PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

ESCUELA DE HÁBITAT, INFRAESTRUCTURA Y CREATIVIDAD

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA

OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

ARQUITECTO

TEMA:

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA PARROQUIA DE SALINAS, IMBABURA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

PLANIFICACIÓN URBANO ARQUITECTÓNICA PARA TERRITORIOS EN DESARROLLO

AUTORES:

BENÍTEZ CALUQUI KATHERYN DOMÉNICA

MERCHÁN YÁNEZ ANABEL ALEJANDRA

TUTOR

MGS. ARQ. GUSTAVO RENATO ANDRADE COBA

IBARRA, JULIO 2026

Ibarra, julio de 2026

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular titulado: CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA PARROQUIA DE SALINAS, IMBABURA, presentado por las estudiantes KATHERYN DOMÉNICA BENÍTEZ CALUQUÍ con cédula de ciudadanía 1004067581, y ANABEL ALEJANDRA MERCHÁN YÁNEZ con cédula de ciudadanía 1752839900 para obtener el Título de Arquitecto.

Certifico que el trabajo cumple con todos los parámetros establecidos, mediante el cual el estudiante demuestra el desarrollo de competencias en el campo de conocimiento de su profesión con un nivel de argumentación coherente, para ser sometido a la evaluación por parte de los lectores.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de originalidad de TURNITIN.

MERCHAN_BENITEZ_TURNITIN.pdf

INFORME DE ORIGINALIDAD

0%	0%	0%	0%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

Excluir citas	Activo	Excluir coincidencias	< 1%
Excluir bibliografía	Activo		

(f:) .....

Mgs. Arq. GUSTAVO RENATO ANDRADE COBA
C.C.: 1719928168

TUTOR

PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El tribunal examinador, aprueba el presente trabajo en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra:

(f:) .....
Mgs. Arq. GUSTAVO RENATO ANDRADE COBA
C.C.: 1719928168

(f:) .....
Mgs. Arq. GIOVANNY DARIO GUERRERO QUIMBIULCO
C.C.: 1001745809

(f:) .....
PhD. Arq. ANDREA SALOME JARAMILLO BENAVIDES
C.C.: 1716799455

Acta de cesión de derechos

Yo KATHERYN DOMÉNICA BENÍTEZ CALUQUÍ declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de 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 utilizaciones de sus obras o prestaciones a título gratuito y oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia".

Ibarra, 17 de julio de 2026.

f): .....
KATHERYN DOMÉNICA BENÍTEZ CALUQUÍ
C.C.: 1004067581

Acta de cesión de derechos

Yo ANABEL ALEJANDRA MERCHÁN YÁNEZ declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de 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 utilizaciones de sus obras o prestaciones a título gratuito y oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia".

Ibarra, 17 de julio de 2026.

f): .....
ANABEL ALEJANDRA MERCHÁN YÁNEZ
C.C.: 1752839900

Autoría

Yo, KATHERYN DOMÉNICA BENÍTEZ CALUQUÍ, portador de la cedula de ciudadanía N°1004067581, declaro que el presente trabajo de investigación es de total responsabilidad del autor y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.

Ibarra, 17 de julio de 2026.

f): .....
KATHERYN DOMÉNICA BENÍTEZ CALUQUÍ
C.C.: 1004067581

Autoría

Yo, ANABEL ALEJANDRA MERCHÁN YÁNEZ, portador de la cedula de ciudadanía N°1752839900, declaro que el presente trabajo de investigación es de total responsabilidad del autor y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.

Ibarra, 17 de julio de 2026.

f): .....
ANABEL ALEJANDRA MERCHÁN YÁNEZ
C.C.: 1752839900

Declaración y autorización

Yo: KATHERYN DOMÉNICA BENÍTEZ CALUQUÍ, con CC: 1004067581, autor del trabajo de grado intitulado: "CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA PARROQUIA DE SALINAS, IMBABURA", previo a la obtención del título profesional de Arquitecto, en la Escuela de Arquitectura.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede- Ibarra, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra a difundir a través del Repositorio Digital de la PUCESI el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ibarra, 17 de julio de 2026.

f): .....
KATHERYN DOMÉNICA BENÍTEZ CALUQUÍ
C.C.: 1004067581

Declaración y autorización

Yo: ANABEL ALEJANDRA MERCHÁN YÁNEZ, con CC: 1752839900, autor del trabajo de grado intitulado: "CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA PARROQUIA DE SALINAS, IMBABURA", previo a la obtención del título profesional de Arquitecto, en la Escuela de Arquitectura.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede- Ibarra, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra a difundir a través del Repositorio Digital de la PUCESI el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ibarra, 17 de julio de 2026.

f): .....
ANABEL ALEJANDRA MERCHÁN YÁNEZ
C.C.: 1752839900

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres y a mi hermana, porque esta tesis les pertenece tanto como a mí. Ellos han sido el motivo por el que hoy puedo alcanzar esta meta y el apoyo que nunca me permitió rendirme.

A mi papá, porque nunca dejó de creer en mí. Por estar presente en cada etapa de este camino, por darme fuerzas cuando sentía que ya no podía continuar y por recordarme, una y otra vez, que sí podía lograrlo. Sin tu esfuerzo, tu confianza y tu amor, difícilmente habría llegado hasta aquí. Este título también es tuyo.

A mi mamá, por acompañarme siempre con su cariño, su paciencia y sus palabras de aliento. Por celebrar cada uno de mis logros, por confiar en mí incluso cuando yo dudaba y por hacerme sentir que nunca estaba sola.

A mi hermana, por estar a mi lado en los pequeños y grandes momentos de esta carrera. Por escucharme, ayudarme, acompañarme cuando hacía falta y hacer que este camino fuera mucho más ligero con su compañía.

También me dedico este logro a mí misma: a la joven que, hace cinco años, jamás habría imaginado que llegaría hasta aquí; a la que no sabía todo lo que tendría que aprender, cuántas veces lloraría ni cuántas veces sentiría que quería rendirse. Aun así, nunca dejó de creer en el sueño que un día decidió perseguir.

Y, por último, a Tommy, mi fiel compañero durante toda esta etapa. En cada noche de desvelo, mientras avanzaba, él permanecía acostado a mi lado, acompañándome en silencio. Sin saberlo, hizo que cada madrugada fuera un poco menos solitaria y también se convirtió en parte de este logro.

KATHERYN DOMÉNICA BENÍTEZ CALUQUÍ

Dedicatoria

A mis padres, Maribel y Jhonny, quienes han sido el motor de cada uno de mis logros y la razón por la que hoy puedo alcanzar este sueño.

Mamá, gracias por ser la luz que siempre ha guiado mi camino, por enseñarme a soñar en grande y por no dejar que me rindiera. Gracias por acompañarme en tantas madrugadas mientras hacía mis maquetas, por desvelarte conmigo y por demostrarme, con cada abrazo y cada palabra de aliento, que nunca tuve que recorrer este camino sola.

Papá, gracias por creer en mí desde el primer día, por estar presente en cada etapa de esta carrera y por ayudarme desde la primera balsa que corté. Gracias por impulsarme a dar siempre lo mejor de mí, por enseñarme el valor del esfuerzo y por hacerme sentir, en todo momento, que confiabas en lo que era capaz de lograr.

A mi tío, Bricenio, porque sin ti este sueño no habría sido posible. Gracias por haberme llevado a mi primera entrega, por estar presente en cada momento importante de mi carrera y por brindarme un apoyo incondicional cuando más lo necesité. Este logro también lleva una parte de ti.

A mi hermanito, Maty, gracias por crecer a mi lado durante todos estos años, por acompañarme en este camino y por llenar mi vida de alegría con tu cariño. Verte crecer mientras yo perseguía este sueño hizo que cada esfuerzo valiera aún más la pena.

Y, finalmente, a Nena, Leia y Luke, por llenar mi vida de alegría siempre que lo necesité. Gracias por regalarme compañía, calma y esos pequeños momentos de felicidad que hicieron más llevaderos los días de desvelo y me recordaron que siempre había un motivo para sonreír.

ANABEL ALEJANDRA MERCHÁN YÁNEZ

Agradecimiento

En primer lugar, agradezco profundamente a mi familia, especialmente a mi papá, por ser el pilar fundamental de este sueño. Gracias por creer siempre en mí, por apoyarme incondicionalmente y por enseñarme que con esfuerzo y perseverancia todo es posible. A mi mamá y a mi hermana, gracias por estar presentes en cada etapa de la carrera, por acompañarme con su cariño, paciencia y apoyo constante.

A mis abuelitos, gracias por creer en mí desde el primer día y por sentirse orgullosos de cada paso que daba, incluso cuando apenas comenzaba este camino. Cada proyecto, cada entrega y cada pequeño logro era motivo de alegría para ustedes. Gracias por su amor incondicional, por preocuparse siempre por cómo estaba, tanto en mi vida como en la universidad, y por recordarme con su cariño que nunca estaba sola.

Expreso también mi más sincero agradecimiento al Arq. Sebastián, por acompañar mi proceso de formación desde el primer semestre de la carrera y por seguir brindándome su apoyo incluso después de haber sido mi docente. Al Arq. Erick, por confiar siempre en mis capacidades y demostrar que la arquitectura también se construye con creatividad. A mi tutor de tesis, Arq. Gustavo por su guía, compromiso y dedicación durante el desarrollo de esta investigación, motivándonos siempre a dar lo mejor de nosotras.

A mi compañera de tesis, Alejandra, gracias por compartir conmigo no solo este reto, sino también gran parte de mi vida universitaria. Gracias por tu apoyo y por la confianza en nuestro trabajo. Con el tiempo dejaste de ser únicamente una compañera de clases para convertirte en una amiga y en parte de mi familia. Gracias por escucharme, impulsarme cuando lo necesitaba y demostrar que el trabajo en equipo también puede construirse desde la confianza y el cariño.

Finalmente, agradezco a mis amigos, quienes estuvieron presentes durante toda esta etapa brindándome su apoyo, ánimo y compañía. Gracias por escucharme, motivarme y ayudarme siempre que lo necesité, incluso en los momentos de mayor carga académica. Su amistad hizo que este camino fuera mucho más llevadero.

KATHERYN DOMÉNICA BENÍTEZ CALUQUÍ

Agradecimiento

A mi familia, por ser mi mayor apoyo durante todo este camino. Gracias por impulsarme a seguir adelante, celebrar cada uno de mis logros y sostenerme en los momentos más difíciles. Este logro también les pertenece.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, por convertirse en mi segundo hogar y brindarme los conocimientos, las experiencias y los recuerdos que marcaron profundamente mi formación profesional y personal. Gracias por permitirme crecer, aprender y construir una etapa que llevaré siempre conmigo.

A mis profesores, por compartir sus conocimientos y ser parte fundamental de mi formación. A Sebas, por haber sido mi guía desde el primer día de universidad y enseñarme las bases que hoy forman parte de mi manera de comprender la arquitectura; a Gus, por acompañarme y orientarme durante el desarrollo de esta tesis, brindándome siempre su apoyo y conocimientos; y a Erick, por enseñarme a mirar la arquitectura desde nuevas perspectivas. Gracias también a todos los docentes que formaron parte de este camino y dejaron una huella en mi formación.

A mi amiga y compañera de tesis, Dome, por haber sido mi otra mitad durante toda la carrera, por cada aprendizaje compartido, cada desvelo, alegría y desafío que vivimos juntas. Gracias por recorrer este camino a mi lado y convertir cada reto en un recuerdo inolvidable. A todos mis amigos y amigas, por acompañarme durante estos años, por hacer de la universidad un lugar lleno de risas, aprendizajes y momentos que siempre atesoraré. Gracias por convertirse en una familia para mí y por estar presentes en cada etapa de este camino.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, formaron parte de este proceso. Gracias por cada palabra de aliento, cada enseñanza y cada gesto de apoyo, porque todos ustedes hicieron posible que hoy este sueño se convierta en realidad.

ANABEL ALEJANDRA MERCHÁN YÁNEZ

Resumen

La parroquia Salinas, ubicada en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura, mantiene una estrecha relación económica con la producción de caña de azúcar, actividad que se ha desarrollado durante varias, décadas, atrás, constituye una de las principales fuentes de empleo e ingresos para la población. No obstante, la monopolización de la caña de azúcar ha limitado la diversificación económica local y el aprovechamiento integral de los recursos generados por la actividad agroindustrial. Entre estos recursos se encuentra el bagazo de caña de azúcar, un subproducto con potencial para ser transformado en materia prima destinada a la elaboración de papel y otros productos biodegradables

Ante esta problemática, el presente trabajo de titulación desarrolla la propuesta arquitectónica de un Centro de Producción de Materia Prima a Base de Bagazo de Caña de Azúcar. El proyecto se concibe como una infraestructura adecuada para el desarrollo de los procesos de transformación agroindustrial, incorporando espacios destinados a la producción, gestión administrativa y convivencia comunitaria.

La investigación se desarrolló mediante una metodología de carácter descriptivo, analítico y proyectual, que incluyó el estudio de las condiciones territoriales, ambientales, productivas y normativas del área de intervención. Asimismo, se realizó la revisión de referentes arquitectónicos y fundamentos teóricos relacionados con la arquitectura industrial contemporánea, la economía circular, la sostenibilidad y la infraestructura saludable, permitiendo establecer criterios de diseño acordes con las necesidades del proyecto y las características del contexto.

Como resultado, se plantea un proyecto arquitectónico que integra cada área con los requerimientos funcionales de cada procesos y la habitabilidad de los espacios. La propuesta se fundamenta en tres ejes principales: los procesos productivos, la infraestructura saludable y la integración con el entorno. Desde esta perspectiva, se incorporan estrategias orientadas a mejorar las condiciones de bienestar de los usuarios mediante iluminación natural, ventilación eficiente, confort ambiental y espacios que favorecen la interacción social. De igual manera, el diseño busca establecer una relación armónica con el paisaje y las dinámicas productivas de la parroquia, fortaleciendo la identidad territorial y promoviendo el desarrollo sostenible.

Palabras clave: bagazo de caña de azúcar, procesos productivos, industria, infraestructura saludable, habitabilidad, entorno.

Abstract

The parish of Salinas, located in the canton of Ibarra, Imbabura province, has close economic ties to sugarcane production, an activity that has been carried out for several decades and constitutes one of the main sources of employment and income for the population. However, the monopolization of the sugarcane industry has limited local economic diversification and the comprehensive use of the resources generated by this agro-industrial activity. Among these resources is sugarcane bagasse, a byproduct with the potential to be transformed into raw material for the production of paper and other biodegradable products.

In light of this issue, this thesis presents an architectural proposal for a Sugarcane Bagasse-Based Raw Material Production Center. The project is conceived as an infrastructure suitable for agroindustrial processing, incorporating spaces for production, administrative management, and community interaction. The design seeks to integrate principles of healthy infrastructure, sustainability, and integration with the environment, creating a facility capable of meeting both the functional demands of the industry and the well-being of its users.

The research was conducted using a descriptive, analytical, and project-based methodology, which included a study of the territorial, environmental, productive, and regulatory conditions of the intervention area. Additionally, a review was conducted of architectural references and theoretical foundations related to contemporary industrial architecture, the circular economy, sustainability, and healthy infrastructure, enabling the establishment of design criteria aligned with the project's needs and the characteristics of the context.

As a result, an architectural project has been proposed that integrates each area with the functional requirements of each process and the livability of the spaces. The proposal is based on three main pillars: production processes, healthy infrastructure, and integration with the surrounding environment. From this perspective, strategies are incorporated to improve users' well-being through natural lighting, efficient ventilation, environmental comfort, and spaces that foster social interaction. Similarly, the design seeks to establish a harmonious relationship with the landscape and the parish's productive dynamics, strengthening the territorial identity and promoting sustainable development.

Keywords: sugarcane bagasse, production processes, industry, healthy infrastructure, livability, environment

ÍNDICE

Certificación del tutor I
Aprobación del tribunal II
Acta de cesión de derechos III
Autoría IV
Declaración y autorización V
Dedicatoria VI
Agradecimiento VII
Resumen VIII

CAPÍTULO 1: Introducción 01
Introducción 03
Antecedentes 04
Justificación 05
Problemática 06
Objetivos 07
Objetivo General 07
Objetivos Específicos 07
Área de estudio 07
Alcance del proyecto 08
Conclusión del capítulo 08

CAPÍTULO 2: Marco Teórico 09
Introducción 11
Bases teóricas 12
Sostenibilidad 12
Economía Circular 12
Manufactura 13
Residuo Agroindustrial: Bagazo de Caña de Azúcar 13
Infraestructura de salud 14
Producción Limpia 15
Estudio Tipológico (Referentes arquitectónicos) 15
Unidad de Procesamiento de Yaca y Centro Comunitario 16
Fábrica de Azúcar Negra 17
Fábrica de Balsas de Bambú Wuyishan 18
Propal 19
Matriz de extracción de estrategias aplicables al proyecto 20
Marco normativo 21
Normativas de Uso y Ocupación del suelo 21
Normas aplicadas en la construcción 21
Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo (RTAU) aplicadas 21
Conclusión del capítulo 22

CAPÍTULO 3: Marco Metodológico 23
Introducción 25
Análisis comparativo de referencia industrial (Camp, R. C. 1989) 26
Mantenimiento Productivo Total (Nakajima S.,1988) 26
Método de Estudio de Casos Comparativo (Robert K. Yin, 2018) 27
La subjetividad de la metodología en la proyectación de la arquitectura Martínez Orozco (2016) 28
Modelo de diseño técnico de Michael J. French (Nakajima S.,1998) 28
Conclusión del capítulo 29

CAPÍTULO 4: DIAGNÓSTICO 31
Introducción 33
Magnitud Productiva 33
Industria 34
Descripción del proceso 37
Características de la maquinaria 39
Antropometría de las Áreas Productivas 43
Tipo de Industria 49
Emplazamiento de la industria 51
Gestión de Uso de Suelo 52
Determinación de las variables 55
Análisis del lugar de objeto de estudio 56
Mapa zonificación actual de la parroquia de Salinas 56
Mapa Accesibilidad y Transporte 57

Mapa de Riesgos Naturales 58
Mapa de Proximidad Productiva 59
Mapa de Zonificación Agrícola 60
Mapa de Conclusión Escala Macro 61
Mapa de Vinculación Social y Accesibilidad 62
Mapa de Ubicación de carpas en Salinas 63
Diagrama de aplicación de arquitectónica relacionada a la vinculación social.....64
Mapa de tamaño de lote y topografía 65
Mapa de Infraestructura: Agua Potable, Luz y Alcantarillados 65
Mapa de Conclusión Escala Meso 66
Mapa de percepción paisajística de la relación del terreno con el contexto 67
Identificación del lote 69
Estructura Climática 70
Carta Solar 70
Flor de vientos 70
Temperatura 70
Conclusión del capítulo 71

CAPÍTULO 5: PROPUESTA 73
Análisis de usuarios 76
Sistema Productivo y Espacial 77
Complementario: Comedor 79
Complementario: Área de infantes 80
Complementario: Área médica 81
Zonificación 82
Programa Arquitectónico 84
Estrategias de diseño 89
Conceptualización.....93
Planos arquitectónicos 94
Fachadas Arquitectónicas 113
Instalaciones 115
Instalaciones Sanitarias 116
Instalaciones de Agua Lluvia 122
Instalaciones de Agua Potable 123
Instalaciones Eléctricas 129
Detalles constructivos 147
Planos Estructurales 157
Visualización 3D 161
Conclusiones y recomendaciones.....173
Bibliografía 174

Índice de figuras

Figura 1 Ilustración antecedentes 04
Figura 2 Ilustración justificación 05
Figura 3 Ilustración problemática.....06
Figura 4 Ilustración de área de estudio 07
Figura 5 Diagrama general Marco Teórico 12
Figura 6 Diagrama de Sostenibilidad 12
Figura 7 Diagrama del proceso del bagazo 14
Figura 8 Diagrama de los 9 fundamentos de un edificio saludable 15
Figura 9 Diagrama del proceso del bagazo 15
Figura 10 Ilustración referente 1 16
Figura 11 Ilustración referente 2 17
Figura 12 Ilustración referente 3 18
Figura 13 Ilustración referente 4 19
Figura 14 Matriz de extracción de estrategias aplicables al proyecto 20
Figura 15 Diagrama de Normas aplicadas en la construcción 21
Figura 16 Diagrama de las reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo (RTAU) aplicadas 21
Figura 17 Diagrama del Análisis comparativo de referencia industrial 26
Figura 18 Diagrama del Diagrama del Mantenimiento Productivo Total 27
Figura 19 Diagrama del Método de Estudio de Casos Comparativo 27
Figura 20 Diagrama de la metodología 28
Figura 21 Diagrama del Modelo de diseño técnico de Michael J. French 28
Figura 22 Diagrama de metodologías y herramientas aplicadas 29
Figura 23 Diagrama de comparación productiva entre la escala de la empresa Propal y el equipamiento propuesto 34
Figura 24 Diagrama mensual de obtención de bagazo IANCEM 35
Figura 25 Proceso para la fabricación de papel 37
Figura 26 Isometría de la maquina 1 39
Figura 27 Isometría de la maquina 2 39
Figura 28 Isometría de la maquina 3 40
Figura 29 Isometría de la maquina 4 40
Figura 30 Isometría de la maquina 5 41
Figura 31 Isometría de la maquina 6 41
Figura 32 Matriz de condiciones de cada área productiva 42
Figura 33 Características Triturado 43
Figura 34 Distribución espacial Área de Triturado 43
Figura 35 Carácterísticas Área de Lavado y Desmedulado 44
Figura 36 Distribución espacial Área de Lavado y Desmedulado 44
Figura 37 Características Área de Cocción 45
Figura 38 Distribución espacial Área de Cocción 45
Figura 39 Características Prensado y Secado 46
Figura 40 Distribución espacial Prensado y Secado 46
Figura 41 Caraterísticas Clasificación 47
Figura 42 Distribución espacial Área de Clasificación 47
Figura 43 Características de Enrollado y Empaque 48
Figura 44 Distribución espacial Área de Enrollado y Empaque 48
Figura 45 Diagrama de análisis de tipo de industria 50
Figura 46 Mapa zonificación actual de la parroquia de Salinas 51
Figura 47 Diagrama de proceso para compatibilidad de uso de suelo 52
Figura 48 Diagrama de las variables condicionantes del lote de la Propal 54
Figura 49 Diagrama para la definición de criterios de selección del terreno 54
Figura 50 Diagrama general de las variables para la elección del lote 54
Figura 51 Diagrama de relación de variables entre referentes 55
Figura 52 Mapa zonificación actual de la parroquia de Salina 56
Figura 53 Mapa Accesibilidad y Transporte, Salinas 57
Figura 54 Mapa Riesgos Naturales 58
Figura 55 Mapa de Proximidad Productiva 59
Figura 56 Mapa de Zonificación Agrícola 60
Figura 57 Mapa de Conclusión Escala Macro 61
Figura 58 Mapa de Vinculación Social y Accesibilidad 62
Figura 59 Mapa de ubicación de carpas en Salinas 63
Figura 60 Fotografía de carpa en Salinas.....63
Figura 61 Diagrama de aplicación de arquitectónica relacionada a la vinculación social 64
Figura 62 Mapa de tamaño de lote y topografía 65
Figura 63 Mapa de Infraestructura: Agua Potable, Luz y Alcantarillados 65
Figura 64 Mapa de Conclusión Escala Meso 66
Figura 65 Mapa de percepción paisajística de la relación del terreno con el contexto 67
Figura 66 Cuadro comparativo de variables para elección del lote 68
Figura 67 Mapa de Ubicación del lote 69
Figura 68 Esquema de Asoleamiento 70
Figura 69 Esquema de flor de vientos 70

Figura 70 Esquema de flor de vientos 70
Figura 71 Propuesta de Personal 75
Figura 72 Análisis de Usuario 76
Figura 73 Diagrama de Flujo Operativo 77
Figura 74 Área de los espacios del comedor 79
Figura 75 Distribución espacial Área de comedor 79
Figura 76 Área de Infantes 80
Figura 77 Distribución espacial Área infantil 80
Figura 78 Área Médica 81
Figura 79 Distribución espacial Área médica 81
Figura 80 Diagrama de Zonificación 83
Figura 81 Programa Arquitectónico 84
Figura 82 Matriz de estrategias de diseño basadas en los principios de edificios saludables 89
Figura 83 Definición de partido arquitectónico 93

01
CAPÍTULO

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

La actividad agroindustrial vinculada a la producción de caña de azúcar ha desempeñado un papel relevante en el desarrollo económico de la parroquia Salinas, ubicada en Ibarra. Aunque esta actividad representa una fuente importante de empleo en la zona y dinamización económica, la dependencia de un único sistema productivo ha condicionado el desarrollo de nuevas actividades para la población. Las dinámicas productivas actuales evidencian la necesidad de incorporar nuevas infraestructuras capaces de aprovechar los recursos disponibles y a la vez diversificar las actividades económicas que se desarrollan en cada territorio.

En este contexto, el bagazo de caña de azúcar, resultante de los proceso de Ingenio Azucarero del Norte (IANCEM) surge como una oportunidad para impulsar procesos productivos sostenibles que requieren espacios adecuados para su transformación, gestión y comercialización. Su utilización como materia prima para la elaboración de papel y otros productos biodegradables permite incorporar principios de economía circular, reduciendo el desperdicio de recursos y generando nuevas posibilidades de empleo e innovación productiva. De esta manera, el aprovechamiento de este subproducto agroindustrial trasciende la dimensión ambiental para convertirse en una estrategia de desarrollo territorial.

En relación a esto, la arquitectura, puede responder a la creación de espacios productivos, administrativos y comunitarios de la necesidad de desarrollo económico local. La infraestructura industrial contemporánea ya no se concibe únicamente como un contenedor de procesos de manufactura, sino como un elemento articulador entre producción, bienestar laboral, aprendizaje e interacción social.

Desde esta perspectiva, la arquitectura adquiere un papel activo en la consolidación de modelos productivos más inclusivos, eficientes y sostenibles. Considerando estos puntos de vista, el presente trabajo desarrolla la propuesta arquitectónica de un Centro de Producción de Materia Prima a Base de Bagazo de Caña de Azúcar en la parroquia Salinas, concebido como un proyecto destinado a la transformación del residuo agroindustrial en productos de valor agregado. La propuesta integra espacios para la producción, administración, capacitación y encuentro comunitario, promoviendo una relación equilibrada entre actividad industrial, desarrollo social y sostenibilidad ambiental.

Para ello, la investigación parte del análisis de las condiciones territoriales, productivas, normativas y ambientales del área de estudio, complementado con la revisión de referentes arquitectónicos y metodologías de diseño aplicables. Como resultado, se plantea una propuesta arquitectónica que aprovecha las características de la zona, optimiza los procesos de manufactura y favorece la interacción entre usuarios, convirtiéndose en una alternativa que contribuye al fortalecimiento de la economía local y al aprovechamiento responsable de los recursos disponibles en el territorio.

A nivel espacial, el proyecto se estructura mediante la diferenciación de áreas, desde zonas productivas y administrativas hasta zonas complementarias para el bienestar del usuario, organizadas de acuerdo con los requerimientos de cada proceso y las relaciones funcionales. Se contempla espacios destinados a la recepción y almacenamiento de materia prima, transformación industrial, control de calidad, despacho de productos terminados, así como áreas administrativas, de reunión, capacitación, bienestar y servicios. Esta organización permite optimizar los flujos sin interrupciones.

De igual manera el diseño incorpora criterios de infraestructura de saludad y sostenibilidad orientados a mejorar las condiciones de habitabilidad dentro del entorno industrial. La utilización de iluminación y ventilación natural, la generación de espacios abiertos de encuentro, la relación visual con el paisaje agrícola y la incorporación de estrategias bioclimáticas contribuyen a crear ambientes saludables para los usuarios. Es así que el proyecto planteado trasciende la visión convencional de la industria como un espacio exclusivamente productivo y plantea un modelo arquitectónico que promueve el confort, la seguridad y la calidad espacial

ANTECEDENTES

Desde inicios del siglo XVII, las haciendas se consolidaron en el valle del Chota-Mira como parte del sistema económico colonial, lo que beneficiaba principalmente a la orden jesuita, que estaba al poder de esta actividad (Florez Holguín, 2011). El modelo productivo que manejaban, basado en la caña de azúcar, hacía uso de mano de obra esclava africana e indígena bajo condiciones laborales precarias. Esto fue un punto clave en la economía de aquel entonces, del norte andino (Sánchez, 2019) .

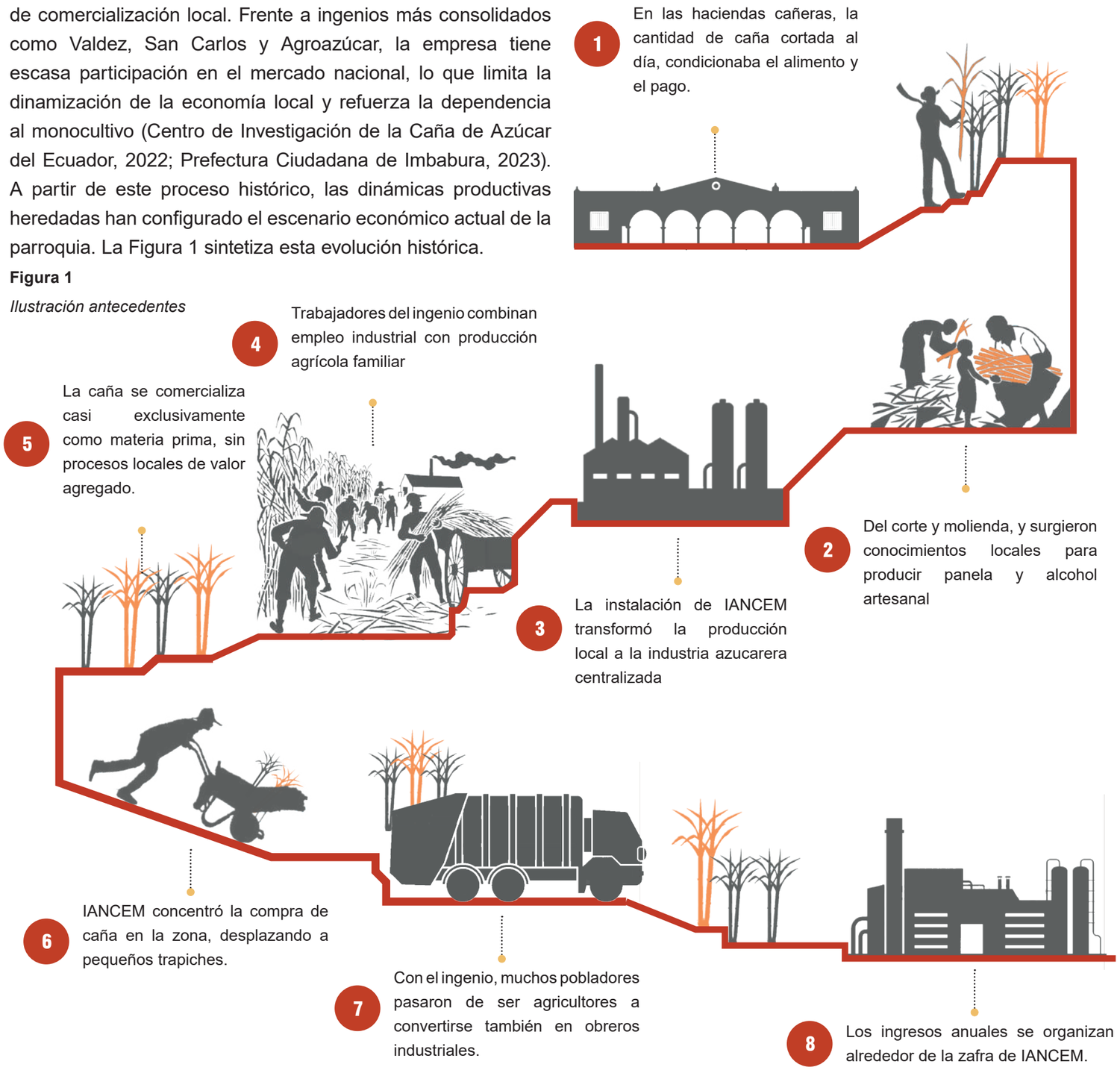
En el siglo XIX, con el fin de la esclavitud, las comunidades afrodescendientes del valle del Chota se mantuvieron siendo explotadas bajo nuevas formas, como es el sistema de peones o el concertaje, ligadas igualmente a trabajos en los cañaverales. Pese a que en el siglo XX existió una redistribución parcial de tierras, gracias a luchas campesinas, varias comunidades quedaron excluidas del desarrollo agroindustrial, un ejemplo de ello fue en el Ingenio Azucarero del Norte [IANCEM], que centralizó la producción sin incluir a los trabajadores locales (Sánchez, 2019).

Los procesos históricos que han marcado el desarrollo de la región se reflejan hoy en su organización territorial, social y económica, donde las actividades agrícolas continúan siendo un pilar fundamental. En Imbabura, la agricultura representa la tercera fuente de generación económica, especialmente en zonas rurales (Prefectura Ciudadana de Imbabura, 2023). Por ejemplo, el cultivo de caña sigue siendo el principal sustento económico en parroquias como Salinas, donde la zona no ha presentado una evolución significativa en su matriz productiva (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Salinas [GAD], 2024).

En este contexto, la economía cañicultora de la parroquia concentra casi toda la producción en IANCEM, el único canal de comercialización local. Frente a ingenios más consolidados como Valdez, San Carlos y Agroazúcar, la empresa tiene escasa participación en el mercado nacional, lo que limita la dinamización de la economía local y refuerza la dependencia al monocultivo (Centro de Investigación de la Caña de Azúcar del Ecuador, 2022; Prefectura Ciudadana de Imbabura, 2023). A partir de este proceso histórico, las dinámicas productivas heredadas han configurado el escenario económico actual de la parroquia. La Figura 1 sintetiza esta evolución histórica.

Figura 1

Ilustración antecedentes



JUSTIFICACIÓN

Como resultado de este legado productivo, de acuerdo a la Figura 2 se evidencia una continuidad en las dinámicas económicas locales, aún sujetas al monocultivo de la caña de azúcar. Los agricultores destinan totalmente sus cultivos a la empresa IANCEM, ya que al depender de un único punto de comercialización y trasladar la producción a áreas más distantes implica un aumento en los costos operativos y una baja rentabilidad para los productores (GAD Parroquial de Salinas, 2024). A esto se suma que el sector cañicultor atraviesa una crisis financiera, evidenciada en casos como IANCEM, que ha dejado de pagar por la caña adquirida, afectando directamente los ingresos de los productores (Prefectura Ciudadana de Imbabura, 2020).

Frente a este panorama de limitaciones estructurales y la escasez de oportunidades, la comunidad de Salinas ha expresado su deseo de mantener negocios propios, a pesar de obstáculos como la falta de financiamiento, apoyo empresarial e infraestructura (GAD Parroquial de Salinas, 2024). Este escenario subraya la importancia de promover alternativas productivas que fortalezcan las capacidades locales y contribuyan a la cohesión social del territorio, considerando que en el mismo documento se identifica al empleo como un eje prioritario para el desarrollo sostenible en la parroquia.

La estructura económica de Salinas refleja una marcada dependencia del sector primario, donde aproximadamente la mitad de la Población Económicamente Activa [PEA] se dedica a la agricultura y la ganadería (GAD Parroquial de Salinas, 2024). El sector secundario, vinculado a la manufactura y a la pequeña industria, reúne a menos del 10 % de la población, mientras que cerca de un tercio se desempeña en el sector terciario, en actividades de comercio, educación y servicios. El porcentaje restante participa en ocupaciones no definidas, evidenciando una economía local poco diversificada y centrada en actividades tradicionales.

En contraste de acuerdo con la FAO (2016), las zonas rurales poseen un potencial significativo de crecimiento económico asociado a la producción alimentaria y manufacturera, especialmente cuando se aprovechan los recursos locales. Este enfoque se relaciona con el concepto de Desarrollo Económico Local [DEL], definido por la Organización Internacional del Trabajo [OIT] (2013), como un proceso de colaboración entre actores públicos y privados para diversificar la producción, generar empleo y mejorar la infraestructura local.

En esta línea, ejemplos como el plan piloto de Junín, constituye relevante al incorporar estrategias de economía circular orientadas a la gestión de residuos, el fortalecimiento de emprendimientos locales y la generación de empleo verde. Según Crespin Caicedo et al (2025) este tipo de modelos de gestión territorial, donde incluye la participación comunitaria responde las particularidades rurales y crea un entorno socioeconómico más justo.

De manera más específica, dentro del ámbito de la manufactura rural, diversas experiencias internacionales muestran el potencial de esta para generar valor agregado en las economías agrícolas. En Punjab (Pakistán), el programa SMART del Banco Mundial permitió a pequeños agricultores mejorar sus prácticas productivas y aumentar sus ingresos (World Bank, 2019). De forma similar, en Nigeria, comunidades dedicadas a la producción de yuca lograron fortalecer sus economías locales mediante la elaboración de gari fortificado, lo que incrementó su rentabilidad y diversificación productiva (Buwah, 2014).

Figura 2

Ilustración justificación



PROBLEMÁTICA

De acuerdo con lo mencionado en el apartado anterior. En la Figura 3 se evidencia que en Salinas, el modelo productivo basado en la caña de azúcar ha consolidado una estructura de dependencia agroindustrial donde el IANCEM actúa como el único actor económico capaz de absorber la producción de los pequeños y medianos agricultores. Donde la empresa controla directamente la comercialización de aproximadamente el 85 % de la caña producida en la parroquia, lo que la convierte en el mercado casi exclusivo para los agricultores locales (IANCEM, 2025). Esta concentración productiva genera una dependencia estructural que condiciona todas las demás oportunidades económicas de la comunidad.

Esta dependencia se agrava por la escasa diversificación productiva y la débil industrialización local, identificadas por el PDOT de Salinas (2024) como factores que restringen el desarrollo económico de la parroquia. La falta de mecanismos que permitan generar valor agregado fuera de la cadena de caña y azúcar impide que los pequeños productores amplíen sus ingresos o desarrollen actividades económicas alternativas. Así, la dependencia hacia IANCEM no solo limita la venta de cosechas, sino que también refuerza la vulnerabilidad económica de toda la población rural, cerrando oportunidades para la diversificación productiva.

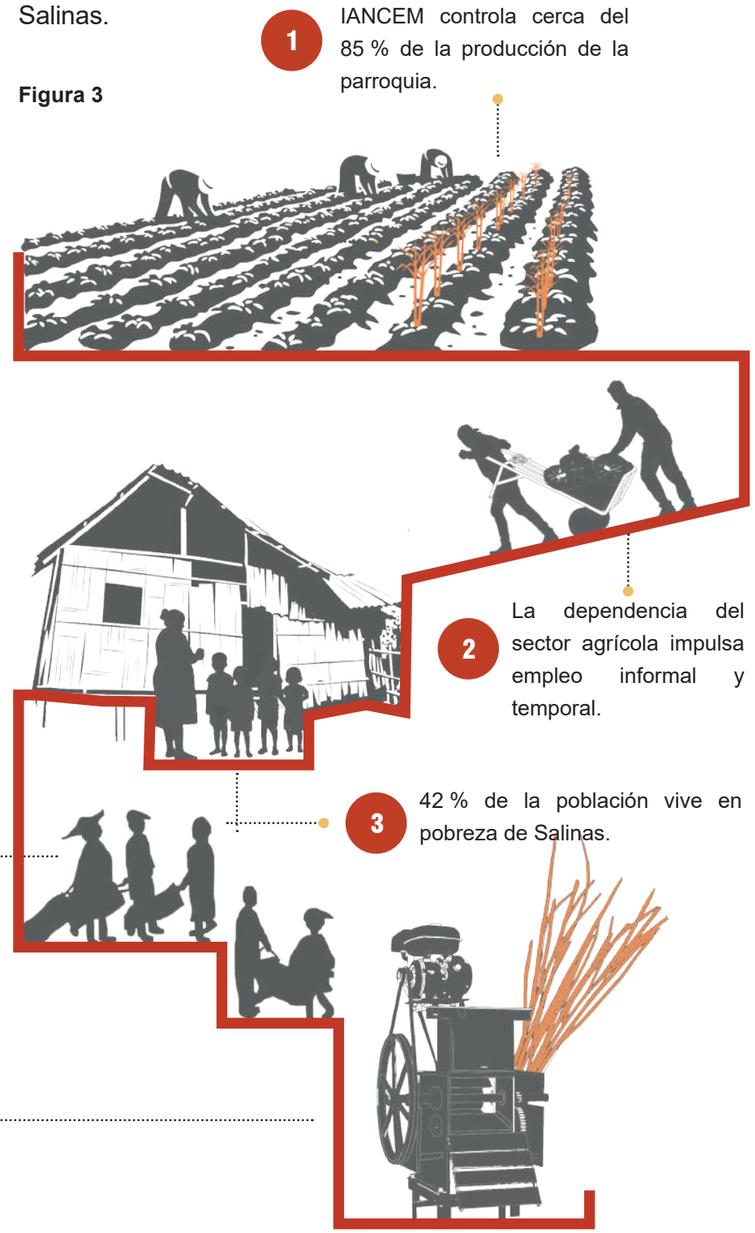
La magnitud de esta problemática se evidencia en los indicadores socioeconómicos. Según el Instituto Nacional de Estadistica y Censos [INEC] (2023), aproximadamente el 42 % de la población de Salinas vive en condiciones de pobreza (MIES, 2019; Censo, 2022). Esta situación refleja la estrecha relación entre la dependencia del mercado de caña, la falta de diversificación económica y la precariedad social, afectando de manera particular a mujeres y jóvenes, quienes recurren a empleos informales y temporales. La limitación de oportunidades de empleo formal refuerza el ciclo de vulnerabilidad y la dificultad para mejorar la calidad de vida en la parroquia (GAD Parroquial de Salinas, 2024).

Un factor que profundiza esta situación es la tenencia de tierra limitada. El promedio de tres hectáreas por familia (Quilumba Gudiño, 2024) reduce la capacidad productiva autónoma de los hogares rurales, obligándolos a depender del ingreso que genera la venta de caña a IANCEM o del trabajo jornalero. Esta fragmentación territorial, unida al control casi exclusivo de la producción por parte del ingenio, refuerza la concentración de oportunidades económicas y limita la posibilidad de que los agricultores desarrollen proyectos independientes que diversifiquen su economía.

Además, la infraestructura para manufactura, almacenamiento y capacitación técnica es insuficiente, desaprovechando recursos como el bagazo de caña. Se estima que 15 000 toneladas de bagazo se descartan anualmente en IANCEM debido a la ausencia de tecnologías de valorización, desperdiciando materias primas con potencial para generar productos de mayor valor agregado (Caiza et al., 2025; Rivera, 2025). Esta situación conecta directamente con la vulnerabilidad estructural, ya que limita la creación de empleos sostenibles y reduce las oportunidades de desarrollo local más allá de la agroindustria.

En conjunto, la concentración de la producción en IANCEM, la limitada diversificación económica, la reducida tenencia de tierra y la falta de infraestructura para valorizar recursos configuran una problemática estructural profunda en Salinas.

Figura 3



OBJETIVOS

Objetivo General:

Diseñar un proyecto arquitectónico que contribuya a generar una alternativa económica local mediante espacios destinados a la producción y transformación del bagazo de caña de azúcar, integrando áreas de administración y reunión comunitaria en la parroquia Salinas, provincia de Imbabura.

Objetivos Específicos

1. Determinar las condicionantes funcionales, físico-naturales y normativas de la parroquia de Salinas, mediante un análisis de sitio que permita identificar el emplazamiento más pertinente para el desarrollo de la propuesta arquitectónica, según su tipología.
2. Definir un programa arquitectónico que establezca los requerimientos espaciales con el propósito de integrar procesos de manufactura, administración y gestión comunitaria
3. Delimitar los criterios arquitectónicos enfocados en la optimización laboral, mediante espacios eficientes, confortables y funcionales que articulen adecuadamente las dinámicas productivas y de transformación del bagazo de caña de azúcar.
4. Diseñar una propuesta arquitectónica que integre los espacios de producción, administración y encuentro, en un proyecto que promueva la interacción social y el desarrollo de la actividad propuesta.

ÁREA DE ESTUDIO

La provincia de Imbabura, ubicada en la región Sierra Norte de Ecuador, está conformada por 36 parroquias rurales y 13 urbanas. (Prefectura Ciudadana de Imbabura, 2023, p. 10). Así pues, la zona de investigación de la propuesta arquitectónica se localiza en la parroquia rural de Salinas, representada en la Figura 4.

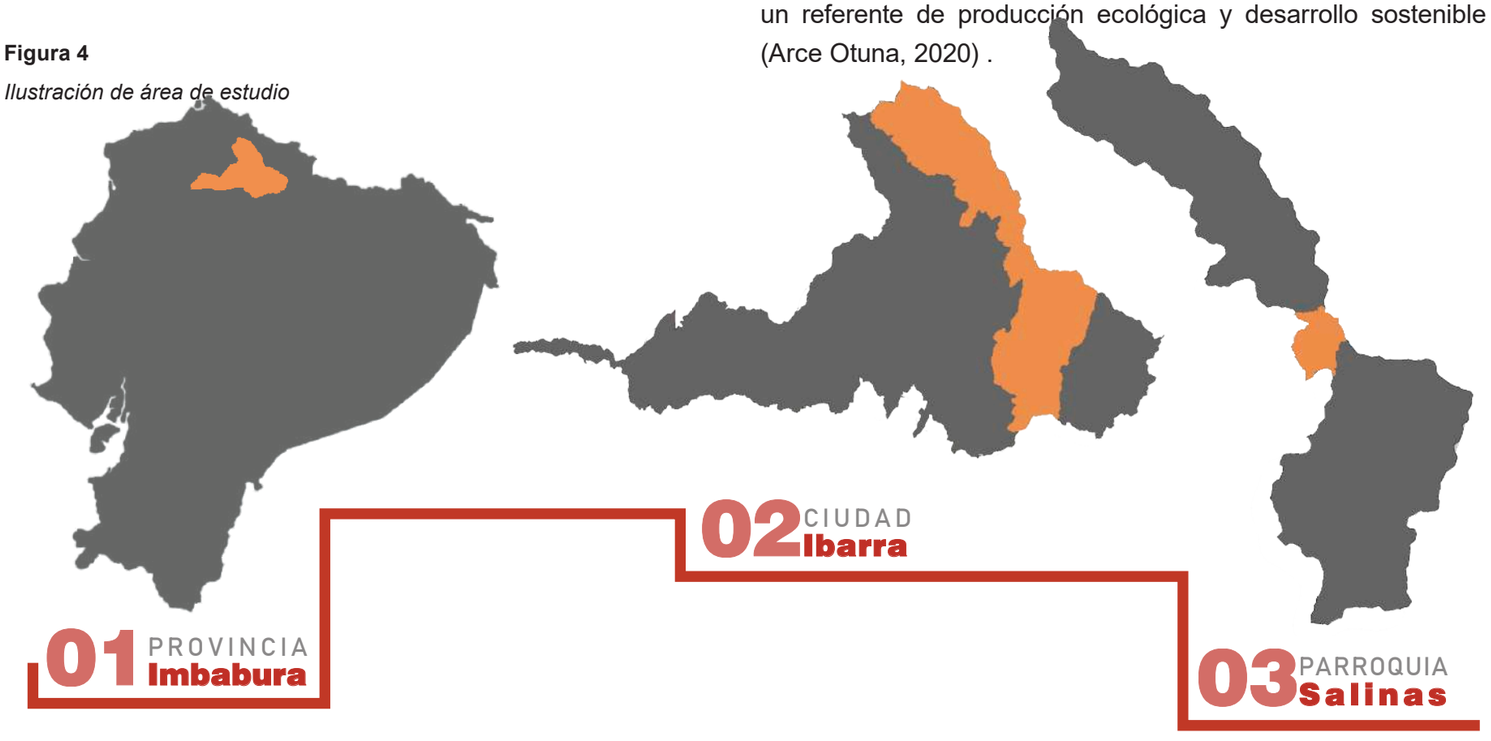
Parroquia Rural Santa Catalina de Salinas, perteneciente al cantón Ibarra, provincia de Imbabura, Ecuador. Posee una extensión territorial de 7.656,26 hectáreas y se ubica a 25,5 kilómetros de la ciudad de Ibarra, con una altitud comprendida entre 1.400 y 2.850 metros sobre el nivel del mar. Limita con las parroquias La Carolina, Juan Montalvo, Tumbabiro, Pablo Arenas y Cahuasquí. Su territorio, de relieve volcánico y clima templado seco, forma parte de la zona interandina del norte del país, lo que le otorga condiciones adecuadas para el desarrollo agrícola (GAD Parroquial de Salinas, 2024, p.13).

Salinas cuenta con una población de 2.374 habitantes, organizada en cinco barrios y dos comunidades rurales, donde predomina una base social campesina y afrodescendiente. La economía local se sostiene en la agricultura familiar, la producción de caña de azúcar y la agroindustria artesanal, acompañada por actividades turísticas y comerciales de pequeña escala. A nivel cultural, la parroquia mantiene vivas tradiciones como la música y danza de la Bomba, las fiestas religiosas y la gastronomía típica, que fortalecen su identidad y fomentan el turismo comunitario (Jaramillo Benavides et al., 2025)

El área fue seleccionada por su potencial productivo y estratégico, derivado del aprovechamiento del bagazo de caña como materia prima para generar artículos biodegradables, lo que promueve una economía circular y sostenible. Además, el creciente mercado nacional e internacional de productos biodegradables representa una alternativa económica rentable, capaz de dinamizar el empleo local y posicionar a Salinas como un referente de producción ecológica y desarrollo sostenible (Arce Otuna, 2020) .

Figura 4

Ilustración de área de estudio



ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto propone el desarrollo del anteproyecto arquitectónico de una industria destinada a la transformación del bagazo de caña de azúcar en la parroquia Salinas, con el objetivo de impulsar la producción sostenible, fortalecer la capacitación comunitaria y promover la articulación social. La propuesta busca vincular la actividad productiva con el entorno local, fomentando el aprovechamiento eficiente de los recursos y aportando al desarrollo económico mediante una arquitectura con sentido social y ambiental.

En primer lugar, se realiza un análisis integral del contexto, considerando las condiciones físicas, sociales y culturales que influyen en el diseño arquitectónico. Este estudio permite comprender las dinámicas locales y establecer criterios de implantación coherentes con el entorno, garantizando una propuesta sensible a la identidad y necesidades de Salinas.

Luego, se define el programa arquitectónico del equipamiento, organizando espacios para la producción, la formación y el encuentro comunitario. Cada área se articula funcionalmente para favorecer la interacción entre los procesos, priorizando la accesibilidad y la cohesión espacial, con énfasis en la dimensión educativa y social del proyecto.

Finalmente, se incorporan estrategias sostenibles que optimizan los flujos de trabajo y la relación con el entorno natural. El resultado es un equipamiento que impulsa la transformación del bagazo como recurso renovable y se consolida como un símbolo de regeneración económica, ambiental y cultural para la comunidad de Salinas.

CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO

El estudio desarrollado permite afirmar que la parroquia rural de Salinas enfrenta una problemática estructural profundamente vinculada a su modelo productivo histórico, basado casi exclusivamente en el monocultivo de la caña de azúcar y en la dependencia económica del Ingenio Azucarero del Norte (IANCEM).

Esta condición, heredada desde la época colonial y reproducida a lo largo de los siglos mediante distintos mecanismos de concentración productiva y control del mercado, ha limitado de forma sostenida las posibilidades de diversificación económica, el fortalecimiento de capacidades locales y el desarrollo integral de la comunidad.

La centralización de la comercialización de la caña en un solo actor económico ha generado una relación de dependencia que condiciona los ingresos de los agricultores, la organización del trabajo y la dinámica social de la parroquia. La economía local se estructura en función de los ciclos de la caña (siembra, corte y zafra) lo que refuerza la vulnerabilidad frente a crisis financieras del ingenio, retrasos en los pagos o fluctuaciones del mercado.

Esta situación se agrava por factores como la limitada tenencia de tierra, la débil industrialización local, la escasa infraestructura productiva y la ausencia de procesos de valor agregado, elementos que restringen la autonomía económica de las familias rurales.

Las consecuencias sociales de este modelo son evidentes en los altos índices de pobreza, la prevalencia del empleo informal y temporal, además de la migración de jóvenes y mujeres en busca de mejores oportunidades laborales. La falta de alternativas productivas sostenibles no solo impacta en los ingresos, sino también en la cohesión social y en la posibilidad de proyectar un futuro más estable dentro del territorio. De este modo, la dependencia del monocultivo no se limita al ámbito económico, sino que influye directamente en la calidad de vida y en las oportunidades de desarrollo de la población.

No obstante, el análisis también permite concluir que Salinas cuenta con un importante potencial endógeno que ha sido históricamente subutilizado. La disponibilidad de recursos locales, como el bagazo de caña actualmente desechado, la existencia de conocimientos productivos tradicionales, una identidad cultural sólida y el interés comunitario por generar emprendimientos propios, constituyen una base estratégica para impulsar un cambio en la matriz productiva.

En este sentido, los enfoques de Desarrollo Económico Local, economía circular y manufactura rural se presentan como herramientas pertinentes para promover procesos de diversificación, generación de empleo y fortalecimiento comunitario en contextos rurales.

Bajo este marco, la propuesta de un proyecto arquitectónico productivo destinado a la transformación del bagazo de caña adquiere relevancia como alternativa concreta frente a la problemática identificada. La arquitectura se plantea no solo como infraestructura física, sino como un dispositivo articulador de producción, capacitación y encuentro comunitario. Su implementación permitiría generar valor agregado a un residuo agroindustrial, optimizar el uso de recursos, fomentar la formación técnica y fortalecer la organización social, contribuyendo a reducir la dependencia del ingenio y del monocultivo.

02
CAPÍTULO

MARCO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN

El presente capítulo constituye el sustento conceptual de la investigación y tiene como propósito establecer las bases teóricas que fundamentan el desarrollo de la propuesta arquitectónica del Centro de Producción de Materia Prima a Base de Bagazo de Caña de Azúcar en la parroquia de Salinas.

La complejidad del proyecto exige comprender no solo los aspectos relacionados con la arquitectura industrial, sino también aquellos vinculados con la sostenibilidad, la economía circular, la manufactura y el aprovechamiento de residuos agroindustriales, permitiendo construir una propuesta que responda de manera integral a las necesidades del territorio y a los procesos productivos que en él se desarrollan.

En la actualidad, la arquitectura industrial ha experimentado una transformación significativa al dejar de concebirse únicamente como un espacio destinado a albergar procesos de producción. Hoy en día, este tipo de infraestructura integra criterios ambientales, tecnológicos, sociales y económicos que buscan optimizar el funcionamiento de los procesos productivos, mejorar las condiciones laborales y fortalecer la relación entre la industria y su entorno. Bajo esta perspectiva, la arquitectura adquiere un papel estratégico como herramienta para impulsar el desarrollo local, generar espacios de calidad y promover sistemas productivos más eficientes y sostenibles, contribuyendo al bienestar de la población y al fortalecimiento de la identidad territorial.

En este contexto, el capítulo desarrolla inicialmente las bases teóricas relacionadas con la sostenibilidad y la economía circular, enfoques que orientan el uso responsable de los recursos naturales y promueven la transformación de residuos en nuevos materiales con valor agregado. Estos conceptos resultan especialmente relevantes para la investigación debido a que el bagazo de caña de azúcar representa un recurso con un amplio potencial de aprovechamiento dentro de procesos manufactureros sostenibles, favoreciendo la reducción de residuos y la diversificación económica de la parroquia de Salinas. Asimismo, se aborda la manufactura como el conjunto de procesos que permiten transformar materias primas en productos de mayor valor, aspecto indispensable para comprender el funcionamiento del equipamiento propuesto y las necesidades espaciales que demanda cada etapa del proceso productivo.

Posteriormente, se profundiza en el análisis del bagazo de caña de azúcar como residuo agroindustrial, estudiando sus propiedades físicas, aplicaciones industriales y posibilidades de transformación en materia prima para la fabricación de productos biodegradables. Este análisis permite evidenciar que el aprovechamiento de este subproducto constituye una alternativa para fortalecer la economía local mediante procesos de innovación productiva y generación de empleo, alineándose con los principios de sostenibilidad y economía circular desarrollados previamente.

De igual manera, se incorporan los conceptos de infraestructura saludable y producción más limpia, enfoques que amplían la visión tradicional de la arquitectura industrial al incorporar criterios relacionados con el bienestar de los usuarios, la calidad ambiental interior y la eficiencia en el uso de recursos.

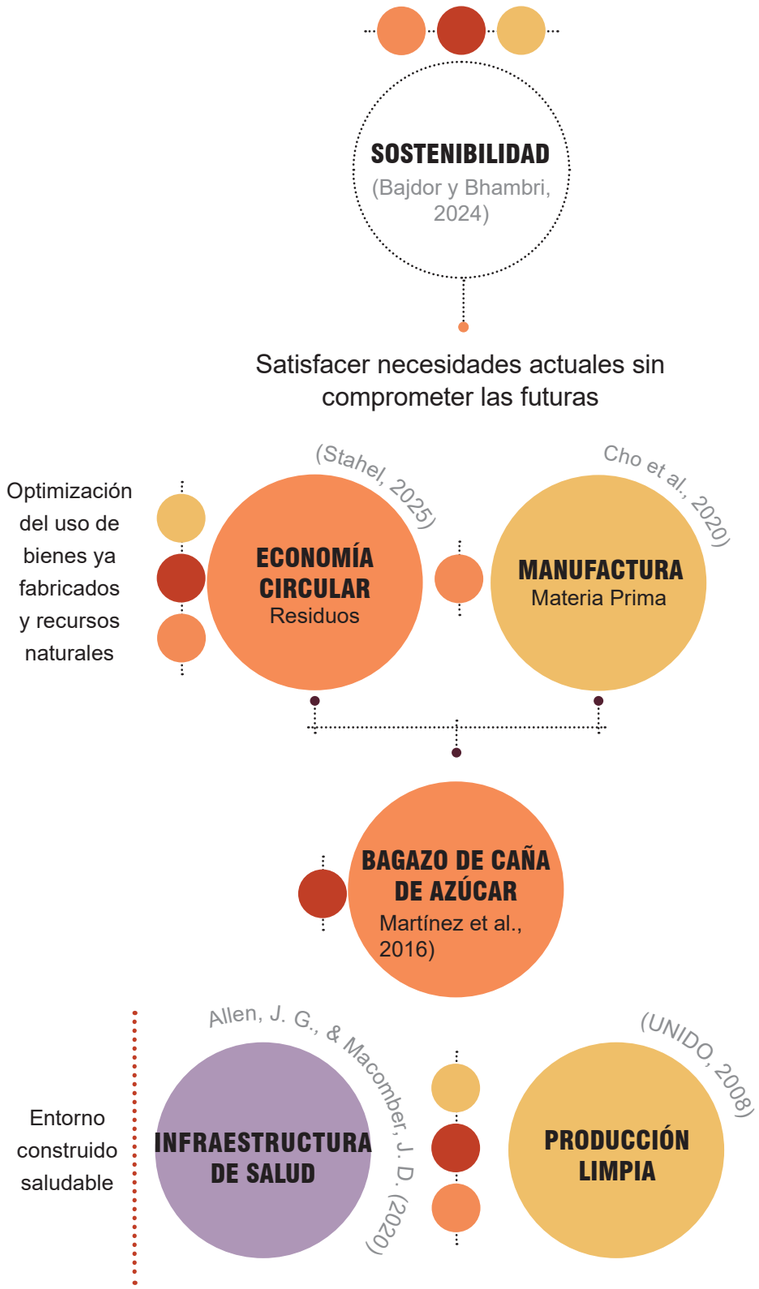
La infraestructura saludable enfatiza aspectos como la ventilación, la iluminación natural, el confort térmico, la calidad del aire y las condiciones de seguridad, mientras que la producción más limpia plantea estrategias para minimizar el consumo de recursos, reducir la generación de residuos y prevenir impactos ambientales desde el diseño mismo de la infraestructura. Ambos enfoques fortalecen la concepción de una arquitectura industrial capaz de integrar productividad, sostenibilidad y calidad espacial.

Como complemento a las bases conceptuales, el capítulo presenta un estudio tipológico mediante el análisis de referentes arquitectónicos nacionales e internacionales relacionados con procesos agroindustriales y manufactureros. La evaluación de estos casos permite identificar criterios de implantación, organización funcional, soluciones constructivas, estrategias bioclimáticas y relaciones entre los espacios productivos y comunitarios, proporcionando elementos de referencia que orientan el desarrollo de la propuesta arquitectónica. Finalmente, se expone el marco normativo aplicable al proyecto, considerando la normativa de uso y ocupación del suelo, las disposiciones técnicas para la construcción y las Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo, garantizando que la propuesta responda a los parámetros legales y técnicos vigentes.

En conjunto, los contenidos desarrollados en este capítulo constituyen el fundamento teórico que orienta toda la investigación, permitiendo comprender la relación entre los procesos productivos, la arquitectura y el territorio. Asimismo, proporcionan los criterios conceptuales y técnicos que sustentan las decisiones adoptadas durante el desarrollo metodológico, el diagnóstico y la propuesta arquitectónica, asegurando que el proyecto responda de manera coherente a las necesidades sociales, económicas y ambientales de la parroquia de Salinas.

Figura 5

Diagrama general Marco Teórico



Base Teórica

Sostenibilidad

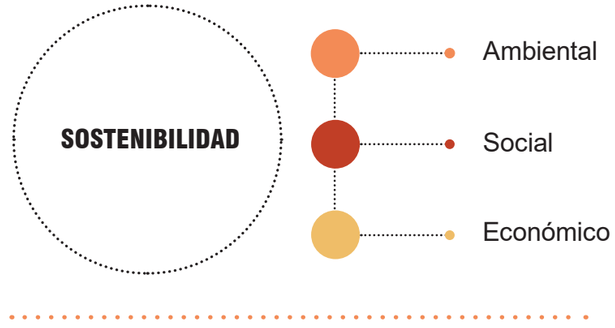
La sostenibilidad se define como un principio orientado a mantener el equilibrio entre las dimensiones ambiental, social y económico, garantizando la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer las de las generaciones futuras (Bajdor y Bhambri, 2024) tal como lo indica la Figura 6. Además, la United States Environmental Protection Agency (2025) indica que la sostenibilidad consiste en mantener condiciones que permitan la coexistencia productiva entre los seres humanos y la naturaleza. En relación con esto, el desarrollo sostenible se encamina a satisfacer las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras (Naciones Unidas, s. f.).

La arquitectura influye directamente en el desarrollo sostenible, ya que su proceso constructivo, de uso y demolición generan un elevado consumo de energía, agua y materiales, además de producir residuos y emisiones contaminantes, En respuesta, la arquitectura sostenible surge como un enfoque que busca reducir el impacto ambiental, mediante el diseño eficiente en recursos, garantizando a su vez confort y bienestar para los usuarios (Sangleir Gastón, 2024). Así como también se basa en principios de sostenibilidad que minimizan los impactos negativos y fomentan la armonía entre el entorno construido y la naturaleza (Navarro-Velázquez, 2025).

En este contexto, un ejemplo de arquitectura que integra el enfoque de la sostenibilidad es el proyecto escolar desarrollado por Francis Kéré en Burkina Faso, el cual articula la comunidad, el entorno y la cultura local como elementos fundamentales del diseño. Su diseño se estructura a partir de la comprensión del clima, la disponibilidad de recursos y la dinámica social, orientando las decisiones espaciales hacia el bienestar colectivo. La incorporación de materiales del lugar y la participación de los habitantes en el proceso de diseño y ejecución promueven un modelo de sostenibilidad social que fortalece el sentido de pertenencia y el aprendizaje comunitario (Contreras, 2024).

Figura 6

Diagrama de Sostenibilidad



Economía circular

De acuerdo con Dongez et al., (2021) la economía circular surge como un método sostenible frente al modelo tradicional de producción en donde se extrae, produce, consume y desecha. La economía circular busca resolver problemáticas relacionadas a la prevención de residuos, creación de empleo y el uso responsable de los materiales. Se basa en la optimización del uso de bienes ya fabricados y recursos naturales con el fin de fortalecer aspectos ambientales, económicos y sociales de un desarrollo sostenible (Stahel, 2025). Así pues, esta estrategia se entiende como un diseño innovador y transversal, que se puede aplicar en sectores productivos.

Desde la perspectiva de rural, la economía circular se fundamenta en la cooperación y las sinergias entre sectores locales, promoviendo procesos productivos regenerativos que fortalecen el tejido social y el aprovechamiento sostenible de los recursos (L'Erario, 2024). Según la Comisión Europea (2021) las zonas rurales resultan esenciales en la bioeconomía y la

economía circular al impulsa prácticas de producción y consumo responsable que refuerzan la resiliencia y autosuficiencia de las comunidades rurales (Velázquez Castro et al., 2025).

Un ejemplo destacable de aplicación de la economía circular en sistemas rurales andinos es La Red de SIPAN (Chile). Su enfoque promueve la reutilización, recuperación y gestión consciente de los recursos locales, además del incentivar a participar en ferias y mercados de intercambio integrando valores ecológicos, culturales y productivos. La creación del Sello de Origen SIPAM Chiloé, y redes colaborativas de las comunidades y organizaciones promueve una gestión territorial participativa que consolida la autosuficiencia económica (L'Erario, 2024).

En coherencia con estos principios de economía circular en el ámbito rural, los procesos productivos desempeñan la base operativa destinada a materializar las estrategias del territorio (Dorado, 2024). Mediante tecnologías apropiadas y el uso eficiente de las materias primas locales, se transforman en productos de mayor valor promoviendo autosuficiencia y diversificación económica. Estos espacios articulan agricultura, transformación y comercialización, consolidando un modelo territorial regenerativo donde la arquitectura actúa como soporte físico y organizativo de la cadena productiva rural (Vásquez Fierro et al., 2025).

Además de su aplicación en entornos rurales, el modelo de economía circular se extiende a contextos manufactureros. Un ejemplo es Green Lean Six Sigma (GLSS), una estrategia que combina técnicas de reducción de residuos, reutilización de materiales y la mejora continua de los procesos, alineándose a los principios de economía circular. Desde 2011, su adopción ha aumentado contribuyendo en las operaciones industriales de manera eficiente y sostenible al mismo tiempo que promueve la responsabilidad empresarial y gestión ambiental (Guevara Ramírez et al., 2024).

Manufactura

La manufactura, se concibe como la transformación de materia prima o residuo, en productos de valor agregado, abarcando rutas físicas, químicas o biológicas (Cho et al., 2020). En esta visión ampliada, la manufactura sostenible incorpora criterios ambientales, de eficiencia de recursos y de compatibilidad social, de modo que los sistemas productivos no generen impactos negativos y sean económicamente viables (Scharmer et al., 2024).

En este contexto, la manufactura internacional se orienta a generar productos sostenibles a partir de residuos naturales. Por ejemplo, Ulhusna et al., (2025) demuestran cómo los residuos agrícolas ricos en biopolímeros se emplean para fabricar envases biodegradables. De forma complementaria, Chen et al., (2017) integran paja de maíz en polímeros de impresión 3D, mostrando la conversión directa de residuos en materia técnica. Así, Paige et al., (2024) resaltan que estas estrategias reducen costos, aprovechan recursos locales y fortalecen la producción sustentable, ofreciendo un referente aplicable a otros contextos.

De manera similar, en Ecuador la manufactura basada en residuos se enfoca en procesos locales y escalable Valverde-Orozco et al., (2022) destacan el uso de residuos agropecuarios para compostaje y fertilizantes orgánicos, accesibles a comunidades rurales. Asimismo, Valverde-Orozco et al., (2024) subrayan la combinación de saberes ancestrales con técnicas modernas en manufacturas semi industriales.

A su vez, en zonas específicamente rurales, la manufactura se configura como un sistema productivo que aprovecha los recursos locales para generar productos terminados. Ofele & Braunreut (2024) indica que los clústeres manufactureros transforman materias primas en muebles, artesanías y alimentos, fortaleciendo la economía y el empleo. Asimismo, Valverde-Orozco et al., (2024) señalan que la producción rural combina procesos artesanales y semi industriales, integrando economía y cultura local. Así, la manufactura rural contribuye a la autosuficiencia, la cohesión comunitaria y la transmisión de conocimientos entre generaciones.

Mendoza Ramos (2022) señala que, en el sector del Caribe colombiano, la producción manufacturera se enfoca principalmente en bienes destinados al mercado interno y evidencia que los programas de formación han facilitado la modernización de las líneas de producción. Al compartir capacitaciones en gestión de proyectos, innovación de procesos y desarrollo de habilidades técnicas para la población, se obtuvo mayor calidad en los productos y mejoramiento en exportación para las empresas, demostrando la relación directa entre capacitación, innovación de procesos y competitividad en empresas medianas manufactureras.

Residuo Agroindustrial: Bagazo de Caña de Azúcar

El bagazo corresponde al material fibroso que queda tras triturar los tallos de caña y extraer su jugo, constituyendo el subproducto más importante de la industria azucarera (Martínez et al., 2016). Este producto demuestra una gran versatilidad al momento de elaboración de productos que no se limitan a papel, materiales constructivos, alimento para animales, materia prima y biocombustible (Lagos-Burbano & Castro-Rincón, 2019).

De acuerdo a un análisis del fundamento científico del Sistema de Clasificación Biofarmacéutica (SCB) se indica que sus principales componentes son celulosas, lignina, ceniza, hemicelulosa y cera (Lagos-Burbano & Castro-Rincón, 2019). Esto la posiciona como un elemento óptimo para su aplicación como fibra de refuerzo y como base en materiales compuestos (Pandey et al., 2000).

Según datos del Ingenio Azucarero del Norte (2025), la producción anual de bagazo alcanza aproximadamente

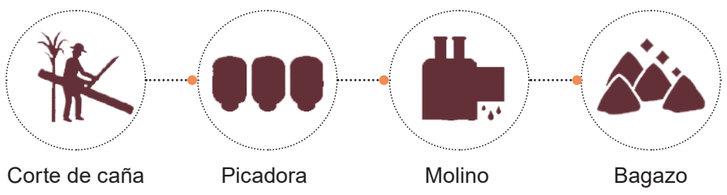
115.000 toneladas. De este total, alrededor de 100.000 toneladas se destinan al uso interno del ingenio para la generación de vapor y energía, mientras que unas 15.000 toneladas quedan disponibles para su comercialización. El almacenamiento del material, generalmente realizado a granel y al aire libre, limita su aprovechamiento. Como mencionan Martínez et al., (2016), en las plantas azucareras la disponibilidad y bajo costo del bagazo permite usarlo para la elaboración de productos ecológicos de calidad.

En ejemplos de aplicación, a nivel internacional, se encuentra el caso de India, Beech et al., (2017) que desarrollaron tableros de partículas a partir de bagazo tratado, logrando una alternativa ecológica a la madera tradicional con propiedades estructurales competitivas y bajo costo de producción. Asimismo, en Brasil, kamel et al., (2024) elaboraron bioplásticos biodegradables mezclando bagazo con almidón de maíz, obteniendo un material flexible y resistente, orientado al reemplazo de plásticos convencionales.

En Ecuador, el bagazo de caña de azúcar se ha aprovechado en diversos sectores que promueven la sostenibilidad local. García-Montoya et al., (2023) demostraron su potencial energético como biomasa en la Sierra andina, mientras que Avell an et al., (2025) lo transformaron en biopolímeros de ácido poliláctico aplicables a productos biodegradables. Además, Chacha Solano & Chiluisa Villa (2023) elaboraron envases ecológicos con bagazo y almidón de plátano, validando su uso artesanal en una manufactura circular.

Figura 7

Diagrama del proceso del bagazo



Infraestructura de salud

La infraestructura de salud, según el libro “Edificios Saludables: Cómo los Espacios Interiores Impulsan el Rendimiento y la Productividad” Allen, J. G., & Macomber, J. D. (2020), se entiende como el conjunto de condiciones físicas, ambientales y operativas del entorno construido que determinan directamente la salud de las personas.

El libro amplía el concepto tradicional de infraestructura sanitaria (centrado en hospitales o sistemas médicos) hacia los edificios cotidianos, planteando que estos también producen salud o enfermedad según su calidad ambiental. En este sentido, el texto enfatiza un dato clave: las personas pasan aproximadamente el 90% de su vida en espacios interiores, lo que convierte al edificio en uno de los principales determinantes de la salud pública contemporánea.

Bajo esta lógica, la arquitectura se redefine como una infraestructura de salud aplicada al trabajo, ya que gran parte de las actividades humanas se desarrollan en espacios cerrados. El libro sostiene que mejorar las condiciones ambientales interiores no solo reduce enfermedades, sino que también incrementa el rendimiento cognitivo, la productividad, la capacidad de decisión y el bienestar general de los usuarios.

En este marco se desarrollan los “9 fundamentos de un edificio saludable”, que estructuran las condiciones mínimas para un ambiente interior óptimo. El primero es la ventilación, entendida como la capacidad del edificio de renovar constantemente el aire interior. El libro explica que una ventilación insuficiente provoca acumulación de dióxido de carbono y contaminantes, lo que reduce la concentración, la memoria y la capacidad de análisis.

El segundo fundamento es la calidad del aire, que se refiere a la presencia de contaminantes provenientes de materiales, mobiliario o actividades internas. El libro advierte que estos agentes pueden generar fatiga, dolores de cabeza y problemas respiratorios. En arquitectura, esto implica seleccionar materiales de bajas emisiones, controlar fuentes contaminantes y garantizar sistemas de filtración que mantengan condiciones saludables en espacios de trabajo.

El tercer aspecto es la salud térmica, relacionada con la estabilidad de la temperatura interior. El libro señala que el exceso de calor o frío reduce significativamente la productividad y el rendimiento cognitivo, afectando la concentración y el confort. El cuarto fundamento es la humedad y el control del agua, ya que niveles inadecuados de humedad favorecen la aparición de moho, bacterias y deterioro constructivo. El libro indica que estas condiciones afectan la salud respiratoria y el confort general.

El quinto aspecto es el polvo y las plagas, considerados factores contaminantes del ambiente interior. Su acumulación deteriora la calidad del aire y puede generar enfermedades o malestar en los usuarios. El sexto fundamento es la seguridad, entendida no solo como protección física, sino también como sensación de bienestar psicológico dentro del espacio. El libro plantea que los usuarios trabajan mejor en ambientes donde perciben control y seguridad.

El séptimo aspecto es la iluminación y las vistas, uno de los factores más importantes en el rendimiento humano. El libro explica que la luz natural regula los ritmos biológicos, influye en el estado de ánimo y mejora la productividad. Asimismo, las vistas hacia el exterior reducen la fatiga mental y aumentan el bienestar.

El octavo fundamento es el ruido, considerado un factor crítico en el desempeño cognitivo. El libro señala que la contaminación acústica afecta la concentración, la comunicación y el rendimiento laboral. Finalmente, el noveno aspecto es la calidad del agua, que garantiza que el agua utilizada dentro

del edificio sea segura y libre de contaminantes químicos o biológicos.

Figura 8

Diagrama de los 9 fundamentos de un edificio saludable



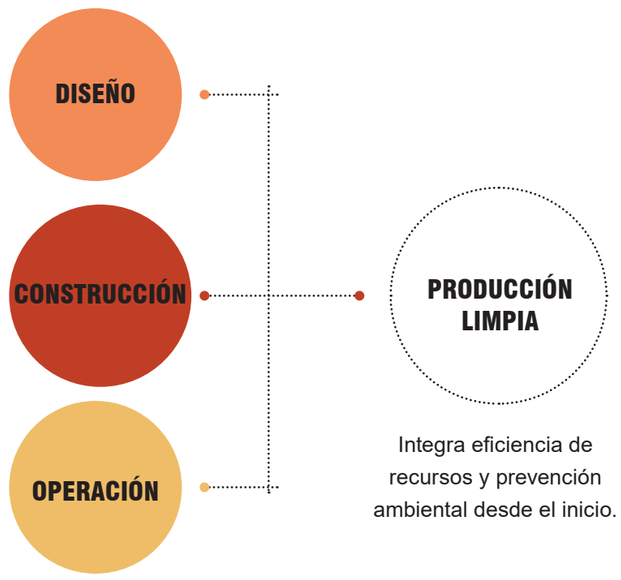
Producción Limpia

La Producción Más Limpia [PML] se define como la aplicación sistemática de estrategias preventivas para reducir el consumo de recursos, minimizar residuos y emisiones, y sustituir insumos peligrosos en procesos industriales (United Nations Industrial Development Organization, 2008). Este enfoque prioriza la prevención en origen frente al tratamiento final de residuos, optimizando la eficiencia energética y el uso de materias primas (United Nations Environment Programme, 1995).

En el ámbito de la arquitectura, la lógica de la Producción Más Limpia se aplica al diseño, construcción y operación del edificio para integrar la eficiencia de recursos y la prevención ambiental desde el inicio (Timm et al., 2023). Estrategias como la reutilización de materiales, el diseño para desmontaje y la optimización de energía permiten que la arquitectura funcione como un sistema productivo y ambientalmente responsable (Kanters, 2018).

Figura 9

Diagrama del proceso del bagazo



Estudio Tipológico

El desarrollo de la propuesta productiva requiere un análisis integral que permita comprender cómo la industria puede integrarse al territorio sin generar impactos negativos sociales, ambientales o paisajísticos. En este sentido, el estudio de referentes industriales funciona como una herramienta clave para identificar estrategias espaciales, técnicas y conceptuales aplicables a contextos rurales y semi-rurales, donde la arquitectura no solo alberga procesos productivos, sino que también impulsa el desarrollo local.

Para ello, se analizaron 3 casos industriales nacionales e internacionales vinculados a la producción agrícola, la sostenibilidad y la generación de empleo comunitario. Estos proyectos demuestran que la arquitectura industrial puede trascender su función operativa y convertirse en un articulador entre economía, comunidad y paisaje.

El análisis permitió identificar variables funcionales, formales, contextuales, materiales y territoriales que influyen directamente en la implantación del proyecto y en su relación con el entorno. Asimismo, los casos estudiados evidencian una constante: la industria como generadora de empleo, capacitación y transferencia de conocimiento, fortaleciendo la participación comunitaria y el sentido de pertenencia mediante la transformación de materias primas locales.

De igual manera, referentes enfocados en el aprovechamiento de residuos agrícolas aportan criterios técnicos sobre economía circular y sostenibilidad, demostrando que la transformación del bagazo de caña puede generar nuevas cadenas productivas y oportunidades laborales. Desde una perspectiva territorial, estos casos también permiten comprender la importancia de la ubicación estratégica del equipamiento industrial en relación con áreas agrícolas, núcleos poblados y vías de acceso, garantizando integración social, funcionalidad y proyección a largo plazo.

01 REFERENTE ARQUITECTÓNICO
Unidad de Procesamiento de Yaca y Centro Comunitario
atArchitecture

Figura 10

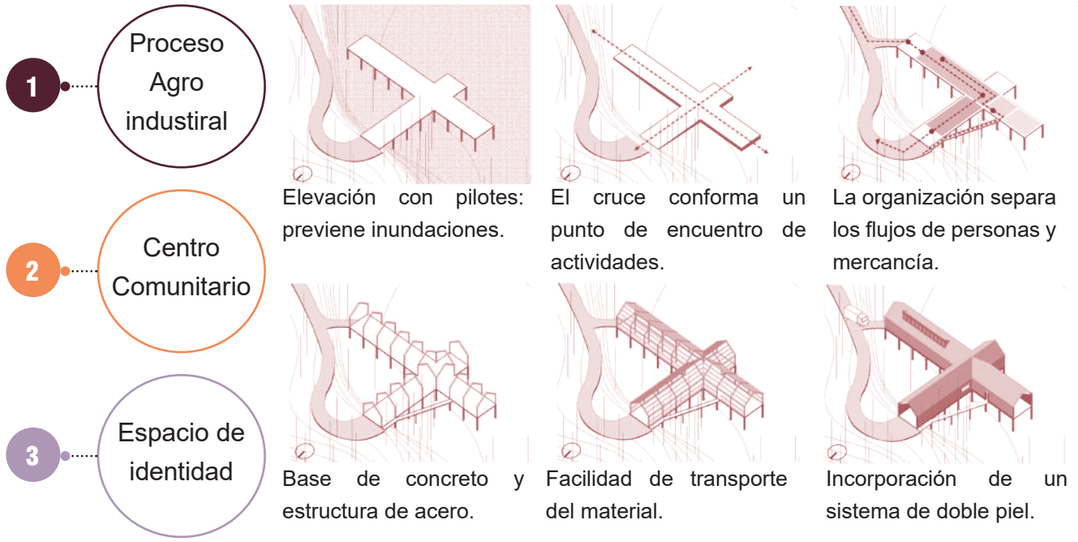
Ilustración referente 1

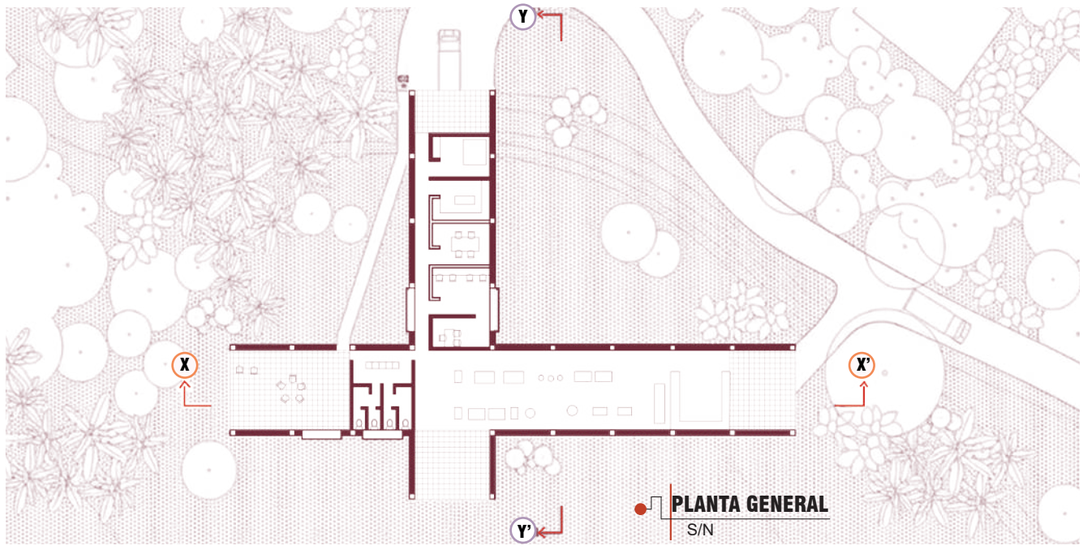


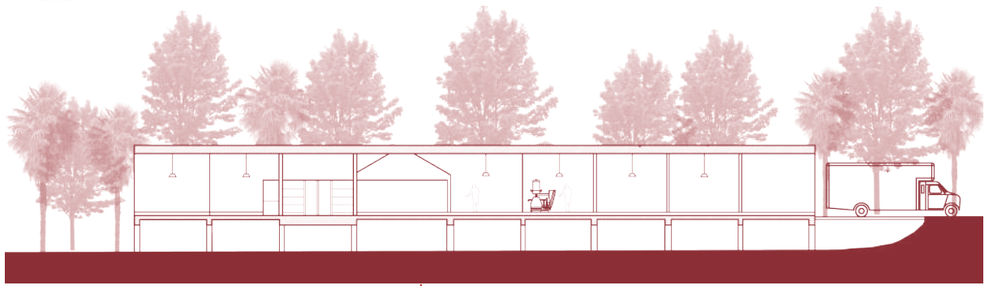


Ubicada en un área marginada de Meghalaya (India). Combina espacios destinados al procesamiento de bienes, salas comunitarias y área de producción. Su implementación fomenta la generación de empleo local mediante la participación de agricultores y el grupo de procesadores, quienes transforma el desperdicio de yaca madura, productos de valor agregado.

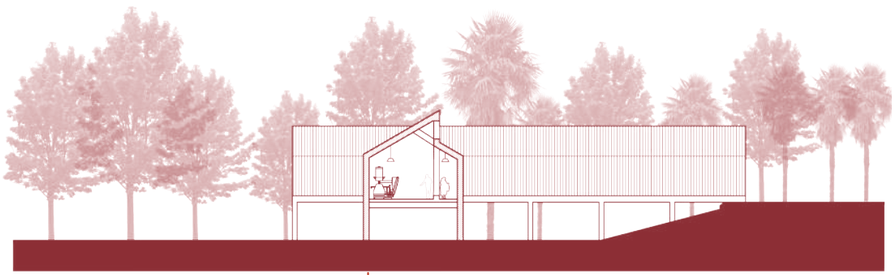








Corte X-X'
S/E



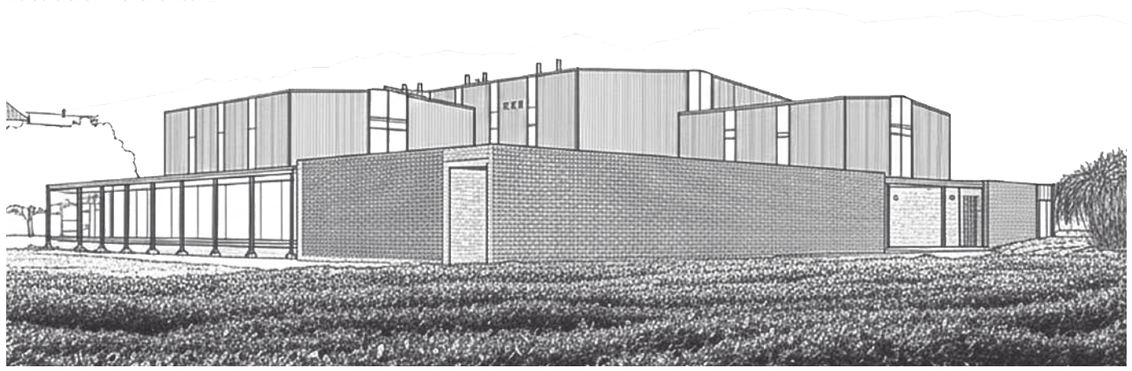
Corte Y-Y'
S/E

Nota: Elaboración propia, a partir de Negoro (2025)

02 REFERENTE ARQUITECTÓNICO
Fábrica de Azúcar Negra
DnA

Figura 11

Ilustración referente 2





Se ubica en Xing Village, provincia de Zhejiang, China. Este equipamiento integra un espacio productivo para la elaboración de azúcar negra con áreas comunitarias, convirtiéndose en un catalizador de revitalización rural. Su propósito fue modernizar los procesos tradicionales, generar identidad local y atraer turismo cultural, combinando funciones industriales, educativas y sociales.

