



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Sede Ibarra

ESCUELA DE ARQUITECTURA

**PLAN DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

TEMA:

DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO Y ESPACIO PÚBLICO DE ESPARCIMIENTO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
ARQUITECTO

LÍNEA/S DE INVESTIGACIÓN:

PLANIFICACIÓN URBANO-ARQUITECTÓNICA PARA TERRITORIOS EN DESARROLLO

AUTOR: DE LA CRUZ ANRANGO CARLOS JAVIER

ASESOR: ARQ. VILLALBA DAVILA FRANKLIN AUGUSTO

IBARRA, NOVIEMBRE – 2020

---

**CERTIFICADO DEL ASESOR**

Ibarra, 30 de Noviembre de 2020

Arq. Franklin Augusto Villalba Dávila

ASESOR

**CERTIFICA:**


Haber revisado el presente informe final de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes en la Escuela de Arquitectura, de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI); en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

(f)  .....

Arq. Franklin Augusto Villalba Dávila

C.C.: 1705281234

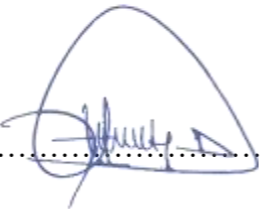
---



---

**PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

El jurado examinador, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI):

(f): 

Arq. Franklin Augusto Villalba Dávila

C.C.: 1705281234

(f): 

Mtr. Salvador Prado Mateus

C.C.: 1709883118

(f): 

Mgs. Santiago Javier Domínguez Andrade

C.C.: 1002862835

---

## ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Carlos Javier De la Cruz Anrango, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: “Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilidades de sus obras o prestaciones, a título gratuito u oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia”.

Ibarra, 30 de Noviembre de 2020

f):  .....

Carlos Javier De la Cruz Anrango

C.C.: 1003959515

---

---

**AUTORÍA**

Yo, Carlos Javier De la Cruz Anrango, portador de la cédula de ciudadanía N° 1003326020, declaro que la presente investigación es de total responsabilidad de los autores, y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.

f): .....  .....

Carlos Javier De la Cruz Anrango

C.C.: 1003959515

---

---

## **DEDICATORIA**

Dedico este proceso a mis padres por que sin ellos nada habría sido posible, a mi madre María Anrango por su apoyo, infinita comprensión y eterno amor, a mi padre Carlos de la Cruz por inculcarme siempre los valores, el amor por el estudio, sus consejos y cada palabra que las llevaré grabadas por siempre en mi corazón. Esto va por ustedes y para ustedes madre y padre, porque mi único anhelo es que siempre se encuentren orgullosos de la persona que gracias a ustedes hoy en día soy.

---

---

## **AGRADECIMIENTO**

Siempre a mis padres por darme su apoyo para culminar mi carrera universitaria, a mi padre, mi madre y mis hermanos por siempre estar a mi lado en cada paso que doy, por ser mi familia los pilares fundamentales en mi vida. Agradezco al Arq. Salvador Prado por la paciencia y consideración que ha tenido para conmigo durante el último año en el desarrollo del trabajo de titulación, por la manera en que me ayudo a guiar mi trabajo de titulación y al Arq. Franklin Villalba por los consejos y recomendaciones que me ha dado para poder realizar una muy buena sustentación. No podían faltar mis verdaderos amigos, los que han estado siempre apoyándome y no solo los que conocí durante este proceso universitario, A lo largo de la carrera conocí personas muy importantes que me ayudaron a que continúe y no desmaye en mi afán de conseguir mi tan anhelado título universitario, sin embargo existen una persona que en esta última etapa estuvieron siempre conmigo ayudándome a culminar satisfactoriamente el proceso de tesis es por esto, por su apoyo, su ayuda y su predisposición le agradezco infinitamente a Jewel M. Gracias infinitas a las personas que me rodean, me conocen y me aprecian por estar de una u otra manera en mi vida apoyándome a que nunca me detenga.

**INDICE DE CONTENIDO**

CERTIFICADO DEL ASESOR.....	I	2.4.1 Centro cultural del Café / Jane Kim Design / Nueva York, Estados Unidos.....	12
PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	II	2.4.2 Planta liofilizadora de café cafésca/Arq. Luis a. González Arenal / México.....	15
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS.....	III	2.5. Análisis programático.....	20
AUTORIA.....	IV	2.5.1. Análisis general del programa arquitectónico.....	20
DEDICATORIA.....	V	2.5.2. Diagrama programático.....	21
AGRADECIMIENTO.....	VI	2.5.3. Diagrama jerárquico.....	21
RESUMEN Y PALABRAS.....	VII	2.6. Síntesis del capítulo.....	21
ABSTRACT.....	VIII	3. Materiales y Métodos.....	22
1 Introducción.....	1	3.1. Definición del enfoque y tipo de análisis.....	22
1.1. Antecedentes, definición del problema y enfoque temático para resolverlo.....	1	3.2. Justificación del método.....	22
1.3. Objetivos.....	2	3.3. Técnicas, instrumentos y procedimientos.....	22
1.3.1. Objetivo General.....	2	3.3.1 Técnicas.....	22
1.3.2. Objetivos Específicos.....	2	3.3.2 Instrumentos.....	22
1.3. Estructura del Trabajo de Titulación.....	2	3.3.3 Procedimientos.....	22
1.4. Área de estudio.....	4	3.4. Síntesis del capítulo.....	24
1.4.1. Localización.....	4	4. Resultados y Discusión.....	25
1.4.2. Entorno provincial, cantonal, parroquial.....	4	4.1. Análisis del lugar objeto de estudio.....	25
1.4.3. Distritos adyacentes.....	5	4.2. Diagnóstico.....	29
1.5. Alcance del Trabajo de Titulación.....	5	4.3. Discusión.....	29
2 Estado del Arte.....	6	4.3. Árbol de problemas.....	30
2.1. Antecedentes teóricos.....	6	4.4. Matriz FODA.....	30
2.2. Estructuración de bases teóricas.....	6	4.5. Síntesis del diagnóstico.....	31
2.2.1. Conceptos y enfoques.....	6	5 propuesta.....	32
2.2.2. Marco normativo.....	7	5.1. Descripción de escalas de la propuesta.....	32
2.3. Análisis de requerimientos espaciales.....	11	5.1.1. Diseño Arquitectónico.....	32
2.4. Análisis de referentes del proyecto de diseño.....	12	5.2. Propuesta general.....	32
		5.2.1. Visión, principios y estrategias.....	32
		5.2.2. Principios y estrategias.....	33
		5.2.2. Conceptualización general de la intervención.....	34
		5.3. Análisis de sitio.....	37

5.3.1 Descripción general del área de intervención .....	37
5.3.2 Análisis geográfico.....	37
5.3.3 Entorno construido.....	43
5.3.4 Entorno social.....	50
5.3.5 Programa propuesto a través de contrastar: la capacidad productiva actual de Apuela (sector de estudio), en referencia a la producción de café y los beneficiarios directos (usuarios del sector). .....	51
5.3.6 Componentes empleados en la propuesta a nivel funcional, espacial y estructural. ....	52
5.3.5. Requerimientos programáticos .....	55
5.3.5.1. Actividades administrativas.....	55
5.3.5.2. Actividades proceso productivo .....	55
5.3.5.3. Actividades complementarias .....	56
5.3.5.4. Espacio para actividades complementarias y proceso productivo .....	56
5.3.5.5. Componentes línea de producción planta procesadora de café. ....	57
5.3.5.6. Espacio para actividades administrativas .....	61
5.3.5.7. Programa arquitectónico planta de procesamiento de café orgánico.....	63
5.3.6. Especificaciones técnicas.....	95
5.3.7. Perspectivas arquitectónicas .....	100
6. Conclusiones y recomendaciones .....	107
6.1. Conclusiones .....	107
6.2. Recomendaciones .....	107
Referencias Bibliográficas .....	108
Anexos.....	110
Anexo 1 Registro fotográfico del sector .....	110
Anexo 2 Render general de la Planta procesadora de café .....	114

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Análisis requerimientos espaciales..... 11

Tabla 2 Análisis general del programa arquitectónico.....20

Tabla 3 Numero de productores entrevistados.....25

Tabla 4 Resultado de las entrevistas, parámetro comercialización de productos de café.....25

Tabla 5 Resultado de las entrevistas, parámetro rentabilidad comercial de productos de café  
.....26

Tabla 6 Resultado de las entrevistas, parámetro procesos de comercialización del grano de café  
.....26

Tabla 7 Resultado de las entrevistas, parámetro transporte de producción grano de café  
.....27

Tabla 8 Resultado de las entrevistas, parámetro cantidad de cosecha de grano de café  
.....27

Tabla 9 Resultado de las entrevistas, parámetro aceptación de la implementación de la planta  
procesadora.....28

Tabla 10 Resultado de las entrevistas, parámetro economía del sector.....28

Tabla 11 Resultado de las entrevistas, parámetro ambiental del sector.....29

Tabla 12 Causas y efectos de la inexistencia de la Planta Procesadora de café orgánico en la parroquia  
Apuela.....30

Tabla 13 Matriz FODA.....30

Tabla 14 Principios y estrategias de diseño.....33

Tabla 15 Amenaza de origen natural y antrópico.....42

Tabla 16 Uso de Suelo..... 45

Tabla 17 Análisis de las vías de la parroquia Apuela.....48

Tabla 18 Población por sexo.....50

Tabla 19 Población económicamente activa.....50

Tabla 20 Nivel de educación parroquia Apuela.....51

Tabla 21 Programa arquitectónico planta de procesamiento de café orgánico.....63

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Área de estudio Apuela.....	4	Figura 38 Resultado de las entrevistas, parámetro ambiental del sectorctores de la parroquia Apuela .....	29
Figura 2 Distritos adyacentes Apuela.....	5	Figura 39 Perspectiva exterior planta de procesamiento Jardines.....	32
Figura 3 Ingreso principal Centro cultural del café.....	12	Figura 40 Vista área parroquia Apuela.....	32
Figura 4 Planta baja Centro Cultural del Café.....	13	Figura 41 Esquema de Conceptualización.....	34
Figura 5 Esquema funcional planta baja Centro Cultural del Café.....	13	Figura 42 Principio organizador del proyecto.....	34
Figura 6 Planta sub suelo Centro Cultural del Café.....	13	Figura 43 Ingreso principal área verde.....	35
Figura 7 Esquema funcional plan subsuelo Centro Cultural del Café.....	13	Figura 44 Esquema concepto de permeabilidad.....	35
Figura 8 Perspectiva Interior Centro Cultural del Café.....	14	Figura 45 Jardín interior en el proyecto.....	35
Figura 9 Taller de preparación de Café.....	14	Figura 46 Esquema de jardín interior.....	36
Figura 10 Uso diario de del Centro Cultural del Café.....	14	Figura 47 Esquema grafico de relación de actores del proyecto.....	36
Figura 11 Vista exterior Planta liofilizadora de café.....	15	Figura 48 Taller de preparación de Café.....	36
Figura 12 Vista exterior Planta liofilizadora de café.....	15	Figura 49 Taller de preparación de Café.....	36
Figura 13 Corte longitudinal.....	15	Figura 50 Esquema grafico de relación de actores del proyecto.....	37
Figura 14 Vista frontal Planta liofilizadora de café.....	16	Figura 51 Área de intervención lote de referencia del proyecto.....	37
Figura 15 Planta baja arquitectónica Planta liofilizadora de café.....	16	Figura 52 Ubicación del proyecto.....	37
Figura 16 Esquema funcional línea de producción Planta Liofilizadora de Café.....	16	Figura 53 Iluminación solsticio de verano.....	37
Figura 17 Vista exterior estructura metálica.....	17	Figura 54 Iluminación equinoccio de primavera.....	38
Figura 18 Planta arquitectónica Planta liofilizadora de café.....	17	Figura 55 Solsticio de invierno.....	38
Figura 19 Esquema funcional área comedor y concia.....	17	Figura 56 Vientos predominantes en el sector del proyecto.....	38
Figura 20 Esquema funcional área de recursos humanos.....	17	Figura 57 Topografía lugar de implantación del proyecto.....	39
Figura 21 Planta arquitectónica Planta liofilizadora de café.....	18	Figura 58 Cortes topografía del lote del proyecto.....	39
Figura 22 Esquema funcional área administrativa.....	18	Figura 59 Fauna registrada en la parroquia Apuela.....	40
Figura 23 Vista exterior área de oficinas Planta liofilizadora de café.....	19	Figura 60 Flora Registrada en la parroquia Apuela.....	41
Figura 24 Sistema estructural Planta liofilizadora de café.....	19	Figura 61 Morfología urbana 1 piso y 2 pisos.....	43
Figura 25 Cortes transversales Planta liofilizadora de Café.....	19	Figura 62 Morfología Urbana vivienda 3 pisos.....	44
Figura 26 Vista de la Estructura interior Planta liofilizadora de Café.....	20	Figura 63 Zonificación y uso de suelo.....	45
Figura 27 Vista exterior Planta liofilizadora de café .....	20	Figura 64 Altura edificada.....	46
Figura 28 Diagrama programático planta procesadora de café.....	21	Figura 65 Equipamiento urbano parroquia Apuela.....	47
Figura 29 Diagrama jerárquico planta procesadora de café.....	21	Figura 66 Vías y accesos parroquia Apuela.....	48
Figura 30 Vista Área de Apuela cantón Cotacachi.....	23	Figura 67 Imagen urbana parroquia Apuela.....	49
Figura 31 Resultado de las entrevistas, parámetro comercialización de productos de café.....	25	Figura 68 Composición por edad parroquia Apuela.....	50
Figura 32 Resultado de las entrevistas, parámetro rentabilidad comercial de productos de café.....	26	Figura 69 Actividad económica parroquia Apuela.....	50
Figura 33 Resultado de las entrevistas, parámetro procesos de comercialización del grano de café.....	26	Figura 70 Exterior planta procesadora de café.....	52
Figura 34 Resultado de las entrevistas, parámetro transporte de producción grano de café.....	27	Figura 71 Taller de preparación de café recubrimiento en guadua.....	52
Figura 35 Resultado de las entrevistas, parámetro cantidad de cosecha de grano de café.....	27	Figura 72 Sistema estructural empleado en la planta procesadora estereoestructura.....	53
Figura 36 Resultado de las entrevistas, parámetro aceptación de la implementación de la planta procesadora .....	28	Figura 73 Estructura mixta cubierta metálica, columnas hormigón armado.....	53
Figura 37 Resultado de las entrevistas, parámetro economía del sector.....	28	Figura 74 Modulo de cubierta estereoestructura.....	54
		Figura 75 Empleo estereoestructura área de esparcimiento planta procesadora de café.....	54
		Figura 76 Actividades administrativas.....	55
		Figura 77 Actividades proceso productivo.....	55
		Figura 78 Actividades complementarias.....	56
		Figura 79 Espacio para actividades complementarias y proceso productivo.....	56

Figura 80 Esquema funcional procesos primarios.....	57
Figura 81 Esquema funcional secado de café.....	58
Figura 82 Esquema funcional proceso grano de café.....	59
Figura 83 Esquema funcional proceso café soluble.....	60
Figura 84 Esquema funcional proceso caramelo de café.....	60
Figura 85 Espacios para actividades administrativas.....	61
Figura 86 Maquinaria proceso productivo.....	62
Figura 87 Cimiento especificaciones técnicas protección contra la lluvia.....	96
Figura 88 Cimiento y sobrecimiento especificaciones técnicas en escaleras.....	96
Figura 89 Escaleras, unión perpendicular.....	97
Figura 90 Amarrado de guaduas en escalera.....	97
Figura 91 Paneles de recubrimiento de guadua.....	98
Figura 92 Recubrimiento puertas exteriores esterilla de guadua.....	98
Figura 93 Techo especificaciones técnicas.....	99
Figura 94 Especificaciones técnicas pisos.....	99
Figura 95 Perspectiva área Planta procesadora de café.....	100
Figura 96 Perspectiva exterior Planta procesadora de café.....	100
Figura 97 Perspectiva exterior área de carga y descarga.....	100
Figura 98 Perspectiva exterior áreas verdes, Planta procesadora de café.....	101
Figura 99 Perspectiva exterior área de talleres de la Planta procesadora de café.....	101
Figura 100 Perspectiva exterior área de comedor empleados de la Planta procesadora de café.....	101
Figura 101 Perspectiva exterior borde de la Planta procesadora de café.....	102
Figura 102 Perspectiva exterior borde del Rio Apuela.....	102
Figura 103 Perspectiva exterior borde del Rio Apuela.....	102
Figura 104 Perspectiva exterior parqueadero visitantes, Planta procesadora de café.....	103
Figura 105 Perspectiva interior taller de preparación de café, Planta procesadora de café.....	103
Figura 106 Perspectiva interior taller de preparación de café, Planta procesadora de café.....	103
Figura 107 Perspectiva interior área degustación de café, Planta procesadora de café.....	104
Figura 108 Perspectiva interior área degustación de café, Planta procesadora de café.....	104
Figura 109 Perspectiva interior área cafetería, Planta procesadora de café.....	104
Figura 110 Perspectiva Exterior área administrativa, Planta procesadora de café.....	105
Figura 111 Perspectiva interior área administrativa, sala de estar y recepción, Planta procesadora de café.....	105
Figura 112 Perspectiva interior área administrativa, sala de juntas Planta procesadora de café.....	105
Figura 113 Perspectiva exterior área industrial, Planta procesadora de café.....	106
Figura 114 Perspectiva exterior área industrial, Planta procesadora de café.....	106
Figura 115 Perspectiva interior área nave industrial, Planta procesadora de café.....	106

**INDICE DE PLANOS**

1. Implantación general ..... 68

2. Planta baja general..... 69

    2.1 Planta baja por secciones..... 70

3. Planta estructural..... 77

4. Vista frontal y posterior..... 78

5. Vista lateral derecha y Vista lateral izquierda. .... 79

6. Cortes..... 80

7. Instalaciones hidrosanitarias..... 81

8. Instalaciones eléctricas ..... 82

9. Detalles constructivos planta general leyenda..... 83

    9.1. D1 Detalle constructivo rampa ingreso vehicular, D2 Detalle constructivo cordón entre adoquín y piso de cemento pulido, -D3 Detalle constructivo jardineras exteriores. .... 84

    9.2 D4 Detalle constructivo piso cemento pulido incoloro., D5 Detalle constructivo encuentro de piso cemento pulido con canaleta, -D6 Detalle constructivo encuentro de piso cerámica con pared en SS.HH, D7 Detalle constructivo encuentro de piso cemento pulido con cerámica. .... 85

    9.3 D8 Detalle constructivo escalera de bambú. .... 86

    9.4 D9 Detalle constructivo cocina. .... 87

    9.5 D10 Detalle constructivo baño. .... 88

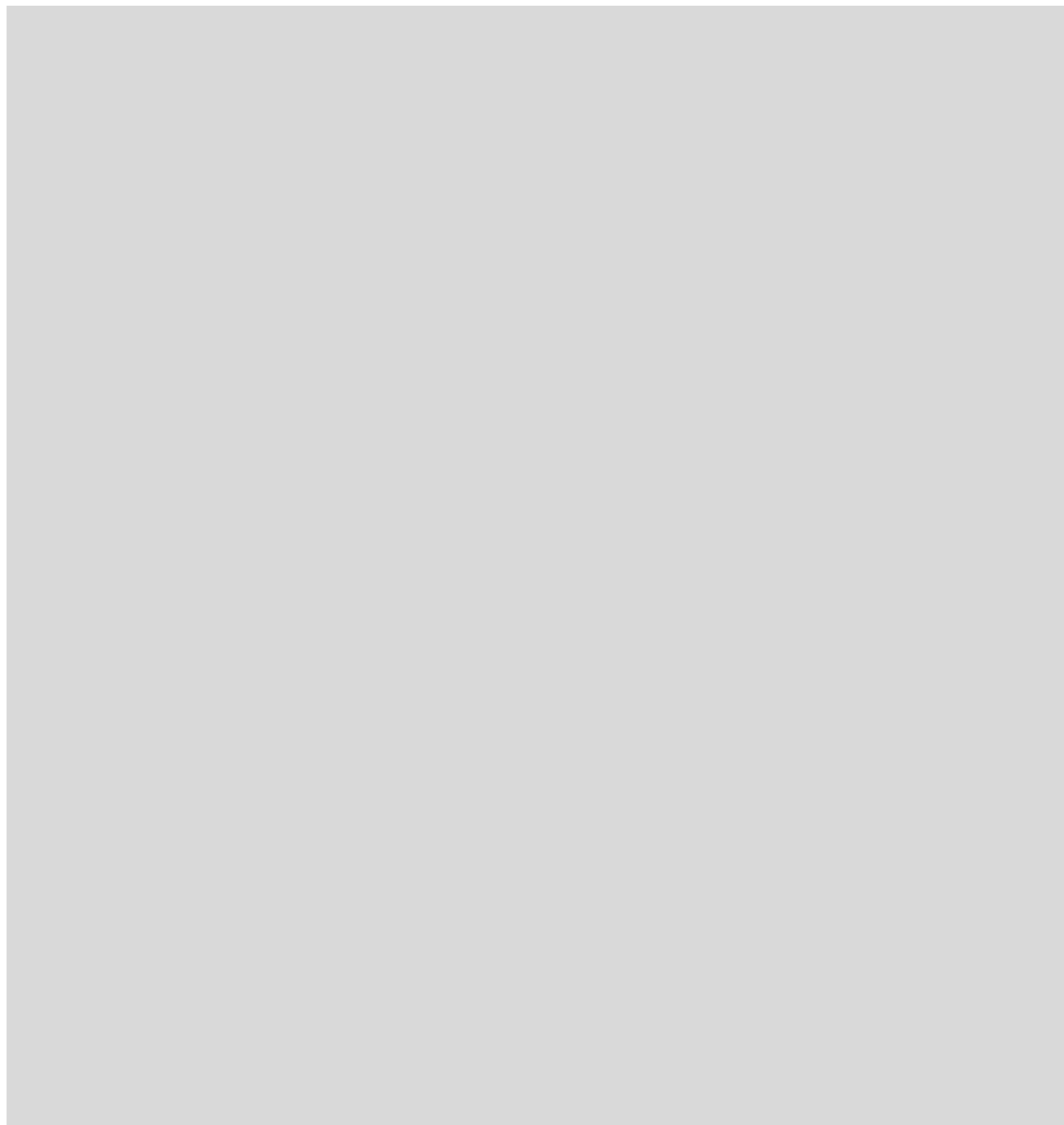
    9.6 P1 Detalle constructivo puertas exteriores. .... 89

    9.7 P2 Detalle constructivo puertas interiores. .... 90

    9.8 V1 Detalle constructivo vanos en estructura de bambú..... 91

10. Detalle constructivo cubierta estereoestructura..... 94

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE



El trabajo de titulación se desarrolla en la parroquia rural Apuela perteneciente al cantón Cotacachi en la provincia de Imbabura, la investigación se enfoca en el desarrollo e industrialización en la producción de los derivados del grano de café; mediante el análisis de estándares productivos a nivel nacional e internacional, fundamentando en bases teóricas, técnicas y fuentes bibliográficas referente a la industrialización y mejoramiento de la producción cafetera que permite mejorar la calidad del producto.

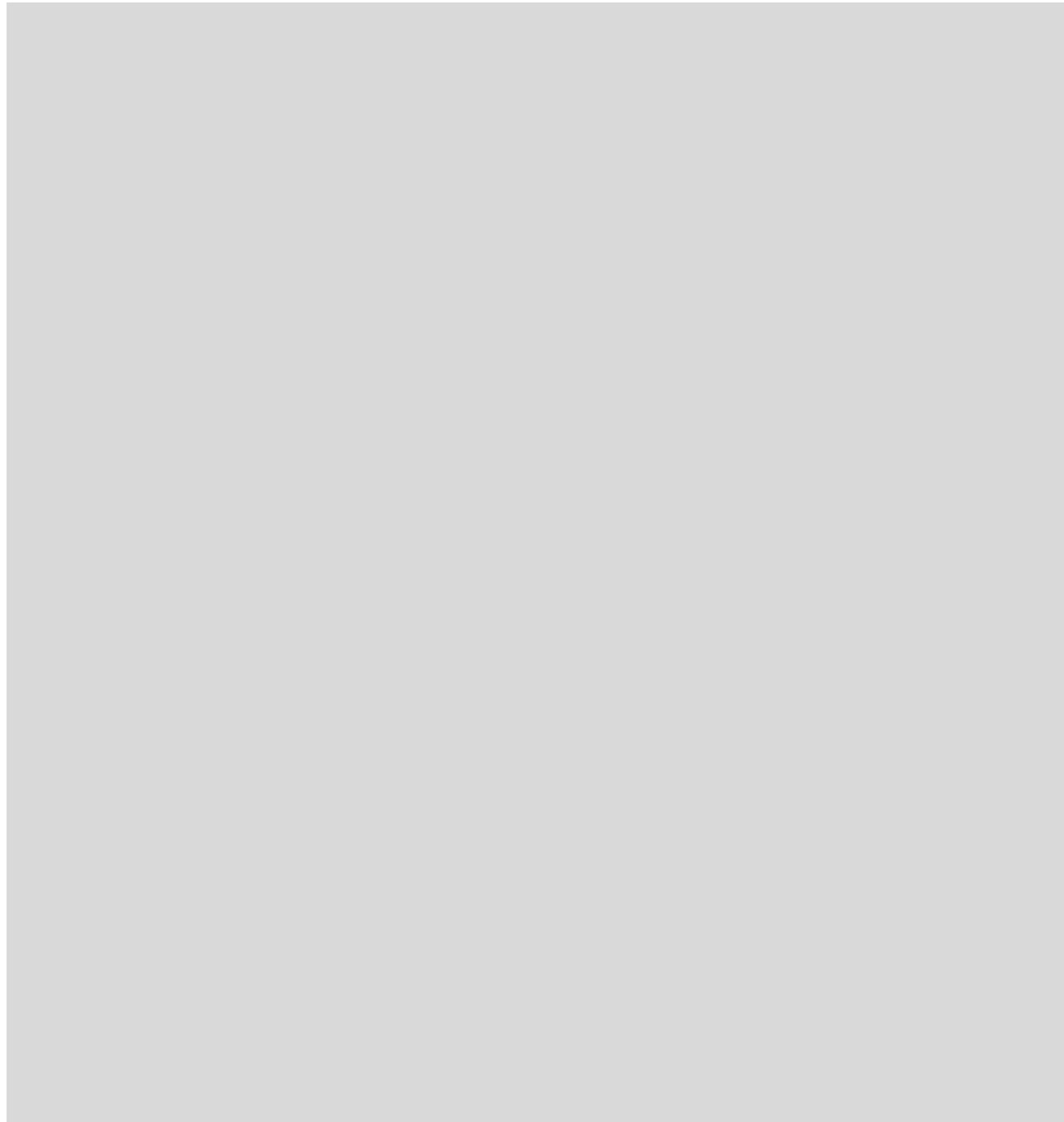
La estructuración de bases teóricas y técnicas se analiza el estado de la producción y de la importancia de la industrialización; se determina y establece la problemática y se plantean el diseño arquitectónico de una Planta de procesamiento de café orgánico.

Tiene como fin realizar de manera industrial procesos que se realiza de manera artesanal, en este sentido brinda al sector de Apuela capacitación y asistencia técnica especializada, fortalecimiento organizacional y la posibilidad de formular e implementar planes de negocios en líneas productivas.

Se plantean a nivel de propuesta; presentar el diseño arquitectónico de la Planta de procesamiento de café orgánico, el cual se aborda partiendo de resultados que se observa en el desarrollo, tecnificación y mantenimiento en la producción de café en diferentes productos los cuales con la implementación y ayuda de la industrialización se podrá ampliar la proyección del mercado hacia un nivel nacional e internacional.

Palabras clave: Procesamiento, industrialización, café, economía, desarrollo, producto.

**ABSTRACT**



The degree work is carried out in the rural parish Apuela belonging to the Cotacachi canton in the province of Imbabura. The research focuses on the development and industrialization of the production of derivatives of coffee beans; through the analysis of productive parameters at national and international level, based on theoretical bases, techniques and bibliographic sources referring to the industrialization and improvement of machine production that allows improving product quality.

The structuring of theoretical and technical bases analyzes the state of production and the importance of industrialization; the problem is determined and established and the architectural design of an organic coffee processing plant is considered.

Its purpose is to carry out industrial processes that are carried out in an artisanal way, in this sense providing the Apuela sector with training and specialized technical assistance, organizational strengthening and the possibility of formulating and implementing business plans in production lines.

They are raised at the proposal level; present the architectural design of the organic coffee processing plant, which is approached based on the results observed in the development, modernization and maintenance of coffee production in different products, which with the implementation and help of industrialization can expand the market projection to a national and international level.

Key words: Processing, industrialization, coffee, economy, development, product.

## 1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad se evidencia que la globalización, ha hecho que los mercados y los negocios sean cada vez más complejos. En este contexto, la competencia entre las empresas procesadoras de café que componen el mercado es cada vez mayor, éstas luchan día a día por abarcar el mayor número de clientes y el mercado del café no es la excepción. En el país existe una ventaja competitiva, que puede abrir las puertas de productores que quieren incursionar en dicho mercado, esta oportunidad se da a través del aprovechamiento de los recursos naturales que posee el sector de Intag, ya que el café que se produce en el sector es idóneo para la producción en diferentes productos derivados del grano de café, apetecidos tanto nacional como internacionalmente.

A nivel mundial el café representa el segundo producto que tiene más demanda después del petróleo, por lo que los productores deberán enfocarse en la mejora de producción de calidad del grano y sus derivados en diferentes productos; hoy en día se demuestra que las exigencias para la industria procesadora del café son cada vez más rígidas, a raíz de que se está generando nuevas expectativas de los mercados consumidores.

Por lo tanto, estamos hablando de un producto que tiene mucho peso en cuanto al desarrollo de nuestro país. Y eso que lo hemos maltratado por décadas. Hace años que el sector carece de una real, profunda y poderosa política de desarrollo del sector cafetalero nacional. Eso impacta en la decadencia lenta pero segura del sector si nada se hace. El mayor reto para el sector cafetalero consiste en la forma en la cual tratamos el producto café. Lo que queremos o debemos hacer es buscarle mayor provecho generando mayor variedad de productos derivados del grano de café. Cuando un país tiene un recurso de esta importancia, debe encontrar la forma de maximizar su impacto para generar más desarrollo y prosperidad para el sector de la parroquia de Apuela.

### 1.1. Antecedentes, definición del problema y enfoque temático para resolverlo

Definición del problema

**PROBLEMA:** INEXISTENCIA DE INFRAESTRUCTURAS DEDICADAS A LA INDUSTRIALIZACIÓN, PRODUCCIÓN Y TRASFORMACIÓN DEL GRANO DE CAFÉ EN DIFERENTES PRODUCTOS DERIVADOS DE CAFÉ.

El 95% de la asociación de productores comercializan la producción de (grano de café) sin generar valor agregado por lo tanto el ingreso familiar no sufre modificaciones que permitan mejorar las condiciones de vida de sus integrantes.

El Plan de Desarrollo Local del sector de Apuela, donde sus integrantes manifiestan su bajo nivel de vida el mismo que tiene relación con los bajos precios que enfrentan al tratar de comercializar su producto (grano de café), además de los altos costos inherentes al transporte al trasladarlos a los centros de acopio o venderlos directamente antes de que la producción salga de sus fincas, puesto que venden su producto sin ningún proceso de post cosecha que garantice obtener mejores precios y mayores ingresos.

La presencia de grupos e intermediarios encargados de las exportaciones (grano de café) generan en el sector una pérdida económica, quienes se llevan gran parte de las utilidades, pagan el precio que ellos consideran conveniente; se evidencia que el proceso de comercialización no es el indicado y el deficiente aprovechamiento de la estratégica posición geográfica de Apuela; hacen necesaria una intervención integral (Propuesta Arquitectónica) que proyecte al sector de Apuela como un polo de desarrollo económico en la región.

#### **Enfoque temático para resolverlo**

El diseño arquitectónico parte de conjugar los conceptos obtenidos de la exploración tanto espacial como formal, que permite integrar elementos ambientales con el objeto arquitectónico. Esta conjugación se logra con el rediseño dentro de la concepción de lo que se entiende por una planta procesadora o una arquitectura de tipo industrial, en donde todo es compacto y lo relevante es la funcionalidad.

Teniendo en cuenta esto, se lograra mantener esa funcionalidad pero además añadiendo el elemento ambiental nativo, como efecto de lograr confort dentro de la planta procesadora y poder lograr una respuesta amigable hacia el sector.

## 1.2. Justificación

Apuela es un sector aprovechado para la protección de fauna y flora en sus reservas alberga los bosques protectores. Constituye el 59,65% del ecosistema territorial y parroquial, con 13035,70Ha. Con una altura entre 1.000-1.800 msnm, la mayor área que compone su vegetación está siendo cultivada. Que representa 1,81% del ecosistema territorial, con 396,13Ha. (GAD Parroquial Rural de Apuela, 2015)

Las principales actividades económicas que se realizan en Apuela son: agrícola, pecuario, seguidas por el comercio, enseñanza y otros, aun cuando las actividades del sector han cambiado con el paso del tiempo, ha disminuido considerablemente la actividad pecuaria y agrícola, siendo reemplazado por otras actividades que generan mejores ingresos económicos, como cultivo de café, el tomate de árbol y árboles frutales. (GAD Parroquial Rural de Apuela, 2015)

Cerca de 430 personas en la parroquia están dedicadas a la agricultura, como principales actividades agrícolas que influyen en la económica para las comunidades del sector.

Si el proceso de desarrollo de la producción SE INDUSTRIALIZA y la transformación en derivados del grano de café es fluido en Apuela, las exportaciones aumentarían y las importaciones se reducirían considerablemente.

El generar la propuesta busca elevar y mejorar la economía de Apuela como un sector para el desarrollo económico en la región a través del procesamiento y transformación del grano de café en diferentes productos generados al procesar el café, buscando un nivel de competitividad en el mercado nacional e internacional de café, gracias a su potencial y riqueza natural, su ubicación y la necesidad de una propuesta de desarrollo que tenga en cuenta la realidad socio-cultural de la población, y la tendencia productiva agrícola de café, que en las fincas se muestra favorable debido a que se está incrementando el área sembrada de café a través del desarrollo de diferentes proyectos y propuestas por parte de organizaciones del propio sector con siembras nuevas y rehabilitación de plantaciones existentes, La

cuenca del río Intag ha sido cafetalera desde hace más de un siglo, y ahora, esa tradición se renueva en más de 134 hectáreas actualmente cultivadas orgánicamente.

## 1.3. Objetivos

### 1.3.1. Objetivo General

Diseñar una Planta de Procesamiento y Transformación de Café Orgánico en la parroquia Apuela, para mejorar el proceso de transformación del café en nuevos productos de café, que rescate y fortalezca la producción; generando valor agregado con el fin de aprovechar la capacidad agrícola altamente productiva de la zona.

### 1.3.2. Objetivos Específicos

- Analizar sistemáticamente el contexto cafetero a nivel mundial y local para determinar el equipamiento técnico productivo que mejore el proceso de transformación en diferentes productos derivados del café.
- Proyectar el diseño de espacios funcionales y formales que permitan la integración arquitectónica al medio natural del sector.
- Definir especificaciones técnicas y detalles constructivos del proyecto, que permita ejecutar el proceso técnico constructivo.

### 1.3. Estructura del Trabajo de Titulación

El presente Trabajo De Titulación (TT) propone la planificación del diseño de anteproyecto arquitectónico de Planta de Procesamiento y Transformación de Café Orgánico en la Parroquia Apuela, cantón Cotacachi, para mejorar generar valor agregado a la producción y transformación del grano de café en el sector.

El TT se encuentra estructurada en cinco capítulos:

**CAPITULO 1: Introducción**

Fase de investigación preliminar y análisis general de la problemática actual, con la finalidad de poner en evidencia las necesidades reales en la actualidad, mismas que serán base en la justificación y formulación del tema. Además, es la etapa de estructuración de objetivos, actividades, delimitación de los alcances de la propuesta y métodos científicos de investigación.

**CAPITULO 2: Estado del Arte**

Se enfoca en el análisis del tema desde una aproximación macro a lo micro, es la fase de familiarización con las bases teóricas y conceptos ligados al tema a desarrollarse.

Este estudio nos permite conocer de una manera real las normativas legales tanto nacionales como internacionales; el estudio de referentes permite generar un análisis programático que será implementado en el desarrollo del tema, permitiendo de esta manera generar una propuesta acertada para el sector.

**CAPITULO 3: Materiales y Métodos**

Para el desarrollo de este proyecto se hace necesario establecer un programa de trabajo que cumpla con la propuesta del sector implementando técnicas de investigación documental y de campo, dadas las características que se pretenden alcanzar para el desarrollo del objeto arquitectónico en el sector de Apuela.

**CAPITULO 4: Resultados y Discusión**

Este capítulo presentamos los resultados del análisis de los datos obtenidos en nuestra investigación. Estos resultados mostrarán la mejora general que consigue la gran parte de la muestra y la evolución tras el análisis del espacio físico del sector y sus pobladores. Destacaremos especialmente las variables que han influido significativamente en el diagnóstico obtenido y en su evolución, ofreciendo las soluciones adecuadas que determino el diagnóstico.

Al obtener los resultados se determina el problema que afecta la producción en diferentes productos derivados del grano de café. Esto permite solucionar y mejorar su capacidad de producción, así como la mayoría de característica que se han pretendido desarrollar en la propuesta arquitectónica.

**CAPITULO 5: Propuesta**

Etapa de concepción proyectual, transformación de toda la información en una respuesta arquitectónica, con el propósito de solucionar la problemática detectada durante la investigación.

**CAPITULO 6: Conclusiones y Recomendaciones**

En esta etapa se destaca lo más importante de la investigación, que representa el aporte del investigador en relación a la planta procesadora de café.

## 1.4. Área de estudio

### 1.4.1. Localización



Figura 1 Área de estudio Apuela  
Fuente: de la Cruz, 2019

### 1.4.2. Entorno provincial, cantonal, parroquial

#### Entorno Provincial Imbabura

La provincia de Imbabura, se ubica al norte de Ecuador, en la región interandina. Su capital es Ibarra, ocupa una superficie de 4 794,31 km<sup>2</sup>. La provincia cuenta con 457 737 habitantes. Su densidad poblacional es de 95,47 hab./km<sup>2</sup>.

Imbabura se divide en 6 cantones: Antonio Ante, Atuntaqui, Cotacachi, Ibarra, Otavalo, Pimampiro y San Miguel de Urcoquí. Se la conoce como la provincia de los Lagos por la presencia de atractivos naturales como por ejemplo las lagunas de Yahuarcocha, Cuicocha, Mojanda y el lago San Pablo. (Prefectura de Imbabura, 2015)

#### Entorno Cantonal Cotacachi

El cantón Santa Ana de Cotacachi, está ubicado en el suroccidente de la provincia de Imbabura y al norte de la ciudad de Quito, cuya superficie es de 1.725,7 km<sup>2</sup>; es el cantón más extenso de la provincia. Existe una zona no delimitada denominada Las Golondrinas con 129,79 km<sup>2</sup> de superficie. (SENPLADES 2010)

El cantón está organizado territorialmente en parroquias y comunidades o comunas y de manera espacial en zonas. Existen 10 parroquias, de las cuales 8 son rurales y 2 son urbanas. Las zonas establecidas y reconocidas son tres: Urbana, Andina e Intag; la zona urbana comprende las parroquias urbanas de San Francisco y El Sagrario, así como el área urbana de la parroquia de Quiroga. La zona andina comprende las parroquias rurales de Imantag, Quiroga y las comunidades rurales de la cabecera cantonal; la zona de Intag está conformada por las parroquias rurales de Apuela, Plaza Gutiérrez, Cuellaje, Peñaherrera, Vacas Galindo y García Moreno. (GAD Cotacachi, 2015)

#### Entorno Parroquial Apuela

La zona de Intag posee una gran biodiversidad en la región, dando paso a la producción agrícola y ganadera cuenta con condiciones apropiadas como es clima, suelo, recursos naturales, que beneficia a la zona.

En la zona de Intag se encuentra ubicada la parroquia de Apuela, está conformada por 8 comunidades las cuales poseen una gran productividad. El desarrollo de la parroquia va creciendo gradualmente para lo cual se busca mecanismos de ayuda para la implementación y elaboración de proyectos, mejorando la calidad de vida de los habitantes del sector y a su vez preservar los recursos que posee sin alterar su medio natural.

Uno de los recursos agrícolas más importantes que posee la parroquia de Apuela es el café orgánico, es un producto cultivado bajo la sombra de los árboles, sin químicos tratando así de no afectar el suelo del cultivo. Esta es una iniciativa sostenible que logro frenar el avance de la minería, rico por su diversidad natural.

Para la comercialización y producción del café orgánico de Apuela nace La asociación agro-artesanal de caficultores “Rio Intag” (AACRI), esta organización impulsa el café de altura, cultivado bajo agro sistema forestales, este procedimiento se prioriza que el sabor y el aroma sean característicos en todas sus presentaciones como lo son Expreso, Medio y Rubio. Considerando que estos productos son de exportación con certificación internacional.

Para tener una perspectiva más simplificada de este tema se desarrolla como medio de apoyo un esquema que permita conceptualizar la producción y transformación del café orgánico que genere una variedad más amplia de productos derivados del café. (GAD Parroquial Rural de Apuela, 2015)

#### 1.4.3. Distritos adyacentes



Figura 2 Distritos adyacentes Apuela  
Fuente: de la Cruz, 2019

El lugar a intervenir con la Planta Procesadora de Café se encuentra los distritos adyacentes como son:

**D1** Área natural del sector (reserva natural protegida).

**D2** Parroquia rural Apuela.

**D3** Lugar de intervención, propuesta Planta Procesadora de Café.

**D4** Finca flor de la montaña.

**D5** Río Apuela.

#### 1.5. Alcance del Trabajo de Titulación

Investigar y analizar la elaboración de la producción cafetera, con la finalidad de proponer una solución arquitectónica que ayude a mejorar y catalizar la producción de cafetera en la parroquia Apuela.

## 2 ESTADO DEL ARTE

### 2.1. Antecedentes teóricos

#### Agricultura

Por su parte, sostiene que la tierra y la producción agrícola son factores claves en el crecimiento económico a través del reconocimiento de los derechos de propiedad y de la relevancia de la demanda para los productos. Esta importancia radica en la articulación entre las actividades agrícolas, comerciales e industriales, que genera excedentes económicos. Si la producción agrícola se realiza en regiones aisladas no hay generación de riqueza. Say define como región aislada aquella en la cual la agricultura no tiene suficiente salida, por tanto, solo es capaz de sustentar un pequeño número de habitantes sin llegar a explotar al máximo su capacidad productiva, lo que se refleja en que sus pobladores solo satisfacen sus las mínimas necesidades básicas. (Say, 1821)

#### Economía

Burnett expresa que tiempo después el economista francés Say, hizo un interesante aporte a la definición de Cantillon. Say afirmó que es un individuo líder, previsor, tomador de riesgos y evaluador de proyectos, y que moviliza recursos desde una zona de bajo rendimiento a una de alta productividad. También expresa que Say rescata el hecho de que el éxito económico y emprendedor no sólo es importante para un individuo, sino también para toda la sociedad; y que este autor afirma que un país dotado principalmente de comerciantes, industriales y agricultores será más próspero que uno en el que principalmente halla individuos dedicados al arte o a la ciencia. (Burnett D, 2000)

#### Estructural-funcionalismo

Es una teoría que concibe a la sociedad como un organismo, en el que todos sus miembros se hallan en continua interacción, cooperando para cubrir sus necesidades porque tienen objetivos y valores comunes. Según esta teoría las necesidades básicas de una sociedad son La preservación del orden social, el abastecimiento de bienes y servicios, y la protección de la infancia; el mal desempeño de cualquiera de las partes que la integran (disfunción) obliga al reajuste de las otras.

Sus precursores fueron Nicolás Maquiavelo, Barón de Montesquieu, Conde de Saint-Simón y Augusto Comte, quienes afirmaban que las sociedades funcionaban de manera similar a un organismo vivo. (Aleman Chico, 2014)

### 2.2. Estructuración de bases teóricas

#### 2.2.1. Conceptos y enfoques

##### Agricultura

La agricultura se define como el arte de cultivar la tierra; son los diferentes trabajos de tratamiento del suelo y cultivo de vegetales, normalmente con fines alimenticios.

Las actividades económicas que abarca la agricultura se basan en la explotación del suelo o de los recursos que éste origina en forma natural o por acción del hombre, tales como: cereales, frutas, hortalizas, pasto, forrajes y otros variados alimentos vegetales.

La actividad agraria es la que comprende todo un conjunto de acciones humanas que transforma el medio ambiente natural, con el fin de hacerlo más apto para el crecimiento de productos y tiene una gran importancia estratégica como base fundamental para el desarrollo autosuficiente y riqueza del sector de Apuela.

##### Enfoque productivo

**Diseño de Planta:** Una distribución en planta consiste en determinar la posición, en cierta porción del espacio, de los diversos elementos que integran el proceso productivo. Se trata, por tanto, de un problema de localización, pero especialmente complejo por el elevado número de unidades a tener en cuenta y porque hay interacción entre ellas.

**Clasificación:** Agrupación y elaboración de productos primarios en lotes diferentes ya sea de forma manual o por medio mecánico para lograr características de calidad homogéneas.

**Distribución:** Reparto organizado de producto desde el almacenamiento o centro de conservación hasta los distintos mercados o ventas a los cuales el consumidor pueda adquirir el producto.

**Producción Industrial:** es un proceso de transformación en el cual las materias primas se convierten en productos que tienen un valor en el mercado.

**Proceso:** Conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial.

**Industria:** Transformación de materia primas en productos elaborados.

**Materia Prima:** Materiales extraídos de la naturaleza que nos sirven para construir los bienes de consumo.

### **Enfoque de Producción más limpia**

La Producción Más Limpia tiene como base los siguientes principios:

- a) Buenas prácticas de Manejo: Mejoras en las prácticas utilizadas y un mantenimiento apropiado pueden producir beneficios significativos.
- b) Mejor Control de Proceso: modificación y optimización de procedimientos de trabajo, operación de la maquinaria y parámetros de operación para operar los procesos a mayor eficiencia y minimizar las razones de generación de desechos y emisiones.
- c) Sustitución de Materias Primas: cambio de materias primas por otras menos tóxicas, materiales renovables o con mayor vida de servicio.
- d) Modificación de Equipo: modificación del equipo de producción existente y su utilización, por ejemplo, añadiendo dispositivos de medición y control, de modo que el proceso opere a mayor eficiencia.
- e) Cambios de Tecnología: reemplazo de tecnología, cambios en la secuencia de los procesos y simplificación de procedimientos de modo que se minimice la generación de desechos y emisiones durante la producción.
- f) Producción de subproductos útiles: transformación de materiales de desecho en materiales que puedan ser reutilizados o reciclados para otras aplicaciones fuera de la empresa.

g) Modificación de Productos: modificación de las características del producto de forma que se minimicen los impactos ambientales del mismo derivados de su uso o posterior a éste (disposición) o los impactos causados durante la producción del mismo.

### **Enfoque económico**

Bruce Johnston y John Mellor desarrollaron una visión más completa del proceso de desarrollo agrícola y defendieron a los pequeños productores. Su estrategia de desarrollo agrícola fue la primera que recalzó la importancia del aumento de la productividad, incluso en las pequeñas explotaciones. Describieron un proceso de crecimiento a largo plazo en el que los tipos de innovación tecnológica variaban según las fases del proceso. Sin embargo, su punto de vista era que la agricultura debía ayudar al desarrollo de los demás sectores de la economía, principalmente proporcionándoles bienes y factores de producción. Este proceso genera el suministro de mano de obra, divisas, ahorro y alimentos, además de proveer un mercado para los bienes industriales producidos internamente que generan excedentes económicos para la importación en mercados internacionales, nacionales y para el propio sector. (Mellor, 1966)

### **2.2.2. Marco normativo**

#### **Internacional**

Normativa técnica sanitaria para alimentos procesados (ARCSA, 2015)

#### **De las instalaciones**

Art. 3. De las condiciones mínimas básicas: Los establecimientos donde se producen y manipulan alimentos serán diseñados y construidos en armonía con la naturaleza de las operaciones y riesgos asociados a la actividad y al alimento, de manera que puedan cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Que el riesgo de contaminación y alteración sea mínimo;
- b. Que el diseño y distribución de las áreas permita un mantenimiento, limpieza y desinfección apropiada que minimice las contaminaciones;

c. Que las superficies y materiales, particularmente aquellos que están en contacto con los alimentos, no sean tóxicos y estén diseñados para el uso pretendido, fáciles de mantener, limpiar y desinfectar.

d. Que facilite un control efectivo de plagas y dificulte el acceso y refugio de las mismas.

Art. 4. De la localización: Los establecimientos donde se procesen, envasen y/o distribuyan alimentos serán responsables que su funcionamiento esté protegido de focos de insalubridad que representen riesgos de contaminación.

Art. 5. Diseño y construcción: La edificación debe diseñarse y construirse de manera que:

a. Ofrezca protección contra polvo, materias extrañas, insectos, roedores, aves y otros elementos del ambiente exterior y que mantenga las condiciones sanitarias.

b. La construcción sea sólida y disponga de espacio suficiente para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos así como para el movimiento del personal y el traslado de materiales o alimentos.

c. Brinde facilidades para la higiene personal;

d. Las áreas internas de producción se deben dividir en zonas según el nivel de higiene que requieran y dependiendo de los riesgos de contaminación de los alimentos.

Art. 6. Condiciones específicas de las áreas, estructuras internas y accesorios: Estas deben cumplir los siguientes requisitos de distribución, diseño y construcción.

### **I. Distribución de Áreas.**

a) Las diferentes áreas o ambientes deben ser distribuidos y señalizados siguiendo de preferencia el principio de flujo hacia adelante, esto es, desde la recepción de las materias primas hasta el despacho del alimento terminado, de tal manera que se evite confusiones y contaminaciones;

b) Los ambientes de las áreas críticas, deben permitir un apropiado mantenimiento, limpieza, desinfección y desinfestación y minimizar las contaminaciones cruzadas por corrientes de aire, traslado de materiales, alimentos o circulación de personal; y,

c) En caso de utilizarse elementos inflamables, éstos estarán ubicados en una área alejada de la planta, la cual será de construcción adecuada y ventilada. Debe mantenerse limpia, en buen estado y de uso exclusivo para estos alimentos. (ARCOSA, 2015)

### **II. Pisos, Paredes, Techos y Drenajes:**

a) Los pisos, paredes y techos tienen que estar contruidos de tal manera que puedan limpiarse adecuadamente, mantenerse limpios y en buenas condiciones;

b) Las cámaras de refrigeración o congelación, deben permitir una fácil limpieza, drenaje y condiciones sanitarias;

c) Los drenajes del piso deben tener la protección adecuada y estar diseñados de forma tal que se permita su limpieza. Donde sea requerido, deben tener instalados el sello hidráulico, trampas de grasa y sólidos, con fácil acceso para la limpieza;

d) En las áreas críticas, las uniones entre las paredes y los pisos, deben ser cóncavas para facilitar su limpieza;

e) Las áreas donde las paredes no terminan unidas totalmente al techo, deben terminar en ángulo para evitar el depósito de polvo; y,

f) Los techos, falsos techos y demás instalaciones suspendidas deben estar diseñadas y contruidas de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de mohos, el desprendimiento superficial y además se facilite la limpieza y mantenimiento.

### **III. Ventanas, Puertas y Otras Aberturas.**

a) En áreas donde el producto esté expuesto y exista una alta generación de polvo, las ventanas y otras aberturas en las paredes se deben construir de manera que eviten la acumulación de polvo o cualquier suciedad. Las repisas internas de las ventanas (alféizares), si las hay, deben ser en pendiente para evitar que sean utilizadas como estantes;

b) En las áreas donde el alimento esté expuesto, las ventanas deben ser preferiblemente de material no astillable; si tienen vidrio, debe adosarse una película protectora que evite la proyección de partículas en caso de rotura;

c) En áreas de mucha generación de polvo, las estructuras de las ventanas no deben tener cuerpos huecos y, en caso de tenerlos, permanecerán sellados y serán de fácil remoción, limpieza e inspección. De preferencia los marcos no deben ser de madera;

d) En caso de comunicación al exterior, deben tener sistemas de protección a prueba de insectos, roedores, aves y otros animales; y,

e) Las áreas en las que los alimentos de mayor riesgo estén expuestos, no deben tener puertas de acceso directo desde el exterior; cuando el acceso sea necesario se utilizarán sistemas de doble puerta, o puertas de doble servicio, de preferencia con mecanismos de cierre automático como brazos mecánicos y sistemas de protección a prueba de insectos y roedores.

**IV. Escaleras, Elevadores y Estructuras Complementarias (rampas, plataformas).**

- a) Las escaleras, elevadores y estructuras complementarias se deben ubicar y construir de manera que no causen contaminación al alimento o dificulten el flujo regular del proceso y la limpieza de la planta;
- b) Deben ser de material durable, fácil de limpiar y mantener; y,
- c) En caso de que estructuras complementarias pasen sobre las líneas de producción, es necesario que las líneas de producción tengan elementos de protección y que las estructuras tengan barreras a cada lado para evitar la caída de objetos y materiales extraños.

**V. Instalaciones Eléctricas y Redes de Agua.**

- a) La red de instalaciones eléctricas, de preferencia debe ser abierta y los terminales adosados en paredes o techos. En las áreas críticas, debe existir un procedimiento escrito de inspección y limpieza;
- b) En caso de no ser posible que esta instalación sea abierta, en la medida de lo posible, se evitará la presencia de cables colgantes sobre las áreas de manipulación de alimentos; y,
- c) Las líneas de flujo (tuberías de agua potable, agua no potable, vapor, combustible, aire comprimido, aguas de desecho, otros se identificarán con un color distinto para cada una de ellas, de acuerdo a las normas INEN correspondientes y se colocarán rótulos con los símbolos respectivos en sitios visibles.

**VI. Iluminación.**

Las áreas tendrán una adecuada iluminación, con luz natural siempre que fuera posible, y cuando se necesite luz artificial, ésta será lo más semejante a la luz natural para que garantice que el trabajo se lleve a cabo eficientemente.

Las fuentes de luz artificial que estén suspendidas por encima de las líneas de elaboración, envasado y almacenamiento de los alimentos y materias primas, deben ser de tipo de seguridad y deben estar protegidas para evitar la contaminación de los alimentos en caso de rotura.

**VII. Calidad del Aire y Ventilación.**

- a) Se debe disponer de medios adecuados de ventilación natural o mecánica, directa o indirecta y adecuada para prevenir la condensación del vapor, entrada de polvo y facilitar la remoción del calor donde sea viable y requerido;
- b) Los sistemas de ventilación deben ser diseñados y ubicados de tal forma que eviten el paso de aire desde un área contaminada a una área limpia; donde sea necesario, deben permitir el acceso para aplicar un programa de limpieza periódica;

c) Los sistemas de ventilación deben evitar la contaminación del alimento con aerosoles, grasas, partículas u otros contaminantes, inclusive los provenientes de los mecanismos del sistema de ventilación, y deben evitar la incorporación de olores que puedan afectar la calidad del alimento; donde sea requerido, deben permitir el control de la temperatura ambiente y humedad relativa;

d) Las aberturas para circulación del aire deben estar protegidas con mallas de material no corrosivo y deben ser fácilmente removibles para su limpieza;

e) Cuando la ventilación es inducida por ventiladores o equipos acondicionadores de aire, el aire debe ser filtrado y mantener una presión positiva en las áreas de producción donde el alimento esté expuesto, para asegurar el flujo de aire hacia el exterior; y,

f) El sistema de filtros debe estar bajo un programa de mantenimiento, limpieza o cambios.

**VIII. Control de Temperatura y Humedad Ambiental.**

Deben existir mecanismos para controlar la temperatura y humedad del ambiente, cuando ésta sea necesaria para asegurar la inocuidad del alimento.

**IX. Instalaciones Sanitarias.**

Deben existir instalaciones o facilidades higiénicas que aseguren la higiene del personal para evitar la contaminación de los alimentos. Estas deben incluir:

- a) Instalaciones sanitarias tales como servicios higiénicos, duchas y vestuarios, en cantidad suficiente e independiente para hombres y mujeres, de acuerdo a los reglamentos de seguridad e higiene laboral vigentes;
- b) Ni las áreas de servicios higiénicos, ni las duchas y vestidores, pueden tener acceso directo a las áreas de producción;
- c) Los servicios sanitarios deben estar dotados de todas las facilidades necesarias, como dispensador de jabón, implementos desechables o equipos automáticos para el secado de las manos y recipientes preferiblemente cerrados para depósito de material usado;
- d) En las zonas de acceso a las áreas críticas de elaboración deben instalarse unidades dosificadoras de soluciones desinfectantes cuyo principio activo no afecte a la salud del personal y no constituya un riesgo para la manipulación del alimento;
- e) Las instalaciones sanitarias deben mantenerse permanentemente limpias, ventiladas y con una provisión suficiente de materiales; y,

f) En las proximidades de los lavamanos deben colocarse avisos o advertencias al personal sobre la obligatoriedad de lavarse las manos después de usar los servicios sanitarios y antes de reiniciar las labores de producción.

(ARCSA, 2015)

### **Nacional**

#### **Constitución de la República del Ecuador**

Formas de organización de la producción y su gestión

Art. 319.- Se reconocen diversas formas de organización de la producción en la economía, entre otras las comunitarias, cooperativas, empresariales públicas o privadas, asociativas, familiares, domésticas, autónomas y mixtas.

El Estado promoverá las formas de producción que aseguren el buen vivir de la población y desincentivará aquellas que atenten contra sus derechos o los de la naturaleza; alentará la producción que satisfaga la demanda interna y garantice una activa participación del Ecuador en el contexto internacional.

Art. 320.- En las diversas formas de organización de los procesos de producción se estimulará una gestión participativa, transparente y eficiente.

La producción, en cualquiera de sus formas, se sujetará a principios y normas de calidad, sostenibilidad, productividad sistémica, valoración del trabajo y eficiencia económica y social.

(Asamblea Nacional, 2008)

#### **Plan Nacional Del Buen Vivir (PNBV) 2017-2021**

El (Diseño arquitectónico de la planta de procesamiento de café orgánico y espacio público de esparcimiento) plantea impulsar una economía que se sustente en el aprovechamiento adecuado de los recursos agrícolas en Apuela, que guarde el equilibrio con la naturaleza e incorpore valor agregado a productos de mayor cantidad y mejor calidad; involucrando a todos los actores, los medios de

producción y los medios de comercialización. El papel de la producción de café será considerado como el proveedor de “excedentes” (de divisas, mano de obra y ahorro interno) para impulsar el desarrollo industrial. Como una fuente de crecimiento de ingreso económico para el sector.

Además de ser una instalación de producción, el proyecto combina funciones de exhibición, educación y degustación del café (Esparcimiento). Utilizado la arquitectura como un atractivo para el sector. Combinar elementos funcionales para transmitir la importancia del sector. Generando una estructura permeable (producción y esparcimiento).

El diseño arquitectónico aporta a los siguientes objetivos del Plan Nacional de Desarrollo Toda una Vida:

**Objetivo 1:** Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas;

**Objetivo 5:** Promover la producción y competitividad para el desarrollo económico sostenible de forma distributiva y solidaria. (SENPLADES, 2017)

### **Local**

#### **Normas de Arquitectura Y Urbanismo.**

##### **Características de las edificaciones industriales.**

Las edificaciones para industrias serán de un solo piso, deberán construirse con materiales incombustibles, y estarán dotadas de muros corta - fuego para impedir la propagación de incendios de un local a otro. En casos excepcionales debidamente justificados se aceptarán edificaciones industriales en más pisos. (Consejo Metropolitano de Quito, 2016)

Las industrias están obligadas a realizar el cerramiento periférico y a tratar con vegetación su entorno. Será obligatorio, cuando se encuentren aledañas a otras actividades urbanas, establecer un espacio de transición y amortiguamiento de los impactos ambientales negativos. (Consejo Metropolitano de Quito, 2016)

**Ventilación mecánica en edificaciones industriales.**

Normativa de Quito, “Siempre que no se pueda obtener un nivel satisfactorio de aire en cuanto a cantidad, calidad y control con ventilación natural, se usará ventilación mecánica”

Los sistemas de ventilación mecánica deberán ser instalados de tal forma que no afecten la tranquilidad de los moradores del área donde se van a ubicar, especialmente por la generación de elevados niveles de presión sonora y vibración. Se usará ventilación mecánica en los siguientes casos:

Lugares cerrados y ocupados por más de 25 personas, y donde el espacio por ocupante sea igual o inferior a 3 m3 por persona. Talleres o fábricas donde se produzca en su interior cualquier tipo de emanación gaseosa o polvo en suspensión. (Consejo Metropolitano de Quito, 2016)

**Sala de Primeros Auxilios en edificaciones industriales.**

Normativa de Quito, “Los edificios industriales donde trabajen más de 25 obreros deben instalar una sala de primeros auxilios completamente equipada, con un área mínima de 36 m2” Baterías industriales en edificaciones industriales. Las edificaciones industriales estarán provistas de servicios higiénicos según el número de trabajadores, estarán distribuidos de acuerdo al tipo y característica de la actividad y se localizarán a una distancia no mayor a 30 m. del puesto de trabajo más alejado. (Consejo Metropolitano de Quito, 2016)

**2.3. Análisis de requerimientos espaciales**

Para continuar analizaremos todas las etapas que intervienen en el proceso y los espacios requeridos para optimizar el proceso productivo de la Planta Procesadora de Café Orgánico.

El análisis se desarrollará con un flujo de actividades que se genera dentro del proceso productivo de la Planta Procesadora de Café Orgánico.

Tabla 1 Análisis requerimientos espaciales.  
Elaborado: de la Cruz, 2019

Necesidad	Actividad	Espacio
<b>Producción</b>	Transformación de materia prima en diferentes productos derivados del grano de café.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Talleres</li> <li>- Bodegas/almacenaje</li> <li>- Recensión materia Prima.</li> <li>- Patios de secado grano de café.</li> <li>- Transformación</li> <li>- Patio de carga y descarga.</li> </ul>
<b>Administración</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planifica</li> <li>- Dirige</li> <li>- Organiza en integra al personal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oficinas</li> <li>- Recepción</li> <li>- Recursos humanos</li> </ul>
<b>Servicios Complementarios</b>	Servicios y actividades para los empleados de la Planta Procesadora de Café Orgánico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baterías sanitarias.</li> <li>- Comedor</li> <li>- Cafetería</li> <li>- Mantenimiento.</li> <li>- Parqueaderos</li> </ul>

### Producción

Las actividades productivas son la base fundamental de la industria en la elaboración de diferentes productos, es esta etapa donde se produce la transformación de materia prima bruta en un producto elaborado que luego será oferta al consumidor final. Los productos elaborados deberán ser producidos bajo las mejores normas de calidad para su completa importación internacional y a su vez para el consumidor nacional.

### Administración

Son actividades de apoyo que complementa el proceso productivo, donde se desarrollan las actividades de administración y se controla el ciclo productivo de la producción. El área administrativa es la encargada de la revisión y control de la calidad del producto elaborado; la organización industrial y el correcto funcionamiento de sus partes, control de producción y comercialización del producto elaborado final.

### Servicios Complementarios

Este tipo de servicios complementarios es un apoyo hacia las demás actividades industriales, con áreas especializadas que aportan servicios necesarios para un funcionamiento correcto y el cuidado del medio ambiente en el que se encuentre el proyecto.

## 2.4. Análisis de referentes del proyecto de diseño

### 2.4.1 Centro cultural del Café / Jane Kim Design / Nueva York, Estados Unidos

Se dedica a la educación de café para los baristas profesionales. Es la próxima generación en la evolución de la educación del café, el espacio acoge eventos de comida con chefs invitados, formación para competencias y un taller profesional de servicio técnico. (Jane Kim Design, 2013)

### Análisis Programático

La zona de bienvenida cuenta con un bar profesional de cuatro asientos con una de las primeras instalaciones de un sistema modular de suministro de café debajo del mostrador.

