI CUMPLE
			Area de integración de estudiante	30	0.005	0.15		SI CUMPLE
	INVESTIGACION	Laboratorio	Laboratorio multifuncional para investigación	3	0.005	0.02	1.30	SI CUMPLE
		Areas complementarias	Cuarto de muestras	0	0.005	0.00	0.00	
			Oficina de investigación	1	0.005	0.01	0.90	SI CUMPLE
			Sala de reuniones	5	0.005	0.03	1.00	SI CUMPLE
		Recepción	3	0.005	0.02	1.40	SI CUMPLE	
AREA DE PRODUCCION	Planta piloto	Mirador	60	0.005	0.30	1.60	SI CUMPLE	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 81. *Cálculo de vías de evacuación (Puerta) de tercer nivel*

CALCULO DE VIAS DE EVACUACION (PUERTA)									
NIVEL	ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	AFORO	FACTOR	ANCHO		OBSERVACION	
						CALCULADO	PROYECTO		
TERCER NIVEL	ADMINISTRACION	Oficinas administrativas	Oficina contabilidad	3	0.005	0.02	1.20	SI CUMPLE	
			Sala de reuniones	6	0.005	0.03	1.40	SI CUMPLE	
			Oficina dirección	3	0.005	0.02	1.00	SI CUMPLE	
			Oficina administración	3	0.005	0.02	1.00	SI CUMPLE	
			Oficina logística	3	0.005	0.02	1.00	SI CUMPLE	
			Oficina de imagen institucional	3	0.005	0.02	1.00	SI CUMPLE	
		Oficina recursos humanos	3	0.005	0.02	1.00	SI CUMPLE		
		Areas complementarios	Hall caja	25	0.005	0.13	2.00	SI CUMPLE	
			Caja	1	0.005	0.01	1.00	SI CUMPLE	
			Reproducción de documentos	2	0.005	0.01	1.00	SI CUMPLE	
			Secretaría	3	0.005	0.02	-	SI CUMPLE	
			Sala de espera administración	16	0.005	0.08	1.80	SI CUMPLE	
			Inscripción	3	0.005	0.02	1.80	SI CUMPLE	
		AREAS COMUNES	SUM	Archivo de inscripción	1	0.005	0.01	1.00	SI CUMPLE
				Oficina de seguridad	2	0.005	0.01	1.00	SI CUMPLE
	Hall general			190	0.005	0.95	4.80	SI CUMPLE	
	Biblioteca		Hall de SUM	52	0.005	0.26	2.00	SI CUMPLE	
			Sala de SUM	300	0.005	1.50	2.00	SI CUMPLE	
			Cocina	2	0.005	0.01	1.00	SI CUMPLE	
	AREA DE CAPACITACIÓN	Aulas, talleres y parcelas	Recepción Biblioteca	30	0.005	0.15	2.00	SI CUMPLE	
			Aula teórica 7	40	0.005	0.20	1.40	SI CUMPLE	
			Aula teórica 8	40	0.005	0.20	1.40	SI CUMPLE	
			Aula teórica 9	40	0.005	0.20	1.40	SI CUMPLE	
			Aula teórica 10	40	0.005	0.20	1.40	SI CUMPLE	
			Aula teórica 11	40	0.005	0.20	1.40	SI CUMPLE	
			Aula teórica 12	40	0.005	0.20	1.40	SI CUMPLE	
			Area de integración de estudiante	120	0.005	0.60	14.20	SI CUMPLE	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 82. *Cálculo de vías de evacuación (Puerta) de cuarto nivel*

CALCULO DE VIAS DE EVACUACION (PUERTA)								
NIVEL	ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	AFORO	FACTOR	ANCHO		OBSERVACION
						CALCULADO	PROYECTO	
CUARTO NIVEL	AREAS COMUNES	BIBLIOTECA	Zona de lectura	40	0.005	0.20	1.55	SI CUMPLE
			Cubículo 1	6	0.005	0.03	1.00	SI CUMPLE
			Cubículo 2	6	0.005	0.03	1.00	SI CUMPLE
			Cubículo 3	6	0.005	0.03	1.00	SI CUMPLE
			Cubículo 4	6	0.005	0.03	1.00	SI CUMPLE
			Cubículo 5	6	0.005	0.03	1.00	SI CUMPLE
			Cubículo 6	6	0.005	0.03	1.00	SI CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

CALCULO DE ANCHO DE PASAJES

Se determino el ancho de los pasajes de las distintas zonas y apartadas por pisos.

