

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTA

“CENTRO DE APRENDIZAJE AGROPECUARIO EN LA

PARROQUIA DE COTALÓ”

VOLUMEN I

JESSICA VIVIANA CALVOPÍÑA HARO

DIRECTOR: ARQ. ANDRÉS CEVALLOS

QUITO – ECUADOR

2018

Presentación

El trabajo de Titulación: “Centro de Aprendizaje Agropecuario Cotaló” contiene:

Volumen I: Investigación bibliográfica y memoria escrita del Proyecto
Arquitectónico.

Volumen I: Memoria Gráfica y planimetrías del Proyecto Arquitectónico.

DVD con los archivos digitales del Volumen I y II, presentación pública y recorrido
virtual.

Agradecimientos

A mi madre y hermanas por su apoyo incondicional durante toda la carrera.

A la Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes por su guía y enseñanza impartida.

A Diego por darme todo su apoyo y ayudarme a culminar el Trabajo de Titulación.

Dedicatoria

A mi padre, que es mi motivación y mi guía en todo momento.

Índice

Lista de Ilustraciones	ix
Lista de Mapas	x
Lista de Tablas	xi
Lista de Fotografías	¡Error! Marcador no definido.
INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES	3
JUSTIFICACIÓN.....	4
OBJETIVOS.....	5
OBJETIVO GENERAL	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
METODOLOGÍA	6
CAPÍTULO1: CONCEPTOS BÁSICOS DEL PROYECTO	7
Introducción	7
1.1 La Agricultura.....	7
1.1.1 La Agricultura Intensiva	7
1.1.2 La Agroecología	8
1.1.3 Principios de la Agroecología	8
1.1.4 Estrategias para lograr una Agricultura Ecológica.	9
1.2 La Ganadería	10
1.2.1 Ganadería Ecológica	10
1.2.2 Estrategias para lograr una Ganadería Ecológica	11
1.3 El sector Agropecuario en el Ecuador.....	12
Conclusiones:	12
2 CAPÍTULO 2: PARROQUIA DE COTALÓ, ANTECEDENTES.....	7
Introducción	7
2.1 Ubicación.....	7
2.2 Demografía.....	8
2.3 Descripción histórica	8
2.4 Migración	9
2.5 Actividad Económica.....	10
2.6 Educación	11
2.7 Vialidad y Movilidad	12
2.8 Zonas Predominantes.....	13
2.9 Hitos	13
2.10 Poblaciones en Riesgo	14

2.11	Componentes Biofísicos	15
2.11.1	Biodiversidad.....	15
2.11.2	Agua	16
2.11.3	Manejo de Residuos.....	17
2.11.4	Energía.....	17
	Conclusiones:	17
3	CAPÍTULO 3: PROPUESTA URBANA PARA LA PARROQUIA DE COTALÓ	19
	Introducción	19
3.1	Reubicación de poblaciones en Riesgo	19
3.2	Concepto General del Plan Urbano.....	20
3.3	Ejes Propuestos.....	21
3.4	Políticas del Plan Urbano.....	22
3.5	Estrategias del Plan Urbano	22
3.5.1	Sistema Vial y Transporte.....	24
3.5.2	Reubicaciones de lo existente	24
3.5.3	Normativa propuesta.....	24
3.6	Plan Masa	25
3.7	Sistema de Optimización de Recursos	25
3.7.1	Estrategias para la conservación de biodiversidad	26
3.7.2	Estrategias para el tratamiento del Agua	27
3.7.3	Tratamiento de Residuos:.....	29
3.7.4	Estrategias Energéticas	29
3.7.5	Sistema comunitario de servicios básicos	29
	Conclusiones:	31
4	CAPÍTULO 4: CONDICIONANTES DEL OBJETO ARQUITECTÓNICO.....	32
4.1	Introducción.....	32
4.2	Determinación del Usuario	32
4.2.1	Necesidades del Usuario	32
4.2.2	Relación Usuario – Sector Agropecuario	33
4.3	Condicionantes Naturales del terreno	33
4.3.1	Ubicación.....	34
4.3.2	Clima	34
4.3.3	Situación Geográfica del terreno.....	35
4.3.4	Asoleamiento	36
4.3.5	Vientos y Escorrentía.....	36
4.3.6	Paisaje.....	37
4.3.7	Agua	37
4.4	Condicionantes formales del proyecto	37

4.4.1	Tensiones	37
4.4.2	Flujos Peatonales	38
4.4.3	Flujos Vehiculares	38
4.4.4	Accesibilidad	39
4.4.5	Vacíos	39
4.4.6	Áreas verdes	39
4.4.7	Visuales	40
4.4.8	Conexión Escuela-Colegio.....	41
4.5	Condicionantes Agrícolas	42
4.5.1	Agricultura en Cotaló.....	42
4.6	Condicionantes Pecuarias	42
4.6.1	Ganado.....	43
4.6.2	Avícola	43
4.7	Condicionantes Constructivas.....	43
4.7.1	Contexto Construido	43
4.7.2	Materiales de la Zona.....	44
4.8	Normativa	44
4.9	Referentes	45
4.9.1	Escuela Agrícola Panamericana Zamorano.....	45
4.9.2	Unidad Educativa Juan José Castello.....	47
	Conclusiones	49
5	CAPÍTULO 5: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO.....	50
	Introducción	50
5.1	Definición del Proyecto	50
5.2	Conceptualización del Proyecto.....	50
5.3	Proceso de configuración del Proyecto	51
5.3.1	Proceso de Aprendizaje.....	51
5.3.2	Estrategias Arquitectónicas.....	52
5.3.3	Adaptación del objeto Arquitectónico al Terreno	54
5.3.4	Composición Formal.....	55
5.3.5	Cultivos.....	56
5.3.6	Emplazamiento	56
5.3.7	Zonificación.....	58
5.3.8	Circulaciones establecidas y senderos.....	58
5.3.9	Relación con áreas y especies Naturales	58
5.4	Programa Arquitectónico	59
5.5	Organización Funcional.....	61
5.6	Funcionalidad del proyecto.....	62

5.6.1	Espacios cerrados.....	62
5.6.2	Espacios Abiertos	67
5.7	Implantación del Proyecto	74
5.8	Materialidad.....	74
5.9	Sistema Constructivo	75
5.9.1	Proceso de armado de Módulos de bahareque.....	75
5.10	Sistema Estructural	78
5.11	Sostenibilidad	78
5.11.1	Agua	78
5.11.2	Residuos	81
5.11.3	Energía.....	82
5.12	Doble uso en caso de Emergencia.....	83
5.13	Paisajismo.....	83
5.13.1	Especies Utilizadas en el proyecto	84
5.13.2	Mobiliario Urbano y tipos de piso.....	84
	Conclusiones	85
6	Bibliografía.....	55
	ANEXO 1: Presupuesto Módulo Producción Artesanal	57
	ANEXO 2: Informe Favorable Firmas.....	58
	ANEXO 3: Planimetrías	59

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1: Ubicación Cotaló	8
Ilustración 2: Hitos Históricos	9
Ilustración 3: Reubicación poblaciones en riesgo	20
Ilustración 4: Concepto Plan Urbano	20
Ilustración 5: Ejes Plan Urbano "ADN de Cotaló"	21
Ilustración 6: Cotaló Resiliente	23
Ilustración 7: Infraestructura existente - Propuesta.....	23
Ilustración 8: Territorialización de la Biodiversidad en la Parroquia de Cotaló.....	27
Ilustración 9: Referentes.....	49
Ilustración 10: Ciclo Aprender haciendo	51
Ilustración 11: Demostrativo	52
Ilustración 12: Espacios abiertos a la comunidad	53
Ilustración 13: Continuidad área natural.....	53
Ilustración 14: Visuales hacia el Volcán Tungurahua.....	54
Ilustración 15: Espacios abiertos y cerrados	54
Ilustración 16 : Cultivos	55
Ilustración 17: Emplazamiento del proyecto.....	57
Ilustración 18: Programa Arquitectónico	60
Ilustración 19: Graderío.....	63
Ilustración 20: Biblioteca.....	63
Ilustración 21: Aulas.....	64
Ilustración 22: Laboratorio Agrícola	65
Ilustración 23: Artesanal.....	67
Ilustración 24: Cancha.....	68
Ilustración 25: Gallinero	69
Ilustración 26: Establo	69
Ilustración 27: Compostaje	70
Ilustración 28: Esquema Invernadero	71
Ilustración 29: Rotación de Cultivos.....	72
Ilustración 30: Punto de Encuentro	74
Ilustración 31: Bastidor	76
Ilustración 32: Bahareque	76
Ilustración 33: Bahareque listo	77
Ilustración 34: Mobiliario Urbano	85
Ilustración 35: Tipos de Piso	85

Lista de Mapas

Mapa 1: División Política Parroquia de Cotaló.....	7
Mapa 2: Poblaciones expuestas a peligro volcánico	14
Mapa 3: Cotaló- Reservas Naturales circundantes.....	16
Mapa 4: Vialidad Plan urbano	24
Mapa 5: Plan Urbano "ADN de Cotaló"	25
Mapa 6: Ubicación en el Plan Masa	34
Mapa 7: Climas de Cotaló	35
Mapa 8: Vialidad	38
Mapa 9: Áreas verdes	40

Lista de Tablas

Tabla 1: Demografía.....	8
Tabla 2: Migración	11
Tabla 3: Establecimientos educativos de nivel básico en la Parroquia de Cotaló	12
Tabla 4: Hitos	13
Tabla 5: Soleamiento.....	36
Tabla 6: Vientos- escorrentía.....	36
Tabla 8_ Escuela-Colegio.....	41

INTRODUCCIÓN

El Trabajo de Titulación está dividido en cuatro capítulos, los cuales se desarrollan paso a paso, los cuales explican la problemática del lugar y se propone un diseño arquitectónico que responde a los objetivos planteados al inicio del taller Bio Arquitectura.

El método propuesto por el taller tiene como objetivo proyectar el diseño de un equipamiento resiliente basándose en conceptos como el metabolismo y la homeóstasis.

En el primer capítulo **Conceptos Básicos del Proyecto** se encuentra la explicación de temas como la Agricultura y Ganadería, los cuales fundamentan el Proyecto.

En el segundo capítulo **Parroquia de Cotaló, Antecedentes** se encuentra la información de la Parroquia de Cotaló, datos económicos, demográficos, históricos, sociales, geográficos y ambientales para de esta manera determinar la problemática del lugar y proceder a la propuesta de un plan urbano.

El tercer capítulo **Propuesta Urbana para la Parroquia de Cotaló** explica la propuesta urbana; un Plan de Ordenamiento Territorial con un sistema alternativo autosuficiente que ayuda a la optimización de los recursos de la Parroquia de Cotaló en el cual se plantean políticas que buscan solucionar la problemática de la parroquia y propone un plan de emergencia en caso de desastres naturales, lo que se ve reflejado en el equipamiento propuesto.

Dentro del cuarto capítulo **Condicionantes del Proyecto Arquitectónico** se analiza el terreno en el cual se implanta el objeto arquitectónico, se describen factores que provienen del análisis del lugar como son los flujos y recorridos de sol, del viento, del agua, de usuarios y otros, los cuales ayudan a definir la configuración formal y espacial del proyecto. Además, se analizan varios referentes espaciales, formales y estructurales que ayudan al correcto desarrollo del proyecto.

En el quinto capítulo **Descripción del Proyecto Arquitectónico** se encuentra el desarrollo espacial del proyecto, en donde se inicia con la explicación del proceso de conceptualización, estrategias de diseño y la disposición formal, explicado por medio de plantas, cortes, fachadas, perspectivas y finalmente estrategias constructivas, estructurales y de paisaje para de esta manera cumplir con los objetivos propuestos.

ANTECEDENTES

El Trabajo de Titulación surge como respuesta al concurso Hábitat III sujeto a condiciones sostenibles y de resiliencia que se han tomado en cuenta para el desarrollo del mismo.

La Parroquia de San Antonio de Cotaló es el tema de estudio para el concurso Hábitat III, el cual permite la formulación de propuestas que consideren la arquitectura andina desde su cosmovisión y bajo impacto ambiental, logrando un mejoramiento de vivienda integrándola al paisaje y al desarrollo de la población, teniendo en cuenta la importancia de la gestión de riesgos en poblaciones de mayor vulnerabilidad.

Los conceptos básicos que se manejan en el Taller Bioarquitectura para el desarrollo del Trabajo de Titulación son: METABOLISMO: “La palabra metabolismo se origina de la voz griega metabolé que significa cambio o transformación”. Las funciones básicas vitales de los organismos necesitan una transformación, un proceso en el que existe una transformación e intercambio de energía (Jácome, 2016). HOMEOSTASIS: Es la capacidad que tiene un organismo de adaptarse a ciertas condiciones y cambios que surgen en el entorno o del medio ambiente (Jácome. D, 2016). RESILIENCIA: Es la capacidad de sobreponerse a los eventos y tener la capacidad de desarrollarse a pesar de la circunstancia (Becoña, 2006)

El taller Bioarquitectura consiste en encontrar resultados comprobables por medio de la investigación experimental, para de esta manera plantear soluciones efectivas por proponiendo un plan de ordenamiento territorial y posteriormente un equipamiento que a través de técnicas de diseño, construcción y búsqueda de materiales se proponga edificaciones capaces de adaptarse al medio, satisfaciendo las necesidades de los usuarios.

JUSTIFICACIÓN

La parroquia evidencia varias amenazas naturales producidas por el volcán Tungurahua que han causado efectos como la pérdida de vidas humanas, problemas económicos, físicos, ambientales y productivos, agravados por las malas prácticas de los pobladores, las cuales se reflejan en la sobreexplotación del suelo agrícola, la deforestación, la pérdida de biodiversidad y el uso excesivo de fungicidas, herbicidas y plaguicidas.

El mal manejo del territorio ha causado los asentamientos en zonas de riesgo como son los poblados de Cusúa y Chacauco, que son las zonas de mayor vulnerabilidad ya que se encuentran ubicadas en las faldas del volcán Tungurahua cerca del Río Chaco, en el que se han podido evidenciar lahares.

La ausencia de la biodiversidad en el sector se ha dado por la pérdida de la barrera natural debido a la expansión desmesurada del sector agropecuario, que ha sido generado por la mala práctica y mala información de los pobladores, grandes extensiones de monocultivos en las laderas que aportan a la sobreexplotación del suelo y la deforestación de zonas naturales que posee el sector.

Gran parte de la contaminación de la parroquia es producida por el mal manejo de las granjas avícolas que se encuentran dispersas en todo el poblado, se evidencia una contaminación visual del territorio, contaminación de olores y enfermedades causadas por esta industria.

La educación sobre temas agropecuarios en la Parroquia de Cotaló es escasa, los pobladores han migrado a las ciudades cercanas para completar su educación y dedicarse a diferentes ocupaciones.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Proyectar un Centro de Aprendizaje Agropecuario en la Parroquia de Cotaló como un equipamiento educativo que satisfaga las necesidades educativas del lugar, mediante un análisis de la situación actual y condicionantes, incentivando de esta manera a los pobladores a enfocar sus estudios de acuerdo con la vocación de la parroquia. Tomando en cuenta la optimización de recursos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Diseñar un equipamiento educativo que responda a la problemática de la parroquia y a las necesidades de los usuarios analizados.

Plantear una propuesta arquitectónica teniendo en cuenta el contexto y las condicionantes del espacio a intervenir.

Programar espacios de conexión entre el equipamiento y la comunidad que fortalezcan el vínculo óptimo entre estos.

Definir un espacio adecuado para el equipamiento de acuerdo con las condicionantes rurales que presenta el lugar.

METODOLOGÍA

El taller Bio Arquitectura tiene como objetivo la comprensión profunda de conceptos y conocimientos sobre sostenibilidad que buscan un diseño por medio de la investigación. (Taller Bio, 2016).

Una vez comprendidos estos conceptos se realiza una investigación sobre aspectos fundamentales como son el tratamiento de residuos, agua, energía, biodiversidad, urbanismo y sistemas constructivos, con la obtención de datos estadísticos reales proporcionados por fuentes como el Sistema Nacional de Información para así plantear un sistema autosuficiente que se adapte a cualquier población ubicada en zonas de riesgo.

Se realiza un análisis del Plan de Ordenamiento Territorial existente para la obtención de datos estadísticos de la población, equipamientos existentes, estado actual de la parroquia, una vez finalizado el análisis se realiza una visita al lugar para así comprobar todo lo investigado por medio de fotografías, esquemas de flujos, levantamiento de suelos y encuestas que permiten analizar las visuales principales, forma de vida de los pobladores, sistemas de recursos básicos, calidad de la educación y condiciones en las que se encuentra la población para de esta manera dar un diagnóstico y definir la problemática principal del lugar.

Conociendo la problemática del lugar se generó un Plan de Ordenamiento Territorial autosuficiente con la información, diagnóstico y conceptos obtenidos por medio del análisis, para así proponer infraestructura y equipamientos que cumplan con los objetivos de la propuesta urbana.

Teniendo una propuesta urbana se procede a la selección de una problemática específica para desarrollar proyecto individual.

Se realiza un análisis de referentes por medio de esquemas conceptuales obteniendo los aspectos positivos de estos, los cuales se analizan de acuerdo con la idea del proyecto

que se plantea, para así obtener estrategias aplicables a los conceptos, estructura o idea del proyecto.

Para iniciar la propuesta urbano-arquitectónica se realiza un análisis planimétrico del terreno, visuales, topografía, soleamiento, viento, escorrentía, flujos y tensiones para tomar una postura y realizar la propuesta.

Finalmente, se procede al desarrollo del anteproyecto arquitectónico, plantas, cortes, fachadas y perspectivas de espacios exteriores e interiores que muestren la espacialidad del proyecto.

CAPÍTULO 1: CONCEPTOS BÁSICOS DEL PROYECTO

Introducción

En este capítulo se encuentra la explicación de temas como la Agricultura y Ganadería, ecológica con sus principios de aplicación, los cuales fundamentan el Proyecto.

1.1 La Agricultura

La Agricultura es la actividad que se relaciona con la explotación del suelo para la producción de cultivos, transformando el medio ambiente, con el fin de satisfacer las necesidades alimenticias del ser humano. Es una actividad clave para el desarrollo económico de la población (Domingo, 2010).

La Agricultura a través de los años ha tenido un fuerte impacto en el medio ambiente, teniendo en cuenta que la tecnificación se ha encargado del crecimiento en el sistema de producción agrícola; se puede decir que han sido introducidas prácticas intensivas como un modelo económico, sin tomar en cuenta la realidad productiva, cultural, económica y ambiental de cada sector, que si bien ha tenido un avance económico, no ha sido beneficioso para el entorno vital (Marín, 2004).

1.1.1 La Agricultura Intensiva

Este tipo de Agricultura se produce hasta la mitad del siglo XX con recursos naturales, a finales del mismo siglo, se marca un notable aumento en la producción de alimentos agrícolas, debido a la aparición de los primeros agroquímicos. Debido al gran aumento de producción que tenía la tierra, se empieza a notar una alta explotación de los suelos, lo cual ayudó al crecimiento de los productores, pero afectó a los suelos agrícolas eliminando todo tipo de microorganismos beneficiosos para los cultivos, se crea una resistencia de las plagas, los ríos, suelos y lagos se contaminan, desaparece la flora y fauna y todo esto provoca un notable daño al medio ambiente, destruyendo por completo los ecosistemas (SINERGIA, 2003).

1.1.2 La Agroecología

La Agroecología es la ciencia que se fundamenta en la aplicación de los principios ecológicos que buscan desarrollar el correcto manejo de los agroecosistemas sostenibles por medio de la sustitución de insumos químicos a cambio de procesos naturales que proveen de mecanismos para obtener una fertilidad natural del suelo, un control biológico y la protección de la tierra cultivable (ETC Group, 2009).

Este tipo de agricultura nace por la necesidad de obtener un desarrollo agrícola alternativo, debido al daño que ha dejado la intensificación de los cultivos, existe la necesidad de una agricultura que sea resiliente, biodiversa, sostenible y que principalmente sea justa en su repartición. Esta alternativa se crea base de los principios agrícolas que practican los pequeños agricultores, es decir campesinos o familias que viven de sus granjas, quienes ocupan menos del 30% de la tierra cultivable, aportando con el 50% de producción agrícola al consumo interno global (Altieri, 1999).

1.1.3 Principios de la Agroecología

- Mantener un control de los nutrientes que influyen en la fertilidad del suelo por medio del reciclaje de biomasa, teniendo un mejor aprovechamiento de los residuos orgánicos producidos en el sitio (Altieri, 1999).
- Aumentar la actividad biótica del suelo para lograr que el suelo se encuentre en óptimas condiciones para el crecimiento de plantas por medio del concepto de manejo de materia orgánica (Altieri, 1999).
- Manejar de manera controlada un microclima, los recursos hídricos y cuidado del suelo y su diversidad agrícola para minimizar la pérdida de los recursos hídricos, nutrientes, radiación solar y ventilación (Altieri, 1999).

- Diversificar genéticamente las especies que favorecen al agroecosistema en períodos de tiempo y de acuerdo con el espacio (Altieri, 1999).
- Promover procesos ecológicos y aumentar la interacción biológica y correlación entre los componentes (Altieri, 1999).

1.1.4 Estrategias para lograr una Agricultura Ecológica.

Las siguientes estrategias de diseño buscan imitar los ecosistemas naturales y su funcionamiento, de esta manera se consigue un óptimo aprovechamiento de nutrientes y recursos naturales. Son estrategias espaciales y temporales que favorecen la producción agroecológica (Pret, 1994).

1.1.4.1 Rotación de cultivos

Consiste en la sucesión de varios tipos de cultivos en la misma parcela, lo cual logra interrumpir los ciclos vitales de las diferentes plagas, malezas y enfermedades, aportando un balance de nutrientes de cada especie al suelo (Rouanet JL, 2005).

1.1.4.2 Policultivos

Consiste en intercalar la disposición de diferentes tipos de cultivos en una misma parcela, lo cual produce la interacción entre especies, influyendo en la supervivencia de las plantas (Altieri, 1999).

1.1.4.3 Sistemas Agroforestales

Es un principio Agroecológico en donde los árboles, ganado y pastos juegan un papel de protección e interacción con los cultivos al crecer juntos, lo que hace que en conjunto trabajen como un agroecosistema creando un microclima (Nair, 1982).

1.1.4.4 Cultivos de Cobertura

Son las especies complementarias a los cultivos principales, que, al ser combinados, suprimen malezas y controlan plagas y enfermedades en los cultivos principales (Pound, 1994)

1.1.4.5 Integración Animal

La convivencia ganado-cultivo aporta con la producción de biomasa que ayuda a la nutrición del suelo (Pearson & Ison, 1987).

1.2 La Ganadería

Es la actividad que consiste en la crianza de animales para el aprovechamiento de sus productos como leche, carne, huevos, entre otros. La Ganadería se relaciona con la Agricultura ya que las dos especies aportan materia orgánica para su supervivencia en conjunto (Pereda, 2011).

La Producción pecuaria ha sido responsable de un daño significativo en los recursos naturales como la tierra, agua y biodiversidad, contribuyendo directamente al cambio climático. Este daño es causado debido a diferentes causas como son los gases que emiten los animales, las extensas zonas destinadas al pastoreo, por la tala de árboles, la producción intensiva y debido a la contaminación causada por su materia orgánica lo cual afecta al suelo, ríos y lagos. El 30% de la superficie de la tierra que no está ocupada por hielo es destinada a la producción pecuaria (Steinfeld, y otros, 2009).

1.2.1 Ganadería Ecológica

Es el sistema alternativo de producción de ganado que está directamente ligado a la Agroecología, contribuyendo a la fertilidad y conservación del suelo, gracias a la producción de materia orgánica que aporta nutrientes necesarios a la tierra. Su principal objetivo es obtener productos de origen animal que cumplan con índices sanitarios, nutritivos y orgánicos (Gareia & García, 2006).

Para el funcionamiento de una ganadería ecológica se debe tener en cuenta los siguientes principios.

- Evitar el uso de sustancias químicas, tanto en la alimentación, crianza y medicación del ganado, para de esta manera obtener un producto que no comprometa la salud del consumidor (Gareia & García, 2006).
- Evitar la contaminación del entorno natural, proteger la biodiversidad y aprovechar la materia prima proveniente de un ganado autóctono, con una determinada carga de vida animal en la tierra que no afecte la fertilidad del suelo (Gareia & García, 2006).
- Proveer al ganado el bienestar animal al cumplir con ciertas condiciones óptimas para su desarrollo, que eviten el estrés, daños, molestias y enfermedades (Gareia & García, 2006).

1.2.2 Estrategias para lograr una Ganadería Ecológica

- Producir con ganado propio del lugar, las cuales son resistentes al clima y posibles enfermedades (Gareia & García, 2006).
- Diseñar un adecuado manejo de ganado, que tome en cuenta la situación del suelo y permita un desarrollo natural de éste por medio de su genética (Gareia & García, 2006).
- Tener un equilibrio entre la ganadería y la agricultura, al aprovechar de manera óptima los recursos provenientes de las dos partes (Gareia & García, 2006).
- Alimentar al ganado con recursos de la zona y controlar el consumo de pastos sin afectar la fertilidad del suelo (Gareia & García, 2006).
- Manejar la salud del ganado de forma que los espacios de estancia, de descanso y alimentación cumplan con una adecuada orientación y sanidad

que eviten patologías y provean el confort al ganado (Gareia & García, 2006).

- Garantizar la calidad del producto que sale al consumo, el cual debe cumplir con estándares que rigen la normativa ecológica (Gareia & García, 2006).

1.3 El sector Agropecuario en el Ecuador

El Ecuador siempre ha sido calificado como un país con un alto potencial agropecuario, aportando alrededor del 21 % al PIB. Recientemente el sector agropecuario ha tenido una tendencia decreciente con un 15% del PIB en el año 2000, bajando a un 8.9% en el 2013, lo que representa un deterioro de la economía ecuatoriana. Sin embargo, tomando en cuenta la producción agroindustrial, el sector agropecuario es la actividad económica más rentable del país, con un 14% de aporte al PIB, generando plazas de trabajo para el 62% de la población rural del país (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, 2016).

En cuanto al modelo productivo aplicado en la mayor parte del Ecuador, ha producido efectos negativos entorno a los recursos naturales, gracias a la intensificación de los cultivos, causando efectos como la salinización en el agua de regadío, el excesivo aprovechamiento subterráneo del agua, tierras deterioradas por el mal manejo del suelo, daños a la biodiversidad y un aumento notable de plagas por tratar de generar una mayor resistencia en los cultivos (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, 2016).

Conclusiones:

Estas definiciones permitieron establecer estrategias espaciales para el funcionamiento de los cultivos y áreas de producción, por medio de las cuales se obtiene un vínculo entre el área construida y la biodiversidad que se encuentra en el proyecto.

2 CAPÍTULO 2: PARROQUIA DE COTALÓ, ANTECEDENTES

Introducción

En este capítulo se encuentra la información de la Parroquia de Cotaló, datos económicos, demográficos, históricos, sociales, geográficos y ambientales para de esta manera determinar la problemática del lugar y proceder a la propuesta de un plan urbano

2.1 Ubicación

La Parroquia de Cotaló se encuentra ubicada en el cantón San José de Pelileo, cuenta con una superficie de 48km^2 que representa el 3,07 % del territorio cantonal. (SNI, 2010). Está conformada por nueve asentamientos que se han ido formando como comunidades: Píllate, San Juan, Laurelpamba, Mucubí, San José las Queseras, Panguilí, Chacauco, Cusúa y la Cabecera cantonal Cotaló (SNI, 2010).

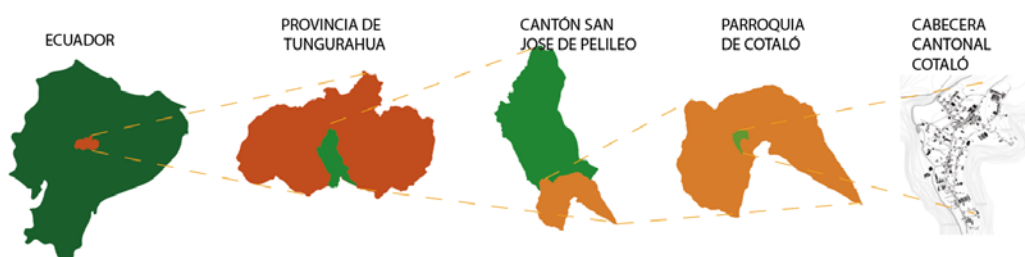
Mapa 1: División Política Parroquia de Cotaló



Fuente: Sistema Nacional de Información, 2010

Elaboración: DIGIPREDIOS S.A, 2015

Ilustración 1: Ubicación Cotaló



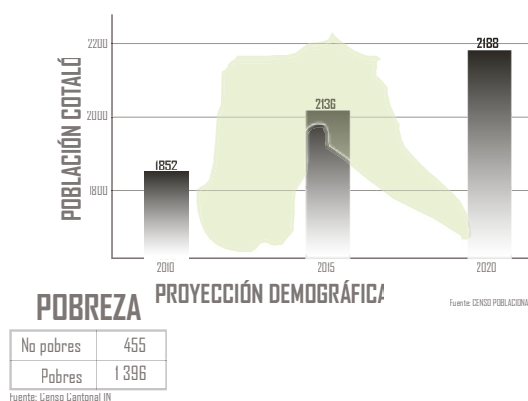
Fuente de datos: DIGIPREDIOS S.A, 2015

Elaboración: Calvopiña Jessica, 2010

2.2 Demografía

Posee una población de 2136 habitantes de los cuales el 82,34% vive en la zona rural con 1751 habitantes y el 17,66% viven en la cabecera cantonal con 385 habitantes, se puede observar que el rango de edad que predomina es entre 10 a 19 años. El índice de pobreza en la parroquia es de un 75% (DIGIPREDIOS S.A, 2015).

Tabla 1: Demografía



Fuente: INEC

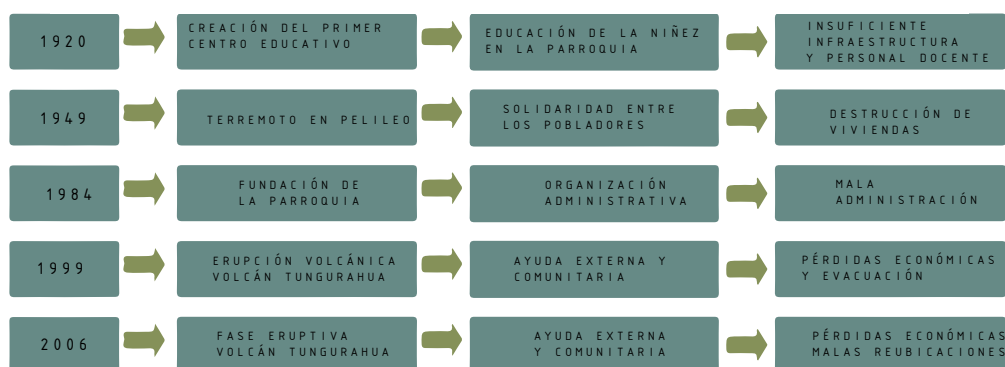
2.3 Descripción histórica

El nombre de Cotaló significa “Pueblo del Rincón” ya que proviene de los vocablos “Cota “y “Alo” de la lengua de los Panzaleos que significan rincón y pueblo respectivamente. (GAD, 2012). Cotaló se volvió una parroquia rural perteneciente al cantón Pelileo el 17 de abril de 1884, bajo la ley de División Territorial (GAD, 2012).

Dentro de los aspectos más importantes de la historia de la parroquia de Cotaló se destaca el terremoto de Ambato de 1949 y las manifestaciones del volcán Tungurahua, que se la resume en cinco episodios: 1614; 1773-1782; 1886; 1916-1918 y, el último un proceso que inició en 1999 y ha sido continuo hasta ahora (DIGIPREDIOS S.A, 2015).

El 14 de julio de 2006 y el 16 de agosto, el volcán Tungurahua atravesó una fase explosiva, la que provocó emisiones de material volcánico que afectaron a las diferentes comunidades de la parroquia. A partir del año 2007 hasta el 2016 el volcán registra actividad irregular (DIGIPREDIOS S.A, 2015).

Ilustración 2: Hitos Históricos



Fuente: (Municipalidad de Pelileo, 2005)

2.4 Migración

La migración en la Parroquia de Cotaló se ha dado a raíz de la erupción del volcán Tungurahua lo cual provoca la caída de ceniza en este poblado ya que se encuentra en las faldas del mismo, las familias han migrado hacia las principales ciudades del país, en busca de oportunidades de trabajo y decenas de ciudadanos hacia otros países lo que ha causado la descomposición familiar pudiendo observar en este poblado la existencia

mayoritaria de personas adultas mayores que se resisten abandonar sus propiedades (GAD, 2012).

Se conoce que el 0.92% de la población de Cotaló sin tomar en cuenta las comunidades de Chacauco y Cusua, han migrado fuera del país o de la provincia de Tungurahua, la razón principal de los pobladores para salir de la parroquia ha sido por necesidad de trabajo con un 78.95%, por falta de estudios con un 10.53% y por unión familiar y otros con un 10.52%⁷ (INEC, 2010).

Una de las acciones tomadas por el MIDUVI para la prevención de riesgos volcánicos en la Parroquia de Cotaló fue construir un conjunto habitacional en el año 2008, este cuenta con 210 unidades habitacionales, en donde viven las familias que aceptaron reubicarse, principalmente de las comunidades de Chacauco y Cusua. El reasentamiento La Paz, se dio a raíz de la erupción volcánica, pero al ser obligados los pobladores a dejar sus viviendas, estos, una vez finalizado el proceso eruptivo volvieron a sus comunidades en donde estaban sus pertenencias, animales y cultivos, dejando abandonadas las viviendas construidas por el MIDUVI. Algunos de los pobladores permanecen en el nuevo reasentamiento, pero la mayoría de los pobladores regresa a su lugar de origen diariamente, ya que ellos viven de sus tierras y el proyecto de reasentamiento la Paz no contempla terrenos para el cultivo ni espacio para el sector pecuario (DIGIPREDIOS S.A, 2015).

2.5 Actividad Económica

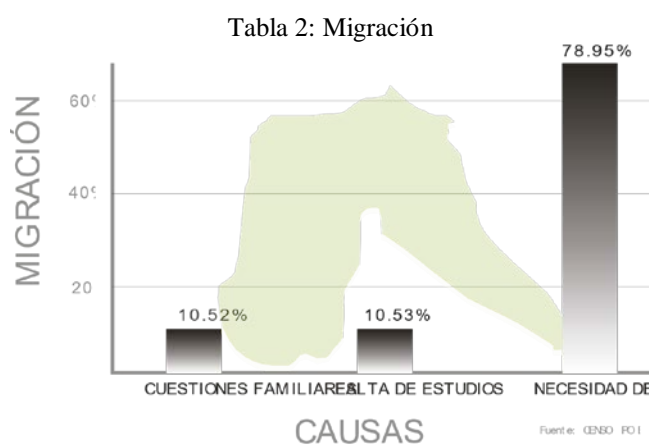
La principal actividad económica de los pobladores de Cotaló depende de la agricultura, siendo esta la fuente de ingresos más importante para los pobladores de la parroquia (SNI, 2010). El mayor cultivo se da por la siembra del maíz, seguida por otros cultivos como las papas, fréjol, quinua, ocas, mellocos, cebolla blanca, col y frutas como la mora, claudias, granadilla, tomate de árbol y otros. (SNI, 2010).

La crianza y producción del ganado vacuno es otra fuente importante de ingresos para la Parroquia de Cotaló, ocupando grandes extensiones de terrenos con pastos para la

alimentación de este sector pecuario, del cual depende la producción lechera y de sus productos derivados (SNI, 2010). Los pobladores también se dedican a la crianza de animales como gallinas, cuyes y cerdos para el autoconsumo y la comercialización en mercados (DIGIPREDIOS S.A, 2015).

Otro sector económico importante en la Parroquia de Cotaló es la avicultura, con 28 granjas avícolas, consta de 900 mil aves ponedoras, entre gallinas y codornices, las cuales producen más de un millón de huevos diarios que diariamente abastecen al mercado nacional, siendo así la producción de Cotaló el 60% de la producción del Ecuador (GAD, 2012).

