



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

Planta industrial de servicios, diseño y manufactura de accesorios de perforación
diamantina y maquinaria para la minería en Huarochirí

TESIS

Para optar el título profesional de Arquitecto

AUTOR

Privat Zimmermann, Alvaro Jose

(ORCID: 0009-0003-5522-6867)

ASESOR

Florez Rivas, Ricardo Rafael

(ORCID: 0000-0003-1789-1020)

Lima, Perú

2023

Metadatos Complementarios

Datos de autor

Privat Zimmermann, Alvaro Jose

Tipo de documento de identidad del AUTOR: DNI

Número de documento de identidad del AUTOR: 09874650

Datos de asesor

Florez Rivas, Ricardo Rafael

Tipo de documento de identidad del ASESOR: DNI

Número de documento de identidad del ASESOR: 07841786

Datos del jurado

JURADO 1: La Portilla Huapaya, Mariluz Diana, DNI 40786569, Orcid 0000-0002-9588-2303

JURADO 2: Reynaga Da Silva, Juan Alberto, DNI 08243548, Orcid 0000-0002-6413-2307

JURADO 3: Cerron Estares, Andres Cesar, DNI 07755024, Orcid 0000-0002-0758-1085

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 6.04.08

Código del Programa: 731156

DECLARACION JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, **Alvaro Jose Privat Zimmermann**, con código de estudiante N° **199321023**, con (DNI o Carné de Extranjería) N° **09874650**, con domicilio en **Calle Manco Cápac 690, Dpto. 103**, distrito **Miraflores**, provincia y departamento de **Lima**, en mi condición de bachiller en **Arquitectura** de la Facultad **Arquitectura v Urbanismo**, declaro bajo juramento que:

(El/la) presente (tesis/ trabajo de suficiencia profesional/ proyecto de investigación) titulado: **“Planta industrial de servicios, diseño v manufactura de accesorios de perforación diamantina v maquinaria para la minería en Huarochiri”** es de mi única autoría, bajo el asesoramiento del docente **Ricardo Rafael Florez Rivas**, y no existe plagio y/o copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica o de investigación, universidad, etc.; (El/la) cual ha sido sometido (a) al antiplagio Turnitin y tiene el **19 %** de similitud final.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el (tesis/trabajo de suficiencia profesional/ proyecto de investigación), el contenido de estas corresponde a las opiniones de ellos, y por los cuales no asumo responsabilidad, ya sean de fuentes encontradas en medios escritos digitales o de internet.

Asimismo, ratifico plenamente que el contenido íntegro del (tesis/ trabajo de suficiencia profesional/ proyecto de investigación) es de mi conocimiento y autoría. Por tal motivo, asumo toda la responsabilidad de cualquier error u omisión en el (tesis/ trabajo de suficiencia profesional/ proyecto de investigación) y soy consciente de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de falsa declaración, me someto a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y a los dispositivos legales nacionales vigentes.

Surco, 06 de diciembre de 2023



Alvaro José Privat Zimmermann

DNI N° 09874650

Planta industrial de servicios, diseño y manufactura de accesorios de perforación diamantina y maquinaria para la minería en Huarochirí

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net	Fuente de Internet	5%
2	Submitted to Universidad Ricardo Palma	Trabajo del estudiante	3%
3	es.wikipedia.org	Fuente de Internet	2%
4	constructorelectrico.com	Fuente de Internet	1%
5	www.yumpu.com	Fuente de Internet	1%
6	repositorio.urp.edu.pe	Fuente de Internet	1%

7	Submitted to University of North Carolina, Greensboro Trabajo del estudiante	1%
8	docplayer.es Fuente de Internet	1%
9	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	1%
10	www.tdx.cat Fuente de Internet	<1%
11	www.admagazine.com Fuente de Internet	<1%
12	www.aehe.net Fuente de Internet	<1%
13	www.archdaily.pe Fuente de Internet	<1%
14	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
15	www.gabitos.com Fuente de Internet	<1%

16	hispana.mcu.es Fuente de Internet	<1 %
17	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1 %
19	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
20	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
21	DIANACAROLINASÁNCHEZMUSTIELES. "Metodología para la recuperación y puesta en valor del patrimonio industrial arquitectónico. Antiguas fábricas del Grao de Valencia", Universitat Politecnica de Valencia, 2013 Publicación	<1 %
22	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
23	Submitted to Universidad Tecnológica Indoamerica Trabajo del estudiante	<1 %

24

GARCIA VIVANCO JULIO CESAR. "DIA del Proyecto de Estación de Servicios de Combustibles Líquidos y Gas Licuado de Petróleo, Lurín - Lima-IGA0015682", R.D. N° 244-2021-MINEM/DGAAH, 2022

Publicación

<1%

25

www.flacsoandes.edu.ec

Fuente de Internet

<1%

26

www.coursehero.com

Fuente de Internet

<1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 20 words

Excluir bibliografía

Activo

DEDICATORIA

A mi hijo Nicolás, quien me incentiva a ser una mejor persona para cumplir todos sus sueños.

A mis padres, Martha y Hugo, por su amor incondicional y apoyo permanente en la realización de mis metas.

A mi familia, esposa y amigos por estar siempre presentes en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Ricardo Palma, a mi asesor de tesis Ricardo Florez que, con su experiencia y dedicación, me orientó certeramente en el desarrollo de este proyecto y a Herbert Vilcapoma, director y Gerente General de Vilbra Group, quien me dio la oportunidad de desarrollarle el presente proyecto arquitectónico para consolidar y hacer crecer su empresa.

RESUMEN

La presente tesis desarrolla una planta industrial para el servicio, manufactura de accesorios de perforación diamantina, diseño y fabricación de maquinaria para la minería subterránea y de superficie, así como alquiler de máquinas y vehículos, en dos lotes rectangulares y colindantes de 10,000.20 m² cada uno, actualmente ya compactados y nivelados, los cuales en conjunto suman 20,000.40 m² de área total, situado en el condominio industrial Bryson Hills, ubicado en la Urb. Huachipa Este (Segunda Etapa), Sector Quebrada de Huaycoloro, distrito de San Antonio, provincia de Huarochirí en la región Lima.

El proyecto logra consolidar cuatro empresas en un solo espacio para optimizar y mejorar procesos logísticos, costos administrativos y costos de producción, es por esto, que en la mitad de ambos terrenos, utilizando la diferencia de nivel existente de 2.60mts, se ubica el edificio administrativo y de servicios en tres niveles, distribuido en tres bloques contiguos e interconectados entre sí y por los cuales, a través de estos se logran comunicar los dos terrenos donde se ubican las tres naves industriales que forman parte integrante del presente proyecto industrial, el cual cuenta con dos ingresos de camiones, uno en cada lote, para generar un recorrido interior y para destinarle a cada ingreso, un uso específico de funciones.

Palabras clave: consolidar, interconectados, planta industrial, recorrido interior.