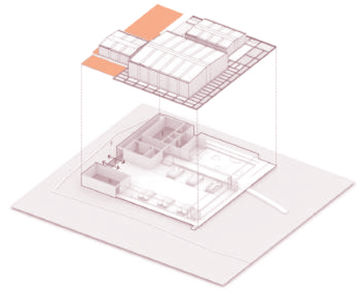


1 Planta baja abierta

2 Temporada de molienda

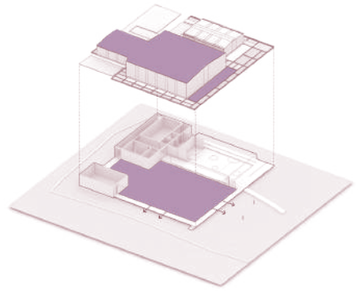
3 Centro Comunal

Área administrativa

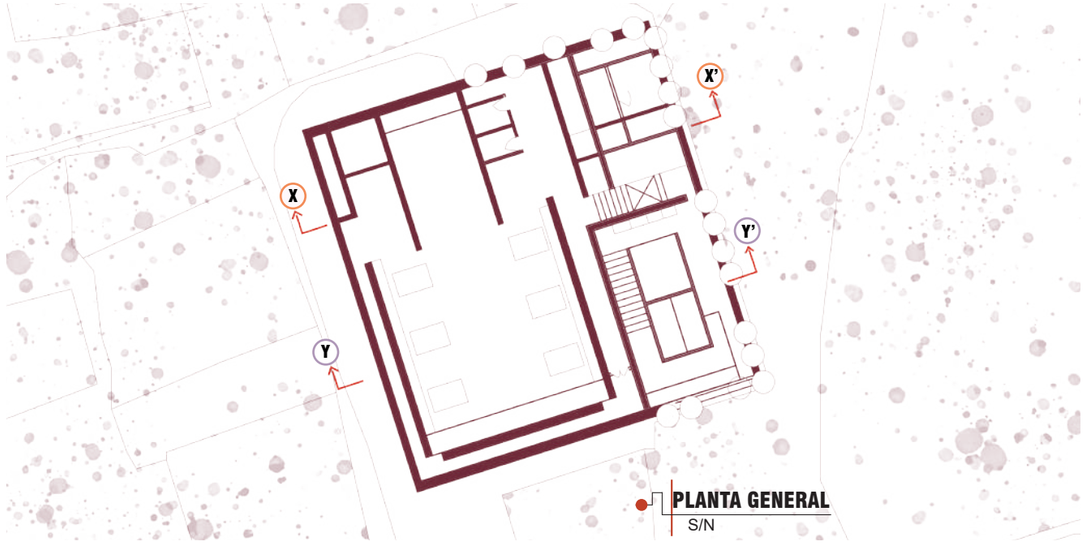


El edificio se organiza en volúmenes conectados por corredores, separando almacenamiento, hornos y espacios sociales.

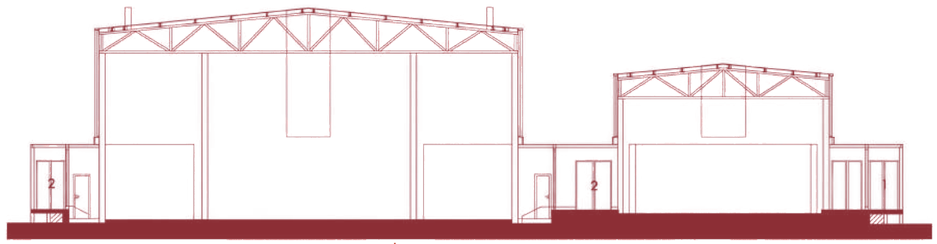
Área Productiva



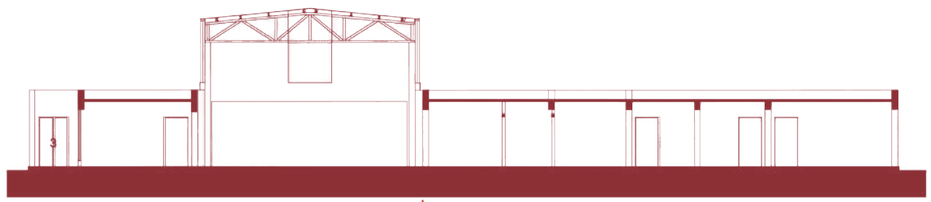
Se compone de bloques independientes que se integran al paisaje mediante una volumetría fragmentada y una escala acorde al entorno rural



PLANTA GENERAL
S/N



Corte X-X'
S/E



Corte Y-Y'
S/E

Nota: Elaboración propia, a partir de Wang y Dan (2018)

03 REFERENTE ARQUITECTÓNICO

Fábrica de Balsas de Bambú Wuyishan

TAO - Trace Architecture Office

Figura 12

Ilustración referente 3





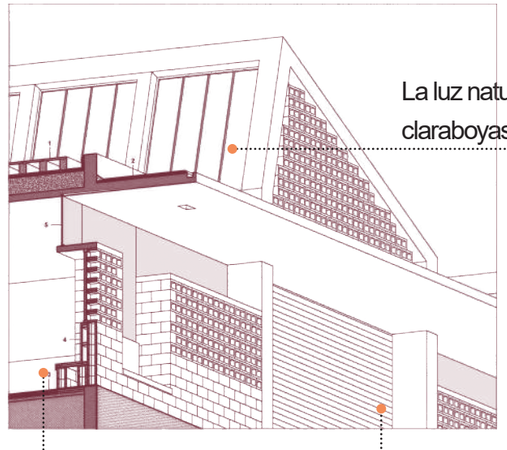
Situado en la aldea rural de Xingcun-China, el equipamiento es una instalación de fabricación y almacenamiento de balsas de bambú, utilizadas por el turismo para navegar por el cercano río Nine Bend. Sigue una forma de "L" que consta de seis zonas para doblar el bambú y montar las balsas. Además de las áreas de trabajo, el contiene funciones de servicio como área de descanso y patios.







1. Hormigón in situ
2. Bloques huecos de hormigón
3. Tejas de cemento

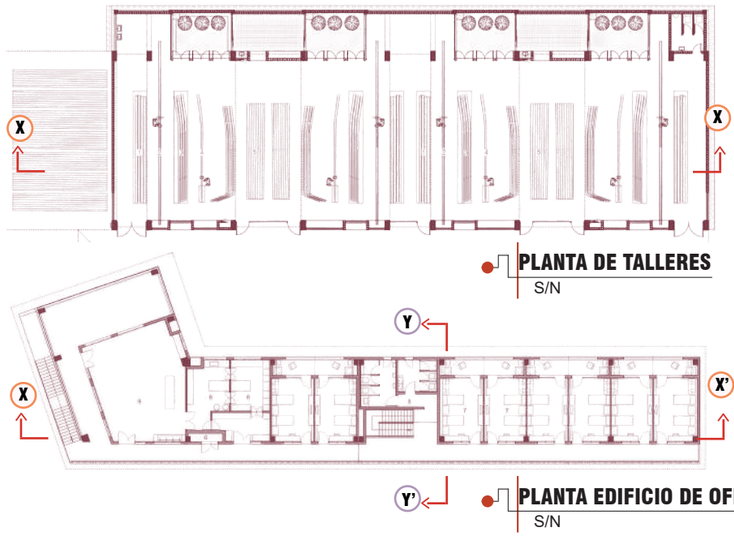


La luz natural se filtra a través de las claraboyas oblicuas

Tiene una disposición abierta de 14 metros de espacio necesario para el trabajo

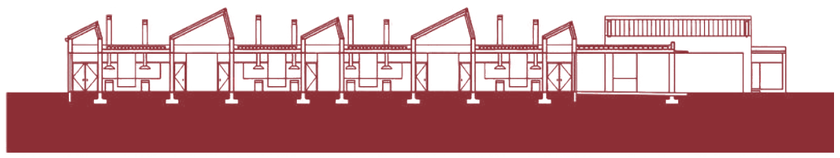
Integración del bambú como persianas

Los materiales presentan sus propias características.

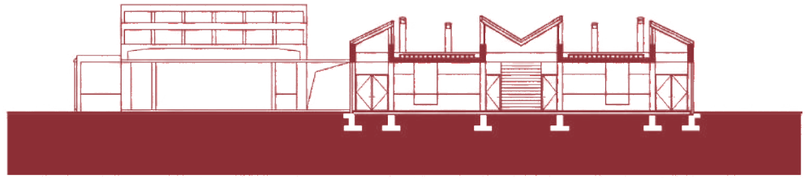


PLANTA DE TALLERES
S/N

PLANTA EDIFICIO DE OFICINAS
S/N



Corte X-X'
S/E



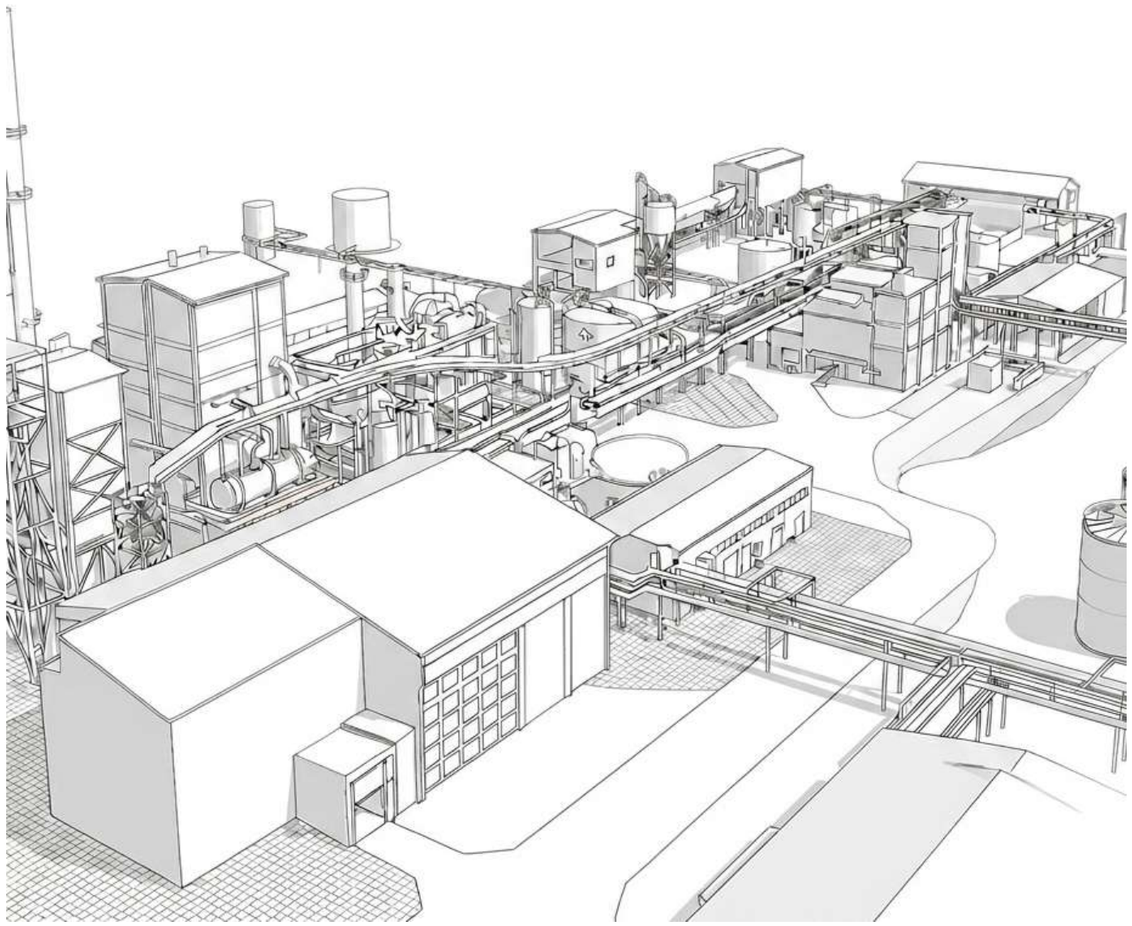
Corte Y-Y'
S/E

Nota: Elaboración propia, a partir de Wong (2020)

04 REFERENTE PRODUCTIVO
PROPAL

Figura 13

Ilustración referente 4





Ubicado en Colombia, Propal es una empresa industrial del sector papelero de Carvajal S.A., especializada en la producción de papel, pulpa y cartulinas a partir de bagazo de caña de azúcar bajo un modelo de economía circular.

1 Contexto Territorial

- Planta industrial ubicada en Guachené, Cauca, dentro del corredor cañicultor colombiano.
- Cercanía estratégica con ingenios azucareros y redes logísticas regionales.
- Relación directa con la agroindustria de la caña de azúcar.

2 Actividad industrial

- Empresa colombiana especializada en producción de pulpa, papel y cartulina.
- Industria basada en transformación de fibras vegetales alternativas.
- Cobertura comercial en más de 15 países y presencia consolidada en mercados latinoamericanos.

3 Materia prima y producción

- Uso del bagazo de caña como principal insumo industrial.
- Aprovechamiento de residuos agroindustriales bajo economía circular.
- Propal consume 1.500.000 ton/mes de bagazo de caña como materia prima.
- Genera cerca de 1.000.000 ton/mes de producción, evidenciando su alta capacidad industrial.

4 Infraestructura y procesos

- Complejo industrial con áreas de pulpa, recuperación y potencia.
- Uso de máquinas papeleras y calderas de gran escala.
- Integración de procesos químicos y energéticos en planta.

5 Impacto e innovaciónl

- Generación de empleo y fortalecimiento económico regional.
- Reducción del uso de fibra maderera mediante fibras alternativas.
- Referente latinoamericano en producción sostenible con bagazo de caña.

Figura 14

Matriz de extracción de estrategias aplicables al proyecto

PROYECTO	AUTOR	FORMA	FUNCIÓN	ESTRUCTURA	MATERIALIDAD
01 Unidad de Procesamiento de Yaca y Centro Comunitario	atArchitecture (2024)	El puente se plantea como un elemento lineal, ligero y elevado que articula los distintos volúmenes del proyecto, reforzando la continuidad espacial sin tocar el terreno.	El puente conecta los espacios de producción, administración y encuentro comunitario, facilitando el recorrido del usuario y vinculándolo directamente con el paisaje.	X	Metal y concreto para definir área industrial
02 Fábrica de Azúcar Negra	DnA (2016)	X	- Área dentro de la fábrica que puede ser utilizada por los trabajadores, pero que también se abre a la población, permitiendo su uso compartido según las dinámicas y necesidades del proyecto. - Conexión directa entre el área administrativa y el área de producción, facilitando la gestión y control del proceso productivo.	- Estructura metálica - Se incorporan cerchas metálicas para resolver grandes luces, adecuados para los procesos de producción.	- Se emplea ladrillo como material de cerramiento, aportando relación con la arquitectura local. - La vegetación se utiliza como recurso de diseño para delimitar, organizar y jerarquizar los distintos espacios.
03 Fábrica de Balsas de Bambú Wuyishan	TAO - Trace Architecture Office (2013)	El proyecto utiliza un sistema de cubiertas inclinadas como recurso formal principal, generando una composición dinámica que fragmenta y jerarquiza los volúmenes de la fábrica.	La circulación vertical se resuelve en el exterior del edificio, liberando el interior para los procesos productivos principales.	X	X
04 PROPAL	Organización Carvajal S.A. (1961)	**Ubicación:** Planta industrial en Guachené, Cauca (Colombia), dentro del corredor cañicultor. **Consumo de materia prima:** Aproximadamente 1.500.000 ton/mes de bagazo de caña.	**Producción:** Papel, pulpa y cartulina a partir de fibras vegetales (bagazo de caña). **Consumo de materia prima:** Aproximadamente 1.500.000 ton/mes de bagazo de caña.	**Producción generada:** Cerca de 1.000.000 ton/mes de producto industrial.	**Periodicidad:** Operación continua con flujo mensual constante de producción y abastecimiento.

Marco Normativo

El desarrollo de la propuesta arquitectónica industrial requiere la aplicación de un marco normativo integral que garantice la correcta implantación, funcionamiento y seguridad del proyecto. Para la selección del terreno y su implantación se aplica las normativas de uso y ocupación del suelo del GAD de Ibarra, específicamente el PUGS y el PDOT, los cuales regulan la compatibilidad del uso industrial dentro del territorio y determinan parámetros como COS, CUS, retiros, alturas máximas, accesibilidad vial y áreas verdes obligatorias.

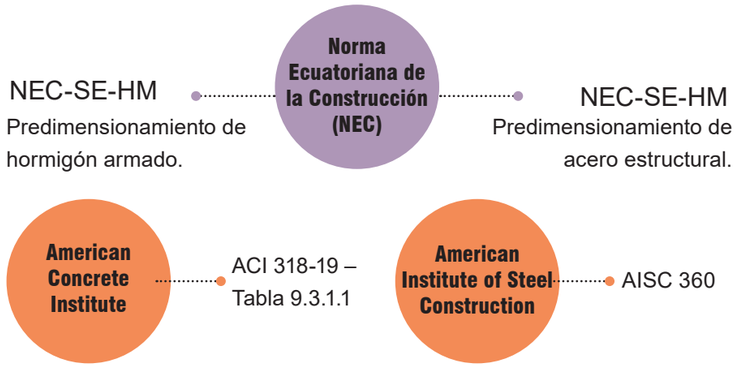
En relación con la accesibilidad arquitectónica, se aplicarán la NEC-HS-AU y las normas INEN correspondientes, las cuales establecen parámetros para el diseño de rampas, anchos de circulación, radios de giro, señalización, y servicios higiénicos accesibles. Estas regulaciones garantizan la eliminación de barreras arquitectónicas y aseguran condiciones de uso inclusivo dentro de áreas administrativas, de capacitación y de atención al público.

Para la organización funcional del espacio industrial se tomarán criterios derivados de las Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo (RTAU) del Colegio de Arquitectos del Ecuador – Provincial Pichincha, las cuales establecen lineamientos para la disposición espacial, circulaciones, relaciones entre áreas, iluminación, ventilación y condiciones generales de habitabilidad arquitectónica. Estas normas permiten estructurar de manera coherente los flujos entre materia prima, procesos productivos, personal y producto terminado.

En cuanto al aspecto constructivo, el proyecto bajo los lineamientos de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), empleando específicamente los apartados NEC-SE-HM para estructuras de hormigón armado y NEC-SE-AC para estructuras de acero. En el caso del hormigón armado, se consideran criterios de predimensionamiento de columnas y vigas, verificando dimensiones mínimas, relaciones geométricas, control de deflexiones y requisitos sismorresistentes establecidos en la normativa y complementados con el ACI 318-19. Para las estructuras metálicas, se aplican los lineamientos de la NEC-SE-AC y la normativa AISC 360, tomando en cuenta la selección de perfiles estructurales, relaciones de esbeltez, rigidez y estabilidad lateral frente a cargas gravitacionales y acciones sísmicas.

Figura 15

Diagrama de Normas aplicadas en la construcción



Para el diseño de estacionamientos, patios de maniobra y requerimientos vehiculares se aplica las Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo (RTAU), las cuales establecen el número mínimo de estacionamientos según el uso de la edificación, así como dimensiones de plazas, radios de giro, accesos vehiculares, áreas de carga y descarga y criterios de circulación interna. En el caso de equipamientos industriales, se exige además la incorporación de espacios adecuados para transporte pesado y logística interna dentro del predio.

En cuanto a las áreas de bienestar, servicios higiénicos, vestidores y espacios de apoyo, también se aplicarán las Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo (RTAU), las cuales establecen condiciones mínimas de habitabilidad arquitectónica, dotación sanitaria, ventilación, iluminación natural, relaciones de áreas y dimensionamiento de espacios complementarios en función del uso de la edificación. Estas disposiciones permiten garantizar condiciones adecuadas para el uso continuo de los trabajadores dentro del equipamiento industrial.

Figura 16

Diagrama de las reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo (RTAU) aplicadas.

TEMA NORMATIVO	Regulación
1 Estacionamientos	Número mínimo de plazas según uso.
2 Patios de carga y descarga	Obligatoriedad y dimensiones para actividades industriales
3 Circulación vehicular	Radios de giro, accesos, rampas vehiculares y maniobras.
4 Accesibilidad	Condiciones para personas con movilidad reducida (rampas, pendientes, accesos).
5 Espacios mínimos interiores	Dimensiones mínimas de ambientes según uso arquitectónico.
6 Iluminación y ventilación	Condiciones mínimas de habitabilidad en espacios cerrados.
7 Servicios higiénicos	Dotación mínima de baños según número de usuarios.
8 Áreas de apoyo	Vestidores, bodegas, centro médico.

Conclusión del capítulo

El marco teórico, tipológico y normativo desarrollado permite concluir que la propuesta arquitectónica para el aprovechamiento del bagazo de caña de azúcar trasciende la concepción tradicional de una planta industrial y se consolida como un equipamiento productivo, comunitario y ambientalmente estratégico para el territorio rural.

La investigación demuestra que la sostenibilidad no puede entenderse únicamente como una reducción del impacto ambiental, sino como la articulación equilibrada entre las dimensiones económica, social y ecológica, donde la arquitectura actúa como soporte físico de procesos productivos regenerativos y de bienestar colectivo.

En este sentido, el proyecto encuentra fundamento en los principios de sostenibilidad, economía circular y producción más limpia, los cuales convergen en una misma lógica: transformar un residuo agroindustrial disponible localmente en un recurso capaz de generar valor económico, empleo y cohesión social.

La revisión conceptual evidencia que el bagazo de caña de azúcar posee condiciones técnicas, ambientales y productivas suficientes para convertirse en materia prima de nuevos productos sostenibles. Su disponibilidad constante, su bajo costo relativo y las experiencias internacionales y nacionales de transformación en tableros, bioplásticos, envases y materiales compuestos confirman la viabilidad de su aprovechamiento industrial.

Particularmente relevante resulta el hecho de que una parte importante del bagazo producido por el Ingenio Azucarero del Norte permanece disponible para comercialización, lo que revela una oportunidad concreta para desarrollar cadenas de valor locales basadas en economía circular y manufactura sostenible. Así, el residuo deja de representar un problema de almacenamiento para convertirse en un activo territorial con capacidad de dinamizar la economía rural.

El análisis de los referentes arquitectónicos y productivos permite identificar una constante: las industrias rurales más exitosas son aquellas que integran producción, comunidad y paisaje. Los casos estudiados muestran que la arquitectura industrial contemporánea puede incorporar espacios de encuentro, capacitación y participación social sin afectar la eficiencia operativa.

La separación clara de flujos productivos, la fragmentación volumétrica adaptada a la escala rural, el uso de materiales locales y la incorporación de áreas comunitarias demuestran estrategias replicables para un contexto como el de Ibarra. De igual manera, el referente de PROPAL confirma que el bagazo de caña puede sostener operaciones industriales de gran escala bajo un modelo de economía circular, reforzando la pertinencia de plantear un equipamiento especializado en su transformación.

O tro hallazgo fundamental es la incorporación del concepto de infraestructura de salud aplicado al entorno laboral. La investigación demuestra que la calidad ambiental interior incide directamente en la salud, la productividad y el bienestar de los usuarios. Por tanto, el diseño arquitectónico no debe limitarse a resolver requerimientos funcionales, sino garantizar condiciones ambientales que favorezcan el desempeño de trabajadores, visitantes y comunidades vinculadas al proceso productivo. Esta visión amplía el alcance del proyecto, convirtiéndolo no solo en una infraestructura industrial, sino también en un espacio saludable y digno para el trabajo rural.

Finalmente, el marco normativo analizado confirma que la propuesta puede desarrollarse dentro de los parámetros técnicos y legales vigentes en el Ecuador, integrando criterios de accesibilidad universal, seguridad estructural, habitabilidad, logística industrial y ordenamiento territorial. La convergencia entre sostenibilidad, economía circular, manufactura rural y normativa constructiva demuestra que el proyecto posee coherencia conceptual, viabilidad técnica y pertinencia territorial.

En consecuencia, la investigación sustenta que un centro de transformación del bagazo de caña de azúcar puede convertirse en un catalizador de desarrollo local, capaz de reducir residuos agroindustriales, diversificar la economía rural, fortalecer la participación comunitaria y promover una relación más equilibrada entre producción, arquitectura y medio ambiente. La propuesta, por tanto, se perfila como una alternativa integral para impulsar un modelo de desarrollo rural sostenible basado en el aprovechamiento responsable de los recursos existentes y en la generación de valor dentro del propio territorio.

03
CAPÍTULO

MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de una propuesta arquitectónica requiere de un proceso metodológico que permita organizar de manera lógica y sistemática cada una de las etapas de investigación y diseño. En este sentido, el presente capítulo expone las metodologías y herramientas empleadas para analizar la problemática, comprender el funcionamiento de los procesos productivos y orientar la formulación de la propuesta arquitectónica del Centro de Producción de Materia Prima a Base de Bagazo de Caña de Azúcar. La metodología constituye el vínculo entre la fundamentación teórica y la solución proyectual, permitiendo que las decisiones de diseño se fundamenten en criterios técnicos, funcionales y espaciales derivados del análisis del contexto y de experiencias previamente desarrolladas.

La naturaleza del proyecto exige integrar metodologías provenientes tanto de la arquitectura como de la ingeniería industrial y la gestión de procesos, debido a que el equipamiento propuesto combina funciones productivas, administrativas y comunitarias. Por esta razón, el proceso metodológico se estructura a partir de diferentes enfoques que permiten analizar la organización de las industrias, comprender las dinámicas de manufactura y establecer estrategias arquitectónicas acordes con los requerimientos funcionales del proyecto. La articulación de estas metodologías facilita la comprensión de las relaciones existentes entre el territorio, los procesos productivos y la configuración espacial del equipamiento.

En este contexto, el capítulo desarrolla el análisis comparativo de referencia industrial planteado por Robert C. Camp, metodología que permite identificar buenas prácticas mediante la evaluación de proyectos similares y la adaptación de estrategias exitosas al contexto de estudio. De manera complementaria, se incorpora el Mantenimiento Productivo Total (TPM) de Seiichi Nakajima, el cual aporta criterios para comprender la eficiencia de los procesos industriales, la organización de las áreas de trabajo y la optimización de la producción, aspectos que posteriormente inciden en la definición del programa arquitectónico y en la distribución funcional de los espacios.

Asimismo, se emplea el Método de Estudio de Casos Comparativo propuesto por Robert K. Yin, el cual facilita el análisis de referentes arquitectónicos y productivos mediante la comparación de variables funcionales, espaciales, constructivas y contextuales.

Esta metodología permite identificar patrones de diseño, estrategias de implantación y soluciones aplicables a la propuesta, fortaleciendo el proceso de toma de decisiones arquitectónicas. Paralelamente, se incorpora la metodología de proyectación arquitectónica desarrollada por Pedro Arturo Martínez Orozco, la cual reconoce el diseño como un proceso dinámico donde convergen el análisis, la interpretación del contexto y la creatividad, permitiendo integrar aspectos técnicos, sociales y ambientales dentro de una misma propuesta arquitectónica.

Como complemento, el capítulo incorpora el Modelo de Diseño Técnico de Michael J. French, metodología que organiza el proceso proyectual mediante una secuencia estructurada de etapas que comprende la identificación del problema, el análisis de requerimientos, la formulación de alternativas, la evaluación de soluciones y el desarrollo de la propuesta definitiva. Este modelo aporta una estructura lógica al proceso de diseño, permitiendo que cada decisión arquitectónica responda a criterios previamente establecidos y garantizando la coherencia entre los objetivos de la investigación y el resultado proyectual.

La integración de estas metodologías permite construir un proceso de investigación sólido, en el que el análisis del territorio, el estudio de referentes, la comprensión de los procesos industriales y la proyectación arquitectónica se desarrollan de manera complementaria. De esta forma, cada metodología aporta herramientas específicas para definir el programa arquitectónico, establecer relaciones funcionales, organizar los procesos de manufactura, seleccionar criterios de implantación y desarrollar estrategias espaciales que respondan a las necesidades del proyecto y a las condiciones particulares de la parroquia de Salinas.

En consecuencia, el presente capítulo constituye el soporte metodológico de toda la investigación, estableciendo la ruta de trabajo que guía el desarrollo del diagnóstico y de la propuesta arquitectónica. La aplicación articulada de los diferentes métodos garantiza que las decisiones proyectuales se fundamenten en un análisis técnico y objetivo, permitiendo formular una propuesta coherente con los principios de sostenibilidad, eficiencia productiva, integración territorial y bienestar de los usuarios, contribuyendo así al desarrollo de una infraestructura capaz de responder a las necesidades económicas, sociales y ambientales del contexto de intervención.

MARCO METODOLÓGICO

Análisis comparativo de referencia industrial (Camp, R. C. 1989)

El análisis comparativo de referencia industrial, propuesto por Robert C. Camp (1989), conocido como *benchmarking*, se emplea como una metodología necesaria para comprender la magnitud de la industria que se pretende desarrollar, permitiendo identificar requerimientos espaciales, productivos y funcionales que posteriormente fundamentarán el diseño arquitectónico.

La primera etapa es la planificación, donde se define qué se va a comparar, cuáles serán los referentes y qué variables se analizarán. Estas pueden incluir implantación, funcionamiento, sostenibilidad, circulación, tecnología o capacidad productiva.

La segunda etapa corresponde a la recolección de información, mediante herramientas como observación, revisión bibliográfica, análisis de planos, fotografías o fichas técnicas. El objetivo es obtener datos relevantes sobre el funcionamiento y organización de cada referente.

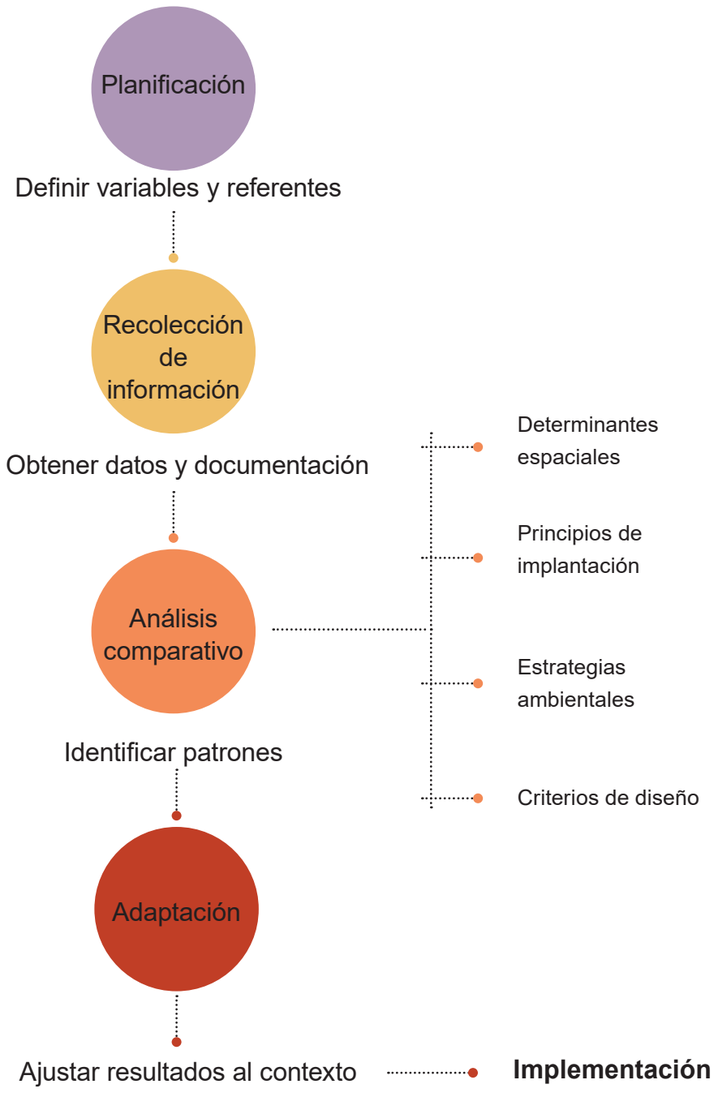
Luego se realiza el análisis comparativo, donde se identifican similitudes, diferencias y patrones entre los casos estudiados. Esta fase permite reconocer estrategias eficientes y factores comunes que pueden convertirse en criterios de diseño.

La cuarta etapa es la adaptación, que consiste en reinterpretar los resultados según las condiciones del contexto local. La metodología no busca replicar modelos, sino adaptar las mejores prácticas a las necesidades sociales, productivas y territoriales del proyecto.

Finalmente, la implementación traduce los hallazgos obtenidos en lineamientos y decisiones proyectuales. De esta manera, el benchmarking se convierte en una herramienta metodológica que aporta bases técnicas y objetivas para el desarrollo del diseño arquitectónico e industrial.

Figura 17

Diagrama del Análisis comparativo de referencia industrial



Nota: Adaptado de Camp, R. C. (1989)

Mantenimiento Productivo Total (Nakajima S.,1988)

El Mantenimiento Productivo Total (TPM), desarrollado por Seiichi Nakajima (1988), es una metodología industrial que permite comprender el funcionamiento integral de un sistema productivo mediante el análisis de procesos, maquinaria y operación. Su objetivo es identificar cómo interactúan los equipos, los operarios y las etapas de producción para optimizar la eficiencia, reducir pérdidas y mejorar el rendimiento general de la industria.

La primera fase es el análisis del sistema productivo, donde se estudia el flujo general de producción, desde la entrada de materia prima hasta la obtención del producto final. En esta etapa se identifican las operaciones principales, secuencias y relaciones entre procesos.

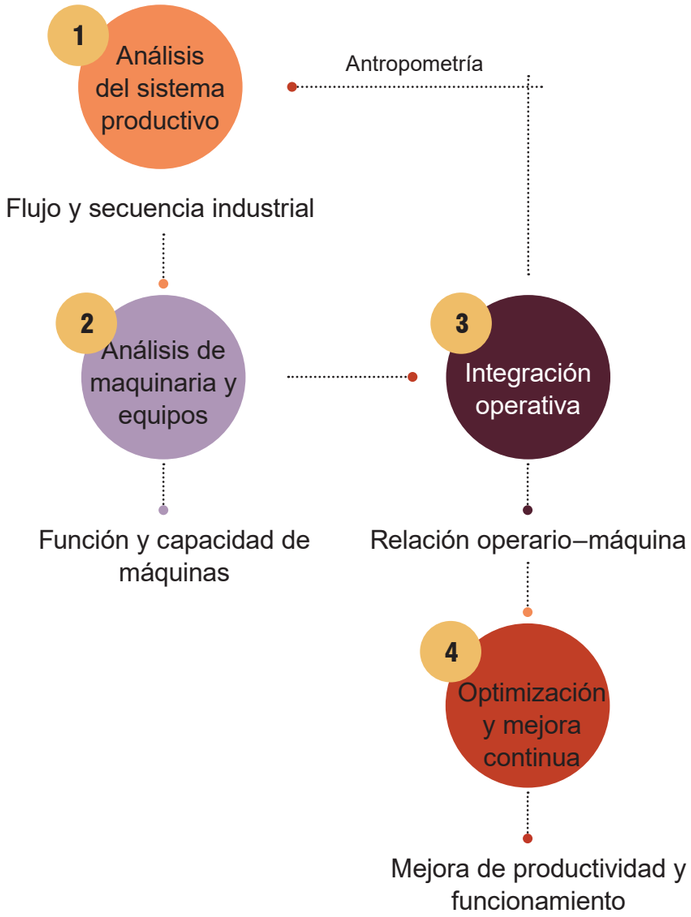
La segunda fase corresponde al análisis de maquinaria y equipos, en la que se evalúan las máquinas utilizadas dentro del sistema productivo. Aquí se analizan aspectos como función, capacidad operativa, requerimientos técnicos y participación de cada equipo en la cadena industrial.

La tercera fase es la integración operativa, que estudia la relación entre operarios, máquinas y procesos productivos. Su objetivo es comprender cómo interactúan los diferentes componentes del sistema para garantizar un funcionamiento coordinado y eficiente.

Finalmente, la fase de optimización y mejora continua busca reorganizar procesos, operación y mantenimiento de equipos para aumentar la productividad y eficiencia industrial. Esta etapa permite plantear mejoras funcionales y espaciales aplicables al diseño arquitectónico de la industria.

Figura 18

Diagrama del Mantenimiento Productivo Total



Nota: Adaptado de Nakajima S.,1988

Método de Estudio de Casos Comparativo (Robert K. Yin, 2018)

El Método de Estudio de Casos Comparativo, desarrollado por Robert K. Yin (2018), es una metodología de investigación que permite analizar varios casos reales dentro de su contexto con el fin de comprender fenómenos complejos y extraer patrones comunes.

Su objetivo es comparar experiencias o proyectos existentes para identificar similitudes, diferencias y estrategias relevantes que puedan convertirse en criterios útiles para una investigación o propuesta arquitectónica, especialmente cuando se trabaja con sistemas complejos como lo industrial o lo urbano.

Este método se estructura en una secuencia lógica que inicia con la definición del caso y objetivos, donde se seleccionan los referentes a estudiar y se establecen las variables de comparación que guiarán todo el análisis.

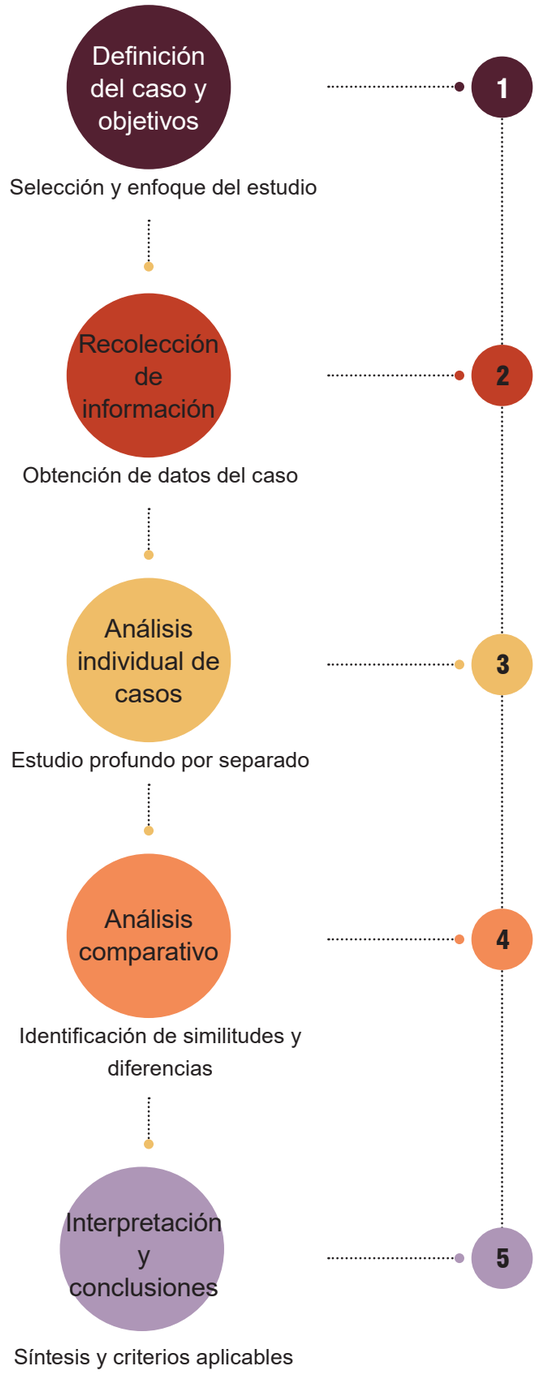
A partir de esta base, se desarrolla la recolección de información, etapa en la que se obtienen datos de cada caso mediante planos, observación, entrevistas, registros técnicos o bibliografía, construyendo así un soporte sólido y verificable para el estudio.

Con la información recopilada, se procede al análisis individual de casos, donde cada referente se estudia de manera independiente para comprender su funcionamiento interno, su organización espacial y su lógica operativa. Posteriormente, estos resultados se integran en el análisis comparativo, etapa clave donde se contrastan los casos para identificar patrones, similitudes, diferencias y estrategias recurrentes que permitan reconocer principios aplicables al proyecto.

Finalmente, el proceso culmina con la interpretación y conclusiones, donde se sintetizan los hallazgos del análisis para generar lineamientos, criterios o aprendizajes que puedan ser aplicados directamente en el desarrollo del proyecto, convirtiendo la información comparada en una base sólida para la toma de decisiones proyectuales.

Figura 19

Diagrama del Método de Estudio de Casos Comparativo



Nota: Adaptado de Robert K. Yin, 2018

La subjetividad de la metodología en la proyectación de la arquitectura Martínez Orozco (2016)

Esta metodología propone entender la arquitectura como un proceso en el que la subjetividad se convierte en herramienta de conocimiento y proyección, dividiéndose de esta forma en 3 fases explicadas en la figura 20. La fase inicial consiste en un acercamiento sensible al contexto, donde el arquitecto identifica las tensiones, memorias y significados del lugar.

Posteriormente, la fase de construcción conceptual busca transformar esas lecturas subjetivas en estructuras de pensamiento proyectual. Aquí, el arquitecto traduce las intuiciones en ideas y las ideas en relaciones espaciales, a través de esquemas, diagramas y modelos que permiten materializar lo intangible.

Finalmente, la metodología culmina en la formalización arquitectónica, entendida no como un resultado cerrado, sino como una manifestación del proceso vivido. El proyecto se convierte en el reflejo de una comprensión profunda del entorno y del sujeto que proyecta, integrando sensibilidad, técnica y pensamiento crítico.

Figura 20

Diagrama de la metodología



Nota: Adaptado de Martinez Orozco (2016)

Modelo de diseño técnico de Michael J. French

El autor French.M (1998), plantea el modelo de diseño técnico el cual sigue una secuencia racional orientada a transformar una necesidad en una solución técnica concreta. A diferencia de los enfoques intuitivos, este modelo propone una estructura sistemática basada en fases interdependientes, donde el investigador-diseñador analiza, sintetiza y evalúa de manera continua, permitiendo retroalimentaciones que optimizan el resultado final (Makstutis Geoffrey, 2018).

En primer lugar, se realiza una identificación de la necesidad, con el propósito de reconocer el problema o requerimiento que origina el proceso de diseño. Aquí se definen los objetivos generales, el contexto de actuación y los usuarios implicados. Desde el punto de vista arquitectónico, implica recopilar información del entorno físico y normativo para establecer la base del planteamiento proyectual.

La segunda fase consiste en desarrollar un análisis del problema, que busca definir de forma precisa las limitaciones y criterios de calidad del diseño. Además, en esta etapa se permite descomponer el problema en variables manejables, facilitando la elaboración de una especificación que guíe el proceso. Para así traducirlo en estudios de sitio, clima y funcionalidad espacial.

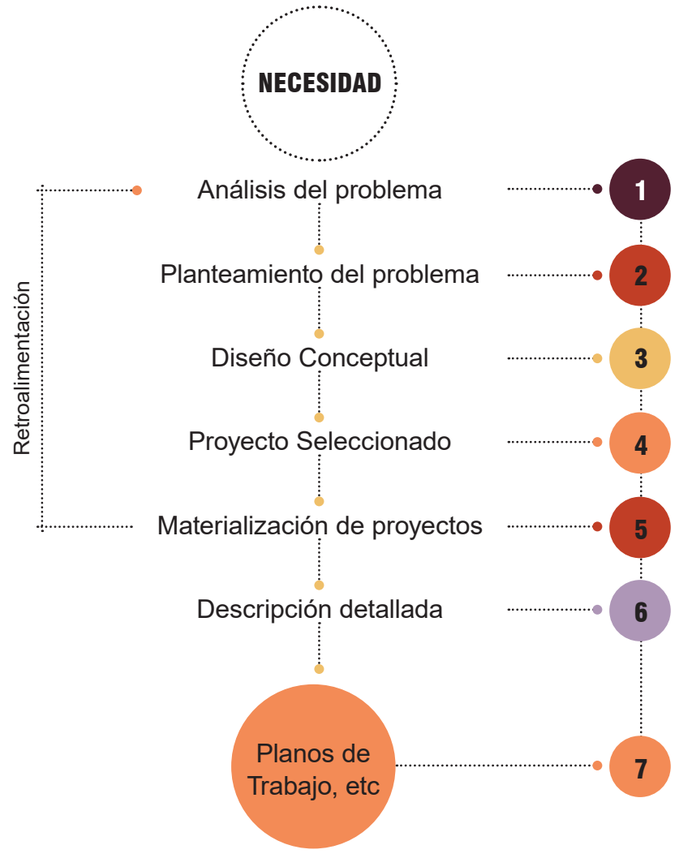
La fase conceptual constituye el momento creativo del proceso, donde se generan alternativas de solución mediante el pensamiento divergente. Según French (1998), esta etapa promueve la exploración de ideas amplias sin restricciones técnicas iniciales. En arquitectura, se materializa en bocetos, esquemas espaciales y maquetas que representan distintas configuraciones posibles.

Luego, en la fase de materialización o desarrollo, las ideas conceptuales se transforman en configuraciones técnicas viables. French describe este momento como el paso de los esquemas generales a su organización estructural y constructiva. En la práctica arquitectónica, implica definir sistemas materiales, estructura, implantación y coherencia funcional del proyecto.

Finalmente, el diseño de detalle culmina el proceso, consolidando la solución elegida con precisión técnica y constructiva. En esta fase se afinan dimensiones, materiales y uniones, garantizando que la propuesta cumpla los objetivos establecidos desde la necesidad inicial. Así, el modelo de French ofrece un marco metodológico adaptable al diseño arquitectónico por su lógica progresiva y capacidad de retroalimentación.

Figura 21

Diagrama del Modelo de diseño técnico de Michael J. French

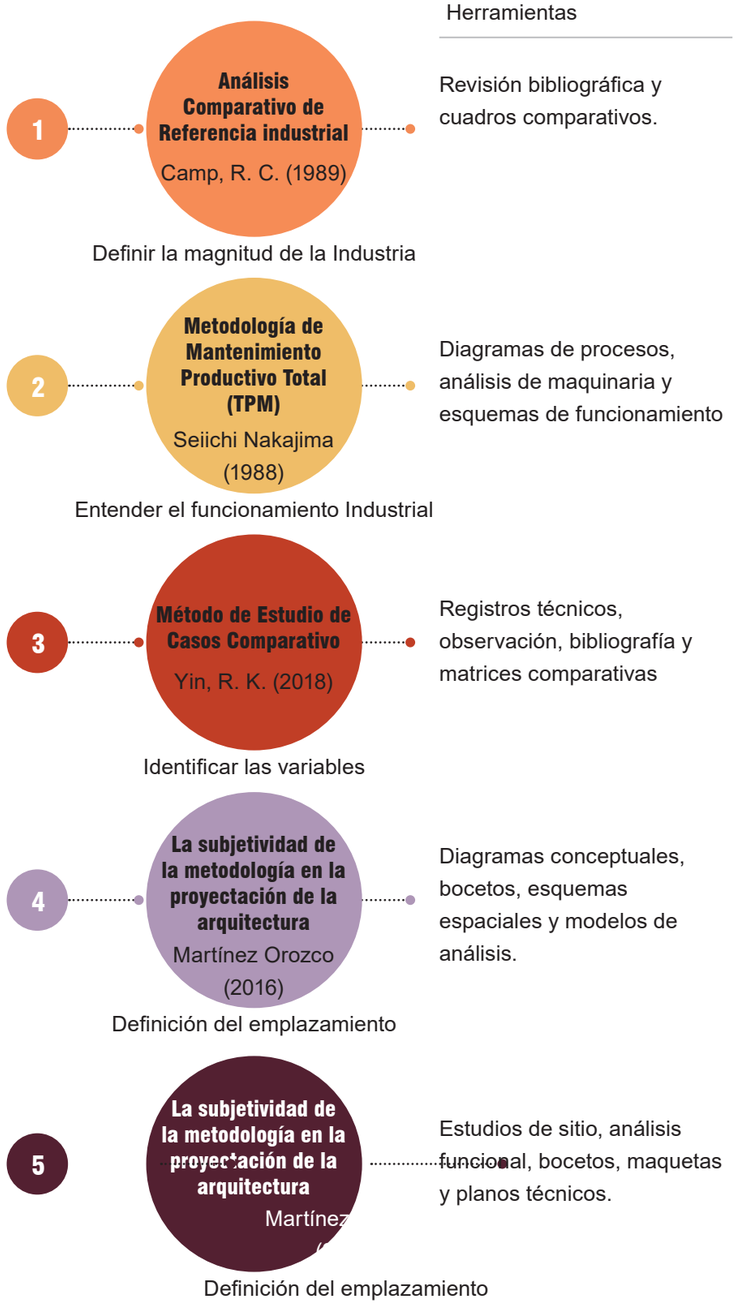


Nota: Adaptada de French.M (1998)

CONCLUSIÓN

Figura 22

Diagrama de metodologías y herramientas aplicadas.



La integración de las metodologías planteadas permite desarrollar una base sólida para el diseño de una propuesta arquitectónica-industrial relacionada con el aprovechamiento del bagazo de caña de azúcar en el Valle del Chota. Cada metodología aporta una visión distinta del problema, permitiendo comprender el proyecto desde aspectos técnicos, funcionales, espaciales y sociales. En conjunto, estas herramientas metodológicas no solo orientan el diseño arquitectónico, sino que permiten analizar la relación entre producción, territorio y desarrollo local.

El análisis comparativo de referencia industrial de Camp (1989) aporta una comprensión objetiva sobre cómo funcionan industrias similares, identificando estrategias de implantación, organización espacial y funcionamiento productivo que pueden adaptarse al proyecto. Esto permite establecer criterios técnicos y funcionales basados en experiencias reales, evitando desarrollar una propuesta desvinculada de las dinámicas industriales existentes.

De manera complementaria, el Mantenimiento Productivo Total de Nakajima (1988) permite entender la relación entre maquinaria, procesos y operarios dentro del sistema productivo. Su aplicación resulta importante porque el proyecto requiere responder no solo a criterios formales, sino también a necesidades operativas y de eficiencia industrial. A través del análisis de flujos y funcionamiento técnico, la arquitectura puede organizarse de manera más eficiente y coherente con el proceso de producción.

Asimismo, el Método de Estudio de Casos Comparativo de Yin (2018) fortalece la investigación mediante el análisis detallado de referentes reales. Esta metodología permite identificar similitudes, diferencias y patrones comunes entre casos estudiados, transformando dichas observaciones en criterios aplicables al proyecto arquitectónico. Su aporte principal radica en convertir experiencias existentes en herramientas de aprendizaje y toma de decisiones proyectuales.

Por otro lado, la metodología de Martínez Orozco (2016) incorpora una dimensión más sensible y subjetiva al proceso arquitectónico. Este enfoque permite comprender el territorio desde sus valores culturales, sociales y simbólicos, haciendo que la propuesta no responda únicamente a necesidades industriales, sino también a la identidad y realidad del contexto. De esta forma, la arquitectura adquiere un carácter más humano y territorial.

Finalmente, el modelo de diseño técnico de Michael J. French (1998) organiza el proceso proyectual mediante una secuencia lógica que va desde la identificación de necesidades hasta el desarrollo técnico y constructivo de la propuesta. Esta metodología permite estructurar el diseño de manera ordenada y progresiva, garantizando coherencia entre investigación, conceptualización y solución arquitectónica.



04
CAPÍTULO

DIAGNÓSTICO

INTRODUCCIÓN

La fase de diagnóstico se desarrolla mediante una secuencia de análisis orientada a verificar la viabilidad técnica y productiva de la propuesta, tomando como punto de partida la determinación del producto a elaborar a partir del bagazo de caña de azúcar, entendido como un subproducto agroindustrial con alto potencial de transformación. La definición del tipo de producto constituye el eje articulador del diagnóstico, pues orienta las posteriores decisiones relacionadas con la escala de intervención, la localización, los requerimientos tecnológicos, la proyección de la demanda y la disponibilidad de materia prima.

MAGNITUD PRODUCTIVA

En este contexto, se realizó una visita técnica a la empresa DOECO, ubicada en la ciudad de Otavalo, que se configura como un referente nacional en la producción de empaques ecológicos elaborados con cartulina natural a base de bagazo de caña de azúcar y otros papeles provenientes de fuentes renovables. DOECO es una empresa ecuatoriana enfocada en la fabricación de soluciones de empaque sostenibles que sustituyen a los materiales plásticos de un solo uso, promoviendo la responsabilidad ambiental y la adopción de hábitos de consumo más conscientes.

El recorrido por sus instalaciones permitió observar sistemáticamente los procesos involucrados en la transformación de materia prima en productos terminados, así como la organización espacial y funcional de una industria de este tipo. La percepción del ambiente industrial, la secuencia de máquinas, la disposición de la planta y la dinámica operativa contribuyeron a consolidar una comprensión integral del sistema productivo, evidenciando cómo se articulan las etapas técnico-productivas con la gestión logística interna.

El acompañamiento del Ing. Pablo Cevallos, jefe de logística de la empresa, brindó una explicación detallada acerca de la estructura operativa de DOECO, sus ciclos de trabajo y las características técnicas de su maquinaria. Dicha empresa utiliza cartulina elaborada a partir de bagazo de caña de azúcar como insumo principal, junto con papeles certificados provenientes de bosques gestionados de forma sostenible. Este enfoque de insumos permite no solo reducir la huella ambiental, sino también aplicar principios de economía circular.

Los productos elaborados por esta empresa incluyen cajas, contenedores, fundas, papel antigrasa y otros formatos que pueden ser adaptados y personalizados según las necesidades del cliente. Su producción diversificada y capacidad de personalización evidencian que la economía circular y la bioeconomía pueden articularse de manera efectiva con modelos productivos viables, competitivos y con impacto positivo en el entorno.

Durante la visita, el Ing. Cevallos indicó que la empresa abastece diversos sectores, incluyendo industrias del sector alimentario y comercial que han adoptado empaques ecológicos en sus operaciones. Entre sus clientes se encuentran empresas como UMCO, Adelca y cafeterías como Monserrath, requieren empaques biodegradables coherentes con su identidad de marca y compromiso con prácticas sostenibles. La integración de DOECO en estas cadenas de suministro revela no solo la existencia de mercados establecidos, sino también una demanda sostenida y creciente por soluciones que reduzcan el uso de materiales no biodegradables.

El ingeniero manifestó además que la necesidad de una mayor cantidad de materia prima es real y creciente. La actual demanda por productos ecológicos ha llevado a que muchas más empresas se interesen en trabajar con materiales hechos a base de fibras naturales. Sin embargo, señaló que no existen suficientes proveedores que produzcan la cartulina. Esta situación genera un cuello de botella en la cadena de suministro y, al mismo tiempo, plantea una oportunidad estratégica para la implementación de nuevas industrias que puedan cubrir esta brecha, respondiendo a la necesidad de abastecimiento y fortaleciendo a su vez una cadena productiva sostenible.

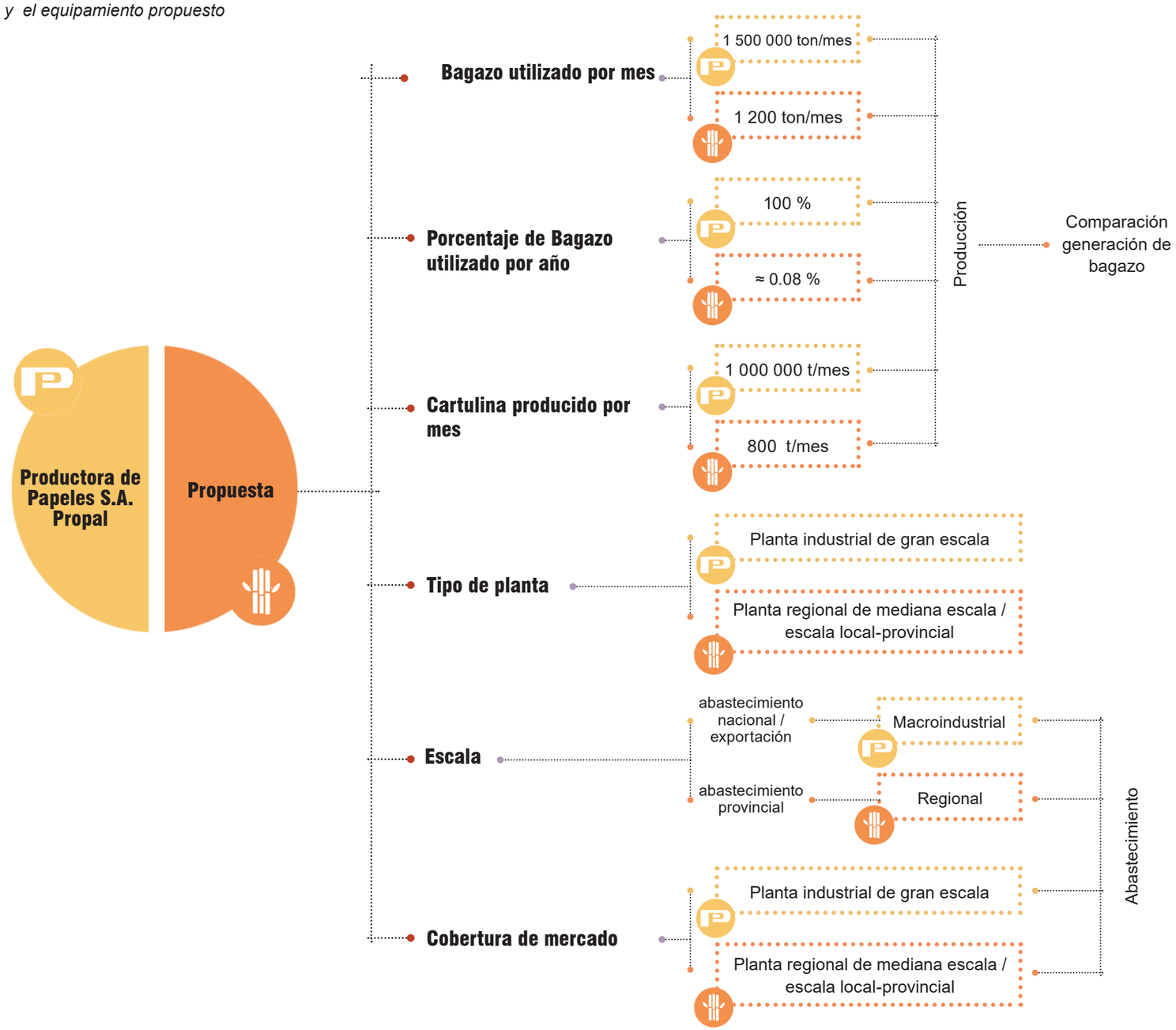
A partir del análisis de la demanda evidenciada en empresas como DOECO, se define la escala de intervención del proyecto bajo un criterio de abastecimiento provincial, orientado específicamente al territorio de Imbabura. La identificación de una necesidad real de cartulina y papel elaborados a partir de fibras naturales, sustenta la pertinencia de plantear un equipamiento que atienda este mercado sin sobredimensionarse. Permitiendo ajustar la propuesta a la disponibilidad efectiva de materia prima, a la estructura productiva existente y a los requerimientos de empresas que ya operan con enfoques de sostenibilidad

Una vez definida la escala de actuación, se desarrolla una comparativa productiva con una empresa referente en el contexto latinoamericano: PROPAL, en Colombia, evidenciada en la Figura 23. La comparación entre una industria proyectada para abastecer a escala provincial y otra consolidada a escala internacional permite comprender diferencias de capacidad productiva. Este contraste no persigue la réplica del modelo internacional, sino la comprensión de sus dimensiones operativas para adecuarlas a la realidad de Imbabura, delimitando parámetros realistas de producción.

Una vez analizado la capacidad productiva de la empresa, se procede a verificar la disponibilidad de bagazo de caña de azúcar como insumo principal. En la figura 24, se analizan los volúmenes generados por la industria azucarera local, con énfasis en la producción de IANCEM. La revisión de la cantidad aproximada de bagazo producido anualmente, su estacionalidad y las formas actuales de manejo del residuo permiten confirmar que el recurso disponible responde a los requerimientos de la planta propuesta. Esta constatación refuerza la factibilidad técnica de la iniciativa y garantiza la continuidad del proceso.

Figura 23

Diagrama de comparación productiva entre la escala de la empresa Propal y el equipamiento propuesto



De acuerdo con un análisis comparativo productivo, se establece que la Productora de Papeles S. A. (Propal) abastece sus productos a más de quince países, lo que evidencia una cobertura de mercado de alcance internacional. Esta condición refleja un modelo productivo orientado a una distribución amplia, sustentado en una infraestructura industrial capaz de responder a demandas de gran escala.

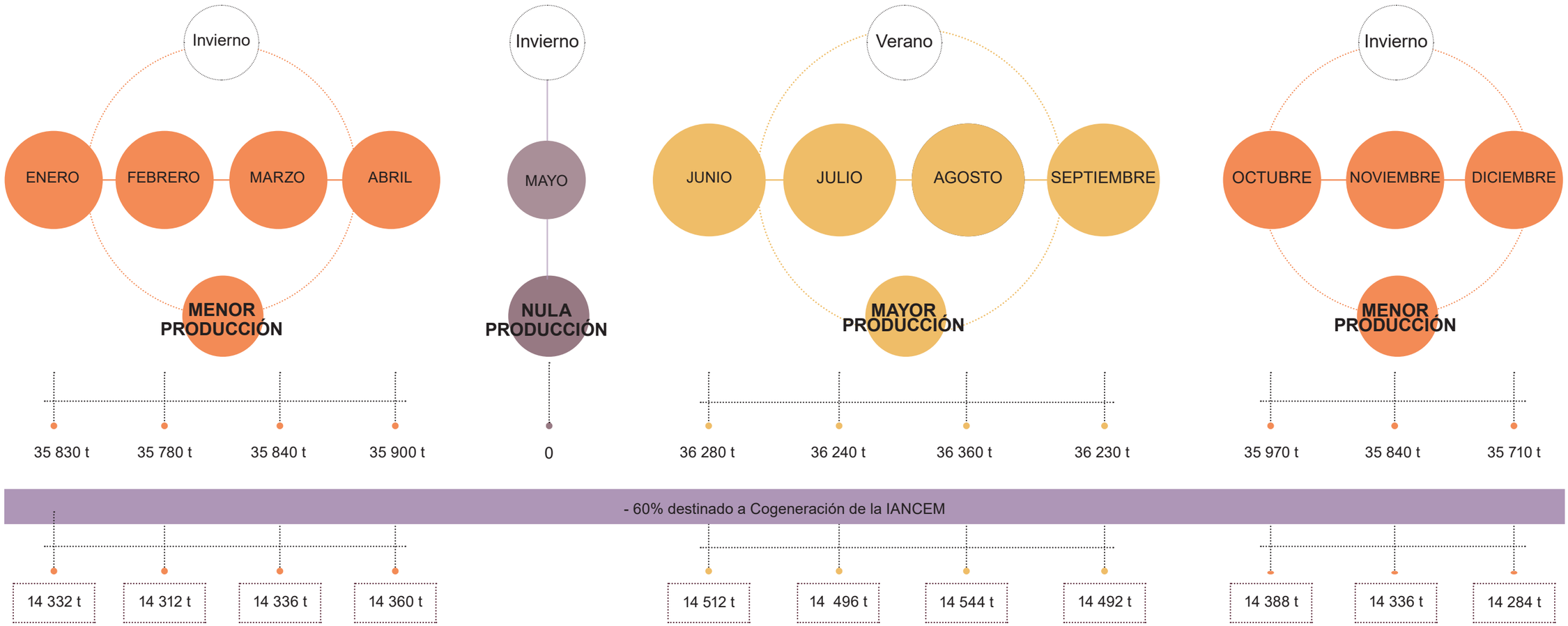
Esta cobertura internacional se sostiene en la operación de una planta industrial de gran escala, la cual registra un consumo aproximado de 1 500 000 t/mes. Dicho volumen de insumo constituye la base material de su proceso productivo y permite mantener una operación continua a lo largo del año. A partir de este nivel de consumo, Propal alcanza una producción cercana a 1 000 000 t/mes, correspondiente al 100 % de su capacidad productiva.

En contraste, la propuesta busca abastecer exclusivamente al mercado provincial de Imbabura, respondiendo a una realidad territorial, logística y productiva específica. Su escala de intervención se define en función de una cobertura local–provincial, sin proyección hacia mercados externos. Para ello, se plantea un aprovechamiento aproximado de 1 200 ton/mes, volumen menor en comparación con el referente industrial analizado.

A partir de este aprovechamiento, la propuesta proyecta una producción cercana a 800 t/mes, lo que representa aproximadamente un 0.08 % de la producción en relación con modelos industriales de gran escala como Propal. Esta diferencia porcentual permite dimensionar con claridad la distancia entre ambos sistemas productivos. En consecuencia, la propuesta se define como una planta regional de mediana escala, sin proyección exportadora, orientada exclusivamente al abastecimiento del mercado local

Figura 24

Diagrama mensual de obtención de bagazo IANCEM



De acuerdo con el informe técnico proporcionado por la Industria Azucarera Nacional (IANCEM) en el año 2025, se identifica una caracterización estacional en el proceso productivo del bagazo de caña de azúcar a lo largo del año. El análisis determina que los meses comprendidos entre enero y abril, así como entre octubre y diciembre, corresponden a la temporada de invierno, periodo en el cual las condiciones climáticas influyen en el rendimiento de la cosecha y en los procesos industriales asociados, generando una reducción aproximada del 6 % en los niveles de producción.

Esta disminución contrasta con los meses de junio a septiembre, considerados temporada de verano, en los que se presentan condiciones más favorables para el cultivo, la cosecha y el procesamiento de la caña de azúcar, permitiendo una mayor eficiencia productiva.

A partir del análisis del promedio mensual de producción, se establece que la generación de bagazo oscila entre 35 000 y 36 000 toneladas mensuales, considerando tanto los periodos de mayor como de menor rendimiento. Este volumen se mantiene relativamente constante a lo largo del año, a pesar de las variaciones estacionales identificadas, lo que permite dimensionar la magnitud del subproducto generado por la industria azucarera.

No obstante, el informe señala que del total de bagazo producido, aproximadamente el 60 % es utilizado por la empresa en procesos de cogeneración energética destinados a cubrir sus propias demandas operativas. En consecuencia, el 40 % restante, equivalente a un promedio aproximado de 14 400 toneladas mensuales, no es incorporado a los procesos productivos de la empresa, quedando fuera de su cadena de aprovechamiento.

INDUSTRIA

Una vez definida la magnitud productiva que tendrá la industria propuesta y comprobada la disponibilidad del bagazo de caña como materia prima proveniente del Ingenio Azucarero del Norte del Ecuador “IANCEM”, se avanzó hacia la siguiente fase del análisis, enfocada en el estudio del aspecto industrial de la propuesta. En esta etapa se buscó comprender de manera detallada cómo funciona el proceso de transformación del bagazo de caña, identificando cada una de las fases necesarias para convertir el residuo vegetal en un producto industrial aprovechable.

El análisis industrial permitió entender la lógica operativa completa de la producción, estudiando qué sucede en cada etapa del proceso, cómo se comporta el material durante su transformación y cuáles son las necesidades técnicas que requiere cada actividad para desarrollarse de manera eficiente. A partir de ello, se identificó que el proceso productivo no se compone únicamente de una secuencia de operaciones mecánicas, sino de un sistema integral donde intervienen diferentes tipos de maquinaria, condiciones ambientales específicas y requerimientos espaciales que influyen directamente en la organización y funcionamiento de la planta industrial.

Dentro de este estudio se analizaron las dinámicas de traslado, recepción, almacenamiento, procesamiento y transformación del bagazo, comprendiendo cómo el material pasa progresivamente por distintas fases hasta llegar al producto final. Esto permitió reconocer la importancia de mantener un flujo ...uo dentro del sistema industrial, evitando interrupciones ...procesos y garantizando la eficiencia operativa de la ...ción. De igual manera, se comprendió que cada etapa posee características técnicas particulares que condicionan tanto el funcionamiento de la maquinaria como las condiciones espaciales necesarias para su correcta operación.

Otro aspecto fundamental dentro del análisis fue el estudio de la maquinaria industrial requerida para cada fase del proceso. Se evaluaron sus dimensiones, capacidades de producción, sistemas de funcionamiento y necesidades operativas, entendiendo que cada equipo posee requerimientos específicos que deben ser considerados dentro de la propuesta arquitectónica. Este análisis permitió comprender cómo las características técnicas de las máquinas influyen directamente en la definición de áreas industriales, circulaciones internas, alturas necesarias, espacios de maniobra y sistemas de seguridad dentro de la planta.

Asimismo, se estudiaron los requerimientos técnicos y ambientales que exige cada proceso industrial para funcionar adecuadamente. Entre estos aspectos se consideraron las condiciones de ventilación, iluminación, control de humedad, disipación térmica, resistencia estructural de pisos y niveles de ruido generados por la operación de la maquinaria. La comprensión de estos factores permitió identificar que el diseño de la planta no debía responder únicamente a criterios espaciales o formales, sino principalmente a las necesidades operativas derivadas de la actividad industrial.

De igual manera, el análisis permitió reconocer la existencia de áreas que requieren mayores niveles de control técnico debido a la presencia de calor, humedad, vibraciones mecánicas o acumulación de partículas derivadas del procesamiento del material vegetal. Esto evidenció la necesidad de incorporar soluciones espaciales y constructivas capaces de responder a las condiciones específicas de cada proceso, garantizando seguridad, eficiencia y continuidad dentro de la producción industrial.

Además, se comprendió que la organización de la planta debía responder a una lógica funcional basada en la secuencia del proceso productivo, permitiendo que cada área se relacione directamente con la siguiente sin generar interferencias en la operación. A partir de ello, se identificó la importancia de establecer recorridos técnicos claros, espacios de circulación eficientes y zonas diferenciadas según el nivel de procesamiento del material.

En conjunto, el análisis industrial permitió entender que la propuesta arquitectónica debía desarrollarse a partir de las necesidades reales del proceso productivo, tomando como base el comportamiento de la maquinaria, los requerimientos técnicos de operación y las condiciones ambientales necesarias para garantizar un funcionamiento eficiente. De esta manera, el estudio del proceso industrial se convirtió en una herramienta fundamental para definir la configuración espacial de la planta, permitiendo que el proyecto responda directamente a las dinámicas operativas y productivas de la industria propuesta.

Figura 25

Proceso para la fabricación de papel

En la producción de papel es aprovechado del residuo industrial — bagazo—. Esta transformación del material reduce el impacto ambiental y promueve una cadena productiva más sostenible de la caña de azúcar. Cada etapa garantiza la obtención de unafibra limpia, procesada y lista para convertirse en papel.





Camiones de carga para bagazo

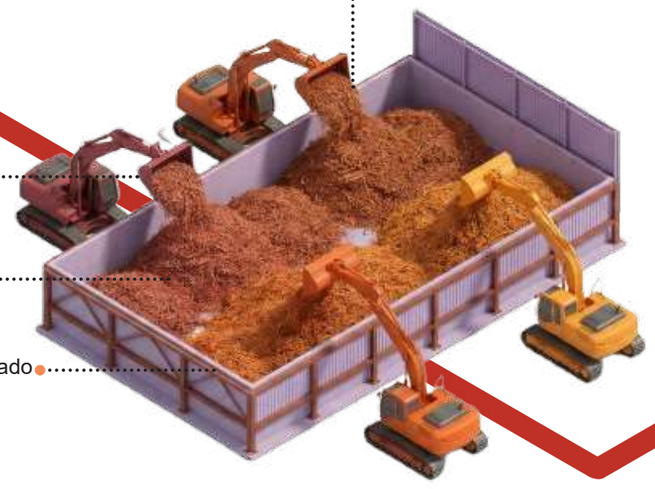
Zona de control y pesaje

Transporte

Translado del bagazo de caña desde el Ingenio Azucarero “IANCEM” hasta la planta productiva.

Descarga

El bagazo es recibido y almacenado hasta iniciar su procesamiento.



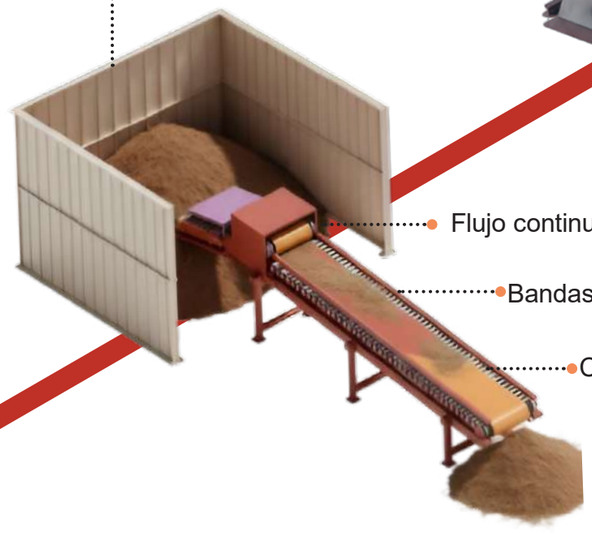
Sendero de acceso para próxima etapa

Área tipo galpón abierto

Depósito ventilado

03 **Banda Transportadora**

Movimiento del material hacia la zona de procesamiento.



Flujo continuo del proceso

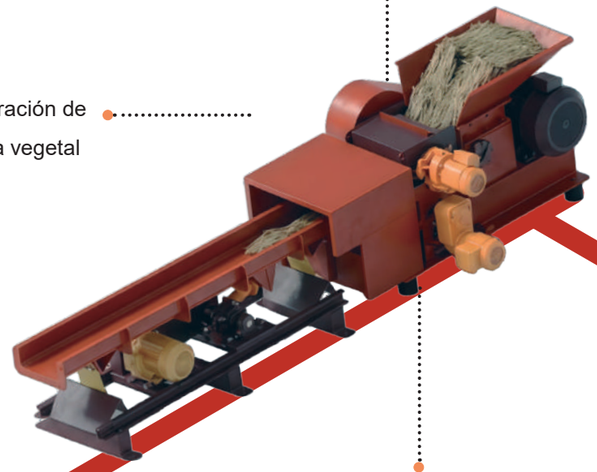
Bandas motorizadas continuas

Corredores técnicos lineales

04 **Desmedulado**

Triturado mecánico para reducir el tamaño del material y liberar parcialmente las fibras.

Preparación de la fibra vegetal



Reducción del tamaño del bagazo

Lavado

05 Lavado del separar residu fibras útiles.

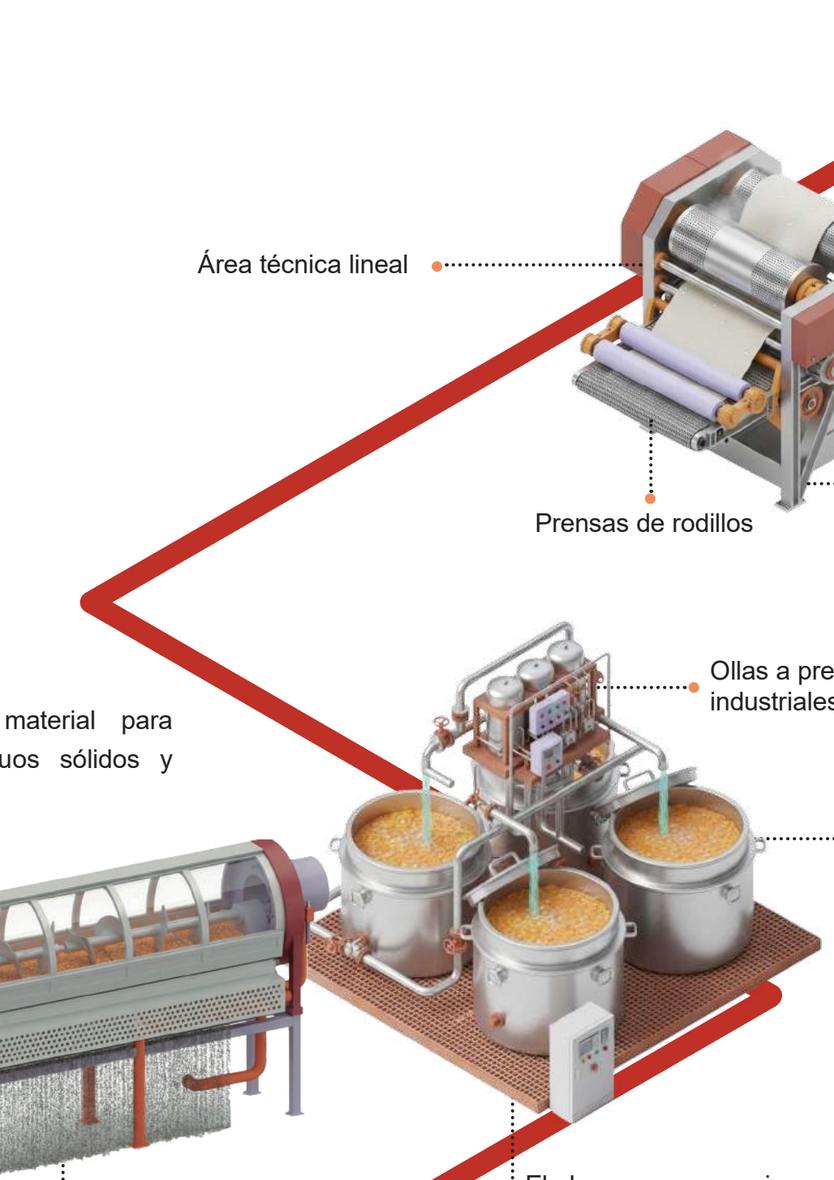


Sis co

Área técnica cerrada

material para
uos sólidos y

stema de lavado
n agua



Ollas a presión
industriales

Control preciso
de la fibra

06

El bagazo se cocina con químicos para ablandar y limpiar las fibras.

Cocción

Área técnica lineal

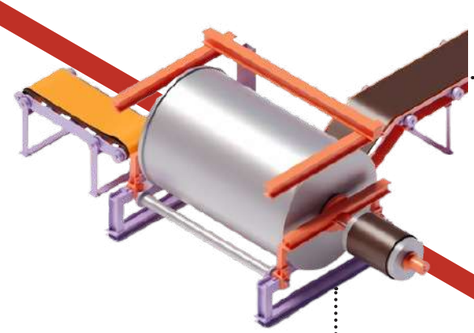
Prensas de rodillos

Sistema mecánico de presión

07

Deshidratación

La materia pasa por un sistema de cilindros para extraer el exceso de agua.

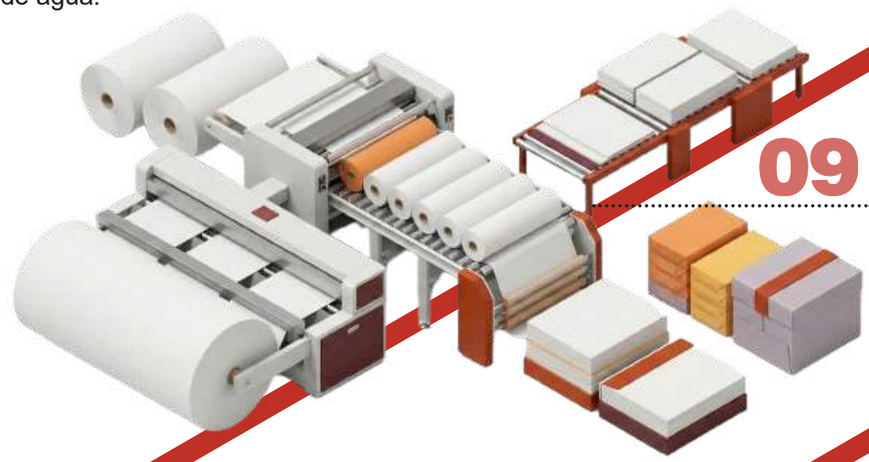


Sistema de rodillos
prensadores

08

Secado

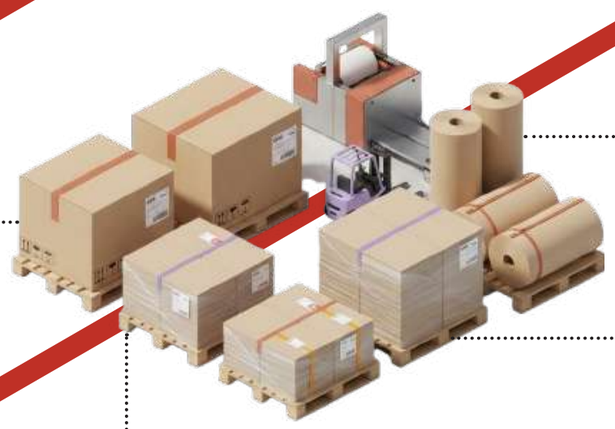
El material fibroso es comprimido entre rodillos para extraer el exceso de agua-



09

Enrollado

Formación y enrollado de la lámina de papel previamente procesada.



Área seca

Empaquetadoras

10

Empaque

Los rollos de papel se cortan según al formato requerido y son empaquetados.

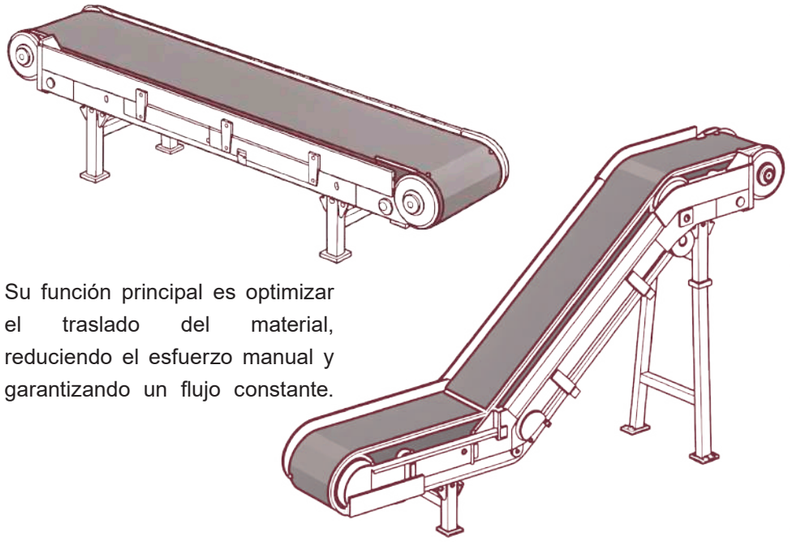
Almacenamiento temporal

Nota. Adaptado de ACT1. Proceso industrial del papel – PROPAL, por Sandra Gallardo, Estefanía Chamorro, Anny Castillo y Martha Pantoja, 18 de febrero de 2022.

Banda transportadora tipo “Troughing Belt Conveyor” (banda acanalada)

Figura 26

Isometría de la maquina 1



Su función principal es optimizar el traslado del material, reduciendo el esfuerzo manual y garantizando un flujo constante.

Ancho de banda

01 800 mm.

Material de banda

02 Caucho reforzado de 4 mm con carcasa textil.

Motor

03 Eléctrico de 0,75 kW (1 hp)

Velocidad

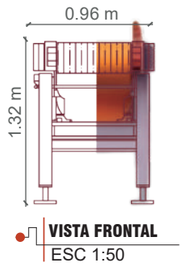
04 1.2–6 m/min (ajustable).

Carga máxima de diseño

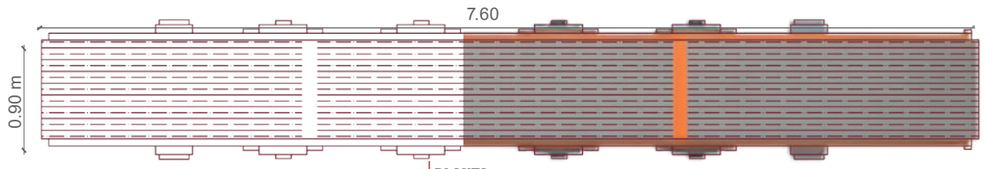
05 100 kg.

Condiciones del área

- Iluminación: Natural controlada más iluminación artificial..
- Ventilación: Natural o mecánica que evite la acumulación de polvo orgánico.
- Piso: Hormigón con resistencia industrial.
- Ruido: Nivel de ruido bajo a moderado.
- Seguridad: Señalización y protección.



VISTA FRONTAL
ESC 1:50

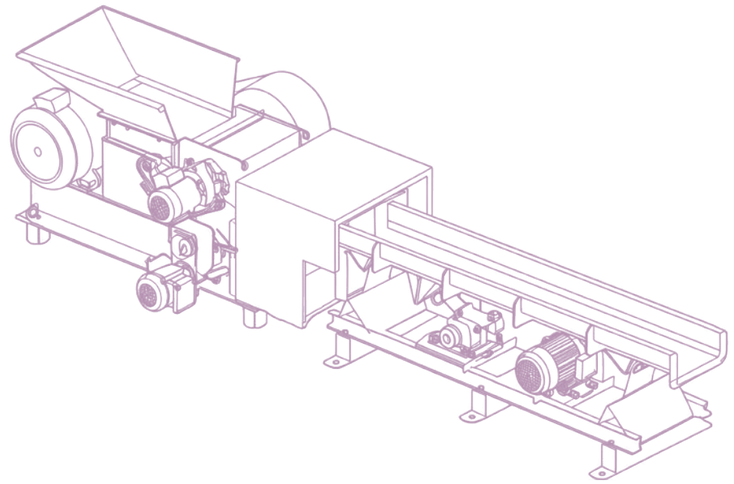


PLANTA
ESC 1:50

Trituradora WLH 300

Figura 27

Isometría de la maquina 2



Opera mediante la rotación de un tambor accionado mecánicamente, permitiendo el lavado, separación de impurezas y acondicionamiento del material fibroso.

Peso del equipo

01 900 kg

Sistema de operación

02 Funcionamiento continuo mediante rotación del tambor.

Motor

03 Eléctrico de 56 kW (75 HP)

Velocidad

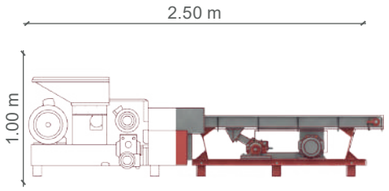
04 Regulable entre 3 y 12 rpm

Carga máxima de diseño

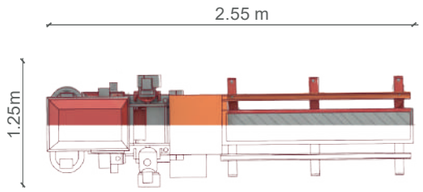
05 Entre 1000 y 2000 kg/h

Condiciones del área

- Iluminación: Natural controlada más iluminación artificial.
- Ventilación: Natural cruzada, que permita el control de humedad.
- Piso: Hormigón armado con acabado antideslizante y y pendiente mínima hacia drenajes.
- Ruido: Nivel de ruido bajo a moderado.
- Seguridad: Señalización y protección.



VISTA FRONTAL
ESC 1:50

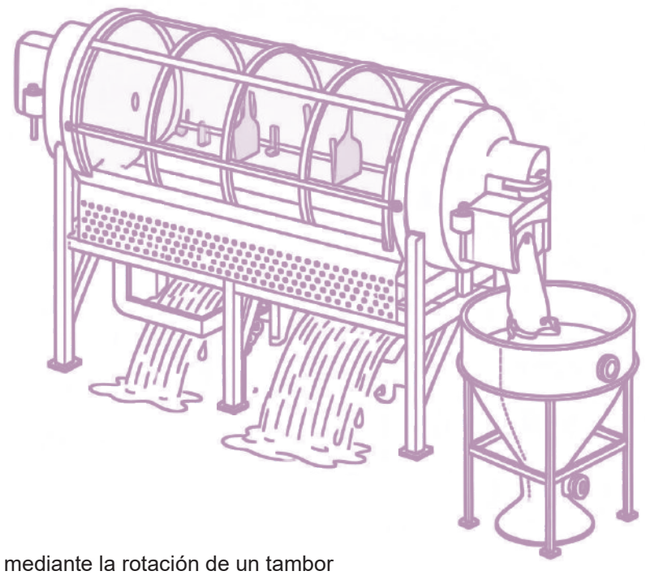


PLANTA
ESC 1:50

Lavadora de tambor giratorio

Figura 28

Isometría de la maquina 3



Opera mediante la rotación de un tambor accionado mecánicamente, permitiendo el lavado, separación de impurezas y acondicionamiento del material fibroso.

Peso del equipo

01 408 kg

Sistema de operación

02 Funcionamiento continuo mediante rotación del tambor.

Motor

03 Eléctrico de 56 kW (75 HP)

Velocidad

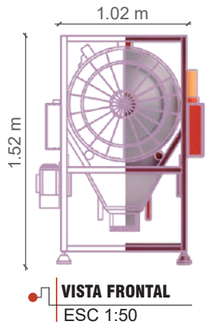
04 Regulable entre 3 y 12 rpm

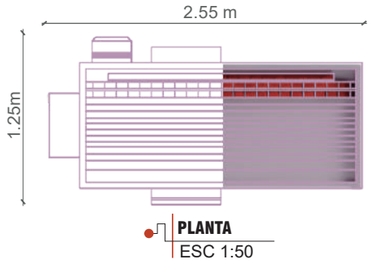
Carga máxima de diseño

05 Entre 1000 y 2000 kg/h

Condiciones del área

- Iluminación: Natural controlada más iluminación artificial.
- Ventilación: Natural cruzada, que permita el control de humedad.
- Piso: Hormigón armado con acabado antideslizante y y pendiente mínima hacia drenajes.
- Ruido: Nivel de ruido mecánico continuo de intensidad moderada a alta.
- Seguridad: Señalización y protección.



