

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



TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO

**“Centro de Investigación Tecnológica de Café & Cacao en
Jaén”.**

Área de Investigación:
Diseño Arquitectónico

AUTORES:

Bach. Arq. Narda Camila Custodio Linares

Bach. Arq. Johana Luisa Loyola Vega

Jurado Evaluador:

Presidente: Dra. Maria Rebeca del Rosario Arellano Bados

Secretario Ms. Gloria Rojas Vásquez

Vocal Ms. Jorge Antonio Miñano Landers

DOCENTE ASESOR:

Dr. Arq. Padilla Zúñiga Ángel

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-7624-4103>

TRUJILLO - PERÚ

2022

Fecha de sustentación: 2022/08/04

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes

Escuela profesional de arquitectura



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

Por:

Bach. Arq. Custodio Linares, Narda Camila

Bach. Arq. Loyola Vega, Johana Luisa

TRUJILLO – PERÚ

2022

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

En la ciudad de Trujillo, a los tres días del mes de agosto del 2022, siendo las 10:00 a.m., se reunieron de forma Remota los señores:

Presidente: Dra. Maria Rebeca del Rosario Arellano Bados
Secretario Ms. Gloria Rojas Vásquez
Vocal Ms. Jorge Antonio Miñano Landers

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

SUSTENTACION Y CALIFICACION DE LA TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO, presentado por las Señoritas Bachilleres:

- Custodio Linares, Narda Camila
- Loyola Vega, Johana Luisa

Proyecto:

"CENTRO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA DE CAFÉ & CACAO EN JAÉN"

Docente Asesor:

Dr. Angel Padilla Zuñiga

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

APROBADO POR UNANIMIDAD CON VALORACION NOTABLE

Dando conformidad con lo actuado y siendo las 11:00 am. del mismo día, firmaron la presente.



Ms. Gloria Rojas Vásquez

Secretario



.....
Dra. Maria Rebeca del Rosario Arellano Bados
Presidente



Ms. Jorge Antonio Miñano Landers

Vocal

**AUTORIDADES ACADÉMICAS ADMINISTRATIVA
2022-2025**

RECTORA: Dra. Felicita Yolanda Peralta Chávez

VICERRECTOR ACADÉMICO: Dr. Julio Luis Chang Lam

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN: Dr. Luis Antonio Cerna Bazán



**FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES
AUTORIDADES ACADÉMICAS
2022-2025**

DECANO: Dr. Roberto Helí Saldaña Milla

SECRETARIO ACADÉMICO: Dr. Arq. Luis Enrique Tarma

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

DIRECTOR: Dra. Arq. María Rebeca del Rosario Arellano Bados

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mí misma, por mi perseverancia a pesar de las adversidades que he tenido en el camino para cumplir mis metas. A Louis Tomlinson por motivarme a seguir adelante, sobre todo a tener esperanza y resiliencia en mi camino, muchas gracias por abrazarme con tu música y decirme:” Lo que sea que te lastime, pasará y aprenderás de ello cuando regrese, lo estarás haciendo mejor, porque la vida se pone difícil y se arruina cuando das tanto pero no es suficiente... lo que sea que te lastime, no dejes que rompa tu corazón”.

Narda Camila Custodio Linares

Dedico este trabajo a mí misma, por mi esfuerzo y perseverancia a lo largo del camino. A mis amadas madres, Luisa Espinoza Cornelio viuda de Vega y Anna Vega Espinoza, por su amor y cariño sincero, su apoyo incondicional en cada caída y en cada logro, por enseñarme a sonreír en cada momento bueno o malo y enseñarme a trabajar duro por lo que quiero, ellas se merecen esto y más.

Johana Luisa Loyola Vega

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi familia por el apoyo que me brindaron, a mi mejor amiga por estar conmigo en los momentos que la necesite y también a mis amigas de la universidad por su apoyo y motivación en los buenos y malos momentos que tuvimos en nuestra etapa universitaria.

Narda Camila Custodio Linares

A mi Madre, Anna Vega Espinoza, por estar ahí en cada amanecida, a mi Tío, Demetrio Vega Espinoza, por confiar en mí, a mi Saonita por brindarme la información para realizar el Proyecto de Tesis, a mi familia por el apoyo y a mis amigas de la universidad por su motivación que me dieron en nuestra etapa universitaria.

Johana Luisa Loyola Vega

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	19
ABSTRAC.....	20
CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES Y MARCO TEÓRICO	21
1. GENERALIDADES:.....	22
1.1. Título.....	22
1.2. Objeto (tipología funcional)	22
1.3. Autor(es)	23
1.4. Docente(s) asesor(es).....	23
1.5. Localidad (Región, Provincia, distrito)	23
1.6. Entidades o personas con las que se coordina el proyecto.	23
2. MARCO TEÓRICO.....	26
2.1. Bases Teóricas	26
2.1.1. La relación de la arquitectura con su relieve natural.....	26
2.1.2. La arquitectura bioclimática en la Selva Alta.	27
2.1.3. Arquitectura Agroturística.....	28
2.2. Marco Conceptual	30
2.3. Marco Referencial	33
2.3.1. CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL CAFÉ (CITE CAFÉ) <i>en Chanchamayo – Junín, Perú. Eddy Nilton Napaico Cerron, año 2015.....</i>	33
2.3.2. CENTRO DE DIFUSIÓN DEL CACAO <i>en la ciudad de Chinchero –</i> <i>cusco, Perú. Claudia Alexandra Borjas Mesones. Universidad San Ignacio de</i> <i>Loyola, año 2018.....</i>	34
2.3.3. CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA AGROINDUSTRIAL DEL CACAO <i>en el distrito de Chulucanas, en Piura. Andrea Alejandra Álamo</i> <i>Velasco y Candy Del Carmen Sánchez Miranda. Universidad Privada Antenor</i> <i>Orrego, año 2019.....</i>	36
2.3.4. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA CENTRO TÉCNICO DE CAPACITACIÓN RURAL EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA. EL ASINTAL, RETALHULEU. <i>Guatemala. Selvin Estuario Bámaca Agustín. Universidad de</i> <i>San Carlos, año 2008.....</i>	39
3. METODOLOGÍA	42
3.1. Recolección de Información	44
3.2. Procesamiento de Información.....	45
3.3. Esquema metodológico - Cronograma.	46
4. INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA	47
4.1. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL	47
4.1.1. Problemática	47
4.1.2. Objetivos.....	53

4.1.3.	Análisis de Demanda	53
4.2.	PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA.....	55
4.2.1.	Usuario	55
4.2.2.	Determinación de Ambientes (actividades, zonas ambientes - aspectos cuantitativos y cualitativos).....	57
4.2.3.	Análisis de Interrelaciones Funcionales (ORGANIGRAMAS Y FLUJOGRAMAS)	60
4.2.4.	Parámetros Arquitectónicos, tecnológicos, de seguridad y otros según tipología funcional.	66
4.3.	LOCALIZACIÓN.....	68
4.3.1.	Características físicas del contexto y del terreno (zonificación, vialidad, factibilidad de servicios, riesgos).	68
4.3.2.	Características normativas	77
4.3.3.	Cuadro General de Programación Arquitectónica	78
5.	BIBLIOGRAFÍA	82
6.	ANEXOS	83
6.1.	Fichas antropométricas	83
6.2.	Análisis de Casos.....	84
6.2.1.	Escuela Nacional para la calidad del Café.	86
6.2.2.	Centro de interpretación de la Agricultura y Ganadería	89
6.2.3.	Museo de la República de cacao.	92
6.2.4.	Cuadro Resumen de casos análogos.....	95
CAPÍTULO II. MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA.....		96
1.	INTRODUCCIÓN:	97
2.	CRITERIOS DE DISEÑO:	97
3.	CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	98
3.1.	Estrategias Proyectuales.....	98
a)	La relación de la arquitectura con su relieve natural:	98
4.	ASPECTO FORMAL DEL PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	99
5.	ASPECTO FUNCIONAL DE PROYECTO.....	100
6.	ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL	102
CAPITULO III. MEMORIA DE ESTRUCTURAS.....		104
1.	GENERALIDADES.....	105
2.	ALCANCES.....	105
3.	MATERIALES	105
4.	CARGAS DE DISEÑO	106
5.	PREDIMENSIONAMIENTO	106

5.1.	Predimensionamiento de columnas.....	106
5.2.	Predimensionamiento de vigas:	124
5.3.	Predimensionamiento en losas	133
5.4.	Predimensionamiento de zapatas	142
5.5.	Estructura metálica	153
5.5.1.	Especificaciones Técnicas De La Estructura Metálica.....	154
CAPÍTULO IV. MEMORIA DE INSTALACIONES SANITARIAS.....		156
1.	DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	157
1.1.	SISTEMA DE AGUA DE CONSUMO	158
1.2.	DESCRIPCIÓN DE REDES DE AGUA FRÍA:	158
2.	CÁLCULO DE SANITARIAS INSTALACIONES REDES DE AGUA Y DESAGUE 159	
2.1.	Cálculo de la dotación	159
2.2.	Cálculo Volumen de Cisterna	159
2.3.	Cálculo de las medidas de la cisterna	160
2.4.	Cálculo del caudal promedio (Qp):	160
2.5.	Cálculo de Demanda Máxima simultánea	160
3.	SISTEMA DE DESAGUE	162
4.	SISTEMA DE VENTILACION.....	163
CAPÍTULO IV. MEMORIA DE INSTALACIONES ELECTRICAS		164
1.	GENERALIDADES.....	165
2.	PARAMETROS CONSIDERADOS	165
3.	SISTEMA DE MEDICIÓN.....	165
3.1.	ALIMENTADORES, SUBALIMENTADORES Y TABLEROS	165
4.	INSTALACIONES DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES.....	166
4.1.	Instalaciones de alumbrado.....	166
4.2.	Instalaciones de tomacorrientes y fuerza	166
5.	CÁLCULO DE LA MÁXIMA DEMANDA	166
6.	CALCULO DE LA CORRIENTE	168
7.	CÁLCULO DE LA CORRIENTE DE DISEÑO.....	168
8.	ALCANCE DEL PROYECTO	168
CAPÍTULO V. MEMORIA DE SEGURIDAD.....		171
1.	GENERALIDADES.....	172
2.	AFORO	172
3.	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD E ILUMINACION DE EMERGENCIA	172
3.1.	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD	172
3.2.	ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA	174
4.	EN EL PROYECTO:.....	174

CONCLUSIONES 175

INDICE DE CUADROS

Cuadro N°01: Cuadro de Involucrados.....	25
Cuadro N°02: Descripción de las Organizaciones y productores de Café y Cacao en las regiones de Cajamarca y Amazonas.....	44
Cuadro N°03: Cuadro de recolección de información por objetivos	45
Cuadro N°04: Ranking de clústers Priorizados del Perú	49
Cuadro N°05: Descripción de las Organizaciones y productores de Café y Cacao en las regiones de Cajamarca y Amazonas.....	54
Cuadro N°06: Cuadro de usuario y necesidades	57
Cuadro N° 07: Parámetros arquitectónicos	66
Cuadro N° 08: Distancias entre distritos.....	71
Cuadro N°09: Cuadro Resumen de Zonas por áreas.....	78
Cuadro N°10: Cuadro de Programación Arquitectónica	79
Cuadro N°11: Cuadro de Programación Arquitectónica	95
Cuadro N° 12: Dimensiones de columnas del proyecto.	107
Cuadro N° 13: Dimensiones C-01	107
Cuadro N° 14: Dimensiones C-02	109
Cuadro N° 15: Dimensiones C-03	110
Cuadro N° 16: Dimensiones C-04	111
Cuadro N° 17: Dimensiones C-05	113
Cuadro N° 18: Dimensiones C-06	114
Cuadro N° 19: Dimensiones C-07	115
Cuadro N° 20: Dimensiones C-08	117
Cuadro N° 20: Dimensiones C-10	119
Cuadro N° 21: Dimensiones C-11	121
Cuadro N° 22: Predimensionamiento Modulo Educación.....	124
Cuadro N° 23: Predimensionamiento Modulo Talleres.....	124
Cuadro N° 24: Predimensionamiento Modulo Oficinas	125
Cuadro N° 25: Predimensionamiento Modulo Laboratorios	125
Cuadro N° 26: Predimensionamiento Modulo de Usos Complementarios	125
Cuadro N° 27: Dimensiones de Vigas del Proyecto	126
Cuadro N° 28: Cuadro de Refuerzo Inferior Educación y Talleres	134
Cuadro N° 29: Cuadro de Refuerzo superior Educación y Talleres	135
Cuadro N° 30: Cuadro de Refuerzo inferior Oficinas.....	136
Cuadro N° 31: Cuadro de Refuerzo Superior Oficinas.....	137

Cuadro N° 32: Cuadro de Refuerzo Inferior Laboratorios	138
Cuadro N° 33: Cuadro de Refuerzo Superior Laboratorios	139
Cuadro N° 34: Cuadro de Refuerzo Inferior Laboratorios	141
Cuadro N° 35: Cuadro de Refuerzo Superior Laboratorios	141
Cuadro N° 36: Cuadro de Cargas vivas mínimas repartidas	142
Cuadro N° 37: Cuadro de Cálculo de Dotación	159
Cuadro N° 38: Cuadro de unidades de gasto para el cálculo de las tuberías de distribución de agua en los edificios	161
Cuadro N° 39: Cuadro de unidades de gasto para el Proyecto	161
Cuadro N° 40: Cuadro de gasto potable	162
Cuadro N° 40: Cuadro de Cargas mínimas de alumbrado general	166
Cuadro N° 41: Cuadro de Cargas mínimas de alumbrado general	167
Cuadro N° 42: Cuadro de Coeficiente de ocupación	172
Cuadro N° 43: Cuadro de Tipos de Señales	173

INDICE DE IMÁGENES

Imagen N°01: Planta General de Centro de Difusión de Cacao.....	36
Imagen N°02: Zonificación del Centro de Difusión de Cacao.....	39
Imagen N°03: Planta general Centro Técnico de Capacitación Rural en Producción Agrícola	42
Imagen N°04: Mapeo de Provincias Productoras de Cacao y Café	52
Imagen N°05: Dirección de vientos en Jaén	69
Imagen N°06: Mapeo de las materias primas para su exportación	70
Imagen N°07: Distritos que cosechan café y cacao	71
Imagen N°08: Zonificación de Jaén.....	72
Imagen N°09: Ubicación del terreno.....	73
Imagen N° 10: Perímetro del terreno.....	73
Imagen N°11: Pendiente del terreno	74
Imagen N°12: Vialidad del terreno.....	74
Imagen N°13: Colindantes del terreno	75
Imagen N°14: Procedencia de vientos	76
Imagen N°15: Dirección de rayos del Sol.....	77
Imagen N°16: Planta General de la Escuela de Calidad del Café.....	86
Imagen N°17: Corte de la escuela Nacional de Calidad del Café	87
Imagen N°18: Escuela Nacional de Calidad del Café	87
Imagen N°20: Segunda Planta de la Escuela Nacional de Calidad del Café ...	88
Imagen N°19: Primer Planta de la Escuela Nacional de Calidad del Café	88
Imagen N°21: Centro de Interpretación de la Agricultura y Ganadería	89
Imagen N°22: Corte de la relación del Centro de Interpretación de la Agricultura, Ganadería y su entorno.....	90
Imagen N°23 Planta General del Centro de Interpretación de la Agricultura y Ganadería	90
Imagen N°24: Plano del Centro de Interpretación de la Agricultura y Ganadería	91
Imagen N°25: Corte del Centro de Interpretación de la Agricultura y Ganadería	92
Imagen N°26: Corte del Centro de Interpretación de la Agricultura y Ganadería	93
Imagen N°27: Organigrama de la República de Cacao.....	93
Imagen N°28: Museo de la República de Cacao.....	94
Imagen N°29: Aspecto Formal, Proyecto	100

Imagen N°30: Aspecto Formal, Proyecto	100
Imagen N°31: Aspecto Funcional, Proyecto	101
Imagen N°32: Aspecto Funcional en corte, Proyecto	101
Imagen N°29: Imagen Detalle de Columna	106
Imagen N° 30: Dimensiones C-01	108
Imagen N° 31: Dimensiones C-02	110
Imagen N° 32: Dimensiones C-03	111
Imagen N° 33: Dimensiones C-04	112
Imagen N° 34: Dimensiones C-05	114
Imagen N° 35: Dimensiones C-06	115
Imagen N° 36: Dimensiones C-07	116
Imagen N° 37: Dimensiones C-08	118
Imagen N° 38: Dimensiones C-09	119
Imagen N° 39: Dimensiones C-10	120
Imagen N° 40: Dimensiones C-11	122
Imagen N° 41: Dimensiones C-11	123
Imagen N° 42: Dimensiones V-01	127
Imagen N° 43: Dimensiones V-02	128
Imagen N° 44: Dimensiones V-03	129
Imagen N° 45: Dimensiones V-04	130
Imagen N° 46: Dimensiones V-05	131
Imagen N° 47: Dimensiones V-06	132
Imagen N° 48: Ejemplo de Predimensionamiento en losas.....	133
Imagen N° 49: Losas Modulo Educación y Talleres	134
Imagen N° 50: Refuerzo inferior Educación y Talleres.....	135
Imagen N° 51: Refuerzo Superior Educación y Talleres	135
Imagen N° 52: Losas Modulo Oficinas	136
Imagen N° 53: Refuerzo Inferior Oficinas	137
Imagen N° 54: Refuerzo Superior Oficinas	137
Imagen N° 55: Losas Modulo Laboratorios	138
Imagen N° 56: Refuerzo Inferior Oficinas	139
Fuente: Propia.....	139
Imagen N° 57: Refuerzo Superior Laboratorios.....	139
Imagen N° 58: Losas Modulo Usos Complementarios	140
Imagen N° 59: Refuerzo Inferior Usos Complementarios.....	141

Imagen N° 60: Refuerzo Superior Usos Complementarios	141
Imagen N° 61: Predimensionamiento Z-1	145
Imagen N° 62: Predimensionamiento Z-2	146
Imagen N° 63: Predimensionamiento Z-3	148
Imagen N° 64: Predimensionamiento Z-4	149
Imagen N° 65: Predimensionamiento Z-5	151
Imagen N° 66: Predimensionamiento Z-6	152
Imagen N° 67: Panel Sandwich.....	153
Imagen N° 68: Cisterna	160
Imagen N° 68: Sub Tablero Distribución 01	169
Imagen N° 69: Sub Tablero Distribución 02	169
Imagen N° 70: Sub Tablero Distribución 03	169
Imagen N° 71: Sub Tablero Distribución 11	170

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico N°01: Tipología del proyecto.....	23
Gráfico N°02: Esquema Metodológico	46
Gráfico N°03: General del CITE Agroindustrial café & cacao.....	60
Gráfico N°04: Flujograma General del CITE Agroindustrial Café & Cacao	61
Gráfico N°05: Flujograma Zona Administrativa	62
Gráfico N°06: Flujograma Zona Educativa	63
Gráfico N°07: Flujograma Zona de Investigación	63
Gráfico N°08: Flujograma Zona de Producción	64
Gráfico N°09: Flujograma Zona Complementaria.....	65
Gráfico N°10: Flujograma Zona de Servicios Generales	65
Gráfico N°11: Porcentajes de Zonas del CITE	78
Gráfico N°12: Porcentaje de áreas del CITE	78
Gráfico N°12: Porcentajes de Áreas del CITE	78

INDICE DE PLANOS

U-01: Plano de Localización
PT-1: Plano Topográfico
PP-1: Plano de Plataforma
PP-1: Plot Plan
A-01: Planteamiento General
A-02: Plano SC200
A-03: Plano Nivel -1.20
A-04: Plano Nivel -5.20
A-05: Plano Nivel 1.85
A-06: Según Nivel
A-07: Plano del Sector
A-08: Sector Administración
A-09: Sector de Educación Pabellón 01
A-10: Sector de Educación Cortes Fachada
A-11: Sector de Educación Pabellón 02
A-12: Sector de Educación Pabellón Cortes Fachada
A-13: Cafetería Plantas
A-14: Cafetería Cortes y Fachada
A-15: Sector Laboratorios Plantas
A-16: Laboratorio Cortes
A-17: Laboratorio Fachada
A-18: Ambiente de Tostión Primer Nivel
A-19: Ambiente de Tostión Segundo Nivel
A-20: Ambiente de Tostión Corte A
A-21: Ambiente de Tostión Corte B
A-22: Ambiente de Tostión Corte C
A-23: Ambiente de Tostión Corte D
A-24: Ambiente de Tostión Corte D
A-25: Ambiente de Tostión Fachada Principal
A-26: Ambiente de Tostión Fachada Posterior
A-27: Ambiente SS.HH. + Escalera Primer Piso
A-28: Ambiente SS.HH. + Escalera Segundo Piso
A-29: Ambiente SS.HH. + Escalera Corte A y B
A-30: Ambiente SS.HH. + Escalera Corte C
A-31: Ambiente SS.HH. + Escalera Corte D
A-32: Ambiente SS.HH. + Escalera Fachada
A-33: Cortes Generales
A-34: Fachadas Generales
A-35: Plano de Techos
DE-01: Detalles 01
DE-02: Detalles 02

SE-01: Primer Piso
SE-02: Segundo Piso
IE-01: Primer Nivel
IE-02: Segundo Nivel
IS-01: Instalaciones Sanitarias Primer Nivel (Agua)
IS-02: Instalaciones Sanitarias Segundo Nivel (Agua)
IS-03: Instalaciones Sanitarias Primer Nivel (Desagüe)
IS-04: Instalaciones Sanitarias (Agua Pluvial)

RESUMEN

El presente trabajo se basa en el diseño y creación del proyecto “Centro de Investigación Tecnológica de Café & Cacao”, ubicado en Jaén, Cajamarca.

Para el desarrollo del proyecto, se inició con el estudio de la zona, mostrando así la problemática principal, la cual se basa en el bajo rendimiento de los agricultores para sus productos y su bajo conocimiento en ellos. Cada CITE es un punto de encuentro entre el Estado, la Educación y el Sector Privado que se conecta con el resto de elementos del sistema de innovación de cada cadena productiva en especial es las regiones. Encontramos que Jaén exporta una gran cantidad de Café pero es escaso en cacao y en su mayoría son pocas los CITES que exportan el producto.

El Proyecto busca la MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD, cerrando brechas de demanda oferta en servicios de promoción, transferencia e innovación tecnológica mediante generación de valor agregado en los procesos de transformación y comercialización, en la cadena productiva del departamento de Cajamarca, a través de la construcción del CITE Café & Cacao.

Finalmente, con los datos obtenidos luego de la etapa de investigación y análisis se dio como resultado la propuesta arquitectónica del “CENTRO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA DE CAFÉ & CACAO EN JAÉN” en base a la norma vigente del Reglamento Nacional de Edificaciones, el diseño y material del proyecto respeta al contexto de la zona para lograr una buena calidad para los diferentes usuarios y también se puedan desarrollar las diferentes actividades que ayudaran al desarrollo del CITE.

ABSTRAC

This work is based on the design and creation of the project "Coffee & Cacao Technological Research Center", located in Jaén, Cajamarca.

For the development of the project, it began with the study of the area, thus showing the main problem, which is based on the low performance of farmers for their products and their low knowledge of them. Each CITE is a meeting point between the State, Education and the Private Sector that connects with the rest of the elements of the innovation system of each production chain, especially in the regions. We find that Jaén exports a large amount of Coffee but

it is scarce in cocoa and, for the most part, few CITES export the product. The Project seeks to IMPROVE COMPETITIVENESS, closing gaps in demand and supply in promotion, transfer and technological innovation services by generating added value in the transformation and commercialization processes, in the productive chain of the department of Cajamarca, through construction of the CITE Café & Cacao.

Finally, with the data obtained after the research and analysis stage, the architectural proposal of the "CENTRO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA DE CAFÉ & CACAO EN JAÉN" was produced based on the current norm of the National Building Regulations, the design and material The project respects the context of the area to achieve a good quality for the different users and the different activities that will help the development of the CITE can also be developed.

CAPITULO I. ASPECTOS GENERALES Y MARCO TEÓRICO

1. GENERALIDADES:

1.1. Título

Centro de Investigación Tecnológica de Café & Cacao.

1.2. Objeto (tipología funcional)

Esta investigación busca proponer un Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica (CITE), al mismo tiempo esta tipología se encuentra acompañada con dos tipologías relacionadas a este: Un Centro de capacitación (aulas y talleres) y Centro de Difusión. Estos están destinados a promover, enseñar, investigar, todo lo relacionado al Café y Cacao. A continuación, se dará una breve explicación de cada tipología.

Un Centro de Innovación Productiva y transferencia tecnológica, es una institución que promueve la innovación e impulsa el uso de nuevas tecnologías entre los productores, empresas, asociaciones, cooperativas. Además, el CITE ayuda a los productores a desarrollar productos de mejor calidad a través del cumplimiento de los estándares de buena calidad e higiene, normas técnicas, así pues, pueden aprovechar las oportunidades de los diferentes mercados locales, nacionales e internacionales.

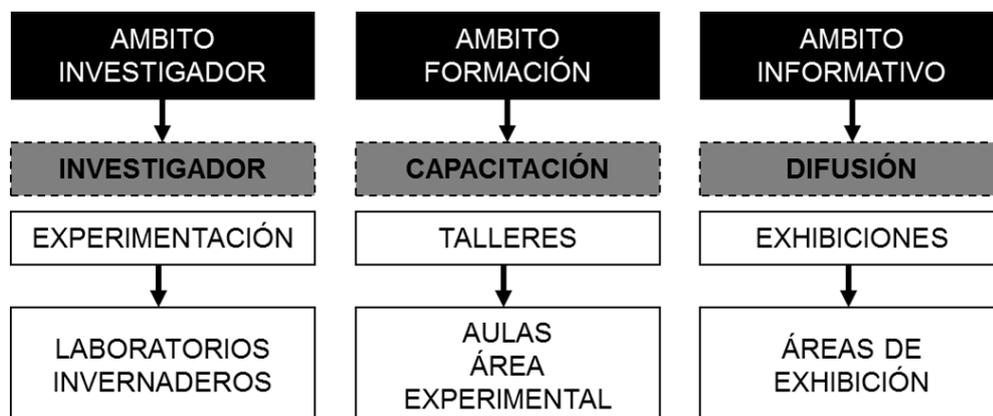
El centro de capacitación se define como centro educativo que contribuye a promover, desarrollar e incrementar el nivel de enseñanza a la población, ofreciendo nuevas fuentes de conocimientos, en este caso a trabajadores en el área de café y cacao, con el fin de proporcionar mejora en oportunidades laborales, condiciones de vida y desarrollar la productividad nacional, procurando el desarrollo de los trabajadores a los procesos tecnológicos.

En cuanto a un Centro de Difusión, tiene como principio difundir o transmitir conocimientos a cerca de un determinado tema de importancia. Esto se puede dar a través de exhibiciones públicas, talleres, programas, propagandas, donde permita tener una

experiencia cercana a lo que se busca difundir, esta tipología se le considera de un carácter turístico.

En resumen, se muestra un gráfico que describe las principales características de cada tipología nombradas anteriormente.

Gráfico N°01: Tipología del proyecto



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

1.3. Autor(es)

- Bach. Arq. Custodio Linares, Narda Camila
- Bach. Arq. Loyola Vega, Johana Luisa

1.4. Docente(s) asesor(es)

- Mg. Padilla Zúñiga, Ángel

1.5. Localidad (Región, Provincia, distrito)

Región: Cajamarca **Provincia:** Jaén **Distrito:** Jaén

1.6. Entidades o personas con las que se coordina el proyecto.

a. PROMOTOR E INVERSIONISTA

El proyecto es de inversión pública presentada por el Ministerio de Producción.

b. ENTIDADES INVOLUCRADAS

- Ministerio de Promoción de Trabajo y Empleo (Inversionista, financiamiento de la construcción del centro de capacitación)

- Instituto Tecnológico de la Producción (suministrar personal para capacitaciones)
- Gobierno Regional de Cajamarca (otorga el terreno para la realización del proyecto)
- Municipalidad Provincial de Jaén (promover mediante la infraestructura el desarrollo económico de la infraestructura)
- Municipalidad Distrital de Jaén
- Redes de la Asociación (enviar personal a capacitar y proveedor de la materia prima)

En el siguiente cuadro, se han colocado a los involucrados (directos e indirectos), sus intereses de cada grupo involucrado:

Cuadro N°01: Cuadro de Involucrados

	INVOLUCRADOS	INTERESES	COMPETENCIAS	RECURSOS
DIRECTOS	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA PRODUCCIÓN	Contribuir a la mejora de la productividad de las empresas a través de la provisión de servicios de investigación, desarrollo, innovación, adaptación, transformación y transferencia tecnológica.	Mejor el aprovechamiento de los recursos y contribuir al incremento de la competitividad de los actores productivos.	Conducción de la Red Cite.
	MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DE EMPLEO	Promover un empleo decente y productivo, así como el cumplimiento de los derechos laborales y fundamentales de la población, fortaleciendo el diálogo social y la empleabilidad y protección de los grupos vulnerables.	Impulsamos la formalización laboral, a través de información y asesoramiento para contribuir con la creación y desarrollo de empleo decente, en concordancia con las políticas de desarrollo productivo y sostenible de la economía.	Presenta perfiles ocupacionales.
	GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA	Generar mayor competencias en el desarrollo económico a nivel regional.	Otorgar un terreno para la realización del equipamiento.	Donación del Terreno
	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE JAÉN	Promover el desarrollo de infraestructuras para el mejoramiento de formación en el desarrollo productivo.	Promover mediante la infraestructura del desarrollo económico de la provincia.	Proyecto Municipal
	REDES DE LA ASOCIACIÓN	Adquirir un desarrollo y formación integral a través de la investigación tecnológica.	Fortalecimiento de las capacidades técnico productivas de los productores.	Participación de Agricultores.
	MINISTERIO DE PRODUCCIÓN	Ejercer competencia en el ordenamiento agroindustrial en pequeña, mediana y gran empresa, normalización industrial; así como productos fiscalizados, innovación productiva y transferencia tecnológica.	Promover el desarrollo de los agentes del sector productivo, fomentando la innovación, la calidad y sostenibilidad ambiental, contribuyendo a la competitividad del sector.	Inversión Pública
INDIRECTOS	ACOPIADORES, PROVEEDORES, COMERCIALIZADORES DE CAFÉ Y CACAO (INTERMEDIARIOS)	La compra y venta del insumo directo de la cosecha.	Aumentar la comercialización de café y cacao para las pequeñas, medianas y grandes empresas.	-

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

c. BENEFICIARIOS

- Agricultores y productores de las PYMES asociados a la Asociación de Alto Marañón.
- Turistas (Nacionales y Extranjeros).
- Población de Jaén que busca un servicio de capacitación para un trabajo formal.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases Teóricas

2.1.1. La relación de la arquitectura con su relieve natural.

“La armonía entre ambos es fundamental, y se logra teniendo en cuenta el equilibrio de los dos desde la etapa de planificación, estudiando los factores que están directamente asociados con la ubicación, entorno inmediato, vías de acceso, vecinos y otros aspectos que generen un impacto positivo.”¹ – Construir América Central y el Caribe, dicho esto lo que se quiere lograr con el proyecto arquitectónico CITE y su entorno es que ninguno sea protagonista, sino que sea la interacción de ambos, permitiendo que estos se complementen entre sí.

Entonces la identificación del lugar es un terreno en pendiente con un entorno agrícola, sus orientaciones y preexistencias son la clave para determinar la implantación de la obra aprovechando las visuales, respetando las áreas verdes que tiene este entorno, estas características nos ayudaran a organizar el CITE.

“Al diseñar en pendiente tenemos muchas opciones para que nuestra arquitectura se acomode armónicamente al entorno.”², por lo tanto, aprovechando la pendiente del terreno, se plantea distribuir los diferentes edificios del CITE en cada desnivel topográfico creando patios los cuales organizaran las diferentes zonas del proyecto que nos ayudaran a potenciar las visuales del entorno generando una

¹ Construir América Central y el Caribe. Revista 2018.

²

mejor armonía con el paisaje. Esto hará que el CITE sea único y funcione solo en ese entorno.

Los edificios del proyecto arquitectónico varían entre uno y dos pisos, los cuales se encuentra en distintos niveles, lo que le da dinamismo e integración con lo rural y el campo.

Otro aspecto a tomar en cuenta, es la materialidad, pues dado a que el proyecto arquitectónico está emplazado en una zona agrícola, en su entorno también existen viviendas de tipo rural, entonces ya que el objetivo es que el CITE forme parte de su relieve y se integre con él con armonía, se propone emplear materiales naturales y sistemas constructivos tradicionales que no pierda la integración con el lugar.

2.1.2. La arquitectura bioclimática en la Selva Alta.

El proyecto arquitectónico se encuentra ubicado en el piso altitudinal “Selva Alta”, presenta un clima que se caracteriza por ser cálido y húmedo, teniendo una temperatura media en todo el año entre 22°C y 24°C, mientras que las mínimas medias no suelen alcanzar los 20°C en casi todo el año. Las temperaturas máximas medias suelen estar entre 28°C y 30°C, las estaciones no son marcadas, sobre todo en el norte del país.

La humedad relativa es alta durante todo el año, aunque en los momentos más cálidos del día no llega al 80%. Las lluvias son frecuentes y abundantes, principalmente en verano. Cabe resaltar que esta es la región más lluviosa del Perú.

La presencia constante de nubes y los propios cerros evitan una radiación solar directa exagerada y los vientos suelen ser débiles; y varían en su intensidad y dirección en función de la localidad.

La arquitecta Beatriz Garzón, cita que “la arquitectura bioclimática es aquella arquitectura que tiene en cuenta el clima y las condiciones del entorno para ayudar a conseguir el confort higrotérmico interior y exterior.”³ Se podría decir que la arquitectura bioclimática del CITE

³ Arquitectura Bioclimática. Beatriz Garzón.

tiene que prevalecer la calidad de vida de los usuarios para su confort térmico y a la integración de este con su entorno.

El diseño del CITE debe tener en cuenta el emplazamiento aprovechando los recursos naturales como: el sol, vegetación, lluvias y viento, facilitando la sostenibilidad del medio ambiente, haciendo un uso racional de los recursos y del proceso constructivo, siendo un punto importante la condición del lugar.

Habiendo dicho esto, se tomarán algunas características esenciales para el diseño arquitectónico del CITE para una propuesta de arquitectura bioclimática:

— Ventilación cruzada, para las zona educativa, administrativa, zona de producción zona de investigación, zona de difusión y la zona de servicios.

— Los materiales para emplear para la construcción deben ser de baja conductividad térmica: el uso de la madera en las fachadas porque ayuda a su baja conductividad térmica, es capaz de absorber o ceder humedad al entorno.

El Aluzinc para las cubiertas, tiene excelentes propiedades de reflectividad térmica y lumínica.

— Captador de Agua de Lluvia, todas las cubiertas de los edificios del CITE tendrán este captador, ayudará significativamente a las construcciones bioclimáticas por obtener una fuente de recurso renovable durante parte o hasta todo el año para el riego de los cultivos de cacao.

— El uso de aleros en todos los edificios del CITE para la protección del sol y la lluvia.

Por lo tanto, toda la arquitectura del CITE va a ser de manera responsable con el entorno tratando de que se mejore el microclima interno y externo de este para un mejor confort en los usuarios.

2.1.3. Arquitectura Agroturística.

Empezamos definiendo agroturismo; “Agro” hace referencia a la tierra y “Turismo” es una actividad que combina viaje con ocio, cultura, descubrimiento, se podría decir que el agroturismo es un tipo de

turismo enfocado a descubrir y disfrutar de los entornos rurales y naturales, conocer el cultivo de la tierra, la transformación de alimentos y la elaboración de productos.

Según la Organización Mundial del Turismo (OMT) “el agroturismo sería sinónimo de turismo rural y se podría definir como aquel tipo de turismo centralizado en entornos no urbanos que utilizan y aprovechan las instalaciones y recursos del mundo rural” dicho esto se quiere complementar esta actividad al CITE agroindustrial dándole un “plus turístico” para potenciar los recursos agrícolas y actividades de este, como la transformación de la materia prima, explotaciones agrícolas, oportunidades de familiarización con trabajos agrícolas de los productos de café y cacao.

“Un sitio de agroturismo siempre está respaldado por la presencia de arquitectura en él.”, citando esto, se quiere plantear al CITE, un centro de difusión, este contará con salas de exposición donde se muestren las variedades y beneficios del café y cacao, salas de cata diferenciadas por el sentido con el que se percibe, plantación de cacao que permiten hacer la experiencia de aprendizaje más directa entre el usuario y el producto agrícola, área de secado de café y cacao y una zona de exhibición donde puedan mostrar y comprar los productos procesados de estos dos granos.

La importancia de plantear el centro de difusión se debe a la necesidad de difusión y conocimiento de estos productos, en el caso de café, que sea una parada en la “Ruta del Café Jaén – San Ignacio”, por otro lado, en el cacao, se busca formar parte de un futuro eje cacaotero. Esto generaría no solo reconocimiento local y nacional sino en el extranjero ya que se convertiría en una ruta turística concurrida, con el propósito de que los turistas que visitan es ver, conocer, aprender e incluso sumarse a un rol en la actividad agrícola con los agricultores en las zonas turísticas.

2.2. Marco Conceptual

2.2.1. CITE:

CITE es la abreviación de Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica; es una institución que promueve la innovación e impulsa el uso de nuevas tecnologías entre los productores, asociaciones, cooperativas y empresas. Es el socio tecnológico de las empresas para elevar la capacidad de innovación y alcanzar mayor competitividad y productividad.

Cada CITE es un punto de encuentro entre el Estado, la academia y el sector privado que se articula con el resto de los elementos del Sistema de Innovación de cada cadena productiva. Además, MINCETUR indica que el fin de los CITE es facilitar y fomentar el cambio, la calidad, la diferenciación de productos y mayor eficiencia de las empresas, fundamentalmente de las PYMES, para poder competir en un mercado de fronteras abiertas como el actual.

2.2.2. Agroindustria:

Comprende la unión de dos procedimientos productivo como el agrícola y el industrial, considerada una actividad económica que implica el manejo, preservación y transformación industrial de las materias primas provenientes de la agricultura, la ganadería, el sector forestal y el pesquero, orientándolas para un uso específico del consumidor, todo ello enmarcado en el sistema agroalimentario.

La agroindustria puede dividirse en alimentaria (transforma las materias primas en alimentos con distintos formatos y propiedades) y no alimentaria (las materias primas se destinan a diferentes procesos industriales que no están vinculados a la alimentación).

2.2.3. Valor agregado:

El valor agregado es la característica extra que un producto o servicio ofrece con el propósito de generar mayor valor comercial dentro de la percepción del consumidor. El monto por el cual el valor de un producto se incrementa en cada etapa de su producción, excluyendo los costos iniciales.

Resultado de la aplicación de estrategias o mecanismos de agregación de valor en un producto, en este caso, agrícola.

2.2.4. Innovación tecnológica:

En los años 60 se inició una corriente de conocimiento que señala a la innovación como un elemento fundamental en la prosperidad de las naciones avanzadas y a la tecnología como el principal factor de la innovación.

Entonces tenemos que la innovación tecnológica es un ingrediente vital para el mantenimiento de las naciones y las empresas.

La innovación y la tecnología juegan un papel importante y aparecen como un determinante de la ventaja competitiva entre organizaciones.

2.2.5. Arquitectura Bioclimática:

El término bioclimático hace referencia a la bioclimatología o disciplina que estudia la relación entre el clima y los seres vivos, podríamos decir que la arquitectura bioclimática se refiere al aprovechamiento de los recursos ambientales diseñando en cuanto a las condiciones climáticas para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía, con el objetivo de conseguir el máximo confort térmico con el mínimo consumo energético.

2.2.6. Planta piloto:

Constituye una unidad a pequeña escala que contempla los pasos más importantes de un proceso que requieren investigación experimental imprescindible para el diseño o selección de la futura unidad industrial.

La magnitud de una planta piloto para un proyecto en específico dependerá, no solo de su capacidad, sino también de su nivel de versatilidad y del nivel de instrumentación demandado por la instalación (equipos).

2.2.7. Productos artesanales:

Aquellos que no sufren una transformación importante en su esencia; es decir, estos no involucran un proceso para añadir valor al producto. De tal forma que es importante señalar que el término tradicional, usualmente hace referencia a los productos básicos que han sido exportados de manera constante en el transcurso de tiempo. En sí, los cultivos tradicionales se definen como productos primarios con escaso grado de procesamiento interno.

2.2.8. Centro de difusión y exhibición:

Difusión es la acción y efecto de difundir (propagar, divulgar o esparcir).

Exhibición, hace referencia a la muestra o exposición en público de algo.

Se podría decir el centro de difusión y exhibición se encarga de propagar y divulgar los conocimientos agrícolas, mediante espacios correctamente equipados y diseñados, para generar un verdadero intercambio de comunicación.