Tabla 83. *Cálculo de vías evacuación (Pasillo) de primer y segundo nivel.*

CALCULO DE VIAS DE EVACUACION (PASILLO)								
NIVEL	ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	AFORO	FACTOR	ANCHO		OBSERVACION
						CALCULADO	PROYECTO	
PRIMER NIVEL	Area de producción	Planta piloto	Circulación en planta piloto	80	0.005	0.40	5.2	SI CUMPLE
	Area de capacitación	Aulas, talleres y parcelas	Circulación de taller	100	0.005	0.50	2.35	SI CUMPLE
			Circulación de emprendimiento	177	0.005	0.89	2.35	SI CUMPLE
CALCULO DE VIAS DE EVACUACION (PASILLO)								
NIVEL	ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	AFORO	FACTOR	ANCHO		OBSERVACION
						CALCULADO	PROYECTO	
SEGUNDO NIVEL	Area de producción	Planta piloto	Circulación de mirador	60	0.005	0.30	5.2	SI CUMPLE
			Circulación de mirador	60	0.005	0.30	5.2	SI CUMPLE
	Area de capacitación	Aulas de Capacitación	Circulación de aulas	120	0.005	0.60	2.35	SI CUMPLE
			Circulación de aula de innovación	50	0.005	0.25	2.9	SI CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Tabla 84. *Cálculo de vías de evacuación (Pasillo) de tercer y cuarto nivel*

CALCULO DE VIAS DE EVACUACION (PASILLO)								
NIVEL	ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	AFORO	FACTOR	ANCHO		OBSERVACION
						CALCULADO	PROYECTO	
TERCER NIVEL	Areas comunes	Oficinas	Circulación de oficinas	24	0.005	0.12	2	SI CUMPLE
	Area de capacitación	Aulas de Capacitación	Circulación de aulas	120	0.005	0.60	2.35	SI CUMPLE
			Circulación de área de integración	120	0.005	0.60	2.9	SI CUMPLE
CALCULO DE VIAS DE EVACUACION (PASILLO)								
NIVEL	ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	AFORO	FACTOR	ANCHO		OBSERVACION
						CALCULADO	PROYECTO	
CUARTO NIVEL	Areas comunes	Biblioteca	Circulación de biblioteca	36	0.005	0.18	1.3	SI CUMPLE

Fuente: Elaboración propia.

CALCULO DE ANCHO DE ESCALERA

Tabla 85. *Cálculo de vías de evacuación (Escalera) por niveles*

CALCULO DE VIAS DE EVACUACION (ESCALERA)								
NIVEL	ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	AFORO	FACTOR	ANCHO		OBSERVACION
						CALCULADO	PROYECTO	
SEGUNDO NIVEL	Investigación	Laboratorio - Areas complementarias	Ambientes de laboratorio	12	0.008	0.10		
			Escalera de 1° a 2° nivel				1.2	SI CUMPLE
TERCER NIVEL	Area de capacitación	Aulas de Capacitación	Aulas teóricas	360	0.008	2.88		
			Escalera integrada de 2° a 3° nivel				1.85	SI CUMPLE
			Escalera integrada de 2° a 3° nivel				1.85	SI CUMPLE
CUARTO NIVEL	Areas comunes	Biblioteca	Zona de lectura	36	0.008	0.29		
			Escalera de 3° a 4° nivel				1.35	SI CUMPLE

Fuente: Elaboración propia.

TIEMPO DE EVACUACION

Para el cálculo del tiempo de evacuación se tiene en cuenta el punto mas critico o alejado de la habitación. Para hallar el tiempo se debe tener en cuenta el número de personas que evacuaran, el ancho de la puerta, la velocidad y si la circulación es horizontal y vertical.

P: número de personas que acceden a la puerta.

A: anchura de la puerta.