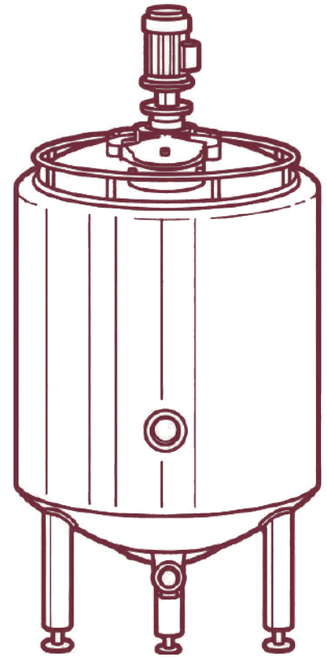


Tanques de proceso industriales para cocción.

Figura 29

Isometría de la maquina 4

Son recipientes industriales cerrados que permiten la cocción del bagazo bajo condiciones controladas de temperatura y mezcla, garantizando un tratamiento homogéneo del material. Operan como recipientes cerrados que permiten un calentamiento uniforme del material.



Material

01 Acero inoxidable

Tipo de tanque

02 Vertical

Sistema de calentamiento

03 Vapor

Descarga

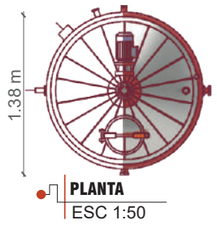
04 Válvulas industriales (clamp, NPT o bridada)

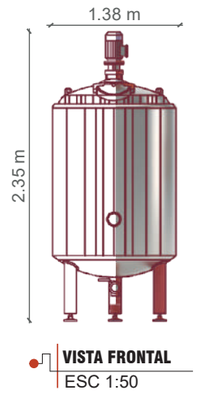
Capacidad del diseño

05 Desde 50 hasta 6.000 litros.

Condiciones del área

- Iluminación: Natural controlada (lucernarios o vanos altos).
- Ventilación: Natural y mecánica para disipar vapor generado durante la cocción.
- Piso: Hormigón armado de resistencia industrial, con acabado antideslizante
- Ruido: Ruido mecánico continuo de intensidad moderada
- Seguridad: Protección térmica en superficies expuestas, señalización preventiva

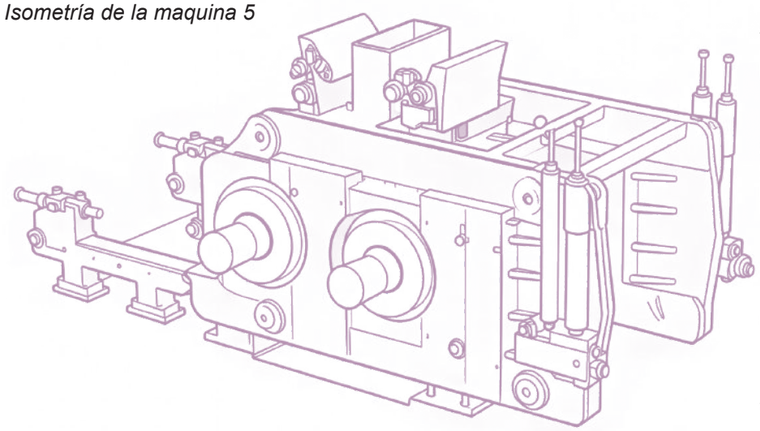




Prensa de rodillos

Figura 30

Isometría de la maquina 5



Opera mediante la rotación de un tambor accionado mecánicamente, permitiendo el lavado, separación de impurezas y acondicionamiento del material fibroso.

Ancho de banda

01 800 mm.

Sistema de operación

02 Funcionamiento continuo mediante rotación del tambor.

Motor

03 Eléctrico de 56 kW (75 HP)

Velocidad

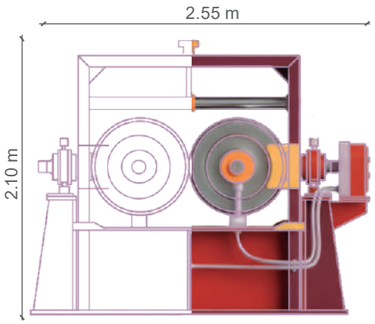
04 Regulable entre 3 y 12 rpm

Carga máxima de diseño

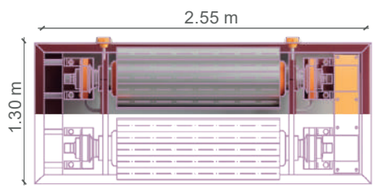
05 Entre 1000 y 2000 kg/h

Condiciones del área

- Iluminación: Preferencia por iluminación LED industrial, protegida contra humedad y polvo.
- Ventilación: Natural cruzada, que permita el control de humedad.
- Piso: Hormigón armado con acabado antideslizante con resistencia para soportar vibraciones
- Ruido: Genera ruido mecánico continuo se recomienda aislamiento acústico parcial del área.
- Seguridad: Paros de emergencia accesibles y visibles.



VISTA FRONTAL
ESC 1:50

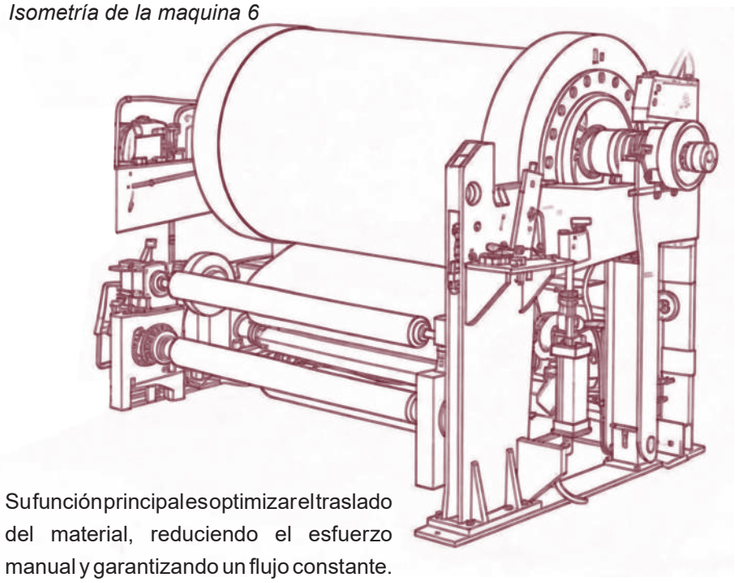


PLANTA
ESC 1:50

Cilindro secador

Figura 31

Isometría de la maquina 6



Su función principal es optimizar el traslado del material, reduciendo el esfuerzo manual y garantizando un flujo constante.

Ancho de banda

01 800 mm.

Material de banda

02 Caucho reforzado de 4 mm con carcasa textil.

Motor

03 Eléctrico de 0,75 kW (1 hp)

Velocidad

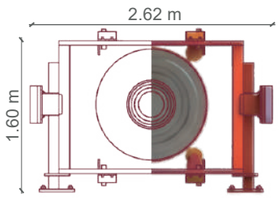
04 1.2–6 m/min (ajustable).

Carga máxima de diseño

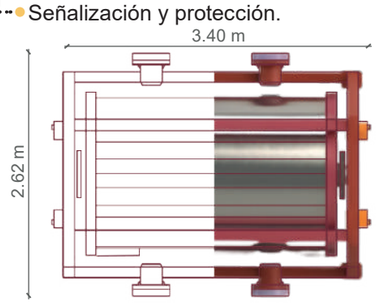
05 100 kg.

Condiciones del área

- Ventilación: Natural o mecánica que evite la acumulación de polvo orgánico.
- Ventilación: Natural o mecánica que evite la acumulación de polvo orgánico.
- Piso: Hormigón con resistencia industrial.
- Ruido: Nivel de ruido bajo a moderado.
- Seguridad: Señalización y protección.



VISTA FRONTAL
ESC 1:75



PLANTA
ESC 1:75

ANTROPOMETRÍA DE LAS ÁREAS PRODUCTIVAS

Las áreas productivas del proyecto se organizan según la secuencia del proceso industrial del bagazo de caña, diferenciándose en áreas húmedas, semihúmedas y secas.

Figura N 32

Matriz de condiciones de cada área productiva

Esta clasificación responde a las condiciones ambientales, técnicas y operativas de cada etapa, permitiendo un flujo lineal de materiales, una adecuada zonificación funcional y el control de humedad, temperatura y limpieza, garantizando eficiencia productiva y seguridad operativa.

CONDICIÓN DE CADA ÁREA

- Zonas Secas
- Zonas Húmedas
- Zonas Semi-húmedas

Espacio	Carga eléctrica	Servicios Hidraúlicos	Ventilación	Iluminación	Flujo de personal	Flujo de materiales	Proximidad	Equipamiento necesario	Espacios complemen-tarios
1 Área de triturado	Carga eléctrica: Baja-media Alimentación: Trifásica Voltaje: 220 V	Nula	Ventilación natural + mecánica	Ilumincación natural + Iluminación artificial LED industrial estándar	Operarios Técnico de mantenimiento Supervisión técnica ocasional	Entrada del bagazo Tolva de alimentación Triturado	Cercana a la zona de almacenamiento general	Tolvas Trituradora	Cuarto tecnico de control
2 Área de lavado	Carga eléctrica: Media–alta Alimentación: Trifásica Voltaje: 220–380 V	Tratamiento de agua Recirculación y drenaje industrial	Ventilación natural + mecánica	Ilumincación natural + Iluminación artificial LED industrial hermética	Operarios Técnico de mantenimiento Supervisión técnica ocasional	Entrada del bagazo Lavado Enjuague	Cercana a triturado y cocción Separada de áreas limpias	Lavadora Dosificación automática Circuito de retorno de aguas	Módulo de tratamiento de agua Cuarto de bombas Cuarto tecnico de control
3 Área de cocción	Carga eléctrica: Media–alta Alimentación: Trifásica Voltaje: 220–380 V	Agua de proceso Drenaje industrial Limpieza de tanques	Ventilación natural + mecánica	Ilumincación natural + Iluminación artificial LED industrial reforzada	Operarios Técnico de mantenimiento Supervisión técnica	Carga en tanques de cocción Tratamiento térmico–químico Obtención de pulpa	Previa al área de secado y prensado	Tanques de cocción Agitación Energía térmica Control básico	Cuarto tecnico de control Cuarto de bombas y recirculación Fosa técnica
4 Área de prensado y secado	Carga eléctrica: Media–alta Alimentación: Trifásica Voltaje: 220–380 V	Agua para limpieza Drenaje de condensados	Ventilación mecánica complementada con extracción de vapor	Iluminación natural + Iluminación artificial LED industrial de alta eficiencia	Operarios Técnico de mantenimiento Supervisión técnica	Deshidratación mecánica Banda transportadora Cilindro secador	Cercano a cocción, con separación física a áreas limpias	Tanques de cocción Agitación Energía térmica Control básico	Cuarto tecnico de control Área técnica térmica Fosa técnica
5 Área de clasificación	Carga eléctrica: Baja Voltaje: 110–220 V	Nula	Ventilación natural	Ilumincación natural + Iluminación artificial LED industrial estándar)	Operarios para control	Transporte por bandas de baja velocidad Almacenamiento temporal en tolvas	Cercano a empaquetado, con separación física de áreas húmedas	Bandas transportadoras Mesas de clasificación manual Contenedores	Cuarto tecnico de control
6 Área de empaquetado y enrollado	Carga eléctrica: Media Alimentación: Trifásica Voltaje: 220–380 V	Nula	Ventilación natural controlada	Ilumincación natural + Iluminación artificial LED industrial estándar	Operarios para control y mantenimiento	Cortadora–rebobinadora Conformación del producto final Envolvedora	Proximidad directa a la zona de despacho.	Cortadora–rebobinadora de papel Envolvedora	Cuarto tecnico de control Área de almacenamiento temporal

01 BLOQUE 1
Triturado

Área técnica–productiva de condición seca, destinada al pretratamiento mecánico del bagazo de caña de azúcar mediante trituración controlada. El proceso se realiza con una trituradora compacta equipada con rodillos de alimentación, operada de manera continua y con carga manual. La función del área es reducir y homogeneizar el tamaño de la fibra para optimizar la eficiencia de las etapas posteriores de lavado y cocción.

El espacio se concibe como un recinto cerrado, con acceso restringido para personal operativo, dotado de iluminación industrial, ventilación para control de polvo y superficies resistentes a vibración. La descarga del material triturado se efectúa de forma directa hacia la siguiente fase del proceso, minimizando recorridos y manipulación intermedia. Se prevén circulaciones técnicas perimetrales para operación y mantenimiento del equipo.

Figura 33

Características Triturado

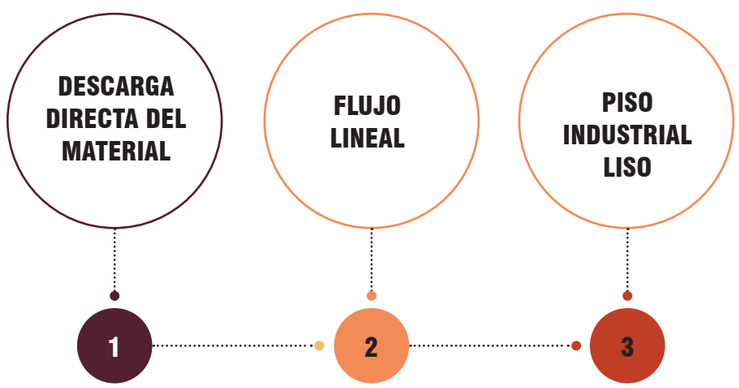
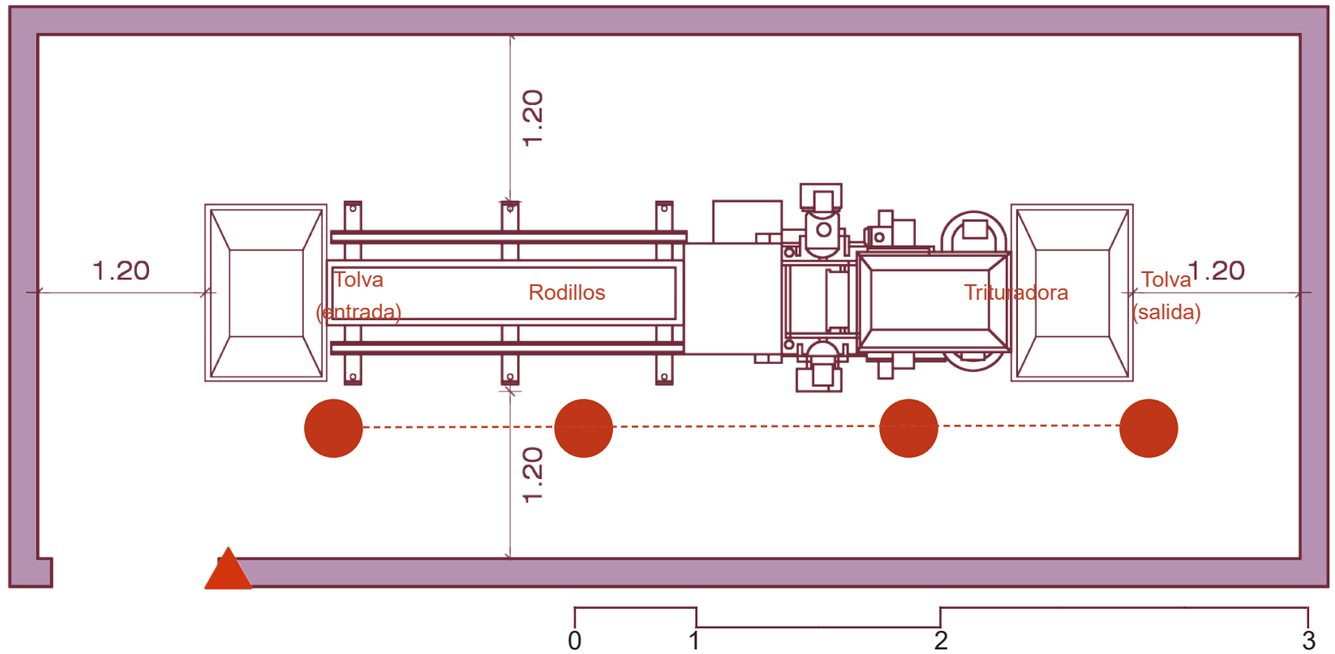


Figura 34

Distribución espacial Área de Triturado



PLANTA ÁREA DE SELECCIÓN
S/N

Área	Tipo de área	Superficie	Altura libre min.	Acceso	Personal	Condición
Deshidratación	Técnica seca	57.53 m²	3.00 m	Puerta 1.20 m	2–3 operarios	Acceso controlado

02 BLOQUE 2
Lavado y Desmedulado

El área de lavado corresponde a la etapa inicial del proceso productivo, destinada a la limpieza del bagazo de caña de azúcar mediante equipos industriales de lavado, con el fin de eliminar impurezas, residuos orgánicos y partículas no deseadas antes de su procesamiento posterior.

Este espacio se concibe como un **área técnica húmeda**, con condiciones controladas de drenaje, ventilación y fácil limpieza, priorizando la seguridad operativa y la eficiencia del flujo de trabajo. La maquinaria se dispone de manera funcional, considerando una **franja perimetral mínima de 0.90 m** alrededor del equipo, destinada a la operación, mantenimiento y labores de limpieza.

El área se encuentra delimitada por cerramientos físicos que permiten el control del proceso, evitando la contaminación cruzada con áreas secas o limpias, y asegurando condiciones adecuadas para el manejo de agua y residuos líquidos propios de la etapa de lavado.

Figura 35

Carácterísticas Área de Lavado y Desmedulado

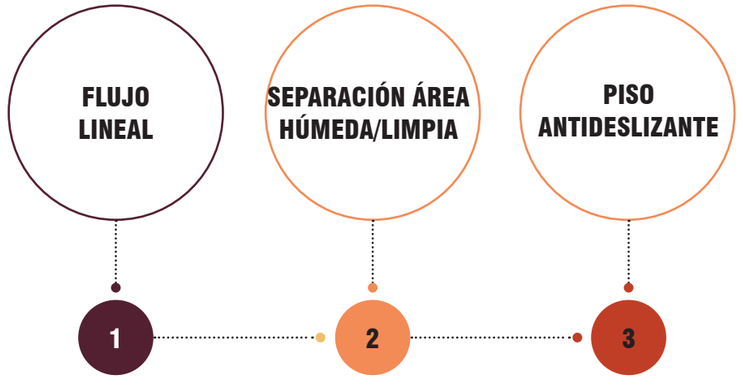
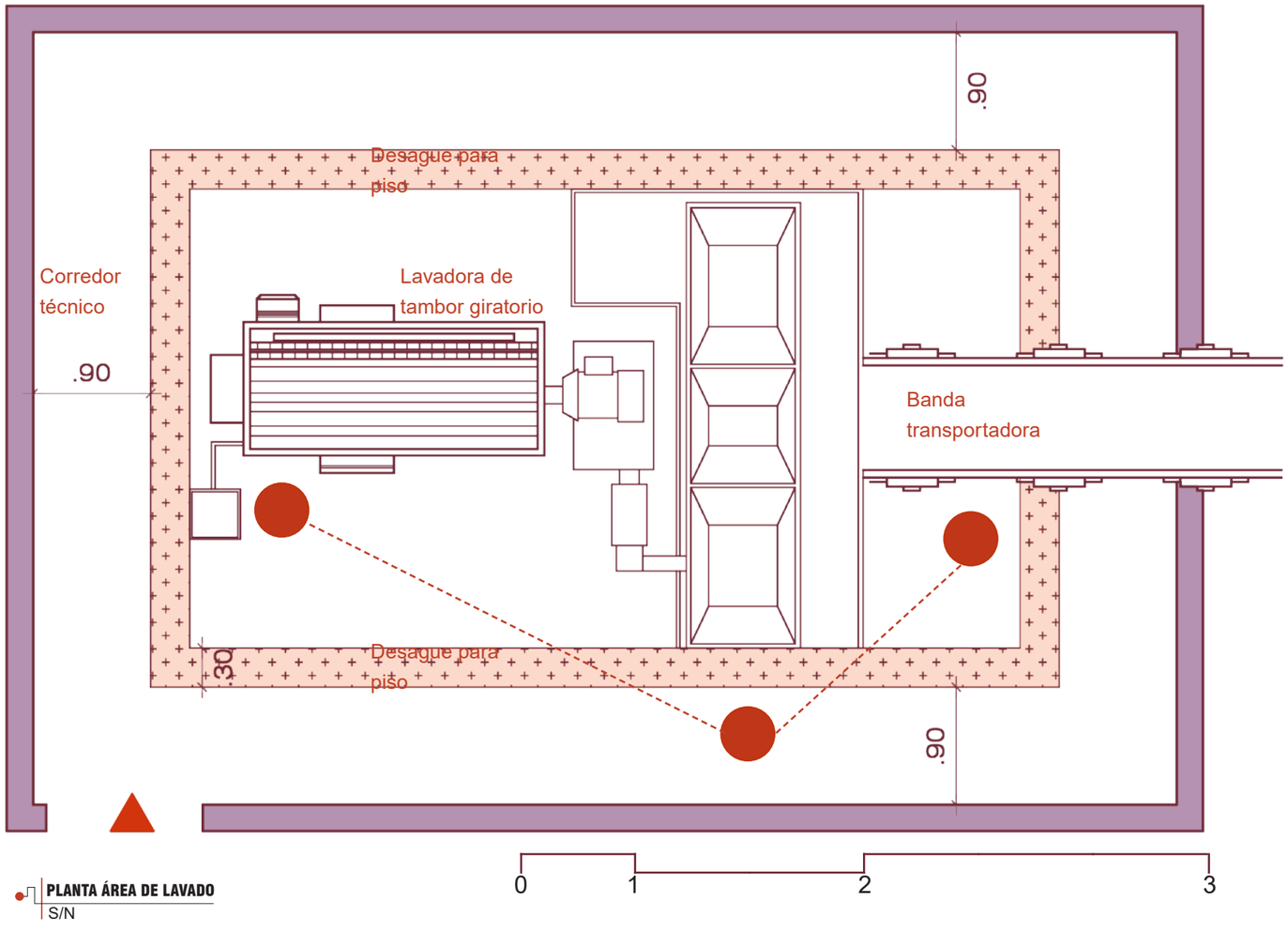


Figura 36

Distribución espacial Área de Lavado y Desmedulado



Área	Tipo de área	Superficie	Altura libre min.	Acceso	Personal	Condición
Lavado	Técnica húmeda	51.70 m²	4.50 m	Puerta 1.20 m	2–3 operarios	Acceso restringido

03 BLOQUE 3
Cocción

El área de cocción constituye la etapa en la cual el bagazo previamente lavado es sometido a un tratamiento térmico controlado con el fin de ablandar las fibras y facilitar las etapas posteriores de prensado y refinado. Su organización espacial responde a un flujo lineal del proceso, evitando cruces innecesarios y garantizando condiciones seguras de operación.

El espacio se concibe como un área técnica térmica de acceso restringido, con circulaciones perimetrales de 1,20 m, que permiten el desplazamiento del personal operativo y el acceso a equipos, válvulas y sistemas de control. Asimismo, se prioriza la ventilación y la correcta disipación del calor y vapor generados durante el proceso, reforzando criterios de seguridad, eficiencia productiva y control ambiental.

Figura 37

Características Área de Cocción

Área	Lavado
Tipo de área	Técnica térmica
Superficie	99. 32 m²
Altura libre min.	5.00 m
Acceso	Puerta 1.20m
Personal	1–2 operarios
Condición	Acceso restringido

1

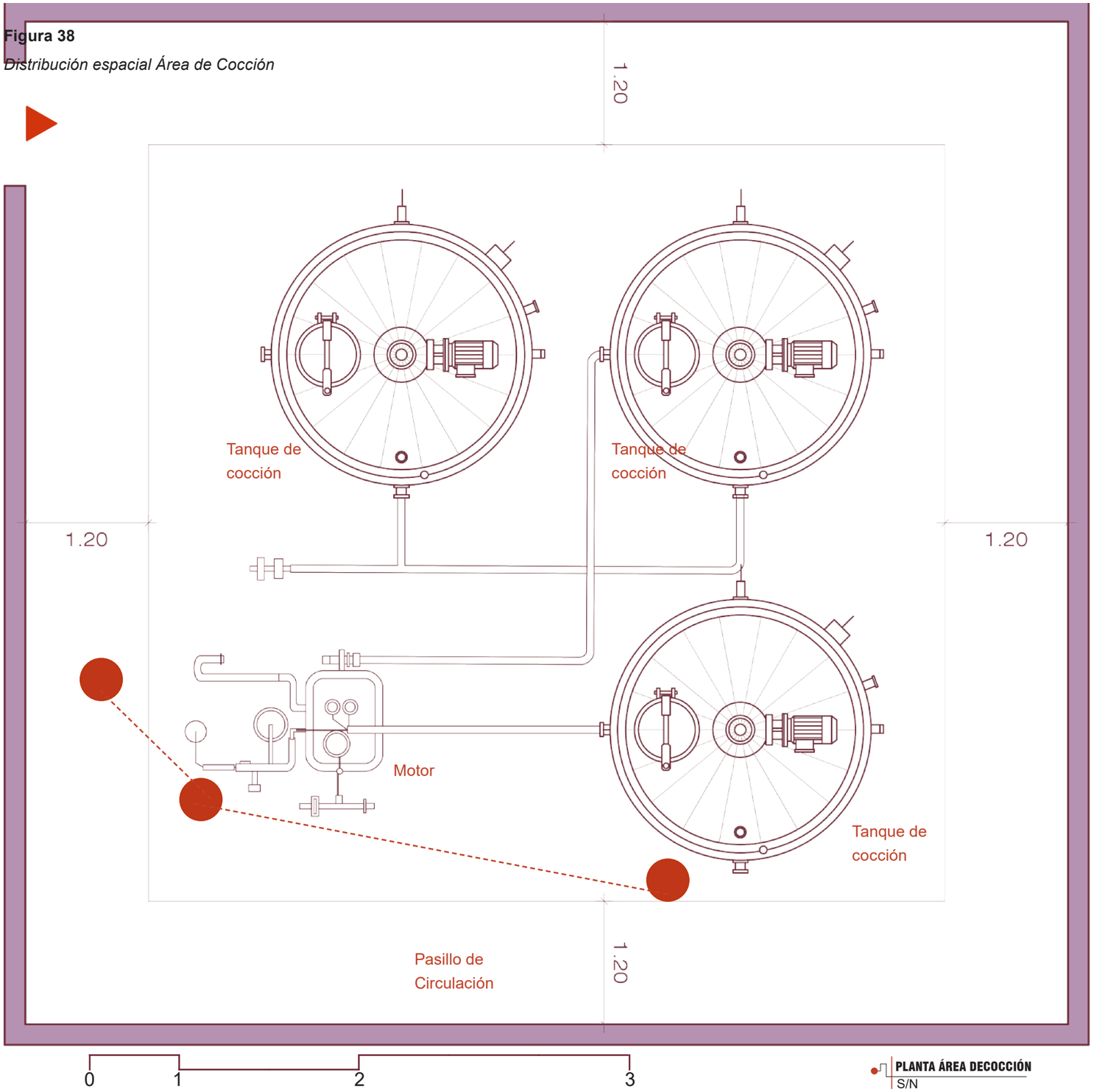
CONTROL DE VAPOR

2

PISO ANTIDESLIZANTE

Figura 38

Distribución espacial Área de Cocción



04 BLOQUE 4
Prensado y Secado

El área de deshidratación y prensado se organiza mediante una **disposición técnica lineal continua**, en la cual el material fibroso proveniente de la etapa de cocción es conducido mecánicamente hacia una prensa de rodillos, donde se aplica presión controlada para la extracción inicial de humedad. Este proceso reduce el contenido de agua libre del material, optimizando su consistencia para la etapa térmica posterior.

A continuación, el material es transferido mediante una **banda transportadora hacia el rodillo secador**, el cual opera bajo un sistema de secado térmico continuo, permitiendo la evaporación del agua residual y la estabilización de las fibras. La conexión mecánica entre equipos garantiza un flujo constante del proceso, evitando acumulaciones y pérdidas de eficiencia.

El área incorpora **circulaciones técnicas perimetrales** que garantizan el acceso a los equipos y sistemas de control, integrando criterios de seguridad, ventilación y control térmico para un funcionamiento eficiente y seguro del proceso.

Figura 39

Características Prensado y Secado

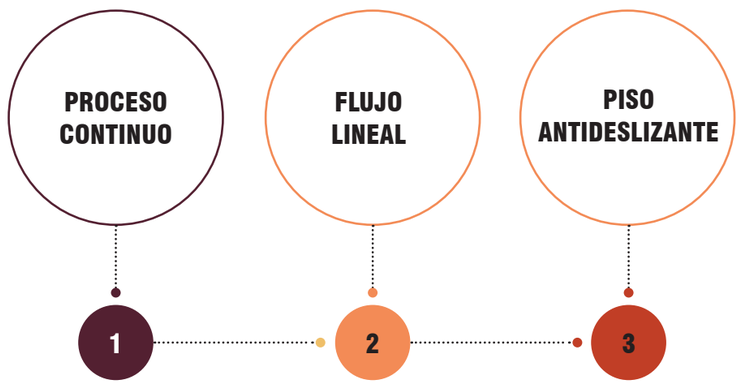
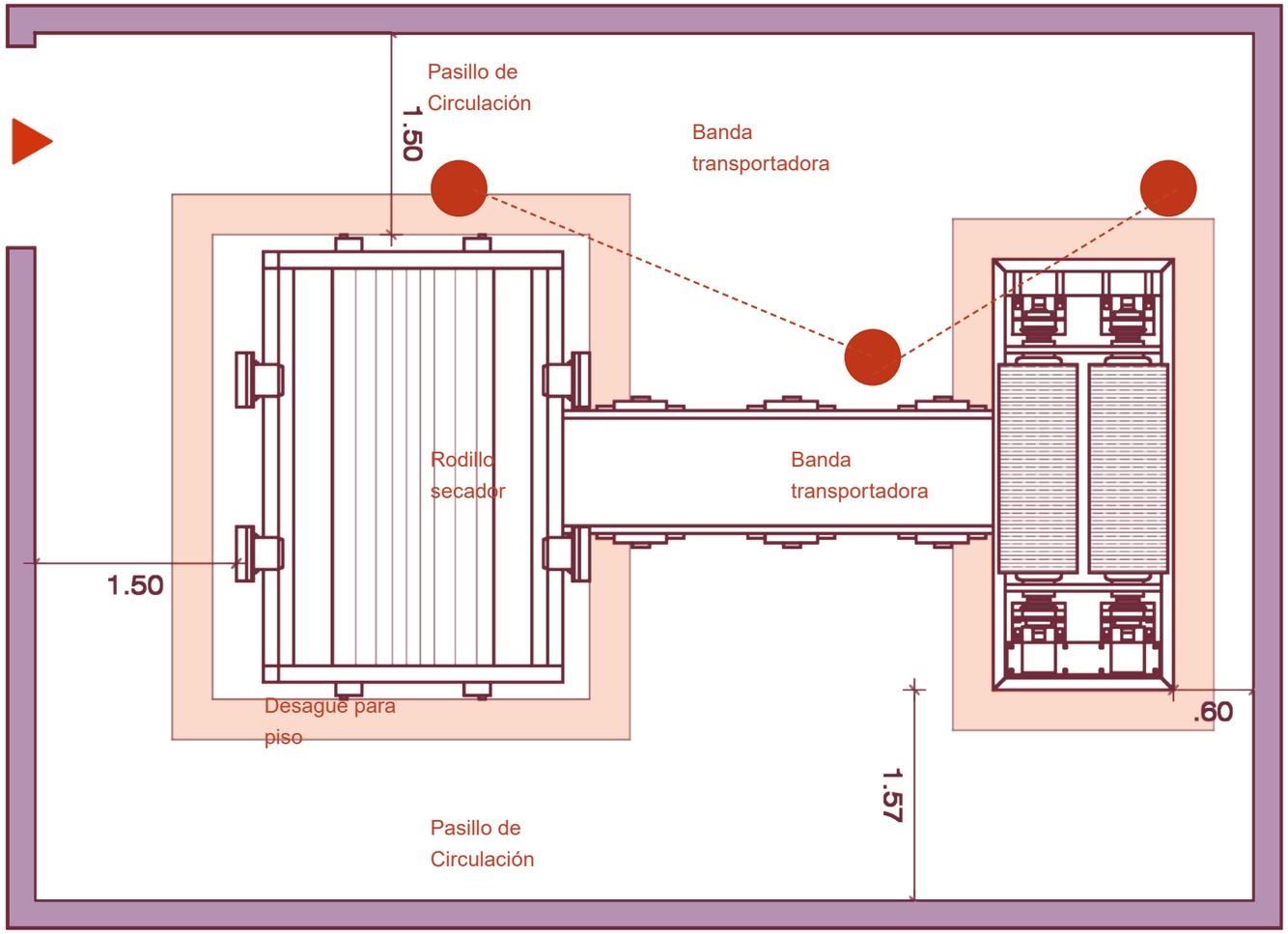


Figura 40

Distribución espacial Prensado y Secado



Área	Tipo de área	Superficie	Altura libre min.	Acceso	Personal	Condición
Deshidratación	Técnica mecánica	58.50 m²	5.50 m	Puerta 1.20 m	2–3 operarios	Acceso restringido

05 BLOQUE 5
Clasificación

El área de clasificación se concibe como un espacio técnico limpio, cerrado y seco, destinado al acondicionamiento y organización del flujo de pulpa de bagazo ya seca, sin la incorporación de procesos húmedos, térmicos o de clasificación mecánica especializada.

El material procesado es transportado mediante bandas transportadoras de baja velocidad, las cuales conducen la pulpa hacia contenedores industriales de tamaño medio, donde se realiza su almacenamiento temporal y estabilización. La ausencia de mesas de selección o maquinaria de clasificación responde a un sistema de control previo del proceso, en el que la homogeneidad del material ya ha sido garantizada en etapas anteriores.

La organización espacial responde a un flujo lineal claro, con equipos a escala humana. El área considera circulaciones técnicas de 1.20 m, adecuadas a un proceso limpio y seco de acondicionamiento y almacenamiento temporal.

Figura 41

Caraterísticas Clasificación

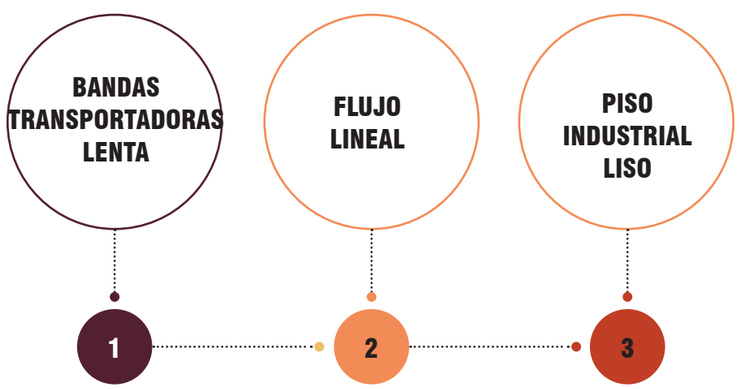
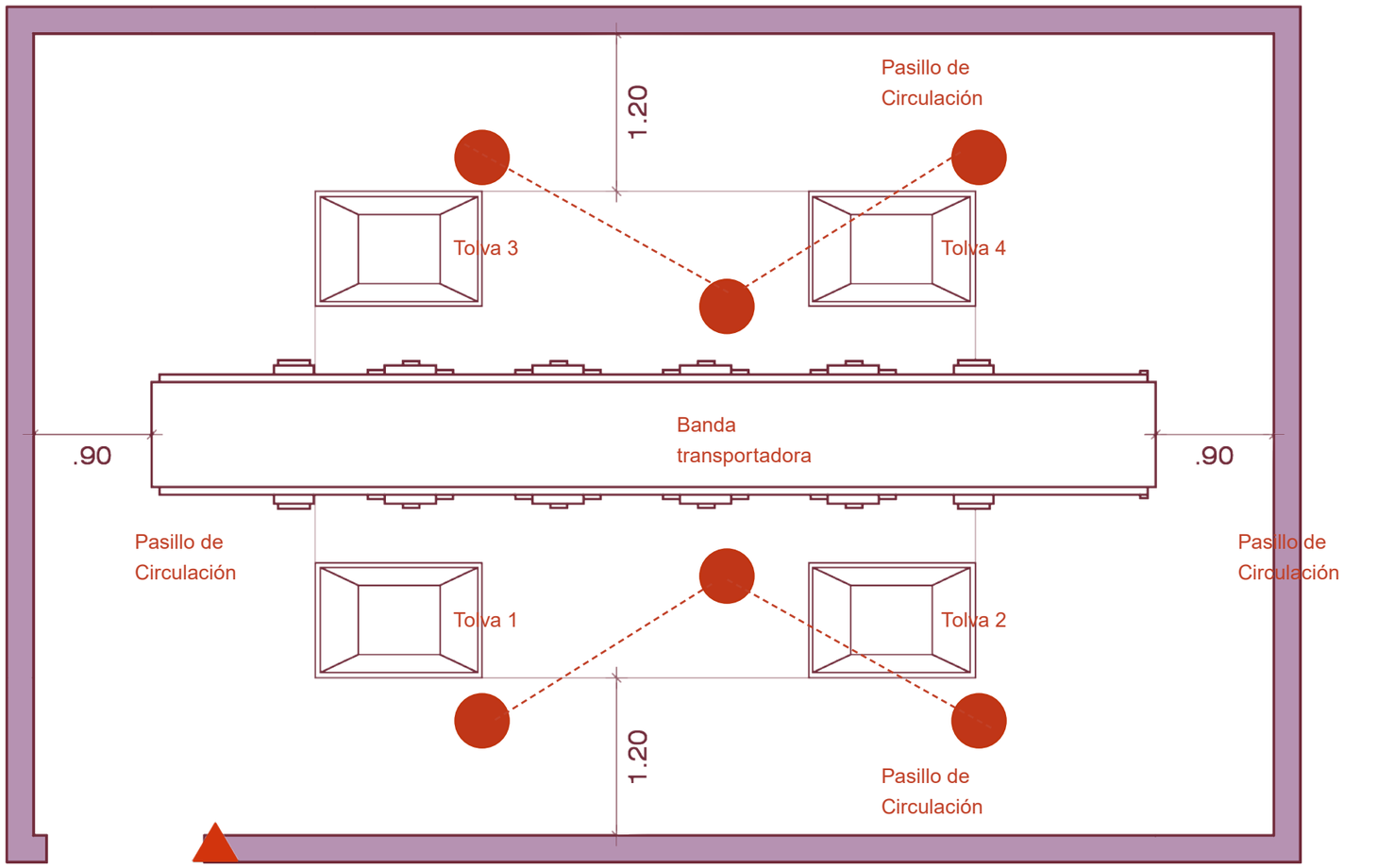


Figura 42

Distribución espacial Área de Clasificación



Área	Tipo de área	Superficie	Altura libre min.	Acceso	Personal	Condición
Deshidratación	Técnica limpia y seca	57.53 m²	4.00 m	Puerta 1.20 m	2–3 operarios	Acceso controlado

06 BLOQUE 6
Enrollado y Empaque

El área de enrollado, corte y empaque constituye el último bloque del proceso productivo, concentrando las operaciones finales sobre el **producto terminado**. Se configura como un espacio técnico limpio, con una disposición lineal de maquinaria, almacenamiento temporal controlado y relación directa con el área de despacho, optimizando la continuidad del flujo productivo.

El área integra una cortadora rebobinadora de papel como equipo principal para la conformación del producto final, complementada por una envolvedora cilíndrica automática con film termoplástico retráctil, la cual garantiza la **protección del producto,** el orden operativo y condiciones adecuadas para su manipulación, almacenamiento y posterior distribución.

El almacenamiento temporal del producto terminado se resuelve mediante un sistema de paletización ligera, considerando un buffer máximo equivalente a uno a dos días de producción. Para la escala del proyecto, se prevé el uso de dos a tres palets, asegurando condiciones de orden, accesibilidad y una rotación eficiente del material previo al despacho.

Figura 43

Características de Enrollado y Empaque

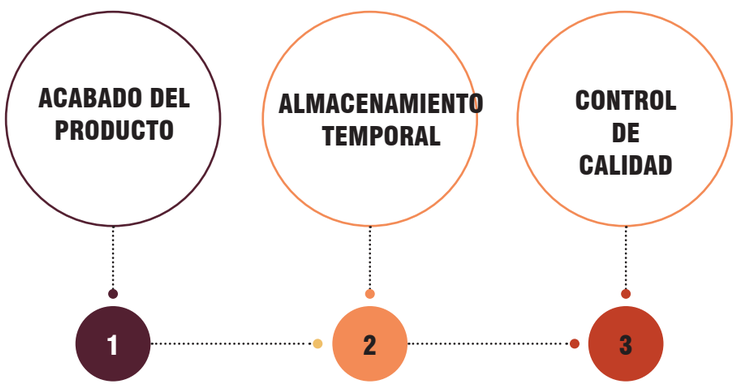
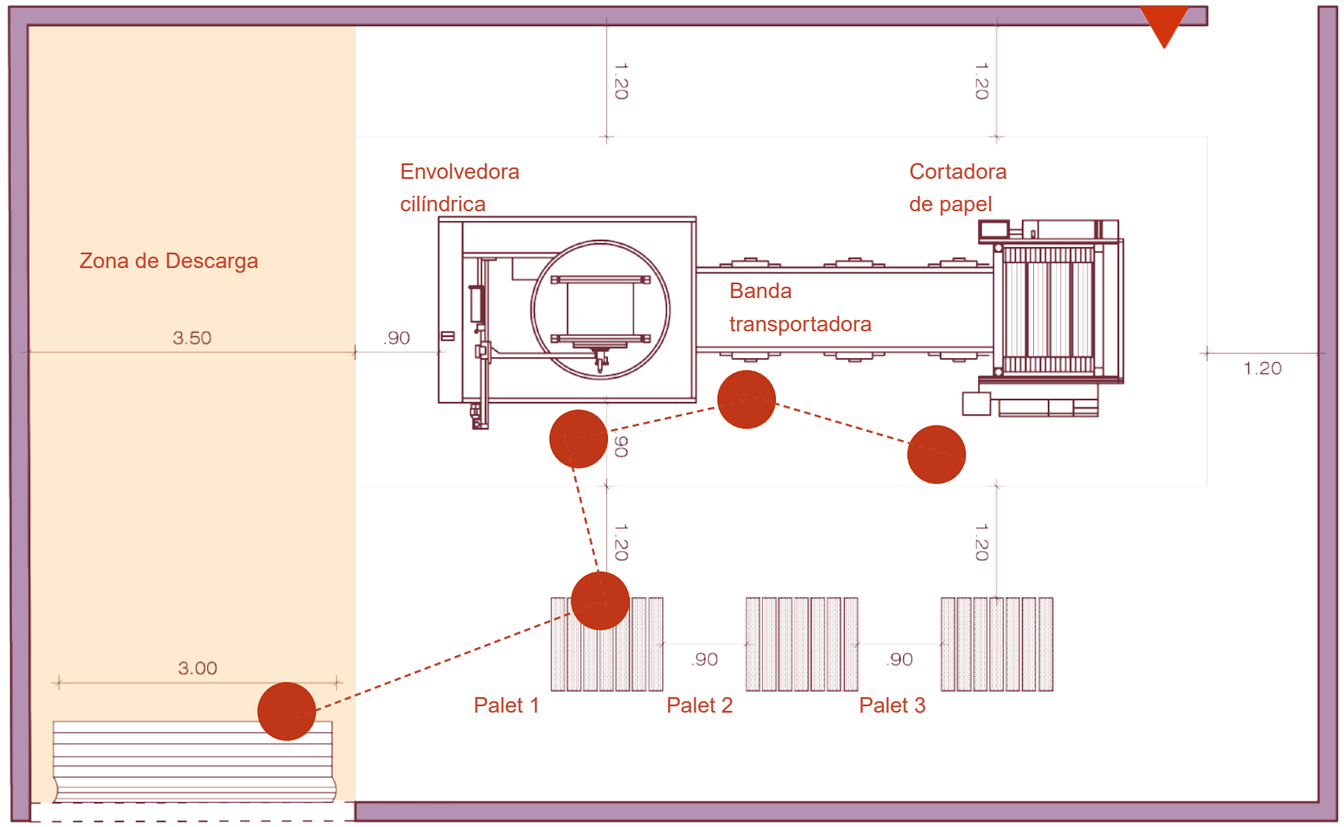


Figura 44

Distribución espacial Área de Enrollado y Empaque



Área	Tipo de área	Superficie	Altura libre min.	Acceso	Personal	Condición
Corte y Empaque	Técnica limpia	116.10 m²	4.00 m	Puerta 1.20 m	2–3 operarios	Acceso controlado

TIPO DE INDUSTRIA

Una vez analizado el funcionamiento integral de la industria y comprendidas las etapas que conforman su proceso productivo, se procede a establecer la tipología industrial más adecuada para el desarrollo del proyecto. Esta etapa constituye un componente fundamental dentro de la investigación, debido a que permite definir de manera técnica, normativa y territorial la naturaleza de la actividad industrial que se pretende implantar. Para ello, se toma como referencia el análisis de tres sistemas de clasificación complementarios: la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA) y la clasificación industrial establecida en los Planes de Uso y Gestión del Suelo (PUGS).

El estudio de estas tres clasificaciones permite identificar no solo la actividad económica específica a la que pertenece la industria, sino también determinar el nivel de impacto ambiental y el grado de compatibilidad territorial que presenta respecto al lugar donde se proyecta su implantación. De esta manera, el análisis conjunto de estos sistemas se convierte en una herramienta indispensable para verificar la viabilidad normativa y funcional del proyecto dentro del contexto urbano-rural de la parroquia Salinas.

En primera instancia, la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) permite categorizar la actividad productiva según el tipo de procesos que desarrolla, los productos generados y el sector económico al que pertenece. Esta clasificación proporciona una referencia clara para ubicar la industria dentro de una rama específica de producción, permitiendo identificar sus requerimientos operativos, tecnológicos y espaciales. Además, la utilización de esta clasificación facilita la comparación con industrias similares y contribuye a establecer parámetros de funcionamiento acordes con actividades equivalentes.

Por otro lado, el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA) permite determinar el nivel de impacto o riesgo ambiental derivado de la actividad industrial. Esta evaluación considera factores relacionados con el consumo de recursos naturales, generación de emisiones atmosféricas, producción de residuos sólidos y líquidos, utilización de maquinaria, niveles de ruido, riesgos operacionales y manejo de sustancias potencialmente contaminantes. A partir de estos criterios, la industria puede clasificarse dentro de categorías de bajo, mediano o alto impacto/riesgo ambiental, definiendo así los instrumentos de regulación y control que deberán aplicarse durante su funcionamiento.

De manera complementaria, la clasificación establecida en los Planes de Uso y Gestión del Suelo (PUGS) permite relacionar la actividad industrial con las características territoriales y normativas del área de implantación. Este análisis resulta esencial debido a que cada zona posee restricciones y condicionantes específicas respecto a las actividades permitidas, los niveles de impacto aceptados y las condiciones de ocupación del suelo. En este sentido, el estudio de la zonificación territorial de la parroquia Salinas evidencia un predominio de usos agroproductivos y residenciales rurales de baja densidad, elementos que determinan la dinámica funcional y ambiental del territorio.

La presencia de estas características territoriales implica que cualquier implantación industrial debe responder a criterios de compatibilidad con el entorno existente. Por esta razón, la determinación de la tipología industrial permite establecer si la actividad planteada puede coexistir adecuadamente con las actividades agrícolas, residenciales y productivas presentes en el sector, evitando generar conflictos relacionados con contaminación, ruido, tránsito pesado o alteraciones ambientales significativas.

Asimismo, la clasificación industrial según el uso de suelo posibilita identificar qué tipos de industrias pueden implantarse dentro de la zona y bajo qué condiciones específicas. En este contexto, las industrias de bajo impacto representan una alternativa más compatible con áreas de carácter agroproductivo y residencial, debido a que presentan menores niveles de emisiones, riesgos operacionales y afectaciones ambientales.

En consecuencia, el análisis integral de las clasificaciones CIIU, SUIA y PUGS no solo permite identificar de manera precisa el tipo de industria que se desarrollará, sino también verificar la factibilidad territorial y normativa de su implantación. Este proceso garantiza que la propuesta industrial responda a las condiciones reales del entorno y cumpla con los lineamientos establecidos por la planificación territorial y ambiental vigente. Además, contribuye a definir parámetros técnicos relacionados con el manejo adecuado de residuos, control de emisiones, mitigación de impactos y seguridad industrial, aspectos fundamentales para asegurar un funcionamiento eficiente y sostenible de la industria dentro del contexto territorial donde se desarrollará el proyecto.

Figura 45

Diagrama de análisis de tipo de industria

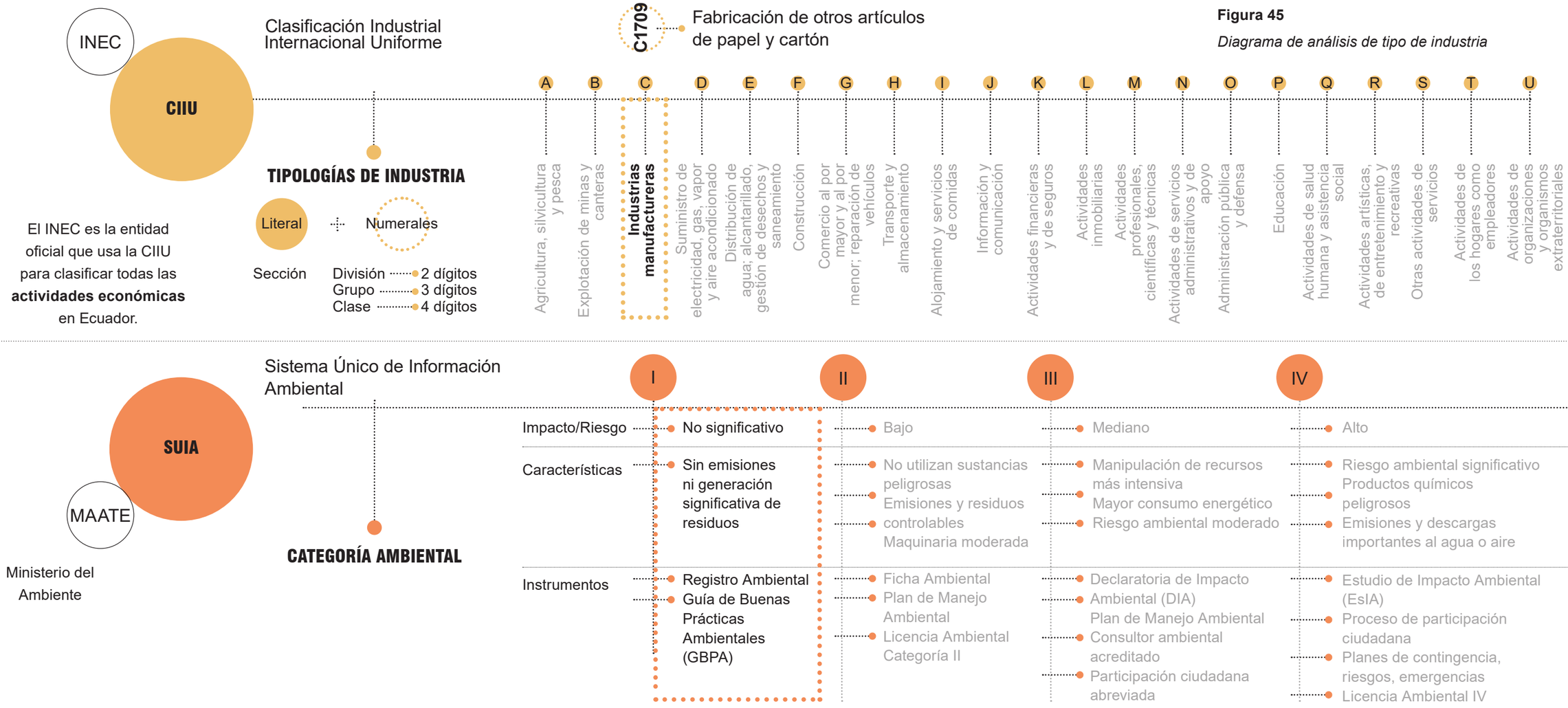
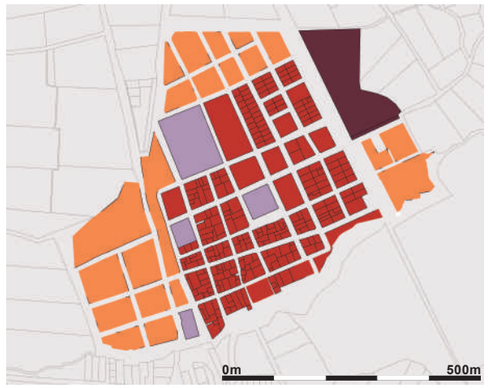
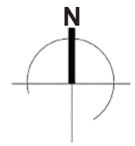


Figura 46

Mapa zonificación actual de la parroquia de Salinas.







EMPLAZAMIENTO DE LA INDUSTRIA

Una vez analizada la industria y definidas sus características operativas, el siguiente paso consiste en la identificación del lugar de emplazamiento del proyecto dentro de la parroquia de Salinas. En este contexto, la revisión del uso de suelo parroquial resulta determinante para orientar la localización, que va a determinar las condiciones de implantación del equipamiento. En Salinas se evidencia, como se aprecia en la f, un predominio del uso de suelo agropecuario, asociado históricamente a actividades agrícolas y ganaderas que estructuran la dinámica económica local. Este carácter rural-productivo define gran parte del territorio y condiciona la inserción de nuevas actividades.

Sin embargo, a pesar de esta marcada vocación agropecuaria, la normativa de uso de suelo incorpora la posibilidad de uso industrial de bajo impacto como uso restrictivo, es decir, permitido bajo ciertas condiciones y controles ambientales específicos. Esta categoría admite la implantación de industrias que no generen afectaciones significativas al entorno, siempre que cumplan criterios de control de emisiones, manejo adecuado de residuos y distancias de seguridad respecto a áreas residenciales o de protección.

GESTIÓN DE USO DE SUELO

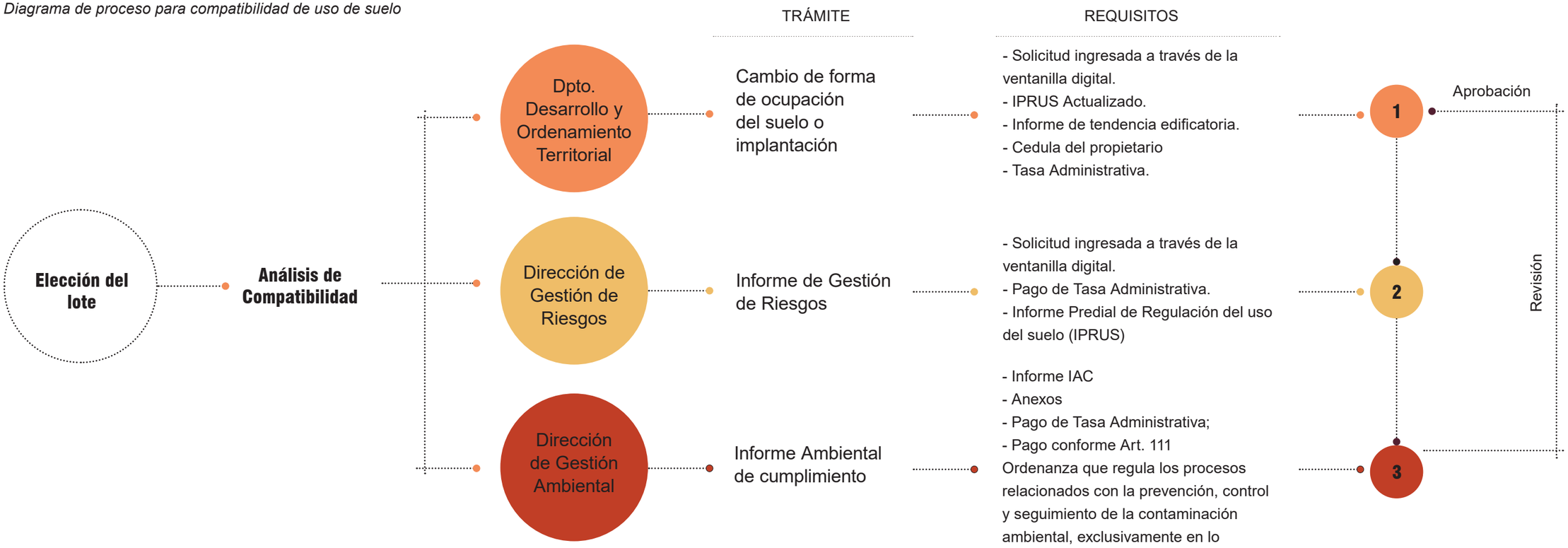
Como se mencionó de acuerdo con el PDOT Ibarra (2021), el cantón Salinas no dispone de una zonificación específica para industria de bajo impacto, no obstante, dentro de los lotes con uso de suelo agropecuario, este tipo de actividad puede tramitarse como uso restrictivo.

Para su aprobación, según explicó la Arq. Verónica Impaquingo, técnica del Departamento de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, es obligatorio presentar un estudio de compatibilidad, el cual es evaluado por tres entidades: el Departamento de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, la Dirección de Gestión de Riesgos y la Dirección de Gestión Ambiental. Cada una de estas áreas emite un informe técnico (cambio de forma de ocupación del suelo, informe de gestión de riesgos e informe ambiental de cumplimiento, respectivamente) basado en requisitos formales como solicitud digital, actualización del IPRUS, informes catastrales y de edificación, tasas administrativas y documentación ambiental específica, tal como se sintetiza en el proceso institucional ilustrado en el esquema de análisis de compatibilidad.

En complemento, el Ing. Hernán Orozco, técnico de la Dirección de Gestión de Riesgos, indicó que esta área realiza además una verificación in situ, centrada principalmente en el análisis de condiciones naturales del territorio, tales como pendientes, amenazas geológicas, hidráulicas, estabilidad del suelo y susceptibilidad a eventos naturales. Asimismo, coincidió con lo señalado por la Arq. Impaquingo, que para la elección del emplazamiento del proyecto analizado en esta tesis se evalúan múltiples variables territoriales, cuya pertinencia depende del tipo de proyecto que se pretende implantar, estas variables permiten determinar la viabilidad física, ambiental y normativa del proyecto antes de la emisión del permiso definitivo. De esta manera, los informes de las tres entidades, revisados de manera conjunta, concluyen en la aprobación o rechazo del uso de suelo solicitado.

Figura 47

Diagrama de proceso para compatibilidad de uso de suelo



DETERMINACIÓN DE LAS VARIABLES

Una vez analizado el proceso necesario para la aprobación del uso de suelo restrictivo, la Arq. Imbaquingo manifestó que, debido a que gran parte del territorio de la parroquia de Salinas se encuentra clasificado como suelo agropecuario y como uso de suelo restrictivo para industria de bajo impacto, es posible determinar, en función de variables técnicas previamente definidas, cuál es el lote idóneo para la implantación del proyecto.

En primer lugar, tal como se observa en la Figura 48 de la página 49, se procedió a identificar las condicionantes aplicadas en el caso de estudio PROPAL, en Colombia, vinculado directamente a la agroindustria de la caña de azúcar. Este referente se selecciona debido a que constituye un ejemplo situado en un contexto latinoamericano comparable al de Salinas.

El caso de dicha industria permitió establecer variables territoriales clave que evidencian cómo la correcta implantación del proyecto depende de la relación entre territorio, ambiente y factibilidad técnica. Además, el análisis del caso mostró que la cercanía a la materia prima disminuye los costos de transporte y los impactos ambientales asociados, fortaleciendo un enfoque de producción sostenible.

En paralelo, se integró el análisis de normativa internacional, específicamente el Código General de Diseño para Empresas Industriales de China, el cual, pese a pertenecer a otro marco geográfico, resulta pertinente por su carácter técnico y su enfoque integral sobre el uso del suelo industrial, la planificación del emplazamiento y las condiciones físicas del terreno. Esta normativa establece criterios claros para la organización funcional de plantas industriales, la separación de áreas productivas y de servicios, la jerarquización de accesos, la zonificación interna por niveles de riesgo y la previsión de áreas de expansión futura. Asimismo, incorpora requerimientos mínimos de protección ambiental, tratamiento de efluentes, seguridad contra incendios, control de ruidos y distancias sanitarias respecto a zonas residenciales, los cuales resultan directamente aplicables como parámetros de evaluación para el proyecto en Salinas.

Este instrumento permitió establecer tres grandes dimensiones de evaluación: cumplimiento normativo, vialidad técnica y sostenibilidad del emplazamiento. Dentro de ellas se incluyen parámetros como compatibilidad del uso de suelo industrial, control de impactos asociados a ruido y tránsito, acceso a vías principales, manejo preliminar de residuos, condiciones topográficas favorables y relación del proyecto con el entorno urbano-rural.

Además, la normativa enfatiza la importancia de la accesibilidad logística, la continuidad de las cadenas productivas y la minimización de recorridos internos, aspectos determinantes para el diseño del equipamiento industrial. Estos lineamientos se utilizaron como insumo metodológico para la construcción de los criterios de selección del terreno en Salinas.

Posteriormente, en la figura 51 se realizó la verificación de las condicionantes identificadas a partir de los referentes normativos y del caso PROPAL, contrastándolas con dos referentes arquitectónicos: la Fábrica de Azúcar Negra y la Unidad de Procesamiento de Yaca.

Mediante el análisis de estos casos se identificaron variables específicas asociadas a la implantación arquitectónica, tales como: acceso y movilidad para pequeños productores, condiciones climáticas favorables para ventilación y secado, topografía semiplana para la disposición de hornos y equipos, capacidad portante del terreno, disponibilidad de servicios básicos, distancia sanitaria respecto a zonas habitadas, manejo de residuos orgánicos y efluentes, y potencial de expansión mediante módulos futuros. La síntesis de estas variables permitió elaborar un diagrama de relación de variables entre referentes, en el cual se estructuran los criterios que sustentan la elección del lote para el proyecto.

En conjunto, el cruce entre normativa y referentes industriales–arquitectónicos permitió construir un sistema de evaluación que trasciende la simple delimitación territorial y se orienta hacia la sostenibilidad del emplazamiento. Este sistema considera la proximidad a la zona productiva de caña, la reducción de tiempos de traslado del bagazo, la accesibilidad para pequeños productores, la protección frente a riesgos naturales como inundaciones o deslizamientos, la disponibilidad de agua para procesos de lavado y evaporación, y la articulación social del proyecto con las comunidades locales.

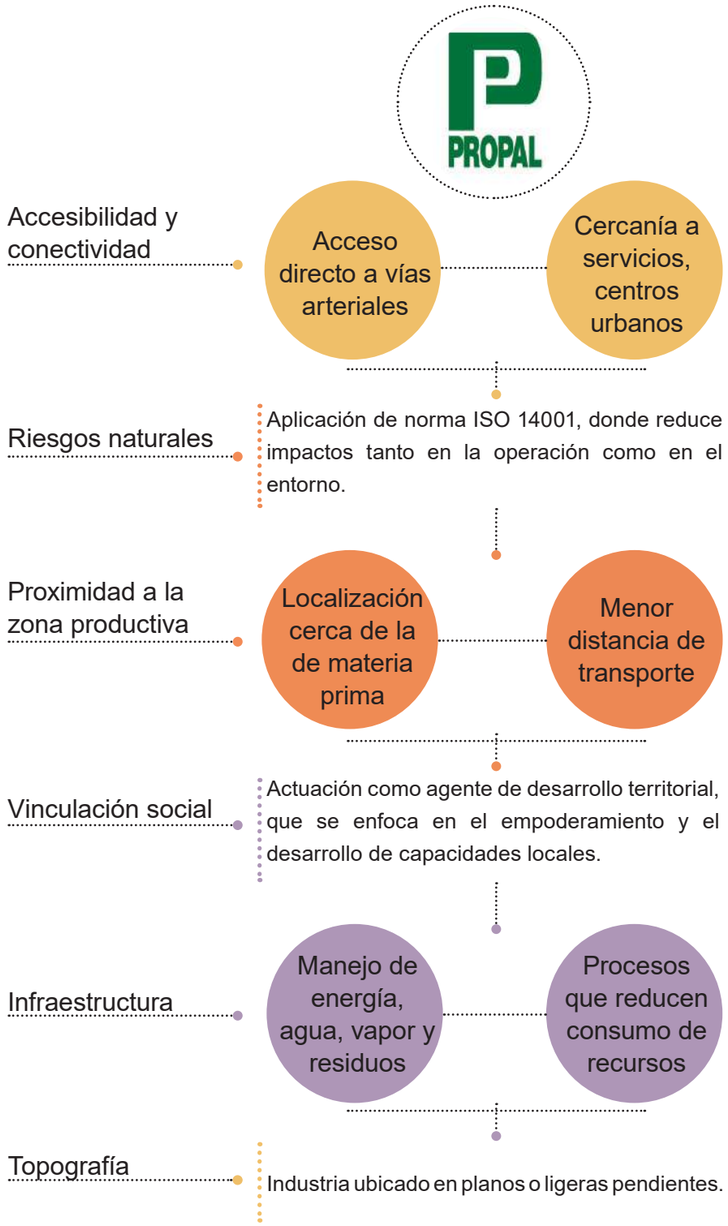
A partir de ello, se definieron las variables que justifican técnicamente la selección del lote, asegurando que el equipamiento actúe como agente de desarrollo territorial, promueva el empleo local y fortalezca las capacidades productivas de la población.

De esta manera, el proceso de selección del emplazamiento no solo cumple con la normativa vigente y los condicionantes físico-ambientales, sino que se orienta hacia un modelo de implantación responsable y estratégica, fundamentado en criterios verificables y en la articulación entre industria, territorio y comunidad.

El análisis del caso PROPAL (Colombia), vinculado a la agroindustria de la caña de azúcar, permite identificar criterios territoriales para la implantación del proyecto.

Figura 48

Diagrama de las variables condicionantes del lote de la Propal



A partir de este cuadro, se observa que la correcta implantación del proyecto está condicionada por la relación entre variables territoriales, ambientales y físico-técnicas. La accesibilidad a vías principales y la cercanía a zonas productivas inciden directamente en la eficiencia logística del proceso.

En términos ambientales, la proximidad a la materia prima permiten reducir impactos asociados al transporte y a la operación industrial, consolidando un enfoque de producción sostenible. Por su parte, las condiciones físico-técnicas del terreno, como la topografía y la disponibilidad de infraestructura básica, determinan la viabilidad de la implantación, al incidir en los costos constructivos.

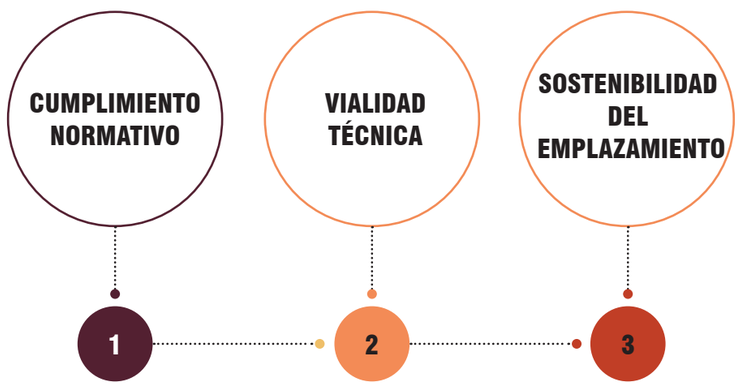
En consecuencia, los aspectos sintetizados en el cuadro se constituyen como insumos fundamentales para el diagnóstico del sitio y la evaluación comparativa de alternativas de terreno.

Análisis normativo como base para la definición de criterios de selección del terreno

Como parte del diagnóstico del sitio, se analiza el estándar nacional chino “Código General de Diseño para Empresas Industriales” (China), el cual establece lineamientos generales para la planificación, organización y localización de instalaciones industriales.

Figura 49

Diagrama para la definición de criterios de selección del terreno



Si bien se trata de una normativa internacional, su análisis resulta pertinente debido a su enfoque integral sobre el uso del suelo industrial, la planificación del emplazamiento y las condiciones físicas y ambientales del terreno, aportando criterios técnicos para la aplicación en el proceso de selección del terreno.

Figura 50

Diagrama general de las variables para la elección del lote

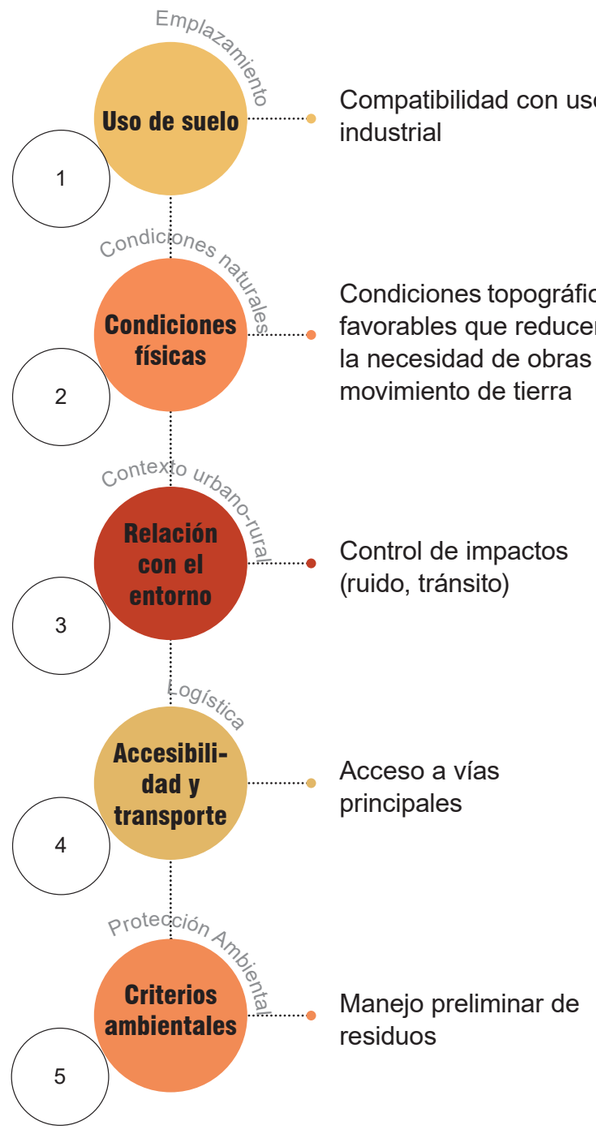
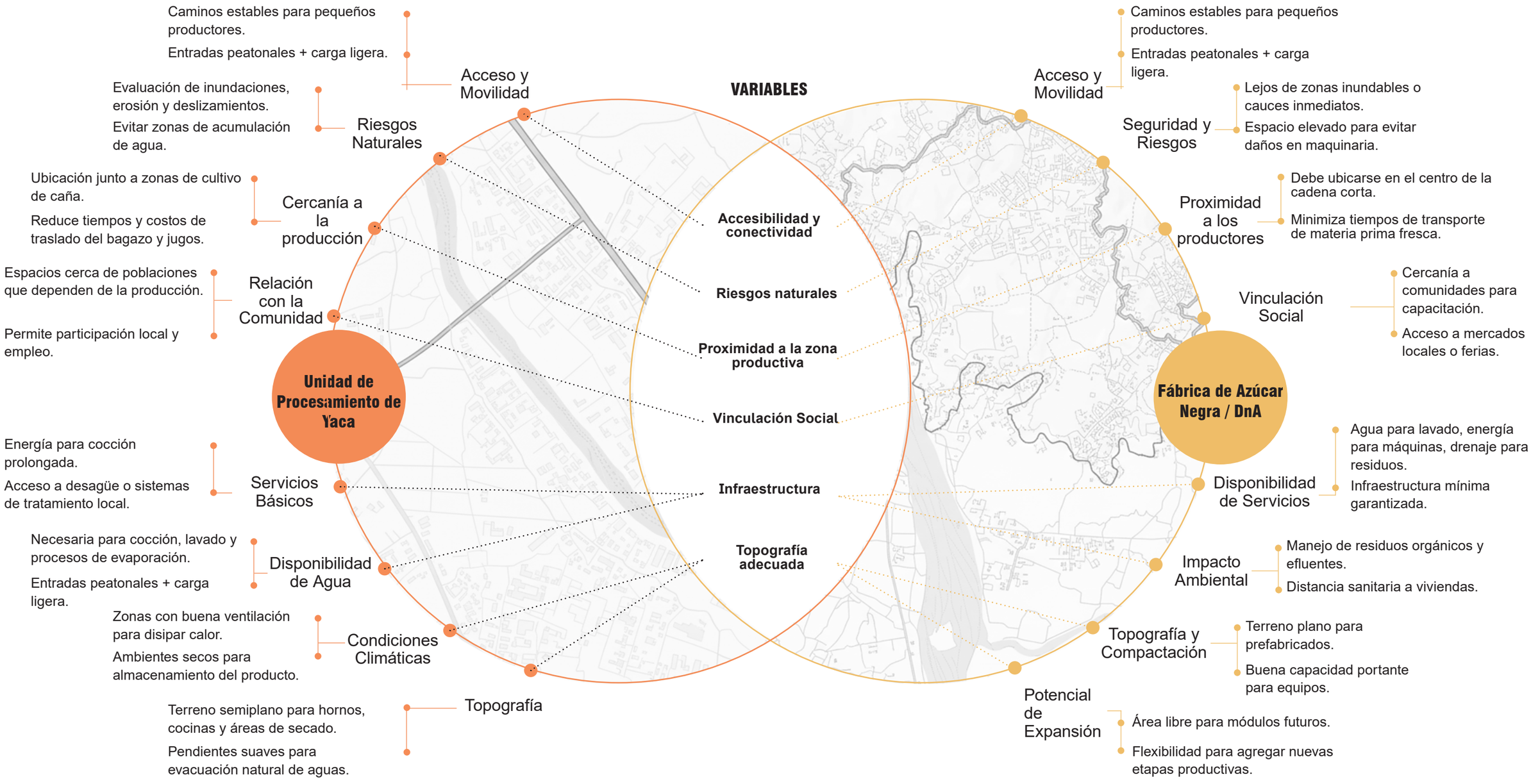


Figura 51

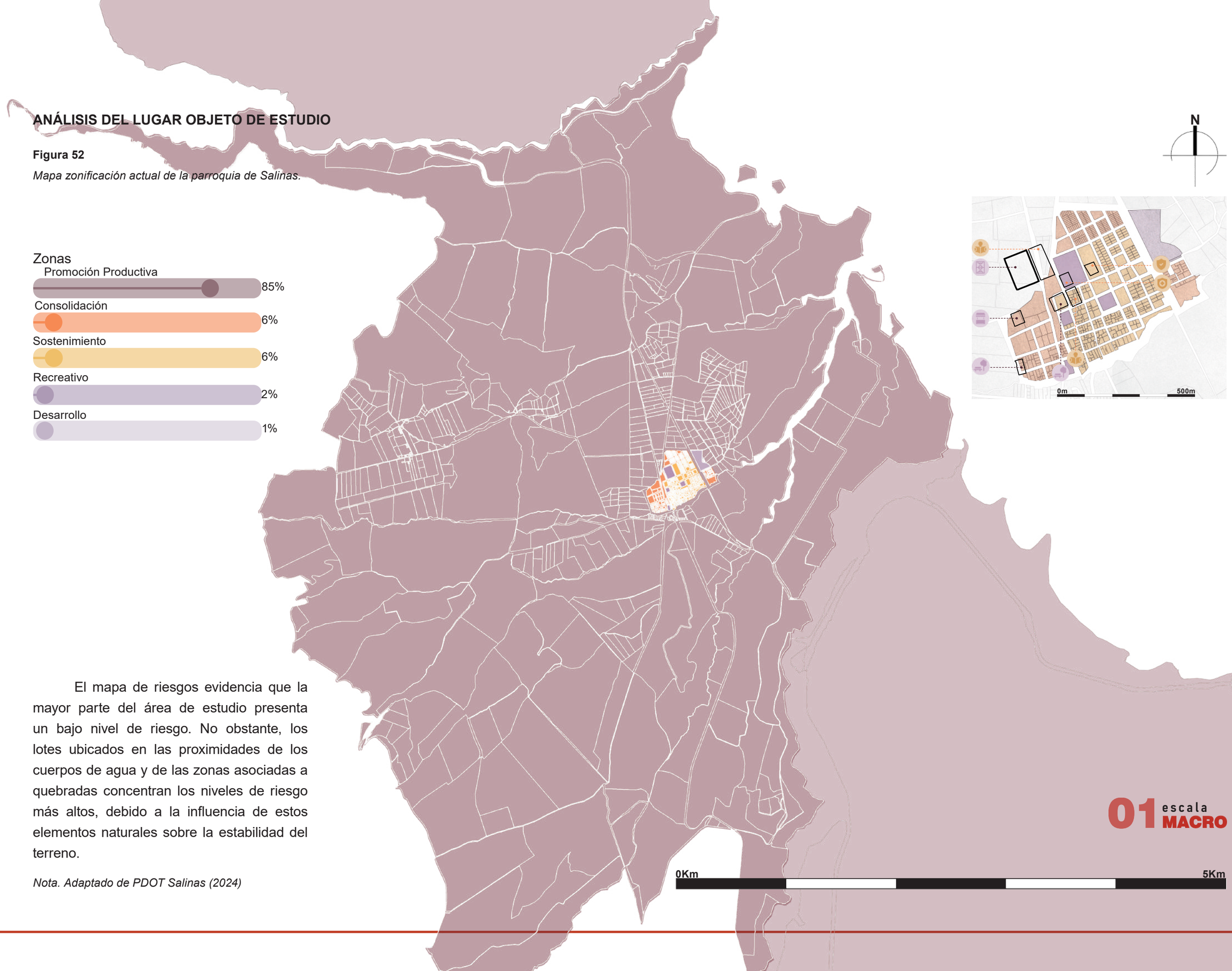
Diagrama de relación de variables entre referentes



A partir del estudio de dos casos: la Fábrica de Azúcar Negra y la Unidad de Procesamiento Yaca, se identificaron las variables que condicionan la localización de cada equipamiento. Mediante un análisis comparativo, estas variables se sintetizaron en un conjunto único de criterios que servirán para determinar el emplazamiento más adecuado del nuevo equipamiento en Salinas, Imbabura.

Figura 52

Mapa zonificación actual de la parroquia de Salinas.



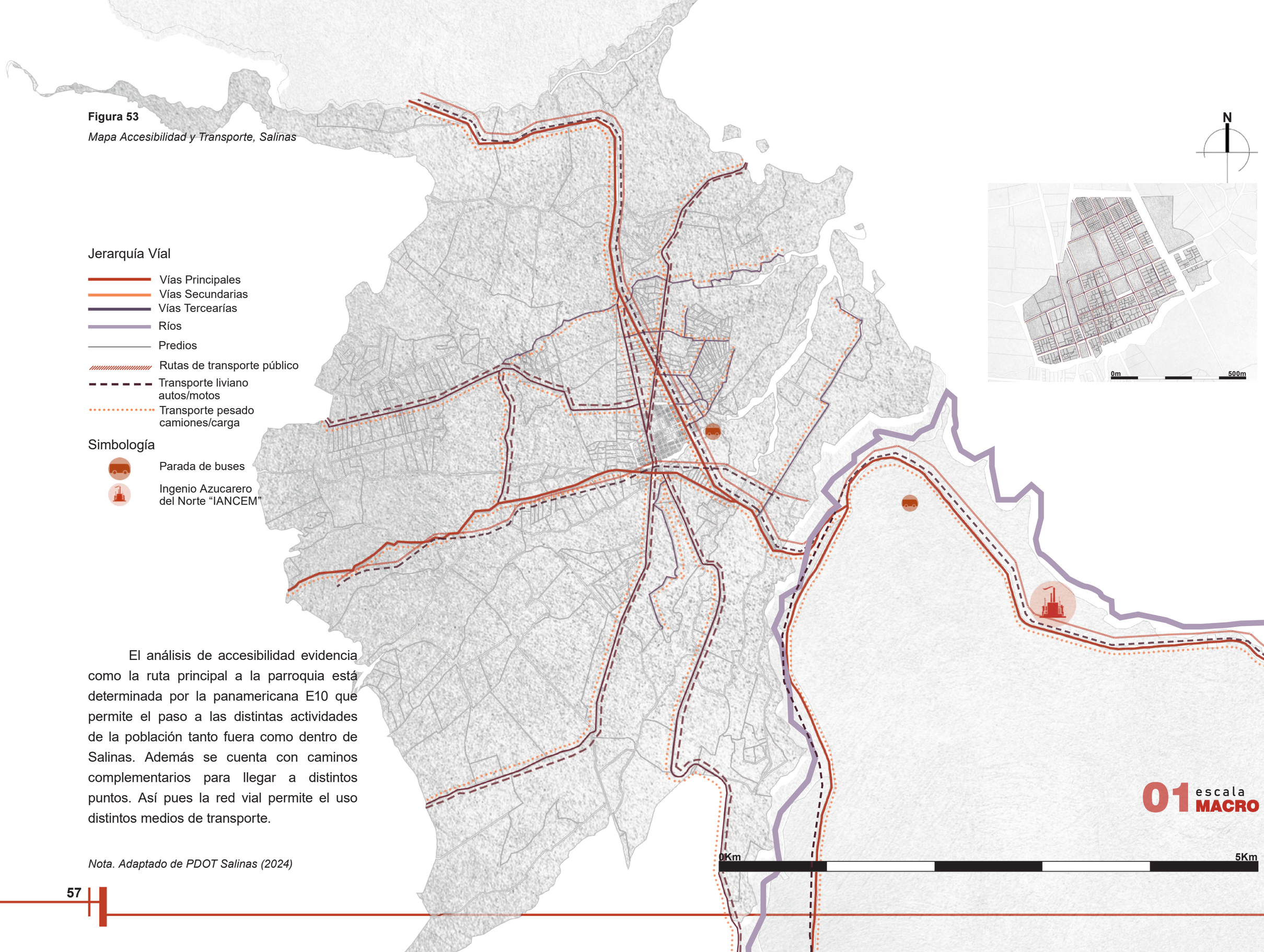
El mapa de riesgos evidencia que la mayor parte del área de estudio presenta un bajo nivel de riesgo. No obstante, los lotes ubicados en las proximidades de los cuerpos de agua y de las zonas asociadas a quebradas concentran los niveles de riesgo más altos, debido a la influencia de estos elementos naturales sobre la estabilidad del terreno.

Nota. Adaptado de PDOT Salinas (2024)

01 escala MACRO

Figura 53

Mapa Accesibilidad y Transporte, Salinas

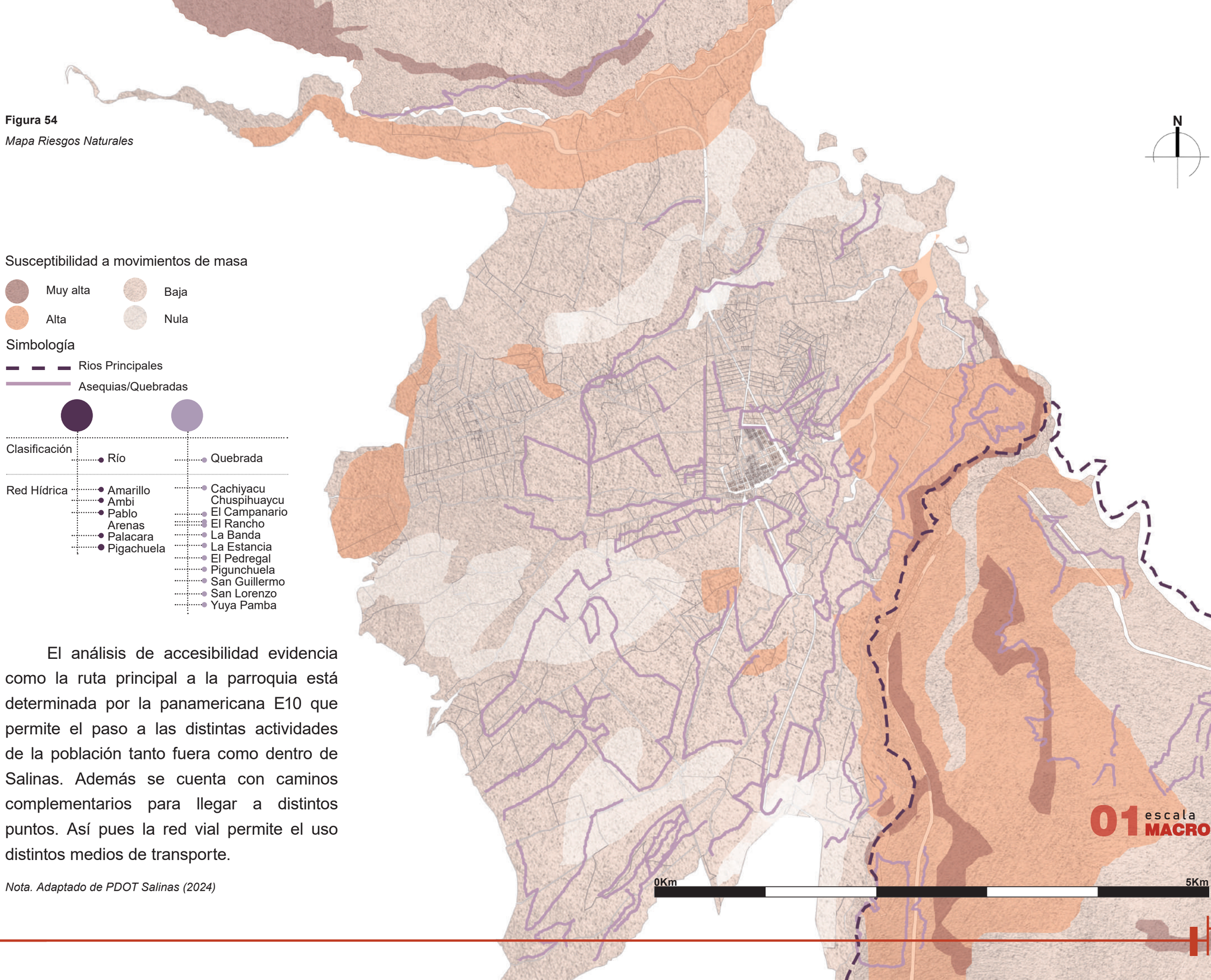


El análisis de accesibilidad evidencia como la ruta principal a la parroquia está determinada por la panamericana E10 que permite el paso a las distintas actividades de la población tanto fuera como dentro de Salinas. Además se cuenta con caminos complementarios para llegar a distintos puntos. Así pues la red vial permite el uso distintos medios de transporte.

Nota. Adaptado de PDOT Salinas (2024)

Figura 54

Mapa Riesgos Naturales



El análisis de accesibilidad evidencia como la ruta principal a la parroquia está determinada por la panamericana E10 que permite el paso a las distintas actividades de la población tanto fuera como dentro de Salinas. Además se cuenta con caminos complementarios para llegar a distintos puntos. Así pues la red vial permite el uso distintos medios de transporte.

Nota. Adaptado de PDOT Salinas (2024)

Figura 55

Mapa de Proximidad Productiva

En Salinas, el transporte de caña y bagazo se realiza principalmente en camionetas y camiones medianos, debido a su disponibilidad rural. Entre las pick-ups empleadas destaca la Toyota Hilux, con una capacidad aproximada de 1.000 kg (Heiwork, 2021), junto con otros modelos similares como Nissan NP300, útil para cargas medias en distancias cortas.

Para mayores volúmenes se emplean camiones como el Hino Dutro Serie 300 con 3.460 kg de capacidad (HINO, 2018) y el Hyundai HD65, que alcanza 4.500 kg (HYUNDAI, 2022). No obstante, el desempeño real depende del estado vial y pendiente del terreno, en zonas montañosas ecuatorianas, la velocidad tiende a reducirse, por lo que se recomienda usar estimaciones moderadas para calcular tiempos logísticos (Yasmany & Fabricio, 2019).