2.2.9. Producción:

Es una actividad económica, cuyo objeto es la obtención de uno o más productos o servicios (según el tipo de empresa y su producción), para satisfacer las necesidades de los consumidores, es decir, a quienes puede interesar la adquisición de dicho bien o servicio. Esta actividad se lleva a cabo por medio de la ejecución de un conjunto de operaciones integradas de procesos.

2.3. Marco Referencial

2.3.1. CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL CAFÉ (CITE CAFÉ) en Chanchamayo – Junín, Perú. Eddy Nilton Napaico Cerron, año 2015.

Esta investigación plantea un proyecto arquitectónico un “Centro de innovación tecnológica de Café”, consecuencia de la necesidad sentida por la infraestructura de una institución que transfiera innovación tecnológica a través de la investigación, experimentación y una mejor organización en la producción y procesamiento del café, involucrando a la empresa, el estado y la universidad, alcanzando mayor competitividad en el mercado mundial.

Los productores de café no cuentan con el asesoramiento técnico necesario para mejorar sus cultivos y mucho de ellos solo producen para el mercado nacional.

El tesista plantea como objetivo principal, Creación de infraestructura para la transferencia de innovación tecnológica en la producción y procesamiento del café. Sus objetivos específicos son:

- Analizar y evaluar la influencia de la innovación tecnológica en la producción del café en la Provincia de Chanchamayo.
- Analizar y evaluar la influencia de la innovación tecnológica en el procesamiento del café en la Provincia de Chanchamayo.

Para llevar a cabo la correcta ubicación del proyecto analizó las provincias de Villa Rica y Oxapampa de la región Paseo, también Satipo y Chanchamayo de la región Junín, buscando ciertas características.

Él concluye que el lugar óptimo es la ciudad de la merced en la provincia de Chanchamayo por su ubicación estratégica entre todos los distritos de las distintas provincias de la selva central que producen café. Dicho lugar presenta potencialidades como, la ciudad de la merced se convirtió en el eje comercial y económico de la selva central, el distrito de San Ramón cuenta con un aeropuerto y está ubicado a 15 minutos de la ciudad, la ciudad de la merced está a solo 8 horas de la ciudad de Lima, desde la cual se llevan a cabo las exportaciones del café a los distintos países.

En cuanto al programa arquitectónico el tesista plantea las siguientes zonas: zona administrativa, zona de investigación, zonas de comercio exterior, zona de residencia, zona de experimentación servicios como enfermería, depósitos, S.U.M., área de exposición y estacionamiento. En conclusión, el proyecto establece premisas y criterios arquitectónicos indispensables para generar un edificio que resuelva las necesidades en la transferencia de innovación tecnológica para todos los involucrados con la producción y procesamiento del café, en vista de que actualmente carecen de una infraestructura que brinde apoyo en la innovación tecnológica para mejorar la producción y calidad del café.

El proyecto cubre la demanda proyectada de usuarios, que actualmente se encuentra insatisfecha en La provincia de Chanchamayo según el análisis contemplado en su trabajo de investigación.

2.3.2. CENTRO DE DIFUSIÓN DEL CACAO *en la ciudad de Chinchero – cusco, Perú. Claudia Alexandra Borjas Mesones. Universidad San Ignacio de Loyola, año 2018.*

Esta tesis propone la creación de un centro de difusión de cacao, debido a un déficit de infraestructura de difusión, capacitación en técnicas de producción y procesamiento del cacao en la ciudad de chinchero, cusco.

En el país se le da una gran importancia a la plantación del cacao al ser un sustituto rentable de las plantaciones ilegales de coca, la región cacaotera de Cusco ocupa el tercer lugar después de San Martín y Junín ; entre los problemas que esta región enfrenta y que ha causado la baja producción de los últimos años, han sido las enfermedades que afectan a los cultivos de cacao bajando su rentabilidad por hectárea, la mala tecnología con la que cuentan los productores para gestionar sus cultivos, plantación y venta del cacao, a esto se ha venido sumando la falta de promoción de sembrío del cacao por parte del estado.

Se mencionan los siguientes problemas:

Déficit de infraestructura de difusión, capacitación en técnicas de producción y procesamiento del cacao, otros problemas son productos de baja calidad, productores no están siendo capacitados, inexistencia de inversión pública y privada en infraestructura de difusión, capacitación y producción de cacao y derivado.

El tesista plantea como principal objetivo Ser la primera infraestructura en la región Sur-Este del Perú dedicada a la difusión del Cacao Peruano que cumpla con estándares internacionales para su exportación mundial, sus objetivos específicos son:

- Ser la primera infraestructura difusora del Cacao Peruano en la zona Este-Central del Perú.
- Dinamizar el turismo, generando una mayor economía en el departamento sobre todo en el mismo distrito de Chinchero.
- Desarrollar tecnologías aplicables al cacao, estudiar y optimizar la post cosecha, seleccionar y mejorar variedades del cacao y difundir aquellas técnicas aplicables para el Perú.

En conclusión, el proyecto además de aportar en la arquitectura del lugar también aportará un sistema económico y turístico que logrará fomentar la cultura y proceso del Cacao en sus distintas formas.

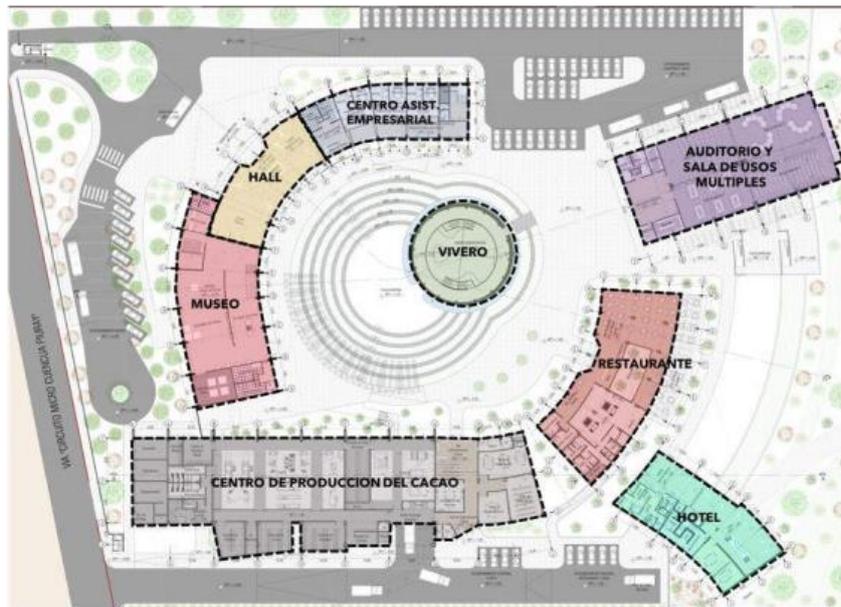
El centro de difusión logrará ser uno de los principales exportadores, no solamente de cacao sino también de los productos derivados que se elaboren en el centro.

Desarrollo del diseño arquitectónico:

Para el centro de Difusión, se propuso un diseño con un área total de 28 457 m², conformador por 7 zonas diferenciadas.

Entra estas zonas tenemos la zona de museo con un área de 1,643.5, siendo la zona más importante para el proyecto general, la zona centro de asistencia empresarial con 735.4m², una planta de proceso del cacao con un área de 2 803.7 m², la zona de usos múltiples con 974 m², la zona de hotel con 1504.9m² y un vivero de 658 m².

Imagen N°01: Planta General de Centro de Difusión de Cacao



Fuente: Tesis Centro de Difusión de Cacao

Otro análisis importante son los beneficiarios directos, el proyecto se dirige a los productores de cacao de los valles de Urubamba, Calca y la convención que son las zonas de mayor producción en cusco, y son las provincias aledañas a la provincia de Urubamba, esto da una cifra de 25 368 productores de cacao que se beneficiarían con el proyecto.

2.3.3. CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA AGROINDUSTRIAL DEL CACAO en el distrito de Chulucanas, en Piura. Andrea Alejandra Álamo Velasco y Candy Del Carmen Sánchez Miranda. Universidad Privada Antenor Orrego, año 2019.

La tesis propone la creación del proyecto “Centro de Innovación Tecnológica Agroindustrial del Cacao”, ubicado en Chulucanas, Morropón, Piura. Este proyecto parte con el estudio y análisis de la problemática de la zona, la cual se basa principalmente, en la necesidad de los agricultores por dejar de depender de otras empresas para mejorar su producto y lograr exportarlo.

Para el desarrollo de este proyecto, se inició realizando visitas de campo a la zona y relacionándonos directamente con los futuros

posibles beneficiarios con la finalidad de conocer sus necesidades; a continuación, completaríamos la información obtenida con datos estadísticos y cifras oficiales de la agro exportación y del sector agroindustrial en general, así como de los CITEs existentes, finalmente logramos cubrir la oferta y demanda actual, con la cual se sustenta el proyecto. También analizamos casos nacionales e internacionales de Centros de Innovación Tecnológica que han logrado un éxito notable y los que han fracasado, para tener una perspectiva más amplia del proyecto y lograr comprender el funcionamiento de este equipamiento.

Con los datos obtenidos de la fase de investigación, logramos la propuesta de CITE Agroindustrial del Cacao, en base a la normativa vigente del Reglamento Nacional de Edificaciones. 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.

La oferta aún no se encuentra en equilibrio en relación con la demanda, sin embargo, esto podría mejorar y depende principalmente de la infraestructura y equipamiento del Centro de Innovación, el cual es uno de los principales puntos que presenta más falencias. Muchos de los CITES analizados cuenta con diseños de plantas pilotos no apropiados para los productos a elaborar, defectos en la infraestructura y hasta equipos sobredimensionados, inadecuados, obsoletos, etc.

Se logró identificar que existen problemas a lo largo de todo el proceso, desde la cadena de producción, el estudio de oferta y demanda, el diseño, la gestión y la implementación de los CITE.

Su objetivo principal es elaborar el diseño de un Centro de Innovación Tecnológica Agroindustrial del Cacao en el distrito de Chulucanas, para fomentar la innovación y la creación de productos o servicios que generen un importante valor agregado para contribuir con la economía regional y nacional, sus objetivos específicos son:

- Analizar la problemática del usuario a través de la cadena productiva agroindustrial.
- Estudiar adecuadamente el contexto donde se propone la creación del CITE.
- Considerar los parámetros normativos necesarios para el proyecto.
- Establecer estrategias funcionales o proyectuales para el equipamiento de tipología mixta.

Esta investigación se enfoca en el desarrollo del diseño arquitectónico de un proyecto, en este caso, un Centro de Innovación Tecnológica. Entonces, se trata de una propuesta a determinar sus características arquitectónicas, por lo tanto, esta investigación es de tipo no experimental.

En conclusión, el proyecto además de aportar en la arquitectura del lugar también aportará un sistema económico y turístico que logrará fomentar la cultura y proceso del Cacao en sus distintas formas.

El centro de difusión logrará ser uno de los principales exportadores, no solamente de cacao sino también de los productos derivados que se elaboren en el centro.

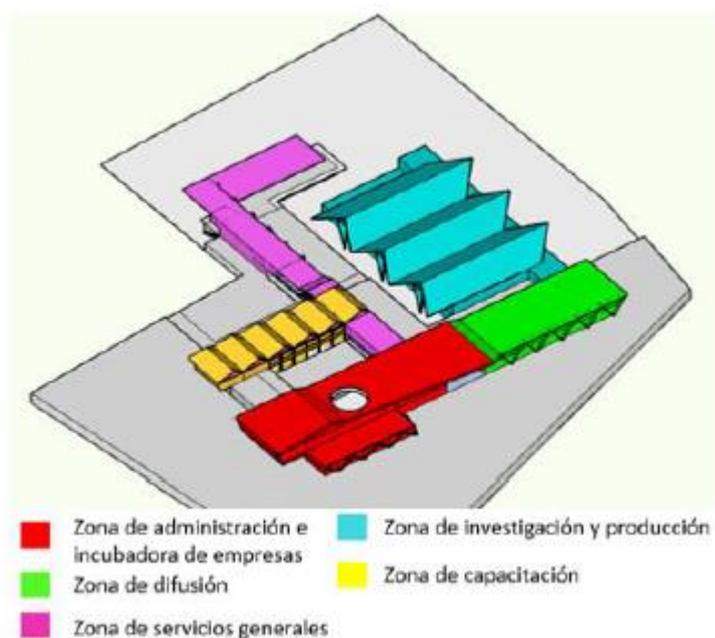
Desarrollo del diseño arquitectónico:

En el proyecto se han planteado 5 bloques y 2 ejes principales, es decir, dichos bloques se han orientado a partir de los ejes.

Los ejes están ubicados en concordancia a las condiciones ambientales de la región. Es decir, el asoleamiento y ventilación fueron factores básicos para el emplazamiento del edificio.

En la siguiente imagen tenemos: en color rojo, la zona de administración e incubadora de empresas; en color verde, la zona de difusión; en color morado, la zona de servicios generales, restaurante y mirador; y finalmente en color celeste, la zona de investigación y producción.

Imagen N°02: Zonificación del Centro de Difusión de Cacao



Fuente: Tesis centro de innovación tecnológica agroindustrial del cacao

Podemos concluir que la propuesta del proyecto está basada en una composición que guarda relación en forma – espacio – función. Teniendo en cuenta los tres aspectos se ha logrado diseñar espacios confortables, una volumetría en relación a la tipología y una arquitectura armoniosa en respuesta a las necesidades planteadas.

2.3.4. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA CENTRO TÉCNICO DE CAPACITACIÓN RURAL EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA. EL ASINTAL, RETALHULEU. Guatemala. Selvin Estuario Bámaca Agustín. Universidad de San Carlos, año 2008.

Este trabajo de investigación arquitectónica en el campo educativo de capacitación rural, surge con el interés de investigar el problema ocasionado por la falta de establecimientos e instituciones que proporcionen capacitación agrícola, y la necesidad de los campesinos de tener que trabajar a temprana edad, lo que provoca que la oferta de mano de obra calificada sea de muy bajo nivel, ya que el 36% de la población económicamente activa no es calificada

y un 42% además no tiene escolaridad. Con el propósito de reactivar laboralmente esa comunidad agrícola; en tanto, es necesario actualizar los procesos en la producción y estudiar la problemática que implica el diseño arquitectónico en cuanto a las limitaciones económicas, dicho proyecto se sitúa protagónicamente como factor coyuntural para el desarrollo y socioeconómico de esa comunidad.

Como principal problema, el Municipio de El Asintal, no cuenta con instalaciones y/o establecimientos específicos para la capacitación de las distintas actividades relacionadas con la agricultura.

El objetivo principal que tiene el estudio es elaborar el diseño de un Centro de Innovación Tecnológica Agroindustrial del Cacao en el distrito de Chulucanas, para fomentar la innovación y la creación de productos o servicios que generen un importante valor agregado para contribuir con la economía regional y nacional, sus objetivos específicos son:

- Analizar la problemática del usuario a través de la cadena productiva agroindustrial.
- Estudiar adecuadamente el contexto donde se propone la creación del CITE.
- Considerar los parámetros normativos necesarios para el proyecto.
- Establecer estrategias funcionales o proyectuales para el equipamiento de tipología mixta.

Metodología propuesta para la elaboración de Proyecto es “Metodología de la Investigación Participativa”, es un proceso metodológico que, rompiendo los moldes de una investigación tradicional tecnocrática, conjuga las actividades del conocimiento de la realidad, mediante mecanismos de participación y concientización de la comunidad, para el mejoramiento de sus condiciones de vida.

Está basada en la “encuesta participativa” que supone aspectos de investigación, formación y acción. Información Sensorial y técnica, es decir la recopilación de información. Formulación de las necesidades básicas, por medio de encuestas, como resultado final de esta fase, el Planteamiento de un programa de necesidades, con lo que se formulan premisas de diseño, matrices y diagramas hasta llegar al anteproyecto.

La elaboración de este Anteproyecto beneficiará a la población de El Asintal, ya que contará con un Centro Técnico de Capacitación que fortalecerá un intercambio de formación de producción con municipios aledaños y hasta podría permitir una mejor participación con las comunidades vecinas, la que serviría para promover nuestra formación en producción agrícola nacional.

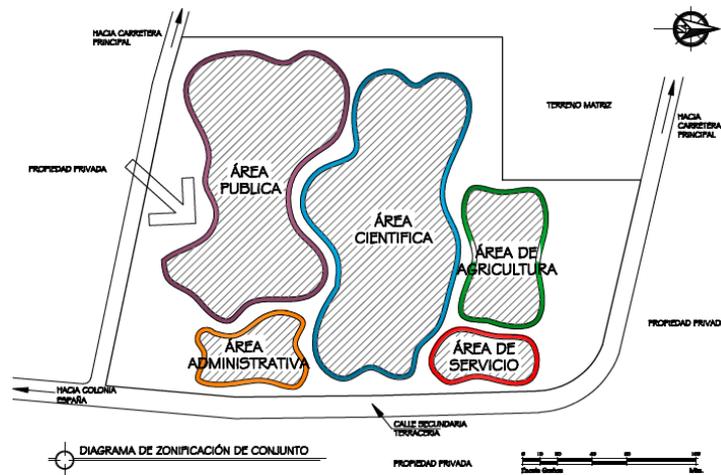
En contraste y sin constituirse en un Centro de Desarrollo tan ambicioso, se plantea para contribuir con dicha comunidad, el anteproyecto: Centro técnico de Capacitación Rural en Producción Agrícola, dirigido a campesinos adultos y jóvenes deseosos de superarse, sin excluir a la mujer como generadora de actitudes nuevas, para competir en un sector productivo que les ofrece nuevas expectativas para el mejoramiento en su calidad de vida.

Desarrollo del diseño arquitectónico:

Para el Centro Técnico de Capacitación Rural en Producción Agrícola, se propuso un diseño con un área total de 26395.21 m², se desarrollará en un terreno prácticamente plano, con una pendiente máxima de 4%.

Entre estas áreas tenemos el área administrativa cuenta con un área de 156.8 m², el área científica / educación e investigación cuenta con un área de 624.5 m², el área guardianía y mantenimiento cuanta con un área de 28.1 m².

Imagen N°03: Planta general Centro Técnico de Capacitación Rural en Producción Agrícola



Fuente: Tesis Centro Técnico de Capacitación Rural en Producción Agrícola

El Centro técnico de Capacitación Rural en Producción Agrícola, debe contar con un área administrativa que se encargue de la coordinación de las actividades del mismo. Aulas y talleres especializados para el área educativa, los cuales deben estar completamente equipados, para que se le pueda proporcionar a los participantes la formación teórica y práctica que requieren de acuerdo con los sectores laborales donde se vayan a iniciar como trabajadores o de los que provengan como tales, con el fin de mejorar sus capacidades o especializarse en una determinada rama laboral.

3. METODOLOGÍA

a. Tipo de Estudio

La investigación es aplicada porque está enfocada a brindar solución al problema de una deficiencia infraestructura en servicios tecnológicos, educativos, turístico, mediante un diseño arquitectónico aplicando los conocimientos adquiridos en la carrera de arquitectura.

b. Tipo de Enfoque: Mixto

— **Variables:**

— **Variable cuantitativa:**

- Número de organizaciones de café y cacao
- PEA ocupada
- Población Objetivo
- Cantidad de producción de café y cacao.
- Número de hectáreas trabajadas
- % de pendiente de terreno
- Cálculo de área programáticas

— **Variable Cualitativo:**

- Identificar tipo de usuario y sus características.
- Características físicas del entorno natural, topografía y confort térmico.
- Características constructivas y tecnológicas en la zona.
- Características del proceso de producción de café y cacao.
- Identificar los problemas del sector cafetalero y cacaotero.
- Sensaciones de los espacios

c. Población y Muestra:

La población total a nivel macro regional de Cajamarca y Amazonas es de 49 178 de agricultores entre cafetaleros y cacaoteros. A nivel provincial hay 7 053 agricultores, de los cuales 627 se dedican al cacao y 6 426 son cafetaleros.

El Cite Agroindustrial beneficiará a los agricultores dedicados al sector cafetalero y cacaotero que residen tanto en la provincia de Jaén como a nivel macro regional de las regiones de Amazonas y Cajamarca organizados en cooperativas, asociaciones y empresas que conformen a la “Corporación de Alto Marañón”

A nivel macro regional, tenemos a la “Corporación Alto Marañón”, conformada por asaciones y cooperativas de las regiones de

Cajamarca y Amazonas, el sector cafetalero existe 267 organizaciones con una población de 14 257 productores, en cuanto al sector del cacao, se tiene 32 organizaciones con una población de 2 214 agricultores; haciendo un total de 16 471 beneficiarios a nivel macro regional.

Cuadro N°02: Descripción de las Organizaciones y productores de Café y Cacao en las regiones de Cajamarca y Amazonas.

DESCRIPCIÓN	CACAO			CAFÉ		
	N° Organizaciones	N° Productores	N° Has.	N° Organizaciones	N° Productores	N° Has.
1. Amazonas	22	1.931	11.303	74	4.446	21.920
1.1 Asociación	20	1.834	11.103	70	4.114	20.916
1.2 Cooperativas	1	97	200	3	231	885
1.3 Empresas				1	101	120
2. Cajamarca	10	283	3.951	193	9.811	34.030
1.1 Asociación	10	283	3.951	179	8.249	29.922
1.2 Cooperativas				10	1.449	3.821
1.3 Empresas				3	113	287
2. Totales De Amazonas Y Cajamarca	32	2.214	15.254	267	14.257	55.950

Fuente: Línea Base de Asociatividad.

Respecto a la provincia de Jaén, se tiene una población total de 624 cacaoteros, siendo solo 80 productores organizados en una PYMES; en cuanto al sector del café, se tiene una población de 6 426, solo 5 150 productores organizados en MYPES y empresas. Por lo tanto, nuestra población directamente beneficiaria es de 5 230 agricultores de café y cacao.

3.1. Recolección de Información

Se realizará la recolección de datos de cada uno de los objetivos teniendo en cuenta las técnicas e instrumentos a usar.

Cuadro N°03: Cuadro de recolección de información por objetivos

	TECNICAS	INSTRUMENTOS
OBEJTIVO 01	<p>VISITA DE CAMPO: consistirá en visitar el lugar para recolectar sus características del terreno para el CITE.</p> <p>OBSERVACIÓN DIRECTA: consistirá en observar el lugar para que exista una armonía entre el objeto arquitectónico y su contexto topográfico.</p> <p>ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICOS: será empleada para recolección de información de fuentes primarias como tesis, libros, revistas y fuentes secundarias para el emplazamiento del CITE.</p>	<p>Fichas de Observación</p> <p>Mapa Topográfico</p> <p>Fichas de registro de datos</p> <p>Fotografía</p>
OBEJTIVO 02	<p>OBSERVACIÓN DIRECTA: consistirá en analizar el clima de la zona</p> <p>ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO: se empleará para la recolección de información de fuentes primarias, como el Cuaderno 14, "consideración de bioclimáticas en el diseño arquitectónico: en el caso peruano"</p> <p>REFERENTES LINKOGRAFICAS: se empleará para la recolección de información de fuentes secundarias como las páginas web, Sunearthtools, Windfinder.</p> <p>RECOLECCIÓN DE DATOS: se empleara la recolección de datos referentes del clima de Jaén.</p>	<p>Fichas de registro de datos</p> <p>Entrevista</p> <p>Ficha de observación</p>
OBEJTIVO 03	<p>REFERENTES LINKOGRAFICAS: se empleará para la recolección de información de fuentes secundarias como las páginas web.</p> <p>RECOLECCIÓN DE DATOS: se empleara recolección de datos de actividades turísticas del lugar referentes al agroturismo.</p>	<p>Fichas de registro de datos</p>

Elaboración: Propia

Fuente: Propia

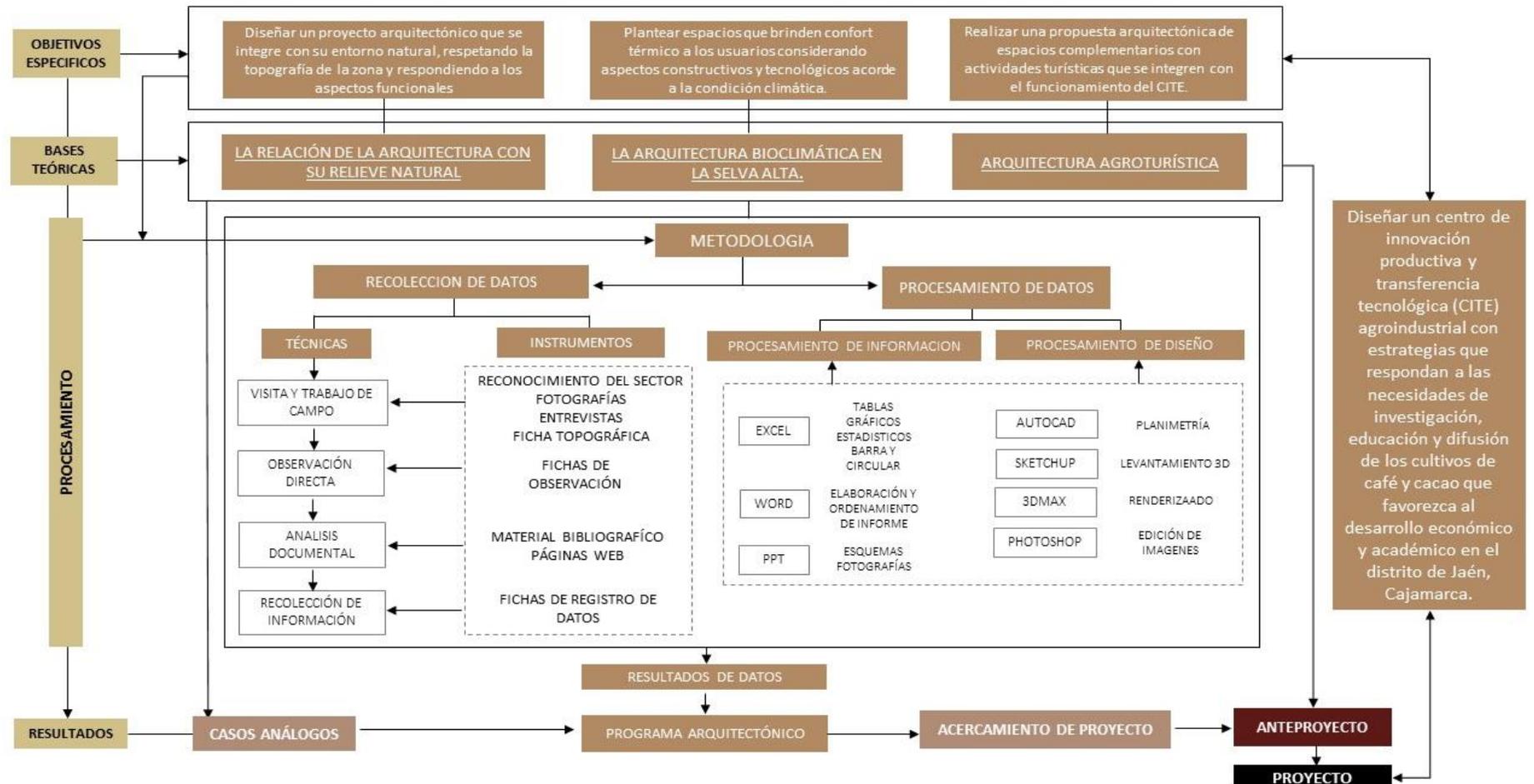
3.2. Procesamiento de Información

Los datos recolectados serán organizados a través de tabulación de datos en Excel, Informes en Word y Presentaciones en Power Point, para a continuación ser procesados en gráficos estadísticos en barras y circulares.

También se elaborarán en bocetos, planos arquitectónicos y vistas 3D, los Software a utilizar serán, AutoCAD, Sketchup, 3DMax, Photoshop.

3.3. Esquema metodológico - Cronograma.

Gráfico N°02: Esquema Metodológico



Elaboración: Propia
Fuente: Propia

4. INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA

4.1. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

4.1.1. Problemática

En el Perú existe un limitado número de instituciones que imparten enseñanza, innovación e investigación al sector agrícola, ocasionando deficiencia en competitividad, productividad y tecnológico en las producciones agrícolas de importación y exportación de materias primas.

Entre los productos agrícolas que más exporta el Perú, es el café, ocupando el primer lugar y el cacao ocupando el puesto seis. Ambos productos son solo exportados en grano. En el caso específico del café, este es un producto que presenta un rápido crecimiento económico, del año 2010 al 2011 el valor del café aumento en un 72%. (Junta Nacional del Café). A pesar de esto, los productores manejan sus cultivos con un nivel tecnológico bastante limitado, afectando en los niveles de producción, productividad, en menores ingresos, además “los servicios que brindan a estos productores son deficientes y el acceso a crédito y financiamiento es una limitación importante”⁴, generando un bajo desarrollo social, económico y ambiental de las zonas cafetaleras que siguen viviendo en situación de pobreza y extrema pobreza.

De todos los agricultores de café a nivel nacional, el 80% no están organizados, siendo solo el 20% que se encuentran agrupados en cooperativas y asociaciones⁵, pese a que cuenta con pequeños equipos técnicos, manejan sus cafetales con mejores criterios técnicos, incluyen prácticas de abonamiento y han sido menos impactos por la roya, pero enfrentan grandes problemas en crisis por dificultades de gerencia, mercado y temas con el comercio justo. los lugares de producción de este grano no cuentan con los espacios adecuados para la difusión y enseñanza de los procesos relacionados a este.

⁴Línea Base del Sector de Café en el Perú, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Lima, mayo 2017

⁵ Línea Base del Sector de Café en el Perú, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Lima, mayo 2017

En lo que concierne a la difusión del café, “el consumo de café a nivel del Perú es muy bajo, de otro lado, carecemos de una estrategia de promoción a nivel nacional e internacional”⁶, a pesar de que en los últimos tiempos se ha generado cierto interés por su producción y consumo y se han dado intentos de divulgarlo tanto a nivel nacional como internacional, la intervención del Estado es deficiente y la participación de la empresa privada no alcanza para satisfacer la demanda por parte de la comunidad. Lo que se refleja en la falta de espacios destinados a la exhibición y muestra del café en sus procesos, variedades y cata.

Por otra parte, el cacao, el 6° cultivo más importante a nivel nacional, este en los últimos años ha presentado un gran incremento, creciendo un 44% pasando de 20.000 toneladas en el 2007 a 108.140 toneladas el 2016, mostrando un crecimiento anual entre 10% y 12%. Pese a su crecimiento, aún tiene bajos niveles de producción, falta de competitividad. La baja productividad se debe principalmente a que los cultivos tienen un deficiente manejo técnico, los agricultores producen con sistemas tradicionales, la disponibilidad de asistencia técnica es escasa muestra problemas como limitado acceso a mercados con productos diferenciados, infraestructura deficiente para la producción, limitada disponibilidad de semillas y plántones de calidad y carencia de un sistema de certificación, insuficiente trazabilidad de la producción ocasionando baja productividad y calidad para la comercialización. Al igual que el café la difusión de este producto es inexistente donde fomenta el consumo interno, difundir sus propiedades, promueva una economía sostenible.

Se elaboró un mapeo de clústers en el Perú, diagnosticando tres clústers cafetaleros, uno en el norte, Junín y en el sur de País, siendo el Clúster Cafetalero del Norte el nivel más alto en el ranking de priorización (puesto 10), este clúster abarca 3 regiones Cajamarca, Amazonas y San Martín. El clúster cafetalero del Norte tiene un total de 58% de café producido.⁷

⁶ *Entrevista a Representante de Ministerio de Agricultura. Agraria Noticias.2012*

⁷ *“Elaboración de un mapeo de clústers en el Perú”. Consejo Nacional de la Competitividad*

Cuadro N°04: Ranking de clústers Priorizados del Perú

Clústers	Ranking General
Minero Centro Auxiliar Minero Lima y Arequipa	1
Moda vestir en Lima	2
Turismo Cultural Cusco	3
Pelos Finos Arequipa Cusco-Puno	4
Logística en el Callao	5
Construcción en Lima	6
Pesca, Harina y Aceite de Pescado de la costa	7
Pesca, Pescado Congelado y Conservas de la costa	8
Gastronomía & Food Service en Lima	9
Café del Norte	10
Salud en Lima	11
Software en Lima	12
Auxiliar Agroalimentario en Lima	13
Hortofrutícola en la Costa	14
Cárnico en Lima	15
Mango del Valle en San Lorenzo y Chulucanas (Piura)	16

Elaboración: Propia

Fuente: Consejo Nacional de la Competitividad 2013

EL Clúster de Café del corredor económico macro regional del Nor oriente (Amazonas, Cajamarca y San Martín) las Mypes son empresas cooperativas que tienen incipientes sistemas internos de control de la calidad, ello se justifica por ser exportadores de materia prima de café el 99% y cacao el 98%. De estas tres regiones, la región San Martín cuenta con un CITE especialista en Cacao y otros frutos tropicales, siendo un organismo de carácter privado. Las dos regiones restantes no cuentan con un CITE u otra institución que brinden servicios de enseñanza, innovación e investigación agrícola. Existe un estudio de “La línea base de la Asociatividad del Café y Cacao en las regiones de Cajamarca y Amazonas”, donde demuestra la situación actual en la que se encuentra las Cooperativas, Asociaciones y Empresas privadas de Café y Cacao, se logró identificar brechas y desafíos en cada uno de los eslabones de la

cadena de valor de Asociatividad sostenible y competitiva en las regiones de Cajamarca y Amazonas.

En el sector cafetalero, según MINAGRI la región Cajamarca cuenta con una producción de 48,682 TM, equivalentes al 22% de la producción nacional, con una superficie de 50,807 Ha y con un rendimiento de 19 QQ/HA, mayor en 7 QQ al promedio nacional (12 QQ/HA), son parte de esta cadena un total de 9,811 productores. Así mismo la Región Amazonas cuenta con una producción de 33,123 TM, equivalente al 15% de la producción nacional, con una superficie de 361,671 Ha y con un rendimiento de 12QQ por hectárea mayor en 1 QQ al promedio nacional (12 QQ/HA), son parte de esta cadena 4,446 productores.

Por otro lado, en el sector del Cacao Región Cajamarca es de una producción de 1,068 TM equivalentes al 1.3% de la producción nacional, con una superficie de 1,273 Ha y con un rendimiento de 16.8 QQ por hectárea, mayor al promedio nacional (15.3 QQ/ha), son parte de esta cadena 283 productores. Para la región de Amazonas es de una producción de 4,751 equivalentes al 6% de la producción nacional, con una superficie de 7,197 ha con un rendimiento de 13 QQ por hectárea menor en 2 QQ al promedio nacional. Son parte de esta cadena 1,931 productores.⁸

En ambas regiones hay un total de 44 956 cafetaleros (22 639 y 22 317 en Cajamarca y Amazonas respectivamente) y un total de 4 222 cacaoteros (1 422 en Cajamarca y 2800 en Amazonas), sin embargo, solo el 46% está organizado en diferentes asociaciones, cooperativos y/o empresas, siendo el resto, trabajadores independientes que venden su producto a los diferentes acopiadores.

Pese a que los agricultores asociados en la MYPES tienen ayuda de estas, presentan varios problemas en su cadena de valor y cadena

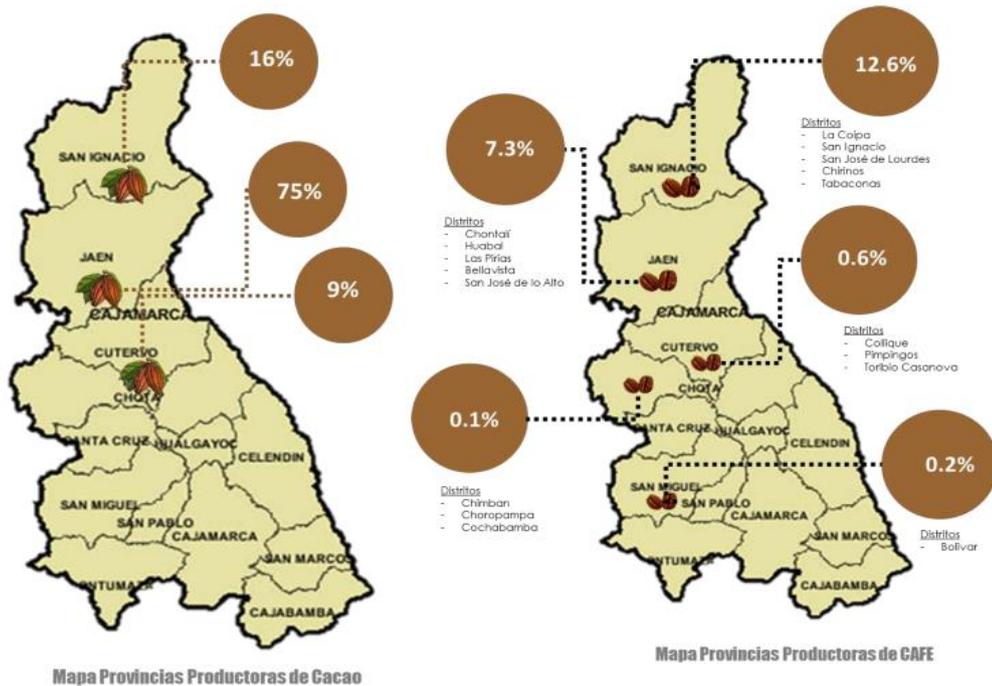
⁸ “Estudio de línea base de la Asociatividad del café y Cacao en las regiones de Cajamarca y Amazonas”. Corporación Alto Marañón & Innóvate

productiva. Estas organizaciones presentan brechas en diferentes eslabones, los cuales son:

- En dirección: El cumplimiento, el manejo y el nivel de aplicación de las herramientas de gestión estratégica, táctica y operativa en las organizaciones es débil, la sistematización en las áreas de las organizaciones es básica.
- En infraestructura: infraestructura para la gestión de producción es nula en las organizaciones, la infraestructura para la gestión de post cosecha es adecuada pero aún no ha sido certificada.
- En el Mercado: limitado el nivel de comunicación sobre el reconocimiento de los productos de calidad, se exporta solo materia prima, sin valor agregado.
- En la investigación y desarrollo: La gestión de emprendimientos es limitado, la gestión de proyectos de investigación en procesos productivos y post cosecha son limitados, la gestión de proyectos productivos en procesos productivos y post cosecha son limitados.

De ambas regiones, el departamento de Cajamarca se posiciona como principal región exportadora de café, además se encuentra entre los principales nodos de producción ocupando el tercer lugar, estas se concentran en las provincias de San Ignacio y Jaén. Se encontró que las principales provincias de producción de cacao son San Ignacio con un 16%, Jaén con 75% y Cutervo con 9%. Se tiene que entre los 3 Jaén destaca más por mayor producción en el año 2017 con 722 Tn, producidas, en la producción de café son San Ignacio con un 12.6%, Jaén con 7.3% y Cutervo con 0.6%. Se tiene que entre los 3 San Ignacio destaca más por mayor producción en el año 2017.

Imagen N°04: Mapeo de Provincias Productoras de Cacao y Café



Elaboración: Propia
Fuente: Ministerio de Agricultura de Cajamarca

La provincia de Jaén es de las más importantes de la región de Cajamarca. Actualmente la provincia de Jaén existe un problema en cuanto al sector agroindustrial, es la inexistencia de una institución donde puedan brindar, investigaciones, capacitaciones que promueva la innovación y que impulse nuevas tecnologías entre los productores, cooperativas, asociaciones y empresas para generar un valor agregado a su producción, en cuanto al sector cafetalero son las faltas de capacitación técnica en el aprovechamiento de este producto, ya que no existe una infraestructura adecuada y especializada donde se puedan desarrollar las capacitaciones, llevar a practica con las producciones, para que el café tenga un excelente desarrollo; a diferencia del sector Cacaotero, que solo las MYPES llegan a vender la materia prima, más no a tener una capacitación, o darle el valor agregado como los procesos productivos que pasa el café.

4.1.2. Objetivos

4.1.2.1. Objetivo General

Diseñar un centro de innovación productiva y transferencia tecnológica (CITE) agroindustrial con estrategias que respondan a las necesidades de investigación, educación y difusión de los cultivos de café y cacao que favorezca al desarrollo económico y académico en el distrito de Jaén, Cajamarca.

4.1.2.2. Objetivos Específicos

- Diseñar un proyecto arquitectónico que se integre con su entorno natural, respetando la topografía de la zona y respondiendo a los aspectos funcionales.
- Plantear espacios que brinden confort térmico a los usuarios considerando aspectos constructivos y tecnológicos acorde a la condición climática.
- Realizar una propuesta arquitectónica de espacios complementarios con actividades turísticas que se integren con el funcionamiento del CITE.