C_c : coeficiente de circulación: $1,3 \frac{\text{personas}}{\text{m/sg}}$

Por lo tanto, el tiempo neto de evacuación de un recinto será:

$$T_{ev} = \frac{P}{A \times C_c} + \frac{1}{v} \text{ en segundos}$$

Tabla 86. *Tiempo de evacuación de primer nivel*

NIVEL	ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	COD	DISTANCIA	AFORO	ANCHO	COEFICIENTE CIRCULACION	VELOCIDAD	TIEMPO (seg)
PRIMER NIVEL	AREAS COMUNES	Cafetería	Cocina	T1	12.70	6	1.40	1.30	1.38	12.50
			Hall de cocina		2.00	6	1.40	1.30	1.38	4.75
			Pasadizo a Circulo de Seguridad		10.50	6	3.00	1.30	1.38	9.15
			Hall de cocina	T2	2.00	6	1.40	1.30	1.38	4.75
			Pasadizo a Circulo de Seguridad		10.50	6	3.00	1.30	1.38	9.15
			Laboratorio de cómputo	T3	11.40	20	1.40	1.30	1.38	19.25
	AREA DE CAPACITACION	Aulas, talleres y parcelas	Pasadizo a Circulo de Seguridad		23.20	20	2.35	1.30	1.38	23.36
			Taller de laboratorio 1	T4	12.60	40	1.40	1.30	1.38	31.11
			Pasadizo a Circulo de Seguridad		6.40	40	2.35	1.30	1.38	17.73
			Taller de laboratorio 2	T5	12.40	40	1.40	1.30	1.38	30.96
			Pasadizo a Circulo de Seguridad		9.60	40	2.35	1.30	1.38	20.05
			Aulas de emprendimiento 1	T6	12.50	40	1.40	1.30	1.38	31.04
			Pasadizo a Circulo de Seguridad		5.90	40	2.35	1.30	1.38	17.37
			Aulas de emprendimiento 2	T7	12.50	40	1.40	1.30	1.38	31.04
			Pasadizo a Circulo de Seguridad		7.30	40	2.35	1.30	1.38	18.38
			Sala de reuniones	T8	12.50	40	1.40	1.30	1.38	31.04
			Pasadizo a Circulo de Seguridad		10.90	40	2.35	1.30	1.38	20.99
			Taller de panela	T9	18.10	20	1.60	1.30	1.38	22.73
			Pasadizo a Circulo de Seguridad		10.00	20	3.00	1.30	1.38	12.37
			Taller de biodegradables	T10	16.10	20	1.60	1.30	1.38	21.28
			Pasadizo a Circulo de Seguridad		1.50	20	3.00	1.30	1.38	6.22
	AREA DE PRODUCCION	Planta piloto	Taller de MDF	T11	14.10	20	1.60	1.30	1.38	19.83
			Pasadizo a Circulo de Seguridad		3.60	20	3.00	1.30	1.38	7.74
			Taller multifuncional	T12	12.20	20	1.60	1.30	1.38	18.46
			Pasadizo a Circulo de Seguridad		14.80	20	3.00	1.30	1.38	15.85
			Taller de mantenimiento	T13	8.95	2	1.40	1.30	1.38	7.58
			Pasadizo a Circulo de Seguridad		9.90	2	2.00	1.30	1.38	7.94
AREA DE SERVICIO		Tópico (consulta ambulatoria)	T14	4.35	3	2.00	1.30	1.38	4.31	
		Pasadizo a Circulo de Seguridad		6.60	3	2.35	1.30	1.38	5.76	
		Sistema de tratamiento de agua potable	T15	13.80	2	2.00	1.30	1.38	10.77	
PROCESOS SOSTENIBLES			Pasadizo a Circulo de Seguridad		4.90	2	2.35	1.30	1.38	4.21

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 87. *Tiempo de evacuación de segundo nivel*