ABSTRACT

This thesis develops an industrial plant for the service, manufacture of diamond drilling accessories, design and manufacture of machinery for underground and surface mining, as well as rental of machines and vehicles, in two adjacent rectangular lots of 10,000.20 m² each, currently already compacted and leveled, which together add up to 20,000.40 m² of total area, located in the Bryson Hills industrial condominium, located in Urb. Huachipa Este (Second Stage), Quebrada de Huaycoloro Sector, district of San Antonio, province of Huarochiri in the Lima region.

The project manages to consolidate four companies in a single space to optimize and improve logistics processes, administrative costs and production costs, which is why the building is located in the middle of both plots, using the existing level difference of 2.60m. administrative and services on three levels, distributed in three contiguous and interconnected blocks through which, through these, it is possible to communicate the two lands where the three industrial warehouses that form an integral part of this industrial project are located, which It has two truck entrances, one in each lot, to generate an interior route and to allocate a specific use of functions to each entrance.

Keywords: consolidate, interconnected, industrial plant, internal route.

INDICE

Metadatos Complementarios	II
DECLARACION JURADA DE ORIGINALIDAD	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTOS	V
RESUMEN	VI
ABSTRACT	VII
INDICE	VIII
INDICE DE TABLAS	XIV
INDICE DE FIGURAS	XV
Introducción	1
Capítulo I: Generalidades	3
1.1 Tema: Planta Industrial	3
1.2 Planteamiento del problema.....	4
1.3 Objetivos del proyecto	5
1.3.1 Objetivo General.....	5
1.3.2 Objetivos Específicos.....	6

1.4 Alcances y Limitaciones.....	7
1.4.1 Alcances.....	7
1.4.2 Limitaciones.....	8
1.5 Justificación	8
1.6 Viabilidad.....	9
1.6.1 Normativa Legal	9
1.6.2 Social	9
1.6.3 Económica	10
1.6.4 Ambiental.....	10
Capitulo II: Marco Referencial	12
2.1 Antecedentes del Problema.....	12
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	12
2.1.1.1 Fábrica Amplio Automation – Hungría	12
2.1.1.2 Fábrica Jakob – Vietnam.	14
2.1.1.3 Sede Carmo Coffees – Brasil.....	17
2.1.1.4 Centro Tecnológico "Potencia y Control" – España.....	19
2.1.2 Antecedentes Nacionales	21

	X
2.1.2.1 Taller de maquinaria pesada Sandvik – Perú	21
2.1.2.2 Nave Industrial y Oficinas AGP eGlass – Perú	23
2.1.2.3 Planta industrial Sisa – Perú.	26
2.2 Base Teórica	28
2.2.1 Teoría Cartesiana aplicada por Le Corbusier	28
2.2.2 Teoría de la proporción arquitectónica de Vitruvio.....	31
2.2.3 Teoría de la Iluminación	32
2.3 Base Conceptual	37
2.3.1 Arquitectura Industrial	37
2.3.2 Naves Industriales.....	38
2.3.3 La Revolución Industrial	39
2.4 Metodología	40
2.4.1 Método	40
2.4.2 Esquema metodológico.....	41
Capítulo III: Análisis del contexto.....	43
3.1 Reseña histórica de Jicamarca	43
3.2 Situación de Parques Industriales en Lima	45

3.3 Ubicación del proyecto	47
3.4 Límites y superficie	50
3.5 Topografía.....	51
3.6 Estudio de Suelos	60
3.7 Características ambientales.....	61
3.7.1 Clima.....	61
3.7.2 Temperatura	62
3.7.3 Vientos	63
3.8 Accesibilidad	65
3.9 Criterios Normativos.....	67
3.9.1 Parámetros urbanísticos	67
3.9.2 Reglamento Nacional de Edificaciones	70
3.10 Calidad Urbana	73
Capítulo IV: Proyecto	75
4.1 Concepto del proyecto	75
4.2 Situación actual del proyecto	76
4.3 Zonificación del proyecto	79

4.4 Primera imagen de propuesta arquitectónica	83
4.5 Programa Arquitectónico	92
4.6 Flujograma	103
4.7 Cuadro de Áreas.....	104
4.8 Aplicación de la base teórica en los espacios arquitectónicos.....	110
4.9 Paisajismo	135
4.10 Sistema Constructivo	135
4.11 Instalaciones Eléctricas y Sanitarias	136
4.11.1 Instalaciones Eléctricas	136
4.11.2 Instalaciones Sanitarias	137
4.12 Señalización y Evacuación	137
4.13 Desarrollo del proyecto arquitectónico.....	139
4.13.1 Planta Sótano	139
4.13.2 Planta primer nivel.....	140
4.13.3 Planta segundo nivel	141
4.13.4 Plano tercer nivel	142
4.13.5 Plano de detalles	143

4.13.5.1 Detalle de baño	143
4.13.5.2 Detalle de cocina.....	144
4.13.5.3 Detalle de escalera	145
4.13.5.4 Detalle de fachada.....	146
4.13.5.5 Detalle de comedor	148
4.13.6 Cortes	149
4.13.7 Elevaciones	151
4.14 Seguridad	153
4.15 Especialidades.....	154
4.15.1 Estructuras	154
4.15.2 Instalaciones Sanitarias	156
4.15.3 Instalaciones Eléctricas.....	157
Referencias.....	158

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Cuadro de áreas</i>	104
--------------------------------------	-----

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Vista principal de fábrica Amplio Automation - Hungría</i>	13
Figura 2 Vista interior de fábrica Amplio Automation - Hungría	14
Figura 3 Vista principal de la Fábrica Jakob - Vietnam.....	15
Figura 4 Vista interior de la Fábrica Jakob - Vietnam	16
Figura 5 Vista principal de la Sede Carmo Coffees - Brasil	17
Figura 6 Vista interior de la Sede Carmo Coffees – Brasil.....	19
Figura 7 Vista frontal del Centro Tecnológico "Potencia y Control" – España.....	20
Figura 8 Vista del Centro Tecnológico "Potencia y Control" – España	21
Figura 9 Vista Principal del taller de maquinaria pesada Sandvik – Perú	22
Figura 10 Vista lateral del taller de maquinaria pesada Sandvik – Perú.....	23
Figura 11 Vista Nave Industrial y Oficinas AGP eGlass - Perú	24
Figura 12 Vista interior Nave Industrial y Oficinas AGP eGlass - Perú.....	25
Figura 13 Vista principal Planta Industrial Sisa - Perú	26
Figura 14 <i>Vista Planta Industrial Sisa - Perú</i>	27
Figura 15 <i>Tipos de iluminación natural</i>	36
Figura 16 <i>Esquema Metodológico</i>	42