4.1.3. Análisis de Demanda

La provincia de Jaén, se caracteriza por ser un gran productor de café y un potenciador de productores de cacao. A nivel provincial se tiene una población de 627 cacaoteros (80 organizados en un PYME, 574 independientes), también se cuenta con 6 426 cafetaleros (5 150 organizados, 1276 independientes). Decidimos enfocarnos para nuestra población objetivo en los agricultores (cafetaleros y cacaoteros) que están organizados en diferentes asociaciones, cooperativas y/o empresas. Dicho esto, nuestra población objetivo serán 5 230 agricultores entre cafetaleros y cacaoteros.

A nivel macro regional (Cajamarca – Amazonas), en Cajamarca hay 1 422 agricultores de cacao y 22 639 agricultores de café. En la región Amazonas hay 2 800 cacaoteros y 22 317 cafetaleros, de toda esta población se trabajará con los que conformen en la Red “Corporación de productores agropecuarios alto Marañón” siendo un total 16 471 agricultores. Existen 32 organizaciones en la cadena productiva del Cacao, distribuidos en 22 organizaciones en Amazonas y 10 Organizaciones en Cajamarca, esto logra un total de socio o productores de 2 214. En cuanto a Café se tiene que hay 267 organizaciones entre Amazonas y Cajamarca (74 y 193 respectivamente) y un total de 14 257 socios o productores en esta cadena. A continuación, se muestra el cuadro de organización de cada grano en la Corporación Alto Marañón.

Cuadro N°05: Descripción de las Organizaciones y productores de Café y Cacao en las regiones de Cajamarca y Amazonas

DESCRIPCIÓN	CACAO			CAFÉ		
	N° Organizaciones	N° Productores	N° Has.	N° Organizaciones	N° Productores	N° Has.
1. Amazonas	22	1.931	11.303	74	4.446	21.920
1.1 Asociación	20	1.834	11.103	70	4.114	20.916
1.2 Cooperativas	1	97	200	3	231	885
1.3 Empresas				1	101	120
2. Cajamarca	10	283	3.951	193	9.811	34.030
1.1 Asociación	10	283	3.951	179	8.249	29.922
1.2 Cooperativas				10	1.449	3.821
1.3 Empresas				3	113	287
2. Totales De Amazonas Y Cajamarca	32	2.214	15.254	267	14.257	55.950

Fuente: Línea Base de Asociatividad.

4.2. PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

4.2.1. Usuario

4.2.1.1. Características de usuario:

a) USUARIO PERMANENTE:

- **Investigadores:** Son quienes se encargan de realizar estudios y experimentaciones, análisis de los diferentes procesos ya se en cosecha, análisis de la composición micro y macro de la planta, el tipo de tierra, materia prima o como producto procesado de café y cacao, realiza las nuevas tecnologías en uso. Estos harán uno de los laboratorios, viveros y de la cámara de refrigeración.

- **Personal especializado:** Es un profesional especializado en el rubro agrario y que tenga facilidad para la docencia. Se encargará de difundir el conocimiento obtenido a todos los alumnos que quieran aprender sobre las nuevas técnicas agrarias. Se divide en dos: en personal de capacitación y personal de guía turístico. Estos harán uso de las aulas teóricas, ambientes de trilla y tosti3n, plantaci3n de cacao y del centro de difusi3n.

- **Trabajadores de las MYPES:** Las peque1as y medianas empresas dedicadas a la producci3n del caf3 y cacao, en su mayor1a son hijos de los agricultores asociados, tendr3n un espacio en el cual puedan desarrollar nuevos productos para la venta. Har3n uso de las plantas piloto.

- **Personal Administrativo:** Es un profesional especializado en la administraci3n, se encargará de administrar el uso del centro de investigaci3n, así como difundir la informaci3n recopilada por los investigadores a trav3s de medios electr3nicos como p3gina web, redes sociales. Har3n uso del 3rea de inscripci3n, de la administraci3n del CITE y de la administraci3n del centro de difusi3n.

- **Agricultor:** Es la persona que se dedica al cultivo de la tierra. En este caso es quien se dedica al labrado de diversos productos sin especializarse en uno en particular con el fin de sacar un mayor beneficio de su producción. Harán uso de las aulas teóricas, de los ambientes de Trilla y ambiente de tosti6n.
- **Personal de Servicio:** Estos usuarios ser6n los encargados de mantener el buen funcionamiento de la edificaci6n tanto en temas limpieza como en seguridad, mantenimiento general, jardinería, mecánica, entre otros. Harán uso de la zona de servicio, guardianía y CITE.

b) USUARIO TEMPORAL:

- **Turista:** El usuario que visita el Centro de Difusi6n con el objetivo de informarse, conocer y aprender de manera participativa de los procesos del caf6 y cacao. Harán uso del centro de difusi6n, la sala de exhibici6n y la sala sensorial.
- **Poblador:** Es aquel ciudadano de Ja6n, ya sea joven o adulto que desee asistir aprender a los diferentes talleres tales como chocolatería, bombonería, barista. Harán uso de los diferentes talleres como: Barismo, repostería y chocolatería.

4.2.2. Determinación de Ambientes (actividades, zonas ambientes - aspectos cuantitativos y cualitativos)

El usuario del CITE Agroindustrial se divide de esta manera:

4.2.2.1. Cuadro de usuario y necesidades:

Cuadro N°06: Cuadro de usuario y necesidades

ZONAS	SUBZONAS	AMBIENTES	Nº DE UNIDADES	ACTIVIDADES	USUARIO	CONTEXTO
ZONA ADMINISTRATIVA	INSCRIPCION	Sala de espera	1	Control y donde se registran para acceder a las capacitaciones que brinda el cite	Personal administrativo Agricultores no asociados Cooperativas asociadas	PUBLICO
		Recepción e informes	1			
		Caja	1			
	ADMINISTRACIÓN DEL CITE	Secretaría	1	Se archivan documentos, orientan a los usuarios.		
		Dirección ejecutiva + SS.HH.	1			
		Consejo directivo	1			
		Consejo consultivo	1			
		Información y promoción	1			
		Área de contabilidad	1			
		Área de recursos humanos	1			
		Sala de reuniones	1			
		Archivo	1			
		Kitchen	1			
	PROMOCION DE MYPES	SS.HH (damas y caballeros)	2	Necesidades fisiológicas		
		SS.HH. Discapacitados	1			
Oficina del coordinador administrativo		1	Coordinación de diferentes actividades			
Oficina del coordinador de gestión	1					
Oficina del coordinador técnico	1					
ZONA EDUCATIVA	AULAS	Aula de capacitación	6	Se realizará enseñanza teórica y practica	Agricultores Personal especializado	SEMIPUBLICO
		Ambiente de catación café	1			
		Ambiente de catación cacao	1			
	MEJORAMIENTO TECNOLÓGICO	Ambiente de trilla	2			
		Ambiente de tostión	2			
	TALLERES	Taller de chocolatería y bombonería	1	Se realizan trabajos prácticos.		
		Taller de barismo	1			
Taller de repostería		1				

ZONAS	SUBZONAS	AMBIENTES	Nº DE UNIDADES	ACTIVIDADES	USUARIO	CONTEXTO
ZONA DE INVESTIGACIÓN	LABORATORIO	Laboratorio de microbiología + almacén	1	Se realizan investigaciones experimentales	Investigadores Agricultores Investigadores	PRIVADO
		Laboratorio de biotecnología + almacén	1			
		Laboratorio de bioingeniería + almacén	1			
		Laboratorio de estomatología + almacén	1			
		Laboratorio citogenética + almacén	1			
		Laboratorio de control de calidad de café + almacén	1			
		Laboratorio de control de calidad de cacao + almacén	1			
		Laboratorio de análisis físico de cacao + almacén	1			
		Laboratorio de análisis físico de café + almacén	1			
		Cámara de desinfección	6			
		Cámara de refrigeración	1			
	MUESTREO	Recepción de muestreo + sala de espera	1	Se realiza la recepción de muestras y su procesamiento		
		Proceso de muestro	1			
		Archivo	1			
	EXPERIMENTACION	Invernadero de cacao tradicional	1	Actividades de cultivo para su experimentación y educación		
		Invernadero de cacao orgánico	1			
		Invernadero de cacao especiales	1			
Invernadero para especies forestales asociados al cacao		1				
Vestidores + SS.HH. damas		1	Necesidades fisiológicas y cambio de vestuario			
Vestidores + SS.HH. varones		1				
ZONA DE PRODUCCIÓN	AREA DE ACOPIO DE CACAO	Oficina	1	Se realizara actividades de producción de la cadena productiva del café y cacao	Trabajadores de los Mypes Personal especializado	PRIVADO
		Depósitos	1			
		Laboratorio de calidad	1			
		Área de almacenaje	1			
	PLANTA PILOTO DE CACAO	Limpieza	1			
		Almacén clasificación de cacao	1			
		Tostación	1			
		Descascarillado	1			
		Conchado	1			
		Molituración	1			
		Envasado	1			
		Almacén de productos	1			
	AREA DE ACOPIO DE CAFÉ	Oficinas	1			
		Depósito	1			
		Laboratorio de calidad	1			
		Área de almacenaje	1			
	PLANTA PILOTO DE CAFÉ	Bodega	1			
		Cuarto de molido	1			
		Cuarto de sellado	1			
		Área de clasificación y tostado	1			
Bodega de acopio		1				
Vestidores + SS.HH. damas		1	Necesidades fisiológicas			
Vestidores + SS.HH. varones		1				

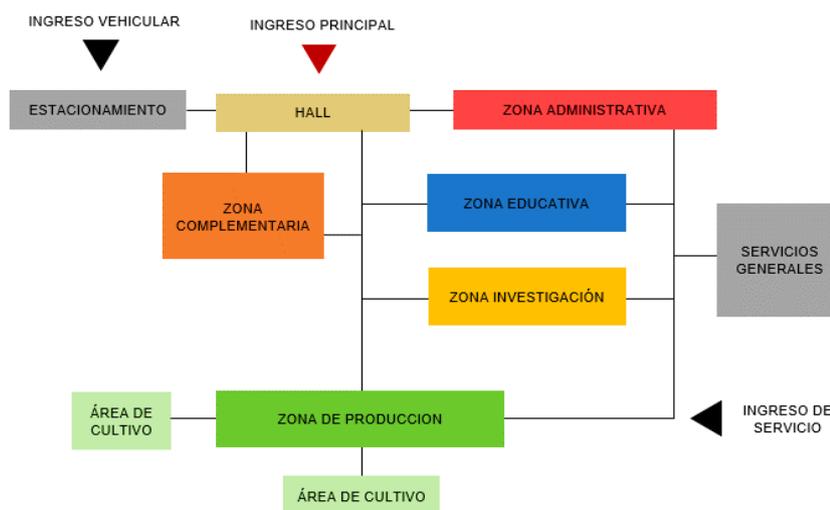
ZONAS	SUBZONAS	AMBIENTES	Nº DE UNIDADES	ACTIVIDADES	USUARIO	CONTEXTO	
ZONA COMPLEMENTARIA	CENTRO DE DIFUSIÓN	Tienda de cacao	1	Actividades turísticas de difusión y exhibición	Turistas Personal Especializado Población Local	PUBLICO	
		MUSEO DE CACAO	Zona de exhibición				1
			Sala sensorial olfato -cacao				1
			Sala sensorial de cacao - tacto / visual				1
			Sala sensorial de cacao - gusto				1
			Tienda de café				1
		MUSEO DE CAFÉ	Zona exhibición				1
			Sala sensorial olfato -cacao				1
			Sala sensorial de cacao - tacto / visual				1
			Sala sensorial de cacao - gusto				1
		Sala de exposición	1				
		Cafetería	1				Servicio de comida
Plaza ferial	1	Difusión y promoción por temporadas					
Sum	1	Se dictaran charlas.					
SS.HH. (damas y caballeros) + SS.HH. Discapacitados	2	Necesidades fisiológicas					
ZONA DE SERVICIOS	Tópico	1	Atención a primeros auxilios	Personal de Servicio	PUBLICO		
	GUARDIANIA	Control y vigilancia	3	Seguridad del cite	PUBLICO		
	DEPOSITOS	Cuarto de residuos solidos	1	Se guardan equipos para el mantenimiento y limpieza del cite			
		Cuarto de maquinas	1				
		Deposito general	1				
		SUBESTACION eléctrica	2				
		Depósito de mantenimiento	1				
		Depósito de limpieza	2				
		Cuarto de basura	1				
		Vestidores + SS.HH.	1				
		Maestranza	1				
	ESTACIONAMIENTOS	Patio de maniobras	1	Estacionamiento			
		Área de carga y descarga	1				
Publico		10					
Privado		10					

Elaboración: Propia
Fuente: Propia

4.2.3. Análisis de Interrelaciones Funcionales (**ORGANIGRAMAS Y FLUJOGRAMAS**)

Debido a las características de diferentes usuarios, se ha elaborado un organigrama a nivel de zonificación que servirá de guía para el diseño del proyecto arquitectónico del CITE.

Gráfico N°03: General del CITE Agroindustrial café & cacao.



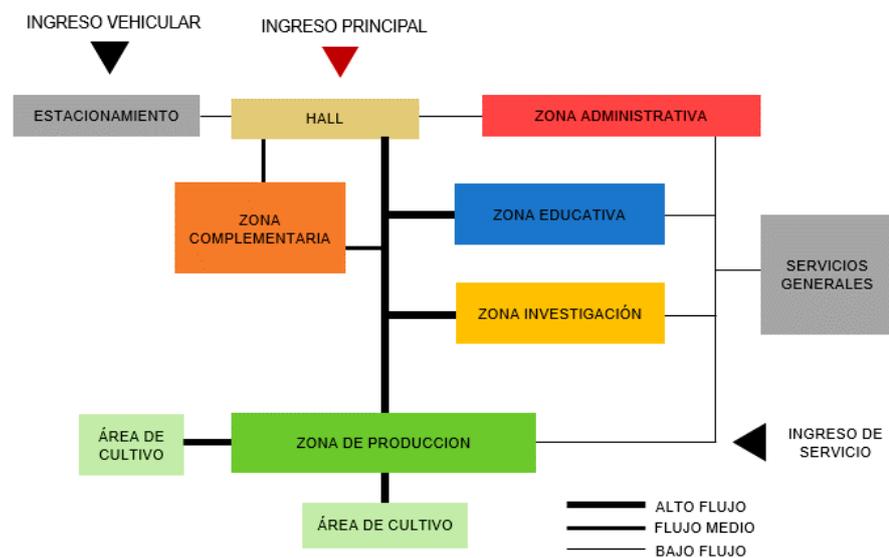
Elaboración: Propia
Fuente: Propia

El centro de investigación se realizarán diferentes actividades por cada tipo de usuario, entonces, los usuarios se recibidos en un hall que organizara a cada usuario que llegue en tres recorridos, entre la zonas cercanas tenemos a la administración, que recibirá al usuario para información acerca de las especialidades del cite, la zona de difusión y la cafetería, siendo las dos primeras zonas de nivel público y la cafetería público - privado, posteriormente tenemos la zona de capacitación, zona de investigación, zona de producción (Plantas pilotos) relacionados a su vez con las área de cultivo, siendo esta área de mayor área que integrará con el CITE, siendo de uso privado, es decir solo podrán tener acceso el usuario agricultor, personal especializado e investigador.

La zona de servicios Generales, contando con su propio ingreso, además, está vinculado con las diferentes zonas del CITE, sobre todo con la zona de investigación, invernaderos y zona de producción, por lo que se realizarán actividades de carga y descarga, limpieza, mantenimiento del proyecto arquitectónico.

Por otro lado, se analiza el flujo de los usuarios que realizan en las diferentes zonas de acuerdo con sus actividades.

Gráfico N°04: Flujograma General del CITE Agroindustrial Café & Cacao



Elaboración: Propia
Fuente: Propia

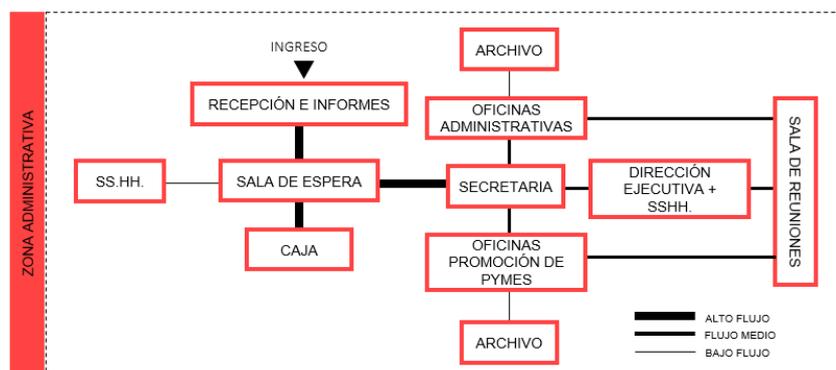
Como se observa en el flujograma, las zonas que presentan alto flujo son las actividades que se realizan en las zonas administración, zona de capacitación, zona de investigación y zona de producción (Planta pilotos), zona agrícola, zonas mayormente donde realizarán las actividades información, capacitación e investigación.

A diferencia lo que ocurre en la zona de difusión, pese a ser una zona pública, las visitas no serán frecuentes, al igual que la cafetería.

En la zona de servicios, presenta un flujo bajo, ya que este tipo de usuario circulará por turnos en las diferentes zonas del CITE.

En cuanto a los organigramas por cada zona, tenemos a continuación la Zona administrativa.

Gráfico N°05: Flujograma Zona Administrativa



Elaboración: Propia

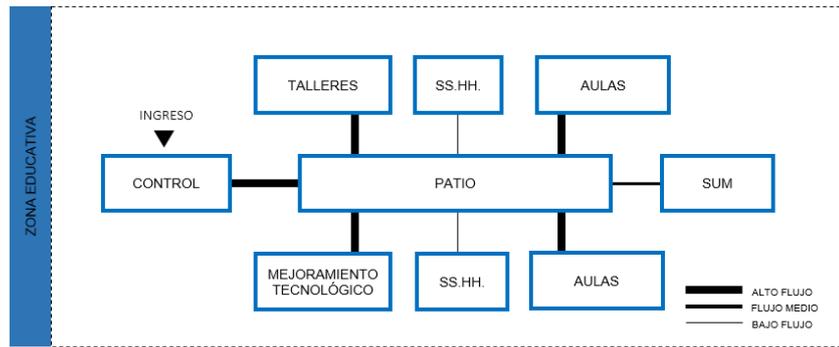
Fuente: Propia

Presenta un flujo alto en sus ambientes principales como Recepción e Informes, Sala de Espera, Caja y Secretaria, son como filtro de ingreso para el ingreso a los demás ambientes (oficinas), presentan este flujo por el constante tránsito de los trabajadores.

Con un flujo medio, tenemos a las oficinas administrativas, oficinas de Promoción de Pymes, Sala de Reuniones, Dirección Ejecutiva, finalmente los ambientes que presentan menor flujo son los Servicios Higiénicos y los Archivos.

Tenemos a continuación a la Zona Educativa es de menor complejidad, en la cual se dará la enseñanza a los usuarios.

Gráfico N°06: Flujograma Zona Educativa

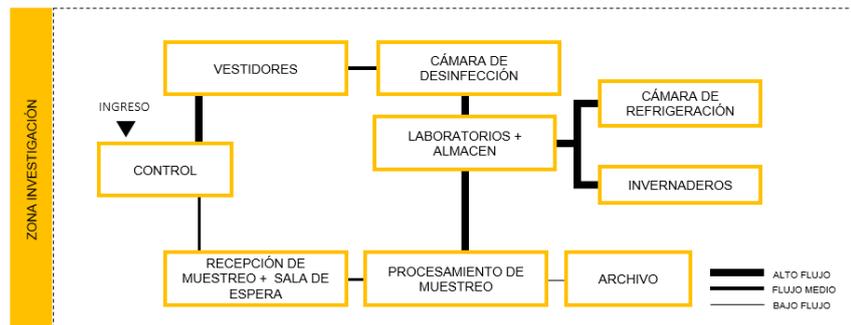


Elaboración: Propia
Fuente: Propia

Sus ambientes donde se genera un alto flujo son el Control, los Talleres, Mejoramiento Técnico, y Aulas. Como área de flujo medio tenemos al SUM pues es de uso temporal y finalmente los servicios higiénicos que presentan un bajo flujo, todos estos ambientes rodean un Patio principal el cual permite integrarse con los diferentes ambientes.

Tenemos también la Zona de Investigación, se llevará a cabo estudios, experimentaciones, análisis de los diferentes procesos ya sea en cosecha, en composición de la planta, el tipo de tierra, materia prima o como producto procesado.

Gráfico N°07: Flujograma Zona de Investigación



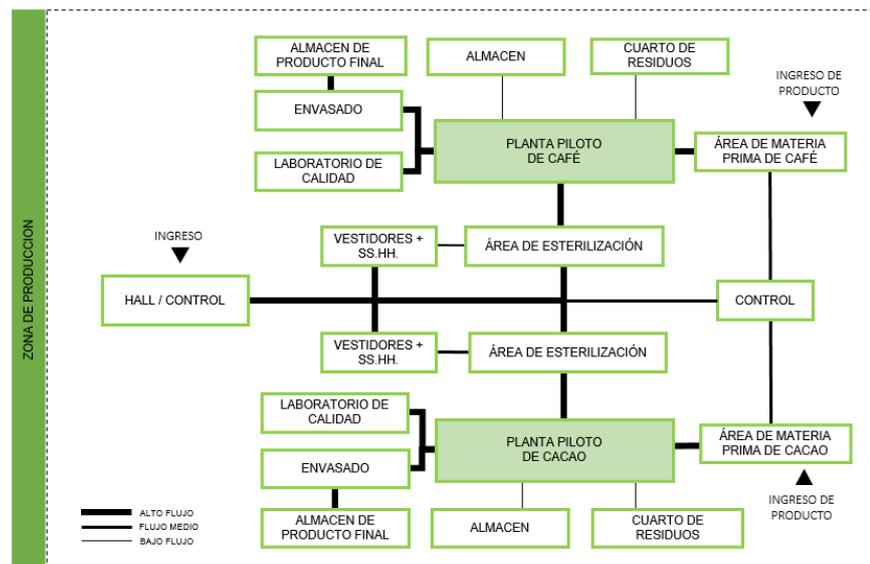
Elaboración: Propia
Fuente: Propia

Sus ambientes donde generan alto flujo son el Control, Vestidores, Laboratorios, Procesamientos de Muestreo, Cámaras de Refrigeración e Invernaderos, donde se

presenta medio flujo son los ambientes de Recepción de Muestreo y Cámara de Desinfección, finalmente el ambiente de Archivo presenta un bajo flujo.

Una de las zonas de mayor impacto de nuestro proyecto, es la Zona de Producción, pues en esta se lleva a cabo los diferentes procesos de la cadena productiva de café y cacao.

Gráfico N°08: Flujograma Zona de Producción

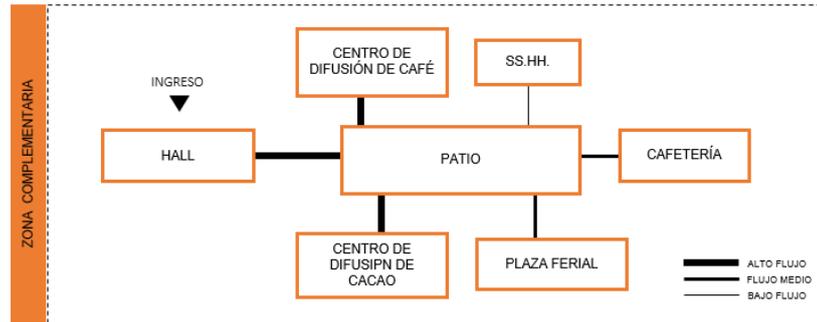


Elaboración: Propia
Fuente: Propia

Este gráfico presente otro nivel de complejidad a diferencia de otras zonas, los ambientes donde se presenta alto flujo son el Hall / Control, Vestidores, Área de esterilización, Plante Piloto de Café, Planta Piloto de Cacao, Laboratorio de Calidad, Envasado, Almacén de producto final, Área de Materia Prima de Café y Área de Materia Prima de Cacao. Los ambientes de flujo medio son Control conectándose con las Áreas de Materia Prima de Café y de Cacao. Los Almacenes y Cuartos de Residuos presentan bajo flujo.

Tenemos también a la Zona complementaria:

Gráfico N°09: Flujograma Zona Complementaria

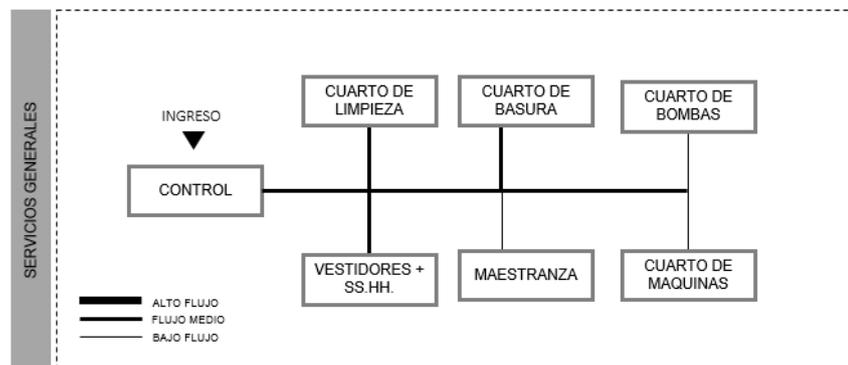


Elaboración: Propia
Fuente: Propia

Debido a su carácter público, presenta un alto flujo en su Hall principal, Centro de Difusión de Café y Centro de Difusión de Cacao. La cafetería y la Plaza ferial presenta un flujo medio, están abiertas al público en general, pero un uso temporal. Los Servicios Higiénicos presentan un bajo flujo.

Una de las zonas donde no se presenta alto flujo es la Zona de Servicios Generales, como se muestra a continuación:

Gráfico N°10: Flujograma Zona de Servicios Generales



Elaboración: Propia
Fuente: Propia

Estos ambientes no presentan alto flujo, porque está destinado para todo el personal. Para los ambientes de Control, Cuarto de Limpieza, Cuarto de Basura y Vestidores presentan un medio flujo mientras los ambientes de Cuarto

de Bombas, Maestranza y Cuarto de Máquinas presentas un flujo bajo.

4.2.4. Parámetros Arquitectónicos, tecnológicos, de seguridad y otros según tipología funcional.

4.2.4.1. Parámetros Arquitectónicos

Las condiciones generales se obtienen como consecuencia de un estudio del RNE, de las Normas: A.040 Educación, A.0.80 Oficinas.

Cuadro N° 07: Parámetros arquitectónicos

ZONA	AMBIENTE	REQUERIMIENTOS DE DISEÑO	AFORO
ZONA ACADEMICA	AULAS	<p>Área para que los productores sean capacitados de forma técnica.</p> <p>Consideraciones de Normativa A.40:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Índice de ocupación es 1.2/1.5 Max. M2 – Iluminación y ventilación natural. – La altura mínima de cada ambiente será de acuerdo a la zona de ubicación. 	El aforo por aula será de 30 alumnos.
	TALLERES	<p>Área donde se desarrollará la capacidad técnica de los usuarios, mediante prácticas o máquinas para el barismo, catación.</p> <p>Consideraciones de Normativa A.40:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Índice de ocupación es de 4.00 m2 (Los índices pueden varias en razón del avance tecnológico. Índice menor deberán ser debidamente sustentables ante el área pedagógica correspondiente.) – En los ambientes de talleres considerar donde corresponda las áreas de seguridad alrededor de los equipos para evitar daños personales y las áreas de circulación, nunca menores a 1.20 de ancho. 	El aforo por aula será de 30 alumnos
ZONA ADMINISTRATIVA	RECEPCIÓN DIRECCION CONSEJO DIRECTIVO SALA DE REUNIONES INFORMACION Y PROMOCION	<p>Área donde se realizará la administración del CITE, para las personas que requieran información.</p> <p>Consideraciones de Normativa A.80:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Índice de ocupación es 10.00 m2 por persona. – Iluminación y ventilación natural. – La altura mínima será de 2.10 m. 	El aforo de 12 trabajadores
ZONA DE INVESTIGACI	LABORATORIO	<p>Área donde se desarrollará la capacidad técnica de los usuarios, mediante prácticas o máquinas para el barismo, catación.</p> <p>Consideraciones de Normativa A.40:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Índice de ocupación es 5.00 m2 (ESPACIOS FLEXIBLES, CONSIDERAR INSTALACIONES DE AGUA, ELECTRICIDAD.) 	El aforo por laboratorio será de 3 técnicos

Elaboración: Propia

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

RNE. Norma A010 CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO

Circulación vertical, aberturas al exterior, vanos y puertas de evacuación.

b) En edificaciones de oficinas, se requieren como mínimo dos escaleras de evacuación, salvo que se cumplan con los siguientes requisitos para que se pueda contar con una sola escalera de evacuación:

3. Para el caso de la escalera de evacuación, ésta cumpla con cualquiera de las alternativas planteadas en la Norma y entregue directamente al exterior de la edificación o a un hall del primer piso compartimentado cortafuego y la distancia de recorrido desde la puerta de la escalera de evacuación hasta la puerta del edificio no supere los 10m.

RNE. Norma A 120 ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y DE LAS PERSONAS ADULTAS MAYORES

CAPITULO II Condiciones generales.

Artículo 5. En las áreas de acceso a las edificaciones deberá cumplirse lo siguiente:

- a) Los pisos de los accesos deberán estar fijos, uniformes y tener una superficie con materiales antideslizantes.
- b) Los pasos y contrapasos de las gradas de las escaleras, tendrán dimensiones uniformes.
- c) El radio de redondeo de los cantos de las gradas no será mayor a 13mm.
- d) Las manijas de las puertas, mamparas y paramentos de vidrio serán de palanca con una protuberancia final o de otra forma que evite que la mano se deslice hacia abajo. La cerradura de una puerta estará a 1.20m de altura del suelo, como máximo.

Artículo 7. Todas las edificaciones de uso público o privadas de uso público, deberán ser accesibles en todos sus niveles para personas con discapacidad.

Artículo 16. Los estacionamientos de uso público deberán cumplir con las siguientes condiciones:

a) Se reservará espacios de estacionamiento para los vehículos que transportan o son conducidos por personas con discapacidad, en proporción a la cantidad total de espacios dentro del predio, de acuerdo al cuadro de la norma.

b) Los estacionamientos accesibles se ubicarán lo más cerca que sea posible de algún ingreso accesible a la edificación, de preferencia en el mismo nivel que éste, debiendo acondicionarse una ruta accesible entre dichos espacios e ingreso. De desarrollarse la ruta accesible al frente de espacios de estacionamiento, se deberá prever la colocación de topes para las llantas.

CAPITULO III Condiciones Especiales según cada tipo de edificación de acceso público.

Artículo 17. Las edificaciones para comercio y oficinas deberán cumplir con los siguientes requisitos adicionales:

a) En las edificaciones que requieran tres o más aparatos sanitarios, al menos uno deberá ser accesible a personas con discapacidad.

4.3. LOCALIZACIÓN

4.3.1. Características físicas del contexto y del terreno (zonificación, vialidad, factibilidad de servicios, riesgos).

4.3.1.1. Características físicas del contexto:

4.3.1.1.1. Ubicación:

La ubicación del CITE AGROINDUSTRIAL será en la ciudad de Jaén, capital de la Provincia de Jaén, ubicada en el departamento de Cajamarca, a 729 msnm. Pertenece al piso ecológico "Selva alta".

La principal actividad de este lugar es la producción agrícola destacando el arroz, café y el cacao.

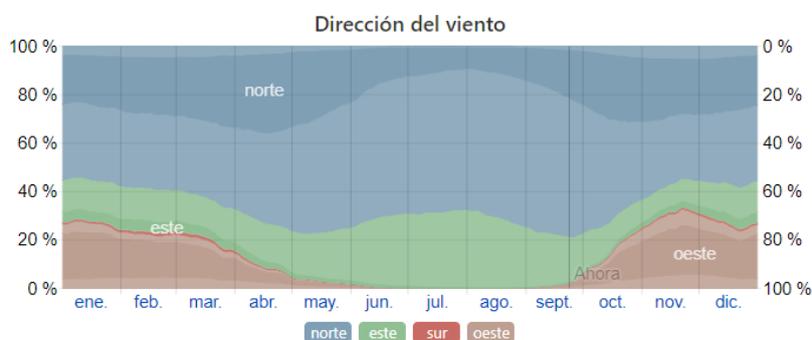
4.3.1.1.2. Características climáticas:

a) **Clima – Temperatura:** Jaén presenta un clima cálido – húmedo, siendo los veranos más largos, muy calurosos y los inviernos cortos y secos.

La temperatura más calurosa se presenta entre los meses de marzo a septiembre, siendo la temperatura máxima promedio de 31° C. La temperatura más fresca dura de mayo a Julio con una temperatura diaria máxima promedio menor a 29°C.

b) **Vientos:** La parte más ventosa del año dura de junio a septiembre, con velocidades promedio del viento de más de 10,9km por hora. La dirección del viento viene de cada uno de los puntos cardinales, pero es la más predominante la que viene del norte durante el año.

Imagen N°05: Dirección de vientos en Jaén



Fuente: Weather Spark

c) **Precipitaciones:** esta varía considerablemente durante el año, la temporada donde se presentan más lluvias es de octubre a abril.

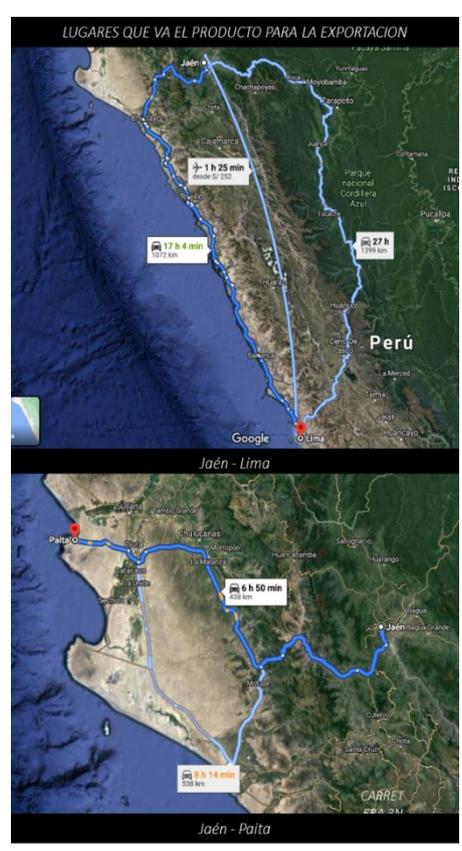
4.3.1.1.3. Viabilidad:

En la ciudad de Jaén se encuentra la vía regional, que conecta Norte y Sur de la provincia y distrito de Jaén hacia otras ciudades, la cual tiene un importante flujo

de comercialización para la producción agrícola, realizada tanto a nivel local como interprovincial llegando a ciudades de la costa y selva del país, permitiéndole potenciar su producción agropecuaria, agroindustrial y direccionándola Hacia mercados externos , posesionándola en dos corredores económicos de categoría binacional, como lo son los ejes: Eje Vial Transversal del Norte y el Eje Vial IV, tramos de importancia estratégica por integrar la frontera con Ecuador y Brasil , dinamizando los flujos comerciales existentes entre ambos países.

Se identificó las distancias que realizan las materias primas para su exportación desde Jaén, los granos de café y cacao para ser exportados son llevados a Lima y a Paita. Para Lima hay 17 horas, a Paita 6 horas con 50 minutos.

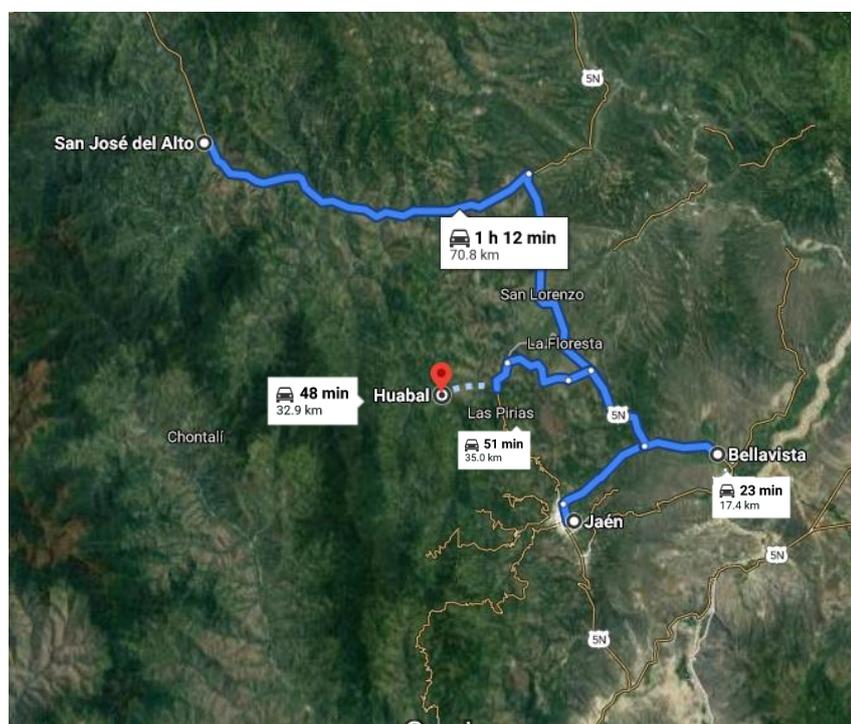
Imagen N°06: Mapeo de las materias primas para su exportación



Fuente: Google Maps
Elaboración: Propia

Se identificó también las distancias que hay de otros distritos productores de café y cacao a la ciudad de Jaén, que es donde llegan los granos para sus acopios en diferentes asociaciones, cooperativas y empresas.

Imagen N°07: Distritos que cosechan café y cacao



Fuente: Google Maps
Elaboración: Propia

Cuadro N° 08: Distancias entre distritos

DISTRITOS	HORA DE VIAJE
Bellavista	23 min.
Huabal	48 min.
Las Pirias	51 min.
Chontalí	1h 50m
San José de lo Alto	2h 49 min

Fuente: Google Maps
Elaboración: Propia

4.3.1.1.4. Recursos turísticos:

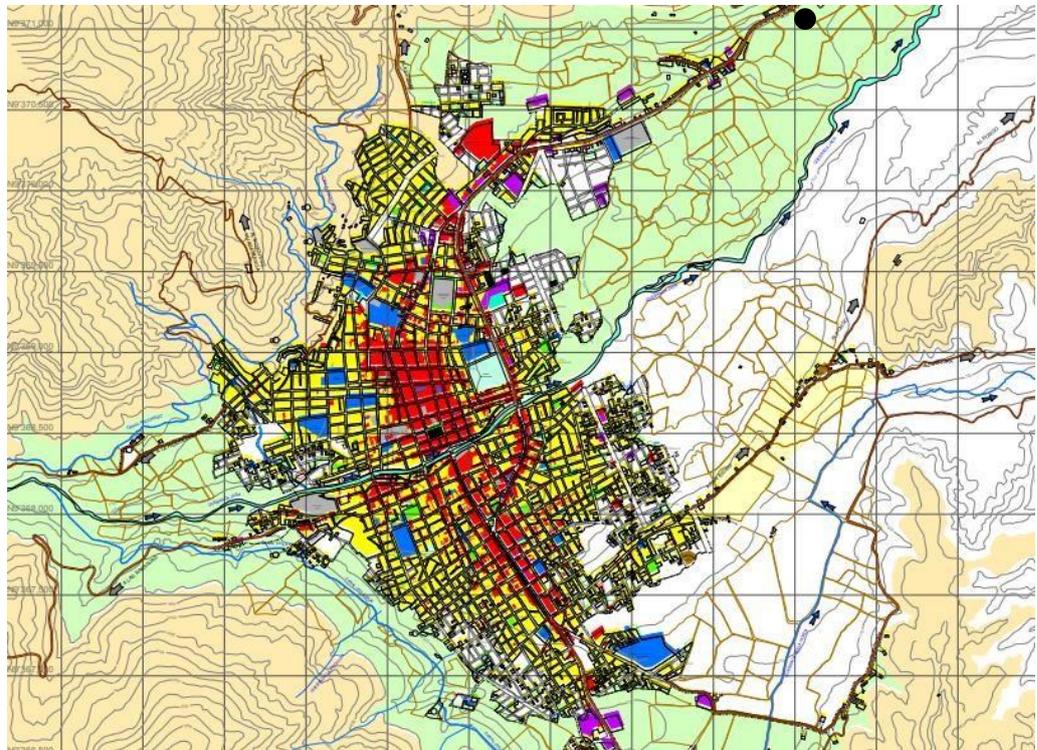
Jaén, ofrece actividades turísticas de atracción e integración con una de sus economías por parte de la producción agro exportadora de café, “La ruta del Café”, una actividad que dura 3 días recorriendo diversas comunidades cafetaleras tanto de la

provincia de Jaén como de San Ignacio, donde el turista tiene la opción de elegir que paquete visitar de acuerdo a las distancias.