Cotaló se caracteriza por su forma de vida en la que intervienen dos factores importantes: “La producción de huevos y su día a día conviviendo con el volcán” (DIGIPREDIOS S.A, 2015).



Fuente: Calvopiña J, 2017

2.6 Educación

La situación geográfica y la falta de atención de las autoridades en la Parroquia de Cotaló ha dificultado la posibilidad de una educación de calidad para los pobladores; la tasa de analfabetismo en esta parroquia es del 9.75% mientras que en Ecuador la tasa es del 6.75% (DIGIPREDIOS S.A, 2015), esto debido a que existe únicamente un centro educativo de nivel medio en la cabecera parroquial de Cotaló, el cual cuenta con

el ciclo básico de educación, es decir, hasta 10mo curso, al que asisten en total 31 alumnos, que son instruidos por 5 profesores (DIGIPREDIOS S.A, 2015).

El 29% de población mayor a 12 años tiene el nivel básico primario de estudios terminado, el 2,61% de la población mayor a 18 años tiene el nivel básico secundario completo y el 2,06 % de la población mayor a 24 años tiene instrucción superior (INEC, 2010). De acuerdo con estos datos se sabe que la mayoría de los pobladores tienen acceso a un nivel básico de educación, y mínima accesibilidad a una educación superior. Alrededor de toda la parroquia se encuentran funcionando 4 establecimientos de educación básica unidocente, y dos pluridocentes, las cuales facilitan la educación de 329 alumnos instruidos por 13 profesores (DIGIPREDIOS S.A, 2015).

Tabla 3: Establecimientos educativos de nivel básico en la Parroquia de Cotaló

institución	sector	nivel	tipo de establecimiento	año de creación	No. estudiantes	No. hombres	No. mujeres	No. profesores fiscales
Escuela Oriente	Pillate	Básico	Unidocente	1943	26	7	19	1
Escuela Nuestra Señora de Agua Santa	Cusua	Básico	Pluridocente	1955	63	31	32	3
Escuela Padre Segundo Bilbao	San Juan	Básico	Unidocente	1982	29	16	13	1
Escuela República de Uruguay	Pinguillí	Básico	Unidocente	1987	14	8	6	1
Escuela Rafael Gómez	Chacauco	Básico	Unidocente	1948	30	15	15	1
Escuela Ignacio Martínez	Cotaló	Básico	Completas	1912	167	65	102	6
TOTAL					329	142	187	13

Fuente: Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la Parroquia de Cotaló, 2015

2.7 Vialidad y Movilidad

Existen tres tipos de vías en la Parroquia, la perimetral, por donde circulan los buses Inter parroquiales, ésta se encuentra ubicada a 400 metros del centro de la cabecera parroquial; la vía principal, que atraviesa toda la parroquia de extremo norte a sur en donde circulan camionetas y vehículos privados, y las vías secundarias, que principal

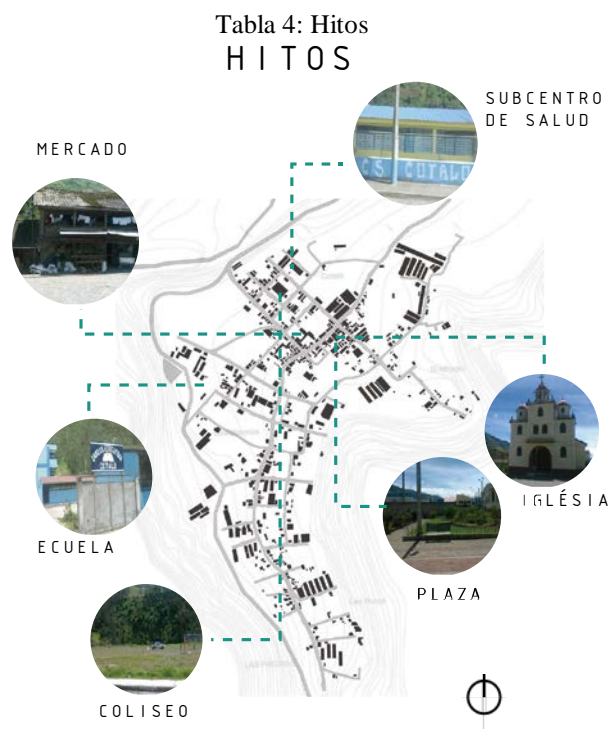
mente se usan como calles peatonales o de servicio, por la circulación de camionetas de terrenos agrícolas (ADN DE Cotaló, 2016).

2.8 Zonas Predominantes

Las zonas predominantes en la Parroquia de Cotaló son los territorios agrícolas y avícolas, que como se observa en la imagen, no respetan un orden, no se encuentran ubicados en zonas destinadas al uso agrícola, estas zonas están ubicadas indistintamente a lo largo de la parroquia.

2.9 Hitos

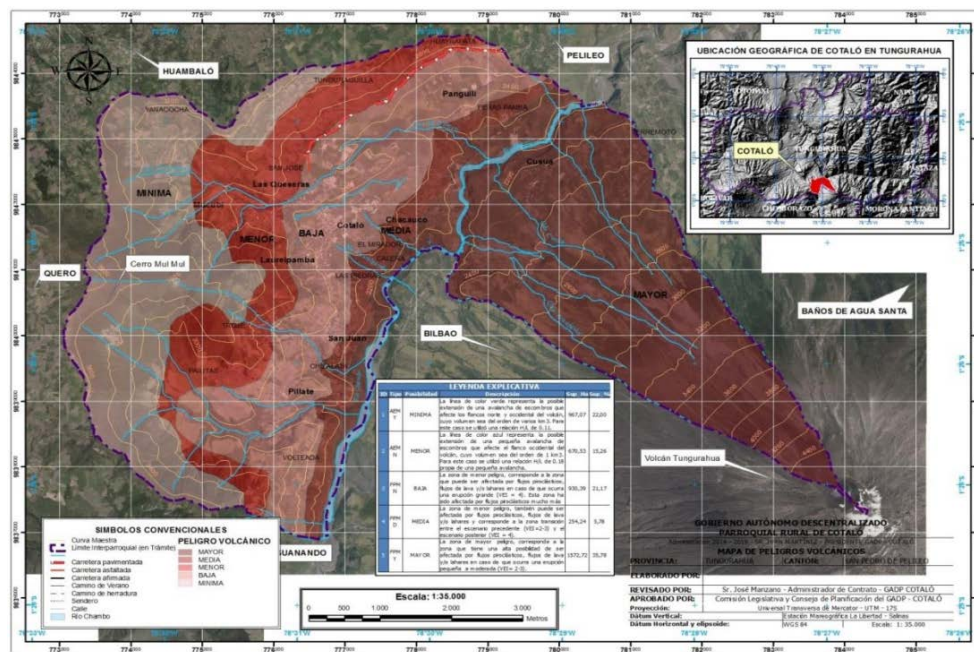
Los hitos principales son la Iglesia y la plaza central en donde se encuentra mayor afluencia de personas, están ubicados en el centro de la cabecera parroquial; la Escuela está ubicada en el extremo Oeste, cerca de la vía perimetral, y el Coliseo, Centro Médico y GAD se encuentran entre la vía perimetral y el centro de Cotaló.



2.10 Poblaciones en Riesgo

Debido a la cercanía de la Parroquia de Cotaló al Volcán Tungurahua, los principales riesgos a los que la población está expuesta son los peligros volcánicos, ya que este se encuentra en frecuente actividad produciendo flujos piroclásticos y ceniza volcánica, los cuales ponen en riesgo a la población causando daños en la salud, infraestructura vial, equipamientos, viviendas y cultivos; las poblaciones más afectadas son las comunidades que se encuentran cercanas al Río Chaco; Cusúa con 128 familias y Chacauco con 50, para quienes se ha construido el Conjunto habitacional La Paz, ubicado en Pelileo, en donde estas poblaciones fueron reasentadas; los pobladores pasan su jornada diaria en sus terrenos de cultivos y en la tarde se dirigen a sus nuevos hogares ya que su horario de estancia en zonas de riesgo está controlada por las autoridades (DIGIPREDIOS S.A, 2015).

Mapa 2: Poblaciones expuestas a peligro volcánico



Fuente de Datos: Sistema Nacional de Información-SNI

Elaboración: Digipredios S.A, 2015

2.11 Componentes Biofísicos

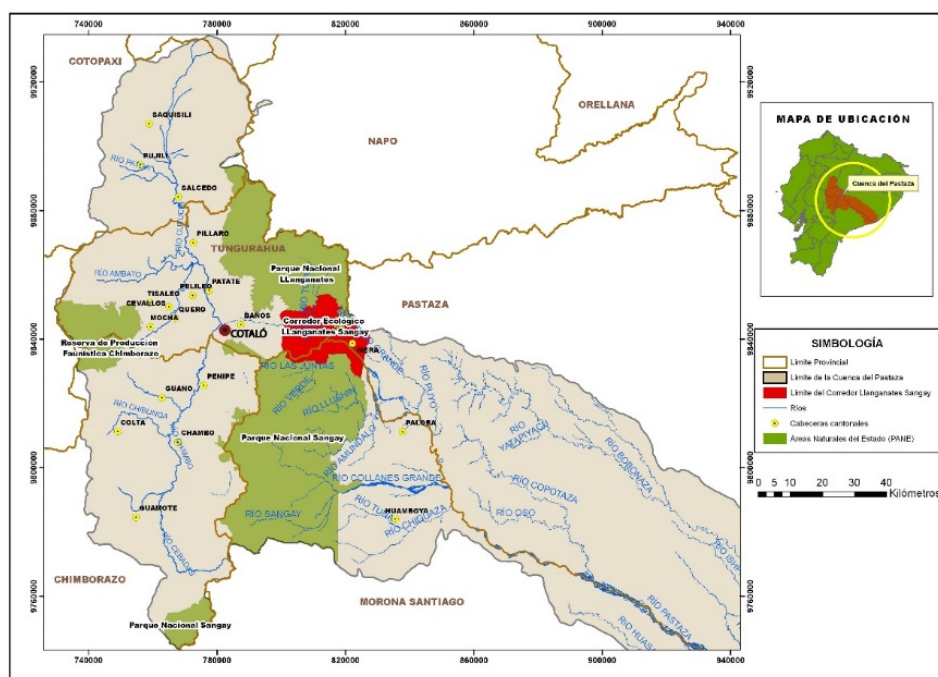
2.11.1 Biodiversidad

Cotaló colinda con la Reserva de Producción Faunística Chimborazo al Este, y el corredor ecológico Sangay-Llanganates al Oeste, ubicado entre dos áreas importantes de conservación; el Parque Nacional Sangay que posee una extensión de 188.03 hectáreas sobre la parroquia y cuenta con una extensión de 517 765 hectáreas y el Parque Nacional Llanganates con una extensión de 219 707 hectáreas (Ministerio del Ambiente, 2015).

En la Parroquia se encuentran tres zonas de vida de ecosistemas como son el Bosque Húmedo Montano Bajo que representa el 40% de la superficie parroquial que equivale a 1.777,74 ha, el Bosque Seco montano Bajo, ocupa el 14% del territorio que equivale a 639,06 hectáreas y el Bosque Muy Húmedo Montano con el 19% del territorio parroquial y representa 848.21 hectáreas, en estas zonas se encuentran especies de vegetación como: gladiolo, rosal, buganvilla, orquídeas, y especies faunísticas como: perdiz, zorro, chivo de monte, conejo de monte, pava de monte, guarro, tórtola, raposa, lobo, gavián, chucuri, búho, torcaza (DIGIPREDIOS S.A, 2015).

Gran parte de la biodiversidad en la parroquia ha desaparecido por la destrucción de bosques, por la la extensión de los terrenos agrícolas que ha provocado destrucción de la frontera natural, la sobreexplotación de la tierra, la contaminación minera a los ríos, la tala de árboles y la introducción de especie ajenas al lugar, produciendo así la mudanza o extinción de varias especies (Estrella E., 1993).

Mapa 3: Cotaló- Reservas Naturales circundantes



Fuente: Sistema Nacional de Información

Elaboración: Taller Bio Arquitectura

2.11.2 Agua

La precipitación de la Parroquia de Cotaló varía entre 750 y 2000 mm al año. El agua de riego que usan los pobladores para sus cultivos proviene del sistema Mocha-Quero-Pelileo y de 2 canales: el canal de Panguilí y el Mirador, ubicados en la misma parroquia (DIGIPREDIOS S.A, 2015).

De las 887 viviendas existentes, 563 si cuentan con sistema de agua; de estas, 389 la obtienen de la red pública, 4 la obtienen desde pozos, 162 directamente desde los ríos o canales y 8 usan la recolección de agua lluvia para su abastecimiento (INEC, 2010).

El agua que obtienen las comunidades de la parroquia es tratada por el 84.1% de las viviendas antes de beberla. Y al desecharla contaminan los ríos cercanos ya que el 35.5% no tiene conexión al alcantarillado (GAD, 2012).

2.11.3 Manejo de Residuos

El sector agropecuario ocupa el 73.69% del territorio de la Parroquia de Cotaló, en donde se encuentran las 28 granjas avícolas, las cuales consumen alrededor de 158 toneladas de balanceado y producen aproximadamente 100 volquetas de abono diariamente (DIGIPREDIOS S.A, 2015).

En esta parroquia por ser un territorio rural la producción de residuos orgánicos no sobrepasa los 0.250 kg/ha/día (Oyarzun, 2012). Es decir que Cotaló produce un promedio de 512 kg/ha/día de residuos orgánicos por toda la parroquia.

2.11.4 Energía

El suministro energético de Cotaló es deficiente, ya que solo la cabecera parroquial se encuentra dotado de este servicio básico, mientras que las demás comunidades como es el caso de Panguilí, la cual posee un déficit del 86% de suministro energético (DIGIPREDIOS S.A, 2015).

De acuerdo con el INEC se sabe que un hogar tipo en la capital del país consume 143,41 kWh por mes, por lo tanto, la Parroquia de Cotaló que cuenta con 887 viviendas, tiene una demanda energética aproximada de 127 000 kWh (INEC, 2010).

Conclusiones:

En conclusión, la Parroquia de Cotaló es un sector con potencial agropecuario, el cual no está siendo aprovechado correctamente. El mal manejo de la tierra está destruyendo los ecosistemas que se encuentran en la zona. Este problema es común en las áreas rurales del Ecuador, por esta razón es necesaria una propuesta que pueda ser adaptable a distintas áreas rurales que pasen por esta situación

Los pobladores están migrando a establecer su vida en las ciudades y Cotaló se está convirtiendo en una comunidad fantasma ya que los pobladores no pueden establecer una fuente económica adecuada, esto se da por la educación, ésta no es correctamente

direccionada, por lo tanto, se requiere una propuesta de equipamientos que permitan que la educación sea impartida de acuerdo con el lugar <<Una educación Agropecuaria>>.

Cotaló es un asentamiento rural que no está consolidado, permitiendo así proponer un plan de ordenamiento territorial que establezca normativas que ayuden al desarrollo correcto de la trama urbano- rural teniendo en cuenta el potencial agropecuario del lugar sin dejar de lado un desarrollo sostenible de los recursos básicos.

3 CAPÍTULO 3: PROPUESTA URBANA PARA LA PARROQUIA DE COTALÓ

Introducción

En este capítulo se describe el Plan Urbano de la Parroquia de Cotaló, desarrollado en el taller profesional Bioarquitectura. Se desarrolla un plan urbano en donde las estrategias propuestas dan como resultado un plan de ordenamiento territorial, tomando como modelo de estudio la cabecera cantonal de la parroquia de Cotaló, para finalmente proponer equipamientos detonantes que se rigen por las políticas del plan urbano propuesto. Además, se propone un sistema óptimo sostenible para la parroquia, en donde se desarrollan temas como el tratamiento de agua, energía, urbanismo, biodiversidad y tratamiento de residuos.

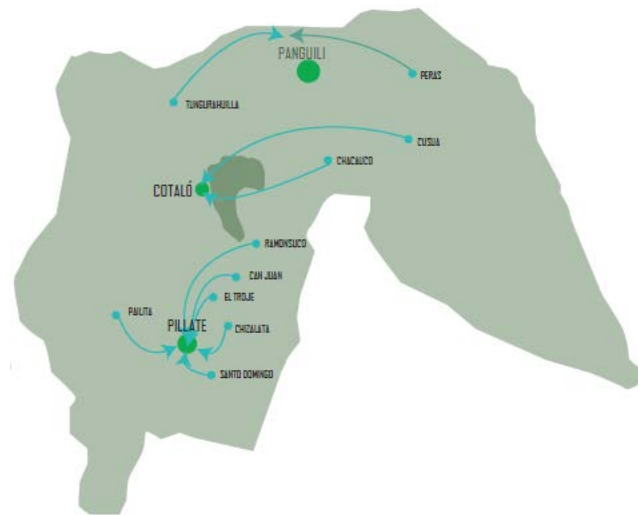
3.1 Reubicación de poblaciones en Riesgo

Las Poblaciones que se encuentran en riesgo son las ubicadas cerca del Río Chaco, al cual confluyen las vertientes producidas por el Volcán Tungurahua, estas poblaciones están expuestas a caída de ceniza, lahares y flujos piroclásticos, por esta razón, para la elaboración del plan de ordenamiento territorial, se propone reubicar a estas comunidades en los centros poblados que se encuentran en zonas seguras dentro de la misma parroquia.

A la comunidad de Peraspamba se propone reubicarla en Panguilí, a las poblaciones de Cusua y Chacauco, en la cabecera parroquial de Cotaló y a las comunidades de San Juan, El Troje, Chizalata, Ramonzuco y Santo Domingo en el Poblado de Pillate.

La comunidad en donde se plantea trabajar el Plan de Ordenamiento Territorial en el Taller Bio Arquitectura es la Cabecera Parroquial de Cotaló, ésta cuenta con 385 habitantes, que al reubicar en este poblado las comunidades de Chacauco y Cusua, las cuales cuentan con 198 y 179 habitantes respectivamente, con el 8.69 % de aumento de población que se prevé para el 2020, el planteamiento urbano se trabaja con una población de 762 habitantes (INEC, 2010).

Ilustración 3: Reubicación poblaciones en riesgo



Fuente: Sistema Nacional de Información- SNI

Elaboración: Grupo de Trabajo “ADN de Cotaló”, Taller Bioarquitectura, 2016

3.2 Concepto General del Plan Urbano

El concepto principal de este Plan de Ordenamiento Territorial es preservar el ADN de Cotaló, es decir, la forma de vida de los pobladores, fortaleciendo la educación en la parroquia para de esta manera generar actividades productivas de calidad que sean capaces de adaptarse al entorno natural, y tengan en cuenta los riesgos naturales a los que se enfrentan (ADN DE Cotaló, 2016).

Ilustración 4: Concepto Plan Urbano



Fuente: Grupo de Trabajo “ADN de Cotaló”, Taller Bioarquitectura, 2016

3.3 Ejes Propuestos

Para el planteamiento urbano se propone un eje principal longitudinal que pasa por la calle principal de Cotaló, y de acuerdo con las vocaciones de cada sector se proponen ejes transversales.

El eje de salud se encuentra en la calle en donde está situado el centro de salud existente, seguido por el eje turístico investigativo que finaliza en un área natural protegida; el eje de Comercio se encuentra en la vía de ingreso a Cotaló, para mayor facilidad de transporte, seguido del eje cultural que finaliza en la plaza central con la iglesia y casa comunal; el eje educativo está ubicado en la calle del colegio de Cotaló y los ejes agrícola, pecuario y avícola se encuentran en la parte baja de Cotaló ya que es un área con grandes extensiones de campo agrícola y no se encuentra totalmente consolidado.

Ilustración 5: Ejes Plan Urbano "ADN de Cotaló"



Fuente: Grupo de Trabajo "ADN de Cotaló", Taller Bioarquitectura, 2016

3.4 Políticas del Plan Urbano

- “Los equipamientos públicos tendrán un espacio educativo y deben ser diseñados para generar refugio durante y después de una catástrofe natural” (ADN DE Cotaló, 2016).
- “Beneficiarse de la naturaleza sin que los recursos naturales se vean afectados para las futuras generaciones” (ADN DE Cotaló, 2016).
- “La educación técnica será accesible a cualquier habitante de la parroquia de Cotaló” (ADN DE Cotaló, 2016).
- “El espacio público debe promover la vida en comunidad y en armonía con la naturaleza” (ADN DE Cotaló, 2016).

3.5 Estrategias del Plan Urbano

La estrategia principal de este Plan Urbano es que por medio del “ADN de Cotaló”, que es la forma de vida del lugar (LA TIERRA Y SUS CULTIVOS Y ANIMALES), los pobladores se sobrepongan a cualquier catástrofe.

Ilustración 6: Cotaló Resiliente

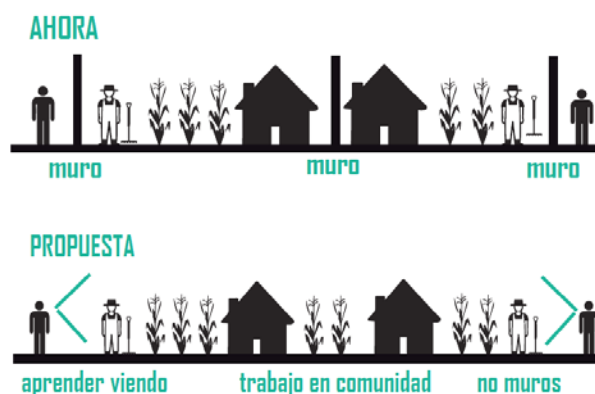


Fuente: Grupo de Trabajo “ADN de Cotaló”, Taller Bioarquitectura, 2016

Esta estrategia se logra por medio de la EDUCACIÓN; una educación de acuerdo con el lugar, en este caso una educación agropecuaria, la cual sea impartida en toda la parroquia, no solamente por medio de escuelas y colegios, sino en todos los equipamientos, terrenos y viviendas.

De esta manera todos los pobladores aprenden y enseñan MOSTRANDO el ADN de Cotaló, es decir, todos los cultivos van a ser visibles, a habitantes y turistas, para que estos puedan ver cuáles son los procesos agropecuarios que se siguen de una forma sostenible en la parroquia de Cotaló.

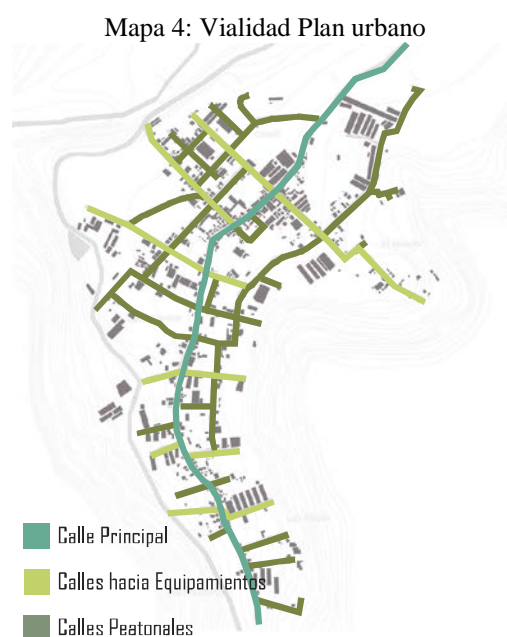
Ilustración 7: Infraestructura existente - Propuesta



Fuente: Grupo de Trabajo “ADN de Cotaló”, Taller Bioarquitectura, 2016

3.5.1 Sistema Vial y Transporte

Se propone tres tipos de vías, la vía principal que conecta la parte norte y sur de la parroquia, por donde circulará el transporte interno propuesto, el cual llega hasta la vía perimetral; las vías secundarias que son las que conectan la vía principal con los equipamientos y las vías con preferencia peatonal, que conectan los equipamientos con las viviendas de los pobladores.



Fuente: Calvopiña J, 2170

3.5.2 Reubicaciones de lo existente

Una de las estrategias para tener un desarrollo urbano ordenado es reubicar las granjas avícolas, de esta manera evitamos el crecimiento de producción avícola hacia las zonas naturales.

3.5.3 Normativa propuesta

Debido a la ausencia de una normativa en la Parroquia, los pobladores en su mayoría ubican sus construcciones y cultivos sin respetar el entorno. Se plantea una normativa que tenga prioridad por los espacios agrícolas, propone un coeficiente de ocupación del

suelo de un 25% en las zonas de vivienda y equipamientos y un 50% en el centro y zona de producción avícola.

3.6 Plan Masa

Todos los aspectos y estrategias antes analizadas se traducen en un plan urbano que desarrolla un tratamiento vial, ambiental y urbano en el que se proponen 15 equipamientos que están ubicados de acuerdo con cada eje propuesto, para de esta manera facilitar la educación de la parroquia de Cotaló.

Mapa 5: Plan Urbano "ADN de Cotaló"



Fuente: Grupo de Trabajo "ADN de Cotaló", Taller Bioarquitectura, 2016

3.7 Sistema de Optimización de Recursos

3.7.1 Estrategias para la conservación de biodiversidad

Se plantea una propuesta a escala macro, ya que se trabaja en un territorio rodeado de reservas Naturales. Se propone crear una comunicación entre las reservas circundantes tratando la conservación de la biodiversidad y la recuperación de las áreas naturales, tomando en cuenta los ríos, lagos, ecosistemas terrestres, flora y fauna propios del lugar. El promover la investigación científica de los elementos naturales que se encuentran en las reservas, dará relevancia al sector, llevando un sistema de monitoreo por medio de la comunidad, para que esta se apropie y de esta manera no se destruya la flora y fauna circundante.

La implementación de un eje para el turismo sostenible con espacios de recreación propiciará a la parroquia un cambio de actitud de los pobladores hacia el ambiente natural, el cual permitirá a la flora y fauna desarrollarse sin problema en el territorio (MAE, 2013).

En cuanto a la propuesta de territorialización de la biodiversidad en la parroquia se propone tratar a Cotaló como una Zona de Amortiguamiento entre las áreas naturales circundantes, ya que la conectividad entre éstas es primordial para la supervivencia de las especies, que se lo trabaja por medio de parches de biodiversidad.

Las estrategias que se toman en cuenta para el tratamiento esta zona de amortiguamiento son:

- La conservación de grandes parches de biodiversidad, ya que estos serán parte de la conexión entre las áreas naturales, por donde las especies se trasladarán. Por ejemplo, partes de bosque que se encuentran en campos agrícolas (Herrera, 2011).
- Mejorar o recuperar la calidad de los pequeños fragmentos naturales que se encuentran en el territorio para que las especies puedan permanecer dentro de

las áreas naturales. Por ejemplo, nidos u hoyos en los árboles para las aves (Herrera, 2011).

- Mantener la estructura de las áreas naturales existentes en los espacios de recuperación, de esta manera las especies no se sienten fuera de su hábitat. Por ejemplo, los espacios para las comunidades polinizadoras (Herrera, 2011).

Ilustración 8: Territorialización de la Biodiversidad en la Parroquia de Cotaló



Fuente: Tapia A, Calvopiña J, 2016

3.7.2 Estrategias para el tratamiento del Agua

Una vez analizados todos los aspectos referentes a los sistemas de agua que existen en la parroquia se desarrolla un sistema de captación y uno de tratamiento para de esta forma aprovechar los recursos naturales y evitar la contaminación al medio ambiente

3.7.2.1 Captación:

Se propone la captación de agua lluvia para uso de las viviendas de la parroquia, la cual será captada con cubiertas inclinadas a más de 30°. El volumen que se espera captar con un techo de aproximadamente 70m² es de 56000 litros al año, esto representa el 53.3 % del consumo de agua de una familia tipo en Cotaló (Adler I, 2008) .

Para cubrir el 46.7% restante se propone un sistema de captación de agua por medio de pozos con sistema manual en cada manzana, los cuales serán usados de acuerdo con normas establecidas por los usuarios de cada sector.

En cuanto al sector agropecuario se plantea un sistema de atrapa nieblas, formado por malla, tubería y un tanque de almacenamiento, el cual es capaz de captar alrededor de 200 litros de agua con 40 m² de estructura por cada dos personas, lo que significa que para la parroquia de Cotaló se necesita cubrir 67 248 litros que serán proporcionados por 13 450m² de atrapa nieblas ubicados en las pendientes geográficas, las cuales ayudarán a la distribución del agua a sus destinos por medio de la gravedad (Pizarro R, Morales C, Calderón R, Tapia J, García P & Cordova M, 2014).

3.7.2.2 Tratamiento

Para el tratamiento del agua se propone la construcción de una planta de tratamiento ya que actualmente Cotaló no dispone de agua potable.

Para la recolección del agua que llega al alcantarillado se propone un sistema de humedales que ayudan a purificar al agua para devolverla al río y de esta forma evitar la contaminación del mismo (Delgadillo O, Camacho A, Pérez I & Andrade M, 2010).

Con una superficie por habitante de aproximadamente 3m² se necesita una piscina de humedales de 75m x 100 m, los cuales deben tener una pendiente de 0.5 a 1% (Izenbart H & le Boudec B, 2003). Las plantas usadas para este tipo de humedales artificiales son el Jacinto de agua, lenteja de agua y totora (Delgadillo O, Camacho A, Pérez I & Andrade M, 2010).

3.7.3 Tratamiento de Residuos:

Una vez planteados los equipamientos para el plan urbano de Cotaló, se propone que estos sean los puntos de recolección de residuos, para así generar un acopio organizado.

Se propone que los residuos inorgánicos una vez divididos por colores en los centros de acopio serán trasladados al centro de acopio principal y el resto será enviado a un equipamiento dedicado a las artesanías para que estas se puedan fabricar con el material reciclado obtenido.

En cuanto a los residuos orgánicos producidos por las viviendas se los destinará para producir abono para los campos agrícolas y la parte restante llegará a los biodigestores que estarán ubicados en cada cuadra para la producción de biogás (Pain I & Pain S, 1980).

3.7.4 Estrategias Energéticas

Una vivienda tipo de la Parroquia de Cotaló produce aproximadamente 47.27 kg de residuos orgánicos al mes, se propone llevar estos a un biodigestor que produce alrededor de 100m³ de biogás para tener una producción de biogás de 4 727 m³ (Taller Bio, 2016).

Se conoce que un m³ de biogás genera 6,8 kwh, por consecuencia cada vivienda produce 32.14 kwh mensuales, ya que la producción energética por medio de biogás no es suficiente se propone el uso de paneles solares o abastecimiento de la red eléctrica (Taller Bio, 2016).

3.7.5 Sistema comunitario de servicios básicos

Se propone dentro de cada cuadra la instalación de un sistema de recursos alternativos para el uso de las viviendas de la parroquia, este sistema consta de un biodigestor de 18x2m, un pozo de agua de 2m de diámetro, los cuales estaría cubiertos por una

estructura de paneles solares y tachos de diferentes colores para la recolección de residuos (Taller Bio, 2016).

Conclusiones:

El plan de ordenamiento territorial propuesto parte de las vocaciones de cada sector del territorio en el que se trabaja, dándole un carácter educativo a la parroquia, por medio de equipamientos que cumplen las políticas dadas por el plan.

Se intenta cambiar la mentalidad de los pobladores por medio de un nuevo modelo de infraestructura, en donde éstos se sientan parte de lo esencial de Cotaló, la Agricultura; su ADN. Proponiendo una trama urbana distinta, permitiendo que los ecosistemas naturales no desaparezcan, de esta manera se incorporan espacios de recreación y turismo.

Se crea una comunidad resiliente ante los desastres naturales a los que se encuentra expuesta, proponiendo estrategias rurales-urbanas por medio de ejes que permiten el crecimiento poblacional sin expandirse a zonas de riesgo ni destruyen la barrera natural. De esta manera los mismos tendrán espacios destinados para refugios, aprendizaje, vivienda e infraestructura que permita a la población sobreponerse a cualquier desastre.

Se desarrolla un sistema sostenible que sea capaz de optimizar al máximo los recursos y reduzca la contaminación existente en la parroquia.

4 CAPÍTULO 4: CONDICIONANTES DEL OBJETO ARQUITECTÓNICO

4.1 Introducción

Dentro de este capítulo se analiza el terreno en el cual se implanta el objeto arquitectónico, se describen factores que provienen del análisis del lugar como son los flujos y recorridos de sol, del viento, del agua, de usuarios y otros, los cuales ayudan a definir la configuración formal y espacial del proyecto. Además, se analizan varios referentes espaciales, que ayudan al correcto desarrollo del proyecto.

4.2 Determinación del Usuario

El Objeto Arquitectónico tiene que ser interpretado por el usuario como un espacio que satisfaga sus necesidades, sus deseos y aspiraciones, cada espacio debe tener una singularidad específica que, por medio de la búsqueda, el arquitecto pueda plasmar un conjunto de creaciones de forma coherente (Sarquis, 2006).

Se determinan dos tipos de usuarios:

Usuarios Fijos: Estudiantes de colegio de las comunidades de Pillate, Cusúa, San Juan, Pangulí, Chacauco y Cabecera Parroquial ubicados en la Parroquia de Cotaló.

Usuarios Temporales o de paso: Pobladores de la comunidad e interesados en el aprendizaje del sector agropecuario de la Parroquia de Cotaló.

4.2.1 Necesidades del Usuario

Las necesidades de los usuarios fijos son espacios de aprendizaje y desarrollo agropecuario, espacios que permitan a los estudiantes conocer el potencial del lugar, los cuales permitan experimentar para de esta manera iniciar un ciclo productivo que vaya de acuerdo con la zona. implantación.

Las necesidades de los usuarios de paso son espacios que permitan apreciar el potencial de la tierra de la zona, un espacio demostrativo que despierte el interés agropecuario y emprendedor de los pobladores, además espacios de conexión entre el centro de la comunidad con los centros educativos de la Parroquia de Cotaló.

4.2.2 Relación Usuario – Sector Agropecuario

La relación que tiene el usuario con el sector agropecuario en la actualidad es de carácter industrial- extensivo, afectando a los pobladores, y al trato incorrecto de los animales y la tierra.

La actividad agrícola, ganadería y silvicultura cubren el 70 % de la actividad económica de la Parroquia, siendo éstas la fuente principal de ingresos económicos, beneficiándose así de las poblaciones aledañas como Patate, y principalmente Pelileo (DIGIPREDIOS S.A, 2015).

4.3 Condicionantes Naturales del terreno

El análisis de las condicionantes naturales ayudaron a resolver y determinar la orientación y zonificación adecuada del proyecto tomando en cuenta aspectos como el asoleamiento y vientos para poder de esta manera proporcionar un diseño bioclimático adecuado para el confort del usuario, además facilitando al usuario el uso de los espacios de tal manera que se ajuste a sus necesidades.

Fotografía 1: Terreno

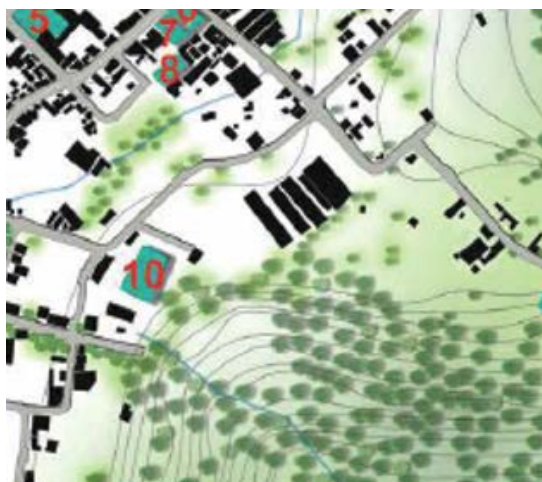


Fuente: Calvopiña J, 2017

4.3.1 Ubicación

A partir de la propuesta urbana se analizó la necesidad de un Colegio Agropecuario que esté ubicado en una zona con potencial agrícola, cerca de áreas naturales y que se encuentre en el mismo eje en que se sitúa la existente Unidad Educativa Cotaló, para de esta manera crear una conexión y continuidad entre los dos equipamientos.