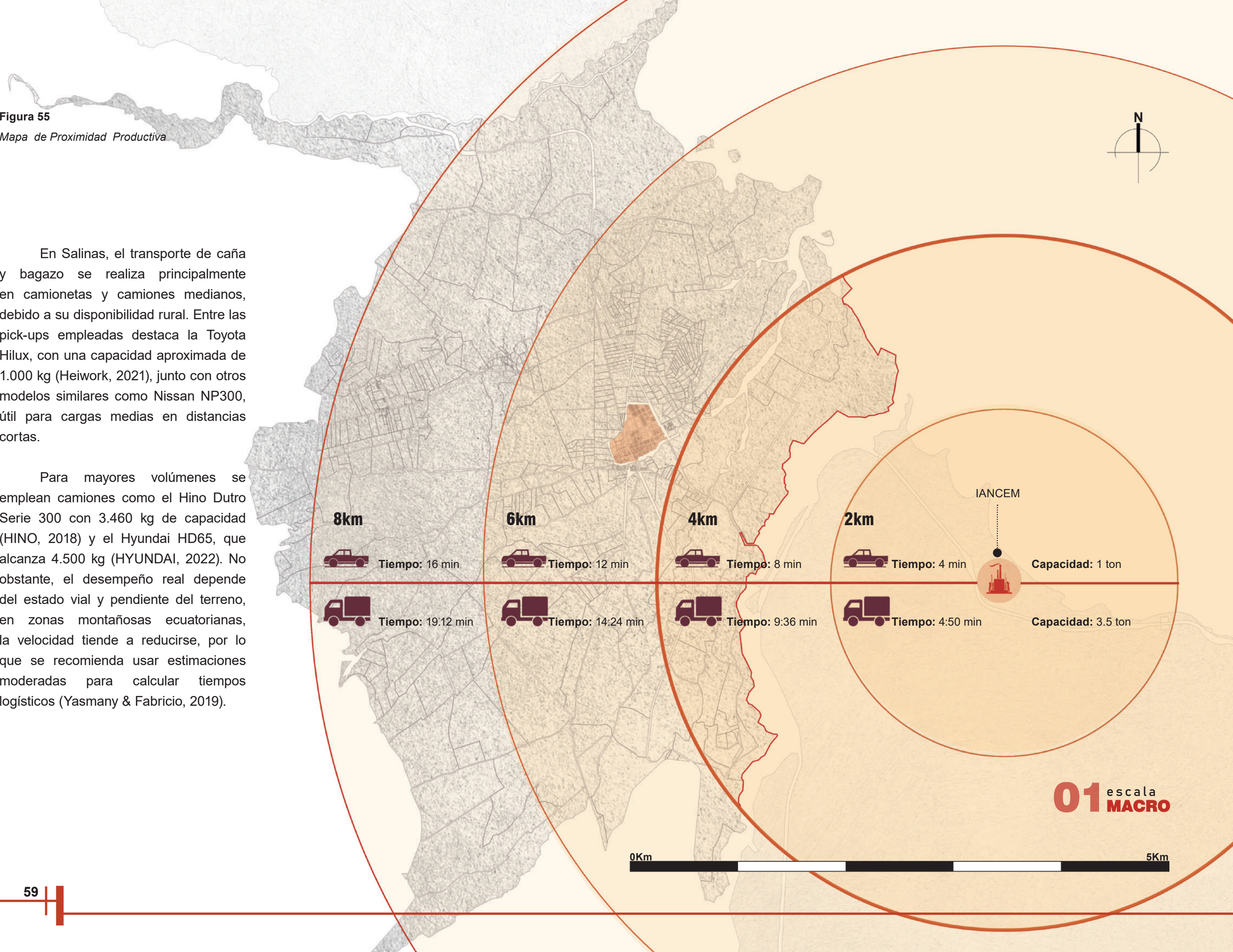
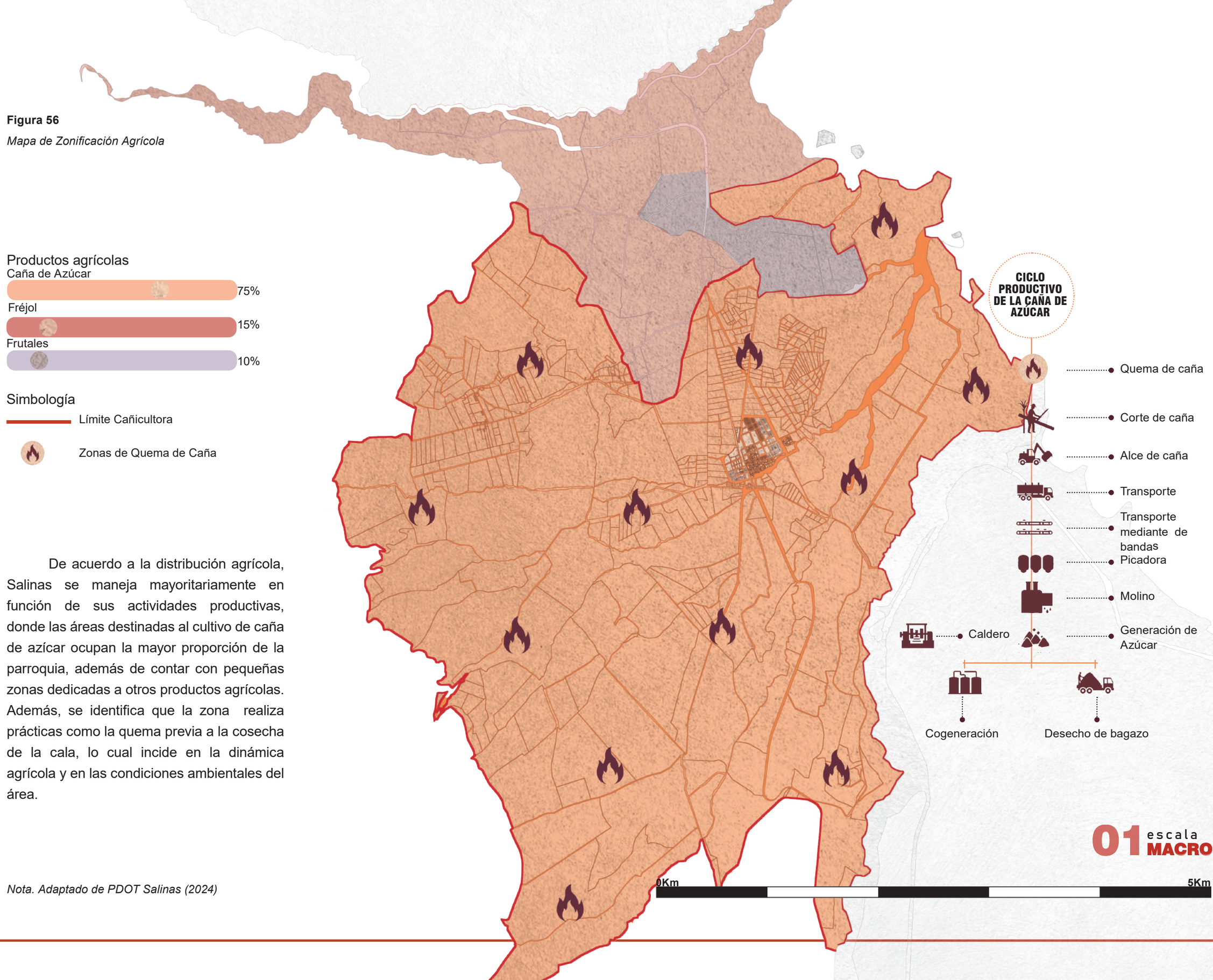


Figura 56

Mapa de Zonificación Agrícola



De acuerdo a la distribución agrícola, Salinas se maneja mayoritariamente en función de sus actividades productivas, donde las áreas destinadas al cultivo de caña de azícar ocupan la mayor proporción de la parroquia, además de contar con pequeñas zonas dedicadas a otros productos agrícolas. Además, se identifica que la zona realiza prácticas como la quema previa a la cosecha de la cala, lo cual incide en la dinámica agrícola y en las condiciones ambientales del área.

Nota. Adaptado de PDOT Salinas (2024)

Figura 57

Mapa de Conclusión Escala Macro

Síntesis Escala Macro

El análisis territorial a escala macro permite identificar la estructura funcional de la parroquia de Salinas y comprender los factores que condicionan la localización óptima de un posible emplazamiento. La lectura integrada de las variables demuestra que el territorio está fuertemente articulado por una red vial jerarquizada, donde la E10 actúa como eje estructurante del transporte y de la movilidad productiva, complementada por caminos secundarios que garantizan continuidad y accesibilidad interna. Esta conectividad eficiente sostiene el funcionamiento agrícola, especialmente en torno a la cadena productiva de la caña, actividad predominante que configura la mayor parte del uso del suelo y determina patrones espaciales claramente definidos.

Del mismo modo, la evaluación de los riesgos naturales muestra una baja exposición territorial, limitada principalmente a la franja asociada al cauce del río, lo cual permite descartar afectaciones significativas en la mayor parte del territorio. La combinación de estos elementos —vocación productiva, accesibilidad robusta y mínima presencia de restricciones físicas— permite establecer una primera delimitación de zonas potenciales dentro de la parroquia.

En conjunto, la superposición de las capas analizadas ofrece un marco claro para avanzar hacia la escala meso, donde las condiciones funcionales, ambientales y logísticas, presentan una mayor aptitud para la selección del terreno de emplazamiento.

Escala Meso

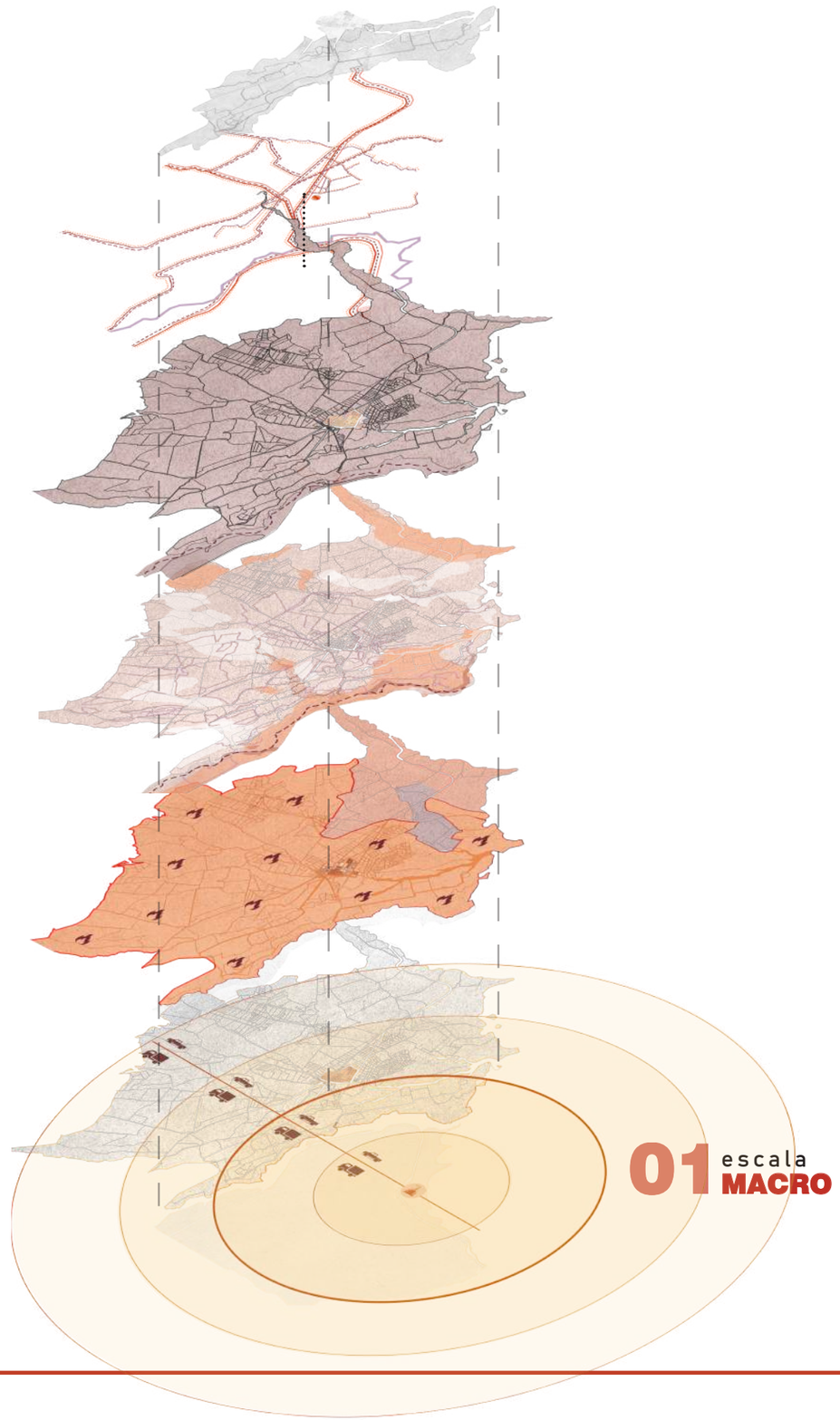
Mapa de Accesibilidad y Conectividad

Mapa de Zonificación

Mapa de Riesgos Naturales

Mapa de Zonificación Agrícola

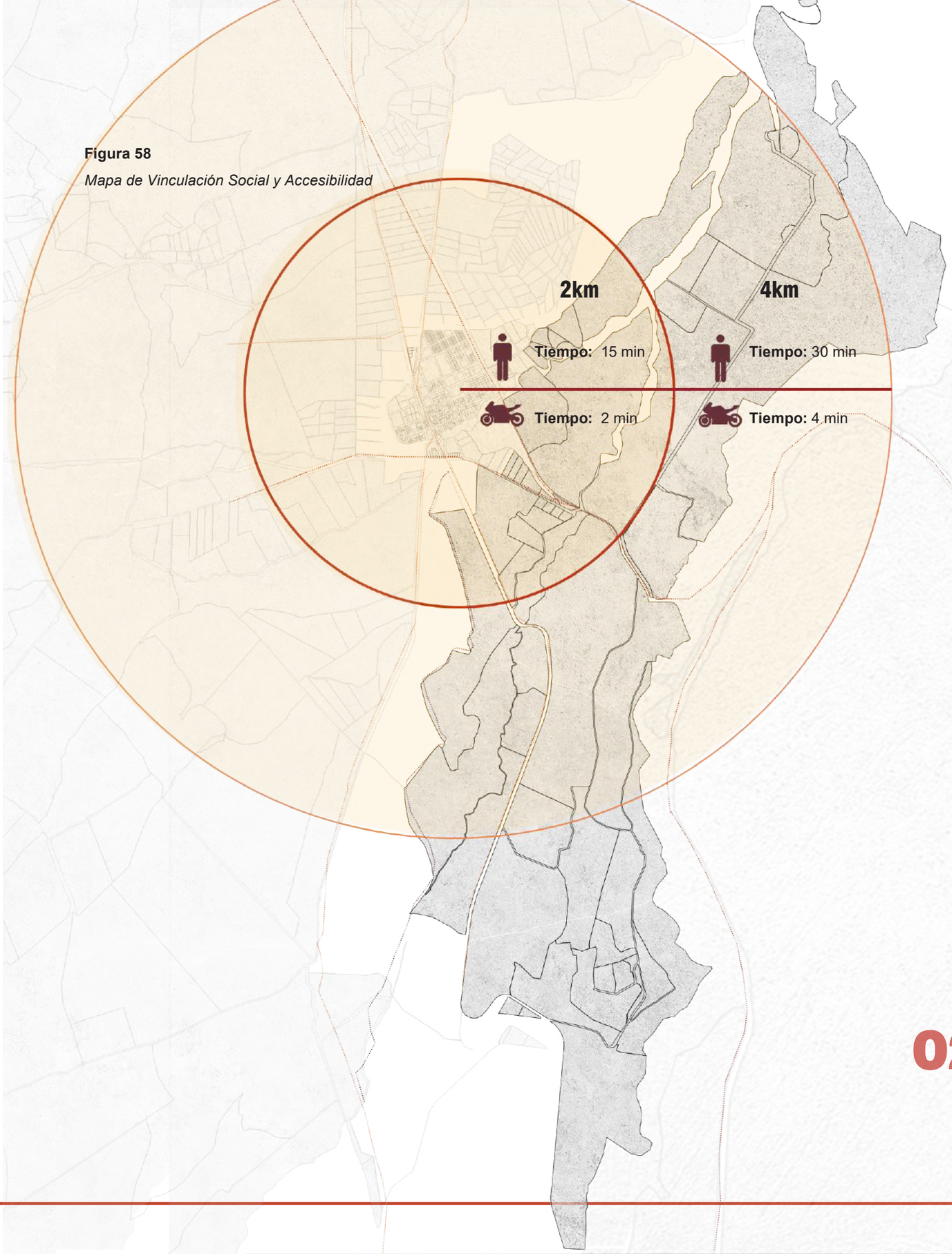
Mapa de Proximidad Productiva



01 escala MACRO

Figura 58

Mapa de Vinculación Social y Accesibilidad



VINCULACIÓN SOCIAL

Una variable a considerar es la Vinculación Social, entendida como la cercanía del posible emplazamiento hacia la zona residencial urbana de Salinas. En la figura 58 se observa el radio de lejanía en kilómetros desde el área urbana hacia los posibles lotes.

La proximidad del equipamiento al lugar donde viven los usuarios es fundamental, ya que facilita el acceso diario, reduce tiempos de desplazamiento y favorece la participación de la población en las actividades que se desarrollen en el proyecto. Esta relación entre cercanía física y uso efectivo del equipamiento ha sido ampliamente estudiada por diversos autores, quienes destacan que la accesibilidad espacial es una condición básica para la inclusión y la vida comunitaria.

La importancia de esta cercanía no es solo funcional, sino social. Gehl (2010) señala que los espacios ubicados a distancias cortas de las viviendas promueven el uso frecuente, la interacción entre personas y la consolidación de la vida comunitaria. De igual manera, UN-Habitat (2013) afirma que la localización de equipamientos próximos a las áreas habitadas incrementa la equidad urbana y mejora la calidad de vida, especialmente en contextos donde los recursos para movilizarse son limitados.

Asimismo, Litman (2013) explica que la accesibilidad depende de la relación entre distancia, tiempo y costo de desplazamiento, por lo que no basta con que un equipamiento exista, sino que debe estar situado donde realmente pueda ser utilizado. En este sentido, emplazar el proyecto cerca de la zona urbana de Salinas garantiza mayor inclusión, facilita el uso peatonal y favorece que el equipamiento se convierta en un verdadero espacio comunitario al servicio de sus habitantes.

Figura 59

Mapa de ubicación de carpas en Salinas



Figura 60

Fotografía de carpa en Salinas



SENTIDO COMUNITARIO

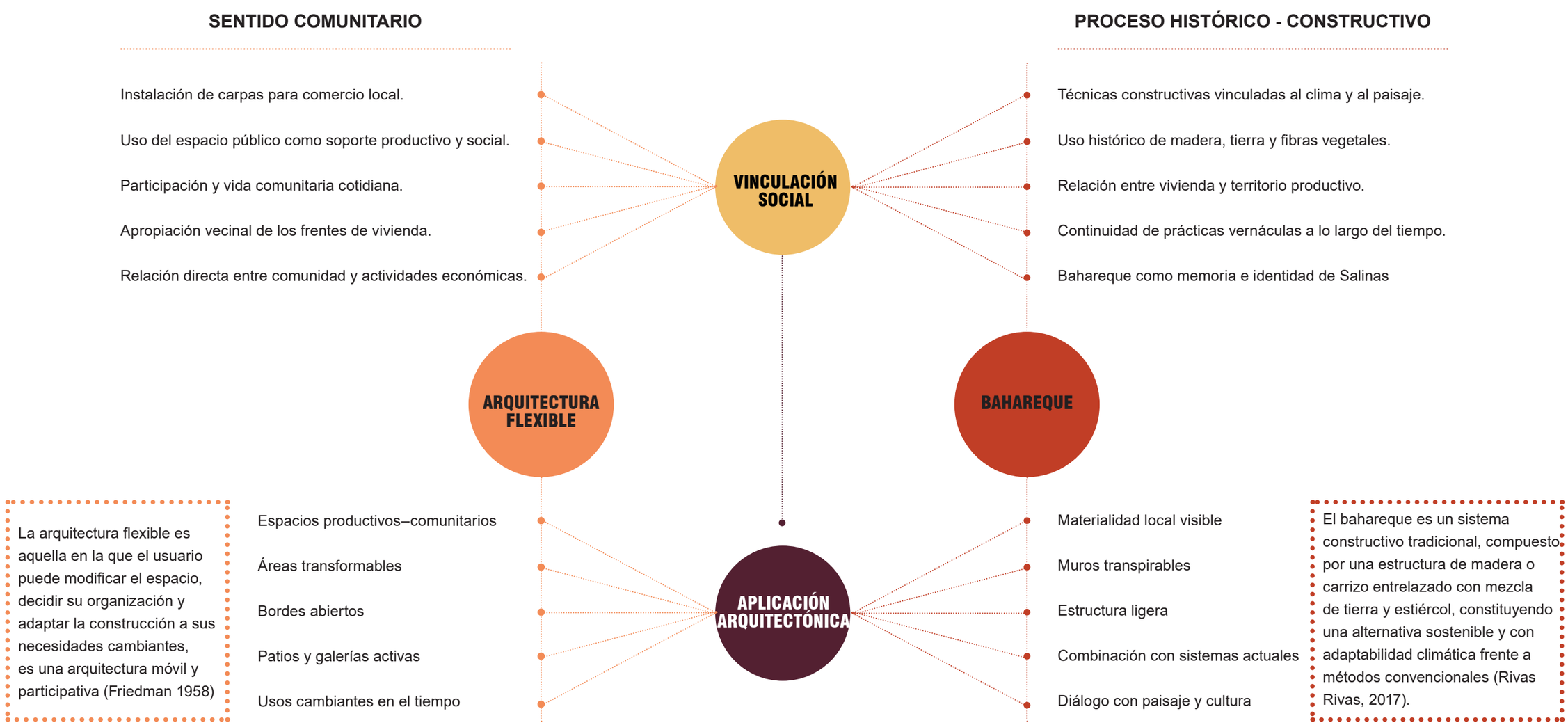
Una vez entendida la importancia de la cercanía del equipamiento, también es necesario comprender cómo el proyecto pasa a formar parte de la comunidad en la que se implanta. Según Sanoff (2000), los proyectos arquitectónicos y urbanos adquieren sentido cuando se insertan en la vida cotidiana de las personas, fortaleciendo participación, identidad y uso comunitario de los espacios. De acuerdo con este autor, la arquitectura no solo satisface funciones físicas, sino que constituye un soporte para las relaciones sociales. Por lo tanto, el proyecto planteado para Salinas debe entenderse como parte activa de la comunidad y no como un objeto aislado del territorio.

Históricamente, Salinas se ha caracterizado por una sólida organización comunitaria basada en el trabajo colectivo, la economía familiar y el apoyo vecinal (GAD Parroquial de Salinas, 2015). En la actualidad, las dinámicas comunitarias se fortalecen mediante emprendimientos familiares y formas de economía popular y solidaria, en las cuales la vivienda cumple también funciones productivas y comerciales (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2019).

En este marco, la Prefectura de Imbabura ha impulsado la instalación de carpas comerciales temporales en los frentes de algunas viviendas de la zona urbana de la parroquia, como se muestra en la figura 59, como estrategia de fortalecimiento del comercio local, permitiendo la venta directa de productos agrícolas, derivados de la caña y alimentos preparados (Prefectura de Imbabura, 2022). Estas acciones muestran cómo el espacio público y los equipamientos se convierten en soporte de la economía local y la vida comunitaria, reforzando la necesidad de un proyecto integrado al territorio.

Figura 61

Diagrama de aplicación de arquitectónica relacionada a la vinculación social

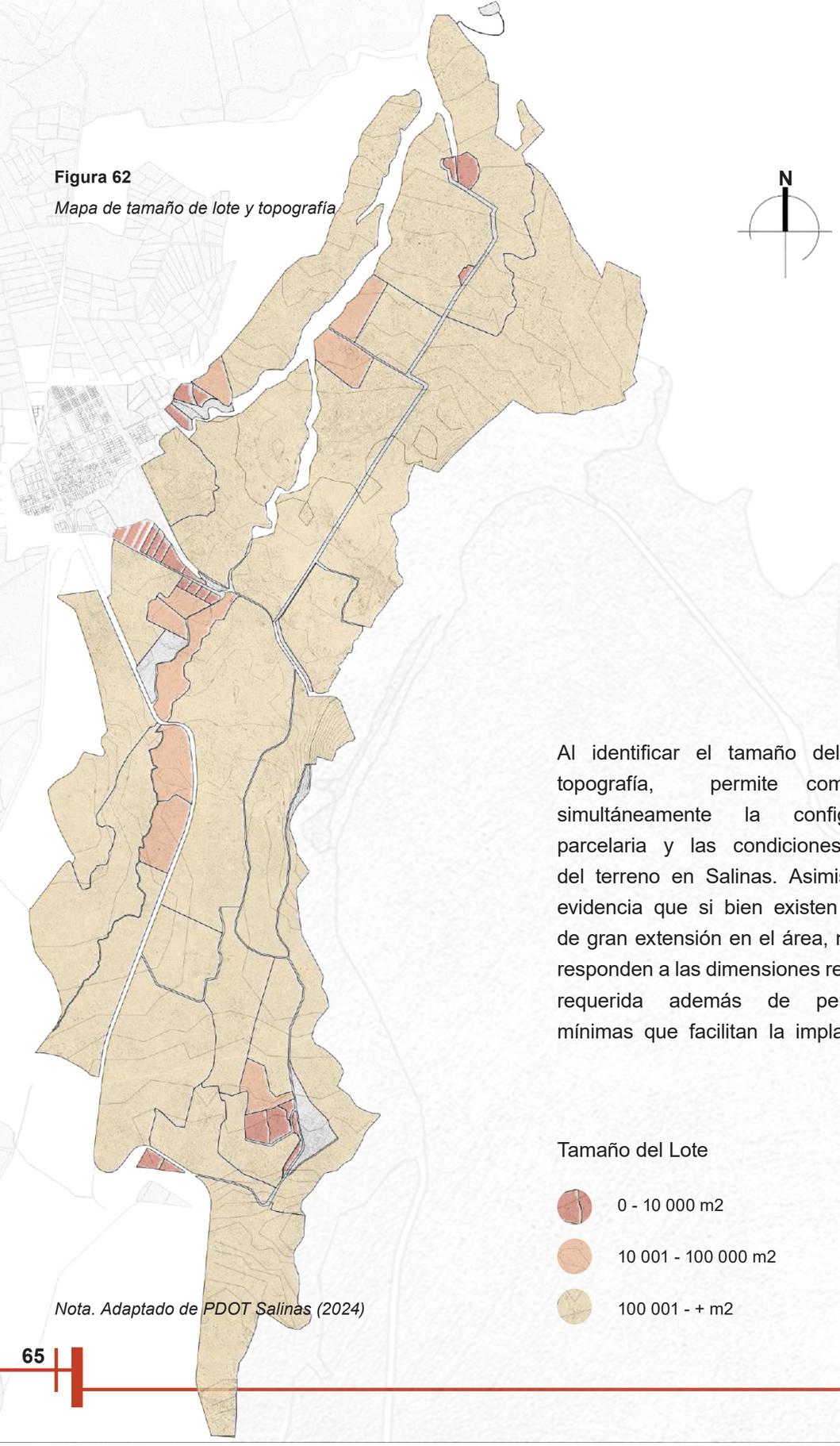


De acuerdo a la figura 61, el análisis parte de la comparación entre el sentido comunitario y el proceso histórico–constructivo vinculado al bahareque. En el primer caso, las carpas evidencian dinámicas de organización social, intercambio económico y apropiación colectiva del espacio, donde los habitantes configuran temporalmente áreas de encuentro, comercio y apoyo comunitario. Estas prácticas demuestran que el uso del espacio no es rígido, sino que responde a necesidades cambiantes y se transforma según los eventos y actividades que surgen dentro de su vida cotidiana.

Por otro lado, el proceso histórico–constructivo muestra cómo el bahareque ha sido una técnica que integra territorio, materialidad local y conocimientos transmitidos generacionalmente. Este sistema constructivo no solo expresa identidad cultural, sino que también se adapta al clima, a los recursos disponibles y a las formas de habitar tradicionales, revelando una relación directa entre técnica constructiva y modo de vida comunitario.

Figura 62

Mapa de tamaño de lote y topografía



Al identificar el tamaño del lote y topografía, permite comprender simultáneamente la configuración parcelaria y las condiciones físicas del terreno en Salinas. Asimismo, se evidencia que si bien existen predios de gran extensión en el área, no todos responden a las dimensiones realmente requerida además de pendientes mínimas que facilitan la implantación.

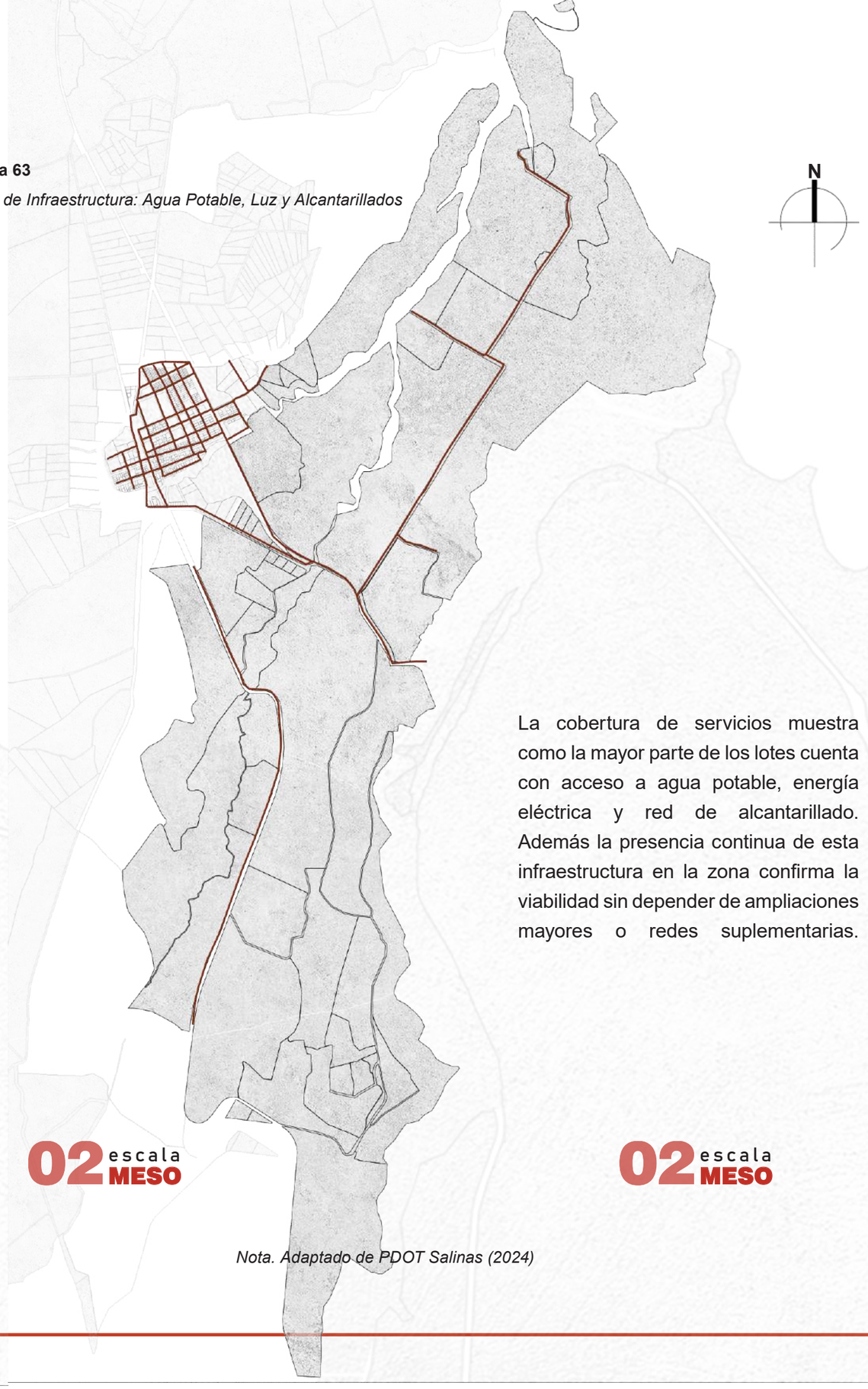
Tamaño del Lote

- 0 - 10 000 m2
- 10 001 - 100 000 m2
- 100 001 - + m2

Nota. Adaptado de PDOT Salinas (2024)

Figura 63

Mapa de Infraestructura: Agua Potable, Luz y Alcantarillados



La cobertura de servicios muestra como la mayor parte de los lotes cuenta con acceso a agua potable, energía eléctrica y red de alcantarillado. Además la presencia continua de esta infraestructura en la zona confirma la viabilidad sin depender de ampliaciones mayores o redes suplementarias.

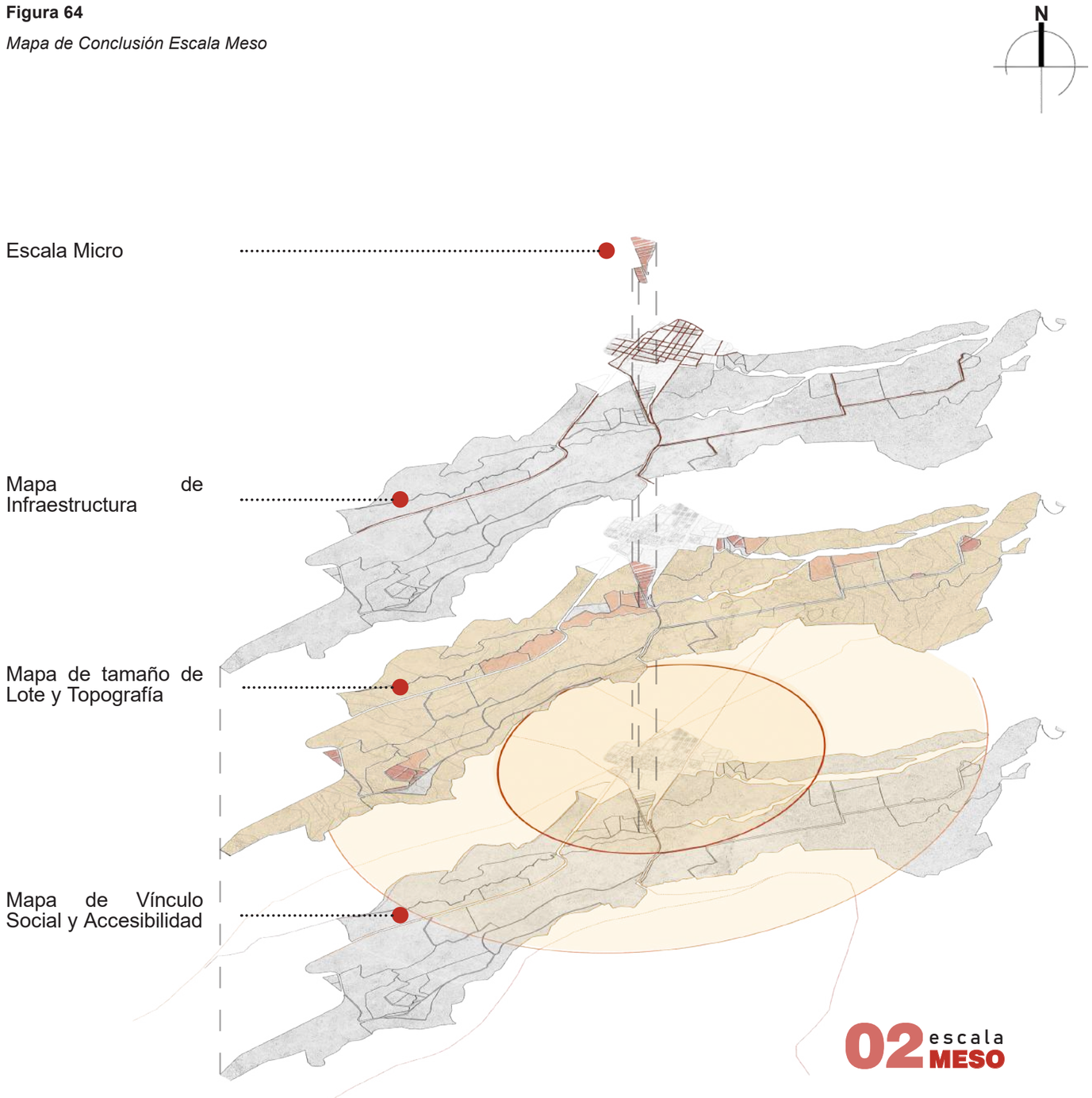
02 escala MESO

Nota. Adaptado de PDOT Salinas (2024)

02 escala MESO

Figura 64

Mapa de Conclusión Escala Meso



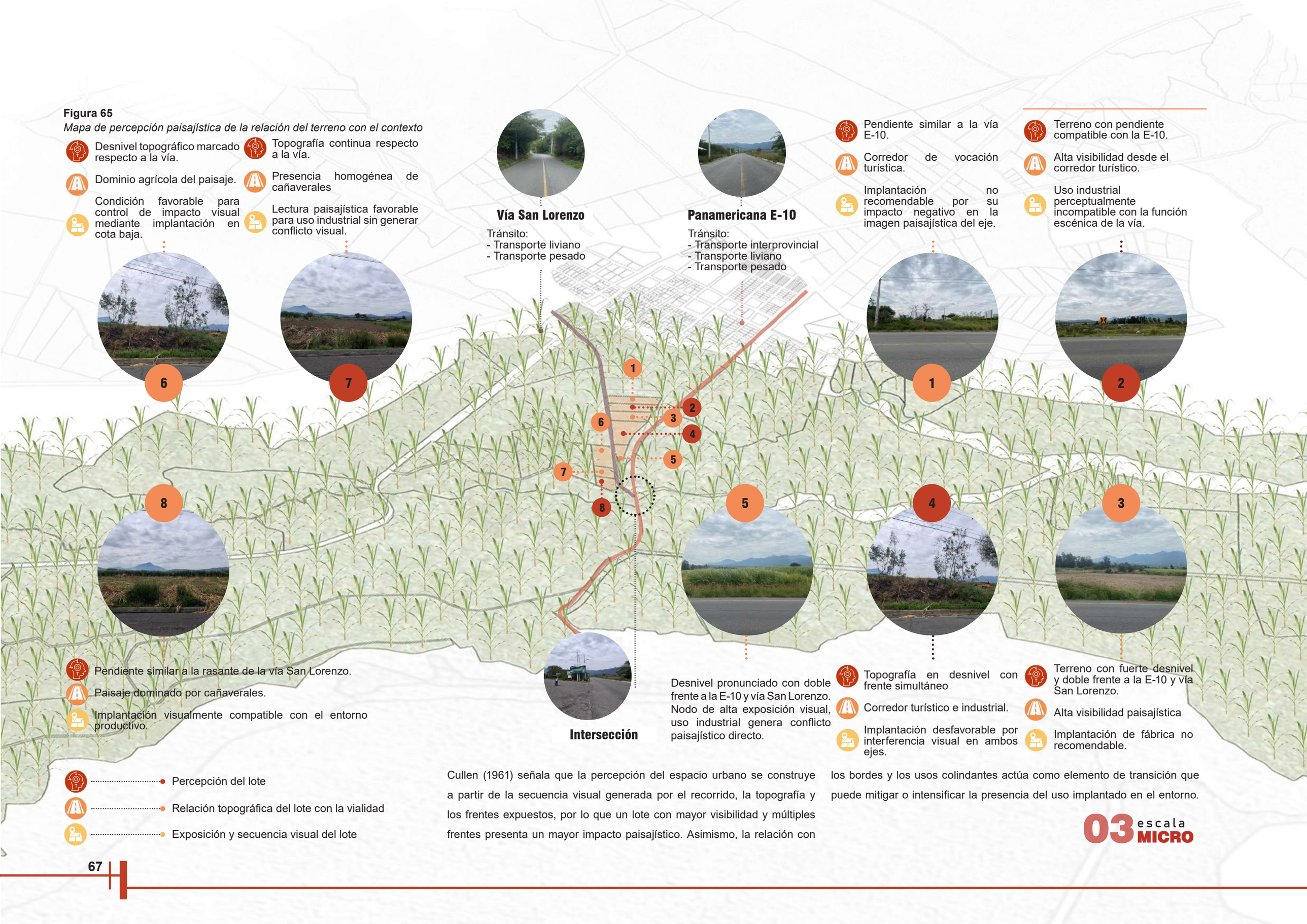
Una vez analizadas estas variables, se procede a la superposición de los mapas temáticos, colocando uno sobre otro para integrar la información de infraestructura, tamaño de lote y topografía, así como vínculo social y accesibilidad. Este procedimiento no busca comparar los mapas de manera aislada, sino construir una única lectura territorial en la que todas las variables actúan simultáneamente, evitando interpretaciones fragmentadas del territorio y permitiendo reconocer zonas con mayor potencial para la implantación del proyecto.

Una vez definida la escala micro, se realiza el análisis mostrado en la figura 64, orientado a comprender el emplazamiento desde una dimensión perceptiva y cualitativa. En esta etapa se evalúa: la relación topográfica del lote con la vía, es decir, cómo la pendiente y el nivel del terreno inciden en el acceso; la exposición y secuencia visual del lote, vinculada a las vistas que ofrece en el recorrido; y finalmente, la percepción del lote, entendida como la imagen, legibilidad y reconocimiento espacial que adquiere dentro de su contexto inmediato.

Posteriormente, se efectúa la tabulación de los lotes correspondientes a la escala micro, representada en la figura 64. Cada lote es evaluado mediante una escala de Satisfactorio, Medio e Insuficiente, considerando todas las variables previamente planteadas para la selección. Este proceso de valoración integral permite comparar el desempeño de cada alternativa y, finalmente, definir el lote más adecuado para el proyecto, sustentando la decisión en criterios técnicos, sociales y perceptivos.

Figura 65

Mapa de percepción paisajística de la relación del terreno con el contexto



Cullen (1961) señala que la percepción del espacio urbano se construye a partir de la secuencia visual generada por el recorrido, la topografía y los frentes expuestos, por lo que un lote con mayor visibilidad y múltiples frentes presenta un mayor impacto paisajístico. Asimismo, la relación con los bordes y los usos colindantes actúa como elemento de transición que puede mitigar o intensificar la presencia del uso implantado en el entorno.

Figura 66

Cuadro comparativo de variables para elección del lote

Código	Lote	Frente mínimo	COS Total	COS en planta baja	Vínculo Social	Accesibilidad	Topografía	Infraestructura	Afectaciones	Conexión al contexto inmediato
L1		30m	40%	10%	radio: 2km	2 vías principales	1m desnivel	- Agua Potable - Luz - Alcantarillado	No	No
L2		30m	40%	10%	radio: 2km	2 vías principales	2m desnivel	- Agua Potable - Luz - Alcantarillado	No	No
L3		30m	40%	20%	radio: 2km	2 vías principales	1m desnivel	- Agua Potable - Luz - Alcantarillado	No	No
L4		20m	20%	20%	radio: 2km	2 vías principales	2m desnivel	- Agua Potable - Luz - Alcantarillado	No	No
L5		20m	40%	20%	radio: 2km	2 vías principales	1m desnivel	- Agua Potable - Luz - Alcantarillado	No	No
L6		25m	60%	40%	radio: 2km	1 vía principal	1m desnivel	- Agua Potable - Luz - Alcantarillado	No	Sí
L7		25m	60%	5%	radio: 2km	1 vía principal	2m desnivel	- Agua Potable - Luz - Alcantarillado	No	Sí
L8		25m	10%	5%	radio: 2km	1 vía principal	2m desnivel	- Agua Potable - Luz - Alcantarillado	No	Sí

Escala
- Satisfactorio
- Medio
- Insuficiente

Datos aplicados en todos los lotes

Pisos
Altura: 9m
N°de pisos: 3

Retiros
Frontal: 5m
Lateral:3m
Posterior: 5m

Lote mínimo
2 500 m²

- Terreno con pendiente similar a la vía.
- Presencia de Cañaverales

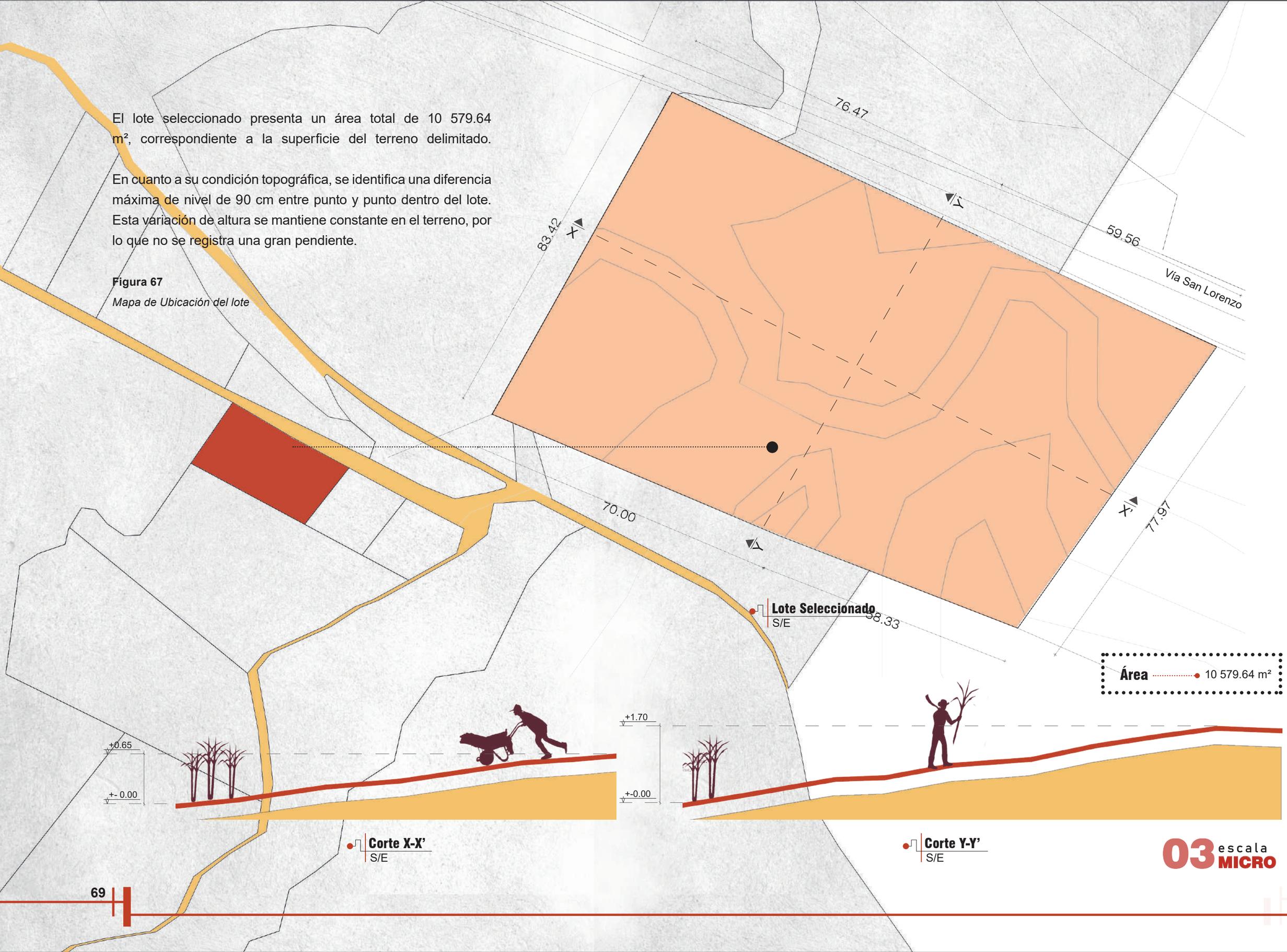
03 escala MICRO

El lote seleccionado presenta un área total de 10 579.64 m², correspondiente a la superficie del terreno delimitado.

En cuanto a su condición topográfica, se identifica una diferencia máxima de nivel de 90 cm entre punto y punto dentro del lote. Esta variación de altura se mantiene constante en el terreno, por lo que no se registra una gran pendiente.

Figura 67

Mapa de Ubicación del lote



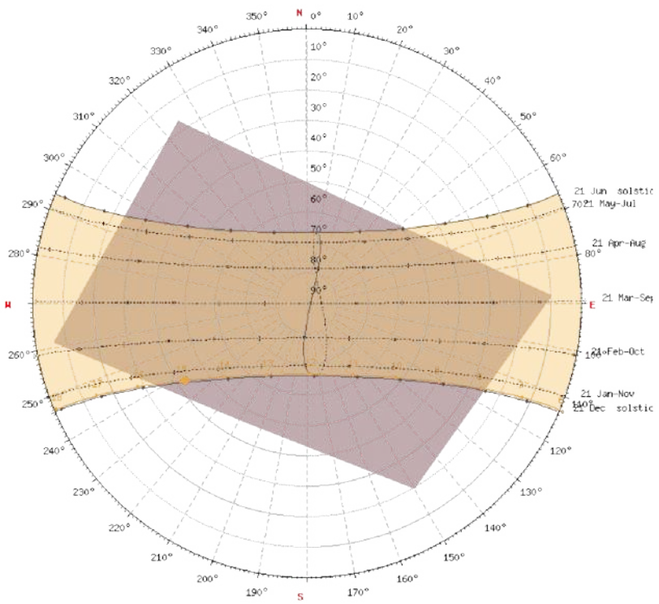
ESTRUCTURA CLIMÁTICA

CARTA SOLAR

La carta solar muestra que el lote presenta una exposición solar constante a lo largo del año, con trayectorias solares que inciden de manera directa durante gran parte del día. La radiación se distribuye de forma continua, lo que indica que el asoleamiento no se ve condicionado por elementos del entorno inmediato que generen sombras prolongadas. Esta condición se mantiene tanto en periodos de mayor como de menor altura solar, evidenciando una estabilidad en el patrón de incidencia solar.

Figura 68

Esquema de Asoleamiento



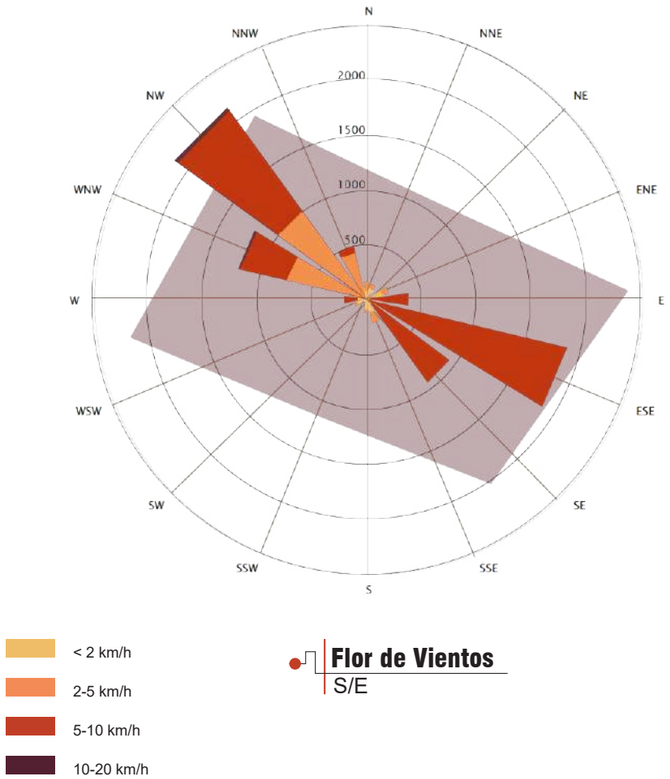
Nota: Adaptado de meteoblue.com (2025)

FLOR DE VIENTOS

La flor de vientos evidencia que las velocidades predominantes se concentran principalmente en los rangos de 5–10 km/h y 10–20 km/h, mientras que los vientos de menor intensidad (<2 km/h y 2–5 km/h) presentan una frecuencia significativamente menor. En términos direccionales, se registra una mayor recurrencia desde los cuadrantes oeste–noroeste (WNW–NW) y este–sureste (E–ESE), lo que indica un patrón eólico definido y repetitivo. Este comportamiento confirma la presencia de vientos mayoritariamente moderados, con direcciones dominantes claras a lo largo del período analizado.

Figura 69

Esquema de flor de vientos



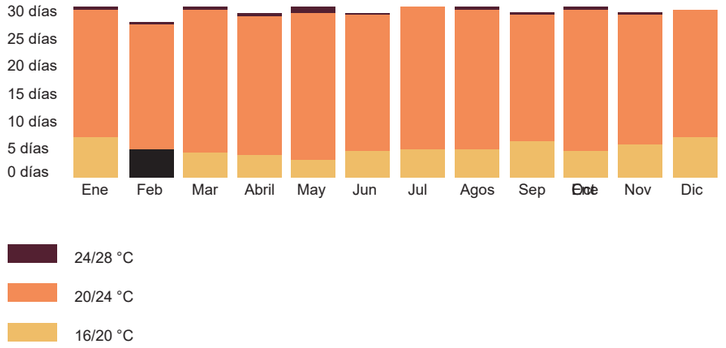
Nota: Adaptado de meteoblue.com (2025)

TEMPERATURA

El diagrama térmico mensual muestra que, durante todo el año, la mayor cantidad de días se concentra en el rango de 20–24 °C, seguido por una presencia constante de temperaturas entre 16–20 °C. De manera puntual, se registran días con temperaturas más altas dentro del intervalo de 24–28 °C, aunque estos no constituyen el rango dominante. La distribución mensual mantiene una proporción similar entre meses, lo que evidencia una estabilidad térmica anual, sin variaciones extremas ni cambios abruptos entre estaciones.

Figura 70

Esquema de flor de vientos



Nota: Adaptado de meteoblue.com (2025)

En conclusión, el lote presenta un comportamiento climático estable y homogéneo a lo largo del año, con incidencia continua de radiación durante gran parte del día y ausencia de sombras prolongadas que alteren el asoleamiento. Asimismo, predominan vientos de velocidades moderadas, provenientes principalmente de los cuadrantes oeste–noroeste y este–sureste, lo que evidencia un patrón eólico definido. Estas condiciones climáticas establecen criterios para la orientación e implantación del proyecto, favoreciendo la incorporación de estrategias bioclimáticas que optimicen el aprovechamiento de la iluminación natural y la ventilación predominante.

Conclusión del capítulo

El desarrollo del presente capítulo permitió establecer de manera integral las bases técnicas, productivas, normativas y territoriales que sustentan la propuesta de una industria para la producción de papel y cartulina a partir del bagazo de caña de azúcar en la parroquia Salinas. A través de un proceso de análisis progresivo, se comprobó la factibilidad de transformar un residuo agroindustrial disponible en el territorio en un recurso productivo capaz de generar valor agregado, fortalecer la economía local y promover principios de sostenibilidad y economía circular.

En primer lugar, el estudio de la magnitud productiva evidenció la existencia de una demanda real de productos elaborados con fibras naturales, especialmente cartulina y papel derivados del bagazo de caña de azúcar. La visita técnica a la empresa DOECO permitió comprender las dinámicas actuales del mercado y verificar la necesidad creciente de materia prima para la fabricación de empaques ecológicos, identificando además una limitada oferta de proveedores capaces de abastecer este sector. Esta situación confirmó la pertinencia de plantear una industria de alcance provincial, ajustada a las condiciones productivas de Imbabura y orientada a cubrir una necesidad existente sin incurrir en sobredimensionamientos.

De manera complementaria, el análisis de disponibilidad de materia prima demostró que la Industria Azucarera Nacional IANCEM genera volúmenes suficientes de bagazo para sostener la operación de la planta propuesta. La existencia de un excedente mensual significativo de este subproducto garantiza la continuidad del abastecimiento y refuerza la viabilidad técnica de la iniciativa. Asimismo, la comparación con referentes industriales de gran escala permitió dimensionar adecuadamente el proyecto, estableciendo una capacidad productiva coherente con las condiciones territoriales, económicas y logísticas del contexto local.

Por otra parte, el estudio del proceso industrial permitió comprender detalladamente cada una de las etapas necesarias para la transformación del bagazo en papel y cartulina. La identificación de los procesos de transporte, trituración, lavado, cocción, prensado, secado, clasificación y empaque hizo posible definir los requerimientos espaciales, ambientales y tecnológicos de cada fase productiva. Este análisis evidenció que la configuración arquitectónica de la planta debe responder directamente a la lógica operativa de la industria, garantizando recorridos lineales, continuidad de procesos, seguridad operativa y eficiencia funcional.

Asimismo, la caracterización de la maquinaria y de las condiciones específicas de operación permitió establecer parámetros claros para la organización de las áreas productivas, diferenciando zonas húmedas, semihúmedas y secas de acuerdo con las exigencias técnicas de cada actividad. La comprensión de estas relaciones permitió reconocer que el diseño arquitectónico no puede desvincularse de las dinámicas industriales, sino que debe constituirse como una respuesta directa a los requerimientos operativos, ambientales y de seguridad propios del proceso de producción.

En cuanto a la tipología industrial, el análisis de las clasificaciones CIIU, SUIA y PUGS permitió determinar que la actividad propuesta corresponde a una industria manufacturera vinculada a la fabricación de productos de papel y cartón, catalogada como una actividad de bajo impacto ambiental. Esta condición resulta especialmente relevante debido a la vocación agroproductiva de la parroquia Salinas, donde la compatibilidad entre industria y territorio constituye un requisito indispensable para garantizar una implantación adecuada y respetuosa con el entorno. De igual manera, la verificación de los criterios normativos evidenció que el proyecto puede desarrollarse dentro de los lineamientos territoriales vigentes, siempre que cumpla con las condiciones técnicas y ambientales establecidas para este tipo de equipamientos.

Por otra parte, el análisis del emplazamiento permitió identificar las variables territoriales que condicionan la localización óptima del proyecto. La evaluación de referentes industriales, normativas especializadas y características propias del territorio evidenció la importancia de factores como la proximidad a la materia prima, la accesibilidad vial, la disponibilidad de infraestructura básica, la reducción de riesgos naturales, la compatibilidad normativa y la vinculación con las comunidades locales. Estas variables permitieron construir un sistema de evaluación integral orientado a garantizar la viabilidad física, funcional y ambiental de la propuesta.

Como resultado de este proceso de análisis territorial y de la aplicación de los criterios de selección establecidos, se definió un lote con una superficie de 10 579,64 m², considerado el más adecuado para la implantación del equipamiento industrial. La elección de este terreno responde a condiciones favorables de accesibilidad, cercanía a la producción cañicultora, disponibilidad de servicios básicos, compatibilidad con el uso de suelo y bajos niveles de exposición a riesgos naturales. Estas características garantizan las condiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la industria y permiten prever futuras posibilidades de crecimiento y consolidación del proyecto dentro del territorio.



05
CAPÍTULO

PROPUESTA

ANÁLISIS DE USUARIOS

En el desarrollo de la propuesta arquitectónica orientada a la transformación del bagazo de caña de azúcar en la parroquia Salinas, el análisis de usuarios se plantea como un componente fundamental para comprender las dinámicas humanas que intervienen en el proceso productivo, formativo y comunitario. Este proyecto no solo responde a una lógica de manufactura, sino que busca consolidarse como una alternativa económica local que promueva el aprovechamiento de recursos, el fortalecimiento social y la generación de espacios sostenibles de interacción.

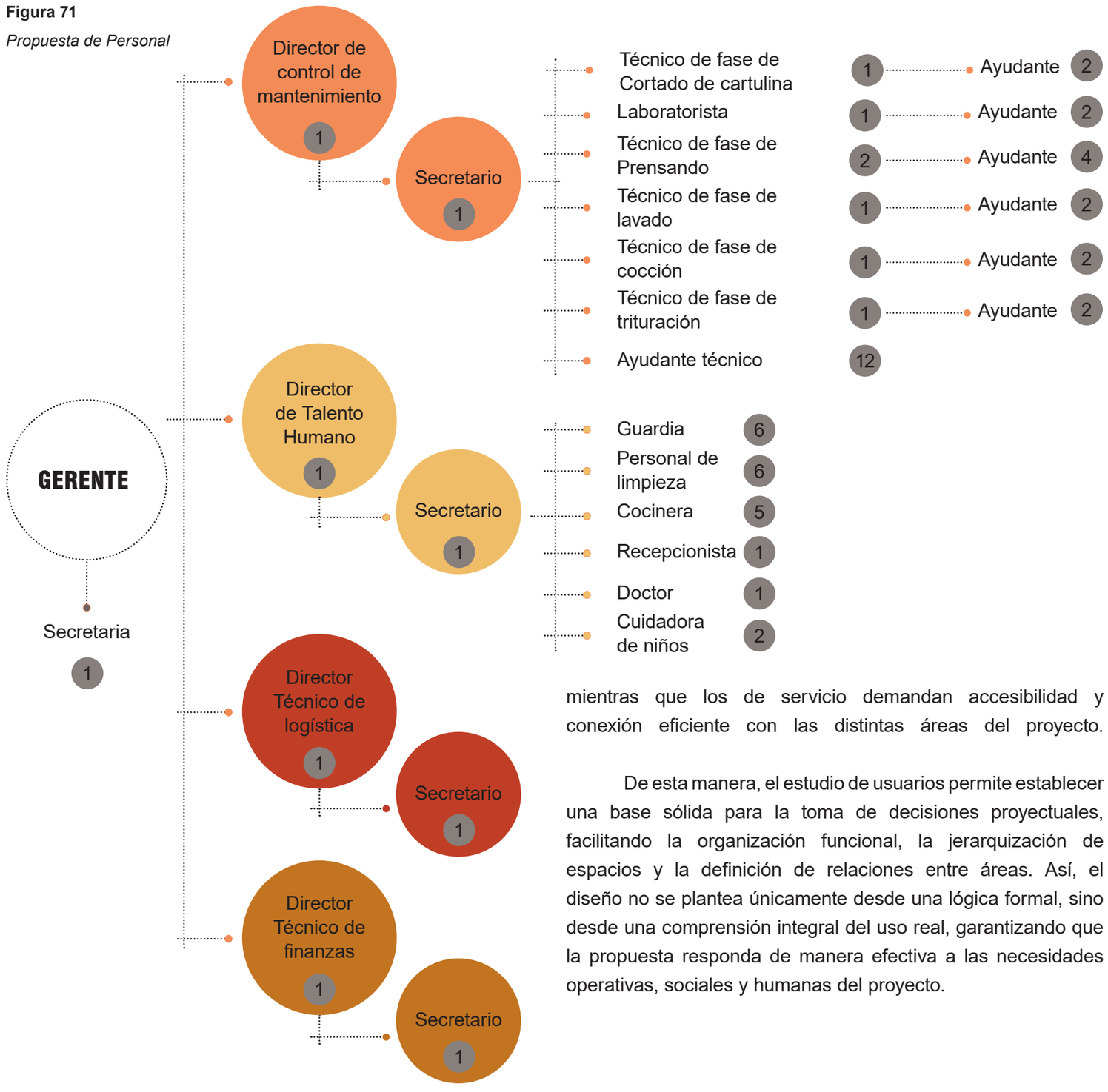
Es así que, el estudio de los usuarios permite identificar los distintos actores que forman parte del sistema. El proyecto integra una diversidad de usuarios que responden a distintas funciones dentro del sistema: desde personal administrativo encargado de la gestión y organización, hasta técnicos y ayudantes vinculados directamente con las fases de producción del bagazo, así como usuarios de servicio y apoyo que garantizan el funcionamiento integral del conjunto. Cada uno de estos perfiles presenta características, roles y formas de ocupación del espacio que inciden en la organización funcional y en la definición de los ambientes arquitectónicos.

Asimismo, el análisis considera identificar aspectos como edades, tipos de actividades, niveles de permanencia, grados de movilidad y requerimientos físicos y ambientales. En el área productiva, las dinámicas están determinadas por un proceso secuencial que exige eficiencia, control y condiciones técnicas adecuadas; mientras que en los espacios de capacitación y encuentro comunitario, se priorizan relaciones más abiertas, flexibles y de interacción social.

Lo que implica una relación constante con maquinaria, condiciones técnicas específicas y dinámicas de trabajo tanto individuales como colectivas. Por otro lado, los usuarios administrativos requieren espacios más controlados,

Figura 71

Propuesta de Personal



mientras que los de servicio demandan accesibilidad y conexión eficiente con las distintas áreas del proyecto.

De esta manera, el estudio de usuarios permite establecer una base sólida para la toma de decisiones proyectuales, facilitando la organización funcional, la jerarquización de espacios y la definición de relaciones entre áreas. Así, el diseño no se plantea únicamente desde una lógica formal, sino desde una comprensión integral del uso real, garantizando que la propuesta responda de manera efectiva a las necesidades operativas, sociales y humanas del proyecto.

Figura 72

Análisis de Usuario

¿Quiénes son? :

Usuarios Administrativos



Directores Secretarios | Logística | Talento Humano

Rango de edad: 20 – 55 años

Características:
Trabajo intelectual y organizativo
Permanencia prolongada
Uso constante de tecnología

Necesidades Especiales:
Espacios tranquilos y privados
Relación funcional con áreas operativas

Mobiliario:
01 Escritorio
02 Archivador
03 Silla ergonómica

Actividades:



Trabajo en computadora



Reuniones frecuentes



Comunicación



Manejo de Archivos

¿Quiénes son? :

Técnicos de Producción



Técnicos especializados en cada etapa

Rango de edad: 25 – 55 años

Características:
Trabajo operativo + supervisión
Estancia media-alta en áreas productivas
Interacción directa con maquinaria

Necesidades Especiales:
Buena visibilidad de los procesos
Circulaciones claras y sin obstáculos

Mobiliario:
01 Bancos
02 Mesas de trabajo
03 Estanterías

Actividades:



Supervisión de maquinaria



Control de procesos



Monitoreo



Visitas a cada área

¿Quiénes son? :

Usuarios temporales



Personal de apoyo en todas las fases del proceso

Rango de edad: 18 – 65 años

Características:
Visitas temporales y recorridos guiados.
Participación en actividades educativas y demostrativas.

Necesidades Especiales:
Seguridad y orientación durante el recorrido.

Mobiliario:
01 Bancas de descanso.
02 Señalética informativa e interactiva.

Actividades:



Recorridos interpretativos



Observación de procesos productivos



Participación en talleres



Actividades culturales

¿Quiénes son? :

Usuarios de Servicio



Guardia de seguridad
Personal de limpieza



Cocinera
Personal de salud

Rango de edad: 25- 60 años

Características:
Funciones de apoyo al sistema principal
Trabajo operativo y de atención
Presencia distribuida en distintas áreas

Necesidades Especiales:
Ubicación estratégica según función
Conexión eficiente con áreas clave

Mobiliario:
01 Equipamiento de cocina
02 Estanterías (limpieza)
03 Escritorio y silla

Actividades:



Control de accesos y vigilancia



Limpieza y mantenimiento



Preparación de alimentos



Cuidado infantil

01 INDUSTRIAL
Sistema Productivo y Espacial

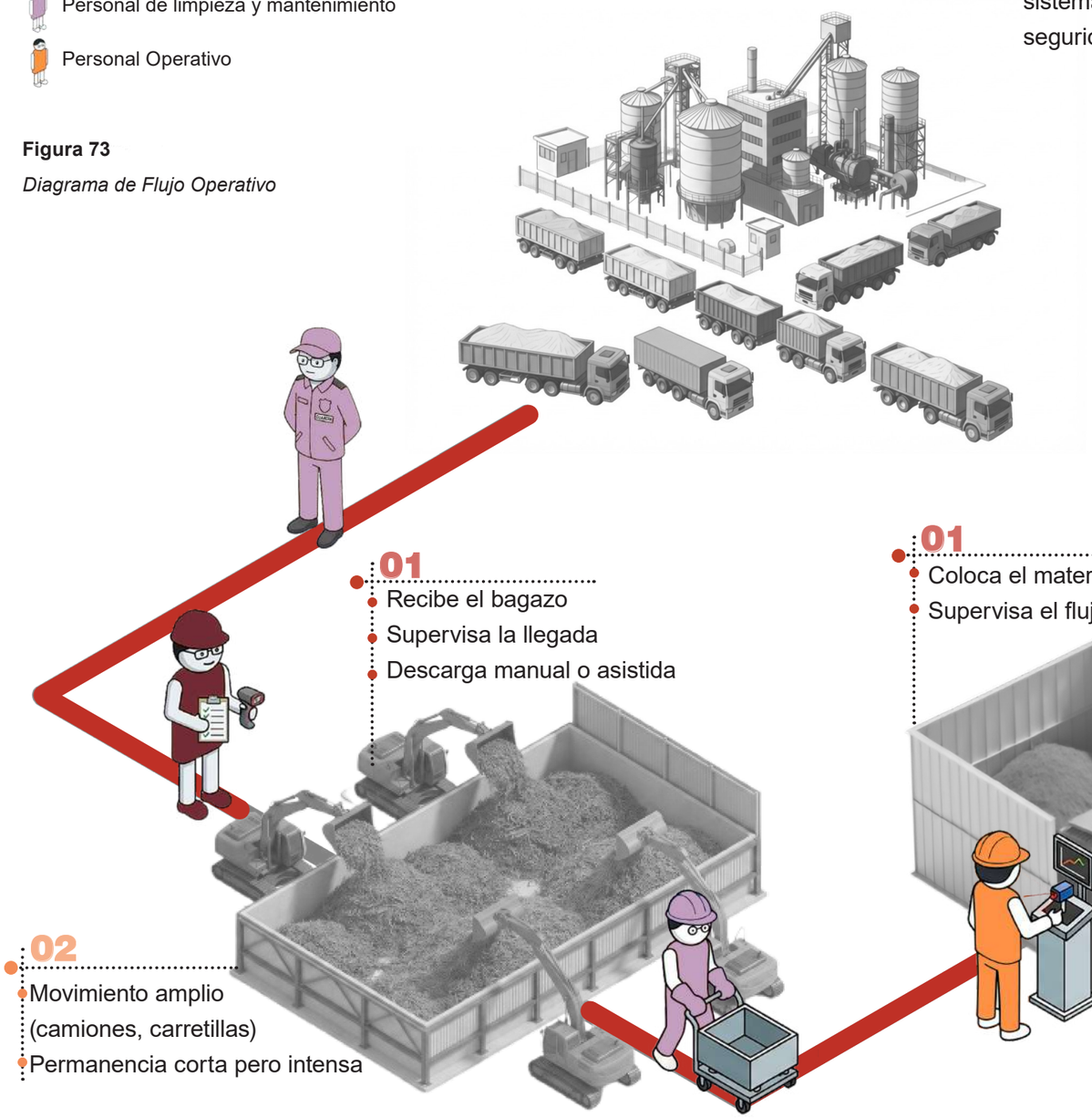
- Personal Administrativo
- Personal Técnico
- Personal de limpieza y mantenimiento
- Personal Operativo

01 ¿Qué hace el usuario?

02 Modo de habitar

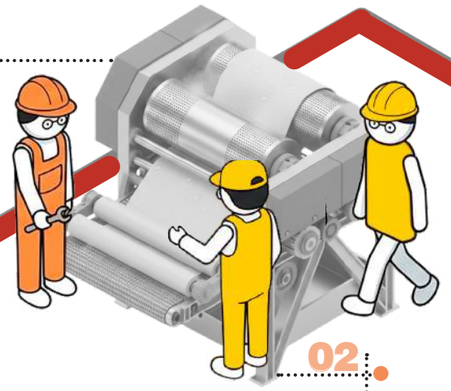
Figura 73

Diagrama de Flujo Operativo



El siguiente esquema representa el flujo de actividades del usuario dentro del proceso de producción de papel a partir del bagazo de caña de azúcar, estructurado como una secuencia de procesos interrelacionados que requieren la participación activa de distintos tipos de usuarios. A través de este análisis se evidencian sus recorridos, niveles de permanencia e interacción con la maquinaria y el material en cada etapa, identificando desplazamientos continuos, zonas de trabajo fijo y puntos de control. Esto permite comprender cómo el usuario articula el funcionamiento del sistema productivo y cómo el espacio debe responder a estas dinámicas para garantizar eficiencia, seguridad y fluidez operativa.

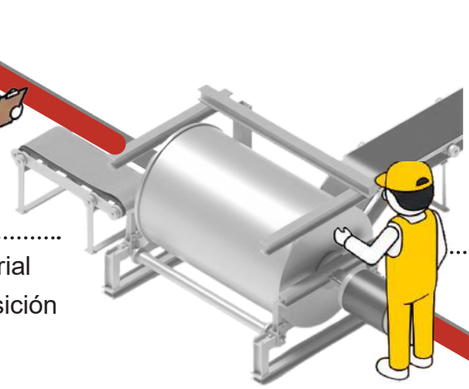
01
Verifica reducción de humedad



02
Supervisión más pasiva
Menor esfuerzo físico



01
Extiende material
Controla exposición



02
Recorrido de áreas para manipular el material



01
Supervisa temperaturas
Controla tiempos

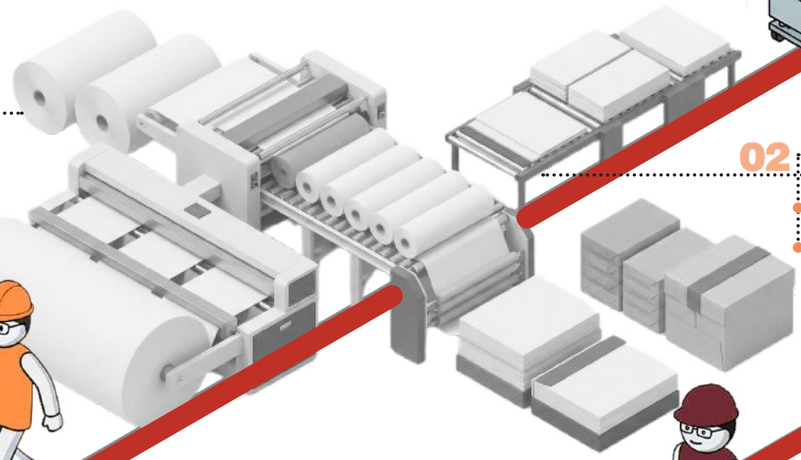




02
Permanencia prolongada
Atención técnica
Relación con calor

acción constante con agua
imiento medio

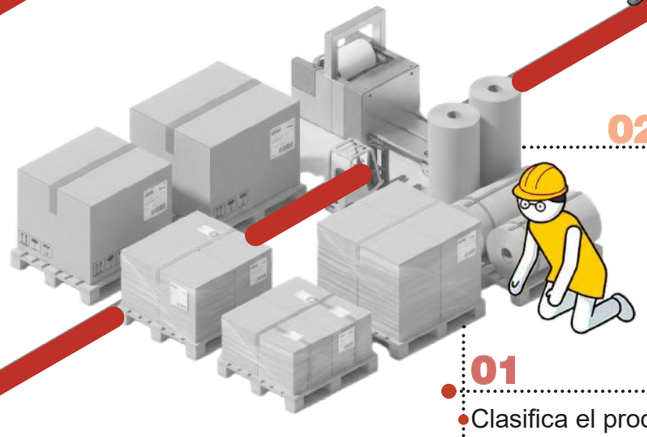
01
Manipula producto final
Clasifica y empaqueta



02
Trabajo más fino/manual
Permanencia constante



02
Trabajo más fino/manual
Permanencia constante



01
Clasifica el producto final
Agrupa y embala para almacenamiento o distribución

02 COMPLEMENTARIO
Comedor

El área de comedor se concibe como un espacio complementario fundamental dentro de la dinámica productiva, orientado a garantizar el bienestar y la recuperación energética de los trabajadores durante su jornada laboral. Su capacidad está prevista para 16 personas, permitiendo atender los turnos de alimentación de manera eficiente

Se plantea un sistema de autoservicio mediante un stand de alimentos, donde los usuarios, con bandeja en mano, recorren una línea de servicio que les permite elegir de forma libre y ordenada los alimentos que desean consumir, optimizando los tiempos y evitando congestiones.

Considerando una demanda promedio de 35 trabajadores por turno y la operación simultánea de 3 personas encargadas de la preparación y despacho de alimentos, el espacio se organiza bajo criterios de fluidez, ergonomía y control sanitario, diferenciando claramente las áreas de cocina, servicio y

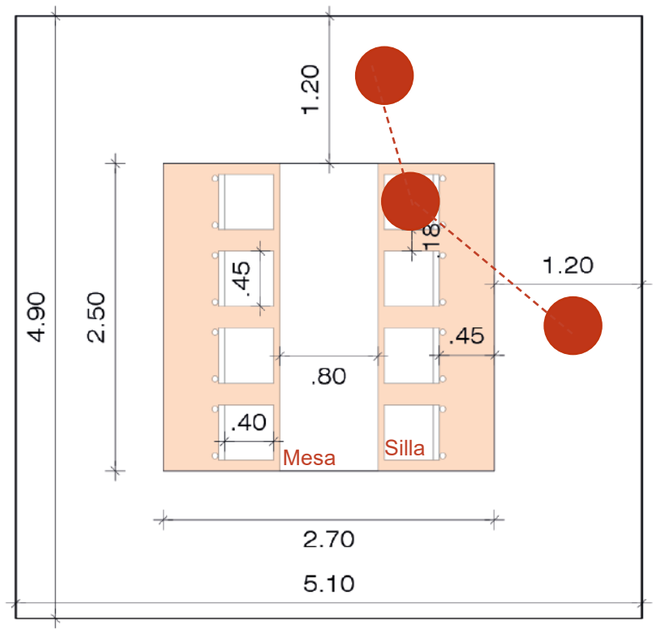
Figura 74

Área de los espacios del comedor

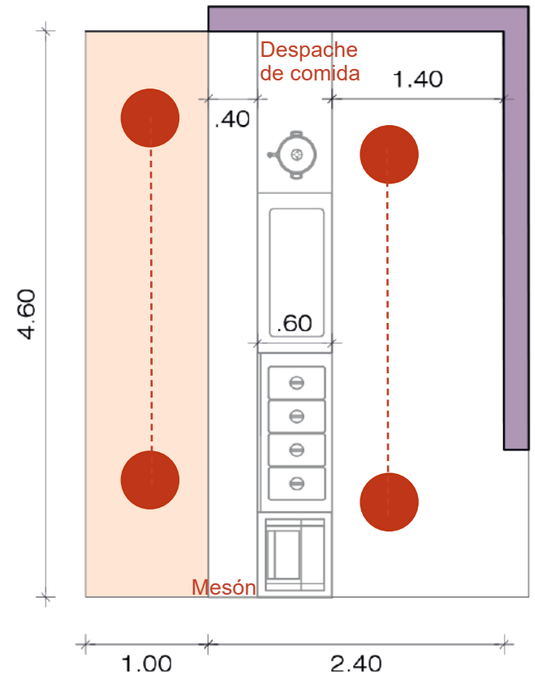
Área de comedor	25 m²
Área de entrega de comida	15.64 m²
Área de cocina	13.40 m²
Área de bandejas	2.60 m²

Figura 75

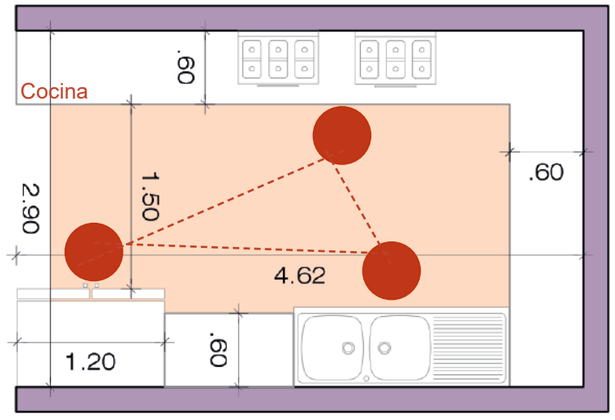
Distribución espacial Área de comedor



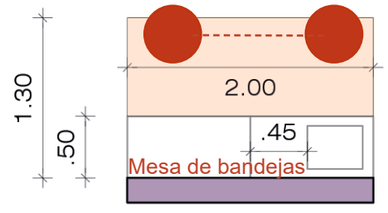
ÁREA DE COMEDOR
1:50



ÁREA DE ENTREGA DE COMIDA
1:50



ÁREA DE COCINA
1:50



ÁREA DE BANDEJAS
1:50

03 COMPLEMENTARIO
Área de infantes

Como parte de la concepción integral del equipamiento industrial, se incorporan áreas complementarias orientadas al cuidado infantil, con el objetivo de brindar condiciones adecuadas para que tanto mujeres como hombres trabajadores puedan desempeñar sus actividades laborales con la tranquilidad de que sus hijos se encuentran en un entorno seguro y protegido.

El área de lactancia debe implementarse como un espacio independiente, higiénico y privado, destinado a la extracción y conservación de leche materna, garantizando condiciones adecuadas de confort, ventilación e iluminación. Su obligatoriedad en entornos laborales está respaldada por la normativa ecuatoriana, que reconoce el derecho de las madres a disponer de estos espacios y tiempos dentro de la jornada laboral (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2019). Además, el Código del Trabajo establece la protección de este derecho dentro del ámbito laboral (Código del Trabajo, 2023).

Por su parte, el área de niños se fundamenta en criterios de protección y desarrollo infantil, requiriendo espacios seguros, saludables y adaptados a la escala y antropometría de los usuarios. Su diseño debe considerar mobiliario adecuado, control sanitario y condiciones de seguridad, en concordancia con lineamientos nacionales de bienestar infantil (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2019).

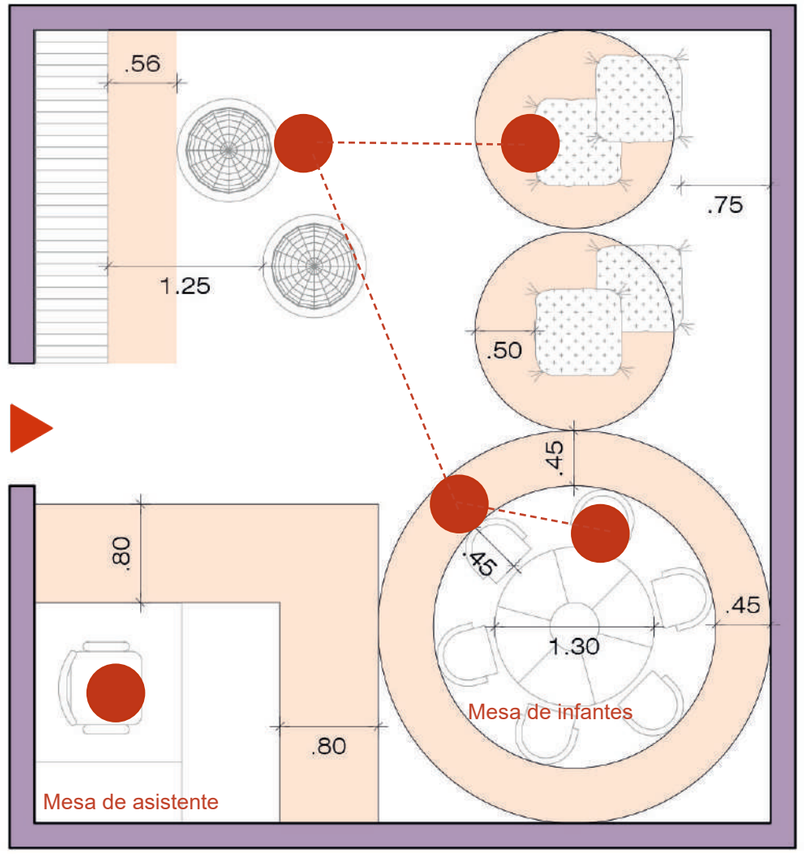
Figura 76

Área de Infantes

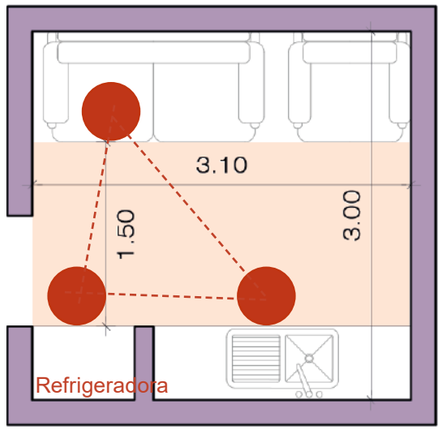
Área de juegos	38.7 m²
Área de lactancia	9.30 m²

Figura 77

Distribución espacial Área infantil



ÁREA DE JUEGOS
1:50



ÁREA DE LACTANCIA
1:50

04 COMPLEMENTARIO
Área médica

El área médica dentro del equipamiento industrial se define en función del número de trabajadores, según lo establece la normativa ecuatoriana vigente. El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores dispone que todo centro laboral debe contar con al menos un botiquín de primeros auxilios; sin embargo, cuando existen 25 o más trabajadores simultáneos, se vuelve obligatorio implementar un espacio físico destinado a la atención básica, como una enfermería o consultorio (Decreto Ejecutivo 2393, 1986).

Desde un enfoque técnico–arquitectónico, este espacio debe cumplir con condiciones específicas de funcionalidad, salubridad y operatividad, garantizando una correcta atención primaria dentro del entorno industrial. La normativa establece la necesidad de un ambiente independiente, con cerramiento fijo, control de accesos y proximidad estratégica a las áreas de trabajo para reducir tiempos de respuesta (Ministerio del Trabajo del Ecuador, 2024).

A nivel programático, el área médica debe estructurarse en tres componentes mínimos: zona de consulta (con escritorio clínico), zona de atención o examen (con camilla y área libre perimetral para maniobra) y zona de apoyo (almacenamiento de insumos, botiquín y lavamanos clínico), asegurando superficies continuas, impermeables y de fácil desinfección (Código del Trabajo, 2023).

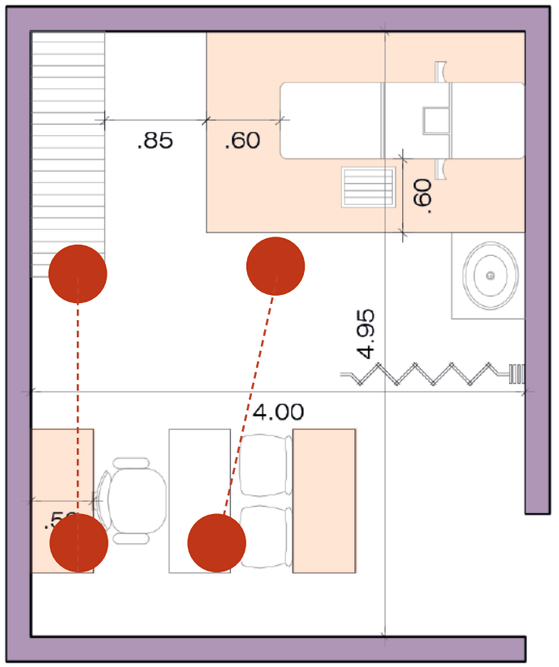
Figura 78

Área Médica

Consultorio médica	19.80 m²

Figura 79

Distribución espacial Área médica



CONCLUSIÓN

La incorporación de áreas complementarias dentro del equipamiento industrial responde a criterios funcionales, normativos y operativos que garantizan condiciones adecuadas para el desarrollo de las actividades laborales. El comedor, el área infantil y el área médica se integran como componentes programáticos necesarios para cubrir requerimientos de alimentación, cuidado y salud de los trabajadores, en concordancia con la normativa ecuatoriana vigente.

Desde el punto de vista espacial, estos ambientes se organizan bajo principios de zonificación, eficiencia de circulaciones, control sanitario y adecuación antropométrica, permitiendo un funcionamiento independiente pero articulado con las áreas productivas. Su dimensionamiento se establece en relación con la cantidad de usuarios simultáneos, asegurando capacidad suficiente, confort y operatividad.

Asimismo, la implementación de estos espacios contribuye a la reducción de riesgos laborales, mejora de tiempos de respuesta ante emergencias y optimización del rendimiento del personal, al garantizar pausas adecuadas, condiciones de cuidado infantil y atención médica básica dentro del mismo complejo.