— **Zonificación:**

El terreno se sitúa en una zona intermedia entre el área rural y el área agrícola de la ciudad teniendo una ubicación la más próxima posible a equipamientos urbanos como educación y a las Mypes.

Imagen N°08: Zonificación de Jaén



● **AGRÍCOLA**

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de Jaén

4.3.1.2. Características del terreno

4.3.1.2.1. Ubicación:

El terreno está ubicado en la ciudad de Jaén, Cajamarca, específicamente en la zona nor-este.

Imagen N°09: Ubicación del terreno



Elaboración: Propia
Fuente: Google Earth

Cuenta con un área de 40,298.14 m², - 4.0 Ha, está ubicado en la zona rural-agrícola de Jaén. Tiene una vía de acceso principal, regional, carretera Jaén – San Ignacio (está a 7 minutos de distancia del centro de la ciudad). El terreno es de propiedad del Gobierno Regional de Cajamarca, sector público,

El terreno se encuentra en zonas de grandes almacenes y tierras de cultivos, es de forma regular.

Imagen N° 10: Perímetro del terreno



Elaboración: Propia
Fuente: Google Earth

Su perímetro en total es de 891.21 m y se trabajará en toda el área ya que nos permite tener una zona de cultivos al interior del CITE.

El terreno presenta una pendiente moderada. (23%).

Imagen N°11: Pendiente del terreno

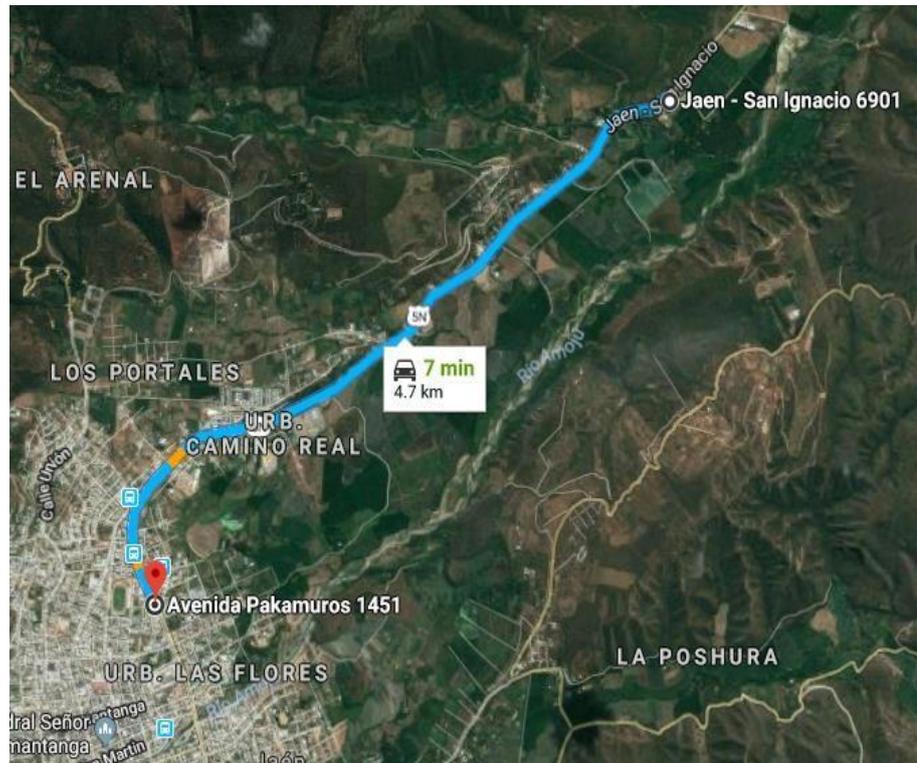


Elaboración: Propia
Fuente: Google Earth

4.3.1.2.2. Accesibilidad:

El acceso del terreno es por la vía principal, regional, carretera Jaén – San Ignacio, está a 7 minutos de distancia del centro de la ciudad.

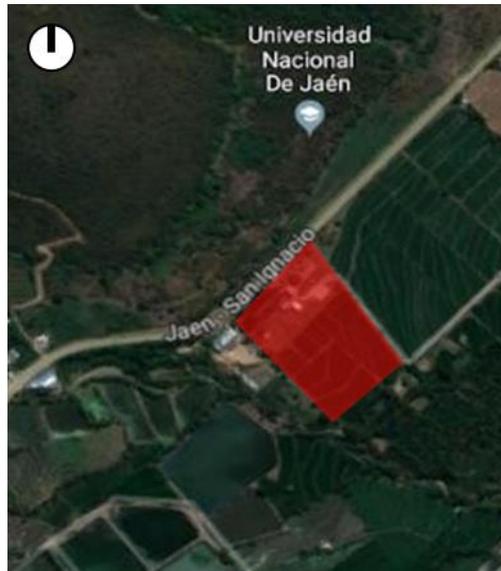
Imagen N°12: Vialidad del terreno



Elaboración: Propia
Fuente: Google Earth

4.3.1.2.3. Colindantes:

Imagen N°13: Colindantes del terreno



*Elaboración: Propia
Fuente: Google Earth*

- **Norte:** vía regional (salida a san Ignacio y hacia el aeropuerto shumba) – Universidad Nacional de Jaén.
- **Este:** Cultivos
- **Oeste:** Cultivos
- **Sur:** Cultivos

4.3.1.2.4. Ventajas del terreno:

- Ubicado cerca a zonas de cultivo.
- El acceso principal es la vía regional Jaén – San Ignacio.
- Está a 7 minutos de la ubicación de las cooperativas y 10 al centro de la ciudad.
- El terreno cuenta acometida de luz, agua y desagüe.
- Su contexto natural está entre las zonas de equipamiento educativo (Universidad Nacional de Jaén – Universidad Nacional de Cajamarca) y zona agrícola.
- La posibilidad de habilita el acceso rápido y directo hacia este terreno ya que se encuentra delimitado.

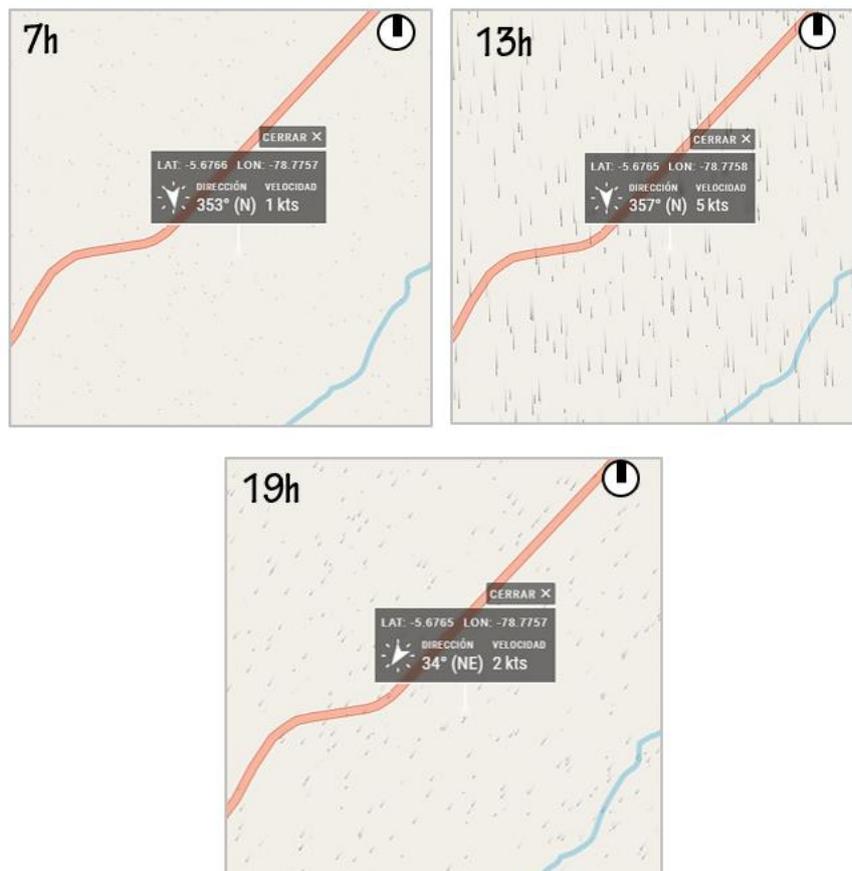
- El terreno en mención pertenece al gobierno regional de Cajamarca relacionándose con la naturaleza y objetivo del proyecto arquitectónico.
- El terreno posee una topografía poca accidentada, y el suelo es muy fértil para los cultivos de la zona. (cacao).
- Tiene una excelente accesibilidad (Max. 10 de destino a la cooperativa) y como equipamientos cercanos están la universidad nacional de Jaén, universidad nacional de Cajamarca.

4.3.1.2.5. Estudio del lugar:

– Procedencia de vientos:

La dirección del viento promedio por hora predominante en Jaén es del norte durante el año.

Imagen N°14: Procedencia de vientos



Elaboración: Propia
Fuente: Windfinder

— **Dirección de rayos del sol:**

La orientación de sol es de Este a Oeste.

La dirección de rayos del sol, en los meses de enero, febrero, octubre, noviembre y diciembre por el NORTE y marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre por el SUR.

Imagen N°15: Dirección de rayos del



Elaboración: Propia
Fuente: Sunearthtools

4.3.2. Características normativas

Se ha considerado el retiro de 15 metros en el proyecto arquitectónico por la ubicación directa que tiene hacia la carretera San Ignacio Jaén, considerando también la altura de nivel de 3 pisos como máximo por estar ubicado en zona agrícola.

4.3.3. Cuadro General de Programación Arquitectónica

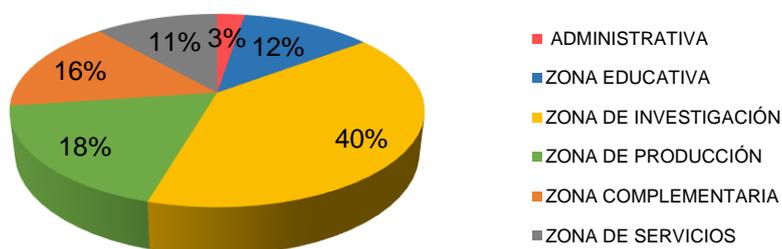
Cuadro N°09: Cuadro Resumen de Zonas por áreas

CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DE CAFÉ Y CACAO							
ZONA	AREA TECHADA			AREA NO TECHADA			%
	Área Neta	Circulación y Muros	AREA TOTAL	Área Neta	Circulación	AREA TOTAL	
ADMINISTRATIVA	269.00	67.25	336.25	0.00	0.00	0.00	2.58%
ZONA EDUCATIVA	1220.00	366.00	1586.00	0.00	0.00	0.00	12.17%
ZONA DE INVESTIGACIÓN	3702.00	1480.80	5182.80	0.00	0.00	0.00	39.77%
ZONA DE PRODUCCIÓN	1910.00	477.50	2387.50	0.00	0.00	0.00	18.32%
ZONA COMPLEMENTARIA	1528.00	177.75	1705.75	270.00	67.50	337.50	15.68%
ZONA DE SERVICIOS	711.00	177.75	888.75	420.00	189.00	609.00	11.48%
TOTAL GENERAL	9,340.00	2,747.05	12,087.05	690.00	256.50	946.50	
	77%	23%	100%	73%	27%	100%	100%
ÁREA OCUPADA						13,033.55	32%
ÁREA LIBRE TOTAL						27,982.30	68%
AREA TOTAL						40,298.14	100%

Elaboración: Propia
Fuente: Propia

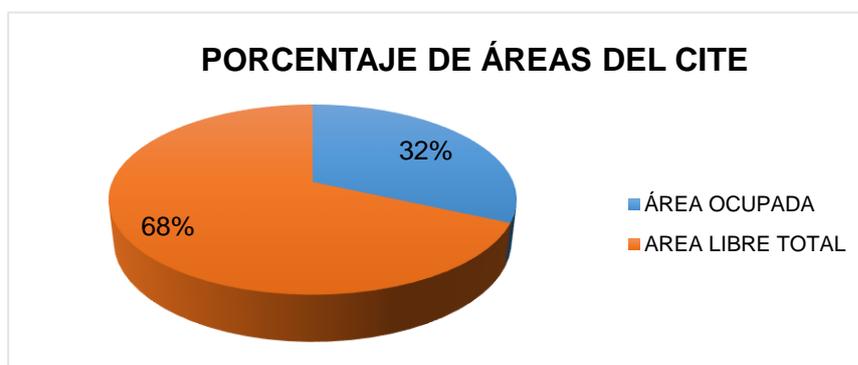
Gráfico N°11: Porcentajes de Zonas del CITE

PORCENTAJES DE ZONAS DEL CITE



Elaboración: Propia
Fuente: Propia

Gráfico N°12: Porcentajes de Áreas del CITE



Elaboración: Propia
Fuente: Propia

Cuadro N°10: Cuadro de Programación Arquitectónica

ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	N° DE UNID.	ASPECTO CUANTITATIVO							ASPECTO CUALITATIVO		
				ACTIVIDADES	AFORO	ÍNDICE DE USO m ²	FUENTE	AREA POR UNIDAD	AREA OCUPADA			DESCRIPCION POR ZONA	
									AREA TECHADA	ÁREA NO TECHADA			
ZONA ADMINISTRATIVA	INSCRIPCIÓN	SALA DE ESPERA	1	Control y donde se registran para acceder a las capacitaciones que brinda el cite	10	9.50m ²	RNE	25.00	25.00	0.00	Área de oficinas desde donde se dirige el CITE y al personal que trabaja en este, para asegurar su correcto funcionamiento. Debe tener un ingreso directo para la atención al público.		
		RECEPCIÓN E INFORMES	1		2		RNE	10.00	10.00	0.00			
		CAJA	1		1		RNE	10.00	10.00	0.00			
	ADMINISTRACIÓN DEL CITE	SECRETARÍA	1	Se archivan documentos, orientan a los usuarios.	3				10.00	10.00		0.00	
		DIRECCIÓN EJECUTIVA + S.H.	1		3				20.00	20.00		0.00	
		CONSEJO DIRECTIVO	1		3				20.00	20.00		0.00	
		CONSEJO CONSULTIVO	1		3				20.00	20.00		0.00	
		INFORMACIÓN Y PROMOCIÓN	1		3				15.00	15.00		0.00	
		ÁREA DE COTABILIDAD	1		2				15.00	15.00		0.00	
		ÁREA DE RECURSOS HUMANOS	1		2			15.00	15.00	0.00			
		SALA DE REUNIONES	1		10	1.00m ²		30.00	30.00	0.00			
		ARCHIVO	1		1	6.00m ²		10.00	10.00	0.00			
		KITCHEN	1					10.00	10.00	0.00			
	PROMOCION DE MYPES	SS.HH. (DAMAS Y CABALLEROS)	2	Necesidades fisiologicas	2			5.00	10.00	0.00			
		SS.HH. DISCAPACITADOS	1		1			4.00	4.00	0.00			
		OFICINA DEL COORDINADOR ADMINISTRATIVO	1	Coordinación de diferentes actividades	1	9.50m ²	RNE	15.00	15.00	0.00			
	OFICINA DEL COORDINADOR DE GESTIÓN	1	RNE		15.00		15.00	0.00					
	OFICINA DEL COORDINADOR TÉCNICO	1	RNE		15.00		15.00	0.00					
	SUBTOTAL:									269.00		0.00	
	CIRCULACIÓN Y MUROS 25 %:									67.25		0.00	
ÁREA TOTAL:									336.25	0.00			
ZONA EDUCATIVA	AULAS	AULA DE CAPACITACIÓN	6	Se realizará enseñanza teorica y practica	180	1.50 m ²	RNE	70.00	420.00	0.00	Área donde las nuevas tecnologías son transferidas a los agricultores que deseen capacitarse.		
		AMBIENTE DE CATACIÓN CAFÉ	1		15	3.00m ²	RNE	70.00	70.00	0.00			
		AMBIENTE DE CATACIÓN CACAO	1		15		RNE	70.00	70.00	0.00			
	MEJORAMIENTO TECNOLÓGICO	AMBIENTE DE TRILLA	2		40		RNE	90.00	180.00	0.00			
		AMBIENTE DE TOSTIÓN	2		40		RNE	90.00	180.00	0.00			
	TALLERES	TALLER DE CHOLOTERÍA Y BOMBERÍA	1	20	RNE		100.00	100.00	0.00				
		TALLER DE BARISMO	1	20	RNE		100.00	100.00	0.00				
		TALLER DE REPOSTERÍA	1	20	RNE		100.00	100.00	0.00				
	SUBTOTAL:									1220.00		0.00	
	CIRCULACIÓN Y MUROS 30 %:									366.00		0.00	
ÁREA TOTAL:									1586.00	0.00			

ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	Nº DE UNID.	ACTIVIDADES	ASPECTO CUANTITATIVO						ASPECTO CUALITATIVO
					AFORO	ÍNDICE DE USO m2	FUENTE	ÁREA POR UNIDAD	ÁREA OCUPADA		DESCRIPCION POR ZONA
									ÁREA TECHADA	ÁREA NO TECHADA	
ZONA DE INVESTIGACIÓN	LABORATORIO	LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA + ALMACEN	1	Se realizan investigaciones experimentales	3	3.00m2	RNE	120.00	120.00	0.00	Área de mayor jerarquía en el CITE. Aquí se encuentran los laboratorios donde se desarrollan nuevas tecnologías para tratar el café y cacao.
		LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA + ALMACEN	1		3		RNE	120.00	120.00	0.00	
		LABORATORIO DE BIOINGENIERÍA + ALMACEN	1		3		RNE	120.00	120.00	0.00	
		LABORATORIO DE ENTOMATOLOGÍA + ALMACEN	1		3		RNE	120.00	120.00	0.00	
		LABORATORIO CITOGÉNICO + ALMACÉN	1		3		RNE	120.00	120.00	0.00	
		LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE CAFÉ + ALMACÉN	1		3		RNE	120.00	120.00	0.00	
		LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE CACAO + ALMACEN	1		3		RNE	120.00	120.00	0.00	
		LABORATORIO DE ANÁLISIS FÍSICO DE CACAO + ALMACEN	1		3		RNE	120.00	120.00	0.00	
		LABORATORIO DE ANÁLISIS FÍSICO DE CAFÉ + ALMACEN	1		3		RNE	120.00	120.00	0.00	
		CÁMARA DE DESINFECCIÓN	6		2			12.00	72.00	0.00	
	CÁMARA DE REFRIGERACIÓN	1	2		120.00	120.00	0.00				
	MUESTREO	RECEPCIÓN DE MUESTREO + SALA DE ESPERA	1	Se realiza la recepción de muestras y su procesamiento	13			130.00	130.00	0.00	
		PROCESO DE MUESTRO	1		3			130.00	130.00	0.00	
		ARCHIVO	1		2			130.00	130.00	0.00	
	EXPERIMENTACION	INVERNADERO DE CACAO TRADICIONAL	1	Actividades de cultivo para su experimentación y educación	3				500.00	0.00	
		INVERNADERO DE CACAO ORGANICO	1		3				500.00	0.00	
		INVERNADERO DE CACAO ESPECIALES	1		3				500.00	0.00	
		INVERNADERO PARA ESPECIES FORESTILES ASOCIADOS AL CACAO	1		3				500.00	0.00	
	VESTIDORES + SS.HH DAMAS		1	Necesidades fisiologicas y cambio de vestuario	4			20.00	20.00	0.00	
	VESTIDORES + SS.HH VARONES		1		4			20.00	20.00	0.00	
SUBTOTAL:										3702.00	0.00
CIRCULACIÓN Y MUROS 40 %:										1480.80	0.00
ÁREA TOTAL:										5182.80	0.00
ZONA DE PRODUCCIÓN	AREA DE ACOPIO DE CACAO	OFICINA	1	Se realizara actividades de produccion de la cadena productiva del café y cacao	4	9.5m2		35.00	35.00	0.00	
		DEPOSITOS	1		2			50.00	50.00	0.00	
		LABORATORIO DE CALIDAD	1		3		3	70.00	70.00	0.00	
		AREA DE ALMACENAJE	1		2			200.00	200.00	0.00	
	PLANTA PILOTO DE CACAO	LIMPIEZA	1		18	5				600.00	0.00
		ALMACÉN CLASIFICACIÓN DE CACAO	1								
		TOSTACIÓN	1								
		DESCASCARILLADO	1								
		CONCHADO	1								
		MOLTURACIÓN	1								
		ENVASADO	1								
		ALMACÉN DE PRODUCTOS	1								
	AREA DE ACOPIO DE CAFÉ	OFICINAS	1		4	9.5		35.00	35.00	0.00	
		DEPÓSITO	1		2		50.00	50.00	0.00		
		LABORATORIO DE CALIDAD	1		3	3	70.00	70.00	0.00		
		AREA DE ALMACENAJE	1		2		200.00	200.00	0.00		
	PLANTA PILOTO DE CAFÉ	BODEGA	1		18	5				600.00	0.00
		CUARTO DE MOLIEDO	1								
		CUARTO DE SELLADO	1								
		ÁREA DE CLASIFICACIÓN Y TOSTADO	1								
BODEGA DE ACOPIO		1									
VESTIDORES + SS.HH DAMAS		1	Necesidades fisiologicas	5			20.00	20.00	0.00		
VESTIDORES + SS.HH VARONES		1		5			20.00	20.00	0.00		
SUBTOTAL:										1910.00	
CIRCULACIÓN Y MUROS 30 %:										477.50	-
ÁREA TOTAL:										2387.50	0.00

ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	Nº DE UNID.	ASPECTO CUANTITATIVO							ASPECTO CUALITATIVO		
				ACTIVIDADES	AFORO	ÍNDICE DE USO m2	FUENTE	ÁREA POR UNIDAD	ÁREA OCUPADA		DESCRIPCION POR ZONA		
									ÁREA TECHADA	ÁREA NO TECHADA			
ZONA COMPLEMENTARIA	CENTRO DE DIFUSIÓN	TIENDA DE CACAO	1	Actividades turísticas de difusión y exhibición	50			80.00	80.00	0.00	Área destinada para la promoción y difusión del producto. Brinda información sobre los procesos y actividades elaboradas en el CITE, tanto al público en general, como especializado.		
		MUSEO DE CACAO	ZONA DE EXHIBICIÓN		1	30			60.00	60.00		0.00	
			SALA SENSORIAL OLFATO -CACAO		1	30			50.00	50.00		0.00	
			SALA SENSORIAL DE CACAO - TACTO / VISUAL		1	30			70.00	70.00		0.00	
			SALA SENSORIAL DE CACAO - GUSTO		1	30			70.00	70.00		0.00	
			TIENDA DE CAFÉ		1	50			80.00	80.00		0.00	
		MUSEO DE CAFÉ	ZONA EXHIBICIÓN		1	30			60.00	60.00		0.00	
			SALA SENSORIAL OLFATO -CACAO		1	30			50.00	50.00		0.00	
			SALA SENSORIAL DE CACAO - TACTO / VISUAL		1	30			70.00	70.00		0.00	
			SALA SENSORIAL DE CACAO - GUSTO		1	30			70.00	70.00		0.00	
			SALA DE EXPOSICIÓN		1	100			150.00	150.00		0.00	
		CAFETERÍA			1	Servicio de comida	100		RNE	200.00		200.00	0.00
		PLAZA FERIAL			1	Difusión y promoción por temporados	100		RNE	270.00		270.00	270.00
		SUM			1	Se dictaran charlas.	150	1.00m2	RNE	200.00		200.00	0.00
		SS.HH. (DAMAS Y CABALLEROS) + SS.HH. DISCAPACITADOS			2	Necesidades fisiológicas	10			24.00		48.00	0.00
SUBTOTAL:								1528.00	270.00				
CIRCULACIÓN Y MUROS 25 %:								382	67.5				
ÁREA TOTAL:								1910.00	337.50				
ZONA DE SERVICIOS		TOPICO	1	Atención a primeros auxilios	2			15.00	15.00	0.00	Zona destinada al mantenimiento del CITE y soporte principalmente del proceso de la tecnificación del cacao. Además, cuenta con ambientes de confort para los trabajadores del CITE.		
	GUARDIANIA	CONTROL Y VIGILANCIA	3	Seguridad del cite	3			6.00	18.00	0.00			
	DEPOSITOS	CUARTO DE RESIDUOS SOLIDOS	1	Se guardan equipos para el mantenimiento y limpieza del cite	1			24.00	24.00	0.00			
		CUARTO DE MAQUINAS	1		2			20.00	20.00	0.00			
		DEPOSITO GENERAL	1		2			40.00	40.00	0.00			
		SUBESTACION ELECTRICA	2		2			18.00	36.00	0.00			
		DEPÓSITO DE MANTENIMIENTO	1		2			24.00	24.00	0.00			
		DEPOSITO DE LIMPIEZA	2		2			10.00	20.00	0.00			
		CUARTO DE BASURA	1		2			24.00	24.00	0.00			
		VESTIDORES + SS.HH.	1		6			20.00	20.00	0.00			
	MAESTRANZA	1	2			50.00	50.00	0.00					
	ESTACIONAMIENTOS	PATIO DE MANIOBRAS	1	Estacionamiento	0		RNE	120.00	120.00	120.00			
		ÁREA DE CARGA Y DESCARGA			0		RNE		0.00	0.00			
		PUBLICO	10		0			15.00	150.00	150.00			
		PRIVADO	10	0			15.00	150.00	150.00				
SUBTOTAL:								711.00	420.00				
CIRCULACIÓN Y MUROS 25 %:								177.75	189.00				
ÁREA TOTAL:								888.75	609.00				
ÁREA TOTAL GENERAL								12291.30	0.00				

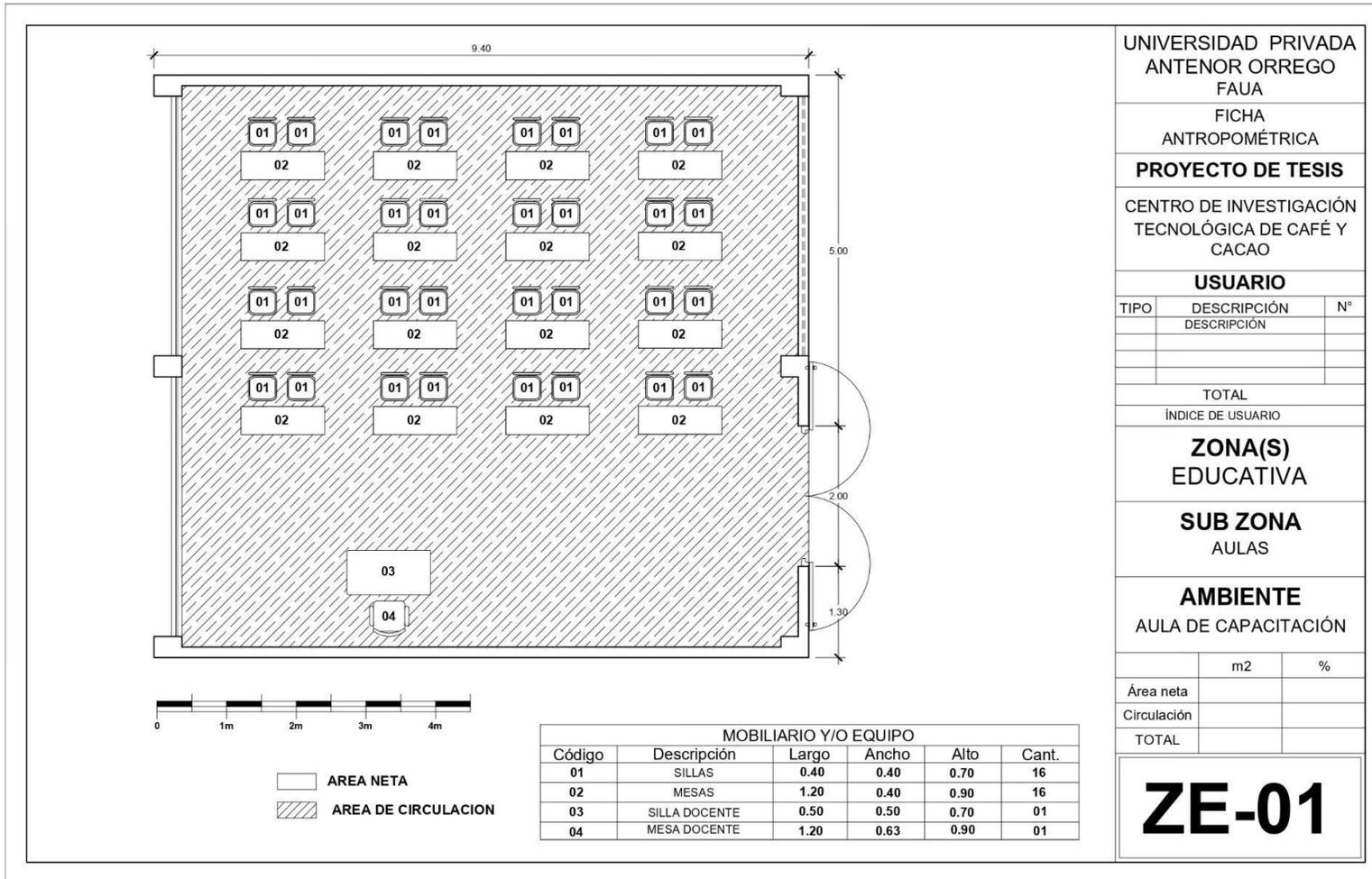
Elaboración: Propia
Fuente: Propia

5. BIBLIOGRAFÍA

- Martín Weiser Rey. (2011). Cuadernos 14, Arquitectura y ciudad. Lima, Perú: PUCP.
- Consejo Nacional de la Competitividad. (2013). Elaboración de un mapeo de clusters en el Perú. Perú: Innovate.
- Corporación de Alto Marañón. (2016). Línea de Base de la Asociatividad. Perú: Innovate.
- CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL CAFÉ (CITE CAFÉ)) en Chanchamayo – Junín, Perú. Eddy Nilton Napaico Cerron, año 2015
- CENTRO DE DIFUSIÓN DEL CACAO en la ciudad de Chinchero – cusco, Perú. Claudia Alexandra Borjas Mesones. Universidad San Ignacio de Loyola, año 2018.
- CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA AGROINDUSTRIAL DEL CACAO en el distrito de Chulucanas, en Piura. Andrea Alejandra Álamo Velasco
- y. Candy Del Carmen Sánchez Miranda. Universidad Privada Antenor Orrego, año 2019.
- "Centro De Interpretación De La Agricultura Y La Ganadería / aldayjover" 19 dic 2012. ArchDaily Perú. Accedido el 9 Oct 2020. <<https://www.archdaily.pe/pe/02-218540/centro-de-interpretacion-de-la-agricultura-y-la-ganaderia-aldayjover>> ISSN 0719-8914
- "Escuela Nacional para la Calidad del café / Julián Larrotta + Carlos Andrés Montaña" 13 sep 2016. ArchDaily Perú. Accedido el 9 Oct 2020. <<https://www.archdaily.pe/pe/795174/escuela-nacional-para-la-calidad-del-cafe-julian-larrotta-plus-carlos-andres-montano>> ISSN 0719-8914

6. ANEXOS

6.1. Fichas antropométricas



UNIVERSIDAD PRIVADA
ANTENOR ORREGO
FAUA

FICHA
ANTROPOMÉTRICA

PROYECTO DE TESIS

CENTRO DE INVESTIGACIÓN
TECNOLÓGICA DE CAFÉ Y
CACAO

USUARIO

TIPO	DESCRIPCIÓN	N°
	DESCRIPCIÓN	

TOTAL

ÍNDICE DE USUARIO

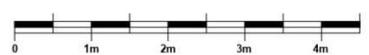
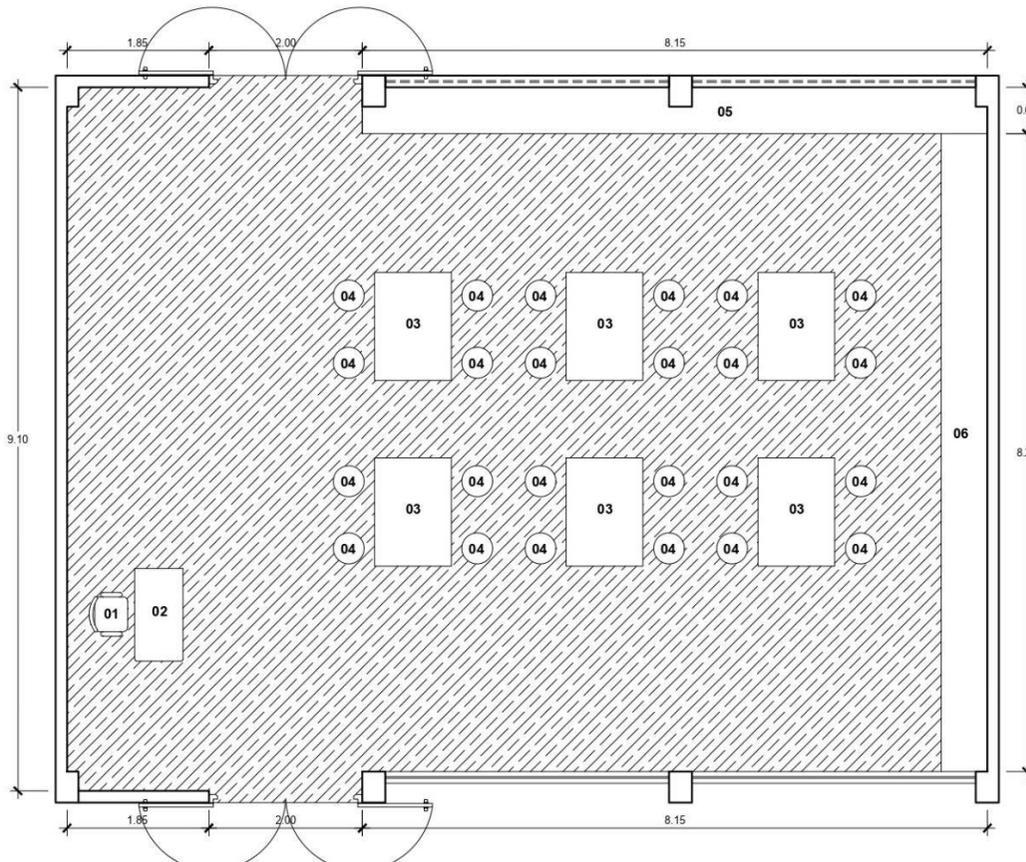
ZONA(S)
EDUCATIVA

SUB ZONA
AULAS

AMBIENTE
AULA DE CAPACITACIÓN

	m2	%
Área neta		
Circulación		
TOTAL		

ZE-01



AREA NETA
 AREA DE CIRCULACION

MOBILIARIO Y/O EQUIPO					
Código	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Cant.
01	SILLA DOCENTE	0.50	0.56	0.70	01
02	MESA DOCENTE	1.20	0.63	0.90	01
03	MESAS	1.40	1.00	0.90	06
04	SILLAS	Ø0.40	Ø0.40	0.70	24
05	MUEBLE 1	8.15	0.60	1.80	01
06	MUEBLE 2	8.25	0.60	1.80	01

UNIVERSIDAD PRIVADA
ANTENOR ORREGO
FAUA

FICHA
ANTROPOMÉTRICA

PROYECTO DE TESIS

CENTRO DE INVESTIGACIÓN
TECNOLÓGICA DE CAFÉ Y
CACAO

USUARIO

TIPO	DESCRIPCIÓN	N°
	DESCRIPCIÓN	

TOTAL

ÍNDICE DE USUARIO

**ZONA(S)
EDUCATIVA**

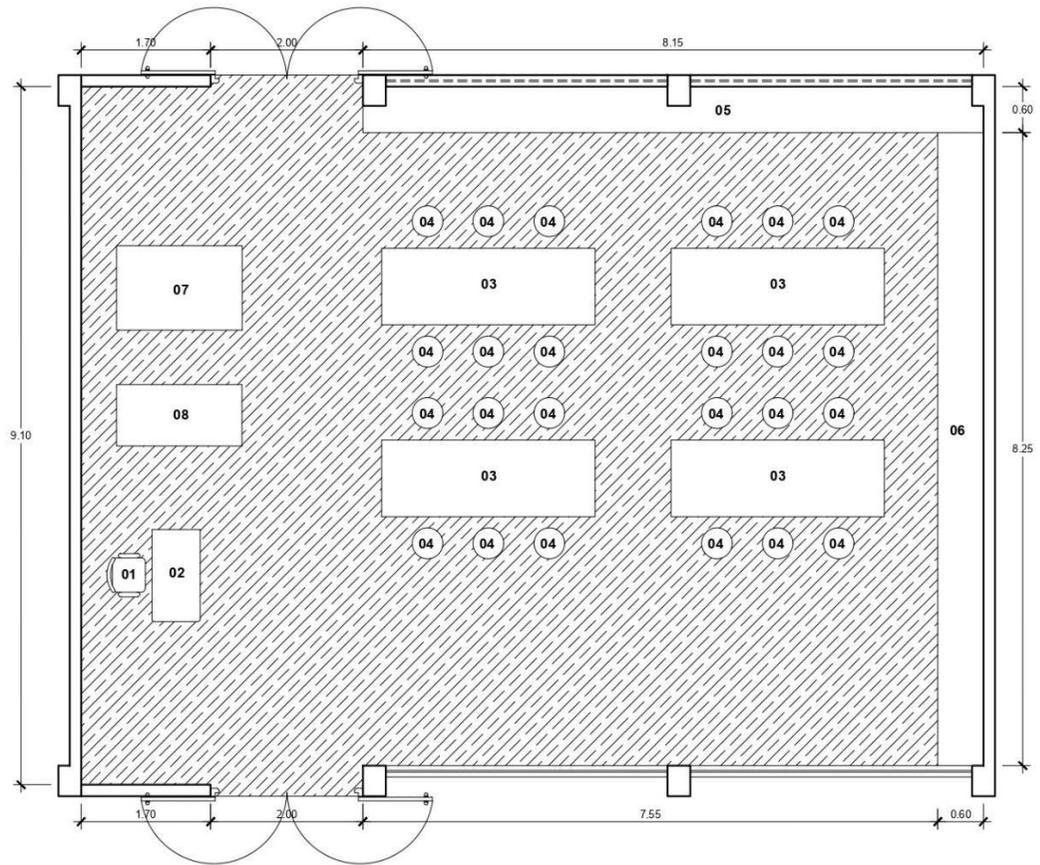
**SUB ZONA
MEJORAMIENTO
TECNOLÓGICO**

**AMBIENTE
TRILLA**

m2 %

Área neta		
Circulación		
TOTAL		

ZE-02



AREA NETA
 AREA DE CIRCULACION

MOBILIARIO Y/O EQUIPO					
Código	Descripción	Largo	Ancho	Alto	Cant.
01	SILLA DOCENTE	0.50	0.56	0.70	01
02	MESA DOCENTE	1.20	0.63	0.90	01
03	MESAS	2.80	1.00	0.90	04
04	SILLAS	Ø 0.40	Ø 0.40	0.70	24
05	MUEBLE 1	8.15	0.60	1.80	01
06	MUEBLE 2	8.25	0.60	1.80	01
07	MESA	1.65	1.10	1.80	01
08	MESA	1.65	0.80	1.80	01

UNIVERSIDAD PRIVADA
ANTENOR ORREGO
FAUA

FICHA
ANTROPOMÉTRICA

PROYECTO DE TESIS

CENTRO DE INVESTIGACIÓN
TECNOLÓGICA DE CAFÉ Y
CACAO

USUARIO

TIPO	DESCRIPCIÓN	N°
	DESCRIPCIÓN	

TOTAL

ÍNDICE DE USUARIO

ZONA(S)
EDUCATIVA

SUB ZONA
MEJORAMIENTO
TECNOLÓGICO

AMBIENTE
TOSTIÓN

	m2	%
Área neta		
Circulación		
TOTAL		

ZE-03

6.2. Análisis de Casos

6.2.1. Escuela Nacional para la calidad del Café.

La escuela está ubicada en Armenia, Colombia, dentro de del recinto del centro agroindustrial del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Los arquitectos a cargo del proyecto fueron Julián Larrotta y Carlos Montaña.