Figura 17 <i>Ubicación Jicamarca</i>	45
Figura 18 <i>Demanda de lotes por actividad de empresa</i>	46
Figura 19 <i>Ubicación de Parques Industriales en Lima</i>	47
Figura 20 <i>Ubicación del proyecto</i>	48
Figura 21 <i>Ubicación del proyecto</i>	49
Figura 22 <i>Ubicación del proyecto</i>	50
Figura 23 <i>Plano Topográfico de Lima</i>	52
Figura 24 <i>Desnivel de 2.60m entre los dos lotes</i>	53
Figura 25 <i>Plano topográfico inicial del terreno</i>	54
Figura 26 <i>Plano Topográfico actual, ya nivelado</i>	55
Figura 27 <i>Excavación del terreno y traslado de material excedente</i>	56
Figura 28 <i>Zarandeo de material y nivelación de terreno</i>	57
Figura 29 <i>Nivelación del terreno</i>	58
Figura 30 <i>Compactación del terreno en capas</i>	59
Figura 31 <i>Precipitaciones en Jicamarca</i>	61
Figura 32 <i>Temperatura de Jicamarca</i>	62
Figura 33 <i>Temperatura de Jicamarca</i>	63

Figura 34 Velocidad del Viento y Rosa de vientos en Jicamarca.....	64
Figura 35 <i>Rutas de Acceso</i>	65
Figura 36 Tiempos promedio a puntos estratégicos de rutas logísticas.....	67
Figura 37 <i>Certificado de Parámetros</i>	69
Figura 38 <i>Sección de vías del parque industrial</i>	74
Figura 39 <i>Gráfico conceptual del proyecto</i>	76
Figura 40 <i>Casetas de vigilancia del lote 1 y 2</i>	78
Figura 41 <i>Ingresos lote 1 y 2</i>	79
Figura 42 <i>Zonificación del proyecto</i>	82
Figura 43 <i>Bosquejo inicial</i>	83
Figura 44 <i>Bosquejo en ambos lotes</i>	84
Figura 45 <i>Bosquejo final del proyecto</i>	85
Figura 46 <i>Bosquejo elevación edificio administrativo</i>	86
Figura 47 <i>Bosquejo Ingreso Principal</i>	87
Figura 48 <i>Bosquejo Zona Escaleras</i>	88
Figura 49 <i>Bosquejo Escalera Helicoidal</i>	89
Figura 50 <i>Bosquejo Almacén</i>	90

Figura 51 <i>Bosquejo Nave Producción</i>	90
Figura 52 <i>Bosquejo nave fabricación y reparación</i>	91
Figura 53 <i>Flujograma del proyecto</i>	103
Figura 54 <i>Vista del Proyecto</i>	110
Figura 55 <i>Fachada del Edificio Administrativo desde el Lote 2</i>	111
Figura 56 <i>Fachada del Edificio Administrativo desde el Lote 1</i>	112
Figura 57 <i>Vista exterior del Comedor</i>	114
Figura 58 <i>Vista interior del Comedor</i>	115
Figura 59 <i>Vista de la Nave de Fabricación y Reparación en el Lote 1</i>	116
Figura 60 <i>Vista exterior del área verde y fachada del edificio administrativo</i>	117
Figura 61 <i>Vista exterior del área verde</i>	118
Figura 62 <i>Vista interior del área verde</i>	119
Figura 63 <i>Vista interior de la Recepción</i>	120
Figura 64 <i>Vista interior de la llegada el segundo piso</i>	121
Figura 65 <i>Vista interior del espacio de trabajo</i>	122
Figura 66 <i>Vista interior de la Sala de Reuniones</i>	123
Figura 67 <i>Vista fachada del edificio administrativo desde el Lote 2</i>	124

Figura 68 <i>Vista de La Nave de Almacén en el Lote 2</i>	125
Figura 69 <i>Vista de la Nave de Producción en el Lote 2</i>	126
Figura 70 <i>Vista interior de la Nave de Producción</i>	127
Figura 71 <i>Vista interior del Almacén General</i>	128
Figura 72 <i>Vista interior de la Nave de Fabricación y Reparación</i>	129
Figura 73 <i>Vista exterior del Almacén de la Cocina</i>	130
Figura 74 <i>Vista interior del Almacén de la Cocina</i>	131
Figura 75 <i>Vista del ingreso a la Cocina</i>	132
Figura 76 <i>Vista interior de la Cocina</i>	133
Figura 77 <i>Vista del Proyecto</i>	134
Figura 78 <i>Planta Sótano</i>	139
Figura 79 <i>Planta 1er Nivel</i>	140
Figura 80 <i>Planta 2do Nivel</i>	141
Figura 81 <i>Planta 3er Nivel</i>	142
Figura 95 <i>Detalle de baño</i>	142
Figura 82 <i>Detalle de baño</i>	143
Figura 83 <i>Detalle de cocina</i>	144

Figura 84 <i>Detalle de escalera</i>	145
Figura 85 Detalle de fachada – Edificio Administrativo B.....	146
Figura 86 Detalle de fachada – Edificio Administrativo C.....	147
Figura 87 <i>Detalle de comedor</i>	148
Figura 88 <i>Cortes A-A y B-B</i>	149
Figura 89 <i>Cortes C-C y D-D</i>	150
Figura 90 <i>Elevaciones</i>	151
Figura 91 <i>Elevaciones</i>	152
Figura 93 <i>Detalles de seguridad</i>	153
Figura 92 <i>Plano de seguridad – Primer nivel</i>	153
Figura 94 <i>Plano y detalles de cimentación</i>	154
Figura 95 <i>Plano y detalles de encofrado</i>	155
Figura 96 <i>Plano de agua - sótano</i>	156
Figura 97 <i>Plano de desagüe - sótano</i>	156
Figura 98 <i>Plano de instalaciones eléctricas - sótano</i>	157
Figura 99 <i>Cortes de subestación y grupo electrógeno</i>	157

Introducción

El presente proyecto establece los conceptos para la futura ejecución de una planta industrial para el servicio, manufactura de accesorios de perforación diamantina, diseño y fabricación de maquinaria para la minería subterránea y de superficie, así como alquiler de máquinas y vehículos, situado en el condominio industrial Bryson Hills, ubicado en la Urb. Huachipa Este, distrito de San Antonio, provincia de Huarochirí en la región Lima.

La ubicación del terreno en este parque industrial es estratégica y satisface los requisitos que la empresa requiere para su buen funcionamiento, además de contar con una excelente accesibilidad vial cerca de la costa, donde se encuentra el puerto del Callao y la carretera panamericana que recorre de norte a sur toda la costa del país y cerca de la sierra, la cual a través de la carretera central se accede a donde se ubican la mayoría de las minas a las que la empresa atiende.

Las plantas industriales se caracterizan por tener grandes espacios para poder albergar la mayor cantidad posible de maquinaria donde el sistema estructural utilizado resuelve luces de mayor longitud evitando columnas intermedias para lograr un mejor espacio, generalmente las naves en el Perú, no cuentan con una identidad propia. Suelen ser resueltas por estructuras de tijerales, de alma llena y por coberturas auto portantes, que finalmente logran solucionar estos espacios de producción, pero limitan sus formas arquitectónicas.