En este sentido, las áreas complementarias no se entienden como elementos adicionales, sino como parte integral del sistema arquitectónico-industrial, asegurando el cumplimiento de estándares técnicos, sanitarios y de seguridad, y fortaleciendo la eficiencia global del equipamiento.

ZONIFICACIÓN

Una vez comprendido el modo de habitar de las diferentes zonas de la industria, se procede a definir y diferenciar las áreas que conforman el proyecto, así como sus respectivas células habitables y la forma en que estas se articulan entre sí, ya sea de manera directa o indirecta, en función de sus requerimientos funcionales, niveles de uso y grado de relación con el proceso productivo. Este enfoque permite establecer una zonificación clara, donde cada componente espacial responde a criterios específicos de operatividad, control, accesibilidad y eficiencia.

La zonificación descrita en la figura 80 se estructura a partir de una gradiente de privacidad que organiza el conjunto desde lo público hacia lo privado, incorporando espacios de transición que regulan los accesos y garantizan la correcta separación entre flujos peatonales, vehiculares y productivos.

En este sentido, el acceso principal se configura como un punto estratégico de control, donde se integran elementos como guardianía y parqueaderos, permitiendo gestionar el ingreso de usuarios, trabajadores y transporte de carga, evitando interferencias entre actividades externas e internas.

A nivel general, el proyecto se organiza en cinco zonas principales: administrativa, social, de utilidades, comunitaria y operativa. Cada una de estas zonas está compuesta por células espaciales específicas que responden a funciones determinadas y que se relacionan entre sí mediante circulaciones controladas.

La zona administrativa se ubica próxima al acceso, permitiendo un control directo del conjunto y facilitando la gestión operativa. En esta área se concentran espacios como gerencia, oficinas técnicas, salas de reuniones y servicios, los cuales requieren accesibilidad sin comprometer la seguridad de las áreas productivas.

La zona social se plantea como un área de soporte directo al trabajador, integrando espacios destinados a la alimentación y descanso, tales como comedor, cocina y áreas de servicio.

Estas células se organizan bajo criterios de eficiencia en recorridos, separación de funciones (preparación, despacho y consumo) y control sanitario, asegurando un funcionamiento adecuado en relación con la cantidad de usuarios y los tiempos de uso.

Por su parte, la zona de utilidades agrupa espacios complementarios vinculados al bienestar y soporte del usuario, como el área infantil, lactancia y atención médica. Estas células se relacionan de manera indirecta con la zona operativa, pero mantienen una proximidad funcional que permite accesibilidad rápida sin interferir con los procesos productivos. Su disposición responde a criterios normativos, de seguridad y de confort, garantizando condiciones adecuadas para su uso.

La zona comunitaria se configura como un espacio de carácter más abierto dentro del conjunto, incorporando elementos como la plaza y servicios básicos. Esta área funciona como un punto de articulación entre el proyecto y el entorno inmediato, permitiendo actividades de interacción sin afectar el funcionamiento interno del sistema industrial. Su ubicación y relación con otras zonas responden a una lógica de transición y conexión.

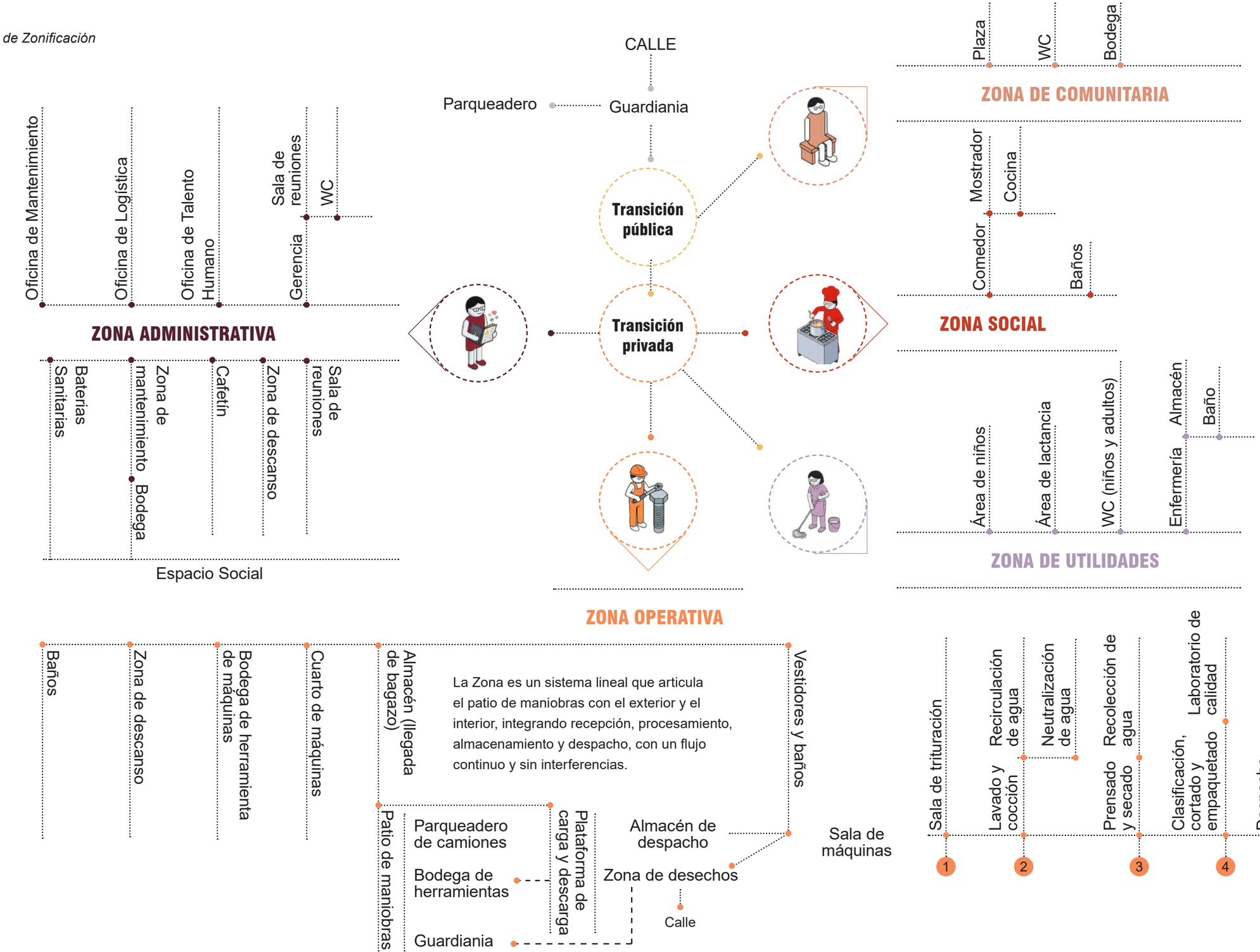
Finalmente, la zona operativa se establece como el eje estructurante del proyecto, organizada a partir de un sistema lineal que permite articular de manera continua las distintas etapas del proceso productivo . Esta zona incluye células específicas como recepción de materia prima, áreas de procesamiento (trituración, lavado, cocción, prensado), almacenamiento y despacho, además de espacios complementarios como bodegas, vestidores, cuartos de máquinas y zonas de desechos.

La relación entre estas células se da de forma directa, siguiendo la secuencia del proceso, lo que permite evitar cruces, reducir tiempos de traslado y optimizar la eficiencia operativa.

En conjunto, la zonificación configura un sistema organizado donde cada área cumple una función específica y se relaciona con las demás mediante una lógica clara de funcionamiento. Esto permite optimizar las circulaciones, establecer controles adecuados, garantizar condiciones de seguridad y salubridad, y asegurar la eficiencia del proceso productivo, consolidando una estructura espacial coherente con las exigencias de un equipamiento industrial.

Figura 80

Diagrama de Zonificación



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

El presente programa arquitectónico se desarrolla como una herramienta de organización, definición y dimensionamiento espacial del proyecto, a partir del análisis de las actividades, usuarios y requerimientos funcionales vinculados al proceso de transformación del bagazo de caña de azúcar. Su elaboración permite estructurar de manera coherente los espacios que conforman el conjunto, organizándolos en zonas administrativa, operativa, de utilidades y social, cada una en respuesta a diferentes necesidades dentro del funcionamiento del proyecto

La zonificación planteada responde a requerimientos específicos: la necesidad de gestión y control, el desarrollo de las actividades productivas, el soporte técnico y operativo del sistema, y las condiciones de bienestar e interacción de los usuarios. Esta organización permite establecer jerarquías, niveles de acceso y relaciones funcionales entre los distintos espacios, garantizando su correcto funcionamiento.

A través de este proceso se definen criterios de dimensionamiento basados en la cantidad de usuarios, el tipo de actividad y las condiciones de uso, incorporando principios de antropometría que aseguran espacios adecuados, seguros y funcionales. Esto permite estimar el área total del proyecto y comprender su escala, asegurando una correcta disposición del mobiliario, circulaciones y equipamiento en cada ambiente.

Figura 81

Programa Arquitectónico

ZONA	ESPACIO	ACCESO	TIPO DE USUARIO	N° DE USUARIOS	NECESIDAD	ACTIVIDAD	LUZ		VENTILACIÓN		MOBILIARIO		DIMENSIÓN	ÁREA
							Artificial	Natural	Mecánica	Natural	Descripción	Cantidad		
Administrativa	Gerencia	Privado (principalmente interno, con control desde recepción)	Gerente	1-2 personas	Gestión y control de actividades productivas	Trabajo administrativo Revisión de documentos y planificación		X		X	Escritorio gerencial Silla ergonómica Sillas para visitas Archivador	1 1 2 2	4m x 4m	16 m²
Administrativa	Sala de reuniones (Gerencia)	Semi-Privado (acceso controlado a usuarios externos)	Administrativo Técnico Comunitario	3 - 4 personas	Interacción y toma de decisiones colectivas	Reuniones de equipo Talleres participativos Presentaciones		X		X	Mesa de reuniones Sillas Pizarra o panel Proyector o pantalla	1 5 1 1	3 m x 3 m	9 m²
Administrativa	W.C	Privado (directo desde gerencia)	Gerente	1 persona	Higiene personal Uso sanitario privado	Uso de inodoro Lavado de manos Aseo básico		X		X	Inodoro Lavamanos Espejo	1 1 1	1.55 m x 1.25 m	2 m²
Administrativa	Oficina de Talenta Humano	Semi-Privado (personal autorizado y atención a trabajadores)	Director Secretario	4 personas	Gestión del personal Atención a trabajadores	Registro y control de personal Orientación a trabajadores		X		X	Escritorios Sillas Sillas para atención Archivadores	1 1 1 1	4 m x 3 m	12 m²
Administrativa	Oficina de Logística	Semi-Privado (personal administrativo y técnico)	Director Secretario	4 personas	Control de ingreso y salida de materiales	Registro de materiales Coordinación de entregas y despachos		X		X	Escritorios Sillas Archivadores Estanterías	1 3 2 2	4 m x 3 m	12 m²

ZONA	ESPACIO	ACCESO	TIPO DE USUARIO	N° DE USUARIOS	NECESIDAD	ACTIVIDAD	LUZ		VENTILACIÓN		MOBILIARIO		DIMENSIÓN	ÁREA
							Artificial	Natural	Mecánica	Natural	Descripción	Cantidad		
Administrativa	Oficina Control de Mantenimiento	Semi-Privado (personal administrativo y técnico)	Director Secretario	4 personas	Control de ingreso y salida de materiales	Monitoreo de equipos Registro y análisis de mantenimiento	X			X	Escritorios Sillas Archivadores Estanterías	1 3 2 2	4 m x 3 m	12 m²
Administrativa	Sala de reuiniones	Semi-Privado (personal administra-tivo y ocasional visitantes)	Director Secretario	15 personas	Espacio para reuniones generales	Reuniones Presentaciones Exposiciones técnicas		X		X	Mesa de reuniones Sillas Proyector o pantalla	1 16 1	5 m x 6 m	30m²
Administrativa	Cafetin	Privado (uso exclusivo del personal administrativo)	Personal Administrativo	2-5 personas	Pausa y descanso breve Consumo de bebidas	Preparación de café o bebidas Consumo rápido		X		X	Mesón de trabajo Mueble de almacenamiento Taburete	1 1 4	2.25 m x 2.25 m	5 m²
Administrativa	Área de descanso administrativo	Privado (personal técnico)	Personal operativo		Descanso Contacto con el exterior	Descanso Conversación Pausas activas		X		X	Bancas exteriores Mesas exteriores	10 6	4 m x 3 m	12 m²
													SUBTOTAL	110 m²
Operativa	Vestidores	Privado (uso exclusivo del personal operativo)	Personal operativo	-	Cambio de ropa	Cambio de vestimenta Guardado de objetos personales	X			X	Casilleros Bancas	-	4 m x 5 m	20 m²
Operativa	Baños	Semi-Privado (acceso directo para camiones y personal operativo)	Personal operativo	-	Almacenamien-to de insumos y materiales administrativos	Descarga de bagazo Acopio y apilamiento Control y distribución		X		X	Urinarios Indoros Lavamanos	-	4 m x 4m	16 m² 32 m²
Operativa	Almacén de bagazo (acopio temporal)	Semi-Privado (acceso directo para camiones y personal operativo)	Personal operativo	-	Almacenamien-to de insumos y materiales administrativos	Descarga de bagazo Acopio y apilamiento Control y distribución	X			X	-	-	15 m x 10 m	150 m²

ZONA	ESPACIO	ACCESO	TIPO DE USUARIO	N° DE USUARIOS	NECESIDAD	ACTIVIDAD	LUZ		VENTILACIÓN		MOBILIARIO		DIMENSIÓN	ÁREA
							Artificial	Natural	Mecánica	Natural	Descripción	Cantidad		
Operativa	Zona de desechos	Privado (personal operativo)	Personal operativo y técnico	1-2 personas	Clasificación y manejo de desechos	Acopio de residuos Separación de materiales	X			X	Contenedores diferenciados Tolvas o depósitos	3 4	3 m x 5 m	15 m²
Operativa	Sala Máquinas	Privado (personal operativo y técnico)	Personal operativo y técnico	-	Transformación del bagazo en papel	Acopio de residuos Separación de materiales	X		X	X	Maquinaria de procesamiento Mesas de trabajo Equipos industriales	-	-	440.68 m²
Operativa	Cuarto de máquinas	Privado (personal técnico)	Personal operativo	1-2 personas	Alojamiento de equipos técnicos	Operación de equipos Revisión técnica Mantenimiento	X		X	X	Equipos técnicos (bombas, motores, etc.)	-	4 m x 3 m	12 m² 36 m²
Operativa	Bodega de herramientas	Privado (personal técnico)	Personal operativo	1-2 personas	Alojamiento de equipos técnicos	Guardado y retiro de herramientas Organización	X			X	Estanterías Paneles porta herramientas (tipo perforado)	-	4 m x 3 m	12 m²
Operativa	Área de descanso operativo	Privado (personal técnico)	Personal operativo		Descanso Contacto con el exterior	Descanso Conversación Pausas activas		X		X	Bancas exteriores Mesas exteriores	10 6	6 m x 5 m	30 m²
												SUBTOTAL		735.68 m²
Utilidades	Área de niños	Controlado (padres y personal encargado)	Niños Personal de cuidado	1-2 personas	Cuidado y supervisión de niños	Juego Descanso Permanencia temporal		X		X	Mesas Sillas infantiles Colchonetas	-	5 m x 7.75 m	38.7 m²
Utilidades	Área de lactancia	Privado (uso exclusivo de madres)	Madres trabajadoras	1-2 personas	Espacio privado para lactancia	Lactancia Extracción de leche Descanso breve		X		X	Sillón cómodo Mesa auxiliar Lavamanos	-	3 m x 3.10 m	9.30 m²
Utilidades	W.C (niños y adultos)	Controlado (padres y personal encargado)	Niños Personal de cuidado	1-2 personas	Cuidado y supervisión de niños	Juego Descanso Permanencia temporal		X		X	Mesas Sillas infantiles Colchonetas	-	4 m x 4 m	16 m²

ZONA	ESPACIO	ACCESO	TIPO DE USUARIO	N° DE USUARIOS	NECESIDAD	ACTIVIDAD	VENTILACIÓN				MOBILIARIO		DIMENSIÓN	ÁREA
							Artificial	Natural	Mecánica	Natural	Descripción	Cantidad		
Utilidades	Enfermería	Privado (personal autorizado y atención a trabajadores)	Operativo Administrativo Personal de salud	1 paciente + 1 encargado	Atención de primeros auxilios	Atención médica básica Reposo temporal	X	X		X	Camilla Escritorio Silla	1 1 3	4 m x 4.75 m	19.80 m²
Utilidades	Almacen de enfermería	Privado (uso exclusivo de madres)	Operativo Administrativo Personal de salud	1 paciente + 1 encargado	Almacenamien-to de insumos médicos	Guardado de insumos Clasificación	X			X	Estanterías Gabinetes cerrados Contenedores organizadores	1 1 1	2.25 m x 2.25 m	5 m²
Utilidades	W.C (enfermería)	Privado (directo desde enfermería)	Personal de salud	1 persona	Higiene personal Uso sanitario privado	Uso de inodoro Lavado de manos Aseo básico	X			X	Inodoro Lavamanos Espejo	1 1 1	1.55 m x 1.25 m	2 m²
Utilidades	Guardianía	Privado (directo desde enfermería)	Personal de salud	1 persona	Higiene personal Uso sanitario privado	Uso de inodoro Lavado de manos Aseo básico	X			X	Mesa Silla	1 1	1.55 m x 1.25 m	2 m²
												SUBTOTAL		92.80 m²
Social	Comedor	Privado (personal autorizado)	Personal administrativo	1-2 personas		Almacenamiento Organización de materiales	X	X		X	Mesas Sillas	4 32	10 m x 10 m	100 m²
Social	Cocina	Privado (personal autorizado)	Personal administrativo	1-2 personas		Almacenamiento Organización de materiales	X	X		X	Cocinas Lavabo Refrigerador Estanterías	2 1 1 5	4.62 m x 2.90 m	13.40 m²
Social	Área de entrega de bandeja	Privado (personal autorizado)	Personal administrativo	1-2 personas		Almacenamiento Organización de materiales	X	X		X	Estanterías Archivadores Repisas	2 4 4	4.60 m x 3.40 m	15.64 m²

ZONA	ESPACIO	ACCESO	TIPO DE USUARIO	N° DE USUARIOS	NECESIDAD	ACTIVIDAD	LUZ		VENTILACIÓN		MOBILIARIO		DIMENSIÓN	ÁREA
							Artificial	Natural	Mecánica	Natural	Descripción	Cantidad		
Social	Área de bandejas	Privado (personal autorizado)	Personal administrativo	1-2 personas		Almacenamiento Organización de materiales	X	X		X	Estanterías Archivadores Repisas	2 4 4	1.30 m x 2 m	2.60 m²
Social	Baños	Privado (personal autorizado)	Personal administrativo	1-2 personas		Almacenamiento Organización de materiales	X	X		X	Urinarios Inodoros Lavamanos	-	4 m x 4 m	16 m²
													SUBTOTAL	147.64 m²
Comunitaria	Plaza	Privado (personal técnico)	Gerente	1-2 personas	Alojamiento de equipos técnicos	Operación de equipos Revisión técnica Mantenimiento	X			X	Equipos técnicos (bombas, motores, etc.)	-	-	-
Comunitaria	W.C	Privado (personal técnico)	Personal operativo	1-2 personas	Alojamiento de equipos técnicos	Guardado y retiro de herramientas Organización	X			X	Estanterías Paneles porta herramientas (tipo perforado)	-	4 m x 4 m	16 m²
Comunitaria	Bodegas	Privado (personal técnico)	Personal operativo	1-3 personas	Descanso Contacto con el exterior	Descanso Conversación Pausas activas	X			X	Bancas exteriores Mesas exteriores	10 6	3 m x 3 m	12 m²
													SUBTOTAL	28 m²
													Subtotal	1114.12 m²
													25% de circulaciones	278.53 m²
													TOTAL	1392.65 m²

01 PROPUESTA
Estrategias de Diseño

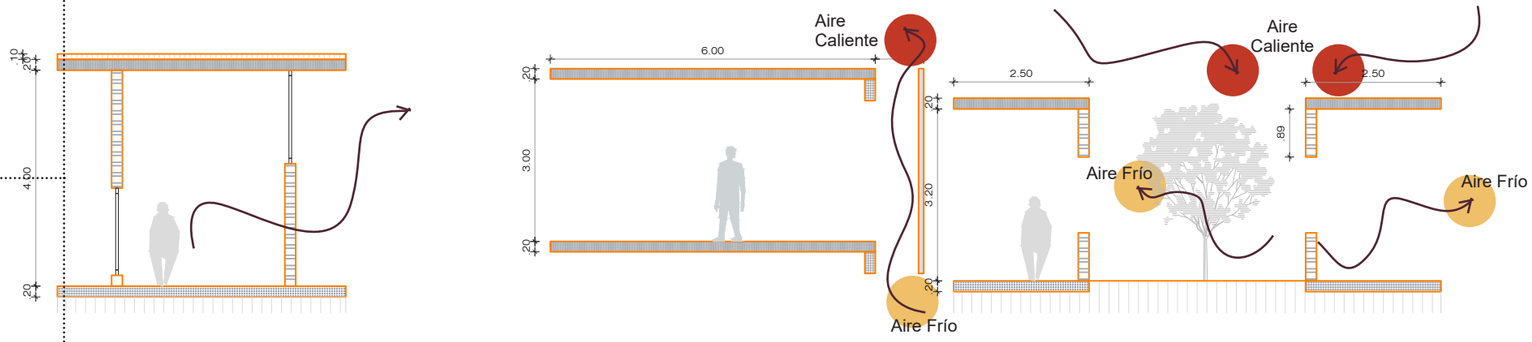
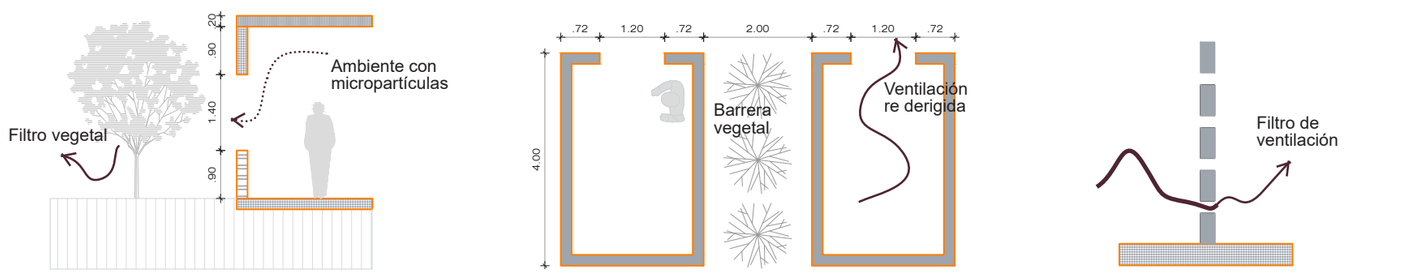
Las estrategias de diseño planteadas para el proyecto se fundamentan en los principios de los edificios saludables propuestos por Allen y Macomber, entendiendo que la calidad del espacio de trabajo influye directamente en la salud, seguridad, bienestar y productividad de los usuarios. Debido a que la propuesta incorpora procesos industriales y actividades de capacitación, resulta necesario garantizar ambientes adecuados para el desarrollo de las actividades laborales, minimizando factores que puedan afectar el desempeño físico y mental de los trabajadores.

Bajo esta perspectiva, se establecen estrategias relacionadas con la ventilación, calidad del aire, control térmico, manejo de la humedad, reducción de contaminantes, seguridad, calidad del agua, control acústico e iluminación natural. La aplicación de estos criterios permite optimizar las condiciones ambientales dentro de la fábrica, favoreciendo espacios más confortables, saludables y eficientes.

De esta manera, el diseño arquitectónico no solo responde a requerimientos funcionales y productivos, sino que también busca mejorar la experiencia cotidiana de los usuarios, promoviendo entornos laborales que contribuyan al bienestar integral y al correcto funcionamiento de los procesos industriales.

Figura 82

Matriz de estrategias de diseño basadas en los principios de edificios saludables

Ventilación	Estrategia
Estrategias - Ventilación cruzada en todos los ambientes habitables. - Patios interiores que generen efecto chimenea. - Integración de dobles alturas para extracción natural de aire caliente. **Beneficios** - Mejora la calidad del aire interior reduciendo CO^2 y contaminantes. - Disminuye el riesgo de enfermedades respiratorias en los usuarios. Genera confort térmico pasivo sin depender de sistemas mecánicos.	
Calidad del aire interior	**Estrategia**
Estrategias - Filtros en sistemas mecánicos de ventilación. - Separación de áreas contaminantes (cocinas, lavanderías, talleres). - Vegetación interior como biofiltro natural. **Beneficios** - Reduce la exposición a compuestos tóxicos y agentes contaminantes. - Mejora el rendimiento cognitivo y la concentración de los usuarios. - Disminuye alergias y problemas de salud asociados a ambientes cerrados.	

Temperatura térmica

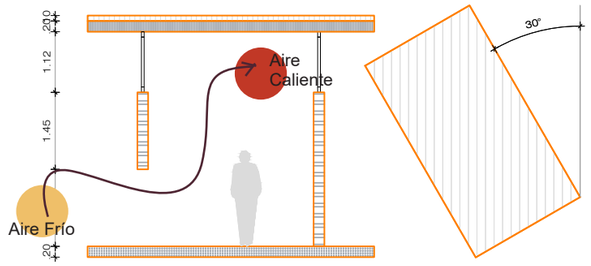
Estrategias

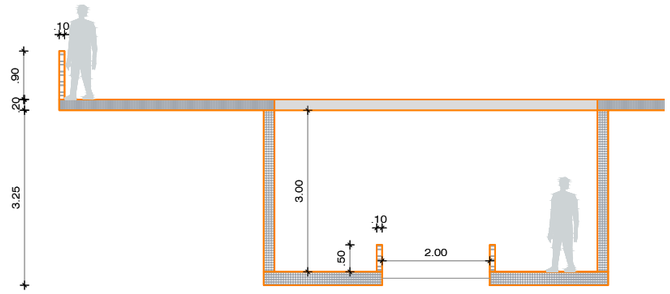
- Sombras arquitectónicas (aleros, pérgolas, celosías).
- Inercia térmica mediante materiales adecuados.
- Orientación del edificio según asoleamiento.

Beneficios

- Mantiene condiciones de confort térmico estable durante el día.
- Reduce el consumo energético en climatización artificial.
- Evita el sobrecalentamiento en zonas expuestas al sol.

Estrategia





Humedad

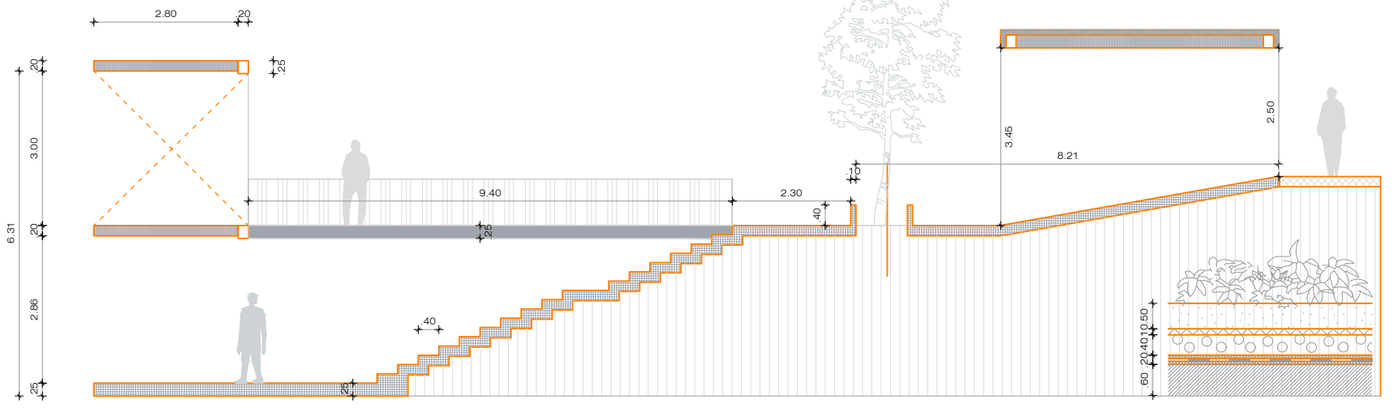
Estrategias

- Buen drenaje en cubiertas y cimentaciones.
- Ventilación en áreas húmedas.
- Uso de materiales transpirables.
- Cubiertas inclinadas o ventiladas en climas lluviosos.

Beneficios

- Evita la aparición de moho, hongos y deterioro de materiales.
- Mejora la durabilidad constructiva del edificio.
- Reduce problemas respiratorios asociados a humedad excesiva.

Estrategia



Polvo, plagas y roedores

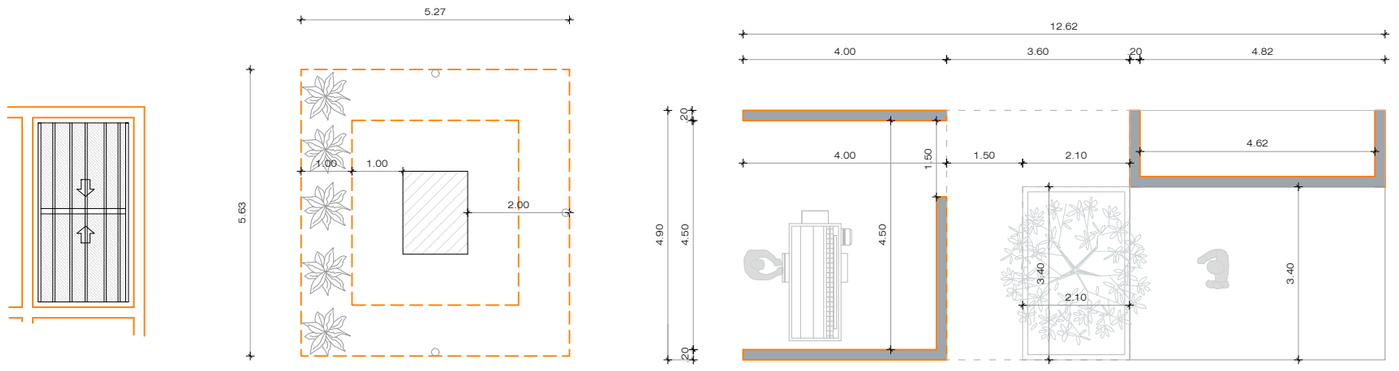
Estrategias

- Sellado adecuado de envolventes.
- Elevación de edificaciones sobre el terreno en zonas críticas.
- Vegetación controlada perimetral.
- Materiales de fácil limpieza y mantenimiento.

Beneficios

- Disminuye riesgos sanitarios y enfermedades infecciosas.
- Mejora la higiene general del edificio.
- Reduce costos de mantenimiento y limpieza.

Estrategia



Seguridad y protección

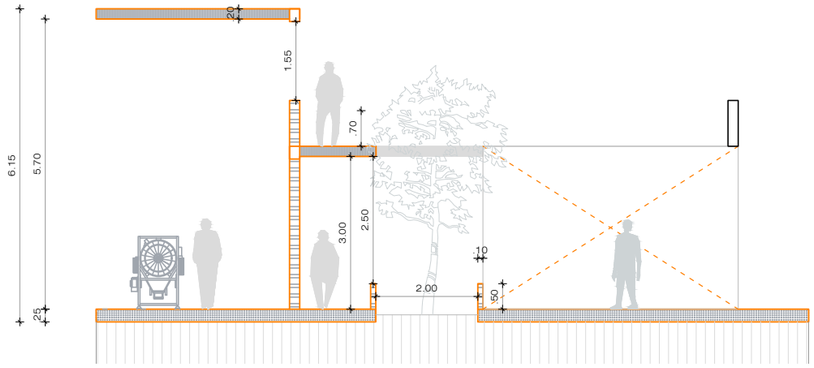
Estrategia

Estrategias

- Iluminación natural y artificial en zonas de circulación.
- Visuales abiertas y controladas (vigilancia natural).
- Jerarquía clara de accesos.
- Espacios semi-públicos que generen transición segura.

Conclusión

- Incrementa la percepción de seguridad física y psicológica.
- Reduce riesgos de accidentes dentro del edificio.
- Mejora el control y la organización de flujos de personas.



Calidad del agua

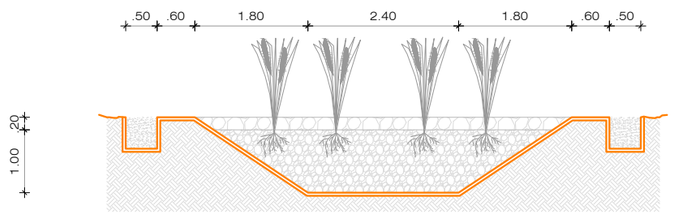
Estrategia

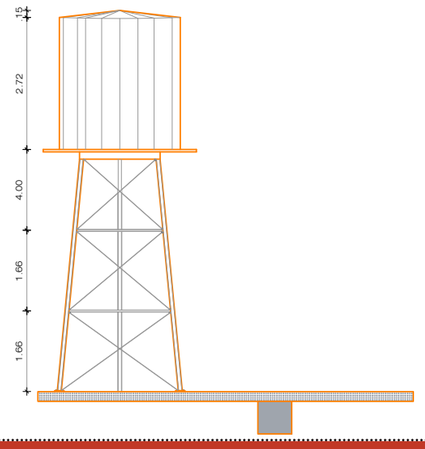
Estrategias

- Filtrado y reutilización de aguas grises.
- Separación de redes de agua potable y residual.
- Ubicación estratégica de puntos hidráulicos para evitar contaminación cruzada.

Beneficios

- Garantiza acceso a agua segura para consumo y uso sanitario.
- Reduce riesgos de enfermedades hídricas.
- Permite reutilización eficiente del recurso hídrico.
- Disminuye el impacto ambiental del edificio.





Ruido

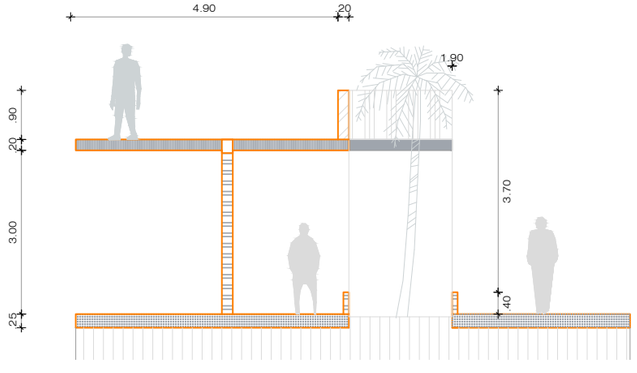
Estrategia

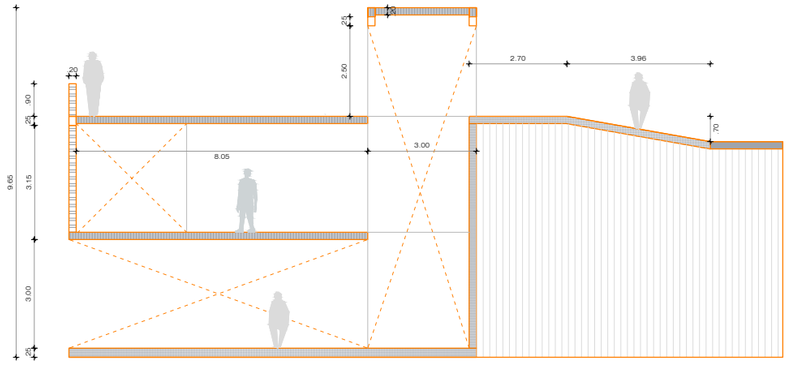
Estrategias

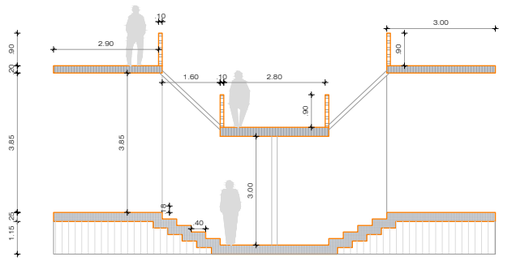
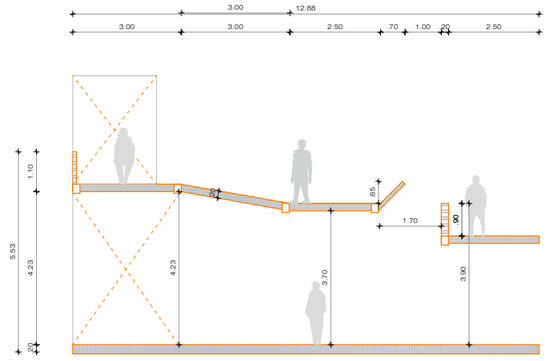
- Doble piel en fachadas expuestas a ruido.
- Barreras vegetales como amortiguadores acústicos.
- Zonificación de usos en relación a la cantidad de ruido que genera.

Conclusión

- Mejora el confort acústico en espacios interiores.
- Reduce estrés y fatiga en los usuarios.
- Permite mejor concentración y desempeño en actividades.





Iluminación y vistas	Estrategia
Estrategias - Grandes aperturas orientadas correctamente. - Patios, vacíos y dobles alturas. - Control de deslumbramiento con filtros solares. - Relación visual constante con áreas verdes o paisaje.	 
Beneficios - Mejora el bienestar psicológico y emocional de los usuarios. - Reduce consumo energético en iluminación artificial. - Favorece ritmos circadianos saludables. - Genera conexión visual con el entorno natural o urbano.	

Conclusión del Capítulo

La incorporación de estrategias de diseño basadas en los principios de los edificios saludables permite consolidar una propuesta arquitectónica orientada no solo a la eficiencia productiva de la fábrica, sino también al bienestar integral de quienes desarrollan sus actividades en ella. Considerando que gran parte de la jornada de los trabajadores transcurre dentro de los espacios de producción, capacitación y gestión, resulta fundamental que el entorno construido garantice condiciones adecuadas de confort, seguridad y salud ocupacional, reduciendo la exposición a factores que puedan afectar su desempeño o calidad de vida.

En este sentido, la implementación de estrategias relacionadas con la ventilación natural, el control de la calidad del aire, el manejo de la temperatura y la humedad, la reducción de contaminantes, el control acústico y el acceso a iluminación natural permite crear ambientes laborales más confortables y saludables. Estas condiciones favorecen la concentración, disminuyen la fatiga física y mental, mejoran las condiciones de permanencia dentro de la fábrica y contribuyen a un mejor desempeño de las actividades productivas. De igual manera, aspectos como la organización funcional de los espacios, la seguridad en los recorridos y la gestión eficiente de los recursos fortalecen la operatividad general del equipamiento y facilitan el correcto desarrollo de los procesos industriales.

Por otra parte, estas estrategias permiten comprender la arquitectura como una herramienta capaz de incidir directamente en la optimización laboral. La calidad espacial deja de ser un elemento complementario para convertirse en un componente fundamental dentro del funcionamiento de la fábrica, ya que las condiciones ambientales adecuadas repercuten en la productividad, la eficiencia operativa y el bienestar de los usuarios.

De esta forma, el diseño arquitectónico trasciende la resolución física de un programa y se convierte en un medio para mejorar las dinámicas de trabajo y fortalecer las condiciones de habitabilidad dentro del entorno industrial.

En conjunto, las estrategias planteadas establecen criterios que orientan el desarrollo de espacios de trabajo más seguros, saludables y eficientes, permitiendo que la plataforma ecoproductiva responda de manera integral a las necesidades de sus usuarios.

Así, la propuesta no solo busca optimizar los procesos de transformación productiva, sino también garantizar ambientes que promuevan la salud, el confort y el bienestar de los trabajadores, entendiendo que estos factores son esenciales para el adecuado funcionamiento y sostenibilidad de cualquier sistema productivo.

CONCEPTUALIZACIÓN

El proyecto se concibe a partir de una estrecha relación con el contexto y el espacio exterior, tomando como punto de partida el desnivel aproximado de 2,50 m existente entre la calle y el inicio del terreno. Esta condición topográfica se aprovecha para generar una transición gradual entre el espacio público y el conjunto arquitectónico, favoreciendo una implantación integrada al paisaje. A partir de esta lectura del lugar, la propuesta se organiza en dos grandes componentes: una zona general, destinada a actividades administrativas, de capacitación, exposición e interacción comunitaria, y una zona productiva, orientada a los procesos de transformación y manufactura.

El tratamiento de los espacios exteriores incorpora plazas y áreas de estancia que estructuran y jerarquizan los accesos peatonales, vehiculares y de carga, permitiendo una adecuada organización de los flujos. La conexión entre los distintos edificios se realiza mediante puentes y recorridos exteriores claramente definidos, inspirados en los referentes arquitectónicos analizados, garantizando una circulación continua y una lectura clara del conjunto.

Bajo esta lógica, el proyecto plantea una reinterpretación de la industria, entendiéndola más allá de la concepción tradicional de un galpón productivo. Para ello, se incorpora la circulación vertical en el exterior de los volúmenes, liberando el espacio interior de cada edificio y otorgando mayor flexibilidad funcional. De esta manera, la propuesta configura un entorno productivo contemporáneo, articulado con su contexto y capaz de integrar producción, capacitación y encuentro comunitario en un mismo sistema arquitectónico.

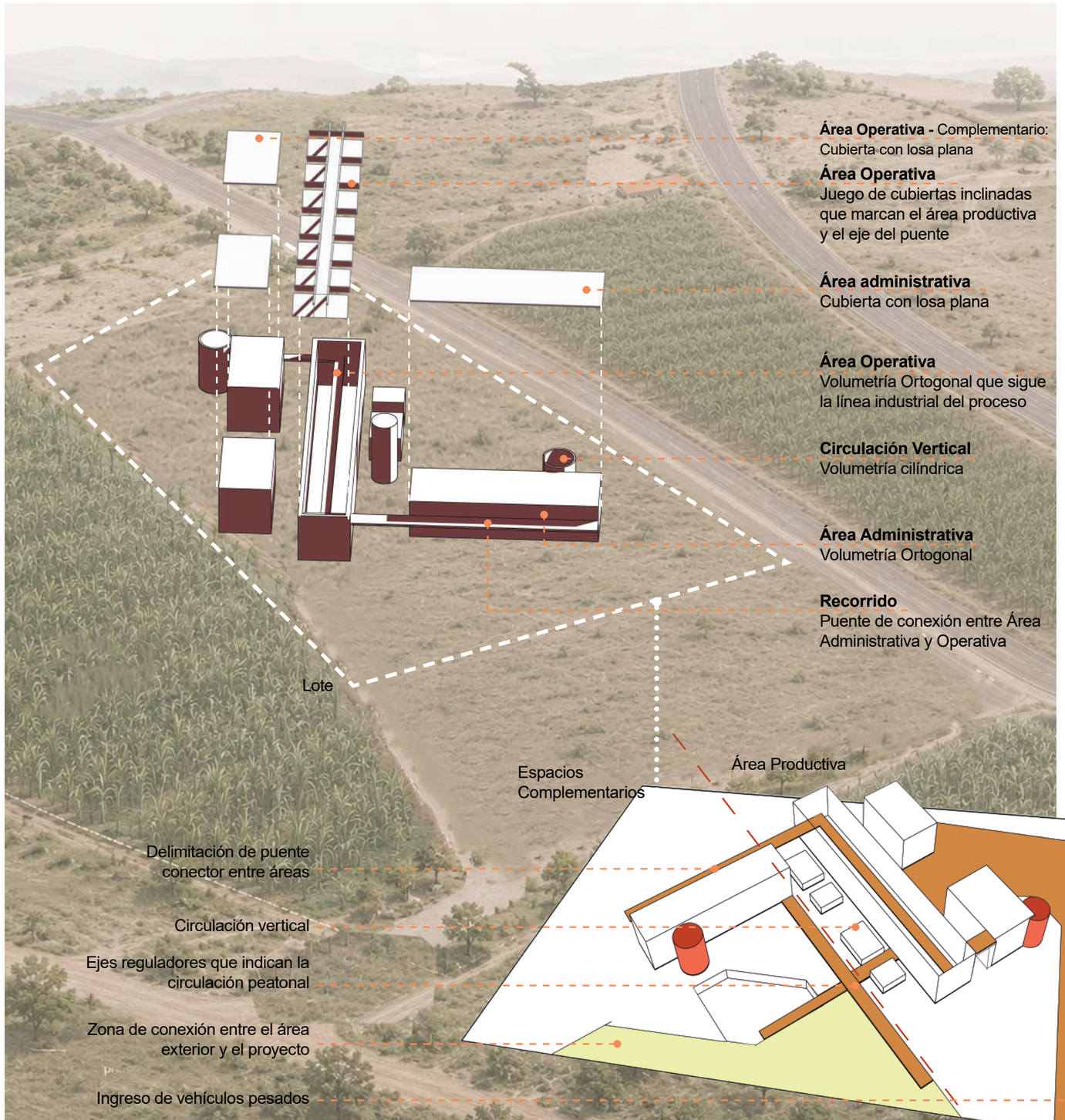
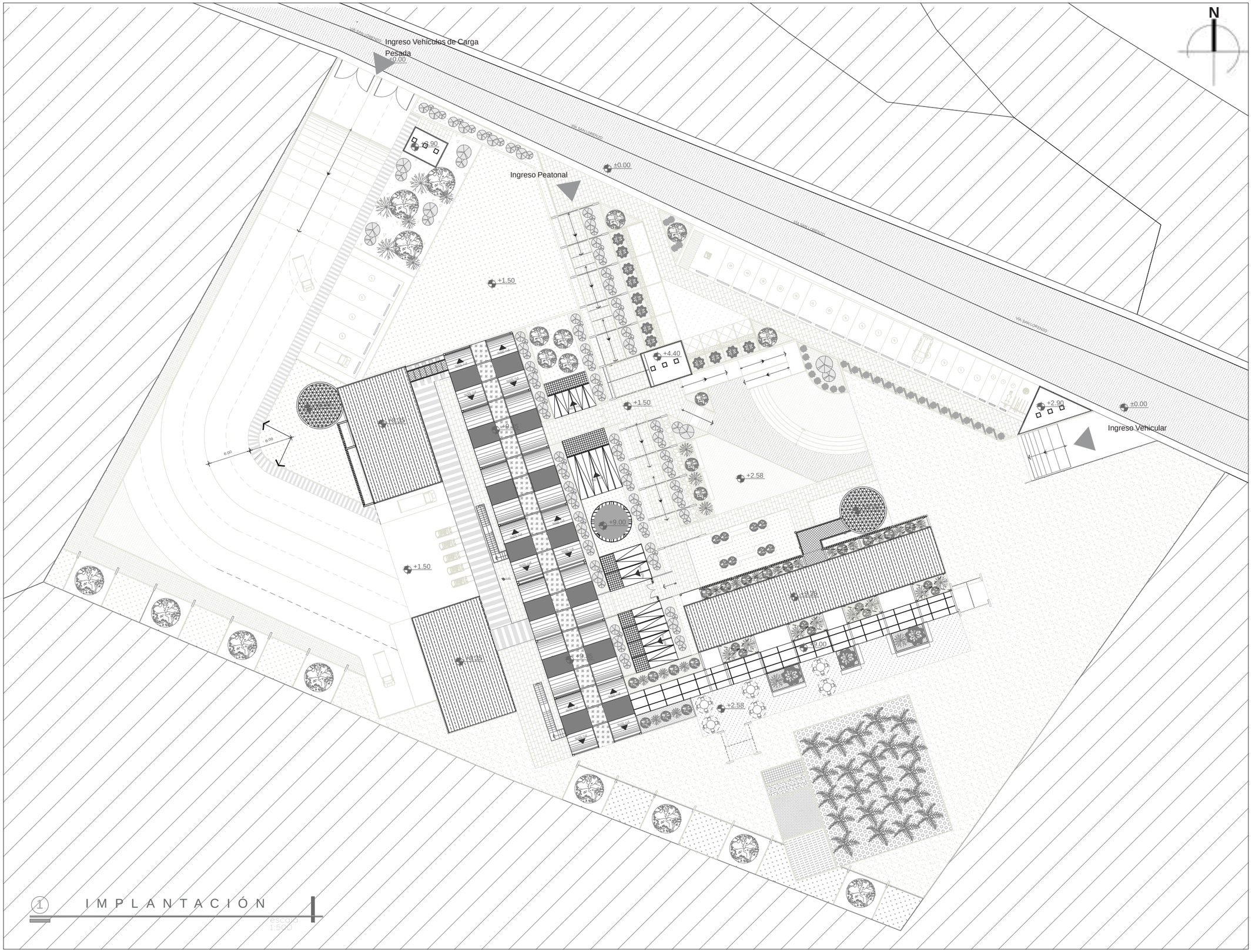


Figura 83

Definición de partido arquitectónico

PLANTAS ARQUITECTÓNICAS

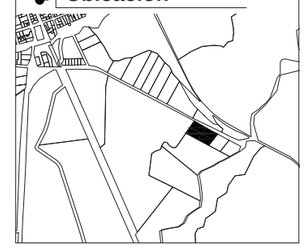


1 IMPLANTACIÓN

escala 1:500

PUCE

Ubicación



Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DEMATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

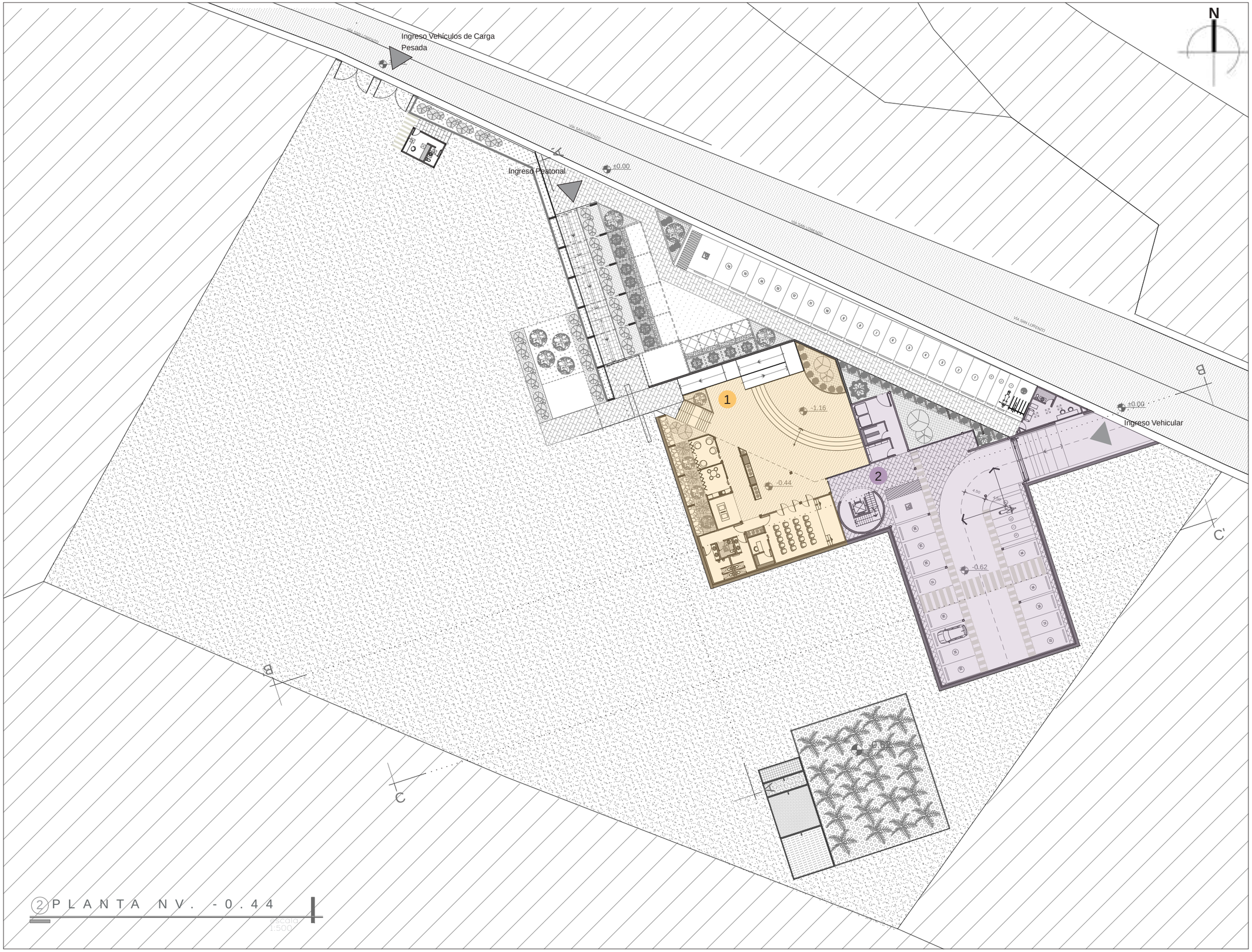
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Implantación

Lámina

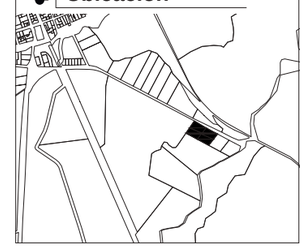
01



2 PLANTA NV. -0.44
Escala 1:500

PUCE

Ubicación



Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DEMATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Áreas

1 A. Comunitaria
2 A. Servicios

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

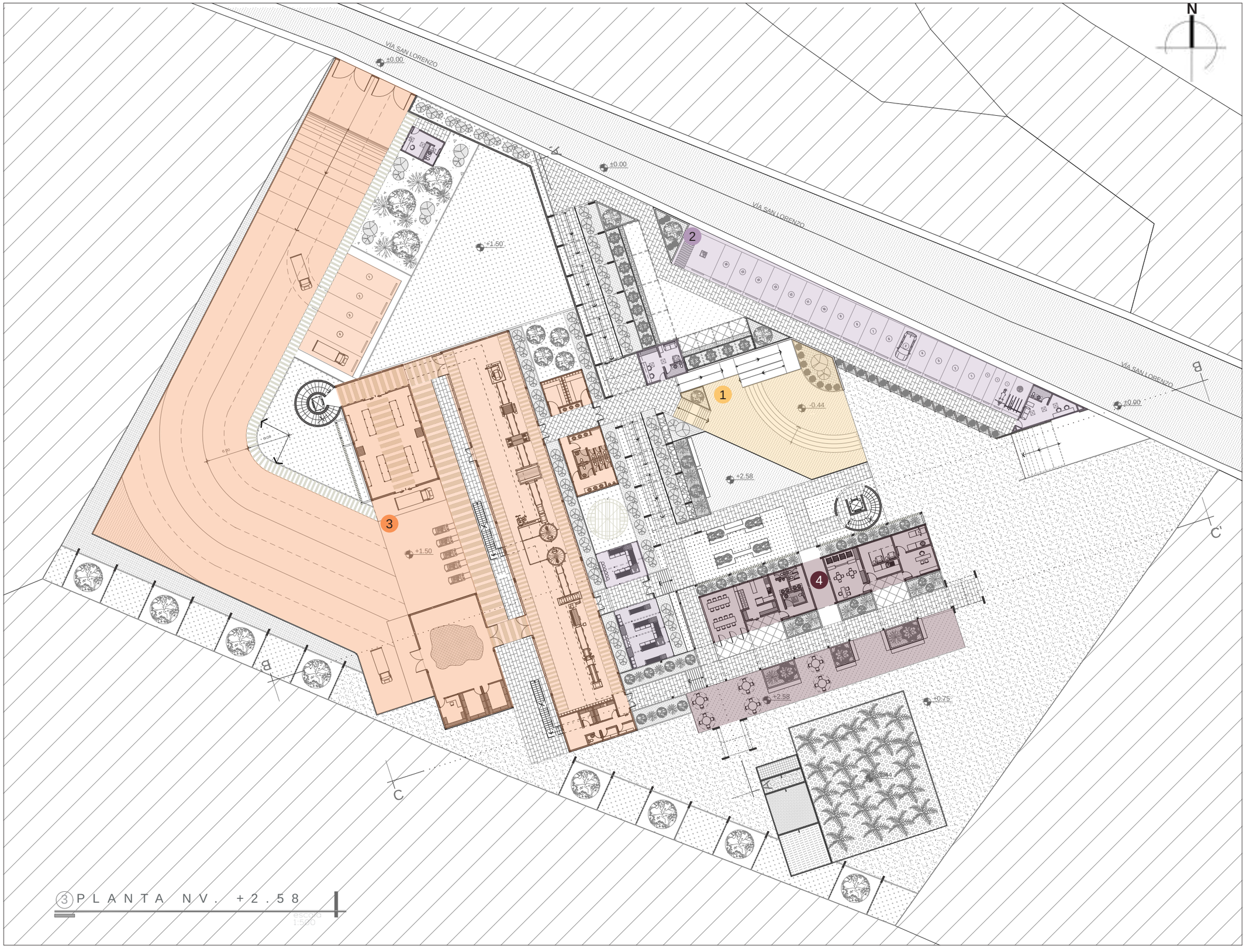
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Planta Nivel -0.44

Lámina

02

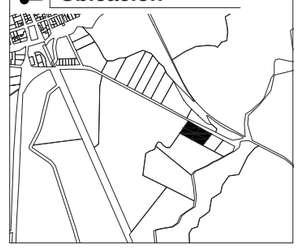


3 PLANTA NV. +2.58

escala 1:500

PUCE

Ubicación



Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DEMATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Áreas

1. Espacio de Encuentro
2. A. Servicios
3. A. Operativa
4. A. Administrativa

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

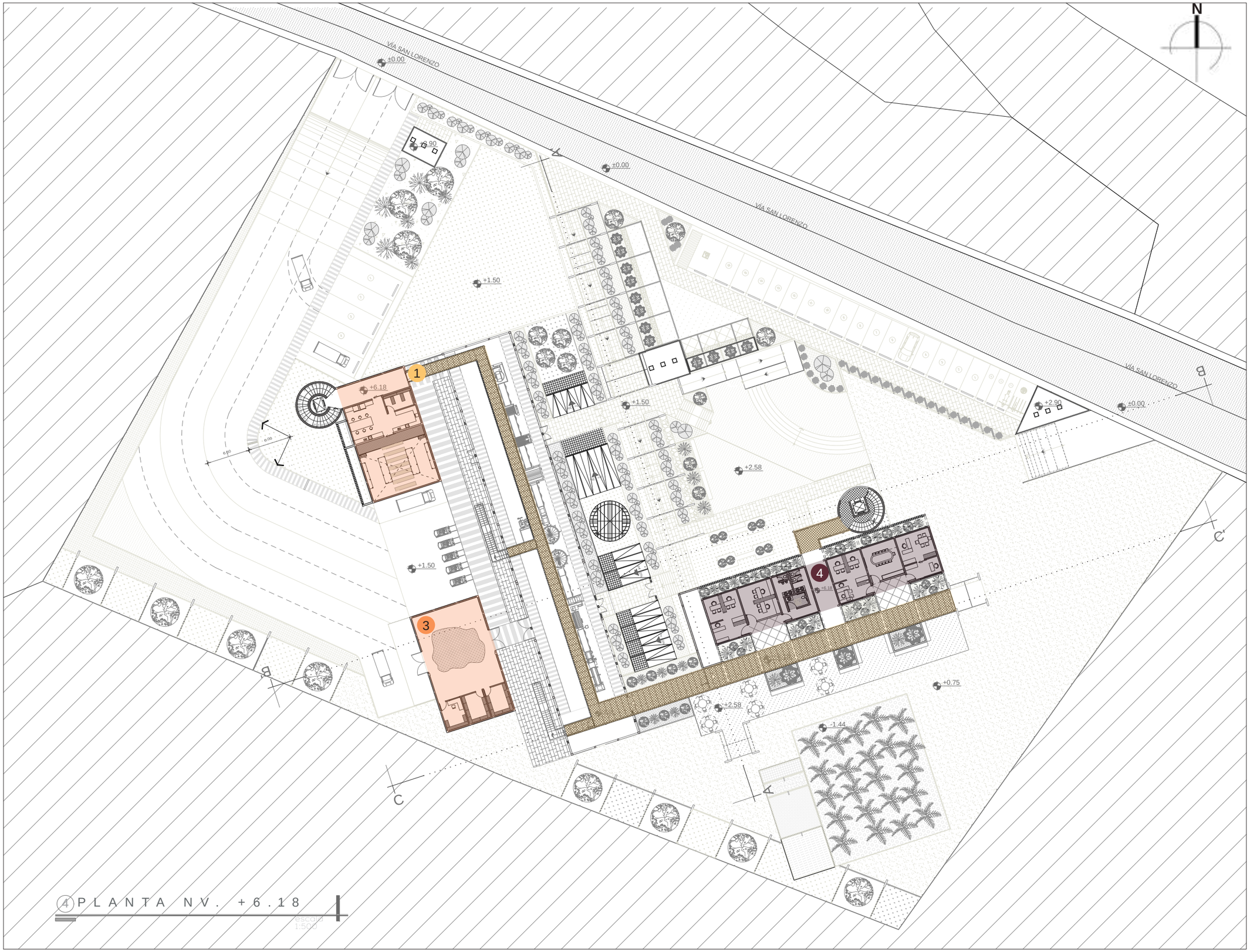
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Planta Nivel + 2.58

Lámina

03

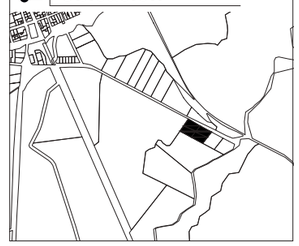


4 PLANTA NV. +6.18

escala 1:500

PUCE

Ubicación



Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Áreas

1 Circuitos de Recorridos
3 A. Operativa
4 A. Administrativa

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

Arq. Gustavo Andrade

Contiene

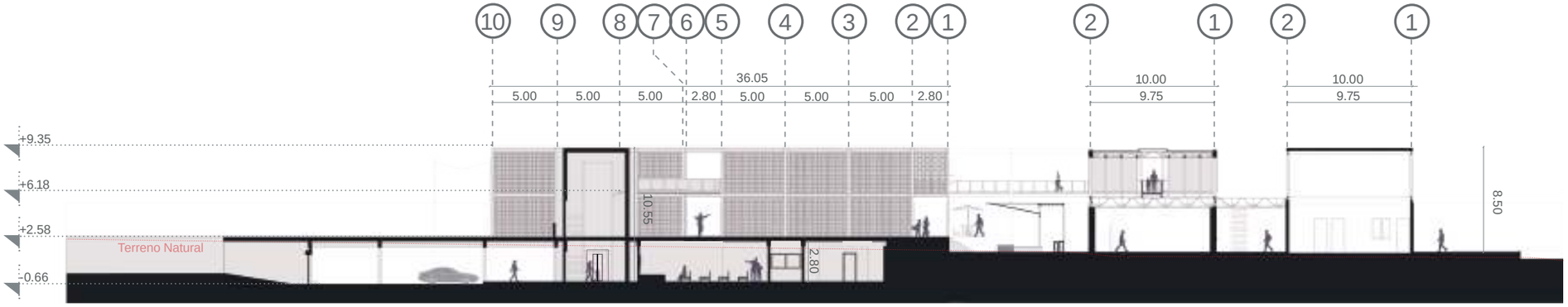
Planta Nivel + 6.18

Lámina

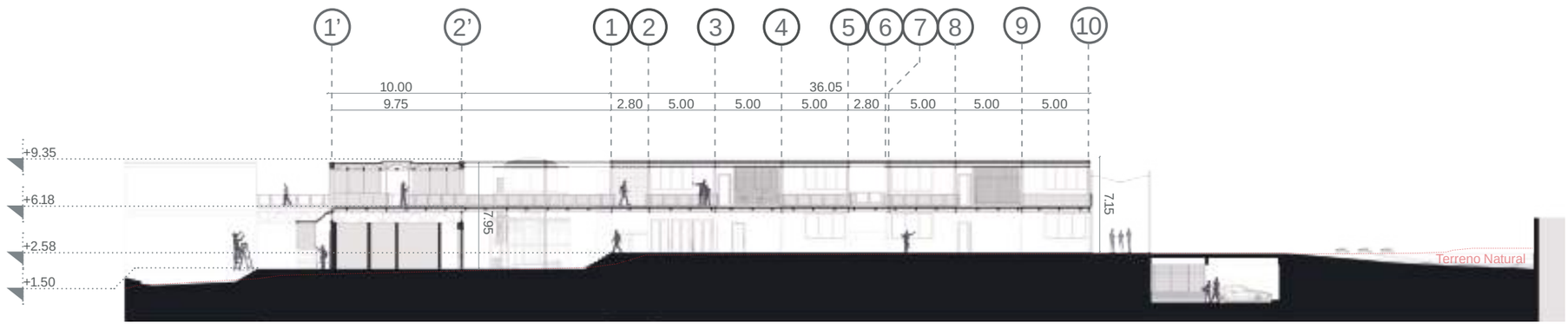
04



1 CORTE A - A'
escala 1:400



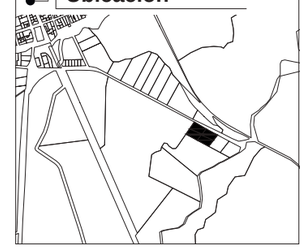
2 CORTE B - B'
escala 1:400



3 CORTE C - C'
escala 1:400

PUCE

Ubicación



Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DEMATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

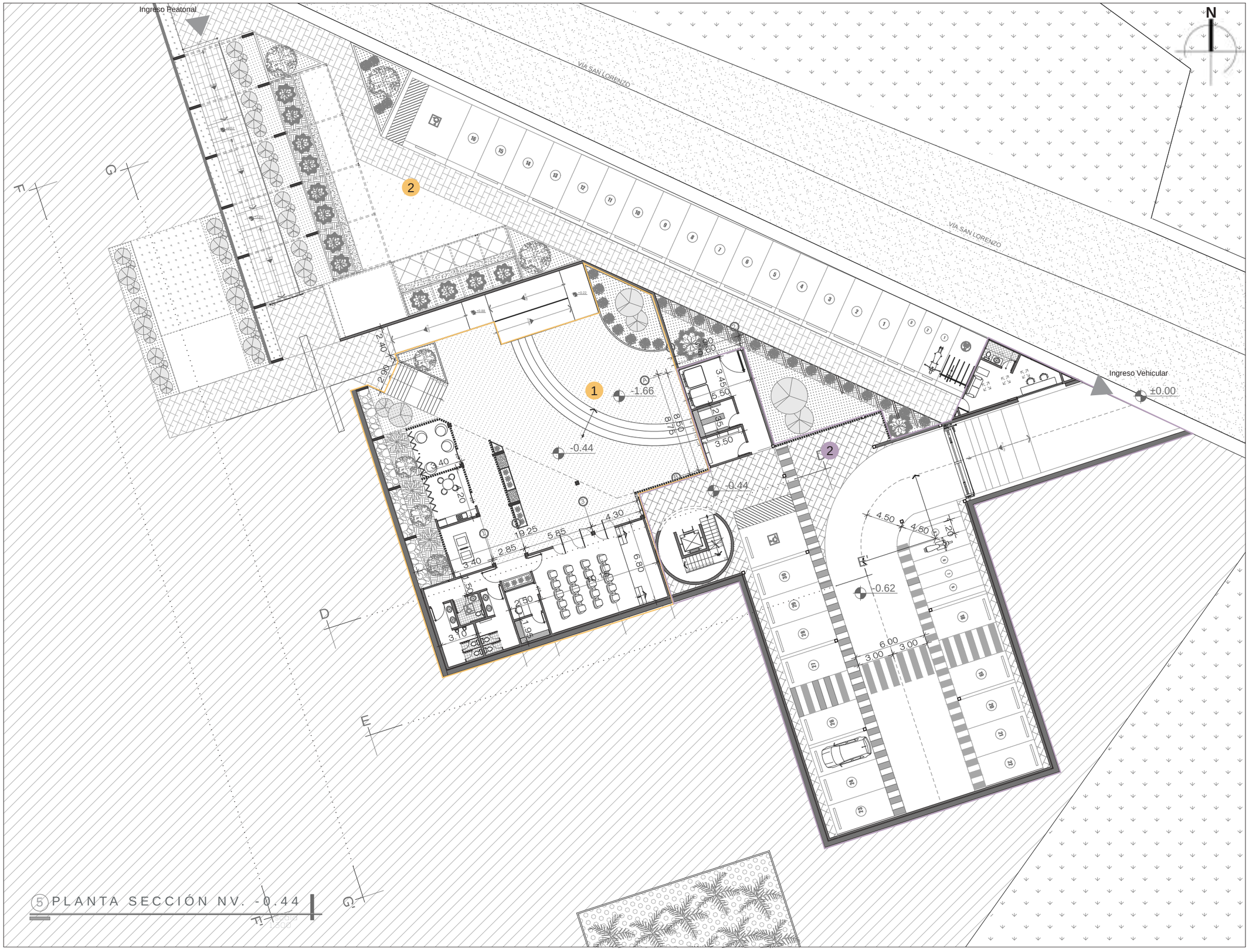
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

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

Lámina

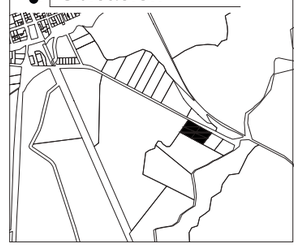
05



5 PLANTA SECCIÓN NV. -0.44

PUCE

Ubicación



Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DEMATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Áreas

1 Espacios de Encuentro
2 A. De Servicios

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

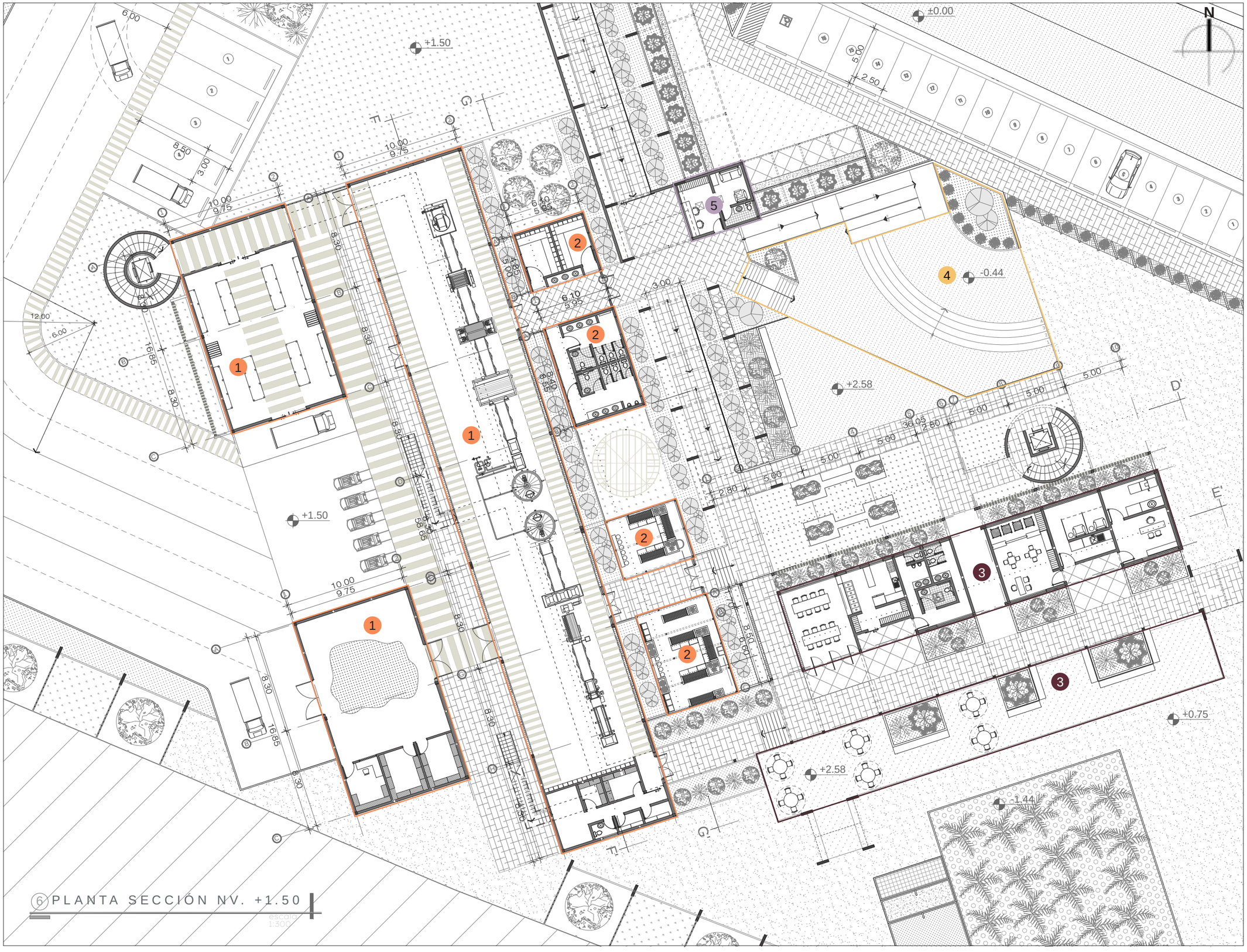
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Planta Sección 1

Lámina

06

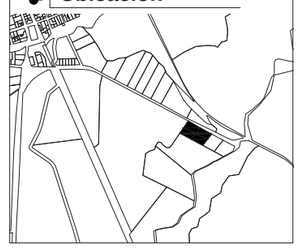


6 PLANTA SECCIÓN NV. +1.50

escala 1:300

PUCE

Ubicación



Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DEMATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Áreas

1. A. De Producción
2. Servicios Operativo
3. A. Complementarias
4. Espacio de Encuentro
5. Guardianía

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

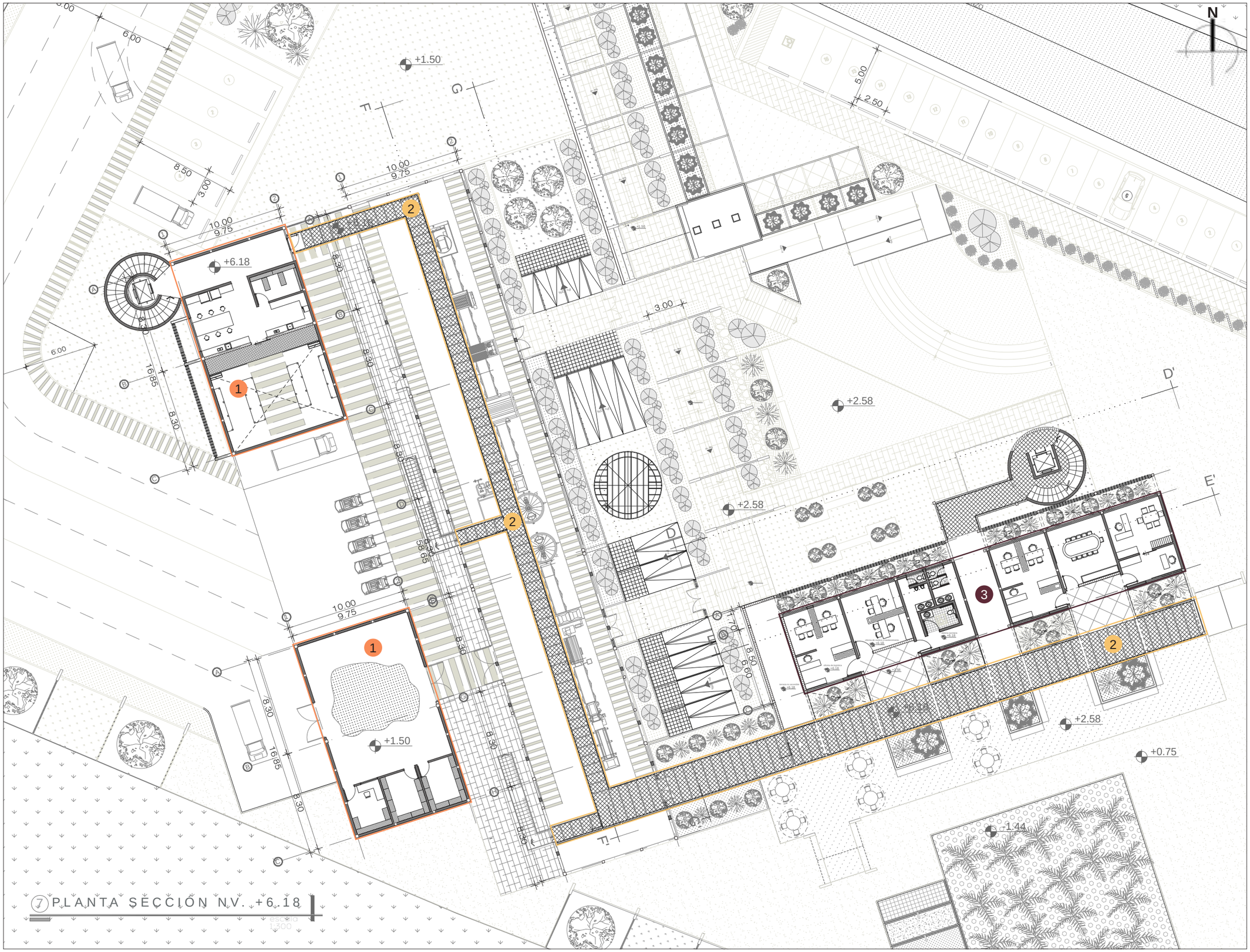
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Planta Sección 2

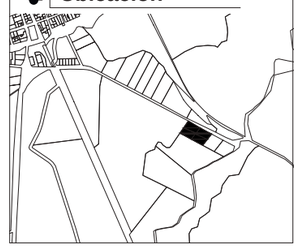
Lámina

07



PUCE

Ubicación



Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DEMATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Áreas

1. A. De Producción
2. Circuitos de Recorrido
3. A. Administrativa

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Planta Sección 3

Lámina

08



4 CORTE D - D'

escala 1:150

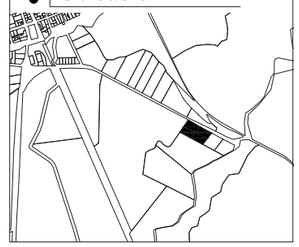


5 CORTE E - E'

escala 1:150

PUCE

Ubicación



Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DEMATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

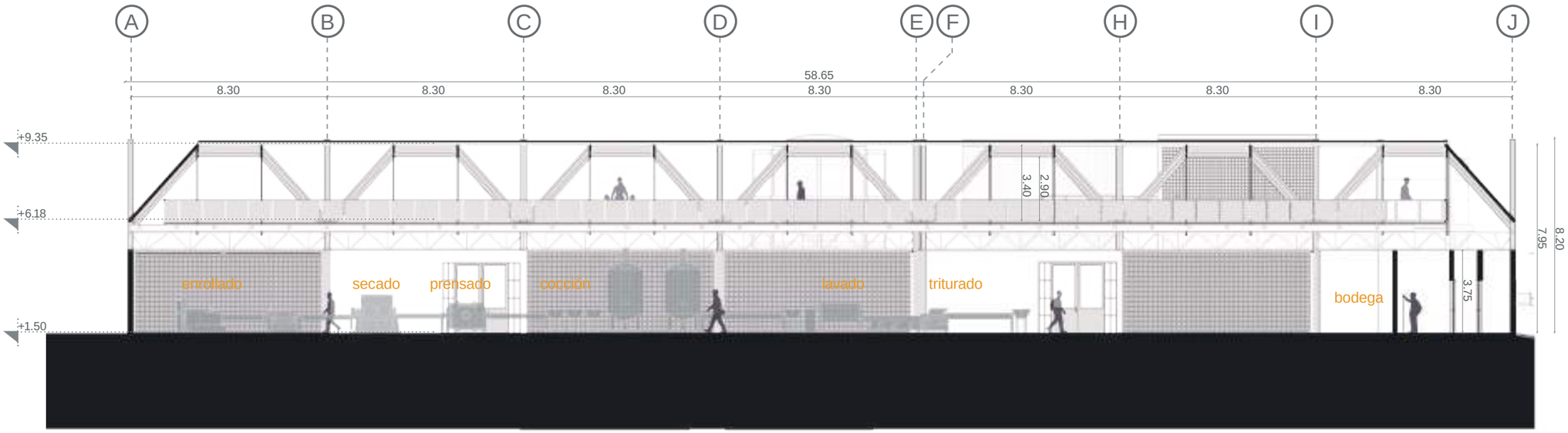
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Corte D - D'
Corte E - E'

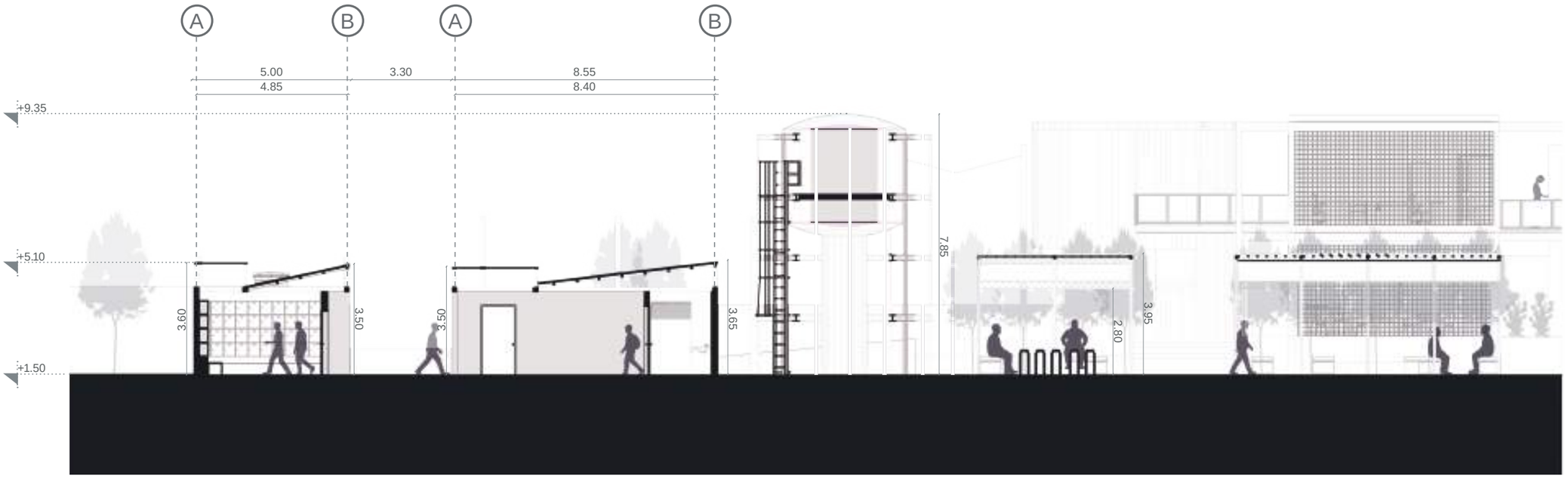
Lámina

09



6 C O R T E F - F ’

escala 1:200

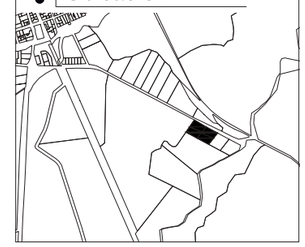


7 C O R T E G - G ’

escala 1:200

PUCE

Ubicación



Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DEMATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

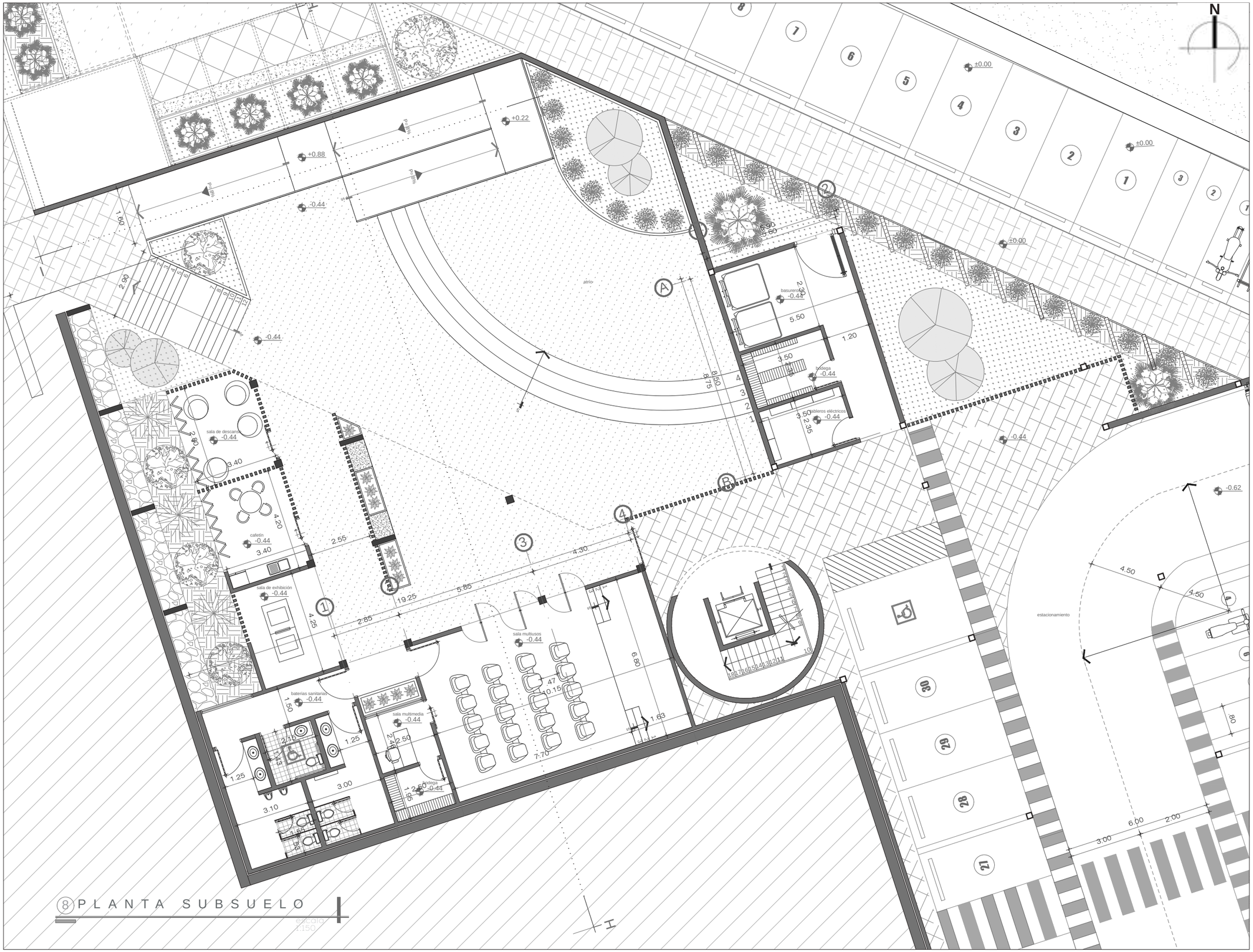
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

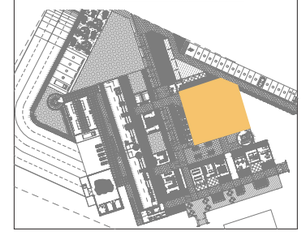
Corte F - F’
Corte G - G’

Lámina

10



Zona



Espacio

Espacio de Encuentro

Usuario

Tipo de usuario:

Personas de la parroquia



N° de usuarios:

50 a más personas

Acceso:

Público

Área Total

422 m2

Altura Libre

2.80 m

Tipo de cubierta

Losa Plana

Lámina

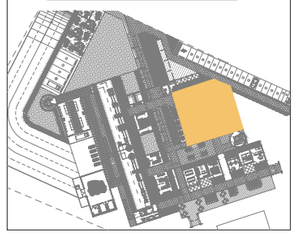
11

VÍA SAN LORENZO

N

9 PLANTA SUBSUELO

Zona



Espacio

Espacio de Encuentro

Usuario

Tipo de usuario:

Personas de la parroquia



N° de usuarios:

50 a más personas

Acceso:

Público

Área Total

422 m2

Altura Libre

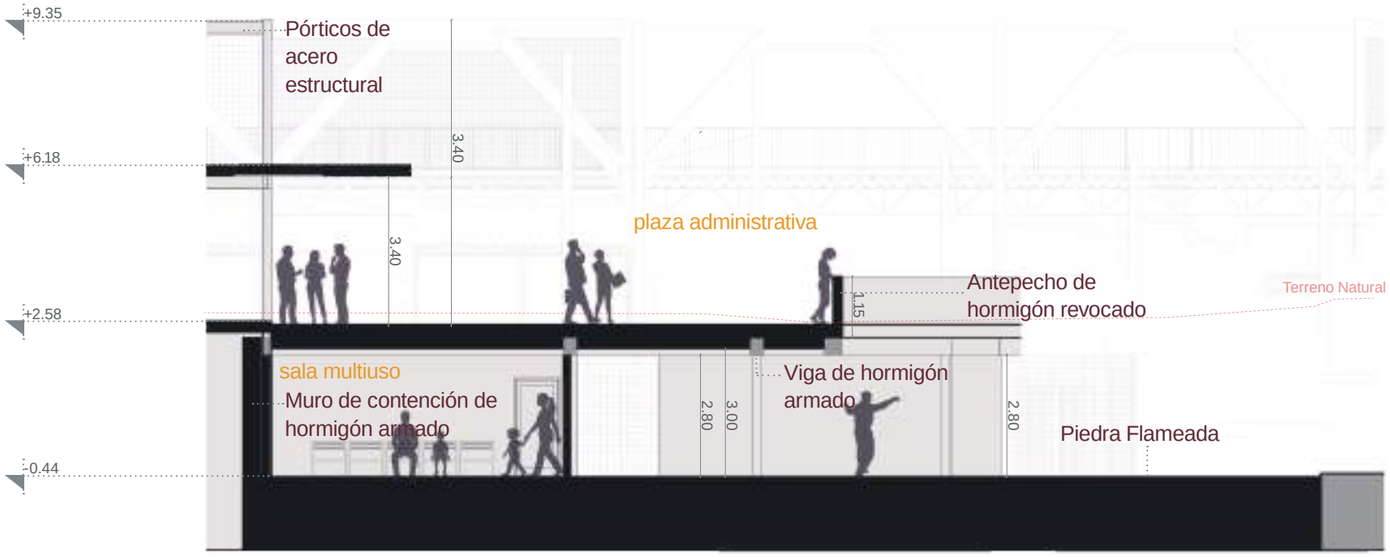
2.80 m

Tipo de cubierta

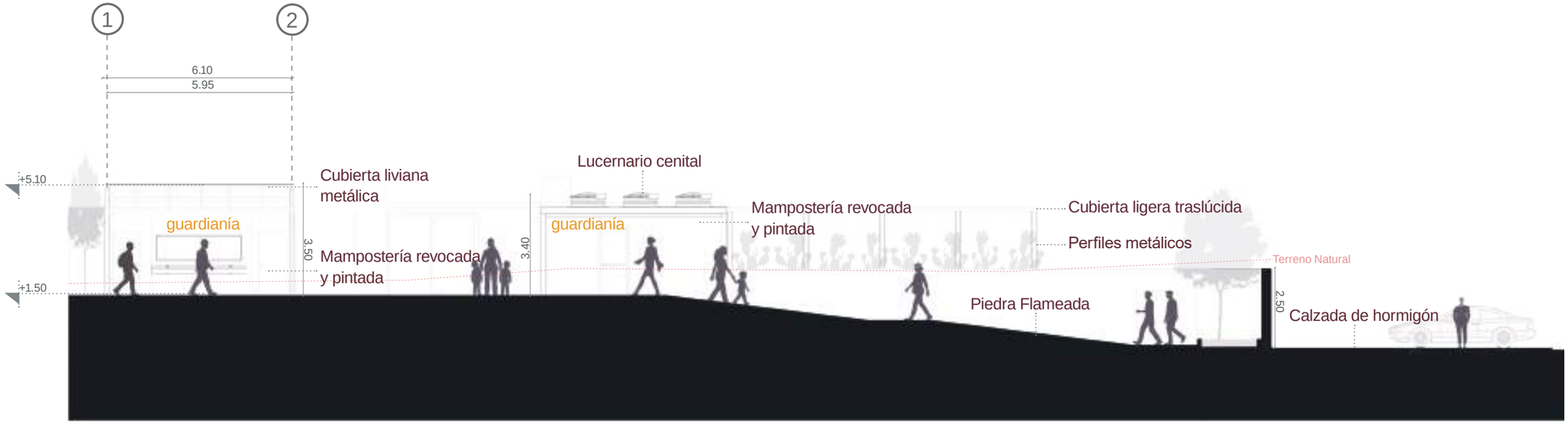
Losa Plana

Lámina

12

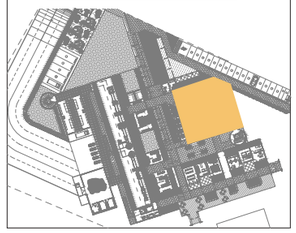


8 C O R T E H - H ' escala 1:150



9 C O R T E I - I ' escala 1:150

Zona



Espacio

Espacio de Encuentro

Usuario

Tipo de usuario:

Personas de la parroquia



N° de usuarios:

50 a más personas

Acceso:

Público

Área Total

422 m2

Altura Libre

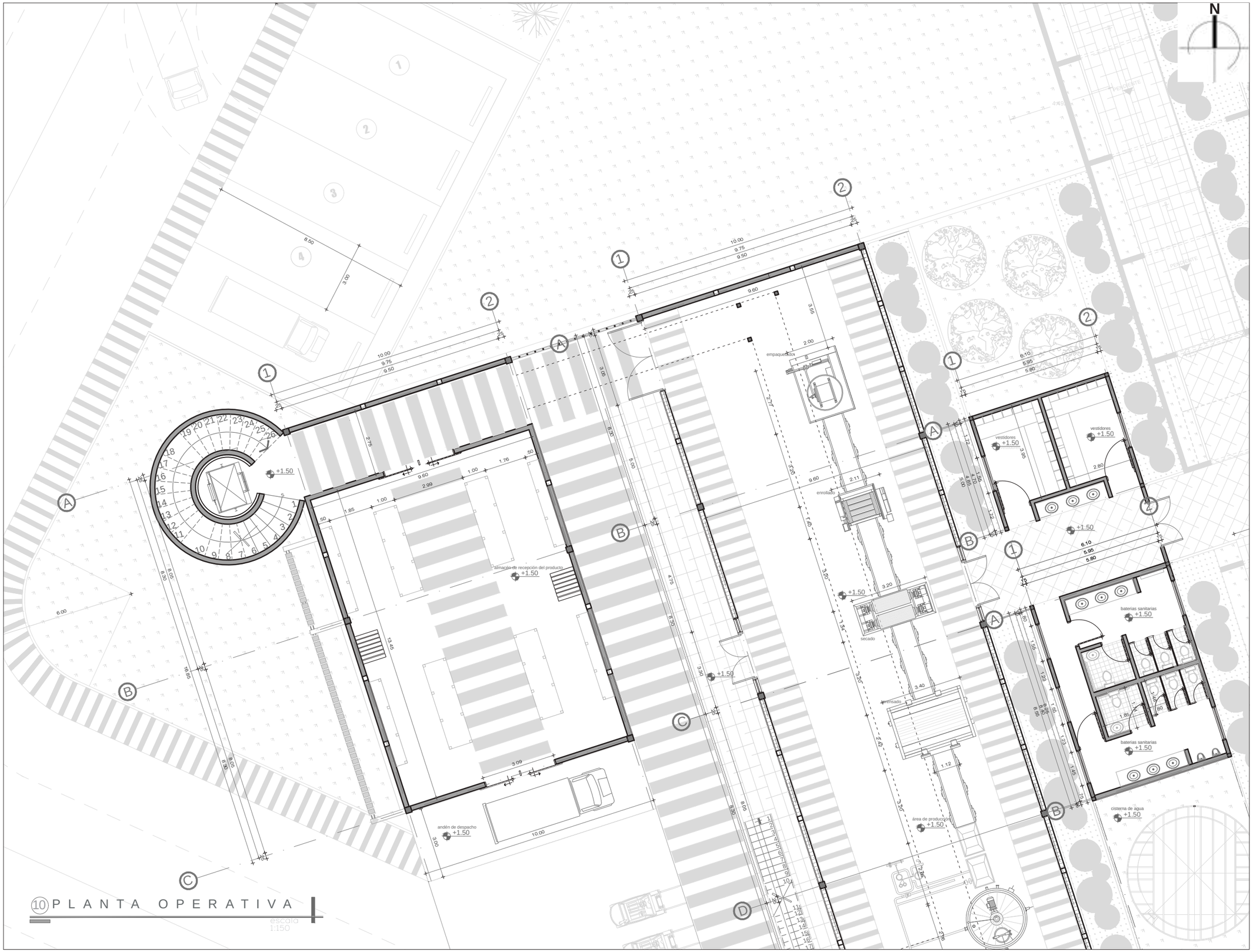
2.60 m

Tipo de cubierta

Losa Plana

Lámina

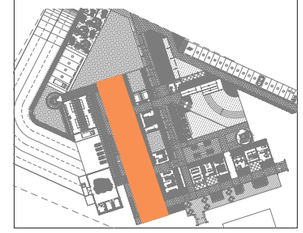
13



10 PLANTA OPERATIVA

escala 1:150

Zona



Espacio

Zona Operativa

Usuario

Tipo de usuario:

Técnicos de producción



N° de usuarios:

34 personas

Acceso:

Restringido

Área Total

1035 m2

Altura Libre

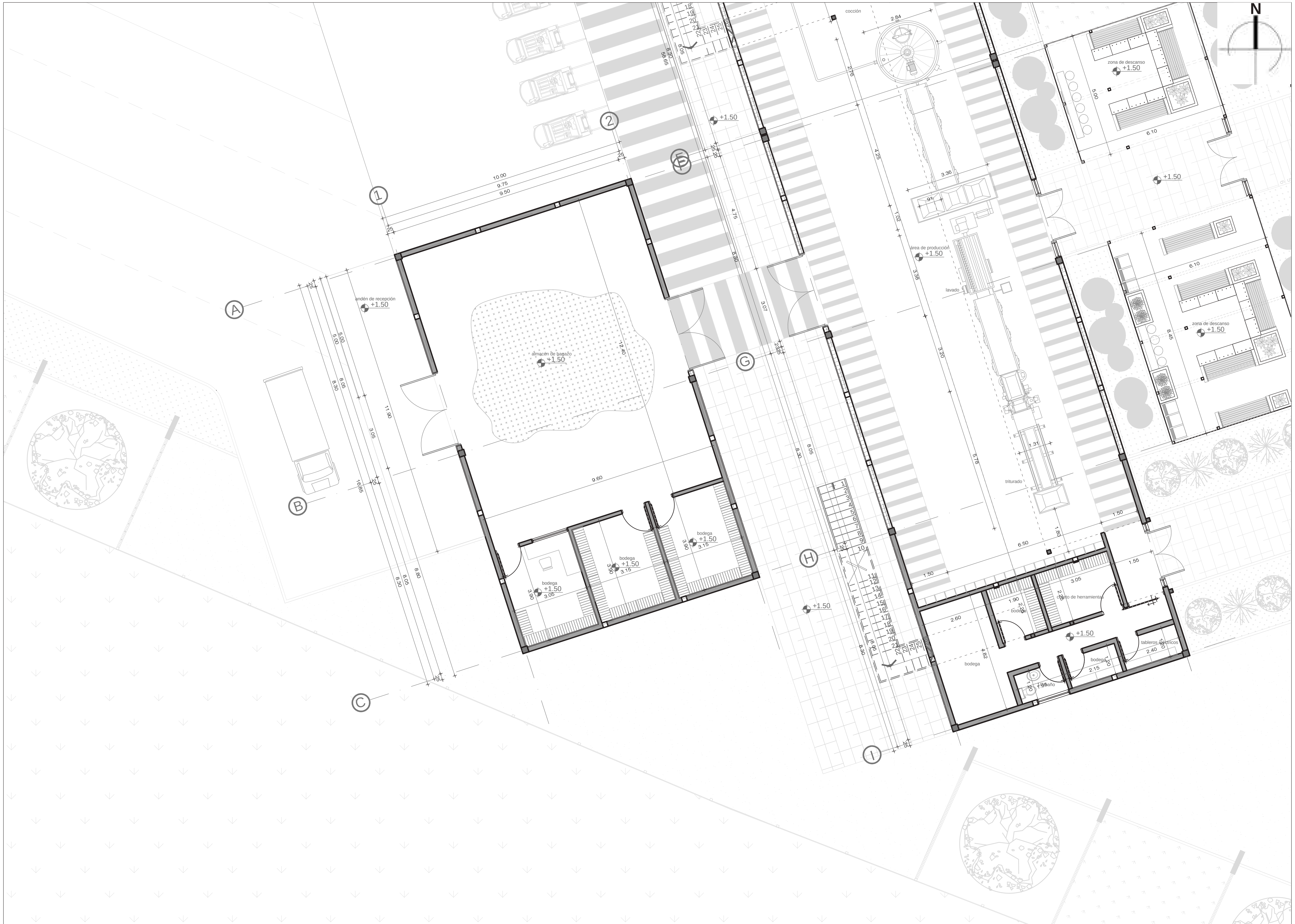
3.75 m

Tipo de cubierta

Cubierta Inclinada 45°

Lámina

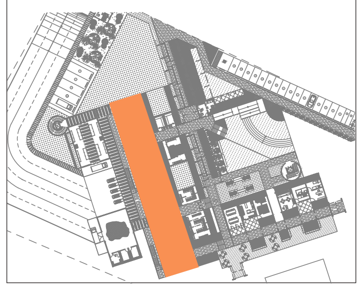
14



11 PLANTA OPERATIVA

escala 1:150

Zona



Espacio

Zona Operativa

Usuario

Tipo de usuario:

Técnicos de producción



N° de usuarios:

34 personas

Acceso:

Restringido

Área Total

1035 m2

Altura Libre

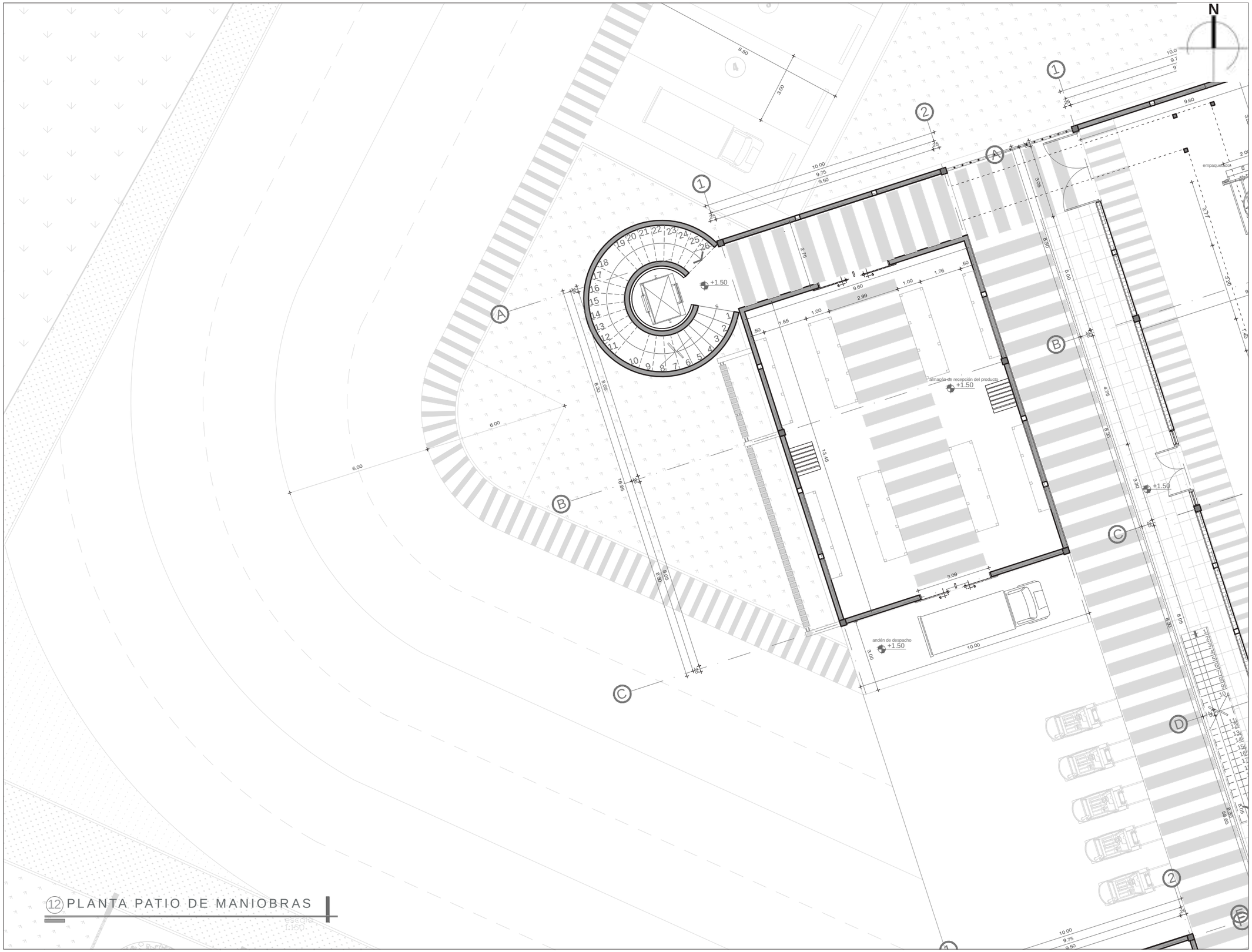
3.75 m

Tipo de cubierta

Cubierta Inclinada 45°

Lámina

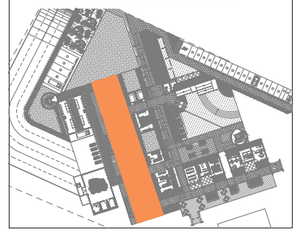
15



12 PLANTA PATIO DE MANIOBRAS

escala 1:150

Zona



Espacio

Zona Operativa

Usuario

Tipo de usuario:

Técnicos de producción



N° de usuarios:

34 personas

Acceso:

Restringido

Área Total

1200 m2

Altura Libre

3.75 m

Tipo de cubierta

Cubierta Inclinada 45°

Lámina

16

N

plaza administrativa +2.58

sala de lactancia +2.58

enfermería +2.58

área infantil +2.58

cocina +2.58

comedor +2.58

baterías sanitarias +2.58

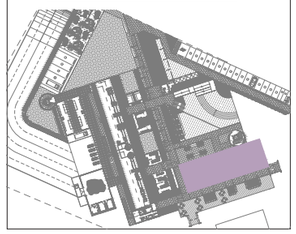
comedor externo +2.58

zona de descanso

13 PLANTA DE SERVICIOS

ESCALA 1:150

Zona



Espacio

Zona Administrativa

Usuario

Tipo de usuario:

Personal Administrativo



N° de usuarios:

40 personas

Acceso:

Privado

Área Total

422 m2

Altura Libre

2.50 m

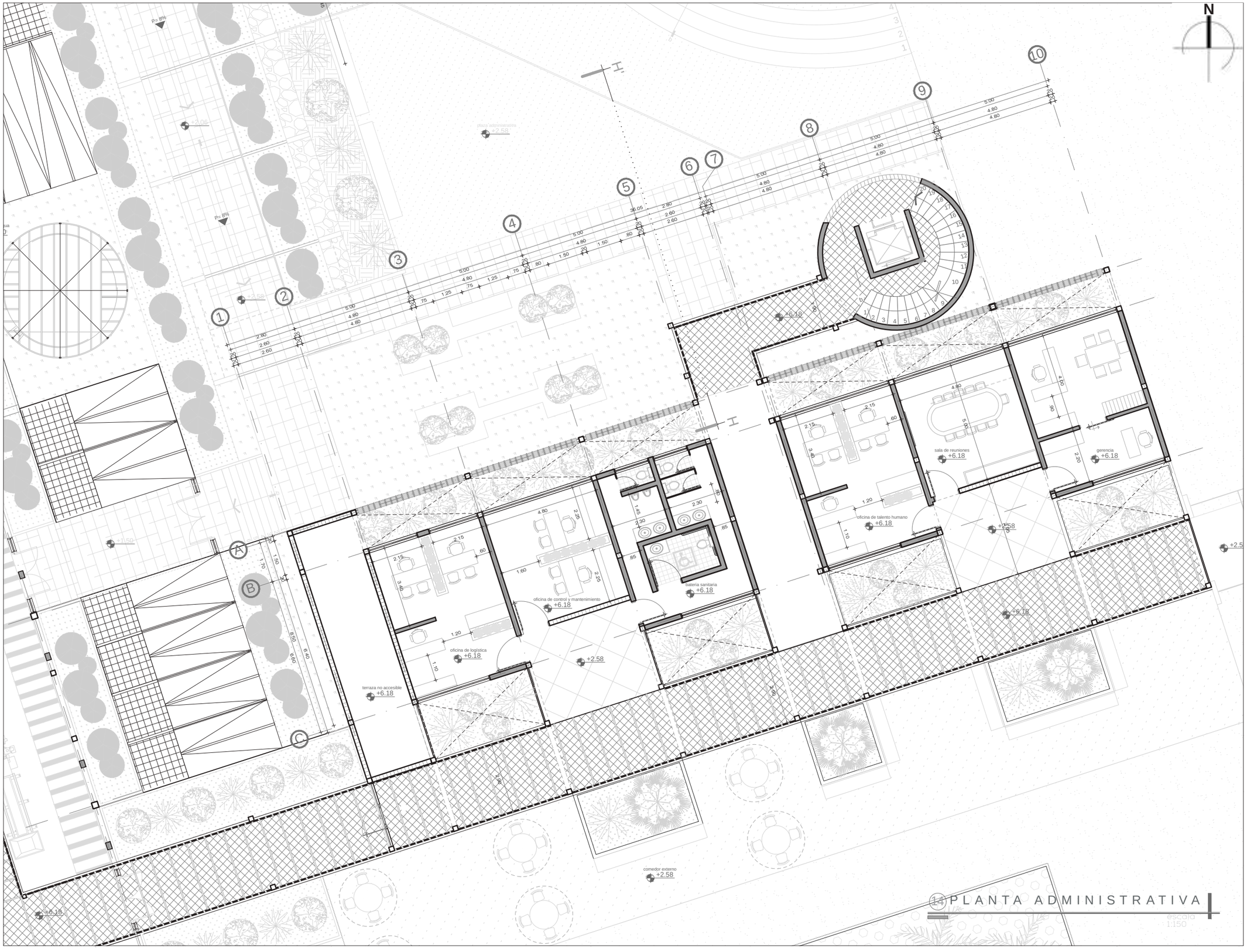
Tipo de cubierta



Losa Plana

Lámina

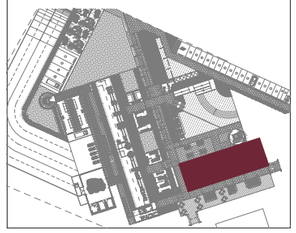
17



14 PLANTA ADMINISTRATIVA

escala 1:150

Zona



Espacio

Zona Administrativa

Usuario

Tipo de usuario:

Personal Administrativo



N° de usuarios:

40 personas

Acceso:

Privado

Área Total

398 m2

Altura Libre

2.50 m

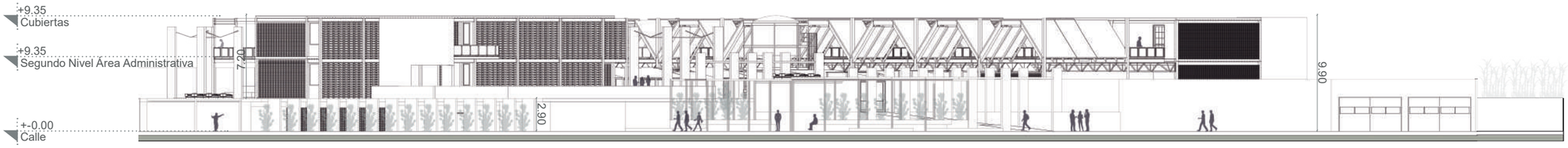
Tipo de cubierta



Losa Plana

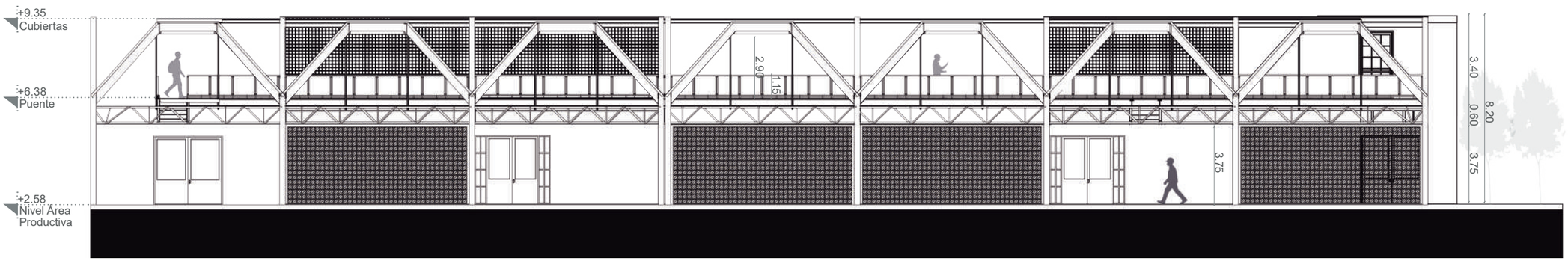
Lámina

18



1 FACHADA FRONTAL

escala 1:400

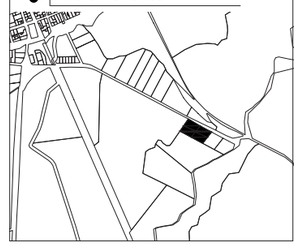


2 FACHADA LAT.DERECHA ÁREA PRODUCTIVA

escala 1:200

PUCE

Ubicación



Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

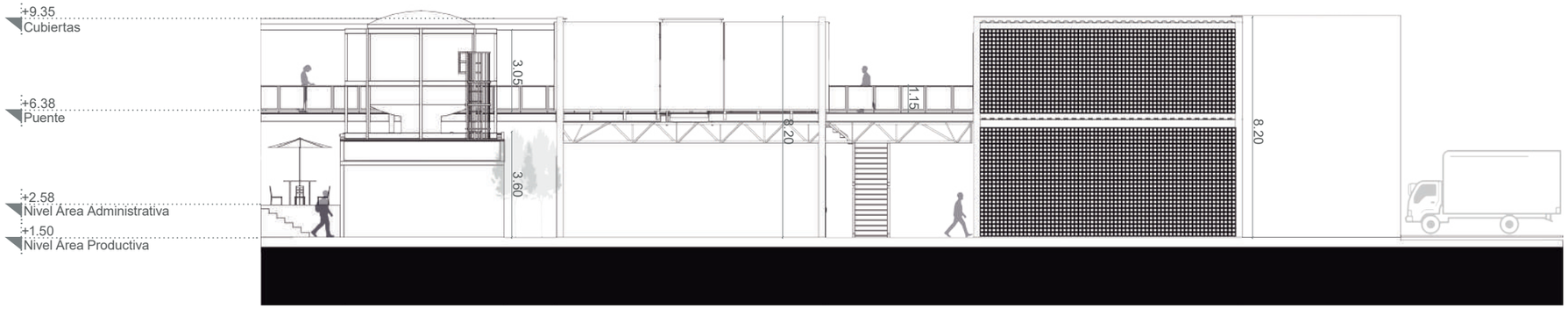
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Fachadas

Lámina

19



FACHADA POSTERIOR
ÁREA PRODUCTIVA

3 escala 1:200



FACHADA POSTERIOR
ÁREA ADMINISTRATIVA

3 escala 1:200

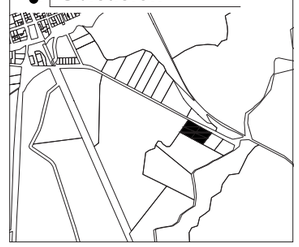


FACHADA FRONTAL
ÁREA ADMINISTRATIVA

4 escala 1:200

PUCE

Ubicación



Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Arq. Gustavo Andrade

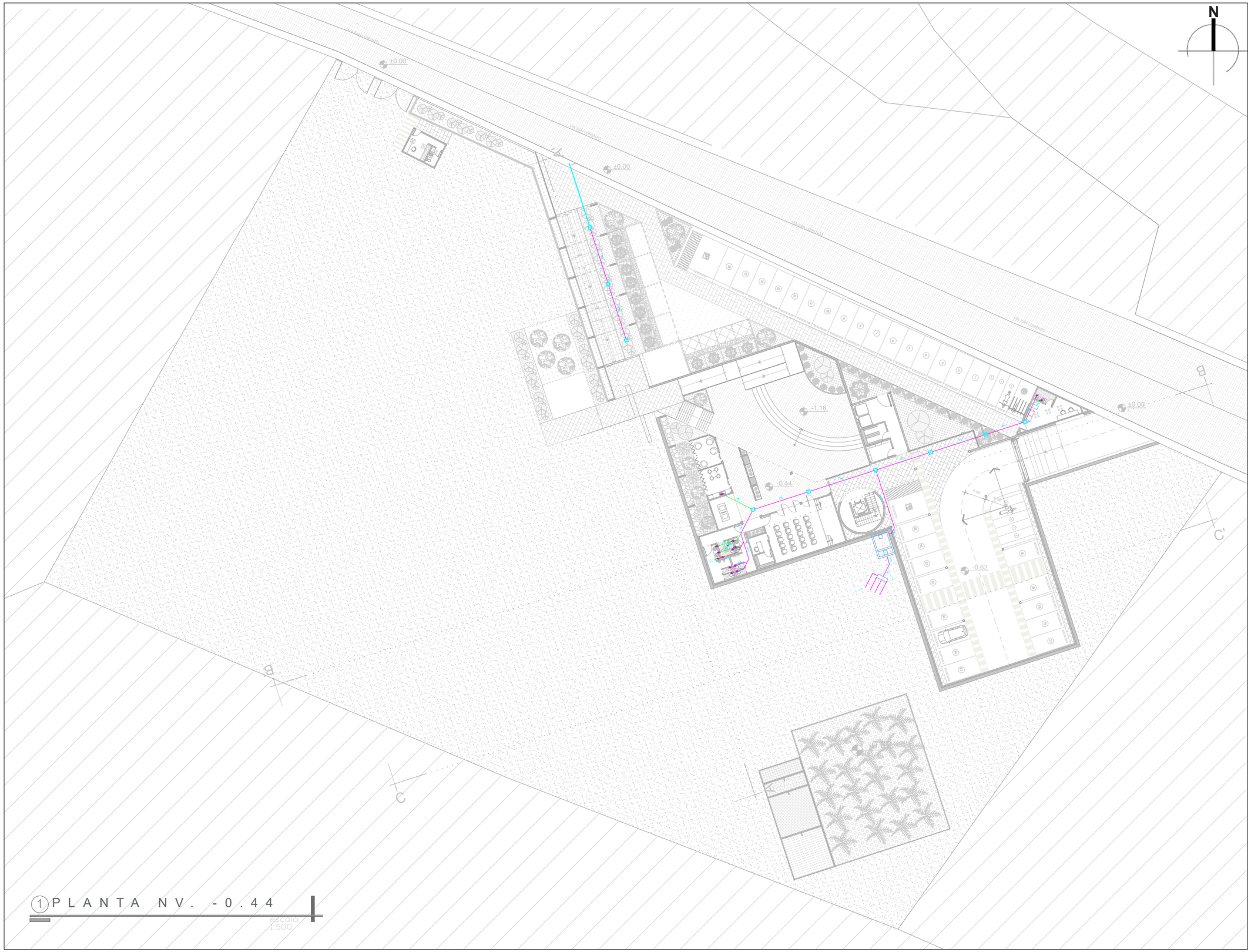
Contiene

Fachadas

Lámina

20

INSTALACIONES



PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Tubería P.V.C. de 4”
- Tubería P.V.C. de 2”
- Tubería P.V.C. de 3”
- Salida sanitaria
- Salida desague pared
- Sumidero de piso
- Tapón de registro sanitario
- Rejilla rectangular de piso
- Bajante de Aguas servidas
- Bajante de Aguas Lluvias
- Caja de revisión de aguas servidas
- Caja de revisión de aguas lluvia

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

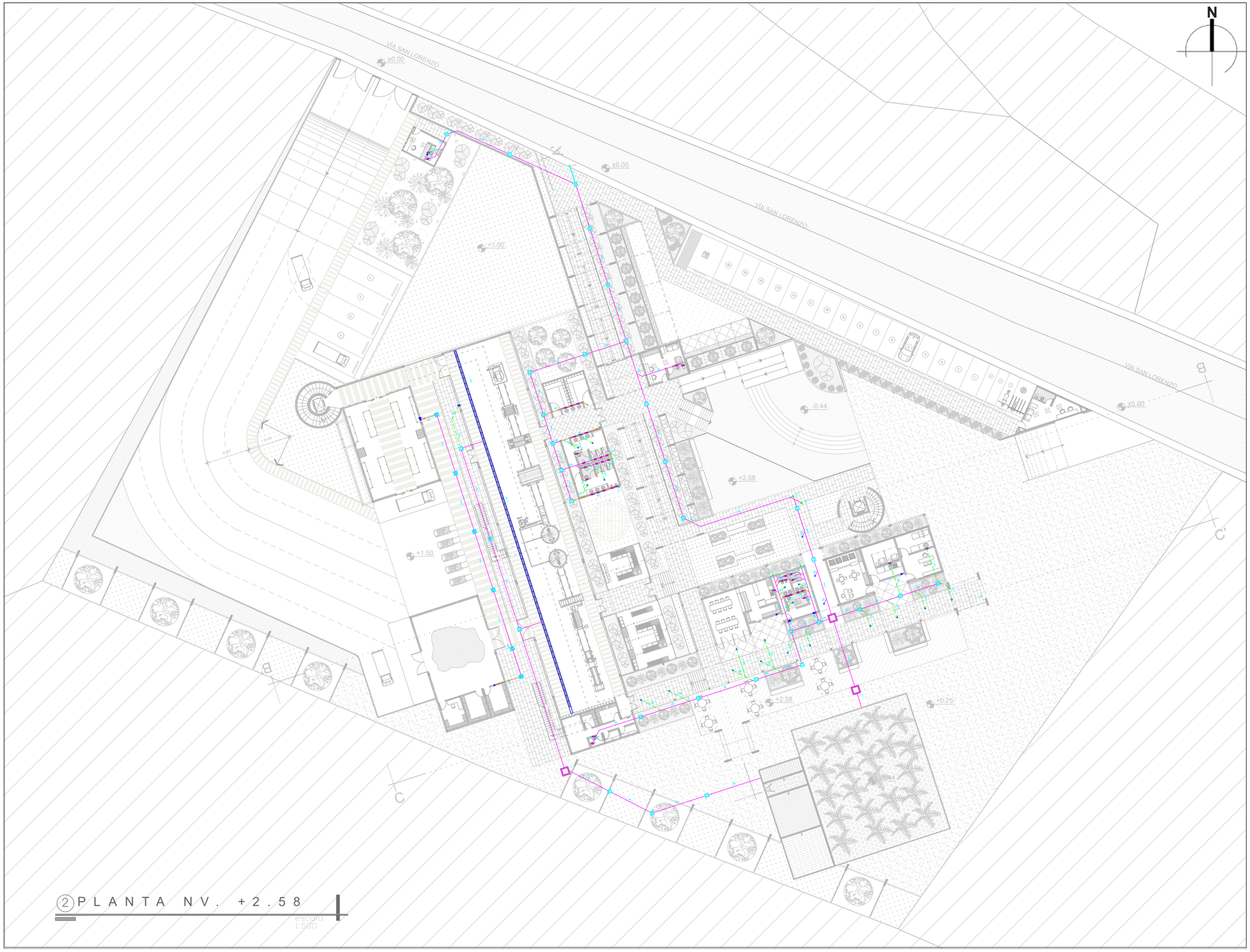
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Sanitarias
Planta Nivel -0.44

Lámina

S-01



2 PLANTA NV. +2.58

escala 1:500

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Tubería P.V.C. de 4”
- Tubería P.V.C. de 2”
- Tubería P.V.C. de 3”
- Salida sanitaria
- Salida desague pared
- Sumidero de piso
- Tapón de registro sanitario
- Rejilla rectangular de piso
- Bajante de Aguas servidas
- Bajante de Aguas Lluvias
- Caja de revisión de aguas servidas
- Caja de revisión de aguas lluvia

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

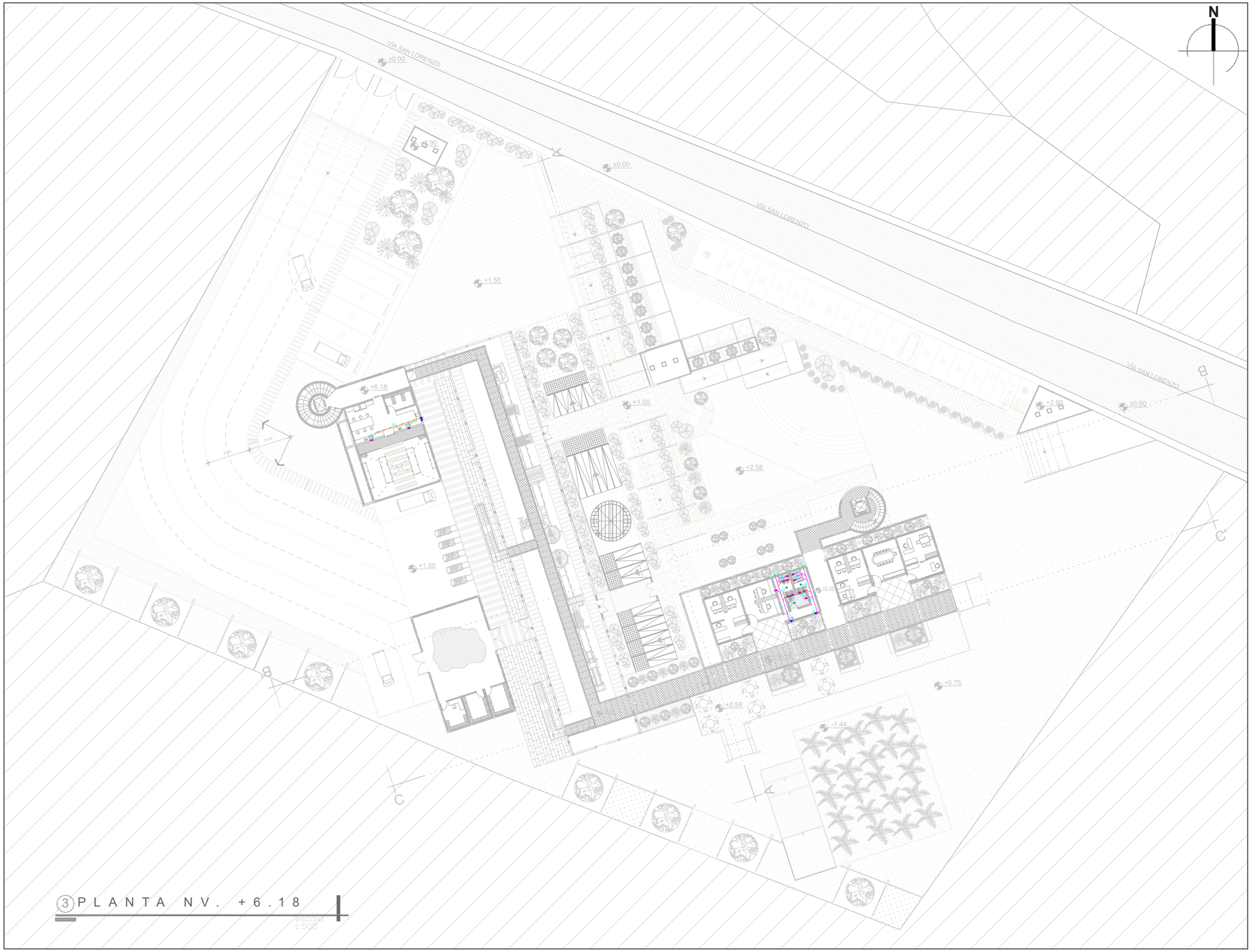
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Sanitarias
Planta Nivel +2.58

Lámina

S-02



3 PLANTA NV. +6.18

escala 1:500

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Tubería P.V.C. de 4”
- Tubería P.V.C. de 2”
- Tubería P.V.C. de 3”
- Salida sanitaria
- Salida desague pared
- Sumidero de piso
- Tapón de registro sanitario
- Rejilla rectangular de piso
- Bajante de Aguas servidas
- Bajante de Aguas Lluvias
- Caja de revisión de aguas servidas (CR)
- Caja de revisión de aguas lluvia (CRS ALL)

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

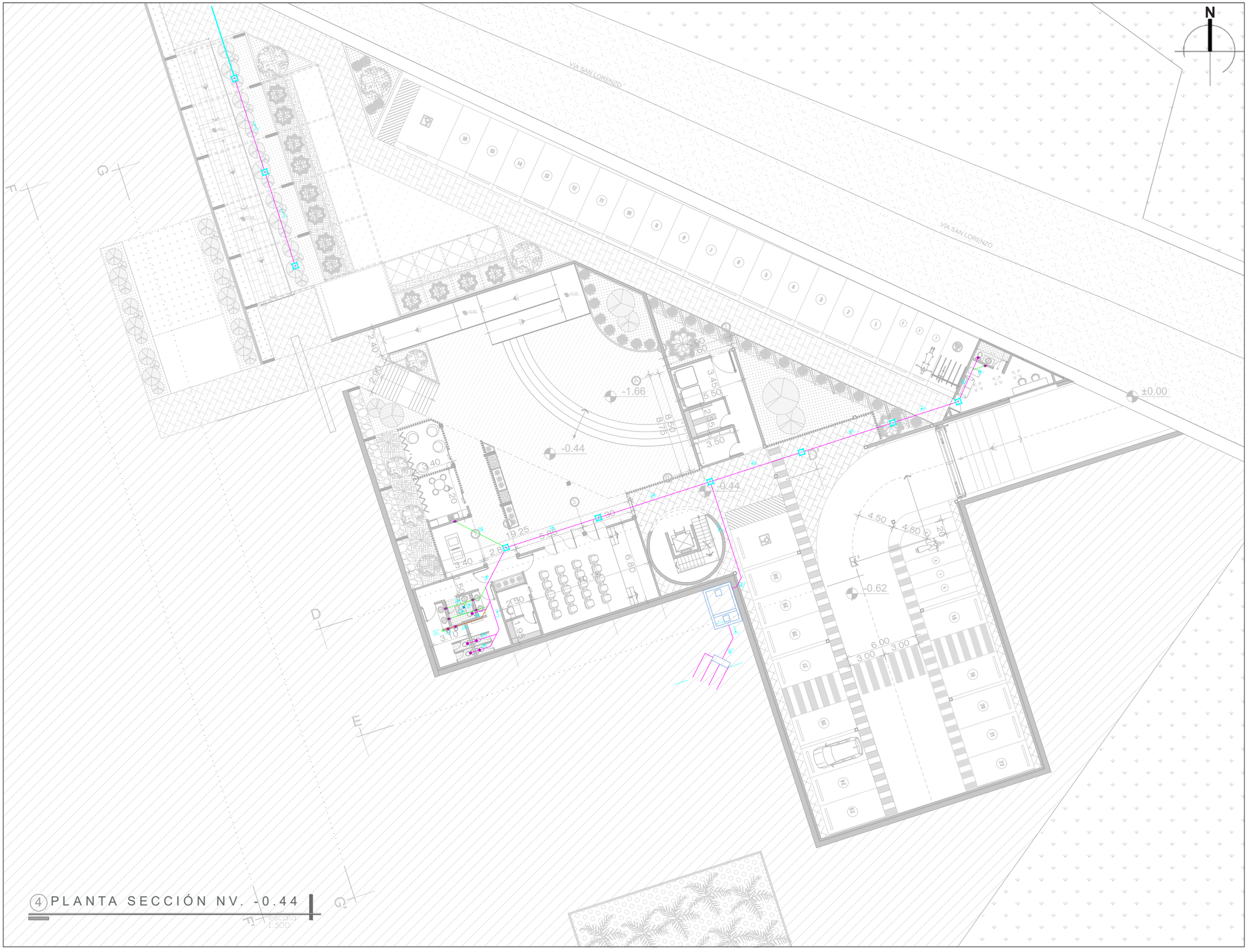
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Sanitarias
Planta Nivel +6.18

Lámina

S-03



4 PLANTA SECCIÓN NV. -0.44

Escala 1:300

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Tubería P.V.C. de 4”
- Tubería P.V.C. de 2”
- Tubería P.V.C. de 3”
- Salida sanitaria
- Salida desague pared
- Sumidero de piso
- Tapón de registro sanitario
- Rejilla rectangular de piso
- Bajante de Aguas servidas
- Bajante de Aguas Lluvias
- Caja de revisión de aguas servidas
- Caja de revisión de aguas lluvia

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

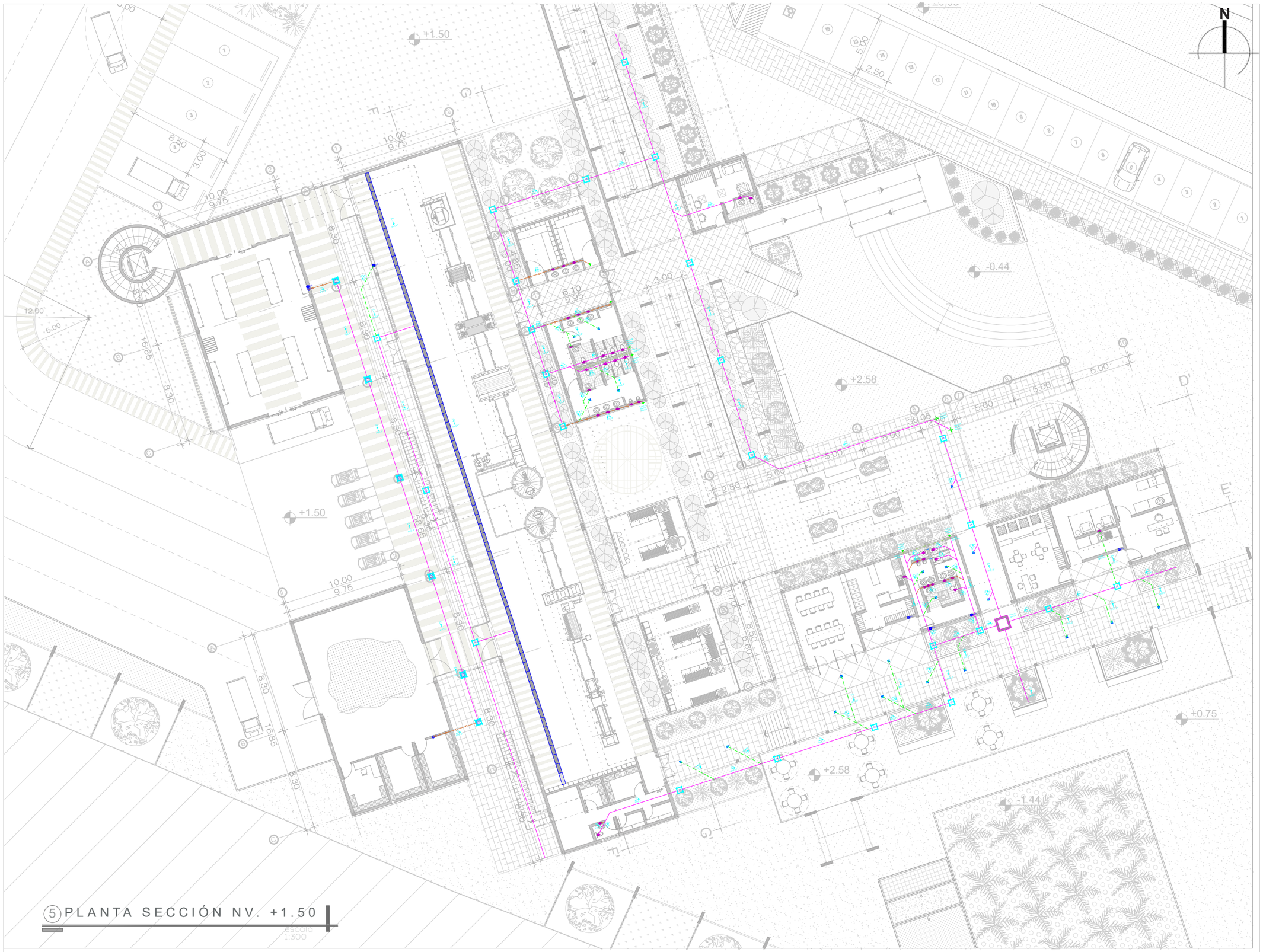
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Sanitarias
Planta Sección 1

Lámina

S-04



5 PLANTA SECCIÓN NV. +1.50

escala 1:300

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Tubería P.V.C. de 4”
- Tubería P.V.C. de 2”
- Tubería P.V.C. de 3”
- Salida desague pared
- Sumidero de piso
- Tapón de registro sanitario
- Rejilla rectangular de piso
- Bajante de Aguas servidas
- Bajante de Aguas Lluvias
- Caja de revisión de aguas servidas
- Caja de revisión de aguas lluvia
- Salida sanitaria

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

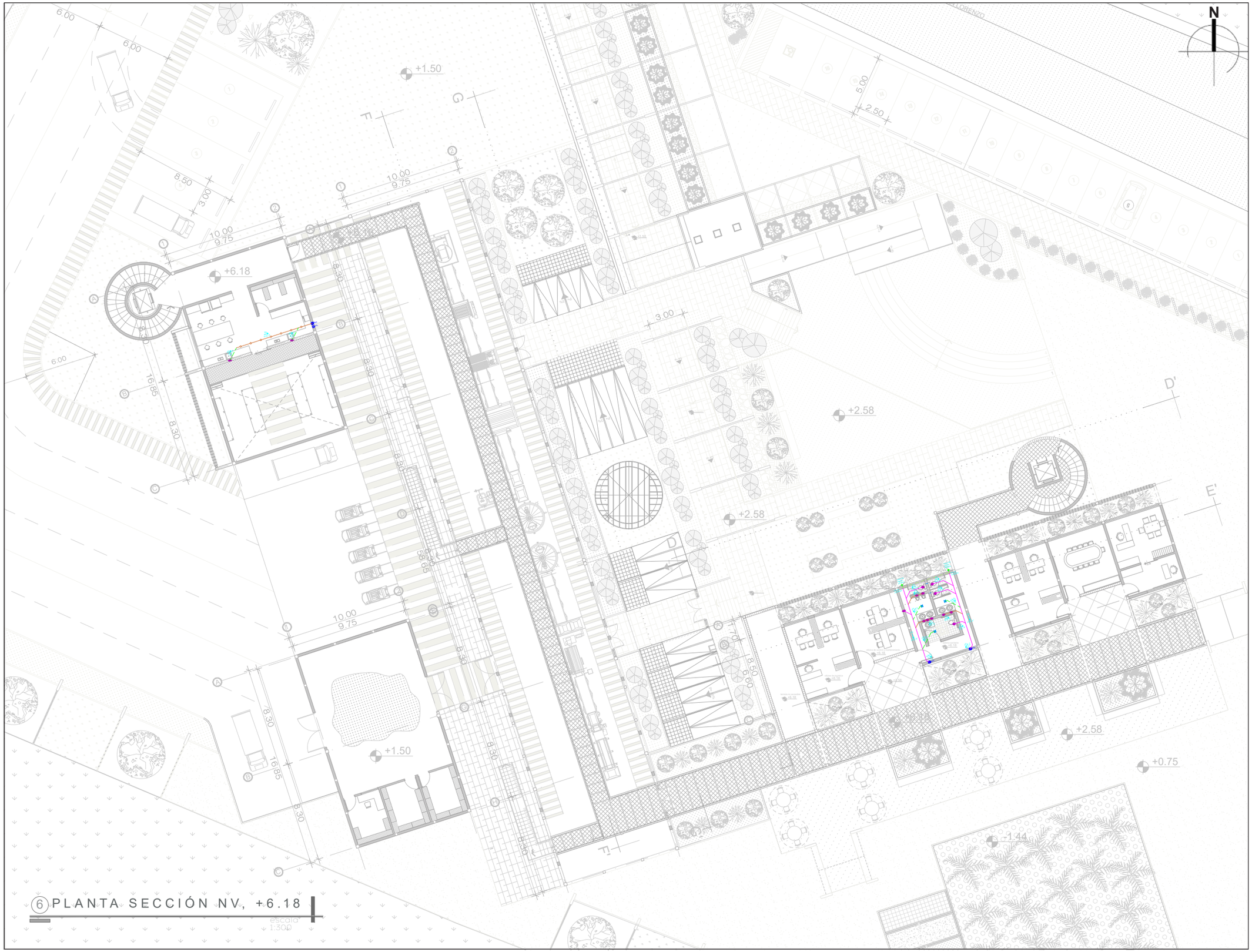
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Sanitarias
Planta Sección 2

Lámina

S-05



6 PLANTA SECCIÓN NV. +6.18

escala 1:300

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Tubería P.V.C. de 4”
- Tubería P.V.C. de 2”
- Tubería P.V.C. de 3”
- Salida sanitaria
- Salida desague pared
- Sumidero de piso
- Tapón de registro sanitario
- Rejilla rectangular de piso
- Bajante de Aguas servidas
- Bajante de Aguas Lluvias
- Caja de revisión de aguas servidas
- Caja de revisión de aguas lluvia

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

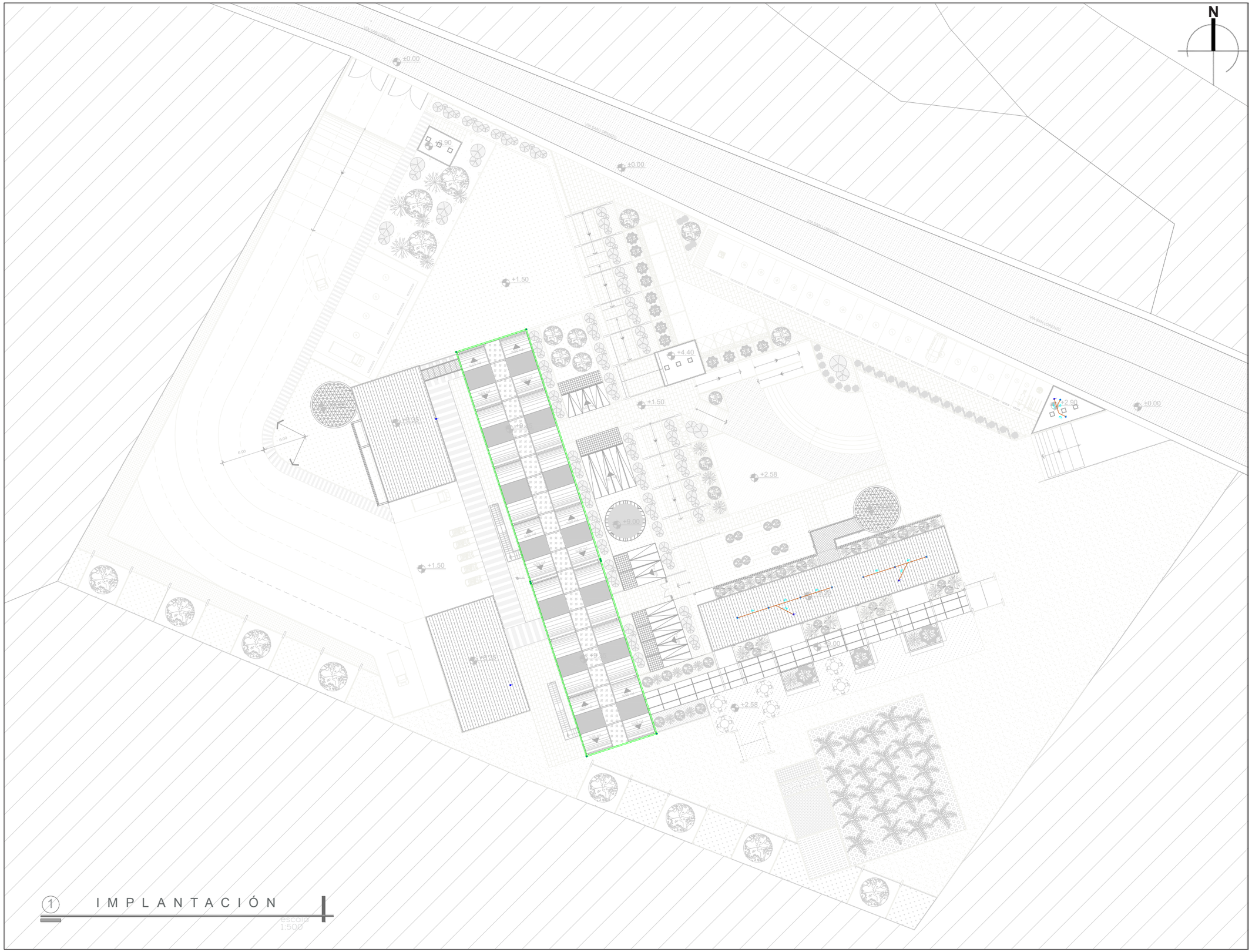
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Sanitarias
Planta Sección 3

Lámina

S-06



1 IMPLANTACIÓN
Escala 1:500

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Tubería P.V.C. de 3”
- Bajante de Aguas Lluvias
- Caja de revisión de aguas Lluvia
- Canal de agua lluvia

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

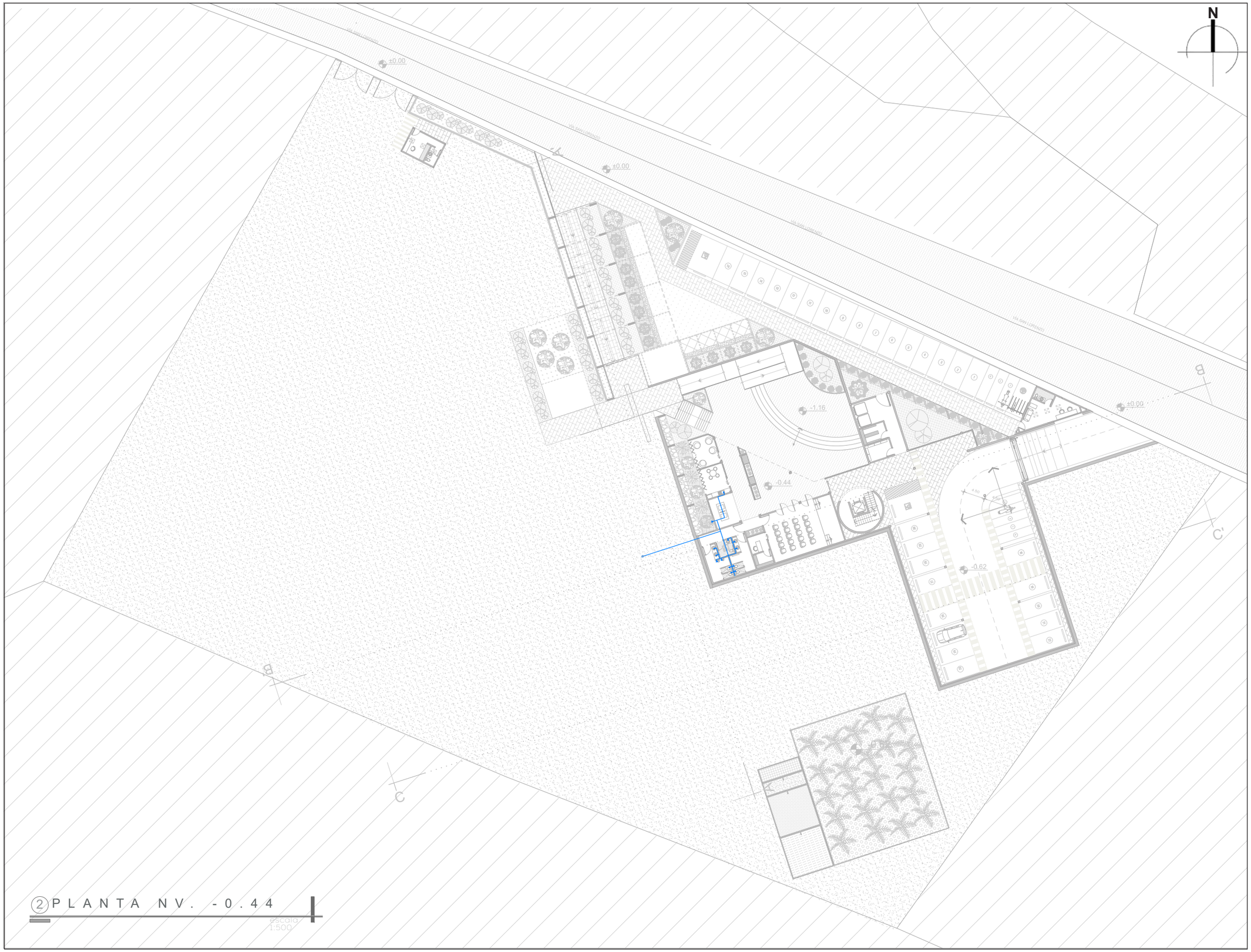
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Implantación
Agua Lluvia

Lámina

L-01



PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Válvula de paso
- Medidor de agua
- Red de agua potable
- Grifo

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

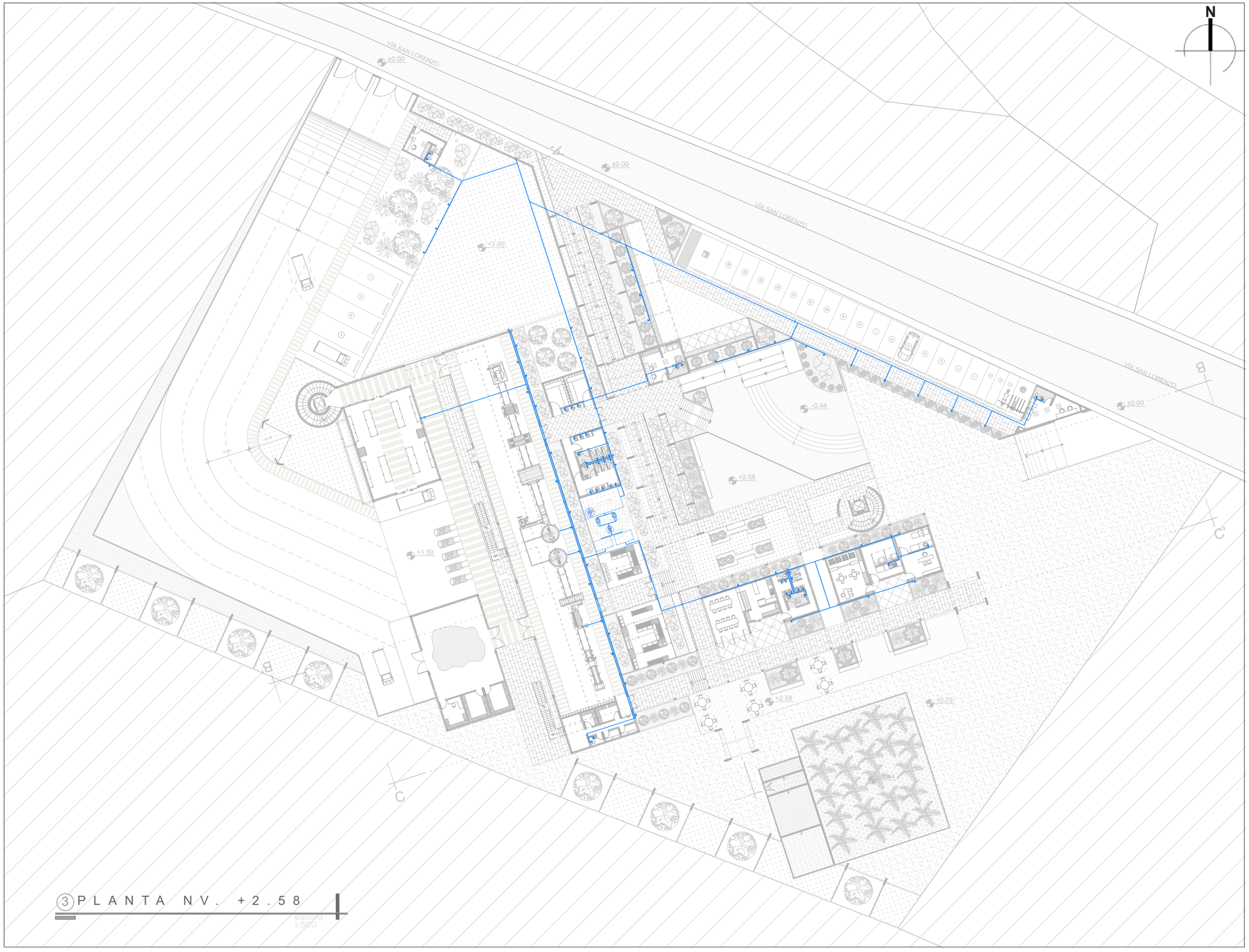
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Agua Potable
Planta Nivel -0.44

Lámina

H-01



3 PLANTA NV. +2.58
escala 1:500

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Válvula de paso
- Medidor de agua
- Red de agua potable
- Grifo

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

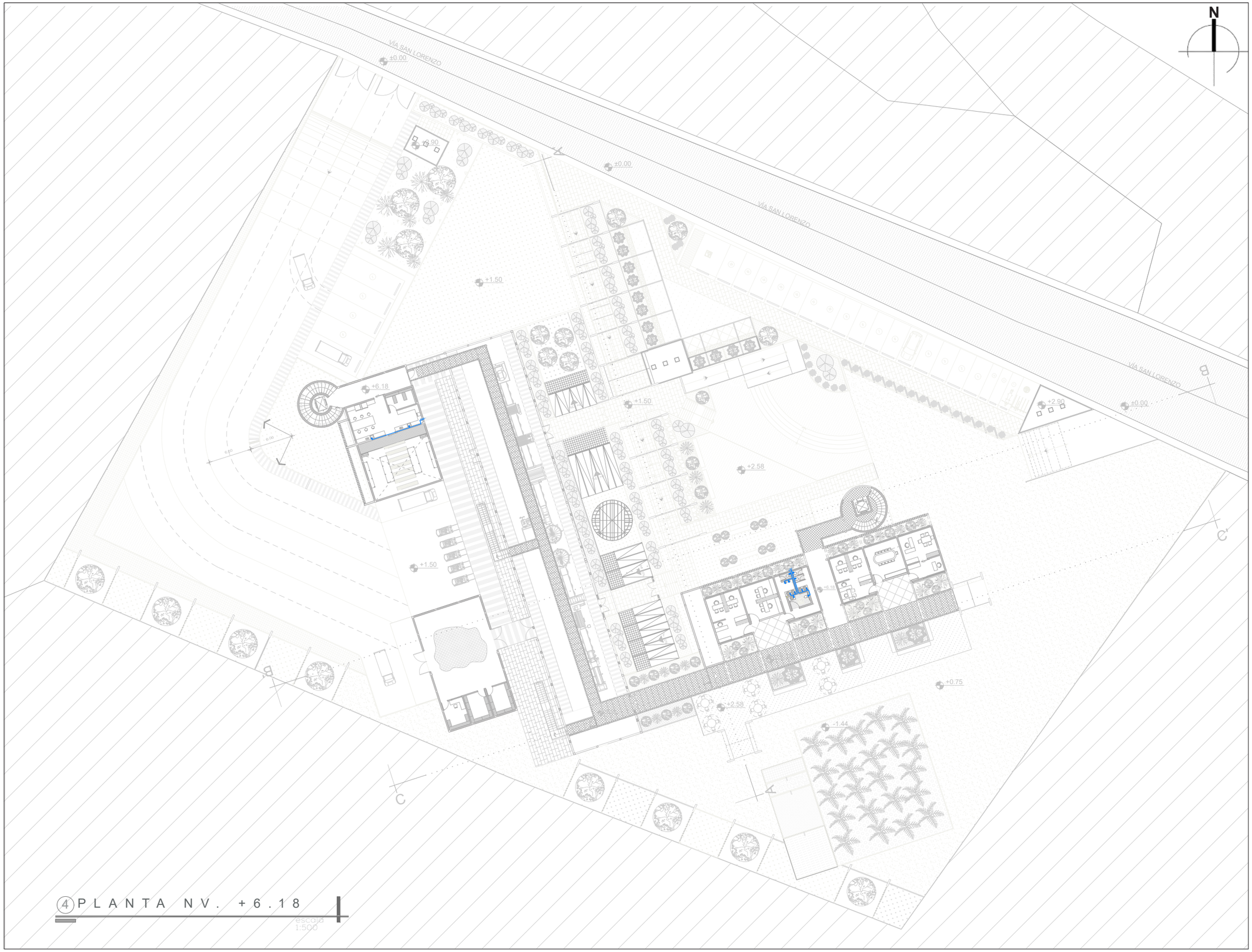
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Agua Potable
Planta Nivel +2.58

Lámina

H-02



4 PLANTA NV. +6.18

escala 1:500

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Válvula de paso
- Medidor de agua
- Red de agua potable
- Grifo

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

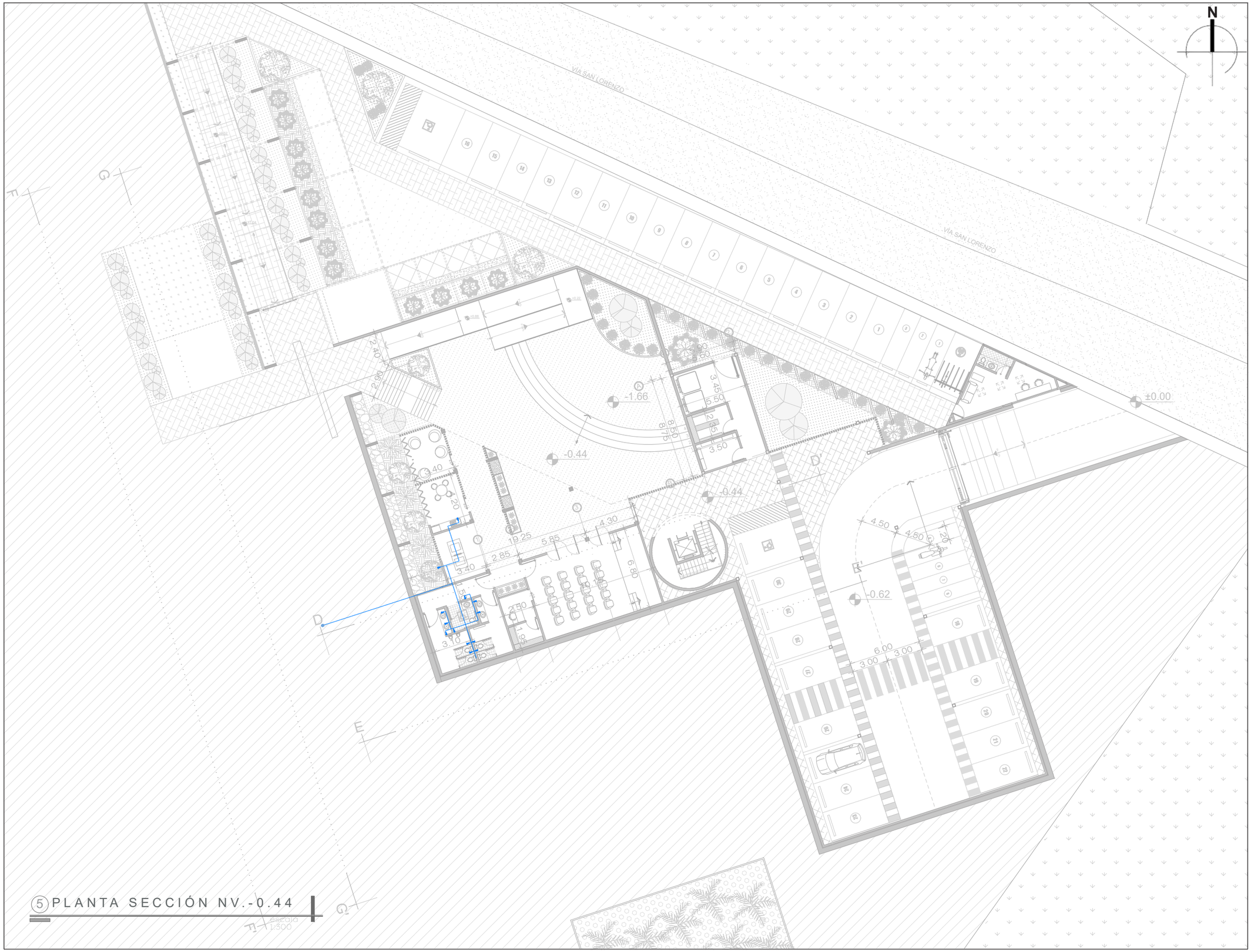
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Agua Potable
Planta Nivel +6.18

Lámina

H-03



5 PLANTA SECCIÓN NV.-0.44

escala 1:300

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Válvula de paso
- Medidor de agua
- Red de agua potable
- Grifo

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

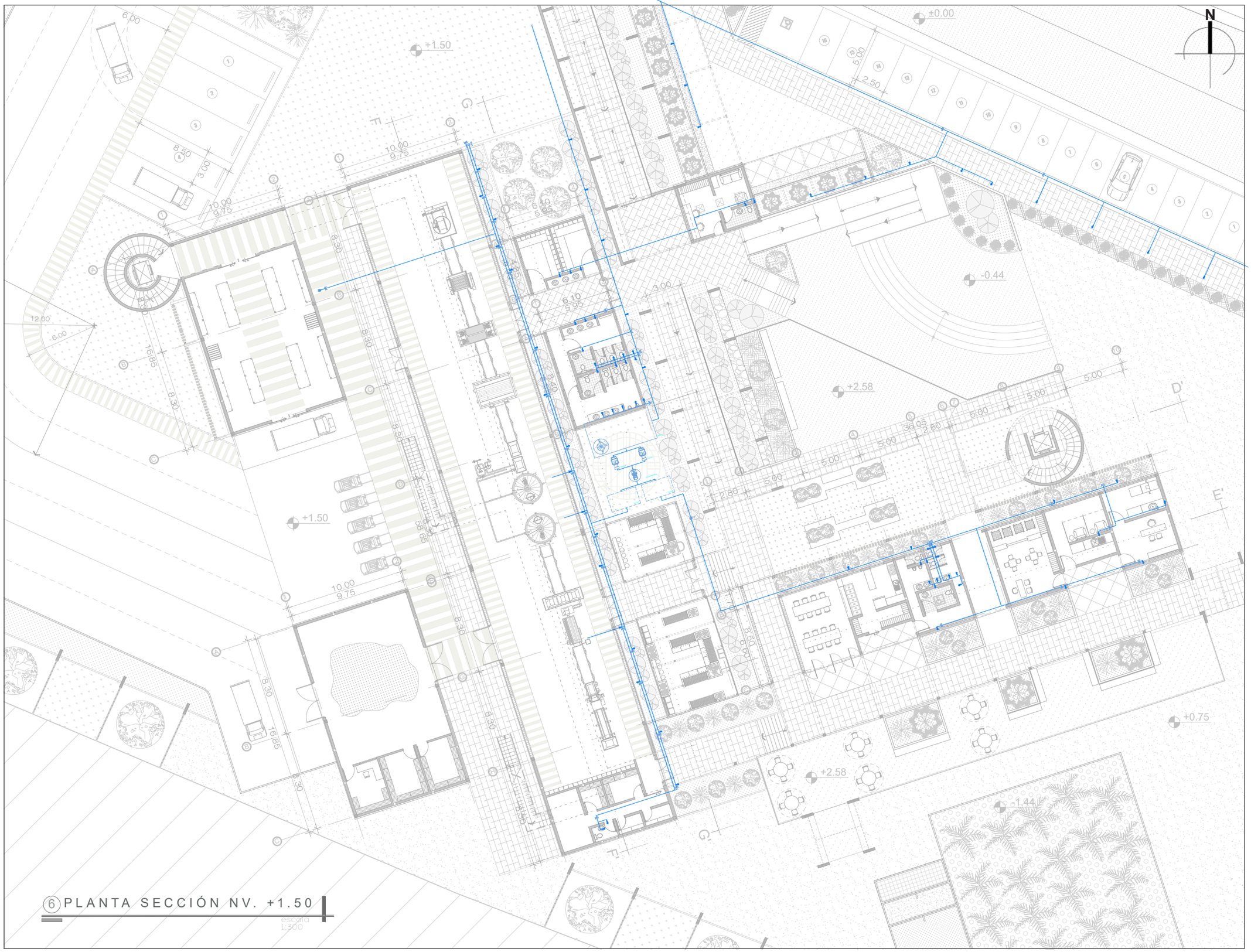
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Agua Potable
Planta Sección 1

Lámina

H-04



6 PLANTA SECCIÓN NV. +1.50

escala 1:500

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Válvula de paso
- Medidor de agua
- Red de agua potable
- Grifo

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

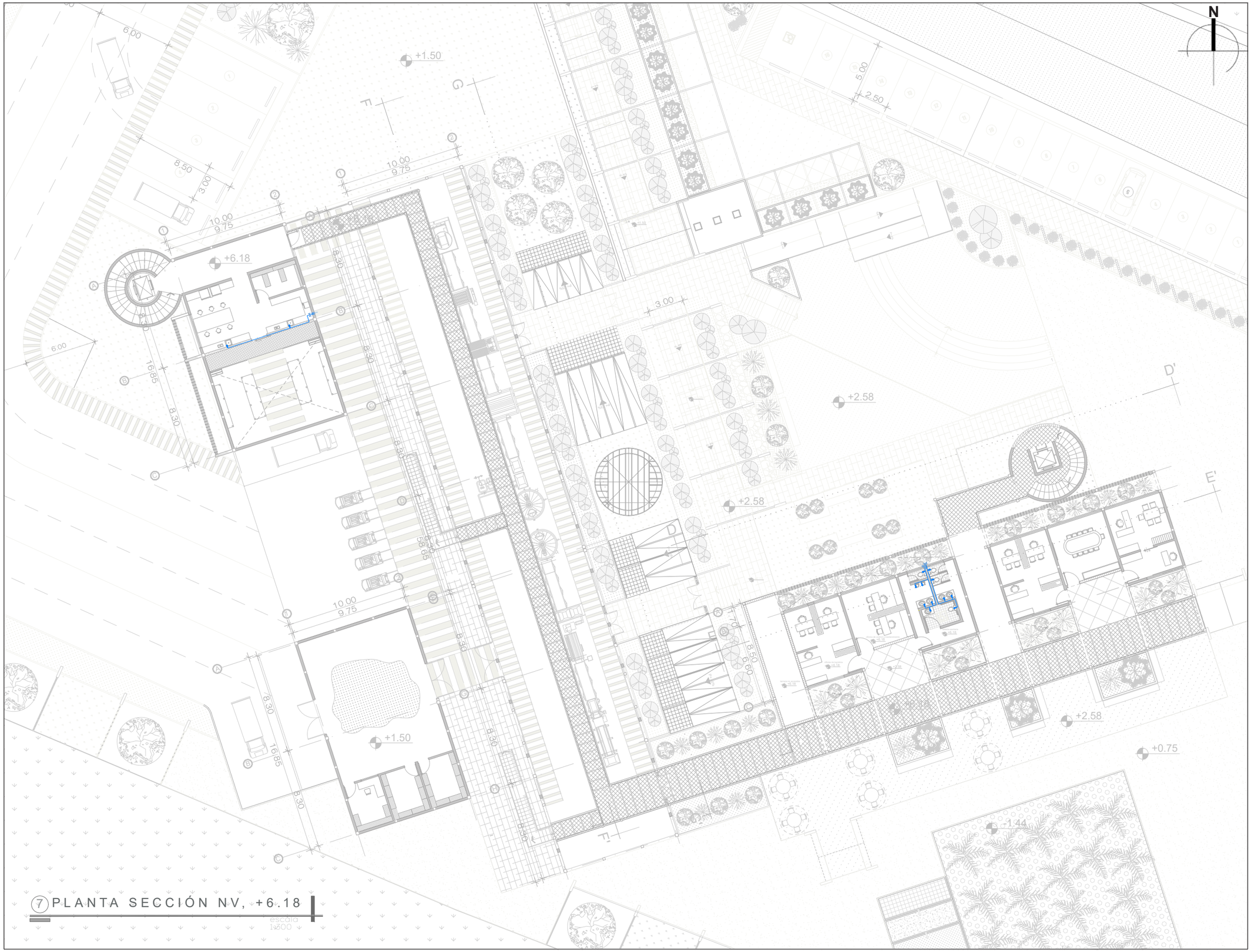
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Agua Potable
Planta Sección 2

Lámina

H-05



7 PLANTA SECCIÓN NV, +6.18

escala 1:500

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Válvula de paso
- Medidor de agua
- Red de agua potable
- Grifo

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

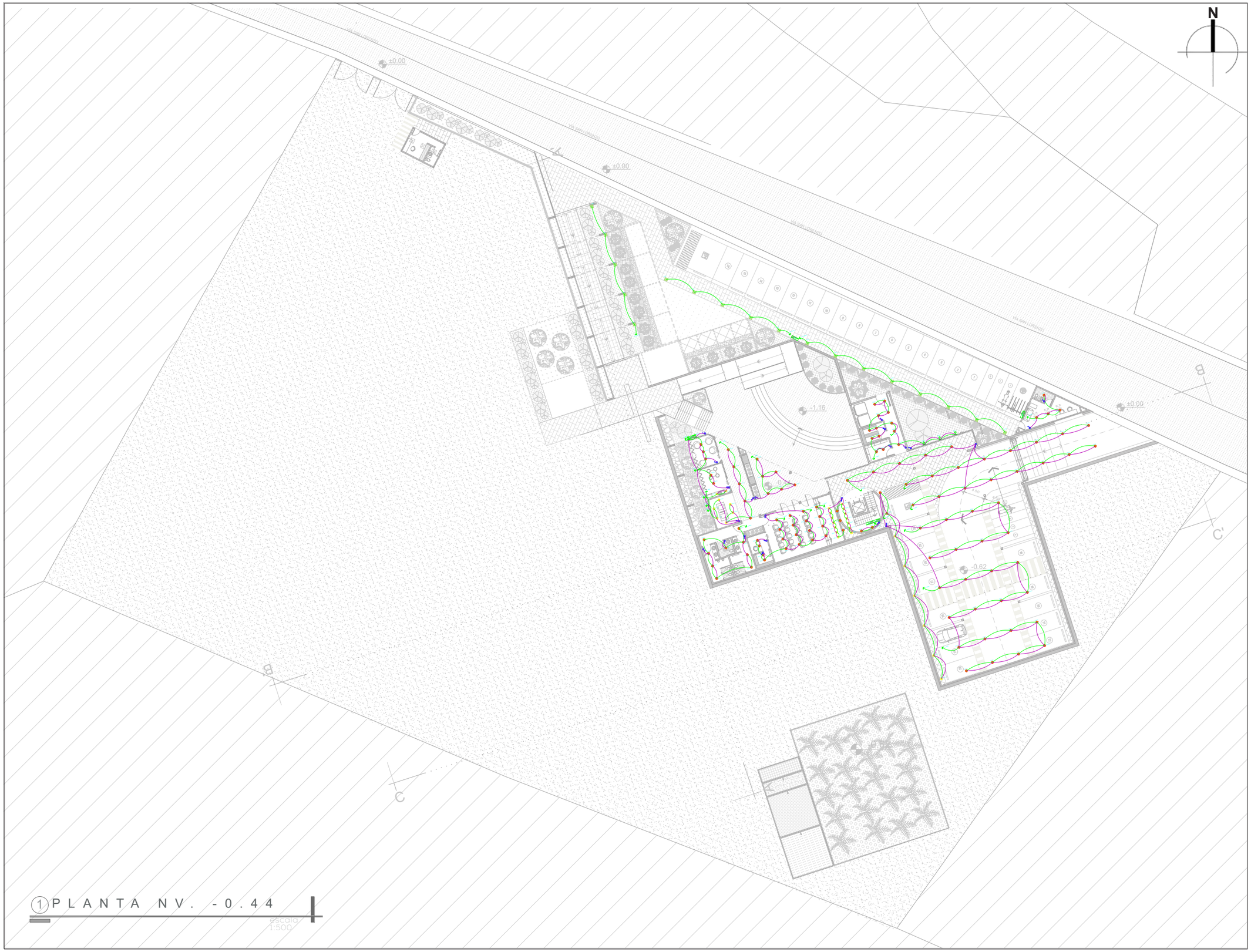
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Agua Potable
Planta Sección 3

Lámina

H-06



PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Lámpara Spot
- Medidor
- Luminaria tipo LED Panel Cuadrado 24W
- Luminaria tipo aplique 110V
- Interruptor simple
- Interruptor doble
- Línea de circuito
- Línea de control
- Tablero Principal de Media Tensión
- Tablero Principal de Baja Tensión
- Tablero Secundario de Media Tensión
- Tablero Secundario de Baja Tensión
- Sub Tablero de Media Tensión
- Sub Tablero de Baja Tensión

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

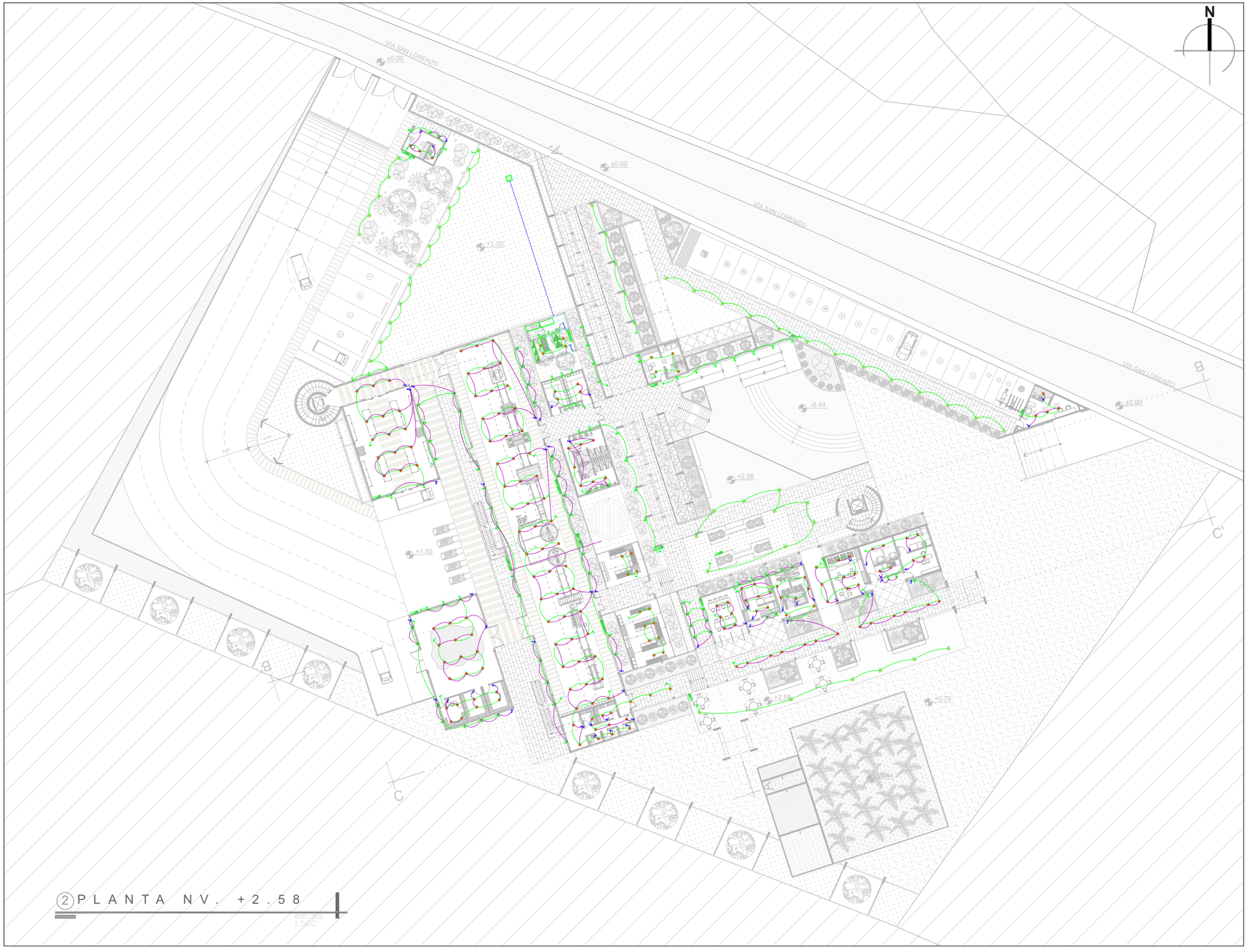
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Eléctricas
Planta Nivel -0.44