La parte posterior del espacio alberga una sala de formación de café expreso de última generación, para un máximo de 20 participantes. Dos mesones en forma de U permiten a los instructores dar conferencias y demostraciones técnicas a ambos lados de la habitación. Las puertas correderas de vidrio separan el espacio del resto del Centro de Capacitación. (Design, Jane Kim, 2013)



Figura 3 Ingreso principal Centro cultural del café  
Fuente: (Plataforma Arquitectura, 2013)

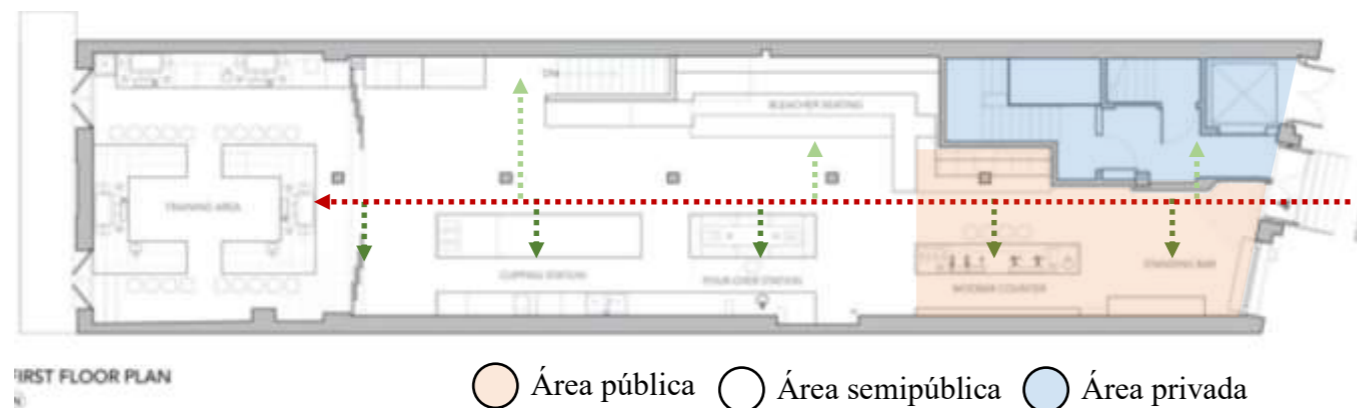


Figura 4 Planta baja Centro Cultural del Café  
Fuente: (Plataforma Arquitectura, 2013)



Figura 6 Planta sub suelo Centro Cultural del Café  
Fuente: (Plataforma Arquitectura, 2013)

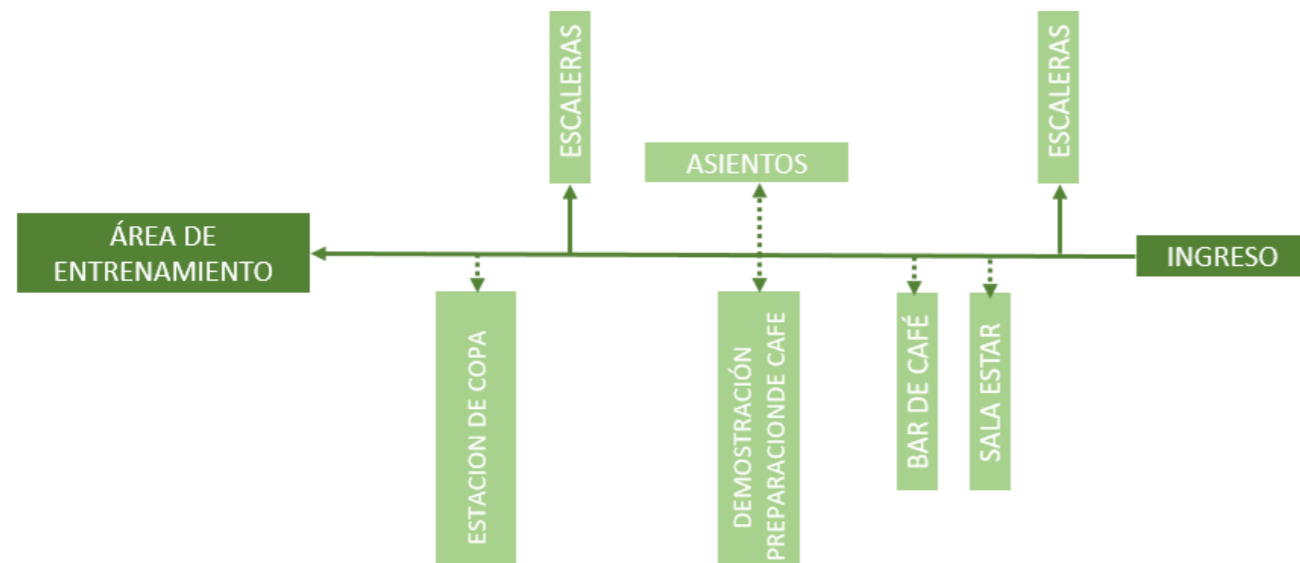


Figura 5 Esquema funcional planta baja Centro Cultural del Café  
Elaborado: de la Cruz, 2019

**Conclusión**

Una de las cualidades más destacadas de este centro cultural es su actividad, se enfoca en la educación y preparación del café. Es por esta razón que el centro cultural tiene un recorrido lineal. De manera que conduce de forma muy fácil y fluida a los diferentes espacios que se encuentran perpendicular al eje principal de circulación que tiene el proyecto.

El tema principal del centro cultural es el rescate de una tradición en la preparación del café, es por esto que el centro debía ser una especie de santuario que preserve y fomente esta actividad de la educación y preparación del café, para la mayoría de usuarios y visitantes de este proyecto tiene mucho significado y memoria.

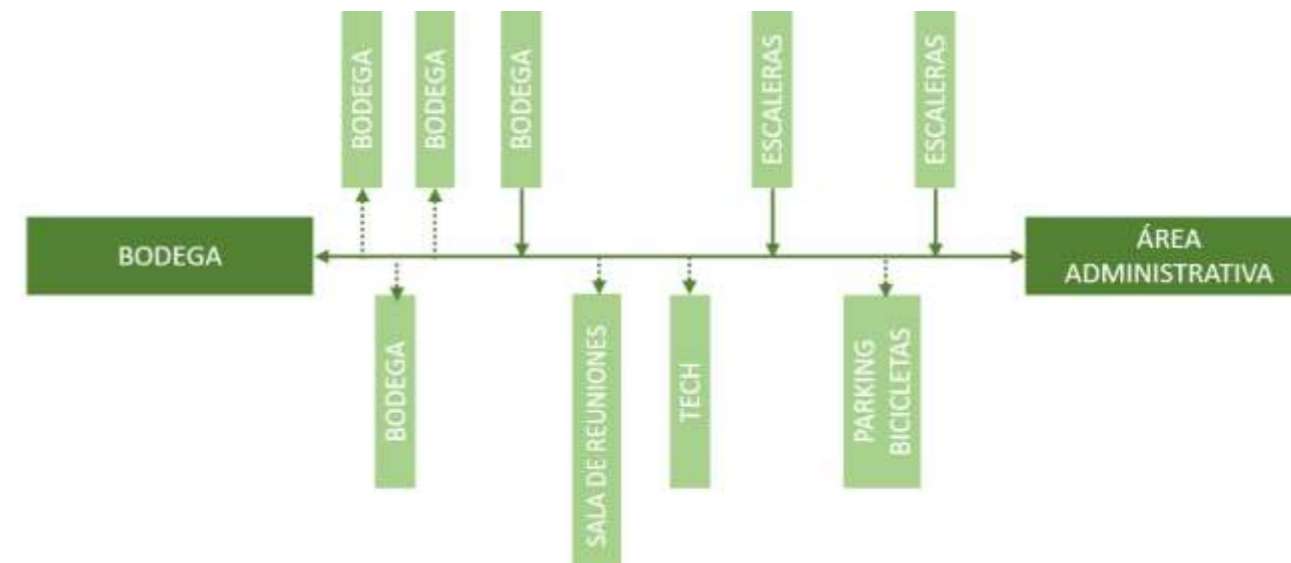


Figura 7 Esquema funcional plan subsuelo Centro Cultural del Café  
Elaborado: de la Cruz, 2019

**Conclusión**

A parte de los espacios abiertos al público que constituyen el centro cultural existen los espacios internos del centro que constituyen una parte importante del funcionamiento del mismo se puede acceder al sub suelos por dos accesos verticales como son las escaleras, a su vez también en la planta de subsuelo podemos encontrar las bodegas, estacionamiento para la bicicletas, sala de reuniones y el área administrativa que controla el correcto funcionamiento del centro cultural del café.

**Análisis Arquitectónico**

Una mesa de drenaje de acero inoxidable ocupa el centro del espacio frente a las graderías. La superficie perforada permite que toda la mesa funcione como una bandeja de drenaje para facilitar su utilización por grupos de personas elaborando el café. Ésta también actúa como un punto focal para las conferencias y presentaciones.

Una tribuna de madera se pliega en la pared opuesta a la mesa de drenaje. Los pliegues incluyen varios niveles de asientos, una mesa, un escritorio, cajones y armarios. Una pantalla de madera oculta la escalera que conduce a las oficinas y almacenamiento en el sótano. ( (Design, Jane Kim, 2013)

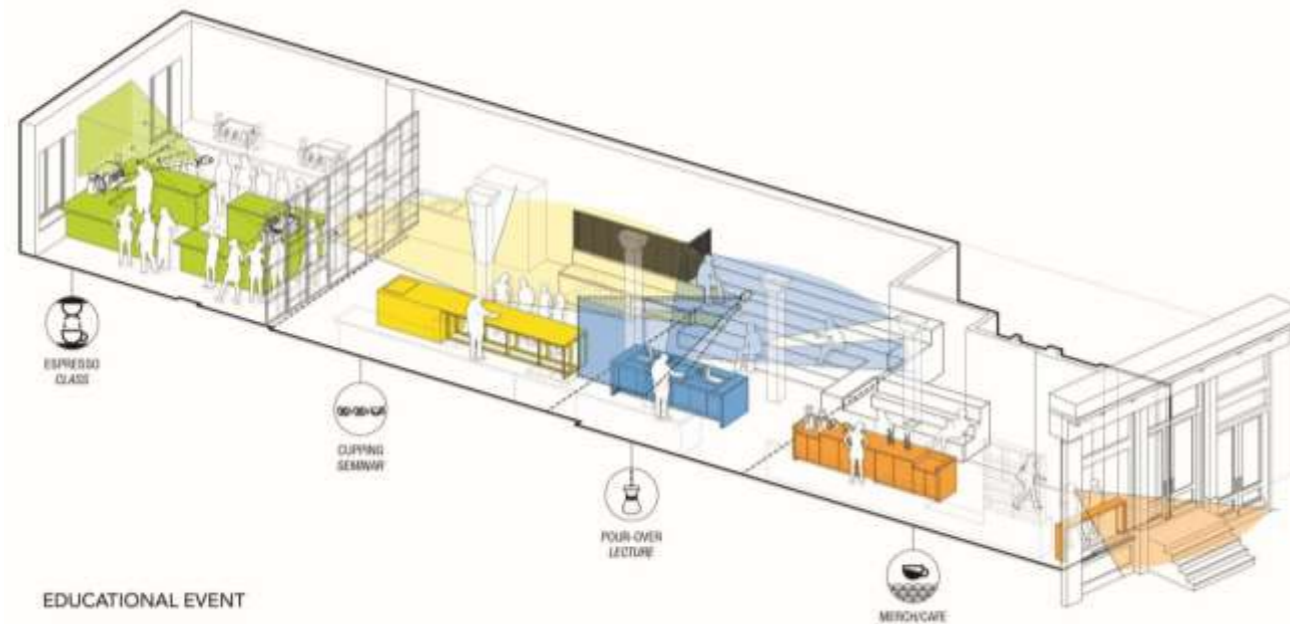


Figura 8 Perspectiva Interior Centro Cultural del Café  
Fuente: (Plataforma Arquitectura, 2013)

**Análisis tecnológico**

Trabajos personalizados en madera derivados de los diferentes procesos de preparar café, fueron diseñados como espacios de trabajo en todo el centro de formación. La zona de bienvenida cuenta con un bar profesional de cuatro asientos con una de las primeras instalaciones de un sistema modular de

suministro de café debajo del mostrador. Se utiliza en el proyecto madera reciclada de arce y pino. (Design, Jane Kim, 2013)



Figura 9 Taller de preparación de Café  
Fuente: (Plataforma Arquitectura, 2013)

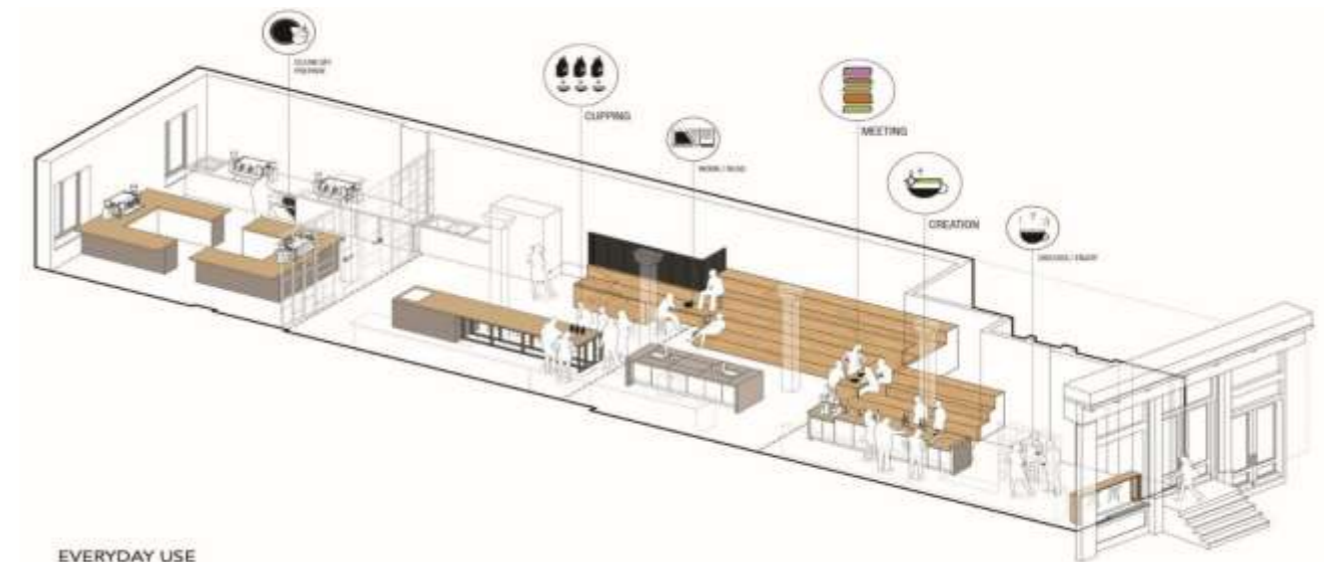


Figura 10 Uso diario de del Centro Cultural del Café  
Fuente: (Plataforma Arquitectura, 2013)

**2.4.2 Planta liofilizadora de café cafesca/Arq. Luis a. González Arenal / México**

Esta planta se proyectó en base a las exigencias técnicas de los principales proveedores de su maquinaria de origen danés. Esta fábrica ubicada en Puerto Chiapas, Chis. Tiene por objeto producir, en una primera etapa, 4200 ton. De café soluble liofilizado fundamentalmente para exportación. (BAQ, 2016)

**Análisis programático**

Debido a que el layout requería de un flujo de producción vertical, se proyectaron edificios hasta de 38 m. de altura con maquinaria muy pesada en los diferentes niveles. En la zona de liofilización hay una máquina de 120ton. En el nivel 6.50, en el nivel 12.30 la maquinaria pesa 60ton. Y el congelador en el nivel 15.20 con un peso de poco más de 100 ton. (BAQ, 2016)



Figura 11 Vista exterior Planta liofilizadora de café  
Fuente: (BAQ, 2016)



Figura 12 Vista exterior Planta liofilizadora de café  
Fuente: (BAQ, 2016)

**Análisis arquitectónico**

La sustentabilidad fue la premisa fundamental del proyecto desde la coordinación de la obra se dieron pláticas de capacitación en sustentabilidad a todas las personas que tuvieron alguna actividad en esta y por mencionar algunas acciones en este sentido podemos mencionar las siguientes; planta de tratamiento para la reutilización del agua de proceso (1, 000,000 de lts. Diarios), sistemas de protección contra incendios, ventilación natural aprovechando la brisa del mar y vientos dominantes que cruzan los edificios de un lado a otro, fosas anaeróbicas para aguas sanitarias, mingitorios secos, iluminación natural en todas las áreas de producción y oficinas, luminarias con celdas solares para exteriores y vialidades, reforestación de áreas de reserva para futuros crecimientos y áreas residuales y doble cubierta en edificios de oficinas y de servicios. (BAQ, 2016)



corte longitudinal

Figura 13 Corte longitudinal  
Fuente: (BAQ, 2016)



Figura 14 Vista frontal Planta liofilizadora de café  
Fuente: (BAQ, 2016)



Figura 15 Planta baja arquitectónica Planta liofilizadora de café  
Fuente: (BAQ, 2016)

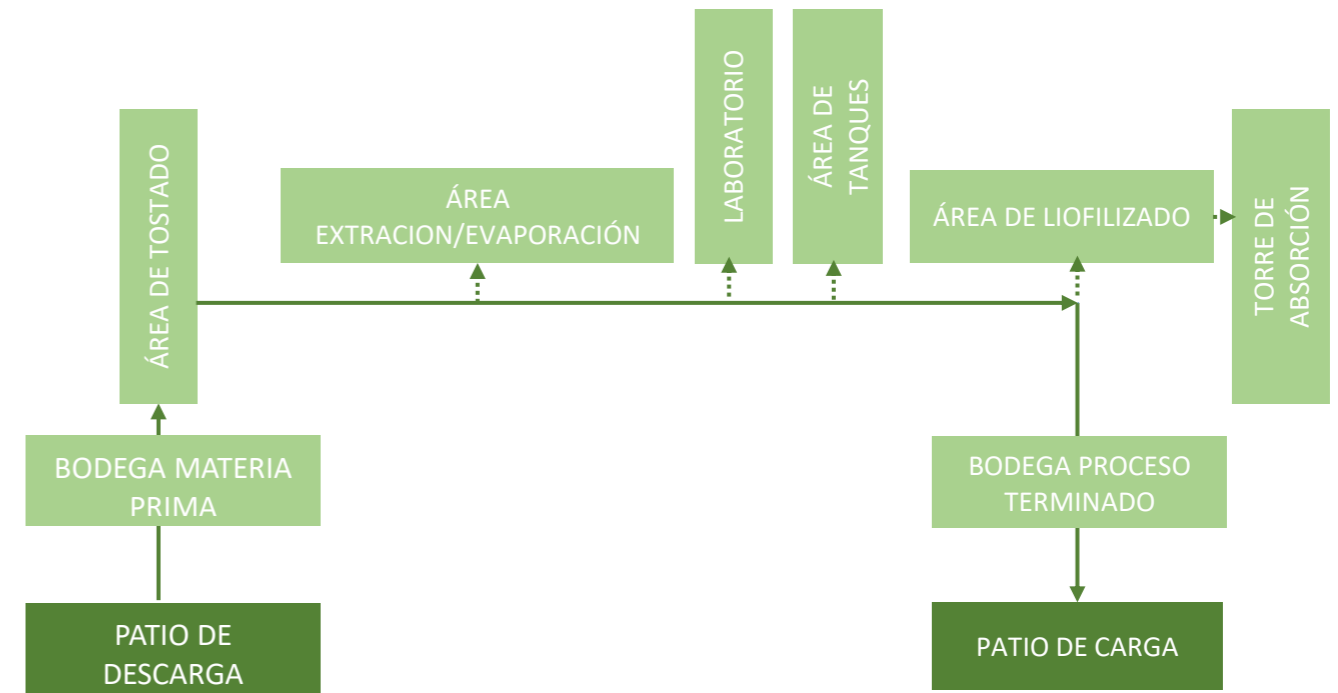


Figura 16 Esquema funcional línea de producción Planta Liofilizadora de Café  
Elaborado: de la Cruz, 2019

**Conclusión**

El análisis de este referente contribuye a un conocimiento integral de una planta procesadora, partiendo de su concepción hasta los espacios necesarios para su funcionamiento. En el caso de la planta procesadora es importante destacar la capacidad de generar una circulación lineal asemejando una letra U, que destaque el proceso seguido para obtener del café un producto procesado como es el café soluble. Este tipo de circulación es una forma de integrar todos los elementos a través de un recorrido lineal que permite desarrollar una línea de producción muy dinámica y fluida que es lo fundamental en una planta industrial.

Los materiales actuales y las nuevas formas definen un lenguaje contemporáneo en perfecta convivencia con el espacio en el que se desarrolló el proyecto.



Figura 17 Vista exterior estructura metálica  
Fuente: (BAQ, 2016)

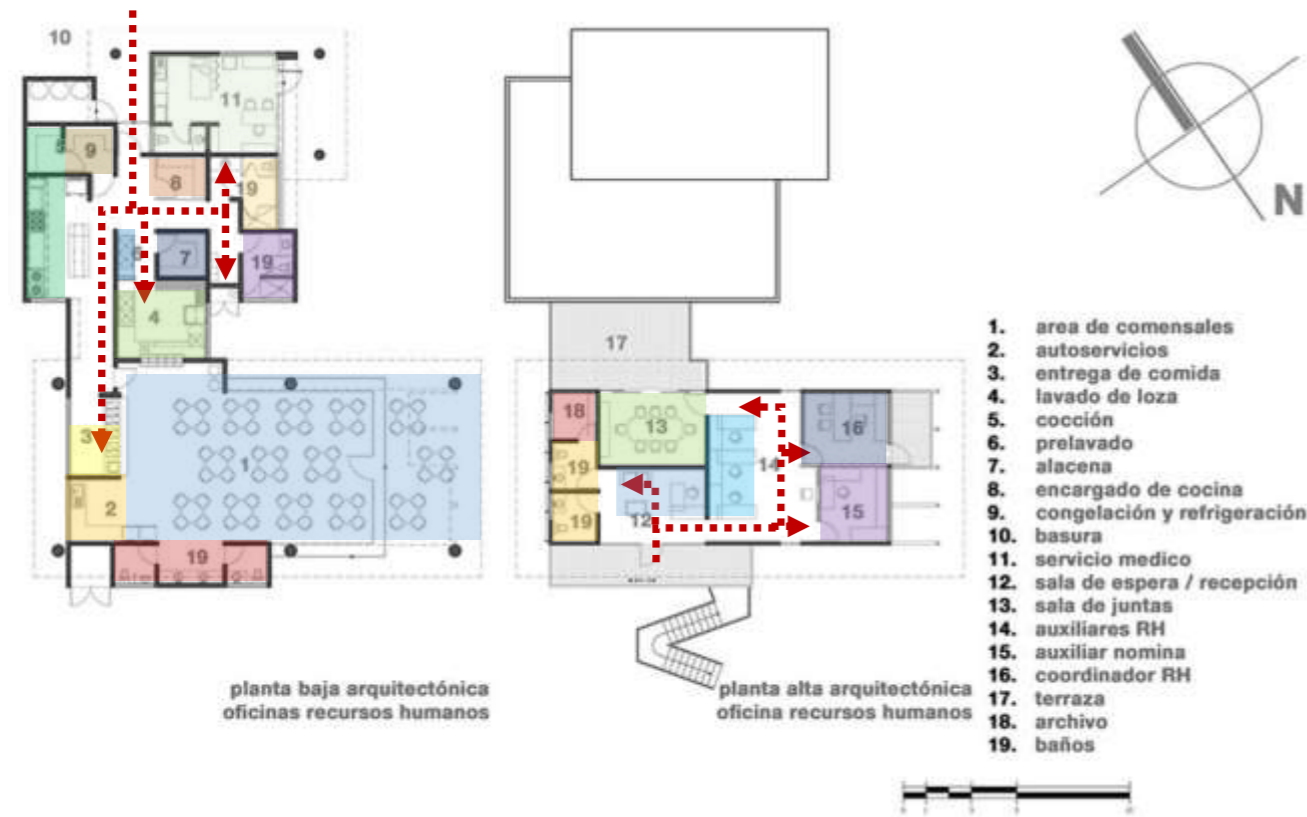


Figura 18 Planta arquitectónica Planta liofilizadora de café  
Fuente: (BAQ, 2016)

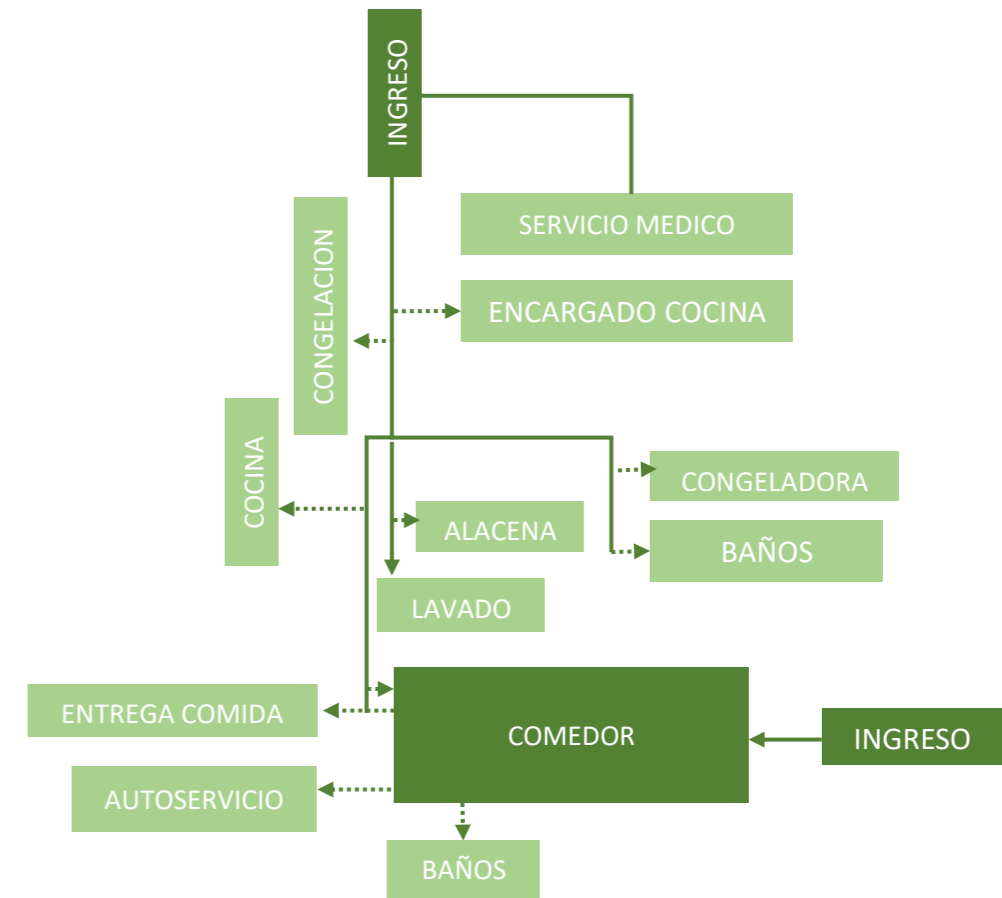


Figura 19 Esquema funcional área comedor y cocina  
Elaborado: de la Cruz, 2019

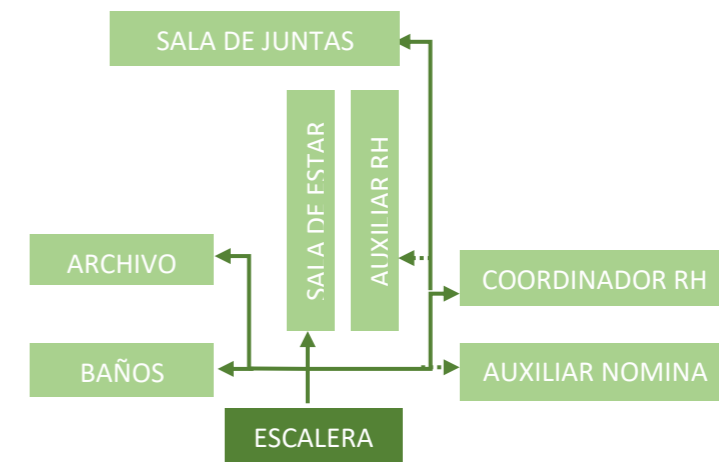


Figura 20 Esquema funcional área de recursos humanos  
Elaborado: de la Cruz, 2019

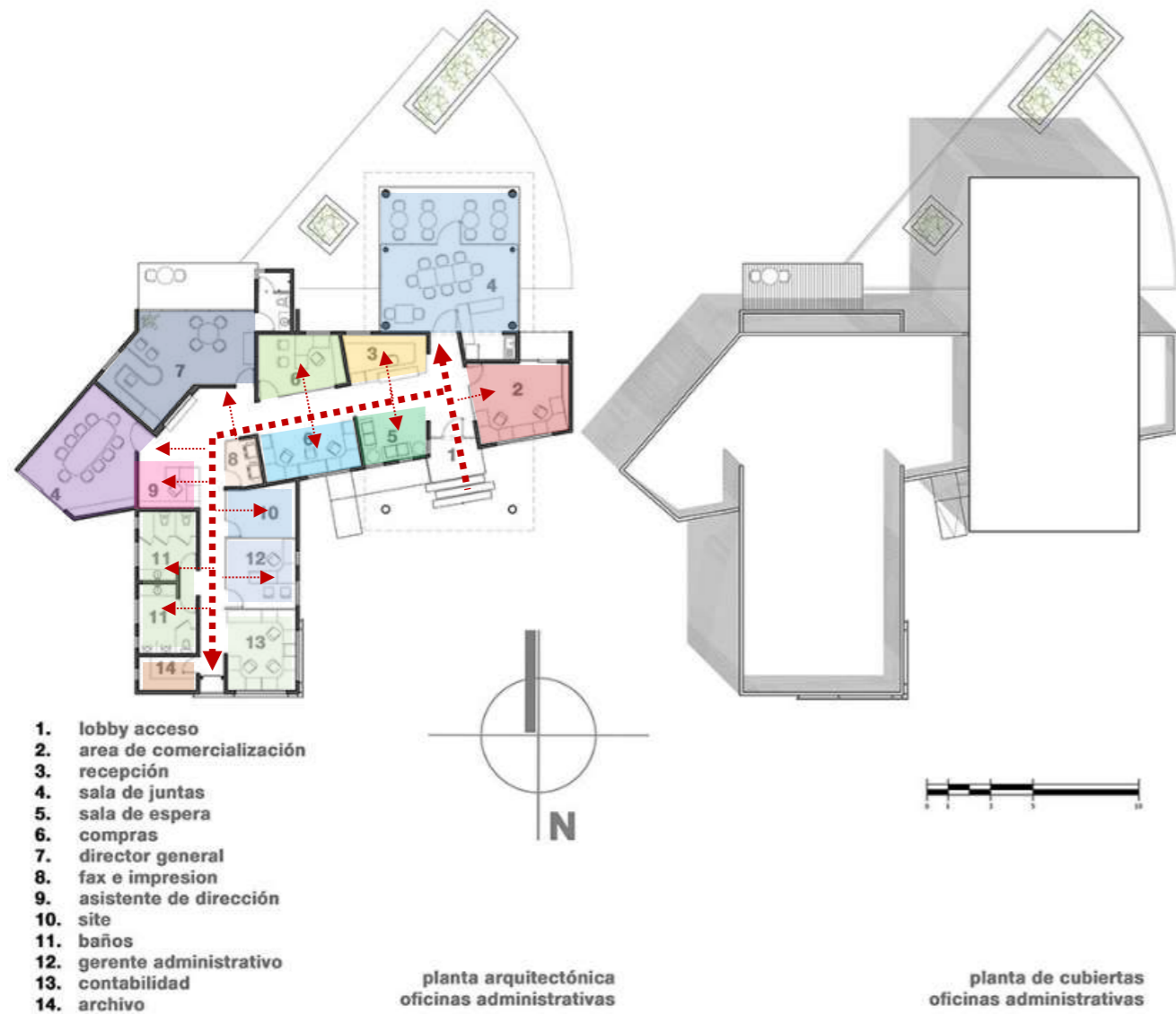


Figura 21 Planta arquitectónica Planta liofilizadora de café  
 Fuente: (BAQ, 2016)

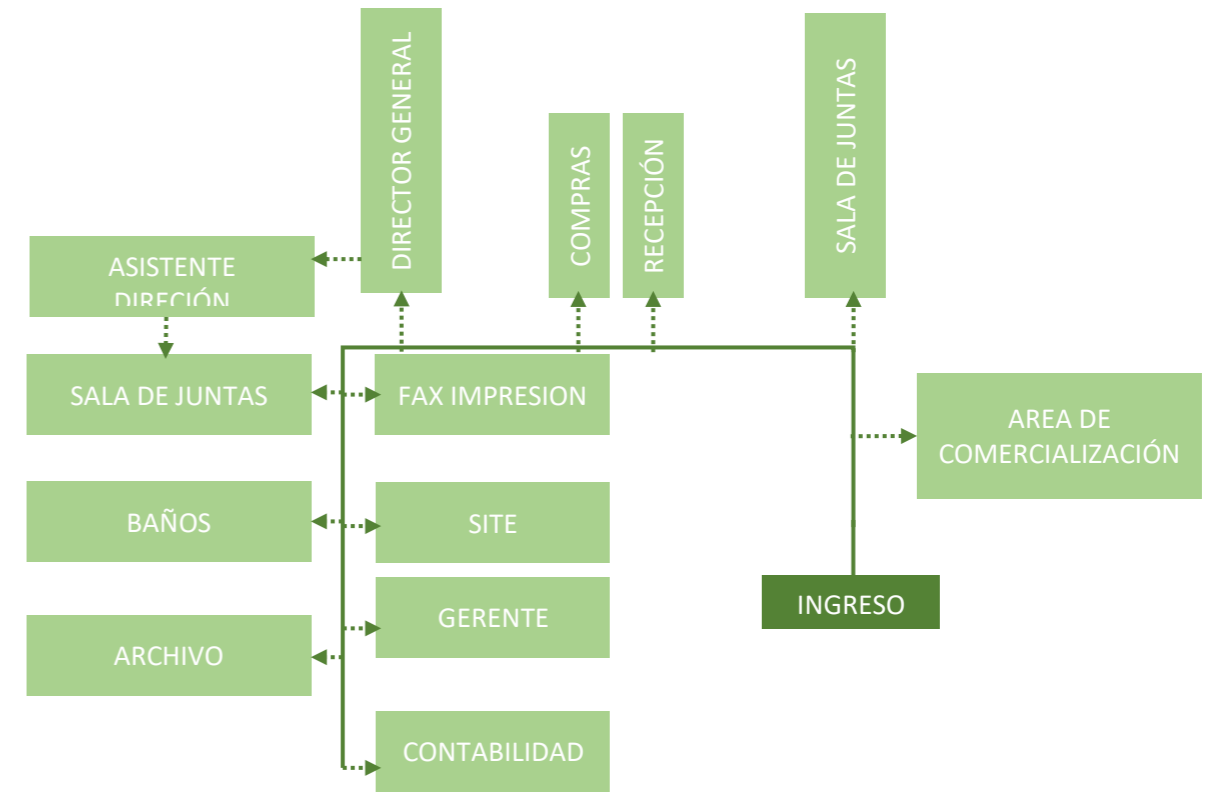


Figura 22 Esquema funcional área administrativa  
 Elaborado; de la Cruz, 2019

**Conclusión**

La zona administrativa en este proyecto se ubica lo más próximo a la carretera principal para ser más accesible al personal de las oficinas y los visitantes con el fin de que estos no atraviesen la zona de producción de la planta.

En este caso la planta liofilizadora concentra todas las áreas administrativas en un solo edificio, ubicando las oficinas en el primer nivel permitiendo el fácil acceso tanto de personal que trabaja en el lugar y de los usuarios del exterior.

Las áreas para la administración no están ligadas al edificio industrial, están bastante lejanas, ya que los modernos medios de comunicación permiten un control eficiente que sustituye al control personal y directo.

La organización lineal es la más adecuada, se aprovecha mejor el espacio. Que se considera la relación de trabajo que existe entre algunas dependencias para que el trabajo sea en forma conjunta.

**Análisis tecnológico**

La estructura metálica con un peso superior a las 1300 ton. Se proyectó al exterior de las naves de producción con objeto de mantener el interior con las menores superficies en las que se pudiera juntar polvo por ser una planta de alimentos. Adicionalmente a lo anterior la estructura proyectada hacia el exterior está planeada para que se le pueda dar mantenimiento y para que el edificio se duplique en superficie hacia la parte posterior sin necesidad de parar la producción. (BAQ, 2016)



Figura 23 Vista exterior área de oficinas Planta liofilizadora de café  
Fuente: (BAQ, 2016)



Figura 24 Sistema estructural Planta liofilizadora de café  
Fuente: (BAQ, 2016)

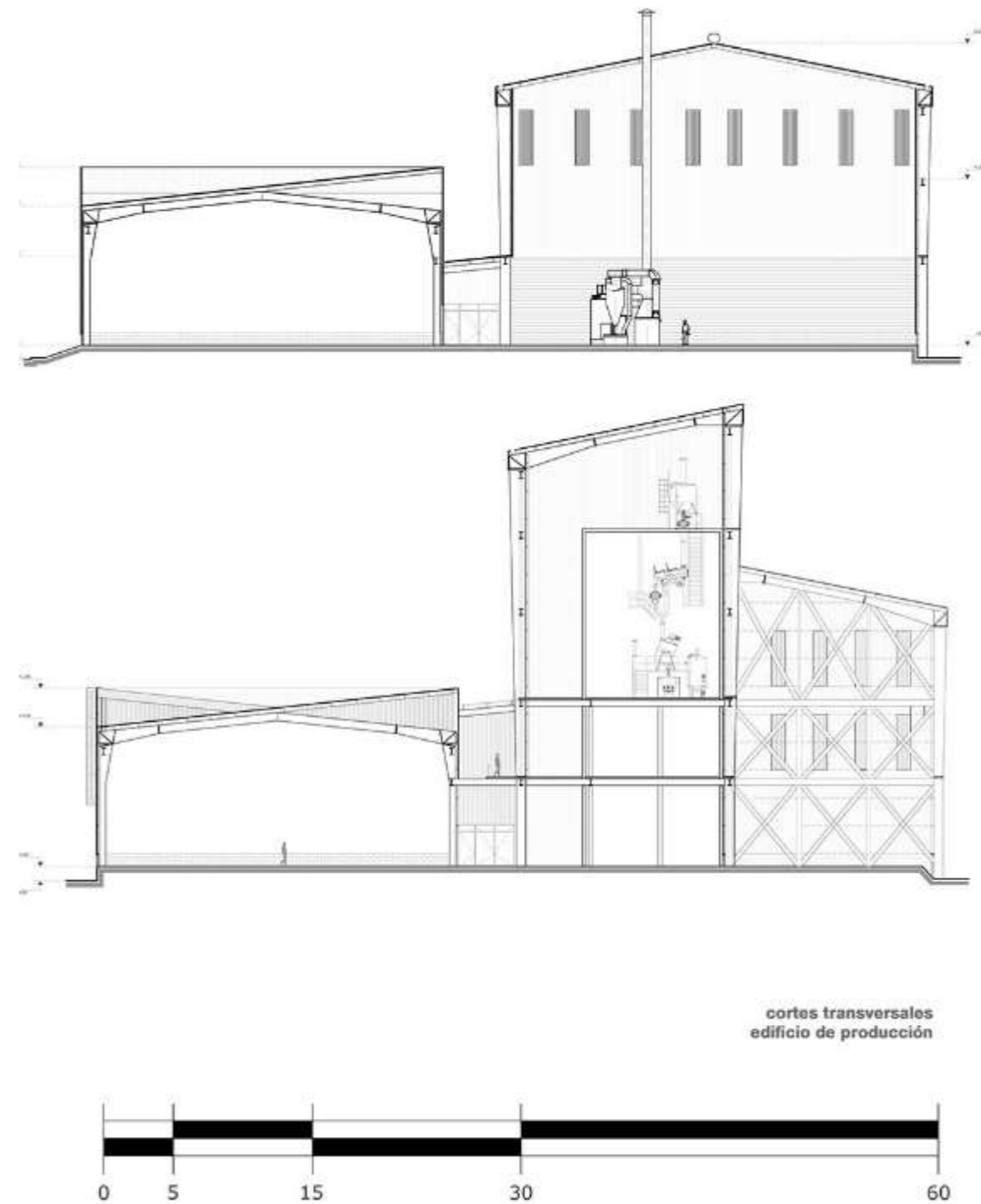


Figura 25 Cortes transversales Planta liofilizadora de Café  
Fuente: (BAQ, 2016)

Se tomó una solución local que los tapachultecos utilizan para que su ropa se seque en temporada de lluvias y que consiste en colocar un doble techo. En nuestro proyecto este doble techado permite que corra la brisa del mar y resulta en una disminución de entre 4 a 8 grados de la temperatura interior de los edificios. (BAQ, 2016)



Figura 26 Vista de la Estructura interior Planta liofilizadora de Café  
Fuente: (BAQ, 2016)



Figura 27 Vista exterior Planta liofilizadora de café.  
Fuente: (BAQ, 2016)

## 2.5. Análisis programático

El análisis del programa arquitectónico permite tener una visión reflexiva del proyecto arquitectónico propuesto. Es la forma de empezar a comprender que el significado del proyecto puede ser resultado de una interpretación del programa funcional. Una planta procesadora de café es un equipamiento que permite a los pobladores del lugar mejorar su producción en derivados del grano de café, de esta forma ayudar en su economía y hacerlos competitivos con estos productos que les abrirán mercados tanto nacional e internacional.

### 2.5.1. Análisis general del programa arquitectónico

Tabla 2 Análisis general del programa arquitectónico  
Elaborado: de la Cruz, 2019

ZONA	ESPACIOS	ÁREA(aprox) M2
Zona Exterior	Estacionamientos, parqueadero camiones recepción	390
Zona Administrativa	Oficina contador, gerente, recursos humanos, secretaria sala de espera enfermería. baños SS.HH	46
Zona Talleres	Aula preparación del café	30
Zona Exhibición	área degustación del café, área de exposición de productos de café	30
Zona Cafetería	Cocina, barra área mesas interiores caja, baños SS.HH	98
Zona Comedor Empleados	Cocina, barra, área mesas interiores caja, bodega, baños SS.HH	75
Zona Proceso de transformación de café	Área de proceso primario, área de secado mica solar. laboratorio, área de café en grano, área de café soluble, área de caramelo de café, baños SS.HH.	406
Zona de Servicios	Vestidores trabajadores, bodega, generador eléctrico, data center, cuarto de recolección de la basura, desechos residuales, desechos comunes, desechos peligrosos.	326
<b>Total</b>		<b>1328m2</b>

2.5.2. Diagrama programático

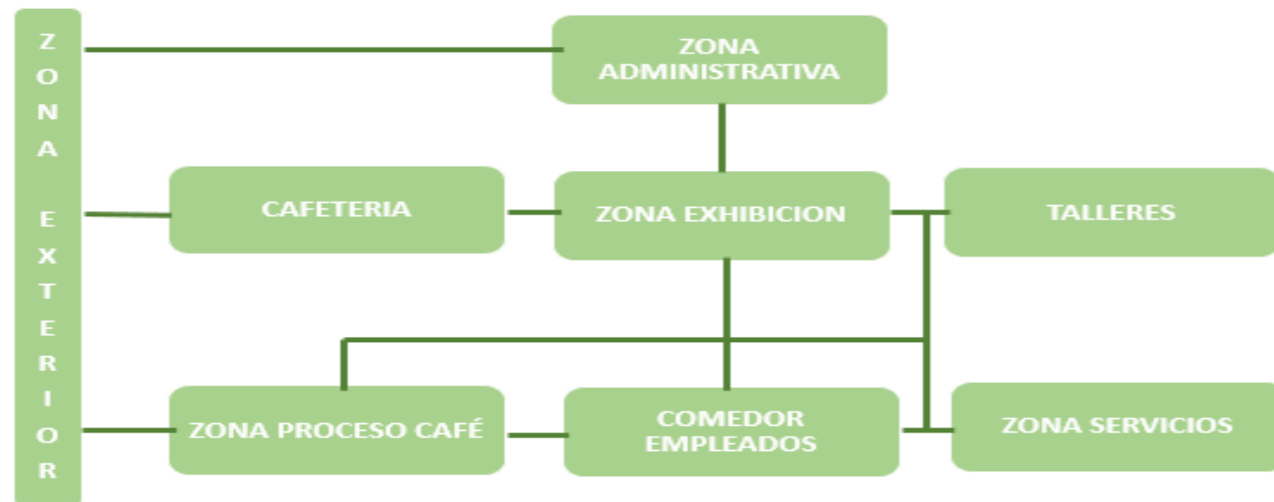


Figura 28 Diagrama programático planta procesadora de café. Elaborado: de la Cruz, 2019

2.5.3. Diagrama jerárquico



Figura 29 Diagrama jerárquico planta procesadora de café. Elaborado: de la Cruz, 2019

2.6. Síntesis del capítulo

La recopilación de información teórica, técnica y normativa acerca del proceso de transformación del grano de café en diferentes productos derivados. Este análisis permite entender a través de conceptos como el espacio para el proceso de transformación permite mejorar la economía del sector; se hace referencia también a la importancia de mejorar el proceso de producción cafetera, tomando en cuenta en este capítulo los principios de diseño que permite desarrollar la planta procesadora de café.

Tomando como referencia al marco normativo se analiza a nivel internacional las Normativa técnica sanitaria para alimentos procesados (ARCSA, 2018); a nivel nacional se presenta la Constitución de la República del Ecuador del 2008, Formas de organización de la producción y su gestión, Plan nacional de desarrollo 2017-2021 Toda una Vida; a nivel local las cuales rigen en el cantón Cotacachi en las Normas de Arquitectura Y Urbanismo. Características de las edificaciones industriales.

Inmediatamente del análisis normativo se establecen los parámetros de espacios para la producción de café, las características y medidas establecidas por la normativa para este tipo de espacios donde se desarrolla una actividad de producción industrial.

En el espacio industrial se establecen normas para bodegas, distribución de áreas, pisos, instalaciones especiales, ventilación, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias, escaleras, área de primeros auxilios, iluminación entre otros.

Se analizan referentes de espacio de producción de café, se presentan referentes internacionales Centro cultural del Café / Jane Kim Design / Nueva York, Estados Unidos, y la Planta liofilizadora de café cafesca/Arq. Luis a. González Arenal / México.

Finalmente se analiza el programa arquitectónico que permite determinar el diseño de la Planta Procesadora de Café mediante un análisis de áreas, espacios requeridos para que su desarrollo funcional/productivo sea el más apropiado.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Definición del enfoque y tipo de análisis

La metodología tiene un enfoque mixto, permite combinar la investigación cualitativa que se aplica cuando se realiza la visita de campo para obtener datos y características del entorno y el terreno mediante la observación; y cuantitativa, porque se utiliza para valorar los datos estadísticos obtenidos en la encuesta.

Los métodos mixtos son el conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e incluyen la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

#### 3.2. Justificación del método

La metodología mixta, análisis cualitativo y cuantitativo.

- La investigación cualitativa investigará sobre el entorno inmediato urbano y aspectos culturales que se relacionen con la actividad productiva de café en el lugar, su situación geográfica, factores climáticos y económicos a la fecha. Así se definirán conceptos, tipologías, clasificaciones, normativas que puedan ser aplicados al proyecto.

- La investigación cuantitativa se empleará para determinar el espacio físico propuesto para el sector la ubicación real del objeto arquitectónico. Se hará un estudio general del terreno a utilizar (ubicación, soleamiento, topografía, clima etc.) Delimitación de usuarios. Premisas particulares de diseño, programa preliminar de diseño, diagramación general, y programa final de necesidades.

#### 3.3. Técnicas, instrumentos y procedimientos

##### 3.3.1 Técnicas

##### Estudio cualitativo

El método a realizar será con el que determine las actividades productivas más concurrentes por los pobladores de sector y también reflejará el grado de aceptación de la Planta de Procesamiento y Transformación de Café Orgánico por parte de la población.

##### Estudio cuantitativo

El enfoque cuantitativo mediante la realización de encuestas, permite en base a la medición numérica establecer patrones de comportamiento de la población de estudio; para considerar una estadística descriptiva y valores cuantitativos de la base de datos oficiales para el desarrollo de la Planta de Procesamiento y Transformación de Café Orgánico.

##### 3.3.2 Instrumentos

Los instrumentos serán: ficha documental, guía de observación, registro fotográfico, ficha de entrevista, esquemas, bocetos, planos de representación arquitectónica.

##### Entrevista

El objetivo principal de la entrevista es determinar y establecer el nivel de aceptación y la mejora de los procesos productivos de la transformación del grano de café en la Planta de Procesamiento y Transformación de Café Orgánico.

##### 3.3.3 Procedimientos

##### Población y muestra

La población considerada para este trabajo de investigación en la parroquia Apuela cantón Cotacachi son las que se encuentra en un rango de edad entre 5 a 70 años, que corresponde a 1909 habitantes. (Censo INEC, 2010)

Para conocer el tamaño de la muestra se aplicará la siguiente fórmula matemática (Sierra Bravo, 1991):

$$n = \frac{k^2 \times p \times q \times N}{[e^2 \times (N - 1)] + k^2 \times p \times q}$$

Para el cálculo se tomó en cuenta que **N** es el tamaño de la población, es decir 1909 habitantes; **k** es una constante que depende del nivel de confianza, en nuestro caso al trabajar con un nivel de confianza del 90% usamos 1,65; **p** y **q** representan la probabilidad de éxito o de fracaso por lo tanto serán igual 0,5 que es la opción más segura; **n** es el tamaño de la muestra, en este caso el número de habitantes a ser entrevistados y **e** es el error muestral deseado que en nuestro caso es del 10%. (Sierra Bravo, 1991)



Figura 30 Vista Área de Apuela cantón Cotacachi  
Fuente: (Geoportal SIGTIERRAS, 2019)

Mediante la aplicación de la fórmula matemática el tamaño de la muestra es para 56 personas a las que se deberá entrevistar. La muestra será aplicada en diferentes puntos del sector de la parroquia Apuela cantón Cotacachi.

#### Análisis de parámetros de la entrevista

#### Modelo de entrevista

1. ¿Cree usted que instalar una planta que procese el café generará mayores oportunidades comerciales tanto a la parroquia como al país?

Si  
No

Analizar este parámetro permite determinar qué tan influyente es la producción del café en la parroquia Apuela cantón Cotacachi.

2. ¿Dentro de los derivados del café cual considera usted que generaría mayor rentabilidad al momento de la comercialización?

Café en grano  
Café soluble  
Café galletas/caramelo  
Otros derivados

Analizar este parámetro permite identificar que productos procesados del grano de café son más rentables para su industrialización, producción y venta tanto dentro de la misma parroquia o el resto del país.

3. ¿De los siguientes procesos de comercialización del café cual considera usted que generaría mayores ingresos?

Negociación directa con intermediarios  
Asociación con agroindustrias  
Negociación con una planta procesadora  
Otros

Analizar este parámetro permite identificar el tipo de comercialización que genera mayores ingresos a la producción y venta del grano de café de parte de los caficultores que se dedican a la cosecha y producción de grano de café.

4. ¿Cuáles son los medios que usted usa para trasladar su producción hasta las distintas casas comerciales?

Transporte propio

Flete de transporte

El comprador recoge la producción en su finca

Analizar este parámetro permite conocer de qué forma se transporta la producción del grano de café para su almacenamiento o posterior venta a diferentes centros de acopio: determinando de esta forma que tan lejos o que tan cerca se encuentran las fincas que se dedican a la cosecha de café en el sector.

5. ¿Cuántos quintales de café usted cosecha por cuadra con técnica especializada?

1 a 3 quintales

4 a 6 quintales

7 quintales en adelante

Analizar este parámetro permite conocer el grado de producción de las diferentes fincas y a su vez tener un porcentaje constante de cuantos quintales se producen de grano de café en el sector cafetero.

6. ¿Usted cree que si se implementa una planta procesadora de café disminuiría el desempleo en la zona?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

Desacuerdo

Analizar este parámetro permite determinar qué grado de aceptación tendrá implementar una planta procesadora de grado de café.

7. ¿Cuál de las siguientes opciones considera usted que incide en la baja producción de los derivados del café?

Asistencia técnica

Calidad y mejora en el procesamiento del producto

Analizar este parámetro permite conocer si los productores cafeteros tienen conocimiento en transformar el grano de café en diferentes productos para comercializarlos.

8. ¿Qué nivel de importancia le daría usted al estudio del impacto ambiental previo a la instalación de la planta procesadora de café?

Alto

Medio

Bajo

Analizar este parámetro permite conocer la importancia de velar y preservar el medio natural en el que se desarrolla la planta procesadora de café.

### 3.4. Síntesis del capítulo

La investigación para el presente estudio será cualitativa e inductiva. La metodología tiene un enfoque mixto, permite combinar la investigación cualitativa que se aplica cuando se realiza la visita de campo para obtener datos y características del entorno y el terreno mediante la observación; y cuantitativa, porque se utiliza para valorar los datos estadísticos obtenidos en la encuesta.

Las teorías preconcebidas mediante la recolección de datos, sino que desarrolla conceptos, interrelaciones y comprensiones partiendo de los datos recogidos en el escenario objeto de estudio. La elección de este método ha significado la elaboración de un diseño de investigación flexible. La investigación que se realiza se ha basado tanto en la compilación de datos primarios como secundarios. Con los primeros, se ha obtenido información directa de la realidad del sector mientras que, con los segundos, se ha obtenido información recopilada en relación al tema de estudio.

Por consiguiente, La observación, los patrones de análisis y la teoría están relacionadas entre sí y las secuencias de organización definen la metodología de estudio. (Groat & Wang, 2013)

Este capítulo establece mediante la aplicación de la fórmula matemática el tamaño de la muestra es para 56 personas a las que se deberá entrevistar. La muestra será aplicada en diferentes puntos del sector de la parroquia Apuela cantón Cotacachi.

A través del estudio de la zona se aborda el tema desde el pensamiento sistémico y se desarrollan indicadores de investigación tanto urbano como social, que permiten analizar la zona como un objeto dinámico capaz de adaptarse y estructurarse para responder a los requerimientos del entorno de estudio.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La parroquia Apuela cantón Cotacachi se destaca por ser uno de los mayores productores de café orgánico, pero entre tanto auge cafetero no existen procesos de industrialización para darle valor agregado al grano de café. La situación actual de los productores de café se está viendo afecta por la volatilidad de los precios al momento de la comercialización, la mayoría de ellos venden su producción a intermediarios las cuales desmotivan y desvalorizan a los pequeños caficultores. Un gran porcentaje de caficultores consideran que sería factible poder implementar una planta procesadora de café para la elaboración de productos de derivados del mismo, de esta manera se estaría dando prioridad y realce al grano de café por ende sus productores ganarían un mejor precio.

Los datos presentados a continuación detallan de manera ordenada los resultados obtenidos con su respectivo análisis de esta investigación. El instrumento utilizado fue la entrevista conformada por un cuestionario de 8 preguntas cerradas dirigida a personas dedicadas a la agricultura, específicamente a pequeños y grandes caficultores de la parroquia Apuela.

Este análisis se realizó bajo la técnica de muestreo probabilístico, para efecto de la recolección de información se entrevistó a 56 productores que se dedican al cultivo del café.

**Tabla 3** Numero de productores entrevistados

Elaboración: (de la Cruz, 2019) Entrevista aplicada a los productores de la parroquia Apuela, 2019

Sexo	Numero productores
Hombres	56

Después de realizar las correspondientes entrevistas, puede cuantificarse la información obtenida en cada pregunta mediante gráficos o tablas estadísticas. Estos resultados reflejarán, como se indicó en párrafos anteriores, el grado de aceptación que presenta la Planta de Procesamiento de Café Orgánico en Apuela Cotacachi.

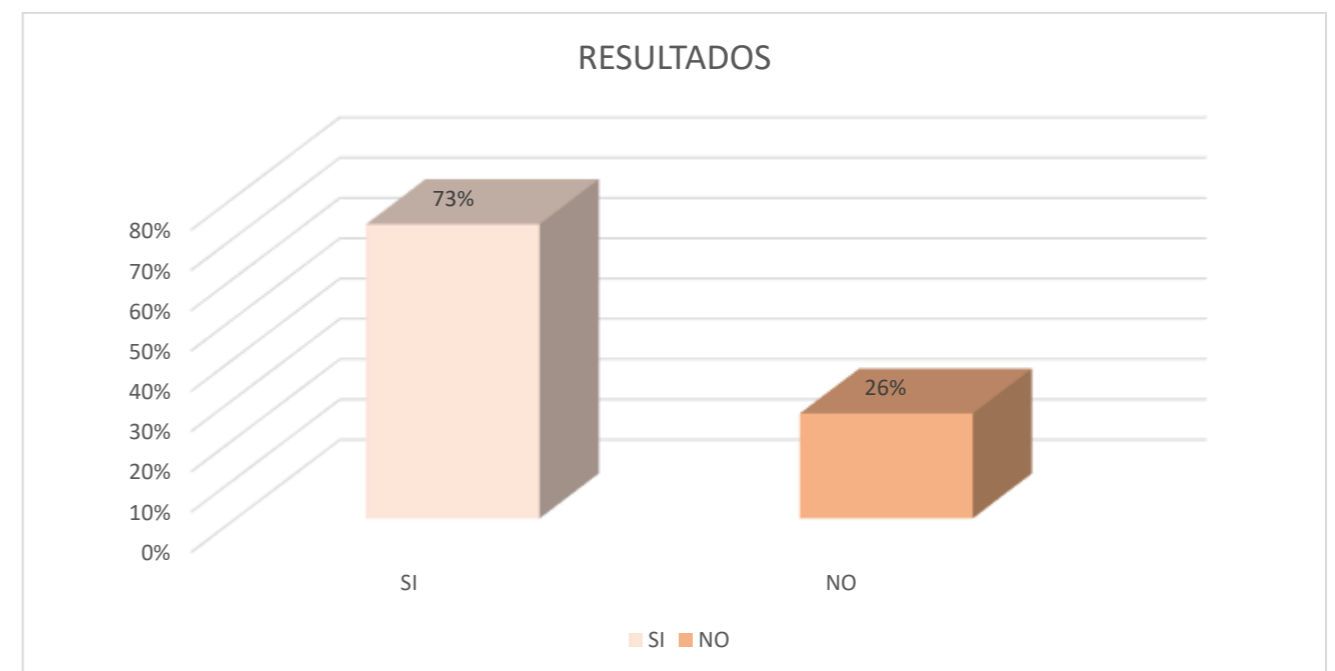
##### 4.1. Análisis del lugar objeto de estudio

1. ¿Cree usted que instalar una planta que procese el café generará mayores oportunidades comerciales tanto a la parroquia como al país?

**Tabla 4** Resultado de las entrevistas, parámetro comercialización de productos de café

Elaboración: (de la Cruz, 2019) Entrevista aplicada a los productores de la parroquia Apuela

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
SI	40	73%
NO	16	27%
TOTAL	56	100%



**Figura 31** Resultado de las entrevistas, parámetro comercialización de productos de café

Elaboración: (de la Cruz, 2019)

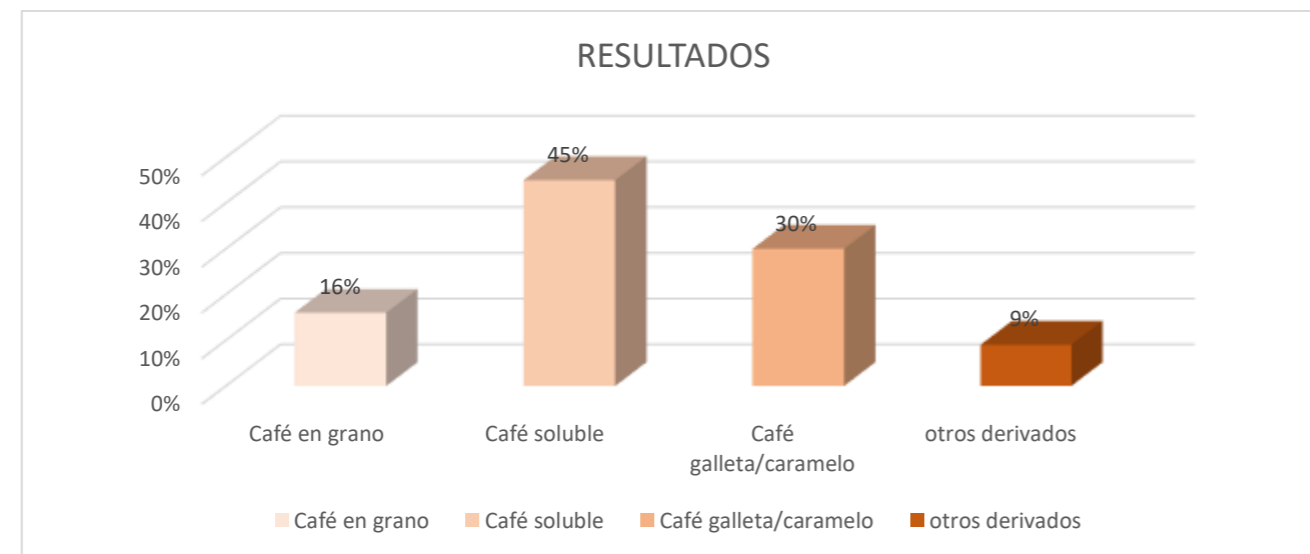
En la entrevista realizada a los productores de café en la parroquia Apuela cantón Cotacachi, el 73% están de acuerdo con la implementación de la planta procesadora para la obtención de productos derivados del grano de café que se aprovecharía la capacidad altamente productiva de la zona y contribuiría de manera favorable al crecimiento y desarrollo económico del sector, aunque el 26% no están completamente seguro debido a la poca visión de emprendiendo que posee cierto grupo.

2. ¿Dentro de los derivados del café cual considera usted que generaría mayor rentabilidad al momento de la comercialización?

**Tabla 5** Resultado de las entrevistas, parámetro rentabilidad comercial de productos de café

**Elaboración:** (de la Cruz, 2019) Entrevista aplicada a los productores de la parroquia Apuela

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Café en grano	8	16%
Café soluble	26	45%
Café galleta/caramelo	17	30%
Otros derivados	5	9%
TOTAL	56	100%



**Figura 32** Resultado de las entrevistas, parámetro rentabilidad comercial de productos de café

**Elaboración:** (de la Cruz, 2019) Entrevista aplicada a los productores de la parroquia Apuela

De los resultados obtenidos se puede evidenciar que el café soluble tuvo gran impacto en los productores debido a las ventajas que se obtendrían al momento de la comercialización y por ende el nivel de procesamiento del café soluble no requiere mayor inversión como productos elaborados: seguido por la galleta y caramelo de café tiene acogida en el mercado fue aceptado por los productores

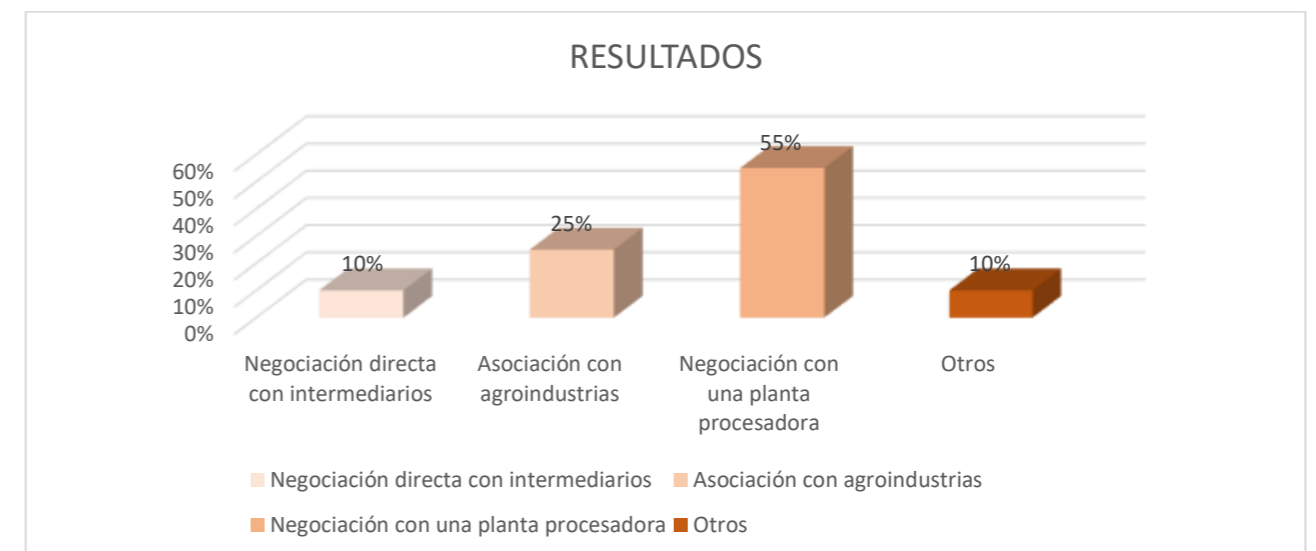
quedando en segunda opción para ser implementado en la planta procesadora; además el café en grano posee un valor menor al del café soluble ya que este no pasa por un proceso de transformación y entre otros derivados del café se encuentra: chocolate artesanal, jabonería y cosmetología.

3. ¿De los siguientes procesos de comercialización del café cual considera usted que generaría mayores ingresos?