La meta del presente proyecto arquitectónico es diseñar una planta industrial en la que se realicen actividades de servicio, capacitación, mantenimiento, diseño, manufactura, almacenaje y despacho de productos y maquinaria para la perforación minera, que mediante una arquitectura funcional y con espacios arquitectónicos, mejore la calidad de los procesos productivos y no sea

simplemente un espacio para trabajar, sino que sirva a los trabajadores como un espacio inspirador de trabajo y se puedan desarrollar profesionalmente.

El proyecto cuenta además con edificaciones de apoyo como oficinas administrativas, sala de capacitación, salas de reuniones, cocina, comedor, vestuarios, servicios higiénicos de apoyo estratégicamente ubicados, lactario, tópico, recursos humanos, pórticos de ingreso, patio de maniobras con rampa para la zona de carga y descarga, estacionamiento para los gerentes y espacios con áreas verdes y tratamientos paisajistas.

Hasta el momento ya se han realizado los trabajos de nivelación y compactación, así como la construcción del cerco perimétrico con sus respectivas casetas y portones de ingreso, por lo que el terreno ya está listo y preparado para recibir al proyecto que en este trabajo de tesis desarrollaré para que sea ejecutado a la sustentación de esta.

Capítulo I: Generalidades

1.1 Tema: Planta Industrial

La propuesta de la presente tesis pertenece a la arquitectura industrial dentro del sector minero. Se propone diseñar y desarrollar una planta industrial para el servicio y manufactura de accesorios de perforación diamantina, diseño y fabricación de maquinaria para la minería subterránea y de superficie, y alquiler de máquinas y vehículos, en dos lotes rectangulares y colindantes de 10,000.20 m² cada uno, los cuales en conjunto suman 20,000.40 m² de área total, situado en el condominio industrial Bryson Hills, en la Urb. Huachipa Este (Segunda Etapa), Sector Quebrada de Huaycoloro, distrito de San Antonio, provincia de Huarochirí en la región Lima.

En la planta industrial para el caso de mantenimiento de maquinarias, las unidades que ingresan realizarán un recorrido que comienza en la zona de descarga para su debida recepción, limpiadas en la zona de lavado, arregladas en la nave de reparación y finalmente despachadas en la zona de carga, para el caso de producción de maquinaria específica se realizará en la nave de fabricación y la manufactura de piezas específicas se realizará en la nave de producción; estas tres naves se complementan directamente con la nave del almacén general y con el área de ingeniería y tecnología las cuales se encuentran al centro del terreno. Estos espacios están correctamente ubicados con la finalidad de crear conexiones eficientes del personal y de los materiales que se requieren para que finalmente se reduzca el tiempo de permanencia de las unidades en la planta, así como la mejora en tiempos de entrega de los productos terminados.

El proyecto cuenta con edificaciones como casetas de seguridad y control para el ingreso y salida de camiones, así como de vehículos, empleados y visitantes, oficinas de personal administrativo, ingeniería, área comercial y gerencia, las naves industriales de planta, almacén de insumos y edificaciones de servicios complementarios.

El recorrido vehicular está distribuido según las zonas requeridas para recibir y despachar insumos, repuestos y maquinaria, y productos o maquinarias terminadas respectivamente, considerando una rampa con desnivel para la carga y descarga respectiva de las unidades., así como de dos tecles o puente grúa de 5 Ton. para transportar la carga pesada en la nave de reparación y fabricación.

Los empleados de planta son 385 personas aproximadamente de ambos sexos que trabajan en áreas administrativas, técnicas y como operarios en la planta, es por esto que el proyecto cuenta con recorridos peatonales determinados para empleados de planta, personal administrativo y visitantes.

1.2 Planteamiento del problema

El problema más común en los proyectos industriales en nuestro país es la normalización del diseño en la industria. Para lograr albergar la mayor cantidad de maquinaria posible y así sea útil para mover maquinaria, se deben proponer plantas libres y amplias en las naves industriales, con la mayor luz posible entre las columnas, También se tiene el concepto que la ejecución de la construcción, debe ser veloz, de bajo costo y muy práctica. Con estas ideas las industrias vienen desarrollándose con un modelo parecido, el cual resuelve el problema espacial, pero resulta ser repetitivo y poco original en sus formas y diseño.

Es complejo reconocer a una empresa de la otra, en nuestro país, la arquitectura industrial resulta muy simple y repetitiva, Las empresas más importantes en este sector utilizan sistemas conocidos y tradicionales como sistemas de coberturas auto portantes, vigas

con alma llena y tijerales triangulares o curvos. En otros países han arriesgado por usar sistemas estructurales alternativos que permiten mayor volubilidad en su diseño o el uso de los mismos sistemas, pero con una mayor inquietud en lograr que tengan una identidad propia.

Las empresas en nuestro país aún siguen utilizando soluciones arquitectónicas convencionales y populares, sin embargo, el incremento de la competitividad en el sector industrial va originando la obligación del reconocimiento y distinción mediante una arquitectura con identidad única.

Es válido mencionar que esta planta industrial de servicio y manufactura minera no funciona independientemente, sino que forma parte de un sistema de comercialización constituido que requiere de un soporte adecuado. Esta base consta de una infraestructura de apoyo (ubicación, energía, transporte y provisión), un comercio y producción eficiente (diseño y tecnología de vanguardia), valor agregado (conocimiento y capacitación del personal) y, por último, un espacio amplio, cómodo y eficiente para el buen funcionamiento de las diferentes áreas que se requieren.

1.3 Objetivos del proyecto

1.3.1 Objetivo General

Diseñar un proyecto arquitectónico de una planta industrial para el servicio y manufactura de accesorios de perforación diamantina, diseño y fabricación de maquinaria para la minería subterránea y de superficie, y alquiler de máquinas y vehículos, en Huachipa Este, que contribuya un innovador lenguaje de arquitectura a las empresas peruanas del rubro, logrando que sean representadas con una identidad única y auténtica, en un mercado cada vez más competitivo. Se busca lograr un producto final con

diseño, con materiales económicos, comerciales y reducir costos en el proceso constructivo, considerando que, en la simplicidad del diseño y la practicidad de la construcción, se logre una elegancia y belleza arquitectónica en el proyecto, con espacios y formas que inspiren a los usuarios en su trabajo y sea este un espacio donde se sientan cómodos y seguros.