Mapa 6: Ubicación en el Plan Masa

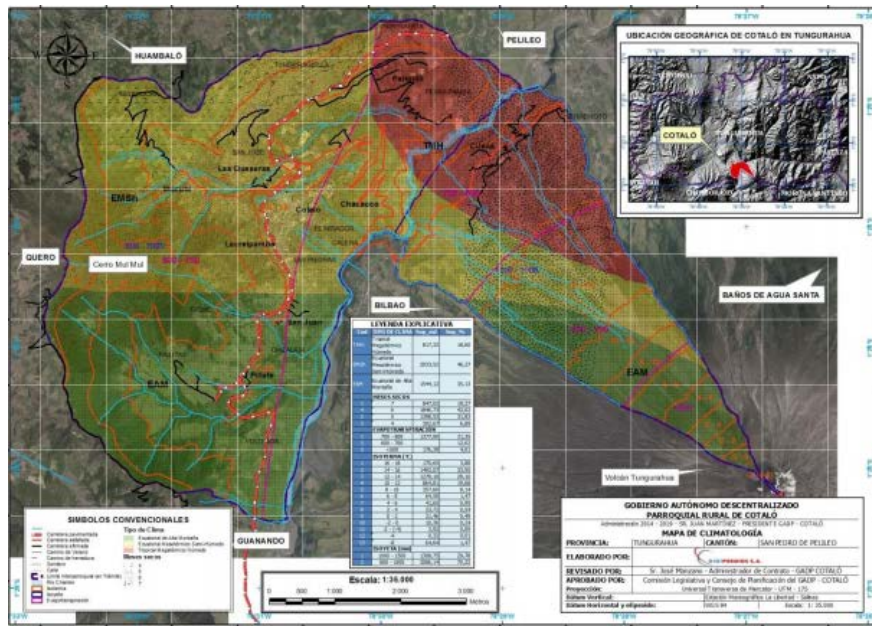


Fuente: Grupo de Trabajo “ADN de Cotaló”, Taller Bioarquitectura, 2016

4.3.2 Clima

La Parroquia de Cotaló posee 3 pisos climáticos que son propios de la Región Interandina: Tropical Mega térmico Húmedo, Ecuatorial de Alta Montaña y Ecuatorial Meso térmico Semi-húmedo que es el predominante, con precipitaciones que varían entre 500 y 200 mm, con una temperatura de entre 10 y 20° y tiene una humedad relativa entre 65 y 85 % (DIGIPREDIOS S.A, 2015).

Mapa 7: Climas de Cotaló



Fuente: (DIGIPREDIOS S.A, 2015)

4.3.3 Situación Geográfica del terreno

La Cabecera Parroquial de Cotaló, en donde se encuentra ubicado el terreno, presenta pendientes entre 0 a 5%, la cual se encuentra rodeada de relieves montañosos pertenecientes al Volcán Tungurahua con una pendiente de 70% (DIGIPREDIOS S.A, 2015).

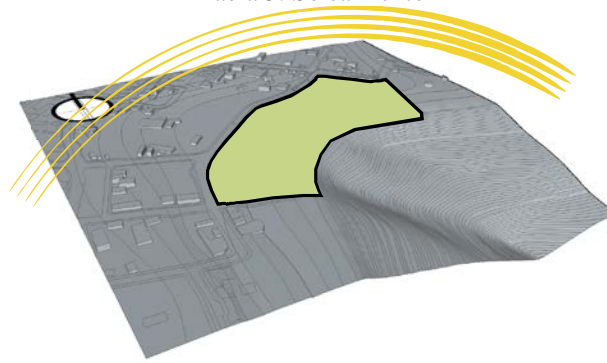
El terreno está ubicado cerca de las laderas del Río Chambo a una altura de 2560 msnm con una superficie de 33960 metros cuadrados y un perímetro de 850 metros, el cual tiene una inclinación de 6 metros hacia el Este (GAD, 2012).

La superficie del terreno ha sido modificada por necesidades de construcción de los pobladores. Se puede observar una diferencia de altura de 3 metros entre el nivel de la vía y el terreno, diferencia a la que el proyecto ha sido adaptado de una manera funcional, de la cual se beneficiaría la comunidad.

4.3.4 Asoleamiento

El terreno se encuentra limitado por un área natural perteneciente a la quebrada del Río Chambo, un bosque de Eucaliptos de aproximadamente 12 m de alto se encarga de dar sombra al terreno en horas de la mañana.

Tabla 5: Soleamiento

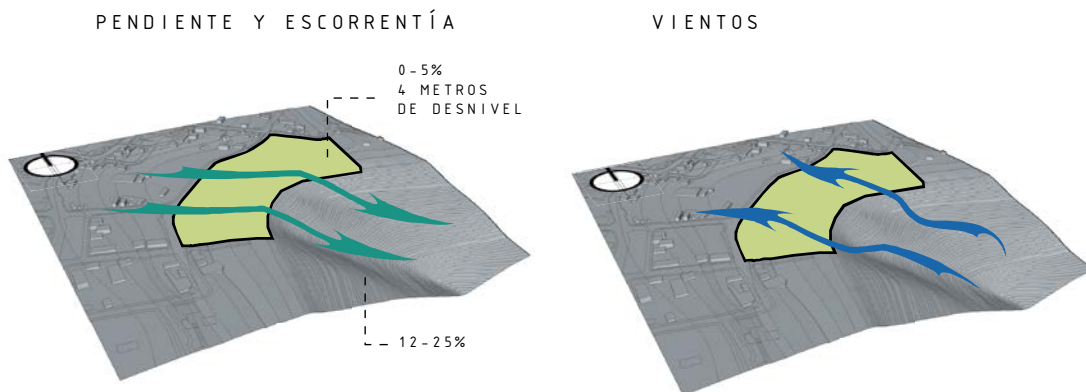


Fuente: Calvopiña J, 2017

4.3.5 Vientos y Escorrentía

El sentido del viento en el terreno se da de Este a Oeste, el mismo que se aligera al llegar al lindero Este por la existencia de vegetación, de esta manera la ventilación al lugar no llega con su velocidad original, lo cual favorece la ventilación del Proyecto Arquitectónico y a su estructura.

Tabla 6: Vientos- escorrentía



Fuente: Calvopiña J, 2017

4.3.6 Paisaje

El paisaje del terreno se encuentra determinado por las visuales hacia el Este el Volcán Tungurahua, y las áreas circundantes limitan las visuales con elevaciones montañosas ocupadas por áreas naturales y cultivos.

4.3.7 Agua

Las principales fuentes de agua del sector de Cotaló son las Quebradas La Quesera con 1219.36 hectáreas y la Quebrada de Santo Domingo con 806.69 hectáreas, las cuales provienen del cerro Mul Mul ubicado al Oeste de la Parroquia (DIGIPREDIOS S.A, 2015).

Los cultivos de la zona son favorecidos por los canales de riego El Mirador, Panguilí y San José provenientes de las fuentes antes mencionadas.

4.4 Condicionantes formales del proyecto

El análisis de las condicionantes formales ayudaron a determinar la implantación y emplazamiento del proyecto tomando en cuenta aspectos como los ejes principales, flujos, recorridos y accesibilidad del terreno para de esta manera crear un proyecto funcional para el usuario y la comunidad.

4.4.1 Tensiones

Existen dos importantes tensiones en el terreno, por un lado, la Unidad Educativa Cotaló, ubicada en el extremo Oeste de la Parroquia, la cual permitirá crear una importante conexión entre dos equipamientos educativos. Y por otro lado la Visual hacia el Volcán Tungurahua, siendo esta importante por la necesidad que tienen los pobladores de estar al pendiente de éste.

4.4.2 Flujos Peatonales

Son escasos los flujos peatonales por el sector a intervenir, debido a que las vías no se encuentran en buen estado para la circulación, además el terreno se encuentra ubicado a un extremo de la parroquia sin crear ninguna conexión a los hitos más importantes del poblado, el único flujo es el ubicado en la parte Nor-Oeste del terreno, los pobladores de las comunidades de Pailitas, Santo Domingo y San Juan usan esta vía para llegar a la Cabecera Parroquial, en donde se realizan actividades de socialización y comercio.

4.4.3 Flujos Vehiculares

Dos son los flujos vehiculares por los que el terreno a intervenir se encuentra rodeado, los dos ayudan al transporte de productos destinados a la venta, producidos en el lugar para llevarlos al centro del poblado o a Pelileo, uno de los flujos proviene de las comunidades de Pailitas, Santo Domingo y San Juan y el flujo secundario proviene del sector de El Mirador.



Fuente: Calvopiña J, 2017

4.4.4 **Accesibilidad**

El terreno está situado a 538 metros de la vía perimetral, que pasa por el extremo Norte de Cotaló, la cual conecta a la parroquia con las principales ciudades, siendo la más cercana la ciudad de Pelileo, facilitando el importante aporte económico que provee a la Cabecera Parroquial al ser el principal comprador de los productos agrícolas producidos en el sector.

La zona del proyecto se encuentra a una distancia de 185 metros del centro de Cotaló, distancia que los pobladores pueden recorrer a pie.

Debido a la ubicación periférica del proyecto, se debe proponer un hito para que de esta manera los flujos de acceso al lugar sean más concurridos además de crear una vía y espacio público que facilite el tránsito peatonal.

4.4.5 **Vacios**

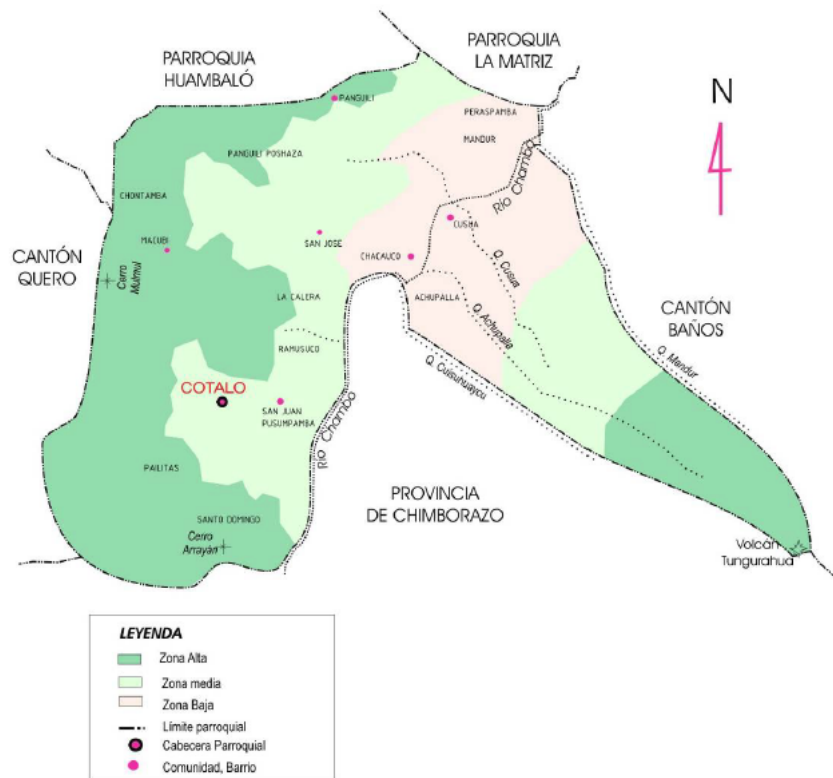
Como se puede observar en la imagen la Parroquia de Cotaló presenta una ocupación del Suelo muy baja ya que es un sector agropecuario y sus suelos son ocupados por cultivos extensivos en su mayoría y espacios para el ganado. El 40 % del área construida pertenece a granjas avícolas, las cuales ocupan una gran superficie en los terrenos cultivables.

4.4.6 **Áreas verdes**

En la Parroquia se encuentra una amplia diversidad de suelo como son los cultivos solos, mixtos y de ciclo corto, también se encuentra pastos naturales y plantados, vegetación arbustiva, y bosques naturales y plantados.

Las áreas verdes pertenecientes a la zona Oeste son bosques no protegidos destinados a la silvicultura, y las que se encuentran ubicadas en la zona Este pertenecen al Parque Nacional Sangay, en donde se encuentra ubicado el Volcán Tungurahua.

Mapa 9: Áreas verdes



Fuente: (GAD, 2012)

4.4.7 Visuales

La visual más importante para los pobladores es la dirigida hacia el Volcán Tungurahua perteneciente a la Cordillera real del Ecuador, el cual posee un diámetro de 16 metros y se encuentra ubicado a 5020 msnm, la comunidad está siempre observando los cambios que éste presenta y las continuas emisiones de gas y ceniza (Instituto Geofísico, 2016).

Fotografía 2: Volcán Tungurahua

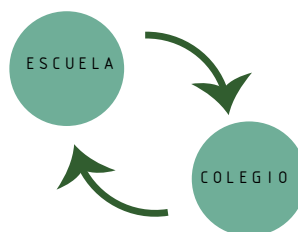


Fuente: Calvopiña J, 2017

4.4.8 Conexión Escuela-Colegio

El Colegio Agropecuario se desarrolla en el eje educativo propuesto en el Plan Urbano, en donde se encuentra ubicada la Escuela Unidad Educativa Cotaló. La vía que conecta los dos equipamientos se plantea como una vía secundaria con preferencia peatonal, que atraviesa la vía principal. En esta vía se propone trabajar con parcelas agrícolas educativas, que estarían ubicadas a lo largo del recorrido, de esta manera estas parcelas también formarían parte del aprendizaje de la comunidad gracias a los pobladores y su experiencia en los cultivos.

Tabla 7_ Escuela-Colegio



Fuente: Calvopiña J, 2017

4.5 Condicionantes Agrícolas

El análisis de las condicionantes agrícolas determina la zonificación, orientación y disposición de los diferentes tipos de cultivos que se propone en el proyecto, para cumplir con la funcionalidad y objetivos del objeto arquitectónico.

4.5.1 Agricultura en Cotaló

El Sector agrícola, fuente de alimentación para los pobladores de Cotaló, es una actividad que depende del **cultivo intensivo** principalmente de maíz, este cultivo se encuentra en un proceso invasivo que cada vez va ingresando a zonas naturales no aptas para el cultivo, lo cual afecta de manera notable a la flora y fauna de la parroquia (ADN DE Cotaló, 2016).

Fotografía 3: Cotaló y sus cultivos



Fuente: (GAD, 2012)

4.6 Condicionantes Pecuarias

El análisis de las condicionantes pecuarias determina la zonificación, orientación y disposición de las diferentes áreas de ganado que se propone en el proyecto, para cumplir con la funcionalidad y objetivos del objeto arquitectónico.

4.6.1 Ganado

El 60% de la población produce con su propio ganado lechero o ganado seco, esta actividad es la que ha dado origen a las micro empresas formadas en la comunidad, para de esta manera obtener un ingreso económico en cada familia gracias a los productos lácteos (DIGIPREDIOS S.A, 2015). Existen extensas parcelas con pasto para alimentar al ganado, lo que provoca la erosión de los suelos que tienen libre acceso de ganado.

4.6.2 Avícola

En el sector avícola, que es la fuente principal de trabajo para los pobladores, se encuentran alrededor de 28 granjas avícolas, manejando un 30% de la población económicamente activa. Estas granjas que dependen de la explotación productiva de aves ponedoras son administradas y pertenecientes en su mayoría a pobladores que no pertenecen a la Parroquia, por lo tanto, el sector económico del sector es favorecido por la creación de plazas de trabajo, mas no es un ingreso importante para el desarrollo económico de la Parroquia de Cotaló (DIGIPREDIOS S.A, 2015).

4.7 Condicionantes Constructivas

Las condicionantes constructivas permitieron definir la tipología de construcción en la que se desarrolla el Proyecto Arquitectónico, alturas, perfiles urbanos y materiales de la zona que forman parte del contexto del terreno y a los que el objeto arquitectónico se adapta.

4.7.1 Contexto Construido

Como se observa en las fotografías, las construcciones de la zona no sobrepasan los 3 pisos, la mayoría se encuentran sobre la línea de fábrica sin dejar ningún retiro frontal, en las zonas alejadas del centro, las construcciones que predominan son galpones de

producción agrícola, los cuales rompen con la continuidad del entorno natural, generando un perfil urbano que no aporta al paisaje natural- agrícola de la zona.

Ciertas construcciones se encuentran en mal estado debido a las erupciones volcánicas, que han afectado principalmente las cubiertas, lo que ha dado paso a la invasión de especies vegetales nativas sobre las estas.

4.7.2 Materiales de la Zona

Los materiales que predominan en las construcciones de la Parroquia de Cotaló son el bloque, que se encuentra en áreas avícolas; la combinación de bloque con madera se observa en las viviendas; y ciertas construcciones en mal estado que fueron construidas con bahareque, y adobe.

4.8 Normativa

Debido a que en la Parroquia no existe ninguna ordenanza sobre Arquitectura, se toma como referencia las Normas de Arquitectura y Urbanismo de Ilustre Concejo Cantonal de Ambato.

Fotografía 4: Avícola



Fuente: (GAD, 2012)

4.9 Referentes

Se analiza dos referentes con similares programas arquitectónicos en diferentes escalas, los cuales establecen ciertos criterios de espacialidad y funcionalidad que se ven reflejados en el proyecto.

4.9.1 Escuela Agrícola Panamericana Zamorano

La Universidad Zamorano está ubicada en Honduras, a 30 minutos de Tegucigalpa, se extiende con una superficie de 3570 hectáreas sobre el Valle de Yeguaré, cuenta con alrededor de 1800 usuarios entre estudiantes, personal administrativo y docente.

4.9.1.1 Metodología de Enseñanza

La Educación en este establecimiento se maneja con la filosofía de “Aprender Haciendo”, en la que los alumnos integran la práctica agrícola con el aprendizaje teórico, de esta manera la Universidad crea profesionales que se pueden desenvolver en los diferentes campos de la Agropecuaria y se facilite su ingreso al sector laboral o creación de empresas (Zamorano, 2018).

Los alumnos realizan sus prácticas en las 13 empresas universitarias que posee el establecimiento, estas cuentan con plantas agroindustriales, área comercial y laboratorios de investigación y desarrollo de productos agrícolas.

4.9.1.2 Análisis Espacial

El campus está distribuido en 7 zonas: Agronomía, Agronegocios, Ambiente y desarrollo, Agroindustria Alimentaria y Producción Pecuaria, todas éstas cuentan con sus respectivos laboratorios, aulas de enseñanza, espacios recreativos y senderos que los conectan. La zona residencial y de deportes es la que ocupa mayor espacio del área construida (Zamorano, 2018).

El área construida de la Universidad se emplaza en el terreno de forma fragmentada, creando espacios de comunicación entre las áreas naturales y las edificaciones, lo cual hace que, en el paisaje, la naturaleza forme parte de la arquitectura.

4.9.1.3 Análisis Tecnológico-Constructivo

El campus tiene una arquitectura tradicional, los espacios edificados se encuentran en su mayoría, dispuestos de manera ortogonal en con formas rectangulares. La construcción del establecimiento fue hecha con materiales que se encuentran en la zona como son el barro cocido, la madera, la piedra de cantera y la teja para las cubiertas a cuatro aguas.

4.9.1.4 Áreas del Proyecto

La superficie total de la Universidad es 3630 hectáreas. El 73 % del área es ocupada por bosques. La sección de Agronomía ocupa 324 hectáreas, la sección de Horticultura 140 hectáreas, el departamento de protección vegetal cuenta con 3.5 hectáreas, el departamento de Recursos Naturales y Conservación Biológica 2580 hectáreas, el área

de Zootecnia con 522 hectáreas y el área urbanizada y construida ocupa solamente 61 hectáreas, en donde las áreas verdes cubren el 42% de la superficie (Arce, 1996).

El área construida está formada por 19 edificios de residencias estudiantiles, 27 edificios de salones de clase, un centro de capacitación con 2 auditorios, 54 habitaciones de hospedaje y 9 salas de conferencia, además cuenta con Plantas agroindustriales de procesamiento cárnico, lácteo, de concentrados para animales, de frutas y verduras, de granos y semillas, de mieles y derivados y también de semillas certificadas (Zamorano, 2018)

4.9.2 Unidad Educativa Juan José Castello

La Unidad Educativa está ubicada en la Provincia de Santa Elena, Recinto Limoncito que posee 3296 habitantes, es el primer Bachillerato Productivo del país. Dispone de una educación inicial, básica, bachillerato con internado, el establecimiento recibe 522 estudiantes de las comunidades de Limoncito, Julio Moreno, La Frutilla, Sube y Baja, Las Juntas y Santa Elena, de los cuales 412 asisten diariamente y 110 alumnos residen en el establecimiento (Vasquez & Guamán, 2013).

La idea de este proyecto nace debido a las escasas plazas de trabajo que genera la comunidad; la producción agrícola no abastece a las comunidades por el deficiente conocimiento técnico y de comercialización que tienen los pobladores, no existe ningún conocimiento sobre técnicas agrícolas, cuidados del medio ambiente, optimización de recursos, manejo de residuos o conocimientos forestales.

4.9.2.1 Metodología de Enseñanza

La UEM Juan José Castelló Zambrano busca especializar a los estudiantes, reforzando su formación técnica, apoyándose de la misma filosofía “Aprender Haciendo” de la Universidad Zamorano, para que de esta manera los estudiantes sean capaces de emprender proyectos agropecuarios productivos y exista un mejor desarrollo económico en las comunidades y ayude disminuir la pobreza.

4.9.2.2 Análisis Espacial

La disposición de los volúmenes construidos es de manera fragmentada, creando conexiones con el área natural, estos volúmenes siguen una forma y orden hexagonal, lo cual se adapta al entorno. Los espacios construidos se encuentran conectados por medio de senderos.

4.9.2.3 Análisis tecnológico- Constructivo

Las edificaciones fueron construidas con ayuda de los pobladores de las comunidades aledañas con materiales como son el hormigón, madera de la zona y cubiertas tipo teja.

4.9.2.4 Áreas del Proyecto

El Colegio cuenta con 32 hectáreas, ocho de ellas ocupadas por edificaciones y 24 hectáreas con cultivos de maracuyá, mora, plátano, ciruela y otros, viveros, terreno agrícola y áreas naturales que pertenecen a montañas, ríos y bosques

El área construida está formada por la administración, 18 aulas de clase, 6 laboratorios de ciencias, 4 residencias que albergan alrededor de 120 estudiantes y profesores, un centro médico, un comedor, una biblioteca, lavandería, videoteca, plaza cívica, planta didáctica y complejo deportivo. También cuenta con un área de producción orgánica con el manejo de abonos y cultivos medicinales, área de zootecnia en donde se aprende de avicultura, apicultura, caprinos y bovinos y área de Agroindustria con las plantas de concentrados y cárnicos (Falck, 2008).

Ilustración 9: Referentes

ESCUELA PANAMERICANA ZAMORANO



Unidad Educativa del Milenio
Juan Jose Castello



METODOLOGÍA:

“APRENDER HACIENDO”



Zonificación Agrupada por Actividades
Arquitectura, dispersa, fragmentada



Relación con la Naturaleza

Fuente: Calvopiña J, 2017

Conclusiones

Las distintas condicionantes que se encontraron en el sector a intervenir, ayudaron a tomar decisiones sobre la disposición formal y emplazamiento del proyecto. Se determina que la implantación de los volúmenes en el terreno debe ser fragmentada, lo que permite relacionarse con la naturaleza y agruparse de acuerdo con su uso.

El análisis de los referentes me ayudó a establecer en el proyecto la metodología de aprendizaje “Aprender Haciendo” la cual me ayuda a definir la disposición de los espacios, además se toman en cuenta las áreas necesarias para realizar el programa arquitectónico y así definir la funcionalidad del proyecto.

5 CAPÍTULO 5: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Introducción

En este capítulo se encuentra el desarrollo espacial del proyecto, en donde se inicia con la explicación del proceso de conceptualización, estrategias de diseño y la disposición formal, explicado por medio de plantas, cortes, fachadas, perspectivas y finalmente estrategias constructivas, estructurales y de paisaje para de esta manera cumplir con los objetivos propuestos.

5.1 Definición del Proyecto

La finalidad del Proyecto es crear un Centro de Aprendizaje Agropecuario que satisfaga las necesidades educativas del lugar, el cual se implanta de acuerdo con las condicionantes del sector analizadas en el anterior capítulo.

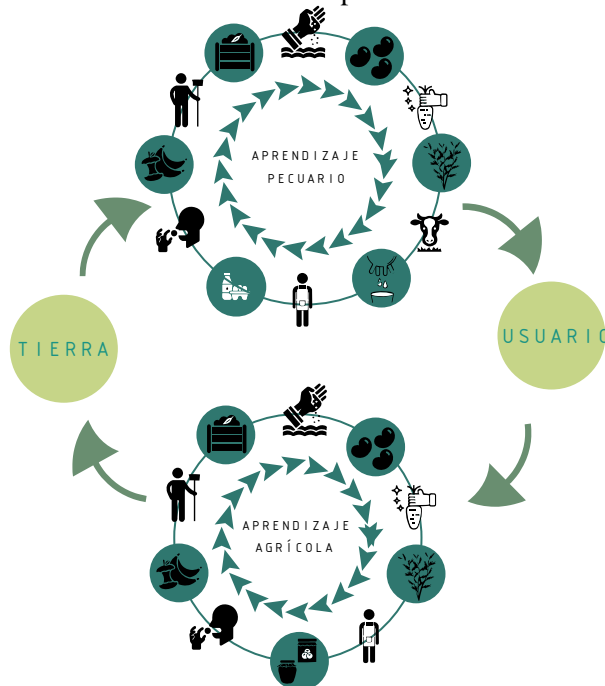
5.2 Conceptualización del Proyecto

La parte conceptual del proyecto se enfoca en cumplir con dos ciclos cerrados de producción Agropecuaria fundamentados con la metodología de aprendizaje “Aprender Haciendo”.

El ciclo de producción Agrícola inicia con la siembra de los productos, para después ser cultivados y obtener una materia prima; por medio de un proceso artesanal se obtiene un producto con un valor agregado, el cual es consumido y de ello se obtiene un desecho, el mismo que es tratado y transformado en compost, y que posteriormente sirve para nutrir la tierra e iniciar nuevamente el proceso agrícola.

El ciclo de producción Pecuaria comienza con una etapa del proceso agrícola, que es la siembra, de la cual se obtiene el alimento para los animales, estos producen la materia prima, la cual es procesada artesanalmente para de igual manera obtener un producto con valor agregado, éste es consumido por el usuario y produce desechos que son utilizados para después de un tratamiento pueda volver a nutrir la tierra.

Ilustración 10: Ciclo Aprender haciendo



Fuente; Calvopiña J, 2017

Todos estos procesos son acompañados de dos conceptos básicos que ayudarán al correcto funcionamiento de los ciclos productivos. Agricultura Orgánica y Permacultura.

5.3 Proceso de configuración del Proyecto

5.3.1 Proceso de Aprendizaje

El principio del Aprender Haciendo, una filosofía en la que los estudiantes se desarrollan en 2 áreas, las aulas de clase y el campo; dividiendo su tiempo para poder experimentar una vez aprendida la teoría. (Zuniga, 1992).

La metodología de Aprender Haciendo es tomada de la Universidad Zamorano en Honduras, la cual se implementa al proyecto para que los estudiantes experimenten en el campo todo el proceso agropecuario y de esta manera puedan capacitarse para poder aplicar el mismo método en sus hogares y en el resto de los campos de cultivo,

obteniendo así un mejor aprovechamiento de la tierra y un adecuado ingreso económico, lo que beneficiará notablemente a la población de Cotaló.

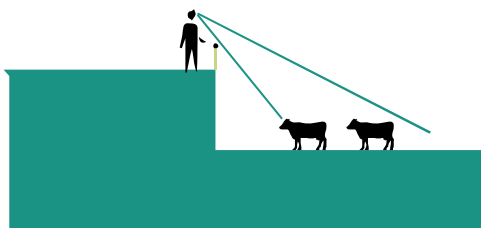
5.3.2 Estrategias Arquitectónicas

Las Estrategias Arquitectónicas ayudan con las pautas necesarias para crear un Equipamiento que responda a las necesidades del usuario y del lugar. Estas estrategias permiten crear puntos de partida para el diseño arquitectónico del Colegio.

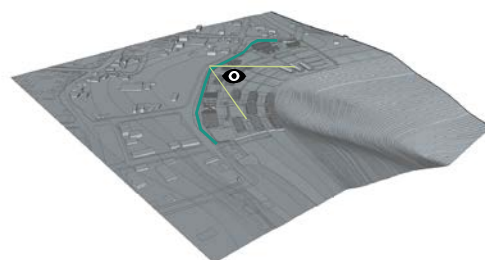
- Equipamiento demostrativo; se diseña un espacio público que funcione como recorrido al proyecto beneficiándose de la diferencia de nivel del terreno, la que permite observar todo el proceso agropecuario para de esta manera los pobladores aprendan observando todo lo que pasa dentro del establecimiento.

Ilustración 11: Demostrativo

APROVECHAR LAS VISUALES PARA ENTENDER LO QUE PASA ADENTRO.



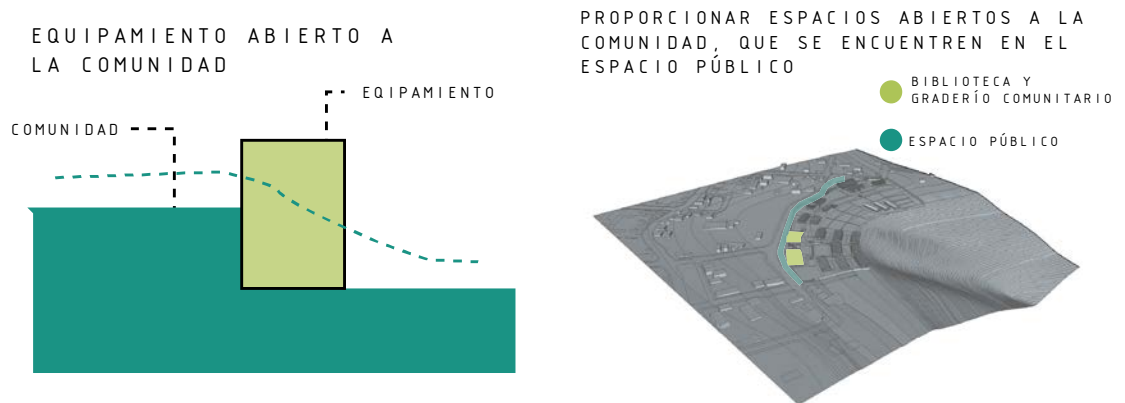
CREAR UN ESPACIO PÚBLICO "MOSTRADOR", PARA QUE TODOS PUEDAN VER LO QUE PASA ADENTRO.



Fuente: Calvopiña J, 2017

- Espacios abiertos a la comunidad; para crear una relación equipamiento – comunidad, se propone tres espacios a los cuales tiene acceso la comunidad, estos son el graderío comunitario, la biblioteca y la tienda de productos artesanales.

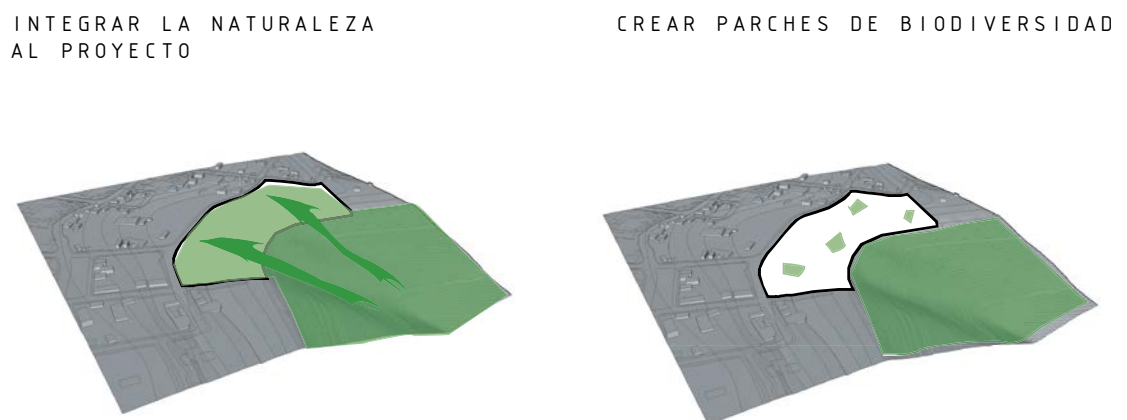
Ilustración 12: Espacios abiertos a la comunidad



Fuente: Calvopiña J, 2017

- Continuidad del Área Natural con el Proyecto; gracias al área natural ubicada en el lado Este del terreno la zona posee un importante aporte natural de flora y fauna, razón por la cual se crea espacios de conexión por medio de cubiertas verdes y vegetación que permita el paso y estancia de las diferentes especies integrando al proyecto con el área natural.

Ilustración 13: Continuidad área natural

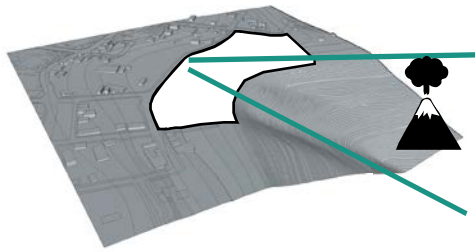


Fuente: Calvopiña J, 2017

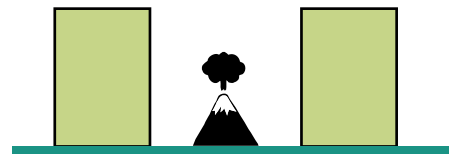
- Visuales hacia el Volcán Tungurahua; la importancia de dirigir las visuales a esta zona es por satisfacer la necesidad de los usuarios que deben estar al pendiente de la actividad de éste.

Ilustración 14: Visuales hacia el Volcán Tungurahua

DIRIGIR LAS VISUALES HACIA
EL VOLCÁN



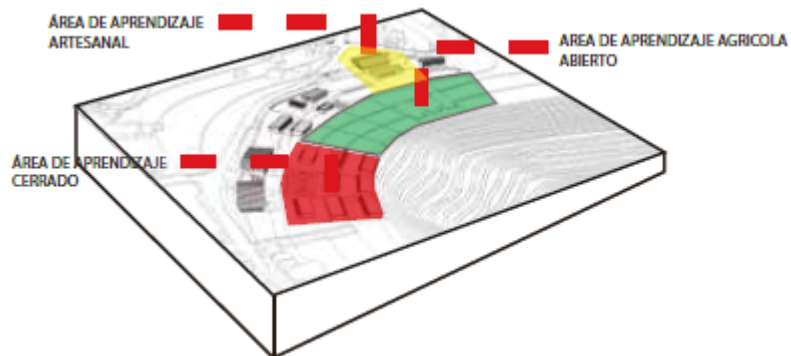
ENMARCAR LA VISUAL DEL VOLCÁN



Fuente: Calvopiña J, 2017

- Espacios de experimentación y espacios de estudio teórico; la idea es dividir estos espacios para un correcto desarrollo de actividades dentro del proyecto, crear áreas funcionales.

Ilustración 15: Espacios abiertos y cerrados



Fuente: Calvopiña J, 2017

5.3.3 Adaptación del objeto Arquitectónico al Terreno

Organizando el equipamiento de acuerdo con el partido arquitectónico de direccionar las visuales hacia el Volcán Tungurahua, se crean ejes que parten de un punto central

del terreno para de esta forma organizar de manera adecuada los espacios del centro de Aprendizaje teniendo en cuenta el asoleamiento y ventilación.

Ilustración 16 : Cultivos



Fuente: Calvopiña J, 2017

5.3.4 Composición Formal

El conjunto se forma por volúmenes ortogonales rectangulares los cuales facilitan la comunicación exterior entre ellos, permite una secuencia de actividades que se pueden observar desde cualquier punto, cumpliendo el objetivo del proyecto, están ubicados en el terreno de forma que el recorrido del viento no afecte su estructura y ayude a la ventilación de los volúmenes.

La composición formal está definida por las fachadas del proyecto que envuelven los procesos de aprendizaje en módulos alargados. Las fachadas se resuelven tomando en cuenta el contexto, en la parte de aprendizaje se busca una composición rítmica y simple, con módulos ortogonales, mientras que en los espacios comunitarios que se encuentran a nivel del espacio público se maneja una geometría modulada con diagonales, lo que ayuda a la estructura, ventilación e iluminación del lugar, y además sigue un sentido diagonal de las cubiertas y del entorno natural que son las montañas.

5.3.5 Cultivos

El equipamiento divide el terreno en la zona de aprendizaje teórico y la zona de experimentación, en la segunda se encuentran los cultivos, los cuales serán trabajados como agroecosistemas para una producción ecológica y cuidado del suelo.