**Tabla 6** Resultado de las entrevistas, parámetro procesos de comercialización del grano de café

**Elaboración:** (de la Cruz, 2019) Entrevista aplicada a los productores de la parroquia Apuela

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Negociación directa con intermediarios	5	10%
Asociación con agroindustrias	14	25%
Negociación con una planta procesadora	32	55%
Otros	5	10%
TOTAL	56	100%



**Figura 33** Resultado de las entrevistas, parámetro procesos de comercialización del grano de café

**Elaboración:** (de la Cruz, 2019) Entrevista aplicada a los productores de la parroquia Apuela

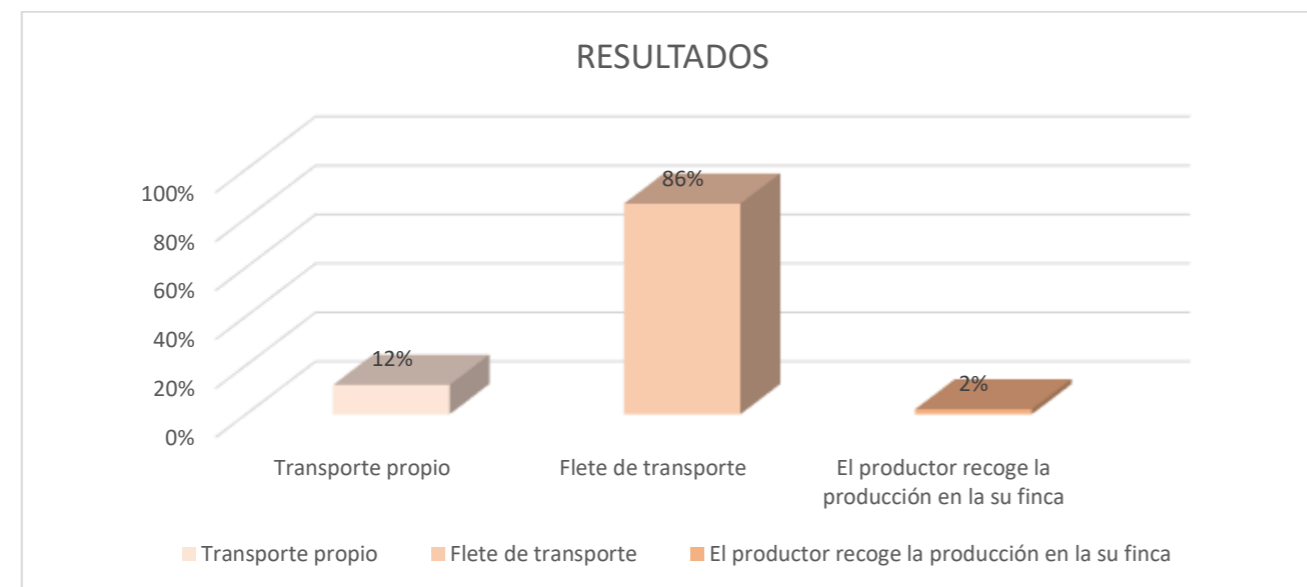
El 55% de los productores cafeteros estarían dispuestos a vender su producción a plantas procesadoras si estas existieran debido al beneficio que obtendrían tanto en precio, calificación y servicios, el 25% opto por vender su producción a asociación con agroindustrias por vínculos existentes (deudas) entre ellos y el 10% vende su producción a intermediarios los cuales exportan el café en grano.

4. ¿Cuáles son los medios que usted usa para trasladar su producción hasta las distintas casas comerciales?

**Tabla 7** Resultado de las entrevistas, parámetro transporte de producción grano de café

**Elaboración:** (de la Cruz, 2019) Entrevista aplicada a los productores de la parroquia Apuela

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Transporte propio	6	12%
Flete de transporte	48	86%
El comprador recoge la producción en su finca	2	2%
TOTAL	56	100%



**Figura 34** Resultado de las entrevistas, parámetro transporte de producción grano de café

**Elaboración:** (de la Cruz, 2019) Entrevista aplicada a los productores de la parroquia Apuela

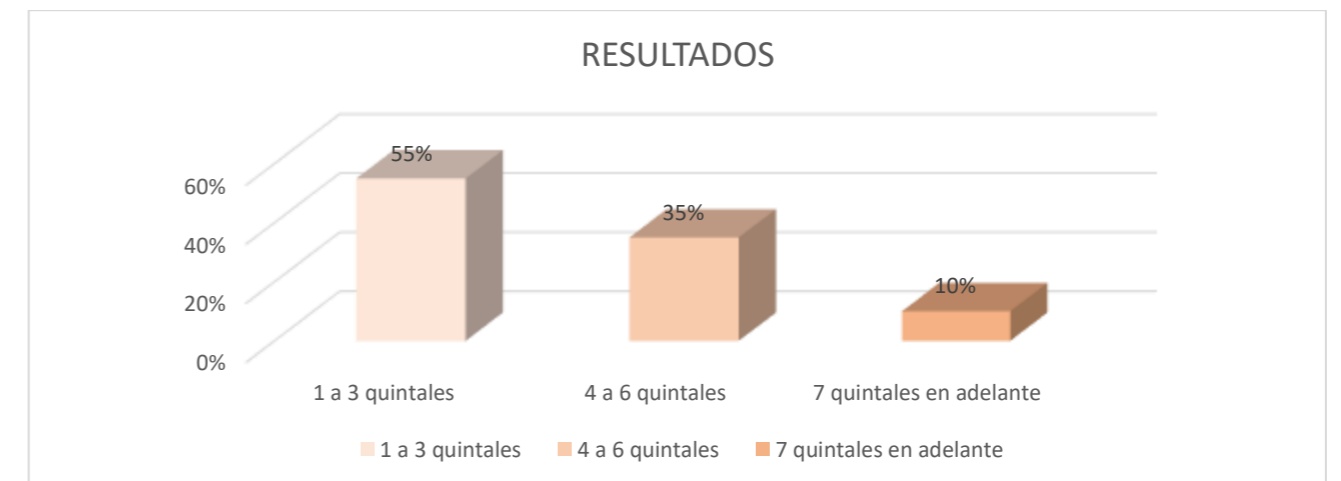
La mayoría de los pequeños productores de café solicitan el servicio de terceros para llevar su producción hasta su destino de comercialización lo cual genera un gasto; el 12% de productores pertenecen al grupo de grandes hacendados los mismos que cuentan con transporte propio y un pequeño grupo de productores asociados con industrias cafeteras las mismas que compran su producción en las fincas.

5. ¿Cuántos quintales de café usted cosecha por hectárea con técnica especializada?

**Tabla 8** Resultado de las entrevistas, parámetro cantidad de cosecha de grano de café

**Elaboración:** (de la Cruz, 2019) Entrevista aplicada a los productores de la parroquia Apuela

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
5 a 15 quintales	30	55%
20 a 30 quintales	19	35%
30 quintales en adelante	7	10%
TOTAL	56	100%



**Figura 35** Resultado de las entrevistas, parámetro cantidad de cosecha de grano de café

**Elaboración:** (de la Cruz, 2019) Entrevista aplicada a los productores de la parroquia Apuela

El 55% de los productores cafeteros cosechan por hectárea de 5 a 15 quintales cada 15 días lo que es rentable para los agricultores debido al precio actual que tiene el quintal de café, el 35% cosecha de 20

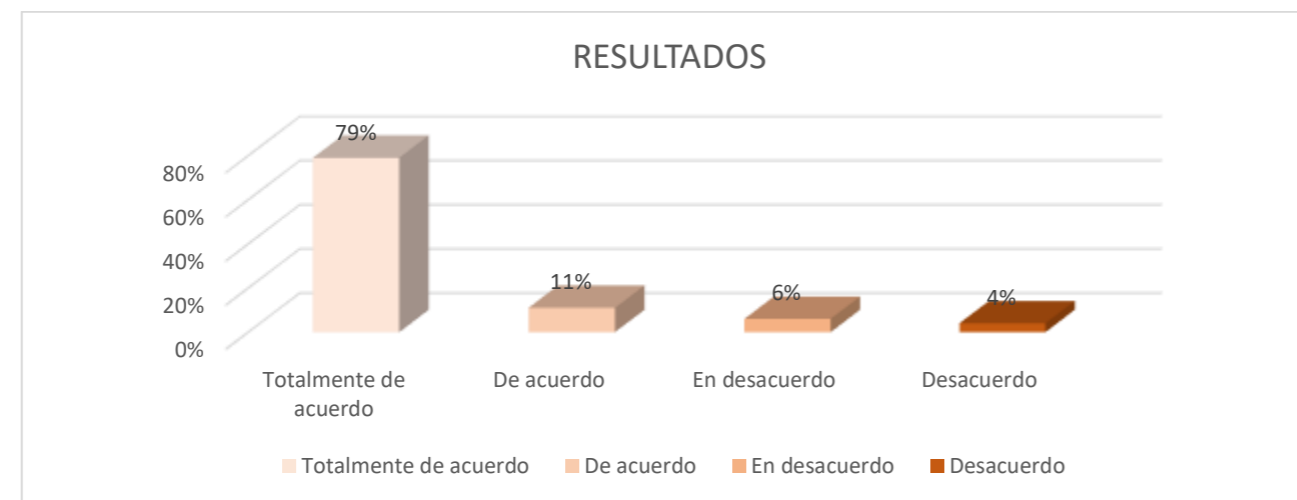
a 30 quintales por hectárea y tan solo el 10% de todos los productores cafeteros cosechan de 30 quintales en adelante grupo que está conformado por haciendas más grandes.

6. ¿Usted cree que si se implementa una planta procesadora de café disminuiría el desempleo en la zona?

**Tabla 9** Resultado de las entrevistas, parámetro aceptación de la implementación de la planta procesadora

Elaboración: (de la Cruz, 2019) Entrevista aplicada a los productores de la parroquia Apuela

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	45	79%
De acuerdo	6	11%
En desacuerdo	3	6%
Desacuerdo	2	4%
TOTAL	56	100%



**Figura 36** Resultado de las entrevistas, parámetro aceptación de la implementación de la planta procesadora

Elaboración: (de la Cruz, 2019) Entrevista aplicada a los productores de la parroquia Apuela

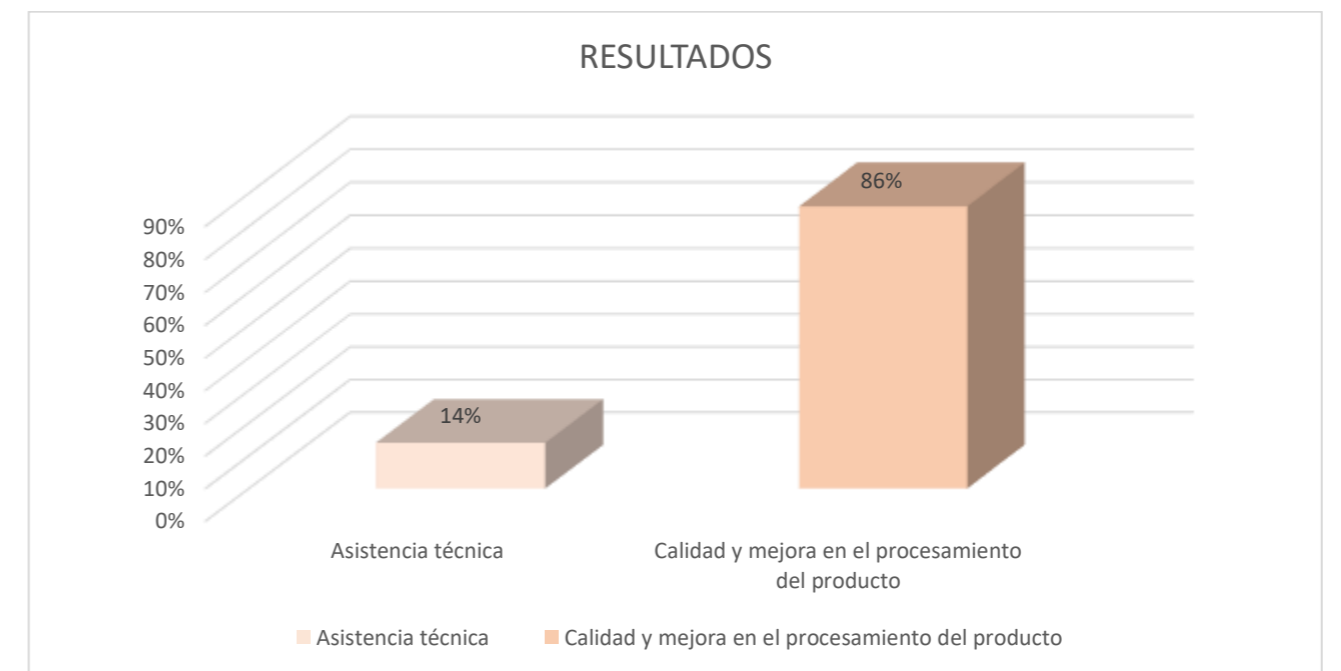
La mayoría de los entrevistados opinan que la existencia de la Planta Procesadora de Café Orgánico disminuiría el índice de desempleo debido a que se crearían nuevas oportunidades de trabajo.

7. ¿Cuál de las siguientes opciones considera usted que incide en la baja producción de los derivados del café?

**Tabla 10** Resultado de las entrevistas, parámetro economía del sector

Elaboración: (de la Cruz, 2019) Entrevista aplicada a los productores de la parroquia Apuela

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Asistencia técnica	7	14%
Calidad y mejora en el procesamiento del producto	49	86%
TOTAL	56	100%



**Figura 37** Resultado de las entrevistas, parámetro economía del sector

Elaboración: (de la Cruz, 2019) Entrevista aplicada a los productores de la parroquia Apuela

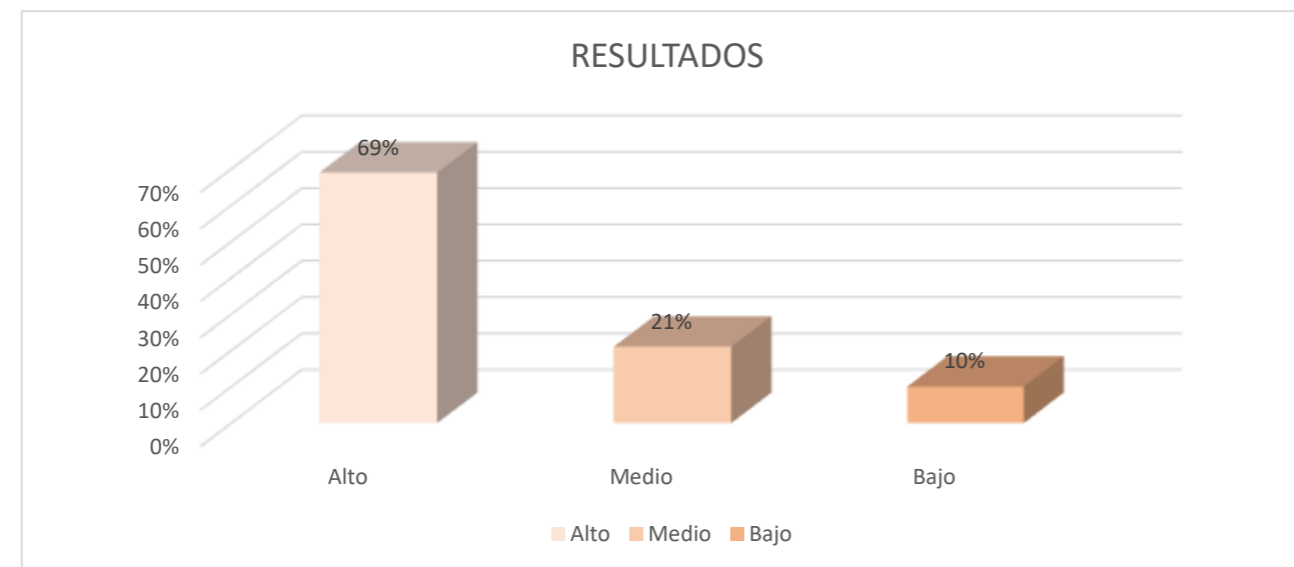
El 86% de los productores cafeteros indican que es importante contar con asesoría en la calidad y mejora en el procesamiento de café por las ventajas que se obtendrían en cuanto a calidad y cantidad en la producción de los derivado de grano de café; el 14% expresa que la cantidad de producción se ve afectada por la falta de asistencia técnica.

8 ¿Qué nivel de importancia le daría usted al estudio del impacto ambiental previo a la instalación de la planta procesadora de café?

**Tabla 11** Resultado de las entrevistas, parámetro ambiental del sector

**Elaboración:** (de la Cruz, 2019) Entrevista aplicada a los productores de la parroquia Apuela

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Alto	40	69%
Medio	11	21%
Bajo	5	10%
TOTAL	56	100%



**Figura 38** Resultado de las entrevistas, parámetro ambiental del sector

**Elaboración:** (de la Cruz, 2019) Entrevista aplicada a los productores de la parroquia Apuela

El estudio de impacto ambiental para la mayoría de los entrevistados fue muy relevante, para muchos es de suma importancia proteger y preservar el medio ambiente por ser el entorno donde se desarrolla su familia, el medio donde viven y realizan sus labores diarias las personas del sector.

#### 4.2. Diagnóstico

Con los resultados obtenidos de este estudio se puede observar puntos importantes:

El café es desvalorizado por las rudimentarias técnicas de comercialización que se han practicado desde un principio, las negociaciones con intermediarios desmotivan a los productores cafeteros por los precios que reciben al momento de la venta de sus productos. Por otro lado están los elevados precios de las herramientas e insumos utilizados en la producción del café los mismos que disminuyen el grado de beneficio que implica producir la grano de café. Esto ha hecho que cada día más y más los caficultores se inclinen a otros productos con mayores beneficios. Otro factor importante que hay que recalcar es que los caficultores no cuentan con medios de transporte para trasladar su producción hasta sus destinos de comercialización, el mismo que afecta al precio del café y/o a la utilidad que se percibe debido al alto gasto que este representa. Por observación y referencia se puede citar que la parroquia Apuela cuenta con diversidades de productos agrícolas y uno de ellos es el café el mismo que se comercializa de manera directa, debido a la inexistencia de una empresa que elabore derivados (Planta procesadora de café orgánico) para así darle un valor extra al café, lo cual ha hecho que la parroquia no aproveche su capacidad altamente productiva para generar desarrollo económico y social; y debido a esto las personas migran en busca de nuevas oportunidades.

#### 4.3. Discusión

Una vez concluida la recopilación de la información, utilizando como instrumento de investigación la entrevista realizada a los productores cafeteros de la parroquia Apuela cantón Cotacachi, se afirma que en el sector de estudios es inexistente la presencia de áreas para la realización de actividades de procesamiento de transformación de grano de café.

Los resultados de la entrevista muestran la necesidad de un espacio para el funcionamiento de procesamiento de grano de café, donde se puedan realizar actividades de producción y transformación de diferentes productos.

Los datos obtenidos en la entrevista ratifican la necesidad de la implementación de la Planta Procesadora de Café Orgánico, que cumplan con los requerimientos necesarios en las actividades, para así mejorar la economía y producción del sector que se dedica a dicha actividad.

### 4.3, Árbol de problemas

**Tabla 12** Causas y efectos de la inexistencia de la Planta Procesadora de café orgánico en la parroquia Apuela  
**Elaboración:** (de la Cruz, 2019) Entrevista aplicada a los productores de la parroquia Apuela

Causas	Efectos
En la parroquia Apuela cantón Cotacachi ha perdido oportunidades comerciales dentro de un contexto de competencia nacional e internacional debido a que no existe una planta procesadora de café para la obtención de diferentes productos derivados del grano de café.	El 73% de los agricultores cafeteros entrevistados opinan que es de mucha importancia la implementación de una planta procesadora de café para la obtención de diferentes productos derivados del café por los beneficios que esta daría tanto para ellos como para la parroquia, esto reflejaría un mejor precio, calificación y por ende valorización al grano de café.
Los inadecuados procesos de comercialización que se practican en la parroquia Apuela han generado bajos ingresos en la economía de los caficultores del sector.	Los agricultores venden su producción de manera directa a casas comerciales las cuales emplean modelos de comercialización inadecuados y engañosos buscando lucrarse de los pequeños agricultores en precios y calificación es por esta razón que perciben bajos ingresos los agricultores y se desmotivan hasta cierto punto que cambian sus plantaciones de café por otro tipo de cultivo.
La mayoría de los productores de café no cuentan con transporte propio lo que origina un gasto adicional para ellos.	El 86% de los productores cafeteros de la parroquia Apuela no cuentan con transporte propio para trasladar su producción hasta el sitio de la comercialización por esta razón buscan ayuda de terceros para prestar sus servicios, esto genera un gasto adicional y en

	muchas ocasiones es muy elevado el valor que pagan por el servicio prestado.
Las baja producción que influyen en la calidad del grano y sus derivados es causado por la falta de asistencia técnica especializada.	La baja calidad y el nivel de producción de café dependen de la asistencia técnica especializada ya que este es un factor importante en el proceso, un gran porcentaje de los productores cafeteros indican que es primordial contar con asesoría técnica por las ventajas que se obtendrían en cuanto a calidad y cantidad de productos derivados del café.
Se debe considerar la parroquia Apuela posee variedad de productos agrícolas, pero estos no son aprovechados, porque no existen plantas procesadoras en la zona, teniendo como causa que sus habitantes salgan de a otras ciudades debido al déficit de fuentes de empleo.	Se confirma que, los habitantes de la Parroquia salen a otras ciudades debido a la falta de agroindustrias en la zona.

### 4.4. Matriz FODA

**Tabla 13** Matriz FODA

**Elaboración:** (de la Cruz, 2019) Entrevista aplicada a los productores de la parroquia Apuela

ANÁLISIS FODA	
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El productor ha logrado adaptadores a todo tipo de entornos con la finalidad de satisfacer sus necesidades económicas a través de la producción agrícola.</li> <li>- El poblador, por herencia son expertos productores cafeteros.</li> <li>- Materia prima (grano de café).</li> <li>- La producción de café se manifiesta como un profundo sentimiento de orgullo y cultura en el sector.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asociación con productores cafeteros.</li> <li>- Mercado inexplorado (No existe competencia).</li> <li>- Demanda del café nivel local y mundial.</li> <li>- Carencia de competencia en la zona</li> <li>- Primera planta agroindustrial creada para la elaboración y transformación del grano de café.</li> <li>- Gran potenciador de actividades económicas que benefician al desarrollo de la población de la parroquia Apuela</li> <li>- Generar valor agregado al café.</li> </ul>

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El productor cafetero cada vez ha perdido sus facultades de generar variedad de productos, constituyendo una monotonía en su producción agrícola.</li> <li>- Disminución de las ventas e incremento de importación de productos comunes, la copia y falta de innovación en la elaboración de productos derivados del café.</li> <li>- El productor cafetero ha dejado de ser productor, por comodidad deciden ser intermediarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desvalorización de la producción de grano de café.</li> <li>- En Apuela no existen estrategias de desarrollo de la mano de obra, para la elaboración de productos derivados de café.</li> <li>- Competitividad del mercado nacional e internacional, en la elaboración y producción de los derivados de café.</li> </ul>

#### 4.5. Síntesis del diagnóstico

El sector agrícola del sector en los últimos años se está viendo afectado, específicamente el en la parte cafetera lo cual ha sido provocado por diversos factores que se conocieron después del análisis que se pudo realizar, tales como la ausencia de una planta procesadora de café, los inadecuados canales de comercialización, transportación del producto entre otros.

El 73% de los agricultores cafeteros entrevistados opinan que es de mucha importancia la implementación de una planta procesadora de café para la obtención de diferentes productos derivados del café por los beneficios que esta daría tanto para ellos como para la parroquia Apuela canto Cotacachi.

Se deben tomar medidas correctivas que contribuyan al mejoramiento de la producción cafetera con la implementación de nuevas estrategias, lo importante es que se cuenta con el apoyo de los caficultores para guiar esta situación.

Es de vital importancia implementar una planta procesadora de café para la obtención de productos derivados del grano de café con el fin de darle un valor agregado a la producción y por ende obtener un mejor precio.

## 5 PROPUESTA

### 5.1. Descripción de escalas de la propuesta

#### 5.1.1. Diseño Arquitectónico

El diseño arquitectónico parte de vincular los conceptos obtenidos de la investigación tanto espacial como formal, que permite integrar elementos ambientales con el objeto diseñado. Esta vinculación se logra con el diseño, de lo que se entiende por una planta procesadora o una arquitectura de tipo industrial, en donde todo es compacto y lo relevante es la funcionalidad.

La propuesta arquitectónica de la planta procesadora consiste en un espacio ligero, permeable visual y físicamente, que integrara todos los elementos que componen el recorrido de la planta procesadora.

Finalmente, el objetivo principal de esta intervención es el dar continuidad al proceso de la transformación del grano de Café e incluir un espacio a los pobladores del sector y Turistas que lo visitan, permitiendo así una mayor estadía durante el recorrido y generando una verdadera experiencia sensorial, un recuerdo en la memoria colectiva de todos los visitantes a la planta procesadora de café.



Figura 39 Perspectiva exterior planta de procesamiento Jardines  
(de la Cruz, 2019)

Elaboración:

### 5.2. Propuesta general

#### 5.2.1. Visión, principios y estrategias

##### Visión

Además de ser una instalación de producción, el proyecto combina funciones de exhibición, educación y degustación del café. Utilizado la arquitectura como un atractivo para el sector. Combinar elementos funcionales para transmitir la importancia del sector. Generando una estructura permeable de producción y transformación del grano de café.



El diseño arquitectónico aporta a los siguientes objetivos del Plan Nacional de Desarrollo Toda una Vida: Objetivo 1: Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas; Objetivo 5: Promover la producción y competitividad para el desarrollo económico sostenible de forma distributiva y solidaria. (SENPLADES, 2017)



Figura 40 Vista área parroquia Apuela  
Elaboración: (de la Cruz, 2019)

5.2.2. Principios y estrategias

Tabla 14 Principios y estrategias de diseño  
Elaboración: (de la Cruz, 2019)

Planteamiento de sostenibilidad medio ambiental.			
Para comprender las características, desarrollo y la aplicación de la sostenibilidad se desarrollará una breve introducción del tema relacionados con la misma, para su posterior aplicación al trabajo de titulación.			
Sostenibilidad	Sostenibilidad económica / social	Sostenibilidad ambiental	Arquitectura Ambiental
<p>Este concepto trata sobre las condiciones de conservación o reproducción por sus propias características, sin la necesidad de que existan intervenciones o ayuda de agentes externos. La sostenibilidad es una causa socio-ecológico diferenciada por una conducta en busca de un ideal común. Es una expresión relacionada con las acciones del hombre en relación al entorno donde se desenvuelve, refiriéndose al equilibrio que busca encontrar una especie de acuerdo a su entorno mediante los factores y recursos que están a su alcance para hacer que todas las partes funcionen en conjunto, sin la necesidad de llegar a sacrificar o dañar otros entornos a su alrededor.</p>  <p>“El desarrollo sostenible es el crecimiento que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”. (Macedo, 2005) Lo citado anteriormente permite lograr dicho objetivo se plantean estrategias como promover el proceso económico y social respetando el entorno natural por ende la calidad del medio ambiente.</p>	<p><b>Económica</b></p> <p>Esto ocurre cuando las acciones desarrolladas hacia la sustentabilidad del medio ambiente y hacia la sociedad son financieramente viables y que en el transcurso del tiempo resulten beneficiosos.</p> <p><b>Social</b></p> <p>En este ámbito se trata la sustancia de la sociedad basada en una relación benéfica para toda la sociedad trabajando en conjunto para cumplir un objetivo en común.</p>	<p>Encontrar el punto de compatibilidad entre las actividades de conservación y de preservación de la biodiversidad natural de los ecosistemas, evitando la degradación y el desgaste excedido de los recursos naturales renovables. Dejar de depender de los recursos naturales no renovables generando y creando nuevas fuentes sustentables.</p> <p>La sostenibilidad básicamente se desarrolla alrededor de los tres factores ya mencionados, a pesar de ello es un campo muy extenso de estudio y aplicación que se relaciona en muchos ámbitos que se van especializando en campos diferentes.</p> <p>Para este trabajo se tomará en cuenta los aspectos relacionados a la arquitectura sostenible, enlazando los 3 factores principales medio ambiente, social y económico para llegar a un punto de equilibrio que beneficie a la sociedad y al medio ambiente donde se emplace el proyecto.</p>	<p>Esta arquitectura busca relacionar el espacio construido con el entorno natural donde se emplaza la edificación y reflexionar el impacto ambiental producido en el lugar, junto con ello el ciclo de vida de la edificación construida. Para ello se realizan estudios y análisis de los diferentes factores como: el análisis del clima local, análisis de las condiciones medio ambientales, elementos producidos por fenómenos climáticos.</p>  <p>El objetivo principal es la optimización de los materiales y el uso eficiente de todos los recursos usados en la obra arquitectónica, tratando de reducir al máximo el costo y el consumo de la edificación que esta genere en su vida útil. Para el cumplimiento de dicho objetivo se toma en cuenta los factores climáticos y ambientales del lugar, uso de materiales locales de bajo costo y que sean de orígenes renovables, técnicas constructivas tradicionales, aparatos y herramientas tecnológicas, etc.</p>

5.2.2. Conceptualización general de la intervención

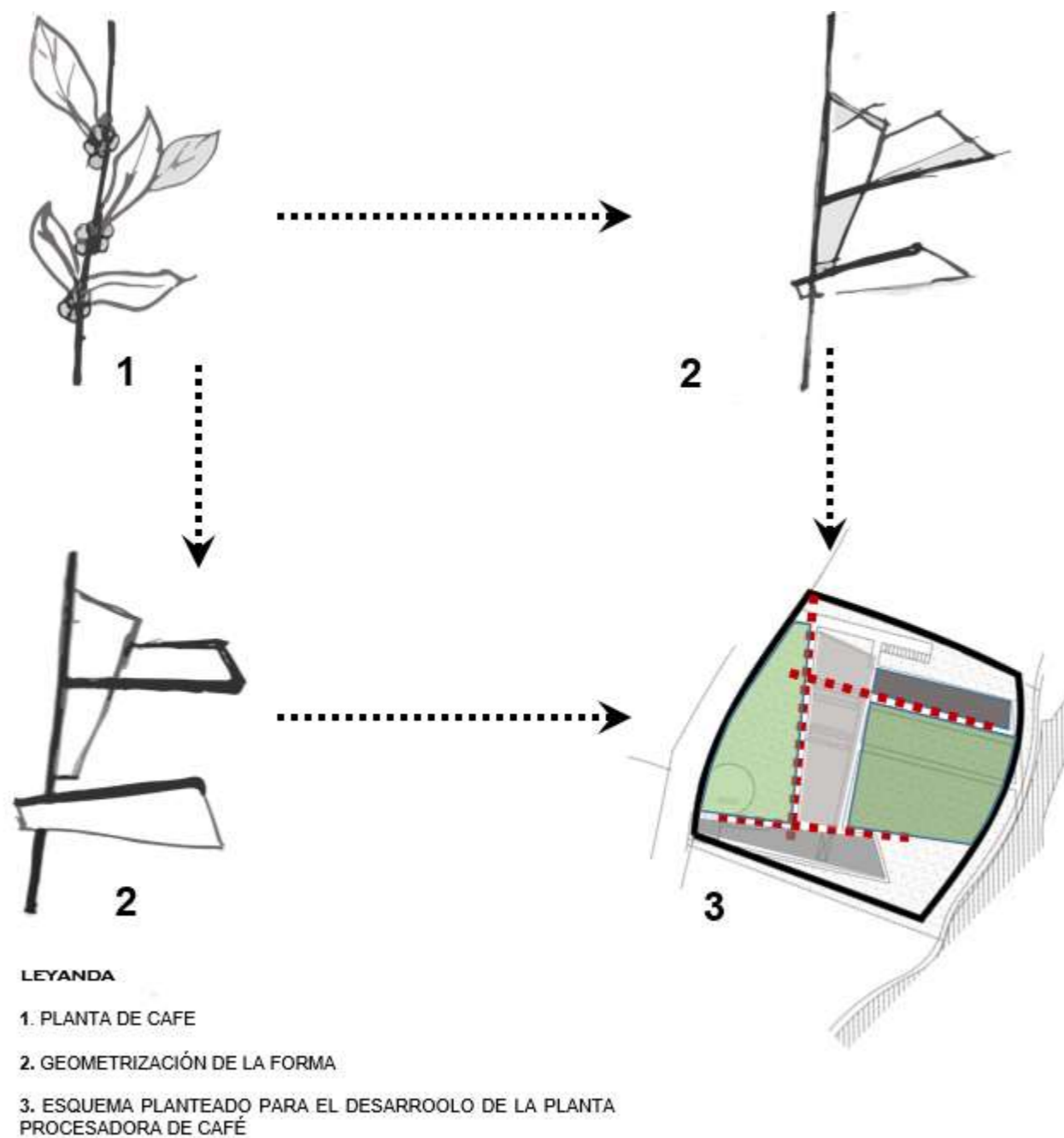


Figura 41 Esquema de Conceptualización  
Elaboración: (de la Cruz, 2019):

Otorgar conectividad, tanto física como visual, sonora y sensorial permitiendo la permeabilidad de la luz y la convergencia de espacios.

Principio organizador

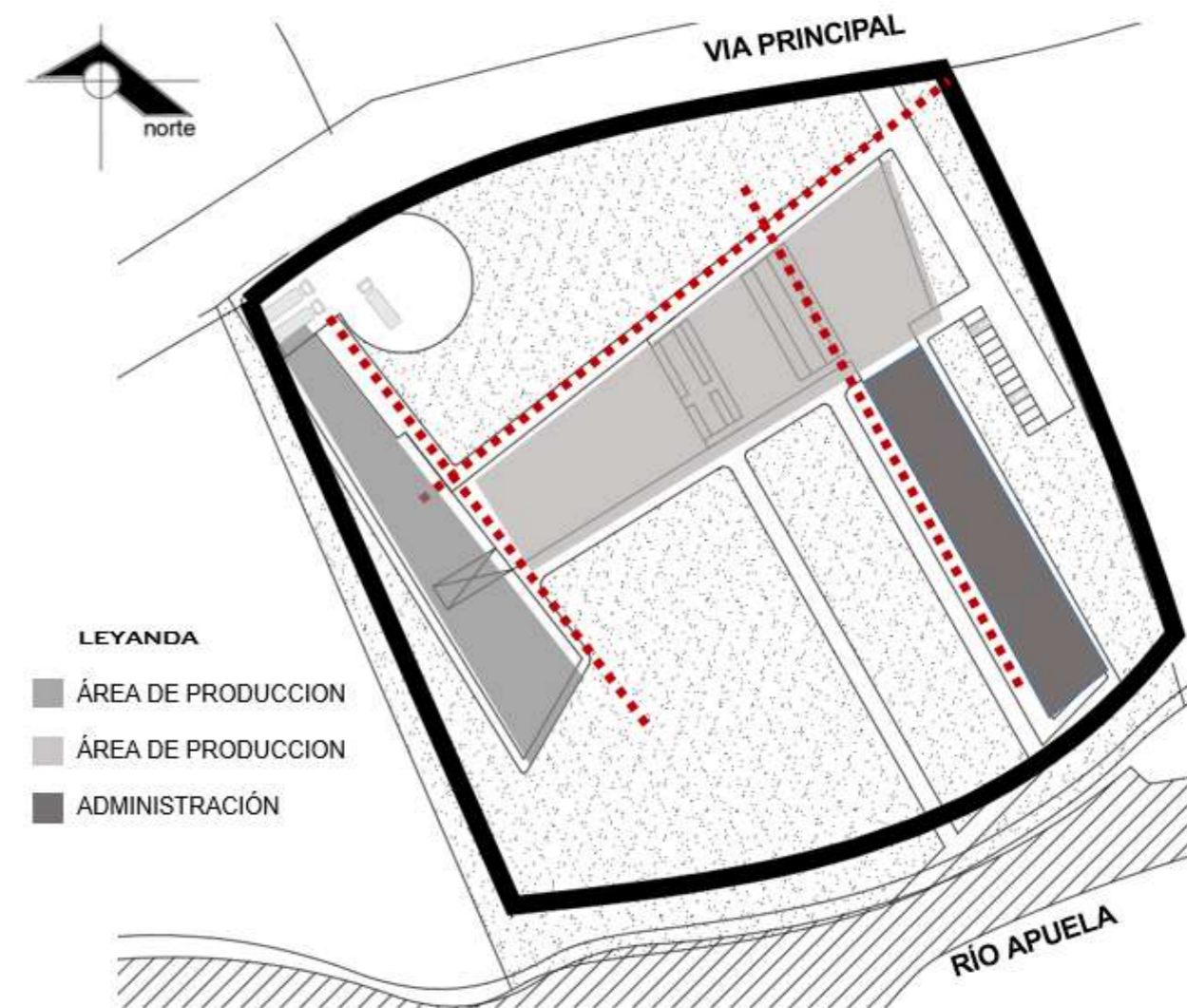


Figura 42 Principio organizador del proyecto  
Elaboración: (de la Cruz, 2019)

El principio organizativo de "tres hojas" de la planta procesadora de café refleja y permite los procesos de producción y la lógica de la planta. Este flujo de trabajo comienza con la entrega de la materia prima del grano de café en el área este que conduce a la limpieza y hacia el área sur, la producción, tratamiento transformación de productos derivados de café, hasta el envío. Esto proporciona una buena orientación, flexibilidad y la posibilidad de crecimiento y expansión dentro de espacios de trabajo bien iluminados.

Ingreso principal



Figura 43 Ingreso principal área verde  
Elaboración: (de la Cruz, 2019)

Al entrar, el visitante es recibido por el área verde localizado en el acceso principal sobre el eje Norte-Sur. En esta área se origina un eje principal que distribuye el personal hacia los vestuarios y los lugares de trabajo. En el lado este del eje se localiza el edificio administrativo.

La distribución de los volúmenes en el terreno corresponde a sus funciones asignadas. Para conectar estas funciones, la planta está diseñada en torno a dos ejes principales, uno de Norte a Sur y otro de Este a Oeste. Esto permite mejorar la orientación para el proceso de producción, facilita la distribución del personal y de la materia prima y el movimiento fluido entre espacios.

Jardín interior



Figura 44 Esquema concepto de permeabilidad  
Elaboración: (de la Cruz, 2019)

Permeabilidad mantener la relación ambiental en la creación de las zonas con la vegetación nativa del sector para el disfrute del usuario.,

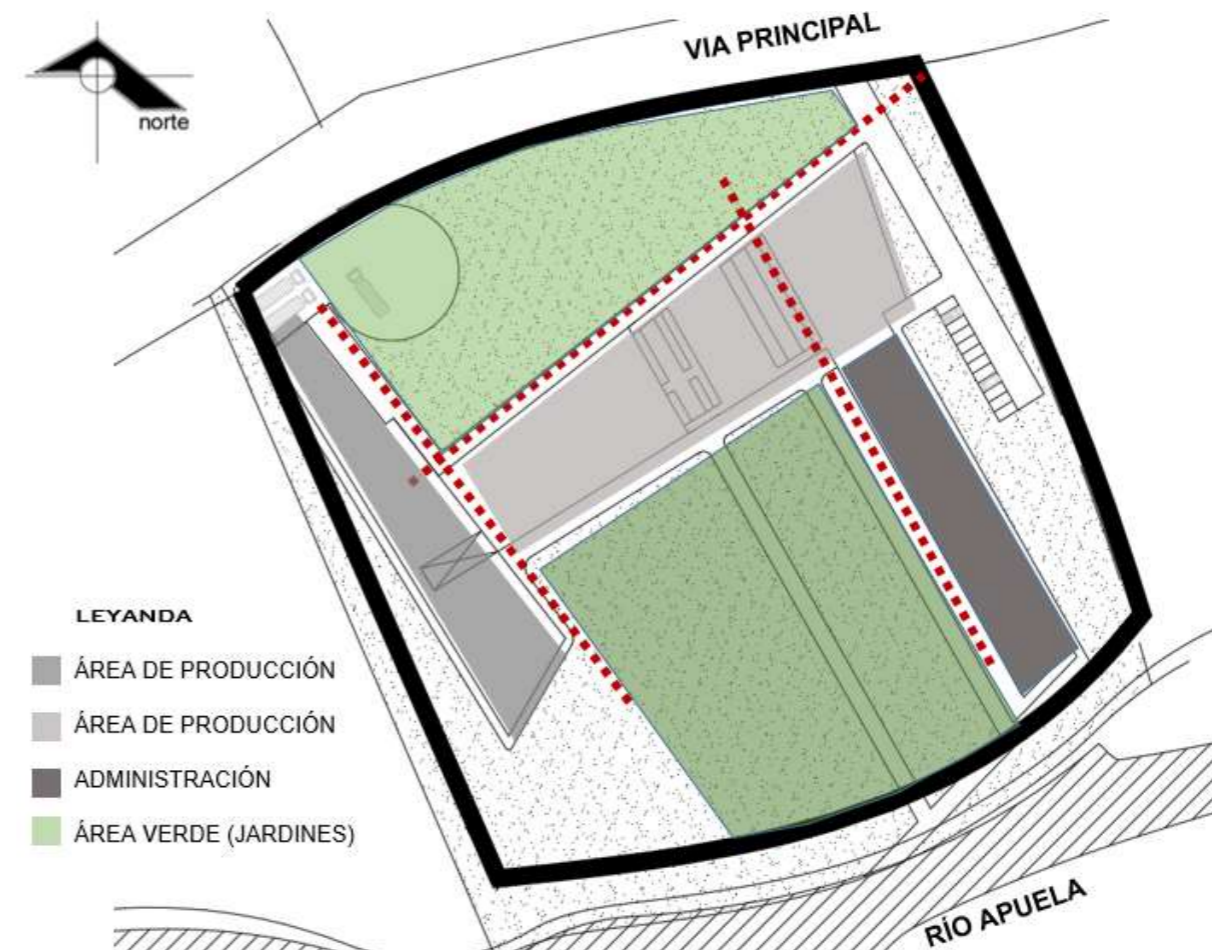


Figura 45 Jardín interior en el proyecto  
Elaboración: (de la Cruz, 2019)

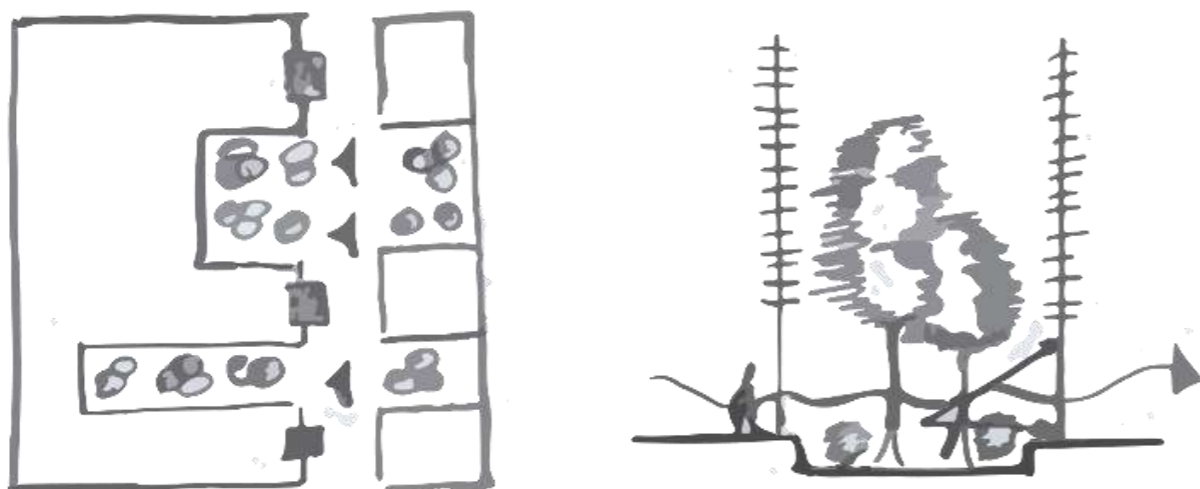


Figura 46 Esquema de jardín interior  
Elaboración: (de la Cruz, 2019)

**Jardines Interiores** ayuda en la ventilación y conceptualmente genera la menor ocupación evitando una afectación en el ecosistema, rompiendo los esquemas clásicos de las plantas industriales.

**Idea fuerza**

Actores internos

- Edificio, Hombres, Mujeres, Niños y Cultura

Actores externos

- Turistas explorador., buscan autenticidad y descubrir novedades en cada destino.



Figura 47 Esquema gráfico de relación de actores del proyecto  
Elaboración: (de la Cruz, 2019)

**Articular el espacio que evite el paralelismo entre los actores del proyecto**, En la experiencia multisensorial la naturaleza es la extensión que facilita la percepción a través del espacio, el olfato, a menudo el recuerdo más persistente de cualquier espacio es su olor. La nariz hace que los ojos recuerden “la memoria y la imaginación permanece asociadas”. (Pallasma, 2005)

**Exhibición**

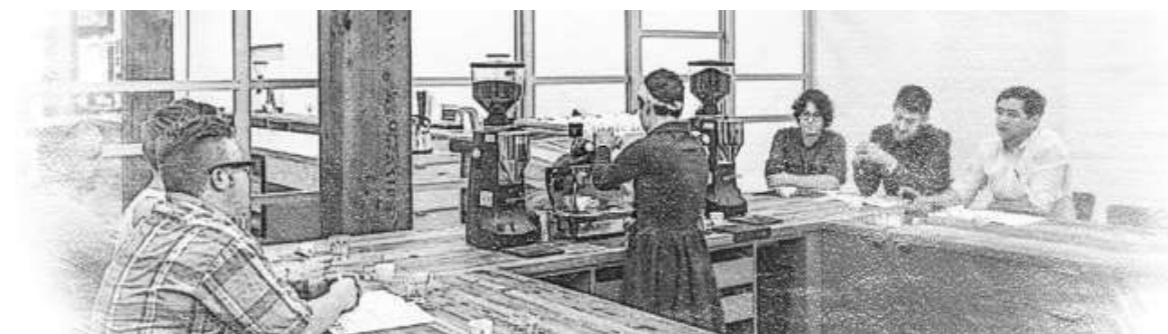


Figura 48 Taller de preparación de Café  
Fuente: (Plataforma Arquitectura, 2013)

Exhibir los productos que se pueden obtener del café, mostrar el proceso de transformación del café para obtener los diferentes productos del mismo.

**Educación**

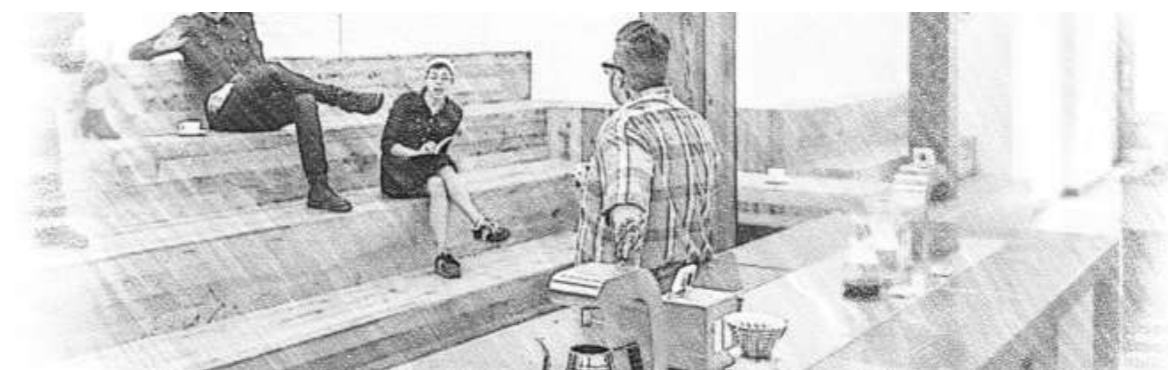


Figura 49 Taller de preparación de Café  
Fuente: (Plataforma Arquitectura, 2013)

Mejorar el conocimiento sobre el Café Árábigo, capacitar profesionales y consumidores apasionados sobre los fundamentos de preparar y servir café.

**Degustación**

El catar el café, ayudara a reconocer las propiedades de un café para determinar si es bueno o malos y saber cuál usar y cómo.

**Educación + Exhibición + Degustación = ESPARCIMIENTO**

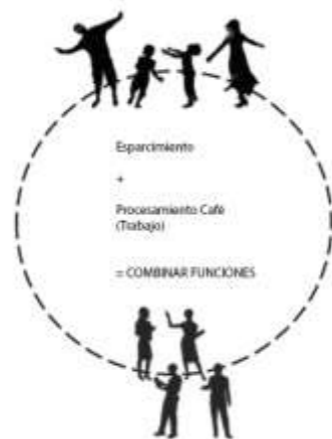


Figura 50 Esquema grafico de relación de actores del proyecto  
Elaboración: (de la Cruz, 2019)

5.3. Análisis de sitio

5.3.1 Descripción general del área de intervención

El entorno del terreno posee una gran visual, con una gran superficie que está destinado para el equipamiento del proyecto arquitectónico. El terreno se encuentra ubicado a 1.2 km al suroeste de la parroquia Apuela cantón Cotacachi, con una área de 2.92 hectáreas, limita con la carretera vecinal al norte y al sur por el río Apuela, mientras que al este y oeste terrenos de propiedad privada.



Figura 51 Área de intervención lote de referencia del proyecto  
Fuente: (Geoportal SIGTIERRAS, 2019)

5.3.2 Análisis geográfico

Ubicación

Apuela es el eje de la región. De aquí se va al resto de las poblaciones y parroquias. Es una progresista y rica parroquia en la producción agrícola. La parroquia de Apuela se encuentra al noroeste del Ecuador, ubicada en la zona de Intag, cantón Cotacachi, provincia de Imbabura. (GAD Parroquial Rural de Apuela, 2015)

Límites:

Al norte con las parroquias de Cuellaje e Imantag; al Sur con Plaza Gutiérrez y Vacas Galindo; al Este con Imantag y al Oeste con Peñaherrera.

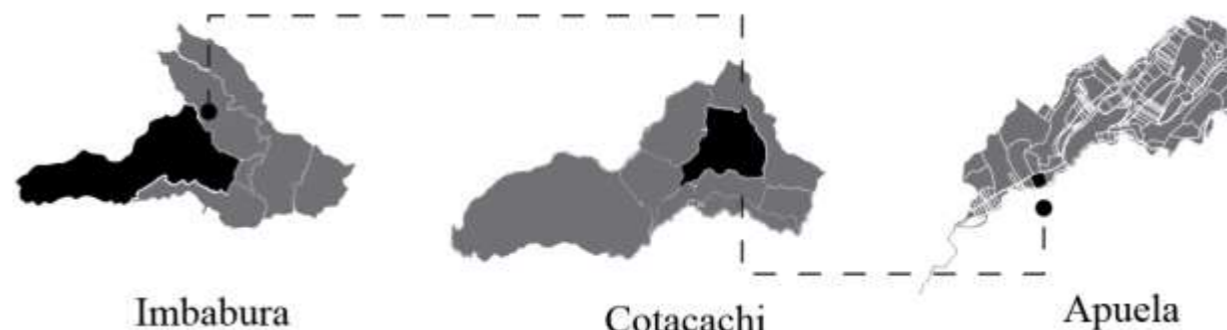


Figura 52 Ubicación del proyecto  
Elaboración: (de la Cruz, 2019)

Iluminación

Solsticio de verano 21 de junio

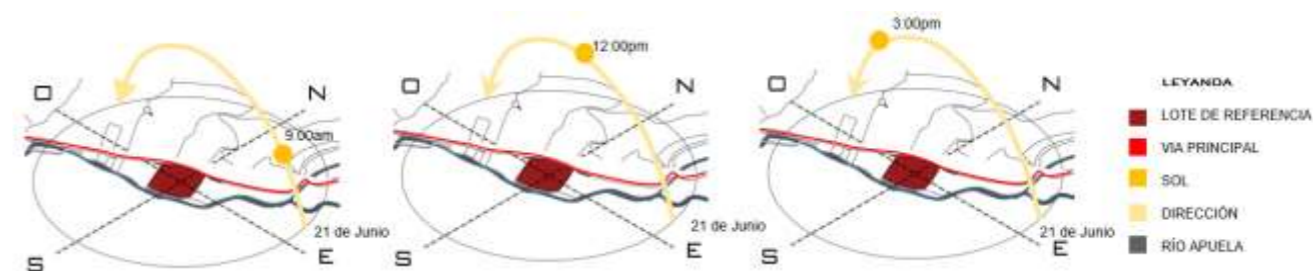


Figura 53 Iluminación solsticio de verano  
Elaboración: (de la Cruz, 2019)

Equinoccio de primavera 20 de marzo

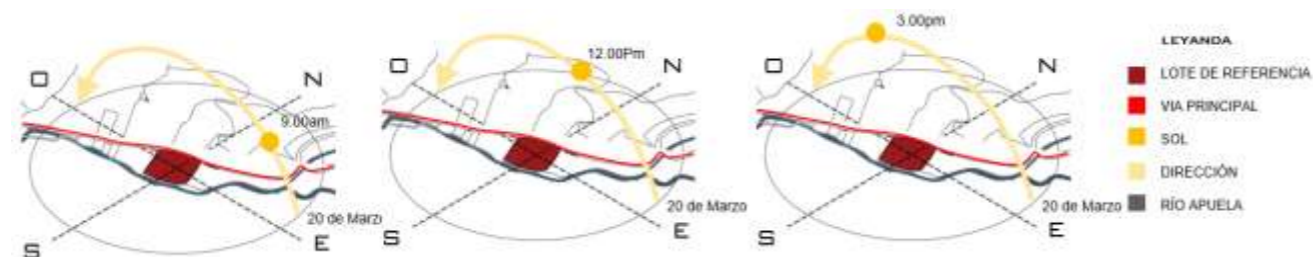


Figura 54 Iluminación equinoccio de primavera  
Elaboración: (de la Cruz, 2019)

Solsticio de invierno 21 de diciembre

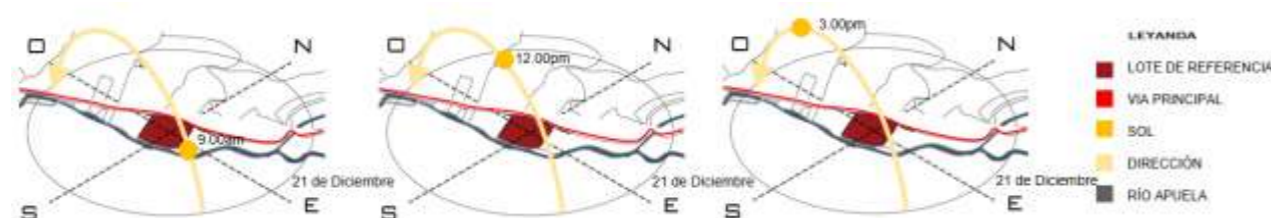


Figura 55 Solsticio de invierno  
Elaboración: (de la Cruz, 2019)

Este estudio permite la optimización del proyecto en relación con el asoleamiento:

- Asegurar el asoleamiento en invierno, básicamente a través del control de las proporciones de los espacios entre los volúmenes del proyecto.
- Protección solar permite aprovechar el sol en invierno y protegerse de él en verano-Permite el diseño de la forma del volumen en el proyecto, de elementos constructivos y sistemas que generen sombra según el grado de la radiación solar.

### Vientos

La dirección predominante en la parroquia Apuela es de oeste a este según el análisis actual realizado por Windfinder.

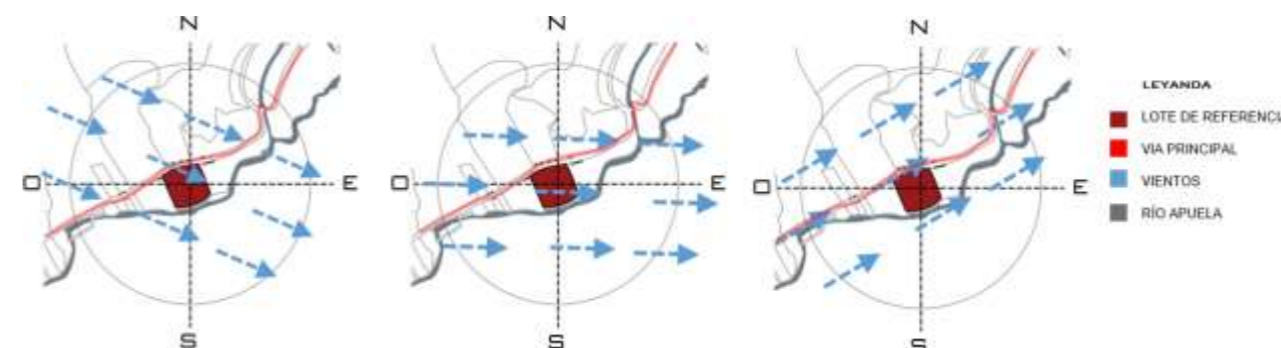


Figura 56 Vientos predominantes en el sector del proyecto  
Elaboración: (de la Cruz, 2019)

Dirección Noroeste-Sureste	Dirección Oeste-Este	Dirección Suroeste-Noreste
Velocidad: 6k/h	Velocidad: 8k/h	Velocidad: 11k/h
Hora: 10_00am	Hora: 15:00pm	Hora: 16:00pm

Ubicar convenientemente las edificaciones para proporcionar buena ventilación alrededor de la estructura. En el siguiente diagrama de vientos podemos constatar su actuación; En gran parte la ventilación, temperatura, sensación térmica, entre otras cosas, por lo tanto tiene gran incidencia en el confort ambiental de las personas.

**Topografía**

En todo el territorio parroquial predomina un relieve montañoso, representando el 76,6% del área total; con pendientes mayores al 70%. La topografía del terreno presenta una pendiente del 3 al 5% aproximado lo cual lo hace apto para la implantación del proyecto; en su parte sur se encuentra el río Apuela y su ribera será aprovechada como área verde y franja de protección.

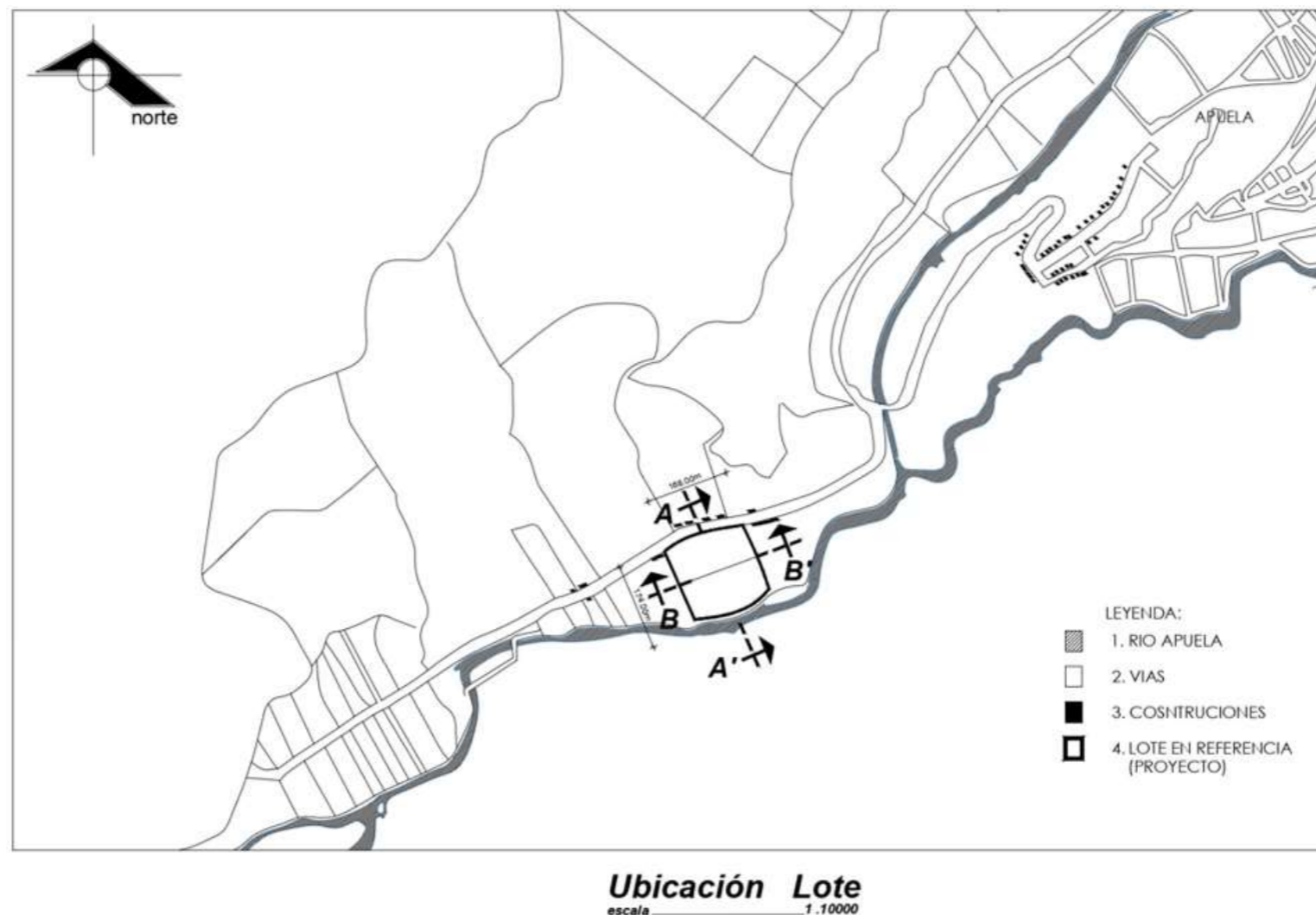


Figura 57 Topografía lugar de implantación del proyecto  
Elaboración: (de la Cruz, 2019)



Figura 58 Cortes topografía del lote del proyecto  
Elaboración: (de la Cruz, 2019)

Fauna registrada en Apuela

En la Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas (RECC) se ha registrado 139 especies de mamíferos, 500 y 600 especies de aves y 235 especies, de las cuales 124 pertenecen a anfibios y 111 a reptiles. En la parroquia de Apuela del total de la fauna registrada constan 23 especies (12 especies de aves y 11 especies de mamíferos) ( GAD Parroquial Rural de Apuela, 2015)



















Cusumbo	 <small>Autor: solounasletras, 2016</small>	Vencejo	 <small>Fuente: Hiran adictos, 2014</small>	Perdiz	 <small>Fuente: Naturaleza digital, 2016</small>
Murciélago	 <small>Autor: nationalgeographic, 2016</small>	Gallinazo	 <small>Fuente: Perubirds, 2012</small>	Colibrí	 <small>Fuente: Terra, 2018</small>
Conejo	 <small>Autor: Clara de maveria, 2015</small>	Paloma	 <small>Fuente: Escenasin, 2015</small>	Soterrey	 <small>Fuente: Envolados, 2015</small>
Perezoso	 <small>Fuente: Batanga, 2015</small>	Garrapatero	 <small>Fuente: Defensa de el salvador, 2015</small>	Perlita	 <small>Fuente: Naturalista, 2015</small>
Guanta	 <small>Fuente: Naturaleza, 2016</small>	Loro	 <small>Fuente: Naturalista, 2014</small>	Guatusa	 <small>Fuente: Naturalista, 2016</small>
Gavilán	 <small>Fuente: Libro rojo aves, 2014</small>	Tangara	 <small>Fuente: Zoo Universo, 2015</small>	Armadillo	 <small>Fuente: Fauna, 2014</small>

Figura 59 Fauna registrada en la parroquia Apuela  
Elaboración: (de la Cruz, 2019)

**Flora registrada en Apuela**

La flora según datos del PDOT existe una gran variedad endémica de flora. Para concluir en términos generales se puede caracterizar a la flora de la parroquia como un recurso más importante, tanto desde el punto de vista científico y conservacionista como de recursos de gran valor para el desarrollo socio – económico de la región. (GAD Parroquial Rural de Apuela, 2015)

Café	 Fuente: Gabriel López 2016	Pino	 Fuente: Gabriel López , 2016	Lecheros	 Fuente: Gabriel López, 2016
Tomate	 Fuente: Botánica, 2015	Guabo	 Fuente: Gabriel López , 2016	Guarumbo	 Fuente: Gabriel López, 2016
Maíz	 Fuente: Gabriel López , 2016	Yaloman	 Fuente: Gabriel López, 2016	Higuerilla	 Fuente: Gabriel López, 2016
Frejol	 Fuente: Gabriel López, 2016	Zuro	 Fuente: Karen Ventura, 2016	Cordoncillo	 Fuente: Evelin Quishpe, 2016
Aliso	 Fuente: Gabriel López, 2016	Chilca	 Fuente: Naturista, 2011	Helecho	 Fuente: Naturista, 2015

Figura 60 Flora Registrada en la parroquia Apuela  
Elaboración:(de la Cruz, 2019)

**Amenaza de origen natural y antrópico**

de los ríos con desechos de productos químicos y descarga de aguas servidas sin tratamiento, lo que agrava la problemática ambiental con la quema de bosques y vegetación en los terrenos agrícolas.

**Tabla 15** Amenaza de origen natural y antrópico  
Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado de Apuela, 2015

<b>AMENAZAS DE ORIGEN NATURAL</b>			
<b>AMENAZAS</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>OCURRENCIA</b>	<b>NIVEL</b>
<b>Zona de muy alta intensidad sísmica</b>	Toda la parroquia	Periódica	Incidencia Mayor
<b>Volcán Cotacachi y Cuicocha</b>	Toda la Parroquia	Indefinida	Caída de ceniza Menor
<b>Zona de susceptibilidad a erosión</b>	Parte alta de la parroquia	Periódica	Incidencia Mayor
<b>Heladas</b>	Parte alta de la parroquia	Frecuente	Incidencia Mayor
<b>AMENAZAS DE ORIGEN ANTRÓPICO</b>			
<b>Quema de vegetación</b>	Parte media de la parroquia	Media	Incidencia Menor
<b>Tala</b>	Toda la parroquia	Baja	Incidencia Menor
<b>Contaminación</b>	Toda la parroquia	Media	Incidencia Menor
<b>Avance de la frontera agrícola</b>	Sector agrícola hacia las partes altas.	Alta	Incidencia Mayor
<b>Erosión</b>	Toda la parroquia	Media	Incidencia Menor
<b>Incendios forestales</b>	Toda la parroquia	Baja	Incidencia Menor
<b>Botaderos a cielo abierto</b>	Quebradas	Alta	Incidencia Menor
<b>Descarga de aguas residuales sin tratamiento</b>	Quebradas y Ríos	Alta	Incidencia Mayor

La mayor amenaza son los procesos de erosión, que están muy relacionados con las actividades de origen humano. Además de los riesgos de origen natural, se presenta también amenazas de origen antrópico a los que está expuesto el territorio, la deforestación por la tala de bosques, contaminación

### 5.3.3 Entorno construido

#### Morfología urbana

En la parroquia la morfología de las viviendas, en general 60% de sus construcciones de un 1 piso, fueron construidas con materiales tradicionales como son el bareque, bloque, madera y principalmente su cubierta a dos aguas utiliza la teja como material predominante en este tipo de construcciones. El 30% son construcciones de 2 pisos, se emplea una combinación de materiales, en la planta baja se utiliza el bloque mientras que en la planta alta se utiliza la madera para su terminado y como estructura para soportar la cubierta de eternit de este tipo viviendas de la parroquia.