Asimismo, habiendo logrado identificar la importancia del cimiento de soporte adecuado para la minería, el objetivo es situar el proyecto en un espacio que garantice su viabilidad. Una ubicación idónea, que cuente con los servicios adecuados y garanticen una producción segura y constante.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Lograr generar procesos eficientes de la producción mediante circulaciones continuas a través de una arquitectura espacial y funcional.
- Emplear sistemas constructivos comerciales y con materiales actualmente empleados en el Perú.
- Brindar calidad arquitectónica en los espacios del personal de la planta y administración mediante áreas adecuadas de trabajo y esparcimiento.
- Distribución adecuada de rutas vehiculares y peatonales generando facilidad en el recorrido por el terreno.
- La iniciativa de un diseño diferente, que permita expresar por medio de sus formas una identidad propia.
- Asegurar un recorrido agradable y efectivo a los 385 empleados de la planta y oficinas administrativas mediante ambientes arquitectónicos por donde tienen que pasar antes de ingresar a cada espacio.

1.4 Alcances y Limitaciones

1.4.1 Alcances

El proyecto considera el diseño y desarrollo de una planta industrial que brinda servicios de fabricación de piezas mineras, capacitación de personal, recepción de mercadería y maquinaria, para su almacenaje, ubicación para ser reparadas respectivamente, y luego ser despachadas como producto final, en dos lotes que suman 2 Ha. (20,000.40 m²) ubicado en el condominio industrial Bryson Hills.

Además, el proyecto contiene edificaciones de servicios complementarios: Zonas y control de ingreso, vestuarios de personal con servicios higiénicos, comedor, cocina, área de recursos humanos, almacén de repuestos y módulos de servicio.

El bloque principal es el de oficinas administrativas, el cual está anexado y articulado con la zona de almacenaje, la zona de producción, la zona de reparación, la zona de ingeniería y desarrollo y otros espacios complementarios y propios del rubro minero que demanda el presente proyecto.

Finalmente, el proyecto cuenta con un planteamiento de vías vehiculares, peatonales, estacionamientos, áreas verdes, zonas de esparcimiento y paisajismo. Los recorridos peatonales están calculados para 385 personas aprox. entre el personal de planta y el administrativo, los cuales cumplen con las normas de seguridad y control. De igual manera el tráfico vehicular de camiones de carga y vehículos particulares están distribuidos en ambos lotes para evitar obstrucciones.

Se han desarrollado planos de ubicación y planos generales de los edificios de servicio con relación al edificio principal, el cual se ha desarrollado al detalle mediante plantas, cortes elevaciones, detalles constructivos y especialidades.

1.4.2 Limitaciones

Actualmente en el país existen pocos proyectos similares que se desarrollan en este rubro industrial, y por lo general todos son parecidos y no se distinguen unos de otros, carecen de identidad propia y son solo naves industriales que cumplen el objetivo de cubrir grandes luces entre columnas, deben ser herméticos y tener protección de las condiciones ambientales.

Los conceptos de diseño para los espacios utilizados en el presente proyecto están basados y sujetos a la experiencia propia que la misma empresa tiene y con la que ya viene trabajando actualmente, la cual se ha ido perfeccionando con el correr del tiempo implementándose ahora con las normas vigentes para su correcta distribución.

1.5 Justificación

El presente proyecto contribuye con nuevos conceptos en las propuestas espaciales para la minería en el país.

Una industria de manufactura y ensamble se basa en los principios básicos de utilidad y economía, donde lo primordial es no romper la cadena de producción para mantener procesos continuos y constantes en la producción.

Esta propuesta utiliza principios de funcionalidad para la industria, utilizando estándares establecidos que simplifican tiempos y errores, empleando sistemas de ayuntamiento para lograr una cobertura auténtica.

Esta iniciativa ofrece la oportunidad de aumentar el panorama de nuevos estilos arquitectónicos en la industria. Las industrias en nuestro país son progresivamente más competitivas y en un mercado cada vez más exigente, deben ser mostradas con un lenguaje auténtico que les personalidad propia.

1.6 Viabilidad

1.6.1 Normativa Legal

El presente proyecto arquitectónico industrial se encuentra ubicado en un lugar idóneo para su desarrollo, se encuentra ubicado dentro del condominio industrial Bryson Hills, al frente de la refinería de Cajamarquilla, en Huachipa Este, el cual posee 478 Ha. con lotes desde 1,000 m² hasta el más genérico con lotes de 10,000 m² para desarrollar proyectos industriales y desde luego ser considerado como uno de los principales parques industriales del país.

Todos los lotes que conforman el presente parque industrial ya se encuentran independizados en los Registros Públicos de Lima y Callao, cada lote cuenta con su partida registral correspondiente, y existen 3 clases de zonificación: I2, I3 e I4.

1.6.2 Social

Las principales empresas del país ya se encuentran ubicadas en este parque industrial, habiéndose logrado se consolide la zona con servicios anexos e infraestructura que sirvan de apoyo para el buen funcionamiento y atención de los empleados que trabajan en estas empresas, mejorando así su calidad de vida y originando que desarrollen acciones que fortalezcan su autenticidad cultural y social.

Actualmente se está construyendo la zona comercial dentro del parque industrial, la cual tendrá patio de comidas, locales comerciales y una zona financiera.

1.6.3 Económica

El presente proyecto se llevará a cabo por medio de la inversión privada de un grupo familiar llamado VILBRA GROUP, es por esto por lo que la propuesta parte de la premisa de un grupo empresarial que desea invertir y consolidar sus cuatro empresas en un solo espacio, para así reducir costos administrativos y de producción, las empresas que conforman este grupo familiar llamado Vilbra Group, son las siguientes:

- Rock Drill: Empresa que ofrece productividad, seguridad e innovación en servicios de perforación, exploración, geotécnica y producción minera.
- Codrise: Empresa dedicada a la manufactura de accesorios y partes de máquinas de perforación y exploración diamantina, así como servicios de mecanizado con máquinas de última generación totalmente automatizadas y procesos en centros de mecanizado y torneado.
- Overprime Manufacturing: Empresa dedicada al diseño y fabricación de máquinas y vehículos para la minería subterránea y de superficie, así como brindar servicios de reparación de máquinas para la minería en general.
- Helix Renting: Empresa de gestión de alquiler de activos, vehículos, maquinarias y productos complementarios por medio del sistema tradicional de alquiler, así como sistema renting.

1.6.4 Ambiental

Uno de los factores principales que tiene el lugar donde se realizará el presente proyecto para asegurar su viabilidad, es el: “clima seco” que caracteriza esta región, la cual es necesaria para mantener la óptima calidad y conservación de los productos que se

fabrican, ya que la humedad es el enemigo principal en este rubro, debido a que en general la mayoría de las piezas y materiales son de acero.

Capítulo II: Marco Referencial

2.1 Antecedentes del Problema

2.1.1 Antecedentes Internacionales

2.1.1.1 Fábrica Amplio Automation – Hungría. Esta fábrica es una sede de automatización de alta tecnología que produce piezas electrónicas con características propias para la industria automotriz, ubicada en un centro industrial en Budapest, Hungría.