El área de cultivos está dividida en diferentes zonas: huertos frutales, huerto medicinal, huertos experimentales, cultivos Agroecológicos, invernadero, semillero y cultivos Hidropónicos.

Los cultivos están orientados en el terreno de forma que puedan tener un manejo de luz y calor adecuados para el crecimiento de las plantas, ocupan el 33% de la superficie y tienen accesibilidad desde todos los puntos del Proyecto.

5.3.6 Emplazamiento

El proyecto se desarrolla en un contexto natural- agrícola, para lo cual se genera una disposición de volúmenes fragmentada de acuerdo con su uso, y de esta manera se crea un recorrido de todo el proceso agrícola que se practica en el equipamiento y así aporta con la funcionalidad y conexión del proyecto, estos volúmenes se encuentran direccionados hacia la visual del volcán Tungurahua formando un arco que envuelve el área natural existente.

El espacio público demostrativo está dispuesto de forma longitudinal que recorre todo el proyecto en 355 metros cuadrados, se aprovecha el desnivel de 3 metros existente del que se desarrolla el proceso de aprendizaje agrícola, de esta manera se puede visualizar de mejor manera lo que pasa dentro del Colegio.

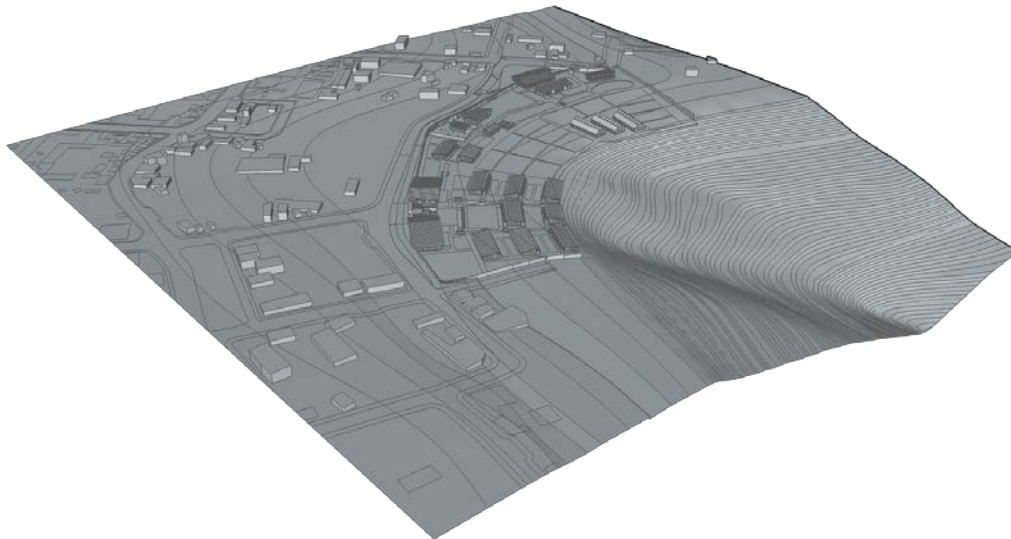
Dos volúmenes dan la Bienvenida a los usuarios que se acercan por el eje educativo, estos marcan un hito por su estructura y materialidad y forman parte del conjunto principal de volúmenes, los cuales se emplazan de forma simétrica en el terreno, esto crea una visual enmarcada del Volcán Tungurahua y al mismo tiempo crea una

centralidad que es el espacio social, al que desde cualquier aula de clase, área administrativa y graderío es fácil acceder.

Los volúmenes que pertenecen al ganado se ubican cerca del espacio público para que todos los usuarios puedan observar el proceso de producción agropecuaria y además se encuentran cerca del área de cultivos y compostaje de manera que tengan una conexión directa para transporte de materia orgánica.

El volumen de producción Agrícola se encuentra al finalizar el recorrido, la parte comercial al nivel del espacio público para el acceso de toda la comunidad y la parte de producción a mismo nivel del área de aprendizaje, de esta manera los usuarios del área comercial pueden observar los procesos desde un nivel superior.

Ilustración 17: Emplazamiento del proyecto



Fuente: Calvopiña J, 2017

5.3.7 Zonificación

El Proyecto se zonifica en 7 zonas: Los volúmenes principales de ingreso, la zona de aprendizaje teórico, laboratorio y herramientas, área de ganado, producción artesanal, área de servicio y cultivos. Todas estas zonas se encuentran conectadas por medio de senderos y puntos de encuentro.

5.3.8 Circulaciones establecidas y senderos

La circulación principal es la que conecta los volúmenes principales del proyecto con el resto del proceso de aprendizaje, inicia en el graderío comunitario y finaliza en el área de servicio, las circulaciones secundarias son las que conectan el sendero principal con cada volumen, estos se encuentran conectados por medio de puntos de encuentro que funcionan como zonas de enseñanza o áreas de socialización, los senderos en el espacio agrícola recorren todos los cultivos y permiten la circulación del transporte agrícola para la recolección de productos, y la circulación más importante se da en el espacio público, es generado por los usuarios que están interesados por aprender sobre la producción agroecológica.

5.3.9 Relación con áreas y especies Naturales

Como se analizó anteriormente en las estrategias de conservación de la Biodiversidad, se toma una de ellas al proporcionar pequeños fragmentos naturales por medio de cubiertas verdes y vegetación forestal para que las especies puedan pasar de un lado a otro sin sentirse fuera de su territorio.

5.3.9.1 Cubiertas verdes

Las cubiertas verdes en el proyecto sirven principalmente para conservar la biodiversidad de la zona y así formar parte del área natural que lo rodea, y además tienen varios beneficios medio ambientales y sostenible para el proyecto.

Los techos verdes depuran las aguas pluviales que contienen plomo, cobre, zinc y sustrato de cadmio y las regresan al río sin contaminantes, los cuales se quedan en el

sustrato, además mejoran la calidad del aire debido a que reducen el CO₂ de la atmósfera; las cubiertas verdes absorben hasta 5kg de CO₂ al año por cada metro cuadrado (Berfa, 2018).

La utilización de techos verdes reduce la cantidad de polvo que se encuentra en la zona, ya que tienen la capacidad de absorber 0.2 kg de partículas suspendidas en el aire al año por cada metro cuadrado. También ayudan a la durabilidad de las cubiertas ya que sirven como barrera de radiación ultravioleta y previenen los desgastes por las corrientes de viento. Otra ventaja y la más importante es que mantiene frescos los espacios, tienen una buena capacidad térmica en épocas frías y buena capacidad de enfriamiento en climas cálidos (Berfa, 2018).

Las cubiertas verdes que serán usadas en el proyecto necesitan un sustrato de 5cm ya que serán plantas rastreras nativas de Cotaló.

5.4 Programa Arquitectónico

El programa Arquitectónico del Proyecto está dividido en 5 áreas, y se encuentran agrupadas de acuerdo con la funcionalidad en conjunto. Cada zona está ubicada para permitir el aprendizaje teórico y experimental del proceso agropecuario.

Área Comunitaria: Es el área a la que tienen acceso los usuarios que no pertenecen a la Unidad Educativa, pero si pertenecen a la comunidad, estos espacios permiten el aprendizaje agropecuario de los pobladores de Cotaló

Área de Estudio: Esta área abarca todos los espacios de educación teórica y huertos experimentales que son complementados por un área administrativa, plazas, zonas de recreación, y servicios.

Área de producción Agropecuaria: Es la zona con más espacio dentro de la superficie del terreno, formada por zonas de aprendizaje cerradas como son los laboratorios e invernaderos y zonas al aire libre que son los cultivos.

Área de Producción Artesanal: Está formado por un espacio abierto a la comunidad para el comercio de productos procesados artesanalmente en el establecimiento y una zona en donde se produce, toda esta área se encuentra complementada por una zona de apoyo como son las bodegas y áreas de almacenaje de productos cosechados y procesados.

Zonas de Apoyo: Esta zona sirve al proyecto con áreas complementarias para un correcto funcionamiento de la producción agropecuaria, el área del personal y la zona de compostaje.

Ilustración 18: Programa Arquitectónico

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO "CENTRO AGROPECUARIO EN LA PARROQUIA DE COTALÓ"						
ÁREA	ESPACIO	CAPACIDAD	CANT	ESPACIOS EXTERIORES	SUPERFICIE INTERNA	ÁREA TOTAL
ÁREA COMUNITARIA	BIBLIOTECA	50	1	95,46	394,46	489,92
	GRADERÍO COMUNITARIO	150	1	95,46	412,48	507,94
	TIENDA DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS	50	1	0	229,83	229,83
	ESPACIO PÚBLICO		1	3862,83		3862,83
ÁREA DE ESTUDIO	ADMINISTRACIÓN	1	1		199,78	199,78
	SALA DE PROFESORES	21	1		67,47	67,47
	ÁREA DE EXPOSICIONES	30	1		65,6	65,6
	AULAS DE CLASE	24	18	58,56	68,06	2279,16
	LABORATORIO DE CÓMPUTO	24	1	19,6	68,06	87,66
	LABORATORIO DE CIENCIAS	24	1	19,6	68,06	87,66
	ENFERMERÍA	3	1		13	
	BAR	24	1		51,46	
	SERVICIO HIGIÉNICOS	432	1	39,2	201	240,2
ÁREA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	LABORATORIO AGRÍCOLA	24	1	60,13	68,06	128,19
	ÁREA DE CAMBIADORES	20	1	60,13	68,06	128,19
	BODEGA DE HERRAMIENTAS	10	1	31,16	34,86	66,02
	SALÓN MULTIUSOS	64	1	56	134,46	190,46
	CULTIVOS EXPERIMENTALES		4	290,4		1161,6
	CULTIVOS AGROECOLÓGICOS		1	7416,46		7416,46
	INVERNADERO HIDROPÓNICOS		1	246,84		246,84
	INVERNADERO ROTATIVOS		1	246,84		246,84
	INVERNADERO - SEMILLERO		1	246,84		246,84
	HUERTOS FRUTALES		1	2421,32		2421,32
	AREA DE SERVICIO DE PERSONAL	20	1	48,88	167,66	216,54
	ÁREA DE COMPOSTAJE		1	302,62	51,45	354,07
ÁREA DE PRODUCCIÓN ARTESANAL	ÁREA DE PRODUCCIÓN	24	1	181,04	229,83	410,87
	ÁREA DE ALMACENAJE	3	1	181,04	229,83	410,87
ÁREAS VERDES Y RECREACIÓN	CANCHA MULTIUSO	533	1	302,62	51,45	354,07
	CAMINERÍAS Y PUNTOS DE ENCUENTRO			849,76		849,76
	PARQUEADERO		5	551,43		551,43
	RESERVORIO		1	557,06		557,06
	INGRESO		1	189,9		189,9
	PLAZA PRINCIPAL			260,17		260,17
	PLAZA ADMINISTRATIVA			81,62		81,62
	PLAZA GRADERÍO			81,62		81,62
	ÁREAS VERDES			12430,36		12430,36
			TOTAL	31284,95	2874,92	37119,15

Fuente: Calvopiña J, 2017

5.5 Organización Funcional

El Proyecto está distribuido en 7 agrupaciones de volúmenes de acuerdo con su uso y funcionalidad en conjunto, todos los espacios están relacionados con áreas naturales y áreas de cultivo, que dispuestos de esta manera logran la filosofía de “aprender haciendo”.

La primera zona, conformada en planta alta por el graderío comunitario y la biblioteca, están ubicados en el ingreso del proyecto, se comunican directamente con el espacio público y la circulación vertical que lleva a la plaza de bienvenida, cada espacio posee una pequeña plaza recibidora, que se utilizan también como áreas de esparcimiento, y a la vez se conectan con la plaza principal.

La zona dos son todas las aulas de clase, que se encuentran distribuidas simétricamente tres volúmenes a los extremos del área de servicios higiénicos y los laboratorios, cada bloque está formado por tres aulas, y éstas tienen relación directa con los huertos experimentales.

La cancha multiuso está ubicada de forma que todas las aulas tengan un fácil acceso por medio de caminerías, ésta a la vez se comunica con la plaza de bienvenida.

La zona tres, formada por el salón multiusos, laboratorio agrícola, área de lockers y herramienta agrícola, se encuentran agrupados en el mismo sector ya que son la zona complementaria a los cultivos, en ellos se realizan investigaciones, charlas y estudios sobre la producción agropecuaria, por ello están ubicados al inicio del campo de cultivos.

La zona cuatro, formada por el volumen de ganado avícola, ganado bovino y compost, están dispuestos de forma que sea fácil y cercano el transporte de materia orgánica producida por los animales al biodigestor o cajones de compostaje, y cerca del área de producción artesanal, lo cual permite el manejo de los productos.

La zona 5, el volumen que sobresale del proyecto por su doble funcionalidad; en el espacio público se realiza el comercio de los productos y desde esa zona es posible visualizar el proceso artesanal de productos lácteos, conservas, y empaçado, frente a este volumen se encuentra el área que complementa la producción artesanal, aquí se encuentran las bodegas de almacenaje, un punto de ingreso de producto y otro de salida para la distribución del mismo a la comunidad. Este volumen está situado cerca de la puerta de servicio que ingresa desde la calle secundaria.

La zona seis es un área de comedor, bodega de herramientas y servicios higiénicos para el personal que trabaja en el equipamiento, este volumen se encuentra cerca de los cultivos y cerca del abastecimiento de agua, desde este punto es posible visualizar y conectarse a cualquier punto del proyecto.

La zona 7 es la zona de cultivos, los cuales se ubican en parcelas ubicadas de acuerdo con la pendiente y conectadas por medio de caminerías que permitan el acceso al transporte agrícola y caminerías secundarias que permitan el acceso de estudiantes o agricultores, en esta zona también se encuentran los invernaderos, que se ubican de forma descendiente hacia la pendiente, generando puntos de estudio al aire libre desde donde es posible visualizar los 3 invernaderos y el resto de los cultivos.

5.6 Funcionalidad del proyecto

Cada bloque tiene un programa arquitectónico diferente, pero en conjunto todos forman un proceso ordenado de producción agropecuaria cumpliendo los ciclos cerrados de estudio en los cuales se conceptualiza el proyecto. Siembra-Cultivo-Proceso Artesanal-Consumo-Desecho Tratado-Nutrición de la Tierra-Siembra.

5.6.1 Espacios cerrados

5.6.1.1 Graderío Comunal

El Graderío Comunal que funciona para 150 personas, tiene dos accesos, uno desde el ingreso del Proyecto, y otro desde la plaza de recibimiento ubicada cerca de las aulas de clase, este volumen está formado por un mirador hacia el área de estudio, foyer de ingreso, servicios higiénicos a los costados, el graderío con vista al escenario y tras

bastidores se encuentran los servicios higiénicos, una sala de espera, una oficina, y la sala de reuniones, en este volumen también funciona el bar estudiantil con una cocina y comedor para 24 personas.

Ilustración 19: Graderío



Fuente; Calvopiña J, 2017

5.6.1.2 Biblioteca - Administración

La Biblioteca, diseñada para recibir de 40 a 45 personas al mismo tiempo, está ubicada al mismo nivel del espacio público, cuenta con área de lectura, área de informática, área de libros, revistas y documentos, y salas de lectura y espera, cuentas con servicios higiénicos.

En el mismo volumen en planta baja, cerca de las aulas de clase, está ubicada la administración del Colegio en donde permanecen fijas 8 personas y de paso 20 profesores, esta zona se divide en sala de profesores y área administrativa.

En la parte lateral derecha del mismo volumen se encuentra en área de exposiciones, el volumen al igual que el Graderío Comunitario, tiene una plaza de bienvenida, que se conecta con la plaza principal del Proyecto.

Ilustración 20: Biblioteca



Fuente: Calvopiña J, 2017

5.6.1.3 Aulas de Clase

Existen en el proyecto 6 volúmenes de aulas, cada volumen contiene 3 aulas, cada una recibe hasta 24 estudiantes y un profesor. Estos volúmenes tienen una circulación lateral, la misma que es cubierta por una pérgola de plantas, lo que ayuda a proporcionar sombra a la caminería y a las áreas de estudio.

Las aulas son un conjunto entre huertos experimentales y zona de estudio teórico, para que los alumnos puedan practicar en estos cultivos lo aprendido en clase.

Ilustración 21: Aulas



Fuente: Calvopiña J, 2017

5.6.1.4 Laboratorios de Ciencia e Informática

Estos dos laboratorios están situados en el mismo conjunto de las aulas, cada uno tiene capacidad para 24 alumnos y un profesor.

5.6.1.5 Servicios Higiénicos

El volumen de SSHH está ubicado en la parte central del conjunto de aulas y cerca de la cancha múltiple, esto ayuda a que los usuarios que ocupan la cancha tengan un acceso directo a los baños y lavabos que han sido ubicados de forma que los alumnos no tengan que ingresar para asearse, los lavabos se encuentran al ingreso del volumen.

Según la normativa el Colegio necesita un inodoro cada 40 hombres y uno cada 20 mujeres, los urinarios cada 6 hombres. Los lavaderos son continuos, pero abastecen lo que pide la normativa, un lavabo cada dos inodoros. Además, en cada lado se ubica un baño para discapacitados.

En este volumen también se encuentra la enfermería y una bodega de limpieza.

5.6.1.6 Laboratorio Agrícola, Salón Múltiple y Herramientas

Estos tres volúmenes funcionan de complemento para el área productiva, los estudiantes ocupan el lugar para cambiarse y asearse, este lugar almacena todas las herramientas de trabajo para la cosecha y cultivo, además el aula múltiple es en donde se reciben charlas agrícolas y puede ser adaptable para dos espacios de aulas en caso de ser necesario.

Ilustración 22: Laboratorio Agrícola



Fuente; Calvopiña J, 2017

5.6.1.7 Área de Producción Artesanal

El área de producción artesanal se desarrolla en dos niveles, el área comercial y mirador están ubicados al nivel del espacio público, esta zona permeable permite a los pobladores comprar los productos procesados artesanalmente por los alumnos y a la vez funciona como mirador del área de producción artesanal por medio de un ventanal.

El volumen de producción se desarrolla a nivel de los cultivos, cuenta con área de lácteos, área de limpieza y clasificación y área de conservas frutales y de verduras, está diseñado de tal manera que los estudiantes puedan aprender dentro de estas instalaciones como funciona la producción artesanal agrícola.

Esta zona artesanal se conecta por medio de una plaza con el volumen de almacenaje, que es administrado por una persona y funciona para almacenar productos de postcosecha y productos elaborados, que posteriormente son repartidos al resto de la comunidad y poblaciones cercanas.

Ilustración 23: Artesanal



Fuente: Calvopiña J, 2017

5.6.2 Espacios Abiertos

5.6.2.1 Plaza Principal

La plaza de Bienvenida sirve también como un punto de repartimiento a los demás volúmenes y cultivos, funciona como plaza cívica y área de socialización y se conecta con la cancha múltiple.

5.6.2.2 Cancha Múltiple

La cancha múltiple es el punto central del conjunto de aulas, al que desde todos los volúmenes se accede por medio de caminerías, en esta cancha se puede practicar deporte y realizar eventos de carácter académico. Este punto es importante ya que también funciona como punto de encuentro en caso de emergencia.

Ilustración 24: Cancha



Fuente: Calvopiña J, 2016

5.6.2.3 Área de Ganado Avícola

El área avícola cuenta con un área exterior en donde las aves pasan la mayoría del tiempo y un volumen cerrado del cual pueden salir cuando sea necesario. Este volumen cuenta con una bodega y el área de gallinero con nidos para las gallinas ponedoras.

Las gallinas no son estabuladas y pueden permanecer en el lugar que gusten, dentro de los límites establecidos por medio de una barrera con malla electrosoldada.

Este espacio cumple con los parámetros que se necesita para obtener una ganadería avícola ecológica. Este volumen está ubicado en sentido norte-sur para generar un espacio cálido que es lo que necesitan las aves para incubar sus huevos.

Ilustración 25: Gallinero



Fuente: Calvopiña J, 2017

5.6.2.4 Área de Ganado Bovino

Al igual que el área avícola, esta área cumple con los parámetros necesarios para producir con un ganado ecológico, los animales tienen libre acceso a sus corrales cubiertos de paja, cuando necesiten sombra o agua, el resto del tiempo los animales serán trasladados a otras áreas del terreno para que se alimenten con pasto o restos de cultivo. Este establo cuenta con un área de almacenaje de alimento, herramientas y área de ordeño.

Ilustración 26: Establo



Fuente: Calvopiña J, 2017

5.6.2.5 Área de Compostaje

Este volumen cuenta con una bodega de almacenaje de herramientas, zona de almacenaje de biól, un biodigestor subterráneo y cajas de compostaje, este espacio se encuentra cerca de los cultivos y de los animales, de esta manera facilita el transporte de materia orgánica.

Ilustración 27: Compostaje



Fuente: Calvopiña J, 2017

5.6.2.6 Invernaderos

Los invernaderos funcionan como áreas de producción y estudio, el primero se utiliza como semillero, aquí se producen las plántulas que después son sembradas en las parcelas de cultivo, el segundo contiene cultivos de ciclo corto y el tercero almacena cultivos hidropónicos.

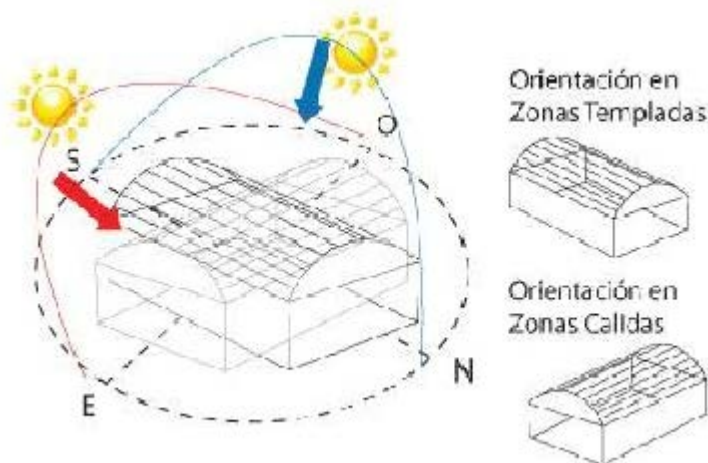
Estos invernaderos aparte de ser usados para producir y enseñar, sirven en caso de emergencia para obtener productos que no sean dañados por la ceniza.

La forma del invernadero tipo capilla es muy útil, ya que, al tener forma arqueada en la parte superior, recibe la mayor cantidad de rayos solares.

Los invernaderos están orientados en sentido norte-sur, de forma que almacene la mayor cantidad de calor, cuenta con ventilación cenital y lateral, lo cual genera una

ventilación cruzada Su estructura es metálica, y resistente a los vientos y sismos y es recubierto con plástico de polietileno resistente a la ceniza.

Ilustración 28: Esquema Invernadero



Fuente: Invernaderos, 2015

5.6.2.7 Cultivos

Los cultivos se fundamentan en la técnica de la Agroecología, generando agroecosistemas, para que de esta manera la tierra produzca sin químicos y así permitir la producción y aprendizaje de productos artesanales orgánicos.

Las parcelas de cultivos están dispuestas en el terreno según las curvas de nivel, se encuentran rodeados de una barrera natural protege a los cultivos de las fuertes corrientes de viento, y proporciona sombra a ciertas horas del día.

Se aplica la rotación de cultivos y se los asocia en 4 grupos:

Quenopodiáceas: lechuga, brócoli, espinaca, pepinillo, acelga, zapallo y otros.

Solanáceas: tomates, pimientos, berenjena, maíz, papas y otros.

Umbelíferas y liliáceas: zanahorias, nabos, cebollas, remolacha, rábano y otros.

Leguminosas y crucíferas: fréjol, haba, arveja, col, coliflor y otros.

Estos cultivos junto a cultivos de cobertura como la alfalfa, avena, mora, zapallo, pepino, melón pastos y otros, al intercalarlos en hileras de dos, generan los policultivos, para que estas plantas interactúen entre sí y puedan subsistir sin químicos.

Todos los cultivos se encuentran delimitados por arboles como son los árboles frutales, cítricos aguacate, papaya, tomate, guaba, acacia, laurel, arboles maderables y otros.

Finalmente, todas estas plantas son cultivados en un suelo que contiene nutrientes que provienen del compost realizado por la materia orgánica producida por el ganado avícola y bovino que se encuentra en el proyecto.

Los árboles frutales y huertos medicinales se encuentran a lo largo del proyecto siguiendo los principios de agroforestería.

Ilustración 29: Rotación de Cultivos



Fuente: Chile Huerto, 2014

5.6.2.7.1 Riego

Los cultivos se abastecen del canal de riego El Mirador solo en caso de que llegase a faltar agua, ya que el proyecto posee un reservorio en donde se almacena el agua de lluvia que recogen las cubiertas.

El método de riego utilizado es el método por goteo, el cual necesita una red de tuberías que lleguen a cada planta, este método es el menos invasivo de todos los métodos, ya que humedece la zona en donde se encuentra la planta, sin causar ningún daño a su estructura. Este método mantiene la humedad en el suelo.

El método por goteo tiene varias ventajas, el recorrido del agua se realiza por medio de presión, lo cual necesita un método de bombeo que es provisto de energía del biodigestor.

Este método aporta al funcionamiento del proyecto con un notable ahorro de agua, ya que el agua que se aplica es la necesaria, a diferencia de los demás métodos. Regar por goteo tiene una eficiencia del 90% (Antúnez, Mora, & Felmer, 2010).

Este sistema se da con precisión y uniformidad, permitiendo la circulación de personas por áreas secas, además reduce la mano de obra ya que el flujo de agua puede ser controlada desde un mismo punto.

5.6.2.8 Puntos de Encuentro

Los puntos de encuentro establecidos en el proyecto generan áreas de enseñanza-aprendizaje y áreas de sociabilización. Genera lugares de permanencia a lo largo de los recorridos, con mobiliario que emerge de la misma superficie.

Ilustración 30: Punto de Encuentro



Fuente: Calvopiña J, 2017

5.7 Implantación del Proyecto

5.8 Materialidad

Los materiales utilizados en el proyecto son: Hormigón, madera y bahareque.

El hormigón es utilizado para las cimentaciones y pisos de todo el proyecto; al ser una unidad educativa agropecuaria, siempre existe una presencia de materia orgánica, el hormigón ofrece versatilidad, durabilidad, resistencia y es de fácil disponibilidad.

La madera laminada encolada certificada proveniente de la ciudad de Ambato forma la estructura de todo el proyecto, ya que presenta varias ventajas en su construcción. Gracias al montaje en láminas paralelas, tiene gran estabilidad para la conformación de estructuras, sus módulos prefabricados se los realiza en cualquier dimensión, sus vigas permiten el alcance de grandes luces,

Este material tiene gran capacidad de carga, su construcción se realiza en un corto período ya que viene prefabricada y esto hace que se disminuya la mano de obra, esta madera no sufre corrosión y es resistente al fuego, a la humedad y a ambientes agresivos a diferencia del acero y hormigón.

El proceso de fabricación de la madera laminada produce 6 kg a diferencia del acero que produce 76 kg y el hormigón 101 kg. El consumo energético requerido para su fabricación es de 37 Kg/m² mientras que del acero eso 155 y del hormigón 62 kg/m² (Incofusta Ingeniería y Construcción en madera, 2018).

Para la mampostería de todos los volúmenes se usa módulos de bahareque fabricados en el sitio por la comunidad.

5.9 Sistema Constructivo

El sistema constructivo utilizado para la mampostería es el bahareque, todas las fachadas del proyecto llevan el mismo módulo de bahareque y en las plantas superiores se lo utiliza con travesaños para una mejor estabilidad.

La elección del bahareque en la construcción del proyecto se debe a la presencia del material en el sector, la facilidad de fabricar los módulos con la comunidad, y la capacidad térmica que posee la tierra.

Esta técnica de prefabricar los módulos de bahareque se toma del proyecto Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario, desarrollado por el colectivo de Arquitectos BMA, en la ciudad de Guadalajara. En donde toda la estructura es construida con hormigón, y los muros son bastidores de bahareque fabricados por la comunidad.

5.9.1 Proceso de armado de Módulos de bahareque

Se arma el bastidor de madera con dos listones verticales y dos soleras, una superior, y otra inferior, para tener un mejor soporte se coloca un travesaño diagonal, se colocan las riostras en medio y a los extremos del bastidor para que den soporte a la mezcla de bahareque, y finalmente se coloca de forma trenzada entre los travesaños, tiras de madera picada o carrizo.

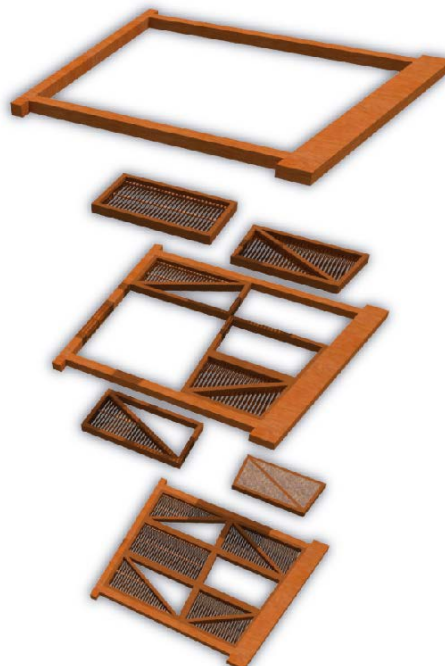
Ilustración 31: Bastidor



Fuente: Calvopiña J, 2017

Una vez terminados los bastidores, estos se afirman dentro del espacio que se va a colocar por medio de tornillos y placas de fijación.

Ilustración 32: Bahareque



Fuente: Calvopiña J, 2017

Ya colocados los bastidores dentro de la estructura, se procede a rellenar los bastidores de barro o tierra mojada y paja.

Ilustración 33: Bahareque listo



Fuente: Calvopiña J, 2017

Para el revestimiento de los muros se limpia bien la superficie para tener una buena adherencia, se coloca un mortero de 8 mm de espesor que contiene 1 parte de tierra arcillosa, 2 partes de arena y 1/3 de paja cortada a 3cm de largo.

Una vez colocada la primera capa, se realiza el afinado que es un mortero de 1 a 2 mm de espesor, contiene 1 parte de tierra y 3 a 4 partes de arena fina. Para que el afinado tenga una mejor fijación se realizan pequeñas incisiones con un cepillo metálico antes de que la mezcla haya secado.

Finalmente, para el sellado se realizan movimientos circulares con ayuda de una esponja, se deja reposar 15 minutos y se pasa una brocha en la superficie realizando movimientos lineares.

5.10 Sistema Estructural

De acuerdo con el cálculo estructural realizado con el Ing. Alex Albuja, se establece que la cimentación del proyecto sea conformada por losas de cimentación, muros de contención en ciertas áreas y anclajes metálicos para las columnas de madera laminada.

Las cubiertas también estructuradas por madera laminada tienen una pendiente de 16, 15 y 12 grados, las cuales son accesibles para limpieza y están cubiertas de vegetación de la zona.

5.11 Sostenibilidad

Para el estudio de la sostenibilidad del proyecto se analizan tres temas: agua, residuos y energía, estos tres factores forman en conjunto un proyecto sostenible, dando prioridad a la optimización de recursos.

5.11.1 Agua

Para realizar el análisis de abastecimiento de agua al proyecto, se determinan las fuentes de abastecimiento, la demanda mensual de agua de acuerdo con algunos referentes, las aguas residuales que el Colegio produce y como optimizar este recurso natural en el proyecto.

Se calcula de acuerdo con el coeficiente de precipitación en la parroquia de Cotaló, que 1701 metros cuadrados de cubierta en el proyecto, recolectan 42 525 metros cúbicos de agua lluvia.

Por otro lado, se sabe que los 533 usuarios que asisten al establecimiento ocupan 4.8 litros de agua al utilizar el baño depositando materia fecal, lo que significa que 51 168 litros de agua son necesarios mensualmente para usar los inodoros. Además, cada persona necesita 3 litros aproximados al lavarse las manos, es decir que los 533 usuarios necesitan mensualmente 31980 litros en los lavabos. Esto nos da un resultado de 83 148 litros que serían necesarios para abastecer los baños.

Si determinamos la cantidad de litros necesarios en los baños menos la cantidad de litros obtenidos por medio de las cubiertas se observa que en los dos primeros y últimos meses del año se necesita abastecimiento de la red pública, y los meses restantes el agua sobrante, sería enviada al reservorio.

Para determinar la demanda de agua y aguas residuales en el Colegio, se analizan la zona de producción de lácteos, de conservas, de ordeño, la zona avícola y el área educativa.

En el área de lácteos se necesitan 3.3 litros de agua por litro de leche procesada artesanalmente (Cortez & Álvarez, 2015), y una vaca, necesita 10 litros diarios para su consumo (Marquéz, 2010), con 20 litros diarios de leche que ingresan al área de producción, son necesarios 393 litros de agua diarios y 11790 litros mensuales. Además, en la producción láctea se desperdician 4.8 litros de agua por cada litro de leche procesada (Cámara Santiago de Compostela, 2006), lo que nos da un aproximado de 17280 litros de agua mensuales enviados a la red de alcantarillado.

En el área de conservas se producen 22 000 kg de materia prima por Ha (Duek, Fasciolo, & Comellas, 2014), y se necesitan 5.3 litros de agua por cada kg de materia prima (North Carolina Department of Environmental and Natural Resources, 1998), lo que determina que se necesitan 116 600 litros de agua por los 22 000 kg de materia prima procesados en el área de conservas. El 75% de esta agua se vierte, y el otro 25% permanece en las conservas o se evapora (Llaneza, 2012), es decir que mensualmente 87 450 litros de agua son desechados al producir las conservas en el proyecto.

El área de ordeño cuenta con dos vacas, cada una necesita 7 litros de agua diarios (Nosetti L, 2002), lo que da un total de 420 litros de agua necesaria para el área de ordeno en el proyecto, esta agua es usada solo para limpieza, por lo tanto, los 420 litros son desechados mensualmente.

En el área avícola, cada ave ponedora necesita 350 cc de agua diarios (Naranjo, 2016), es decir que con las 30 aves ponedoras que pertenecen al establecimiento, se necesitan

315 litros de agua mensuales, los cuales no producen ningún desperdicio por ser únicamente para consumo.

Se determina que por cada 126 alumnos se necesita 40 000 litros de agua al mes (Masacango, 2010), para los 432 estudiantes pertenecientes al Colegio se necesitan 137140 litros de agua, restando los 83 148 litros necesarios para el uso de los baños, nos da un total de 53 992 litros necesarios mensualmente, los cuales son enviados a la red de alcantarillado.

Cada alumno, al usar el baño, necesita 4.8 litros de agua, y produce aproximadamente 1.5 litros de orina (Davis, 2016), es decir que los 533 usuarios del Colegio desecharían 76 740 litros mensuales.

Después de haber determinado la cantidad de agua necesaria que utilizaría el proyecto, se concluye que los 183 117 litros necesarios, provienen de la red Pública, y el total de aguas residuales, más las aguas residuales de los inodoros, generan 235 882 litros al mes, que son llevados a las plantas de Fito depuración y después son enviadas al reservorio de agua.

Según el Ing. Michael Davis, cada metro cuadrado de cultivos necesita 5 litros diarios de agua, lo que quiere decir que se necesitarían 50 000 litros diarios para abastecer una hectárea de cultivo. Al mes 1 500 000 litros.

Teniendo en el reservorio 235 882 provenientes de la Fito depuración y 127482 de la recolección de agua lluvia, tendría que abastecerse de los 1 136 636 litros faltantes de la acequia.

Finalmente se determina que el reservorio debe almacenar 363.36 metros cúbicos de agua para el riego de los cultivos.

5.11.2 Residuos

Para determinar la cantidad de residuos que el proyecto produce, se analizan los residuos de la construcción y los residuos orgánicos.

Para la construcción de plataformas se realizan excavaciones, dejando un residuo de 5512.4 metros cúbicos de tierra. Mientras que para realizar los rellenos en las plazas del espacio público y plataformas se necesitan 5 210011 metros cúbicos. Lo cual deja un sobrante de 302.29 metros cúbicos de tierra, es decir 43 volquetas, este material será usado para la construcción del proyecto y el resto será depositado en el sector.