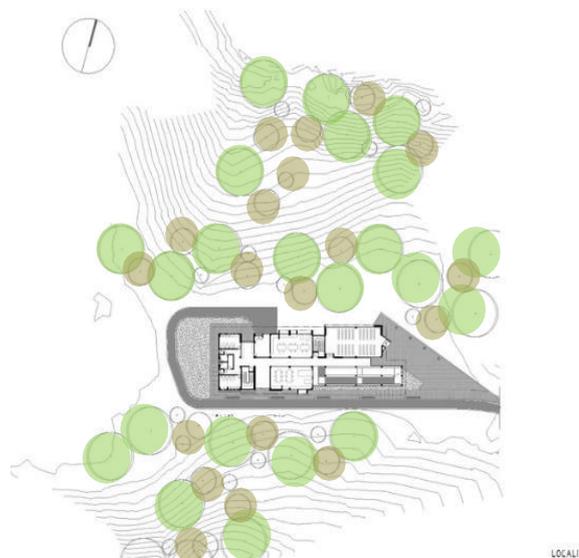
Esta escuela se encarga de impartir enseñanzas del desarrollo de la calidad del sector cafetalero a través de conocimientos e innovación tecnológica, con el propósito de incrementar la producción sostenible del café, recibiendo anualmente una aproximación de 6 mil caficultores.

a. Emplazamiento:

Emplazado sobre un lote de forma alargada en medio de una zona frondosa de árboles en peligro de extinción de la provincia de Armenia.

La orientación de la construcción responde a la ventilación cruzada, aprovechando la recolección de agua de lluvias y el uso de tecnología de captación de energía solar, mediante energía renovable.

Imagen N°16: Planta General de la Escuela de Calidad del Café



Fuente: Plataforma Arquitectura

b. Aspecto Formal - Volumétrico:

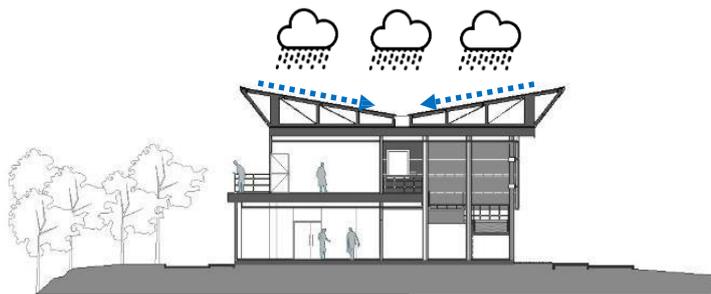
El edificio tiene una forma rectangular, dispuesto alrededor de una zona boscosa. Se hace el uso de techos de dos aguas, inclinadas hacia el interior.

Además, cuenta con dos niveles, conectados a través de una gran rampa con un corredor central ordenando los diferentes espacios del edificio de tal forma que los ambientes de formación y los laboratorios mantengan una relación directa con el paisaje que lo rodea.

c. Aspecto Tecnológico:

La escuela se compone de dos aguas, estas inclinadas hacia el interior donde hay una tubería en la parte central, esto sirve para la recolección del agua pluvial.

Imagen N°17: Corte de la escuela Nacional de Calidad del Café



Fuente: Plataforma Arquitectura

Además, hace uso de celosía de madera tropical en orientación horizontal para el control solar y soportan la humedad sin necesidad de estar barnizadas.

La recolección de agua de lluvias y elementos de control solar, hace que el edificio fomente la eficiencia en el consumo de energía.

Imagen N°18: Escuela Nacional de Calidad del Café



Fuente: Plataforma Arquitectura

d. Aspecto Funcional:

El proyecto arquitectónico tiene 5 zonas:

- La zona de Recepción, aquí se encuentra una pequeña recepción que se encarga de recibir a los caficultores y los técnicos.
- Zona de Investigación, se realiza la investigación de nuevas técnicas.
- Zona de Práctica, se realizan las prácticas de tosti3n y trilla para el grano.
- Zona complementaria, donde se compone por el auditorio para realizar ponencias.
- Zona de servicio

Por otro lado, identificamos dos tipos de usuario que llega a la escuela; los caficultores que tienen acceso a todos los ambientes de las diferentes zonas.

Los t3cnicos investigadores y capacitadores, los que se encargan de dar ponencia, tiene acceso a las a las zonas de practica e investigaci3n.

Imagen N°19: Primer Planta de la Escuela Nacional de Calidad del

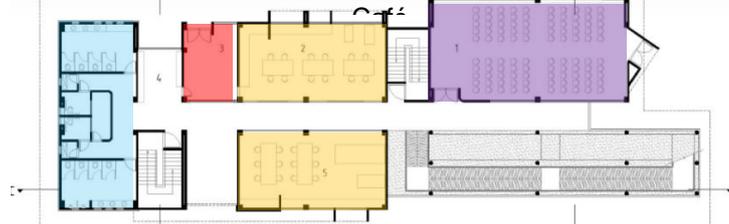
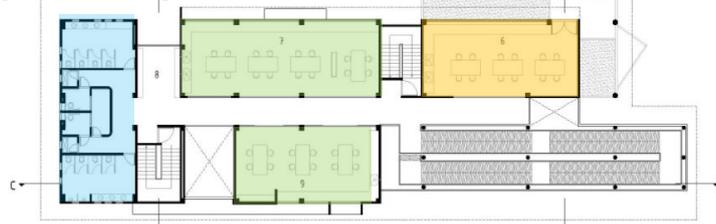


Imagen N°20: Segunda Planta de la Escuela Nacional de Calidad



Fuente: Plataforma

e. Conclusión:

Se concluye que este proyecto es un importante referente en respuesta frente a la problemática de la población cafetalera y además pueda contribuir con nuevos espacios que permiten el crecimiento y desarrollo de los caficultores mediante áreas que permitan el aprendizaje de prácticas de producción y procesamiento del café, etc. Su arquitectura no solo es funcional y formal, sino que además utiliza materiales congruentes con el entorno geográfico del lugar, conservando elementos que se relacionan y agregan estética a manera de cobertura de piel como factor visual predominante. Marca en la ciudad un hito importante en el sector cafetalero.

6.2.2. Centro de interpretación de la Agricultura y Ganadería

El centro de interpretación se encuentra ubicado en la ciudad de Pamplona, España, éste forma parte del parque público de Aranzandi. El arquitecto a cargo fue Alday Jover. El centro de interpretación es una fundación agrícola Fundagro, una institución que fomenta y difunde el cultivo ecológico.

Imagen N°21: Centro de Interpretación de la Agricultura y Ganadería



Fuente: Plataforma Arquitectura

a. Emplazamiento:

El proyecto arquitectónico está insertado en el parque de Aranzandi y mantiene el carácter del paisaje agrícola, como está dentro del parque tiene una circulación local con una barrera de árboles controlando la circulación vehicular.

Dicho parque está rodeado por el río Arga, por lo cual en algunas temporadas tienen riesgo de inundación, para dicho problema lo resuelven dándole a los volúmenes altura con sobre cimientos de 1 metro de altura.

Imagen N°22: Corte de la relación del Centro de Interpretación de la Agricultura, Ganadería y su entorno

Relación del edificio con el entorno



Fuente: hicarquitectura

b. Aspecto formal:

El edificio se compone por 4 bloques se conectan con un espacio central que sirve de vestíbulo principal y articulador a las distintas zonas del proyecto arquitectónico.

Además, los arquitectos preservaron dos edificios existentes, la casa Gurbinco, ubicada al ingreso del proyecto y conectado con el vestíbulo, y un almacén ubicado en el centro del terreno, donde uno cumplen la función de museo y otro de establo respectivamente.

Imagen N°23 Planta General del Centro de Interpretación de la Agricultura y Ganadería



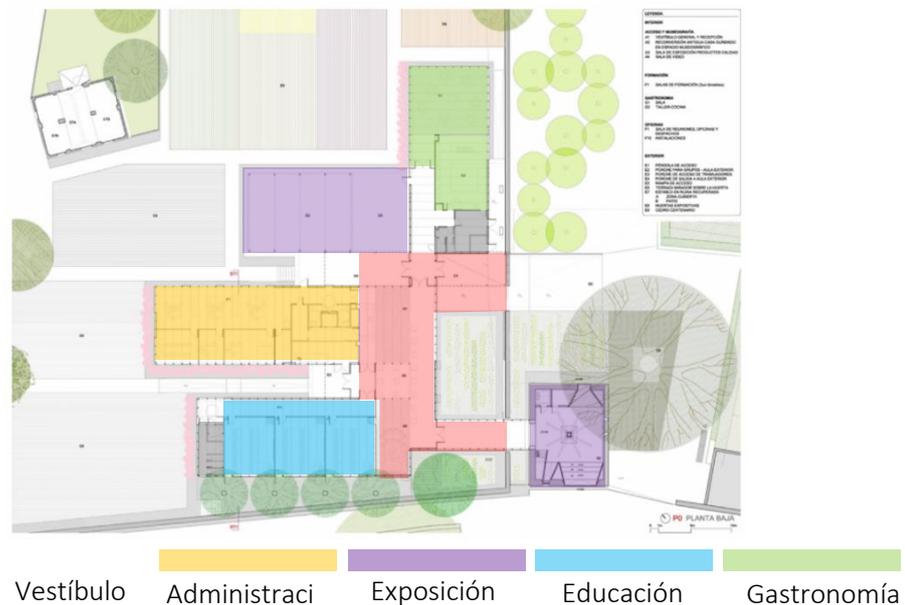
Fuente: Plataforma Arquitectura
Elaboración propia

c. Aspecto Funcional:

El proyecto arquitectónico tiene 5 zonas, de uso público, semipúblico:

1. La zona de Recepción, aquí se encuentra una pequeña recepción que se encarga de recibir a los caficultores y los técnicos.
2. Zona administrativa
3. Zona de educación
4. Zona de exposición
5. Zona de gastronomía

Imagen N°24: Plano del Centro de Interpretación de la Agricultura y Ganadería



*Fuente: Plataforma Arquitectura
Elaboración: Propia*

d. Aspecto constructivo – Estructural:

El centro de interpretación tiene un conjunto de materiales transparentes, blancos o translucidos a lo que los une una estructura sencilla con cubiertas curvas.

Los elementos se posicionan sobre un sobrecimiento de hormigón elevado un metro, resguardando parcialmente de la temporada de inundaciones.

Imagen N°25: Corte del Centro de Interpretación de la Agricultura y Ganadería



Fuente: Plataforma Arquitectura

Para sus cerramientos, utiliza materiales de policarbonato, vidrio, malla de sombra para invernaderos y plantaciones de trepadoras. Por otro lado, reutiliza la construcción existente de la casa Gurbindo y añade un elemento de acero en forma de árbol que busca el lucemario piramidal existente en el punto más alto de la cubierta a cuatro aguas. En los bloques usa una estructura de metálica ligera generando cubiertas curvas.

e. **Conclusión:**

Se concluye que este proyecto ofrece ambientes que sirven para acercar a la población en temas medio ambientales, incentivando respeto y conocimiento a través de espacio como zonas de exhibición, museo, capacitación y talleres. Toma en cuenta las características del lugar como el recurso hídrico (el río), asolamiento y vientos para un buen emplazamiento. Además de usar materiales translucidos o blanco que generan un contraste, armonía con el entorno. Marcando en la ciudad un hito importante de la agricultura

6.2.3. **Museo de la República de cacao.**

La república del cacao es un espacio tipo boutique para consumo del chocolate, un área para catas, un museo y un laboratorio del cacao. El cacao es un producto natural proveniente de la costa ecuatoriana. Las arquitectas a cargo fueron Macarena Chiriboga y Sofía Chiriboga.

Imagen N°26: Corte del Centro de Interpretación de la Agricultura y Ganadería

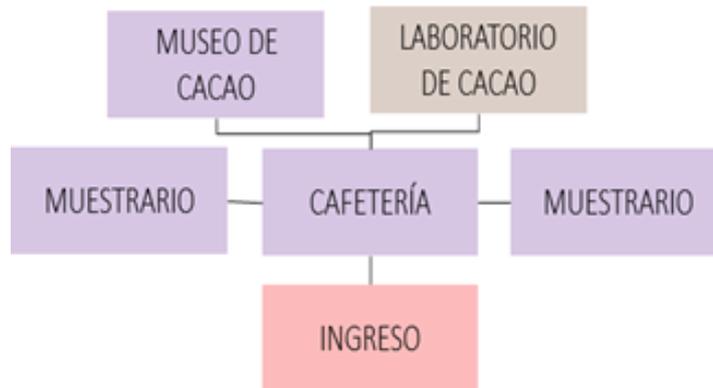


Fuente: AneCacao

a. Aspecto funcional

El proyecto se desarrolla en un área de 200m², con área de cafetería donde también se muestra los productos que realiza dicha organización, un museo, y laboratorio de cacao.

Imagen N°27: Organigrama de la República de Cacao



fuentes: elaboración propia.

b. Aspecto Constructivo:

El proyecto se organiza través de un paseo por varias mamparas erigidas con 50 estructuras orgánicas metálicas negras y cuyo interior muestra al usuario una trama de latillas de bambú a diferentes alturas, intentando con esto una

estructura envolvente hacia los turistas. Además, cabe resaltar que dentro del museo hay una mampara que se visualiza el laboratorio de cacao, donde se puede ver las diferentes elaboraciones de confitería y bombonería.

c. Materialidad:

Se emplearon elementos constructivos relacionados con la naturaleza y la raíz del producto: El bambú, material que se usa en los acopios de cacao en las zonas cacaoteras de Ecuador, así mismo, con el mobiliario, material y color de los ambientes dar la sensación de estar en el mismo cultivo de cacao, estas serán las sensaciones que dará el espacio arquitectónico.

Imagen N°28: Museo de la República de Cacao



Fuente: AneCacao

d. Conclusiones:

De este proyecto se destaca la utilización de los materiales para hacer sentir al público atrapado por la arquitectura del lugar, la arquitectura sensorial y el manejo del mobiliario, de esta manera conseguir que los asistentes al centro de difusión se sientan atrapados, ya sea tanto con los materiales, como con la forma y de esta manera se transporten y se sientan parte del lugar de producción del cacao.

6.2.4. Cuadro Resumen de casos análogos

Cuadro N°11: Cuadro de Programación Arquitectónica

	ESCUELA NACIONAL PARA LA CALIDAD DEL CAFÉ, COLOMBIA	CENTRO DE INTERPRETACIÓN DE LA AGRICULTURA Y GANARÍA, ESPAÑA	MUSEO DE LA REPÚBLICA DEL CACAO, ECUADOR.
SERVIOS	 <p>El proyecto es una institución que busca contribuir al desarrollo de la calidad del sector caficultor a través de la adopción de conocimientos tecnológicos, con el fin de incrementar la producción sostenible del café.</p>	 <p>El centro es parte de la fundación Agrícola Fundagro, una institución de fomento y difusión del cultivo ecológico así como recuperación de la biodiversidad.</p>	 <p>La republica del cacao es un espacio tipo boutique para consumo del chocolate, un área para catas, un museo para la difusión del cacao de la zona ecuatoriana y un laboratorio del cacao.</p>
ENTORNO	 <p>Emplazado dentro del centro agroindustrial del SENA en medio de una zona boscosa de árboles en peligro de extinción la orientación de la construcción, responde a la ventilación cruzada, de tal forma que también los ambientes mantengan una relación directa con el paisaje cercano.</p>	 <p>El centro esta insertado dentro del Parque público de Aranzadi y consideraron mantener la esencia del Parque como un espacio de cultivo conciliándolo con la funcionalidad río Arga, además presenta un gran presión urbana el parque y el río por un crecimiento extramuros de la ciudad.</p>	<p>El museo está ubicado en la Plaza Foch, un lugar muy emblemático dentro de la ciudad Quito.</p>
FORMA / FUNCION	 <p>Se desarrolló dentro de un volumen de forma rectangular que contiene dos niveles vinculados por una gran rampa de acceso al segundo piso, un corredor central y dobles alturas ordenan a su paso los diferentes espacios del edificio. Los ambientes de la escuela responde a las necesidades del sector cafetalero, cuenta con zona de investigación, donde encontramos laboratorios de calidad, zona de practica, ambiente de trilla y tostión, una pequeña recepción y un aula multiusos para eventos de ponencias u otras.</p>	 <p>El proyecto arquitectónico se desarrolla en cuatro bloques propuestos que albergan el programa y la Casa Gurbindo (preexistencia) se conectan mediante un espacio central que sirve de vestíbulo principal y de articulador a los distintos programas del proyecto. Vestíbulo, Oficinas, Aulas, Comedor, Cocina.</p>	 <p>La republica del cacao, presenta ambientes como cafetería, donde también se exhiben los productos que realizan, un museo, ambos espacios son públicos, y un laboratorio de cacao (privado), donde se realiza los procesos de bombonería, confitería y repostería, la cual se puede observar del museo.</p>
CONSTRUCION	  <p>Su sistema estructural es Mixto, usa el acero y el hormigón. Su cubierta en un techo de dos aguas con la inclinación en el centro para captar agua de lluvias.</p>	 <p>Estructura metálica ligera. Se reutiliza alguna construcción existente como Casa Gurbindo que se convierte en un espacio expositivo después de vaciar su interior de suelos y tabiques. elevan los bloques usando un sobrecimiento de 1m de altura.</p>	 <p>Para el museo hacen uso de estructuras orgánicas metálicas negras y cuyo interior muestra al usuario una trama de latillas de bambú a diferentes alturas, intentando con esto una estructura envolvente hacia los turistas.</p>
MATERIA	 <p>Para los cerramientos hacen uso de celosía de madera tropical en orientación horizontal para el control solar y soportan la humedad sin necesidad de estar barnizadas.</p>	 <p>Se utiliza una paleta de material de policarbonato, vidrio, malla de sombra para invernaderos y plantación de trepadoras.</p>	 <p>Se emplearon elementos constructivos relacionados con la naturaleza y la raíz del producto: El bambú, material que se usa en los acopios de cacao en las zonas cacaoteras de Ecuador., lo mismo se hizo con el mobiliario, material y color de los ambientes dar la sensación de estar en el mismo cultivo de cacao.</p>
CONCLUSION	<p>RESCATAMOS QUE ES UN IMPORTANTE REFERENTE EN RESPUESTA FRENTE A LA PROBLEMÁTICA DE LA POBLACIÓN CAFETALERA, Y ADEMÁS PUEDA CONTRIBUIR CON NUEVOS ESPACIOS QUE PERMITEN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LOS CAFICULTORES MEDIANTE ÁREAS QUE PERMITAN EL APRENDIZAJE DE PRÁCTICAS DE PRODUCCIÓN Y PROCESAMIENTO DEL CAFÉ, ETC. SU ARQUITECTURA UTILIZA MATERIALES CONGRUENTES CON EL ENTORNO DEL LUGAR, CONSERVANDO ELEMENTOS QUE SE RELACIONAN Y AGREGAN ESTÉTICA A MANERA DE COBERTURA DE PIEL COMO FACTOR VISUAL PREDOMINANTE.</p>	<p>SE RESCATA POR LOS SERVICIOS QUE OFRECEN A LA POBLACIÓN EN TEMAS MEDIO AMBIENTALES, INCENTIVANDO RESPETO Y CONOCIMIENTO A TRAVÉS DE ESPACIO COMO ZONAS DE EXHIBICIÓN, MUSEO, CAPACITACIÓN Y TALLERES. TOMA EN CUENTA LAS CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR COMO EL RECURSO HÍDRICO (EL RÍO), ASOLAMIENTO Y VIENTOS PARA UN BUEN EMPLAZAMIENTO. ADEMÁS DE USAR MATERIALES TRANSLUCIDOS O BLANCO QUE GENERAN UN CONTRASTE, ARMONÍA CON EL ENTORNO.</p>	<p>SE RESCATA LA UTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES EN LOS AMBIENTES DE EXHIBICIÓN PARA HACER SENTIR AL PÚBLICO ATRAPADO POR LA ARQUITECTURA DEL LUGAR, YA SEA TANTO EN ESTOS, COMO CON LA FORMA Y DE ESTA MANERA SE TRANSPORTEN Y SE SIENTAN PARTE DEL LUGAR DE PRODUCCIÓN DEL CACAO.</p>

Elaboración: Propia
Fuente: Propia

CAPITULO II. MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA

1. INTRODUCCIÓN:

El proyecto “Centro de investigación Tecnológica Agroindustrial de Café y Cacao” se ha planteado de acuerdo a las necesidades tanto del distrito de Jaén como la provincia de Jaén en el rubro agroindustrial del sector cafetalero y cacaotero. Se ha respetado las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones, también hemos tomado como base los distintos análisis y estudios de tipologías similares al proyecto arquitectónico en los aspectos de función, espacialidad, factores bioclimáticos, formas, materialidad, etc. Analizando en conjunto para lograr un resultado óptimo del diseño arquitectónico.

El proyecto arquitectónico se compone de 8 bloques, siendo 5 principales y 4 que complementan las actividades del Centro Tecnológico. Los bloques principales comprenden dos bloques de capacitación y formación, uno de investigación, la planta piloto e invernaderos.

2. CRITERIOS DE DISEÑO:

El CITE está dirigido a desarrollar actividades relacionadas directamente a la capacitación, asistencia técnica, innovación productiva y transferencia tecnológica e investigación, difusión del café y cacao, en este sentido la estrategia funcional está referida a determinar.

- Accesos: se generaron diferentes tipos de accesos para facilitar la ubicación e ingreso a las zonas establecidas y de acuerdo al tipo de usuario.
- Circulaciones, se plantearon circulaciones diferenciadas para las áreas públicas y privadas, teniendo así una mejor organización y confort al desarrollar las actividades establecidas de cada ambiente para los diferentes tipos de usuario.
- Zonificación, las zonas de la edificación fueron localizadas de la manera más adecuada según uso, vinculando las zonas que tienen actividades en común como las zonas públicas con las que deben estar alejadas como son las zonas privadas.
- Acondicionamiento: se ha tenido en cuenta la acústica, asoleamiento y ventilación.

3. CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO

Nuestra conceptualización del proyecto arquitectónico está basada en estrategias proyectuales en respuesta de los objetivos específicos.

Empezando con la integración del proyecto arquitectónico con el contexto, respetando la topografía y contexto natural. El Terreno se encuentran en área agrícola a lo largo de la carretera Jaén – San Ignacio, además el lugar es un terreno en pendiente. A partir de eso ubicamos las zonas según el tipo de usuario, empezando con la zona pública, ubicándose en la pendiente más próxima del ingreso al CITE, luego la zona de Educación, siendo una zona semi privada y terminando con la zona privada que son la zona de investigación, estos tres tipos de zonas se ubican en diferentes niveles del terreno y cada uno de ellas contarán con plazas que potenciarán las visuales de su entorno.

3.1. Estrategias Proyectuales

a) La relación de la arquitectura con su relieve natural:

La estrategia proyectual de generar patios interiores ayuda a la organización de los espacios de las diferentes zonas. Estos patios introducen de manera visual y puntual elementos naturales que responden a la integración de la arquitectura y el entorno. Las vistas generadas por la disposición de estos espacios centrales, así como por la distribución de las áreas de cultivos las cuales se pueden apreciar desde afuera y dentro del edificio. Al mismo tiempo las tendencias de niveles de altura varían entre uno y dos pisos, siendo la altura de algunas construcciones que se encuentran aledaños al terreno y a lo largo de la carretera Jaén – San Ignacio.

b) La arquitectura bioclimática en la Selva Alta:

En respuesta del segundo objetivo, de los 9 bloques, 3 están orientado de norte a sur, por la cual se planteó que sus fachadas la mayor parte sea opaca, la solución que se da para la ventilación, son techos tipo sierra, teniendo la abertura hacia el norte y la inclinación hacia el sur, ya que los vientos más provenientes en la ciudad de Jaén vienen del norte.

c) **Arquitectura Agroturística**

En respecto al tercer objetivo, Se plantearon zonas complementarias ubicando en la zona públicas y en la parte frontal con del proyecto junto a la gran plaza, esto permitirá que la generación de ruido no afecte a las dos zonas restantes.

Lo que se quiere lograr con la combinación de la arquitectura y la agricultura, es que se forme una base de una sociedad más consciente y una arquitectura más sostenible; a la vez tenga interacción con todo el proceso de cosecha del cacao.

Podemos concluir que la propuesta del proyecto está basada en una composición que guarda relación en forma, espacio y función. Teniendo en cuenta estos aspectos se ha logrado diseñar espacios confortables, una volumetría en relación a la tipología y una arquitectura armoniosa en respuesta a las necesidades planteadas y a su entorno.

4. ASPECTO FORMAL DEL PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

El lenguaje formal que planteamos para el Centro de Innovación Tecnológica está basado en los requerimientos y características arquitectónicas analizadas previamente, para lograr una concordancia de las necesidades con la tipología del edificio. El aspecto físico ambiental también ha tomado parte para el diseño formal del CITE, además de considerar las plantaciones de cacao en el sitio.

El diseño se basa a partir de grandes elementos de tendencia horizontal. Formalmente hablando, tenemos dos elementos de gran magnitud: un paralelepípedo elevado que conforma la fachada principal (color verde) y otro de forma paralelepípedo (color amarillo). Ver imagen n°29

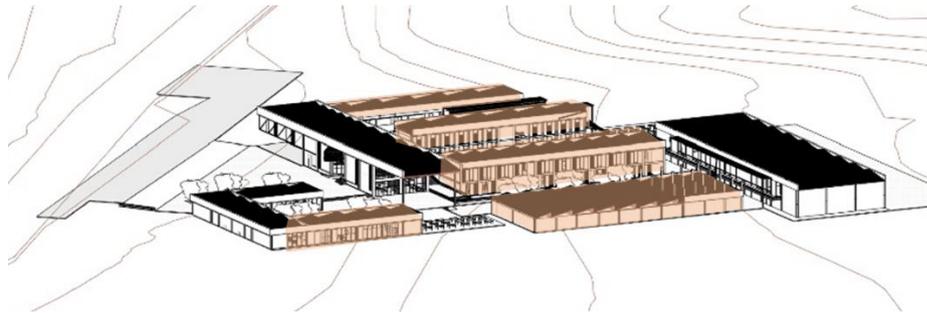
Imagen N°29: Aspecto Formal, Proyecto



Elaboración: Propia
Fuente: Propia

Los otros bloques de la composición también nacen a partir de paralelepípedos principales de manera perpendicular a los bloques principales ubicados estratégicamente (este -oeste) para evitar los rayos solares durante el día. Ver imagen n°x

Imagen N°30: Aspecto Formal, Proyecto



Elaboración: Propia
Fuente: Propia

5. ASPECTO FUNCIONAL DE PROYECTO

En el proyecto arquitectónico se ha planteado 9 bloques, estos bloques están ubicados de acuerdo a las condiciones ambientales del lugar, es decir, el asoleamiento y ventilación que fueron factores básicos para el emplazamiento. Como se observa en la imagen x° tenemos en la zona de color rojo, tenemos a la administración del CITE, en color morado, se encuentra la zona complementaria que son el centro de difusión, cafetería y mirador, en color celeste, la zona de capacitación, el color verde nos muestra la zona de investigación y producción, por último, el color amarillo es la zona de servicios generales.

Imagen N°31: Aspecto Funcional, Proyecto



Elaboración: Propia
Fuente: Propia

Estos bloques se han colocado en diferentes niveles de la pendiente y nos permite tener una circulación diferenciada para cada tipo de usuario (Ver imagen x°). Además, se diseñan plazas para cada zona, que nos ayudan a aportar a la distribución de los diferentes ambientes, y al mismo tiempo generando visuales con su entorno agrícola diferenciándolo por cada tipo de usuario generando diferentes logrando que los bloques tengan una relación directa con los cultivos

Imagen N°32: Aspecto Funcional en corte, Proyecto



Elaboración: Propia
Fuente: Propia

Para los accesos se consideró una principal, de uso peatonal llegando a la plaza principal, y luego dos accesos diferentes, uno para la zona pública y otra para la zona privada, también se tiene un acceso secundario en la parte lateral del equipamiento, de uso peatonal y vehicular llegando al patio de descargar, zona de servicios.

6. ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Para el desarrollo del proyecto de Centro de Innovación Tecnológica Agroindustrial del Cacao, fue necesario considerar el aspecto físico ambiental, ya que la ciudad de Chulucanas es muy calurosa y presenta altos grados de temperatura a lo largo de todo el año. Existe una zonificación climática para efectos de diseño que propone; según las características de cada departamento del Perú (temperatura y humedad relativa del aire), ocho zonas climáticas para considerar en el diseño arquitectónico.

Cabe resaltar que la ciudad de Jaén es una zona calurosa, ubicado en el piso altitudinal "Selva Alta", presenta un clima que se caracteriza por ser cálido y húmedo, teniendo una temperatura media en todo el año entre 22°C y 24°C, mientras que las mínimas medias no suelen alcanzar los 20°C en casi todo el año. Las temperaturas máximas medias suelen estar entre 28°C y 30°C, las lluvias son frecuentes y abundantes, principalmente en verano. Cabe resaltar que esta es la región más lluviosa del Perú.

Para el diseño del CITE tomamos en cuenta el emplazamiento aprovechando los recursos naturales como: el sol, vegetación, lluvias y viento, facilitando la sostenibilidad del medio ambiente, haciendo un uso racional de los recursos y del proceso constructivo, siendo un punto importante la condición del lugar.

Habiendo dicho esto, se tomarán algunas características esenciales para el diseño arquitectónico del CITE para una propuesta de arquitectura bioclimática:

- Ventilación cruzada, para las zona educativa, administrativa, zona de producción zona de investigación, zona de difusión y la zona de servicios.
- Los materiales para emplear para la construcción deben ser de baja conductividad térmica: el uso de la madera en las fachadas porque ayuda a su baja conductividad térmica, es capaz de absorber o ceder humedad al entorno.

El Aluzinc para las cubiertas, tiene excelentes propiedades de reflectividad térmica y lumínica.

— Captador de Agua de Lluvia, todas las cubiertas de los edificios del CITE tendrán este captador, ayudará significativamente a las construcciones bioclimáticas por obtener una fuente de recurso renovable durante parte o hasta todo el año para el riego de los cultivos de cacao.

— El uso de aleros en todos los edificios del CITE para la protección del sol y la lluvia.

Por lo tanto, toda la arquitectura del CITE va a ser de manera responsable con el entorno tratando de que se mejore el microclima interno y externo de este para un mejor confort en los usuarios

En el diseño se integraron soluciones que permitan el confort y acondicionamiento ambiental en la infraestructura del nuevo Cite Agroindustrial. Se ha tenido en cuenta: - Condiciones del entorno - Control Solar - Control Térmico - Iluminación - Ventilación En primer lugar, se diseñaron patios centrales, uno en cada bloque respectivamente para favorecer la ventilación natural. Esta estrategia de enfriamiento pasivo es ideal para el clima de nuestra ciudad y funciona en conjunto con la generación de espacios verdes y arborización. Gracias al agua y la evaporización que producen las plantas la temperatura de estos patios desciende logrando el confort térmico. Según la estación los patios centrales desempeñan un rol diferente en la edificación. De esta manera nos permite acondicionar el aire exterior para enfriarlo y humedecerlo durante el verano; mientras que, en el invierno, cuando la temperatura al exterior de la edificación es más baja que la del patio, nos brinda un área más cálida.

CAPITULO III. MEMORIA DE ESTRUCTURAS

1. GENERALIDADES

La siguiente memoria comprende el desarrollo de la estructura del Centro de Investigación Tecnológica Agroindustrial de Café y Cacao ubicado en el distrito de Jaén, Departamento de Cajamarca, que consta del módulo de educación, talleres, oficinas, laboratorios y usos complementarios, el proyecto consta de dos niveles en todas sus zonas.

El sistema Estructural cumple las normas técnicas basadas en el diseño arquitectónico del proyecto, se determinó los cálculos correspondientes para la edificación, compatibilizando la arquitectura y la estructura para su mejor construcción.

2. ALCANCES

Códigos y Estándares:

- **Norma Técnica de Edificación E.020:** Cargas – Reglamento Nacional de Edificaciones.
- **Norma Técnica de Edificación E.030:** Diseño Sismo Resistente – Reglamento Nacional de Edificaciones.
- **Norma Técnica de Edificación E.050:** Suelos y Cimentaciones – Reglamento Nacional de Edificaciones.
- **Norma Técnica de Edificaciones E.060:** Concreto Armado – Reglamento Nacional de Edificaciones.
- **Norma Técnica de Edificación E.070:** Albañilería – Reglamento Nacional de Edificaciones.
- **Norma Técnica de Edificaciones E.090:** Estructuras Metálicas – Reglamento Nacional de Edificaciones.

3. MATERIALES

- **Concreto:** La resistencia del concreto de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto, es de $f'c$ 210 kg/cm² solamente para elementos no estructurales que confinan a los tabiques se considera $f'c$ 175 kg/cm².
- **Acero de refuerzo:** ASTM A615 de grado 60, $f_y = 414$ MPa (4200 kg/cm²).

4. CARGAS DE DISEÑO

Las cargas y fuerzas empleadas para el diseño serán según se definen en la norma E-020.

— **Cargas Muertas (CM).**

Es el peso de los materiales, dispositivos de servicio, equipos y otros elementos soportados por la edificación, incluyendo su peso propio, que se propone sean permanentes.

Se considerará el peso real de los materiales que conforman la estructura y de los que deberá soportar la edificación, calculados en base a los siguientes pesos unitarios: *Concreto Armado 24 kN/m³ (2400 kg/m³)*

— **Cargas Vivas (CV).**

Es el peso de todos los ocupantes, materiales, equipos y otros elementos móviles soportados por la edificación.

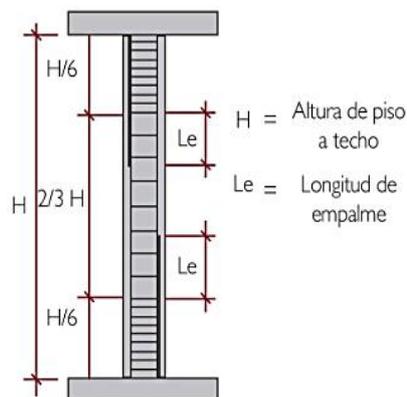
Las cargas vivas en el sector trabajado, se deben fundamentalmente al uso de aulas, de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones estas son: *Aula 2.45 kPa (250 kg/m²)*

5. PREDIMENSIONAMIENTO

5.1. Predimensionamiento de columnas

Para que las vigas puedan desarrollar los esfuerzos últimos en los apoyos, este debe alcanzar el F_y , para esto las columnas deben tener una longitud mínima para que refuerzo de las vigas pueda anclar. La columna necesita 0.05m adicional al peralte de la viga.

Imagen N°33: Imagen Detalle de Columna



Fuente: Reglamento nacional de edificaciones

Las dimensiones de las columnas presentan secciones de:

Cuadro N° 12: Dimensiones de columnas del proyecto.

C-01	0.40 m x 0.70 m
C-02	0.50 m x 0.70 m
C-03	0.50 m x 0.70 m
C-04	0.50 m x 0.70 m
C-05	0.50 m x 0.70 m
C-06	0.45 m x 0.55 m
C-07	0.45 m x 0.55 m
C-08	0.45 m x 0.55 m
C-09	Ø 0.50 m
C-10	0.70 m x 0.70 m
C-11	0.70 m x 0.70 m
C-12	Ø 0.65 m

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Las columnas han sido diseñadas de acuerdo a la norma E.060

COLUMNA C-01

Cuadro N° 13: Dimensiones C-01

Vertical	Horizontal
Peralte de viga 0.65 m	Peralte de viga 0.35 m
Suma adicional de 0.05 al peralte $0.65 + 0.05 = 0.70$ m	Suma adicional de 0.05 al peralte $0.35 + 0.05 = 0.40$ m
Entonces, serán columnas de 0.70 m x 0.40 m	

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Desarrollo de cálculo de acero en columnas C-01

$$\text{Ast: } 0.012 \times 70 \times 40 = 33.6$$

$$\text{Ø}3/4'' \text{ (2.85)}$$

$$34/2.85 = 11.92 \sim 12 \text{ varillas } \mathbf{12 \text{ Ø}3/4''}$$

— **Resistencia:**

$$A_g: 70 \times 40 = 2800 \text{ cm}^2$$

$$A_{st}: 12 \text{ } \varnothing 3/4'' = 12 \times 2.85 = 34.20$$

$$\varnothing 0.70$$

— **Carga máxima de compresión:**

$$\varnothing P_n = 0.80 \times 0.70 \times [0.85 \times 210 \text{ kg/cm}^2 (2800 - 34.20) \text{ cm}^2 + 4200 \text{ kgf/cm}^2 \times 34.20 \text{ cm}^2] / 1000$$

$$\varnothing P_n = 360.15 \text{ tonf.}$$

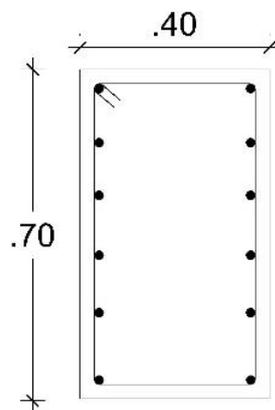
— **Estribos:**

Mayor dimensión 0.70 m

$\square 3/8''$, 1@0.05, 7@0.10, Rt@0.20m

Entonces, tenemos que la C-01 tendrá las dimensiones de 0.40 m x 0.70 m, 12 varillas de $\varnothing 3/4''$, con estribos de $\square 3/8''$, 1@0.05, 7@0.10, Rt@0.20m

Imagen N° 34: Dimensiones C-01



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

COLUMNA C-02

Cuadro N° 14: Dimensiones C-02

Vertical	Horizontal
Peralte de viga 0.65 m Suma adicional de 0.05 al peralte 0.65 + 0.05 = 0.70 m	Peralte de viga 0.45 m Suma adicional de 0.05 al peralte 0.45 + 0.05 = 0.50 m
Entonces, serán columnas de 0.70 m x 0.50 m	

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Desarrollo de cálculo de acero en columnas C-02

$$\text{Ast: } 0.012 \times 70 \times 50 = 42.00$$

$$\text{Ø}3/4'' (2.85)$$

$$42/2.85 = 14.73 \sim 15 \text{ varillas } \mathbf{15 \text{ Ø}3/4''}$$

— **Resistencia:**

$$\text{Ag: } 70 \times 50 = 3500 \text{ cm}^2$$

$$\text{Ast: } 15 \text{ Ø}3/4'' = 15 \times 2.85 = 42.75$$

$$\text{Ø } 0.70$$

— **Carga máxima de compresión:**

$$\text{ØPn} = 0.80 \times 0.70 \times [0.85 \times 210 \text{ kg/cm}^2 (3500-42.75) \text{ cm}^2 + 4200 \text{ kgf/cm}^2 \times 42.75 \text{ cm}^2] / 1000$$

$$\text{ØPn} = 446.13 \text{ tonf.}$$

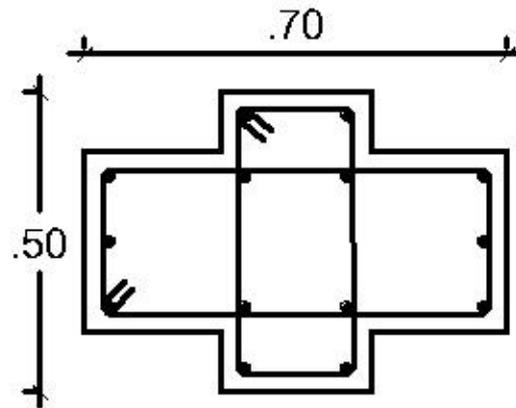
— **Estribos:**

Mayor dimensión 0.70 m

$$\square 3/8'', 1@0.05, 7@0.10, \text{Rt}@0.20\text{m}$$

Entonces, tenemos que la C-02 tendrá las dimensiones de 0.50 m x 0.70 m, 15 varillas de Ø3/4'', con estribos de □3/8'', 1@0.05, 7@0.10, Rt@0.20m

Imagen N° 35: Dimensiones C-02



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

COLUMNA C-03

Cuadro N° 15: Dimensiones C-03

Vertical	Horizontal
Peralte de viga 0.65 m	Peralte de viga 0.45 m
Suma adicional de 0.05 al peralte $0.65 + 0.05 = 0.70$ m	Suma adicional de 0.05 al peralte $0.45 + 0.05 = 0.50$ m
Entonces, serán columnas de 0.70 m x 0.50 m	

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Desarrollo de cálculo de acero en columnas C-03

$$\text{Ast: } 0.012 \times 70 \times 50 = 42.00$$

$$\text{Ø}3/4'' \text{ (2.85)}$$

$$42/2.85 = 14.73 \sim 15 \text{ varillas } \mathbf{15 \text{ Ø}3/4''}$$

— Resistencia:

$$\text{Ag: } 70 \times 50 = 3500 \text{ cm}^2$$

$$\text{Ast: } 15 \text{ Ø}3/4'' = 15 \times 2.85 = 42.75$$

$$\text{Ø } 0.70$$

— **Carga máxima de compresión:**

$$\varnothing P_n = 0.80 \times 0.70 \times [0.85 \times 210 \text{ kg/cm}^2 (3500-42.75) \text{ cm}^2 + 4200 \text{ kgf/cm}^2 \times 42.75 \text{ cm}^2] / 1000$$

$$\varnothing P_n = 446.13 \text{ tonf}$$

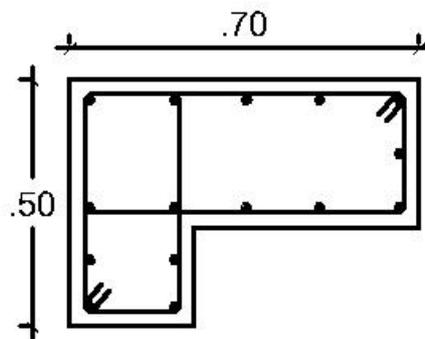
— **Estribos:**

Mayor dimensión 0.70 m

□3/8", 1@0.05, 7@0.10, Rt@0.20m.