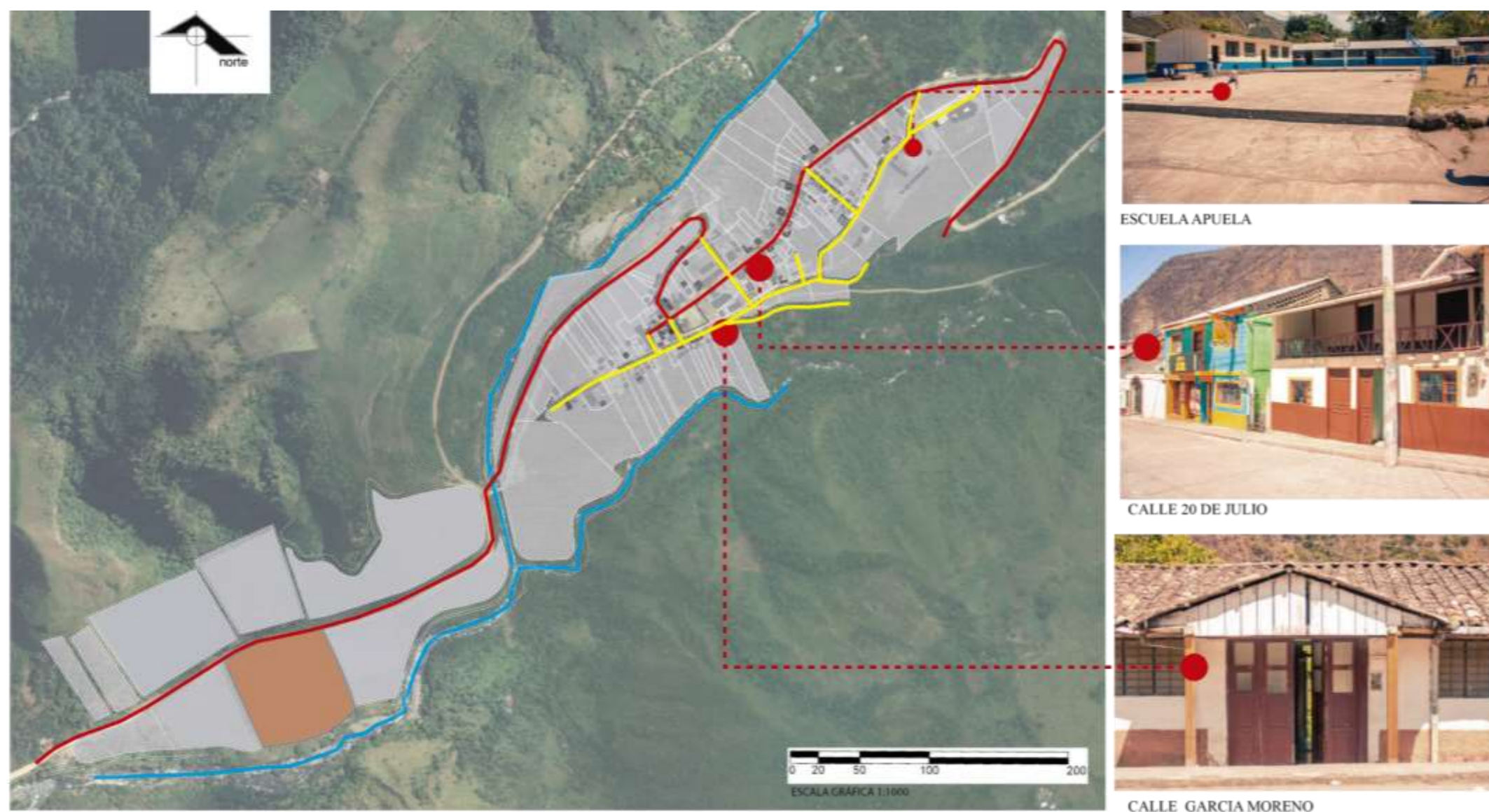


Figura 61 Morfología urbana 1 piso y 2 pisos  
Elaboración: (de la Cruz, 2019)

El 10% son construcciones de 3 pisos, se emplea materiales modernos, como el bloque, ladrillo, hierro y el hormigón armado este tipo de viviendas tiene un costo alto al momento de construir debido al transporte del material desde fuera de la parroquia.

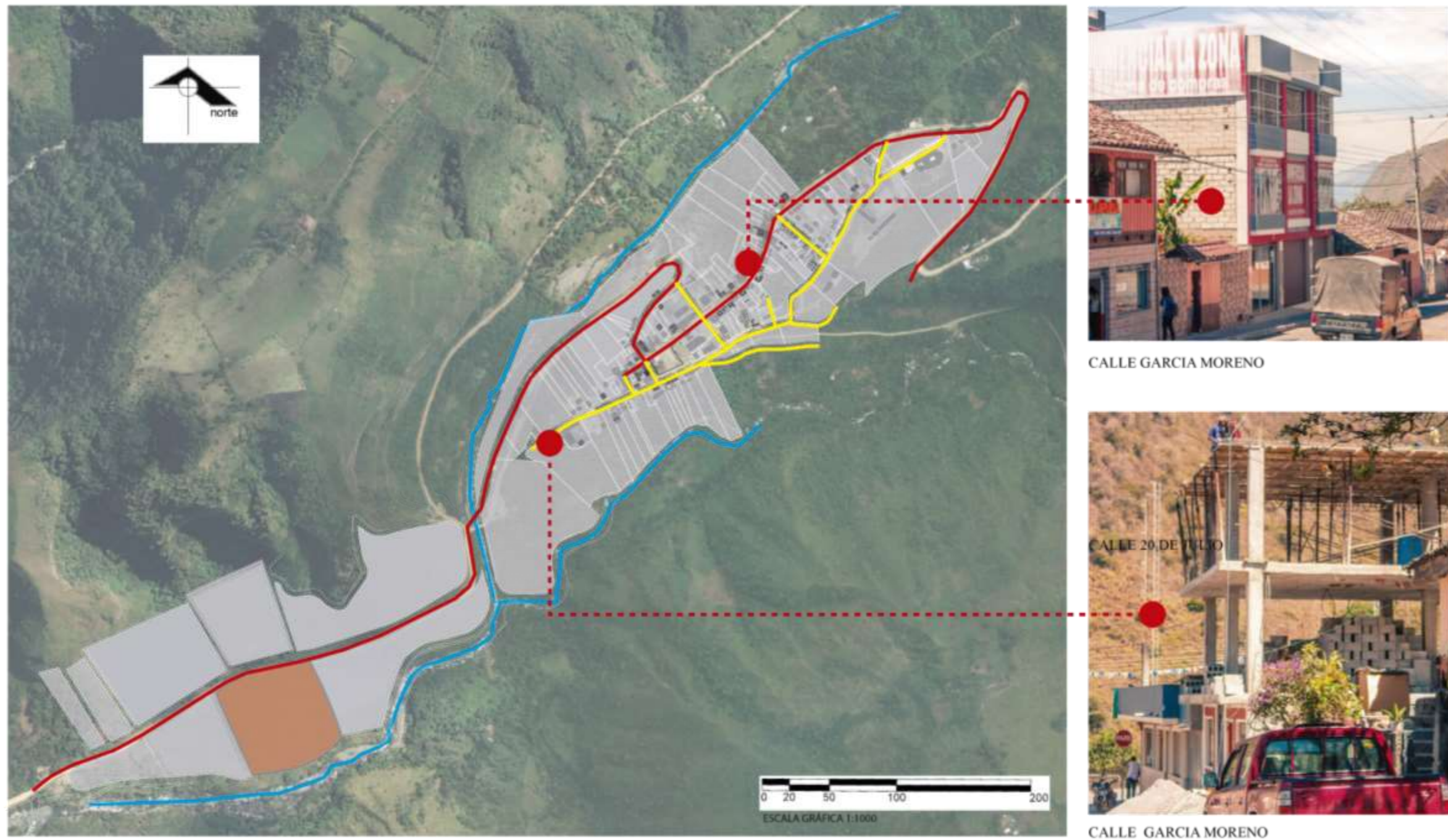


Figura 62 Morfología Urbana vivienda 3 pisos  
Elaboración: :(de la Cruz, 2019)

Zonificación y uso de suelo



Figura 63 Zonificación y uso de suelo  
Elaboración: (de la Cruz, 2019)

Tabla 16 Uso de Suelo  
Elaboración: (de la Cruz, 2019)

Zonificación	Uso	Zona				Pisos		Retiros			
		Lote mínimo	Frente mínimo	COS total	COS planta baja	Altura	Nº pisos	Forntal	Lateral	Posterior	Entre bloques
	Residencial	300 m <sup>2</sup>	10 m	350%	70%	6 m	2 pisos	Adosado	Adosado	3 m	6 m
	Residencial-Comercial	200 m <sup>2</sup>	10 m	350%	70%	9 m	3 pisos	Adosado	Adosado	3 m	6 m
	Agrícola	1ha	100 m	-	-	-	-	-	-	-	6 m

**Altura edificada**

En el sector la altura de las edificaciones, en general la consolidación es baja el 60% del territorio no está edificado, el 30% son construcciones de un 1 piso, el 9% son construcciones de 2 pisos y el 1% son construcciones de 3 pisos. La consolidación de las viviendas de la parroquia Apuela se encuentra principalmente en la plaza central y a lo largo de calle 20 de Julio, mientras que al sur la calle García Moreno la consolidación es menor.



Figura 64 Altura edificada  
Elaboración: (de la Cruz, 2019)

**Equipamiento urbano**

La parroquia Apuela están dentro del radio de influencia de los equipamientos que posee actualmente la cobertura es total con estos servicios.



Figura 65 Equipamiento urbano parroquia Apuela  
Elaboración: (de la Cruz, 2019)

Conexiones y accesos



Figura 66 Vías y accesos parroquia Apuela  
Elaboración: (de la Cruz, 2019)

Tabla 17 Análisis de las vías de la parroquia Apuela  
Elaboración: (de la Cruz, 2019)

Símbolo	Nombre de la vía	Ancho de vía	Tipo de vía	Trafico	Superficie de rodamiento	Símbolo	Nombre de la vía	Ancho de vía	Tipo de vía	Trafico	Superficie de rodamiento	Símbolo	Nombre de la vía	Ancho de vía	Tipo de vía	Trafico	Superficie de rodamiento
[Red]	Vía Apuela	12m	Principal	Medio/alto	Asfalto	[Yellow]	Calle León Roldos	9 m	Secundaria	Bajo	Adoquín	[Purple]	Calle s/n	6 m	Secundaria	Bajo	Adoquín
[Dark Blue]	Calle 20 de Julio	10 m	Principal	Medio/alto	Adoquín	[Green]	Calle Hugo Vega	8 m	Secundaria	Bajo	Adoquín	[Brown]	Sendero 1	5 m	Sendero	Bajo	Tierra
[Light Blue]	Calle García Moreno	5 m	Principal	Bajo	Adoquín	[Orange]	Calle 24 de Mayo	10 m	Secundaria	Bajo	Adoquín	[Tan]	Sendero 2	3 m	Sendero	Bajo	Tierra
[Light Green]	Pasaje 1	4m	Secundaria	Bajo	Adoquín	[Magenta]	Pasaje 2	5m	Secundaria	Bajo	Adoquín						

## Imagen urbana

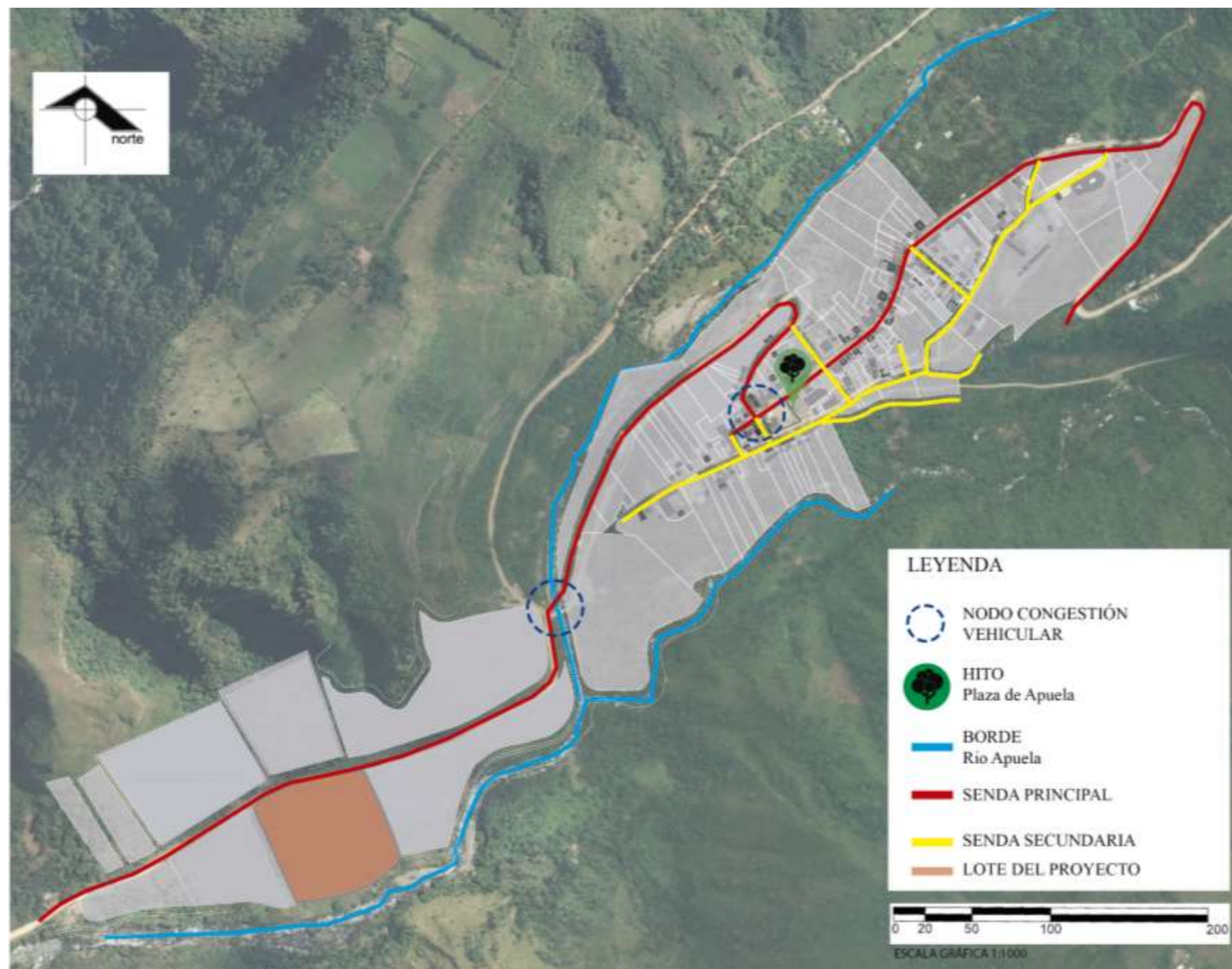


Figura 67 Imagen urbana parroquia Apuela  
Elaboración: (de la Cruz, 2019)

**Nodos**

La parroquia Apuela se encuentra atravesada por la vía vehicular principal, que sirve de conexión directa entre las diferentes parroquias del sector, el tráfico vehicular de transporte público y vehículos particulares se genera durante el fin de semana; crea 2 nodos de congestión el primero está dentro de la parroquia en la intersección de la calle 20 de Julio y calle 24 de Mayo, el segundo nodo se encuentra ubicado en las afueras de la parroquia en el puente que cruza el río Apuela.

**Bordes**

Los bordes de la parroquia se encuentran definidos por el Río Apuela y el medio natural del sector.

**Hito**

En la parroquia se considera como un hito la plaza central donde se encuentra ubicada la iglesia; y a su vez la plaza genera un intercambio comercial que el fin de semana se convierte en un mercado donde los pobladores venden sus productos agrícolas.

**Sendas**

En el sector cuenta con dos tipos de sendas: una principal y 4 secundarias; la calle 24 de Mayo la principal de la parroquia vía asfaltada, esta atraviesa de este a oeste la parroquia, es la vía principal de circulación de transporte público siendo el eje principal de la parroquia; las sendas secundarias son las calles García Moreno, León Roldos, Hugo Vega y 24 de Mayo todas adoquinadas que conecta a toda la parroquia.

5.3.4 Entorno social

Población

A fin de identificar la relación de la población se realiza un análisis de línea base social, mediante información demográfica con su respectiva representación gráfica para su mejor comprensión. La población de la parroquia tiene un total de 1824 habitantes, con una proyección poblacional de 1963 al año 2015. (GAD Parroquial Rural de Apuela, 2015)

Tabla 18 Población por sexo  
Fuente: ( INEC, 2010)

SEXO	POBLACIÓN	PORCENTAJE
Hombre	942	52 %
Mujer	882	48 %
Total	1824	100 %

Composición por edad

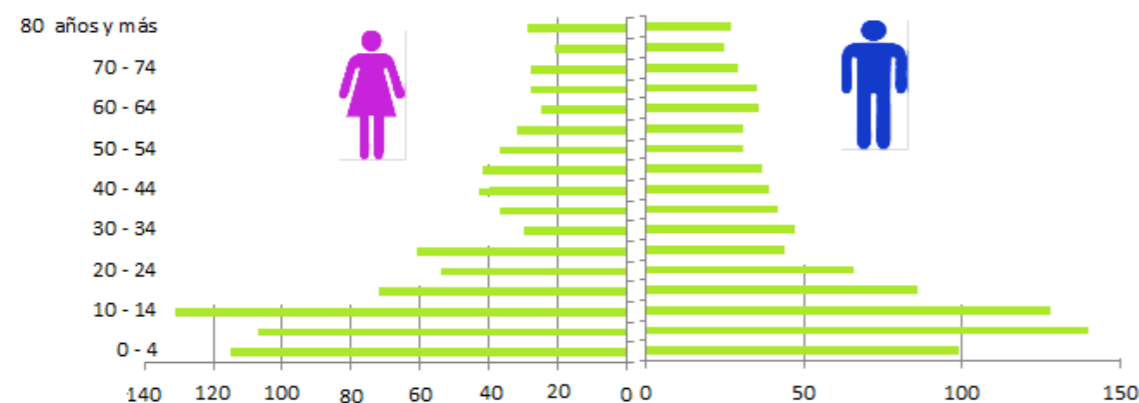


Figura 68 Composición por edad parroquia Apuela  
Fuente: Fuente: ( INEC, 2010)

La pirámide poblacional que se muestra en el Gráfico , indica que en la parroquia la población que predomina son adolescentes desde los 10 hasta los 14 años, luego sigue la población de niños desde los 0 hasta los 9 años, reduciéndose la población joven, adultos y adultos mayores. (GAD Parroquial Rural de Apuela, 2015)

Trabajo y empleo

PEA por sexo: En la Tabla 26 se describe la PEA parroquial en relación a la variable sexo, así como por la auto identificación étnica que son indicadores importantes de carácter transversal que guardan coherencia con las políticas del Plan Nacional de Desarrollo.( GAD Parroquial Rural de Apuela, 2015)

Tabla 19 Población económicamente activa  
Fuente: Fuente: ( INEC, 2010)

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA				
SEXO				TOTAL
Hombre	%	Mujer	%	
470	78,46	129	21,53	599

PEA por Rama de Actividad:

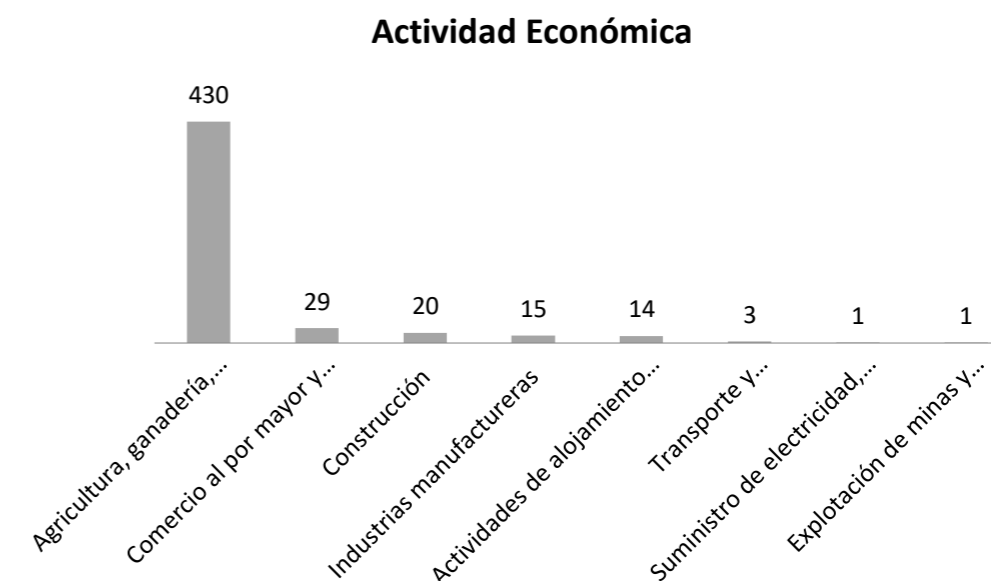


Figura 69 Actividad económica parroquia Apuela  
Fuente: Fuente: ( INEC, 2010)

Como se puede apreciar en el Gráfico 3, las principales actividades económicas que se desarrollan en la parroquia son en agricultura, ganadería, silvicultura y pesca con 430 personas ocupadas en esta actividad, explotación de minas y canteras 1; suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado 1; construcción 20; comercio al por mayor y menor 29; transporte y almacenamiento 3; actividades de alojamiento y servicio de comidas 14 personas con 23 casos no declarados. (GAD Parroquial Rural de Apuela, 2015)

**Educación**

Índice de analfabetismo: El índice de analfabetismo a nivel parroquial es de 20,5 %. En lo que se refiere al analfabetismo por sexo, en las dos primeras décadas (1990 y 2001) el porcentaje de analfabetismo era mayor en las mujeres que en los hombres, sin embargo, este se redujo de manera muy significativa en la siguiente década tanto para hombres como para mujeres. Esto puede ser explicado ya que históricamente se le atribuyó a la mujer el trabajo de casa y de la parcela, quitándole la posibilidad de acceder a la educación. (GAD Parroquial Rural de Apuela, 2015)

**Nivel de instrucción:** Dentro del sistema educativo formal, el nivel de instrucción más alto en la parroquia es 70,80 % de la población que asiste o asistió a la educación primaria, el 10,5 % que está integrado por el nivel secundario, educación básica y bachillerato; el 3,4% con nivel de educación Superior. (GAD Parroquial Rural de Apuela, 2015)

**Tabla 20** Nivel de educación parroquia Apuela  
Fuente: Fuente: ( INEC, 2010)

PARROQUIA	TASA DE ASISTENCIA POR NIVEL DE EDUCACIÓN	ESCOLARIDAD DE LA POBLACIÓN	ALFABETISMO ANALFABETISMO	DISTRIBUCIÓN DE INFRAESTRUCTURA ESCOLAR	ENTIDAD RESPONSABLE DE LA GESTIÓN
APUELA	EGB: 70,80% BACHILLERATO: 10,5% SUPERIOR: 3,4%	5,3%	Analfabetismo: 20,5 %  Alfabetismo: 79,5 %	La Infraestructura escolar está distribuida en las comunidades y en el centro poblado se cuenta con una Unidad Educativa	Ministerio de Educación

**5.3.5 Programa propuesto a través de contrastar: la capacidad productiva actual de Apuela (sector de estudio), en referencia a la producción de café y los beneficiarios directos (usuarios del sector).**

En la actualidad la ACRI cuenta con unos 350 caficultores de los que al menos 70 de ellos están garantizados con el sello BCS (Sector ecológico y alimentación) de cultivo orgánico que les permite exportar a Japón y Alemania con calidad extra, llegando a producir entre 1800 y 2010 quintales (83 y 92 Tn) de “café pergamino” (con cáscara, previo al procesamiento) anuales. (AACRI, 2018)

De los 166 quintales que se produce mensualmente, Se exportan 130 quintales (café verde) en calidad de materia prima al Japón. Donde de se procesan, se desarrolla marcas prestigiosas y hay clubes de seguidoras que compran el café originario del Ecuador. (AACRI, 2018)

El resto de la producción, en cambio, es molido y empaquetado en pequeñas plantas de café. Permitiendo que del lugar surge hacia el mercado interno, donde se vende por redes de comercio justo, tales coma Camari. Fuera de las fronteras, el producto se vende en España, EE.UU. y Francia. Según la administración de Café Rio Intag, el año pasado las ventas del producto representó los \$210 000. (AACRI, 2018)

Actualmente procesan 36 quintales de grano de café. Con la planta procesadora de café y la capacidad con la que cuenta se plantea procesar en su totalidad los 166 quintales que se producen mensualmente, permitiendo de esta manera a los caficultores ganar el 100% de las ganancias al procesar toda la producción con la que cuenta el sector.

El prestigio del café de Apuela va creciendo y con este, los pedidos. Los caficultores cuenta que han llegado a solicitarles hasta 40 mil quintales del grano procesado. A esto se suma la posibilidad de plantear la venta en España, EE.UU., Portugal y Corea, países que han mostrado gran interés por este café. (AACRI, 2018)

### 5.3.6 Componentes empleados en la propuesta a nivel funcional, espacial y estructural.

#### Nivel funcional

A nivel funcional el proyecto es un lugar donde los pobladores y turistas pueden ir y aprovechar no solo el café sino también del espacio arquitectónico además de ser una planta procesadora se provee al proyecto de espacios de esparcimiento donde el usuario puede permanecer y aprender del proceso del grano de café.

Principalmente se tomó en cuenta el área de proceso/producción que se requiere para realizar todos los procesos en la transformación del grano de café. Esto quiere decir que como resultado de la investigación que se realizó en casos análogos y en otras fuentes bibliográficas, este aspecto es primordial en este proyecto en cuanto tiene que ver con la funcionalidad del proyecto. Respecto a las instalaciones especiales que el proyecto requiere para su funcionamiento, se propone las áreas necesarias para la correcta distribución y funcionamiento de las mismas.

Luego de tener un amplio conocimiento respecto al funcionamiento de la Planta Procesadora, surge la idea generatriz del proyecto. Mostrando una arquitectura simple, con mucho carácter volumétrico, utilizando ejes perpendiculares con respecto a la vía principal resultado de una geometría similar a 3 hojas. La ubicación de los ejes en el proyecto corresponde al análisis y cumplimiento de normas para la elaboración de los diferentes procesos que se realizarán en la Planta Procesadora. Tomando en cuenta que los vientos predominantes del área deben quedar contrarios al ingreso de la misma.

Tomando en cuenta aspectos como el clima, las actividades que se llevarán a cabo en el proyecto y el entorno; el diseño del proyecto contempla áreas con mucha sombra, una agradable área verde y camineras que conectan la serie de edificios que componen el anteproyecto.

#### Nivel espacial

El diseño arquitectónico parte de conjugar los conceptos obtenidos de la exploración tanto espacial como formal, que permite integrar elementos ambientales con el objeto arquitectónico. Esta conjugación se logra con el rediseño dentro de la concepción de lo que se entiende por una planta

procesadora o una arquitectura de tipo industrial, en donde todo es compacto y lo relevante es la funcionalidad.



Figura 70 Exterior planta procesadora de café  
Elaborado (De la Cruz, 2020)

Teniendo en cuenta esto, se lograra mantener esa funcionalidad pero además añadiendo el elemento ambiental nativo, como efecto de lograr confort dentro de la planta procesadora y poder lograr una respuesta bioclimática hacia el sector.

La cubierta, que tiene forma inclinada, cubre todo le proyecto manejando el lenguaje propio del lugar. El concepto surge a partir de una planta de café, que son muy comunes en este sector. La liviana estructura de metálica en la cubierta y el recubrimiento empleado en guadua fue considerada como el principal lenguaje del proyecto, que permite una rápida construcción y fácil de remover.



Figura 71 Taller de preparación de café recubrimiento en guadua  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)

La cubierta fue diseñada cuidadosamente para definir y favorecer las mejores vistas. El empleo de este tipo de cubierta permite tener una espacialidad interior de grandes alturas donde se ubicaran las maquinarias necesarias para el proceso de transformación del grano de café y a su vez mantener un ambiente ventilado, debido a que en el lugar donde se desarrolla el proyecto su clima es cálido húmedo.

**Nivel estructural**

Como se observa la ilustración es un sistema constructivo mixto donde la estructura de la edificación es de hormigón armado (Columnas) y la cubierta está realizada con un sistema constructivo de acero estructural o estructura metálica (Estereoestructura).

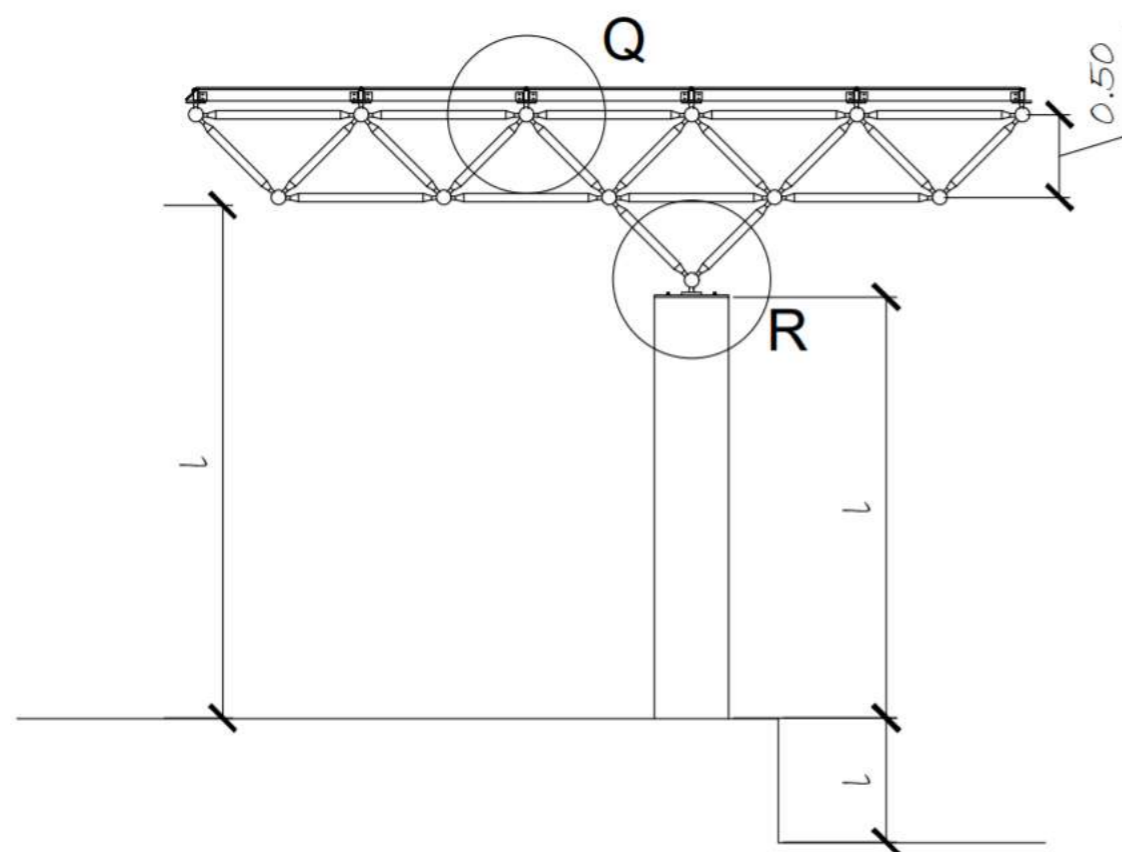


Figura 72 Sistema estructural empleado en la planta procesadora estereoestructura  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)

Estructuras resistentes que poseen secciones mixtas, es decir secciones resistentes en las cuales el acero estructural (Estructuras Metálicas) y el hormigón (Estructuras de Hormigón Armado) trabajan en forma solidaria.

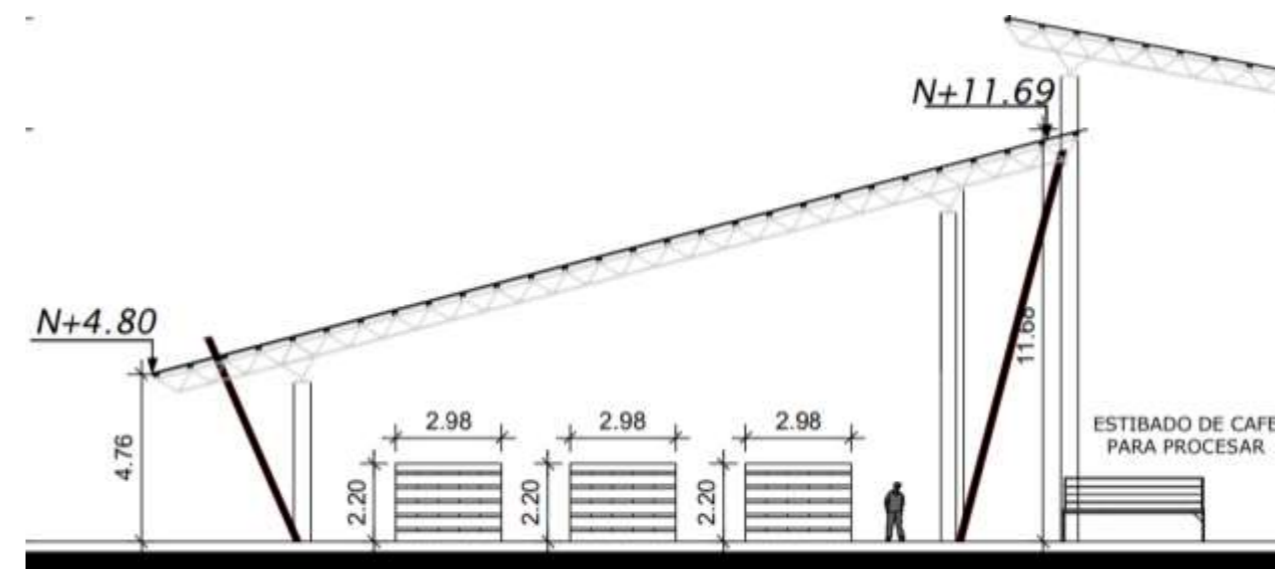


Figura 73 Estructura mixta cubierta metálica, columnas hormigón armado  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)

**Ventajas de la estructura mixta**

En las construcciones con grandes luces y cargas importantes: El empleo de estas estructuras mixtas para forjados, dinteles y soportes, ha ido ganado posiciones por sus ventajas tales como: apropiada rigidez y arrastamientos sin fragilidad, economía de bajos costes. Además, ofrece grandes posibilidades para el uso de los materiales prefabricados por la facilidad de las uniones, permitiendo la fácil y rápida ejecución.

Es una de las formas más adecuadas para incrementar la capacidad portante del edificio. Al transformar la estructura a mixta, logra soportar el aumento de las sobrecargas. El empleo del hormigón como elemento protector del acero estructural: Es una manera de protección contra la corrosión y el fuego. Puede utilizarse al hormigón como parte resistente colaborando con el acero.

## Cubierta

### Que es una estereoestructura?:

Es una estructura espacial reticulada compuesta por barras y nudos que unidos entre sí forman un tejido sinérgico extremadamente resistente y liviano. Consiste de por lo menos dos mallas paralelas externas y una malla interna conectiva. La combinación de estas mallas forman a su vez una compleja red geométrica y repetitiva de polígonos, poliedros y triángulos equiláteros.

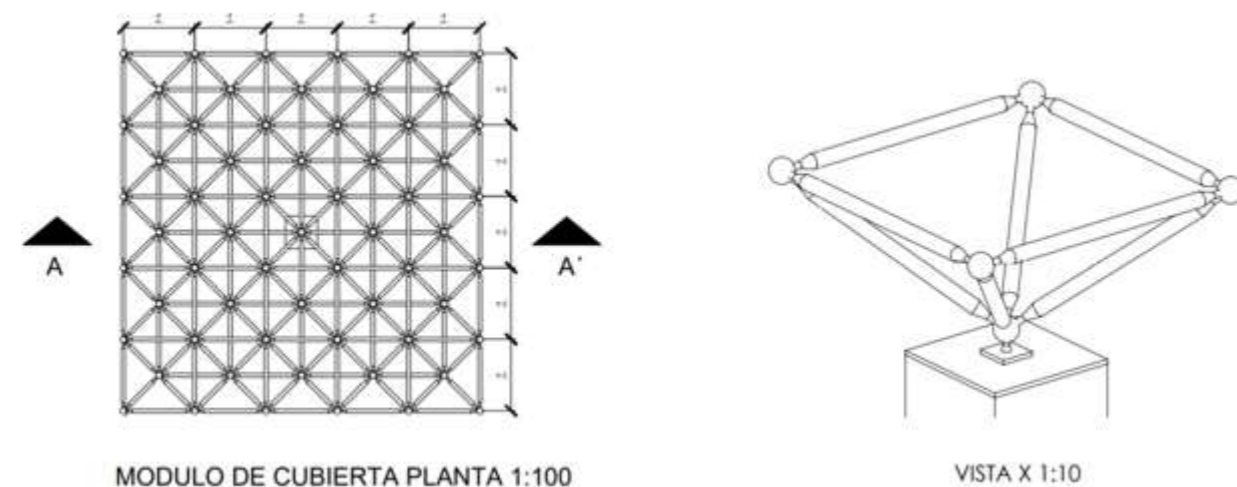


Figura 74 Modulo de cubierta estereoestructura  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)

### Composición de los materiales de una estereoestructura:

Las estereoestructuras se fabrican por lo general con metales siendo los más comunes el acero y el aluminio preferentemente. También existen variantes en plásticos inyectados, extruidos o compuestos. Las estereoestructuras pueden ser rectas o curvas, o una combinación de ambas. Por lo general para estructuras laminares rectas todas las barras tienen la misma longitud y en el caso de construir estructuras laminares curvas las barras de los cordones superiores tienen una longitud diferente a los cordones inferiores o viceversa. Una estereoestructura por definición debe estar compuesta como mínimo de dos mallas paralelas y una malla conectiva inclinada.

### Ventajas tiene una estereoestructura

Elementos livianos en componentes, resistencia a la corrosión, buena resolución del nudo, evitar corrosión galvánica por diferentes uniones de distintos metales, evitar mantenimiento y fácil manipulación y ensamble

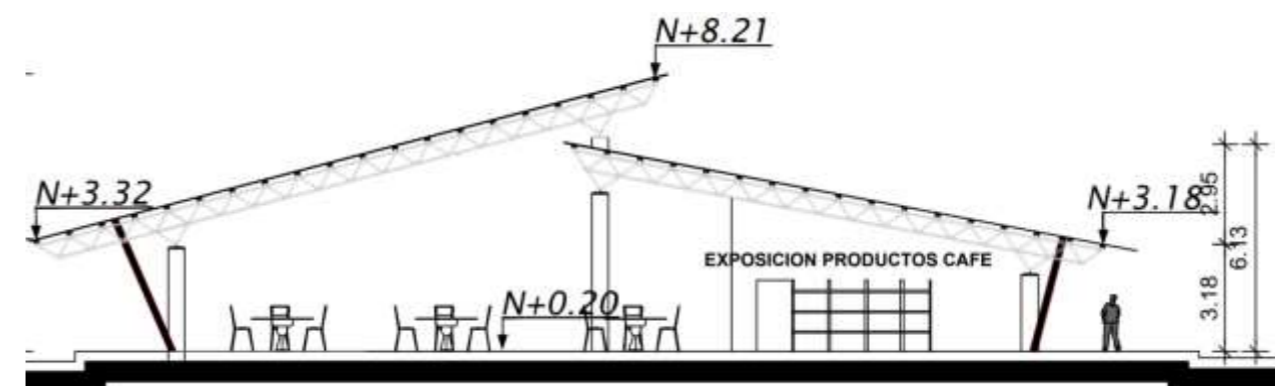


Figura 75 Empleo estereoestructura área de esparcimiento planta procesadora de café  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)

La principal ventaja de una estereoestructura es su relación peso-resistencia. La ligereza de sus componentes unidos formando grandes placas laminares sinérgicas de extraordinaria resistencia para la aplicación de una gran variedad de usos. La facilidad de ensamble de sus partes es otra ventaja muy importante, ya que permite que una amplia red social pueda construir con ella con prácticamente ningún conocimiento o poca dirección.

5.3.5. Requerimientos programáticos

5.3.5.1. Actividades administrativas

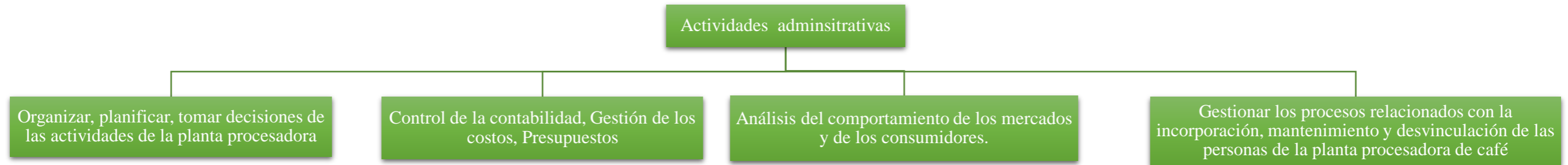


Figura 76 Actividades administrativas  
Elaboración: (de la Cruz, 2020)

5.3.5.2. Actividades proceso productivo

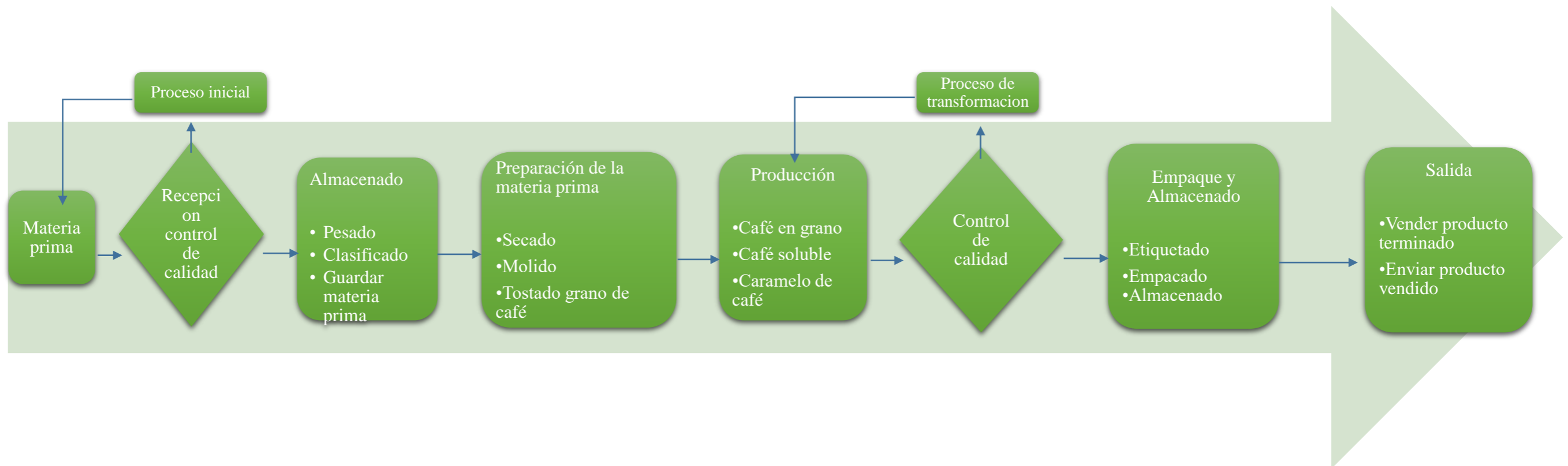


Figura 77 Actividades proceso productivo  
Elaboración: (de la Cruz, 2020)

5.3.5.3. Actividades complementarias



Figura 78 Actividades complementarias  
Elaboración: (de la Cruz, 2020)

5.3.5.4. Espacio para actividades complementarias y proceso productivo

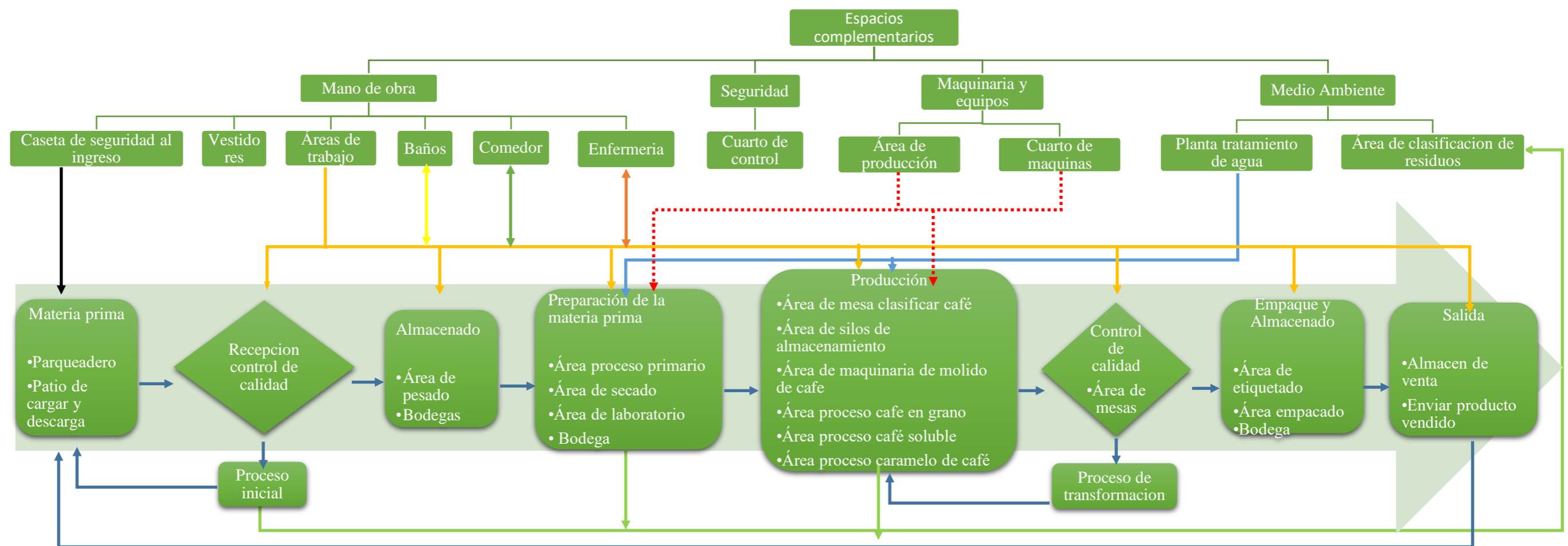


Figura 79 Espacio para actividades complementarias y proceso productivo  
Elaboración: (de la Cruz, 2020)

5.3.5.5. Componentes línea de producción planta procesadora de café.

Área de proceso primario

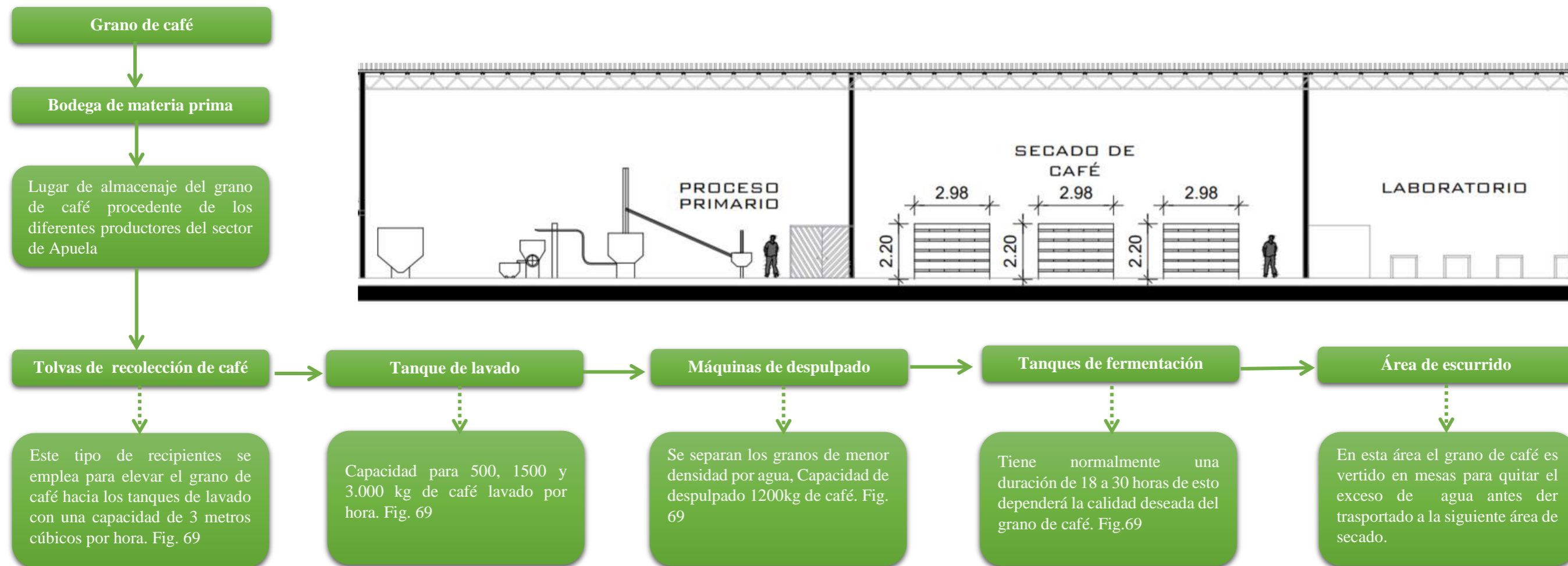


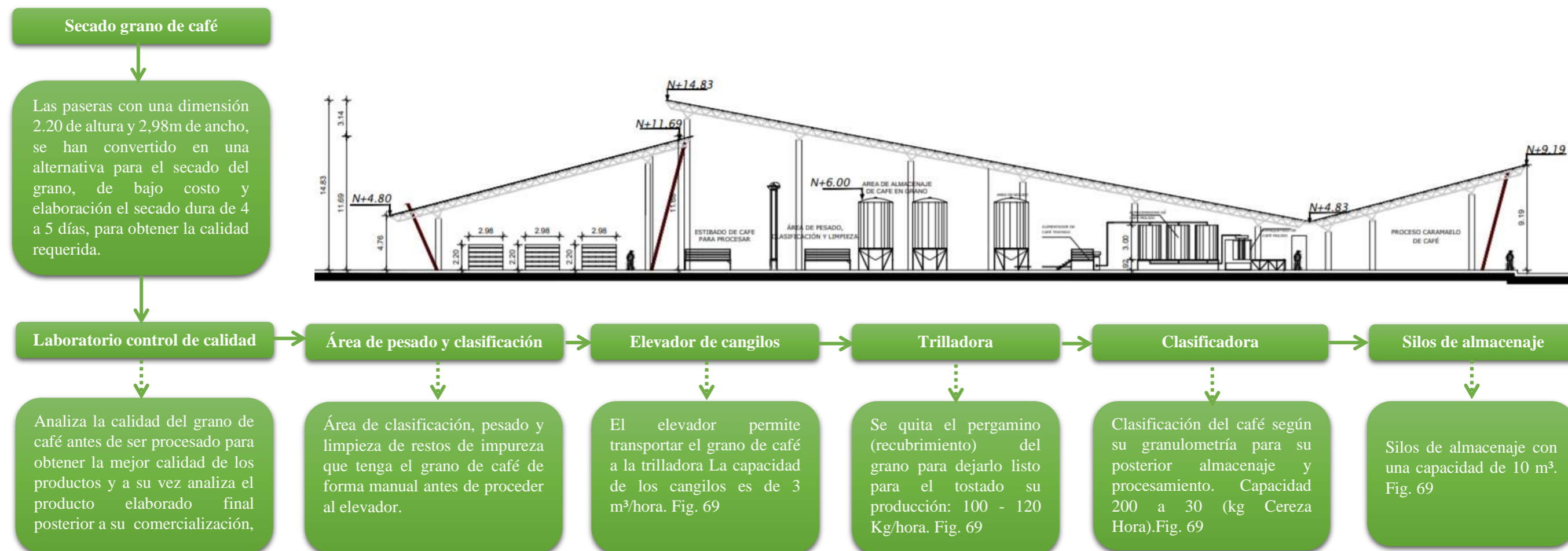
Figura 80 Esquema funcional procesos primarios  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)

**Materiales recomendados**

**-Bodega materia prima.-**Para conservar las propiedades del grano de café en el área de bodega de materia prima el tiempo de almacenamiento se plantean que el arrume/apilado de materia prima deben ir puestos sobre estibas o estanterías de madera para aislar el grano con el piso evitando el contacto directo y dejando espacios para airear no mayor a los 0.50m, la altura no debe superar 2,5 metros por motivo de manipulación y seguridad del personal operativo.

**-Los pisos** deben estar contruidos con materiales que no generen sustancias o contaminantes tóxicos, resistentes, no porosos y con acabados libres de grietas o defectos que dificulten la limpieza, desinfección y mantenimiento sanitario al ser un área de proceso primario donde constantemente se usa el empleo de agua el tipo de piso recomendado es de cemento antideslizante como se muestra en el detalle constructivo D6.

Área de producción derivados de grano de café



**Materiales recomendados**

**-Laboratorio control de calidad.-** Las paredes deben ser de materiales resistentes, impermeables, no absorbentes, que no desprendan partículas, libres de grietas, de fácil limpieza y desinfección, deben poseer acabado liso y pueden recubrirse preferiblemente con pinturas plásticas de colores claros.

Las ventanas y otras aberturas en las paredes deben ser preferiblemente fijas y no corredizas y niveladas a ras de la pared. Deben estar construidas para evitar la acumulación de polvo, suciedades y facilitar la limpieza; aquellas que se comuniquen con el ambiente exterior deben estar provistas con malla anti insectos de fácil limpieza y buena conservación.

**-Área de producción.-** Los techos deben estar diseñados y contruidos de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de mohos y levaduras, el desprendimiento superficial y además, deben facilitar la limpieza y el mantenimiento. Estas áreas deben estar debidamente demarcadas e identificadas, de acuerdo con el tipo de producto, y mantener una buena ventilación que no permita la concentración de restos generados por las maquinarias dentro de la planta procesadora.

Área de producción procesado grano de café

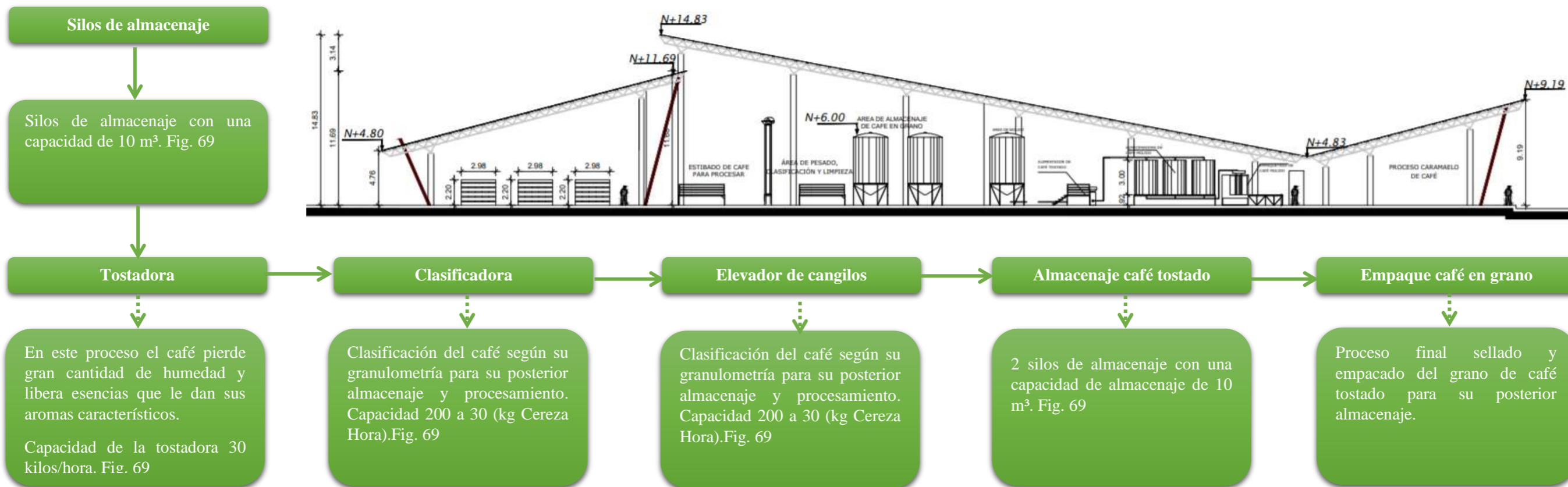


Figura 82 Esquema funcional proceso grano de café  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)

Materiales recomendados

-**Área de producción.**- Las uniones entre las paredes y los pisos, deben estar selladas y tener forma redondeada para impedir la acumulación de suciedad y facilitar la limpieza. Las puertas deben tener superficie lisa, no absorbente; deben ser resistentes y de suficiente amplitud; con dispositivos de cierre. Las aberturas entre las puertas exteriores y los pisos no deben ser mayores de 1 cm, o pueden implementarse bandas preferiblemente en teflón en su base para evitar el ingreso de plagas.

Se debe tener la menor cantidad posible de entradas a las áreas de producción por seguridad de los usuarios que visiten la planta procesadora en un determinado tiempo, a su vez estas áreas deben estar debidamente demarcadas e identificadas, de acuerdo con el tipo de producto que se procese separado de otras áreas existentes en el área de producción.

El café se debe almacenar en islas debidamente demarcadas (facilita el control permanente de inventarios, rotación y muestreo y que favorezca el mantenimiento de las condiciones ambientales y no se debe almacenar en pasillos).

Control de la Humedad relativa debe estar entre 10% y 12% (no se debe almacenar café húmedo), el material de empaque debe ser en sacos de fique o sintético debidamente limpio. Se debe estibar de manera que permita la libre circulación del aire y la inspección de calidad durante el tiempo de almacenamiento.