Para el cálculo de los residuos biológicos el Ing. Michael Davis determina que se producen 540 gr de heces por uso, cada usuario usa el baño una vez al mes, lo que genera una cantidad de 287 820 kg de heces al mes por los 533 usuarios.

Para la producción de Biogás por medio de un biodigestor se necesita obtener una ratio carbono / nitrógeno de 30-1, al utilizar cada usuario una cantidad de 3 kg de papel, se genera un peso seco total de 289 419 kg mensuales.

Según el ing. Michael Davis cada kg de peso seco produce 0.5 metros cúbicos de biogás, dando un total de 144 709.5 metros cúbicos de biogás que será utilizado para abastecer de electricidad al proyecto.

Los desechos orgánicos del proyecto provienen de la producción de lácteos, ordeño, producción avícola y conservas.

En el área de lácteos se procesan diariamente 120 litros de leche, para el cálculo se determina que 10 litros de leche producen 9 litros de lactosuero (Rojas M, 2014), lo que da un total de 3240 litros de permeado de suero diarios.

También se establece que una vaca produce 70 kg de estiércol al día (Wass & Normand, 2009), al tener dos vacas lecheras se generan 4200 kg de residuos orgánicos de excremento de vaca diariamente.

Una gallina produce 140 gr de excretas al día (Ortiz & Lon, 2007), por lo tanto 30 gallinas producen 126 kg de residuos orgánicos de excremento de aves al día.

En el área de conservas se produce el 55 % de residuos de la materia prima procesada (Ros & Pascual, 2012), la materia procesada forma un total de 22 000 kg y produce 11000 kg de residuos al mes.

En total los 15 326 kg de residuos que se envían al compostaje y lombricompostaje son mezclados con ceniza volcánica y agua y se los deja de dos a seis meses para poder utilizarlo sobre las parcelas de cultivos.

5.11.3 **Energía**

Para el cálculo de la demanda energética el proyecto se toma de referencia el diagnóstico del sistema eléctrico del Colegio Santiago Apóstol de Cali, ya que éste tiene cierta semejanza en su programa arquitectónico. La demanda es de 4 259 Kwh por lo tanto, tomando en cuenta la diferencia de espacialidad de los dos equipamientos, se necesitan 3194 Kwh para abastecer energéticamente al Proyecto.

Como se observa en el análisis de residuos, el biodigestor genera 144 709.5 metros cúbicos de biogás; se sabe que 2 metros cúbicos de biogás se necesitan para generar un kwh de energía (Quesada R, 2007).

Mensualmente 72 354 kwh se generan en el proyecto, lo cual sirve para abastecer con electricidad a las aulas y espacios de estudio cerrados, y el resto puede ser repartido entre las propiedades de la comunidad y utilizado en el método de riego de los cultivos.

Para el análisis solar del proyecto se utiliza el programa ecotek, que nos enseña el recorrido del sol en el Proyecto. La mayoría de los volúmenes están ubicados de forma

inclinada, formando un ángulo de 45^a, esta posición ayuda al ingreso adecuado de luz, calor y ventilación a los espacios.

5.12 Doble uso en caso de Emergencia

El doble uso del Centro de Aprendizaje Agropecuario Cotaló se debe a que es considerado como refugio temporal en caso de Erupciones volcánicas ya que se encuentra en una zona segura.

La cancha multiusos serviría como punto de encuentro entre los pobladores, en el graderío comunitario, aulas múltiples y laboratorios se seguiría impartiendo el aprendizaje y dando charlas a la comunidad, para que sepa cómo actuar y qué hacer con sus cultivos en casos de emergencia. Las aulas se pueden adecuar para recibir familias temporalmente. Y los invernaderos serían los únicos puntos de abastecimiento de productos agrícolas para los pobladores.

5.13 Paisajismo

Para el estudio del paisajismo se establecen circunstancias en las que se encuentra el proyecto, se deciden intenciones que ayudan a la implantación en el terreno y finalmente se plantean estrategias para lograr la adaptación del proyecto por medio de vegetación.

La vegetación predominante en el proyecto son los policultivos, y las especies de árboles que crean los agroecosistemas, que en su mayoría son frutales. La vegetación del espacio público ayuda a crear el recorrido demostrativo, proporcionando espacios de sombra y estancia a los pobladores, para los ingresos se diferencia la vegetación por medio de colores.

En cuanto al mobiliario urbano como son bancas, basureros y pasamanos, se trabaja con madera, que se adapta a las fachadas del proyecto, y se propone una luminaria en altura y otra a nivel de las caminerías.

Los tipos de suelo empleados son en su mayoría el césped, ubicado en las áreas recreativas del colegio, el hormigón visto o troceado en las caminerías, y el adoquín ecológico en el espacio Publio.

5.13.1 Especies Utilizadas en el proyecto

ESPECIES VEGETALES DEL PROYECTO ARQUITECTONICO.		
	<p>JACARANDA</p>	<p>CANTIDAD: 9</p> <p>NOMBRE CIENTIFICO: Jacaranda mimosifolia Lugar de Origen: Sudamerica. Características: es un árbol subtropical ampliamente cultivado por sus rosas azules, la copa toma varias formas, algunas veces como sombrilla, algunas veces de forma piramidal, pero nunca densa. BIOMETRIA: Altura: 6 - 9 m. Ancho de la copa : 6 - 8 m USO: Identificación de ingresos</p>
	<p>ALISO</p>	<p>CANTIDAD: 42</p> <p>NOMBRE CIENTIFICO: Alnus glutinosa Lugar de Origen: Europa Características: Se caracteriza por sus hojas de 6 a 12 cm de largo con peciolo corto (5-10 cm), de color verde oscuro, o fuerte por el haz y algo más claro por el envés, limbo redondeado y con extremidad truncada. BIOMETRIA: Altura: 15 - 20 m. Ancho de la copa: 4 - 6 m USO: Limita espacio público, permite ver a través</p>
	<p>DURAZNO</p>	<p>CANTIDAD: 20</p> <p>NOMBRE CIENTIFICO: Prunus pérsica LUGAR DE ORIGEN: China, Afganistán, Irán CARACTERÍSTICAS: Las hojas son oblongas lanceoladas o elípticas, cuneadas en la base, aserradas con dientes glandulíferos. Las flores son solitarias o geminadas y con numerosas brácteas. El fruto derivado, de 4-8 cm de diámetro, es una drupa comestible con mesocarpo muy caroso. BIOMETRIA: Altura total: 6 - 8 m Ancho de la copa: 6 - 8 m Diámetro máximo de la copa: 21 m USO: Creación de ecosistemas en los cultivos</p>
	<p>LIMÓN</p>	<p>CANTIDAD: 20</p> <p>NOMBRE CIENTIFICO: Citrus x Limón LUGAR DE ORIGEN: Asia CARACTERÍSTICAS: árbol perenne, a menudo espinoso, con copa abierta muy ramificada. Sus hojas son alternas, simples. Las flores, llamadas azahares o flores de azahar, son solitarias o se organizan en pares o cortas inflorescencias corimbosas axilares. BIOMETRIA: Altura total: hasta 4 m de altura. Ancho de la copa: 4 - 7 m</p>

5.13.2 Mobiliario Urbano y tipos de piso

Ilustración 34: Mobiliario Urbano

Nombre	Mobiliario	Altura	Ancho	Color	Material	N°	Uso
Banco		45cm	2 m	café	madera-acero inocdable	22	Descanso y permanencia dentro del proyecto
Basurero		80cm	50cm	varios	madera-acero inocdable	14	De acuerdo al color clasifican los desechos
Pasamano		1 m	1,2 m	café	madera-acero inocdable	340 m	Prevención de caídas en alturas mayores a 1.50 m
Luminaria		5 m	2 m	café	madera-acero inocdable	42	Marcan los senderos y dan seguridad al espacio público

Fuente; Calvopiña J, 2017

Ilustración 35: Tipos de Piso

CUADRO DE MATERIALES PISOS			
ADOQUIN ECOLÓGICO ELEMENTOS INDIVIDUALES COLOCADOS DE ACUERDO AL PATRÓN CONFIGURATIVON POR SU FORMA, LO CUAL GENERA UNA TRAMA URBANA, ESTE ADOQUIN ES USADO PARA EL ESPACIO PUBLICO FUERA DEL PROYECTO	HORMIGÓN VISTO POR SU TEXTURA Y DURABILIDAD LOS PISOS DE HORMIGÓN VISTO SON USADOS EN EL RECORRIDO EXTERIOR, ESPACIO PUBLICO SOBRE EL COLEGIO.	CESPED EL CESPED ESTA CONFIGURADO POR DIVERSAS PLANTAS, EN ESPECIAL LAS GRAMINEAS SE LO UTILIZA COMO BASE ORNAMENTAL EN EXTERIORES, Y TAMBIEN COMO PASTO PARA EL GANADO.	TIERRA ESTE MATERIAL POR SER EL MAS ABUNDANTE EN LA ZONA ES UTILIZADO EN LOS SENDEROS EXTERIORES PARA LA COMUNICACION DE TODOS LOS CULTIVOS.

Fuente: Calvopiña , 2017

Conclusiones

El “Centro de Aprendizaje en la Parroquia de Cotaló” responde a los objetivos planteados, siendo el objeto arquitectónico, producto del análisis de todas las condicionantes sociales, naturales y agrícolas que presenta el lugar

El Proyecto se adapta al contexto y a las necesidades educativas de los usuarios, al generar un proceso agropecuario de aprendizaje por medio del objeto arquitectónico y áreas naturales.

El desarrollo funcional del proyecto aporta a la comunidad de la Parroquia de Cotaló, con espacios multifuncionales y compartidos que fomentan el interés de la producción Agroecológica.

El proyecto cumple con los objetivos planteados en el plan urbano en cuanto a resiliencia y plantea un sistema de optimización de recursos que favorecen al medio ambiente.

6 Bibliografía

- , North Carolina Department of Environmental and Natural Resources. (1998). North Carolina.
- Adler I, C. G. (2008). *Manual de Captación de agua para centros urbanos*. Mexico DF.
- ADN DE Cotaló, G. d. (2016). *Plan de Ordenamiento Territorial Cotaló*. Quito: Taller Bio Arquitectura.
- Altieri, M. (1999). *Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable*. Nordan - Comunidad.
- Amelia Tapia, J. C. (2016). Sistema de Conservación y recuperación de la Biodiversidad en la Parroquia de Cotaló. Quito, Ecuador.
- Antúnez, A., Mora, D., & Felmer, S. (2010). Eficiencia en sistemas de riego por goteo en el Secana. *Región de O Higgins*.
- Arce, Á. (1996). *Mapeo y Evaluación del Uso de la Tierra en la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano*. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana Departamento de Recursos Naturales y Conservación Biológica.
- Becoña, E. (2006). Resiliencia: definición, características y utilidad del concepto. *Revista de Psicopatología y Psicología clínica*.
- Berfa, S. (2018). Techos Verdes. *Revista EcoHabitar*.
- Calvopiña, J. (2017). *Centro de Aorendizaje Agropecuario en la Parroquia de Cotaló*. Quito: Talle Bio Arquitectura.
- Cámara Santiago de Compostela. (2006). *Guía buenas prácticas medioambientales en el sector lácteo*.antiago de Compostela: Función Biodiversidad.
- Cortez, A., & Álvarez, M. (2015). *Caracterización del consumo de agua de la planta de lácteos, Zamorano*. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana.
- Davis, M. (2016). Quito: Universidad Católica del Ecuador.
- Delgadillo O, Camacho A, Pérez I & Andrade M. (2010). *Depuración de aguas residuales por medio de humedales artificiales*. Cochabamba.
- DIGIPREDIOS S.A. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la Parroquia de Cotaló*. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/visorseguimiento/DescargaGAD/data/sigadplusdiagnostico/1865014890001_GADP_COTALO_PDyOT_FASE_DIAGNOSTICO_14-08-2015_15-03-33.pdf
- Dirección Provincial de Educación Hispana de Tungurahua. (2006). *Encuesta de infraestructura educativa*. Tungurahua: Consejo Provincialde Tungurahua.
- Domingo, A. M. (2010). *La Agricultura y su Evolución a la Agroecología*. Valencia: Obrapropia.
- Duek, A., Fasciolo, G., & Comellas, E. (2014). *Uso de Agua en Industrias de elaboración de conservas de tomate y durazno de Mendoza*. Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo.
- ETC Group. (2009). *Who will feed us? Questions for the food and climate crisis*. ETC Group Comunique 102. Obtenido de <http://www.etcgroup.org/contest/who-will-feed-us>
- Falck, M. (2008). *Análisis y propuesta para el modelo pedagógico de gestión y proyección comunitaria de la UEM Juan José Castelló Zambrano*. Fundación In. Agr. Juan José Castelló Zambrano.
- GAD. (2012). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la Parroquia de Cotaló*. Obtenido de http://www.cotalo.gob.ec/images/PDOT_COTAL_V17.pdf
- Gareia, R., & García, I. B. (2006). *ANDALUCÍA AGROECOLÓGICA SL*.
- Herrera, J. (2011). *El papel de la matriz en el mantenimiento de la biodiversidad en hábitats fragmentados. De la teoría ecológica al desarrollo de estrategias de conservación*. Obtenido de <http://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/viewFile/20/14>

- Incofusta Ingeniería y Construcción en madera. (2018). El motivo de su elección de la madera como material de construcción.
- INEC. (2010). Censo Población y Vivienda. Ecuador.
- Instituto Geofísico. (2016). *Tungurahua*. Tungurahua: Escuela Politécnica Nacional.
- Izenbart H & le Boudec B. (2003). *Waterscapes: el tratamiento de aguas residuales mediante sistemas vegetales*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Llaneza, A. (2012). *Tratamiento de Aguas Residuales en la Industria del zumo de manzana*. Oviedo: Universidad de Oviedo.
- MAE. (2013). *Plan de Manejo Parque Nacional Llanganates*. Obtenido de Ministerio del Ambiente:
http://alfresco.ambiente.gob.ec:8096/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/bc44e8ce-e054-4d27-86ca-1413a8f033c8/PM_Llanganates.pdf
- Marín, E. A. (2004). *Sector Agropecuario y desarrollo rural: Una mirada integral*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Marquéz, C. (2010). *El precio de la leche atrae a más agricultores*. Revista Líderes.
- Masacango, F. (2010). *Programa de producción más limpia del recurso Agua en el Colegio Río Tomebamba de la Parroquia Mariano Moreno*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (2016). *La Política Agropecuaria Ecuatoriana: Parte I*. Quito.
- Ministerio del Ambiente. (2015). *Áreas Protegidas Ecuador*. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/>
- Municipalidad de Pelileo. (2005). Plan Estratégico de desarrollo de la Parroquia de Cotaló. Pelileo, Ecuador.
- Nair, P. (1982). *Soil Productivity aspects of Agroforestry*. Nairobi: ICRAFT.
- Naranjo, O. (2016). *Manejo del Agua en granjas avícolas colombianas*. Medellín: Ingeaguas.
- Nosetti L, H. M. (2002). *Cuantificación y Caracterización de agua y efluentes en establecimientos lecheros*. Argentina.
- Ortiz, Y., & Lon, E. (2007). *Efecto de los residuales avícolas en el ambiente*. Cuba: Instituto de ciencia animal.
- Oyarzun, P. (2012). Almacenamiento de Residuos. Madrid, España: Universidad Complutense.
- Pain I & Pain S. (1980). *Another kind of garden*. Villecroze: National library N. 10424.
- Pearson, C., & Ison, R. (1987). *Agronomy of grassland systems*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pereda, M. A. (2011). *La Ganadería*. Ing. Agroindustrial Promoción XI.
- Pizarro R, Morales C, Calderón R, Tapia J, García P & Cordova M. (2014). *Manual de diseño y construcción de sistemas de captación de agua lluvia*. Santiago.
- Pound, B. (1994). *Cultivos de cobertura para la Agricultura Sostenible en América Latina*. Chatam: Natural resources Institute.
- Pret, J. (1994). *Regenerating agriculture*. Londres: Earth scan Publications Ltd.
- Quesada R, S. N. (2007). *Generación de energía a partir de biogás*. Costa Rica.
- Rojas M, V. J. (2014). *Suero de leche y su aplicación en la elaboración de alimentos funcionales*. Puebla.
- Ros, M., & Pascual, J. (2012). *Valorización de residuos*. Murcia.
- Rouanet JL, E. A. (2005). *Rotaciones de cultivos y sus beneficios para la agricultura del sur*. Santiago de Chile: Fundación Chile.
- Sarquis, J. (2006). *Arquitectura y modos de habitar*. Nobuko.
- SINERGIA. (2003). *Producción respetuosa en Viticultura. Impactos Ambientales en Agricultura*. Life Sinergia.
- SNI. (2010). Sistema Nacional de Información. Quito, Ecuador.
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., & Haan, C. d. (2009). *La larga sombra del ganado. Problemas ambientales y opciones*. Roma: FAO.

- Taller Bio, A. (2016). *Sistema Sostenible para la Parroquia de Cotaló*. Quito: PUCE.
- Vasquez, F., & Guamán, M. (2013). *Sistematización de las experiencias de desarrollo de la fundación Juan José Castelló Zambrano, Limoncito*. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana Zamorano.
- Wass, W., & Normand, P. (2009). *Estrategias de alimentación para disminuir la producción de estiércol de vacas lecheras*. Ohio.
- Zamorano, U. (2018). *Universidad Zamorano*. Obtenido de <https://www.zamorano.edu/>
- Zuniga, A. R. (1992). *Tecnología*. Tegucigalpa: IICA Biblioteca Venezuela.

ANEXO 1: Presupuesto Módulo Producción Artesanal

PRESUPUESTO MÓDULO ARTESANAL					
PROYECTO: CENTRO DE APRENDIZAJE AGROPECUARIO COTALÓ					
RUBRO					
	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P.TOTAL	
OBRAS PRELIMINARES					
1	BODEGAS Y OFICINAS DE MADERA Y CUBIERTA METÁLICA	m2	8,00	43,55	348,40
2	Cerramiento provisional de malla electro soldada cubierta	ml	133,84	23,96	3.206,81
Subtotal Obras Preliminares					3.206,81
MOVIMIENTO DE TIERRAS					
3	Replanteo y nivelación	m2	527,90	1,27	670,43
4	Desbroce de capa vegetal	m2	527,90	2,09	1.103,31
5	Excavación a máquina	m3	1079,71	1,57	1.695,14
6	Desalojo a maquina equipo: volqueta	m3	1079,71	2,10	2.267,39
Subtotal Movimiento de Tierras					5.736,28
ESTRUCTURA					
7	Replanteo de cimentaciones H.S. 180 kg/cm2	m3	26,40	109,24	2.883,39
8	Hormigón en cadenas de cimentación 210 kg/cm2	m3	116,93	125,55	14.680,56
9	Hormigón en muros de corte 240 kg/cm2	m3	18,61	145,88	2.714,83
10	Hormigón en losa de cimentación 210 kg/cm2	m3	91,42	133,08	12.166,17
11	Malla electro soldada Ø 8mm c/15cm x,y	m2	457,10	4,42	2.020,38
12	Acero de refuerzo (fy=4200 kg/cm2)	kg	56740,00	1,36	77.166,40
13	Encofrado de cadenas de cimentación	m	263,20	12,24	3.221,57
14	Encofrado de losa	m2	96,43	18,01	1.736,74
15	Encofrado de muro	m2	121,26	14,06	1.704,92
16	Columnas de madera maciza C2: 0,14m x 0,14m	ml	18,40	15,28	281,15
17	Columnas de madera laminada C1: 0,2m x 0,3m	ml	74,88	18,50	1.385,28
18	Vigas de madera laminada	ml	791,80	12,53	9.921,25
19	Acero estructural A36	kg	53,25	3,12	166,13
Subtotal Estructura					130.048,78
MAMPOSTERÍAS, TABIQUERÍAS, PREFABRICADOS					
PAREDES					
20	Pa1: Paredes de bahareque con riostras de caña o madera del sitio, revestidas y alinadas	m2	58,87	23,50	1.383,45
21	Pa2: Paredes de bahareque triangulares con riostras de caña o madera del sitio, revestidas y alinadas	m2	11,58	23,50	272,13
22	Pa3: Divisiones sanitarias en acero inoxidable 5cm de espesor	m2	20,86	16,29	298,09
23	Pa4: Porcelanato rectificado	m2	56,00	38,22	2.140,32
24	Pa5: Aislamiento insulpanel plus para pisos	m2	44,42	12,58	558,80
Subtotal mamposterías					2.699,12
PISOS					
25	Ps1: piso de hormigón alizado con endurecedor y pulido, juntas c/4cm aplicada sobre losa de hormigón armado.	m2	437,24	5,75	2.514,13
26	Ps2: Porcelanato rectificado antideslizante. Dimensiones 0,6m x 0,6m	m2	49,89	26,23	1.308,61
27	Ps5: Aislamiento Insulpanel para muros.	m2	10,00	15,25	152,50
Subtotal Pisos					10.058,25
CERRAJERIA					
PUERTAS					
29	P1: Puerta doble batiente con laminas de madera certificada. Dimensiones: 2,10X1,62	u	3,00	135,60	4.06,80
30	P2: Puerta simple con laminas de madera certificada. Dimensiones 2,10X0,90	u	1,00	113,97	113,97
31	Pasamanos de madera e acero inoxidable	ml	27,82	57,60	1.602,43
32	P5: Puerta metálica simple batiente. Dimensiones: 2,10X0,80	u	3,00	89,50	268,50
VENTANAS					
33	V2: Ventana fija con marco de madera de eucalipto de 5cm y vidrio templado de 6mm. Dimensiones variables	u	22,00	49,60	1.091,20
34	V3: Ventana basculante con marco de madera de eucalipto de 5cm y vidrio templado de 6mm. Dimensiones 0,4m x 1,06m	u	51,00	53,67	2.737,17
35	V4: Ventana fija con marco de madera de eucalipto de 5cm y vidrio templado de 6mm. Dimensiones 1,07m x 1,06m	u	48,00	44,04	2.113,92
36	V6: Ventana basculante con marco de madera de eucalipto de 5cm y vidrio templado de 6mm. Dimensiones 0,50m x 3,80m	u	7,00	129,66	907,62
Subtotal Cerrajería					9.241,61
INSTALACIONES AGUA POTABLE					
37	Salida para inodoro	pfo.	1,00	77,87	77,87
38	PUNTO DE AGUA FRÍA HG.1/2"	pfo.	6,00	29,58	177,48
39	Salida para lavabo	pfo.	5,00	41,00	205,00
Subtotal Agua Potable					460,35
INSTALACIONES AGUAS SERVIDAS					
40	Desague inodoro, diam. 4"	pfo.	1,00	22,90	22,90
41	Desague lavabo, diam. 2"	pfo.	5,00	13,33	66,65
42	Sumidero de piso incluye rejilla	u	8,00	10,26	82,08
Subtotal Aguas Servidas					171,63
INSTALACIONES ELÉCTRICAS					
43	Tablero de distribución QOL412	u	1,00	123,50	123,50
44	Acometida principal. Conductor No. 10	ml	30,00	10,85	325,50
45	Punto de Luz	pfo.	5,00	31,74	158,70
46	Punto de tomacorriente	pfo.	8,00	32,76	262,08
47	Punto de interruptor	u	5,00	27,67	138,35
48	Pieza tomacorriente doble 110v y caja de rectangular	u	10,00	11,72	117,20
49	Salidas especiales. Conductor No. 10, tomacorriente 220 V y caja rectangular	pfo.	11,00	15,94	175,34
Subtotal Instalaciones Eléctricas					1.300,67
Piezas Sanitarias, mobiliario especial y varios					
50	Luminaria colgante 1 luz	u	11	44,42	488,62
51	Lavamanos Chelsea Edesa color blanco	u	1	10,90	10,90
52	Inodoro Edesa color blanco	u	1	62,71	62,71
53	Regadera de acero inoxidable tipo plenum	u	4	17,92	71,68
54	Fregadero de 2 pozos de acero inoxidable	u	4	274,94	1.099,76
Subtotal Piezas Sanitarias, mobiliario especial y varios					1.733,67
OBRAS FINALES					
55	Limpieza final de la obra	m2	527,90	1,74	918,55
Subtotal Obras Finales					918,55
SUBTOTAL CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL					165.575,71
HONORARIOS DIRECCIÓN TÉCNICA DE CONSTRUCCION PORCENTAJE 12%					19.869,09
TOTAL PRESUPUESTO CONSTRUCCION					185.444,80
PRECIO POR M2					351,29

ANEXO 2: Informe Favorable Firmas



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes
 Carrera de Arquitectura

E-MAIL: webmaster@puce.edu.ec
 Av. 12 de Octubre 1275 y Bona
 Apartado postal 17-01-239
 Tel: 001 - 3 - 294 1634
 Tel: 001 - 3 - 294 1530
 Quito - Ecuador

**INFORME FAVORABLE TRABAJO DE TITULACIÓN (T.T.)
 CARRERA DE ARQUITECTURA
 FADA - PUCE**

ESTUDIANTE: Jessica Viviana Calvopiña Haza

DIRECTOR T.T.: Arq. David Jacome

NOMBRE DEL T.T.: Centro de Aprendizaje Agropecuario Católico

FECHA: 18 de Enero 2018 FECHA EGRESO: 11 de Febrero 2017

El presente informe certifica que el Trabajo de Titulación presentado cumple con el nivel de calidad y desarrollo, así como con todos los requerimientos y parámetros de presentación establecidos por la Carrera de Arquitectura previo a la obtención del título de Arquitecto(a) y habilita al estudiante para presentarse a la Disertación de Grado.

Firma Director T.T.

Firma estudiante

ASESORÍAS

ASESORÍA 1: SUSTENTACIÓN ASESORÍA 2: ESTRUCTURAL

Nombre asesor: Francisco Miro Doria Nombre asesor: ALEX ACOSTA

Firma asesor: Firma asesor:

ASESORÍA 3: DISEÑO ASESORÍA 4: ESCRITO

Nombre asesor: Francisco Ramirez Nombre asesor: DAVID CEVALLOS

Firma asesor: Firma asesor:

ASESORÍA 5: DEKUNO (6%) ASESORÍA 6: _____

Nombre asesor: _____ Nombre asesor: _____

Firma asesor: Firma asesor: _____

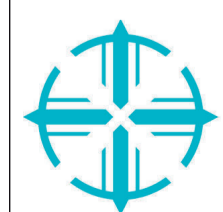
MISION: ARQUITECTOS CON RESPONSABILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL
 VISION: LIBERANDO LA INVESTIGACION APLICADA PARA EL HABITAT

ANEXO 3: Planimetrías

ARQUITECTÓNICOS



ESCALA GRÁFICA



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES.
TRABAJO DE FIN DE CARRERA

TEMA:
CENTRO DE APRENDIZAJE AGROPECUARIO EN LA PARROQUIA DE COTALÓ

CONTIENE:
IMPLANTACIÓN ESCALA 1-500

DIRECTOR DE TESIS:
ARQUITECTO ANDRÉS CEVALLOS

NOMBRE:
JESSICA VIVIANA CALVOPIÑA HARO

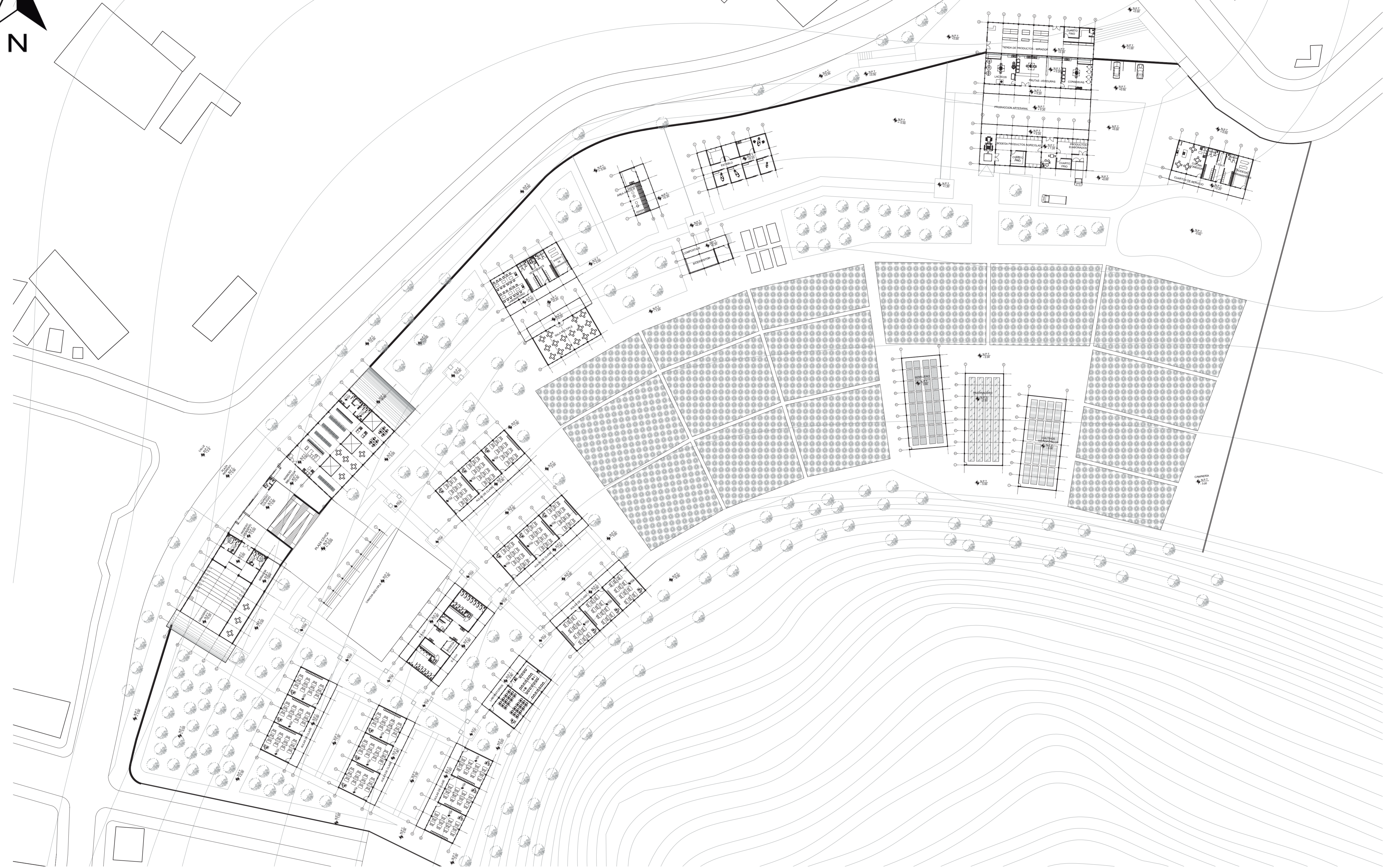
NOTAS TÉCNICAS:

SELLOS Y FIRMAS DE APROBACIÓN:

UBICACIÓN:

A

LÁMINA: 1
FECHA: 2018
ESCALA: GRÁFICA



ESCALA GRÁFICA



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES.
TRABAJO DE FIN DE CARRERA

TEMA:
CENTRO DE APRENDIZAJE AGROPECUARIO EN LA PARROQUIA DE COTALÓ

CONTIENE:
PLANTA BAJA GENERAL ESCALA 1-500

DIRECTOR DE TESIS:
ARQUITECTO ANDRÉS CEVALLOS

NOMBRE:
JESSICA VIVIANA CALVOPIÑA HARO

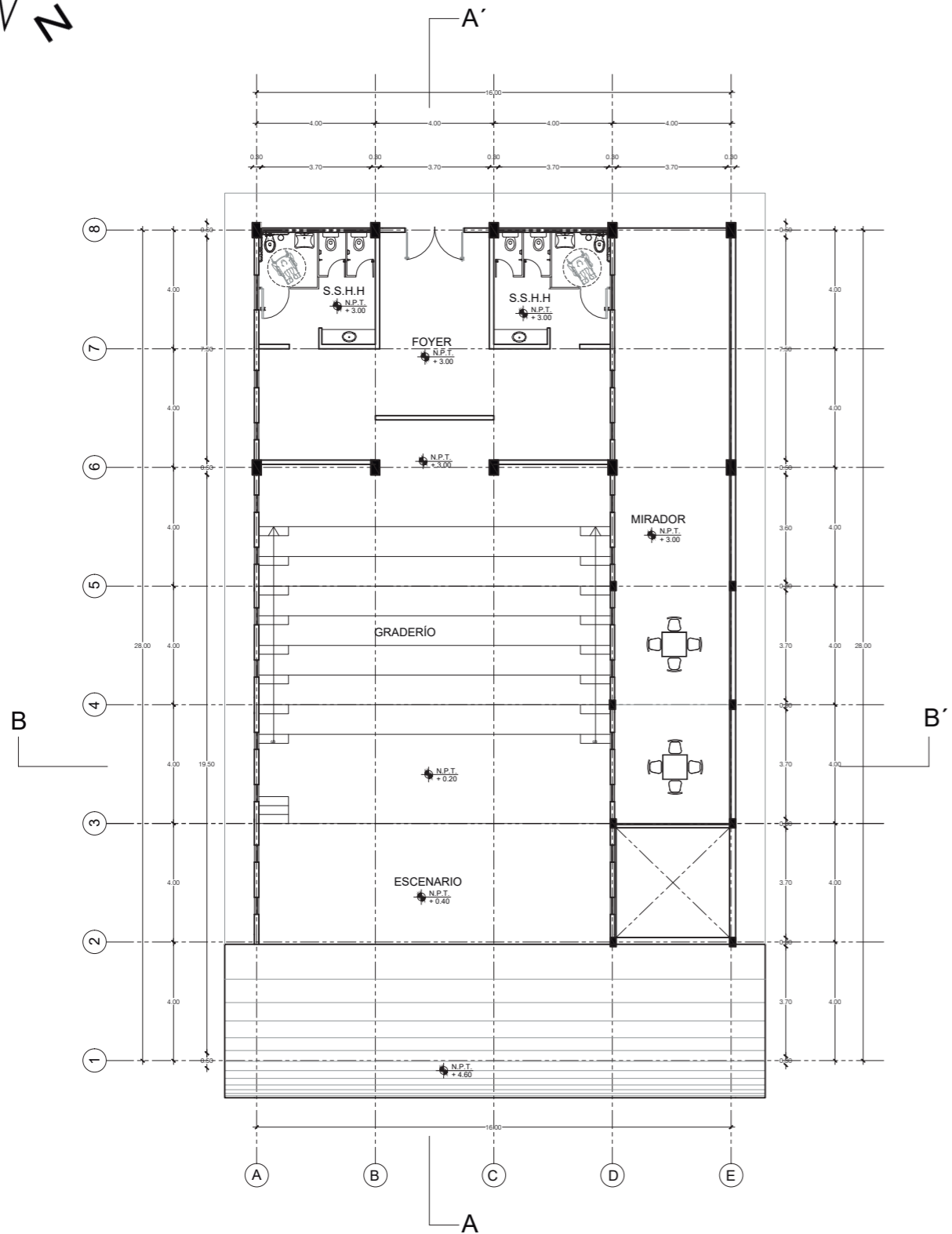
NOTAS TÉCNICAS:

SELLOS Y FIRMAS DE APROBACIÓN:

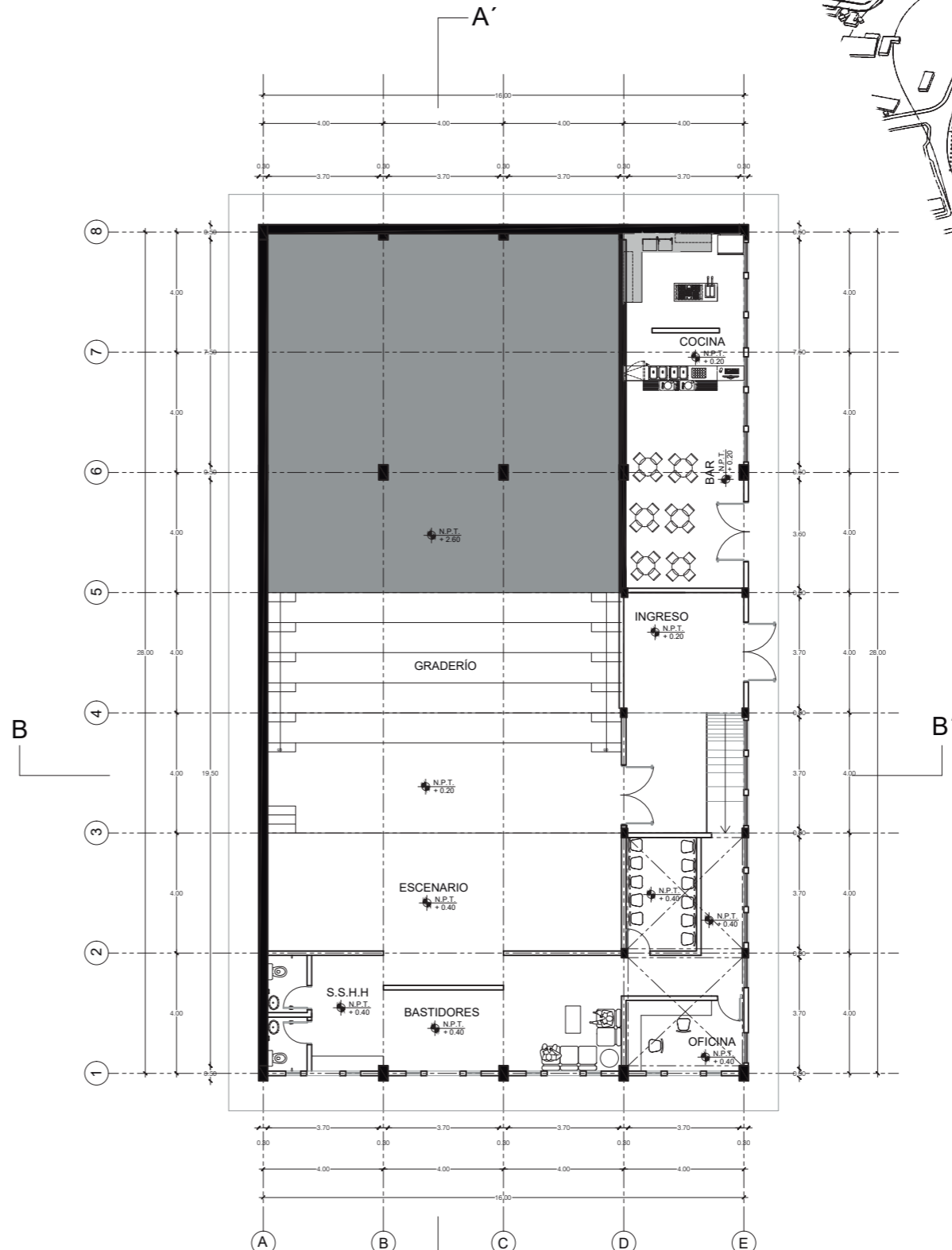
UBICACIÓN:

A

LÁMINA: 2
FECHA: 2018
ESCALA: GRÁFICA



PLANTA ALTA GRADERÍO
ESCALA 1:200



PLANTA BAJA GRADERÍO
ESCALA 1:200



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES.
TRABAJO DE FIN DE CARRERA

TEMA: CENTRO DE APRENDIZAJE AGROPECUARIO COTALÓ
CONTIENE: PLANTAS

DIRECTOR DE TESIS: ARQUITECTO ANDRÉS CEVALLOS
NOMBRE: JESSICA VIVIANA CALVOPIÑA HARO

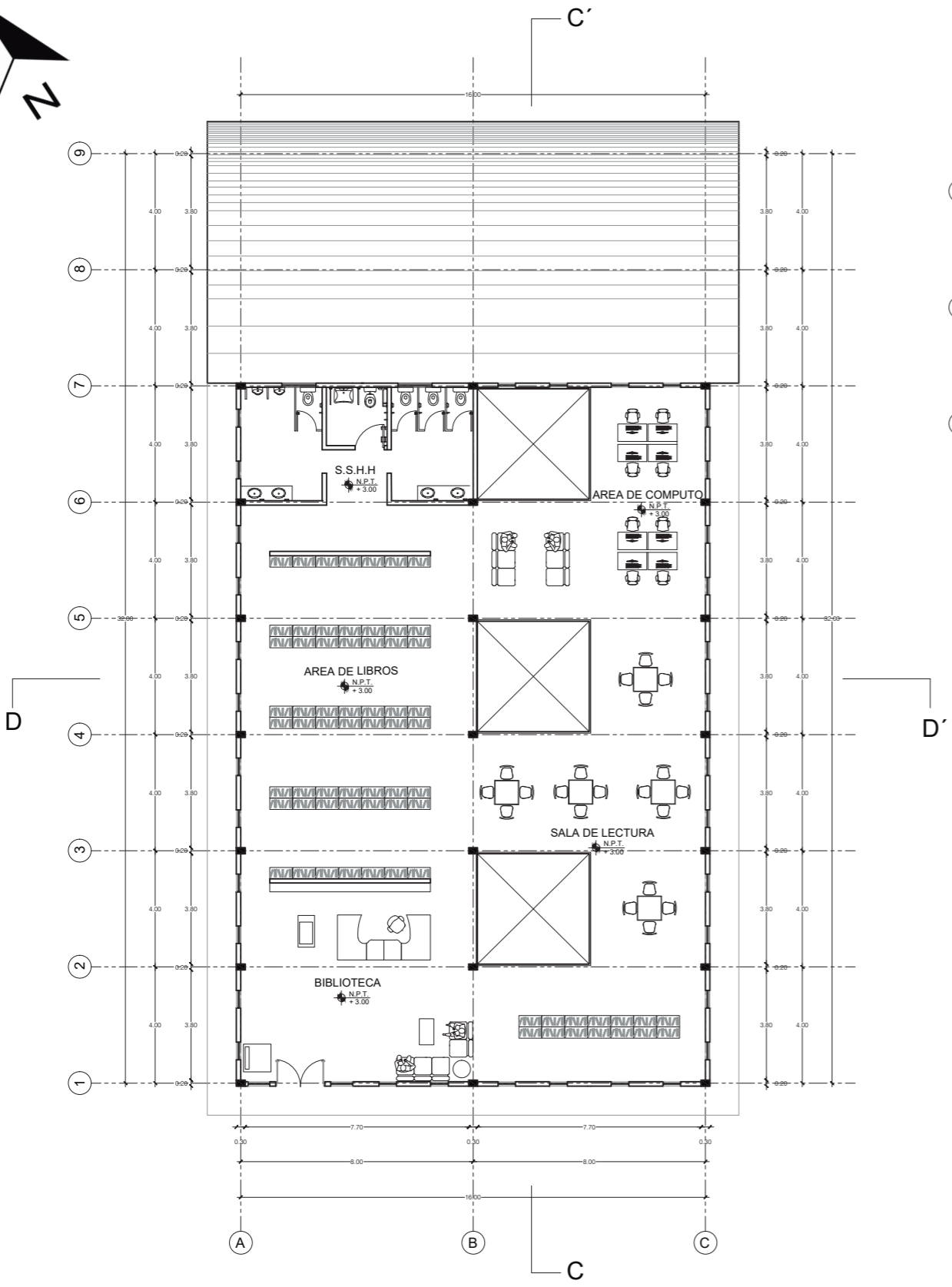
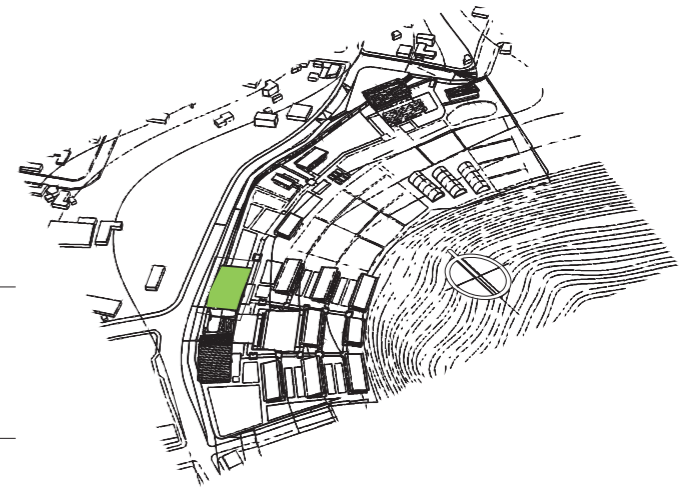
NOTAS TÉCNICAS:

SELLOS Y FIRMAS DE APROBACIÓN:

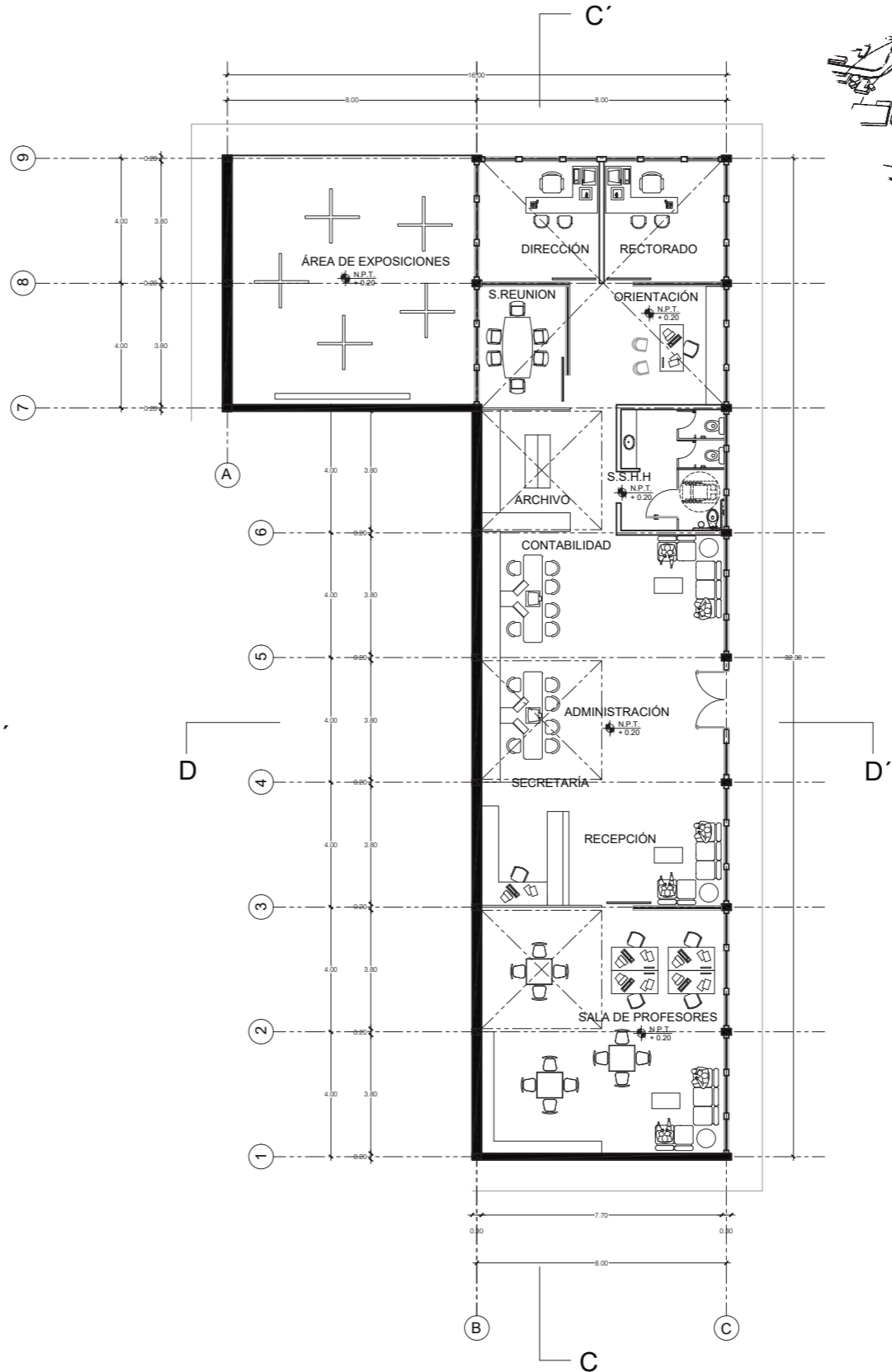
UBICACIÓN:

A

LÁMINA: 3
FECHA: 2018
ESCALA: GRÁFICA

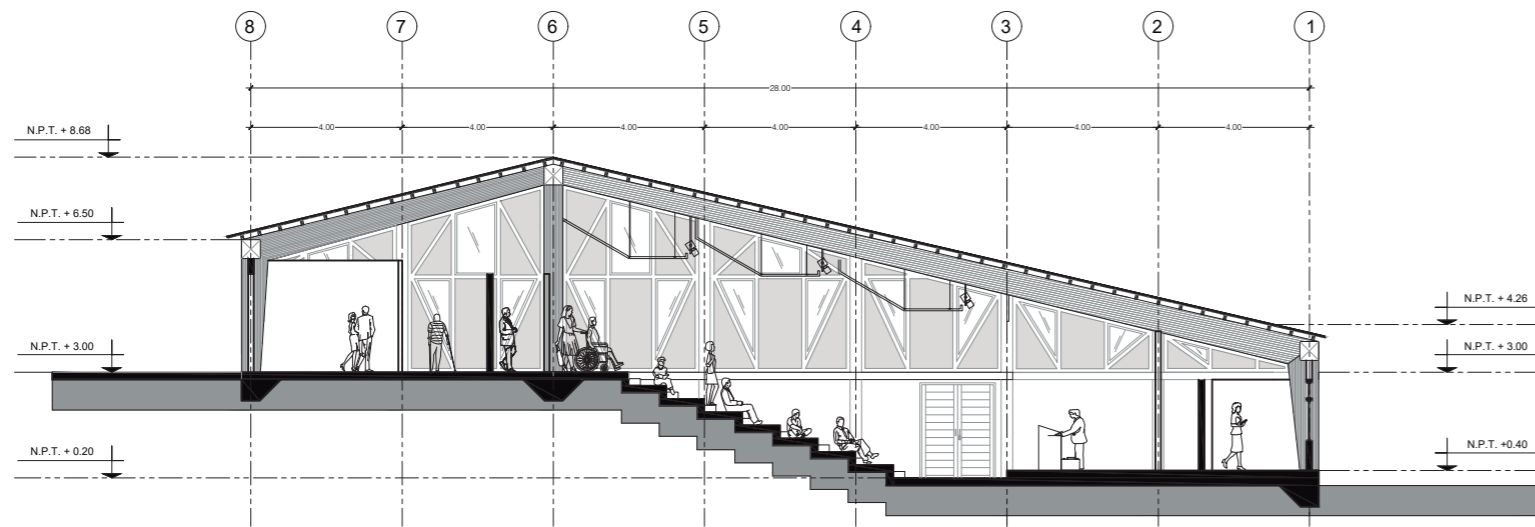


PLANTA ALTA BIBLIOTECA
ESCALA 1:200

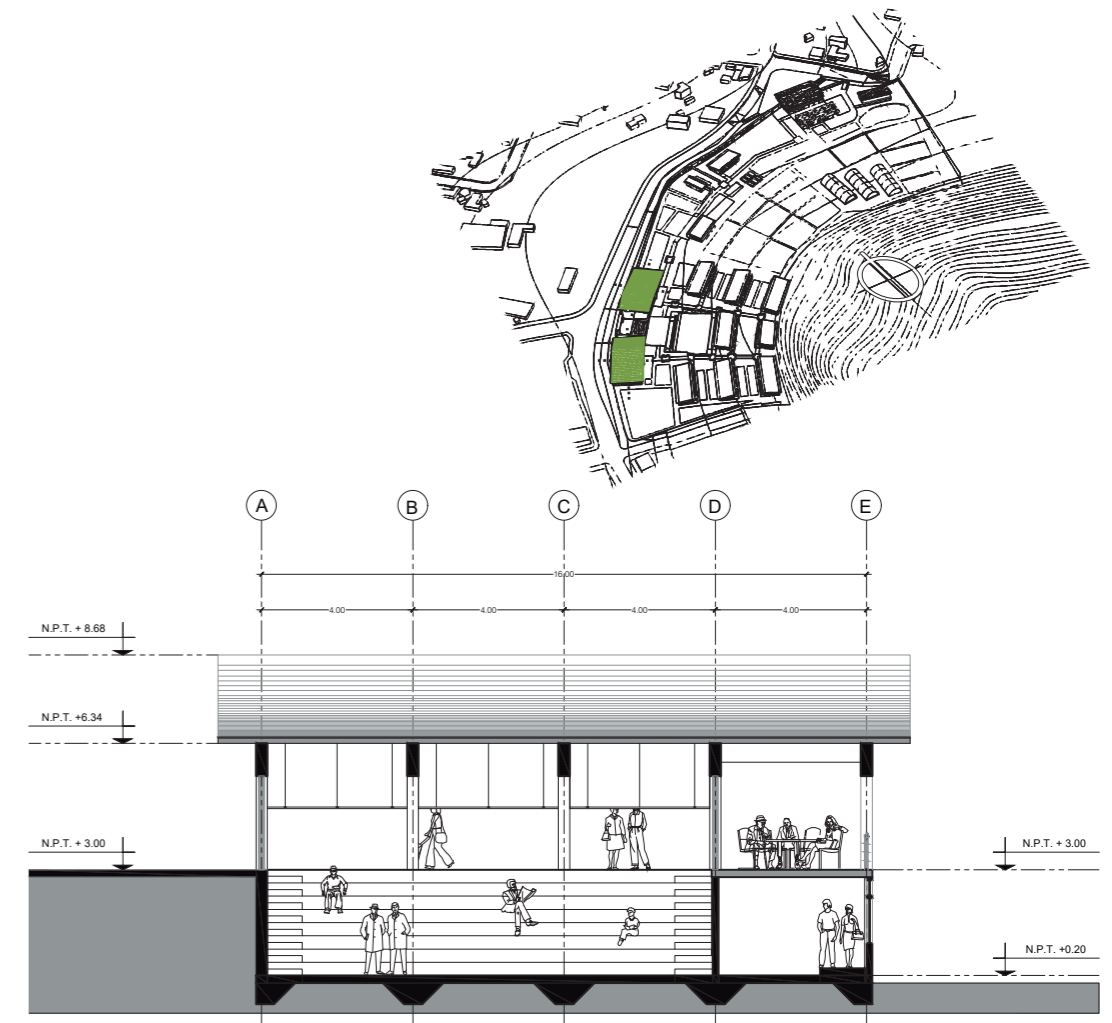


PLANTA BAJA ADMINISTRACION
ESCALA 1:200

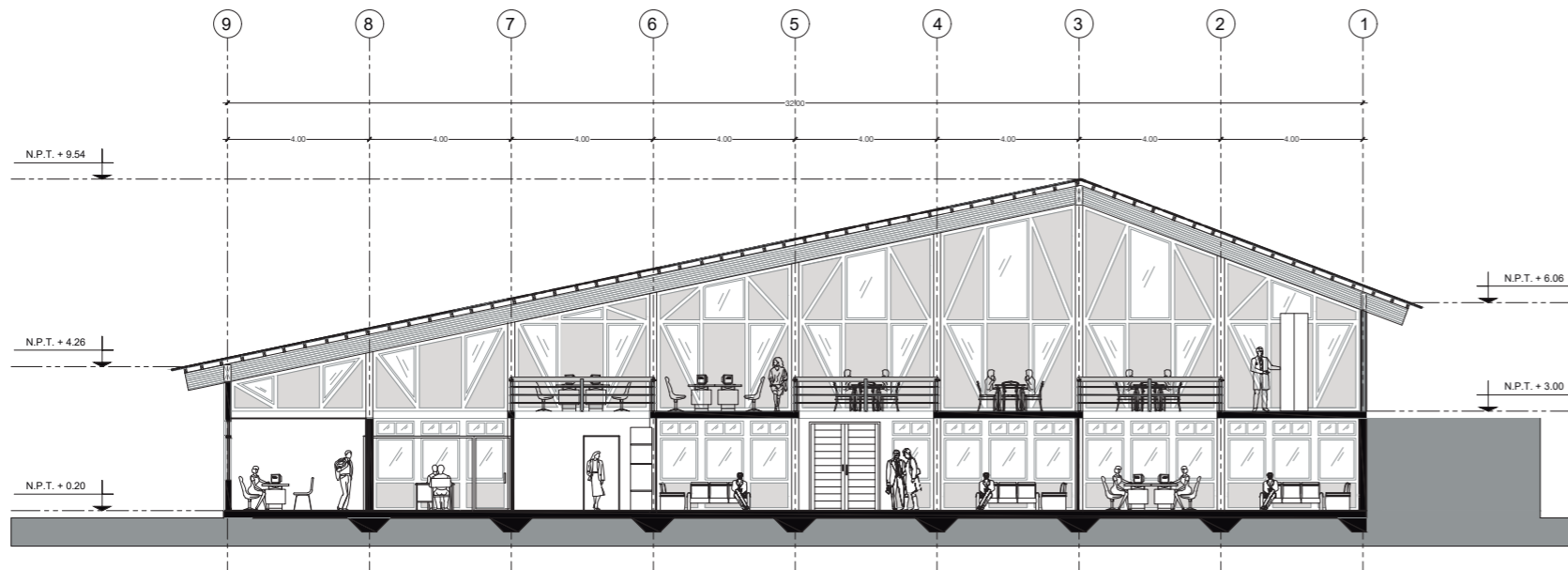




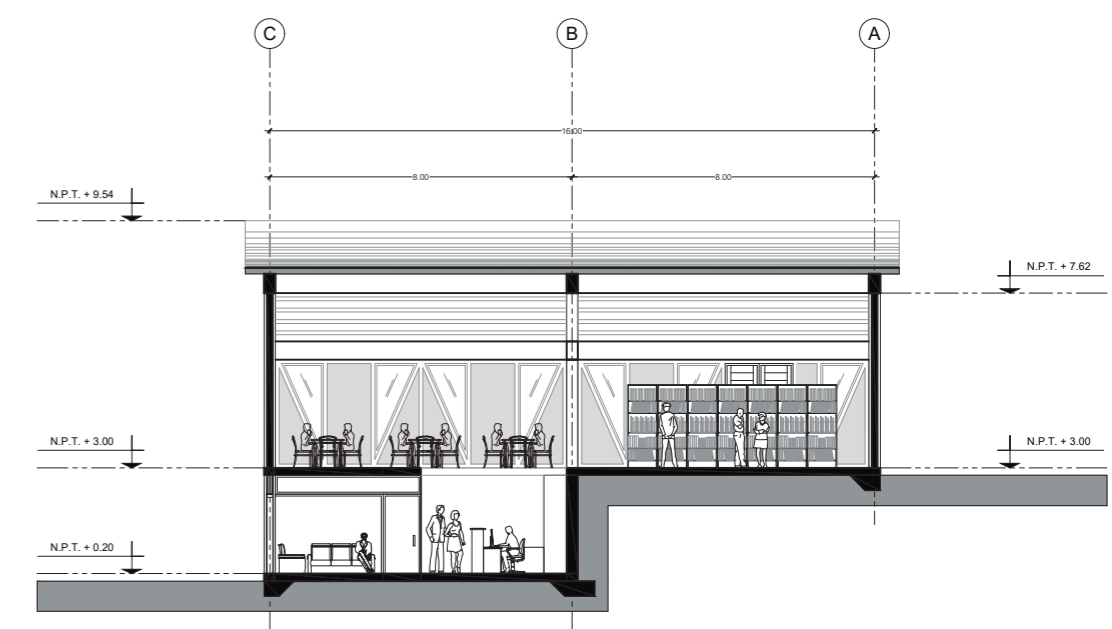
CORTE A - A'
 ESCALA 1:200



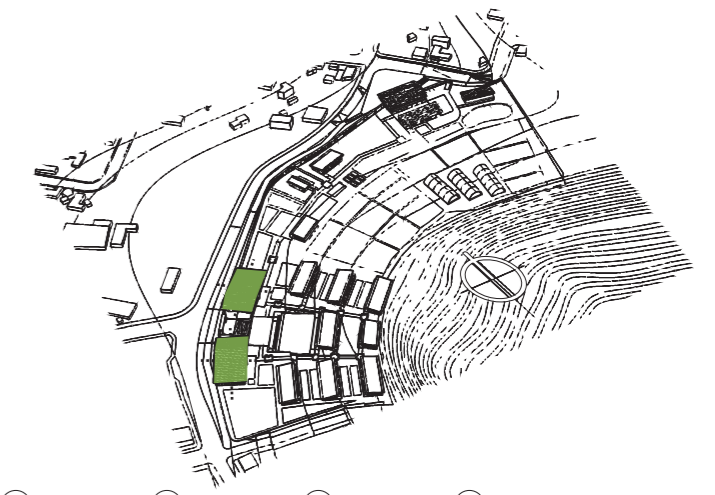
CORTE B - B'
 ESCALA 1:200



CORTE C - C'
 ESCALA 1:200



CORTE D - D'
 ESCALA 1:200



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES.
 TRABAJO DE FIN DE CARRERA

TEMA: CENTRO DE APRENDIZAJE AGROPECUARIO COTALÓ
 CONTIENE: CORTES

DIRECTOR DE TESIS: ARQUITECTO ANDRÉS CEVALLOS
 NOMBRE: JESSICA VIVIANA CALVOPIÑA HARO

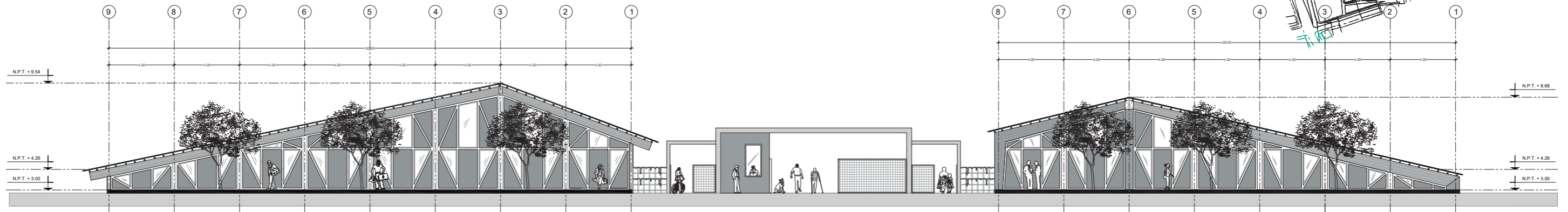
NOTAS TÉCNICAS:

SELLOS Y FIRMAS DE APROBACIÓN:

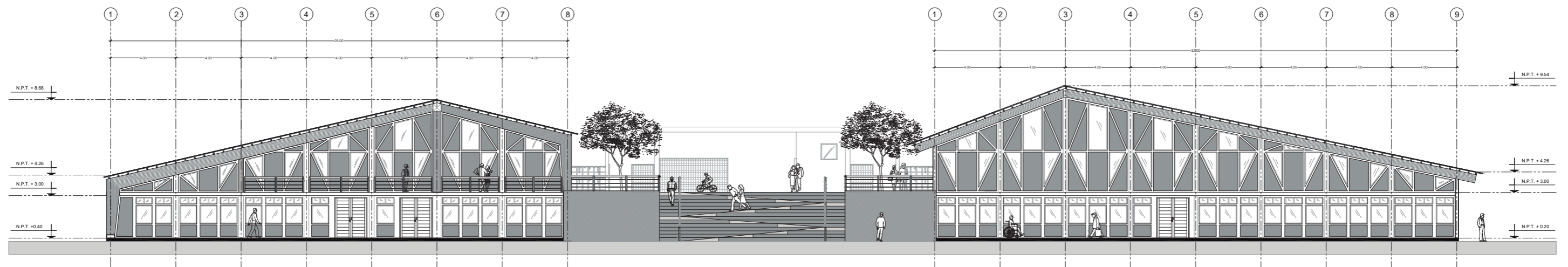
UBICACIÓN:

A

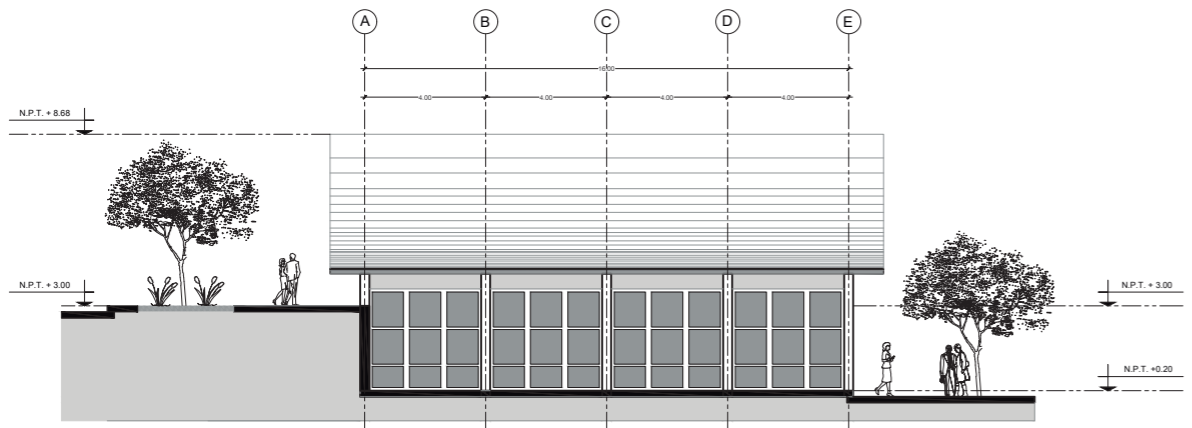
LÁMINA: 5
 FECHA: 2018
 ESCALA: GRÁFICA



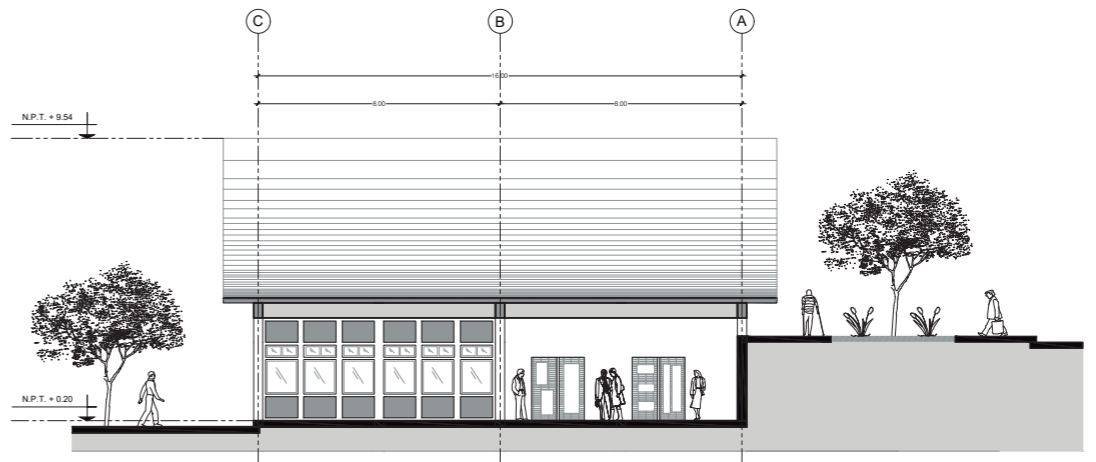
FACHADA FRONTAL
ESCALA 1:250



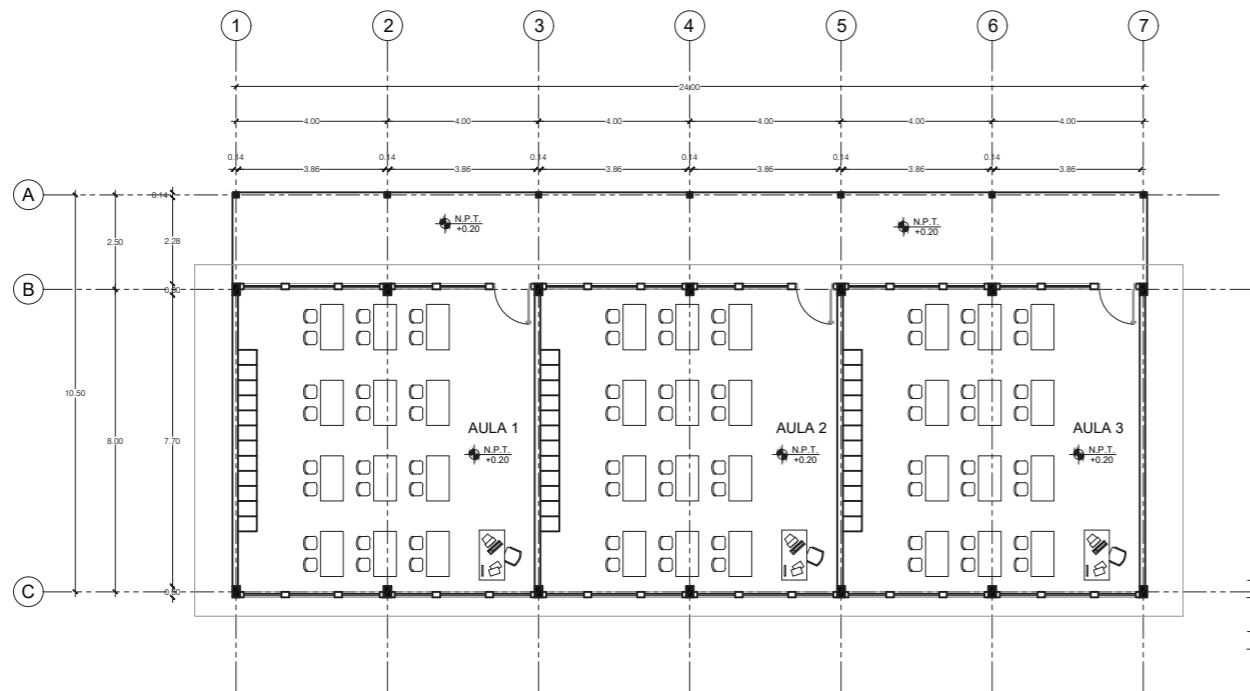
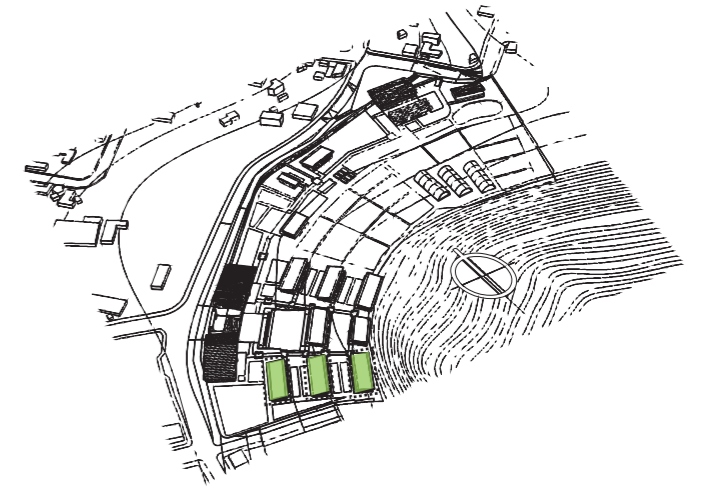
FACHADA POSTERIOR
ESCALA 1:250