Es un buen referente para la presente investigación ya que utiliza componentes arquitectónicos simples y existentes en el mercado peruano, pero son utilizados de una forma arquitectónica que hace destacar y realzar la presente edificación. Tiene detalles arquitectónicos en los ambientes internos que hacen que exista confort y diseño en cada uno de sus espacios, logrando un aspecto industrial que le da una visible modernidad a la sede. Las columnas cruzadas de acero y las paredes de concreto originan un aspecto industrial, mientras que las oficina y salas de reuniones agregan un estilo contemporáneo (ver figura 1). En las oficinas de este edificio, se usa toda la tecnología y la automatización más avanzada del mundo, así como el sistema de refrigeración, calefacción, ventilación e iluminación.

Arquitecto	: T2. an Architects Ltd.
Ubicación	: Székesfehérvár, Hungría
Arquitectos a cargo	: Bence Turanyi, Matyas Papp
Año	2018

Figura 1

Vista principal de fábrica Amplio Automation - Hungría



Nota. La figura muestra la zona de ingreso principal del proyecto. Fuente: ARQA PERÚ

(2020). [https://arqa.com/arquitectura/amplio-](https://arqa.com/arquitectura/amplio-automation.html?utm_source=nota&utm_medium=tipologias&utm_campaign=InlinePosts)

[automation.html?utm_source=nota&utm_medium=tipologias&utm_campaign=InlinePosts](https://arqa.com/arquitectura/amplio-automation.html?utm_source=nota&utm_medium=tipologias&utm_campaign=InlinePosts)

Del presente proyecto rescato los espacios interiores bien iluminados, la simpleza y elegancias de su forma exterior y las columnas de acero cruzadas, las cuales utilizo en mi proyecto en la zona del comedor, la cual mira hacia la zona exterior de producción y se relaciona con el paisaje de la quebrada donde se encuentra el terreno (ver figura 2).

Figura 2

Vista interior de fábrica Amplio Automation - Hungría



Nota. Vista interior del área administrativa del proyecto resaltando el casco estructural por sobre los elementos divisorios. Fuente: ARQA PERÚ (2020). https://arqa.com/arquitectura/amplio-automation.html?utm_source=nota&utm_medium=tipologias&utm_campaign=InlinePosts

2.1.1.2 Fábrica Jakob – Vietnam. Esta fábrica es la principal productora de cables de acero especializada en la fabricación de mallas de alta calidad hechas a medida que se utilizan para escalas de uso industrial y privado.

El proyecto cuenta con 30 000 m² dentro de un parque industrial a 50 kilómetros de la capital económica de Vietnam, la ciudad de Ho Chi Minh. Esta propuesta me parece interesante ya que propone una buena alternativa para el medio ambiente, en comparación a los edificios convencionales distribuidos de forma horizontal. (ver figura 3).

Figura 3

Vista principal de la Fábrica Jakob - Vietnam



Nota. La figura muestra la fachada con vegetación del proyecto.

Fuente: ARQA PERÚ (2023). <https://arqa.com/arquitectura/jakob-factory.html>

La organización de las áreas de trabajo, junto con la fachada cubierta de vegetación y los tabiques interiores modulares ofrecen un espacio cómodo para trabajar (ver figura 4), así como la propuesta de naves completamente ventiladas de forma natural, me parecen conceptos interesantes e importantes que pueden aportar ideas a mi proyecto.

Arquitecto : G8A Architects + Rollimarchini Architects

Ubicación : Ho Chi Minh City, Vietnam

Año : 2015 – 2019

Figura 4

Vista interior de la Fábrica Jakob - Vietnam



Nota. La figura muestra la fachada con vegetación y el diseño estructural del proyecto desde el interior. Fuente: ARQA PERÚ (2023).

<https://arqa.com/arquitectura/jakob-factory.html>

2.1.1.3 Sede Carmo Coffees – Brasil. Esta planta industrial, simboliza el amor y la pasión que existe en la principal región productora de café, en Minas Gerais, Brasil. Esta planta industrial aporta a mi proyecto, la idea de cómo se puede conceptualizar un producto para luego ser plasmado en una edificación, se observa una gran horizontalidad, la fuerza y la claridad en una sola forma, ya que en todo el conjunto resalta el objeto de la reverencia “el grano de café” que es translúcido, cóncavo y de color café tostado (ver figura 5).

Figura 5

Vista principal de la Sede Carmo Coffees - Brasil



Nota. La figura muestra la vista desde el punto de acceso principal al proyecto. Fuente: ARCHDAILY.

<https://www.archdaily.pe/pe/996965/sede-carmo-coffees-gustavo-penna-arquiteto-e-associados>

Arquitectos : Gustavo Penna Arquitecto e Associados

Ubicación : Três Corações, Minas Gerais, Brasil

Año 2021

En este proyecto rescato la originalidad para romper con las formas regulares, lograr que tenga una identidad propia un espacio en particular el cual lo he utilizado en la recepción del ingreso al edificio administrativo, el cual posee una escalera helicoidal y en la parte superior un tragaluz circular que la contempla y realza (ver figura 6).

Figura 6

Vista interior de la Sede Carmo Coffees – Brasil



Nota. La figura muestra la vista interior de la recepción del proyecto, donde se encuentra tragaluz en forma de grano de café. Fuente: ARCHDAILY.

<https://www.archdaily.pe/pe/996965/sede-carmo-coffees-gustavo-penna-arquiteto-e-associados>

2.1.1.4 Centro Tecnológico "Potencia y Control" – España. Este edificio industrial, se realizó para una empresa tecnológica dedicada a la robotización y automatismos del sector de la automoción, la cual está ubicada en una parcela de un polígono industrial en la ciudad de Valladolid, España.

Arquitectos : MADE.V Arquitectos

Ubicación : Valladolid, España

Año : 2017 – 2020

En este proyecto rescato la simpleza y elegancia de su forma arquitectónica, se utiliza el concreto en la base y paneles microperforados en forma de sándwich en la fachada (ver figuras 7 y 8), lo cual permite que se proteja de la luz solar, he utilizado en mi proyecto la forma de sus ventanas y el concreto expuesto.

Figura 7

Vista frontal del Centro Tecnológico "Potencia y Control" – España



Nota. La vista muestra la fachada principal del centro. Fuente: ARQA PERÚ (2023). <https://arqa.com/arquitectura/potencia-y-control.html>

Figura 8

Vista del Centro Tecnológico "Potencia y Control" – España



Nota. La figura muestra una de las fachadas interiores del centro. Fuente:

ARQA PERÚ (2023). <https://arqa.com/arquitectura/potencia-y-control.html>

2.1.2 Antecedentes Nacionales

2.1.2.1 Taller de maquinaria pesada Sandvik – Perú. Este taller de maquinaria pesada se encuentra en el condominio industrial Bryson Hills, en Huachipa Este, en Lima, Perú.

Empresa constructora : NORTON Edificios Industriales

Ubicación : Huarochirí – Lima, Perú

Año : 2017

En este proyecto he rescatado la utilización del panel de muro cortina que se utiliza, el cual consta de una estructura metálica atornillada (ver figuras 9 y 10). Esto, proporciona modernidad y transparencia a la fachada, he utilizado en mi proyecto un elemento de metal que enmarca la fachada del edificio administrativo en cada bloque.