NIVEL	ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	COD	DISTANCIA	AFORO	ANCHO	COEFICIENTE CIRCULACION	VELOCIDAD	TIEMPO			
SEGUNDO NIVEL	ADMINIST.	Areas complementarios	Sala de profesores	T16	9.20	20	1.20	1.3	1.38	19.49	34		
			Pasadizo a Circulo de Seguridad		12.10	20	2.70	1.3	1.38	14.47			
	AREA DE REUNIONES	Cafetería	Zona de mesas	T17	13.50	100	11.00	1.3	1.38	16.78	17		
			Barra	T18	12.30	104	11.00	1.3	1.38	16.19	16		
	AREA DE CAPACITACIÓN	Aulas, talleres y parcelas	Aula teórica 1	T19	12.40	40	1.40	1.3	1.38	30.96	78		
			Pasadizo		2.40	40	2.40	1.3	1.38	14.56			
			Escalera		2.04	40	2.40	1.3	1.1	14.68			
			Escalera hacia círculo de seguridad		7.30	40	2.40	1.3	1.38	18.11			
			Aula teórica 2	T20	12.40	40	1.40	1.3	1.38	30.96	78		
			Pasadizo		2.40	40	2.40	1.3	1.38	14.56			
			Escalera		2.04	40	2.40	1.3	1.1	14.68			
			Escalera hacia círculo de seguridad		7.30	40	2.40	1.3	1.38	18.11			
			Aula teórica 3	T21	12.40	40	1.40	1.3	1.38	30.96	78		
			Pasadizo		2.40	40	2.40	1.3	1.38	14.56			
			Escalera		2.04	40	2.40	1.3	1.1	14.68			
			Escalera hacia círculo de seguridad		7.30	40	2.40	1.3	1.38	18.11			
			Aula teórica 4	T22	12.40	40	1.40	1.3	1.38	30.96	127		
			Pasadizo		9.80	120	2.40	1.3	1.38	45.56			
			Escalera		2.50	120	5.40	1.3	1.1	19.37			
			Escalera hacia círculo de seguridad		19.80	120	5.40	1.3	1.38	31.44			
			Aula teórica 5	T23	12.40	40	1.40	1.3	1.38	30.96	137		
			Pasadizo		18.90	120	2.40	1.3	1.38	52.16			
			Escalera		2.50	120	5.40	1.3	1.1	19.37			
			Escalera hacia círculo de seguridad		24.20	120	5.40	1.3	1.38	34.63			
			Aula teórica 6	T24	12.40	40	1.40	1.3	1.38	30.96	147		
			Pasadizo		28.10	120	2.40	1.3	1.38	58.82			
			Escalera		2.50	120	5.40	1.3	1.1	19.37			
			Escalera hacia círculo de seguridad		28.10	120	5.40	1.3	1.38	37.46			
			Aula de innovación tecnológica	T25	12.50	10	1.40	1.3	1.38	14.55	31		
			Pasadizo		2.90	10	2.40	1.3	1.38	5.31			
			Escalera		2.00	10	2.40	1.3	1.1	5.02			
			Escalera hacia círculo de seguridad		5.30	10	2.80	1.3	1.38	6.59			
			Area de integración de estudiante	T26	21.20	30	2.55	1.3	1.38	24.41	55		
			Escalera		2.00	30	2.40	1.3	1.1	11.43			
Escalera hacia círculo de seguridad			14.60		30	2.80	1.3	1.38	18.82				
SEGUNDO NIVEL			INVESTIGACION	Laboratorio	Laboratorio multifuncional para investigación	T27	13.10	3	1.30	1.3	1.38	11.27	64
					Pasadizo		10.20	12	1.90	1.3	1.38	12.25	
					Escalera		8.20	12	1.20	1.3	1.1	15.15	
	Escalera a puerta	5.10			12		1.40	1.3	1.38	10.29			
	Pasadizo a Circulo de Seguridad	14.20			12		2.00	1.3	1.38	14.91			
	Oficina de investigacion	T28		4.40	1	0.90	1.3	1.38	4.04	44			
	Pasadizo			8.20	12	1.90	1.3	1.38	10.80				
	Escalera			8.20	12	1.20	1.3	1.1	15.15				
	Escalera a puerta			5.10	12	1.40	1.3	1.38	10.29				
	Pasadizo a Circulo de Seguridad			14.20	12	2.00	1.3	1.38	14.91				
	Sala de reuniones	T29		4.80	5	1.00	1.3	1.38	7.32	54			
	Pasadizo			2.50	12	1.90	1.3	1.38	6.67				
	Escalera			8.20	12	1.20	1.3	1.1	15.15				
	Escalera a puerta			5.10	12	1.40	1.3	1.38	10.29				
	Pasadizo a Circulo de Seguridad			14.20	12	2.00	1.3	1.38	14.91				
	Recepción	T30		7.80	3	1.40	1.3	1.38	7.30	48			
	Escalera			8.20	12	1.20	1.3	1.1	15.15				
	Escalera a puerta			5.10	12	1.40	1.3	1.38	10.29				
	Pasadizo a Circulo de Seguridad			14.20	12	2.00	1.3	1.38	14.91				
	Mirador			T31	34.50	60	1.60	1.3	1.38		53.85	113	
	Pasadizo a Circulo de Seguridad	41.50			60	1.60	1.3	1.38	58.92				
	AREA DE PRODUCCION	Planta piloto											