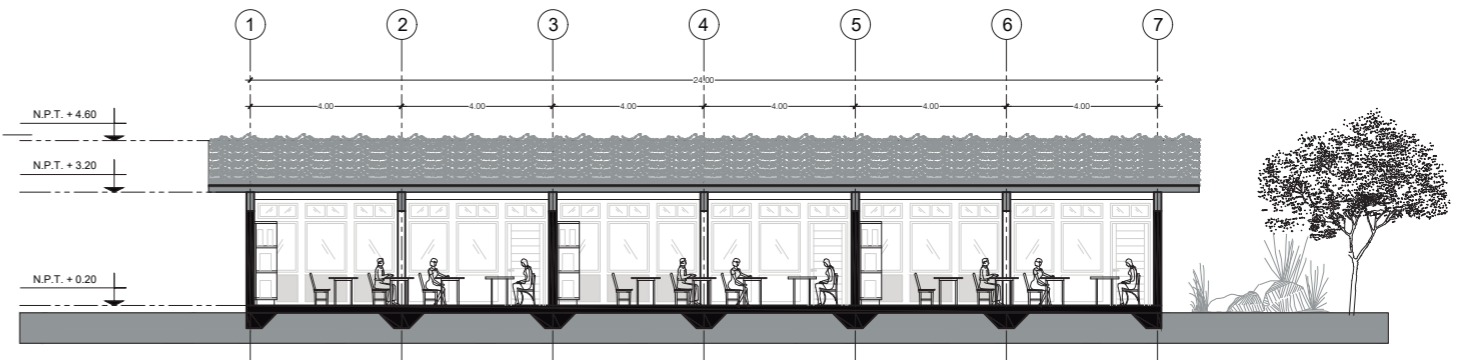
FACHADA LATERAL DERECHA
ESCALA 1:250



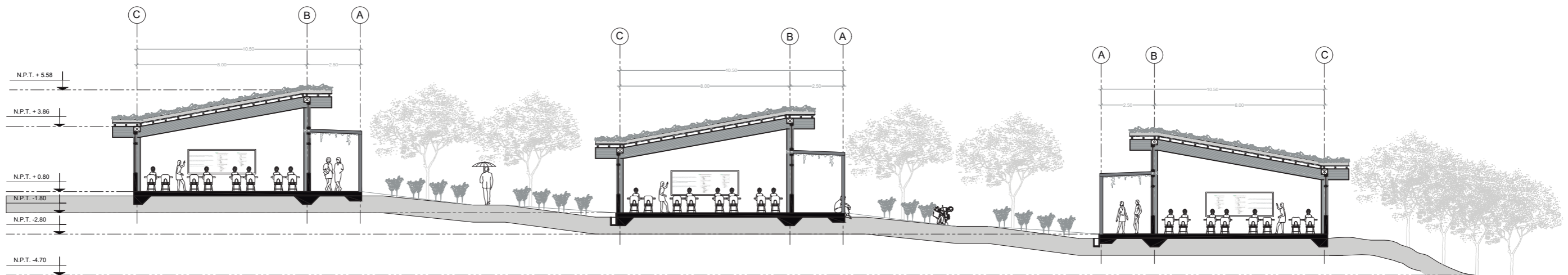
FACHADA LATERAL IZQUIERDA
ESCALA 1:250



PLANTA AULAS DE CLASE
ESCALA 1:200



CORTE A - A'
ESCALA 1:200



CORTE B-B'
ESCALA 1:200



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES.
TRABAJO DE FIN DE CARRERA

TEMA: CENTRO DE APRENDIZAJE AGROPECUARIO COTALÓ
CONTIENE: PLANTAS - CORTES

DIRECTOR DE TESIS: ARQUITECTO ANDRÉS CEVALLOS
NOMBRE: JESSICA VIVIANA CALVOPIÑA HARO

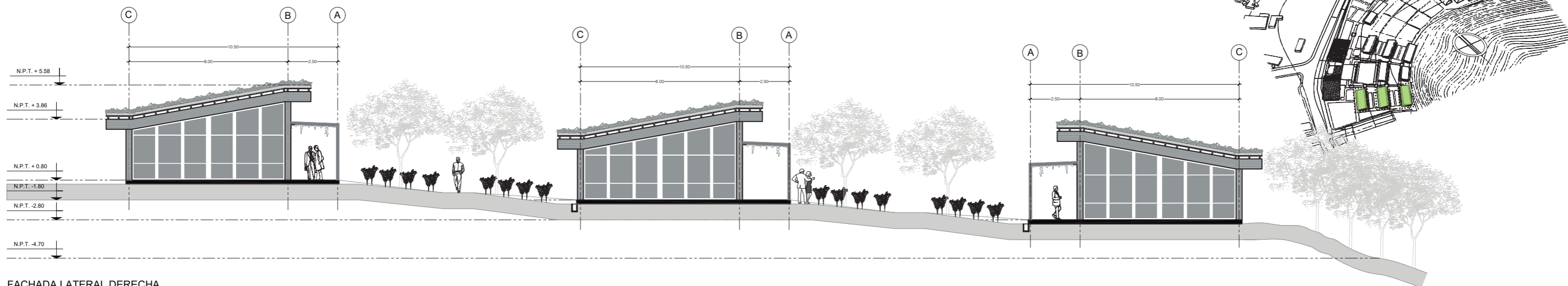
NOTAS TÉCNICAS:

SELLOS Y FIRMAS DE APROBACIÓN:

UBICACIÓN:

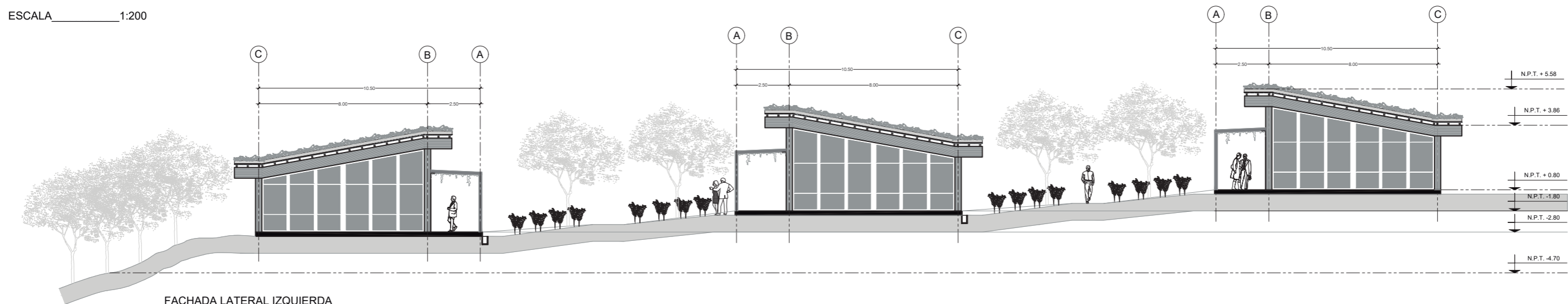
LÁMINA: 7
FECHA: 2018
ESCALA: GRÁFICA

A



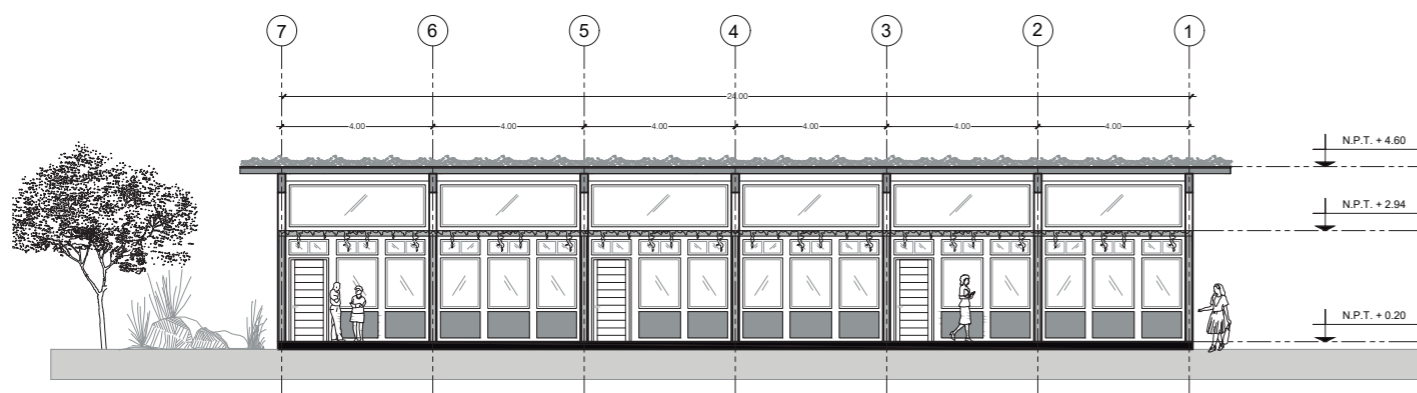
FACHADA LATERAL DERECHA

ESCALA 1:200



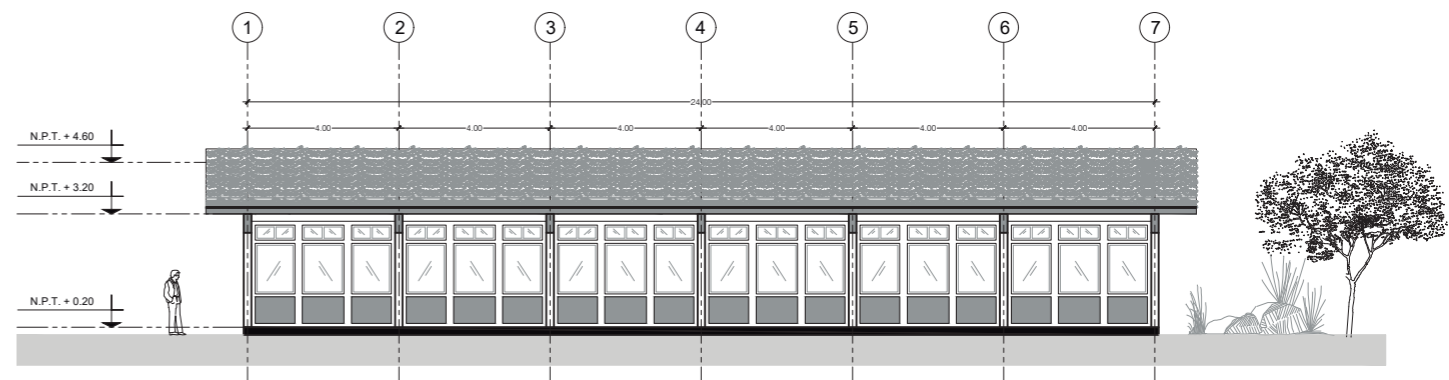
FACHADA LATERAL IZQUIERDA

ESCALA 1:200



FACHADA FRONTAL

ESCALA 1:200



FACHADA POSTERIOR

ESCALA 1:200



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES.
TRABAJO DE FIN DE CARRERA

TEMA: CENTRO DE APRENDIZAJE AGROPECUARIO EN LA PARROQUIA DE COTALÓ
CONTIENE: FACHADAS

DIRECTOR DE TESIS: ARQUITECTO ANDRÉS CEVALLOS
NOMBRE: JESSICA VIVIANA CALVOPIÑA HARO

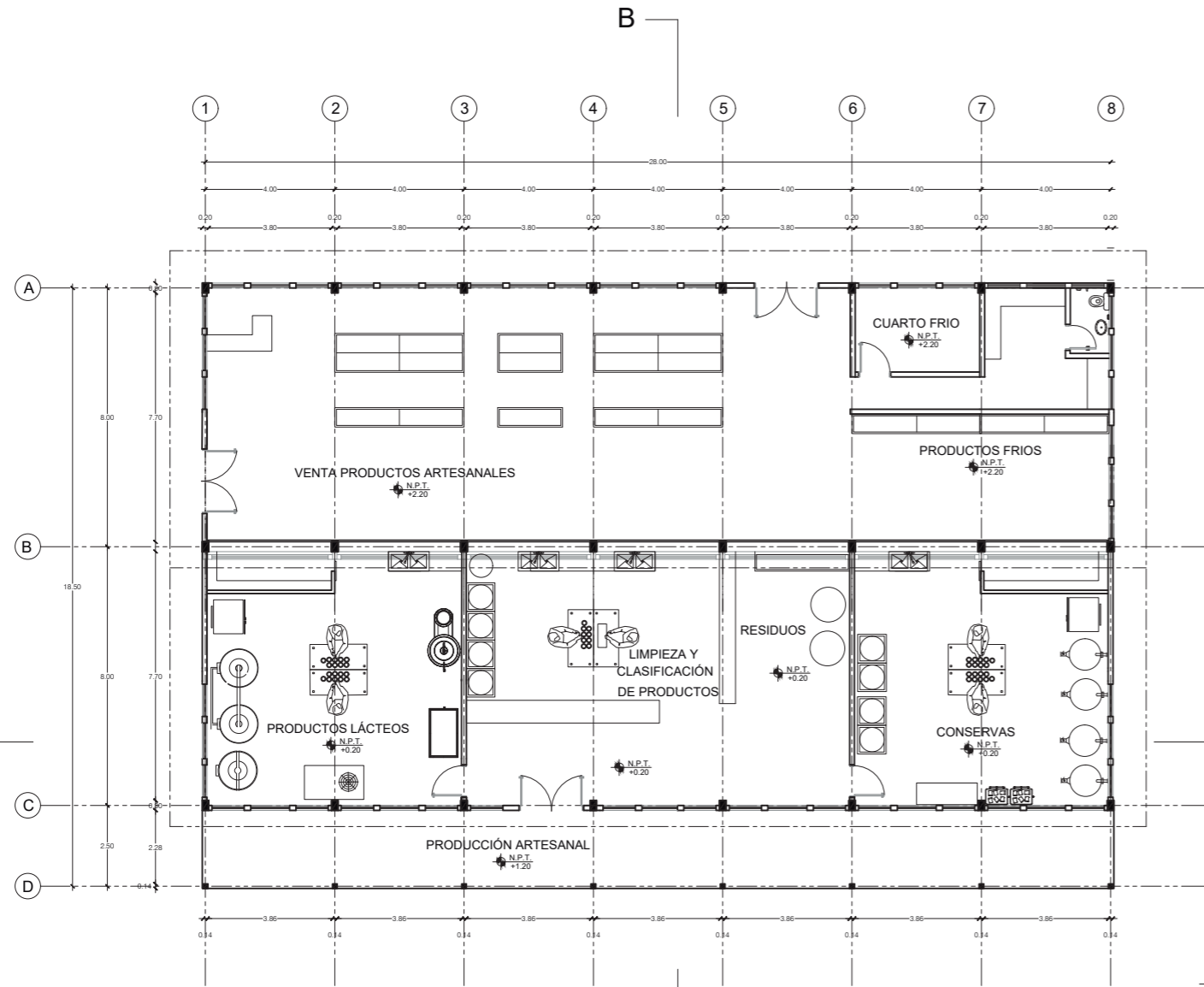
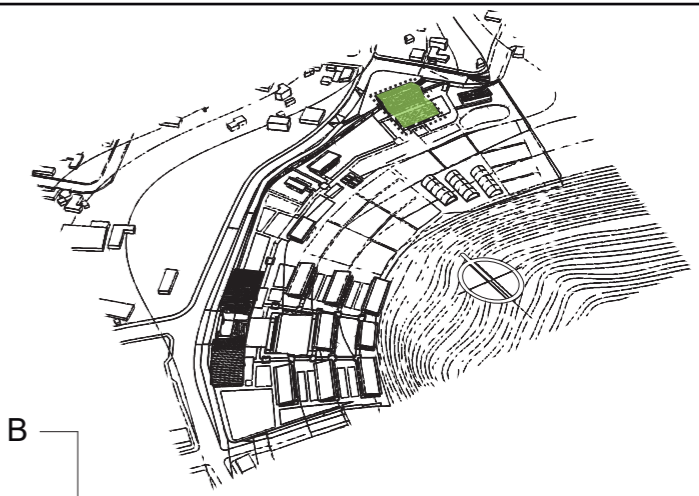
NOTAS TÉCNICAS:

SELLOS Y FIRMAS DE APROBACIÓN:

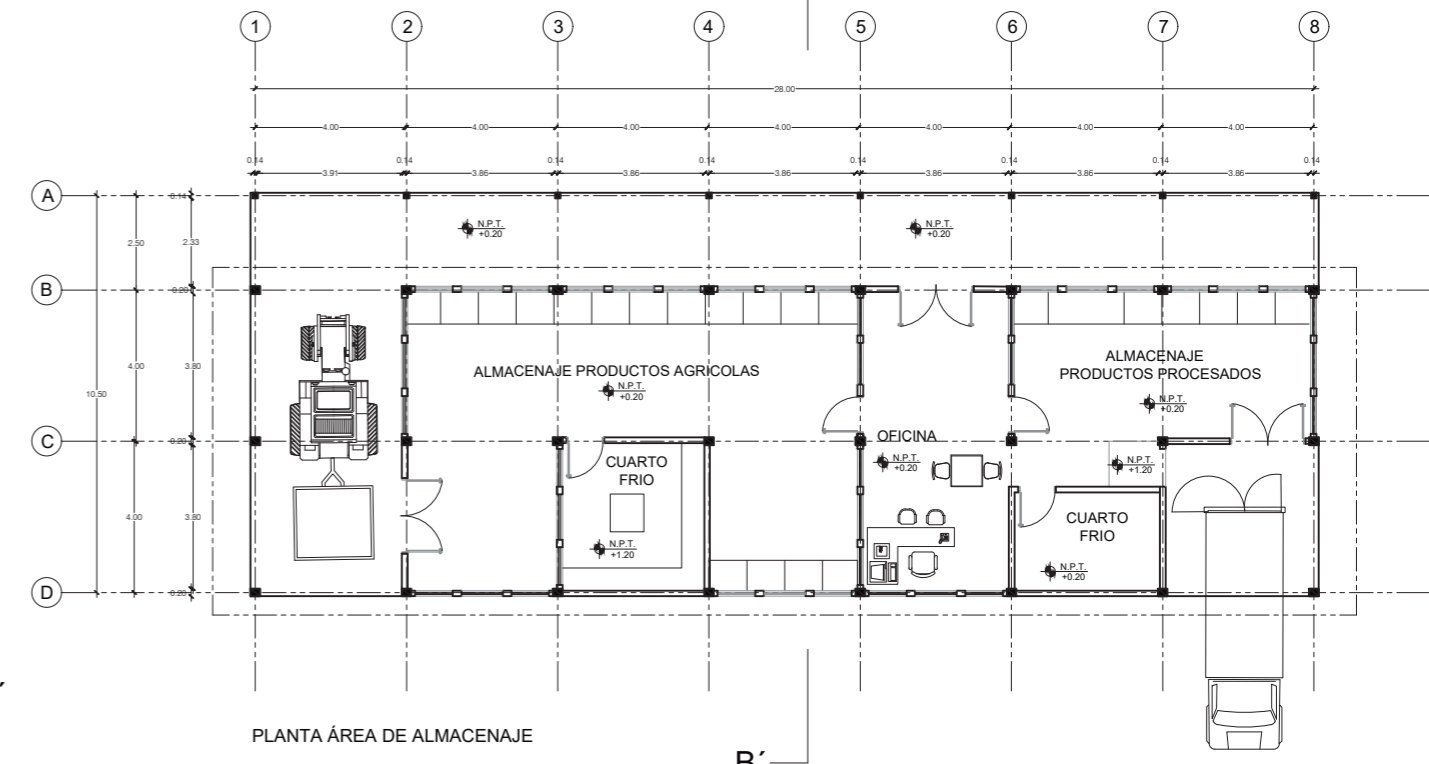
UBICACIÓN:

A

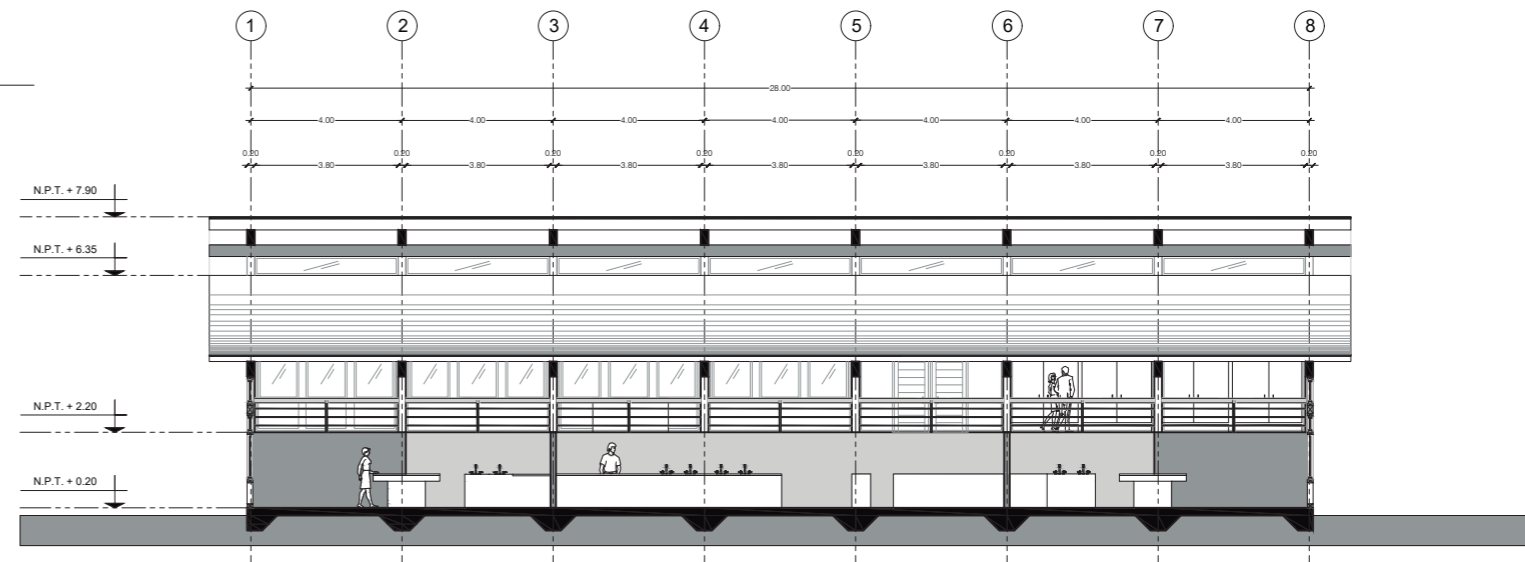
LÁMINA: 8
FECHA: 2018
ESCALA: GRÁFICA



PLANTA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS
ESCALA 1:200

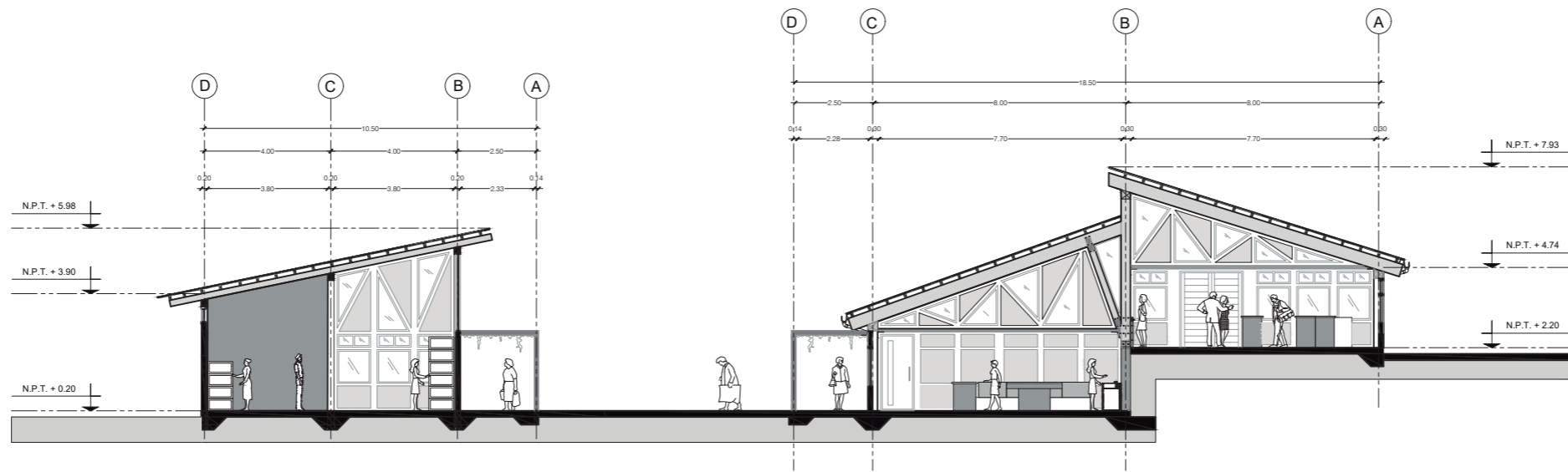


PLANTA ÁREA DE ALMACENAJE
ESCALA 1:200

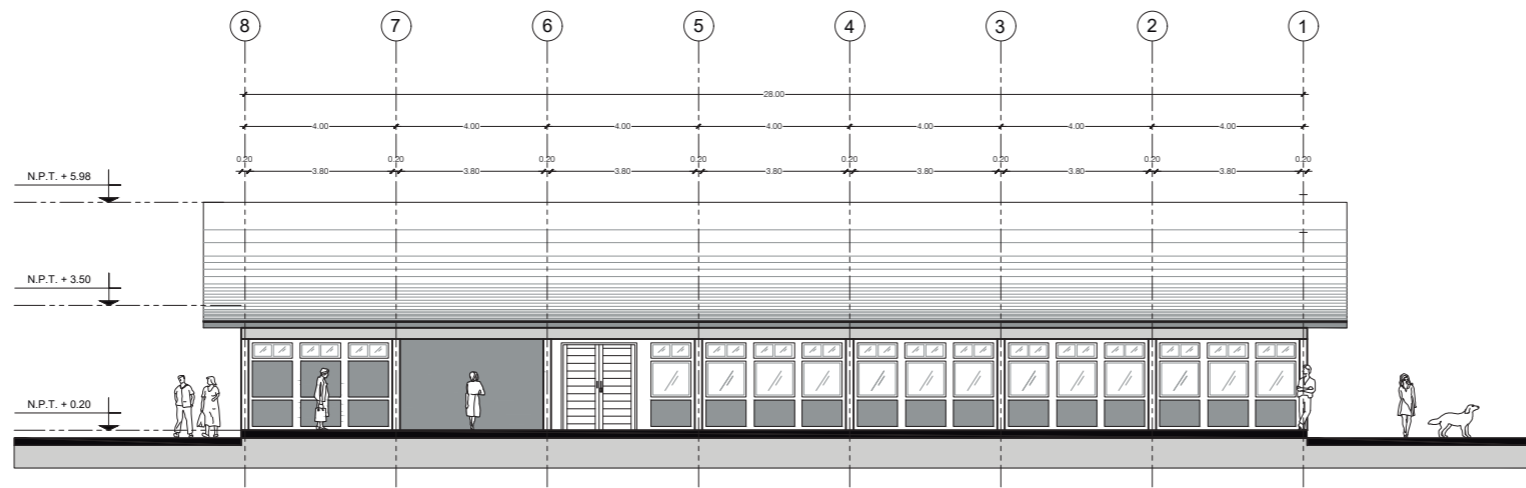
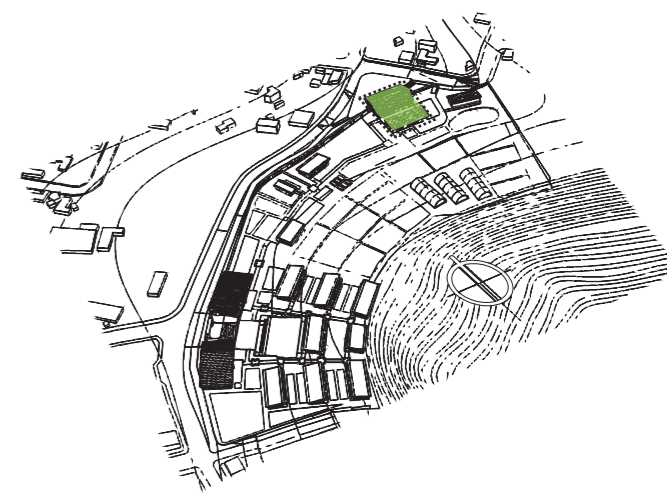


CORTE A - A'
ESCALA 1:200

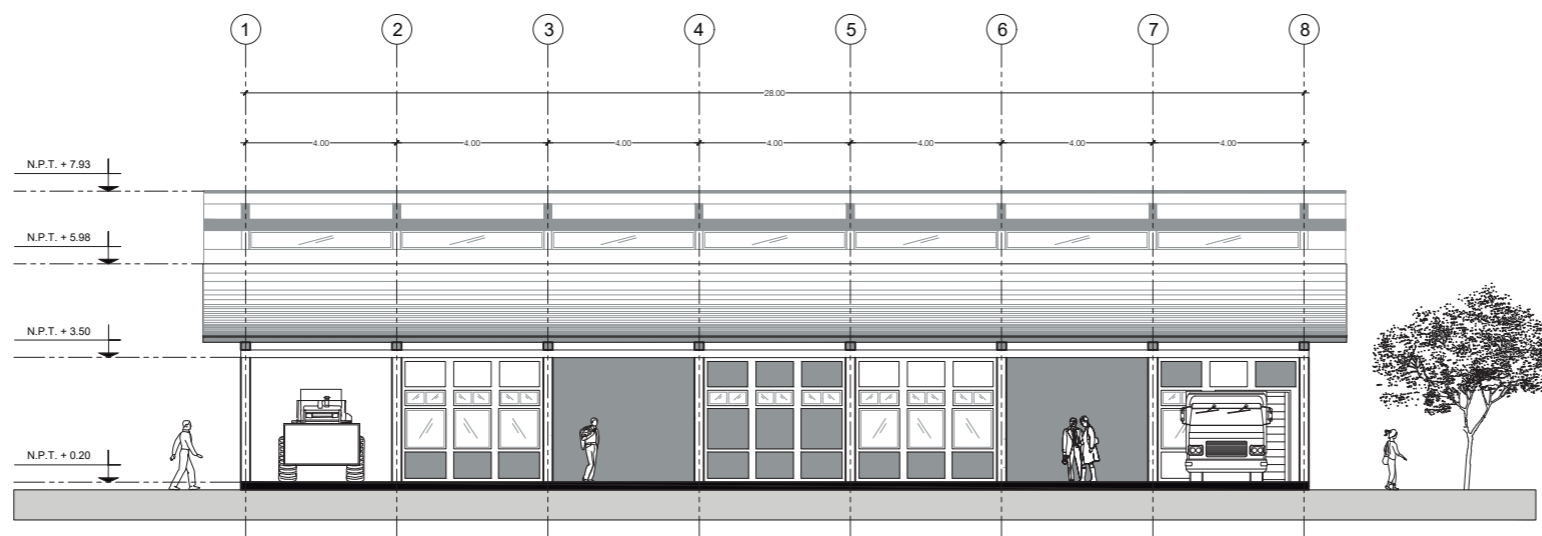




CORTE B-B'
 ESCALA 1:200



FACHADA FRONTAL
 ESCALA 1:200



FACHADA POSTERIOR
 ESCALA 1:200



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES.
 TRABAJO DE FIN DE CARRERA

TEMA: CENTRO DE APRENDIZAJE AGROPECUARIO COTALÓ
 CONTIENE: FACHADAS - CORTES

DIRECTOR DE TESIS: ARQUITECTO ANDRÉS CEVALLOS
 NOMBRE: JESSICA VIVIANA CALVOPIÑA HARO

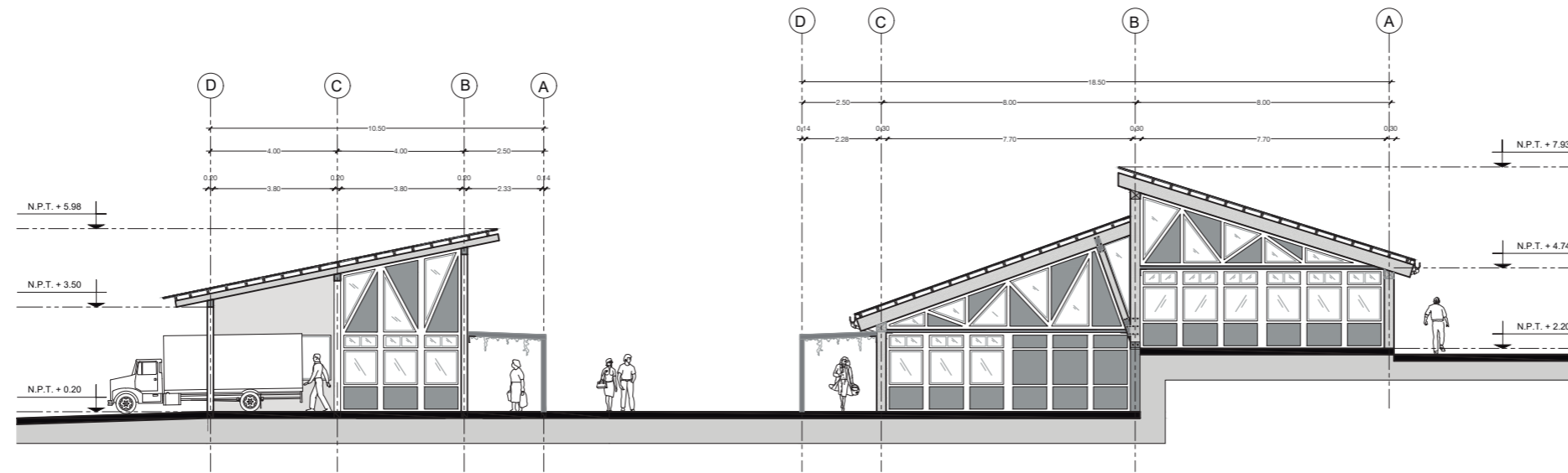
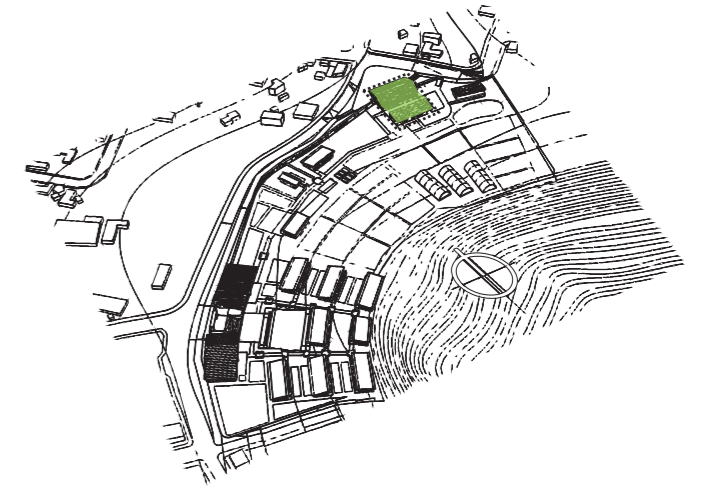
NOTAS TÉCNICAS:

SELLOS Y FIRMAS DE APROBACIÓN:

UBICACIÓN:

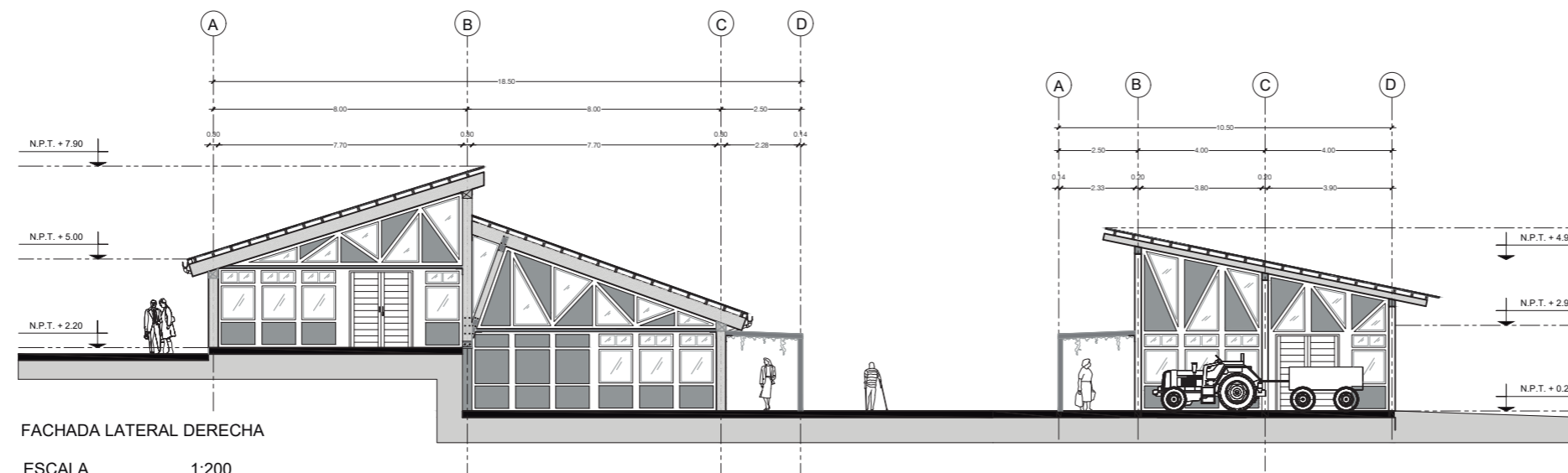
A

LÁMINA: 10
 FECHA: 2018
 ESCALA: GRÁFICA



FACHADA LATERAL IZQUIERDA

ESCALA _____ 1:200



FACHADA LATERAL DERECHA

ESCALA _____ 1:200



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES.
TRABAJO DE FIN DE CARRERA