**Área de producción proceso café soluble**



Figura 83 Esquema funcional proceso café soluble  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)

**Área de producción proceso caramelo de café**

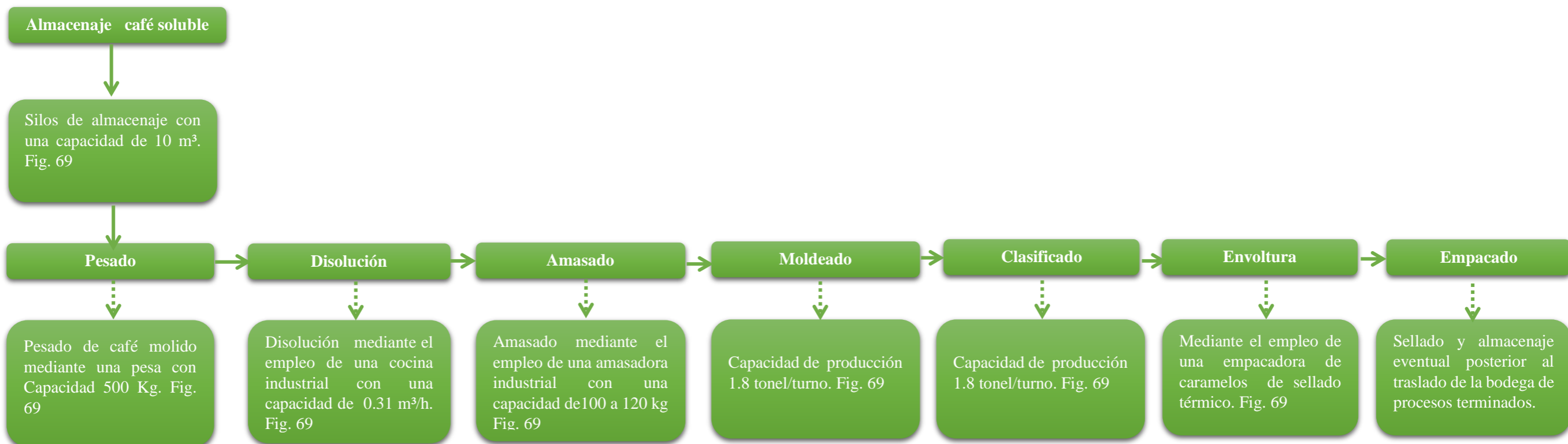


Figura 84 Esquema funcional proceso caramelo de café  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)

5.3.5.6. Espacio para actividades administrativas

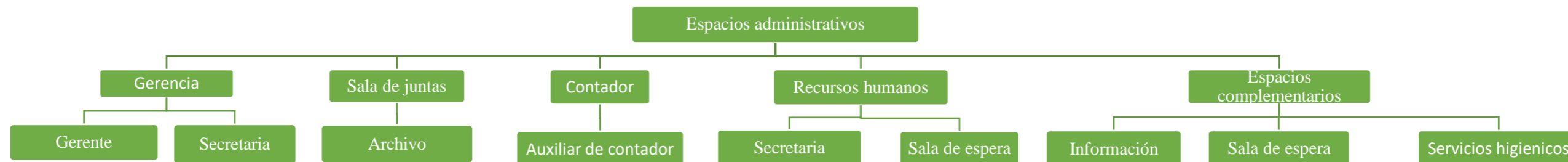


Figura 85 Espacios para actividades administrativas  
Elaboración: (de la Cruz, 2020)

5.3.5.6. Maquinaria proceso productivo

Especificación técnica	Fotografía	Especificación técnica	Fotografía	Especificación técnica	Fotografía
<p><b>Silos de almacenaje grano de café</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Capacidad de almacenamiento de 5 a 15 m<sup>3</sup>.</li> <li>-Diámetro a medida.</li> <li>-Capacidad de carga hasta 30.000 kg/h.</li> <li>-Almacenamiento de productos con densidad aparente hasta 1,2 kg/dm<sup>3</sup>.</li> <li>-Altura 6 m.</li> </ul> <p>(Direct Industry, 2019)</p>		<p><b>Tanque de lavado grano de café</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad para 500, 1500 y 3.000 kg de café lavado por hora.</li> <li>-Requiere consume entre 0,7 y 1 litro de agua por kilogramo.</li> <li>-Altura 1.5 a 2.0 m</li> <li>-Diámetro a medida.</li> </ul> <p>(ECOMILL, 2016)</p>		<p><b>Tanque de fermentación grano de café</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-De forma cilíndrica con fondo en forma de cono truncado invertido, con 60° de inclinación, permitir el flujo del café por gravedad.</li> <li>-La capacidad se calcula de acuerdo al pico de cosecha, para garantizar el almacenamiento del 100% del café despulpado.</li> <li>- Altura desde 1,5 m a 2.2m de acuerdo con la capacidad requerida.</li> </ul> <p>(Jota Gallo S.A, 2019)</p>	
<p><b>Tolvas de recepción de café</b></p> <p>La altura de elevación: 2, 2m Levantar el volumen 3 metros cúbicos por hora Especificación: Decisiones de acuerdo con el requisito del usuario. Material: Acero inoxidable Velocidad de alimentación: 30m/min. La dimensión L*H*W: 100*50*100mm. Voltaje: 220V (Made-in-China, 2018)</p>		<p><b>Máquinas de despulpado grano de café</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Capacidad de despulpado 1200kg de café</li> <li>-Número de chorros 4</li> <li>-Camisa utilizada (26x72 – 26x72 cms)</li> <li>-Potencia requerida 1 h.p</li> <li>-Altura 1.2 m</li> </ul> <p>(Jota Gallo S.A, 2019)</p>		<p><b>Elevador de cangilones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-La capacidad de transporte 3-20 M<sup>3</sup>/h</li> <li>-La tensión 240V/380V/415V/440V/460V</li> <li>-El material Del Bastidor acero inoxidable</li> <li>-Tipo impulsado Motor eléctrico</li> <li>-Altura 5.0m a 7.0m</li> </ul> <p>(Made-in-China, 2018)</p>	










Especificación técnica	Fotografía	Especificación técnica	Fotografía	Especificación técnica	Fotografía
<p><b>Trilladora grano de café</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Producción: 100 - 120 Kg/Hora</li> <li>-Motor eléctrico: 2hp. 110 – 220 V</li> <li>-Peso: 70 Kilos</li> <li>-Dimensiones: (44 x 20 x 55 cms) Alto/Ancho/Largo</li> </ul> <p>(Jota Gallo S.A, 2019)</p>		<p><b>Tostador 12.5 kilos de grano de café</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Referencia 12.5</li> <li>-Bache / minuto 18 normal 25 oscuro</li> <li>-Capacidad / hora 30 kilos</li> <li>-Combustible gas propano o gas natural</li> <li>-Calor transferencia termal</li> <li>-Peso 160 kg.</li> <li>-Voltaje monofásico</li> <li>-Vascas 3 motores</li> </ul> <p>(Jota Gallo S.A, 2019)</p>		<p><b>Balanza electrónica pesado grano de café</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad 500 Kg.</li> <li>- Plataforma 45x60cm.</li> <li>- Visor Luminoso</li> <li>- Funcionamiento: Batería y Corriente.</li> <li>- Tubo acero inoxidable.</li> <li>- Bandeja de carga en acero inoxidable diamantado.</li> <li>- Ruedas desmontables para su mejor traslado.</li> </ul> <p>(Industrial Center, 2019)</p>	
<p><b>Clasificadora grano de café</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Capacidad 200 – 30 (kg Cereza Hora)</li> <li>-Potencia requerida 0.5 HP</li> <li>-Dimensiones 145 x 98 x 106 cm(L x A x ALT)</li> <li>-Peso 92 kg</li> <li>-Babero intercambiable para direccionar el café clasificado.</li> </ul> <p>(MTmaquinaria, 2018)</p>		<p><b>Molino industrial grano de café</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tolva de Carga</li> <li>-Boca de salida</li> <li>-Ventilador de refrigeración</li> <li>-El diseño especial de las fresas asegura un molido completo y uniforme.</li> <li>-Producciones de 300 a 500 Kg/ Hora</li> <li>-Altura 1.50m</li> </ul> <p>(Innoevans, 2019)</p>		<p><b>Amasadora de 100 y 120 Kg.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-La capacidad de transporte 3-20 M³/h</li> <li>-La tensión 240V/380V/415V/440V/460V</li> <li>-El material Del Bastidor acero inoxidable</li> <li>-Tipo impulsado Motor eléctrico</li> <li>-Altura 5.0m a 7.0m</li> </ul> <p>(Industria Romano, 2019)</p>	
<p><b>Cocina industrial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Voltaje 230V - 1N</li> <li>-Frecuencia eléctrica 50/60Hz</li> <li>-Tipo gas LPG</li> <li>-Potencia gas 17,00 kW</li> <li>-Consumo gas 1,420 kg/h</li> <li>-Dimensión 0.70x0.77x0.85 m</li> </ul> <p>(FAGOR, 2019)</p>		<p><b>Moldeadora semi-automática caramelo de café</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Capacidad de producción 1.8 tonel/turno</li> <li>-Frecuencia de vibración del molde 1440veces/min</li> <li>-Tiempo de secado del molde 20 segundos</li> <li>-Dimensiones 0.40x0.52x1.50m (largo x ancho x alto)</li> <li>-Peso de la maquina 500kg</li> </ul> <p>(DELANI, 2019)</p>		<p><b>Empacadora de caramelos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-70 a 80 golpes por minuto</li> <li>-Formador de empaque</li> <li>-Control de temperatura (sellado térmico)</li> <li>-Dosificación volumétrica</li> <li>-Dimensión 0,70x1.20m</li> <li>-Requiere aire (80 libras)</li> <li>-110 o 220 volts (según requerimiento)</li> </ul> <p>(Maquinas Fercam, 2018)</p>	

Figura 86 Maquinaria proceso productivo  
Elaboración: (de la Cruz, 2020)

5.3.5.7. Programa arquitectónico planta de procesamiento de café orgánico

Tabla 21 Programa arquitectónico planta de procesamiento de café orgánico  
Elaboración: (de la Cruz, 2020)

PLANTA PROCESADORA DE GRANO DE CAFÉ APUELA COTACACHI				ANÁLISIS ESPACIAL		Equipamiento		MEDIDAS				Análisis de áreas					
GENERACION DE ÁREAS	ACTIVIDAD	USUARIO	ACTORES		ESPACIO	NÚMERO	MOBILIARIO REQUERIDO		ANCHO	LARGO	ÁREA UNITARIA	TOTAL	ÁREA MOBILIARIO	CIRCULACIÓN		ÁREA ÓPTIMA MINIMA m2	
			INTERNO	EXTERNO	FÍSICO	ESPACIOS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD						%	% de ÁREA		
													MOBILIARIO				
ESTACIONAMIENTOS	PARQUEO	ADULTOS		10			VEHICULO	10	2,50	5,00	12,50	125,00	125,00	20%	27,00	152,00	
PARQUEDERO CAMIONES				4			CAMIÓN	4	3,30	12,00	39,60	158,40	158,40	20%	48,72	207,12	
RECEPCIÓN	INFORMAR	ADULTOS,	1	6			MODULO RECEPCIÓN	1	1,70	0,90	1,53	1,53	1,53	30%	2,56	4,09	
							SILLA EJECUTIVA	1	0,53	0,50	0,27	0,27	0,27	30%	2,18	2,44	
							SILLAS DE ATENCIÓN	4	0,45	0,42	0,19	0,76	0,76	30%	2,33	3,08	
							ARCHIVADORES	2	1,20	0,40	0,48	0,96	0,96	30%	2,39	3,35	
<b>SUB TOTAL</b>																	<b>390,08</b>
<b>ADMINISTRACIÓN</b>																	
OFICINA GERENTE	ADMINISTRATIVA	ADMINISTRADOR	1	3			ESCRITORIO EJECUTIVO	1	0,75	1,50	1,13	1,13	1,13	30%	1,54	2,66	
							SILLA EJECUTIVA	1	0,53	0,50	0,27	0,27	0,27	30%	1,28	1,54	
							SILLAS DE ATENCIÓN	2	0,45	0,42	0,19	0,38	0,38	30%	1,31	1,69	
							ARCHIVADORES	2	1,20	0,40	0,48	0,96	0,96	30%	1,49	2,45	
OFICINA CONTADOR	ADMINISTRATIVA	GERENTE	1	2			ESCRITORIO EJECUTIVO	1	0,75	1,50	1,13	1,13	1,13	30%	1,24	2,36	
							SILLA EJECUTIVA	1	0,53	0,50	0,27	0,27	0,27	30%	0,98	1,24	
							SILLAS DE ATENCIÓN	2	0,45	0,42	0,19	0,38	0,38	30%	1,01	1,39	
							ARCHIVADORES	2	1,20	0,40	0,48	0,96	0,96	30%	1,19	2,15	
OFICINA RECURSOS HUMANOS	ADMINISTRATIVA	GERENTE	1	2			ESCRITORIO EJECUTIVO	2	0,75	1,50	1,13	2,25	2,25	30%	1,58	3,83	
							SILLA EJECUTIVA	2	0,53	0,50	0,27	0,53	0,53	30%	1,06	1,59	
							SILLAS DE ATENCIÓN	4	0,45	0,42	0,19	0,76	0,76	30%	1,13	1,88	

PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN APUELA COTACACHI

							ARCHIVADORES	2	1,20	0,40	0,48	0,96	0,96	30%	1,19	2,15
SECRETARIA	ADMINISTRATIVA	SECRETARIA	1	3			ESCRITORIO EJECUTIVO	1	0,75	1,50	1,13	1,13	1,13	30%	1,54	2,66
							SILLA EJECUTIVA	1	0,53	0,50	0,27	0,27	0,27	30%	1,28	1,54
							SILLAS DE ATENCIÓN	2	0,45	0,42	0,19	0,38	0,38	30%	1,31	1,69
							ARCHIVADORES	2	1,20	0,40	0,48	0,96	0,96	30%	1,49	2,45
SALA DE ESPERA	ESPERA	ADULTOS		4			MESA DE CENTRO	1	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	30%	1,35	1,85
							SILLA DE ESPERA	6	0,60	0,60	0,36	2,16	2,16	30%	1,85	4,01
							REVISTERO	2	0,40	0,20	0,08	0,16	0,16	30%	1,25	1,41
SALA DE REUNIONES	RUENIRSE	MIEMBROS DE LA ADMINISTRACION	3	4			MESA	1	0,40	0,30	0,12	0,12	0,12	30%	2,14	2,26
							SILLA	10	0,40	0,30	0,12	1,20	1,20	30%	2,46	3,66
							ARCHIVADOR	2	0,40	0,30	0,12	0,24	0,24	30%	2,17	2,41
ENFERMERIA	ATENSION MEDICA	EMPLEADOS	3	0			CAMILLA	2	0,66	1,86	1,23	2,46	2,46	30%	0,74	3,19
							ESCRITORIO	1	0,75	1,50	1,13	1,13	1,13	30%	0,34	1,46
							SILLA	3	0,40	0,30	0,12	0,36	0,36	30%	1,01	1,37
BAÑO SS-HH	NECESIDADES BIOLOGICAS	MIEMBROS DE LA ADMINISTRACION	3	4			LAVA MANOS	5	0,40	0,30	0,12	0,60	0,60	30%	0,18	0,78
							INODORO	5	0,40	0,70	0,28	1,40	1,40	30%	0,42	1,82
							MIGINTORIO	2	0,37	0,35	0,13	0,26	0,26	30%	2,18	2,44
<b>SUB TOTAL</b>															<b>46,77</b>	

CAFETERIA

COCINA	ATENDER	EMPLEADOS	5	0			FREGADERO	1	1,20	0,50	0,60	0,60	0,60	30%	1,68	2,28
							COCINA	1	0,87	0,47	0,41	0,41	0,41	30%	1,62	2,03
							REFRIGERADOR	1	0,67	0,62	0,42	0,42	0,42	30%	1,62	2,04
							ANAQUEL	4	0,35	1,20	0,42	1,68	1,68	30%	2,00	3,68
							MICROONDAS	1	0,50	0,38	0,19	0,19	0,19	30%	1,56	1,75
BARRA	ATENDER	EMPLEADOS	1	0			MEZON	1	0,60	3,00	1,80	1,80	1,80	30%	0,84	2,64
ÁREA MESAS INTERIORES	ATENDER	ADULTOS, NIÑOS	1	15			MESA	8	1,20	1,00	1,20	9,60	9,60	30%	7,68	17,28
							SILLA	32	0,40	0,40	0,16	5,12	5,12	30%	6,34	11,46
CAJA	ATENDER	ADULTOS	1	0			CAJA REGISTRADORA	1	0,40	0,40	0,16	0,16	0,16	30%	0,35	0,51

PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN APUELA COTACACHI

ÁREA DEGUSTACION DEL CAFÉ	ATENDER	ADULTOS, NIÑOS	4	15			MESA	6	1,20	1,00	1,20	7,20	7,20		7,86	15,06
							SILLA	24	0,87	0,47	0,41	9,81	9,81		8,64	18,46
ÁREA DE EXPOSICION PRODUCTOS DE CAFÉ	ATENDER	EMPLEADOS	1	0			ESTANTERIA	7	1,20	3,80	4,56	31,92	31,92	30%	9,88	41,80
BAÑOS SS-HH	NECESIDADES BIOLOGICAS	ADULTOS, NIÑOS	0	8			LAVA MANOS	4	0,40	0,30	0,12	0,48	0,48	30%	2,54	3,02
							INODORO	4	0,40	0,70	0,28	1,12	1,12	30%	2,74	3,86
							MIGINTORIO	2	0,37	0,35	0,13	0,26	0,26	30%	2,48	2,74
<b>SUB TOTAL</b>															<b>128,60</b>	

**COMEDOR EMPLEADOS**

COCINA	ATENDER	EMPLEADOS	5	0			FREGADERO	2	1,20	0,50	0,60	1,20	1,20	30%	1,86	3,06
							COCINA	1	1,40	3,00	4,20	4,20	4,20	30%	2,76	6,96
							REFRIGERADOR	2	0,67	0,62	0,42	0,83	0,83	30%	1,75	2,58
							ANAQUEL	4	0,35	1,20	0,42	1,68	1,68	30%	2,00	3,68
							MICROONDAS	2	0,50	0,38	0,19	0,38	0,38	30%	1,61	1,99
BARRA	ATENDER	EMPLEADOS	1	0			MEZON	1	0,80	3,00	2,40	2,40	30%	1,02	3,42	
ÁREA MESAS INTERIORES	ATENDER	ADULTOS, NIÑOS	1	15			MESA	13	1,20	1,00	1,20	15,60	15,60	30%	9,48	25,08
							SILLA	52	0,40	0,40	0,16	8,32	8,32	30%	2,50	10,82
CAJA	ATENDER	ADULTOS	1	0			CAJA REGISTRADORA	1	0,40	0,40	0,16	0,16	0,16	30%	0,35	0,51
BODEGA	ALMACENAJE	EMPLEADOS	1	0			ESTANTERIA	2	2,00	2,20	4,40	8,80	8,80	30%	2,94	11,74
BAÑOS SS-HH	NECESIDADES BIOLOGICAS	ADULTOS, NIÑOS	0	8			LAVA MANOS	5	0,40	0,30	0,12	0,60	0,60	30%	2,58	3,18
							INODORO	5	0,40	0,70	0,28	1,40	1,40	30%	0,42	1,82
							MIGINTORIO	3	0,37	0,35	0,13	0,39	0,39	30%	0,12	0,51
<b>SUB TOTAL</b>															<b>75,35</b>	

**ZONA PROCESO TRANSFORMACIÓN DE CAFÉ**

ÁREA DE PROSESO PRIMARIO		ADULTOS.	2	0		TOLVAS DE RECEPCIÓN	2	1,50	2,30	3,45	6,90	6,90	30%	2,67	9,57
						TANQUE DE LAVADO	1	3,00	4,00	12,00	12,00	12,00	30%	2,67	14,67
			2	0		MAQUINA DESPULPADO	2	0,26	0,72	0,19	0,37	0,37	30%	0,71	1,09
						TANQUE DE FERMENTACIÓN	2	2,50	2,50	6,25	12,50	12,50	30%	4,35	16,85
			1	0		MESA DE ESCURRIDO	1	1,70	8,00	13,60	13,60	13,60	30%	4,38	17,98
														<b>83,86</b>	
ÁREA DE SECADO MICA SOLAR		ADULTOS.	10	0		PASERAS	8	3,00	3,00	9,00	72,00	72,00	30%	24,60	96,60
														<b>174,84</b>	
LABORATORIO	APRENDER	ADULTOS	4	0		MESAS	2	1,40	1,00	1,40	2,80	2,80	30%	2,04	4,84
						SILLAS	6	0,40	0,40	0,16	0,96	0,96	30%	1,49	2,45
						ESCRITORIO	2	1,00	0,60	0,60	1,20	1,20	30%	1,56	2,76
														<b>10,05</b>	
ÁREA DE CAFÉ EN GRANO	LEER	ADULTOS	10	0		CANGILONES	4	0,30	1,25	0,38	1,50	1,50	30%	3,45	4,95
						TOSTADORA	2	1,22	2,22	2,71	5,42	5,42	30%	1,63	7,04
						TRILLADORA	1	0,85	1,15	0,98	0,98	0,98	30%	3,29	4,27
						SILOS	4	3,00	3,00	9,00	36,00	36,00	30%	10,80	46,80
						CLASIFICADORA	3	0,70	3,40	2,38	7,14	7,14	30%	5,14	12,28
														<b>75,34</b>	
ÁREA DE CAFÉ SOLUBLE		ADULTOS	8	0		SILOS	1	3,00	3,00	9,00	9,00	9,00	30%	5,10	14,10
						MOLINO	1	0,40	0,40	0,16	0,16	0,16	30%	2,45	2,61
						ALMACENADO CAFÉ MOLIDO	3	0,70	1,45	1,02	3,05	3,05	30%	0,91	3,96
						EMPACADO CAFÉ	1	1,00	2,20	2,20	2,20	2,20	30%	3,06	5,26
														<b>25,93</b>	
ÁREA DE CAMELO DE CAFÉ	ATENDER	ADULTOS	10	0		PESA	1	0,45	0,60	0,27	0,27	0,27	30%	3,08	3,35
						TANQUE DISOLUCIÓN	4	1,48	1,48	2,19	8,76	8,76	30%	2,63	11,39
						COCINA	3	1,00	1,30	1,30	3,90	3,90	30%	4,17	8,07
						AMASADORA	1	2,00	2,00	4,00	4,00	4,00	30%	1,20	5,20
						MOLDEADORA	1	0,52	1,50	0,78	0,78	0,78	30%	0,23	1,01
						EMPACADORA	2	0,70	1,20	0,84	1,68	1,68	30%	3,50	5,18
														<b>34,21</b>	
BAÑOS SS-HH	NECESIDADES BIOLÓGICAS	ADULTOS	2	0		LAVA MANOS	1	0,40	0,30	0,12	0,12	0,12	30%	0,42	0,54
						INODORO	1	0,40	0,70	0,28	0,28	0,28	30%	0,46	0,74
						MIGINTORIO	1	0,37	0,35	0,13	0,13	0,13	30%	0,43	0,56
														<b>1,84</b>	

<b>SUB TOTAL</b>	<b>406,06</b>
------------------	---------------

**ZONA SERVICIOS**

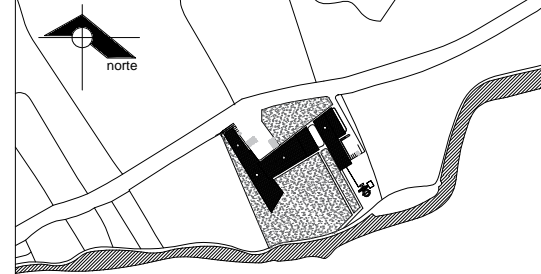
VESTIDORES TRABAJADORES	ATENDER	EMPLEADOS	47	0			VESTIDOR	2	11,00	7,50	82,50	165,00	165,00	30%	42,40	207,40
							LOKER	47	0,38	0,45	0,17	8,04	8,04	30%	1,61	9,64
							LAVAMANOS	10	0,40	0,30	0,12	1,20	1,20	30%	9,64	10,84
							INODORO	10	0,40	0,70	0,28	2,80	2,80	30%	0,56	3,36
							MIGINTORIO	3	0,37	0,35	0,13	0,39	0,39	30%	0,08	0,47
							DUCHAS	10	0,90	0,90	0,81	8,10	8,10	30%	11,02	19,12
BODEGA	ATENDER	EMPLEADOS	1				BODEGA	3	2,00	2,00	4,00	12,00	12,00	30%	2,60	14,60
CISTERNA	ATENDER	EMPLEADOS	1					1	2,18	1,42	3,10	3,10	30%	0,82	3,91	
GENERADOR ELECTRICO		EMPLEADOS	1					1	1,60	1,50	2,40	2,40	30%	0,68	3,08	
DATA CENTER		EMPLEADOS	2					1	0,80	2,40	1,92	1,92	30%	0,78	2,70	

CUARTO DE RECOLECCION DE LA BASURA																
DESECHOS RESICLABLES			2				ÁREA	1	3,80	4,20	15,96	15,96	15,96	30%	3,59	19,55
DESECHOS COMUNES			2				ÁREA	1	3,80	4,20	15,96	15,96	15,96	30%	3,59	19,55
DESECHOS PELIGROSOS			2				ÁREA	1	2,00	4,00	8,00	8,00	8,00	30%	2,00	10,00

<b>SUB TOTAL</b>	<b>326,63</b>
------------------	---------------

<b>TOTAL</b>	<b>1298,14</b>
--------------	----------------

UBICACIÓN DEL PROYECTO:



TEMA DEL PROYECTO:

- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

FIRMA DEL AUTOR:

FIRMA DEL ASESOR:

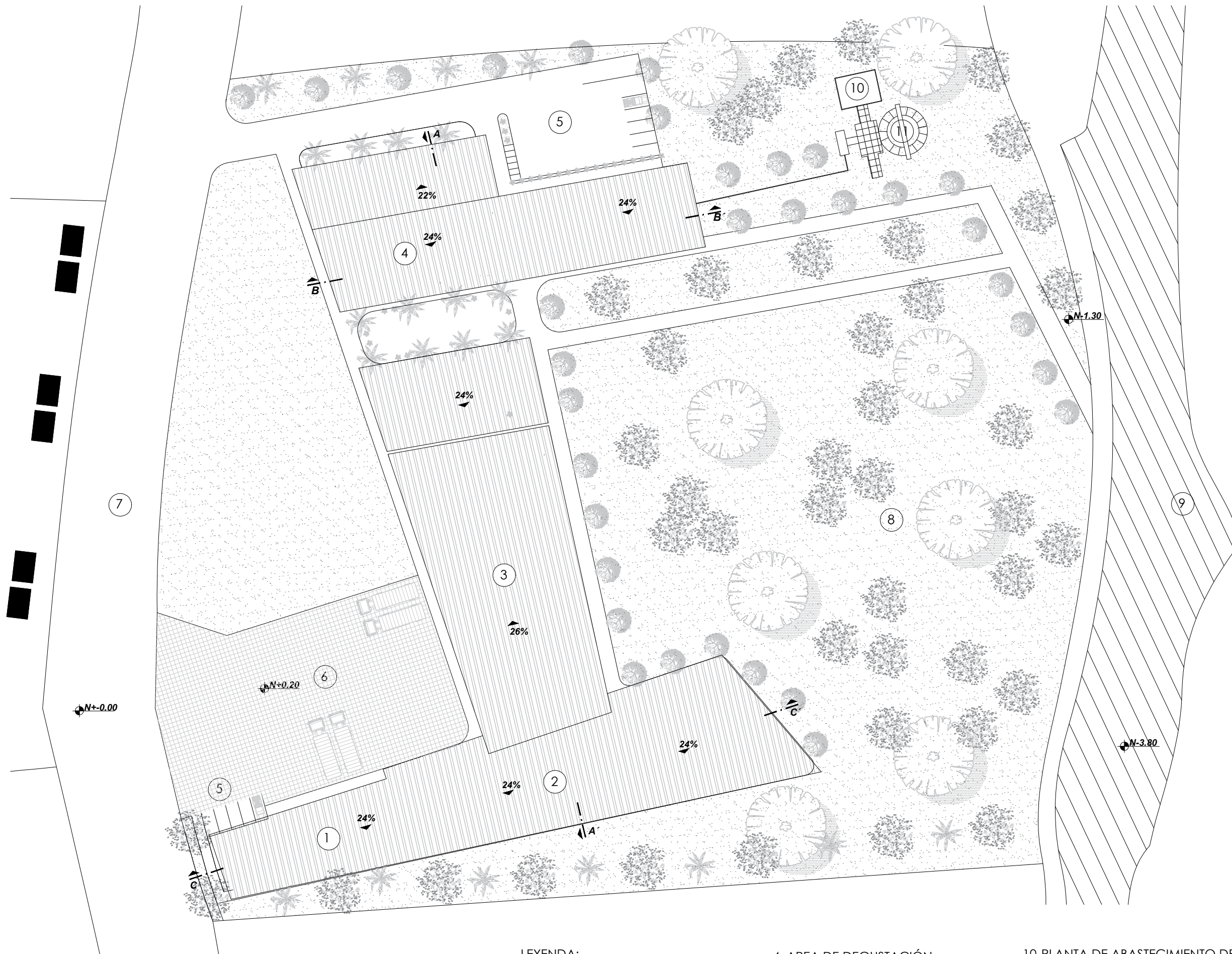
CARLOS DE LA CRUZ  
ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA

CONTENIDO DE LA LÁMINA:  
- Implantación general

FECHA: MAYO 2019

ESCALA: Indicada

LEYENDA:



LEYENDA:

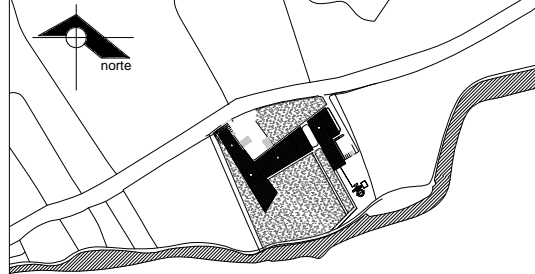
1. ÁREA ADMINISTRATIVA
2. ÁREA DE PRODUCCIÓN PROCESOS PRIMARIOS
3. ÁREA DE PRODUCCIÓN GRANO DE CAFÉ, CAFÉ SOLUBLE, CARAMELO DE CAFÉ

4. AREA DE DEGUSTACIÓN, EXIVICIÓN Y TALLER DE PREPARACION DE CAFÉ
5. PARQUEADERO
6. PATIO DE CARGA Y DESCARGA
7. VIA PRINCIPAL
8. JARDIN
9. RÍO APUELA

10. PLANTA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
11. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

**Implantación**  
escala 1.500

UBICACIÓN DEL PROYECTO:



TEMA DEL PROYECTO:

- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

FIRMA DEL AUTOR:

FIRMA DEL ASESOR:

CARLOS DE LA CRUZ  
ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA

CONTENIDO DE LA LÁMINA:  
- Planta baja arquitectónica

FECHA: MAYO 2019

ESCALA: Indicada

LEYENDA:

LEYENDA:

1. VESTIDORES TRABAJADORES
2. ALMACEN MATERIA PRIMA
3. PROCESO PRIMARIO
4. SECADO CON MICA SOLAR

5. LABORATORIO
6. COMEDOR TRABAJADORES
7. PROCESO CAFÉ EN GRANO
8. PROCESO CAFÉ SOLUBLE
9. ALMACEN DE PROCESO TERMINADO
10. PROCEDORA

- CARAMELO DE CAFÉ
11. DEGUSTACION CAFÉ
12. EXPOSICIÓN PRODUCTOS DE CAFÉ
13. CAFETERIA
14. TALLER PREPARACIÓN DE CAFÉ
15. PARQUEADERO

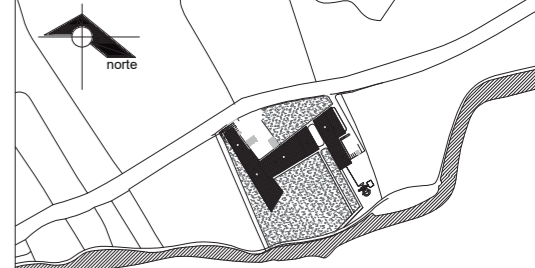
16. CESPED
17. PATIO DE CARGA Y DESCARGA
18. CALLE PRINCIPAL
19. JARDINES
20. RECOLECCIÓN DE BASURA
21. RÍO APUELA

**Planta arquitectónica**  
escala 1.500



TRABAJO DE FIN DE CARRERA

UBICACIÓN DEL PROYECTO:



TEMA DEL PROYECTO:

- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

FIRMA DEL AUTOR:

FIRMA DEL ASESOR:

CARLOS DE LA CRUZ  
ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA




CONTENIDO DE LA LÁMINA:

- Línea de producción flujos en función de los niveles de acceso (público, semi público y privado)









FECHA: MAYO 2019

ESCALA: Indicada

LEYENDA:

FLUJO ACCESO PÚBLICO   
 FLUJO ACCESO SEMI-PÚBLICO   
 FLUJO ACCESO PRIVADO 

LINEA DE PRODUCCIÓN CAFÉ

 PROCESO PRIMARIO  
 SECADO  
 LABORATORIO  
 CAFÉ VERDE  
 CAFÉ EN GRANO  
 CAFÉ SOLUBLE  
 CARAMELO DE CAFÉ  
 BODEGA PRO.TERMINADO



LEYENDA:

- 1. VESTIDORES TRABAJADORES
- 2. ALMACEN MATERIA PRIMA
- 3. PROCESO PRIMARIO
- 4. SECADO CON MICA SOLAR

- 5. LABORATORIO
- 6. COMEDOR TRABAJADORES
- 7. PROCESO CAFÉ EN GRANO
- 8. PROCESO CAFÉ SOLUBLE
- 9. ALMACEN DE PROCESO TERMINADO
- 10. PROCEDORA

- CARAMELO DE CAFÉ
- 11. DEGUSTACION CAFÉ
- 12. EXPOSICIÓN PRODUCTOS DE CAFE
- 13. CAFETERIA
- 14. TALLER PREPARACIÓN DE CAFÉ
- 15. PARQUEADERO

- 16. CESPED
- 17. PATIO DE CARGA Y DESCARGA
- 18. CALLE PRINCIPAL
- 19. JARDINES
- 20. RECOLECCIÓN DE BASURA
- 21. RÍO APUELA

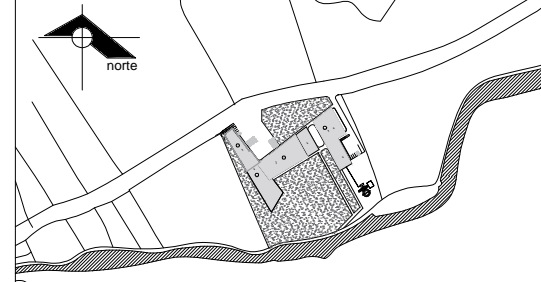
**Planta arquitectónica**  
escala 1.500



**PUCE**

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

UBICACIÓN DEL PROYECTO:



TEMA DEL PROYECTO:

- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

FIRMA DEL AUTOR:

FIRMA DEL ASESOR:

CARLOS DE LA CRUZ  
ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA

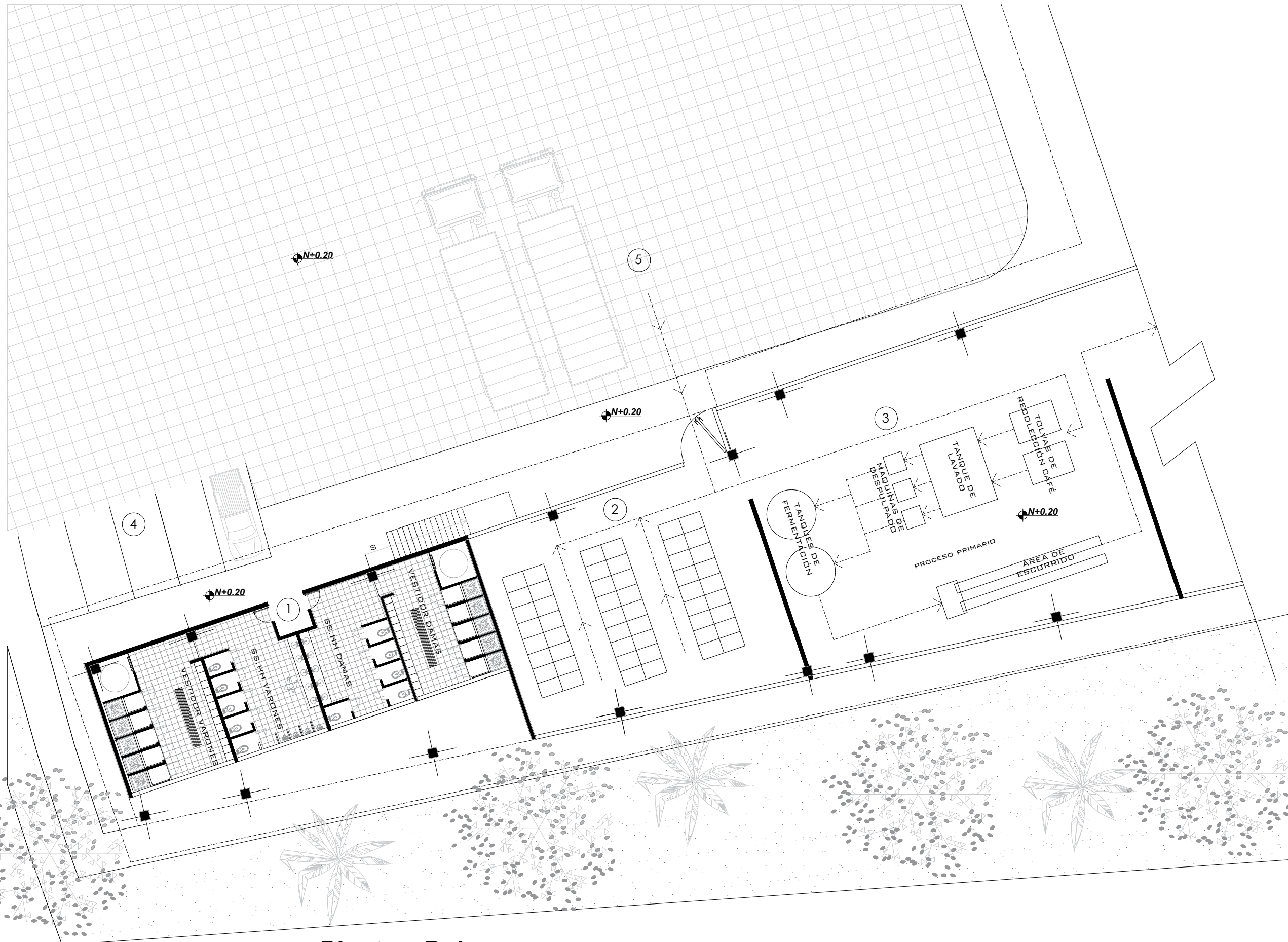
CONTENIDO DE LA LÁMINA:  
- Implantación general

FECHA: MARZO 2020

ESCALA: Indicada

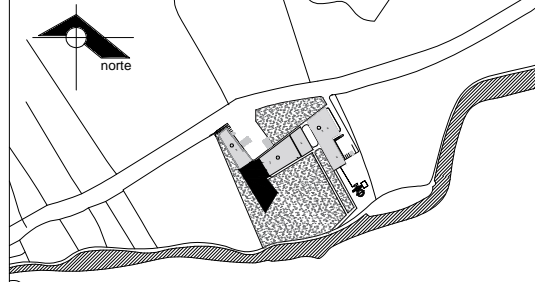
LEYENDA:

1. VESTIDOR TRABAJADPRES
2. BODEGA MATERIA PRIMA  
GRANO DE CAFÉ
3. PROCESO PRIMARIO
4. PARQUEADERO
5. PATIO DE CARGA Y DESCARGA
6. PROCESO DE PRODUCCIÓN



**Planta Baja**  
escala 1.200

UBICACIÓN DEL PROYECTO:



TEMA DEL PROYECTO:

- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

FIRMA DEL AUTOR:

FIRMA DEL ASESOR:

CARLOS DE LA CRUZ  
ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA

CONTENIDO DE LA LÁMINA:  
- Implantación general

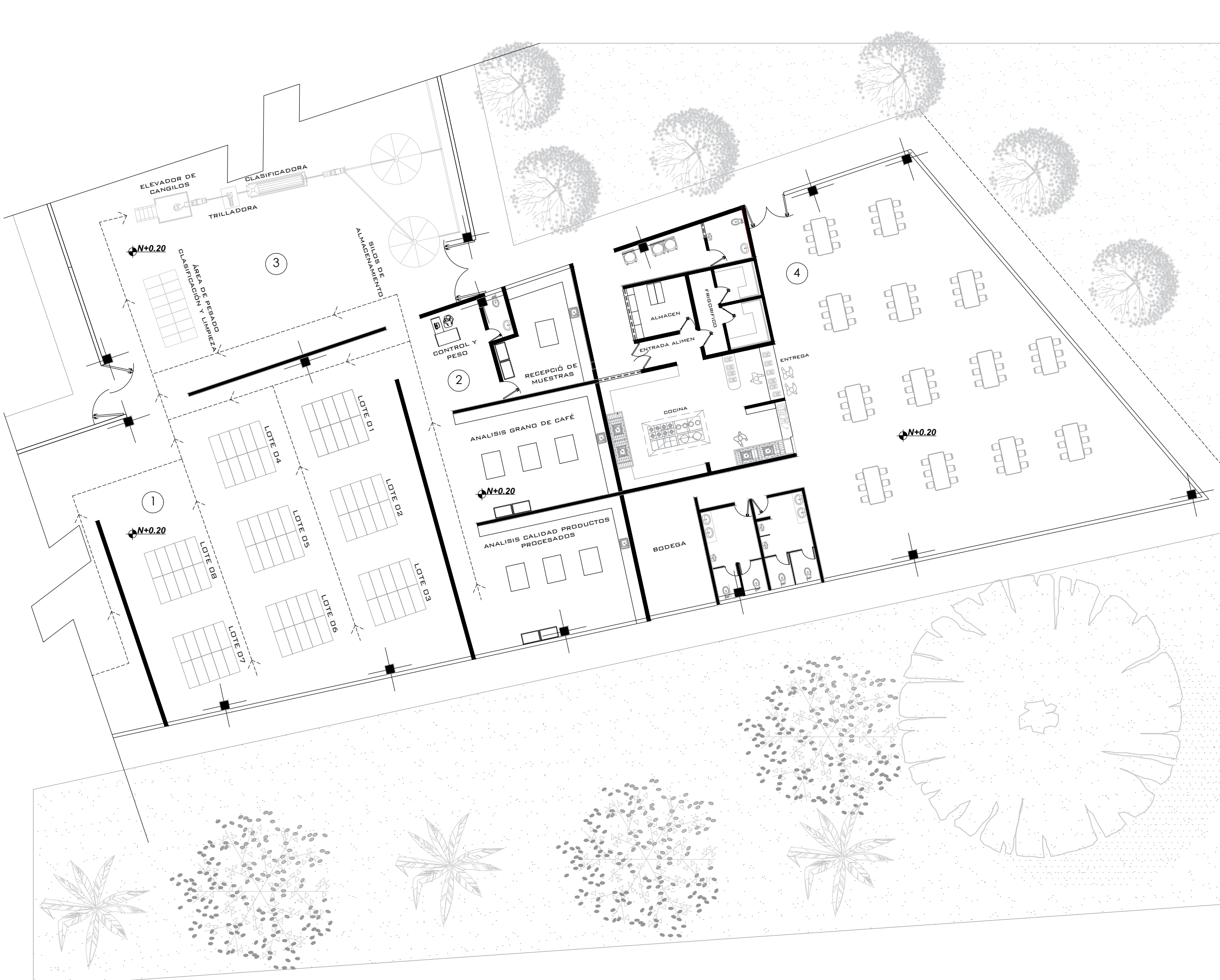
FECHA: MARZO 2020

ESCALA: Indicada

LEYENDA:

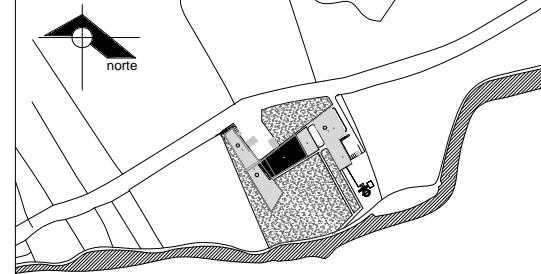
1. SECADO CON MICA SOLAR
2. LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD
3. PROCESADORA GRANO DE CAFÉ
4. COMEDOR TRABAJADORES

5. PROCESO PRODUCCIÓN ----->



**Planta Baja**  
escala 1.200

UBICACIÓN DEL PROYECTO:



TEMA DEL PROYECTO:

- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

FIRMA DEL AUTOR:

FIRMA DEL ASESOR:

CARLOS DE LA CRUZ  
ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA

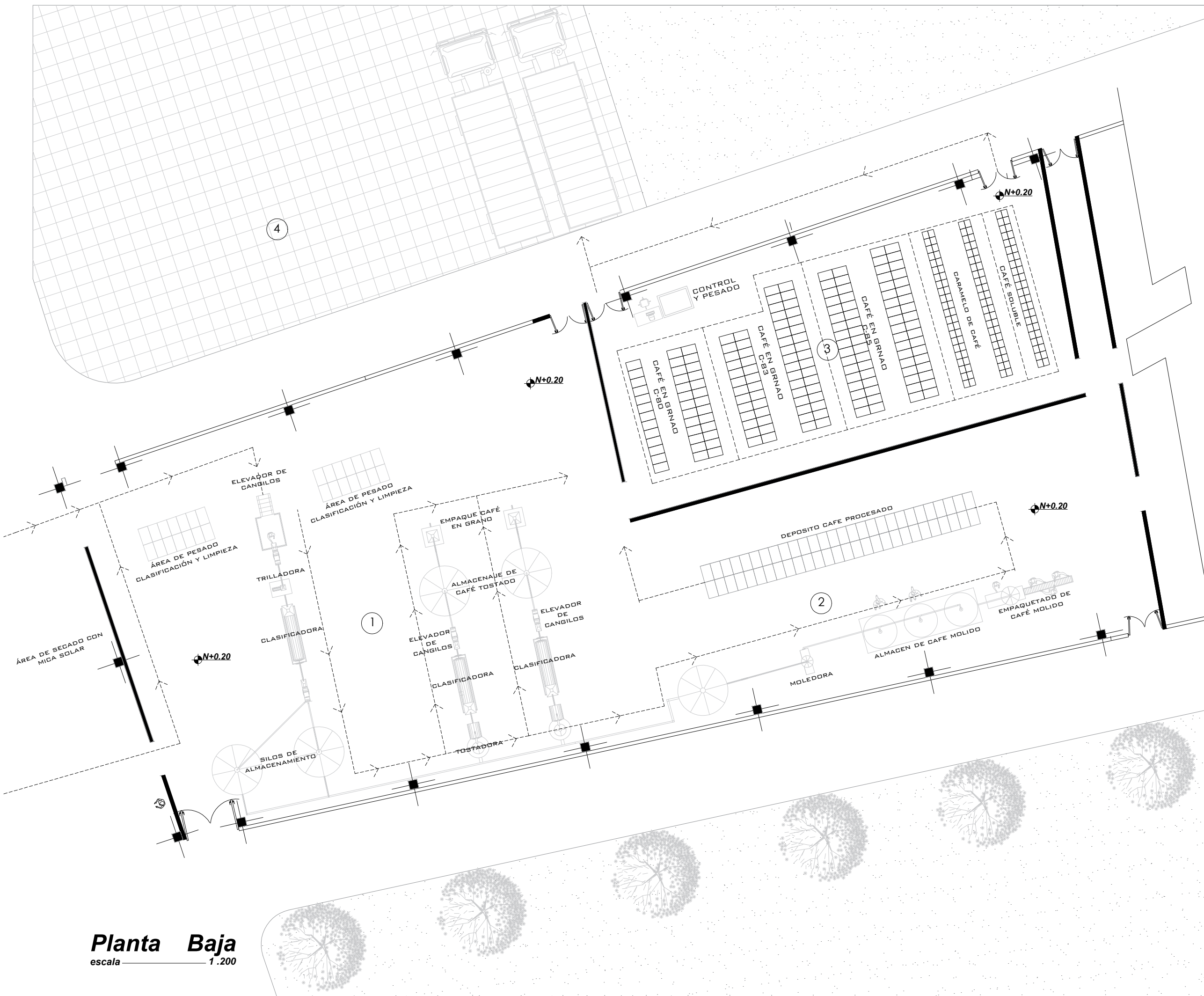
CONTENIDO DE LA LÁMINA:  
- Planta baja

FECHA: MARZO 2020  
ESCALA: Indicada

LEYENDA:

1. PROCESADO DE CAFÉ EN GRANO
2. PROCESADO DE CAFÉ SOLUBLE
3. ALMACENAJE DE PROCESO TERMINADO
4. PATIO DE CARGA Y DESCARGA
5. PROCESO DE PRODUCCIÓN

**Planta Baja**  
escala 1.200

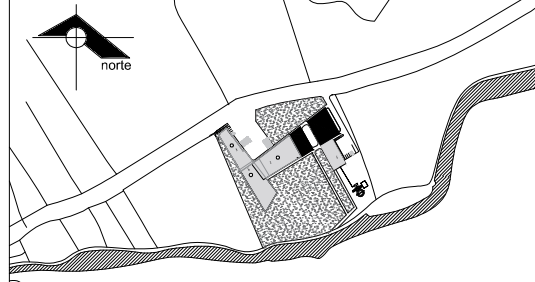




**PUCE**

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

UBICACIÓN DEL PROYECTO:



TEMA DEL PROYECTO:

- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

FIRMA DEL AUTOR:

FIRMA DEL ASESOR:

CARLOS DE LA CRUZ  
ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA

CONTENIDO DE LA LÁMINA:  
- Planta baja

FECHA: MARZO 2020

ESCALA: Indicada

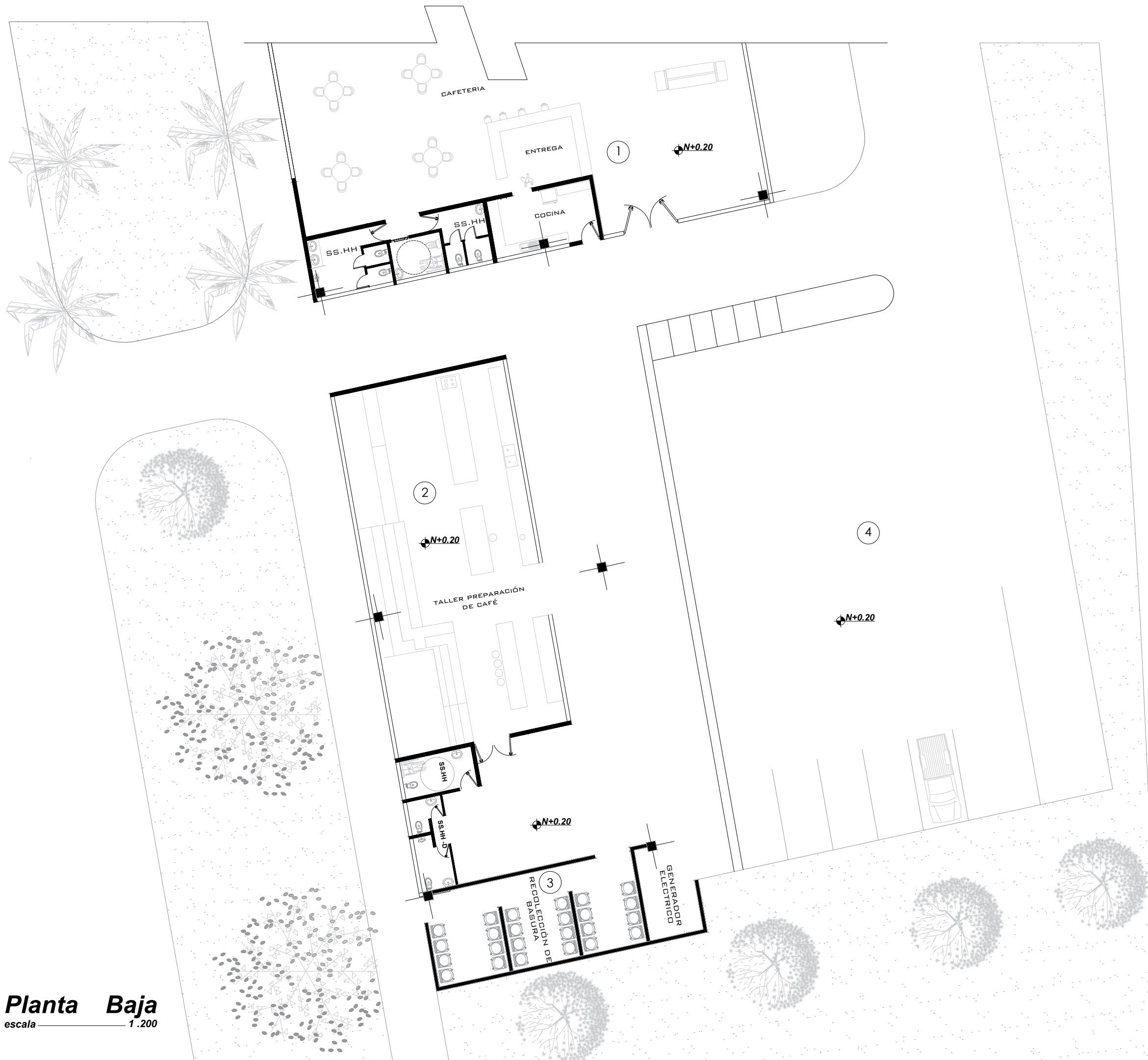
LEYENDA:

1. PROCESADO DE CARAMELO DE CAFÉ
2. DEGUSTACION DE CAFÉ
3. EXPOSICION DE PRODUCTOS DE CAFÉ
4. CAFETERÍA

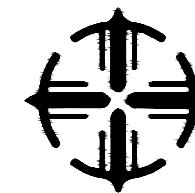
5. PROCESO DE PRODUCCIÓN----->



**Planta Baja**  
escala 1.200



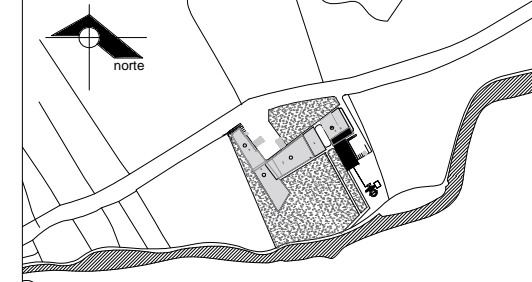
**Planta Baja**  
 escala 1:200



**PUCE**

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

UBICACIÓN DEL PROYECTO:



TEMA DEL PROYECTO:

- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

FIRMA DEL AUTOR:

FIRMA DEL ASESOR:

CARLOS DE LA CRUZ  
 ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA

CONTENIDO DE LA LÁMINA:

- Planta baja

FECHA: MARZO 2020

ESCALA: Indicada

LEYENDA:

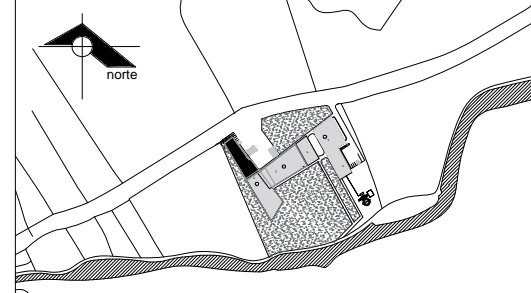
1. CAFETERIA
2. TALLER PREPARACIÓN DE CAFÉ
3. CUARTO DE RECOLECCIÓN DE BASURA
4. PARQUEADERO
5. PROCESO DE PRODUCCIÓN



**PUCE**

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

UBICACIÓN DEL PROYECTO:



TEMA DEL PROYECTO:

- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

FIRMA DEL AUTOR:

CARLOS DE LA CRUZ  
ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA

FIRMA DEL ASESOR:

CONTENIDO DE LA LÁMINA:

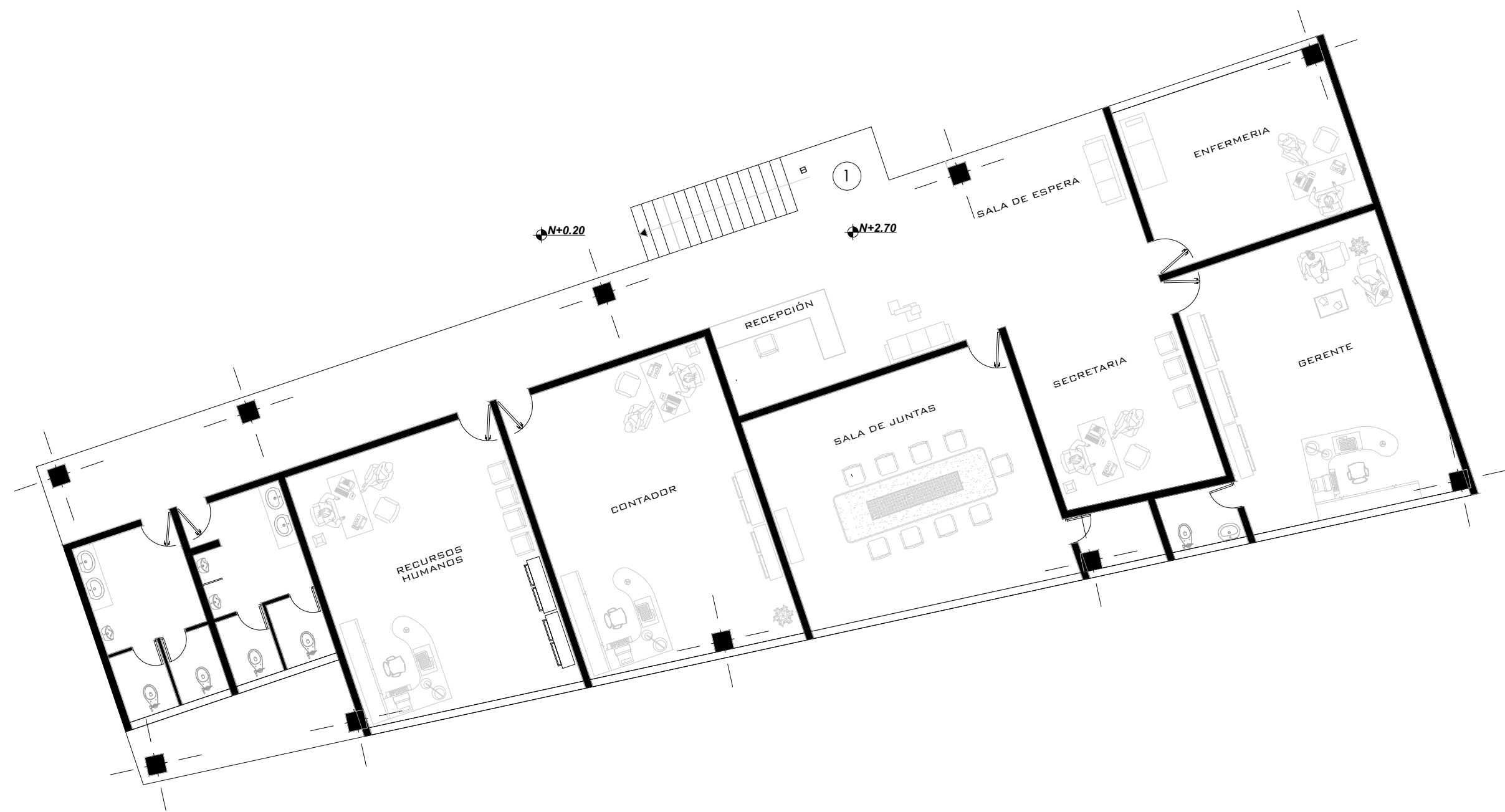
- Planta alta administración

FECHA: MARZO 2020

ESCALA: Indicada

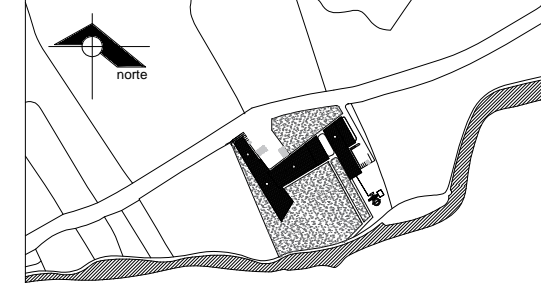
LEYENDA:

1. ADMINISTRACIÓN



**Planta Alta**  
escala 1:125

UBICACIÓN DEL PROYECTO:



TEMA DEL PROYECTO:

- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

FIRMA DEL AUTOR:

CARLOS DE LA CRUZ  
ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA

FIRMA DEL ASESOR:

CONTENIDO DE LA LÁMINA:

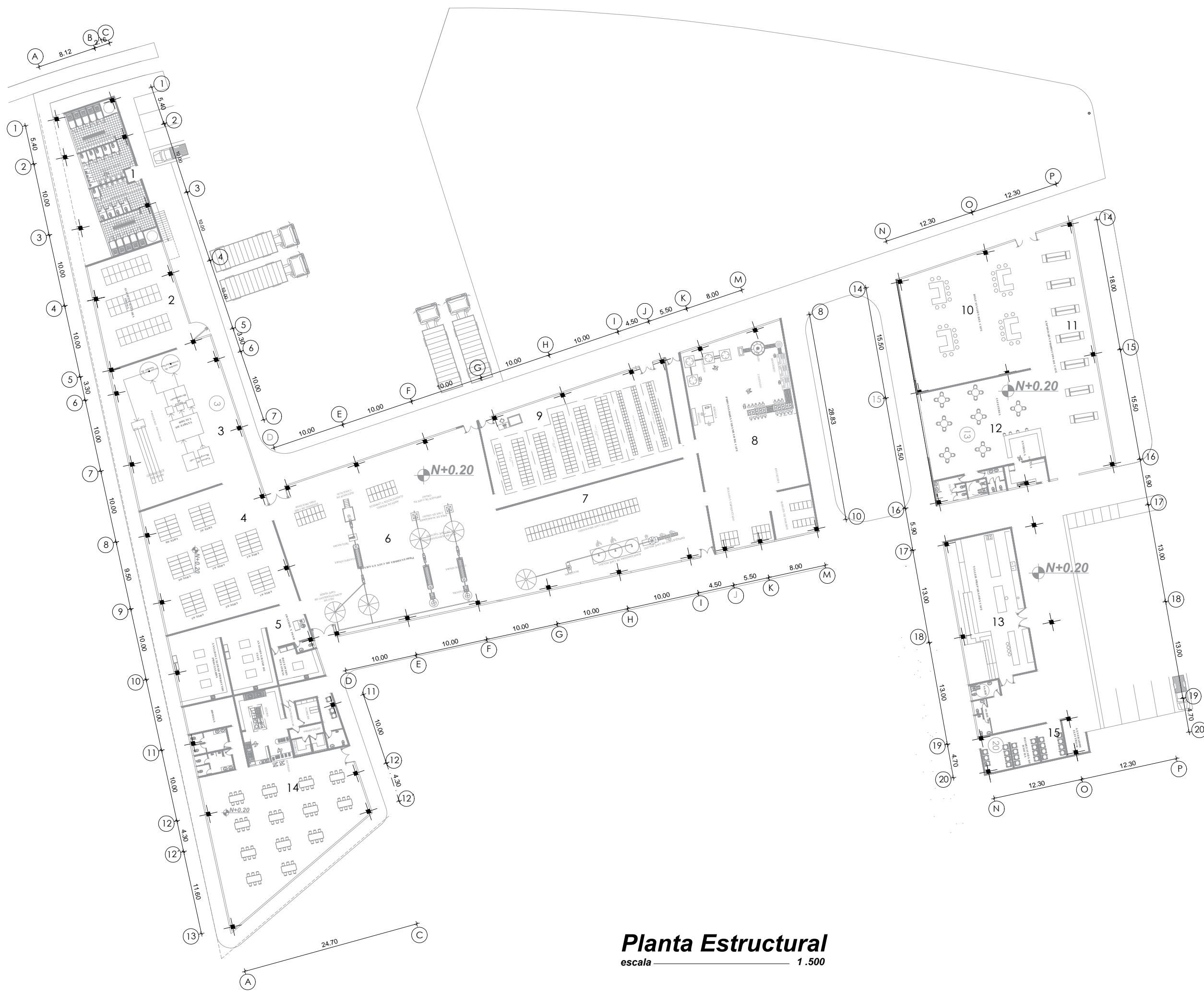
- Planta estructural

FECHA: MAYO 2019

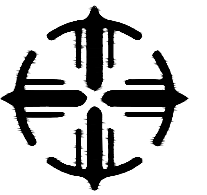
ESCALA: Indicada

LEYENDA:

1. ÁREA VESTIDORESS
2. ALMACEN MATERIA PRIMA
3. PROCESO PRIMARIO
4. SECADO CON MICA SOLAR
5. LABORATORIO CONTROL CALIDAD
6. PROCESADO CAFÉ EN GRANO
7. PROCESADO CAFÉ SOLUBLE
8. PROCESADO CARAMELO DE CAFÉ
9. BODEGA PROCESO TERMINADO
10. DEGUSTACION PRODUCTOS DE CAFÉ
11. EXIBICIÓN PRODUCTOS DE CAFÉ
12. CAFETERIA
13. TALLER DE PREPARACIÓN DE CAFÉ
14. COMEDOR EMPLEADOS
15. TRATAMIENTO DE DESECHOS



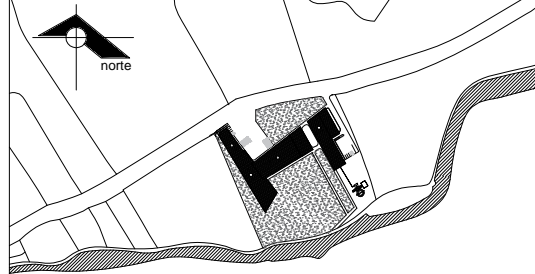
**Planta Estructural**  
escala 1.500



**PUCE**

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

UBICACIÓN DEL PROYECTO:



TEMA DEL PROYECTO:

- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

FIRMA DEL AUTOR:

FIRMA DEL ASESOR:

CARLOS DE LA CRUZ  
ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA

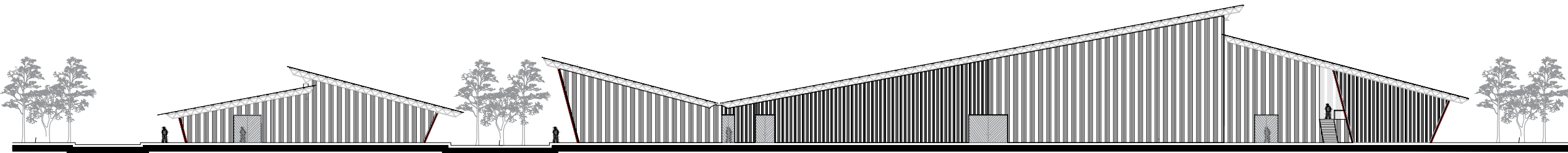
CONTENIDO DE LA LÁMINA:

- Vista frontal  
- Vista posterior

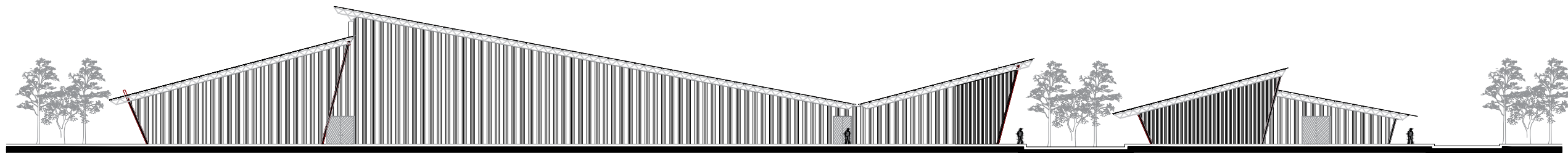
FECHA: MAYO 2019

ESCALA: Indicada

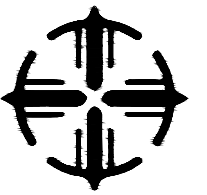
LEYENDA:



**Vista frontal**  
escala 1.500



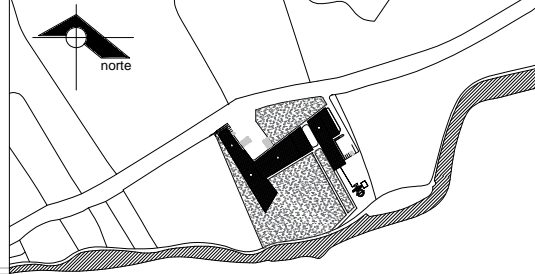
**Vista posterior**  
escala 1.500



**PUCE**

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

UBICACIÓN DEL PROYECTO:



TEMA DEL PROYECTO:

- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

FIRMA DEL AUTOR:

FIRMA DEL ASESOR:

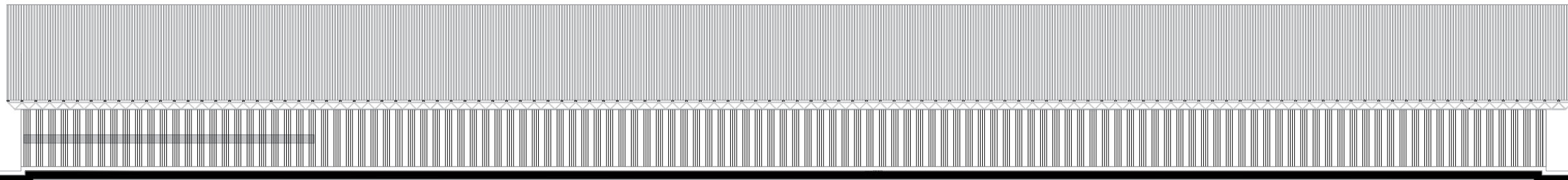
CARLOS DE LA CRUZ  
ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA

CONTENIDO DE LA LÁMINA:  
- Vista lateral derecha  
- Vista lateral izquierda

FECHA: MAYO 2019

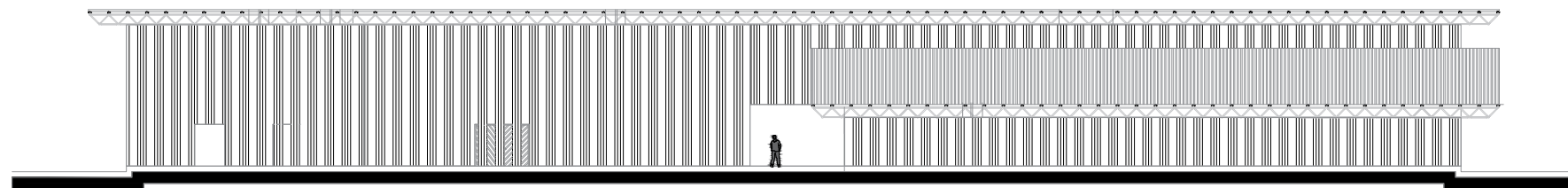
ESCALA: Indicada

LEYENDA:



**Vista lateral derecha**

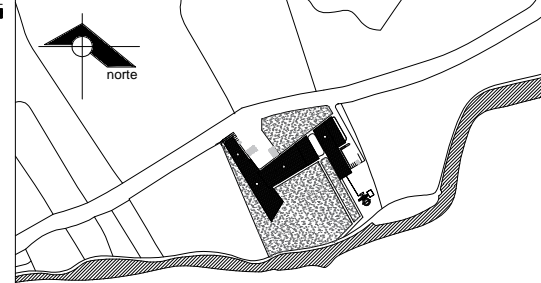
escala \_\_\_\_\_ 1.350



**Vista lateral izquierda**

escala \_\_\_\_\_ 1.350

UBICACIÓN DEL PROYECTO:



TEMA DEL PROYECTO:

- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

FIRMA DEL AUTOR:

CARLOS DE LA CRUZ  
ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA

FIRMA DEL ASESOR:

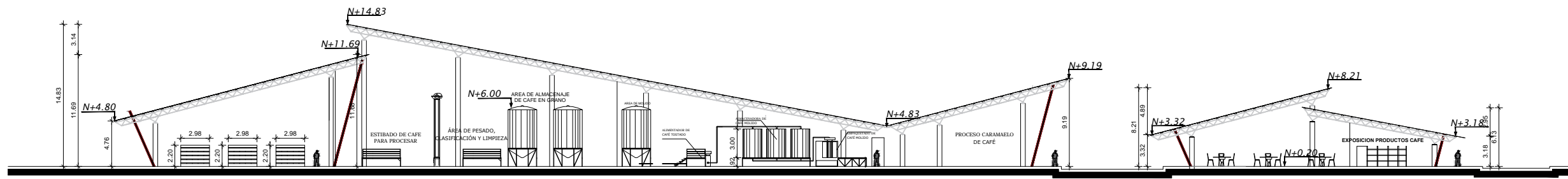
CONTENIDO DE LA LÁMINA:

- Corte A-A'
- Corte B-B'
- Corte C-C'

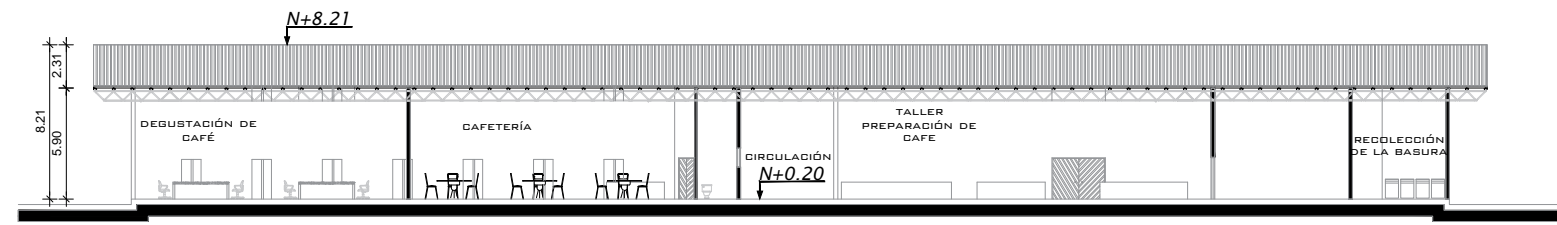
FECHA: MAYO 2019

ESCALA: Indicada

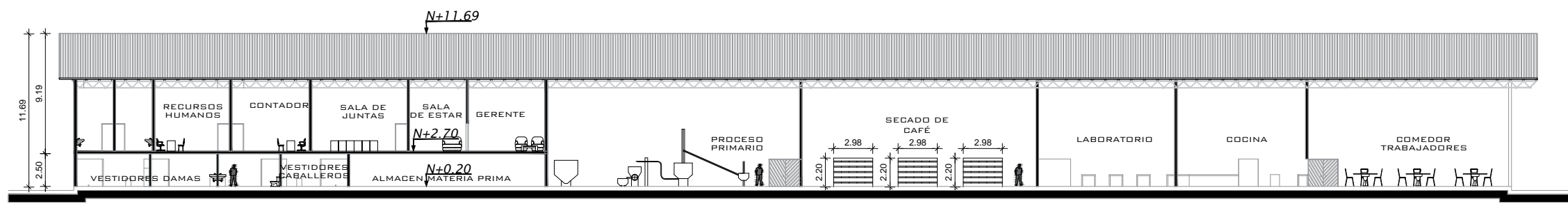
LEYENDA:



**Corte A-A'**  
escala 1.500

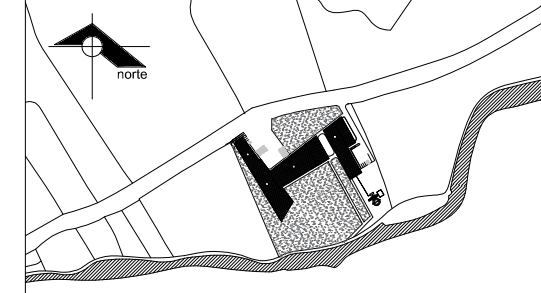


**Corte B-B'**  
escala 1.400



**Corte C-C'**  
escala 1.400

UBICACIÓN DEL PROYECTO:



TEMA DEL PROYECTO:

- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

FIRMA DEL AUTOR:

CARLOS DE LA CRUZ  
ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA

FIRMA DEL ASESOR:

CONTENIDO DE LA LÁMINA:

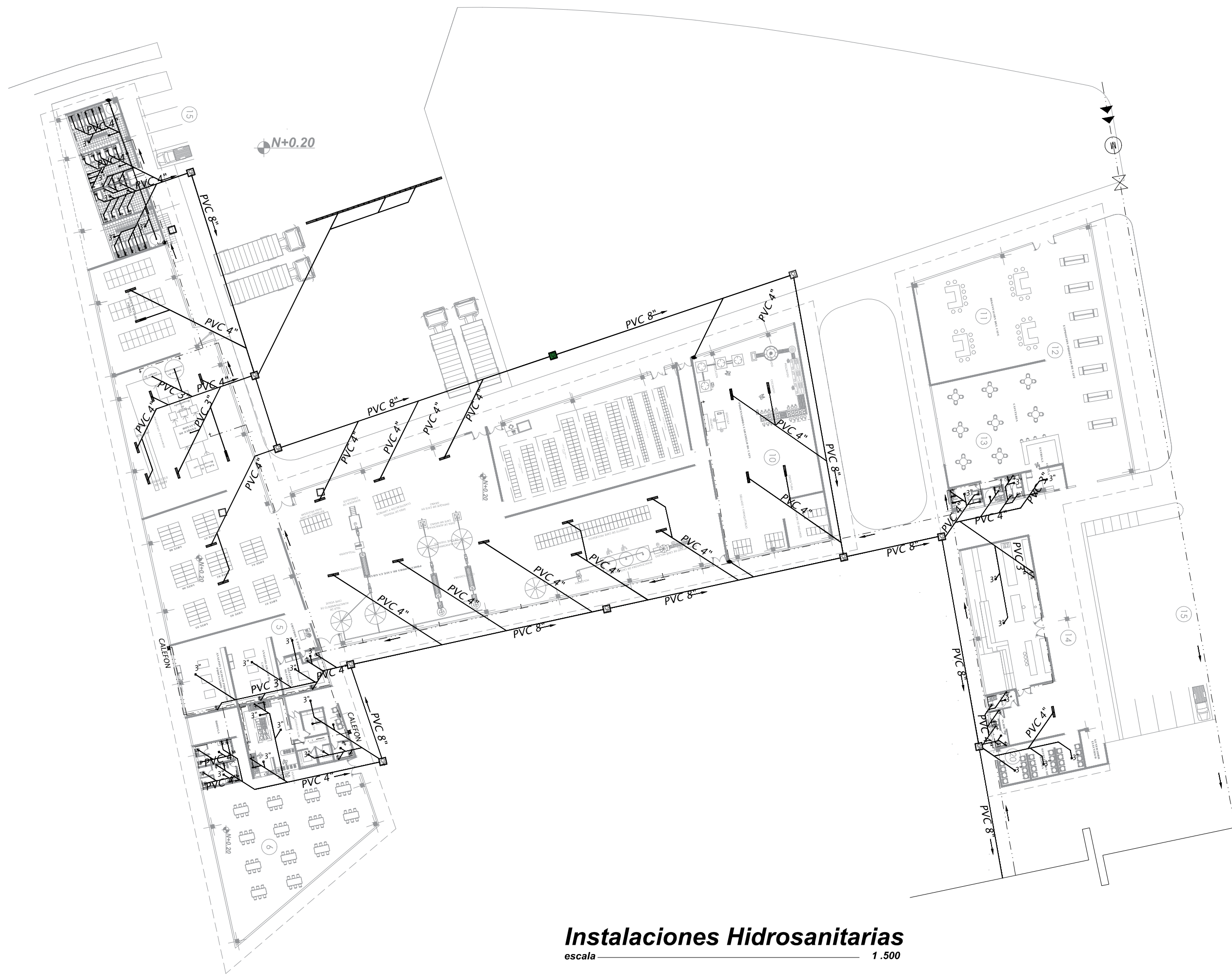
- Instalaciones Hidrosanitarias

FECHA: MAYO 2019

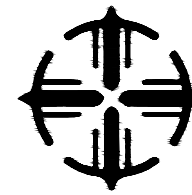
ESCALA: Indicada

LEYENDA:

	CAJA DE REVISION
	BAJANTE DE AGUAS SERVIDAS
	COLUMNA DE AGUA POTABLE
	BAJANTE DE AGUAS LLUVIAS
	SALIDA SANITARIA
	SUMIDERO PISO INTERIOR
	SUMIDERO PISO INTERIOR
	TUBERIA P.V.C. DE 220 mm.
	TUBERIA P.V.C. DE 75 mm.
	TUBERIA P.V.C 110 mm.
	ACOMETIDA AGUS RESIDUALES
	MEDIDOR DE AGUA
	VALVULA DE CONTROL
	TUBERIA GALVANIZADA DE A.F.
	SALIDA DE AGUA FRIA
	ACOMETIDA AGUA POTABLE
	SALIDA DE AGUA FRIA



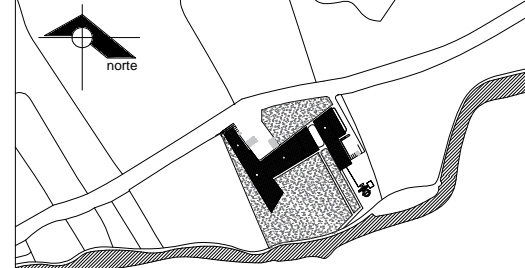
**Instalaciones Hidrosanitarias**  
escala 1.500



**PUCE**

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

UBICACIÓN DEL PROYECTO:



TEMA DEL PROYECTO:

- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

FIRMA DEL AUTOR:

FIRMA DEL ASESOR:

CARLOS DE LA CRUZ  
ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA

CONTENIDO DE LA LÁMINA:  
- Instalaciones Eléctricas

FECHA: MAYO 2019

ESCALA: Indicada

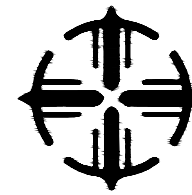
LEYENDA:

	PUNTO DE LUZ FLUORESCENTE
	TOMACORRIENTE DOBLE
	INTERRUPTOR - CONMUTADOR
	INTERRUPTOR DOBLE
	INTERRUPTOR SIMPLE
	TABLERO DE CIRCUITO 6 circuitos
	TELEFONO
	CIRCUITO DE INTERRUPTORES
	CIRCUITO DE LUMINARIAS
	CIRCUITO DE TOMACORRIENTE
	LINEA DE TELEFONO
	TABLERO GENERAL DE MEDIDORES
	DUCTO SUBE INSTALACIONES
	Internet.
	CIRCUITO MAQUINARIAS 210 volts
	CIRCUITO NORMAL 110 volts



# Instalaciones Electricas

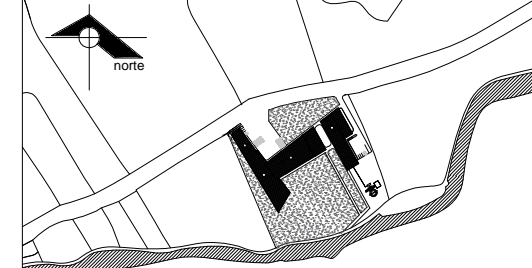
escala 1.500



**PUCE**

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

UBICACIÓN DEL PROYECTO:



TEMA DEL PROYECTO:

- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

FIRMA DEL AUTOR:

FIRMA DEL ASESOR:

CARLOS DE LA CRUZ  
ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA

CONTENIDO DE LA LÁMINA:

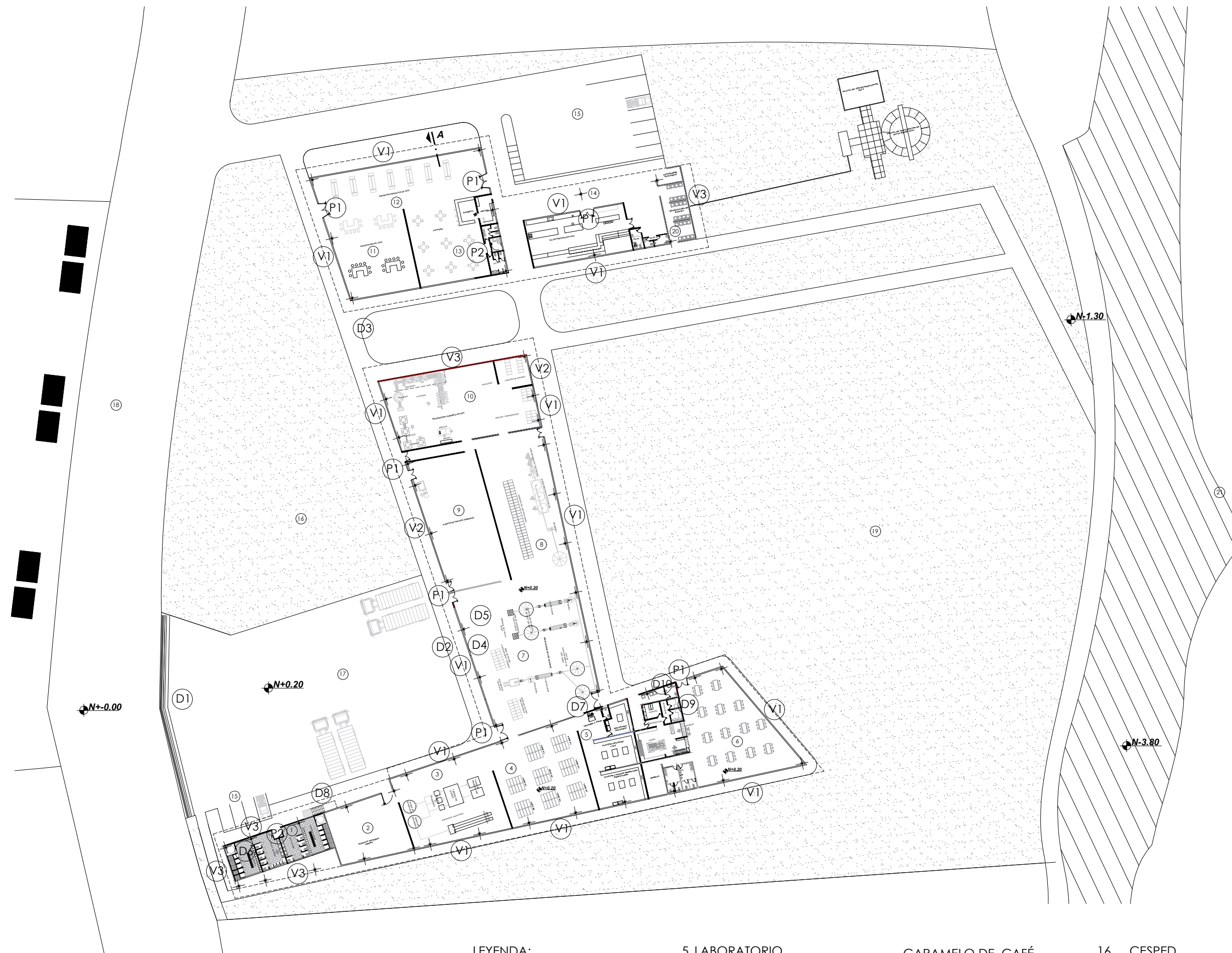
- Leyenda detalles constructivos

FECHA: MAYO 2019

ESCALA: Indicada

LEYENDA:

- D1 Detalle constructivo rampa ingreso vehicular.
- D2 Detalle constructivo cordon entre adoquin y piso de cemento pulido.
- D3 Detalle constructivo jardineras exteriores.
- D4 Detalle constructivo piso cemento pulido incoloro.
- D5 Detalle constructivo encuentro de piso cemento pulido con canaleta.
- D6 Detalle constructivo encuentro de piso ceramica con pared en SS.HH.
- D7 Detalle constructivo enceuntro de de piso cemento pulido con ceramica.
- D8 Detalle constructivo escalera de bambu.
- D9 Detalle constructivo cocina.
- D10 Detalle constructivo baño.
- P1 Detalle constructivo puertas exteriores.
- P2 Detalle constructivo puertas interiores.
- V1 Detalle constructivo vanos en estructura de bambu.
- V2 Detalle constructivo bodegas estructura bambu.
- V3 Detalle constructivo recubrimiento mamposteria estructura bambu.



LEYENDA:

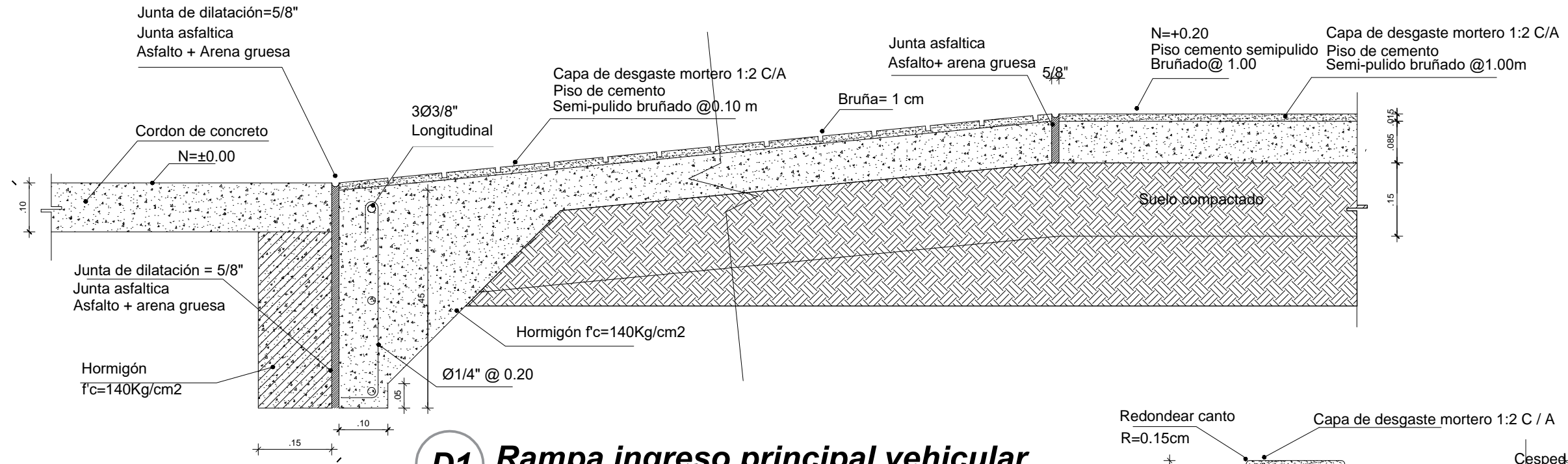
- 1. VESTIDORES TRABAJADORES
- 2. ALMACEN MATERIA PRIMA
- 3. PROCESO PRIMARIO
- 4. SECADO CON MICA SOLAR

- 5. LABORATORIO
- 6. COMEDOR TRABAJADORES
- 7. PROCESO CAFÉ EN GRANO
- 8. PROCESO CAFÉ SOLUBLE
- 9. ALMACEN DE PROCESO TERMINADO
- 10. PROCEDORA

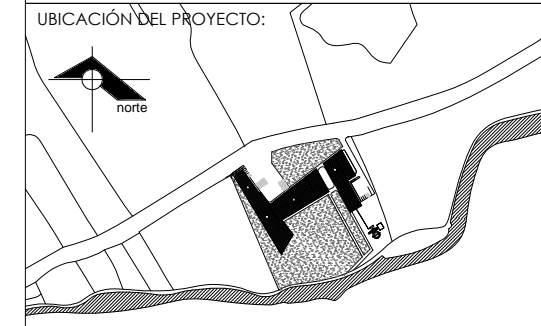
- CARAMELO DE CAFÉ
- 11. DEGUSTACION CAFÉ
- 12. EXPOSICIÓN PRODUCTOS DE CAFE
- 13. CAFETERIA
- 14. TALLER PREPARACIÓN DE CAFÉ
- 15. PARQUEADERO

- 16. CESPED
- 17. PATIO DE CARGA Y DESCARGA
- 18. CALLE PRINCIPAL
- 19. JARDINES
- 20. RECOLECCIÓN DE BASURA
- 21. RÍO APUELA

**Detalles constructivos**  
escala 1.500



**D1** Rampa ingreso principal vehicular  
escala 1.10



TEMA DEL PROYECTO:  
- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

FIRMA DEL AUTOR: CARLOS DE LA CRUZ  
ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA

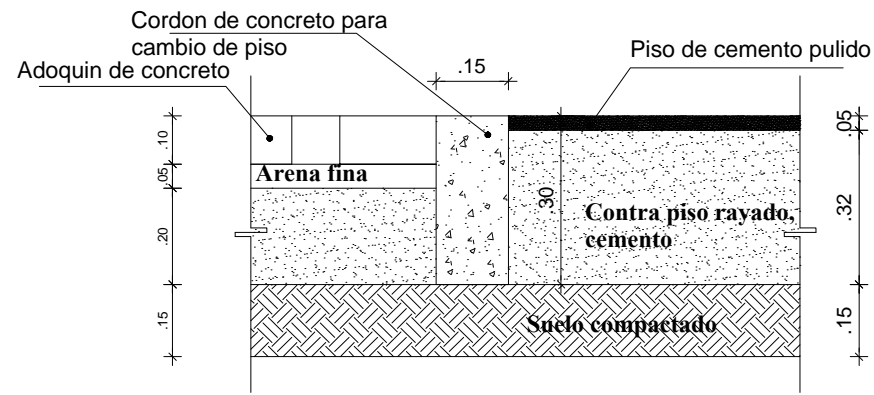
FIRMA DEL ASESOR:

CONTENIDO DE LA LÁMINA:  
- Detalle constructivo pisos interiores

FECHA: MAYO 2019  
ESCALA: Indicada

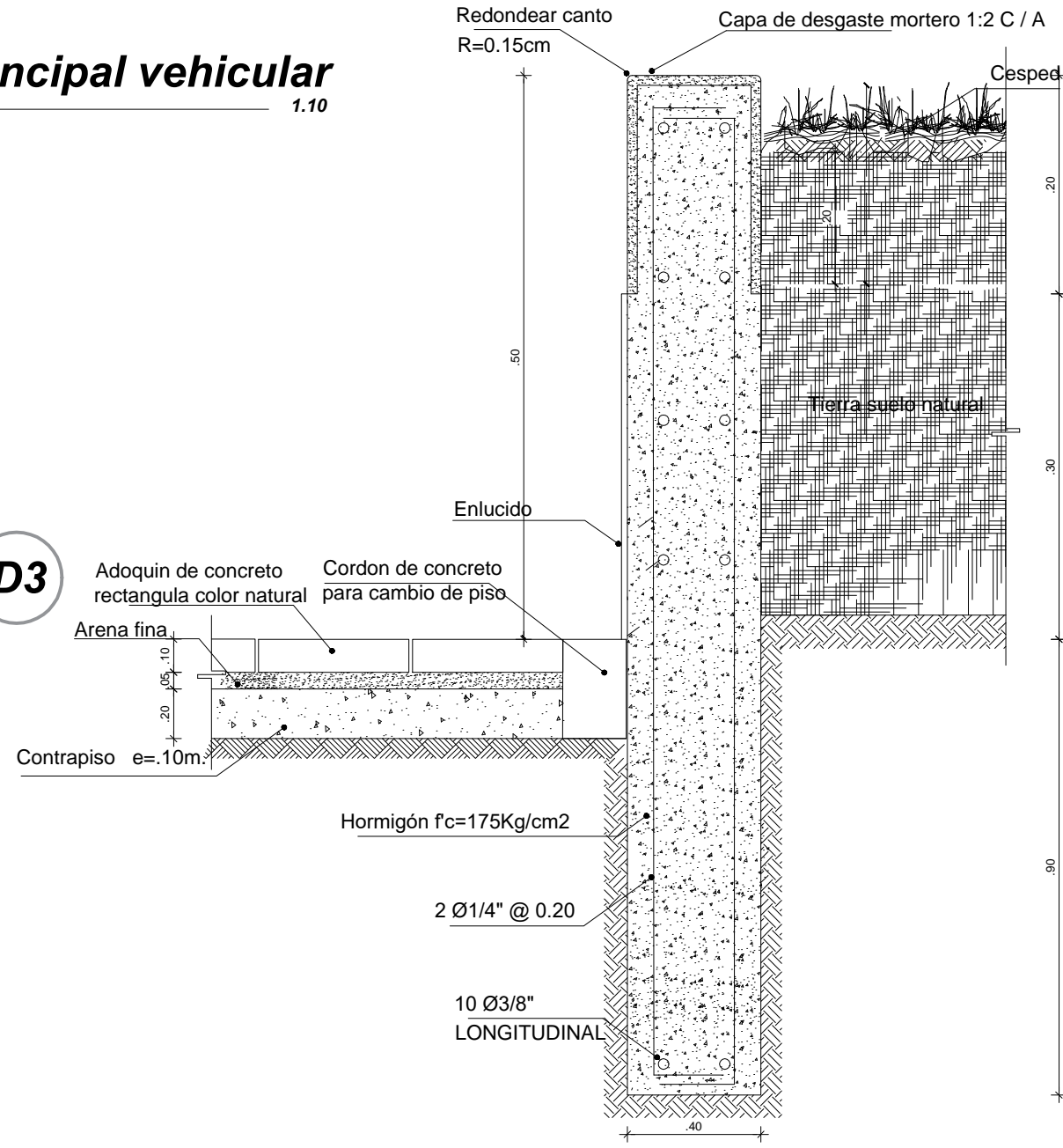
LEYENDA:

**D2** Cordon de concreto entre adquin de concreto rectangular tipo I color natural y Piso de cemento pulido incoloro en el área de carga y descarga con el área de bodega de proceso terminado.



**Cordon entre adoquin y piso de cemento pulido**  
escala 1.5

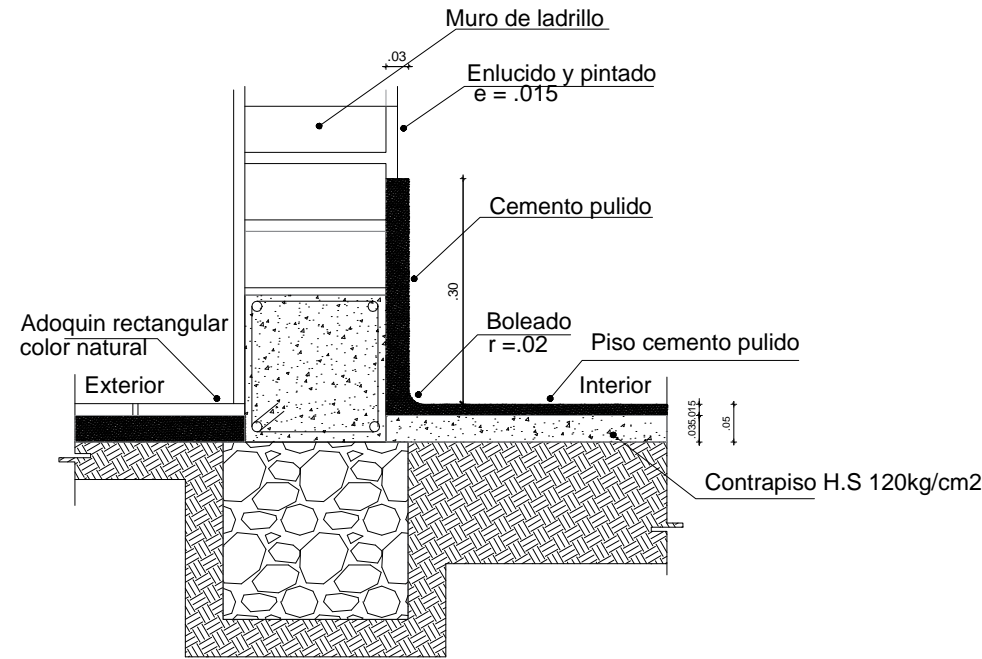
**D3**



**Jardineria exterior**  
escala 1.10

**D4**

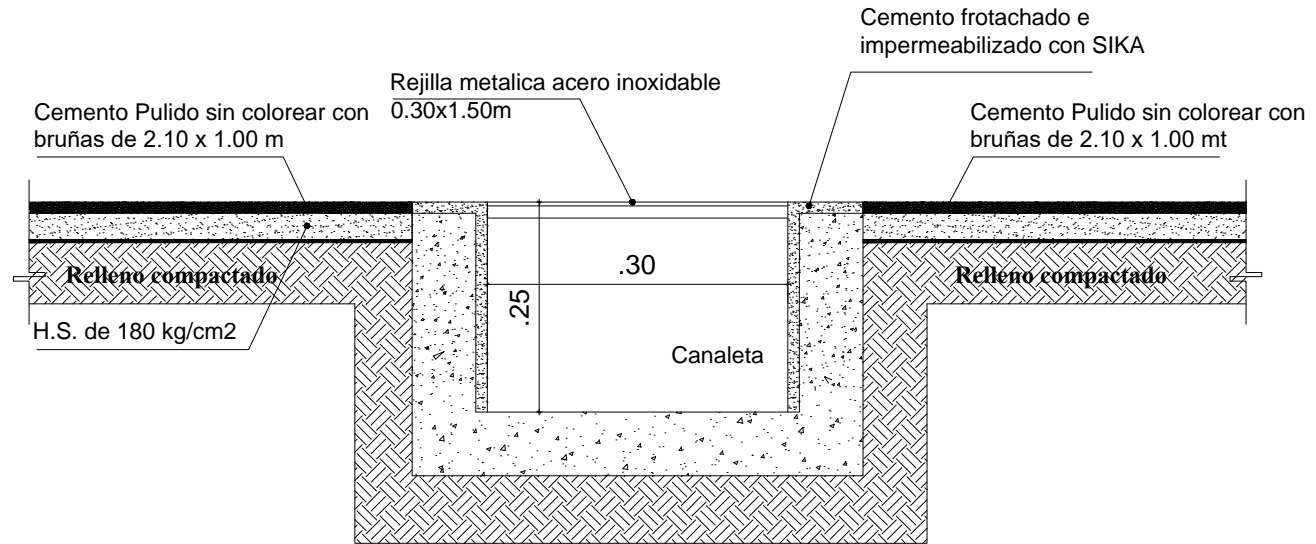
Encuentro de piso de cemento pulido con contrazocalo de cemento pulido en área de producción.



**Detalle de piso cemento pulido incoloro**  
 escala 1.10

**D5**

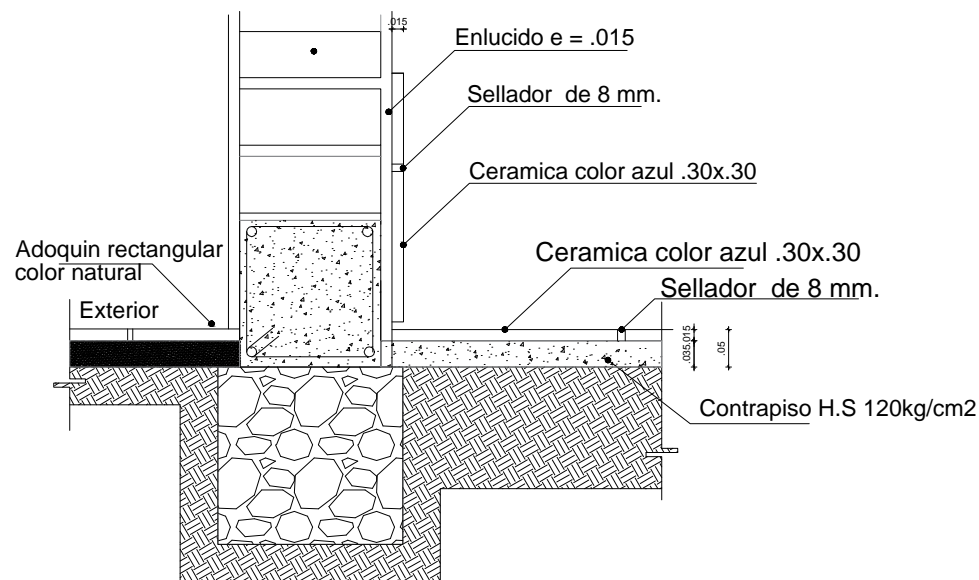
Cemento pulido incoloro en Zona de Embarque y Desembarque y áreas interiores de la planta procesadora



**Detalle encuentro de piso cemento pulido con canaleta**  
 escala 1.10

**D6**

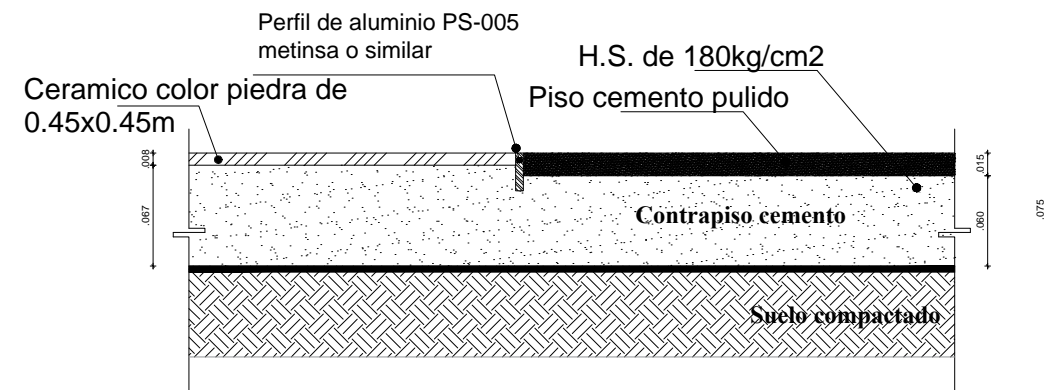
Piso de ceramica color azul de o.30 x 0.30 con zocalo de Ceramica Color azul de 0.30 x 0.30



**Encuentro de piso ceramica con pared en SS.HH**  
 escala 1.10

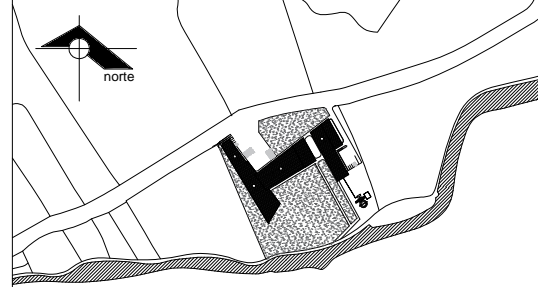
**D7**

Encuentro Piso de Cemen pulido incoloro con Ceramica Serie Marmolizados Color piedra de 0.45 x 0.45 en área de producción y área de laboratorio en la planta procesadora.



**Encuentro de piso cemento pulido con ceramica**  
 escala 1.10

UBICACIÓN DEL PROYECTO:



TEMA DEL PROYECTO:

- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

FIRMA DEL AUTOR:

FIRMA DEL ASESOR:

CARLOS DE LA CRUZ  
 ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA

CONTENIDO DE LA LÁMINA:

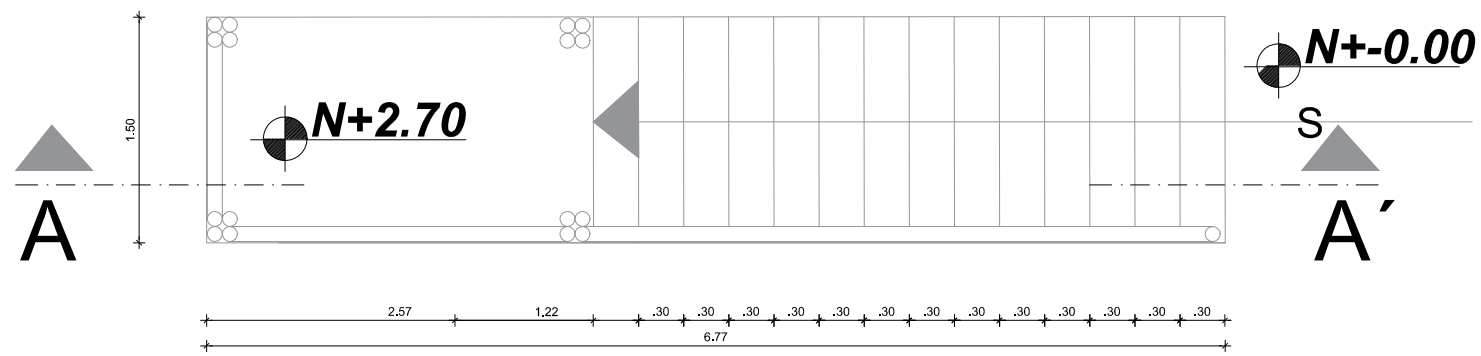
- Detalle cosntructivo pisos interiores

FECHA: MAYO 2019

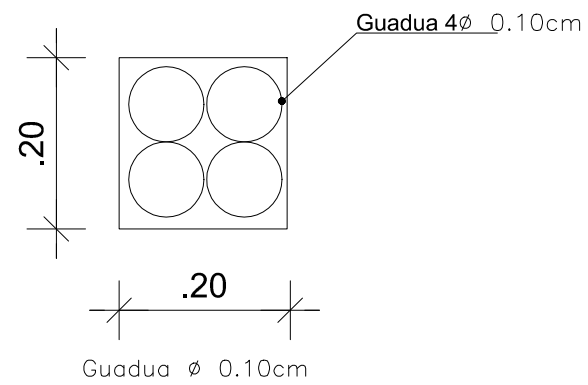
ESCALA: Indicada

LEYENDA:

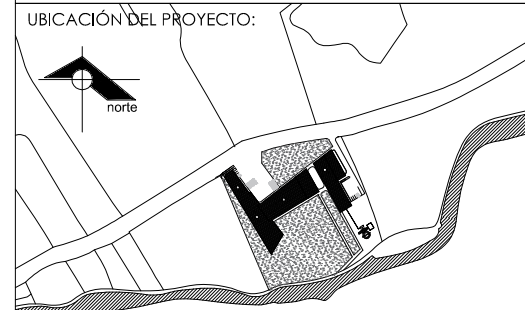
D8



**Planta escaleras**  
escala 1.50



**Columna tipo bambu**  
escala 1.20



TEMA DEL PROYECTO:  
- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

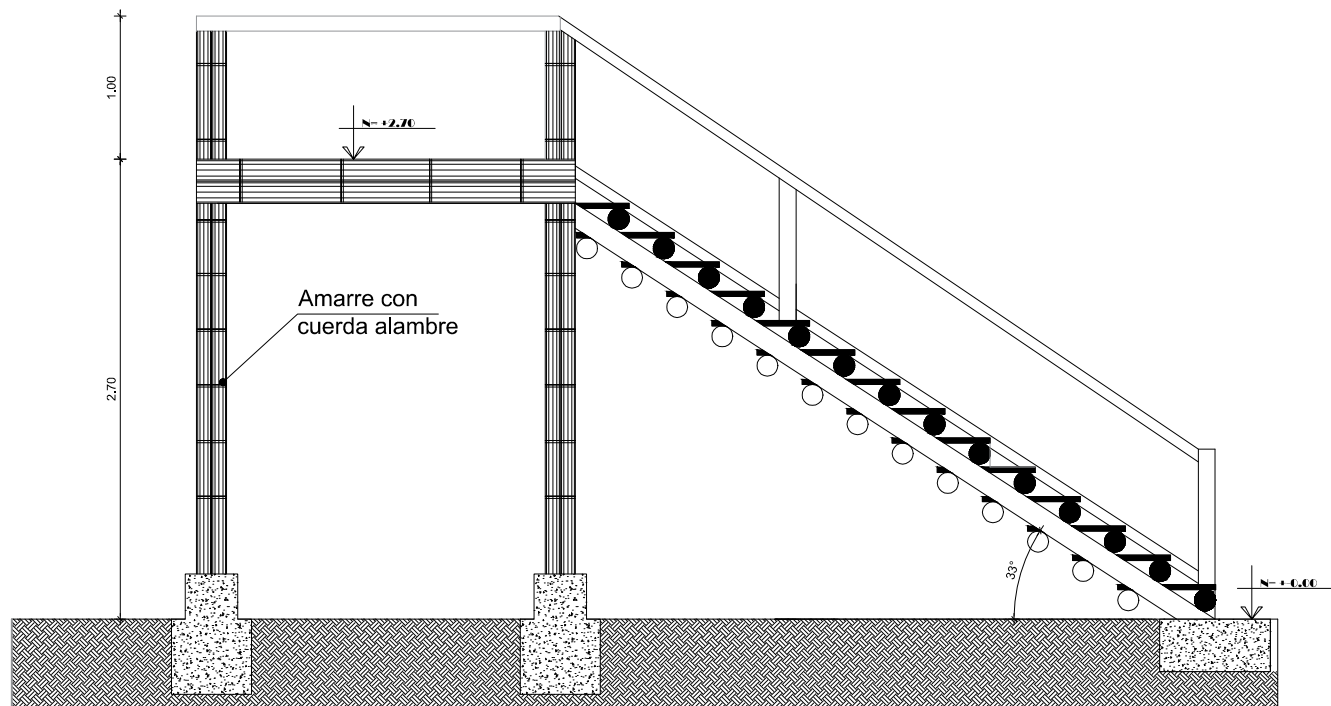
FIRMA DEL AUTOR: CARLOS DE LA CRUZ  
ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA

FIRMA DEL ASESOR:

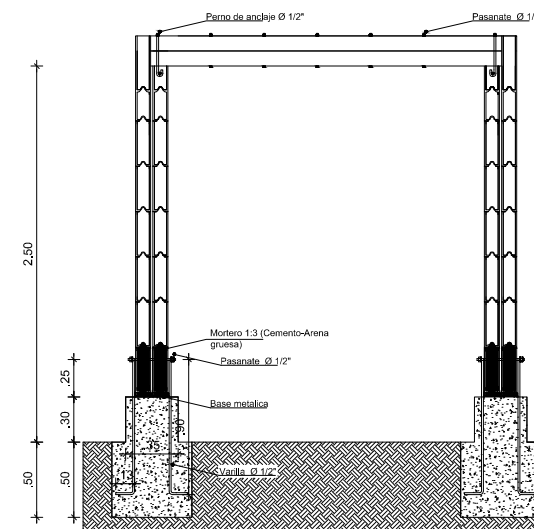
CONTENIDO DE LA LÁMINA:  
- Detalle fachada frontal  
- Detalle cimentación, muro fachada frontal

FECHA: MAYO 2019  
ESCALA: Indicada

LEYENDA:

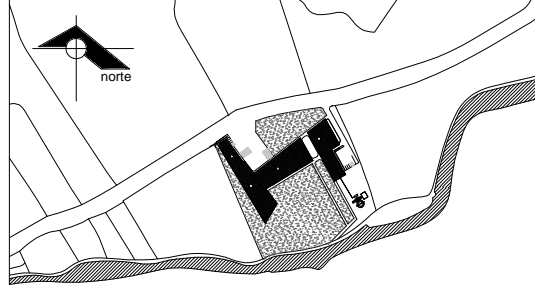


**Corte A-A'**  
escala 1.50



**Detalle anclaje de columna tipo**  
escala 1.50

UBICACIÓN DEL PROYECTO:



TEMA DEL PROYECTO:

- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

FIRMA DEL AUTOR:

FIRMA DEL ASESOR:

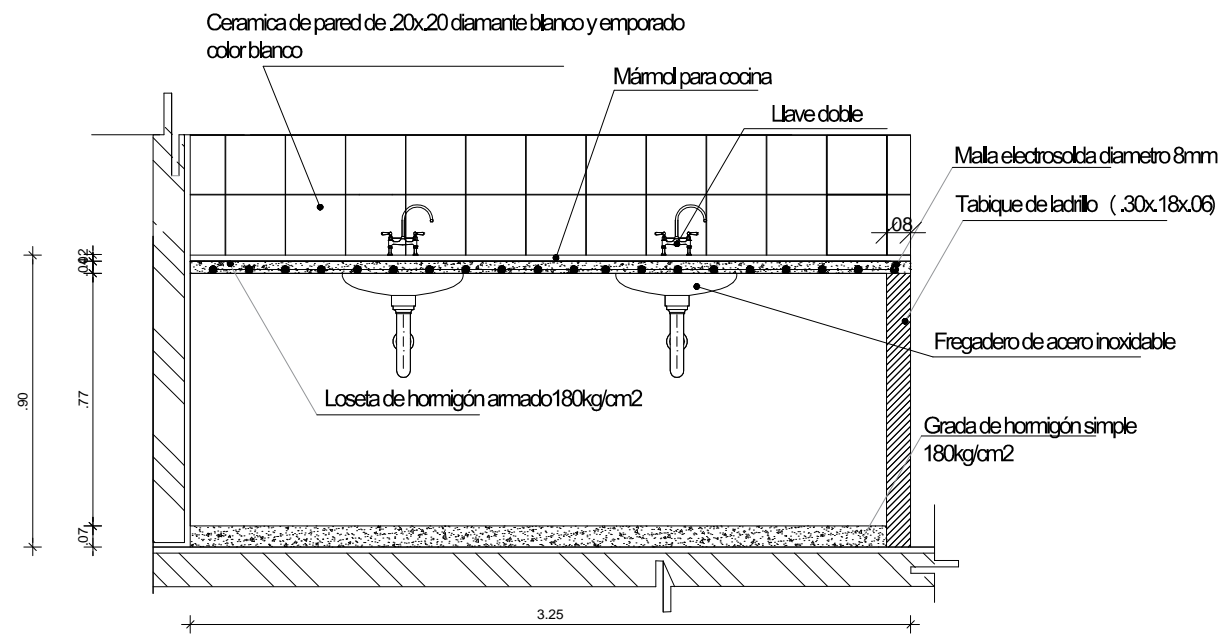
CARLOS DE LA CRUZ  
ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA

CONTENIDO DE LA LÁMINA:  
- Detalle cosntructivo Cocina

FECHA: MAYO 2019

ESCALA: Indicada

LEYENDA:

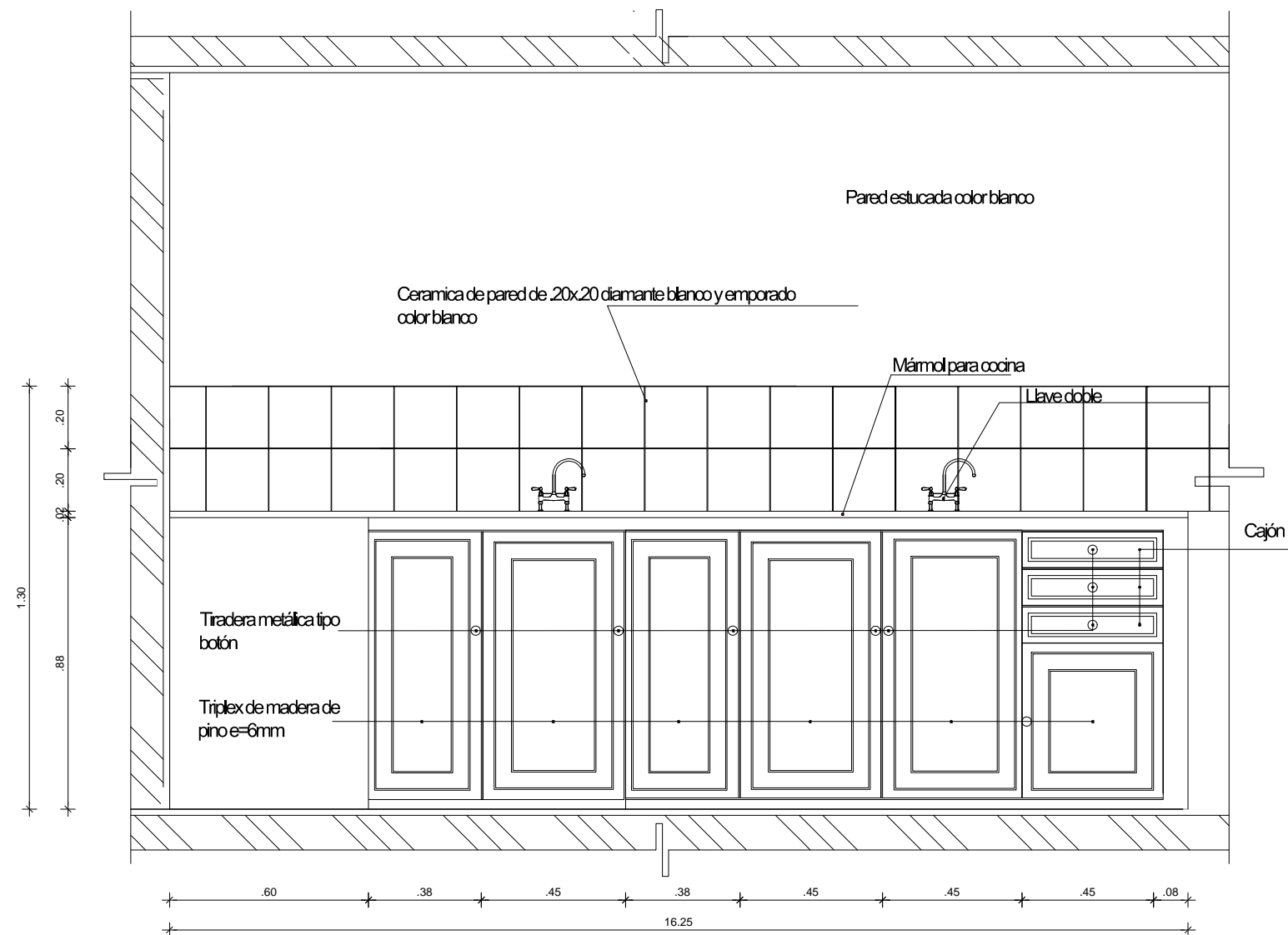


**Corte mesón A-A'**  
escala 1.25

**D9** **Planta Baja cocina**  
escala 1.100

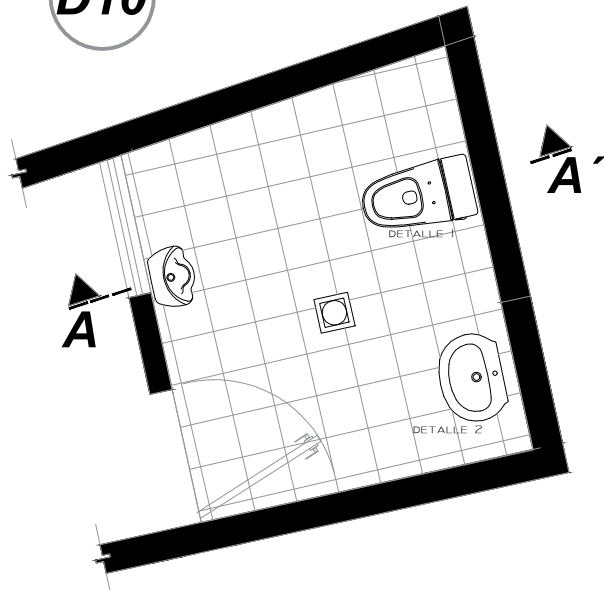
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**MESÓN.**- el mesón será de fabricado en obra de un espesor de 4 cm con tabiques de ladrillo (0.08 x 0.18 x 0.38 m) y una malla electrosoldada posteriormente se colocara mármol importado (2 x 1.5) o mármol nacional (2 x 1.20) preparar bondex, para mármoles oscuros. en el caso de mármoles claros, el bondex se deberá preparar con cemento blanco. en el caso de mármol verde en formatos grandes, se debe hacer la instalación con adhesivos para evitar el pandeo del material. utilizándolos adhesivos no es necesario remojar los mármoles antes de la instalación.  
aplicar el mortero con llana metálica dentada, la dilatación recomendada entre piezas es de aprox. 1,5 mm, porcentaje mínimo de inclinación del 1% para evacuación de aguas. colocar las placas golpeándolas suavemente con un martillo de caucho. finalizada la instalación, se debe limpiar la superficie con una esponja y agua limpia a fin de remover residuos de mezcla. emporar con según el color del mármol e introducir la mezcla con una llana o una espátula de caucho hasta llenar por completo las juntas.

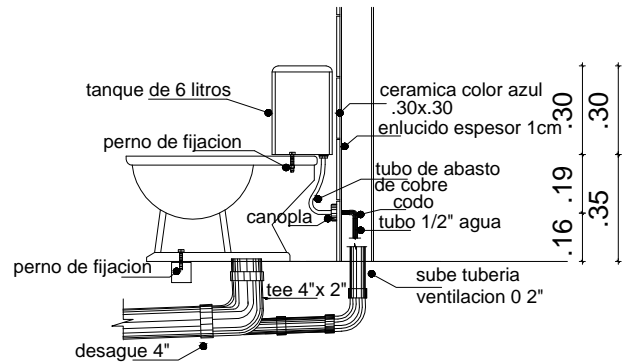


**Cocina vista 1**  
escala 1.20

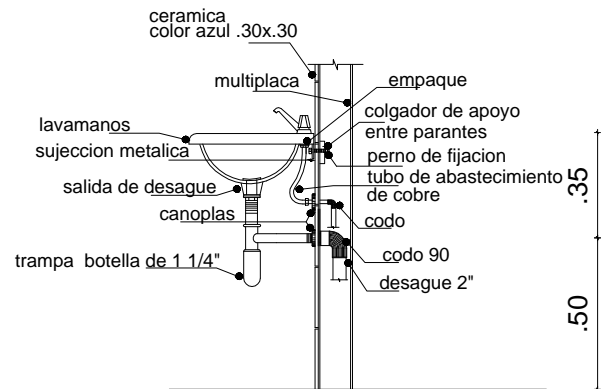
D10



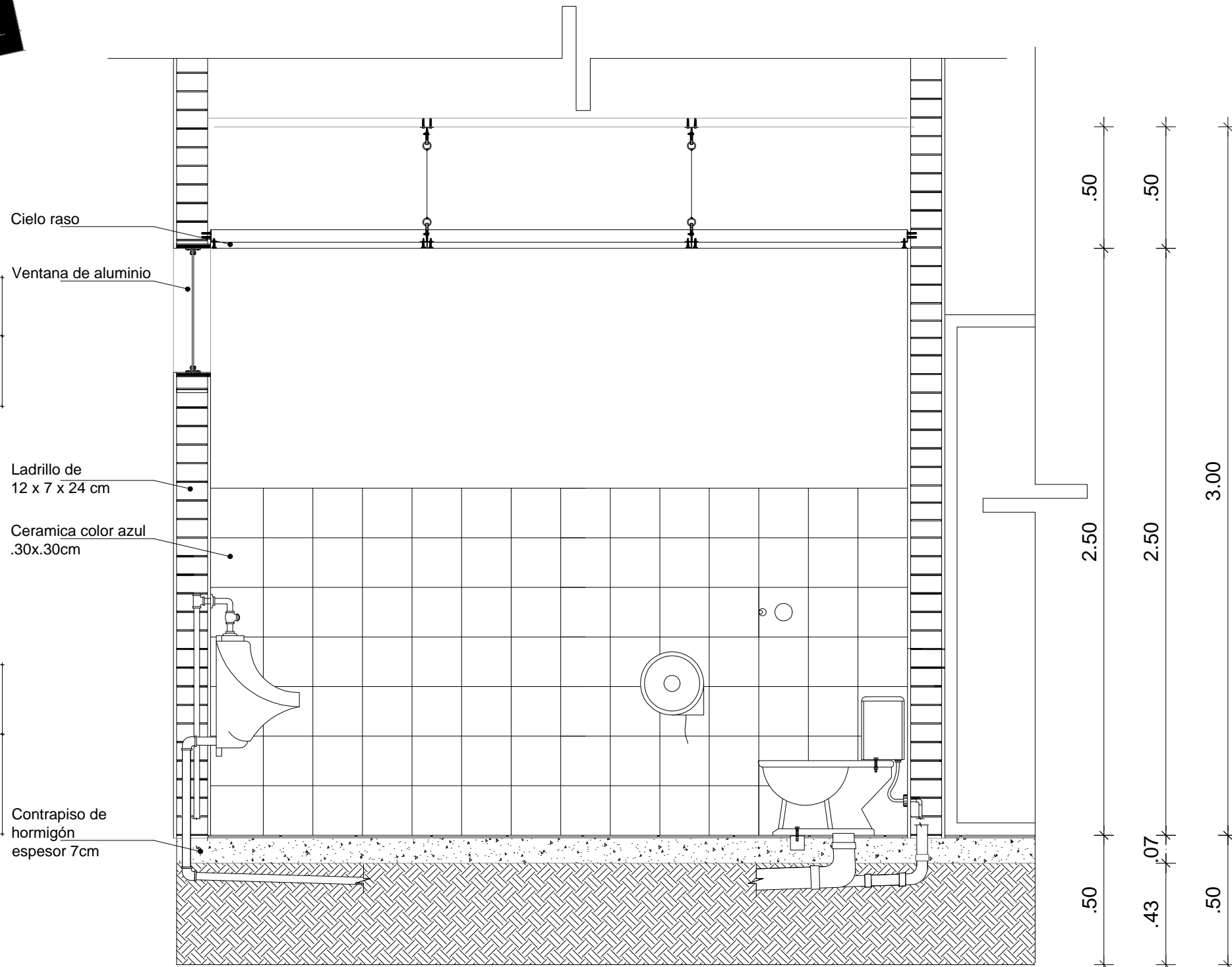
**Planta baño**  
escala 1.50



**Detalle (D1)**  
escala 1.20



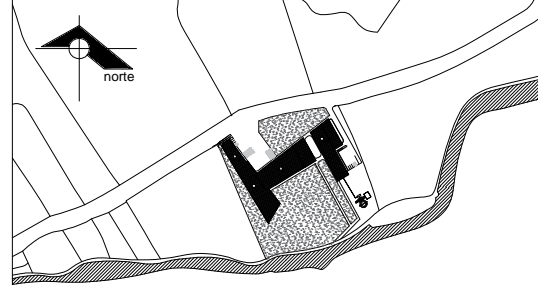
**Detalle (D2)**  
escala 1.20



**Detalle baño corte A-A'**  
escala 1.20



UBICACIÓN DEL PROYECTO:



TEMA DEL PROYECTO:

- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

FIRMA DEL AUTOR:

CARLOS DE LA CRUZ  
ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA

FIRMA DEL ASESOR:

CONTENIDO DE LA LÁMINA:

- Detalle constructivo baño

FECHA: MAYO 2019

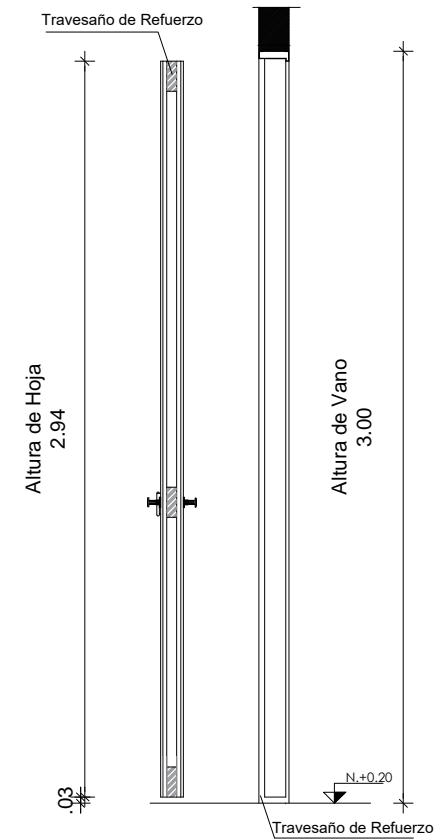
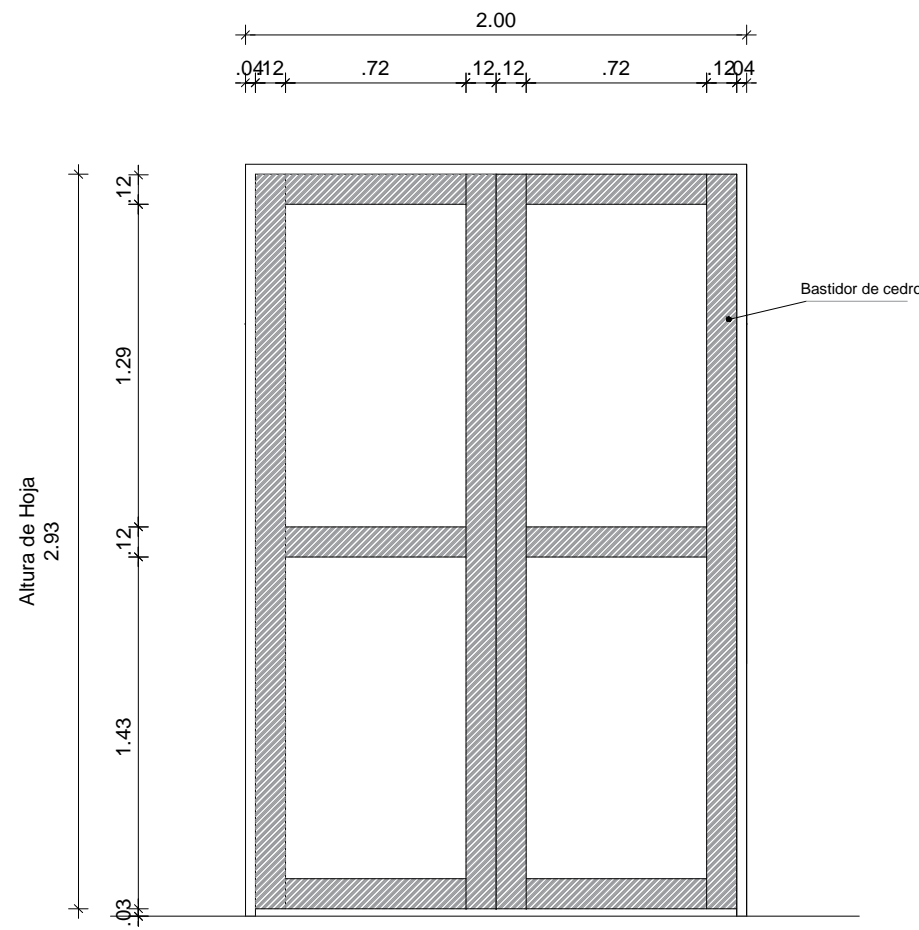
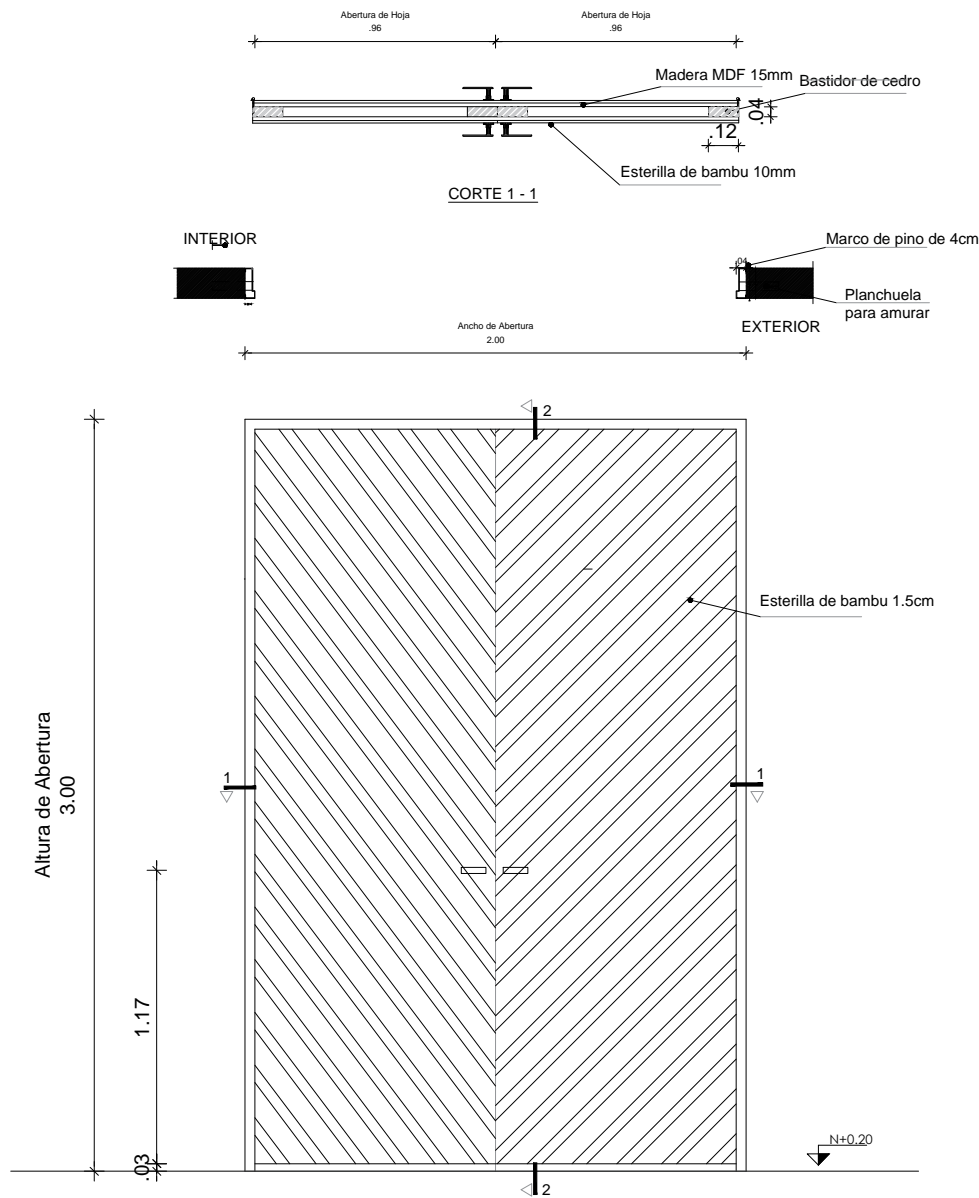
ESCALA: Indicada

LEYENDA:

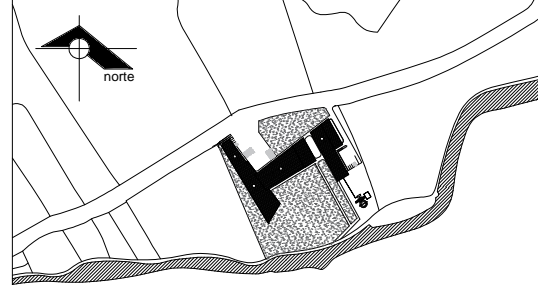
**P1**

**PUERTA TAMBORADA EXTERIOR:**

Marco emsamblado de cedro con espesor de 4 cm x 12 cm ancho x 2.93 de altura.