Entonces, tenemos que la C-02 tendrá las dimensiones de 0.50 m x 0.70 m, 15 varillas de Ø3/4", con estribos de □3/8", 1@0.05, 7@0.10, Rt@0.20m

Imagen N° 36: Dimensiones C-03



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

COLUMNA C-04

Cuadro N° 16: Dimensiones C-04

Vertical	Horizontal
Peralte de viga 0.65 m	Peralte de viga 0.45 m
Suma adicional de 0.05 al peralte 0.65 + 0.05 = 0.70 m	Suma adicional de 0.05 al peralte 0.45 + 0.05 = 0.50 m
Entonces, serán columnas de 0.70 m x 0.50 m	

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Desarrollo de cálculo de acero en columnas C-04

$$\text{Ast: } 0.012 \times 70 \times 50 = 42.00$$

$$\text{Ø}3/4'' \text{ (2.85)}$$

$$42/2.85 = 14.73 \sim 15 \text{ varillas } \mathbf{15 \text{ Ø}3/4''}$$

— **Resistencia:**

$$\text{Ag: } 70 \times 50 = 3500 \text{ cm}^2$$

$$\text{Ast: } 15 \text{ Ø}3/4'' = 15 \times 2.85 = 42.75$$

$$\text{Ø } 0.70$$

— **Carga máxima de compresión:**

$$\text{ØPn} = 0.80 \times 0.70 \times [0.85 \times 210 \text{ kg/cm}^2 (3500 - 42.75) \text{ cm}^2 + 4200 \text{ kgf/cm}^2 \times 42.75 \text{ cm}^2] / 1000$$

$$\text{ØPn} = 446.13 \text{ tonf}$$

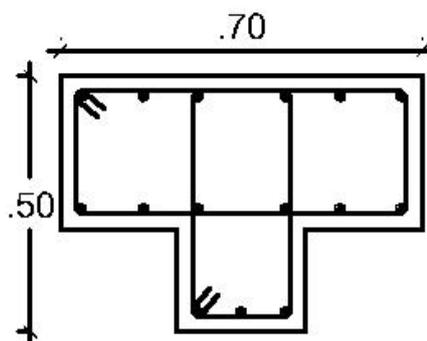
— **Estribos:**

Mayor dimensión 0.70 cm

□3/8", 1@0.05, 7@0.10, Rt@0.20m

Entonces, tenemos que la C-02 tendrá las dimensiones de 0.50 m x 0.70 m, 15 varillas de Ø3/4", con estribos de □3/8", 1@0.05, 7@0.10, Rt@0.20m

Imagen N° 37: Dimensiones C-04



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

COLUMNA C-05

Cuadro N° 17: Dimensiones C-05

Vertical	Horizontal
Peralte de viga 0.65 m Suma adicional de 0.05 al peralte $0.65 + 0.05 = 0.70$ m	Peralte de viga 0.45 m Suma adicional de 0.05 al peralte $0.45 + 0.05 = 0.50$ m
Entonces, serán columnas de 0.70 m x 0.50 m	

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Desarrollo de cálculo de acero en columnas C-05

$$A_{st} = 0.012 \times 70 \times 50 = 42.00$$

$$\varnothing 3/4'' (2.85)$$

$$42/2.85 = 14.73 \sim 15 \text{ varillas } \mathbf{15 \varnothing 3/4''}$$

— **Resistencia:**

$$A_g = 70 \times 50 = 3500 \text{ cm}^2$$

$$A_{st} = 15 \varnothing 3/4'' = 15 \times 2.85 = 42.75$$

$$\varnothing 0.70$$

— **Carga máxima de compresión:**

$$\varnothing P_n = 0.80 \times 0.70 \times [0.85 \times 210 \text{ kg/cm}^2 (3500 - 42.75) \text{ cm}^2 + 4200 \text{ kgf/cm}^2 \times 42.75 \text{ cm}^2] / 1000$$

$$\varnothing P_n = 446.13 \text{ tonf}$$

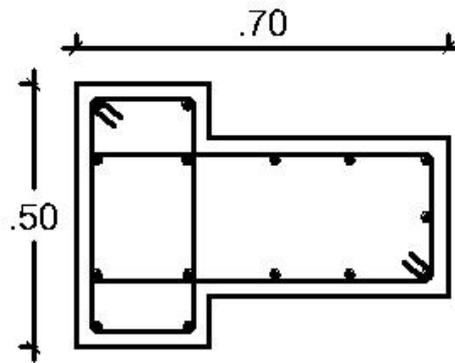
— **Estribos:**

Mayor dimensión 0.70 m

$$\square 3/8'', 1@0.05, 7@0.10, R_t@0.20\text{m}$$

Entonces, tenemos que la C-02 tendrá las dimensiones de 0.50 m x 0.70 m, 15 varillas de $\varnothing 3/4''$, con estribos de $\square 3/8''$, 1@0.05, 7@0.10, $R_t@0.20\text{m}$

Imagen N° 38: Dimensiones C-05



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

COLUMNA C-06

Cuadro N° 18: Dimensiones C-06

Vertical	Horizontal
Peralte de viga 0.65 m	Peralte de viga 0.45 m
Suma adicional de 0.05 al peralte $0.50 + 0.05 = 0.55 \text{ m}$	Suma adicional de 0.05 al peralte $0.40 + 0.05 = 0.45 \text{ m}$
Entonces, serán columnas de 0.55 m x 0.45 m	

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Desarrollo de cálculo de acero en columnas C-06

$$\text{Ast: } 0.012 \times 45 \times 55 = 29.70$$

$$\text{Ø}3/4'' \text{ (2.85)}$$

$$29.70/2.85 = 12 \text{ varillas } \mathbf{12 \text{ Ø}3/4''}$$

— **Resistencia:**

$$\text{Ag: } 45 \times 55 = 2475 \text{ cm}^2$$

$$\text{Ast: } 12 \text{ Ø}3/4'' = 12 \times 2.85 = 34.20$$

$$\text{Ø } 0.70$$

— **Carga máxima de compresión:**

$$\varnothing P_n = 0.80 \times 0.70 \times [0.85 \times 210 \text{ kg/cm}^2 (2475-34.20) \text{ cm}^2 + 4200 \text{ kgf/cm}^2 \times 34.20 \text{ cm}^2] / 1000$$

$$\varnothing P_n = 324.42 \text{ tonf}$$

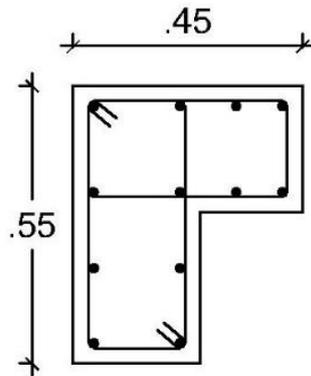
— **Estribos:**

Mayor dimensión 0.55 m

□3/8", 1@0.05, 6@0.10, Rt@0.20m

Entonces, tenemos que la C-03 tendrá las dimensiones de 0.45 m x 0.55 m, 12 varillas de Ø3/4", con estribos de □3/8", 1@0.05, 6@0.10, Rt@0.20m

Imagen N° 39: Dimensiones C-06



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

COLUMNA C-07

Cuadro N° 19: Dimensiones C-07

Vertical	Horizontal
Peralte de viga 0.65 m	Peralte de viga 0.45 m
Suma adicional de 0.05 al peralte 0.50 + 0.05 = 0.55 m	Suma adicional de 0.05 al peralte 0.40 + 0.05 = 0.45 m
Entonces, serán columnas de 0.55 m x 0.45 m	

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Desarrollo de cálculo de acero en columnas C-07

$$A_{st}: 0.012 \times 45 \times 55 = 29.70$$

$$\varnothing 3/4'' (2.85)$$

$$29.70/2.85 = 12 \text{ varillas } \mathbf{12 \varnothing 3/4''}$$

— Resistencia:

$$A_g: 45 \times 55 = 2475 \text{ cm}^2$$

$$A_{st}: 12 \varnothing 3/4'' = 12 \times 2.85 = 34.20$$

$$\varnothing 0.70$$

— Carga máxima de compresión:

$$\varnothing P_n = 0.80 \times 0.70 \times [0.85 \times 210 \text{ kg/cm}^2 (2475 - 34.20) \text{ cm}^2 + 4200 \text{ kgf/cm}^2 \times 34.20 \text{ cm}^2] / 1000$$

$$\varnothing P_n = 324.42 \text{ tonf}$$

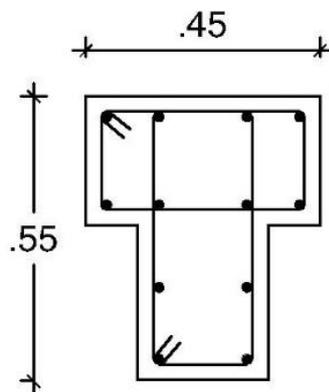
— Estribos:

Mayor dimensión 0.55 cm

$$\square 3/8'', 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, R_t @ 0.20 \text{ m}$$

Entonces, tenemos que la C-03 tendrá las dimensiones de 0.45 m x 0.55 m, 12 varillas de $\varnothing 3/4''$, con estribos de $\square 3/8''$, 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, $R_t @ 0.20 \text{ m}$

Imagen N° 40: Dimensiones C-07



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

COLUMNA C-08

Cuadro N° 20: Dimensiones C-08

Vertical	Horizontal
Peralte de viga 0.65 m Suma adicional de 0.05 al peralte $0.50 + 0.05 = 0.55 \text{ m}$	Peralte de viga 0.45 m Suma adicional de 0.05 al peralte $0.40 + 0.05 = 0.45 \text{ m}$
Entonces, serán columnas de 0.55 m x 0.45 m	

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Desarrollo de cálculo de acero en columnas C-08

$$\text{Ast: } 0.012 \times 45 \times 55 = 29.70$$

$$\text{Ø}3/4'' \text{ (2.85)}$$

$$29.70/2.85 = 12 \text{ varillas } \mathbf{12 \text{ Ø}3/4''}$$

— **Resistencia:**

$$\text{Ag: } 45 \times 55 = 2475 \text{ cm}^2$$

$$\text{Ast: } 12 \text{ Ø}3/4'' = 12 \times 2.85 = 34.20$$

$$\text{Ø } 0.70$$

— **Carga máxima de compresión:**

$$\text{ØPn} = 0.80 \times 0.70 \times [0.85 \times 210 \text{ kg/cm}^2 (2475-34.20) \text{ cm}^2 + 4200 \text{ kgf/cm}^2 \times 34.20 \text{ cm}^2] / 1000$$

$$\text{ØPn} = 324.42 \text{ tonf}$$

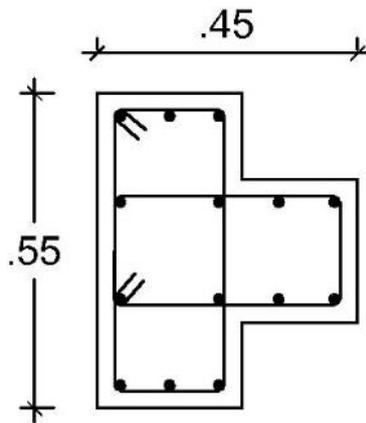
— **Estribos:**

Mayor dimensión 0.55 m

$$\square 3/8'', 1@0.05, 6@0.10, \text{Rt}@0.20\text{m}$$

Entonces, tenemos que la C-03 tendrá las dimensiones de 0.45 m x 0.55 m, 12 varillas de Ø3/4'', con estribos de □3/8'', 1@0.05, 6@0.10, Rt@0.20m

Imagen N° 41: Dimensiones C-08



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

COLUMNA C-09

Desarrollo de cálculo de acero en columnas C-09 – partiendo de columna c-08

$$\text{Ast: } 0.012 \times 45 \times 55 = 29.70$$

$$\text{Ø}3/4'' \text{ (2.85)}$$

$$29.70/2.85 = 12 \text{ varillas } \mathbf{12 \text{ Ø}3/4''}$$

— **Resistencia:**

$$\text{Ag: } 45 \times 55 = 2475 \text{ cm}^2$$

$$\text{Ast: } 12 \text{ Ø}3/4'' = 12 \times 2.85 = 34.20$$

$$\text{Ø } 0.70$$

— **Carga máxima de compresión:**

$$\begin{aligned} \text{ØPn} &= 0.80 \times 0.70 \times [0.85 \times 210 \text{ kg/cm}^2 (2475-34.20) \text{ cm}^2 + 4200 \text{ kgf/cm}^2 \\ &\times 34.20 \text{ cm}^2] / 1000 = 324.42 \text{ tonf} \end{aligned}$$

— **Estribos:**

Mayor dimensión 0.55 cm

$$\square 3/8'', 1@0.05, 6@0.10, \text{Rt}@0.20\text{m}$$

Convertiremos la columna en cruz en una circular con la siguiente formula:

Área de columna en cruz $0.1875 = 1875$

$$D = \sqrt{\frac{\text{área}(4)}{\pi}}$$

$$D = \sqrt{\frac{1875(4)}{3.1415}} = 48.86 \sim 50.00$$

Entonces el diámetro de la columna C-04 será 0.50.

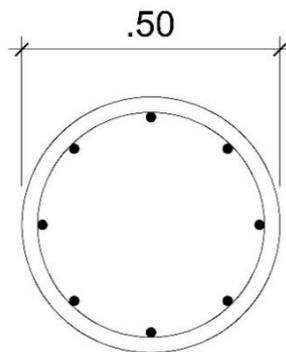
Para el acero sacaremos el área de la columna circular que es 0.1963 m

$$0.01 \times 1963 = 19.63$$

$$19.63 / 2.85 = 6.88 \sim 8 \text{ varillas } 8\text{Ø}3/4''$$

Entonces, tenemos que la C-04 tendrá el diámetro de 0.50 m, 8 varillas de Ø3/4'' con estribos de 3/8'', 1@0.05, 6@0.10, Rt@0.20m

Imagen N° 42: Dimensiones C-09



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

COLUMNA C-10

Cuadro N° 20: Dimensiones C-10

Vertical	Horizontal
Peralte de viga 0.65 m	Peralte de viga 0.65 m
Suma adicional de 0.05 al peralte $0.65 + 0.05 = 0.70 \text{ m}$	Suma adicional de 0.05 al peralte $0.65 + 0.05 = 0.70 \text{ m}$
Entonces, serán columnas de 0.70 m x 0.70 m	

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Desarrollo de cálculo de acero en columnas C-10

$$A_{st}: 0.012 \times 70 \times 70 = 58.80$$

$$\varnothing 3/4'' (2.85)$$

$$58.80/2.85 = 20 \text{ varillas } \mathbf{20 \varnothing 3/4''}$$

— Resistencia:

$$A_g: 70 \times 70 = 4900 \text{ cm}^2$$

$$A_{st}: 20 \varnothing 3/4'' = 20 \times 2.85 = 57.00$$

$$\varnothing 0.70$$

— Carga máxima de compresión:

$$\varnothing P_n = 0.80 \times 0.70 \times [0.85 \times 210 \text{ kg/cm}^2 (4900 - 57.00) \text{ cm}^2 + 4200 \text{ kgf/cm}^2 \times 57.00 \text{ cm}^2] / 1000$$

$$\varnothing P_n = 618.17 \text{ tonf}$$

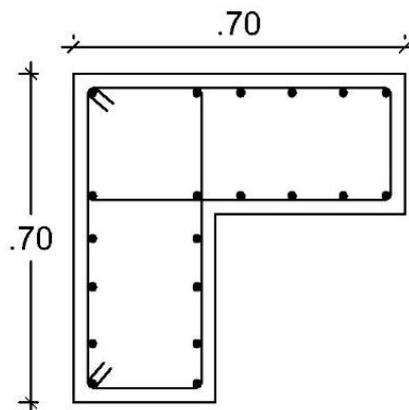
— Estribos:

Mayor dimensión 0.70 cm

$$\square 3/8'', 1 @ 0.05, 7 @ 0.10, R_t @ 0.20 \text{ m}$$

Entonces, tenemos que la C-05 tendrá las dimensiones de 0.70 m x 70 m, 20 varillas de $\varnothing 3/4''$, con estribos de $\square 3/8''$, 1 @ 0.05, 7 @ 0.10, $R_t @ 0.20 \text{ m}$

Imagen N° 43: Dimensiones C-10



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

COLUMNA C-11

Cuadro N° 21: Dimensiones C-11

Vertical	Horizontal
Peralte de viga 0.65 m Suma adicional de 0.05 al peralte $0.65 + 0.05 = 0.70$ m	Peralte de viga 0.65 m Suma adicional de 0.05 al peralte $0.65 + 0.05 = 0.65$ m
Entonces, serán columnas de 0.70 m x 0.70 m	

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Desarrollo de cálculo de acero en columnas C-11

$$\text{Ast: } 0.012 \times 70 \times 70 = 58.80$$

$$\text{Ø}3/4'' \text{ (2.85)}$$

$$58.80/2.85 = 20 \text{ varillas } \mathbf{20 \text{ Ø}3/4''}$$

— **Resistencia:**

$$\text{Ag: } 70 \times 70 = 4900 \text{ cm}^2$$

$$\text{Ast: } 20 \text{ Ø}3/4'' = 20 \times 2.85 = 57.00$$

$$\text{Ø } 0.70$$

— **Carga máxima de compresión:**

$$\text{ØPn} = 0.80 \times 0.70 \times [0.85 \times 210 \text{ kg/cm}^2 (4900 - 57.00) \text{ cm}^2 + 4200 \text{ kgf/cm}^2 \times 57.00 \text{ cm}^2] / 1000$$

$$\text{ØPn} = 618.17 \text{ tonf}$$

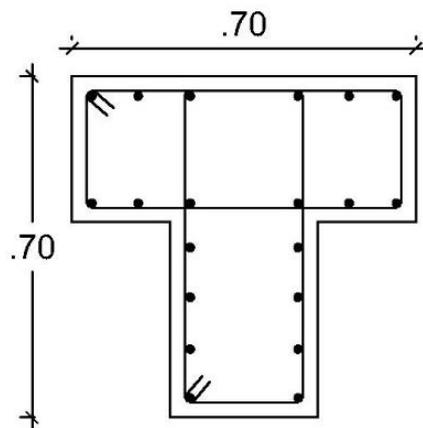
— **Estribos:**

Mayor dimensión 0.70 cm

$$\square 3/8'', 1 @ 0.05, 7 @ 0.10, \text{Rt} @ 0.20\text{m}$$

Entonces, tenemos que la C-05 tendrá las dimensiones de 0.70 m x 70 m, 20 varillas de Ø3/4'', con estribos de □3/8'', 1@0.05, 7@0.10, Rt@0.20m

Imagen N° 44: Dimensiones C-11



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

COLUMNA C-12

Desarrollo de cálculo de acero en columnas C-12 - partiendo de columnas c-11

$$\text{Ast: } 0.012 \times 70 \times 70 = 58.80$$

$$\text{Ø}3/4'' \text{ (2.85)}$$

$$58.80/2.85 = 20 \text{ varillas } \mathbf{20 \text{ Ø}3/4''}$$

— **Resistencia:**

$$\text{Ag: } 70 \times 70 = 4900 \text{ cm}^2$$

$$\text{Ast: } 20 \text{ Ø}3/4'' = 20 \times 2.85 = 57.00$$

$$\text{Ø } 0.70$$

— **Carga máxima de compresión:**

$$\text{ØPn} = 0.80 \times 0.70 \times [0.85 \times 210 \text{ kg/cm}^2 (4900-57.00) \text{ cm}^2 + 4200 \text{ kgf/cm}^2 \times 57.00 \text{ cm}^2] / 1000$$

$$\text{ØPn} = 618.17 \text{ tonf}$$

— **Estribos:**

Mayor dimensión 0.70 cm

$$\square 3/8'', 1@0.05, 7@0.10, \text{Rt}@0.20\text{m}$$

Convertiremos la columna en cruz en una circular con la siguiente formula:

Área de columna en cruz $0.33 = 3300$

$$D = \sqrt{\frac{\text{área}(4)}{\pi}}$$

$$D = \sqrt{\frac{3300(4)}{3.1415}} = 64.82 \sim 65.00$$

Entonces el diámetro de la columna C-04 será 0.65.

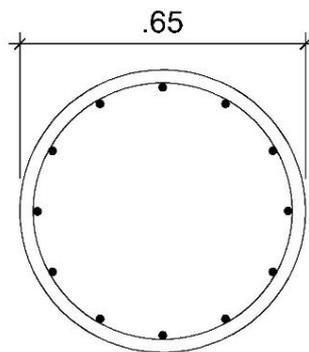
Para el acero sacaremos el área de la columna circular que es 0.3318 m

$$0.01 \times 3318 = 33.18$$

$$19.63 / 2.85 = 11.85 \sim 12 \text{ varillas } \mathbf{12\text{Ø}3/4''}$$

Entonces, tenemos que la C-04 tendrá el diámetro de 0.65 m, 12 varillas de $\text{Ø}3/4''$ con estribos de $\square 3/8''$, 1@0.05, 7@0.10, Rt@0.20m

Imagen N° 45: Dimensiones C-11



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

5.2. Predimensionamiento de vigas:

Se deberá tener en cuenta la longitud, si son menores a 6.00 metros tendrá un ancho de viga de 0.25 m y si pasa de esa medida, tendrá un ancho de 0.30, el peralte estará en función la luz, L/12.

$L < 6 \text{ m} = \text{base de viga } 0.25 \text{ m}$

$L > 6 \text{ m} = \text{base de viga } 0.30 \text{ m}$

PERALTE L/12

MODULO DE EDUCACIÓN

Cuadro N° 22: Predimensionamiento Modulo Educación

Vertical	Horizontal
L = 8.00 m Base de viga de 0.30 m Peralte L/12 $8.00/12 = 0.66 \sim 0.65 \text{ m}$	L = 4.00 m Base de viga de 0.25 m Peralte L/12 $4.50/12 = 0.33 \sim 0.35 \text{ m}$
Entonces, serán vigas de 0.30 m x 0.65 m	Entonces, serán vigas de 0.25 m x 0.35 m

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

MÓDULO TALLERES

Cuadro N° 23: Predimensionamiento Modulo Talleres

Vertical	Horizontal
L = 8.00 m Base de viga de 0.30 m Peralte L/12 $8.00/12 = 0.66 \sim 0.65 \text{ m}$	L = 4.50 m Base de viga de 0.25 m Peralte L/12 $4.50/12 = 0.33 \sim 0.35 \text{ m}$
Entonces, serán vigas de 0.30 m x 0.65 m	Entonces, serán vigas de 0.25 m x 0.35 m

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

MÓDULO DE OFICINAS

Cuadro N° 24: Predimensionamiento Modulo Oficinas

Vertical	Horizontal
L = 5.00 m Base de viga de 0.25 m Peralte L/12 $5.00/12 = 0.41 \sim 0.45$ m	L = 8.00 m Base de viga de 0.30 m Peralte L/12 $4.50/12 = 0.66 \sim 0.65$ m
Entonces, serán vigas de 0.25 m x 0.45 m	Entonces, serán vigas de 0.30 m x 0.65 m

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

MÓDULO LABORATORIOS

Cuadro N° 25: Predimensionamiento Modulo Laboratorios

Vertical	Horizontal
L = 6.00 m Base de viga de 0.25 m Peralte L/12 $6.00/12 = 0.50$	L = 5.00 m Base de viga de 0.25 m Peralte L/12 $5.00/12 = 0.41 \sim 0.40$ m
Entonces, serán vigas de 0.25 m x 0.50 m	Entonces, serán vigas de 0.25 m x 0.40 m

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

MÓDULO DE USOS COMPLEMENTARIOS

Cuadro N° 26: Predimensionamiento Modulo de Usos Complementarios

Vertical	Horizontal
L = 8.00 m Base de viga de 0.30 m Peralte L/12 $8.00/12 = 0.66 \sim 0.65$ m	L = 8.00 m Base de viga de 0.30 m Peralte L/12 $8.00/12 = 0.66 \sim 0.65$ m
Entonces, serán vigas de 0.30 m x 0.65 m	Entonces, serán vigas de 0.30 m x 0.65 m

Fuente y Elaboracion: Propia

Las dimensiones de las vigas presentan secciones de:

Cuadro N° 27: Dimensiones de Vigas del Proyecto

V-01	0.30 m x 0.65 m
V-02	0.25 m x 0.35 m
V-03	0.15 m x 0.65 m
V-04	0.25 m x 0.45 m
V-05	0.25 m x 0.40 m
V-06	0.25 m x 0.50 m

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

CÁLCULO DE ACERO EN VIGAS

$$A_s \geq 5 \text{ cm}^2 = \emptyset 3/4''$$

$$A_s > 10 \text{ cm}^2 = \emptyset 3/4'' + \emptyset 5/8''$$

$$A_s < 10 \text{ cm}^2 = \emptyset 5/8'' + \emptyset 1/2''$$

Desarrollo de cálculo de acero en vigas V-01 (0.30 m x 0.65 m)

$$A_s: 0.007 \times 30 \times 65 = \mathbf{13.65}$$

$$\emptyset 3/4'' = \frac{13.65}{2.85} = 4.79 \sim 5 \text{ varillas } \emptyset 3/4''$$

$$\emptyset 5/8'' = \frac{13.65}{1.98} = 7 \text{ varillas } \emptyset 5/8''$$

$$3\emptyset 3/4'' + 3\emptyset 5/8''$$

$$3(2.85) + 3(1.98) = 14.49$$

$$A_{smin}: 0.0033 \times 30 \times 65 = \mathbf{6.43}$$

$$\emptyset 5/8'' = \frac{6.43}{1.98} = 3.24 \sim 4 \text{ varillas } \emptyset 5/8''$$

Estribos:

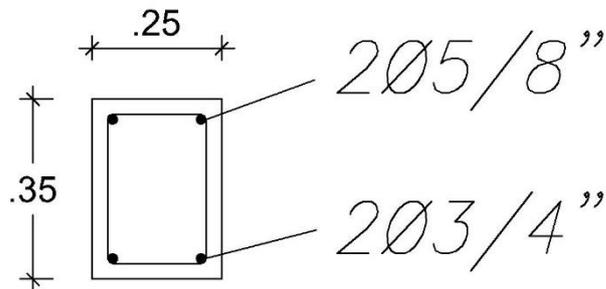
$$65 \times 2 = 130$$

$$\frac{130}{10} = 13$$

Serán varillas de $\square 3/8''$, 1@0.05, 13@0.10, Rt@0.20m

Entonces, tenemos que la V-01 tendrá las dimensiones de 0.30 m x 0.65 m, 4 varillas de $\varnothing 5/8''$, 3 varillas de $\varnothing 5/8''$ y 3 varillas de $\varnothing 3/4''$, con estribos de $\square 3/8''$, 1@0.05, 13@0.10, Rt@0.20m.

Imagen N° 46: Dimensiones V-01



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Desarrollo de cálculo de acero en vigas V-02 (0.25 m x 0.35 m)

$$A_s: 0.007 \times 25 \times 35 = \mathbf{6.13}$$

$$\varnothing 3/4'' = \frac{6.13}{2.85} = 2.15 \sim 2 \text{ varillas } \varnothing 3/4''$$

$$\varnothing 5/8'' = \frac{6.13}{1.98} = 3.09 \sim 3 \text{ varillas } \varnothing 5/8''$$

$3\varnothing 3/4''$

$$2(2.85) = 5.70$$

$$A_{smin}: 0.0033 \times 25 \times 35 = \mathbf{2.89}$$

$$\varnothing 5/8'' = \frac{2.89}{1.98} = 1.45 \sim 2 \text{ varillas } \varnothing 5/8''$$

Estribos:

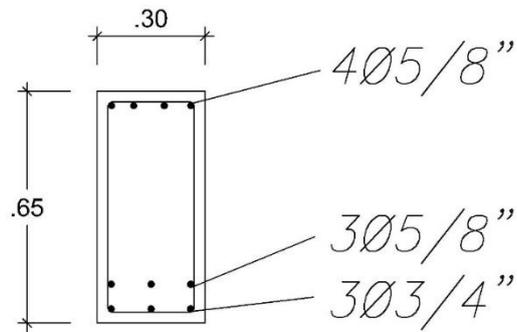
$$55 \times 2 = 110$$

$$\frac{110}{10} = 11$$

Serán varillas de $\square 3/8''$, 1@0.05, 11@0.10, Rt@0.20m

Entonces, tenemos que la V-02 tendrá las dimensiones de 0.25 m x 0.35 m, 2 varillas de $\varnothing 5/8''$, 3 varillas de $\varnothing 3/4''$, con estribos de $\square 3/8''$, 1@0.05, 11@0.10, Rt@0.20m

Imagen N° 47: Dimensiones V-02



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Desarrollo de cálculo de acero en vigas V-03 (0.15 m x 0.65 m)

$$A_s: 0.007 \times 15 \times 65 = \mathbf{6.82}$$

$$\varnothing 3/4'' = \frac{6.82}{2.85} = 2.39 \sim 2 \text{ varillas } \varnothing 3/4''$$

$$\varnothing 5/8'' = \frac{6.82}{1.98} = 3.44 \sim 3 \text{ varillas } \varnothing 5/8''$$

$$\mathbf{2\varnothing 1/2'' + 2\varnothing 3/4''}$$

$$2(1.29) + 2(1.98) = 6.54$$

$$A_{smin}: 0.0033 \times 15 \times 65 = \mathbf{3.22}$$

$$\varnothing 5/8'' = \frac{3.22}{1.98} = 1.62 \sim 2 \text{ varillas } \varnothing 5/8''$$

Estribos:

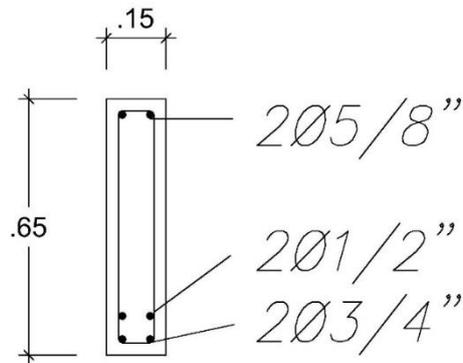
$$65 \times 2 = 130$$

$$\frac{130}{10} = 13$$

Serán varillas de $\square 3/8''$, 1@0.05, 13@0.10, Rt@0.20m

Entonces, tenemos que la V-03 tendrá las dimensiones de 0.15 m x 0.65 m, 2 varillas de $\varnothing 5/8''$, 2 varillas de $\varnothing 1/2''$ y 2 varillas de $\varnothing 3/4''$, con estribos de $\square 3/8''$, 1@0.05, 13@0.10, Rt@0.20m

Imagen N° 48: Dimensiones V-03



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Desarrollo de cálculo de acero en vigas V-04 (0.25 m x 0.45 m)

As: $0.007 \times 25 \times 45 = 7.88$

$$\varnothing 3/4'' = \frac{7.88}{2.85} = 2.76 \sim 3 \text{ varillas } \varnothing 3/4''$$

$$\varnothing 5/8'' = \frac{7.88}{1.98} = 3.97 \sim 4 \text{ varillas } \varnothing 5/8''$$

2Ø3/4'' + 1Ø5/8''

$$2(2.85) + 1(1.98) = 7.68$$

Asmin: $0.0033 \times 25 \times 45 = 3.71$

$$\varnothing 5/8'' = \frac{3.71}{1.98} = 1.87 \sim 2 \text{ varillas } \varnothing 5/8''$$

Estribos:

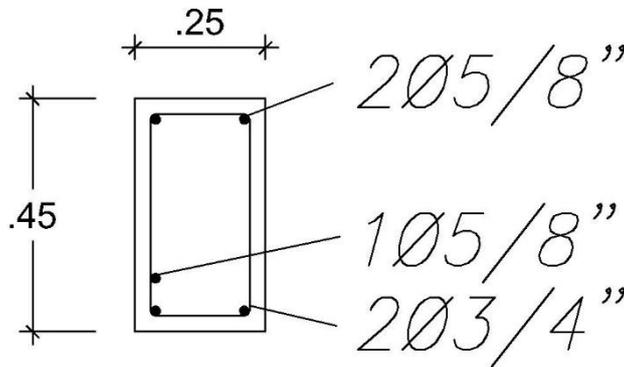
$$45 \times 2 = 90$$

$$\frac{90}{10} = 9$$

Serán varillas de $\square 3/8''$, 1@0.05, 9@0.10, Rt@0.20m

Entonces, tenemos que la V-04 tendrá las dimensiones de 0.25 m x 0.45 m, 2 varillas de $\varnothing 5/8''$, 1 varillas de $\varnothing 5/8''$ y 2 varillas de $\varnothing 3/4''$, con estribos de $\square 3/8''$, 1@0.05, 9@0.10, Rt@0.20m.

Imagen N° 49: Dimensiones V-04



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Desarrollo de cálculo de acero en vigas V-05 (0.25 m x 0.40 m)

$$As: 0.007 \times 25 \times 40 = \mathbf{7.00}$$

$$\varnothing 3/4'' = \frac{7.00}{2.85} = 2.45 \sim 3 \text{ varillas } \varnothing 3/4''$$

$$\varnothing 5/8'' = \frac{7.00}{1.98} = 3.53 \sim 4 \text{ varillas } \varnothing 5/8''$$

$$\mathbf{2\varnothing 3/4'' + 1\varnothing 1/2''}$$

$$2(2.85) + 1(1.98) = 6.99$$

$$As_{min}: 0.0033 \times 25 \times 40 = \mathbf{3.30}$$

$$\varnothing 5/8'' = \frac{3.30}{1.98} = 1.66 \sim 2 \text{ varillas } \varnothing 5/8''$$

Estribos:

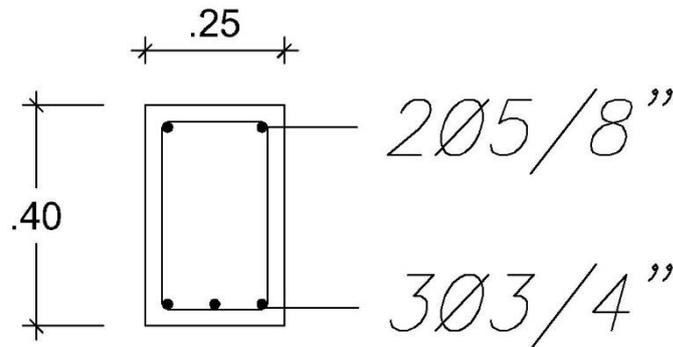
$$40 \times 2 = 80$$

$$\frac{80}{10} = 8$$

Serán varillas de $\square 3/8''$, 1@0.05, 8@0.10, Rt@0.20m

Entonces, tenemos que la V-05 tendrá las dimensiones de 0.25 m x 0.40 m, 2 varillas de $\varnothing 5/8''$, 3 varillas de $\varnothing 3/4''$, con estribos de $\square 3/8''$, 1@0.05, 8@0.10, Rt@0.20m.

Imagen N° 50: Dimensiones V-05



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Desarrollo de cálculo de acero en vigas V-06 (0.25 m x 0.50 m)

$$\text{As: } 0.007 \times 25 \times 50 = \mathbf{8.75}$$

$$\varnothing 3/4'' = \frac{8.75}{2.85} = 3.07 \sim 3 \text{ varillas } \varnothing 3/4''$$

$$\varnothing 5/8'' = \frac{8.75}{1.98} = 4.42 \sim 4 \text{ varillas } \varnothing 5/8''$$

3 $\varnothing 3/4''$

$$3(2.85) = 8.55$$

$$\text{Asmin: } 0.0033 \times 25 \times 50 = \mathbf{4.13}$$

$$\varnothing 5/8'' = \frac{4.13}{1.98} = 2.08 \sim 2 \text{ varillas } \varnothing 5/8''$$

Estribos:

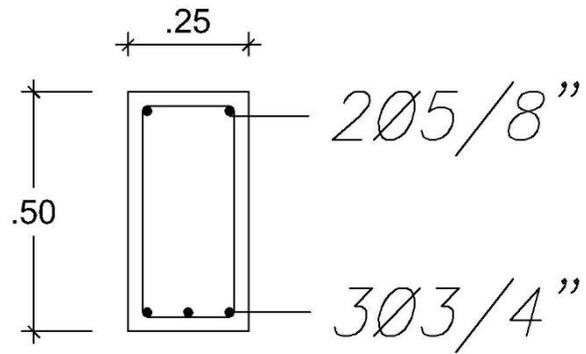
$$50 \times 2 = 100$$

$$\frac{100}{10} = 10$$

Serán varillas de $\square 3/8''$, 1@0.05, 10@0.10, Rt@0.20m

Entonces, tenemos que la V-05 tendrá las dimensiones de 0.25 m x 0.50 m, 2 varillas de $\varnothing 5/8''$, 3 varillas de $\varnothing 3/4''$, con estribos de $\square 3/8''$, 1@0.05, 8@0.10, Rt@0.20m

Imagen N° 51: Dimensiones V-06



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

5.3. Predimensionamiento en losas

Cortado de varillas en losas

Luces > 4.5 m (2 refuerzos inferiores)

Luces < 4.5 m (1 refuerzo inferior)

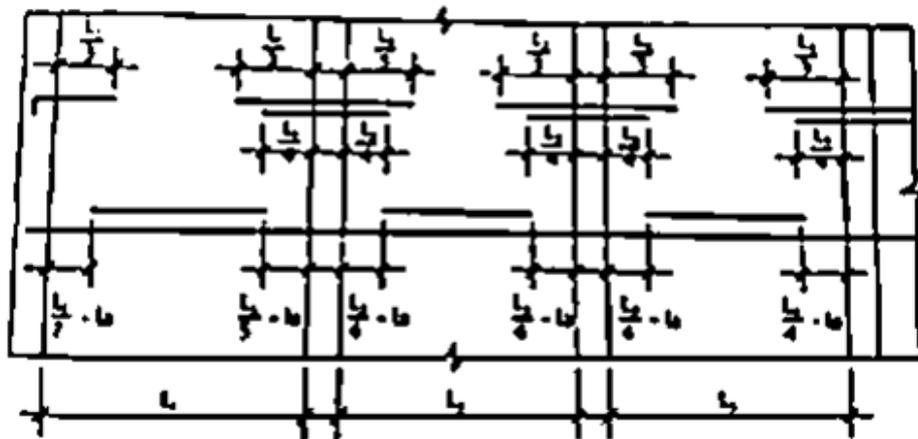
Refuerzo inferior:

El primer refuerzo inferior (acero continuo) es de $\varnothing 1/2''$

El segundo refuerzo inferior (acero adicional) es de $\varnothing 3/8''$ mayor o igual a 4.5 m de luz.

Imagen N° 52: Ejemplo de Predimensionamiento en losas

Cuando se usa el método de los coeficientes del ACI presentamos un corte de varillas dado por la práctica.



Refuerzo superior, bastones de $\varnothing 3/8''$ a los extremos y $\varnothing 1/2''$ en el centro.