TEMA: CENTRO DE APRENDIZAJE AGROPECUARIO COTALÓ
CONTIENE: FACHADAS

DIRECTOR DE TESIS: ARQUITECTO ANDRÉS CEVALLOS
NOMBRE: JESSICA VIVIANA CALVOPIÑA HARO

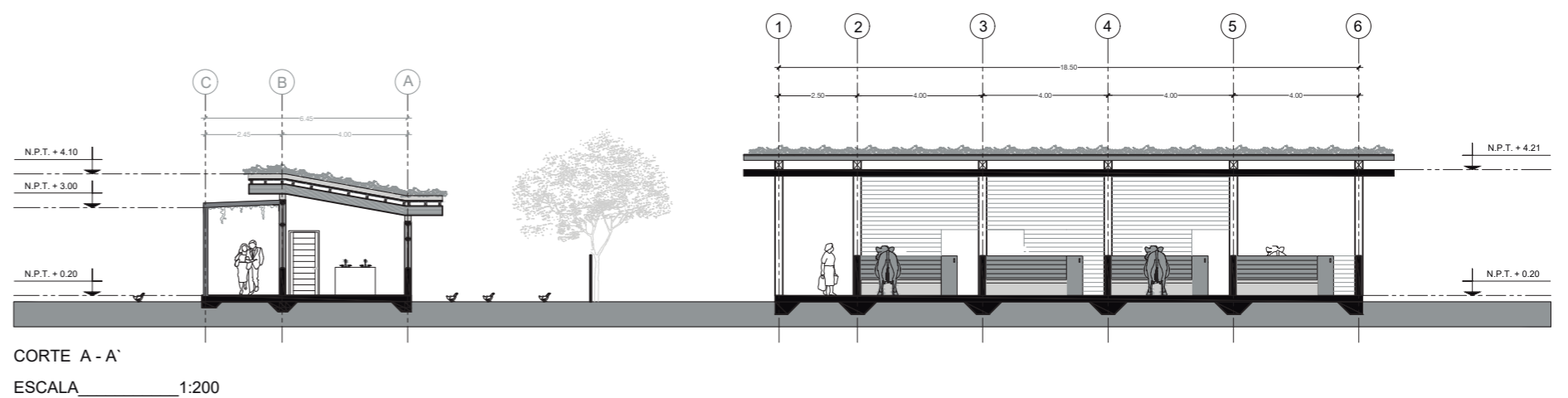
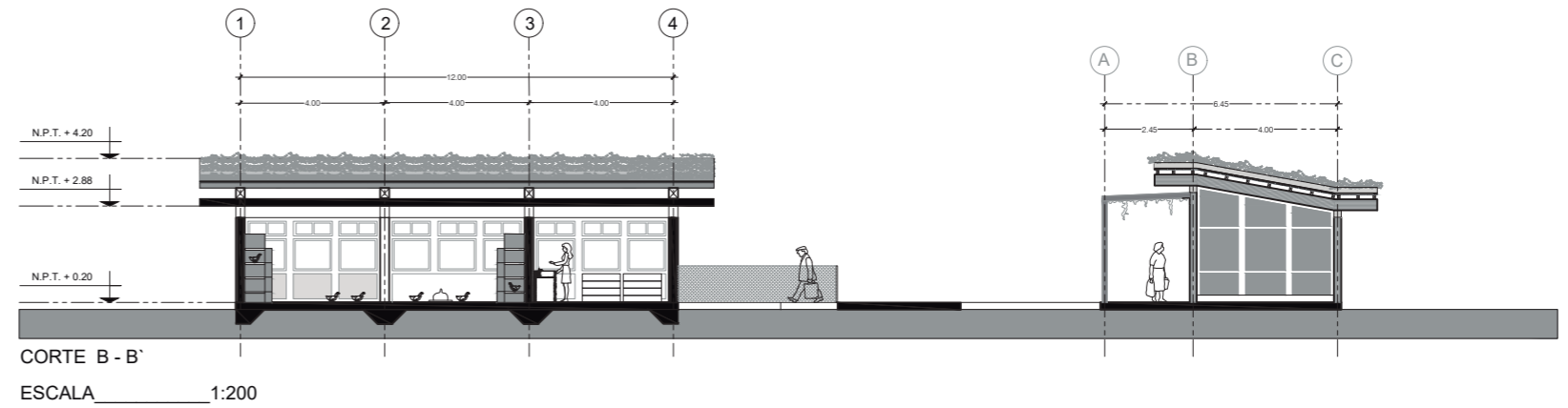
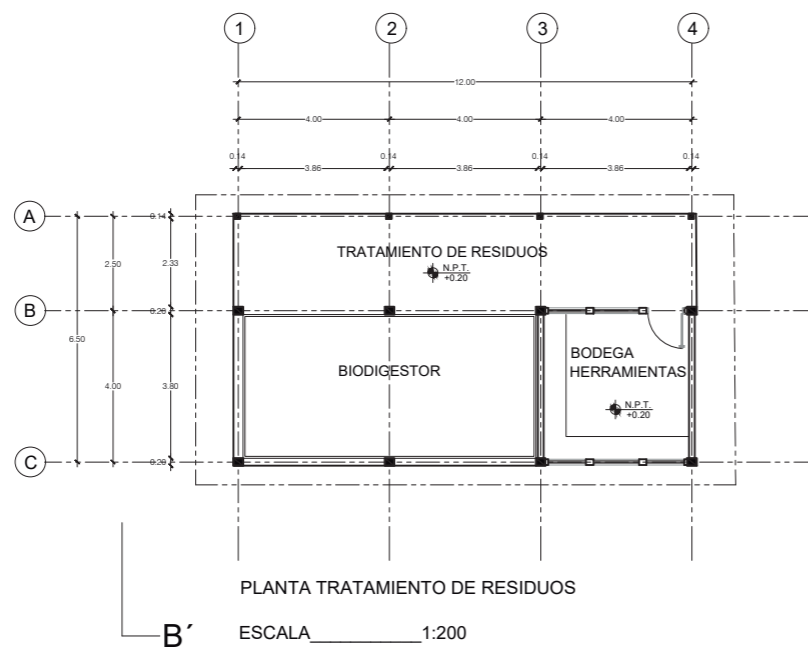
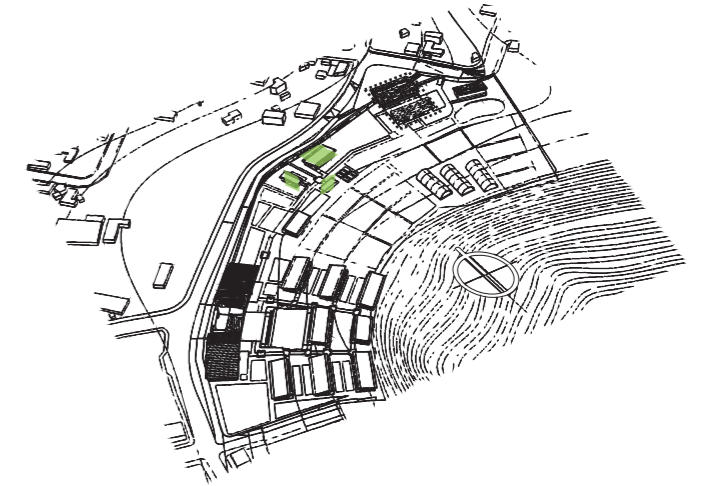
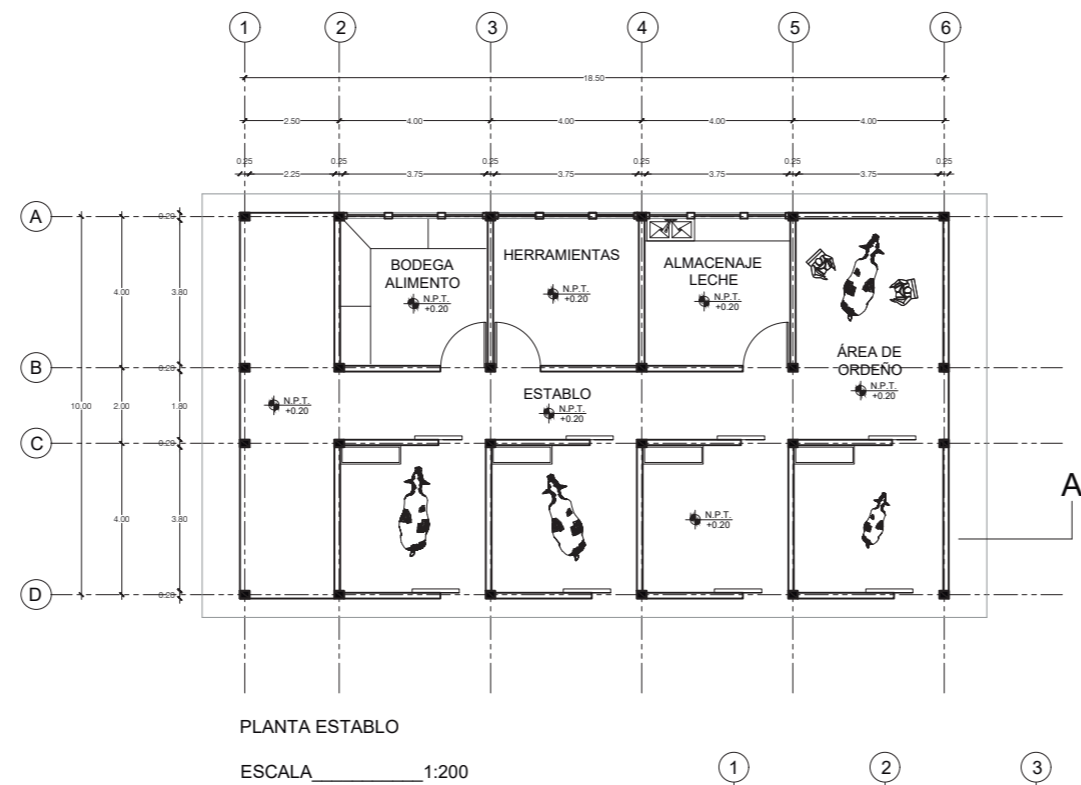
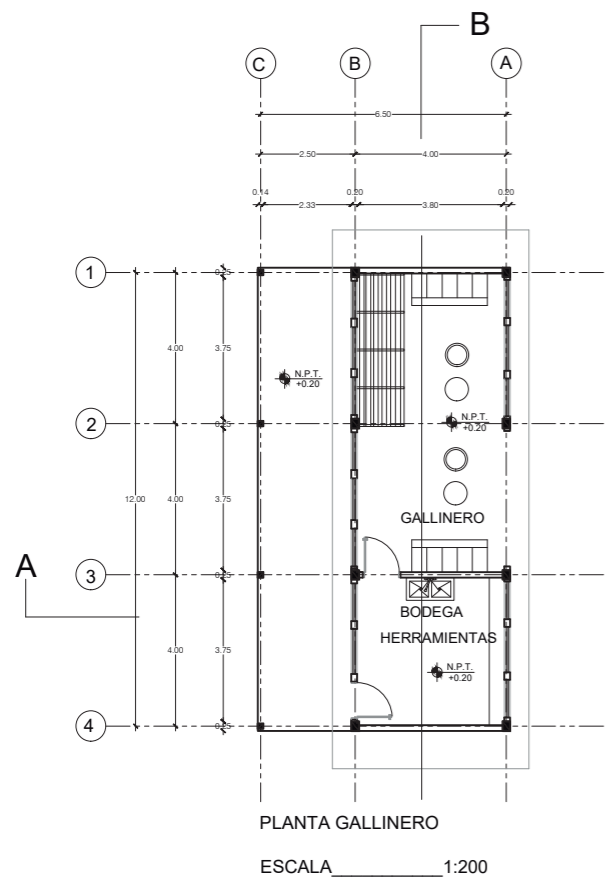
NOTAS TÉCNICAS:

SELLOS Y FIRMAS DE APROBACIÓN:

UBICACIÓN:

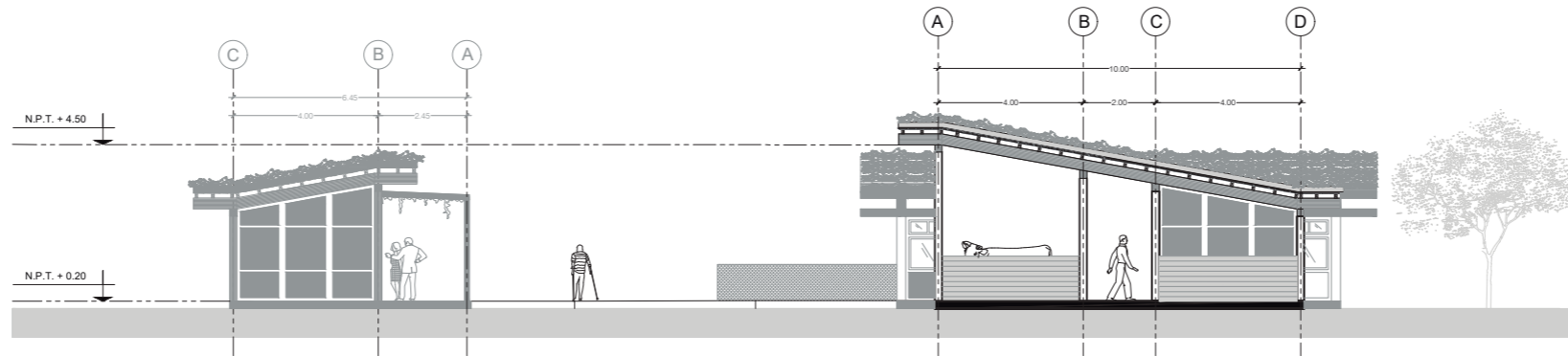
A

LÁMINA: 11
FECHA: 2018
ESCALA: GRÁFICA

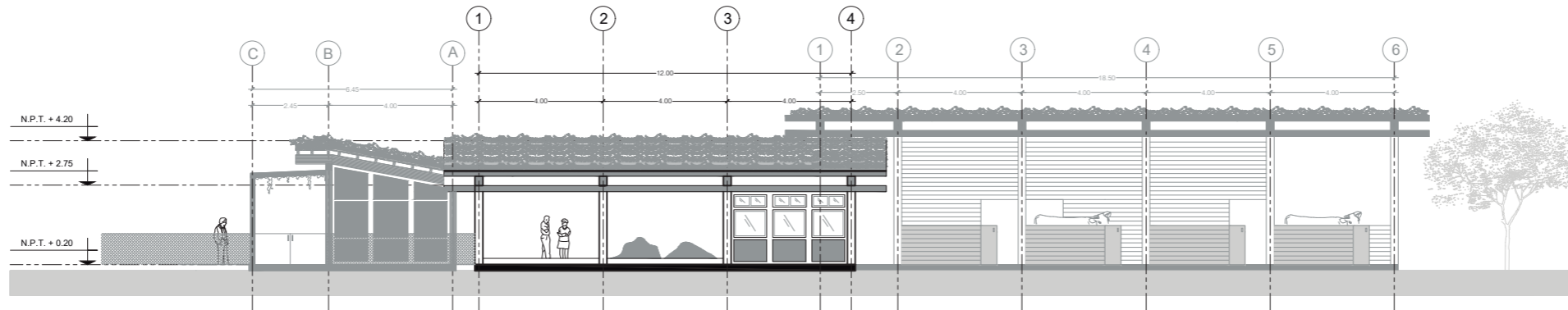




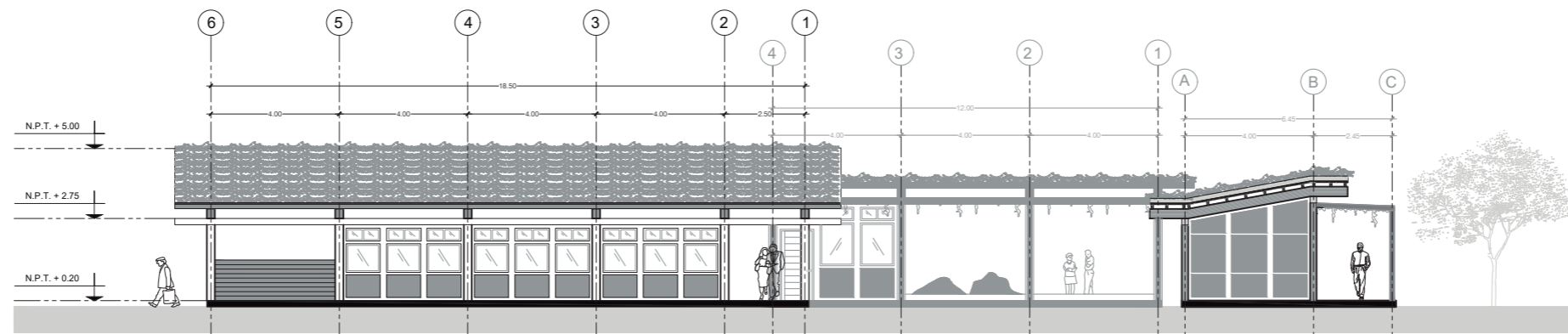
FACHADA LATERAL IZQUIERDA
ESCALA 1:200



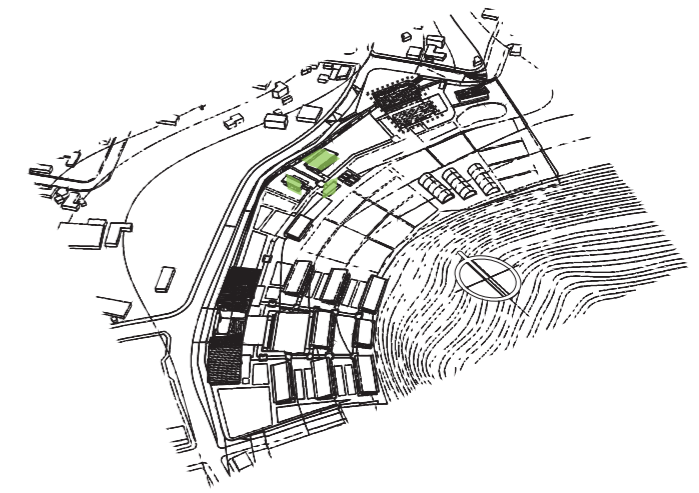
FACHADA LATERAL DERECHA
ESCALA 1:200



FACHADA FRONTAL
ESCALA 1:200



FACHADA POSTERIOR
ESCALA 1:200



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES.
TRABAJO DE FIN DE CARRERA

TEMA: CENTRO DE APRENDIZAJE AGROPECUARIO COTALÓ
CONTIENE: FACHADAS

DIRECTOR DE TESIS: ARQUITECTO ANDRÉS CEVALLOS
NOMBRE: JESSICA VIVIANA CALVOPIÑA HARO

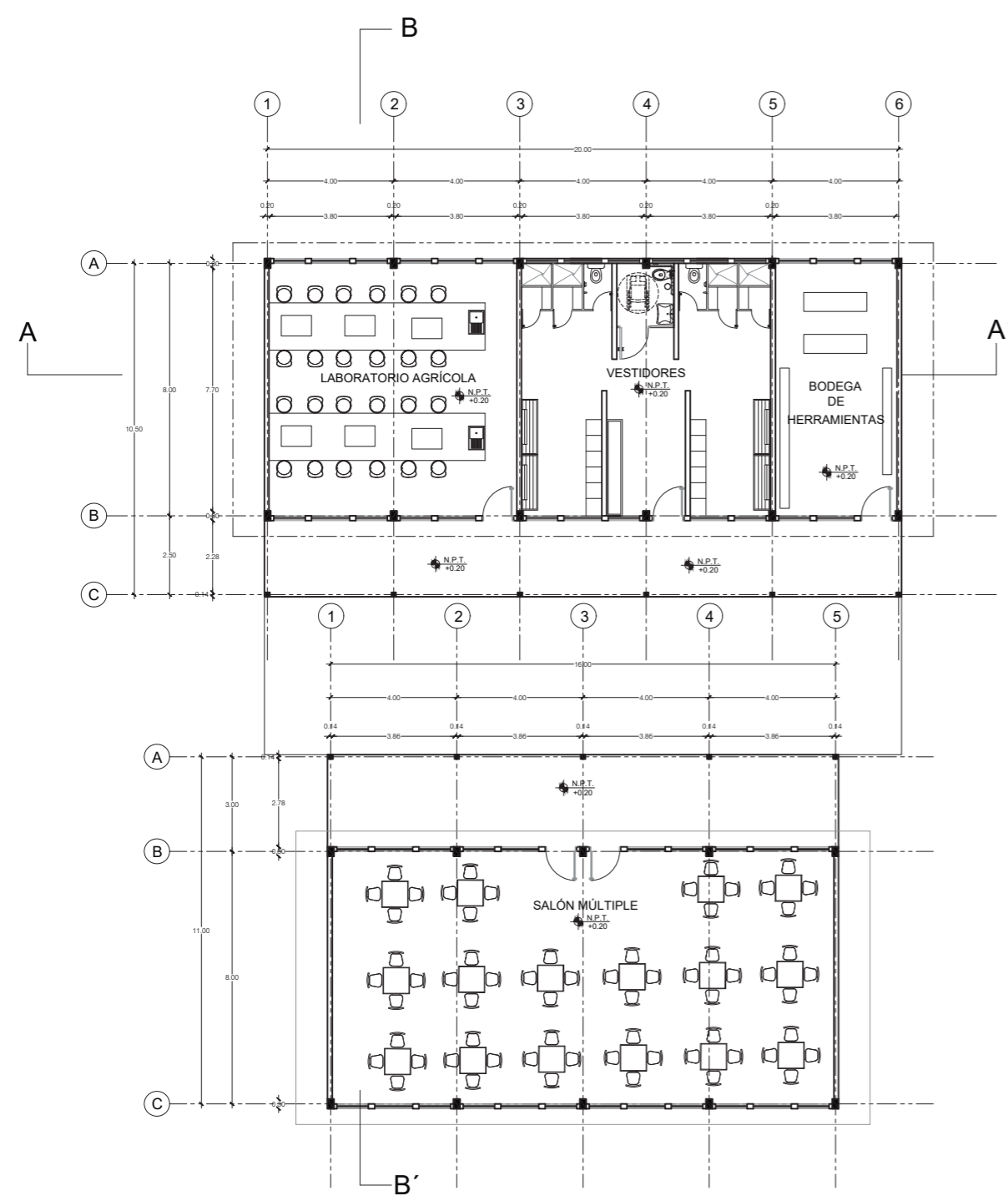
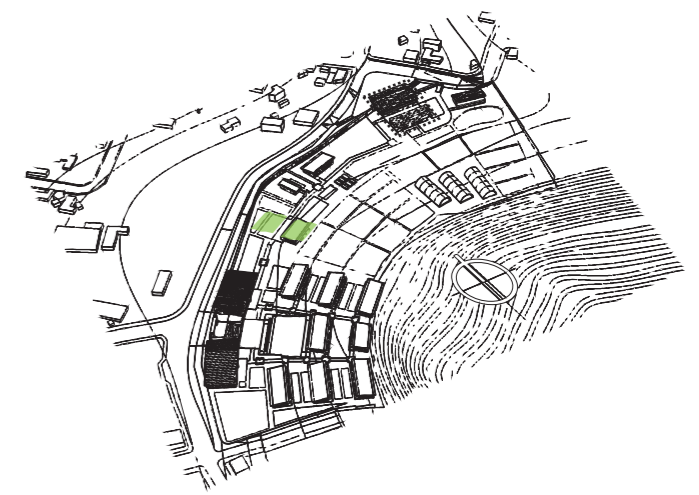
NOTAS TÉCNICAS:

SELLOS Y FIRMAS DE APROBACIÓN:

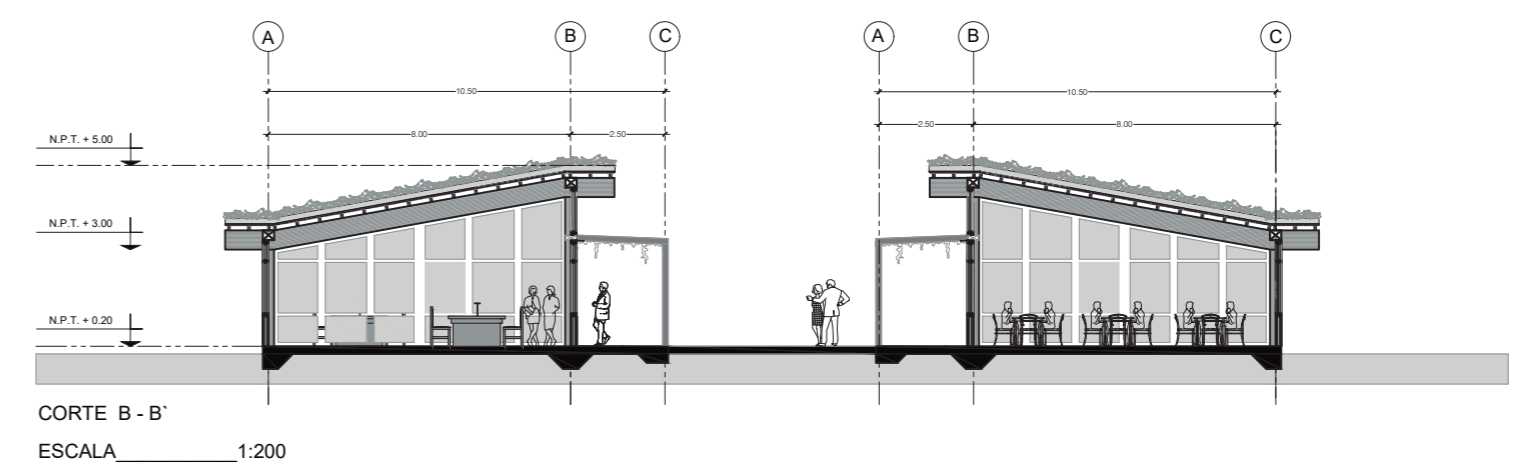
UBICACIÓN:

LÁMINA: 13
FECHA: 2018
ESCALA: GRÁFICA

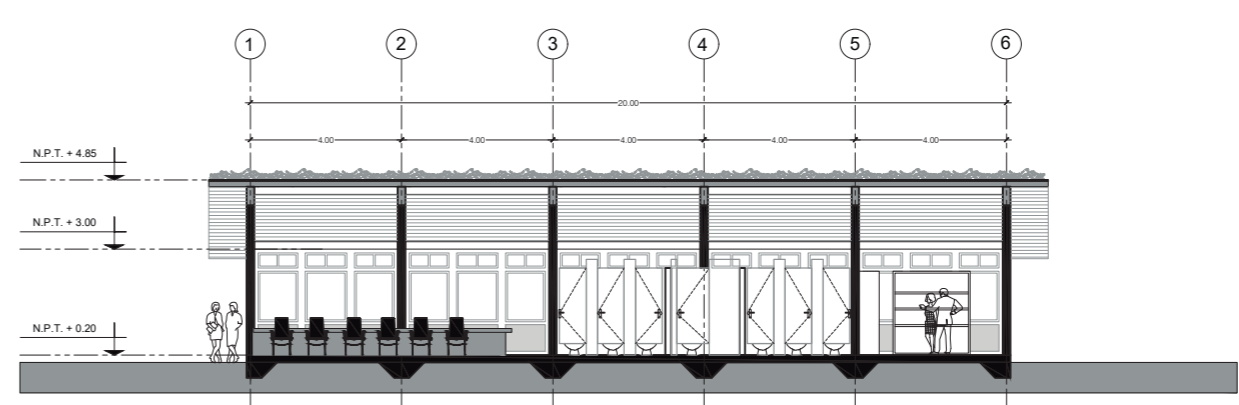
A



PLANTA SALÓN MÚLTIPLE ESCALA 1:200
 PLANTA ÁREA DE TRABAJO AGRÍCOLA ESCALA 1:200

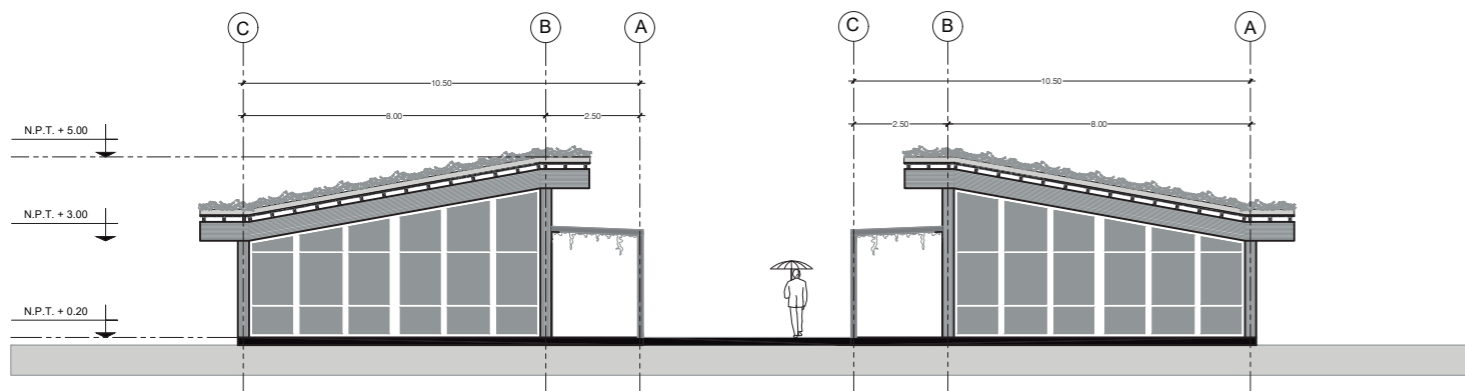
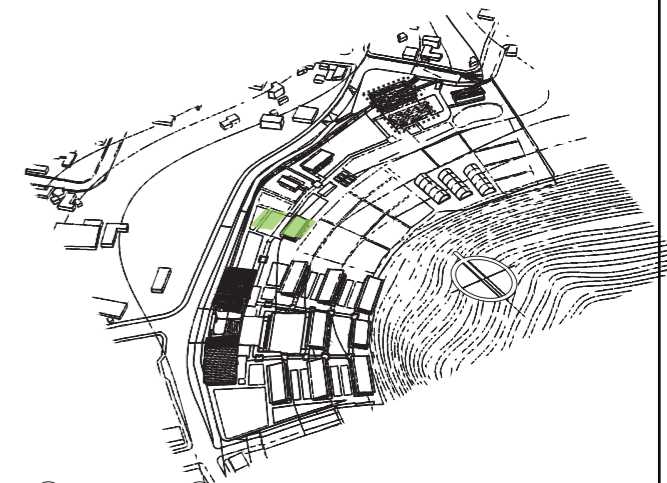


CORTE B - B'
 ESCALA 1:200



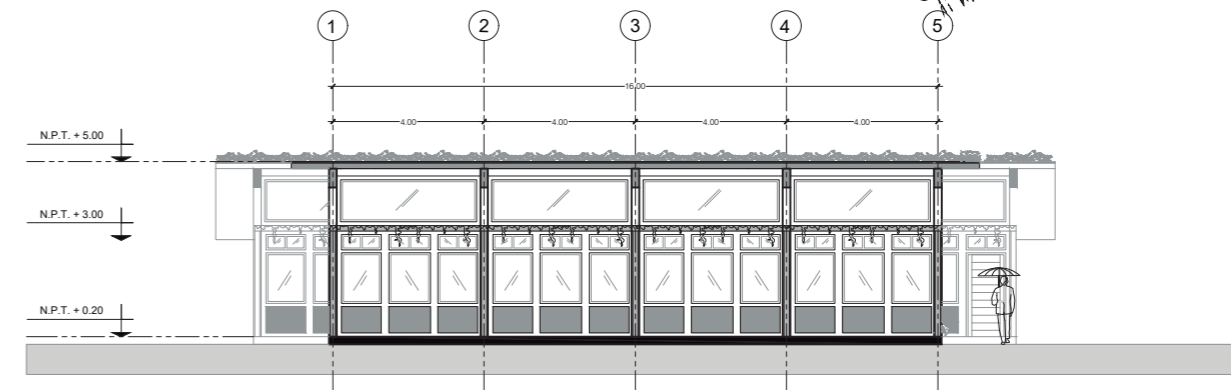
CORTE A - A'
 ESCALA 1:200





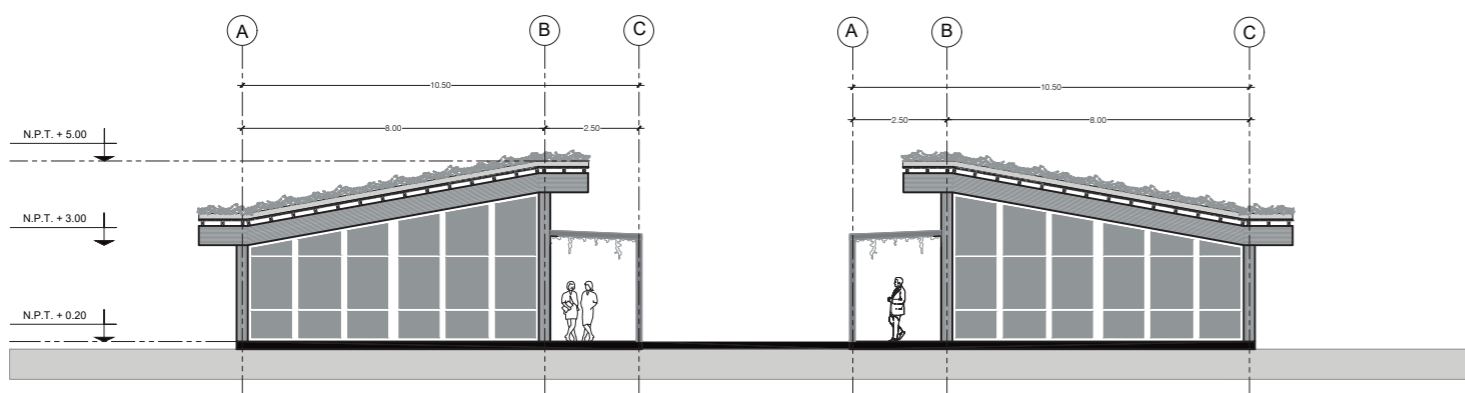
FACHADA LATERAL DERECHA

ESCALA 1:200



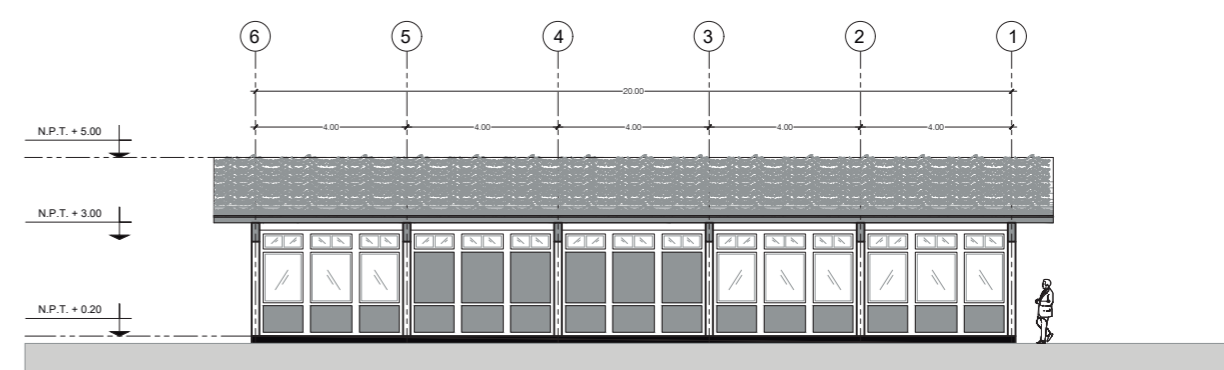
FACHADA FRONTAL

ESCALA 1:200



FACHADA LATERAL IZQUIERDA

ESCALA 1:200



FACHADA POSTERIOR

ESCALA 1:200