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 88. *Tiempo de evacuación de tercer nivel*

NIVEL	ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	COD	DISTANCIA	AFORO	ANCHO	COEFICIENTE CIRCULACION	VELOCIDAD	TIEMPO	
TERCER NIVEL	ADMINISTRACION	Oficinas administrativas	Oficina contabilidad	T32	9.40	3	1.20	1.30	1.38	8.73	
			Pasadizo		11.20	13	2.00	1.30	1.38	13.12	
			Hall a Círculo de Seguridad		8.00	47	2.70	1.30	1.38	19.19	
			Sala de reuniones	T33	6.40	6	1.40	1.30	1.38	7.93	
			Pasadizo		9.30	13	2.00	1.30	1.38	11.74	
			Hall a Círculo de Seguridad		8.00	47	2.70	1.30	1.38	19.19	
			Oficina dirección	T34	6.10	3	1.00	1.30	1.38	6.73	
			Pasadizo		2.30	13	2.00	1.30	1.38	6.67	
			Hall a Círculo de Seguridad		8.00	47	2.70	1.30	1.38	19.19	
			Oficina administración	T35	6.20	3	1.00	1.30	1.38	6.80	
			Pasadizo		4.40	9	2.00	1.30	1.38	6.65	
			Hall a Círculo de Seguridad		8.00	47	2.70	1.30	1.38	19.19	
			Oficina logística	T36	6.20	3	1.00	1.30	1.38	6.80	
			Pasadizo		4.40	9	2.00	1.30	1.38	6.65	
			Hall a Círculo de Seguridad		8.00	47	2.70	1.30	1.38	19.19	
			Oficina de imagen institucional	T37	6.20	3	1.00	1.30	1.38	6.80	
			Pasadizo		6.40	9	2.00	1.30	1.38	8.10	
			Hall a Círculo de Seguridad		8.00	47	2.70	1.30	1.38	19.19	
			Oficina recursos humanos	T38	5.00	3	1.00	1.30	1.38	5.93	
			Pasadizo		11.80	23	1.70	1.30	1.38	18.96	
			Vereda		1.10	23	5.85	1.30	1.38	3.82	
			Escalera		1.60	23	5.85	1.30	1.38	4.18	
			Escalera a círculo de seguridad		7.00	23	5.85	1.30	1.38	8.10	
			Hall caja	T39	8.00	25	2.00	1.30	1.38	15.41	
			Caja	T40	3.50	1	1.00	1.30	1.38	3.31	
			Pasadizo		2.30	13	1.00	1.30	1.38	11.67	
			Hall a Círculo de Seguridad		8.00	47	2.70	1.30	1.38	19.19	
			Reproducción de documentos	T41	6.00	2	1.00	1.30	1.38	5.89	
			Pasadizo		10.40	23	1.70	1.30	1.38	17.94	
			Vereda		1.10	23	5.85	1.30	1.38	3.82	
		Escalera	T42	1.60	23	5.85	1.30	1.38	4.18		
		Escalera a círculo de seguridad		7.00	23	5.85	1.30	1.38	8.10		
		Secretaría		3.40	3	1.70	1.30	1.38	3.82		
		Vereda	T43	1.10	23	5.85	1.30	1.38	3.82		
		Escalera		1.60	23	5.85	1.30	1.38	4.18		
		Escalera a círculo de seguridad		7.00	23	5.85	1.30	1.38	8.10		
		Inscripción	T44	6.00	3	0.90	1.30	1.38	6.91		
		Hall a puerta		12.00	23	1.70	1.30	1.38	19.10		
		Vereda		1.10	23	5.85	1.30	1.38	3.82		
		Escalera	T45	1.60	23	5.85	1.30	1.38	4.18		
		Escalera a círculo de seguridad		7.00	23	5.85	1.30	1.38	8.10		
		Archivo de inscripción		8.90	1	1.00	1.30	1.38	7.22		
		Inscripción	T46	3.40	4	0.90	1.30	1.38	5.88		