Cortado de varillas refuerzo inferior:

Paños de exterior a inferior,

$$A = L1/7 - la - L1/5 - la$$

$$B = L2/4 - la - L2/4 - la$$

$$C = L3/4 - la - L3/4 - la$$

Cortado de varillas refuerzo superior:

$$A = L1/3 - L1/3$$

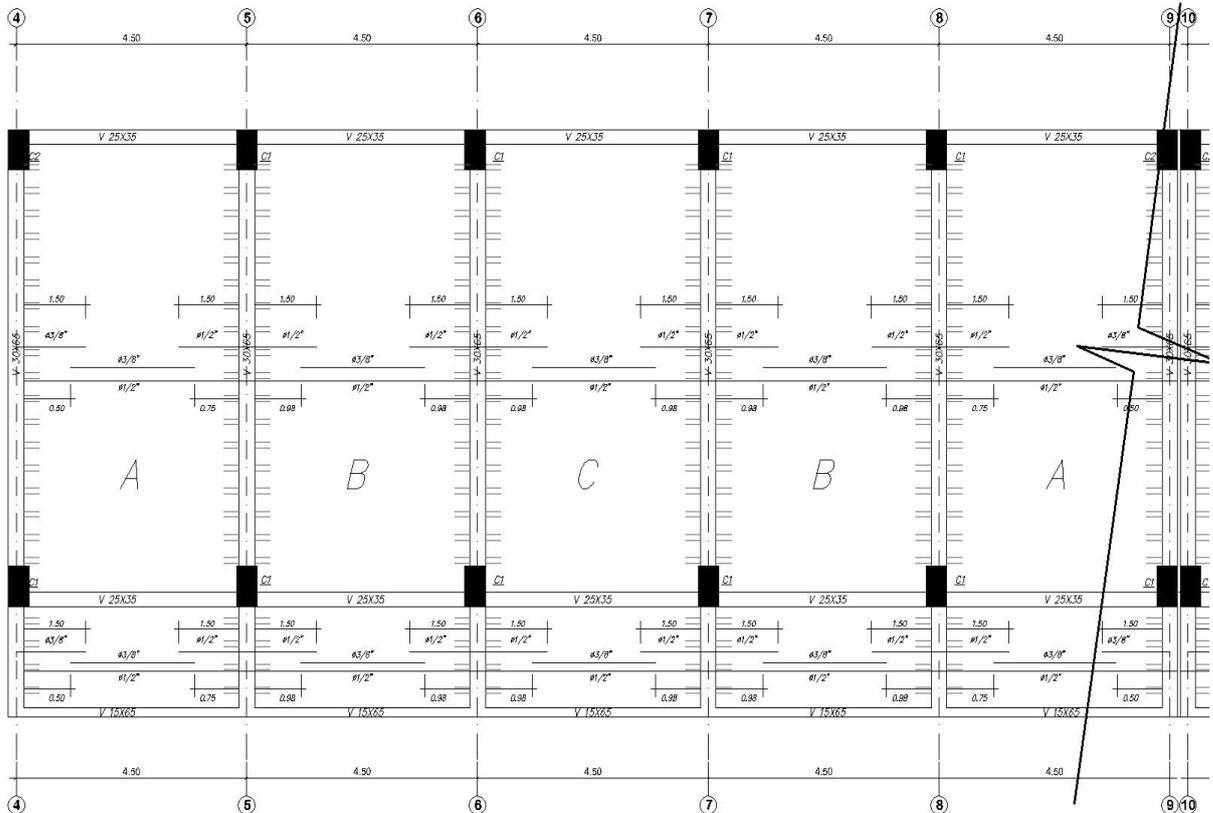
$$B = L2/3 - L2/3$$

$$C = L3/3 - L3/3$$

$$la = 0.15$$

MÓDULO EDUCACIÓN Y TALLERES:

Imagen N° 53: Losas Modulo Educación y Talleres



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

— Refuerzo inferior:

Cuenta con una L mayor a 4.50 m por lo cual se hará el uso de doble refuerzo inferior.

Acero continuo de Ø1/2" y acero adicional de Ø3/8"

Para el cortado de este acero se realizará con la siguiente formula de exterior a interior.

Paños de exterior a inferior

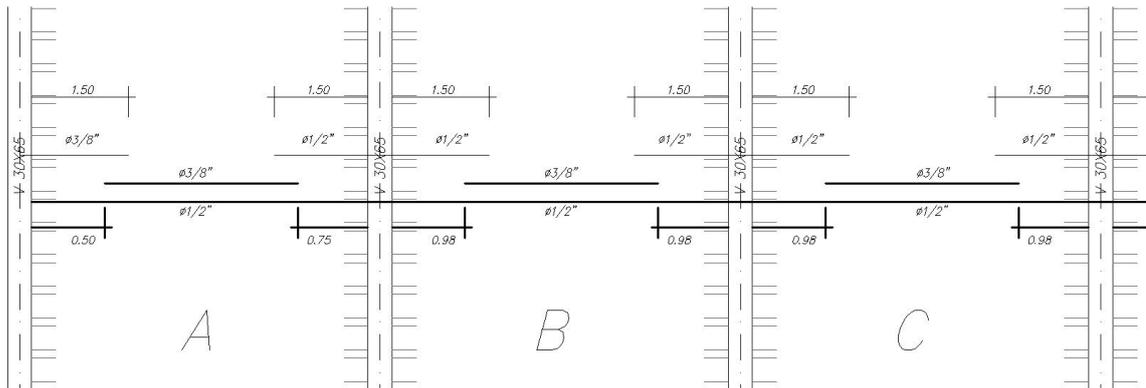
Cuadro N° 28: Cuadro de Refuerzo Inferior Educación y Talleres

A= L1/7 - la - L1/5 - la	B= L2/4 - la - L2/4 - la	C= L3/4 - la - L3/4 - la
$4.50/7 - 0.15 = 0.50$	$4.50/4 - 0.15 = 0.98$	$4.50/4 - 0.15 = 0.98$
$4.50/5 - 0.15 = 0.75$	$4.50/4 - 0.15 = 0.98$	$4.50/4 - 0.15 = 0.98$

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Imagen N° 54: Refuerzo inferior Educación y Talleres



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

— **Refuerzo superior:**

Acero de Ø1/2" Ubicado en los apoyos de las vigas

Paños de exterior a inferior

Cortado de varillas refuerzo superior:

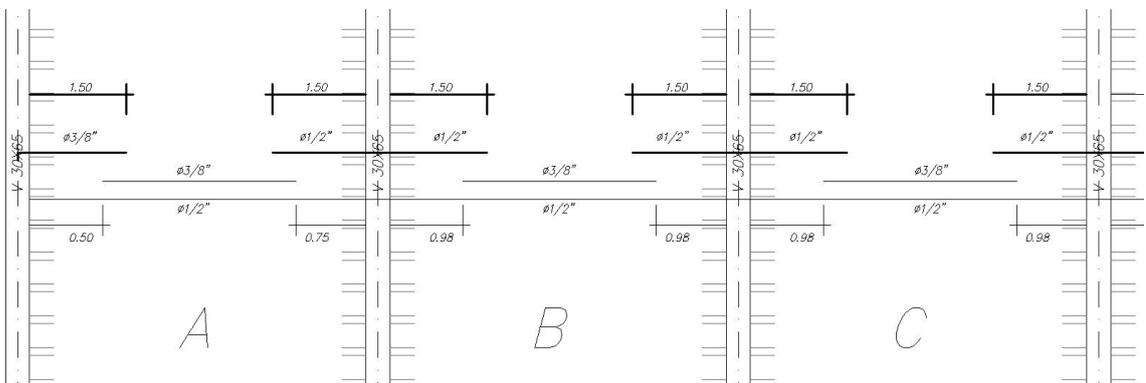
Cuadro N° 29: Cuadro de Refuerzo superior Educación y Talleres

<p>A= L1/3 - L1/3</p> <p>$4.50/3 = 1.50$</p>	<p>B= L2/3 - L2/ 3</p> <p>$4.50/3 = 1.50$</p>	<p>C= L2/3 - L2/ 3</p> <p>$4.50/3 = 1.50$</p>
---	--	--

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Imagen N° 55: Refuerzo Superior Educación y Talleres

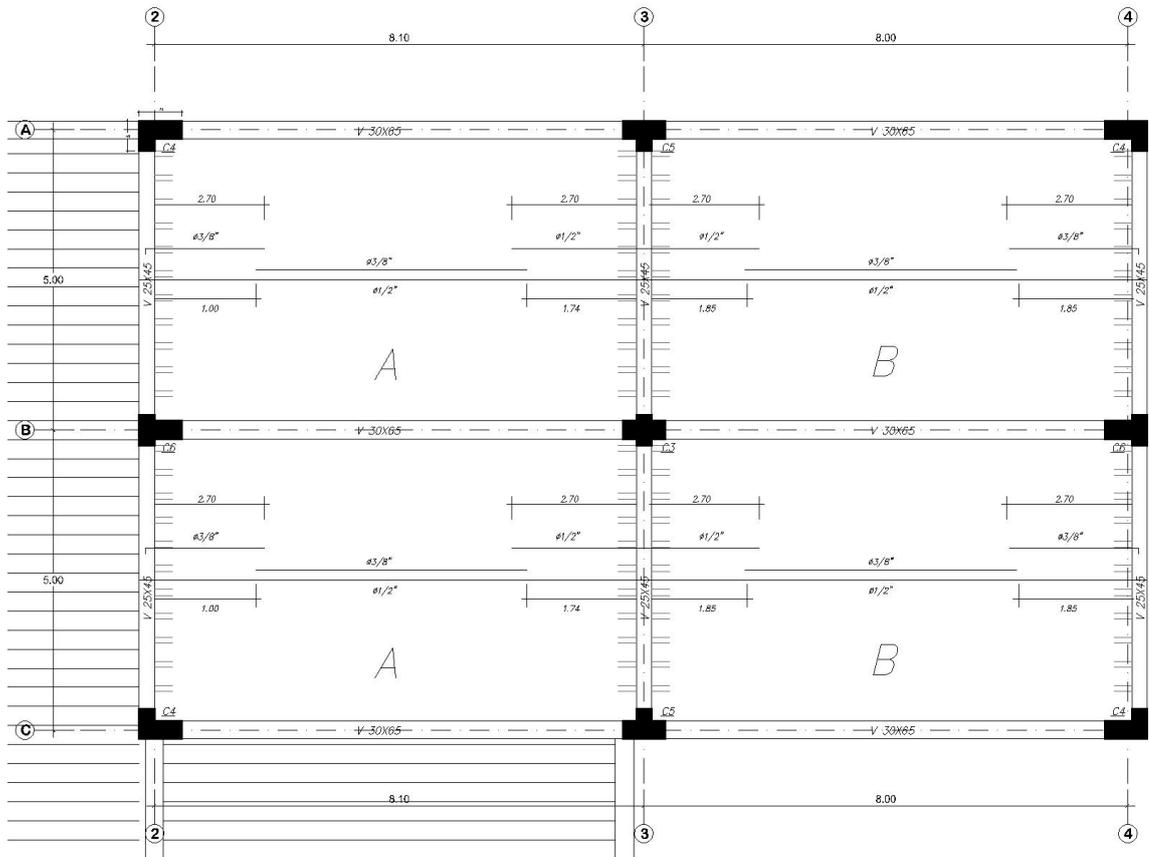


Fuente: Propia

Elaboración: Propia

MODULO OFICINAS

Imagen N° 56: Losas Modulo Oficinas



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

— **Refuerzo inferior:**

Cuenta con una L mayor a 4.50 m por lo cual se hará el uso de doble refuerzo inferior.

Acero continuo de Ø1/2" y acero adicional de Ø3/8"

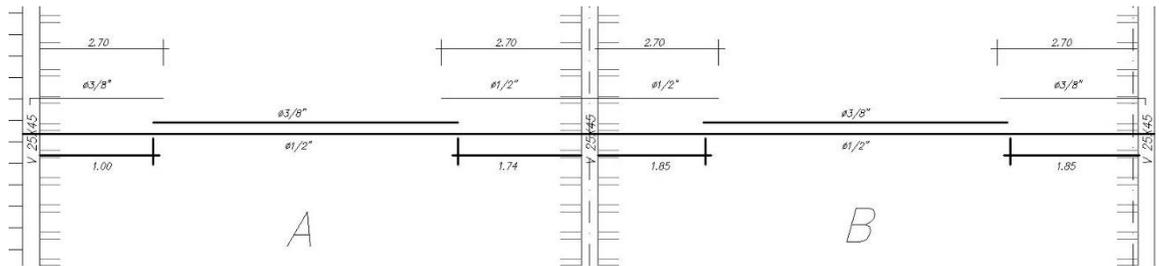
Para el cortado de este acero se realizará con la siguiente formula de exterior a interior.

Paños de exterior a inferior

Cuadro N° 30: Cuadro de Refuerzo inferior Oficinas

A= $L1/7 - la - L1/5 - la$	B= $L2/4 - la - L2/4 - la$
$8.00/7 - 0.15 = 1.00$	$8.00/4 - 0.15 = 1.85$
$8.00/5 - 0.15 = 1.74$	$8.00/4 - 0.15 = 1.85$

Imagen N° 57: Refuerzo Inferior Oficinas



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

— **Refuerzo superior:**

Acero de $\varnothing 1/2''$ Ubicado en los apoyos de las vigas

Paños de exterior a inferior

Cortado de varillas refuerzo superior:

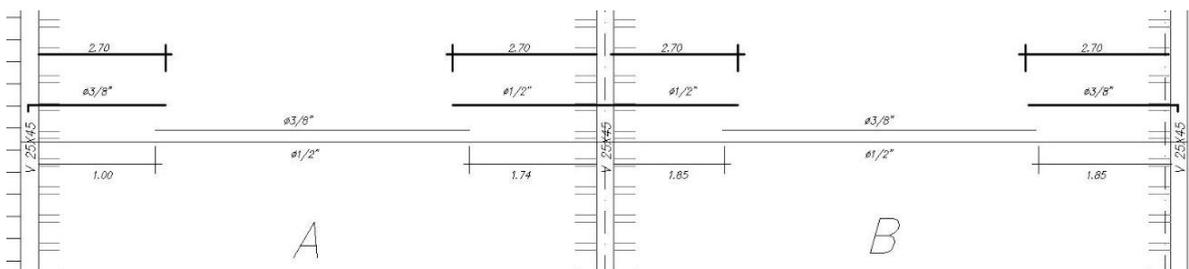
Cuadro N° 31: Cuadro de Refuerzo Superior Oficinas

$A = L1/3 - L1/3$ $8.00/3 = 2.70$	$B = L2/3 - L2/3$ $8.00/3 = 2.70$
--------------------------------------	--------------------------------------

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Imagen N° 58: Refuerzo Superior Oficinas

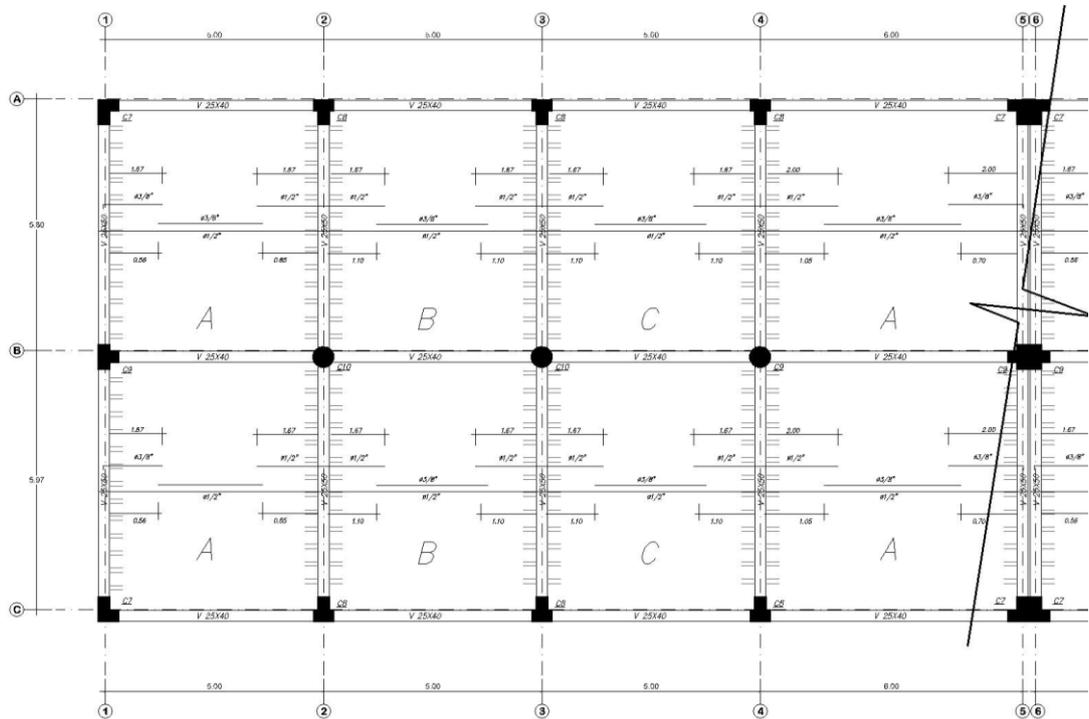


Fuente: Propia

Elaboración: Propia

MÓDULO LABORATORIOS

Imagen N° 59: Losas Modulo Laboratorios



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

— Refuerzo inferior:

Cuenta con una L mayor a 4.50 m por lo cual se hará el uso de doble refuerzo inferior.

Acero continuo de Ø1/2"

y acero adicional de Ø3/8"

Para el cortado de este acero se realizará con la siguiente formula de exterior a interior.

Paños de exterior a inferior

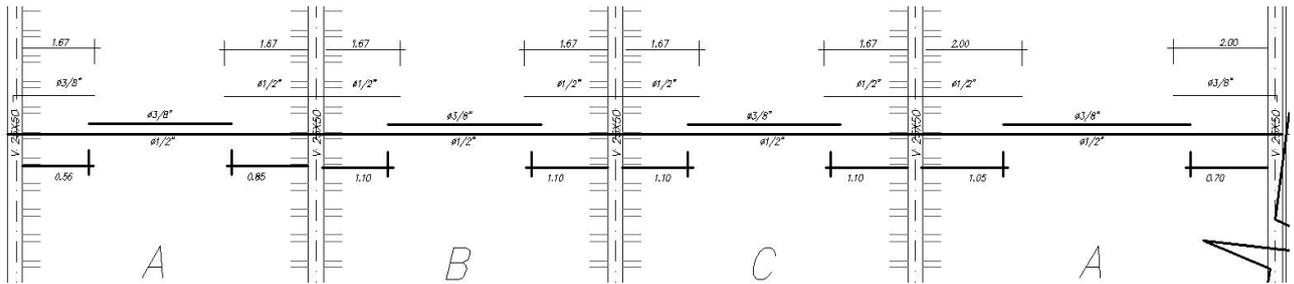
Cuadro N° 32: Cuadro de Refuerzo Inferior Laboratorios

$A = L1/7 - la - L1/5 - la$ $5.00/7 - 0.15 = 0.56$ $5.00/5 - 0.15 = 0.85$	$B = L2/4 - la - L2/4 - la$ $5.00/4 - 0.15 = 1.10$ $5.00/4 - 0.15 = 1.10$	$C = L3/3 - la - L3/3$ $5.00/4 - 0.15 = 1.10$ $5.00/4 - 0.15 = 1.10$	$A = L1/7 - la - L1/5 - la$ $6.00/7 - 0.15 = 1.05$ $6.00/5 - 0.15 = 0.70$
---	---	--	---

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Imagen N° 60: Refuerzo Inferior Oficinas



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

— **Refuerzo superior:**

Acero de Ø1/2" Ubicado en los apoyos de las vigas

Paños de exterior a inferior

Cortado de varillas refuerzo superior:

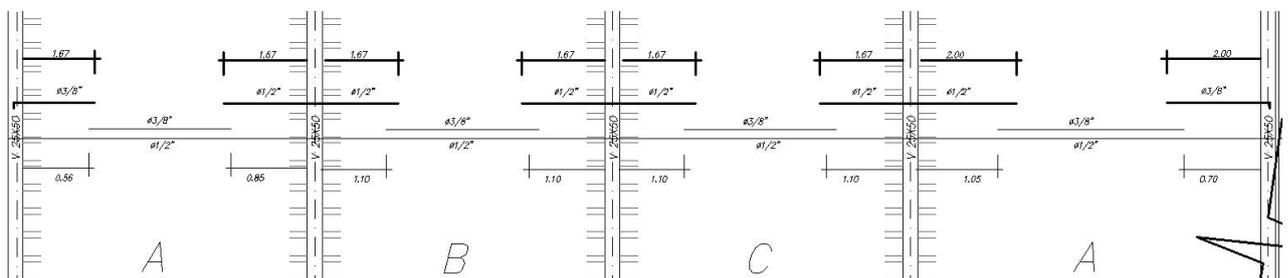
Cuadro N° 33: Cuadro de Refuerzo Superior Laboratorios

$A = L1/3 - L1/3$ $5.00/3 = 1.67$	$B = L2/3 - L2/3$ $5.00/3 = 1.67$	$C = L2/3 - L2/3$ $5.00/3 = 1.67$	$A = L1/3 - L1/3$ $6.00/3 = 2.00$
--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Imagen N° 61: Refuerzo Superior Laboratorios

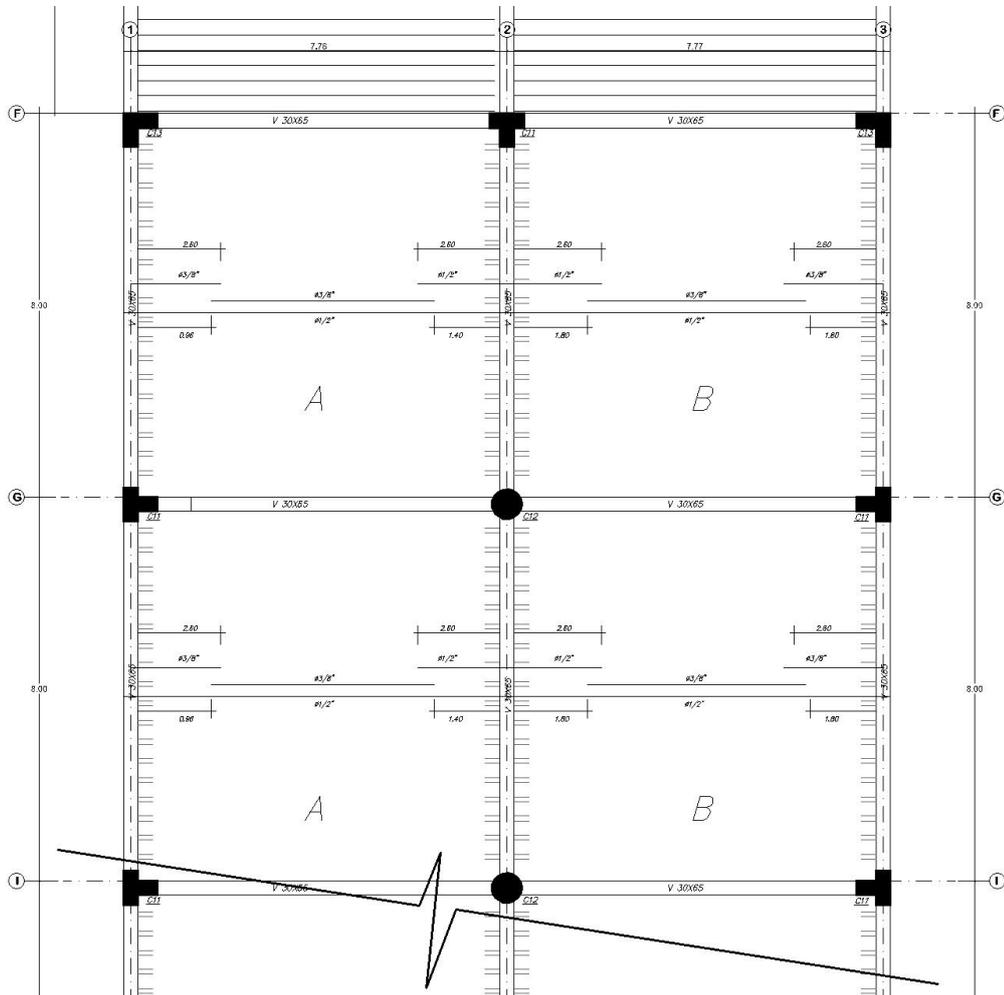


Fuente: Propia

Elaboración: Propia

MODULO USOS COMPLEMENTARIOS

Imagen N° 62: Losas Modulo Usos Complementarios



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

— **Refuerzo inferior:**

Cuenta con una L mayor a 4.50 m por lo cual se hará el uso de doble refuerzo inferior.

Acero continuo de $\varnothing 1/2''$ y acero adicional de $\varnothing 3/8''$

Para el cortado de este acero se realizará con la siguiente formula de exterior a interior.

Paños de exterior a inferior

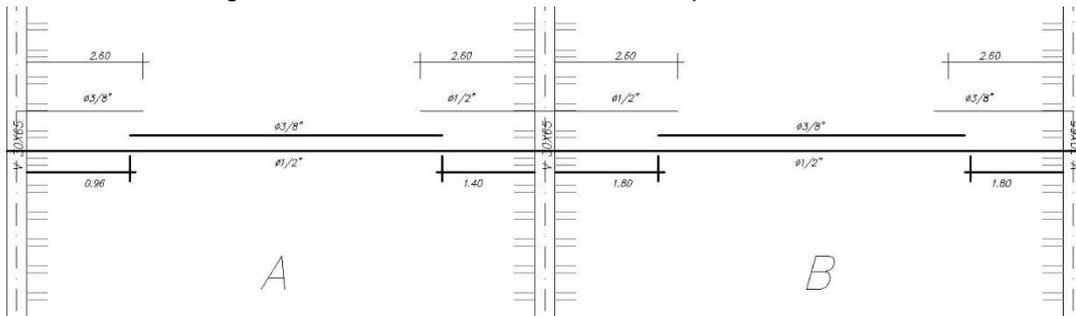
Cuadro N° 34: Cuadro de Refuerzo Inferior Laboratorios

$A = L1/7 - la - L1/5 - la$ $7.78/7 - 0.15 = 0.96$ $7.78/5 - 0.15 = 1.40$	$B = L2/4 - la - L2/4 - la$ $7.77/4 - 0.15 = 1.80$ $7.77/4 - 0.15 = 1.80$
---	---

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Imagen N° 63: Refuerzo Inferior Usos Complementarios



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

— **Refuerzo superior:**

Acero de Ø1/2" Ubicado en los apoyos de las vigas

Paños de exterior a inferior

Cortado de varillas refuerzo superior:

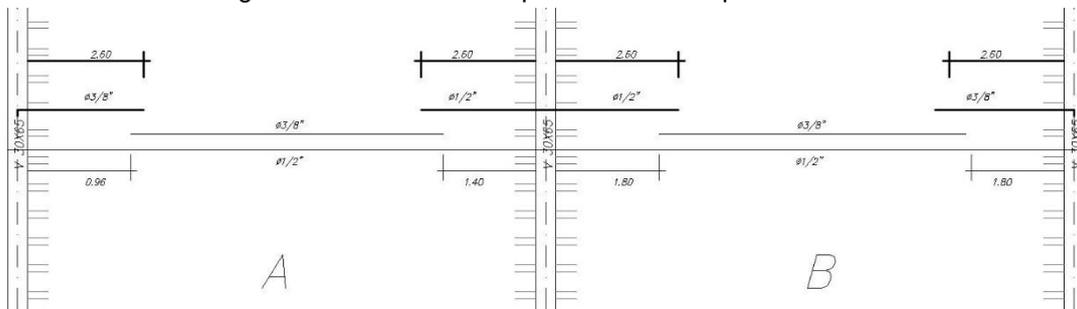
Cuadro N° 35: Cuadro de Refuerzo Superior Laboratorios

$A = L1/3 - L1/3$ $7.78/3 = 2.60$	$B = L2/3 - L2/3$ $7.77/3 = 2.60$
--------------------------------------	--------------------------------------

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Imagen N° 64: Refuerzo Superior Usos Complementarios



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

5.4. Predimensionamiento de zapatas

Cuadro N° 36: Cuadro de Cargas vivas mínimas repartidas

OCUPACIÓN O USO	CARGAS REPARTIDAS kPa (kgf/m ²)
Almacenaje	5,0 (500) Ver 6.4
Baños	Igual a la carga principal del resto del área, sin que sea necesario que exceda de 3,0 (300)
Bibliotecas	Ver 6.4
Salas de lectura	3,0 (300)
Salas de almacenaje con estantes fijos (no apilables)	7,5 (750)
Corredores y escaleras	4,0 (400)
Centros de Educación	
Aulas	2,5 (250)
Talleres	3,5 (350) Ver 6.4
Auditorios, gimnasios, etc.	De acuerdo a lugares de asambleas
Laboratorios	3,0 (300) Ver 6.4
Corredores y escaleras	4,0 (400)
Garajes	
Para parqueo exclusivo de vehículos de pasajeros, con altura de entrada menor que 2,40 m	2,5 (250)
Para otros vehículos	Ver 9.3
Hospitales	
Salas de operación, laboratorios y zonas de servicio	3,0 (300)
Cuartos	2,0 (200)
Corredores y escaleras	4,0 (400)
Hoteles	
Cuartos	2,0 (200)
Salas públicas	De acuerdo a lugares de asamblea
Almacenaje y servicios	5,0 (500)
Corredores y escaleras	4,0 (400)
Industria	Ver 6.4
Instituciones Penales	
Celdas y zona de habitación	2,0 (200)
Zonas públicas	De acuerdo a lugares de asamblea
Corredores y escaleras	4,0 (400)
Lugares de Asamblea	
Con asientos fijos	3,0 (300)
Con asientos móviles	4,0 (400)
Salones de baile, restaurantes, museos, gimnasios y vestíbulos de teatros y cines.	4,0 (400)
Graderías y tribunas	5,0 (500)
Corredores y escaleras	5,0 (500)
Oficinas (*)	
Exceptuando salas de archivo y computación	2,5 (250)
Salas de archivo	5,0 (500)
Salas de computación	2,5 (250) Ver 6.4
Corredores y escaleras	4,0 (400)
Teatros	
Vestidores	2,0 (200)
Cuarto de proyección	3,0 (300) Ver 6.4
Escenario	7,5 (750)
Zonas públicas	De acuerdo a lugares de asamblea
Tiendas	5,0 (500) Ver 6.4
Corredores y escaleras	5,0 (500)
Viviendas	2,0 (200)
Corredores y escaleras	2,0 (200)

Fuente: RNE

(*) Estas cargas no incluyen la posible tabiquería móvil

Para calcular el área de zapata mínima se considera 0.40 m desde el borde de la columna hacia el borde de la zapata. Después de los dos cálculos del área de zapata necesaria y el área de zapata mínima se escoge el que presenta mayor área.

a. PREDIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS

- Nivel de fondo de Zapatas: NFZ: -1.50 m
- Altura de Relleno: hr: 0.90 m
- Densidad del Concreto: 2.40 tonf/m³
Densidad Promedio: $(2.40+1.80) / 2 = 2.10$ tonf/m³
- Sobre carga (S/C): (Según Norma E 0.20)
Aula y Oficinas: 250 Kgf/m² = 0.25 tonf/m²
Talleres: 350 Kgf/m² = 0.35 tonf/m²
Laboratorios: 300 Kgf/m² = 0.30 tonf/m²
Restaurante y Sum: 400 Kgf/m² = 0.40 tonf/m²
- Losa Aligerada:
Aligerado: 20 cm: 300 Kgf/m²
Acabado: 100 Kgf/m²
 $300 \text{ Kgf/m}^2 + 100 \text{ Kgf/m}^2 = 400 \text{ Kgf/m}^2 = 0.40 \text{ tonf/m}^2$
- q Último: Capacidad portante del terreno: 2.00 Kgf/m²: $2 \times 10 = 20$ Kgf/m²
- q Admisible:
qadm: $qU - (hr \times D_{\text{prom}}) - (h_{\text{zap}} \times D_{\text{conc}}) - \text{S/C} - \text{Alig}$
qadm: $20 - (0.90 \text{ m} \times 2.10 \text{ tonf/m}^3) - (0.60 \times 2.10 \text{ tonf/m}^3) - 0.25 \text{ tonf/m}^2 - 0.40 \text{ tonf/m}^2$
qadm: 16.02 tonf/m²
- Carga Total:
[(Peso de la columna) + (Peso de la L.A) + (Peso de Vigas) + (Peso sobre carga)] x N. pisos

b. Cálculo de acero en zapata:

- Acero mínimo zapata en la dimensión mayor = $0.0018 \times b \times h_{\text{zapata}}$
- Acero mínimo zapata en la dimensión menor = $0.0012 \times b \times h_{\text{zapata}}$

DESARROLLO DEL PREDIMENSIONAMIENTO ZAPATAS

ZAPATA Z-1

- Área tributaria: 10 m²
- Área columna: 0.28 m²
- N. Columna: 3.50 m
- N. Pisos: 2

- **Carga Total:**
[[0.28 x 3.50 x 2.40) + (10 x 0.40) + (0.30 x 0.65 x 6.50 x 2.40) + (10 x 0.25)] x 2 = 17.97 tonf.

- **Área Zapata:**
Azap: C. total / qAdminisible
17.97/16.02=1.13 m²

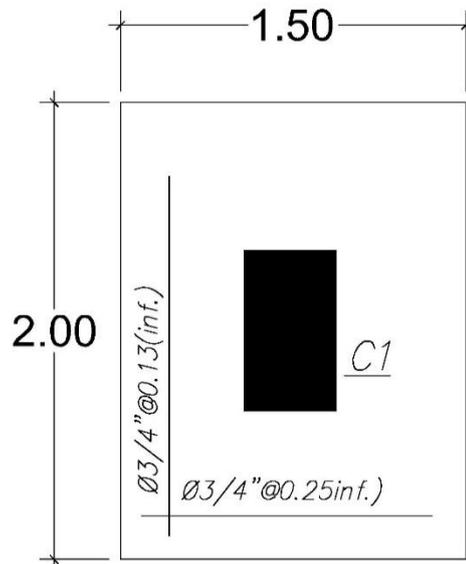
- **Recubrimiento mínimo:**
Área de zapata mínima de 1.50 x 1.20 = 1.80
1.13<1.80
La dimensión de la zapata será de 2.00 m x 1.50 m

- **Cálculo del acero de la zapata Z-1**
Acero mínimo zapata en la dimensión mayor = 0.0018 x 200 x 60 = 21.60 cm²/m
Ø5/8" o Ø3/4"
Ø5/8" (1.98) sep: 1.98/21.60 = 0.10
Ø3/4" (2.85) sep: 2.85/21.60 = 0.13
El acero mínimo zapata en la dimensión mayor es Ø3/4"@0.13 (inf.)

- Acero mínimo zapata en la dimensión menor = 0.0012 x 150 x 60 = 10.80 cm²/m
Ø3/4" (2.85) sep: 2.85/10.80 = 0.25
El acero mínimo zapata en la dimensión menor es Ø3/4"@0.25 (inf.)

Entonces, la dimensión de la zapata será de 2.00 m x 1.50 m, El acero mínimo zapata en la dimensión mayor es $\emptyset 3/4'' @ 0.13$ (inf.), El acero mínimo zapata en la dimensión menor es $\emptyset 3/4'' @ 0.25$ (inf.)

Imagen N° 65: Predimensionamiento Z-1



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

ZAPATA Z-2

- Área tributaria: 31.44 m²
- Área columna: 0.33 m²
- N. Columna: 4.50 m
- N. Pisos: 2

- **Carga Total:**

$$[(0.33 \times 4.50 \times 2.40) + (31.44 \times 0.40) + (0.30 \times 0.70 \times 4.15 \times 7.50) + (31.44 \times 0.40)] \times 2 = 70.50 \text{ tonf.}$$

- **Área Zapata:**
 Azap: $C. \text{ total} / q_{\text{Adminisible}}$
 $7050 / 15.87 = 4.40 \text{ m}^2$

— **Recubrimiento mínimo:**

Área de zapata mínima de $1.50 \times 1.50 = 2.25$

$4.40/1.50 = 3.00$

La dimensión de la zapata será de $1.50 \text{ m} \times 3.00 \text{ m}$

Uniformización de zapata Z-2

$1.50 \times 3.00 = 4.50$

$\sqrt{4.50} = 2.12 \sim 2.15$

La dimensión de la zapata será de $2.15 \text{ m} \times 2.15 \text{ m}$

— **Cálculo del acero de la zapata Z-2**

Acero mínimo zapata en la dimensión mayor = $0.0018 \times 215 \times 60 = 23.22$
cm²/m

Ø5/8" o Ø3/4"

Ø5/8" (1.98) sep: $1.98/23.22 = 0.10$

Ø3/4" (2.85) sep: $2.85/23.22 = 0.12$

El acero mínimo zapata en la dimensión mayor es Ø3/4" @ 0.12 (inf.)

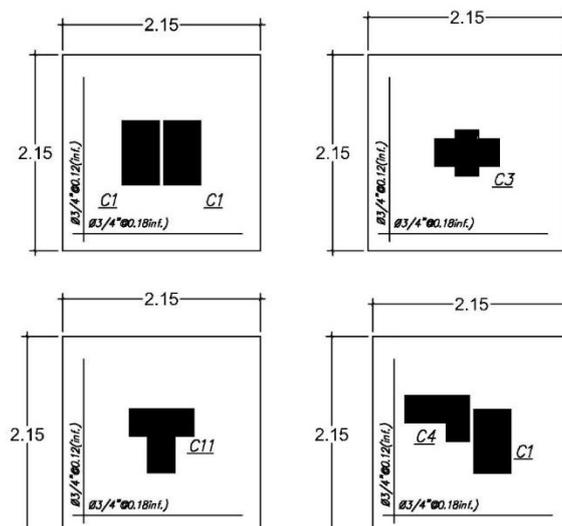
Acero mínimo zapata en la dimensión menor = $0.0012 \times 215 \times 60 = 15.48$ cm²/m
Ø3/4" (2.85) sep: $2.85/15.48 = 0.18$

El acero mínimo zapata en la dimensión menor es Ø3/4" @ 0.18 (inf.)

Entonces, la dimensión de la zapata será de $2.15 \text{ m} \times 2.15 \text{ m}$, El acero mínimo zapata en la dimensión mayor es Ø3/4" @ 0.12 (inf.), El acero mínimo zapata en la dimensión menor es Ø3/4" @ 0.18 (inf.).

La Z- 2 presenta cuatro tipologías según el tipo de columna:

Imagen N° 66: Predimensionamiento Z-2



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

ZAPATA Z-3

- Área tributaria: 14.46 m²
- Área columna: 0.24 m²
- N. Columna: 3.50 m
- N. Pisos: 2

- **Carga Total:**

$$[(0.24 \times 3.50 \times 2.40) + (14.46 \times 0.40) + (0.30 \times 0.65 \times 10.91 \times 2.40) + (14.46 \times 0.25)] \times 2 = 33.04 \text{ tonf.}$$

- **Área Zapata:**

$$\text{Azap: } C. \text{ total} / q_{\text{Adminisible}}$$

$$33.04 / 16.02 = 2.00 \text{ m}^2$$

- **Recubrimiento mínimo:**

$$\text{Área de zapata mínima de } 1.50 \times 1.20 = 1.80$$

$$2.00 / 1.50 = 1.26$$

La dimensión de la zapata será de 1.50 m x 1.35 m

- **Cálculo del acero de la zapata Z-3**

$$\text{Acero mínimo zapata en la dimensión mayor} = 0.0018 \times 150 \times 60 = 16.02 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\text{Ø}5/8'' \text{ o } \text{Ø}3/4''$$

$$\text{Ø}5/8'' (1.98) \text{ sep: } 1.98 / 16.02 = 0.13$$

$$\text{Ø}3/4'' (2.85) \text{ sep: } 2.85 / 16.02 = 0.18$$

El acero mínimo zapata en la dimensión mayor es Ø3/4''@0.18 (inf.)

$$\text{Acero mínimo zapata en la dimensión menor} = 0.0012 \times 135 \times 60 = 9.72 \text{ cm}^2/\text{m}$$

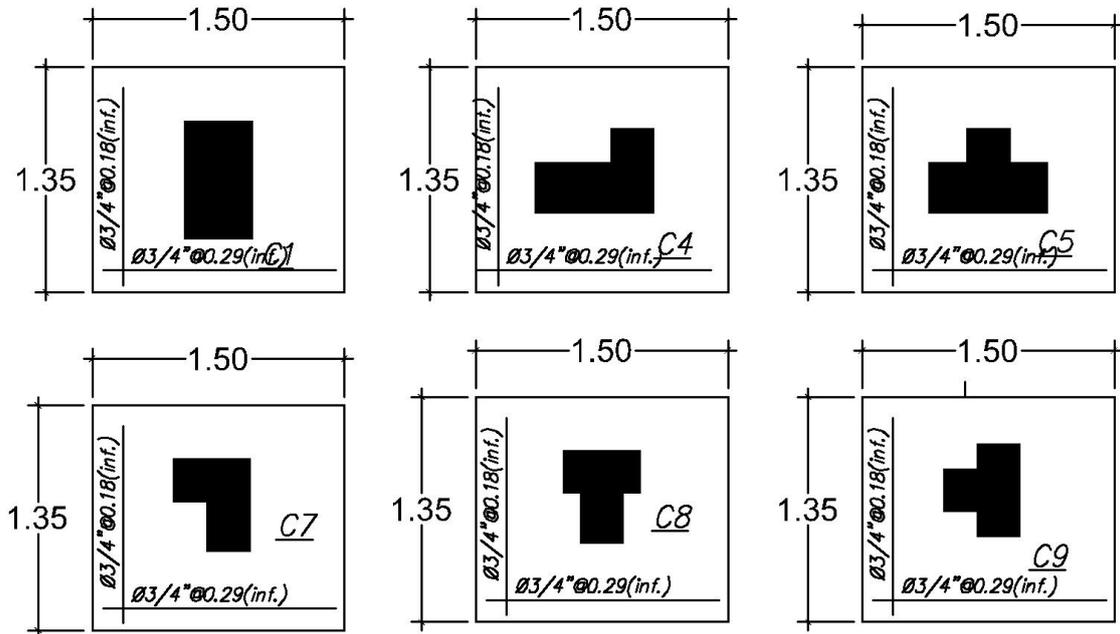
$$\text{Ø}3/4'' (2.85) \text{ sep: } 2.85 / 9.72 = 0.29$$

El acero mínimo zapata en la dimensión menor es Ø3/4''@0.29 (inf.)