Lámina

I-01



2 PLANTA NV. +2.58

escala 1:500

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Lámpara Spot
- Medidor
- Luminaria tipo LED Panel Cuadrado 24W
- Luminaria tipo aplique 110V
- Interruptor simple
- Interruptor doble
- Línea de circuito
- Línea de control
- Tablero Principal de Media Tensión
- Tablero Principal de Baja Tensión
- Tablero Secundario de Media Tensión
- Tablero Secundario de Baja Tensión
- Sub Tablero de Media Tensión
- Sub Tablero de Baja Tensión

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

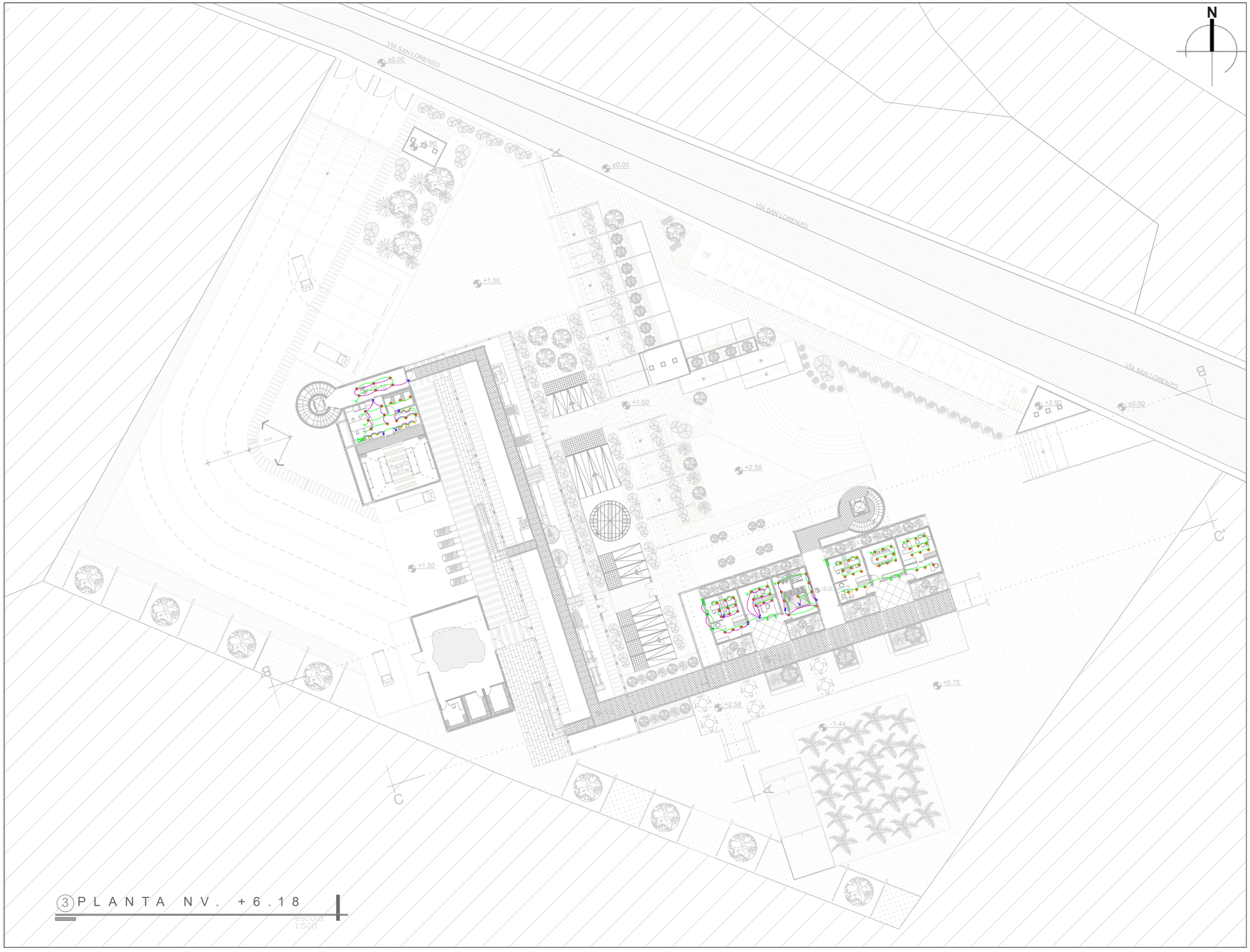
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Eléctricas
Planta Nivel +2.58

Lámina

I-02



3 PLANTA NV. +6.18

escala 1:500

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Lámpara Spot
- Medidor
- Luminaria tipo LED Panel Cuadrado 24W
- Luminaria tipo aplique 110V
- Interruptor simple
- Interruptor doble
- Línea de circuito
- Línea de control
- Tablero Principal de Media Tensión
- Tablero Principal de Baja Tensión
- Tablero Secundario de Media Tensión
- Tablero Secundario de Baja Tensión
- Sub Tablero de Media Tensión
- Sub Tablero de Baja Tensión

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

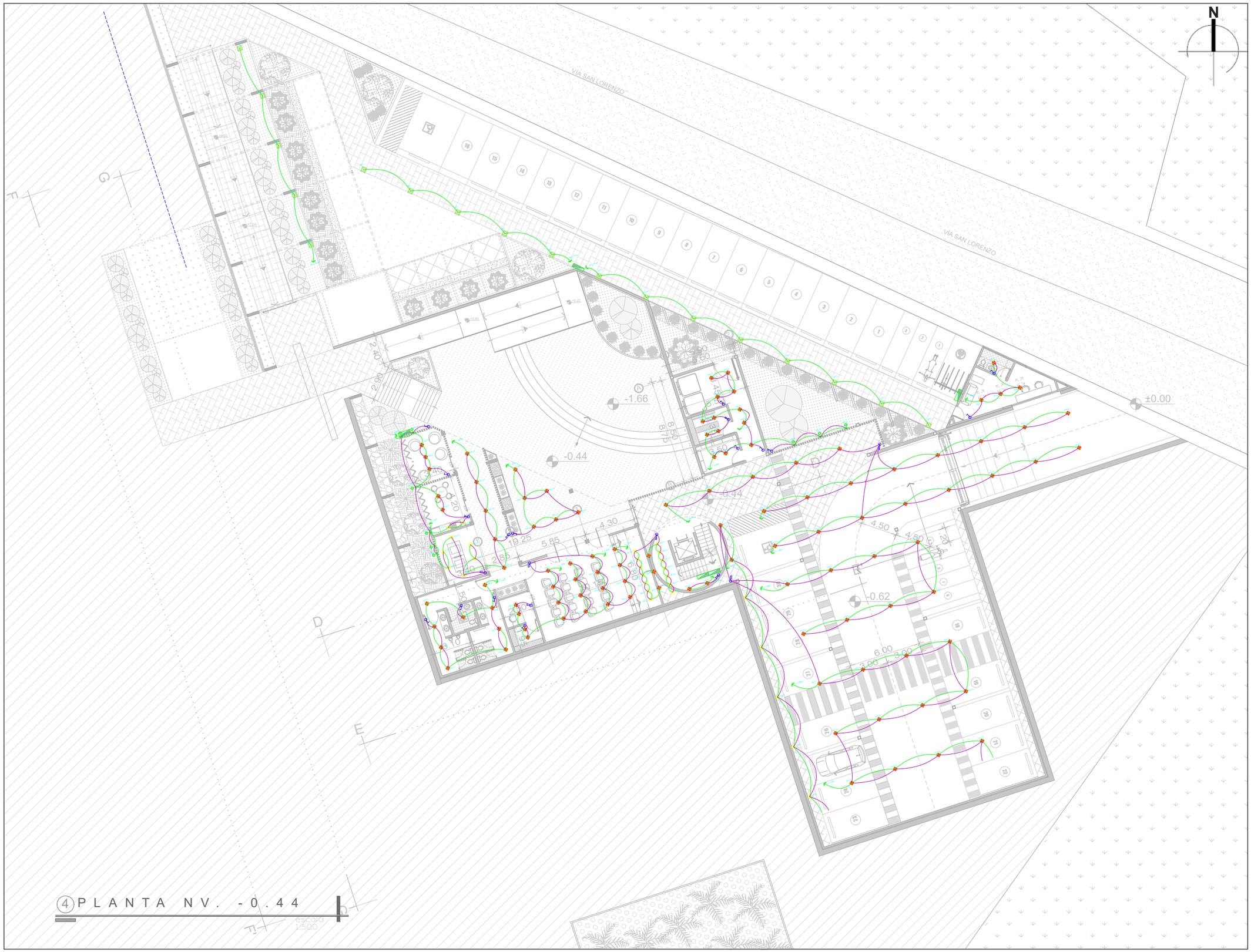
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Eléctricas
Planta Nivel +6.18

Lámina

I-03



4 PLANTA NV. -0.44

escala 1:500

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Lámpara Spot
- Medidor
- Luminaria tipo LED Panel Cuadrado 24W
- Luminaria tipo aplique 110V
- Interruptor simple
- Interruptor doble
- Línea de circuito
- Línea de control
- Tablero Principal de Media Tensión
- Tablero Principal de Baja Tensión
- Tablero Secundario de Media Tensión
- Tablero Secundario de Baja Tensión
- Sub Tablero de Media Tensión
- Sub Tablero de Baja Tensión

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

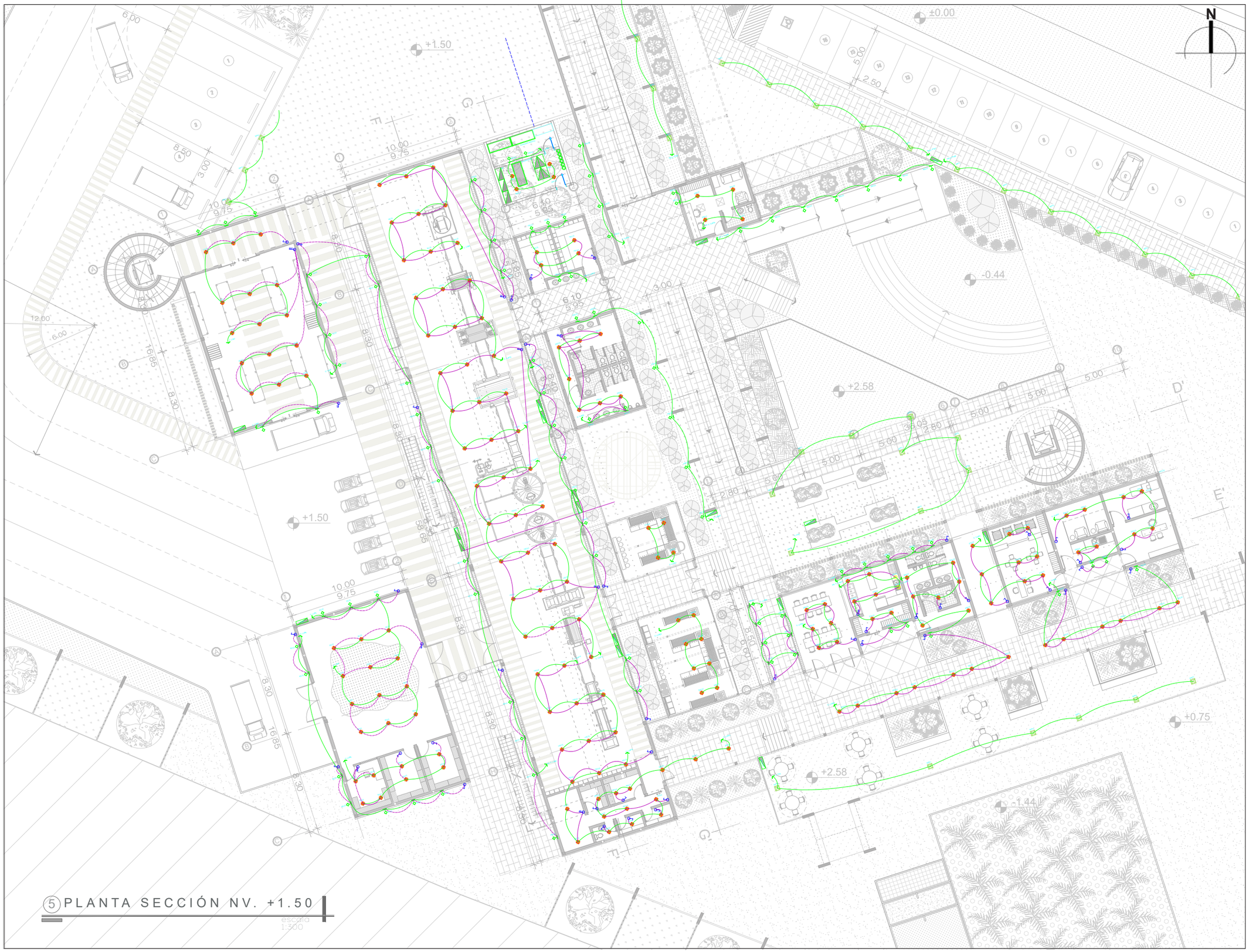
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Eléctricas
Planta Sección 1

Lámina

I-04



5 PLANTA SECCIÓN NV. +1.50
escala 1:300

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Lámpara Spot
- Medidor
- Luminaria tipo LED Panel Cuadrado 24W
- Luminaria tipo aplique 110V
- Interruptor simple
- Interruptor doble
- Línea de circuito
- Línea de control
- Tablero Principal de Media Tensión
- Tablero Principal de Baja Tensión
- Tablero Secundario de Media Tensión
- Tablero Secundario de Baja Tensión
- Sub Tablero de Media Tensión
- Sub Tablero de Baja Tensión

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

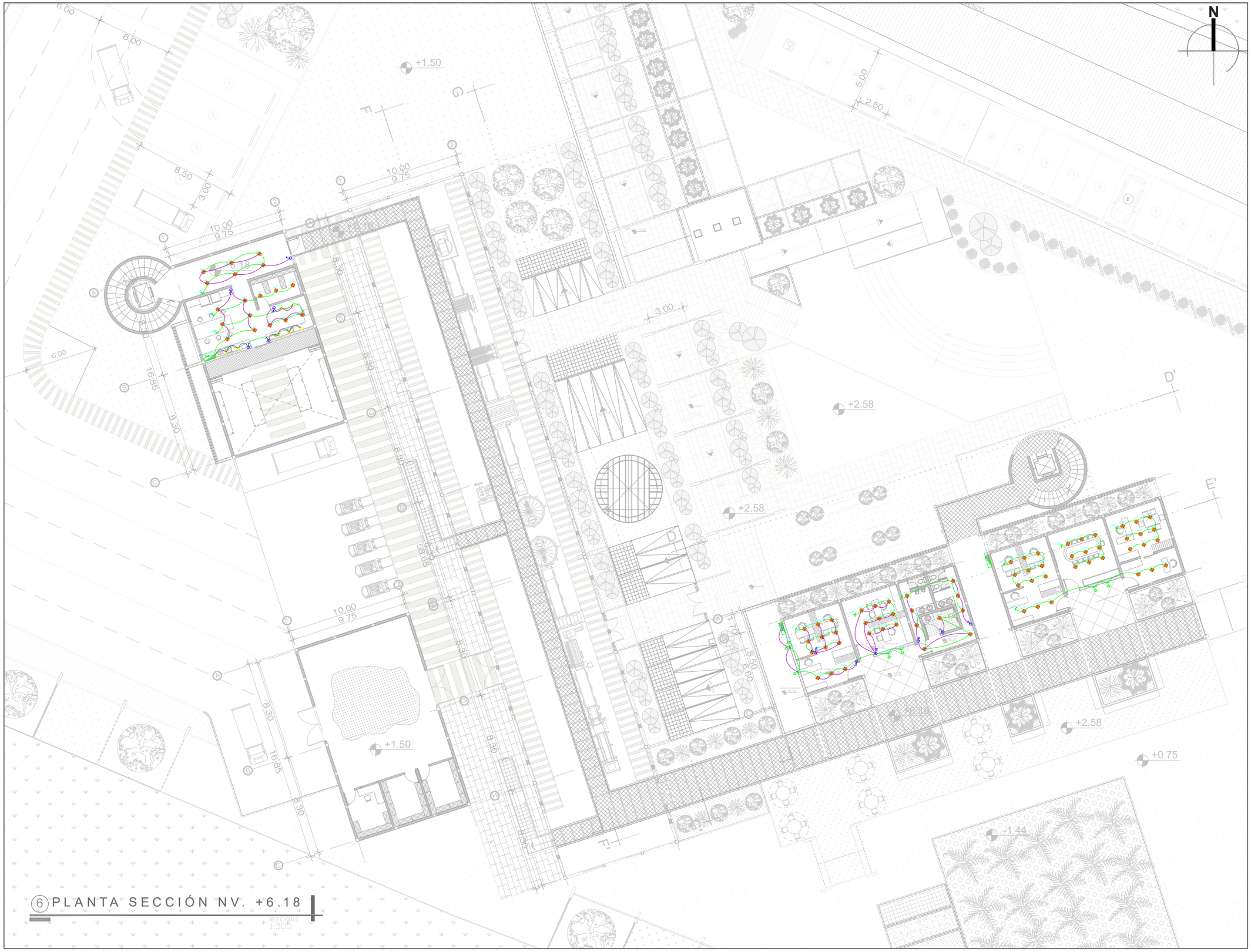
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Eléctricas
Planta Sección 2

Lámina

I-05



6 PLANTA SECCIÓN NV. +6.18

escala 1:300

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Lámpara Spot
- Medidor
- Luminaria tipo LED Panel Cuadrado 24W
- Luminaria tipo aplique 110V
- Interruptor simple
- Interruptor doble
- Línea de circuito
- Línea de control
- Tablero Principal de Media Tensión
- Tablero Principal de Baja Tensión
- Tablero Secundario de Media Tensión
- Tablero Secundario de Baja Tensión
- Sub Tablero de Media Tensión
- Sub Tablero de Baja Tensión

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

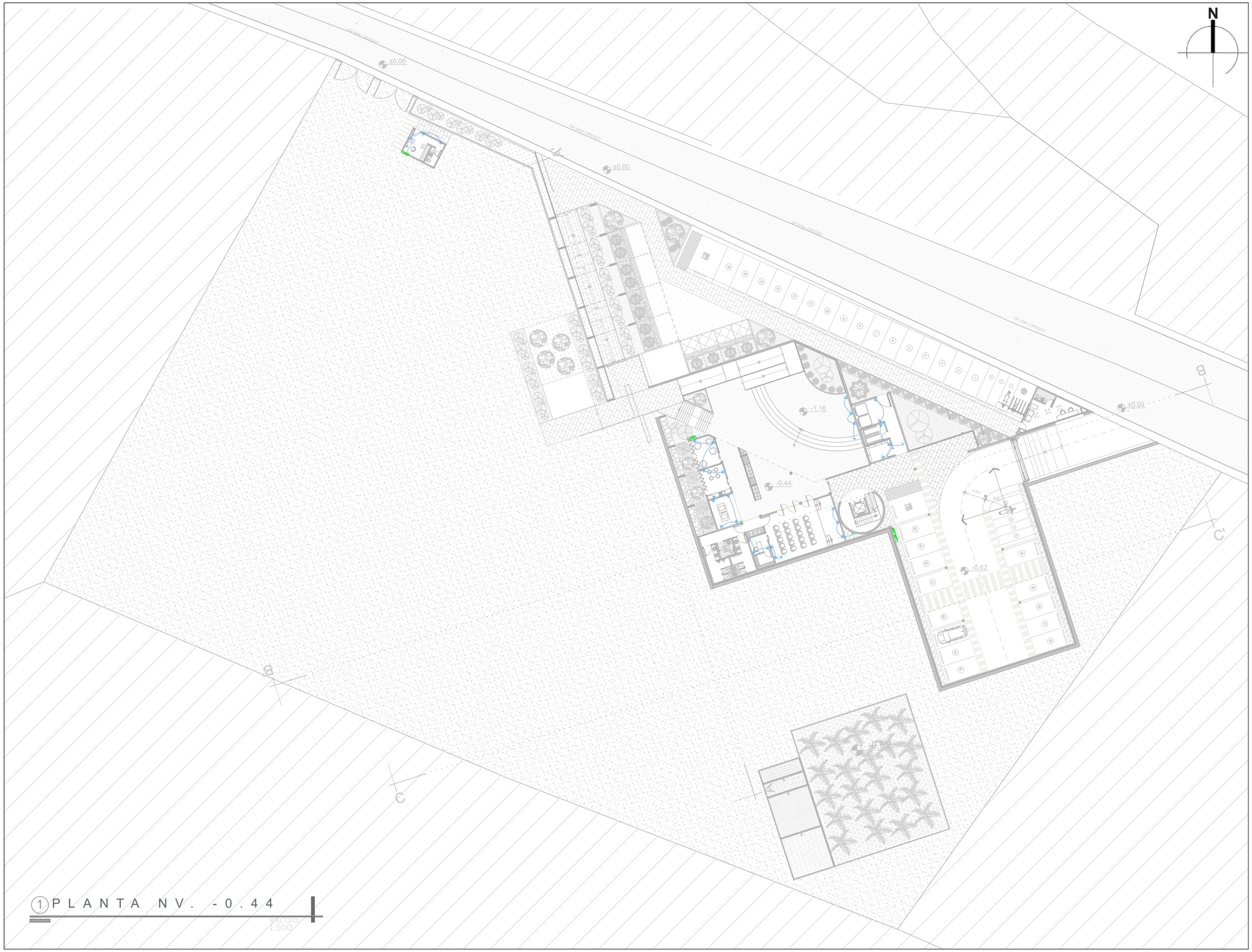
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Eléctricas
Planta Sección 3

Lámina

I-06



1 PLANTA NV. -0.44
escala 1:500

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Tomacorriente bifásico 220V
- Tomacorriente doble polarizado 125V - 15A
- Línea de circuito de tomacorrientes

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

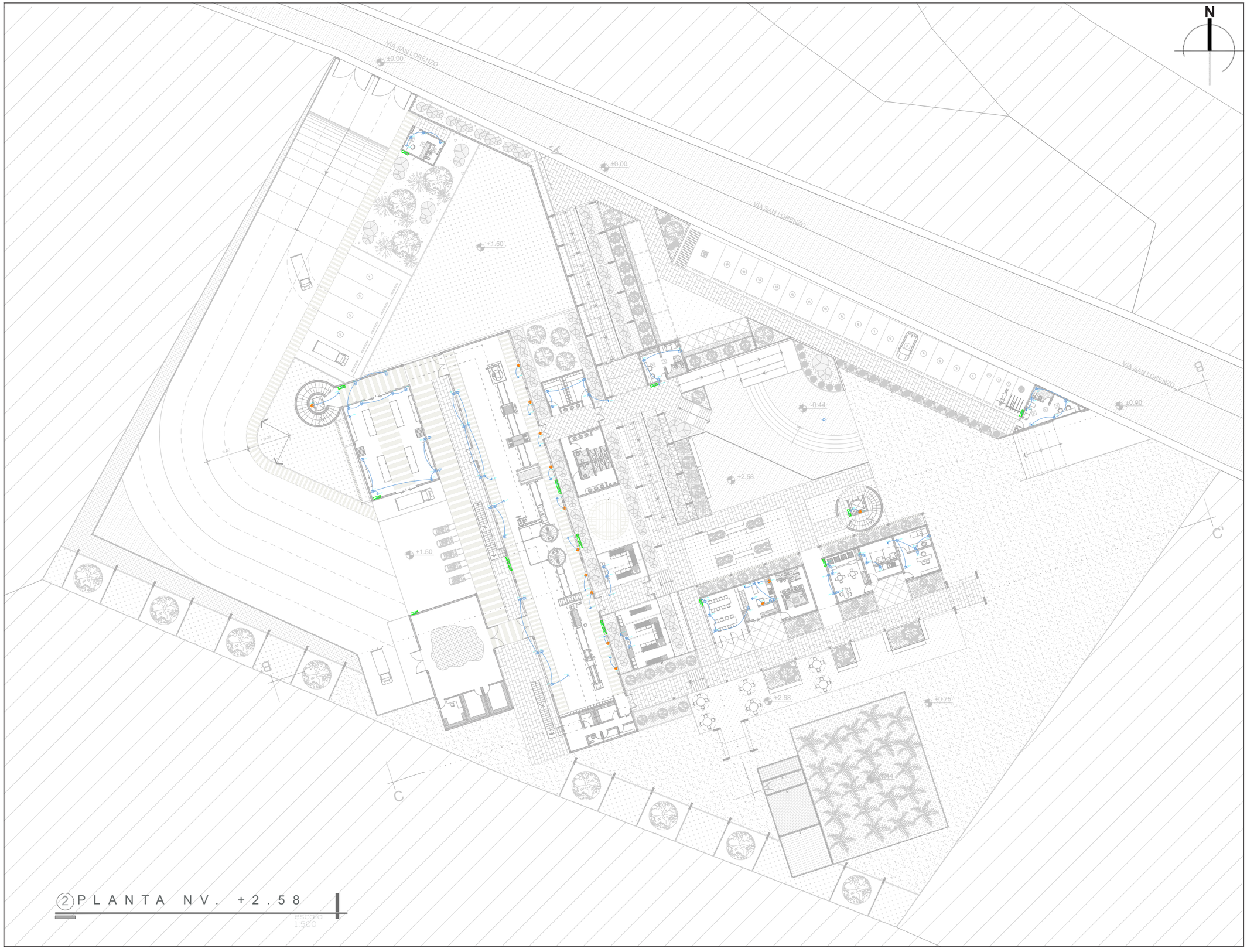
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Eléctricas
Planta Nivel -0.44

Lámina

T-01



2 PLANTA NV. +2.58

escala 1:500

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Tomacorriente bifásico 220V
- Tomacorriente doble polarizado 125V - 15A
- Línea de circuito de tomacorrientes

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

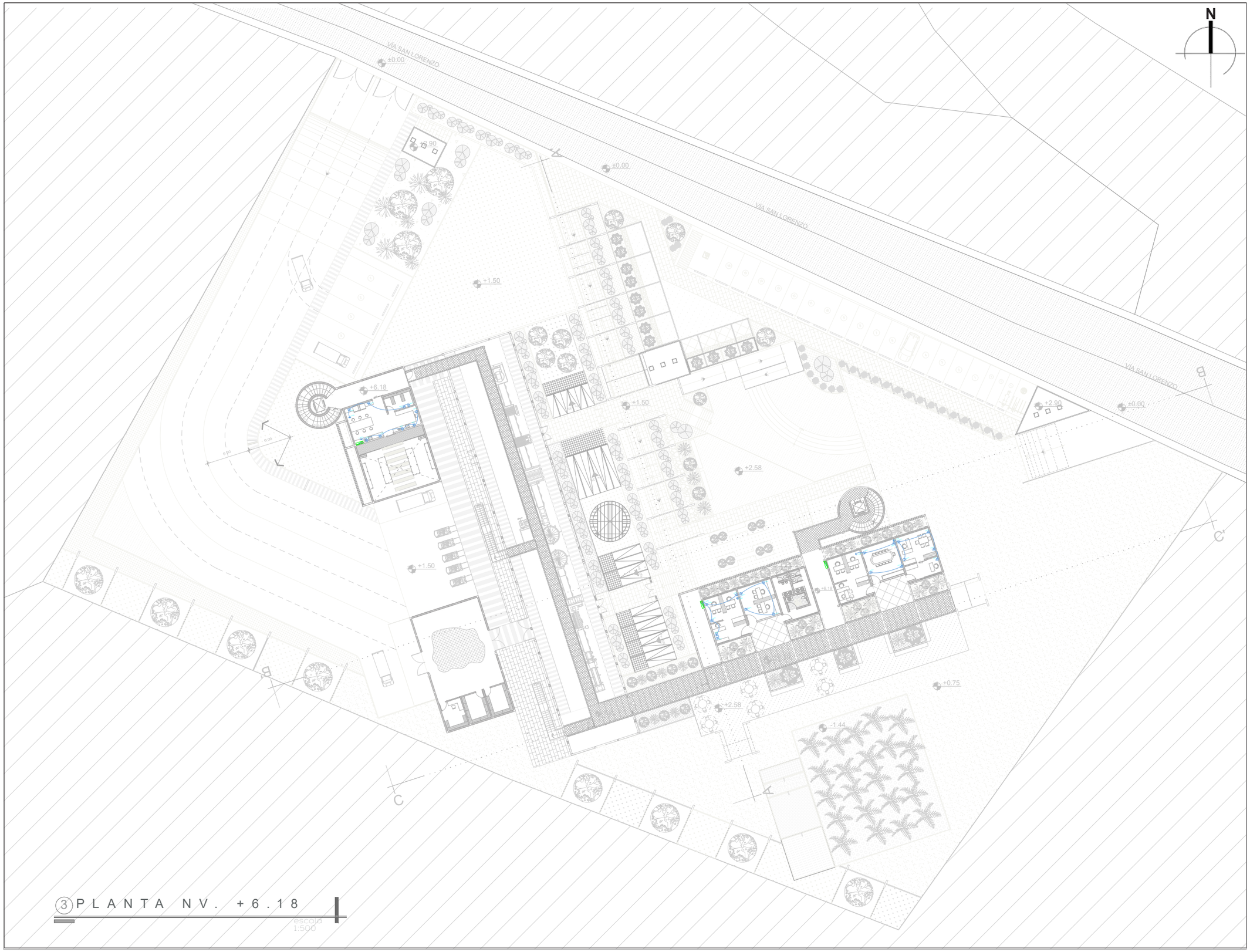
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Eléctricas
Planta Nivel +2.58

Lámina

T-02



3 PLANTA NV. +6.18
escala 1:500

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Tomacorriente bifásico 220V
- Tomacorriente doble polarizado 125V - 15A
- Línea de circuito de tomacorrientes

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

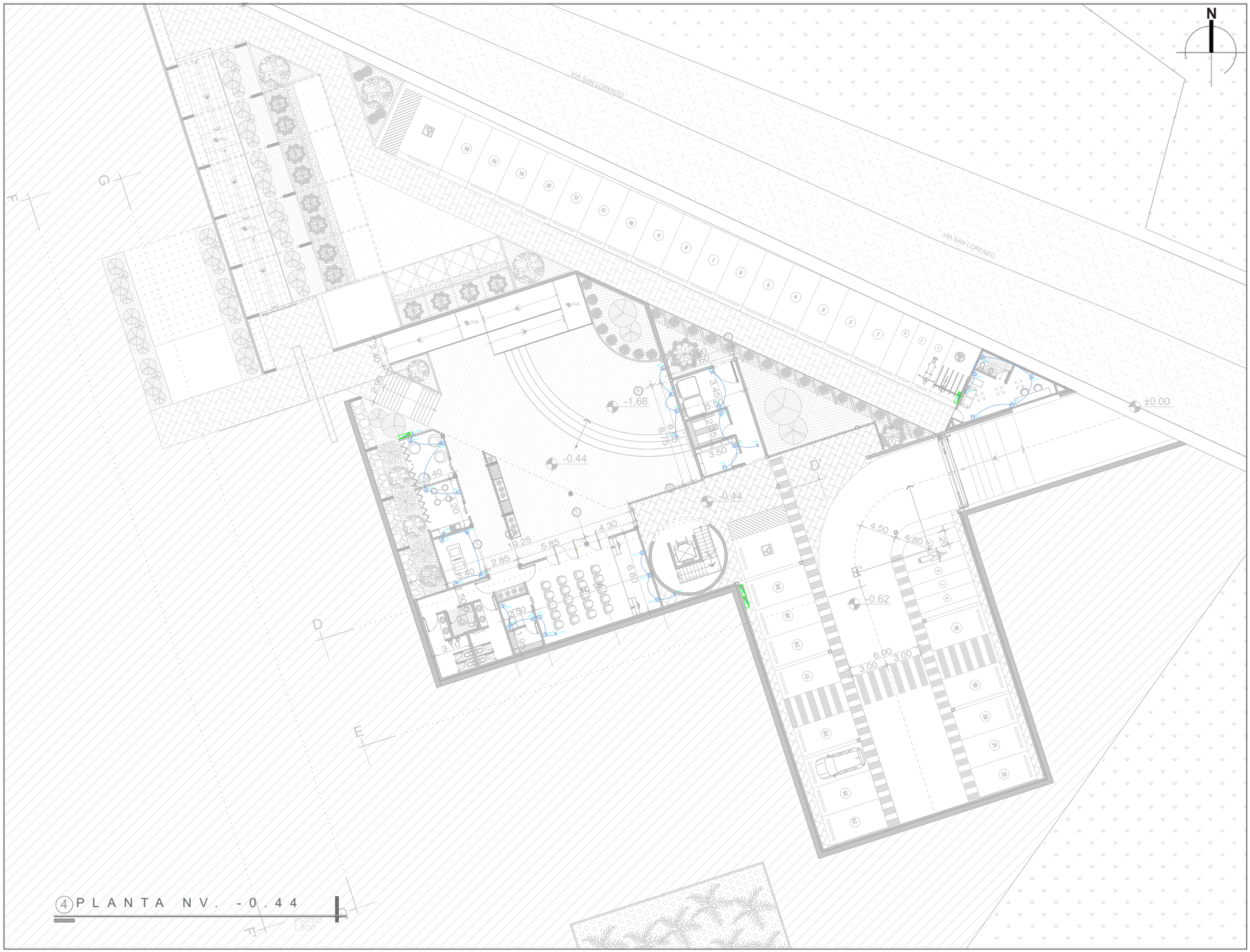
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Eléctricas
Planta Nivel +6.18

Lámina

T-03



4 PLANTA NV. -0.44

escala 1:300

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Tomacorriente bifásico 220V
- Tomacorriente doble polarizado 125V - 15A
- Línea de circuito de tomacorrientes

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

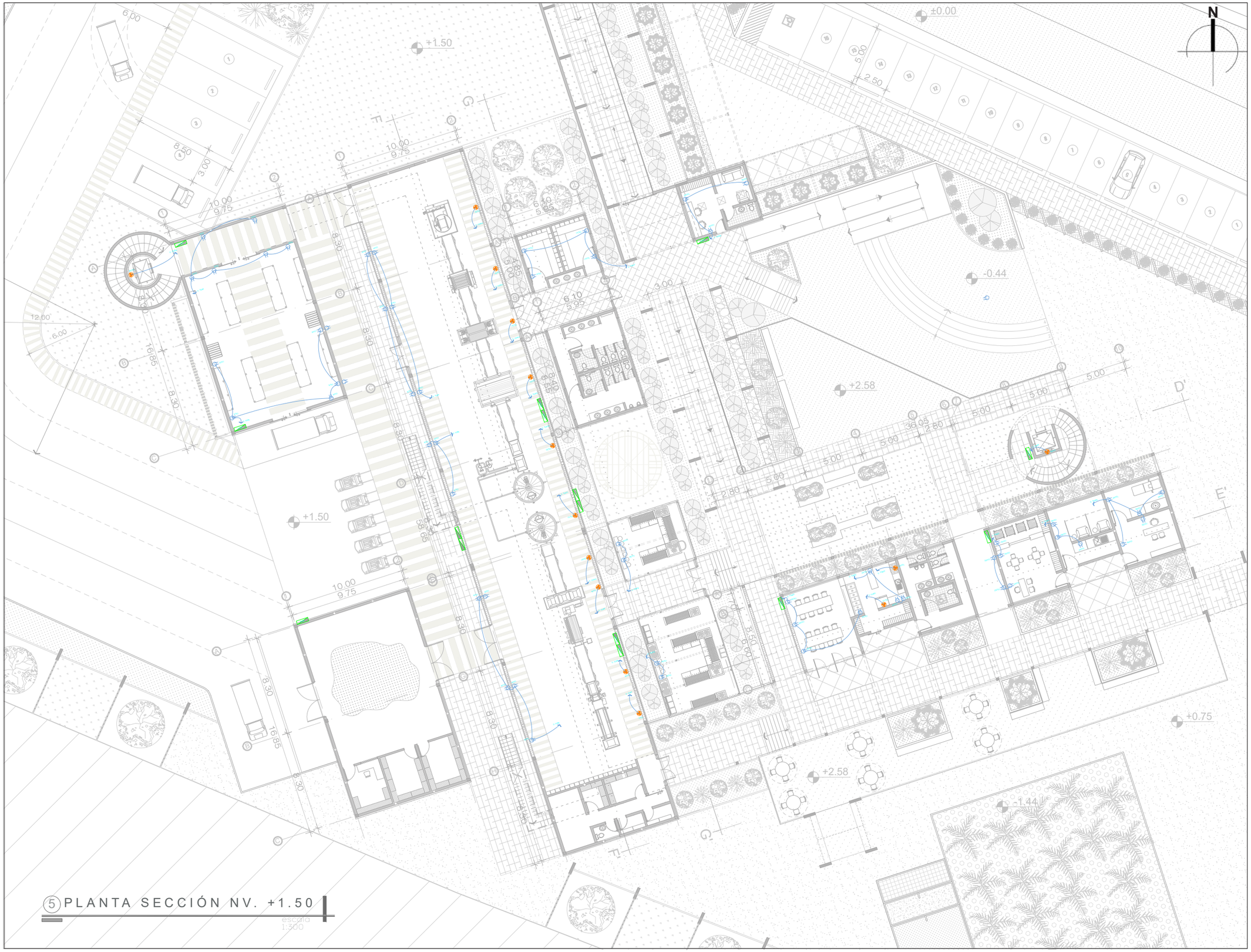
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Eléctricas
Planta Sección 1

Lámina

T-04



5 PLANTA SECCIÓN NV. +1.50

escala 1:300

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Tomacorriente bifásico 220V
- Tomacorriente doble polarizado 125V - 15A
- Línea de circuito de tomacorrientes

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

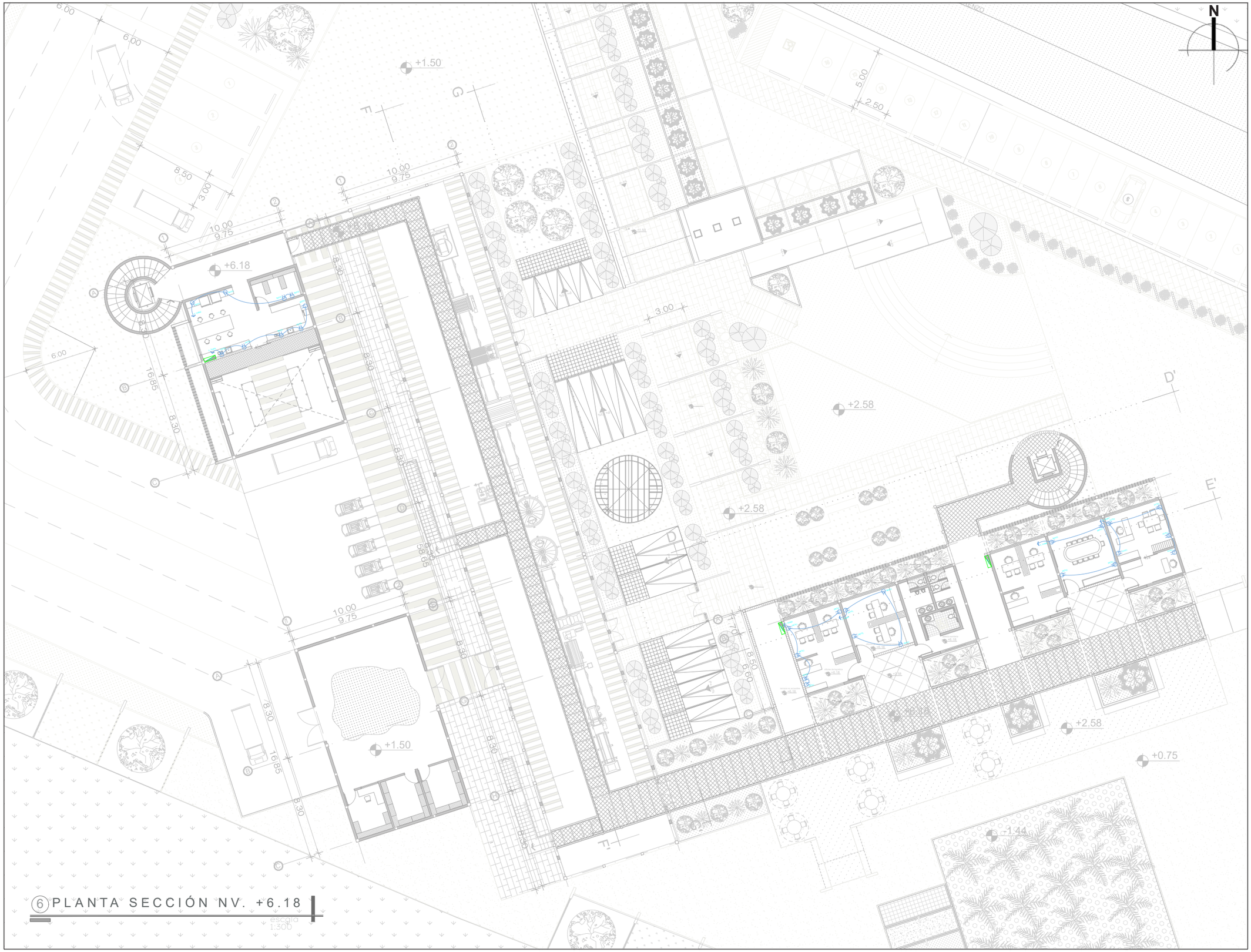
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Eléctricas
Planta Sección 2

Lámina

T-05



6 PLANTA SECCIÓN NV. +6.18

escala 1:500

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Tomacorriente bifásico 220V
- Tomacorriente doble polarizado 125V - 15A
- Línea de circuito de tomacorrientes

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Eléctricas
Planta Sección 3

Lámina

T-06



1 PLANTA NV. -0.44
escala 1:500

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Ruta de evacuación
- Gradas y Salida de emergencia
- Punto de reunión
- Ducha de emergencia
- Detector de humo
- Alarma contra incendio
- Pulsador de alarma
- Botiquín
- Extintor tipo A
- Extintor tipo B
- Extintor tipo C
- Riesgo eléctrico
- Punto de reunión
- Zona de Riesgo

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Eléctricas
Planta Nivel -0.44

Lámina

R-01



2 PLANTA NV. +2.58
escala 1:500

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Ruta de evacuación
- Gradas y Salida de emergencia
- Punto de reunión
- Ducha de emergencia
- Detector de humo
- Alarma contra incendio
- Pulsador de alarma
- Botiquín
- Extintor tipo A
- Extintor tipo B
- Extintor tipo C
- Riesgo eléctrico
- Punto de reunión
- Zona de Riesgo

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

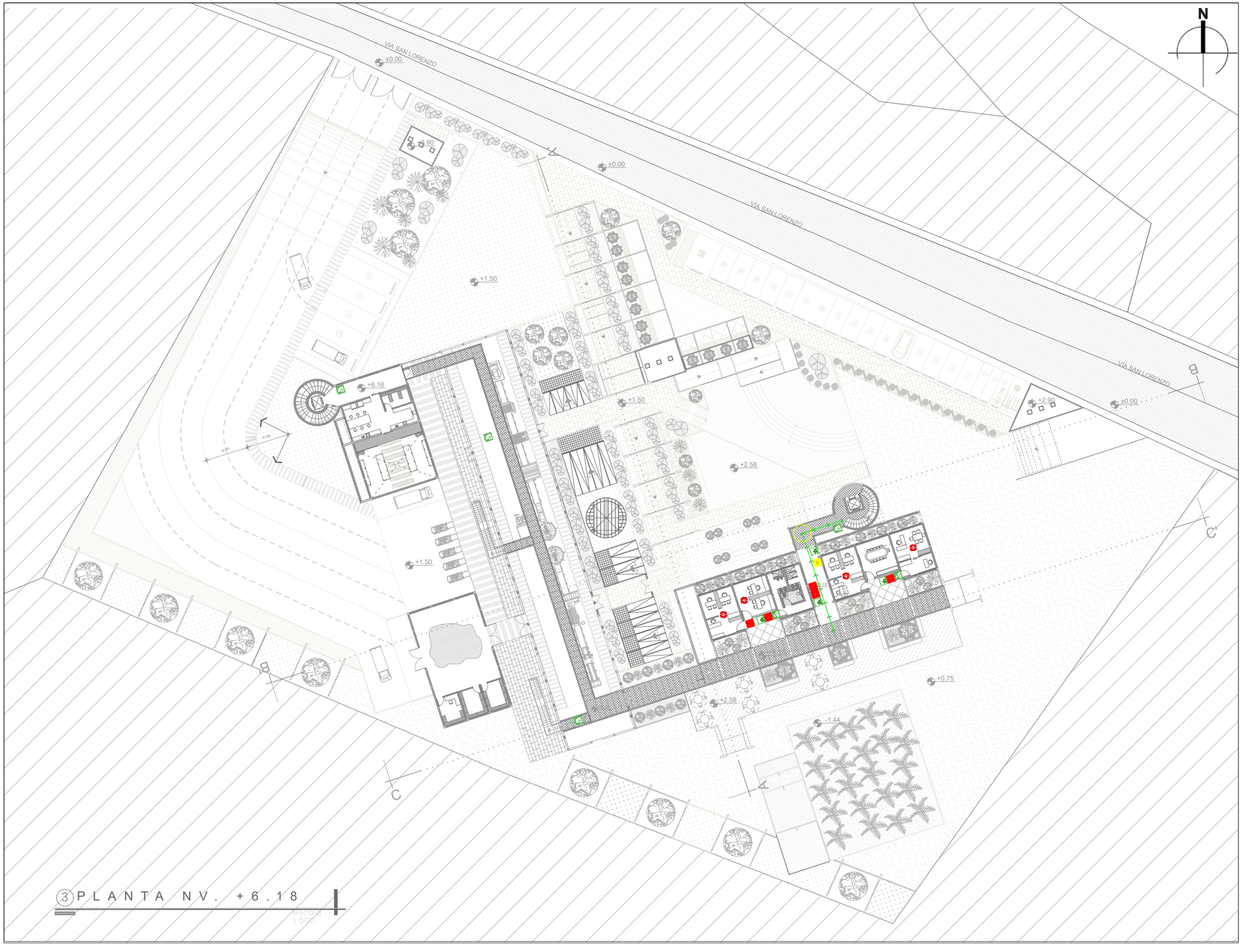
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Eléctricas
Planta Nivel +2.58

Lámina

R-02



3 PLANTA NV. +6.18

escala 1:500

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Ruta de evacuación
- Gradas y Salida de emergencia
- Punto de reunión
- Ducha de emergencia
- Detector de humo
- Alarma contra incendio
- Pulsador de alarma
- Botiquín
- Extintor tipo A
- Extintor tipo B
- Extintor tipo C
- Riesgo eléctrico
- Punto de reunión
- Zona de Riesgo

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Eléctricas
Planta Nivel +6.18

Lámina

R-03



4 PLANTA SECCIÓN NV. -0.44

escala 1:300

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Ruta de evacuación
- Gradas y Salida de emergencia
- Punto de reunión
- Ducha de emergencia
- Detector de humo
- Alarma contra incendio
- Pulsador de alarma
- Botiquín
- Extintor tipo A
- Extintor tipo B
- Extintor tipo C
- Riesgo eléctrico
- Punto de reunión
- Zona de Riesgo

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

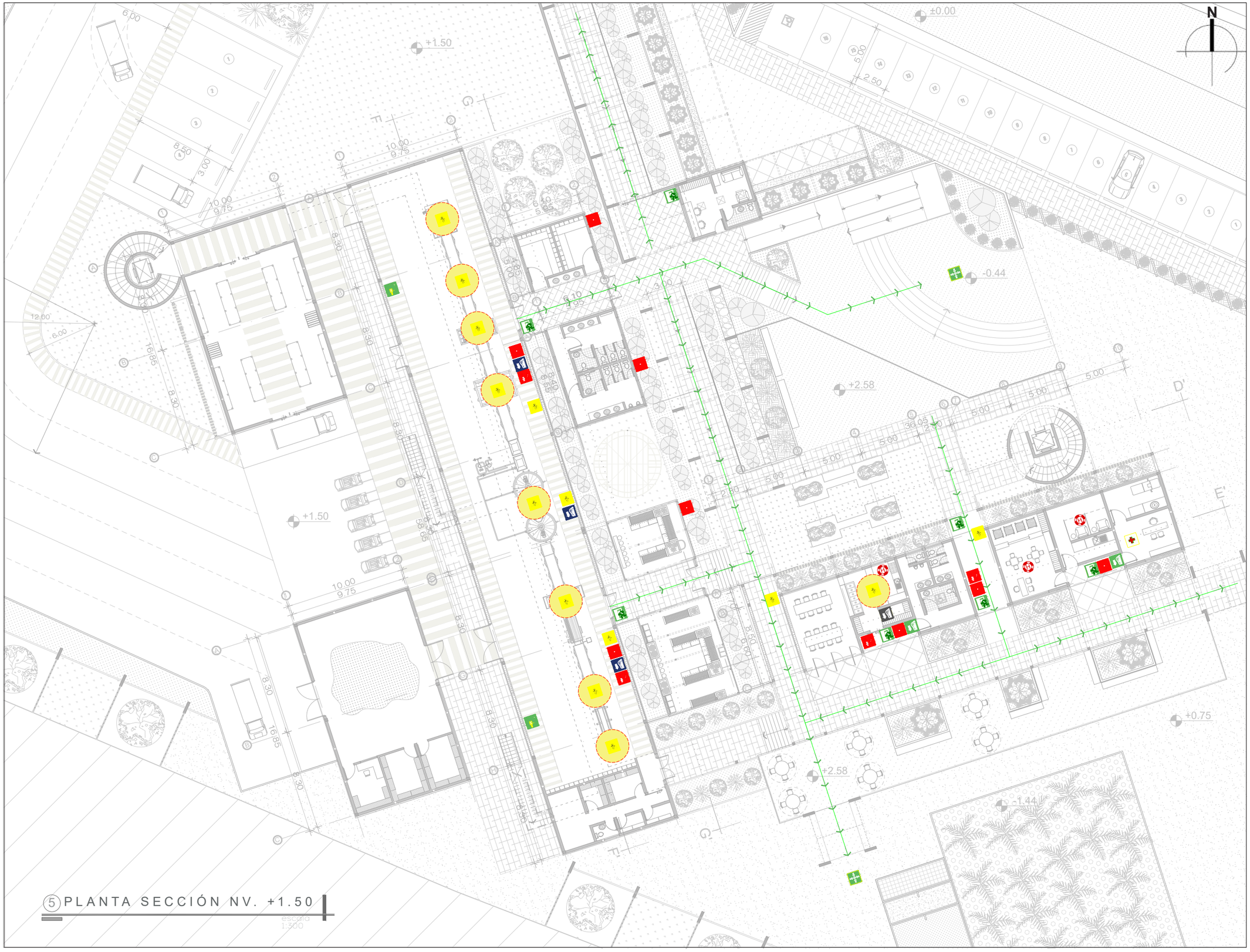
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Eléctricas
Planta Sección 1

Lámina

R-04



5 PLANTA SECCIÓN NV. +1.50
escala 1:300

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Ruta de evacuación
- Gradas y Salida de emergencia
- Punto de reunión
- Ducha de emergencia
- Detector de humo
- Alarma contra incendio
- Pulsador de alarma
- Botiquín
- Extintor tipo A
- Extintor tipo B
- Extintor tipo C
- Riesgo eléctrico
- Punto de reunión
- Zona de Riesgo

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

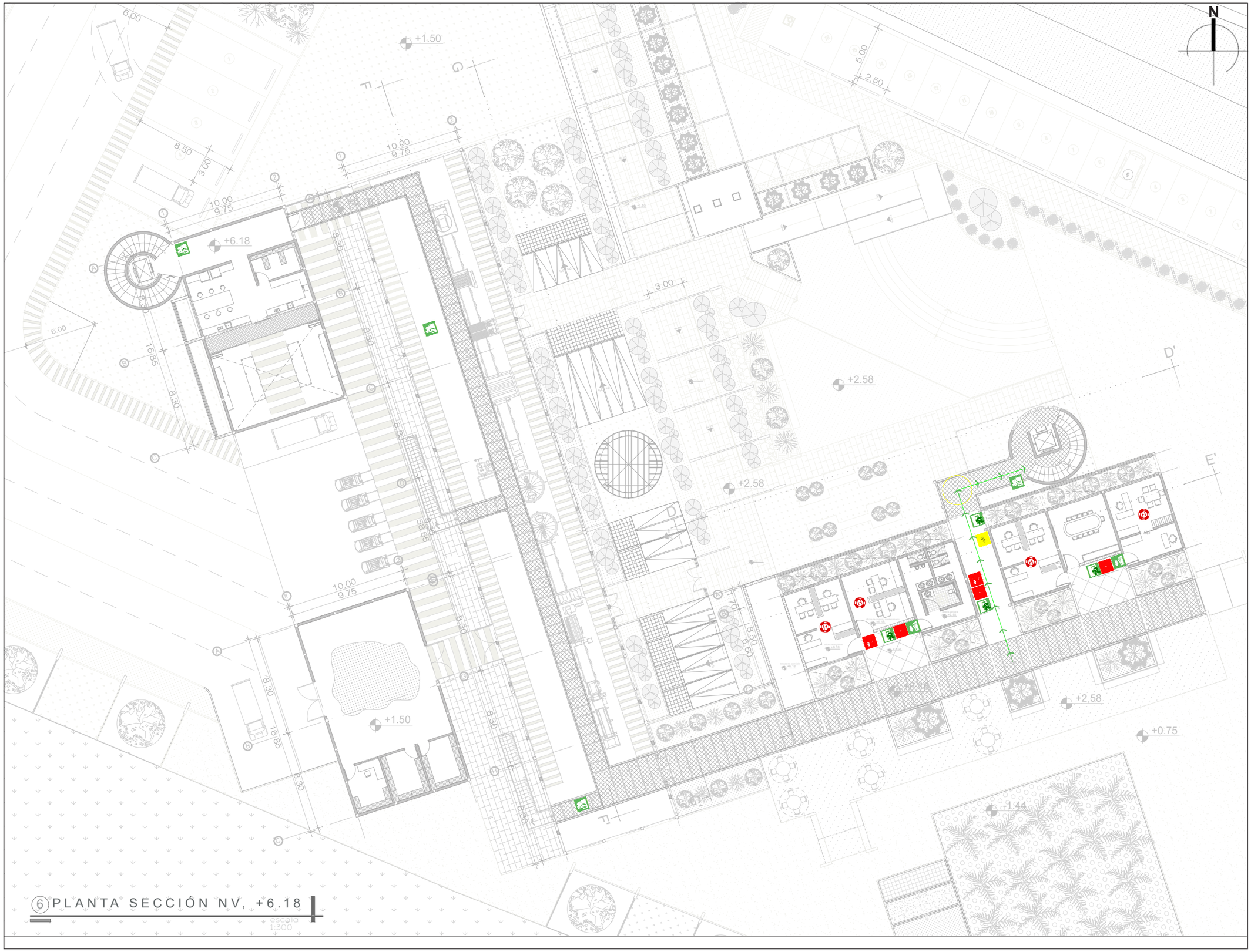
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Instalaciones Eléctricas
Planta Sección 2

Lámina

R-05



6 PLANTA SECCIÓN NV, +6.18

escala 1:300

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Ruta de evacuación
- Gradas y Salida de emergencia
- Punto de reunión
- Ducha de emergencia
- Detector de humo
- Alarma contra incendio
- Pulsador de alarma
- Botiquín
- Extintor tipo A
- Extintor tipo B
- Extintor tipo C
- Riesgo eléctrico
- Punto de reunión
- Zona de Riesgo

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

Arq. Gustavo Andrade

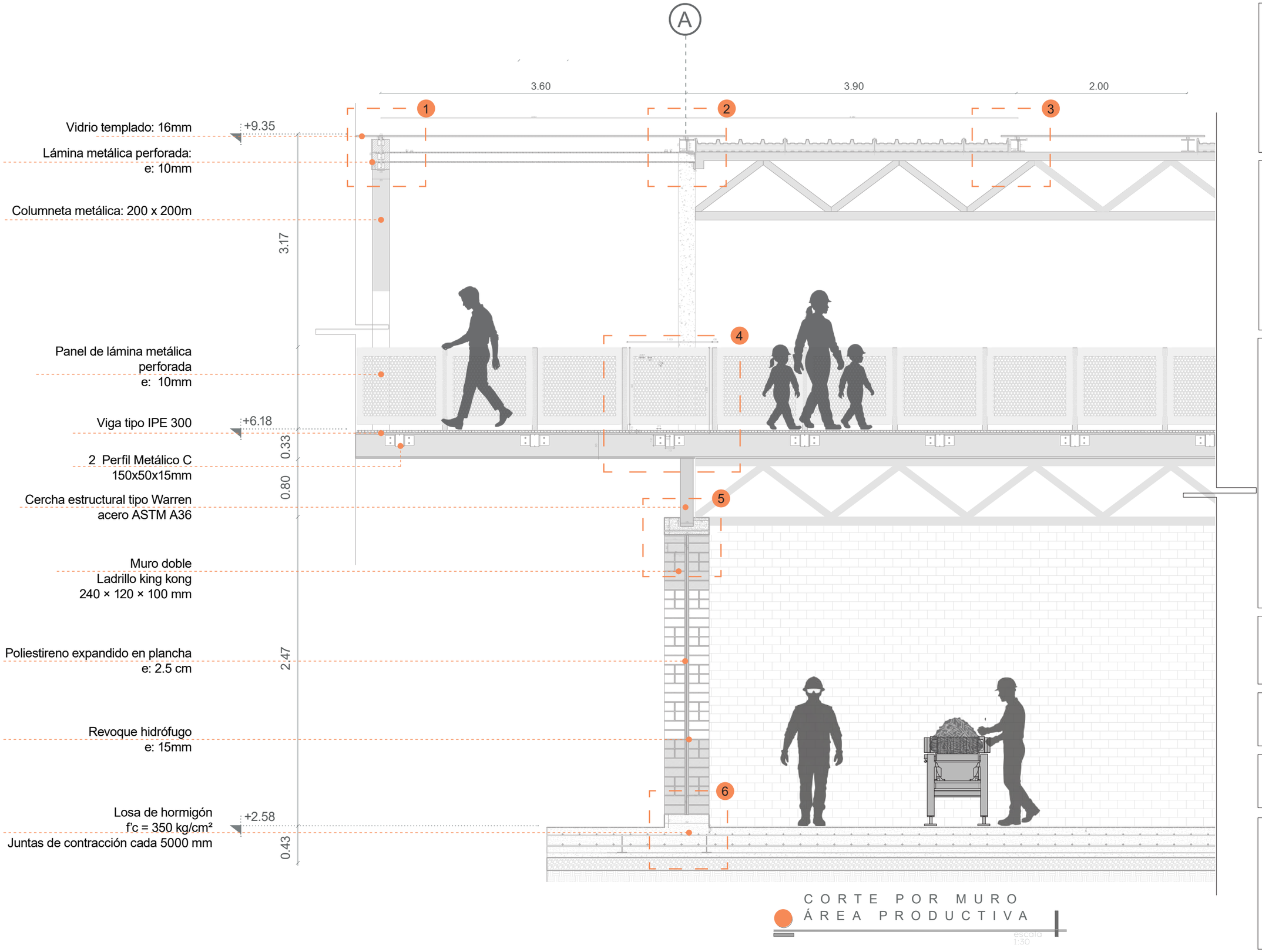
Contiene

Instalaciones Eléctricas
Planta Sección 3

Lámina

R-06

DETALLES CONSTRUCTIVOS



CORTE POR MURO
ÁREA PRODUCTIVA

escala
1:30

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ARTÍCULOS BIODEGRADABLES A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

1. Detalle de cubierta pasarela
2. Detalle de cubierta de pasarela
3. Detalle de cubierta: Zona Productiva
4. Detalle anclaje pasamanos - piso - viga
5. Detalle anclaje cercha - muro
6. Detalle anclaje cercha - muro

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Corte por muro puente - nave industrial

Lámina

D-01

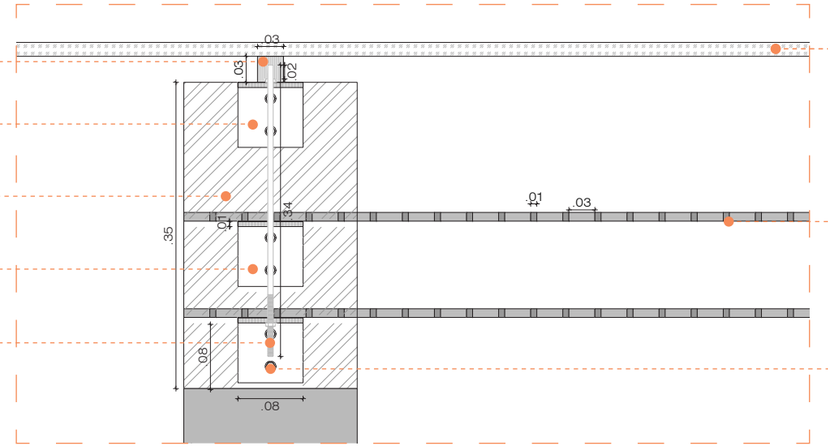
Calzos de neopreno
30mm

Ángulo L de acero galvanizado o inoxidable
75 × 75 × 6 mm.

Placa de conexión general
e: 30mm

Ángulo L de acero galvanizado o inoxidable
75 × 75 × 6 mm.

Perno hexagonal ASTM A325 galvanizados
1/2”
Tuerca: hexagonal de alta resistencia
ASTM A563
Arandelas: planas ASTM F436



Vidrio Templado
e: 16mm
Plancha de 2.6 m x 3.66m

Lámina metálica perforada
e: 10mm
Planchas de: 3x2m

Perno hexagonal ASTM A325 galvanizados
1/2”
Tuerca: hexagonal de alta resistencia
ASTM A563
Arandelas: planas ASTM F436

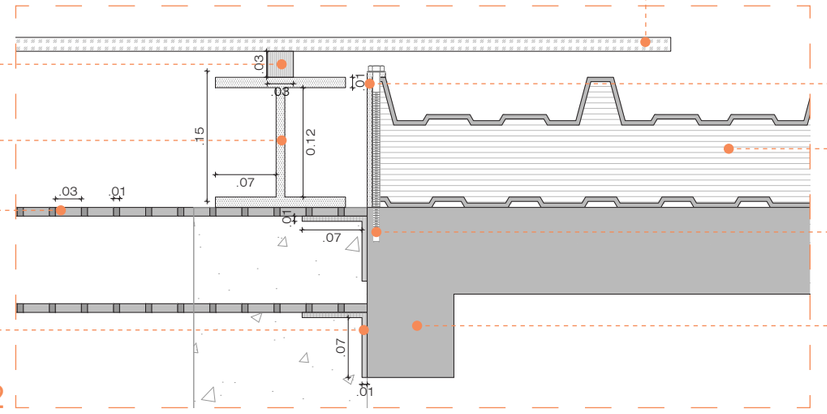
1 DETALLE DE CUBIERTA: PASARELA
escala 1:05

Calzos de neopreno
30mm

Perfil metálico tipo HEB 140
acero ASTM A36

Lámina metálica perforada
e: 10mm
Planchas de: 3x2m

Ángulo L de acero galvanizado o inoxidable
75 × 75 × 6 mm.



Vidrio Templado
e: 16mm
Plancha de 2.6 m x 3.66m

Remate Lateral
3000 mm x 0.6mm

Cubierta de lana de roca ignífuga
Aislante A2-s1-d0
1000mm x 3000mm x 150m

Tornillo estructura metálica
e: 80mm
Longitud: 250 mm

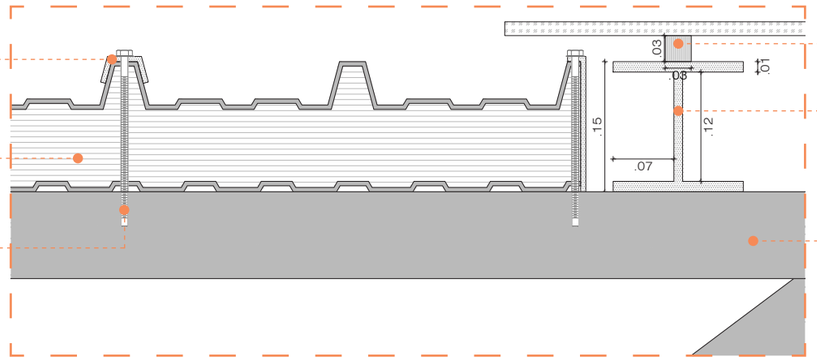
Cercha estructural tipo Warren
acero ASTM A36
Tubo rectangular 150×100×4 mm
Tubo estructural 80×40×3 mm

2 DETALLE DE CUBIERTA: PASARELA
escala 1:05

Cubierta del clip de fijación
6mm

Cubierta de lana de roca ignífuga
Aislante A2-s1-d0
1000mm x 3000mm x 150m

Tornillo estructura metálica
e: 80mm
Longitud: 250 mm



Calzos de neopreno
30mm

Perfil metálico tipo HEB 140
acero ASTM A36

Cercha estructural tipo Warren
acero ASTM A36
Tubo rectangular 150×100×4
mm
Tubo estructural 80×40×3 mm

3 DETALLE DE CUBIERTA: ZONA PRODUCTIVA
escala 1:05

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ARTÍCULOS BIODEGRADABLES A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

Especificación de detalle

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Detalle estructural cubierta

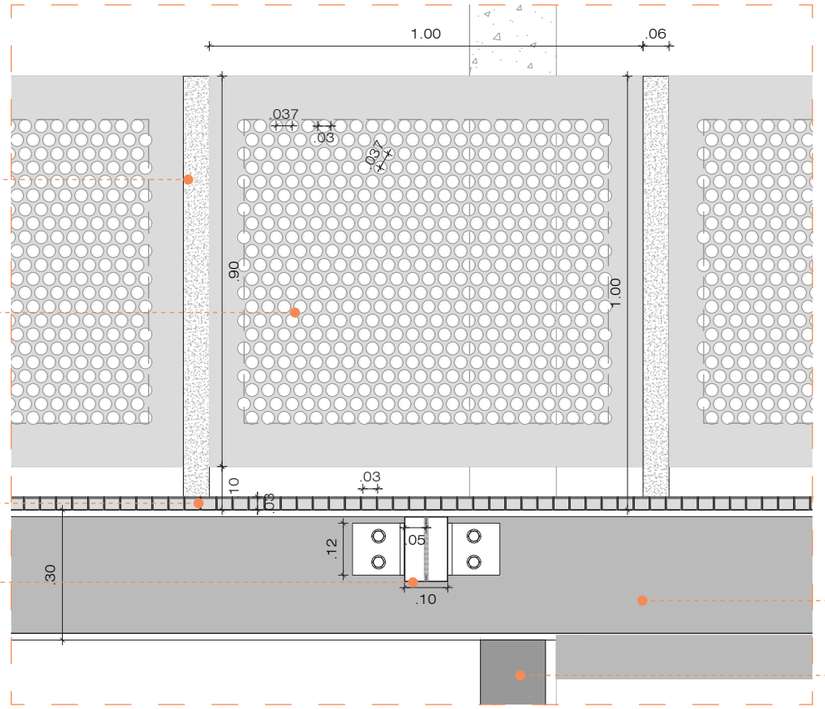
Lámina

D-02

Tubo cuadrado
Diámetro: 60mm
e: 1.50 mm

Panel de lámina metálica perforada
Diámetro: 30mm
Distancia entre centros: 37mm
e: 10mm
Planchas de: 3x2m

Piso Grating Galvanizado
Planchas de: 1000 x 3000 mm
e: 30mm
2 Perfil Metálico C
150x50x15mm



Perfil Metálico IPE 300
300mm x 300mm

Cercha estructural tipo Warren
acero ASTM A36

04

DETALLE ANCLAJE PASAMANOS - PISO- VIGA

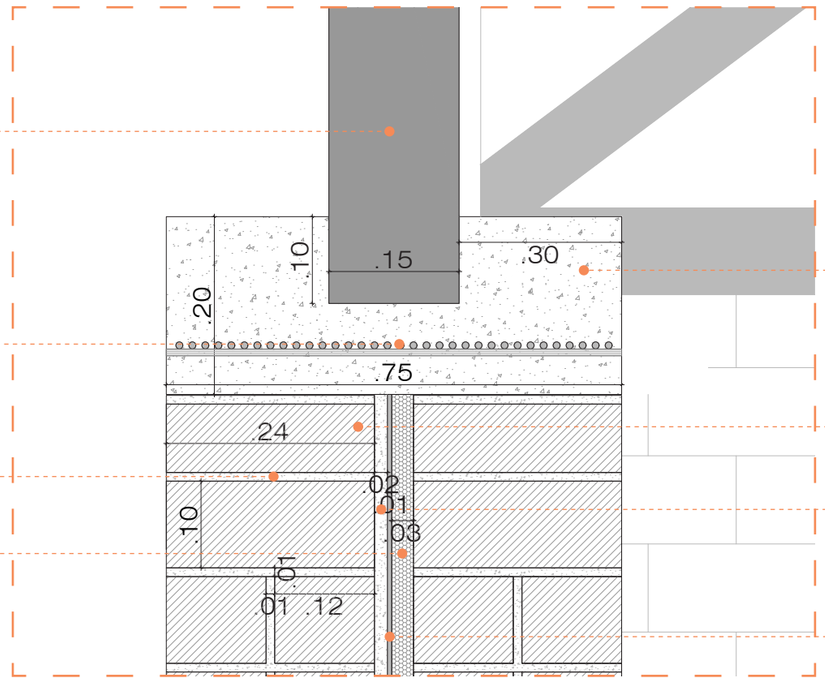
4 escala 1:05

Cercha estructural tipo Warren
acero ASTM A36
Tubo rectangular 150×100×4 mm
Tubo estructural 80×40×3 mm

Malla electrosoldada Ø8 mm /
15×15 cm

Mortero de Cemento-Arena
Proporción 1:4

Poliestireno expandido en plancha
e: 2.5 cm



f'c = 280 kg/cm²

Ladrillo king kong
240 × 120 × 100 mm

Revoque hidrófugo
e: 15mm

Pintura asfáltica
e: 5mm

05

5 DETALLE ANCLAJE CERCHA - MURO escala 1:05

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ARTÍCULOS BIODEGRADABLES A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

Especificación de detalle

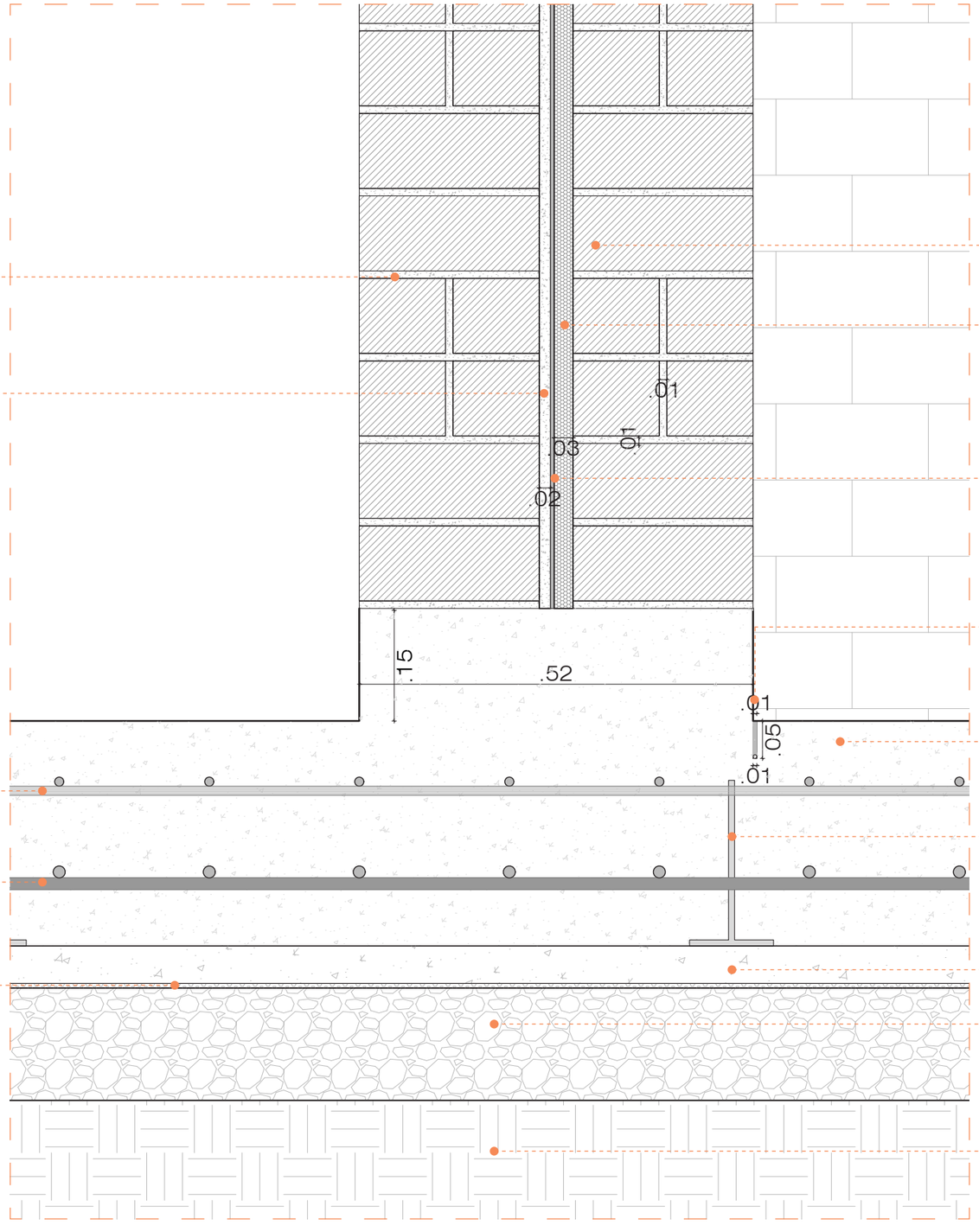
Autor
Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor
Arq. Gustavo Andrade

Contiene
Detalles estructurales puentes

Lámina

D-03



Mortero de Cemento-Arena
Proporción 1:4

Poliestireno expandido en plancha
e: 2.5 cm

Cuarzo: Endurecedor superficial
5 kg/m²

Malla electrosoldada
Ø8 mm / 150 × 150 mm

Lámina PEAD con traslape ≥ 200 mm
sellado

Ladrillo king kong
240 × 120 × 100 mm

Revoque hidrófugo
e: 15mm

Pintura asfáltica
e: 5mm

Junta de contracción
Poliuretano con cordón de respaldo
de espuma de polietileno

Losa de hormigón
f'c = 350 kg/cm²
Juntas de contracción cada 5000 mm

separadores de acero
Ø10mm

Hormigón
f'c = 140 kg/cm²

Sub-base granular:
Grava bien graduada,
compactación ≥ 95%

Tierra compactada
80% Proctor

06

6 DETALLE ANCLAJE MURO - PISO
escala 1:05

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ARTÍCULOS BIODEGRADABLES A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

Especificación de detalle

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

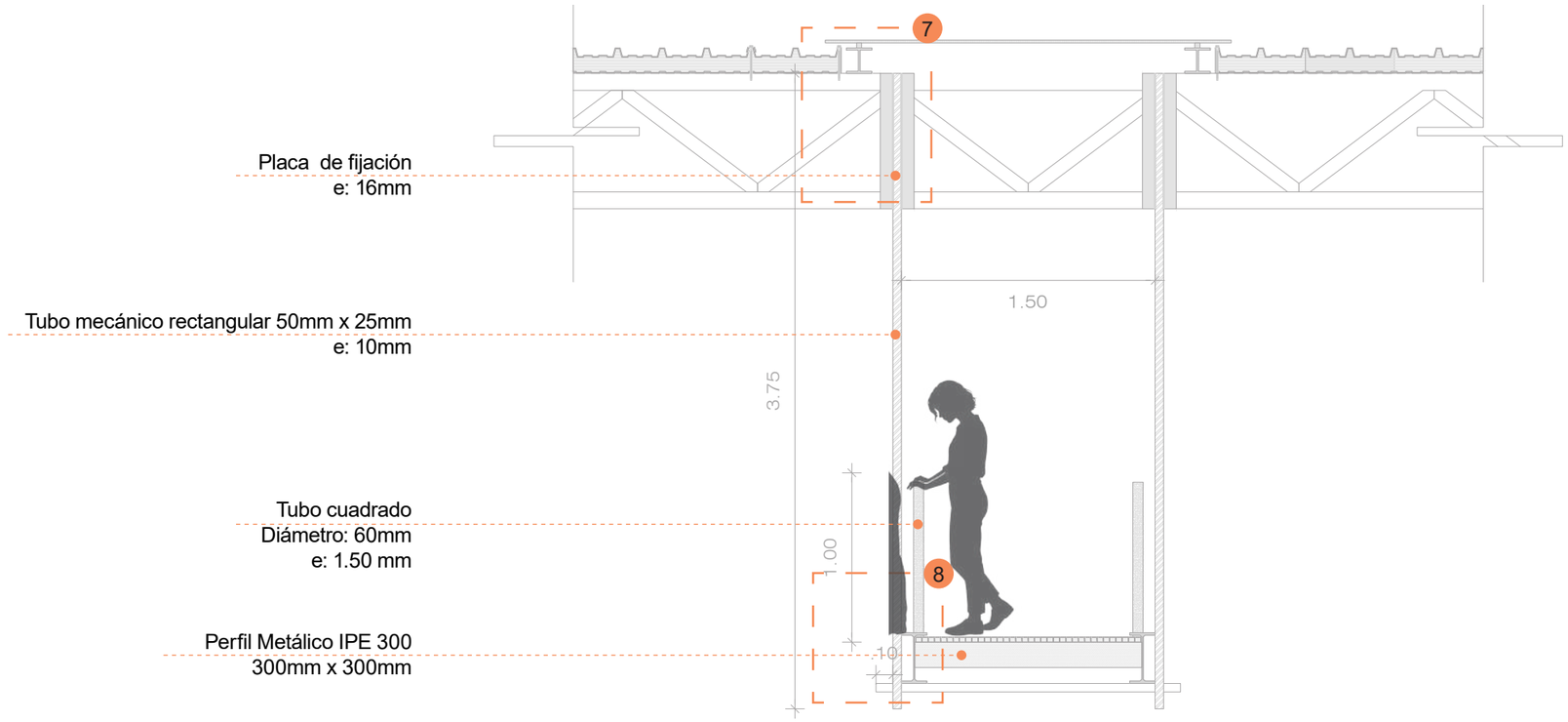
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Detalle estructural muro - piso

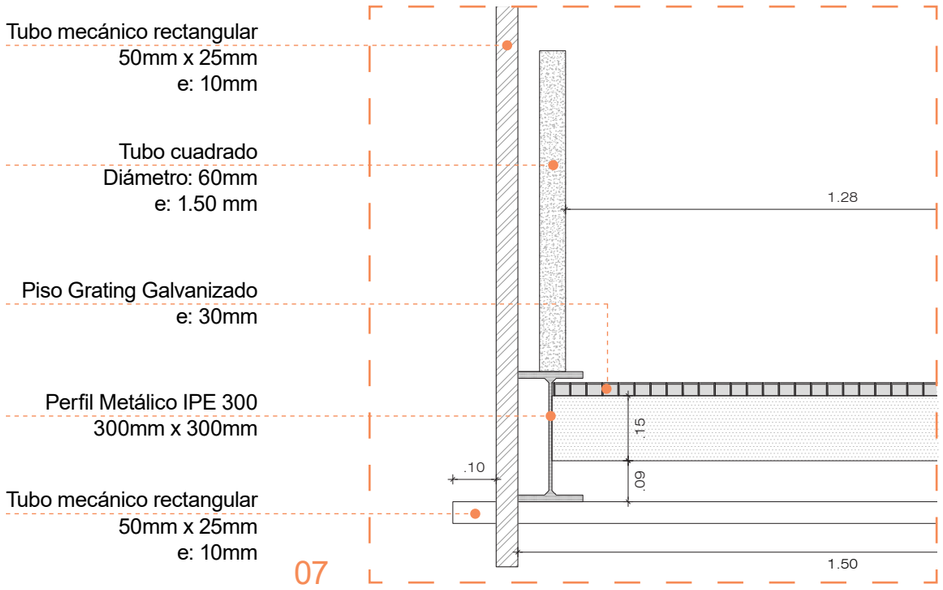
Lámina

D-04



DETALLE DE CUBIERTA: ZONA PRODUCTIVA

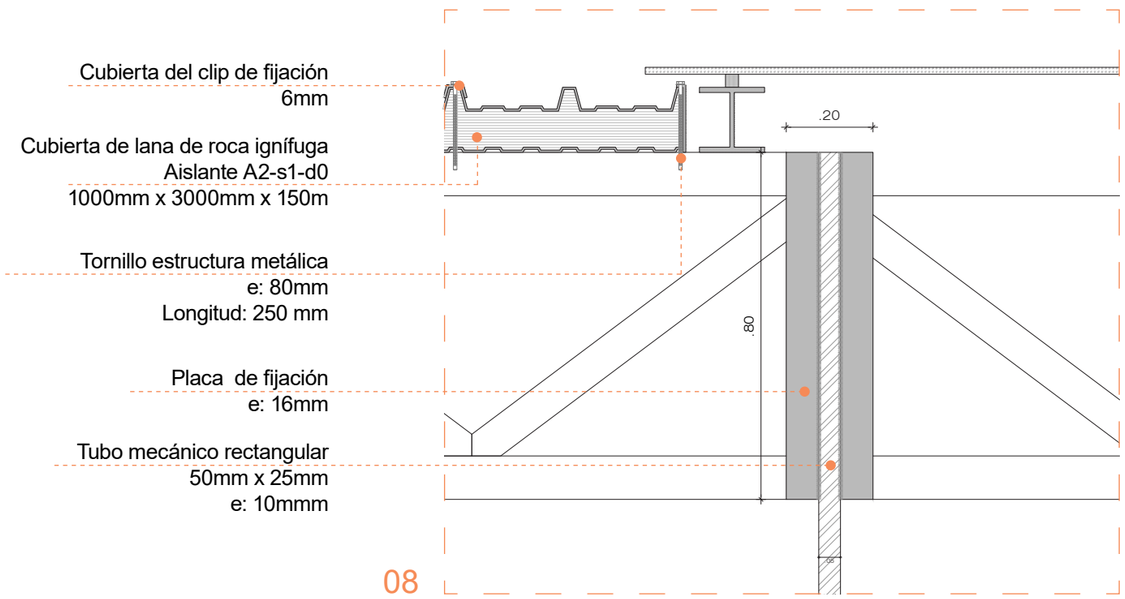
3 escala 1:10



07

DETALLE PUENTE - ZONA PRODUCTIVA

7 escala 1:05



08

DETALLE ANCLAJE CERCHA - PUENTE

8 escala 1:05

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ARTÍCULOS BIODEGRADABLES A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

7 Detalle puente - Zona productiva

8 Detalle anclaje cercha - puente

Especificación de detalle

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Detalles estructurales puentes

Lámina

D-05

Cubierta de lana de roca ignífuga
Aislante A2-s1-d0
1000mm x 3000mm x 150m

Vidrio Templado
e: 16mm
Plancha de 2.6 m x 3.66m

Cubierta

Cercha estructural tipo Warren acero ASTM A36
Tubo rectangular 150×100×4 mm
Tubo estructural 80×40×3 mm

Perfil Metálico IPE 120
300mm x 300mm

Panel de lámina metálica perforada
e: 10mm
Planchas de: 3x2m

Piso Grating Galvanizado
e: 30mm

Puente

Tubo mecánico rectangular 50mm x 25mm
e: 10mm

Perfil Metálico IPE 300
300mm x 300mm

Losa de hormigón
f'c = 280 kg/cm²

Muro doble
Ladrillo king kong
240 × 120 × 100 mm

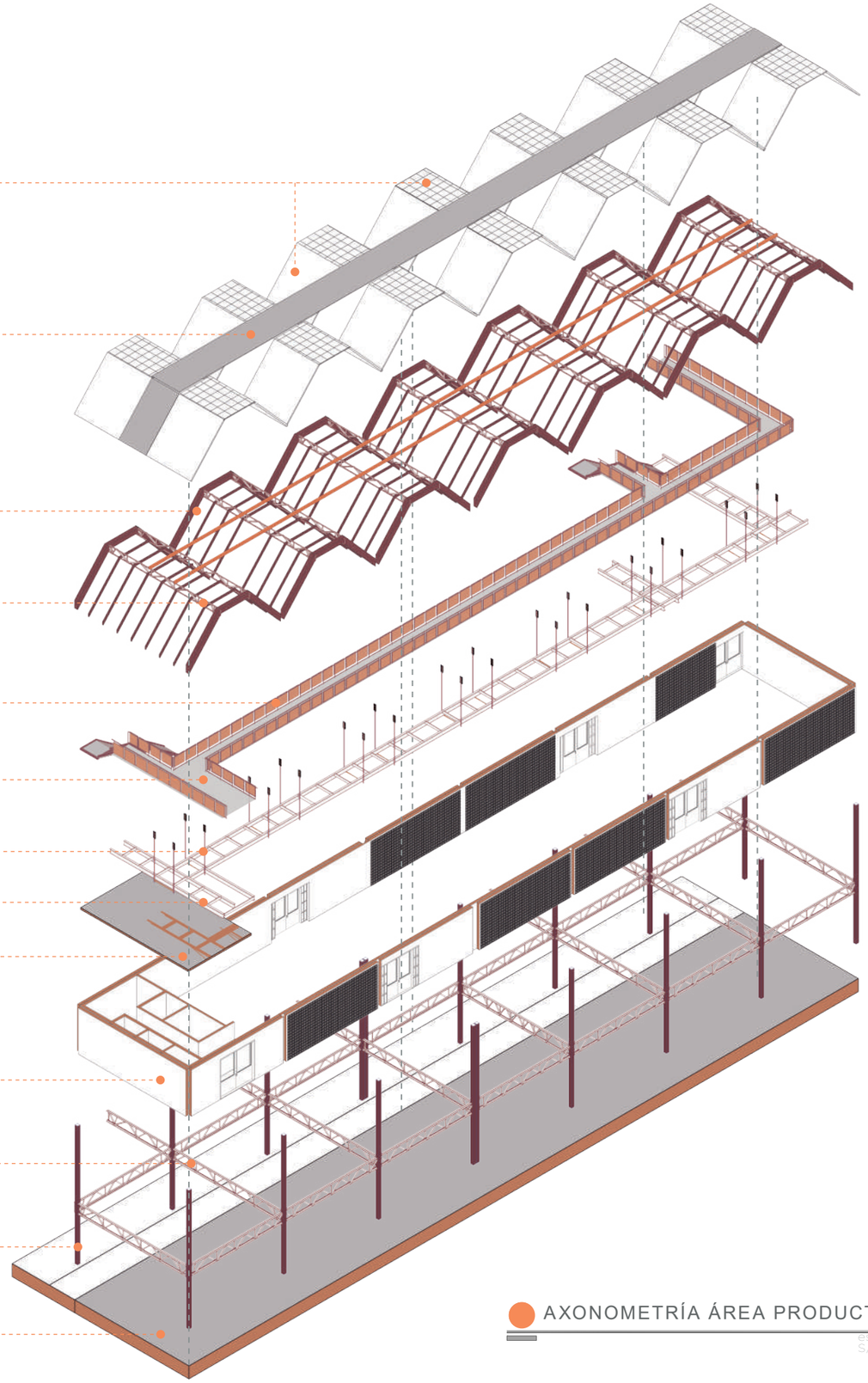
Cercha estructural tipo Warren acero ASTM A36
Tubo rectangular 150×100×4 mm