		Hall a puerta		12.00	23	1.70	1.30	1.38	19.10		
		Vereda		1.10	23	5.85	1.30	1.38	3.82		
		Escalera	T47	1.60	23	5.85	1.30	1.38	4.18		
		Escalera a círculo de seguridad		7.00	23	5.85	1.30	1.38	8.10		
		Oficina de seguridad		3.00	2	1.00	1.30	1.38	3.71		
		Hall general	AREAS COMUNES	SUM	T47	12.00	2	1.40	1.30	1.38	9.79
		Hall de SUM			T48	12.10	242	5.00	1.30	1.38	46.00
						12.20	242	5.40	1.30	1.38	43.31
		Sala de SUM			T49	7.20	52	2.00	1.30	1.38	25.22
						12.10	242	5.00	1.30	1.38	46.00
		Cocina		Biblioteca	T50	12.20	242	5.40	1.30	1.38	43.31
						17.40	300	5.00	1.30	1.38	58.76
						4.40	300	7.00	1.30	1.38	36.16
						5.20	2	1.00	1.30	1.38	5.31
						2.70	2	1.00	1.30	1.38	3.49
		Recepción Biblioteca	AREA DE CAPACITACIÓN	Aulas, talleres y parcelas	T51	5.00	2	1.00	1.30	1.38	5.16
		Puerta a Círculo de Seguridad			T52	8.70	30	2.00	1.30	1.38	17.84
		Aula teórica 7				3.30	106	3.00	1.30	1.38	29.57
		Pasadizo				12.40	40	1.40	1.30	1.38	30.96
		Escalera				5.90	120	2.40	1.30	1.38	42.74
		Escalera a Círculo de Seguridad		T53		12.25	120	1.75	1.30	1.10	63.88
		Aula teórica 8				31.50	120	9.00	1.30	1.38	33.08
		Pasadizo				12.40	40	1.40	1.30	1.38	30.96
		Escalera				15.10	120	2.40	1.30	1.38	49.40
		Escalera a Círculo de Seguridad				12.25	120	1.75	1.30	1.10	63.88
		Pasadizo	T54		25.90	120	9.00	1.30	1.38	29.02	
		Aula teórica 9			12.40	40	1.40	1.30	1.38	30.96	
		Pasadizo			24.30	120	2.40	1.30	1.38	56.07	
		Escalera			12.25	120	1.75	1.30	1.10	63.88	
		Escalera a Círculo de Seguridad			20.00	120	9.00	1.30	1.38	24.75	
		Aula teórica 10	T55		12.40	40	1.40	1.30	1.38	30.96	
		Pasadizo			5.90	120	2.40	1.30	1.38	42.74	
		Escalera			12.25	120	1.75	1.30	1.10	63.88	
		Escalera a Círculo de Seguridad			25.20	120	2.55	1.30	1.38	54.46	
		Aula teórica 11		T56		12.40	40	1.40	1.30	1.38	30.96
		Pasadizo			15.10	120	2.40	1.30	1.38	49.40	
		Escalera			12.25	120	1.75	1.30	1.10	63.88	
		Escalera a Círculo de Seguridad			25.20	120	2.55	1.30	1.38	54.46	
		Aula teórica 12	T57			12.40	40	1.40	1.30	1.38	30.96
		Pasadizo			24.30	120	2.40	1.30	1.38	56.07	
		Escalera			12.25	120	1.75	1.30	1.10	63.88	
		Escalera a Círculo de Seguridad			25.20	120	2.55	1.30	1.38	54.46	
		Area de integración de estudiante		T58		12.20	120	13.20	1.30	1.38	15.83
		Pasadizo			15.80	120	2.40	1.30	1.38	49.91	
		Escalera			8.60	120	1.50	1.30	1.10	69.36	
		Pasadizo a Círculo de Seguridad		17.90	120	14.20	1.30	1.38	19.47		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 89. *Tiempo de evacuación de cuarto nivel*