Figura 9

Vista Principal del taller de maquinaria pesada Sandvik – Perú



Nota. La figura muestra el ingreso principal del taller. Fuente: ARQA PERÚ

(2023). <https://nortonei.com/proyecto/sandvik/>

Figura 10

Vista lateral del taller de maquinaria pesada Sandvik – Perú



Nota. La figura muestra una vista lateral y circulaciones verticales del taller.

Fuente: ARQA PERÚ (2023). <https://nortonei.com/proyecto/sandvik/>

2.1.2.2 Nave Industrial y Oficinas AGP eGlass – Perú. Esta nave industrial y de oficinas que produce vidrios para parabrisas de automóviles se encuentra en la zona industrial del centro de Lima, Perú.

Arquitectos : V. Oid / Arq. Felipe Ferrer

Ubicación : Lima, Perú

Año : 2015

Este proyecto aporta la sencillez y simpleza con la que se puede diseñar una fachada, la cual está cubierta en Alucobond de color plata, la base del volumen principal está pintado en color gris oscuro y en la esquina un imponente cubo que resalta la entrada principal (ver figura 11).

Figura 11

Vista Nave Industrial y Oficinas AGP eGlass - Perú



Nota. La figura muestra la vista exterior de la zona de nave industrial y área administrativa del proyecto. Fuente: ARQA PERÚ (2016).

<https://arqa.com/arquitectura/nave-industrial-y-oficinas-agp-eglass-en-lima.html>

El mueble de la recepción está fabricado con piezas de vidrio crudo construido como un muro con ladrillos planos, el cual transmite las características de la empresa, de la misma forma se utiliza el vidrio en el interior siguiendo los mismos lineamientos conceptuales (ver figura 12).

Figura 12

Vista interior Nave Industrial y Oficinas AGP eGlass - Perú



Nota. La figura muestra una vista interior desde el ingreso al proyecto.

Fuente: ARQA PERÚ (2016). <https://arqa.com/arquitectura/nave-industrial-y-oficinas-agp-eglass-en-lima.html>

2.1.2.3 Planta industrial Sisa – Perú. El proyecto está conformado por un edificio de almacenes y oficinas, el cual se encuentra en una zona industrial en Lima, Perú.

Ubicación : Lima, Perú

Año 2014

Figura 13

Vista principal Planta Industrial Sisa - Perú



Nota. La figura muestra uno de los patios principales del proyecto. Fuente: ARCHDAILY. <https://www.archdaily.pe/pe/800287/planta-industrial-sisa-rodrigo-villanueva-ubillus>

En este proyecto rescato los espacios logrados para que las oficinas tengan vistas hacia patios interiores, como los patios que son cortados por un corredor central logrando una sensación de interior exterior, así como de luz y sombra (ver figura 13).

Cada patio posee una diferente característica, al ser recorrido, esto se logra con vegetación conformada por plantas y árboles, los cuales según la estación del año se logran diferentes sensaciones y atmósferas espaciales (ver figura 14).

Figura 14

Vista Planta Industrial Sisa - Perú



Nota: La figura muestra la planta desde el interior, dando enfoque a los elementos paisajísticos. Fuente: ARCHDAILY.

<https://www.archdaily.pe/pe/800287/planta-industrial-sisa-rodrigo-villanueva-ubillus>

2.2 Base Teórica

El diseño arquitectónico de una planta industrial de servicios, diseño y manufactura de accesorios de perforación diamantina y maquinaria para la minería en Huarochirí es esencial para el éxito y eficiencia de la operación. En este sentido, se deben considerar algunas bases teóricas como:

2.2.1 Teoría Cartesiana aplicada por Le Corbusier

René Descartes creador del Método Cartesiano, señala que se duda toda idea que puede ser dudada. Establece que únicamente se puede decir que la existencia de todo lo que existe es debido de todo lo que puede ser probado.

Le Corbusier interpreta el espacio como la "sustancia transparente" que permite mirar a los sólidos ordenados en una secuencia, y el objeto que permite fijar las relaciones entre los sólidos y los vacíos son la plantas.

Le Corbusier, habla de un sistema Dom-ino y plantea los “Cinco puntos para una nueva arquitectura” (1926) -pilotis, cubierta-jardín, planta libre, ventanas horizontales y fachada libre- que muestran una planta transparente y un muro no portante. Según Le Corbusier (1964):

“Si los volúmenes son formales y no degradados por alteraciones intempestivas, si la ordonnance que los agrupa expresa un ritmo claro, y no una aglomeración incoherente, si las relaciones de los volúmenes y el espacio tienen proporciones justas, el ojo transmite al cerebro sensaciones coordinadas y el espíritu obtiene de ellas satisfacciones de un orden elevado: esto es arquitectura” (p. 35).

Cuando Le Corbusier en *Hacia una arquitectura* propone sus *trois rappels à messieurs les architectes* -el volumen, la superficie y el plan- diseña los códigos de su concepto del espacio arquitectónico. No lo usa para conceptualizar el tema; sino para ver la dificultad que le otorga a le plan.

De esta manera evita la idea del espacio que, en Alemania, desde el siglo XIX se daba para regresar al siglo XVIII y adherirse en las costumbres de la arquitectónica francesa. Este retroceso le ayuda a plantear lo que comprendemos como libertad espacial horizontal. Las plantas que propone al tercer *rappel* sobrepasan la proyección horizontal para lanzar su idea de espacio.

Los apuntes -tomados de Choisy- son secciones de perspectivas paralelas donde la planta se transforma en la sensación del espacio. Permitido por la pluralidad del significado del término en francés, para él le plan es más que un dibujo: es la señal de un plan espacial, es la planta. Asimismo, en el caso de *rappel* resulta necesario expresar el término original ya que el juego de sentidos que soporta su uso se extiende cualquier traducción. El espacio se realizaría así en un *rappel* (llamamiento) a los arquitectos, pero también en un *rappel* (recuerdo, evocación) a numerosas teorizaciones e ideas que superaron la arquitectura y el pensamiento (Descartes, Choisy, Perrault, entre otros).

Son fundamentales en la idea del espacio: la dirección, el ancho y el alto, en semejanza con los tres principios de configuración de las formas artísticas de Semper asociados con las tres direcciones del espacio: simetría (ancho), proporción (alto) y dirección (profundidad). Pero el distanciamiento respecto a las teorías alemanas –Semper, quizás Schmarsow- se sustenta en que éstas entienden al espacio como un recinto.

Le Corbusier, plantea entender las direcciones del espacio como expansión, demostrando su afiliación a un hábito de pensamiento que Viollet-le-Duc asigna al método cartesiano. Con esta opinión, el ambiente es entendido tanto exterior como interior

Asimismo, Le Corbusier propone en rearmar el área en base a la leyenda francesa (espacio donde se dispone a registrar su profesión como arquitecto) uniendo la importancia destinada a la planta en la tradición Beaux Arts con los principios cartesianos y originando así una desviación de consecuencias originales.