UBICACIÓN DEL PROYECTO:



TEMA DEL PROYECTO:

- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

FIRMA DEL AUTOR:

FIRMA DEL ASESOR:

CARLOS DE LA CRUZ  
ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA

CONTENIDO DE LA LÁMINA:  
- Detalle (P1)puertas exteriores

FECHA: MAYO 2019

ESCALA: Indicada

LEYENDA:

**Detalle(P1) puerta para exteriores**  
escala 1.30

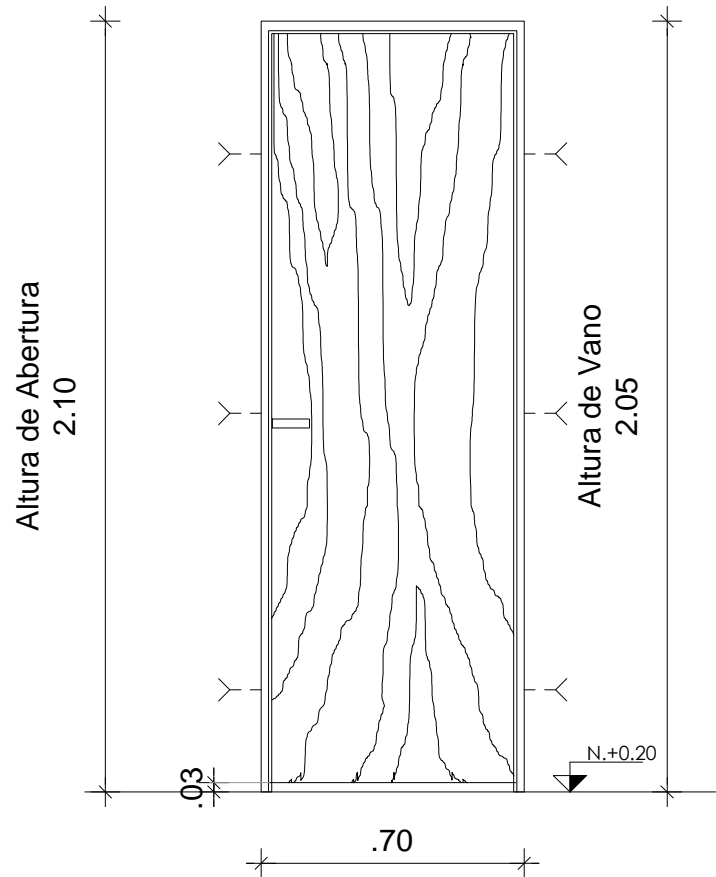
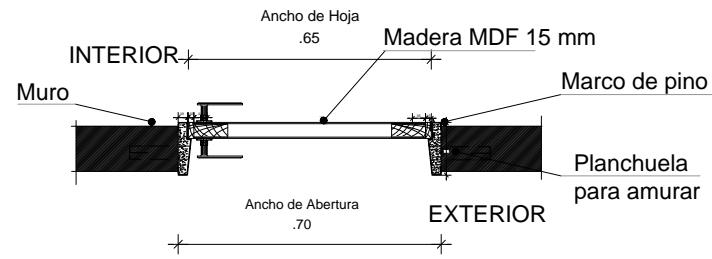
**P2**

**MARCO (P2) PUERTA TAMBORADA**

**MARCO:** Pino N° 20 BWG. Tirafrondo planchuela metalica de 25 x 3 mm. de espesor.

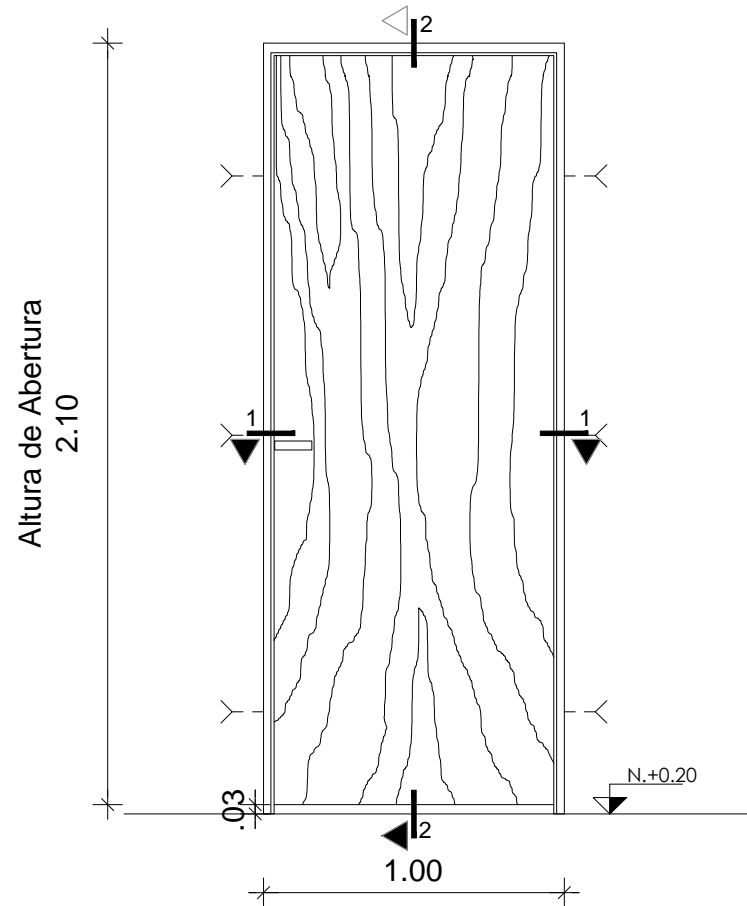
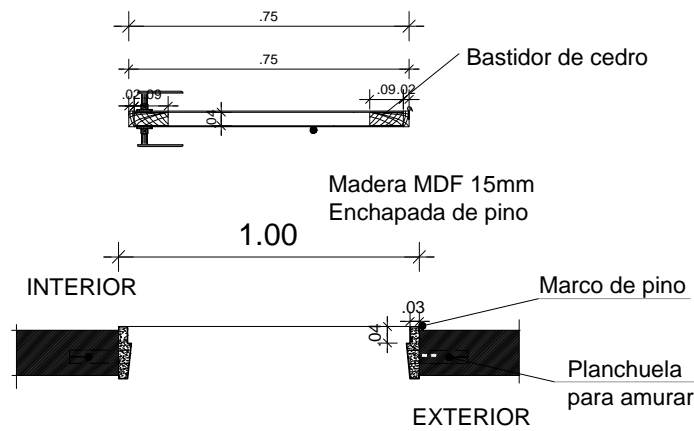
**PINTURA:**

Marco: Llevara dos manos de antioxido y dos manos de esmalte sintetico brillante. La primera mano podra realizarlo en el taller, la segunda mano de pintura tendra que realizarse en obra. El interior del marco llevara una mano de pintura asfaltica.



**Detalle (P2) puerta para baños**  
escala 1.20

**CORTE 1 - 1**



**Detalle (P3) puertas interiores**  
escala 1.20

**PUERTAS (P3) TAMBORADA**

**MARCO:** Pino N° 18 BWG. Tirafrondo planchuela metalica de 25 x 3 mm. de espesor.

**HOJA:** Placada con terciado de pino 15 mm. de espesor.

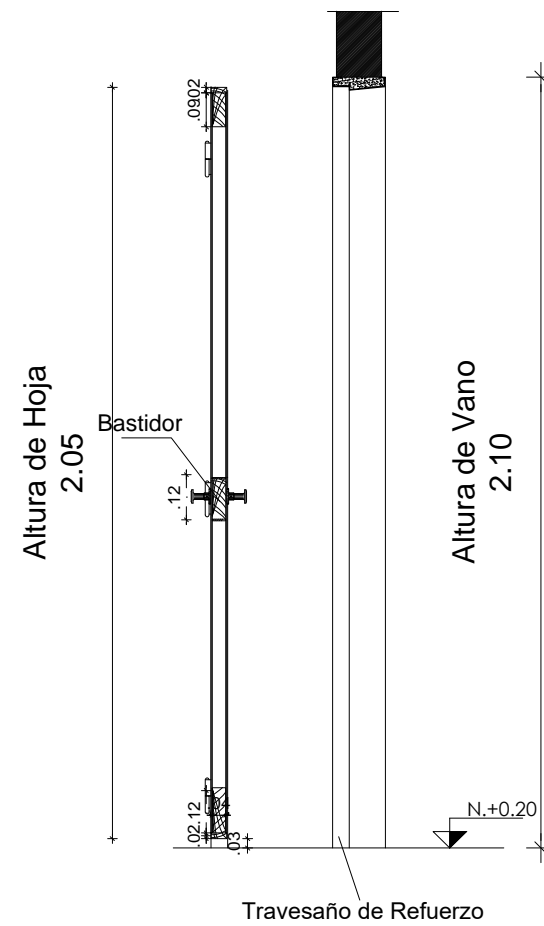
**Picaportes:** Doble balancin de bronce platil biselado con roseta cuadrada de bronce platil. Cerradura: Comun con bocallave cuadrado bronce platil.

**PINTURA:**

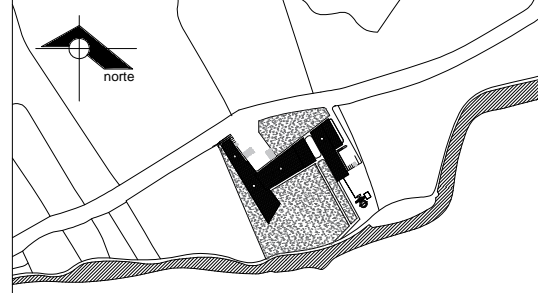
**Marco:** Llevara dos manos de antioxido y dos manos de esmalte sintetico brillante. La primera mano podra realizarlo en el taller, la segunda mano de pintura tendra que realizarse en obra. El interior del marco llevara una mano de pintura asfaltica.

**Hoja:** Se aplicara una mano de sellaporos y dos manos de de impregante para madera con color a definir.

**CORTE 2 - 2**



UBICACIÓN DEL PROYECTO:



TEMA DEL PROYECTO:

- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

FIRMA DEL AUTOR:

FIRMA DEL ASESOR:

CARLOS DE LA CRUZ  
ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA

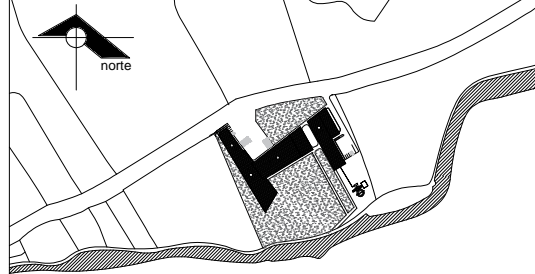
CONTENIDO DE LA LÁMINA:  
- Detalle (P2) puerta para baños  
- Detalle (P3) puertas interiores

FECHA: MAYO 2019

ESCALA: Indicada

LEYENDA:

UBICACIÓN DEL PROYECTO:



TEMA DEL PROYECTO:

- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

FIRMA DEL AUTOR:

FIRMA DEL ASESOR:

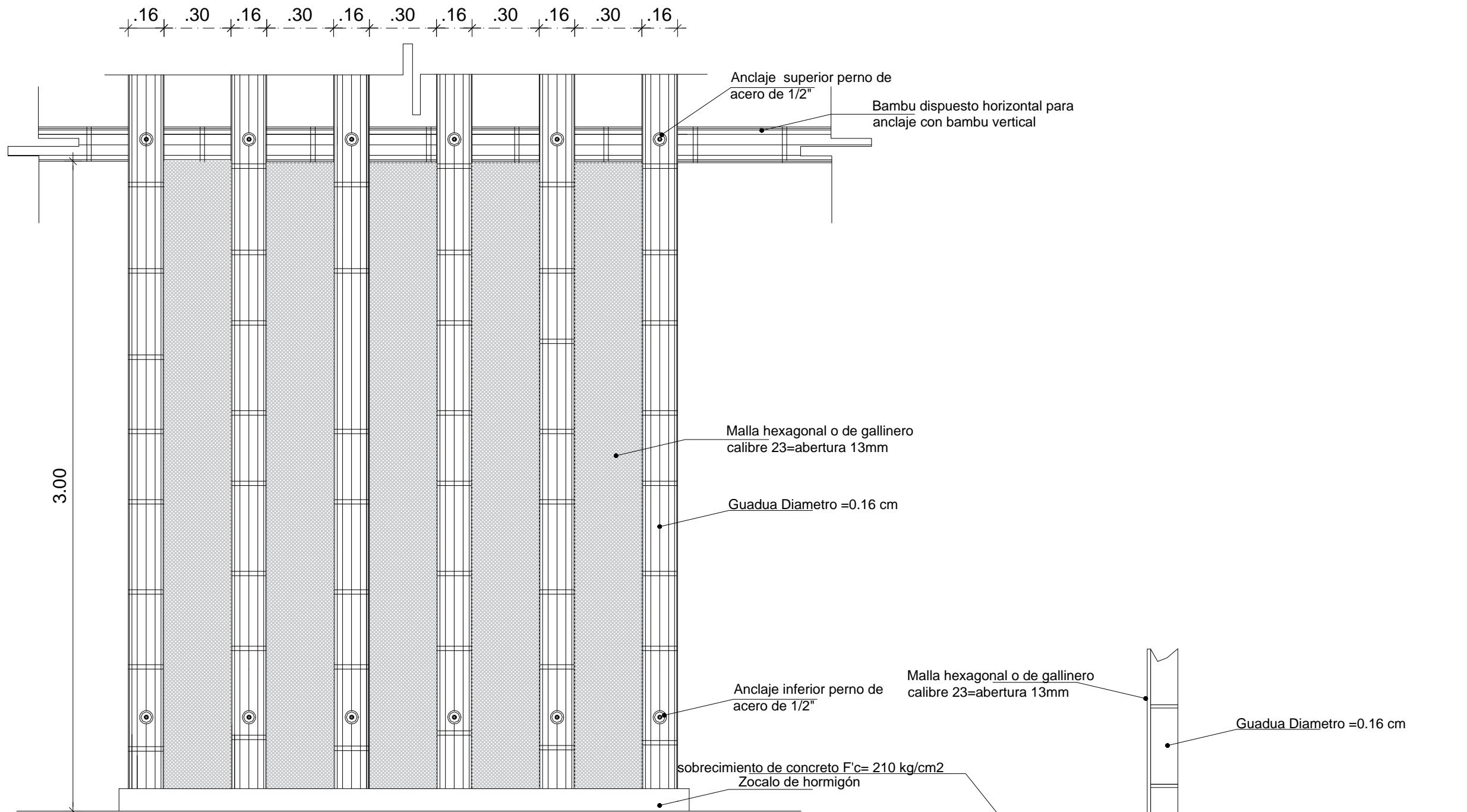
CARLOS DE LA CRUZ  
ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA

CONTENIDO DE LA LÁMINA:  
- Detalle fachada frontal  
- Detalle muro y cimentación.

FECHA: MAYO 2019

ESCALA: Indicada

LEYENDA:



**V1**

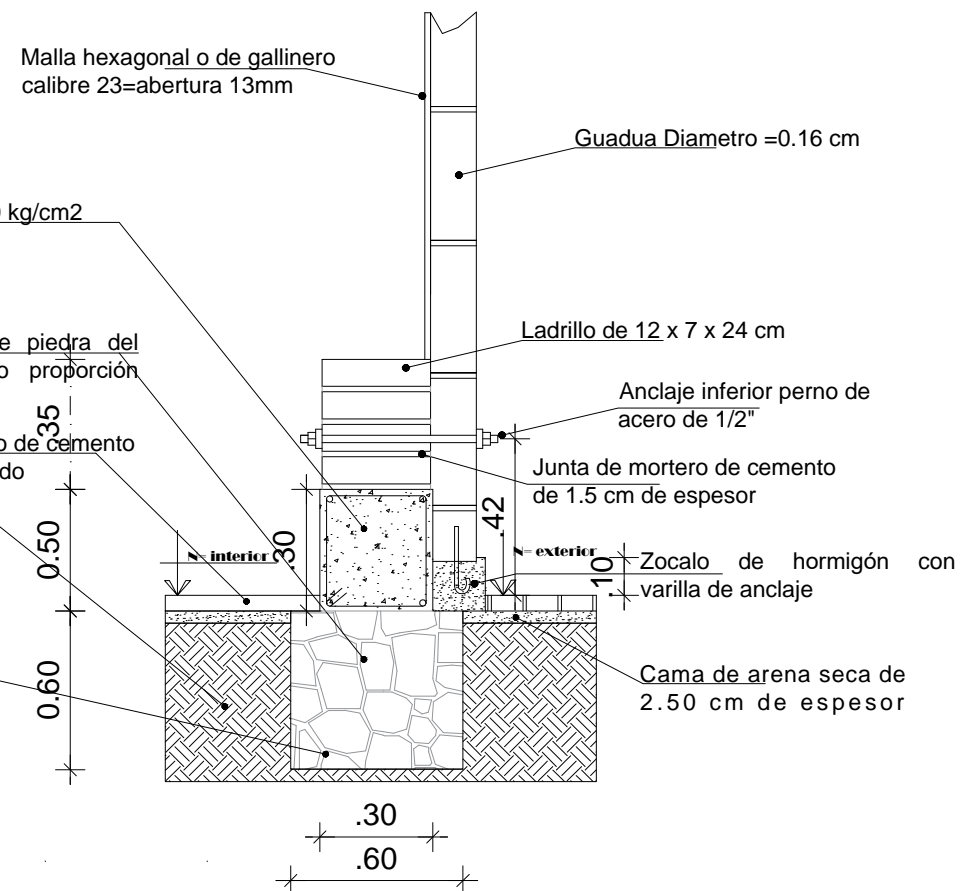
**Detalle fachada frontal**  
escala 1.20

NOTA: Este detalle se emplea en las zonas que necesitan mayor ventilación como son: espacios de permanencia, áreas de difusión y las áreas de procesamiento que genera calor por los hornos, polvo de los molinos siendo necesario este tipo de estructura en guadua que permite una ventilación cruzada en todas las áreas donde se realiza el proceso de transformación del grano de café: de tal forma que los ambientes sean permeables óptimos para el trabajador y los usuarios de la planta procesadora.

cimiento de concreto ciclopeo de piedra del lugar pegada con mortero cemento proporción 1:4:6, concreto F'c= 210 kg/cm2

Relleno con material producto de la excavación de las zapatas compactada con agua y pizón de mano en capas de 30 cms.

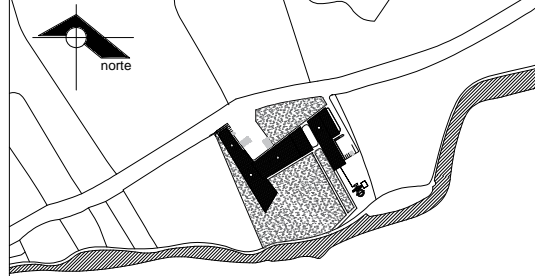
Cimiento de concreto ciclopeo de piedra del lugar pegada con mortero cemento - cal - arena proporción 1:4:6, concreto F'c=250 kg/cm2



**Detalle cimentacion, muro fachada frontal**  
escala 1.20



UBICACIÓN DEL PROYECTO:



TEMA DEL PROYECTO:

- DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI.

FIRMA DEL AUTOR:

FIRMA DEL ASESOR:

CARLOS DE LA CRUZ  
ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA

CONTENIDO DE LA LÁMINA:

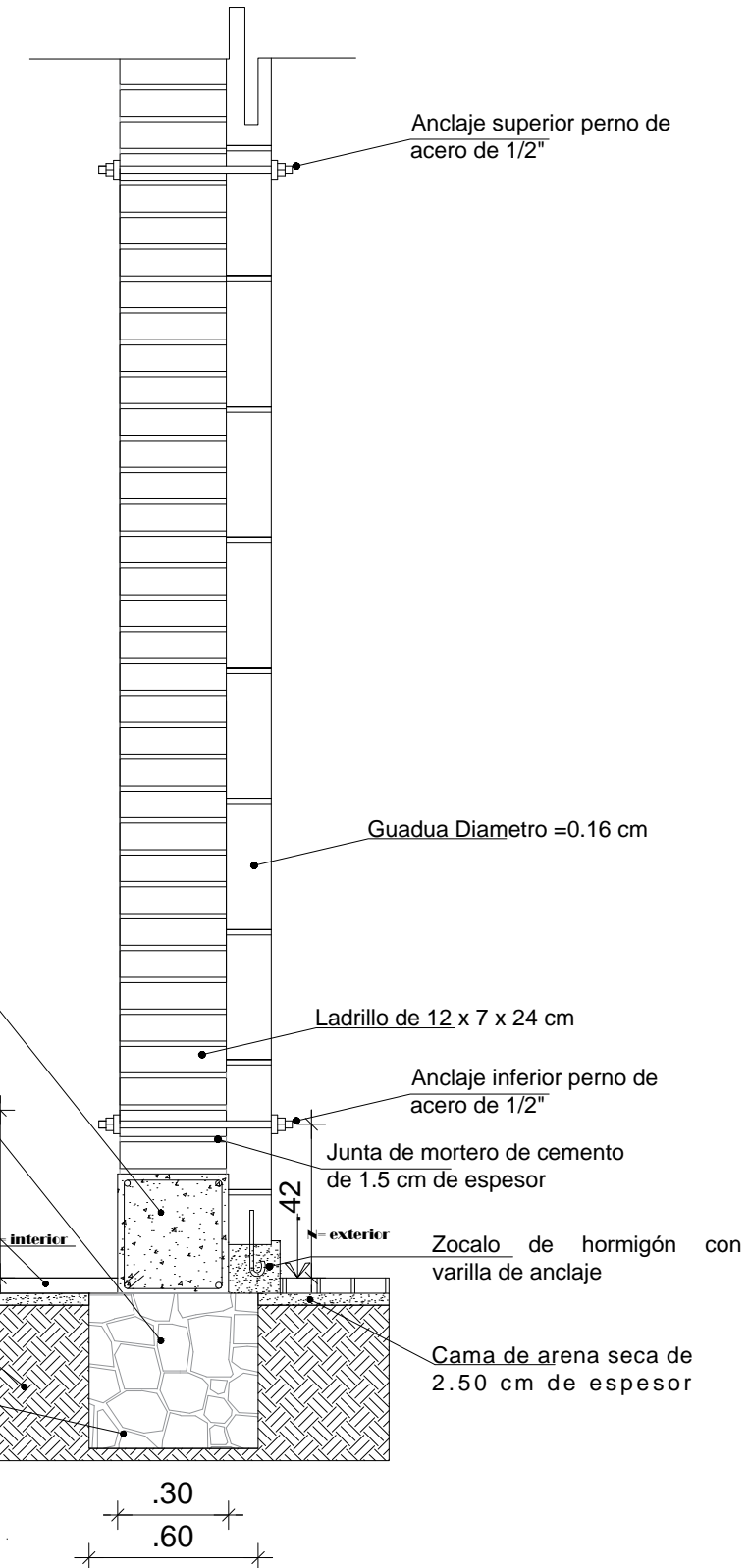
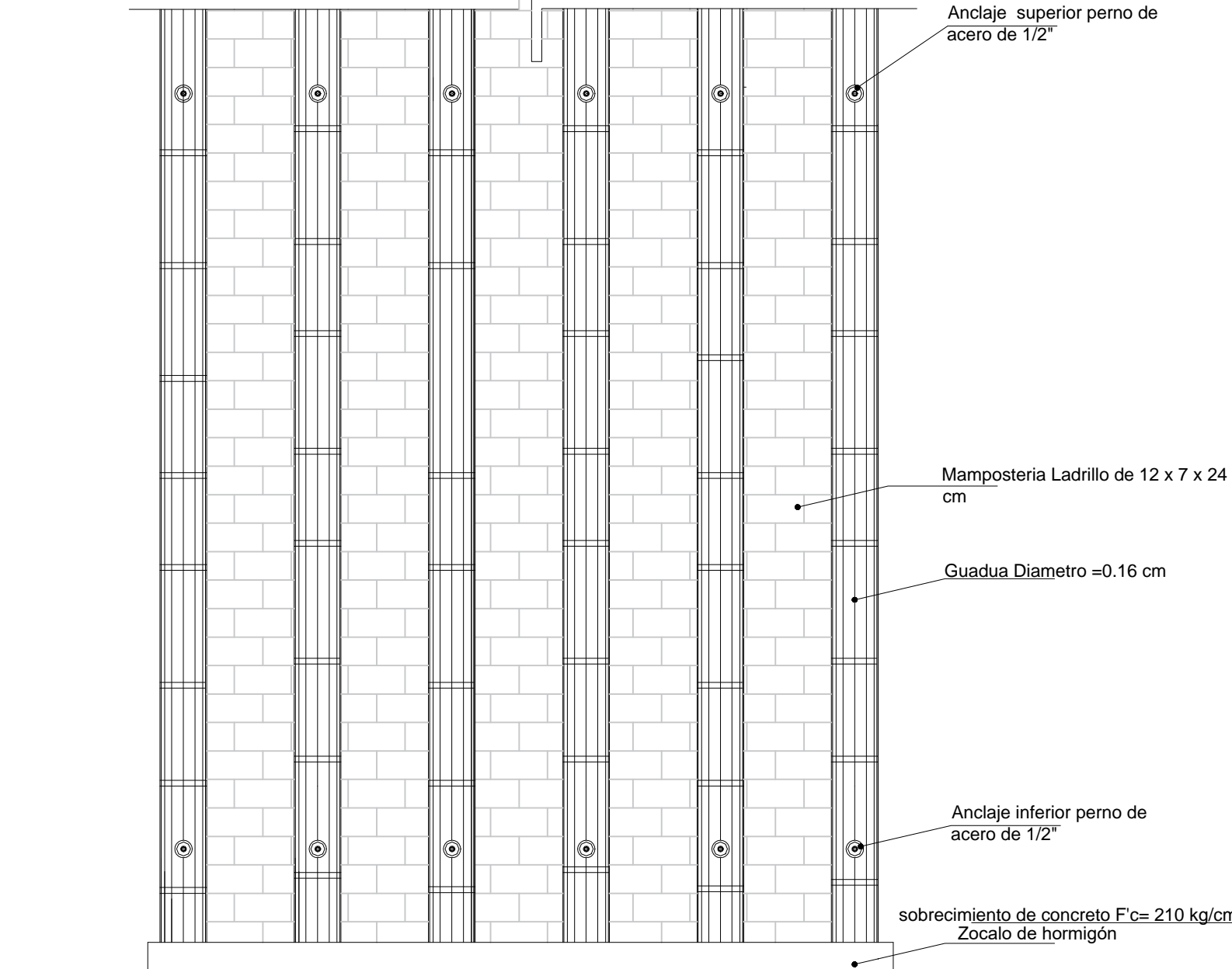
- Detalle recubrimiento en mampostería  
- Detalle muro y cimentación.

FECHA: MAYO 2019

ESCALA: Indicada

LEYENDA:

.16 .30 .16 .30 .16 .30 .16 .30 .16 .30 .16



**V3** *Detalle recubrimiento en mampostería*  
escala 1.20

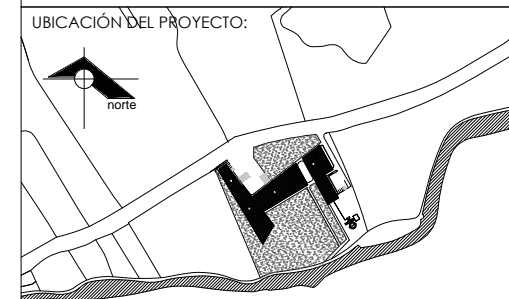
NOTA: Este detalle en guadua se emplea en las zonas exteriores que existan mampostería, permitiendo generar un acoplamiento con el entorno del sector que será implantado el proyecto.

cimiento de concreto ciclopeo de piedra del lugar pegada con mortero cemento proporción 1:4:6, concreto F'c= 210 kg/cm<sup>2</sup>

Relleno con material producto de la excavación de las zapatas, compactada con agua y pizón de mano en capas de 30 cms.

Cimiento de concreto ciclopeo de piedra del lugar pegada con mortero cemento - cal - arena proporción 1:4:6, concreto F'c=250 kg/cm<sup>2</sup>

**Detalle cimentación, muro mampostería**  
escala 1.20



TEMA DEL PROYECTO:  
DISEÑO ARQUITECTONICO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN LA PARROQUIA APUELA COTACACHI

FIRMA DEL AUTOR:

FIRMA DEL ASESOR:

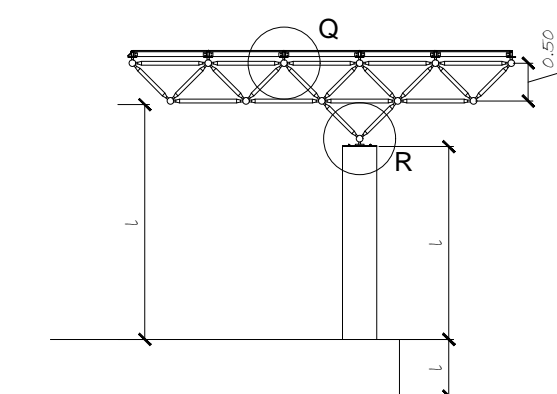
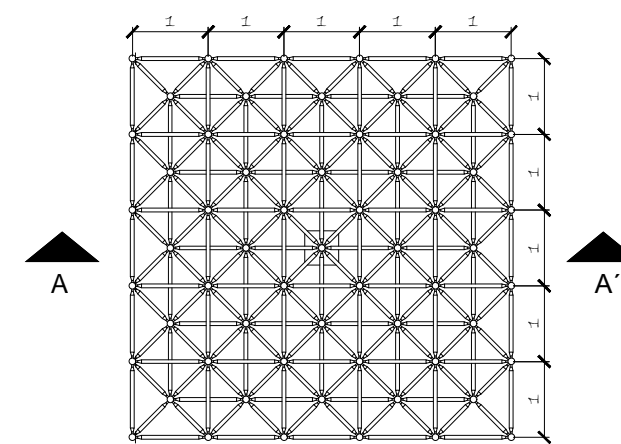
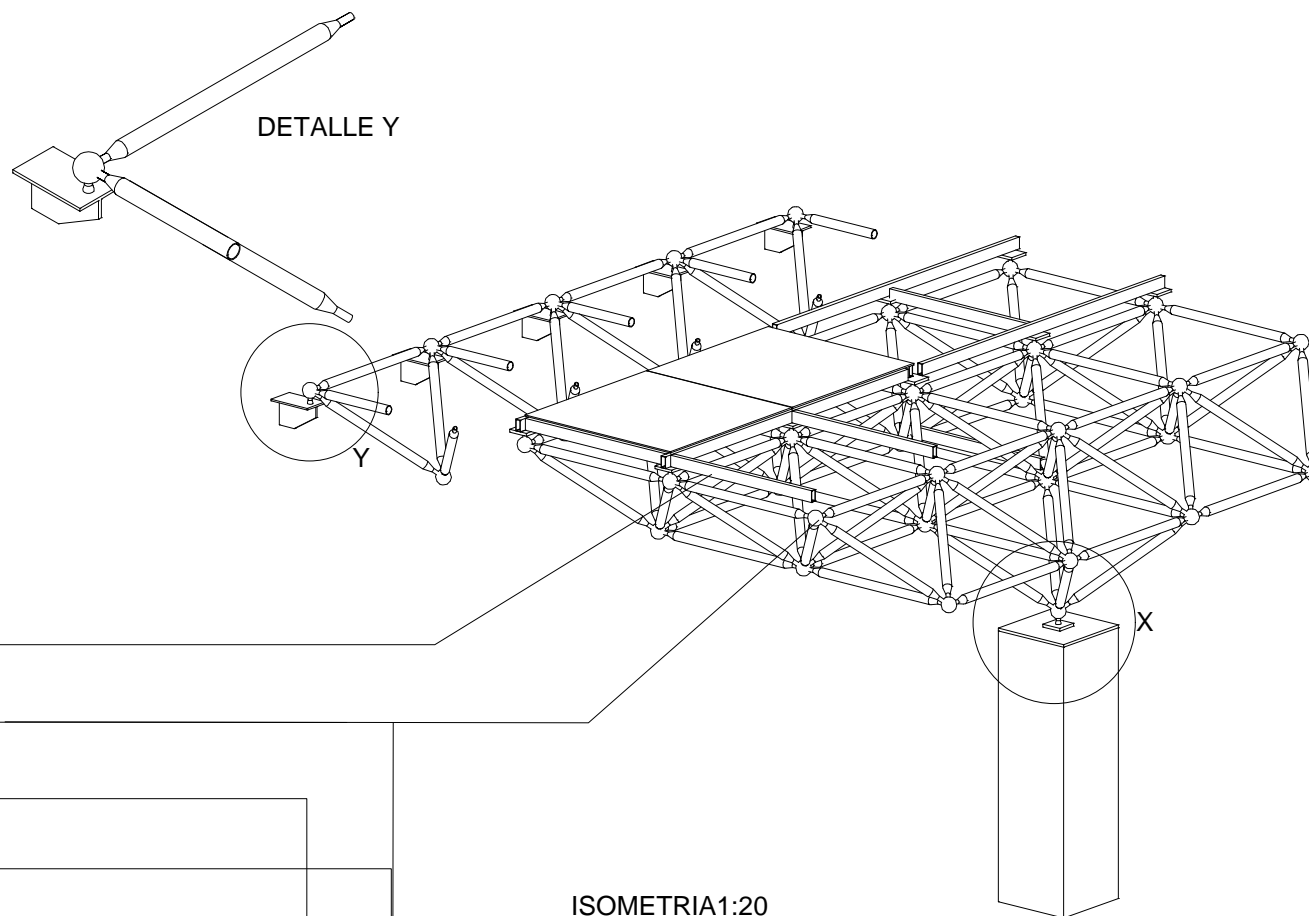
CARLOS DE LA CRUZ  
ESTUDIANTE CARRERA DE ARQUITECTURA

CONTENIDO DE LA LÁMINA:  
- Detalle constructivo cubierta estereoestructura

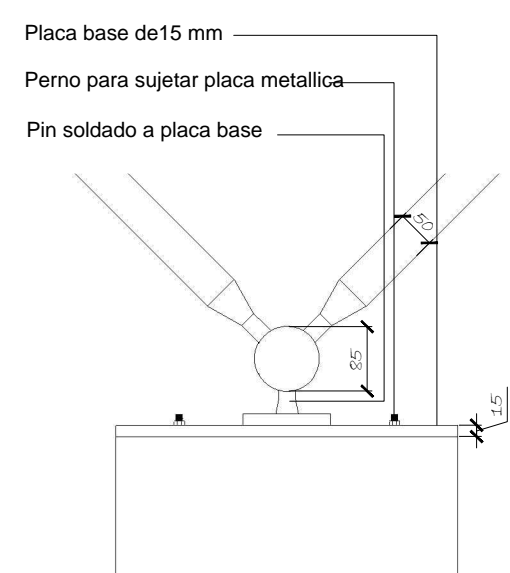
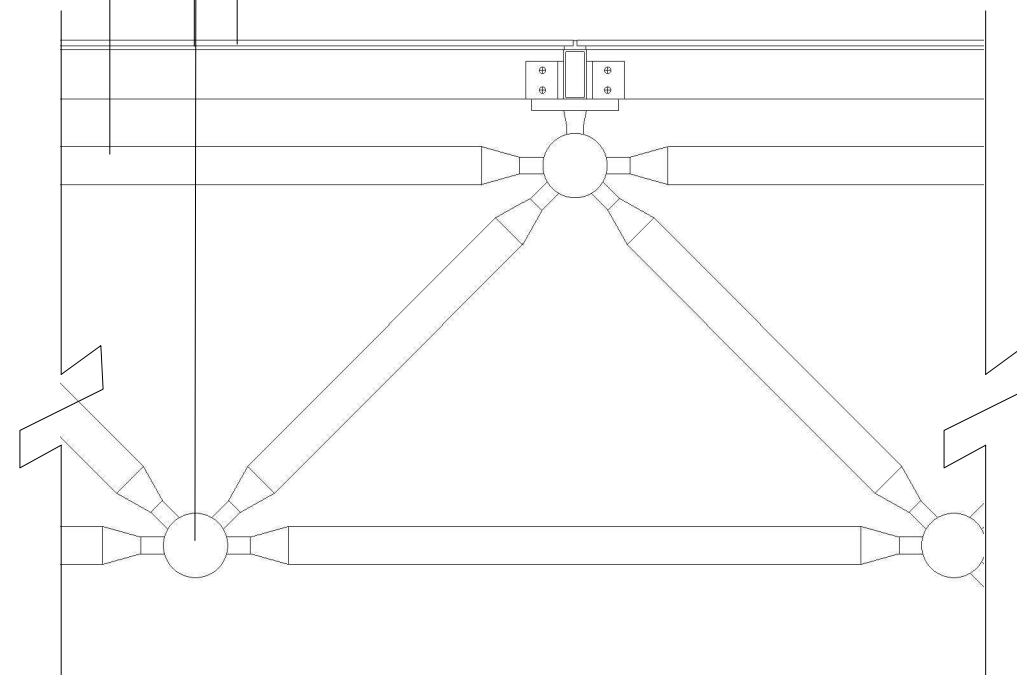
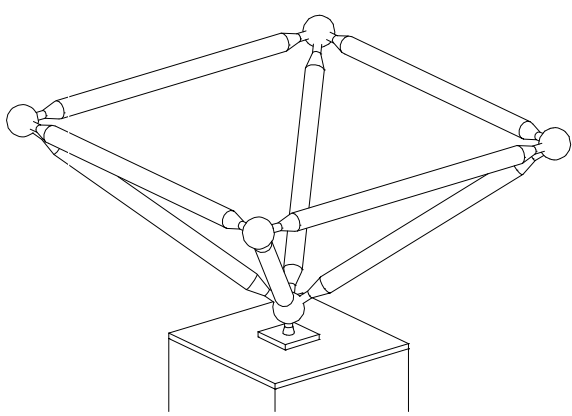
FECHA: MAYO 2019

ESCALA: Indicada

LEYENDA:



- Sección de aluminio 0.30X0.65m que sirve como coorrea
- Bola roscada de diametro igual a 85 mm que sirve como nodo para la estructura
- Articulación de 50 mm de diametro para arriostamiento
- Sellador de 5mm de espesor
- Techo de perfil 4mm color rojo de 1,10x3.05m para cubierta.



**Detalles constructivo cubierta Estereoestructura**  
Esc 1.500

### 5.3.6. Especificaciones técnicas

Antes de iniciar la construcción, el encargado de la obra debe contar con los diseños arquitectónicos, estructurales, de instalaciones técnicas, presupuesto, análisis de costos unitarios, estudio de mecánica de suelos, planos de detalles constructivos y especificaciones técnicas, de acuerdo a los requerimientos. Como en toda obra de construcción, se inicia con: reconocimiento del sitio, limpieza del lote, seguridad de las edificaciones colindantes, bodegas e instalaciones provisionales, acometida provisional de energía eléctrica y agua, provisión de materiales y mano de obra calificada.

#### Adquisición de guaduas

Previo a la adquisición de las guaduas, se debe considerar lo siguiente:

- a. Con anticipación, no menor a dos meses del inicio de la obra, el constructor debe realizar la adquisición de las guaduas, con las especificaciones de medidas y calidad requeridas en el proyecto. Se recomienda que el constructor adquiriera por lo menos un 20% más de las guaduas calculados para la obra, ya que existen guaduas con imperfecciones, curvaturas pronunciadas, doble curvatura o alabeos y rajaduras, que solo se evidencian a la hora de la construcción. Las guaduas con dichas imperfecciones no se deben usar como elementos de soporte estructural/recubrimiento.
- b. El constructor exigirá al proveedor del material garantía de calidad del producto, donde, además del número de guaduas, longitudes, diámetros, fechas (madurez y corte); sean especificados: las características de los guaduas, el % de contenido de humedad del material a pie de obra, el tipo de preservante y el método utilizado para la inmunización y secado de las guaduas.
- c. El constructor constatará las características de calidad indicadas, así como el % de contenido de humedad del material a pie de obra.
- d. En el sitio de la obra las guaduas deben ser almacenados en un lugar donde esté libre de lluvias y la incidencia de los rayos solares.
- e. Se recomienda que las guaduas en la obra, sean almacenados bajo cubierta provisional.

#### Protección de la edificación de las escorrentías/lluvias

- a. Por medio del diseño se debe evitar la exposición directa de los elementos estructurales provistas en el recubrimiento de guadua de todo el proyecto a las condiciones climáticas del lugar (lluvia, sol, salinidad, entre otros), para ello, se recomienda usar aleros generosos, canales de recolección de aguas lluvias o zócalo de hormigón (**D1**) que evite el contacto directo con el pisos. En casos donde esto no sea posible, debe considerarse el recubrimiento de cada elemento estructural con sustancias hidrófugas o superficies impermeables.
- b. Para evitar la condensación se debe procurar la ventilación en los espacios interiores. En ambientes cuyo uso implique que los elementos estructurales estén expuestos al vapor, como baños y cocinas, además de la ventilación, estos deben estar protegidos con elementos impermeables/barniz/sellador.
- c. Cuando queden aberturas en el armado estructural (entrepisos, cubiertas y demás), es necesario sellar las mismas a través de elementos de cierre que eviten el ingreso de roedores, insectos u otros, que puedan afectar la estructura y la habitabilidad.
- d. La estructura de guadua debe anclarse o conectarse a la mampostería de la edificación (**D2**).
- e. Bajo ninguna circunstancia es admisible que las instalaciones hidrosanitarias, eléctricas, electrónicas y mecánicas, atraviesen o comprometan la guadua del sistema estructural que recubre el proyecto.
- f. No maltratar la guadua durante el proceso de construcción mediante impactos, aplastamientos o caídas que afecten sus propiedades físico-mecánicas.
- g. Se debe construir un sobre cimiento de altura mínima de 0.30m (**D3**) sobre el nivel del terreno natural para recibir todos los elementos estructurales verticales (sean columnas o muros estructurales)

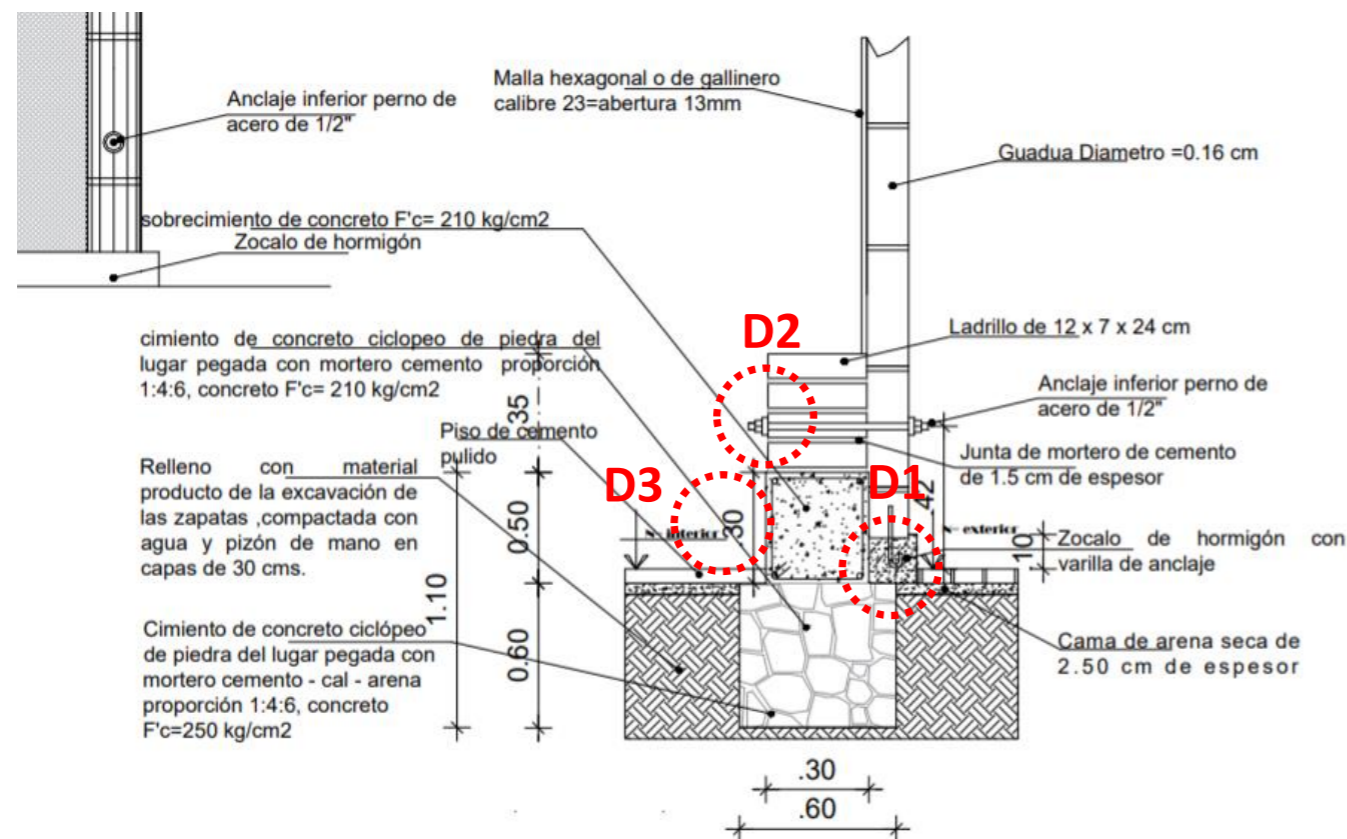


Figura 87 Cimiento especificaciones técnicas protección contra la lluvia  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)

**Cimiento y sobre cimiento en escalera**

- a. Los cimientos no pueden estar en contacto directo con el suelo natural. Deben apoyarse en un sobrecimiento (zócalos, pedestales, pilares u otros) debidamente impermeabilizado en la superficie de contacto con las guaduas.
- b. Las varillas inician en el cimiento y sobresalen en la cabeza del sobre cimiento, para cumplir las funciones de anclaje entre el sobre cimiento y las guaduas (D4).
- c. El sistema posibilita el apoyo de, uno o más guaduas, en la cabeza del sobre cimiento.
- d. El o los pernos de anclaje deben apoyarse a 20 o 30 mm sobre del nudo de la guadua (D5).
- e. El diámetro de los anclajes que atraviesan en las guadua, está en función de la altura de las columnas, en todo caso, no deben ser menores a 25 mm (1/2”), ni mayores a 18 mm (3/4”).

- f. Los anclajes que sobresalen del pedestal deben ser de no menos de 15 mm de diámetro (D6).
- g. Sobresalen del sobrecimiento platinas metálicas de 0.20 x0.20 mm de ancho y 5 mm de espesor.
- h. Las platinas pueden estar previamente perforadas y atravesadas con dos pernos de 10 mm, debidamente asegurados con tuercas y arandelas, mientras dure el fraguado del cimiento y sobrecimiento, para asegurar la alineación de las perforaciones en las platinas. Es recomendable colocar un taco de madera entre las pletinas para evitar desplazamientos (D7).
- i. Las platinas deben ser lo suficientemente anchas como para colocar los pernos de tal forma que no se encuentren alineados en la misma cara, sino, desfasados, para minimizar el efecto de corte de los mismos a las fibras paralelas.
- j. Pintar con anticorrosivo las platinas, al igual que los elementos metálicos vistos: tuercas, anillos, extremos de los pernos. En ambientes con alta salinidad o zonas costeras se recomienda usar elementos metálicos de acero inoxidable, o acero negro estructural utilizando el sistema de pintura de protección.

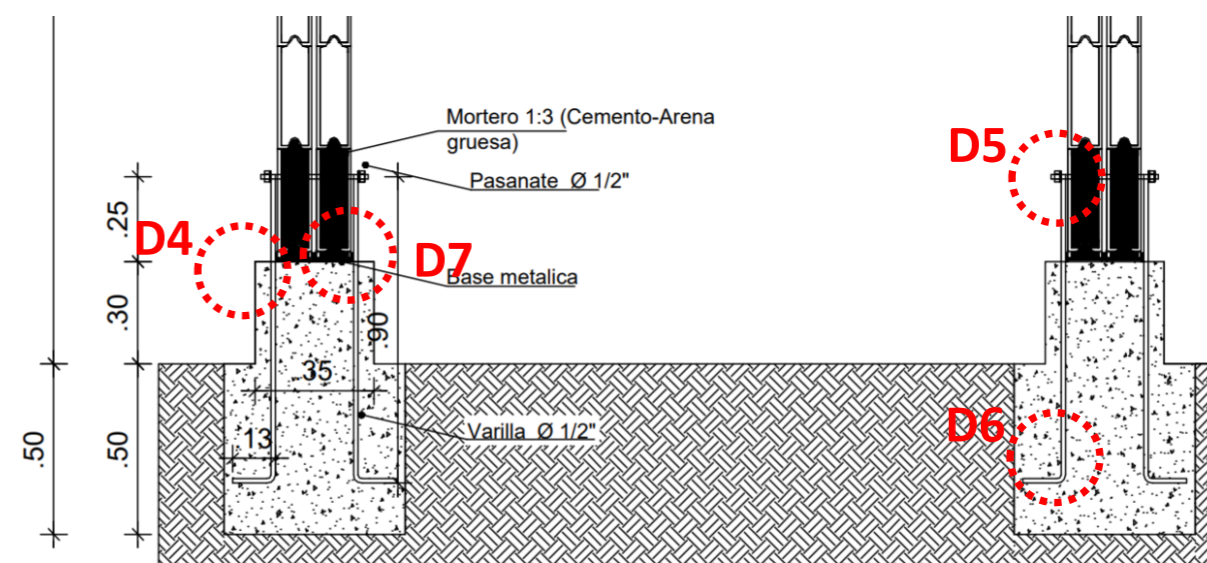


Figura 88 Cimiento y sobrecimiento especificaciones técnicas en escaleras  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)

### Uniones perpendiculares escaleras

- La unión perpendicular puede ser asegurada de dos maneras: colocando un perno tensor y uno de anclaje o colocando una varilla roscada en el ángulo que forman el la pieza de guadua (D8).
- El acople de la guadua verticales u horizontales, según sea el caso, debe provocar un perfecto ajuste de los dos elementos, ajuste que corresponde de manera exclusiva a la firmeza de los elementos (D9).
- La varilla roscada que atraviesa y une las guaduas, debe pasar por detrás del nudo para evitar fisuras (D10).

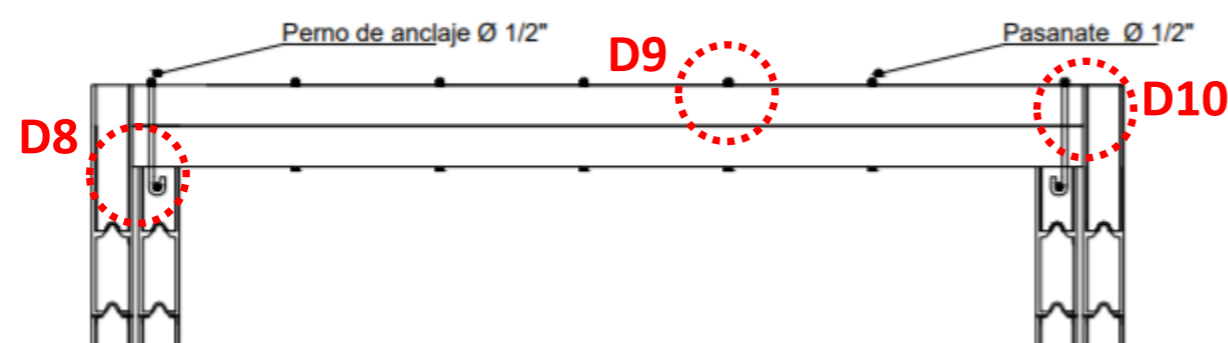


Figura 89 Escaleras, unión perpendicular  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)

### Unión zunchada

Las uniones zunchadas están permitidas siempre y cuando sean para garantizar que dos elementos se acoplen correctamente entre ellos, pero no dependerá del zuncho la transmisión de carga. Se recomienda zunchar las puntas de las conexiones para evitar el agrietamiento.

- El zuncho puede ser de: plástico, metal, caucho, fibras vegetales, cuero, nylon, fajas, entre otros, que permitan acoplar las guaduas (D11).
- Esta unión no requiere de pernos u otro tipo de anclaje.

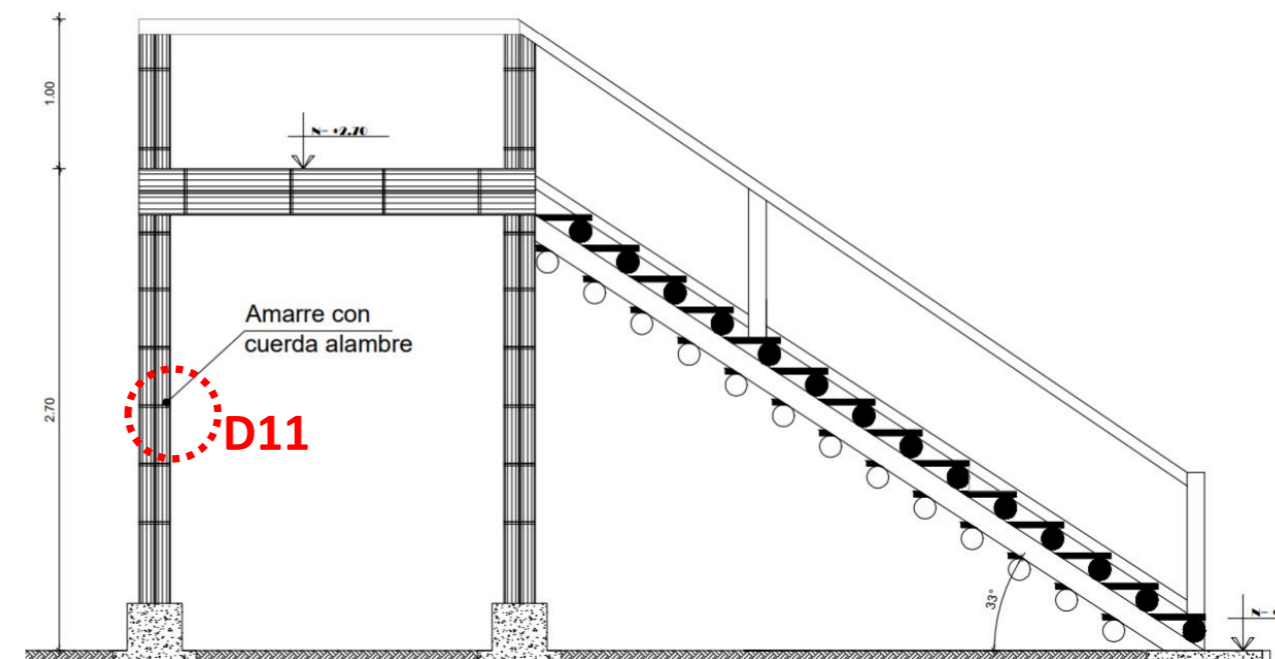


Figura 90 Amarrado de guaduas en escalera  
Elaborada: (De la Cruz, 2020)

### Paneles de recubrimiento de guadua

- La guadua debe estar seca e inmunizada contra insectos y plagas, ser recta, de aristas vivas, de la sección solicitada, no presentar rajaduras, nudos o defectos que dificulten su instalación.
- Se recomienda prefabricar paneles con máximo 3 m de longitud y de 3.5 m en su punto más alto, por el peso del mismo, puesto que un peso mayor dificultara su manejo y puesta en obra. Si se requiere paneles de mayor longitud, se fabricarán dos paneles cuya longitud sume la deseada, siempre y cuando no sobrepasen los 3 m cada uno. De requerir paneles con dimensiones mayores, se construirán en base al diseño estructural respectivo.
- Las guaduas intermedios y los laterales, serán asegurados a las guaduas de la solera superior e inferior, mediante la unión boca de pez, y asegurados con pernos de anclaje y tensores, como se indica en (D12).

- d. Las guaduas se colocarán espaciados a no más de 0.6 m entre ejes, dependiendo del lugar que se va recubrir con la guadua esta dimensión puede variar.
- e. La estructura del panel puede ser modificada en función de la necesidad de colocar puertas o ventanas, para lo cual se colocará dinteles y vanos correspondiente.
- f. Las guaduas no deben tener un diámetro inferior a 0.16cm (D13).
- g. En cada espacio superior e inferior se colocará y se asegura mediante pernos de anclaje para dar mayor rigidez al panel o la estructura.

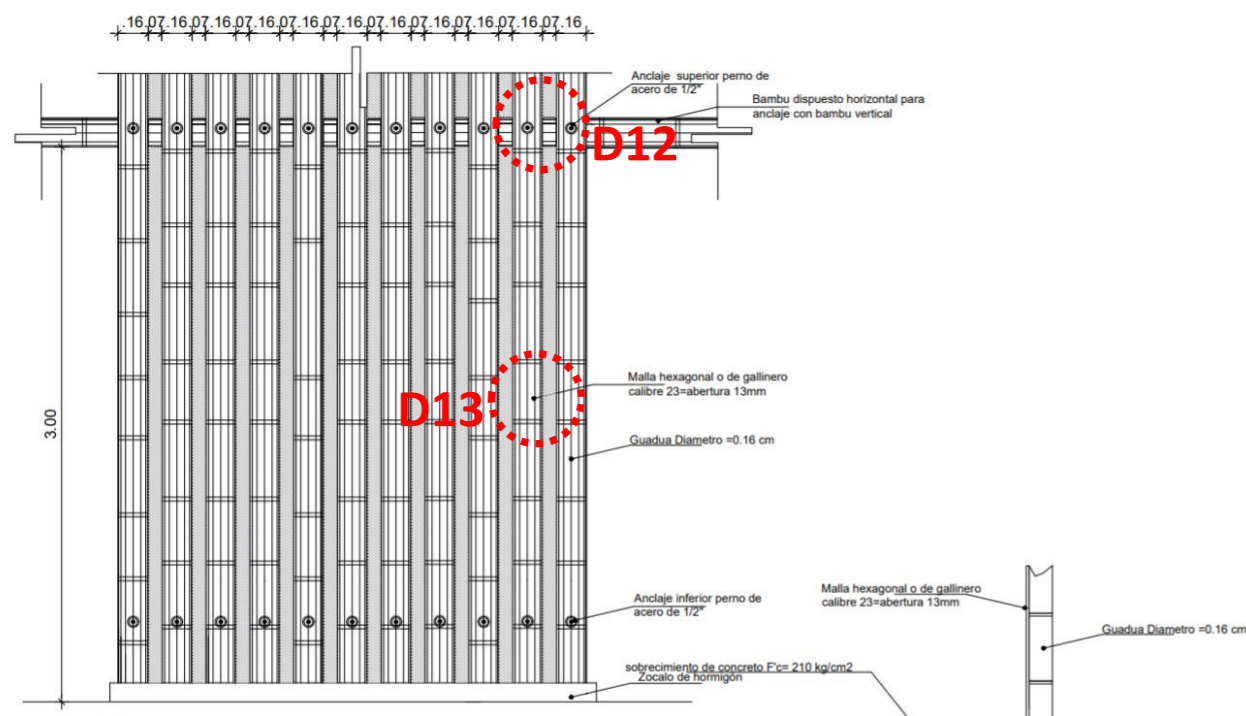


Figura 91 Paneles de recubrimiento de guadua  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)

**Recubrimiento con esterilla de guadua puertas exteriores**

- a. Las puertas descritas en esta sección pueden ser recubiertas por una o por las dos caras, con esterilla de guadua extraída de la guadua.

- b. Las esterillas deben estar secas y preservadas, de anchos y espesores uniformes y cantos rectos (D14).
- c. Las esterillas se colocarán con su superficie liza hacia el exterior.
- d. Pueden asegurarse de manera ortogonal a la estructura del panel, sean estos de guadua entera o de madera. Otra forma de asegurarlos es en diagonales o formando figuras geométricas.
- e. Para asegurar la esterilla a la estructura de los paneles, se utilizan clavos de 38 mm (1 1/2”), enlazados por alambre galvanizado No 18. Este alambre puede ser recubierto posteriormente con esterilla o trozos de guadua.
- f. Para no provocar fisuras en las esterillas, antes del clavado se recomienda realizar en la superficie de la esterilla, una pequeña incisión en forma de cruz.

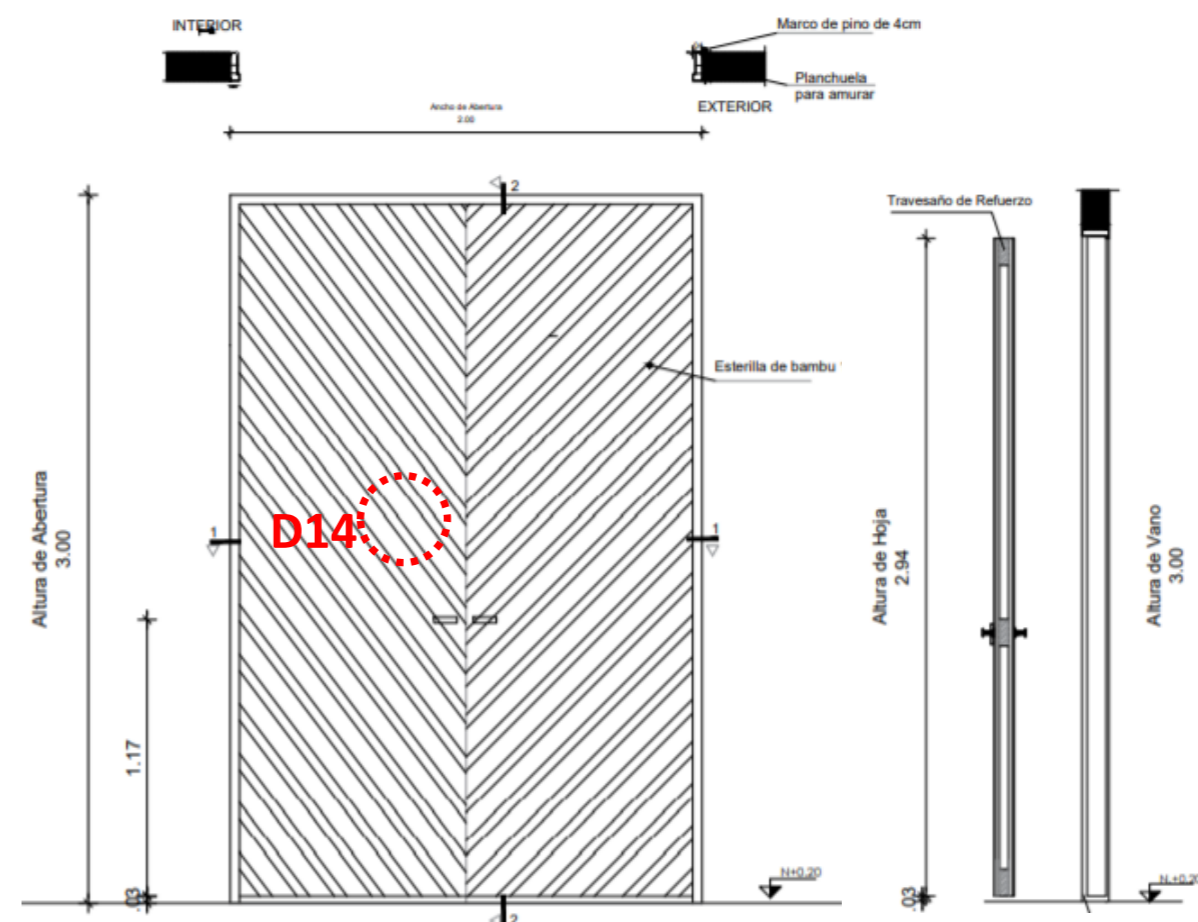


Figura 92 Recubrimiento puertas exteriores esterilla de guadua  
Elaborado: (DE la Cruz, 2020)

**Techo**

- a. Interiormente la llamativa estructura metálica del techo está revestida con tiras de bambú en las zonas no industriales que le otorgan una apariencia suave y sencilla. Contrastando, los “árboles” estructurales de tubo de acero se pintan con colores diferentes, en una gama de tonos graduados. En el centro del edificio la estructura expuesta de acero se pintara de colores similares al bambú (D15).
- b. En caso de colocar un cielo-raso debe construirse con materiales livianos anclados a la estructura de la cubierta, y permitir la ventilación de cubiertas.
- c. Se puede colocar como cielo raso caña picada, latillas o tableros de bambú, siguiendo las especificaciones descritas.
- d. Si se coloca el cielo raso sobre la estructura, se debe mantener una cavidad entre el cielo raso y la cubierta con una separación mínima de 20 mm.