Entonces, la dimensión de la zapata será de 1.50 m x 1.35 m, El acero mínimo zapata en la dimensión mayor es Ø3/4''@0.18 (inf.), El acero mínimo zapata en la dimensión menor es Ø3/4''@0.29 (inf.).

La Z- 3 presenta seis tipologías según el tipo de columna:

Imagen N° 67: Predimensionamiento Z-3



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

ZAPATA Z-4

- Área tributaria: 16.76 m²
- Área columna: 0.33 m²
- N. Columna: 4.50 m
- N. Pisos: 2

— Carga Total:

$$[(0.33 \times 4.50 \times 2.40) + (16.76 \times 0.40) + (0.30 \times 0.70 \times 4.15 \times 4.00) + (16.76 \times 0.40)] \times 2 = 40.92 \text{ tonf.}$$

— Área Zapata:

Azap: C. total / qAdminisible

$$40.92/15.97=2.57 \text{ m}^2$$

— **Recubrimiento mínimo:**

Área de zapata mínima de $1.50 \times 1.50 = 2.25$

$$2.57/1.50=1.75$$

La dimensión de la zapata será de 1.75 m x 1.50 m

— **Cálculo del acero de la zapata Z-4**

Acero mínimo zapata en la dimensión mayor = $0.0018 \times 175 \times 60 = 18.90$ cm²/m

Ø5/8" o Ø3/4"

Ø5/8" (1.98) sep: $1.98/18.90 = 0.11$

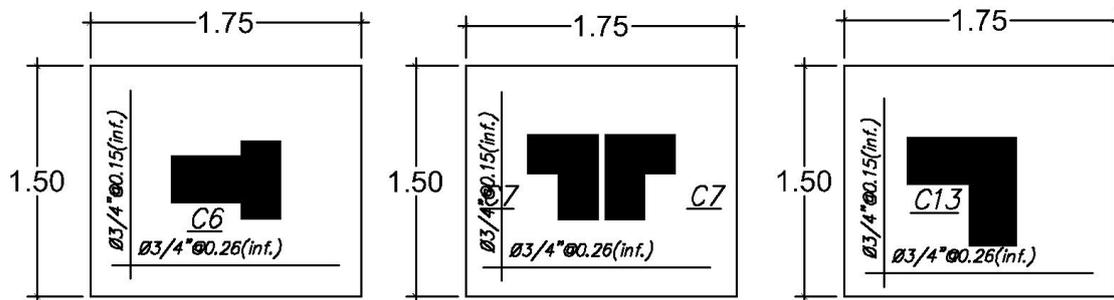
Ø3/4" (2.85) sep: $2.85/18.90 = 0.15$

El acero mínimo zapata en la dimensión mayor es Ø3/4"@0.15 (inf.)

Acero mínimo zapata en la dimensión menor = $0.0012 \times 150 \times 60 = 10.80$ cm²/m

Ø3/4" (2.85) sep: $2.85/10.80 = 0.26$

Imagen N° 68: Predimensionamiento Z-4



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

El acero mínimo zapata en la dimensión menor es Ø3/4"@0.26 (inf.)

Entonces, la dimensión de la zapata será de 1.75 m x 1.50 m, El acero mínimo zapata en la dimensión mayor es Ø3/4"@0.15 (inf.), El acero mínimo zapata en la dimensión menor es Ø3/4"@0.26 (inf.).

La Z- 4 presenta tres tipologías según el tipo de columna:

ZAPATA Z-5

— Área tributaria: 34.15m²

— Área columna: 0.38 m²

— N. Columna: 3.50 m

— N. Pisos: 2

— **Carga Total:**

$$[(0.38 \times 3.50 \times 2.40) + (34.15 \times 0.40) + (0.30 \times 0.65 \times 10.91 \times 2.40) + (34.15 \times 0.25)] \times 2 = 64.81 \text{ tonf.}$$

— **Área Zapata:**

Azap: C. total / qAdminisible

$$64.81/15.97 = 4.00 \text{ m}^2$$

— **Recubrimiento mínimo:**

Área de zapata mínima de 1.75 x 1.35 = 2.36

$$4.00/1.75 = 2.30$$

La dimensión de la zapata será de 2.30 m x 1.75 m

— **Cálculo del acero de la zapata Z-5**

Acero mínimo zapata en la dimensión mayor = $0.0018 \times 230 \times 60 = 24.84$ cm²/m

Ø5/8" o Ø3/4"

Ø5/8" (1.98) sep: $1.98/24.84 = 0.08$

Ø3/4" (2.85) sep: $2.85/24.84 = 0.11$

El acero mínimo zapata en la dimensión mayor es Ø3/4"@0.11 (inf.)

Acero mínimo zapata en la dimensión menor = $0.0012 \times 175 \times 60 = 12.60$ cm²/m

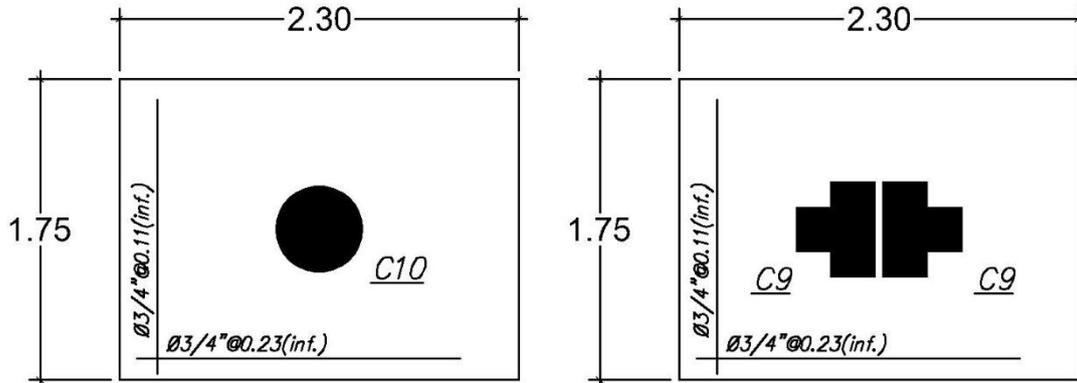
Ø3/4" (2.85) sep: $2.85/12.60 = 0.23$

El acero mínimo zapata en la dimensión menor es Ø3/4"@0.23 (inf.)

Entonces, la dimensión de la zapata será de 2.30 m x 1.75 m, El acero mínimo zapata en la dimensión mayor es Ø3/4"@0.11 (inf.), El acero mínimo zapata en la dimensión menor es Ø3/4"@0.23 (inf.).

La Z- 5 presenta dos tipologías según el tipo de columna

Imagen N° 69: Predimensionamiento Z-5



Fuente: Propia

Elaboración: Propia

ZAPATA Z-6

- Área tributaria: 60.60m²
- Área columna: 0.33 m²
- N. Columna: 4.50 m
- N. Pisos: 2

- **Carga Total:**
[(0.33 x 4.50 x 2.40) + (60.60 x 0.40) + (0.30 x 0.70 x 7.50 x 8.00) + (60.60 x 0.40)] x 2 = 129.29 tonf.

- **Área Zapata:**
Azap: C. total / qAdminisible
129.29/15.87= 8.15 m²

- **Recubrimiento mínimo:**
Área de zapata mínima de 1.50 x 1.50 = 2.25
8.15/1.50 = 5.43
La dimensión de la zapata será de 1.50 m x 5.43 m

- *Uniformización de zapata Z-6*
1.50 x 5.43= 8.15

$$\sqrt{8.15} = 2.85$$

La dimensión de la zapata será de 2.85 m x 2.85 m

— **Cálculo del acero de la zapata Z-6**

Acero mínimo zapata en la dimensión mayor = $0.0018 \times 285 \times 60 = 30.78$ cm²/m

Ø5/8" o Ø3/4"

Ø5/8" (1.98) sep: $1.98/30.78 = 0.07$

Ø3/4" (2.85) sep: $2.85/30.78 = 0.09$

El acero mínimo zapata en la dimensión mayor es Ø3/4"@0.09 (inf.)

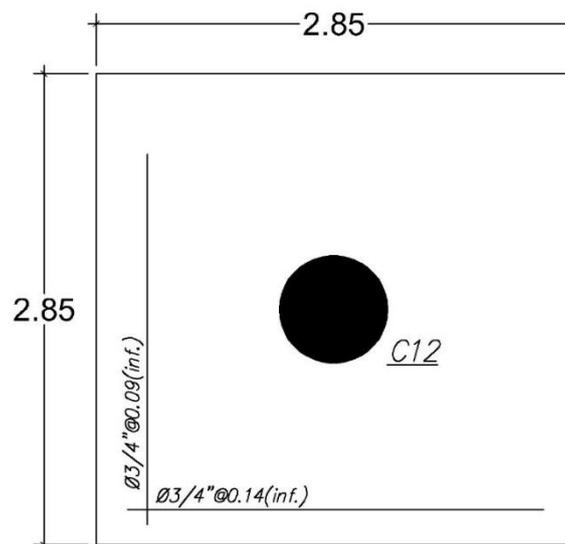
Acero mínimo zapata en la dimensión menor = $0.0012 \times 285 \times 60 = 20.52$ cm²/m

Ø3/4" (2.85) sep: $2.85/20.52 = 0.23$

El acero mínimo zapata en la dimensión menor es Ø3/4"@0.14 (inf.)

Entonces, la dimensión de la zapata será de 2.85 m x 2.85 m, El acero mínimo zapata en la dimensión mayor es Ø3/4"@0.09 (inf.), El acero mínimo zapata en la dimensión menor es Ø3/4"@0.14 (inf.).

Imagen N° 70: Predimensionamiento Z-6



Fuente: Propia

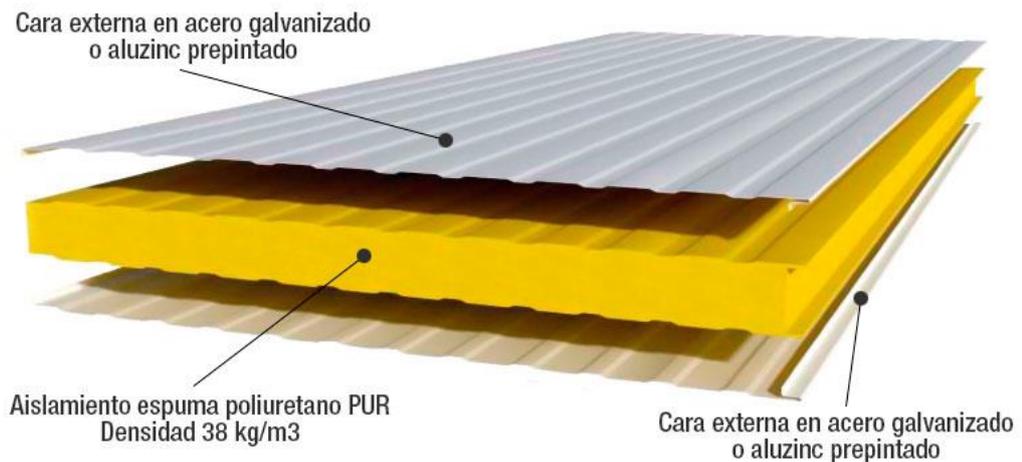
Elaboración: Propia

5.5. Estructura metálica

Debido a las grandes luces que posee el módulo de Usos complementarios (comedor y SUM), se empleó una estructura metálica conformado por columnas de 8" x 8" m que sostiene tijerales de 2" x 3/16" ubicada en la mayor luz del voladizo ubicado en el segundo nivel. La cubierta está conformada por paneles sándwich, resistentes a las altas temperaturas, humedad y corrosión de la zona.

Un Panel Sándwich es un producto para construcción compuesto por dos chapas de acero y un núcleo de poliuretano inyectado. Las caras de acero aportan resistencia al conjunto, y el núcleo de poliuretano (PUR) proporciona un excepcional aislamiento térmico y acústico.

Imagen N° 71: Panel Sándwich



5.5.1. Especificaciones Técnicas De La Estructura Metálica

- **Materiales:** Perfiles, planchas, angulares de calidad estructural, acero conforme la norma ASTM – A572 (grado 50). Los electrodos a usarse serán de la serie E-70.
- **Pintura:** Se tratará la superficie mediante arenado metal blanco según especificación SSPC – SPS.
- El sistema de protección anticorrosiva será el siguiente:
 - 1er capa: AUROMASTIC 80 SR FZ gris o similiar a 4 mils de espesor seco.
 - 2da capa: SIGMAFAST 205 o similiar a 3 mils de espesor seco.
 - Espesor total: 7 mil secos.
- **Fabricación:** todos los materiales antes de ser usados deberán estar derechos, los alineamientos deberán cumplir con las tolerancias permitidas en la NORMA ASTM - a6 y/o la norma peruana de estructuras metálicas e-090. Para enderezar los materiales se podrán emplear medio mecánicos o la aplicación de calor en forma localizada, debe cuidarse de no dañar el material. Todas las medidas indicadas deberán verificarse en obra antes del armado de los distintos elementos.
- **Soldadura:** todas las uniones soldadas se realizarán por el proceso de arco eléctrico conforme a lo especificado en el código de soldadura del "AMERICAN WELDING SOCIETY" y/o la norma peruana de estructuras metálicas e-090.
Todos los soldadores deberán ser personal capacitado y homologado de acuerdo a las exigencias de la AWS.
- **Montaje:** El traslado de las estructuras se efectuará de modo que no se produzcan esfuerzos ni deformaciones plásticas y mantengan su alineamiento y plomos dentro de los límites de la sección 7.h del MANUAL DEL AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION (AISC) y/o la norma Peruana de Estructuras metálicas e-090.
Para los trabajos de soldadura en obra deberá removerse la pintura adyacente a la zona a soldar con escobilla de cerdas de alambre.

— **Pernos:** Se usarán:

Pernos de alta resistencia ASTM A325 (en todas las conexiones)

Pernos corrientes ASTM A307 (solo para viguetas de techo y pared:
"pernos y espárragos")

Pernos SAE 1045 rosca corriente (en anclajes) salvo indicación.

CAPITULO IV. MEMORIA DE INSTALACIONES SANITARIAS

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de instalaciones sanitarias está conformado por la presente Memoria Descriptiva, Memoria de Cálculo, Especificaciones Técnicas y Planos.

El proyecto cuenta con las siguientes zonas:

ADMINISTRACIÓN

- Primer Piso
Urinarios: 3
Lavabos: 02
- Segundo Piso:
Urinarios: 2
Lavabos: 01

EDUCACIÓN

- Primer Piso
Urinarios: 09
Lavabos: 08
- Segundo Piso
Urinarios: 09
Lavabos: 08

INVESTIGACIÓN

- Primer Piso
Urinarios: 10
Lavabos: 09
- Segundo Piso
Urinarios: 06
Lavabos: 05

CAFETERÍA

- Urinarios: 09
Lavabos: 11

SALA DE USOS MULTIPLES

Urinarios: 12

Lavabos: 13

CENTRO DE DIFUSIÓN

Urinarios: 7

Lavabos: 9

Se adjunta los siguientes planos:

- IS-01 Instalaciones Sanitarias: Red de agua
- IS-02 Instalaciones Sanitarias: Red de desagüe

1.1. SISTEMA DE AGUA DE CONSUMO

El sistema de agua de consumo comprenderá el diseño y trazado de tuberías para conducir el agua potable a todos los aparatos sanitarios del proyecto, con capacidades equivalentes a la máxima demanda simultanea respectiva.

Para garantizar el consumo promedio diario se considerará tanque de almacenamiento de agua potable tal como cisterna.

La fuente de abastecimiento de agua potable es la red pública, a través de una conexión domiciliaria de diámetro $\frac{3}{4}$ ", que ejecutara EPS. Marañón.

1.2. DESCRIPCIÓN DE REDES DE AGUA FRÍA:

En consideración a las características arquitectónicas se ha considerado un sistema de abastecimiento para la totalidad de los servicios higiénicos, lavaderos, riego de áreas verdes; de esta manera se obtiene:

- La cisterna tiene una capacidad de 30.00 m³. La cisterna se abastecerá de la red de agua domiciliaria.
- El equipo de bombeo será a través de un sistema hidroneumático.

- Sistema de distribución mediante alimentadores de agua fría que bajaran por las paredes, diámetro de diámetro de 1”, los alimentadores abastecen a todos los servicios de la edificación.

2. CÁLCULO DE SANITARIAS INSTALACIONES REDES DE AGUA Y DESAGUE

2.1. Cálculo de la dotación

La dotación de agua para la edificación se ha previsto de acuerdo al RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones) norma IS-010 de la siguiente manera.

Dotación de Agua Fría

Cuadro N° 37: Cuadro de Cálculo de Dotación

CARACTERÍSTICA	UNIDAD DE CONSUMO	DOTACIÓN	TOTAL (lts)
Educación (Alumnado y personal no residente)	383 personas	50l x Persona	19 150
Cafetería	257 m2	40l x m2	10 280
Oficinas	174 m2	6l x m2	1 044
Planta Piloto	150	8L x Cant. Prod.	1 200
Sala de Usos Múltiples	100 personas	3l x persona	14 152
centro de difusión	642 m2	6l x m2	3 852
Áreas Verdes	8 000m2	2l x m2	16 000
TOTAL DE CONSUMO			51 826 lts

Fuente: RNE

Elaboración: Propia

2.2. Cálculo Volumen de Cisterna

$$V_{\text{Cisterna}} = \frac{3}{4} \times (\text{dotación})$$

$$V_{\text{cisterna}} = \frac{3}{4} \times 51\,826$$

$$V_{\text{cisterna}} = 38\,869$$

$$V_{\text{cisterna}} = 39.00\text{m}^3$$

2.3. Cálculo de las medidas de la cisterna

$$V = L/2 \times L \times 2L/3$$

$$30.00 = 2L^3/6$$

$$5.48 = 5.50m = L$$

...

$$B = L/2$$

$$B = 5.50/2$$

$$B = 2.75 = 2.80m$$

...

$$H = 2L/3$$

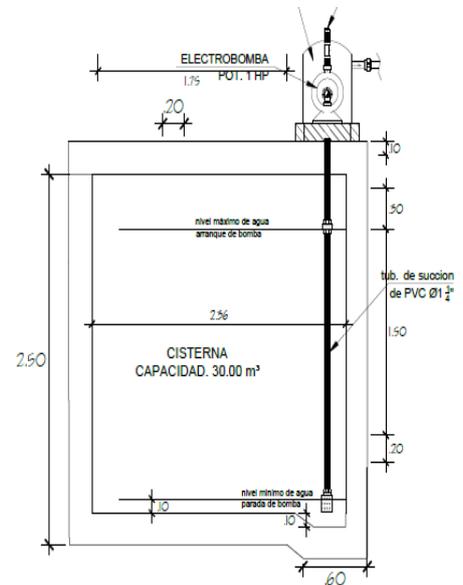
$$H = 2(5.48) / 3$$

$$H = 2.19 = 2.20m$$

Las medidas de la cisterna serán **5.50m x 2.80m x 2.20** con una capacidad de 30.00m³

Para esa cantidad de capacidad se necesitará "2" tanques para el funcionamiento del sistema hidroneumático

Imagen N° 72: Cisterna



2.4. Cálculo del caudal promedio (Qp):

$$Q_p = \text{Dotación total} / 86\ 400$$

$$Q_p = 51\ 826 / 86\ 400$$

$$Q_p = 0.599 \text{ l/s}$$

2.5. Cálculo de Demanda Máxima simultánea

El consumo instantáneo de agua estimado según lo indicado por el Reglamento Nacional de Edificaciones en base a las unidades de gasto se obtiene en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 38: Cuadro de unidades de gasto para el cálculo de las tuberías de distribución de agua en los edificios

Aparato Sanitario	Tipo	Total	Agua Fría	Agua Caliente
Inodoro	Con Tanque - Descarga reducida	2.5	2.5	-
Inodoro	Con Tanque	5	5	-
Inodoro	C/ Válvula semiautomática y automática	8	8	-
Inodoro	C/ Válvula semiaut. y autom. descarga reducida	4	4	-
Lavatorio	Corriente	2	1.5	1.5
Lavatorio	Múltiple	2(*)	1.5	1.5
Lavadero	Hotel restaurante	4	3	3
Lavadero	-	3	2	2
Ducha	-	4	3	3
Tina	-	6	3	3
Urinario	Con Tanque	3	3	-
Urinario	C/ Válvula semiautomática y automática	5	5	-
Urinario	C/ Válvula semiaut. y autom. descarga reducida	2.5	2.5	-
Urinario	Múltiple	3	3	-
Bebedero	Simple	1	1	-
Bebedero	Múltiple	1(*)	1(*)	-

Fuente: Norma IS.010

Elaboración: Propia

Entonces para el proyecto:

Cuadro N° 39: Cuadro de unidades de gasto para el Proyecto

PISO	APARATOS SANITARIOS	UNIDADES	U.G	U.H
PRIMER NIVEL	INODORO	42	5	210
	LAVATORIO	56	2	112
	URINARIO	19	3	57
	LAVADERO COCINA	7	3	21
	GRIFOS	8	1	8
SEGUNDO NIVEL	INODORO	31	5	155
	LAVATORIO	40	2	80
	URINARIO	15	3	45
	LAVADERO COCINA	5	3	15
	GRIFOS	-	-	0
TOTAL U.H.				703

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Para obtener el Gasto Probable, se llevará el valor obtenido como Unidades Totales Hunter a las tablas del Anexo N° 3 de la Norma IS.10 - Instalaciones Sanitarias del R.N.P., entonces:

Cuadro N° 40: Cuadro de gasto potable

N° UNIDADES	GASTI PROBABLE
700	5.95
703	X
750	6.2

$$\frac{750 - 700}{703 - 700} = \frac{6.2 - 5.95}{x - 5.95}$$

$$\frac{50}{3} = \frac{0.25}{x - 5.95}$$

$$\mathbf{X = 5.965}$$

Por lo tanto el **Qmd= 5.97 l/s**

3. SISTEMA DE DESAGUE

La evacuación de los residuos es íntegramente por gravedad el material utilizado garantiza la durabilidad ante la presencia de acciones corrosivas producidas por las aguas propias o el suelo.

El proyecto cuenta con colector público de desagüe puesto obligatoriamente tiene conectada su instalación domiciliaria a dicho colector la cual se realiza mediante la caja de buzón o caja de registro. siendo las aguas servidas evacuadas de cada sanitario a través de tuberías empotradas en pisos y muros, ubicándose registros y sumideros en lugares donde permitan la inspección y el mantenimiento de las tuberías de desagüe.

Las tuberías de desagüe se llenarán de agua después de taponar la salida, (permaneciendo en ducto según especificación técnica) sin permitir escape.

Las tuberías de desagüe serán de PVC.

Las cajas de registro serán de mampostería, con tapa metálica, el acabado final podrá ser de otro material de acuerdo al piso que se instale.

Los registros roscados serán de bronce de espesor no menor de 3/18" roscados y dotados de ranura que faciliten su remoción.

4. SISTEMA DE VENTILACION

Se ha diseñado un sistema de ventilación de tal forma que se obtenga una máxima eficiencia en todos los puntos que requieran ser ventilados a fin de evitar rupturas de sellos de agua, alzas de presión y la presencia de olores ofensivos. Las tuberías de ventilación irán empotradas en pisos y muros y sus diámetros han sido definidos en conformidad a lo estipulado por el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Las tuberías de ventilación serán de PVC según NTP-ISO 4435 y serán selladas con pegamento especial.

Se provee de ventilaciones distribuidas de tal forma que impida la formación de vacíos o alzas de presión que pudieran descargar la trampa.

CAPITULO IV. MEMORIA DE INSTALACIONES ELECTRICAS

1. GENERALIDADES

La siguiente memoria descriptiva comprende el desarrollo del sistema eléctrico para el Centro de Investigación Tecnológica de Café y cacao en la ciudad de Jaén ubicado en el distrito de Jaén, departamento de Cajamarca.

2. PARAMETROS CONSIDERADOS

- Los conductores de los alimentadores deben ser dimensionados para que:
- La caída de tensión no sea mayor del 2.5% de la tensión nominal
- La caída de tensión total máxima en el alimentador y los circuitos derivados hasta la salida o punto de utilización más alejado, no exceda del 4%.
- Factor de potencia: 0.90
- Factor de simultaneidad: Variable

3. SISTEMA DE MEDICIÓN

TIPO DE SUMINISTRO

El proyecto tiene 1 medidor de energía trifásica para los 2 niveles construidos.

MEDIDOR DE ENERGIA

De acuerdo a los requerimientos de la edificación y según se observa en los planos, la acometida Monofásica se deriva desde la red secundaria del concesionario de Electricidad, ELECTRO ORIENTE., y llegara al Medidor Monofásicos electrónico de registro general de la vivienda.

3.1. ALIMENTADORES, SUBALIMENTADORES Y TABLEROS

El alimentador desde el Medidor al tablero General TG será del tipo empotrado en piso y/o pared mediante electroductos de PVC Pesado y cables del tipo THW según las especificaciones de los planos.

El tablero principal será de tipo metálico empotrado en muro, frente muerto con puerta y chapa.

4. INSTALACIONES DE ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES

4.1. Instalaciones de alumbrado

Las instalaciones de alumbrado de la edificación proyectada son del tipo adosado en techo y/o pared, mediante electroductos de PVC, con las salidas para artefactos de alumbrado (Lámparas ahorradoras y fluorescentes).

4.2. Instalaciones de tomacorrientes y fuerza

Las instalaciones de tomacorrientes y fuerza de la edificación proyectada serán del tipo empotrado y adosado en piso y/o pared. Se tomarán las siguientes medidas para los interruptores y tomacorrientes.

5. CÁLCULO DE LA MÁXIMA DEMANDA

Para calcular la máxima demanda que requerirá el CITE, se tomará en cuenta las cargas mínimas de alumbrado general del Código Nacional de Electricidad.

Cuadro N° 40: Cuadro de Cargas mínimas de alumbrado general

Tipo de Local	Carga Unitaria W/m ²
Auditorios	10
Bancos	25
Barberías, peluquerías y salones de belleza	25
Asociaciones o casinos	18
Locales de depósito y almacenamiento	2.5
Edificaciones comerciales e industriales	20
Edificaciones para oficinas	25
Escuelas	25
Garajes comerciales	5
Hospitales	20
Hospedajes	13
Hoteles, moteles, incluyendo apartamentos sin cocina (*)	20
Iglesias	8
Unidad(es) de vivienda (*)	25
Restaurantes	18
Tiendas	25
Salas de audiencia	18
En cualquiera de locales mencionados con excepción de las viviendas unifamiliares y apartamentos individuales de viviendas multifamiliares, se aplicara lo siguiente:	
Espacios para almacenamiento	2.5
Recibos, corredores y roperos	5
Salas de reuniones y auditorios	10

Cuadro N° 41: Cuadro de Cargas mínimas de alumbrado general

ITEM	DESCRIPCIÓN DE ESPACIO	ÁREA M2	CARGA UNITARIA(WATTS)	CARGA TOTAL INSTALADA	
1.00	EDUCACIÓN				
	AULAS	560.24	25	14006	
	TALLERES	548.3	25	13707.5	
	PASADIZO	184.01	10	1840.1	
2.00	INVESTIGACIÓN				
	RECEPCIÓN DE MUESTRAS	56.38	20	1127.6	
	TOMA DE MUESTRAS	28.15	20	563	
	LAB. DE ANALISIS FISICO CAFÉ	81.64	20	1632.8	
	LAB. DE ANALISIS FISICO CAFÉ	81.64	20	1632.8	
	LAB. DE CONTROL DE CALIDAD CACAO	80.91	20	1618.2	
	LAB. DE BIOINGIENERÍ Y BIOTECNOLOGÍA	12.76	20	255.2	
	LAB. DE CONTROL DE CALIDAD CAFÉ	81.64	20	1632.8	
	LAB. DE ENTOMATOLOGÍA	81.64	20	1632.8	
	LAB. DE MICROBIOLOGÍA	80.64	20	1612.8	
3.00	OFIICNAS				
	RECEPCIÓN	36.69	50	1834.5	
	OFICINAS	67.39	50	3369.5	
	SALA DE REUNIONES	26.9	50	1345	
4.00	CAFETERÍA				
	ÁREA DE MESAS	335.76	18	6043.68	
	AREA DE PRODUCCIÓN	53.7	18	966.6	
	CAJA	16.4	18	295.2	
5.00	CENTRO DE DIFUSIÓN				
	C.D. CACAO	332.49	25	8312.25	
	C.D. CAFÉ	310.08	25	7752	
6.00	PRODUCCIÓN				
	PLANTA PILOTO DE CAFÉ	848	18	15264	
	M Despuldadora	-	5222	5222	
	A Limpieza Previa	-	2238	2238	
	Q Secadora	-	4054	4054	
	U Tostadora	-	3730	3730	
	I Vibratoria Clasificatoria	-	1492	1492	
	N Clasificador de Grano	-	2238	2238	
	A Empaquetamiento de Grano	-	3730	3730	
	R Manga	-	3730	3730	
	I Maquiuna de Congelación	-	2562	2562	
	A Granulación y empaquetamiento	-	5222	5222	
	PLANTA PIOTO DE CACAO	848	18	15264	
	M Mezcladora de granos	-	5	3730	
	A Limpieza Previa	-	5	3730	
	Q Tostadora	-	5	3730	
	U Clasificador de Grano	-	2.75	1815	
	I Descascarillado de Grano	-	2	1492	
	N Alcanalización de almendras	-	2.5	1815	
	A Trituradora	-	2	1492	
	R Molino de Aceite	-	3	2238	
	I Prensado de Licor	-	5.5	4053	
	A Trituradora	-	5	3730	
	Molino Refinado de Cacao	-	7.5	5595	
	7.00	SALA DE USOS MULTIPLES			
		FOYER	105.62	10	1056.2
		SALON	173.25	10	1732.5
8.00	SERVICIO GENERALES				
	ALMACEN	189.48	2.5	473.7	
	CUARTO DE BOMBAS	40	10	400	
	BOMBA (5HP)	-	3730	3730	
	CUARTO DE TABLEROS	16.83	10	168.3	
	DESPENSA	34.22	2.5	85.55	
MAESTRANZA	69.92	2.5	174.8		
MÁXIMA DEMANDA TOTAL				178189.88	

6. CALCULO DE LA CORRIENTE

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times 0.9}$$

$$\sqrt{3} \times V \times 0.9$$

$$I = \frac{178\,189.88}{\sqrt{3} \times 380 \times 0.9}$$

$$\sqrt{3} \times 380 \times 0.9$$

$$I = 730.97$$

$$I = 731$$

7. CÁLCULO DE LA CORRIENTE DE DISEÑO

$$I_d = I \times 1.25$$

$$731 \times 1.25$$

$$I_d = 914 \text{ A}$$

$$3 \times 100\text{A}$$

$$3 \times 240 \text{ mm}^2 + 10 \text{ mm}^2\text{N THW90}$$

8. ALCANCE DEL PROYECTO

Los trabajos de instalaciones eléctricas, comprenderá los siguientes ambientes de la edificación proyectada:

Imagen N° 73: Sub Tablero Distribución 01

DIAGRAMA UNIFILAR
SUB TABLERO DE DISTRIBUCIÓN 01

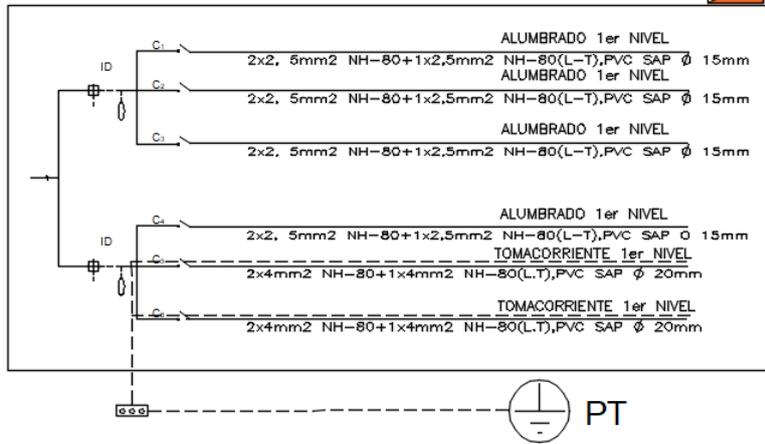


DIAGRAMA UNIFILAR

Imagen N° 74: Sub Tablero Distribución 02

DIAGRAMA UNIFILAR
SUB TABLERO DE DISTRIBUCIÓN 02

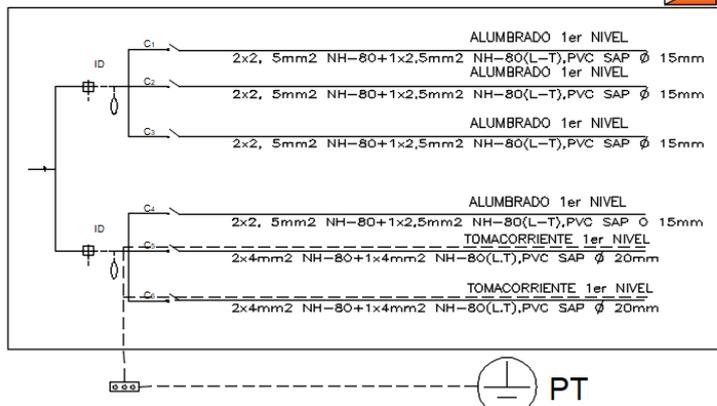
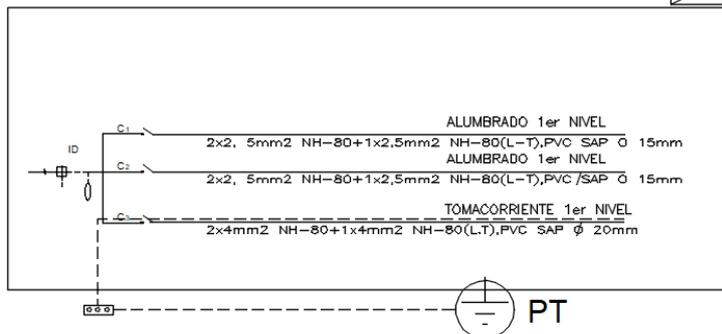


Imagen N° 75: Sub Tablero Distribución 03

SUB TABLERO DE DISTRIBUCIÓN 03



SUB TABLERO DE DISTRIBUCIÓN 03

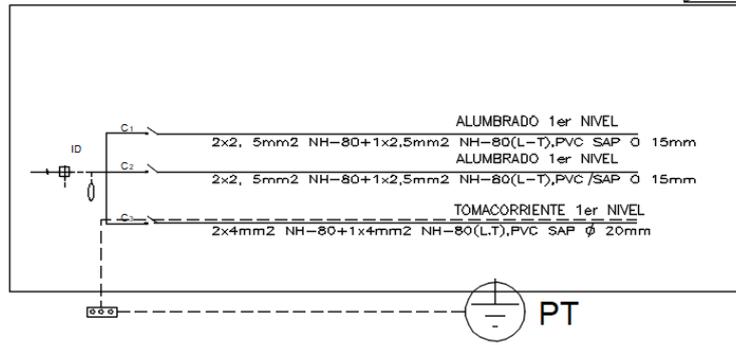
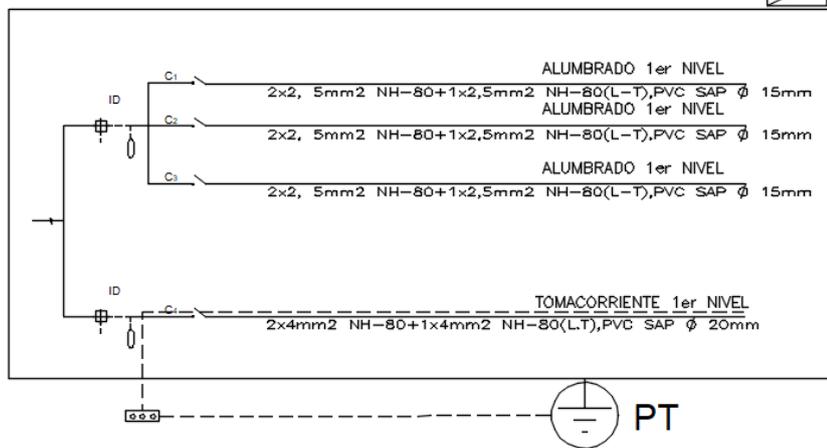


Imagen N° 76: Sub Tablero Distribución 11

DIAGRAMA UNIFILAR
 SUB TABLERO DE DISTRIBUCIÓN 11



CAPITULO V. MEMORIA DE SEGURIDAD

1. GENERALIDADES

La siguiente memoria presenta los sistemas de evacuación y señalización del Centro de Investigación Tecnológica Agroindustrial de Café y Cacao.

Según la Norma A.130 las edificaciones deben cumplir con los requisitos básicos de seguridad para prevenir futuros problemas sean hechos por el hombre o naturales.

2. AFORO

Se deberá seguir un número determinado de cantidad de personas en función al uso o el área que se encuentre disponible para su ocupación. Para saber la cantidad de ocupantes para el área, se aplicó el siguiente cuadro:

Cuadro N° 42: Cuadro de Coeficiente de ocupación

EDUCACION	Auditorio	N° de Butacas
	S.u.m	1.0m ² /persona
	Salas de Clase	1.5m ² /persona
	Laboratorios, oficina, talleres	5.0m ² /persona
	Oficinas	9.3m ² /persona

Fuente: RNE

Elaboración: Propia

3. SEÑALIZACION DE SEGURIDAD E ILUMINACION DE EMERGENCIA

El diseño, colores, símbolos, formas y dimensiones deberán estar acordes con la NTP 399.010-1. En donde se requiera señalización de evacuación se podrá utilizar adicionalmente el código NFPA 101.

3.1. SEÑALIZACION DE SEGURIDAD

Existen cinco tipos de señales como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 43: Cuadro de Tipos de Señales

TIPO DE SEÑAL	DESCRIPCION	FORMA	COLOR	EJEMPLO
PROHIBICION	Prohíbe un comportamiento susceptible de provocar un peligro.	Circulo	Bordes: Rojos Fondo: Blanco Pictograma: Negro	 PROHIBIDO FUMAR
OBLIGACION	Obliga a un comportamiento determinado	Circulo	Fondo: Azul Pictograma: Blanco	 USO OBLIGATORIO DE CASCO
ADVERTENCIA	Advierte de un riesgo o peligro	Triangulo	Bordes: Negros Fondo: Amarillo Pictograma: Negro	 RIESGO ELÉCTRICO
SEGURIDAD	Proporciona indicaciones relativas a las salidas de socorro a los primeros auxilios o a los dispositivos de salvamento	Rectángulo	Fondo: Verde Pictograma: Blanco	SALIDA
INDICATIVA	Proporciona otras informaciones, como incendios y otros.	Cuadrado	Fondo: Rojo Pictograma: Blanco	 EXTINTOR

3.2. ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

Es una señal emitida por un dispositivo formado por materiales transparentes o translúcidos, iluminados desde el interior, de tal manera que aparezca por sí misma como una superficie luminosa.

4. EN EL PROYECTO:

La importancia de aplicar señales de seguridad en el proyecto es porque da la posibilidad de salvar la vida de una persona.

La norma es obligatoria para todo tipo de edificación (excepto las viviendas unifamiliares, bifamiliares o quintas). Las áreas de seguridad interna se establecen previo análisis de los espacios internos. Las señales según la norma deben estar colocadas a 1.50 más del nivel del piso, en lugares visibles, en ambientes de uso intenso y en áreas de circulación de personas.

CONCLUSIONES

- El diseño del proyecto arquitectónico de un centro de investigación tecnológica agroindustrial de café y cacao para la productividad de Jaén, Cajamarca surge en respuesta de la problemática actual la cual es la deficiente infraestructura para el desarrollo de investigación, capacitación de gestión comercial y capacitación agrícola que esta presenta, los cuales se lograron diseñar diferentes espacios con varias actividades satisfaciendo las necesidades tanto de los agricultores como las Mypes haciendo que nuestro proyecto sea viable.
- Se logró ubicar el proyecto arquitectónico en un contexto viable para su adecuado desarrollo, tomamos en cuenta la topografía, asoleamiento y las visuales que tiene alrededor ubicando las zonas en diferentes desniveles, generando patios en cada desnivel topográfico conectándolos con escaleras y rampas potenciando las visuales del entorno.
- Logramos soluciones para el control del calor de la zona a través de celosías para la fachada y cubierta panel termoaislante para los techos, y una orientación adecuada para una buena ventilación se propuso techos inclinados con dirección hacia el norte y otros hacia el este.
- Se diseñó dos centros de difusión, uno de cacao y otro de café, para la adecuada promoción y difusión de estos granos promoviendo el turismo local y regional.