Muro

Columna metálica
SHS 250 × 250 × 8 mm

Losa de hormigón con uarzo: Endurecedor
superficial: 5 kg/m²
f'c = 350 kg/cm²
Juntas de contracción cada 5000 mm

Piso



AXONOMETRÍA ÁREA PRODUCTIVA
escala S/E

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ARTÍCULOS BIODEGRADABLES A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

Especificación de detalle

Área de la infraestructura

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

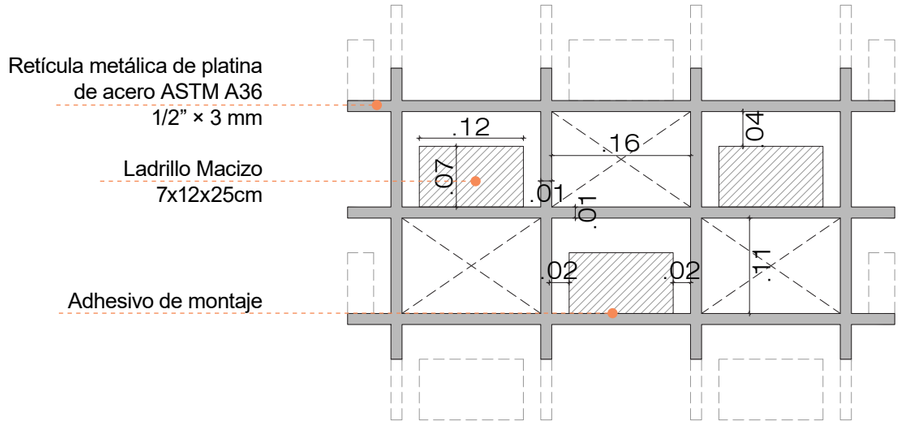
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

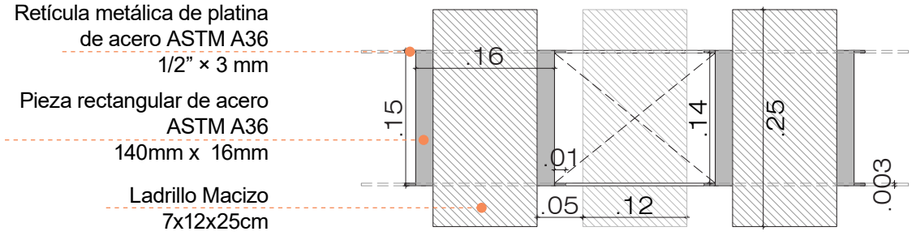
Axonometría Área Productiva

Lámina

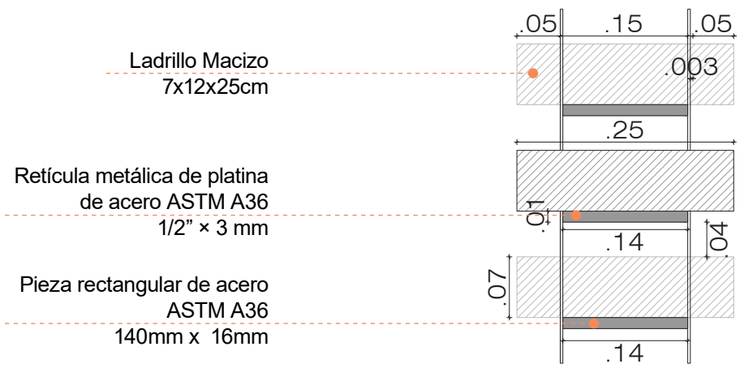
D-06



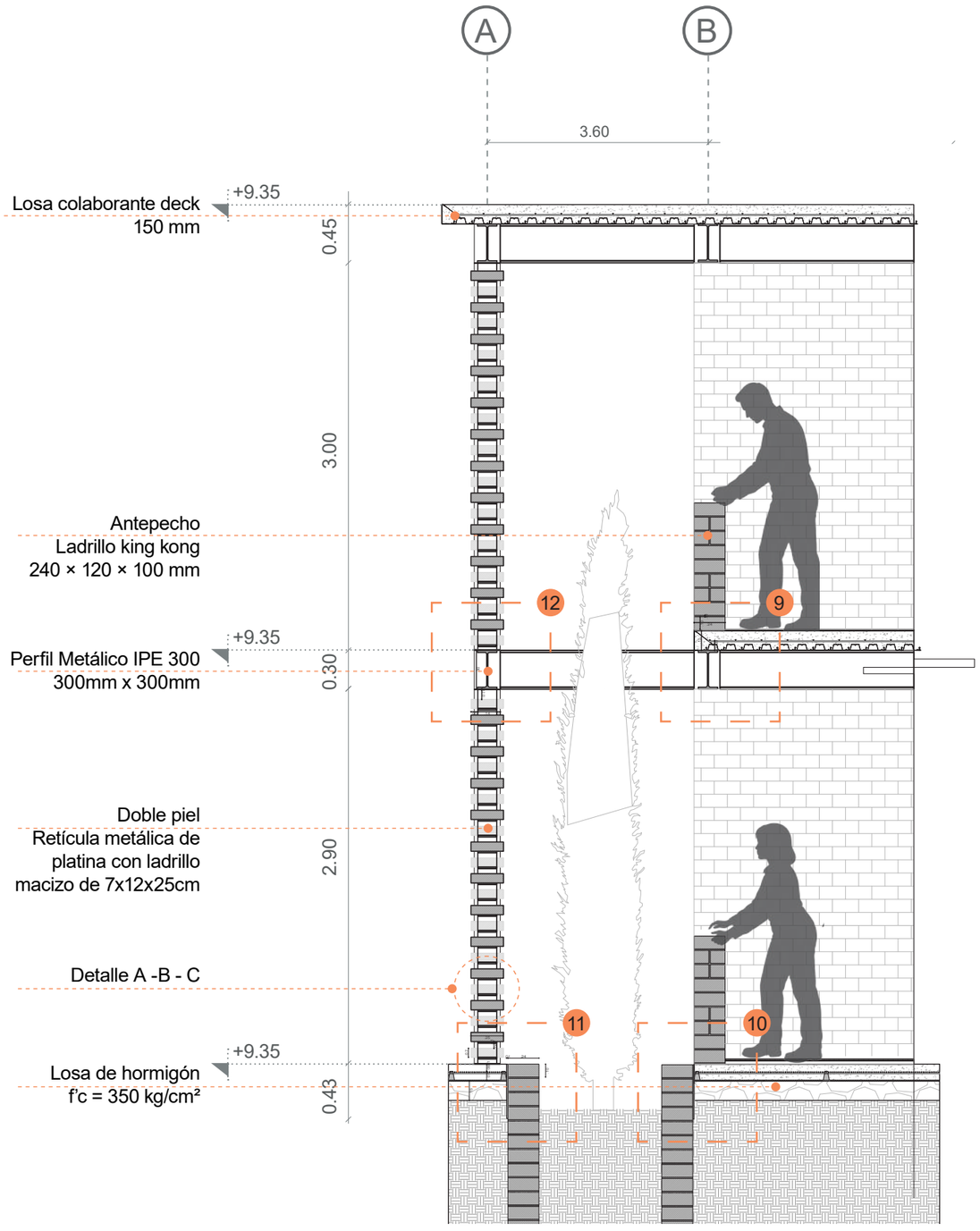
A VISTA FRONTAL
escala 1:05



B VISTA SUPERIOR
escala 1:05



C VISTA LATERAL
escala 1:05



CORTE POR MURO
ÁREA ADMINISTRATIVA
escala 1:30

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ARTÍCULOS BIODEGRADABLES A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

9 Detallle Piso de área de oficinas

10 Detalle Contrapiso - Jardinera

11 Detalle conexión doble piel - contrapiso

12 Detalle conexión doble piel - viga

Especificación de detalle

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Detalles estructurales
Área administrativa

Lámina

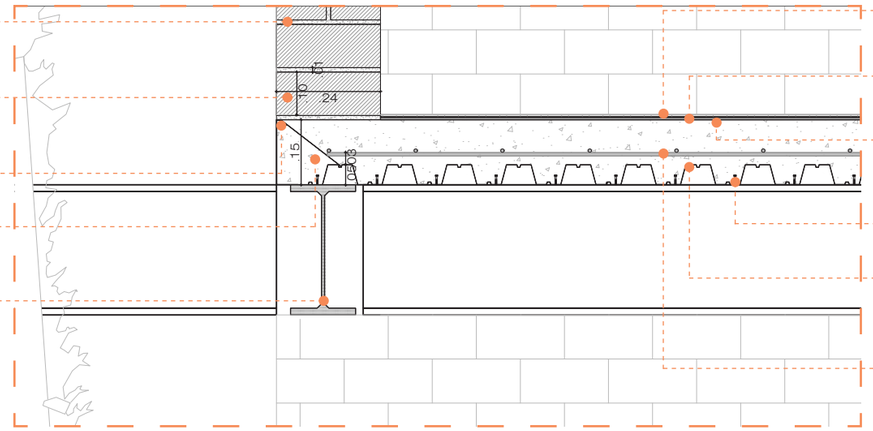
D-07

Mortero de Cemento-Arena
Proporción 1:4

Ladrillo king kong
240 × 120 × 100 mm

Zinguería topes de borde
e: 6mm
Losa de hormigón
f'c = 280 kg/cm²

Perfil Metálico IPE 300
300mm x 300mm



09

Porcelanato
e: 10mm

Adhesivo cementicio tipo C2TE
e: 5mm

Mortero de nivelación
1:3 cemento-arena
25 mm

Tornillo autoperforante estructural
Ø 6.5 mm × 20 mm

Losa deck metálico / e: 76mm
Ancho útil: 1000mm
Longitud: 6000mm

Malla electrosoldada:
Ø8 mm
Cuadrícula: 20x20 cm

9 DETALLE PISO DE ÁREA DE OFICINAS
escala 1:20

Mortero de Cemento-Arena
Proporción 1:4

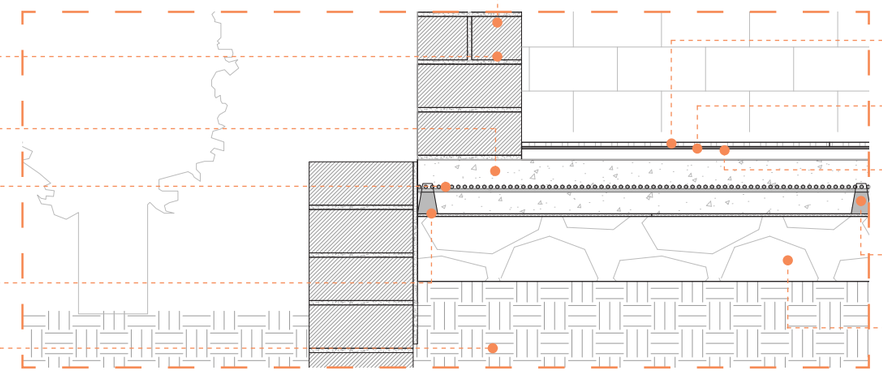
Ladrillo king kong
240 × 120 × 100 mm

Losa de hormigón
f'c = 280 kg/cm²

Malla electrosoldada
Ø8 mm / 150 × 150 mm

Lámina PEAD con traslape
≥ 200 mm sellado

Tierra compactada



10

Porcelanato
e: 10mm

Adhesivo cementicio tipo C2TE
e: 5mm

Mortero de nivelación
1:3 cemento-arena
25 mm

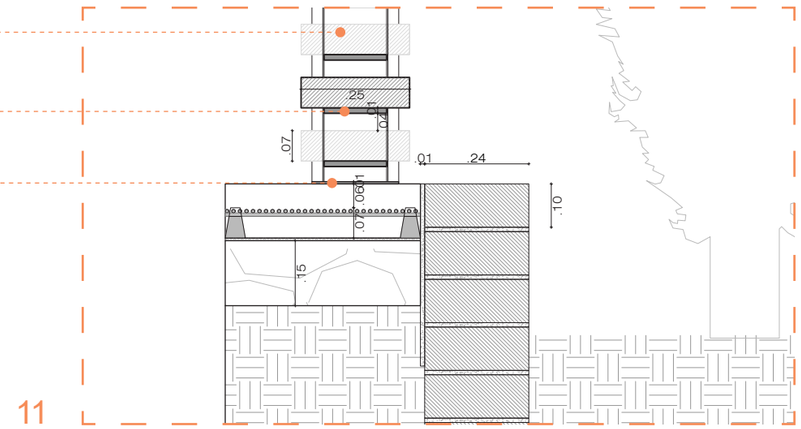
Silletas para malla
Altura: 50 mm

Sub-base granular:
Grava bien graduada,
compactación ≥ 95%

10 DETALLE CONTRAPISO - JARDINERA
escala 1:20

Ladrillo Macizo
7x12x25cm
Pieza rectangular de acero
ASTM A36
140mm x 16mm

Placa metálica
e: 3mm



11

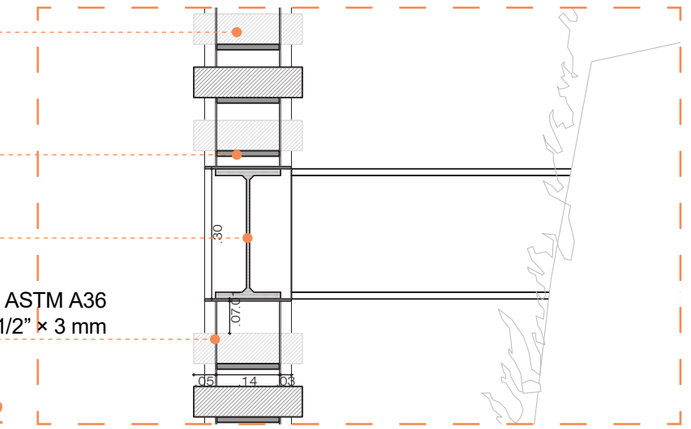
DETALLE CONEXIÓN DOBLE PIEL - CONTRAPISO
escala 1:20

Ladrillo Macizo
7x12x25cm

Pieza rectangular de acero
ASTM A36
140mm x 16mm

Perfil Metálico IPE 300
300mm x 300mm

Retícula metálica de platina de acero ASTM A36
1/2" × 3 mm



12

DETALLE CONEXIÓN DOBLE PIEL - VIGA
escala 1:20

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ARTÍCULOS BIODEGRADABLES A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

Especificación de detalle

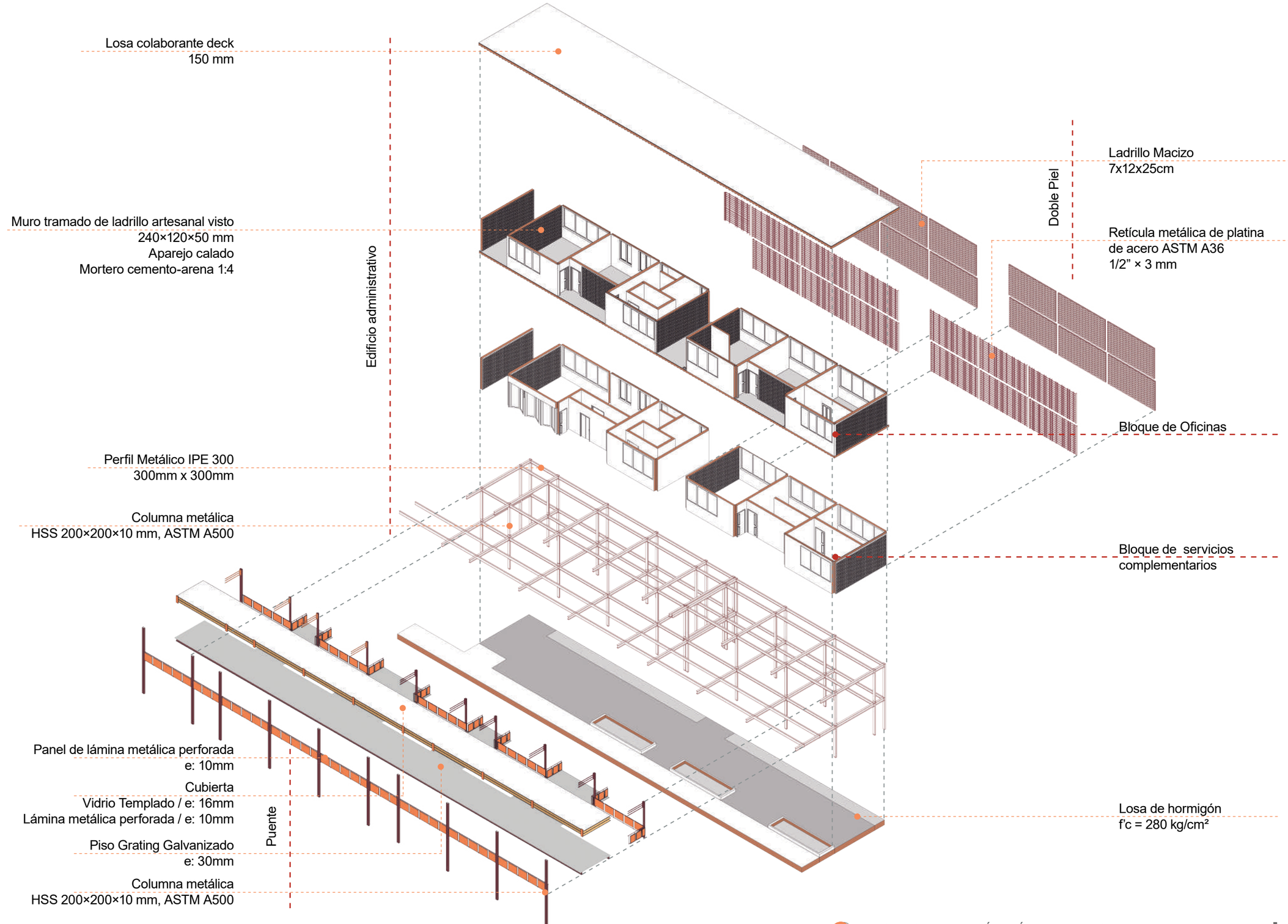
Autor
Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor
Arq. Gustavo Andrade

Contiene
Detalles estructurales
Área administrativa

Lámina

D-08



10 AXONOMETRÍA ÁREA ADMINISTRATIVA

escala 1:20

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ARTÍCULOS BIODEGRADABLES A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

Especificación de detalle

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

Arq. Gustavo Andrade

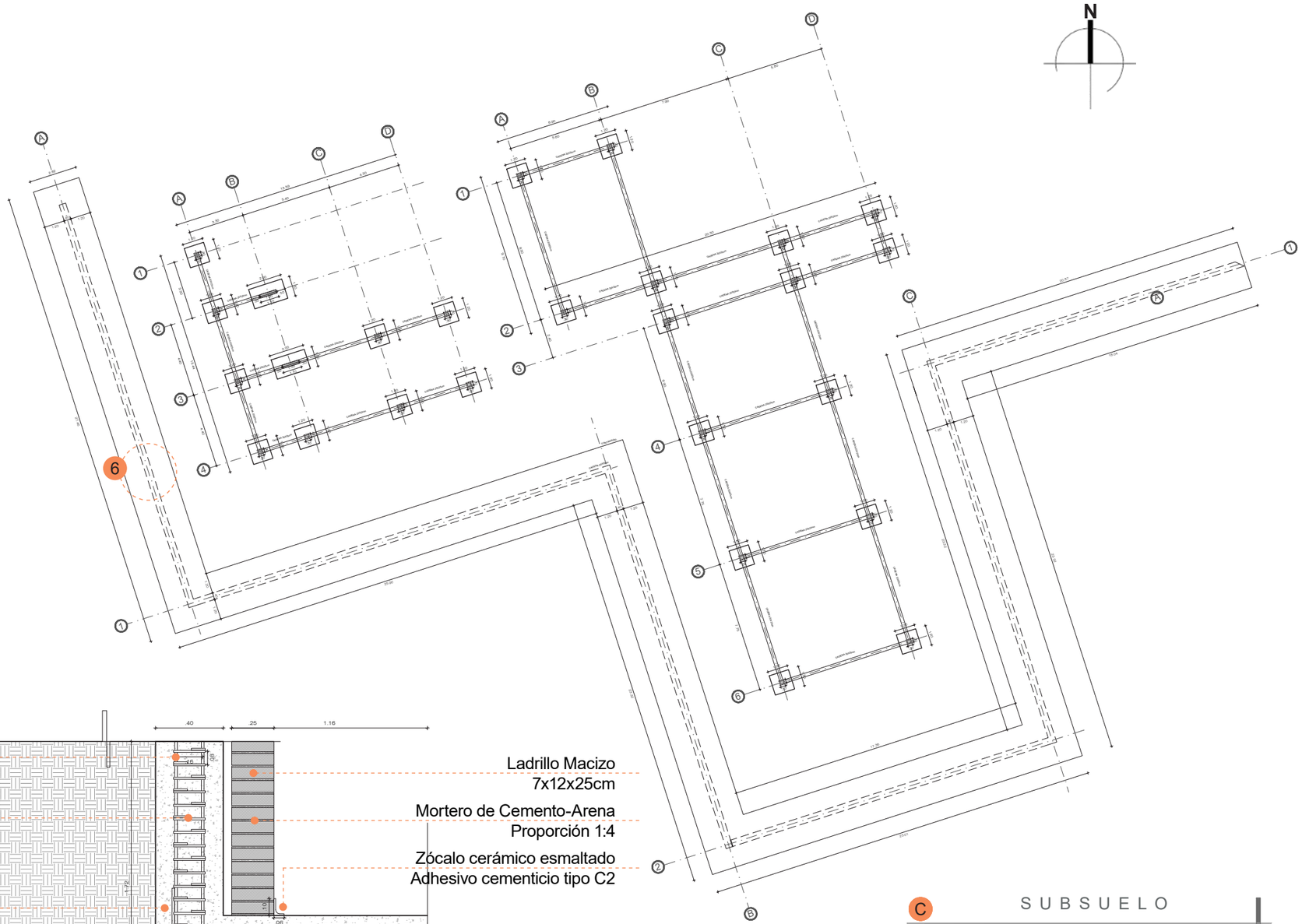
Contiene

Axonometría Área Productiva

Lámina

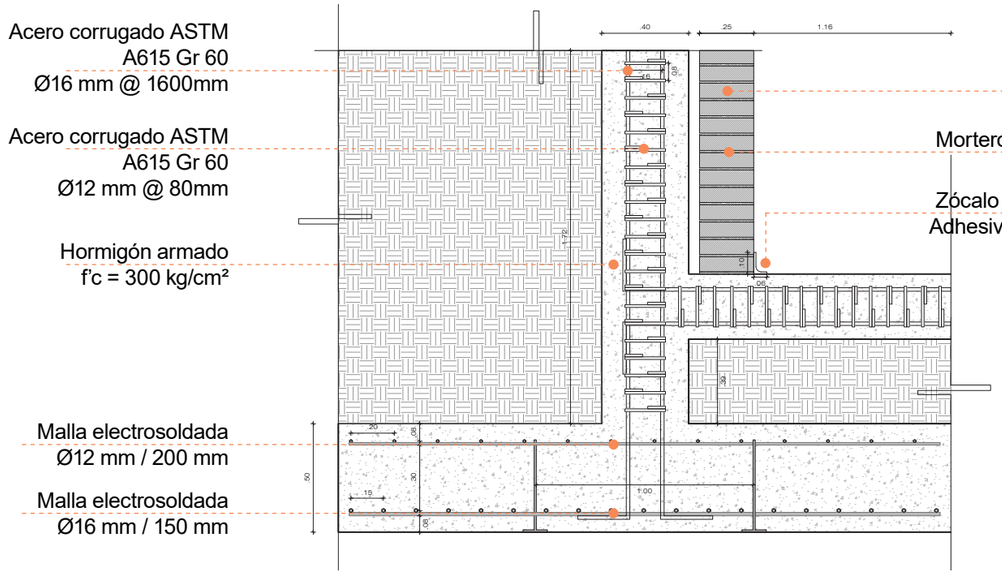
D-06

PLANOS ESTRUCTURALES



C SUBSUELO

escala 1:200



6 DETALLE CIMENTACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN

escala 1:25

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ARTÍCULOS BIODEGRADABLES A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Especificación de detalle
- Placa metálica de columna
- Columna metálica
- Cadena

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

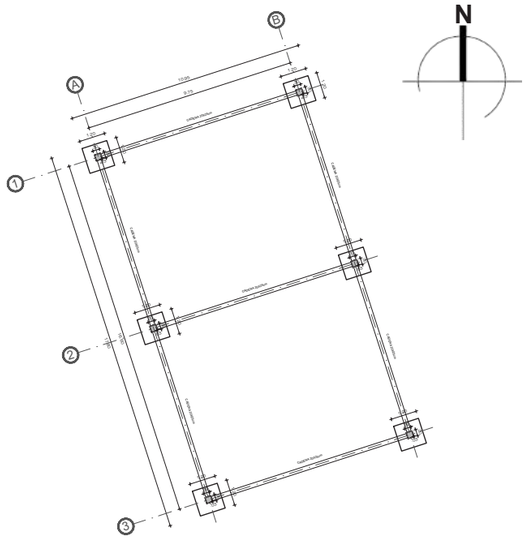
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Axonometría Área Productiva

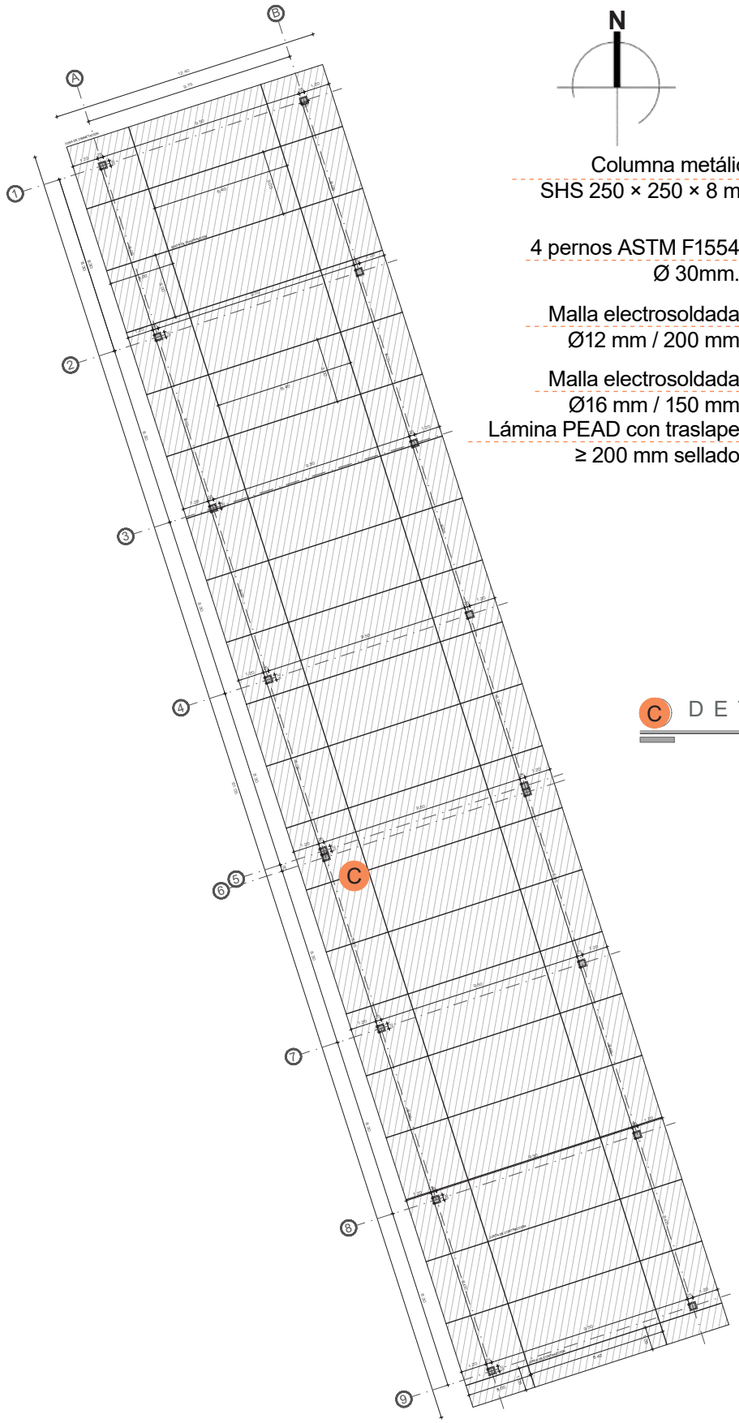
Lámina

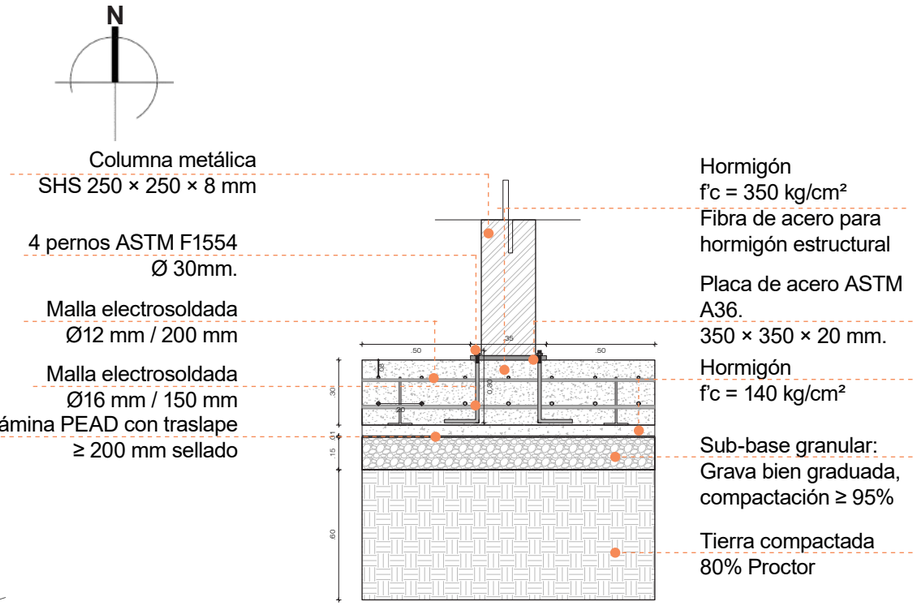
E-01



A BODEGA DE DESPACHO

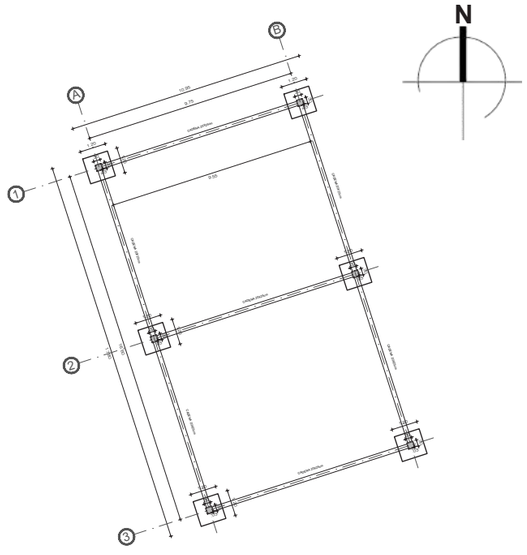
escala 1:200





C DETALLE LOSA DE CIMENTACIÓN

escala 1:25



B BODEJA DE ALMACENAJE DE BAGAZO

escala 1:200

C ZONA PRODUCTIVA

escala 1:200

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ARTÍCULOS BIODEGRADABLES A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Especificación de detalle
- Placa metálica de columna
- Columna metálica
- Cadena

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

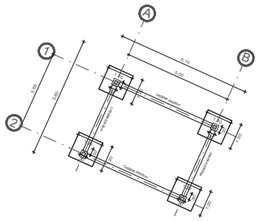
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Axonometría Área Productiva

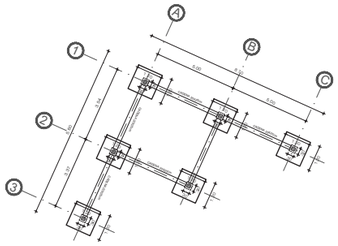
Lámina

E-01



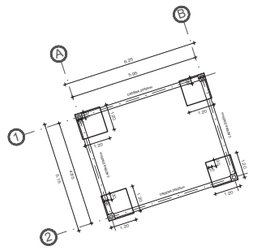
D GUARDIANIA 1

escala 1:200



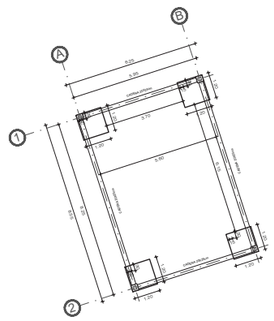
E GUARDIANIA 2

escala 1:200



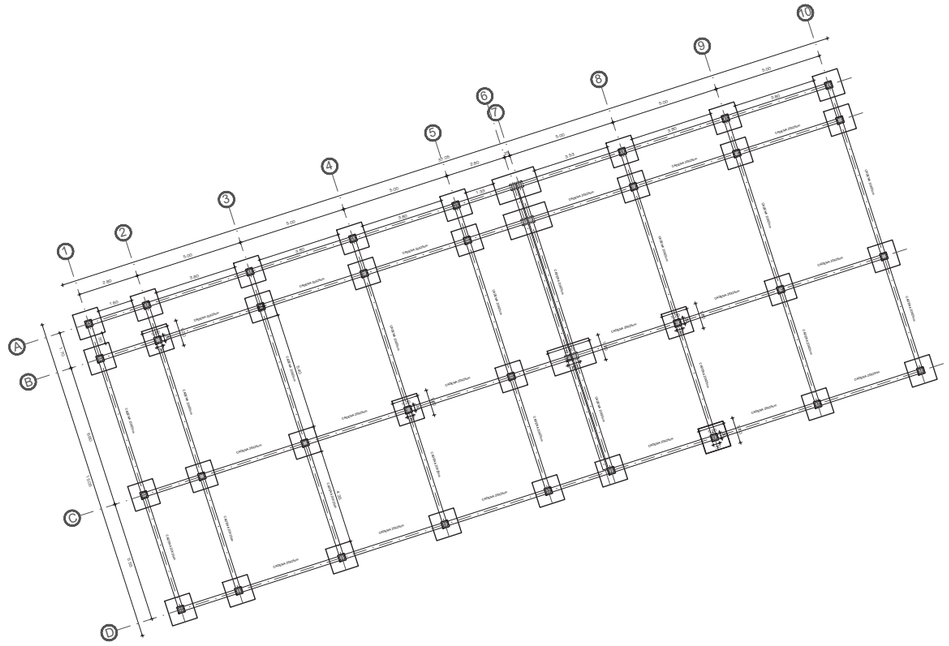
F VESTIDORES

escala 1:200



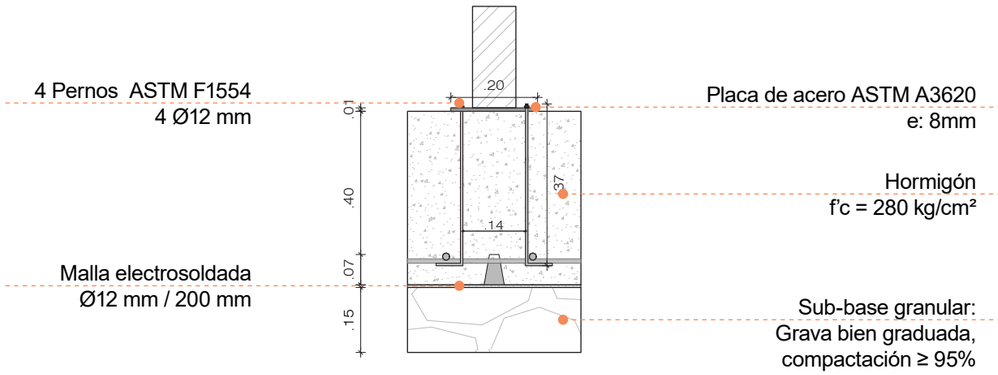
G BATERÍAS SANITARIAS

escala 1:200



H ZONA ADMINISTRATIVA

escala 1:200



I DETALLE DE DADO DE HORMIGÓN

Áreas exteriores

escala 1:10

PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ARTÍCULOS BIODEGRADABLES A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Simbología

- Especificación de detalle
- Placa metálica de columna
- Columna metálica
- Cadena

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Axonometría Área Productiva

Lámina

E-01

VISUALIZACIÓN 3D



PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Visualización 3D
Vista Frontal

Lámina

R-01



PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Visualización 3D
Entorno Inmediato

Lámina

R-02



PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Visualización 3D
“Área de Comedor”

Lámina

R-03



PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Visualización 3D
“Área de Descanso”

Lámina

R-04



PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

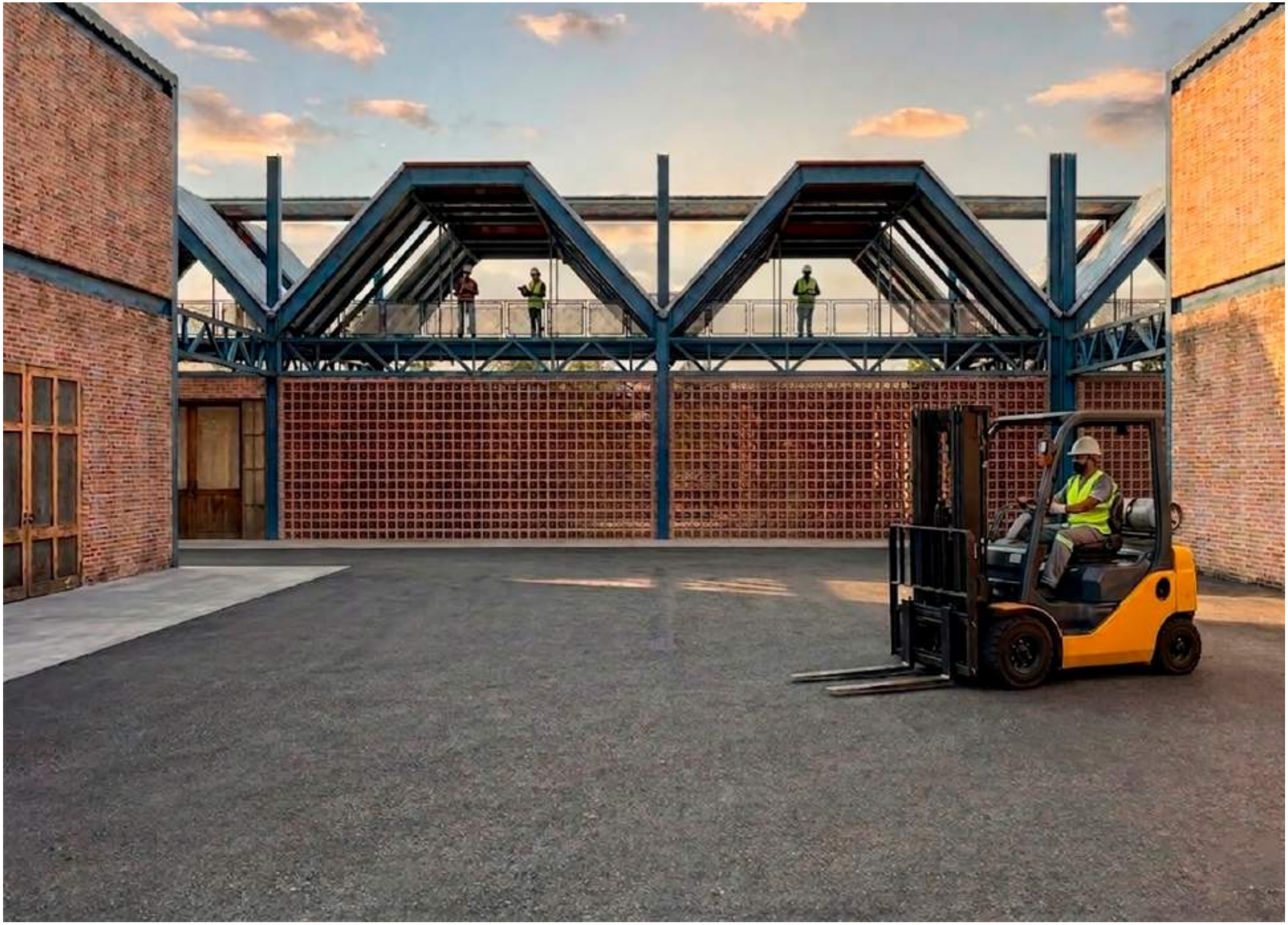
Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Visualización 3D
“Plaza Administrativa”

Lámina

R-05



PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Visualización 3D
“Área de Carga y Descarga”

Lámina

R-06



PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Visualización 3D
“Plaza Comunitaria”

Lámina

R-07



PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Visualización 3D
“Plaza Administrativa”

Lámina

R-08



PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Visualización 3D
“Plaza Comunitaria - Atrio”

Lámina

R-09



PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Visualización 3D
“Pasarela Administrativa”

Lámina

R-10



PUCE

Proyecto

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA A BASE DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, EN LA PARROQUIA SALINAS, IMBABURA

Autor

Doménica Benítez
Alejandra Merchán

Tutor

Arq. Gustavo Andrade

Contiene

Visualización 3D
“Pasarela Productiva”

Lámina

R-11

CONCLUSIONES

1. El análisis de las condiciones físico-naturales, funcionales y normativas de la parroquia Salinas permitió comprender las características que influyen en el desarrollo de una infraestructura destinada a procesos productivos. Aspectos como la accesibilidad, la relación con las actividades agroindustriales existentes, la topografía y la normativa vigente fueron determinantes para la selección del emplazamiento. Este proceso evidenció la importancia de una adecuada lectura del territorio como punto de partida para el desarrollo de una propuesta arquitectónica coherente con las necesidades del contexto y de sus usuarios. Además del estudio de referentes útiles en las estrategias de diseño aplicables, puesto que fue posible identificar soluciones espaciales, funcionales y ambientales que aportaron al desarrollo de la propuesta.

2. El estudio de los procesos de transformación del bagazo de caña de azúcar permitió identificar los requerimientos espaciales y funcionales necesarios para el correcto funcionamiento del equipamiento. A partir de ello se estructuró un programa arquitectónico que integra áreas de producción, administración, capacitación y encuentro comunitario, garantizando una relación adecuada entre las distintas actividades. Desde el punto de vista industrial, el análisis normativo constituyó una herramienta fundamental para la configuración de la propuesta arquitectónica, ya que permitió comprender los requerimientos espaciales mínimos, las condiciones de accesibilidad y los criterios de circulación, igualmente depende de la relación y articulación con las áreas administrativas, comunitarias y de apoyo, las cuales complementan y fortalecen la dinámica general del proyecto.

3. La aplicación de criterios arquitectónicos orientados a la optimización laboral permitió desarrollar una propuesta que prioriza tanto la eficiencia de los procesos productivos como las condiciones de uso de los espacios. Para ello, se incorporaron estrategias de infraestructura saludable mediante el uso de alturas amplias, vegetación integrada y el diseño de cubiertas que favorecen la iluminación y ventilación natural. Estas decisiones contribuyeron a mejorar el confort ambiental y la calidad espacial del proyecto, demostrando que los entornos industriales pueden ser concebidos desde una visión centrada en las personas, promoviendo espacios más saludables, seguros y adecuados para el desarrollo de las actividades diarias.

4. El diseño arquitectónico logró integrar las áreas de producción, administración y encuentro comunitario dentro de una propuesta espacialmente articulada, capaz de responder a las dinámicas propias de la actividad industrial. La organización de los volúmenes, las circulaciones y los espacios abiertos favorece la interacción entre usuarios y permite una relación equilibrada entre las actividades productivas y comunitarias. De esta manera, el proyecto trasciende la función industrial convencional para convertirse en un espacio de intercambio, aprendizaje y participación.

5. La propuesta arquitectónica desarrollada evidencia que el aprovechamiento del bagazo de caña de azúcar puede ser abordado desde una perspectiva integral, donde la infraestructura no solo responde a requerimientos productivos, sino que también contribuye a la calidad espacial, al bienestar de los usuarios y a la relación con el entorno. En este sentido, el proyecto plantea una alternativa arquitectónica que articula procesos productivos, infraestructura saludable e integración territorial, fortaleciendo la identidad productiva de la parroquia Salinas y generando espacios adecuados para el desarrollo de la actividad propuesta

RECOMENDACIONES

1. Para futuras etapas del proyecto, conviene prever la posibilidad de crecimiento y expansión del equipamiento, considerando que las actividades industriales pueden experimentar incrementos en su capacidad productiva, incorporación de nuevos procesos o ampliación de sus áreas operativas.

2. La propuesta podría contemplar el desarrollo de espacios o recorridos de carácter educativo que permitan a visitantes, estudiantes y miembros de la comunidad conocer de manera directa los procesos de transformación del bagazo de caña de azúcar. Esta iniciativa contribuiría a la difusión del conocimiento sobre la producción sostenible y el aprovechamiento de recursos locales, además de generar oportunidades para fortalecer la identidad productiva de la parroquia e impulsar actividades vinculadas al turismo industrial.

3. La implementación de estrategias de infraestructura saludable desarrollada en la propuesta evidencia la importancia de incorporar criterios orientados al bienestar de los usuarios dentro de equipamientos industriales. Por ello, resulta conveniente que futuras investigaciones y proyectos profundicen en el estudio de estas estrategias, explorando nuevas soluciones arquitectónicas que permitan mejorar las condiciones ambientales, la experiencia espacial y la calidad de los entornos laborales.

4. El desarrollo de proyectos arquitectónicos en sectores rurales y agrícolas requiere una comprensión previa de las características que definen el territorio. Por ello, conviene que se considere de manera integral los aspectos productivos, ambientales, sociales y paisajísticos del entorno antes de su implantación, con el fin de generar respuestas arquitectónicas que se integren adecuadamente al contexto y aprovechen las potencialidades existentes en lugar de imponer soluciones ajenas a la realidad del lugar.

REFERENCIAS BIBILOGRÁFICAS

Allen, J. G., Bernstein, A., Cao, X., Eitland, E. S., Flanigan, S., Gokhale, M., Goodman, J. M., Klingensmith, L., Laurent, J. G. C., MacNaughton, P., Pakpour, S., Spengler, J. D., Vallarino, J., Williams, A., Young, A., & Yin, J. (2017). The 9 foundations of a healthy building. Harvard T.H. Chan School of Public Health, Healthy Buildings Program / FOR HEALTH. https://forhealth.org/Harvard.Building_Evidence_for_Health.the_9_Foundations.pdf

Avell an, A., Angie, P., & Ponce, W. (2025). Sugarcane bagasse as a material in the production of polylactic acid. https://doi.org/10.57647/j.ijic.2024.1503.17

Avneesh, T. (s. f.). Unidad de Procesamiento de Yaca y Centro Comunitario / atArchitecture. https://www.archdaily.cl/cl/1029116/unidad-de-procesamiento-de-yaca-y-centro-comunitario-atarchitecture?ad_source=myad_bookmarks&ad_medium=bookmark-open.

Bajdor, P., & Bhambri, P. (2024). The Principles of Sustainability. En Handbook of Technological Sustainability: Innovation and Environmental Awareness (pp. 3–17). CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781003475989-2

Beech, E., Rivers, M., Oldfield, S., & Smith, P. P. (2017). Use of sugarcane bagasse and industrial timber residue in particleboard production. Journal of Sustainable Forestry, 36, 454–489. https://doi.org/10.1080/10549811.2017.1310049

Buwah, R. (2014). MANUFACTURA YUCA. https://edepot.wur.nl/298452.

Caiza, D., Shiguango, F., Ordoñez, E., & Quishpe, M. (2025). Impacto de la Agroindustria en el Desarrollo Económico y Sostenibilidad Ambiental en Ecuador. RECIENA, 5(1), 33–42. https://doi.org/10.47187/TY6MTJ68

Centro de Investigación de la Caña de Azúcar Ecuador. (2022, abril). Informe Anual 2021. https://cincae.org/wp-content/uploads/2022/06/Informe-Anual-2021.pdf

Chacha Solano, A. M., & Chiluisa Villa, P. D. (2023). Aprovechamiento del bagazo de caña de azúcar (Saccharum officinarum) para la obtención de envases biodegradables. https://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10564.

Chapter 1 Scope And Admnistration, https://codes.iccsafe.org/content/IBC2021P1/chapter-1-scope-and-administration?utm_source=chatgpt.com (2021).

Chen, J., Teng, Z., & Wu, J. (2017). Recycling of waste FRP and corn straw in wood plastic composite. Polymer Composites, 38, 2140–2145. https://doi.org/10.1002/pc.23789

Cho, E. J., Trinh, L. T. P., Song, Y., Lee, Y. G., & Bae, H. J. (2020). Bioconversion of biomass waste into high value chemicals. En Bioresource Technology (Vol. 298). Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2019.122386

Constitución de la República del Ecuador, 449 Registro Oficial No. 449 25 (2008). www.lexis.com.ec

Crespin Caicedo, R., Hidrovo Cedeño, A., & Pico Franco, F. (2025). Economía circular, una estrategia para el desarrollo sostenible. Avances en Ecuador. Estudios de la Gestión. Revista Internacional de Administración. https://doi.org/10.32719/25506641.2020.8.10

Distrito Metropolitano de Quito. (2022). PUGS_CAP 2_COMPONENTE URBANISTICO_VP.

Dongez, N., Manisa, K., & Basdogan, S. (2021). Tendency to Circular Economy: Reuse of Architectural Elements. Enquiry, 18, 73–93. https://doi.org/10.17831/enqarcc.v18i2.1089

Dorado, P. (2024). Vista de Modelos de producción y dinámicas contemporáneas de la arquitectura residencial rural. Su análisis desde la construcción con tierra en los valles tucumanos, Argentina. Cuaderno Urbano Espacio, Cultura, Sociedad. https://revistas.unne.edu.ar/index.php/crn/article/view/7517/6941

European Bioplastic. (2015). EN 13432 certified bioplastics performance in industrial composting. https://www.european-bioplastics.org/en-13432-certified-bioplastics-performance-in-industrial-composting/.

FAO. (2016). The State of Food and Agriculture 2017. https://openknowledge.fao.org/items/2f47c5f5-0950-4b4f-8d14-ba796e618a49?utm_source=chatgpt.com.

Florez Holguín, G. L. (2011). Los trabajadores de la zafra: identidad obrera en la industria azucarera ecuatoriana. El caso de AZTRA (1964-1977). En https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/7853.

GAD Ibarra. (2021). PLAN DE USO Y GESTIÓN DEL SUELO EQUIPO TÉCNICO Componente Estructurante y Urbanístico Instr. De gestión y Planes Urbanísticos.

García-Montoya, J., Quinteros, O., Chimbo-Yépez, G., Álvarez, L., & Velázquez-Martí, B. (2023). Characterization of Three Sugarcane Varieties as Agro-Residue for Bioenergy Use in the Ecuadorian Andes. Agronomy, 13. https://doi.org/10.3390/agronomy13122967

Geoffrey Makstutis. (2018). Procesos del diseño en arquitectura. Desde el concepto a la construcción: identificar y comprender todas las etapas.

Guevara Ramírez, I., Corichi Reyes, J. M., Martínez Zárate,

I., Heredia García, R., & Clemente García Pérez, J. E. (2024). Hacia una Economía Circular: Una Revisión Sistémica de la Implementación de Green Lean Six Sigma en la Industria Manufacturera. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8, 3799–3816. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15129

Hernanez Sampieri, R., Fernandez, C., & Bapista, P. (2014). Metodología de la investigación (Sexta).

Hoang, T. D., Van Anh, N., Yusuf, M., Ali S. A, M., Subramanian, Y., Hoang Nam, N., Minh Ky, N., Le, V. G., Thi Thanh Huyen, N., Abi Bianasari, A., & K Azad, A. (2024). Valorization of Agriculture Residues into Value-Added Products: A Comprehensive Review of Recent Studies. En Chemical Record (Vol. 24). John Wiley and Sons Inc. https://doi.org/10.1002/tcr.202300333

ISO. (2015). Norma ISO 14001.

Jaramillo Benavides, A., Muñoz Espinoza, E., & Carranco, J. M. (s. f.). Bahareque: sostenibilidad y tradición constructiva en la comunidad afrodescendiente de Salinas-Imbabura, Ecuador. Recuperado 15 de octubre de 2025, de https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/267014

kamel, N. A., Shafik, E. S., Nabil, Y. M., & El Messeih, S. L. A. (2024). Production of eco composites based on natural rubber and recycled sugarcane bagasse waste to be utilised as a type of food contact. Scientific Reports, 14. https://doi.org/10.1038/s41598-024-73296-w

Kanters, J. (2018). Design for deconstruction in the design process: State of the art. En Buildings (Vol. 8). MDPI AG. https://doi.org/10.3390/buildings8110150

Lagos-Burbano, E., & Castro-Rincón, E. (2019). Sugar cane and by-products of the sugar agro-industry in ruminant feeding: A review. Agronomia Mesoamericana, 30, 917–934. https://doi.org/10.15517/am.v30i3.34668

L'Erario, A. (2024). Combining agriculture, community, and circular economy: Chilean GIAHS and NIAHS for the dynamic conservation of rural landscape heritage in marginal areas. Capitale Culturale, 45–65. https://doi.org/10.13138/2039-2362/3373

Martínez, A., Bolio, G., & Veleva, L. (2016). (PDF) Obtención de celulosa a partir de bagazo de caña de azúcar (Saccharum spp.), Agroproductividad. https://www.researchgate.net/publication/306031507_Obtencion_de_celulosa_a_partir_de_bagazo_de_cana_de_azucar_Saccharum_spp_Agroproductividad.

Martínez Osorio, P. A. (2016). La subjetividad de la metodología en la proyectación de la arquitectura. Procesos Urbanos, 3, 149–157. https://doi.org/10.21892/2422085x.275

Mendoza Ramos, L. R. (2022). La Innovación y la Ventaja Competitiva en Empresas Manufactureras. Sotavento M.B.A., 44–55. https://doi.org/10.18601/01233734.n33.05

Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2019). Manual para la regulación de Procesos Constructivos. https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/06/Manual-para-la-Regulacion-de-Procesos-Constructivos.pdf?utm_source=chatgpt.com.

Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2023). Norma Ecuatoriana de la Construcción. https://www.habitatyvivienda.gob.ec/documentos-normativos-nec-norma-ecuatoriana-de-la-construccion/?utm_source=chatgpt.com.

Ministerio de Medio Ambiente. (2017). TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DE MEDIO AMBIENTE. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/TULSMA.pdf?utm_source=chatgpt.com.

Ministerio de Trabajo del Ecuador. (2023). Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. https://ewsdata.rightsindevelopment.org/files/documents/19/IADB-EC-L1219_f25d5vw.pdf?utm_source=chatgpt.com.

Naciones Unidas. (s. f.). Sostenibilidad. Recuperado 2 de noviembre de 2025, de https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/sostenibilidad

Navarro-Velázquez, M. (2025). Arquitectura sustentable y su obligatoriedad en la enseñanza y construcción de la arquitectura, caso Universidad de Sonora. RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 15(30). https://doi.org/10.23913/ride.v15i30.2274

Negoro, M. (2025, abril). Unidad de Procesamiento de Yaca y Centro Comunitario / atArchitecture. https://www.archdaily.cl/cl/1029116/unidad-de-procesamiento-de-yaca-y-centro-comunitario-atarchitecture?ad_source=myad_bookmarks&ad_medium=bookmark-open.

Ofele, M., & Braunreut, S. (2024). Towards a More Sustainable Production Planning and Control . https://ieomsociety.org/proceedings/2024germany/248.pdf?utm_source=chatgpt.com.

OIT. (2013). Desarrollo económico local (DEL). https://www.ilo.org/es/departamento-de-empresas/ambitos-de-trabajo/desarrollo-economico-local-del?utm_source=chatgpt.com.

Organización de las Naciones Unidas. (2015). Objetivos De Desarrollo Sostenible. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/.

Paige, J., Damian, H., & Faith, I. (2024). Sustainable Semiconductor Manufacturing: Is it Within Reach? https://www.

src.org/newsroom/article/2024/1077/?utm_source=chatgpt.com.

Pandey, A., Soccol, C. R., Nigam, P., & Soccol, V. T. (2000). Biotechnological potential of agro-industrial residues. I: Sugarcane bagasse. Bioresource Technology, 74, 69–80. https://doi.org/10.1016/S0960-8524(99)00142-X

Picuno, P. (2022). Farm Buildings as Drivers of the Rural Environment. En Frontiers in Built Environment (Vol. 8). Frontiers Media S.A. https://doi.org/10.3389/fbuil.2022.693876

Plan de Desarrollo para el Nuevo Ecuador 2024-2025 (2025). https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2024/08/RESUMEN-PND-ES.pdf

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Imbabura 2023-2027, 10 (2023).

Prefectura Ciudadana de Imbabura. (2020). Contratación del Servicio de Consultoría de la Agenda Productiva de la Provincia de Imbabura Contrato N° 003-GPI-PS-2020.

Quilumba Gudiño, V. M. (2024). ¿Crecimiento económico o desarrollo territorial? Parroquia Santa Catalina de Salinas y la Agroindustria Azucarera Ingenio del Norte. http://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/21731

Respuesta Oficio PUCE-I (9 de mayo de 2025).

Rikalovic, A., Cosic, I., & Lazarevic, D. (2014). GIS based multi-criteria analysis for industrial site selection. Procedia Engineering, 69, 1054–1063. https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.03.090

Saaty, R. W. (1987). The analytic hierarchy process-what it is and how it is used. Mathematical Modelling, 9, 161–176. https://doi.org/10.1016/0270-0255(87)90473-8

Sánchez, J. A. (2019). El antiguo trapiche de mascarilla, la memoria de la esclavitud y el patrimonio material afroecuatoriano. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7288200.

Sangleir Gastón. (2024, julio). Hacia un futuro sostenible: La contribución de la Arquitectura en la conservación de los Recursos Naturales. https://www.researchgate.net/publication/379436278_Hacia_un_futuro_sostenible_La_contribucion_de_la_Arquitectura_en_la_conservacion_de_los_Recursos_Naturales.

Scharmer, V. M., Vernim, S., Horsthofer-Rauch, J., Jordan, P., Maier, M., Paul, M., Schneider, D., Woerle, M., Schulz, J., & Zaeh, M. F. (2024). Sustainable Manufacturing: A Review and Framework Derivation. Sustainability (Switzerland), 16. https://doi.org/10.3390/su16010119

Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial. (2024). Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo – Tomo 2: Edificabilidad (versión 2.0, 23-10-2024). https://www.ecp.ec/wp-content/uploads/2024/10/RTAU-Tomo2-EDIFICABILIDAD-v2.0-23-10-2024.pdf?utm_source=chatgpt.com.

Stahel, W. (2025). Economía Circular para todos. En https://www.google.com.ec/books/edition/Econom%C3%ADa_Circular_para_todos/iQZLEQAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0.

Syarifudin, D., & Fathoni, R. (2020). The Importance of Rural Social Productive Space to Increase the Social Capital of Agribusiness Community in Agropolitan Area. Jurnal Wilayah dan Lingkungan, 8, 67–83. https://doi.org/10.14710/jwl.8.1.67-83

Timm, J. F. G., Maciel, V. G., & Passuello, A. (2023). Towards Sustainable Construction: A Systematic Review of Circular Economy Strategies and Ecodesign in the Built Environment. En Buildings (Vol. 13). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). https://doi.org/10.3390/buildings13082059

Ulhusna, A., Mardhiyah, A., & Nuridayah, Y. (2025). Bio-waste Alchemy: Turning Agricultural Residue into Green Gold for Food Packaging, A Systematic Review. https://doi.org/10.55043/agroteknika.v8i3.541

United Nations Environment Programme. (1995). Cleaner Production Worldwide – Volume II. https://www.oas.org/dsd/PDF_files/IATF-cleanerproductionUNEP.PDF?utm_source=chatgpt.com.

United Nations Industrial Development Organization. (2008). CP Toolkit English | UNIDO. https://www.unido.org/cp-toolkit-english?utm_source=chatgpt.com.

United States Environmental Protection Agency. (2025, septiembre 23). Learn About Sustainability. https://www.epa.gov/sustainability/learn-about-sustainability?

Valverde-Orozco, V., Gavilanes-Terán, I., Idrovo-Novillo, J., Carrera-Beltrán, L., Buri-Tanguila, S., Salazar-García, K., & Paredes, C. (2022). Characterization of Agro-Livestock Wastes for Composting in Rural Zones in Ecuador: The Case of the Parish of San Andrés. Agronomy, 12. https://doi.org/10.3390/agronomy12102538

Valverde-Orozco, V., Gavilanes-Terán, I., Idrovo-Novillo, J., Ramos- Romero, S., Valverde-Quiroz, D., Idrovo-Gavilanes, J., & Paredes, C. (2024). Approach to the circular economy through agro-livestock waste composting with heat recovery and agricultural use of the resulting compost. Sustainable Chemistry and Pharmacy, 41. https://doi.org/10.1016/j.scp.2024.101730

Vásquez Fierro, V., Horn Morgenstern, A., Schueftan, A., Valdebenito, G., Rose, J., & Zambrano Hidalgo, P. (2025).

Conjuntos productivos y paisajes rurales en transformación: una taxonomía adaptada para las cuencas fluviales del Sur de Chile. ACE: Architecture, City and Environment, 20(58). https://doi.org/10.5821/ACE.20.58.13403

Velázquez-Castro, J. A., Cruz Coria, E., & Calanchez Urribarri, Á. D. V. (2025). Circular-based economy and female entrepreneurship in rural tourism communities: a research agenda. Revista Venezolana de Gerencia, 30, 1824–1838. https://doi.org/10.52080/rvgluz.30.112.8

World Bank. (2019). In Search of Better Agriculture and Food Sector Outcomes in Punjab Province. https://www.worldbank.org/en/news/feature/2019/08/28/in-search-of-better-agriculture-and-food-sector-outcomes-in-punjab-province?utm_source=chatgpt.com.

Arce Otuna, D. C. (2020). Estudio del potencial turístico de la parroquia de Salinas del cantón Ibarra, provincia de Imbabura. http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/23061

Avell an, A., Angie, P., & Ponce, W. (2025). Sugarcane bagasse as a material in the production of polylactic acid. https://doi.org/10.57647/j.ijic.2024.1503.17

Avneesh, T. (s. f.). Unidad de Procesamiento de Yaca y Centro Comunitario / atArchitecture. https://www.archdaily.cl/cl/1029116/unidad-de-procesamiento-de-yaca-y-centro-comunitario-atarchitecture?ad_source=myad_bookmarks&ad_medium=bookmark-open.

Bajdor, P., & Bhambri, P. (2024). The Principles of Sustainability. En Handbook of Technological Sustainability: Innovation and Environmental Awareness (pp. 3–17). CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781003475989-2

Beech, E., Rivers, M., Oldfield, S., & Smith, P. P. (2017). Use of sugarcane bagasse and industrial timber residue in particleboard production. Journal of Sustainable Forestry, 36, 454–489. https://doi.org/10.1080/10549811.2017.1310049

Buwah, R. (2014). MANUFACTURA YUCA. https://edepot.wur.nl/298452.

Caiza, D., Shiguango, F., Ordoñez, E., & Quishpe, M. (2025). Impacto de la Agroindustria en el Desarrollo Económico y Sostenibilidad Ambiental en Ecuador. RECIENA, 5(1), 33–42. https://doi.org/10.47187/TY6MTJ68

Centro de Investigación de la Caña de Azúcar Ecuador. (2022, abril). Informe Anual 2021. https://cincae.org/wp-content/uploads/2022/06/Informe-Anual-2021.pdf

Chacha Solano, A. M., & Chiluisa Villa, P. D. (2023). Aprovechamiento del bagazo de caña de azúcar (Saccharum officinarum) para la obtención de envases biodegradables. https://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10564.

Chapter 1 Scope And Admnistration, https://codes.iccsafe.org/content/IBC2021P1/chapter-1-scope-and-administration?utm_source=chatgpt.com (2021).

Chen, J., Teng, Z., & Wu, J. (2017). Recycling of waste FRP and corn straw in wood plastic composite. Polymer Composites, 38, 2140–2145. https://doi.org/10.1002/pc.23789

Cho, E. J., Trinh, L. T. P., Song, Y., Lee, Y. G., & Bae, H. J. (2020). Bioconversion of biomass waste into high value chemicals. En Bioresource Technology (Vol. 298). Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2019.122386

Constitución de la República del Ecuador, 449 Registro Oficial No. 449 25 (2008). www.lexis.com.ec

Crespin Caicedo, R., Hidrovo Cedeño, A., & Pico Franco, F. (2025). Economía circular, una estrategia para el desarrollo sostenible. Avances en Ecuador. Estudios de la Gestión. Revista Internacional de Administración. https://doi.org/10.32719/25506641.2020.8.10

Distrito Metropolitano de Quito. (2022). PUGS_CAP 2_ COMPONENTE URBANISTICO_VP.

Dongez, N., Manisa, K., & Basdogan, S. (2021). Tendency to Circular Economy: Reuse of Architectural Elements. Enquiry, 18, 73–93. https://doi.org/10.17831/enqarcc.v18i2.1089

Dorado, P. (2024). Vista de Modelos de producción y dinámicas contemporáneas de la arquitectura residencial rural. Su análisis desde la construcción con tierra en los valles tucumanos, Argentina. Cuaderno Urbano Espacio, Cultura, Sociedad. https://revistas.unne.edu.ar/index.php/crn/article/view/7517/6941

European Bioplastic. (2015). EN 13432 certified bioplastics performance in industrial composting. https://www.european-bioplastics.org/en-13432-certified-bioplastics-performance-in-industrial-composting/.

FAO. (2016). The State of Food and Agriculture 2017. https://openknowledge.fao.org/items/2f47c5f5-0950-4b4f-8d14-ba796e618a49?utm_source=chatgpt.com.

Florez Holguín, G. L. (2011). Los trabajadores de la zafra: identidad obrera en la industria azucarera ecuatoriana. El caso de AZTRA (1964-1977). En https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/7853.

GAD Ibarra. (2021). PLAN DE USO Y GESTIÓN DEL SUELO EQUIPO TÉCNICO Componente Estructurante y Urbanístico Instr. De gestión y Planes Urbanísticos.

García-Montoya, J., Quinteros, O., Chimbo-Yépez, G., Álvarez, L., & Velázquez-Martí, B. (2023). Characterization of Three Sugarcane Varieties as Agro-Residue for Bioenergy Use in the Ecuadorian Andes. Agronomy, 13. https://doi.org/10.3390/agronomy13122967

Geoffrey Makstutis. (2018). Procesos del diseño en arquitectura. Desde el concepto a la construcción: identificar y comprender todas las etapas.

Guevara Ramírez, I., Corichi Reyes, J. M., Martínez Zárate, I., Heredia García, R., & Clemente García Pérez, J. E. (2024). Hacia una Economía Circular: Una Revisión Sistémica de la Implementación de Green Lean Six Sigma en la Industria Manufacturera. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8, 3799–3816. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15129

Arce Otuna, D. C. (2020). Estudio del potencial turístico de la parroquia de Salinas del cantón Ibarra, provincia de Imbabura. http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/23061

Avell an, A., Angie, P., & Ponce, W. (2025). Sugarcane bagasse as a material in the production of polylactic acid. https://doi.org/10.57647/j.ijic.2024.1503.17

Avneesh, T. (s. f.). Unidad de Procesamiento de Yaca y Centro Comunitario / atArchitecture. https://www.archdaily.cl/cl/1029116/unidad-de-procesamiento-de-yaca-y-centro-comunitario-atarchitecture?ad_source=myad_bookmarks&ad_medium=bookmark-open.

Bajdor, P., & Bhambri, P. (2024). The Principles of Sustainability. En Handbook of Technological Sustainability: Innovation and Environmental Awareness (pp. 3–17). CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781003475989-2

Beech, E., Rivers, M., Oldfield, S., & Smith, P. P. (2017). Use of sugarcane bagasse and industrial timber residue in particleboard production. Journal of Sustainable Forestry, 36, 454–489. https://doi.org/10.1080/10549811.2017.1310049

Buwah, R. (2014). MANUFACTURA YUCA. https://edepot.wur.nl/298452.

Caiza, D., Shiguango, F., Ordoñez, E., & Quishpe, M. (2025). Impacto de la Agroindustria en el Desarrollo Económico y Sostenibilidad Ambiental en Ecuador. RECIENA, 5(1), 33–42. https://doi.org/10.47187/TY6MTJ68

Centro de Investigación de la Caña de Azúcar Ecuador. (2022, abril). Informe Anual 2021. https://cincae.org/wp-content/uploads/2022/06/Informe-Anual-2021.pdf

Chacha Solano, A. M., & Chiluisa Villa, P. D. (2023). Aprovechamiento del bagazo de caña de azúcar (Saccharum officinarum) para la obtención de envases biodegradables. https://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10564.

Chapter 1 Scope And Admnistration, https://codes.iccsafe.org/content/IBC2021P1/chapter-1-scope-and-administration?utm_source=chatgpt.com (2021).

Chen, J., Teng, Z., & Wu, J. (2017). Recycling of waste FRP and corn straw in wood plastic composite. Polymer Composites, 38, 2140–2145. https://doi.org/10.1002/pc.23789

Cho, E. J., Trinh, L. T. P., Song, Y., Lee, Y. G., & Bae, H. J. (2020). Bioconversion of biomass waste into high value chemicals. En Bioresource Technology (Vol. 298). Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2019.122386

Constitución de la República del Ecuador, 449 Registro Oficial No. 449 25 (2008). www.lexis.com.ec

Crespin Caicedo, R., Hidrovo Cedeño, A., & Pico Franco, F. (2025). Economía circular, una estrategia para el desarrollo sostenible. Avances en Ecuador. Estudios de la Gestión. Revista Internacional de Administración. https://doi.org/10.32719/25506641.2020.8.10

Distrito Metropolitano de Quito. (2022). PUGS_CAP 2_COMPONENTE URBANISTICO_VP.

Dongez, N., Manisa, K., & Basdogan, S. (2021). Tendency to Circular Economy: Reuse of Architectural Elements. Enquiry, 18, 73–93. https://doi.org/10.17831/enqarcc.v18i2.1089

Dorado, P. (2024). Vista de Modelos de producción y dinámicas contemporáneas de la arquitectura residencial rural. Su análisis desde la construcción con tierra en los valles tucumanos, Argentina. Cuaderno Urbano Espacio, Cultura, Sociedad. https://revistas.unne.edu.ar/index.php/crn/article/view/7517/6941

European Bioplastic. (2015). EN 13432 certified bioplastics performance in industrial composting. https://www.european-bioplastics.org/en-13432-certified-bioplastics-performance-in-industrial-composting/.

FAO. (2016). The State of Food and Agriculture 2017. https://openknowledge.fao.org/items/2f47c5f5-0950-4b4f-8d14-ba796e618a49?utm_source=chatgpt.com.

Florez Holguín, G. L. (2011). Los trabajadores de la zafra: identidad obrera en la industria azucarera ecuatoriana. El caso de AZTRA (1964-1977). En https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/7853.

GAD Ibarra. (2021). PLAN DE USO Y GESTIÓN DEL SUELO EQUIPO TÉCNICO Componente Estructurante y Urbanístico Instr. De gestión y Planes Urbanísticos.

García-Montoya, J., Quinteros, O., Chimbo-Yépez, G., Álvarez, L., & Velázquez-Martí, B. (2023). Characterization of Three Sugarcane Varieties as Agro-Residue for Bioenergy Use in the Ecuadorian Andes. Agronomy, 13. https://doi.org/10.3390/agronomy13122967

Geoffrey Makstutis. (2018). Procesos del diseño en arquitectura. Desde el concepto a la construcción: identificar y comprender todas las etapas.

Guevara Ramírez, I., Corichi Reyes, J. M., Martínez Zárate, I., Heredia García, R., & Clemente García Pérez, J. E. (2024). Hacia una Economía Circular: Una Revisión Sistémica de la Implementación de Green Lean Six Sigma en la Industria Manufacturera. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8, 3799–3816. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15129

https://doi.org/10.1016/S0960-8524(99)00142-X

Picuno, P. (2022). Farm Buildings as Drivers of the Rural Environment. En Frontiers in Built Environment (Vol. 8). Frontiers Media S.A. https://doi.org/10.3389/fbuil.2022.693876

Plan de Desarrollo para el Nuevo Ecuador 2024-2025 (2025). https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2024/08/RESUMEN-PND-ES.pdf

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Imbabura 2023-2027, 10 (2023).

Prefectura Ciudadana de Imbabura. (2020). Contratación del Servicio de Consultoría de la Agenda Productiva de la Provincia de Imbabura Contrato N° 003-GPI-PS-2020.

Quilumba Gudiño, V. M. (2024). ¿Crecimiento económico o desarrollo territorial? Parroquia Santa Catalina de Salinas y la Agroindustria Azucarera Ingenio del Norte. http://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/21731

Respuesta Oficio PUCE-I (9 de mayo de 2025).

Rikalovic, A., Cosic, I., & Lazarevic, D. (2014). GIS based multi-criteria analysis for industrial site selection. Procedia Engineering, 69, 1054–1063. https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.03.090

Saaty, R. W. (1987). The analytic hierarchy process-what it is and how it is used. Mathematical Modelling, 9, 161–176. https://doi.org/10.1016/0270-0255(87)90473-8

Sánchez, J. A. (2019). El antiguo trapiche de mascarilla, la memoria de la esclavitud y el patrimonio material afroecuatoriano. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7288200.

Sangleir Gastón. (2024, julio). Hacia un futuro sostenible: La contribución de la Arquitectura en la conservación de los Recursos Naturales. https://www.researchgate.net/publication/379436278_Hacia_un_futuro_sostenible_La_contribucion_de_la_Arquitectura_en_la_conservacion_de_los_Recursos_Naturales.

Scharmer, V. M., Vernim, S., Horsthofer-Rauch, J., Jordan, P., Maier, M., Paul, M., Schneider, D., Woerle, M., Schulz, J., & Zaeh, M. F. (2024). Sustainable Manufacturing: A Review and Framework Derivation. Sustainability (Switzerland), 16. https://doi.org/10.3390/su16010119

Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial. (2024). Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo – Tomo 2: Edificabilidad (versión 2.0, 23-10-2024). https://www.ecp.ec/wp-content/uploads/2024/10/RTAU-Tomo2-EDIFICABILIDAD-v2.0-23-10-2024.pdf?utm_source=chatgpt.com.

Stahel, W. (2025). Economía Circular para todos. En https://www.google.com.ec/books/edition/Econom%C3%ADa_Circular_para_todos/iQZLEQAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0.

Syarifudin, D., & Fathoni, R. (2020). The Importance of Rural Social Productive Space to Increase the Social Capital of Agribusiness Community in Agropolitan Area. Jurnal Wilayah dan Lingkungan, 8, 67–83. https://doi.org/10.14710/jwl.8.1.67-83

Timm, J. F. G., Maciel, V. G., & Passuello, A. (2023). Towards Sustainable Construction: A Systematic Review of Circular Economy Strategies and Ecodesign in the Built Environment. En Buildings (Vol. 13). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). https://doi.org/10.3390/buildings13082059

Ulhusna, A., Mardhiyah, A., & Nuridayah, Y. (2025). Bio-waste Alchemy: Turning Agricultural Residue into Green Gold for Food Packaging, A Systematic Review. https://doi.org/10.55043/agroteknika.v8i3.541

United Nations Environment Programme. (1995). Cleaner Production Worldwide – Volume II. https://www.oas.org/dsd/PDF_files/IATF-cleanerproductionUNEP.PDF?utm_source=chatgpt.com.

United Nations Industrial Development Organization. (2008). CP Toolkit English | UNIDO. https://www.unido.org/cp-toolkit-english?utm_source=chatgpt.com.

United States Environmental Protection Agency. (2025, septiembre 23). Learn About Sustainability. https://www.epa.gov/sustainability/learn-about-sustainability?

Valverde-Orozco, V., Gavilanes-Terán, I., Idrovo-Novillo, J., Carrera-Beltrán, L., Buri-Tanguila, S., Salazar-García, K., & Paredes, C. (2022). Characterization of Agro-Livestock Wastes for Composting in Rural Zones in Ecuador: The Case of the

Parish of San Andrés. Agronomy, 12. https://doi.org/10.3390/agronomy12102538

Valverde-Orozco, V., Gavilanes-Terán, I., Idrovo-Novillo, J., Ramos- Romero, S., Valverde-Quiroz, D., Idrovo-Gavilanes, J., & Paredes, C. (2024). Approach to the circular economy through agro-livestock waste composting with heat recovery and agricultural use of the resulting compost. Sustainable Chemistry and Pharmacy, 41. https://doi.org/10.1016/j.scp.2024.101730

Vásquez Fierro, V., Horn Morgenstern, A., Schueftan, A., Valdebenito, G., Rose, J., & Zambrano Hidalgo, P. (2025). Conjuntos productivos y paisajes rurales en transformación: una taxonomía adaptada para las cuencas fluviales del Sur de Chile. ACE: Architecture, City and Environment, 20(58). https://doi.org/10.5821/ACE.20.58.13403

Velázquez-Castro, J. A., Cruz Coria, E., & Calanchez Geoffrey Makstutis. (2018). Procesos del diseño en arquitectura. Desde el concepto a la construcción: identificar y comprender todas las etapas.

Guevara Ramírez, I., Corichi Reyes, J. M., Martínez Zárate, I., Heredia García, R., & Clemente García Pérez, J. E. (2024). Hacia una Economía Circular: Una Revisión Sistémica de la Implementación de Green Lean Six Sigma en la Industria Manufacturera. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8, 3799–3816. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15129

Arce Otuna, D. C. (2020). Estudio del potencial turístico de la parroquia de Salinas del cantón Ibarra, provincia de Imbabura. http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/23061

Avell an, A., Angie, P., & Ponce, W. (2025). Sugarcane bagasse as a material in the production of polylactic acid. https://doi.org/10.57647/j.ijic.2024.1503.17

Avneesh, T. (s. f.). Unidad de Procesamiento de Yaca y Centro Comunitario / atArchitecture. https://www.archdaily.cl/cl/1029116/unidad-de-procesamiento-de-yaca-y-centro-comunitario-atarchitecture?ad_source=myad_bookmarks&ad_medium=bookmark-open.

Bajdor, P., & Bhambri, P. (2024). The Principles of Sustainability. En Handbook of Technological Sustainability: Innovation and Environmental Awareness (pp. 3–17). CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781003475989-2

Beech, E., Rivers, M., Oldfield, S., & Smith, P. P. (2017). Use of sugarcane bagasse and industrial timber residue in particleboard production. Journal of Sustainable Forestry, 36, 454–489. https://doi.org/10.1080/10549811.2017.1310049

Buwah, R. (2014). MANUFACTURA YUCA. https://edepot.wur.nl/298452.

Caiza, D., Shiguango, F., Ordoñez, E., & Quishpe, M. (2025). Impacto de la Agroindustria en el Desarrollo Económico y Sostenibilidad Ambiental en Ecuador. RECIENA, 5(1), 33–42. https://doi.org/10.47187/TY6MTJ68

Centro de Investigación de la Caña de Azúcar Ecuador. (2022, abril). Informe Anual 2021. https://cincae.org/wp-content/uploads/2022/06/Informe-Anual-2021.pdf

Chacha Solano, A. M., & Chiluisa Villa, P. D. (2023). Aprovechamiento del bagazo de caña de azúcar (Saccharum officinarum) para la obtención de envases biodegradables. https://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10564.

Chapter 1 Scope And Admnistration, https://codes.iccsafe.org/content/IBC2021P1/chapter-1-scope-and-administration?utm_source=chatgpt.com (2021).

Chen, J., Teng, Z., & Wu, J. (2017). Recycling of waste FRP and corn straw in wood plastic composite. Polymer Composites, 38, 2140–2145. https://doi.org/10.1002/pc.23789

Cho, E. J., Trinh, L. T. P., Song, Y., Lee, Y. G., & Bae, H. J. (2020). Bioconversion of biomass waste into high value chemicals. En Bioresource Technology (Vol. 298). Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2019.122386

Constitución de la República del Ecuador, 449 Registro Oficial No. 449 25 (2008). www.lexis.com.ec

Crespin Caicedo, R., Hidrovo Cedeño, A., & Pico Franco, F. (2025). Economía circular, una estrategia para el desarrollo sostenible. Avances en Ecuador. Estudios de la Gestión. Revista Internacional de Administración. https://doi.org/10.32719/25506641.2020.8.10

Distrito Metropolitano de Quito. (2022). PUGS_CAP 2_COMPONENTE URBANISTICO_VP.

Dongez, N., Manisa, K., & Basdogan, S. (2021). Tendency to Circular Economy: Reuse of Architectural Elements. Enquiry, 18, 73–93. https://doi.org/10.17831/enqarcc.v18i2.1089

Dorado, P. (2024). Vista de Modelos de producción y dinámicas contemporáneas de la arquitectura residencial rural. Su análisis desde la construcción con tierra en los valles tucumanos, Argentina. Cuaderno Urbano Espacio, Cultura, Sociedad. https://revistas.unne.edu.ar/index.php/crn/article/view/7517/6941

European Bioplastic. (2015). EN 13432 certified bioplastics performance in industrial composting. https://www.european-bioplastics.org/en-13432-certified-bioplastics-performance-in-industrial-composting/.

FAO. (2016). The State of Food and Agriculture 2017. https://

openknowledge.fao.org/items/2f47c5f5-0950-4b4f-8d14-ba796e618a49?utm_source=chatgpt.com.

Florez Holguín, G. L. (2011). Los trabajadores de la zafra: identidad obrera en la industria azucarera ecuatoriana. El caso de AZTRA (1964-1977). En https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/7853.

GAD Ibarra. (2021). PLAN DE USO Y GESTIÓN DEL SUELO EQUIPO TÉCNICO Componente Estructurante y Urbanístico Instr. De gestión y Planes Urbanísticos.

García-Montoya, J., Quinteros, O., Chimbo-Yépez, G., Álvarez, L., & Velázquez-Martí, B. (2023). Characterization of Three Sugarcane Varieties as Agro-Residue for Bioenergy Use in the Ecuadorian Andes. Agronomy, 13. https://doi.org/10.3390/agronomy13122967

Geoffrey Makstutis. (2018). Procesos del diseño en arquitectura. Desde el concepto a la construcción: identificar y comprender todas las etapas.

Guevara Ramírez, I., Corichi Reyes, J. M., Martínez Zárate, I., Heredia García, R., & Clemente García Pérez, J. E. (2024). Hacia una Economía Circular: Una Revisión Sistémica de la Implementación de Green Lean Six Sigma en la Industria Manufacturera. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8, 3799–3816. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15129

https://doi.org/10.1016/S0960-8524(99)00142-X

Picuno, P. (2022). Farm Buildings as Drivers of the Rural Environment. En Frontiers in Built Environment (Vol. 8). Frontiers Media S.A. https://doi.org/10.3389/fbuil.2022.693876

Plan de Desarrollo para el Nuevo Ecuador 2024-2025 (2025). https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2024/08/RESUMEN-PND-ES.pdf

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Imbabura 2023-2027, 10 (2023).

Prefectura Ciudadana de Imbabura. (2020). Contratación del Servicio de Consultoría de la Agenda Productiva de la Provincia de Imbabura Contrato N° 003-GPI-PS-2020.

Quilumba Gudiño, V. M. (2024). ¿Crecimiento económico o desarrollo territorial? Parroquia Santa Catalina de Salinas y la Agroindustria Azucarera Ingenio del Norte. http://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/21731

Respuesta Oficio PUCE-I (9 de mayo de 2025).

Rikalovic, A., Cosic, I., & Lazarevic, D. (2014). GIS based multi-criteria analysis for industrial site selection. Procedia Engineering, 69, 1054–1063. https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.03.090

Saaty, R. W. (1987). The analytic hierarchy process-what it is and how it is used. Mathematical Modelling, 9, 161–176. https://doi.org/10.1016/0270-0255(87)90473-8

Sánchez, J. A. (2019). El antiguo trapiche de mascarilla, la memoria de la esclavitud y el patrimonio material afroecuatoriano. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7288200.

Sangleir Gastón. (2024, julio). Hacia un futuro sostenible: La contribución de la Arquitectura en la conservación de los Recursos Naturales. https://www.researchgate.net/publication/379436278_Hacia_un_futuro_sostenible_La_contribucion_de_la_Arquitectura_en_la_conservacion_de_los_Recursos_Naturales.

Scharmer, V. M., Vernim, S., Horsthofer-Rauch, J., Jordan, P., Maier, M., Paul, M., Schneider, D., Woerle, M., Schulz, J., & Zaeh, M. F. (2024). Sustainable Manufacturing: A Review and Framework Derivation. Sustainability (Switzerland), 16. https://doi.org/10.3390/su16010119

Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial. (2024). Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo – Tomo 2: Edificabilidad (versión 2.0, 23-10-2024). https://www.ecp.ec/wp-content/uploads/2024/10/RTAU-Tomo2-EDIFICABILIDAD-v2.0-23-10-2024.pdf?utm_source=chatgpt.com.

Stahel, W. (2025). Economía Circular para todos. En https://www.google.com.ec/books/edition/Econom%C3%ADa_Circular_para_todos/iQZLEQAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0.

Syarifudin, D., & Fathoni, R. (2020). The Importance of Rural Social Productive Space to Increase the Social Capital of Agribusiness Community in Agropolitan Area. Jurnal Wilayah dan Lingkungan, 8, 67–83. https://doi.org/10.14710/jwl.8.1.67-83

Timm, J. F. G., Maciel, V. G., & Passuello, A. (2023). Towards Sustainable Construction: A Systematic Review of Circular Economy Strategies and Ecodesign in the Built Environment. En Buildings (Vol. 13). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). https://doi.org/10.3390/buildings13082059

Ulhusna, A., Mardhiyah, A., & Nuridayah, Y. (2025). Bio-waste Alchemy: Turning Agricultural Residue into Green Gold for Food Packaging, A Systematic Review. https://doi.org/10.55043/agroteknika.v8i3.541

United Nations Environment Programme. (1995). Cleaner Production Worldwide – Volume II. https://www.oas.org/dsd/PDF_files/IATF-cleanerproductionUNEP.PDF?utm_source=chatgpt.com.

United Nations Industrial Development Organization. (2008).

CP Toolkit English | UNIDO. https://www.unido.org/cp-toolkit-english?utm_source=chatgpt.com.

United States Environmental Protection Agency. (2025, septiembre 23). Learn About Sustainability. https://www.epa.gov/sustainability/learn-about-sustainability?

Valverde-Orozco, V., Gavilanes-Terán, I., Idrovo-Novillo, J., Carrera-Beltrán, L., Buri-Tanguila, S., Salazar-García, K., & Paredes, C. (2022). Characterization of Agro-Livestock Wastes for Composting in Rural Zones in Ecuador: The Case of the Parish of San Andrés. Agronomy, 12. https://doi.org/10.3390/agronomy12102538

Valverde-Orozco, V., Gavilanes-Terán, I., Idrovo-Novillo, J., Ramos- Romero, S., Valverde-Quiroz, D., Idrovo-Gavilanes, J., & Paredes, C. (2024). Approach to the circular economy through agro-livestock waste composting with heat recovery and agricultural use of the resulting compost. Sustainable Chemistry and Pharmacy, 41. https://doi.org/10.1016/j.scp.2024.101730

Vásquez Fierro, V., Horn Morgenstern, A., Schueftan, A., Valdebenito, G., Rose, J., & Zambrano Hidalgo, P. (2025). Conjuntos productivos y paisajes rurales en transformación: una taxonomía adaptada para las cuencas fluviales del Sur de Chile. ACE: Architecture, City and Environment, 20(58). https://doi.org/10.5821/ACE.20.58.13403

Velázquez-Castro, J. A., Cruz Coria, E., & Calanchez
Geoffrey Makstutis. (2018). Procesos del diseño en arquitectura. Desde el concepto a la construcción: identificar y comprender todas las etapas.