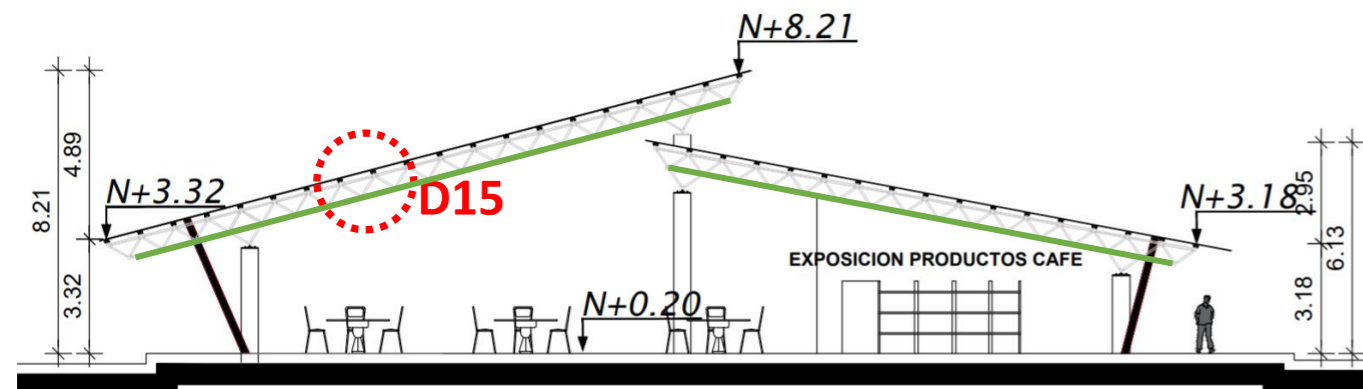


Figura 93 Techo especificaciones técnicas  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)

**Pisos**

- a. Los pisos de las diferentes zonas serán cubiertos con un acabado de piso en cemento pulido en diferentes tonos que combinan con suelos arenados y reforzados en ciertas zonas de descanso. En la planta de producción, a lo largo de todo el piso se ubica bruñas para evitar el deslizamiento del trabajador al transportar los productos.

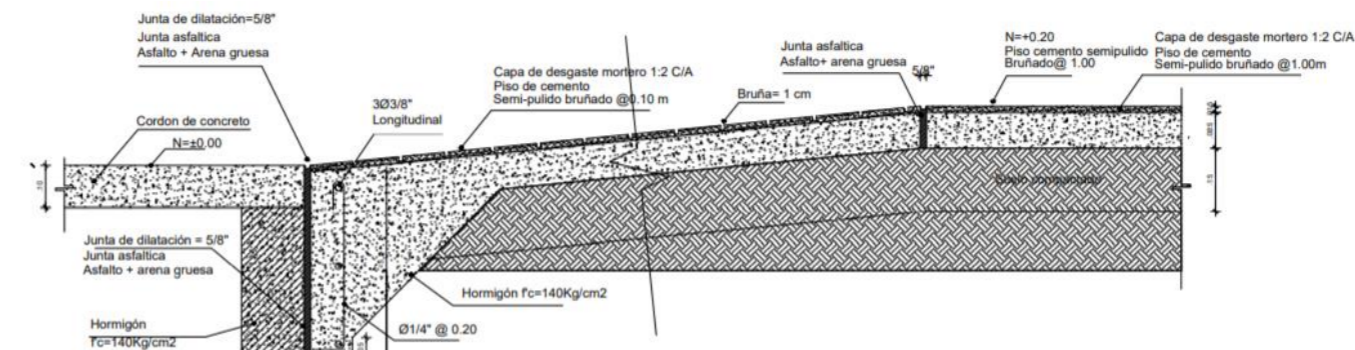


Figura 94 Especificaciones técnicas pisos  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)

**Acabado y mantenimiento**

Toda edificación requiere de un buen acabado para mantener su valor estético y aumentar su durabilidad. El acabado de guadua debe ser realizado con ceras, lacas, barnices o pinturas. La frecuencia del mantenimiento depende del grado de exposición solar, del desgaste por fricción de la película protectora y del nivel de exigencia estructural de las guadas. Para garantizar la durabilidad del recubrimiento con guadua se debe llevar a cabo las siguientes actividades:

- b. Sellar cavidades en los extremos de las guadas.
- c. Cortar y lijar sobrantes de pernos y protegerlos con anticorrosivos y pintura esmalte.
- d. Reajustar los pernos de la estructura seis meses después de la construcción.
- e. Controlar el estado de la estructura a través de la inspección de presencia de afectaciones a causa de: hongos, termitas, humedad, aplastamiento, fisuras, entre otros.
- f. De ser necesario, reemplazar los elementos que recubren proyecto de ser afectados.
- g. Se debe usar pintura anticorrosiva en todos los elementos metálicos.
- h. El propietario debe realizar cada año la revisión de los puntos antes mencionados.

5.3.7. Perspectivas arquitectónicas

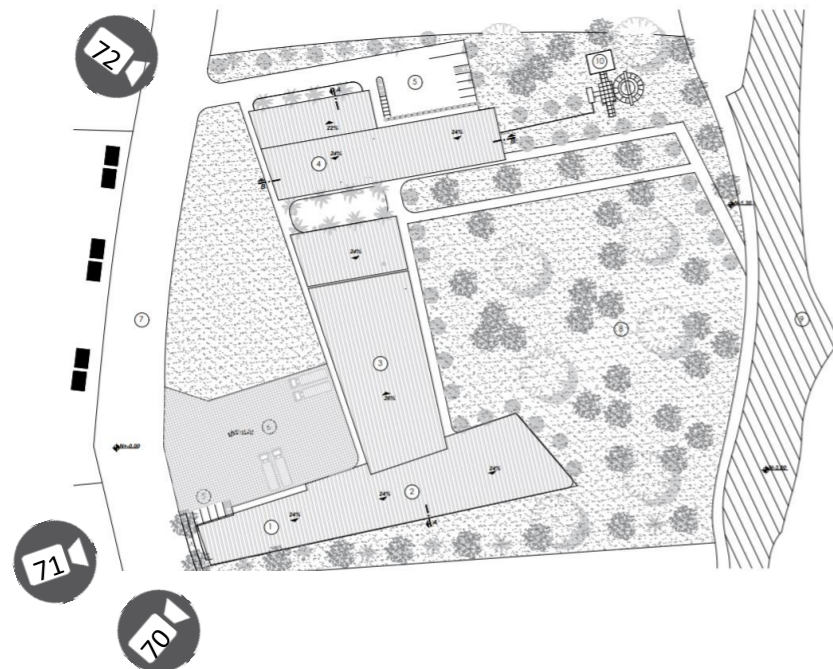


Figura 96 Perspectiva exterior Planta procesadora de café  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)



Figura 95 Perspectiva área Planta procesadora de café  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)



Figura 97 Perspectiva exterior área de carga y descarga  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)

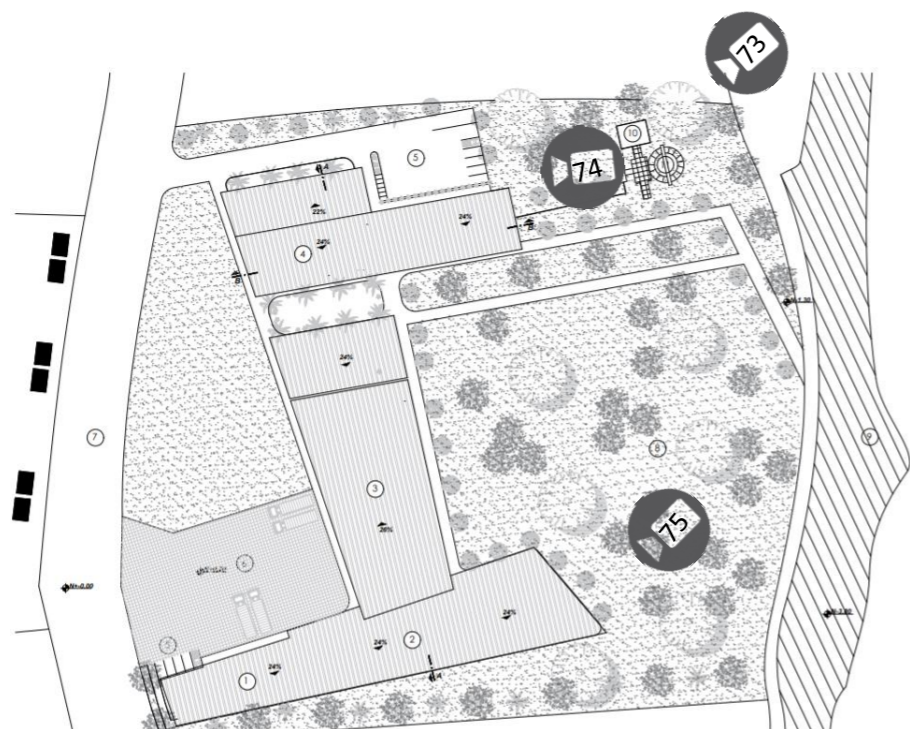


Figura 99 Perspectiva exterior área de talleres de la Planta procesadora de café  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)

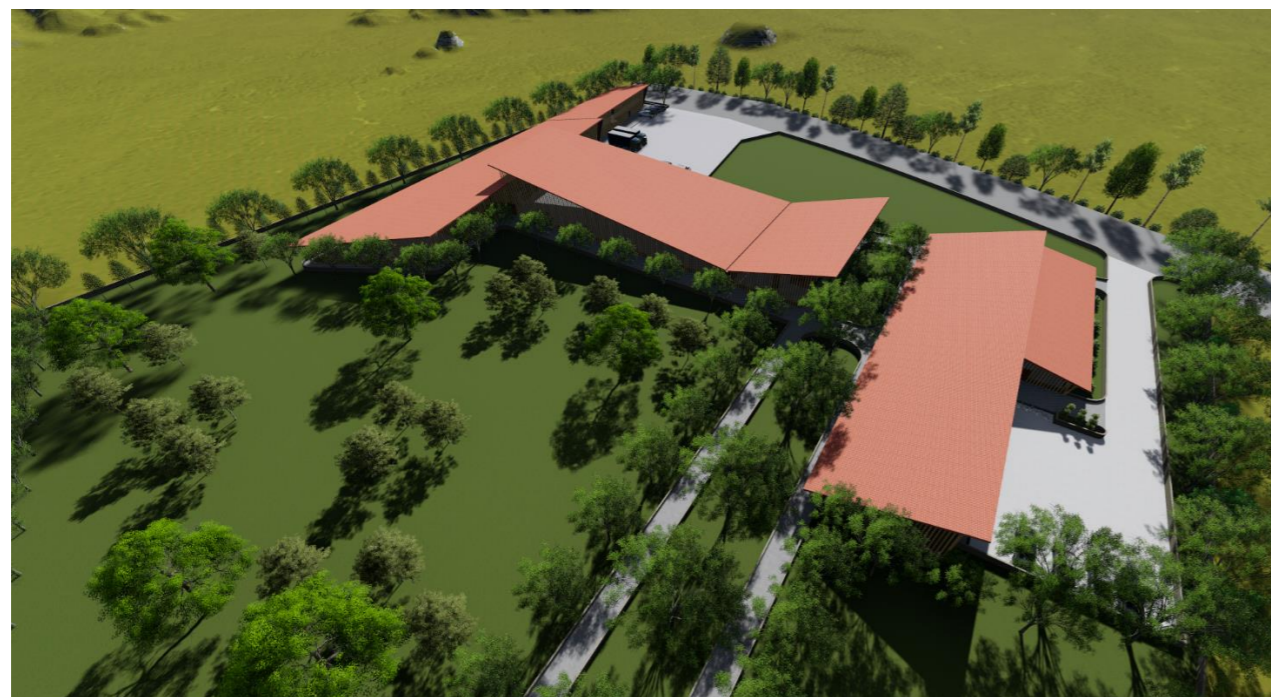


Figura 98 Perspectiva área zonas verdes, Planta procesadora de café  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)



Figura 100 Perspectiva exterior área de comedor empleados de la Planta procesadora de café  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)

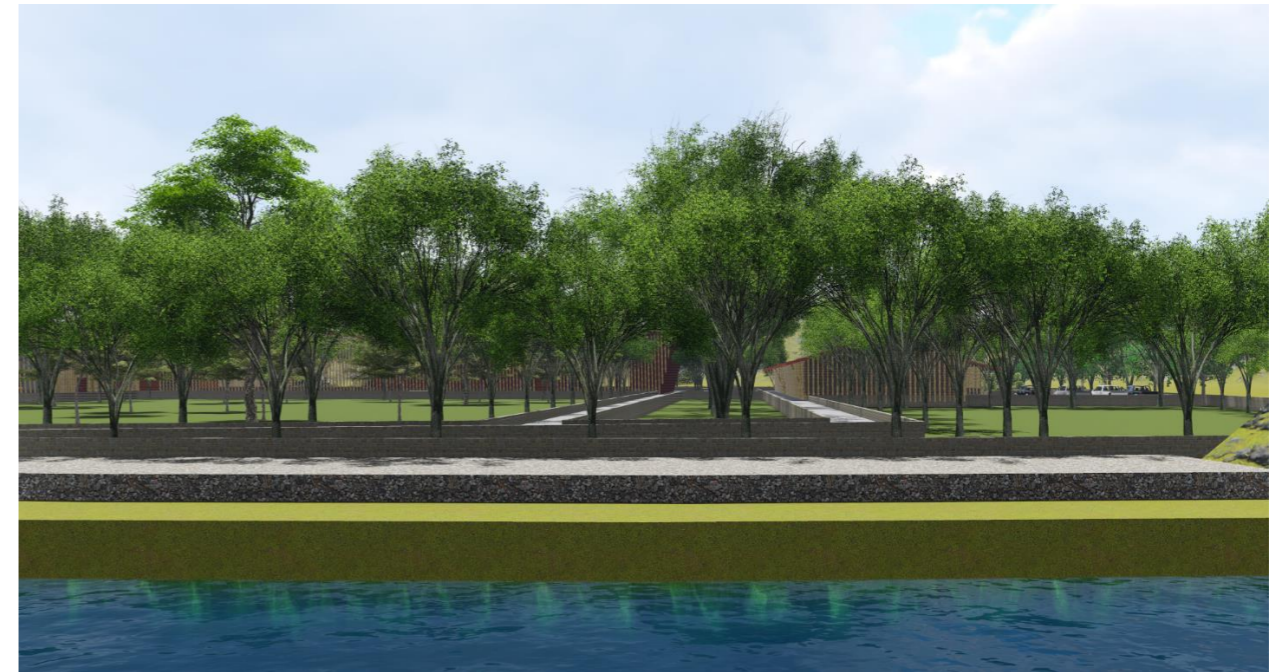
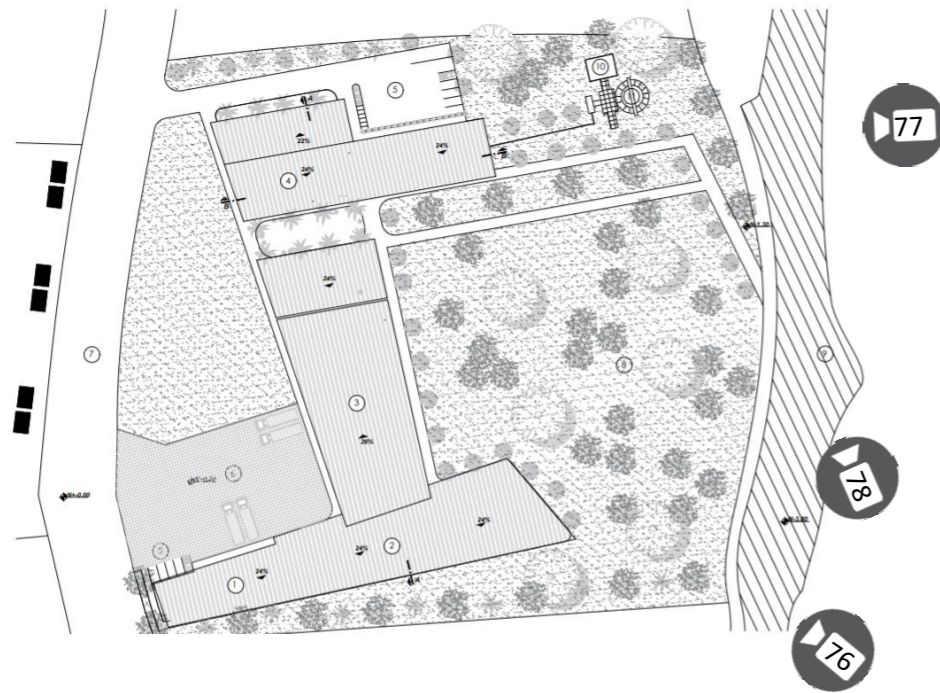


Figura 102 Perspectiva exterior borde del Rio Apuela  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)

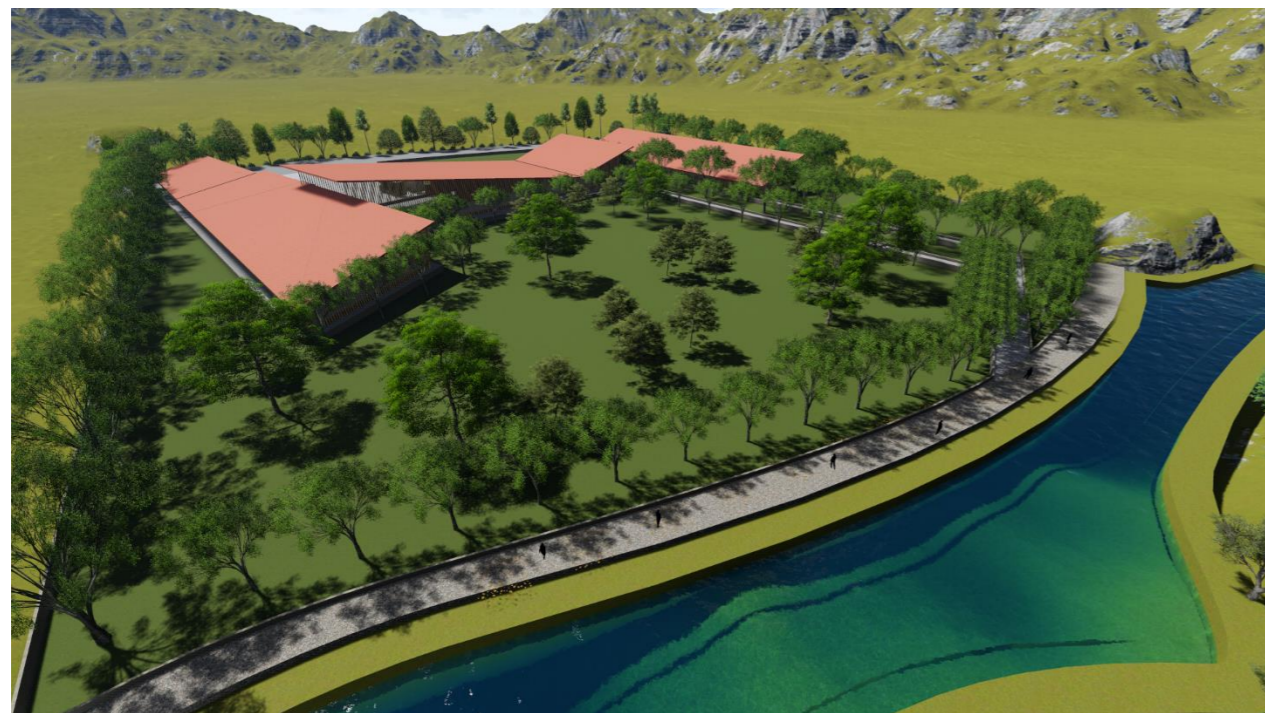


Figura 101 Perspectiva área borde de la Planta procesadora de café  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)

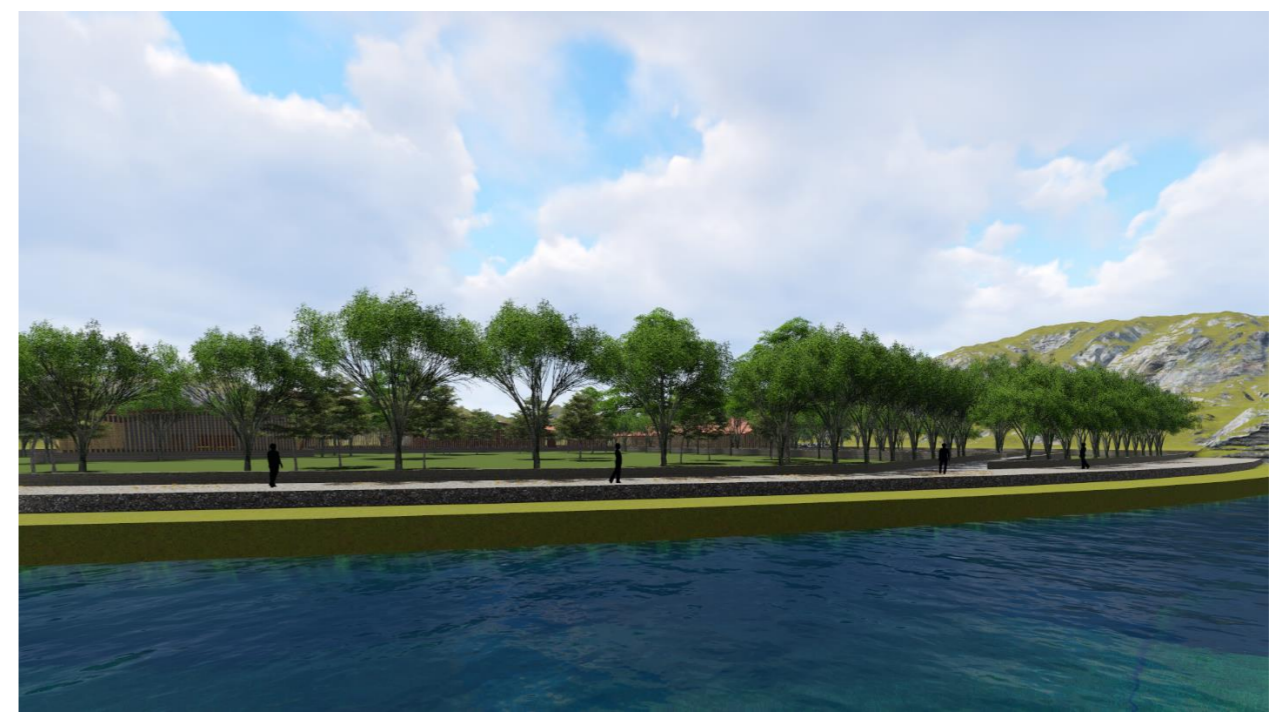


Figura 103 Perspectiva exterior borde del Rio Apuela  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)

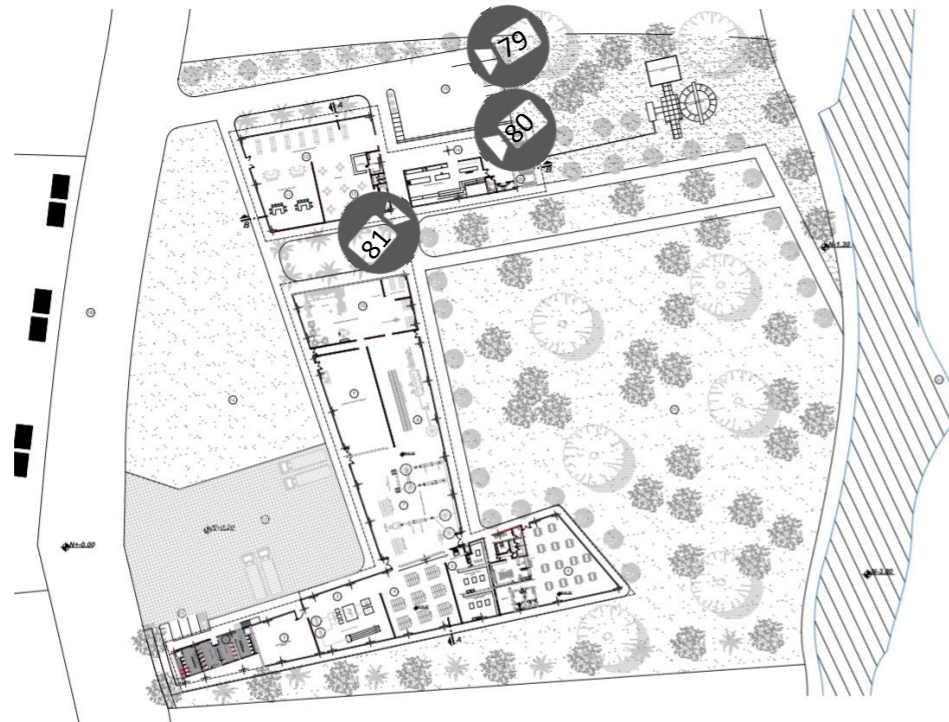


Figura 105 Perspectiva interior taller de preparación de café, Planta procesadora de café  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)



Figura 104 Perspectiva exterior parqueadero visitantes, Planta procesadora de café  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)



Figura 106 Perspectiva interior taller de preparación de café, Planta procesadora de café  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)

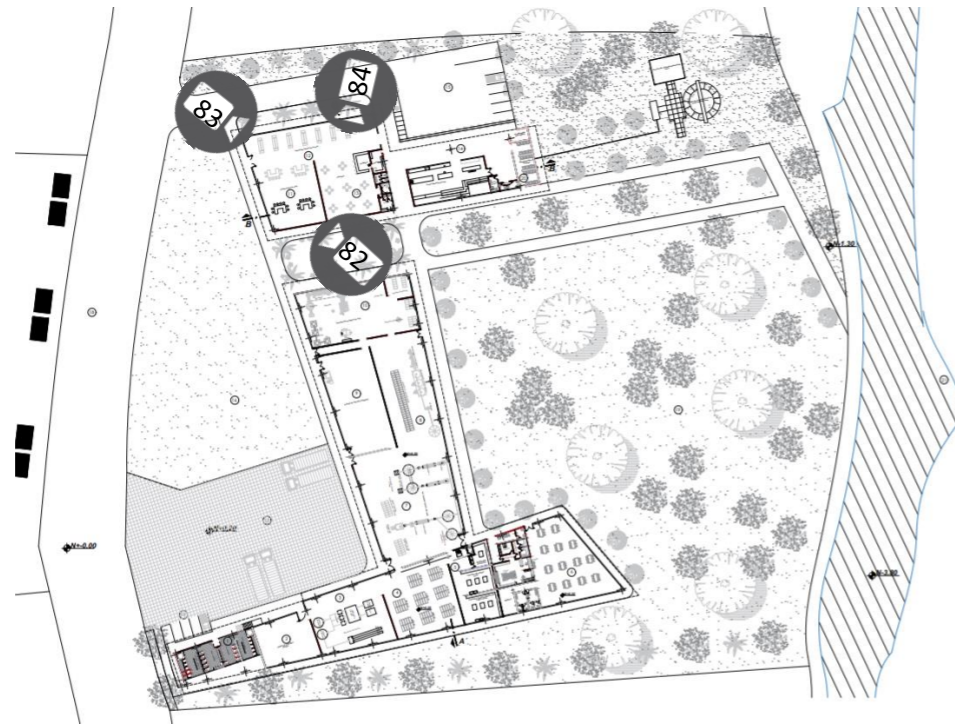


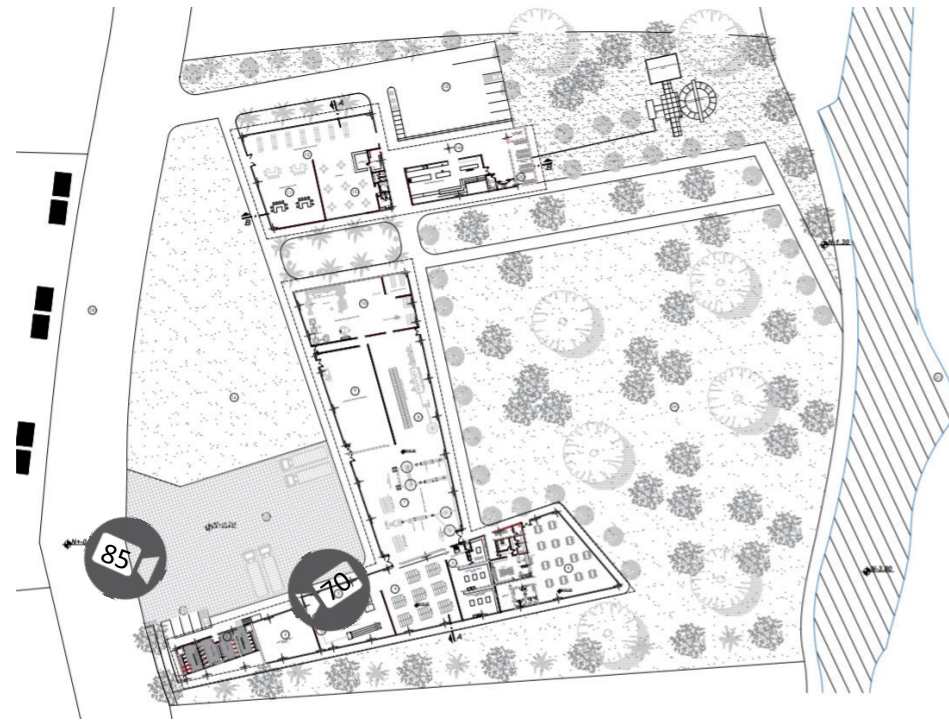
Figura 108 Perspectiva interior área degustación de café, Planta procesadora de café  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)



Figura 107 Perspectiva interior área degustación de café, Planta procesadora de café  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)



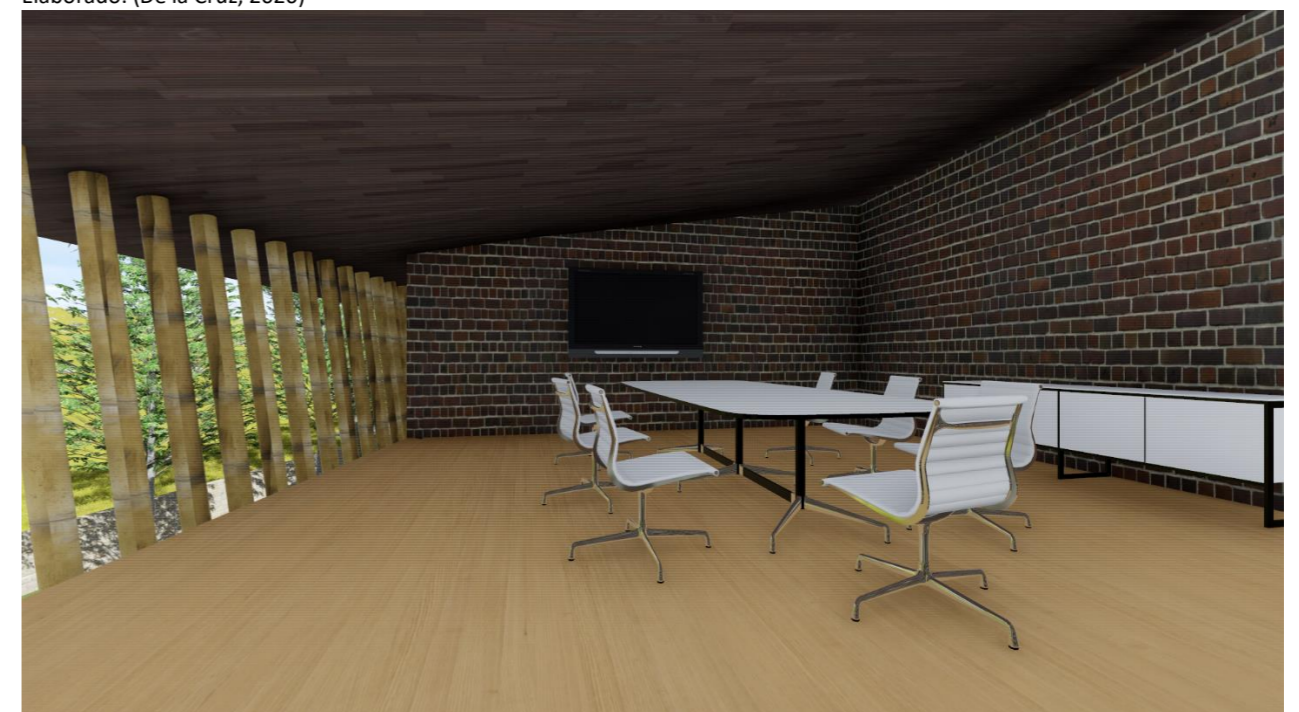
Figura 109 Perspectiva interior área cafetería, Planta procesadora de café  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)



**Figura 111** Perspectiva interior área administrativa, sala de estar y recepción, Planta procesadora de café  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)



**Figura 110** Perspectiva Exterior área administrativa, Planta procesadora de café  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)



**Figura 112** Perspectiva interior área administrativa, sala de juntas Planta procesadora de café  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)

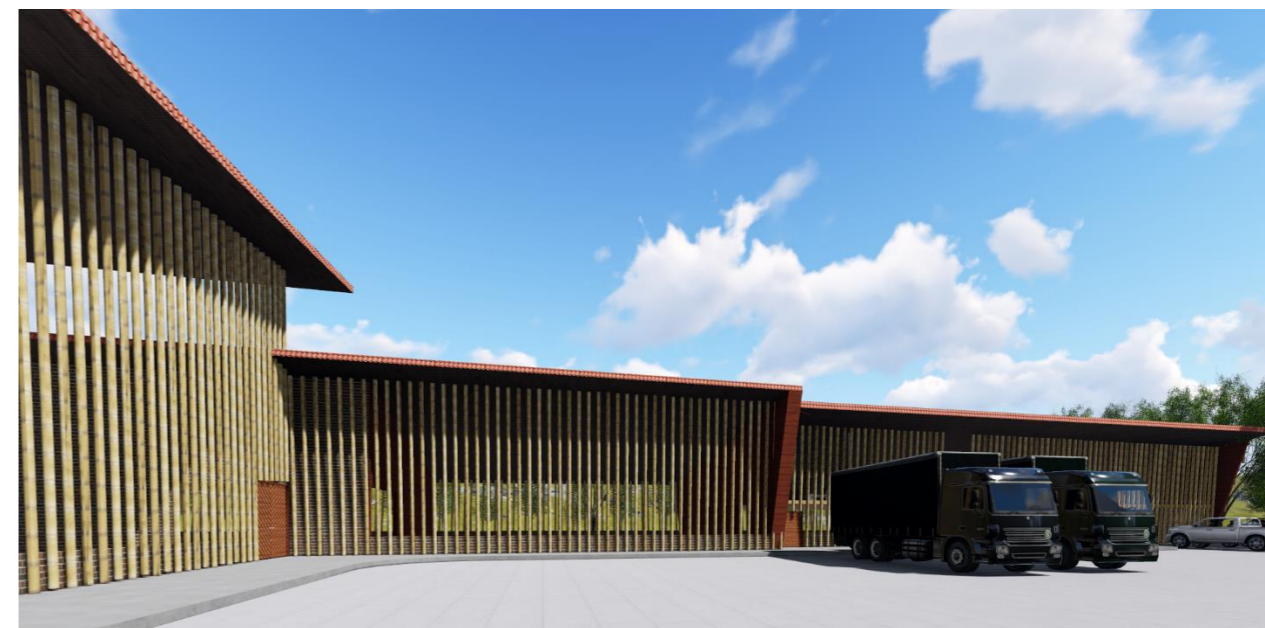
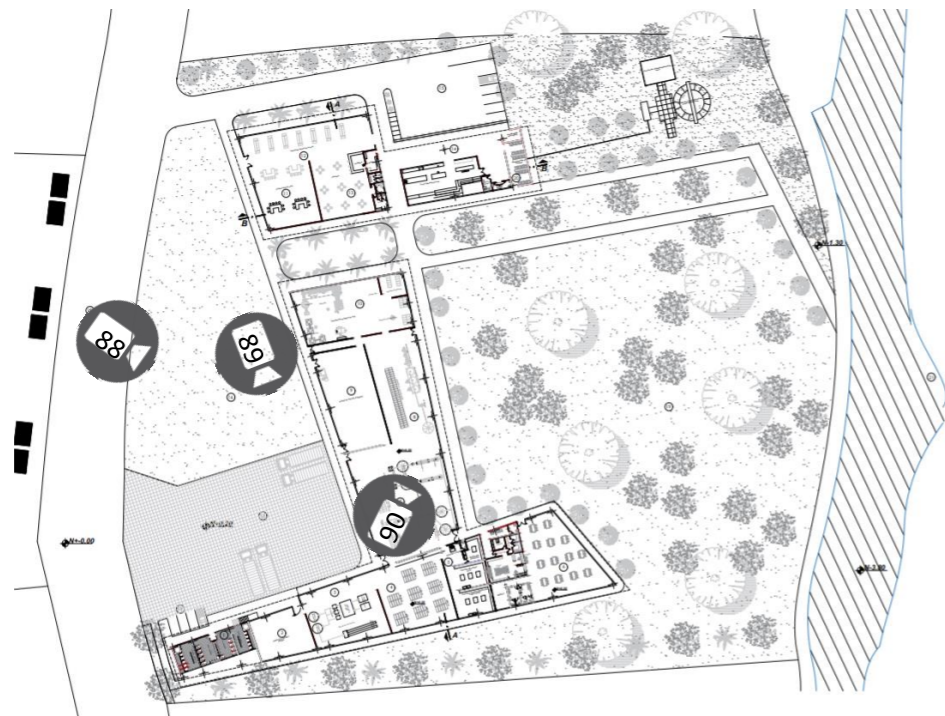


Figura 114 Perspectiva exterior área industrial, Planta procesadora de café  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)



Figura 113 Perspectiva exterior área industrial, Planta procesadora de café  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)

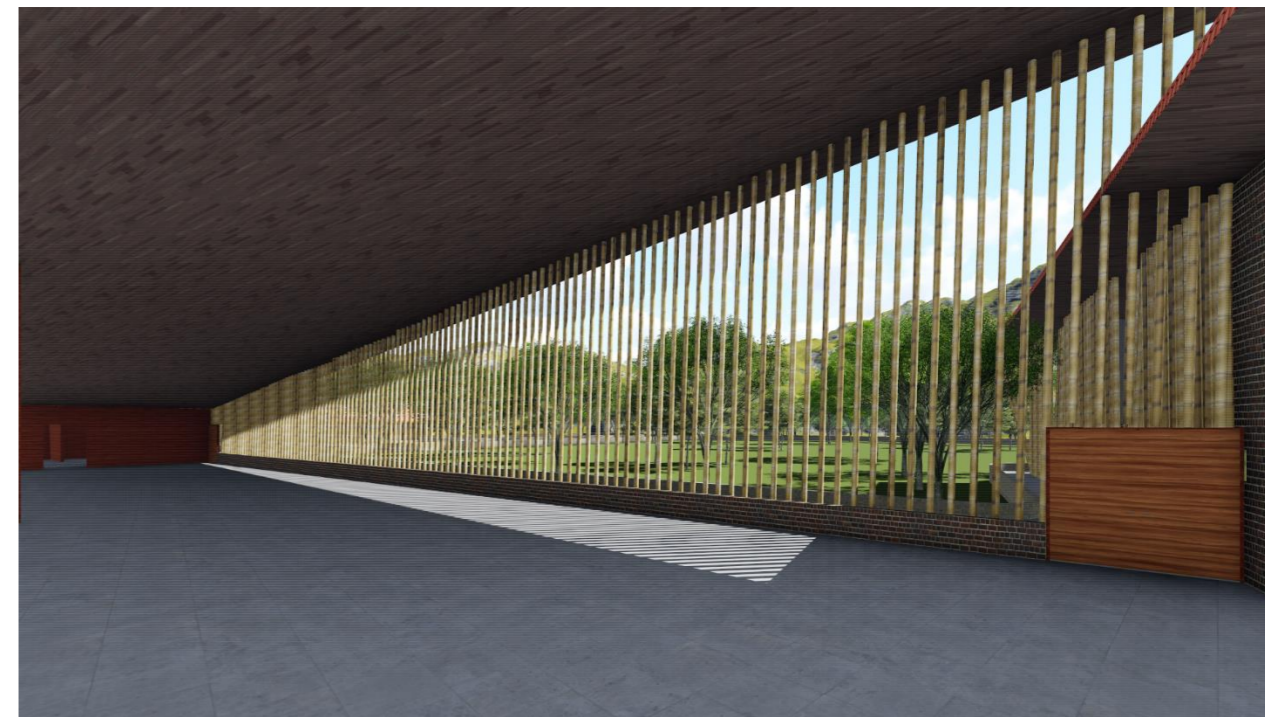


Figura 115 Perspectiva interior área nave industrial, Planta procesadora de café  
Elaborado: (De la Cruz, 2020)

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones

-Por el análisis realizado se propone la elaboración de una propuesta arquitectónica cumpliendo con lineamientos indispensable y cubriendo con las necesidades que se detectaron a lo largo de la investigación, basándose en criterios suficientes para idear el diseño de la planta procesadora de café orgánico, considerando estrictamente las normativas que determina el buen manejo de transformación de productos derivados del grano de café. La planta procesadora de café orgánico es viable porque satisface las necesidades de producción del sector a su vez ayuda con la economía de familias y de la comunidad al generar con este proyecto fuentes de trabajo para el sector.

-El café procesado en diferentes productos muestra una tendencia de crecimiento en el mercado, según la relación de producción se muestra la demanda de café, y la relación de oferta de café por los países, generamos la demanda insatisfecha que demuestra una tendencia ascendente de crecimiento anual, entonces se puede concluir que es una alternativa de desarrollo ejecutar el presente proyecto, por la que este mercado está en crecimiento constate y cambiando sus hábitos de consumo.

-El procesamiento del café tiene ciertas deficiencias, se cometen errores, debido a que no cuentan con los equipos, espacios, ni con las condiciones estructurales necesarias para desarrollar las actividades de producción, sin embargo los productores consideran necesario la implementación de herramientas y maquinarias modernas, de ese modo mejorar la competitividad del producto, también la creación de una planta procesadora de café, que cumpla con los estándares de calidad y donde se aplique todas las especificaciones arquitectónicas.

### 6.2. Recomendaciones

-La planta procesadora, deberá crear un manual de seguridad industrial, donde se especifiquen cada uno de los lugares a los que deben acudir con precaución, y con el equipamiento necesario, por otro lado, se sugiere ubicar los controles de las máquinas en lugares secos y altos, dejar espacios amplios y

libres para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos, circulación del personal y traslado de materiales o productos.

-Los productores crearan un manual de procedimientos para el área de proceso y manual de buenas prácticas de manufactura, además revisar de manera constante los materiales y accesorios auxiliares de producción, finalmente se sugiere hacer uso de materiales inoxidables y desechar elementos en plástico y/o madera que presenten cambios en sus características físicas.

-El presente proyecto abarca la parte técnica y constructiva, sin embargo existen factores externos que deben ser tomados en cuenta para la exitosa realización del mismo. Se debe realizar un estudio financiero que involucre fuentes de financiamiento y la participación de alguna entidad gubernamental o privada.

-Previo a la ejecución del presente anteproyecto deberá considerarse; un análisis de costos fijos (operación, Personal, mantenimiento, servicios generales, equipo y capacitación), Estudio Administrativo Organizacional Legal (estructura de puestos y salarios).

-Se recomiendo continuar con los estudios definitivos del proyecto con estructuras civiles, y lograr la ejecución de la planta procesadora de café, con la participación de las instituciones locales, ya que es una alternativa para mejorar los precios del café con un valor agregado.

-En caso de implementarse el proyecto de la planta procesadora, se deberá mantener estrictos controles de calidad, en la recepción de la materia, en el proceso, envasado, sellado como lo establece el mercado con la finalidad de asegurar la confianza de comprador.

-Se recomienda a los productores de café del sector, capacitarse en exportación, de ese modo conocer los tramites y los requisitos que deben cumplir para sacar un producto a otros mercados, además se les sugiere participar en ferias, concursos, y diferentes eventos, tanto de la región como de la capital, de ese modo los productos de café sean reconocidos a nivel nacional e internacional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

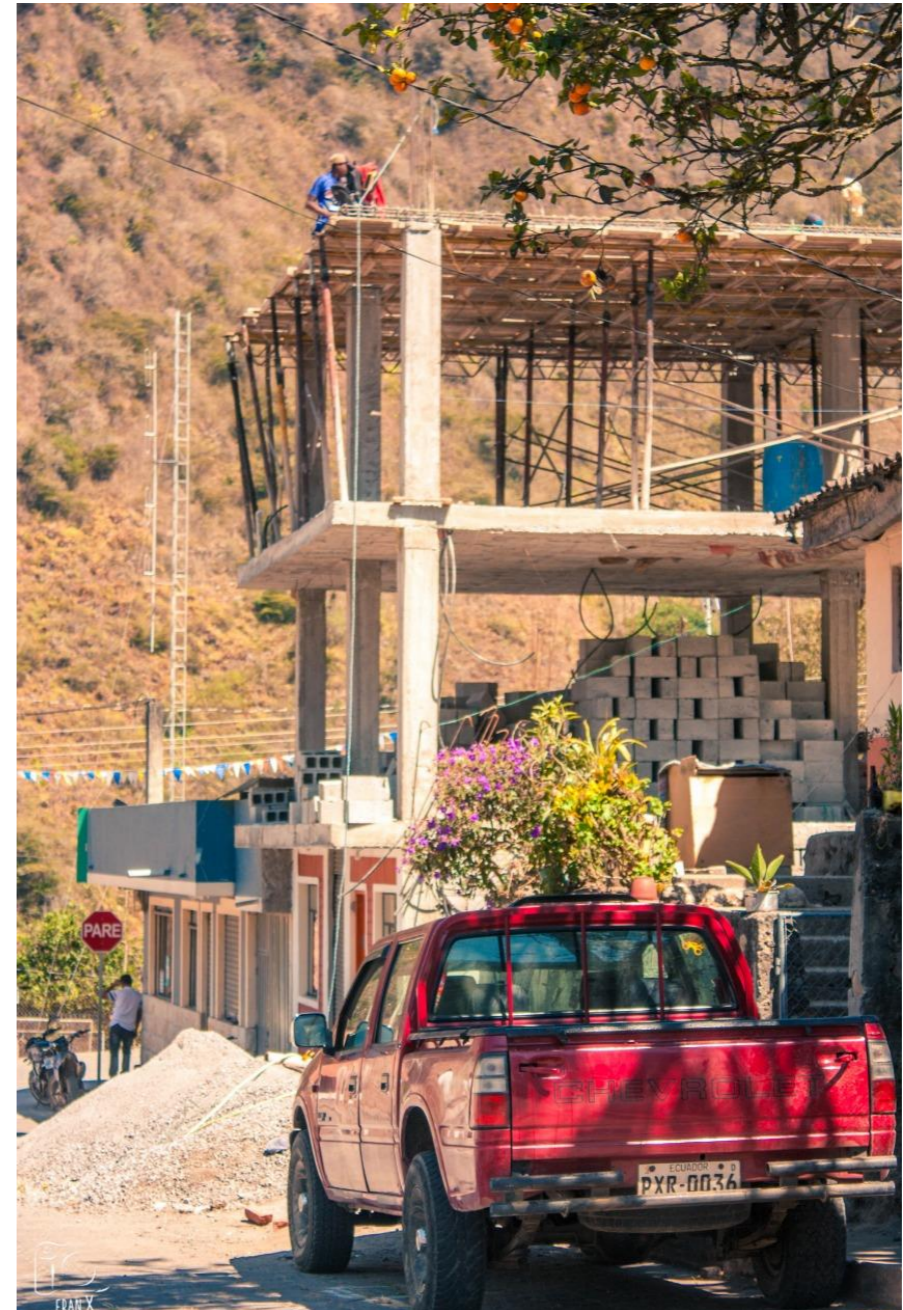
- a21studio, s. (2 de Agosto de 2013). *Plataforma Arquitectura*. Obtenido de Plataforma Arquitectura: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/733807/lam-cafe-a21-studio>
- Aleman Chico, D. L. (2014). *Calameo*. Obtenido de <https://es.calameo.com/read/005706237a019ca1fb419>
- ARCSA. (2015). *informea.org*. Obtenido de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu165821.pdf>
- Asamblea Nacional. (2008). Constitución de la Republica del Ecuador. Ecuador.
- Asociación Mexicana de la Cadena Productiva del Café, A. (2012). Plan Integral de promoción de café de México. *Amecafe*, 63.
- BAQ. (2016). *www.arquitecturapanamericana.com*. Obtenido de <http://www.arquitecturapanamericana.com/planta-liofilizadora-de-cafe-cafesca/>
- Benitez Garcia, E. (2014). Transmisión de los precios internacionales del café y su relación con los precios que reciben los productos de la Sierra Norte De Puebla. *Colegio de Posgraduados, Campus Puebla pos grado en estrategias para el desarrollo agricola regional*, 296.
- Burnett D. (2000). *Technopreneurial.com*. . Obtenido de [www.technopreneurial.com/articles/ed.asp](http://www.technopreneurial.com/articles/ed.asp).
- Consejo Metropolitano de Quito. (2016). *Normas de Arquitectura y Urbanismo de Quito*. Ecuador.
- Cotacachi, G. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial*. Cotacachi.
- DELANI. (2019). *www.delanitrading.com*. Obtenido de <https://www.delanitrading.com/producto/moldeadora-automatica-de-chocolate-trendy-100/>
- Design, Jane Kim. (8 de Noviembre de 2013). *Plataforma arquitectura*. Obtenido de Plataforma arquitectura: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-307759/centro-cultural-del-cafe-jane-kim-design>
- Direct Industry. (2019). *www.directindustry.es*. Obtenido de <https://www.directindustry.es/fabricante-industrial/silo-cafe-211385.html>
- ECOMILL. (2016). *julioidarraga.wordpress.com*. Obtenido de <https://julioidarraga.wordpress.com/2014/08/12/25-ecomill-nueva-tecnologia-para-el-beneficio-del-cafe/>
- FAGOR. (2019). *www.fagorindustrial.com.es*. Obtenido de <https://www.fagorindustrial.com/es/equipos-cocina/cocinas-industriales/kore/kore-700/marmitas?inheritRedirect=true>
- Flores, F. (2014). La producción de café en Mexico ventana de oportunidad para el sector agrícola de Chiapas. *Espacio I+D Innovación más Desarrollo*, 21.
- GAD Cotacachi. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial*. Cotacachi.
- GAD Parroquial Rural de Apuela. (2015). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial PDOT. En G. A. Apuela, *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial PDOT* (pág. 106). Cotacachi.
- González Delezé, L. R. (30 de Junio de 2017). *BAQ Arquitectura Panamericana*. Obtenido de Arquitectura Panamericana: <http://arquitecturapanamericana.com/planta-liofilizadora-de-cafe-cafesca/>
- Groat, L., & Wang, D. (2013). *Architectural research methods*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Industria Romano. (2019). *www.industriaromano.com.ar*. Obtenido de <https://www.industriaromano.com.ar/amasadoras-rapidas>
- Industrial Center. (2019). *www.industrialcenter.cl*. Obtenido de [http://www.industrialcenter.cl/catalogo/balanza-digital-500-kilos\\_131/](http://www.industrialcenter.cl/catalogo/balanza-digital-500-kilos_131/)
- Innoevans. (2019). *www.innoevas-coffee.com*. Obtenido de <http://www.innoevas-coffee.com/molinos-cafe.html>
- Jota Gallo S.A. (2019). *www.jotagallo.com*. Obtenido de <https://www.jotagallo.com/agricola/linea-industrial.html>
- Macedo, B. (2005). *www.ucn.cl*. Obtenido de <http://tallerdesustentabilidad.ced.cl/wp/wp-content/uploads/2015/04/UNESCO-El-concepto-de-sustentabilidad.pdf>
- Made-in-China. (2018). *www.es.made-in-china.com*. Obtenido de <https://es.made-in-china.com/productSearch?keyword=tolvas+&encodeCateCode=&type=Product&size=>
- Maquinas Fercam. (2018). *www.maquinasfercam.com/*. Obtenido de <https://maquinasfercam.com/?s=EMPACADORA+DE+CARAMELO>
- Mellor, J. W. (1966). The Economics of Agricultural Development, Cornell University Press. En J. W. Mellor, *The Economics of Agricultural Development* (págs. 5, 84, 92). Nueva York: Cornell University Press.

- MTmaquinaria. (2018). *www.mtmaquinaria.com*. Obtenido de <https://mtmaquinaria.com/2019/05/11/clasificadora/>
- Nguyen Hoa Hiep, N. Q. (2 de Agosto de 2013). *Plataforma Arquitectura*. Obtenido de Plataforma Arquitectura: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/733807/lam-cafe-a21-studio>
- Pallasma, J. (2005). *Los ojos de la piel, la arquitectura y los sentidos*. Barcelona, España: Gustavo Gili, SL.
- Prefectura de Imbabura. (2015). *Prefectura de Imbura*. Obtenido de Prefectura de Imbura: [https://www.imbabura.gob.ec/phocadownload/K-Planes-programas/PDOT/PDOT\\_IMBABURA\\_2015-2035\\_REFORMADO\\_2018.pdf](https://www.imbabura.gob.ec/phocadownload/K-Planes-programas/PDOT/PDOT_IMBABURA_2015-2035_REFORMADO_2018.pdf)
- Sánchez Juárez, G. K. (2015). *Los pequeños cafecultores de Chiapas : organización y resistencia frente al mercado T*. Chiapas: Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.
- Say, J. B. (1821). *Tratado de economía política o exposición del modo que se forman, se distribuyen y se consumen las riquezas*. Madrid: Imprenta de D. Fermin Villalpando.
- SENPLADES. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo Toda una Vida 2017-2021*. Quito.
- Sierra Bravo, R. (1991). *Técnicas de Investigación Social: Teoría y Ejercicios (7ma ed.)*. Madrid, España: Paraninfo.

ANEXOS

Anexo 1 Registro fotográfico del sector

Viviendas Apuela



PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN APUELA COTACACHI



PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN APUELA COTACACHI



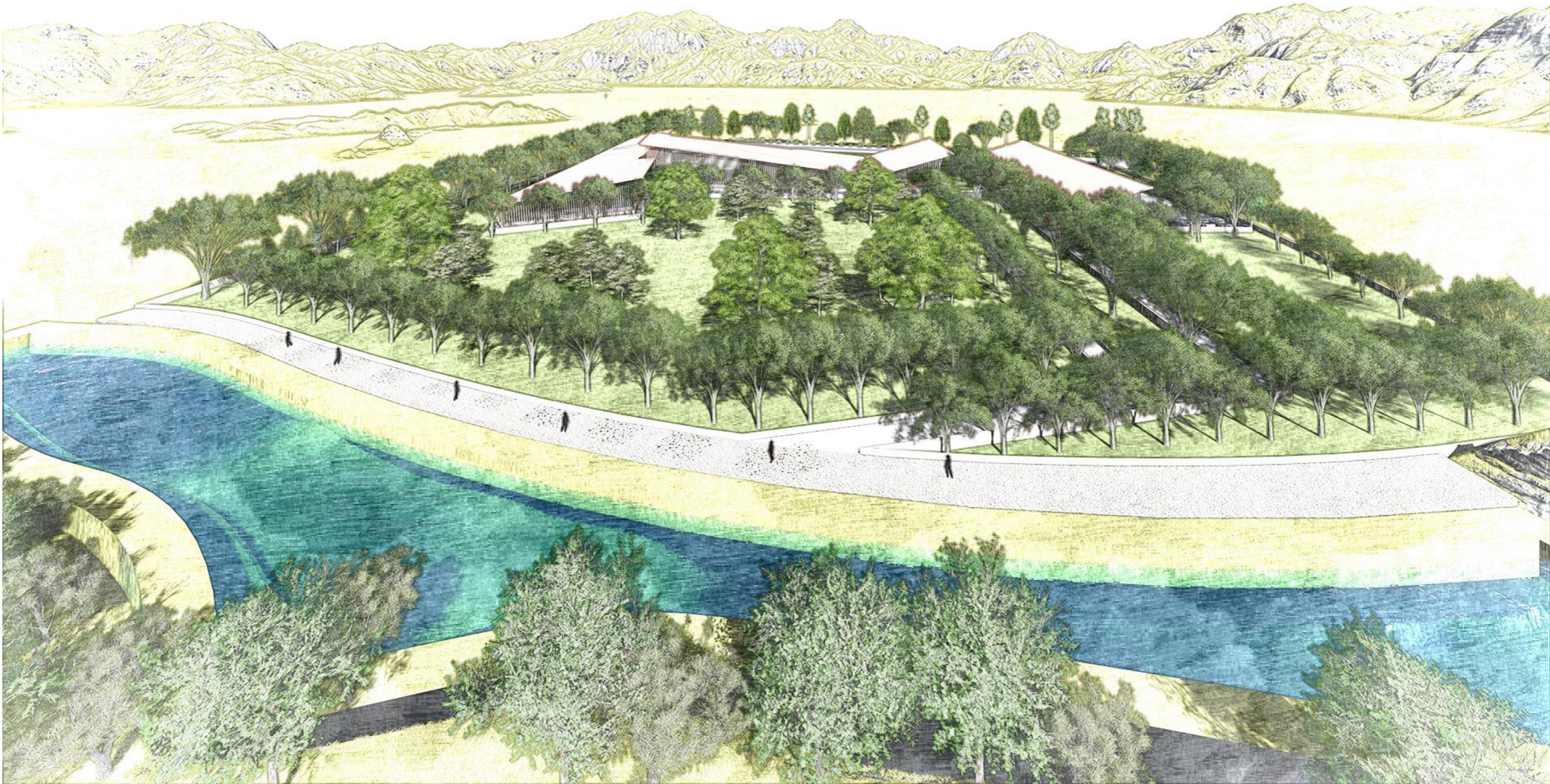
PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CAFÉ ORGÁNICO EN APUELA COTACACHI



Anexo 2 Render general de la Planta procesadora de café



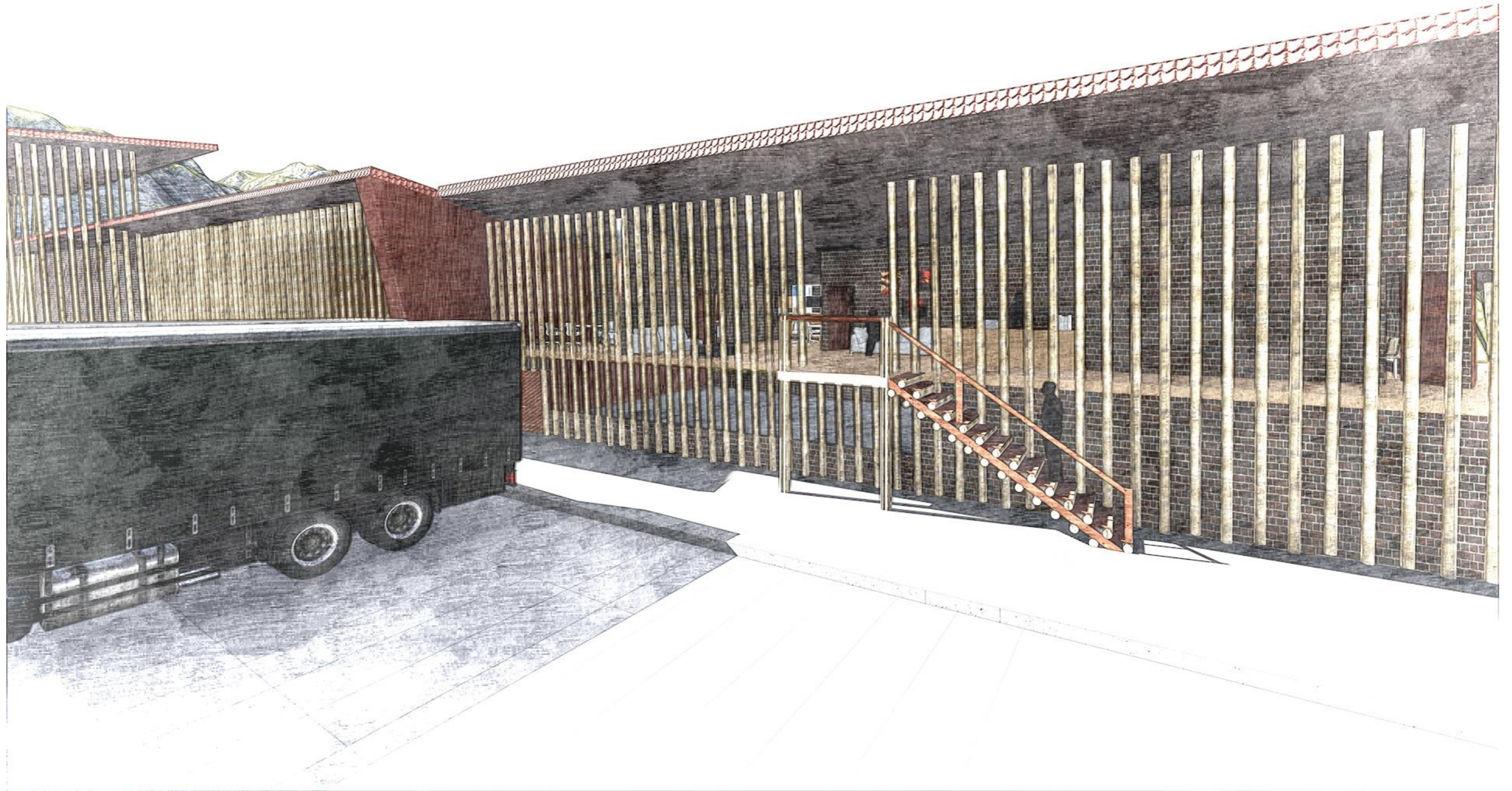








Interior área administrativa



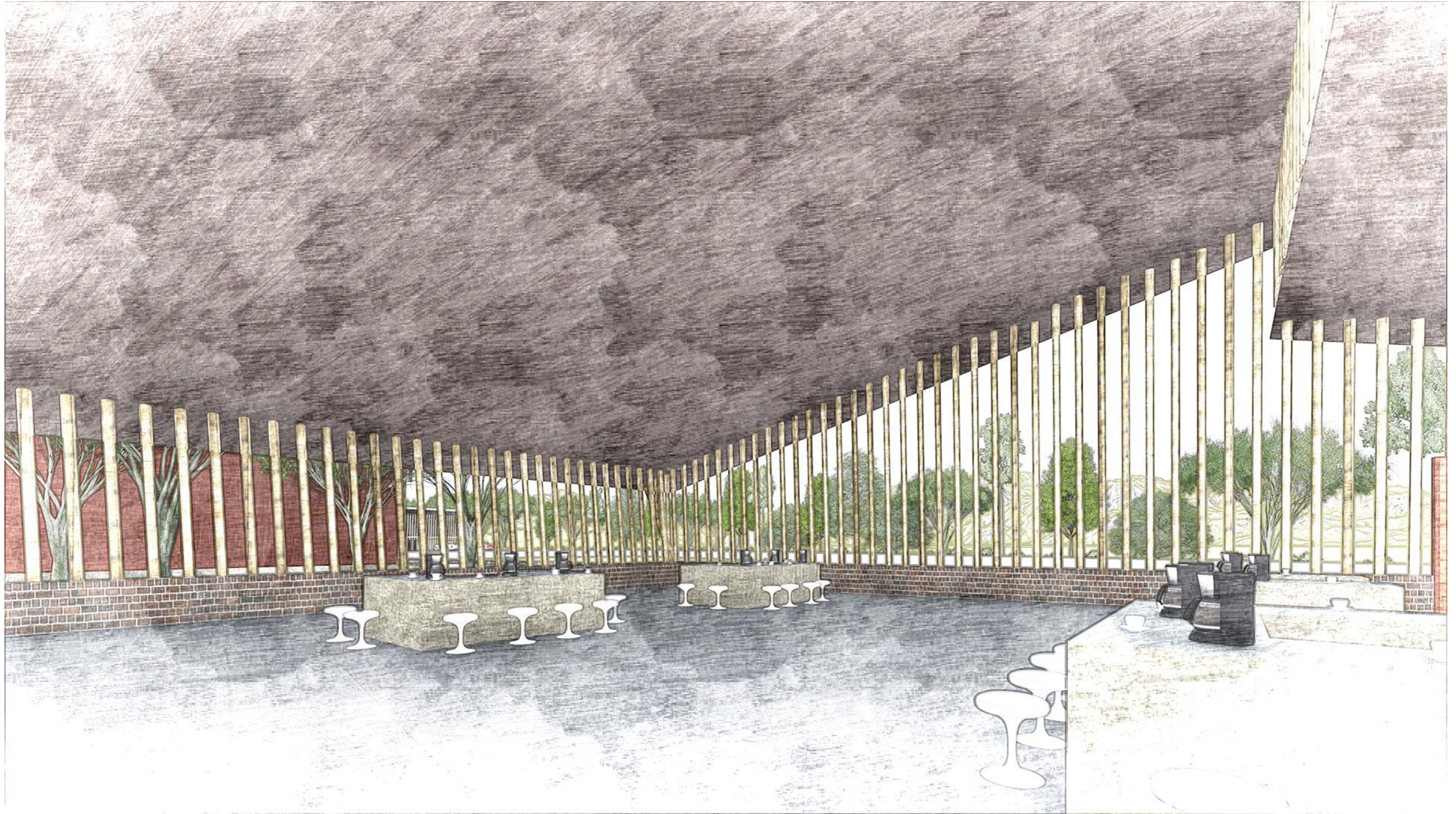




Área de esparcimiento: talleres, cafetería, área de venta y degustación de productos de café







Área industrial procesadora de café