CALCULO DE VIAS DE EVACUACION (PUERTA)											
NIVEL	ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	COD	DISTANCIA	AFORO	ANCHO	COEFICIENTE CIRCULACION	VELOCIDAD	TIEMPO	
CUARTO NIVEL	AREAS COMUNES	Biblioteca	Zona de lectura	T59	26.20	40	1.55	1.30	1.38	38.84	168
			Escalera		4.70	76	1.20	1.30	1.10	52.99	
			Recepción de biblioteca		8.70	106	2.00	1.30	1.38	47.07	
			Puerta a Circulo de Seguridad		3.30	106	3.00	1.30	1.38	29.57	
			Cubículo 1	T60	5.70	6	1.00	1.30	1.38	8.75	195
			Pasadizo		3.80	36	1.80	1.30	1.38	18.14	
			Zona de lectura		26.20	40	1.55	1.30	1.38	38.84	
			Escalera		4.70	76	1.20	1.30	1.10	52.99	
			Recepción de biblioteca	T61	8.70	106	2.00	1.30	1.38	47.07	195
			Puerta a Circulo de Seguridad		3.30	106	3.00	1.30	1.38	29.57	
			Cubículo 2		5.70	6	1.00	1.30	1.38	8.75	
			Pasadizo		3.80	36	1.80	1.30	1.38	18.14	
			Zona de lectura	T62	26.20	40	1.55	1.30	1.38	38.84	196
			Escalera		4.70	76	1.20	1.30	1.10	52.99	
			Recepción de biblioteca		8.70	106	2.00	1.30	1.38	47.07	
			Puerta a Circulo de Seguridad		3.30	106	3.00	1.30	1.38	29.57	
			Cubículo 3	T63	5.70	6	1.00	1.30	1.38	8.75	196
			Pasadizo		4.90	36	1.80	1.30	1.38	18.94	
			Zona de lectura		26.20	40	1.55	1.30	1.38	38.84	
			Escalera		4.70	76	1.20	1.30	1.10	52.99	
			Recepción de biblioteca	T64	8.70	106	2.00	1.30	1.38	47.07	199
			Puerta a Circulo de Seguridad		3.30	106	3.00	1.30	1.38	29.57	
			Cubículo 4		5.70	6	1.00	1.30	1.38	8.75	
			Pasadizo		4.90	36	1.80	1.30	1.38	18.94	
			Zona de lectura	T65	26.20	40	1.55	1.30	1.38	38.84	200
			Escalera		4.70	76	1.20	1.30	1.10	52.99	
			Recepción de biblioteca		8.70	106	2.00	1.30	1.38	47.07	
			Puerta a Circulo de Seguridad		3.30	106	3.00	1.30	1.38	29.57	
			Cubículo 5	T65	5.10	6	1.00	1.30	1.38	8.31	200
			Pasadizo		9.40	36	1.80	1.30	1.38	22.20	
			Zona de lectura		26.20	40	1.55	1.30	1.38	38.84	
			Escalera		4.70	76	1.20	1.30	1.10	52.99	
			Recepción de biblioteca	T65	8.70	106	2.00	1.30	1.38	47.07	200
			Puerta a Circulo de Seguridad		3.30	106	3.00	1.30	1.38	29.57	
			Cubículo 6		7.10	6	1.00	1.30	1.38	9.76	
			Pasadizo		9.40	36	1.80	1.30	1.38	22.20	
			Zona de lectura	T65	26.20	40	1.55	1.30	1.38	38.84	200
			Escalera		4.70	76	1.20	1.30	1.10	52.99	
			Recepción de biblioteca		8.70	106	2.00	1.30	1.38	47.07	
			Puerta a Circulo de Seguridad		3.30	106	3.00	1.30	1.38	29.57	

Fuente: *Elaboración Propia.*