Charles-Édouard Jeanneret-Gris, más conocido como Le Corbusier (s.f.), indica; “La arquitectura es el juego instructor, acertado y hermoso de los volúmenes bajo la luz”. “La casa es una máquina para vivir”. “La arquitectura debe de ser la expresión de nuestro tiempo y no un plagio de las culturas pasadas”. “La arquitectura es el punto de partida del que quiera llevar a la humanidad hacia un porvenir mejor”.

El estilo arquitectónico de Le Corbusier está incluido en el racionalismo. En todo el tiempo de su producción arquitectónica, las bases de mantener la sencillez, descartar toda ornamentación redundante y usar materiales prefabricados como el concreto armado originan uno de sus pilares teóricos, el funcionalismo. El concepto de dismantelar las carcasas arquitectónicas existentes hasta el punto de que solo aborden las funciones necesarias de cada espacio y regresen a los aspectos geométricos básicos. Esto fue especialmente cierto después del advenimiento del Art Nouveau.

2.2.2 Teoría de la proporción arquitectónica de Vitruvio

Según Vitruvio: “la arquitectura se sostiene en tres principios: la Belleza (Venustas), la Firmeza (Firmitas) y la Utilidad (Utilitas)”. Se puede deducir, entonces, como una proporción entre estos tres elementos. Él aseguraba que, en la obra, si faltara uno de estos tres principios, no podría considerarse una obra arquitectónica.

El propósito final de la Arquitectura es proveer con arte la construcción, buscando no sólo la funcionalidad sino también la estética, conduciendo la creación del ambiente a un nivel superior que integre utilidad y belleza.

La arquitectura para Vitruvio, es una copia de la naturaleza, así como los pájaros y las abejas fabrican sus nidos, las personas construyen sus hogares con materiales naturales que los protegen.

Los griegos inventaron tres órdenes arquitectónicos para perfeccionar la técnica de la construcción: corintio, jónico y dórico. Se le dio una interpretación a la proporción, que terminó en el entendimiento de la máxima obra de arte de las proporciones: el cuerpo humano. Esto llevó a definir a Vitruvio una regla del cuerpo humano, el Hombre de Vitruvio, que luego fue acogido por Leonardo da Vinci: el cuerpo humano inscrito en el cuadrado y el círculo (los patrones geométricos fundamentales del universo).

Uno de los textos más influyentes es en el campo de la arquitectura y la ingeniería civil, es el Tratado de Vitruvio, quien implanta los principios básicos de la arquitectura y estudia varios aspectos del diseño, de la construcción y de los materiales de construcción. Etimológicamente, el término "arquitecto" se deriva de las palabras griegas que significan "maestro" y "constructor”.

Además, una de las características más relevantes de la teoría de Vitruvio es la idea del 'Hombre de Vitruvio', un símbolo gráfico de las ejemplares proporciones del cuerpo humano. En el que se indica que los edificios deben diseñarse acorde con estas proporciones para lograr en su arquitectura: armonía y belleza

2.2.3 Teoría de la Iluminación

La firma mexicana de arquitectura SPACE llevo a cabo un estudio sobre los efectos de la iluminación natural en la eficiencia y productividad en las empresas, cuyos conclusiones indican que las personas que trabajan con iluminación natural cometen un 15 % menos de errores y son un 20 % más rápidas. La importancia de la iluminación en una planta industrial es crucial para garantizar la seguridad y el bienestar de los trabajadores, así como la optimización de la producción. Es necesario considerar el tipo de iluminación, la cantidad y ubicación de los puntos de luz para asegurar una adecuada iluminación en todas las áreas de la planta.

En el transcurso de la historia de las personas la iluminación natural ha tenido un papel protagónico. Durante el período del Paleolítico el hombre que vivía en las cavernas distinguía el día de la noche gracias al resplandor de la luz; luego, con la aplicación de las primeras aberturas se logró proporcionar de ventilación e iluminación a los espacios.

Con el transcurrir del tiempo, el uso de esta potente fuente de energía logro nuevos significados y hoy en día es un componente primordial en el diseño. Según Valeriano Flores (2014): “La luz lo es todo en la arquitectura. En particular, la luz natural es capaz de transformar los espacios, modificarlos, generar contrastes, sombras y reflejos. Permite crear ambientes. Su variabilidad otorga un carácter especial a los espacios” (p. 01)

La luz ha sido objeto de estudio por diversas culturas desde la antigüedad. El culto al sol y a la luz era importante para la vida egipcia; los primeros estudios se concentraron en el fenómeno de la luz y la visión, en Grecia y se enfocaron en el uso de luz natural en las construcciones en la antigua Roma

El empleo de aberturas en la historia de la Arquitectura fue un elemento que transformó considerablemente los lugares y la calidad de vida de sus habitantes. Estos huecos primarios que se utilizaban en los muros progresaron luego en ventanas que permitieron iluminar y ventilar el interior de los ambientes.

Los romanos cerca al año 65 d. C. comenzaron a usar las primeras ventanas con vidrios, pero fue durante la Edad Media donde lograron su mayor desarrollo. Es así como las iglesias en el siglo XVI, fueron las primeras construcciones donde se usaban estos elementos arquitectónicos.

Con el correr de los años, el diseño de las aberturas y de las ventanas progreso de la mano de la producción del cristal, el cual se convirtió en un material indispensable en la llamada Arquitectura de cristal y hierro que conquistó en el siglo XVII con la llegada de la Revolución Industrial.

El arquitecto Valeriano Flores sostiene que no sólo influye la luz natural en los órganos visuales y logra el fenómeno de la visión, sino que también es el encargado de controlar y regular procesos vitales que liberan efectos psicológicos y fisiológicos, así como positivos o negativos.

“Debido a sus propiedades, la luz natural, tiene la particularidad de mejorar la productividad en espacios de trabajo. A la fecha, sus propiedades no han sido igualadas por ninguna otra fuente de iluminación artificial. La presencia de luz natural produce

una serie de reacciones biológicas que ayudan a mejorar el estado de ánimo de los seres humanos; la luz natural tiene ese potencial” (Valeriano Flores, 2014, p. 01)

Es muy importante la luz natural en la arquitectura, la luz del sol aporta una serie de valores que son necesarios destacar:

- **Diseño sostenible:** La iluminación natural reduce la dependencia de la luz artificial, lo que puede disminuir el consumo de energía y contribuir a un diseño más sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
- **Bienestar humano:** La luz natural puede mejorar el bienestar de los ocupantes de un edificio, ya que está vinculada a la mejora del estado de ánimo, la productividad y la regulación del ritmo circadiano.
- **Estética y percepción del espacio:** La luz natural puede realzar la belleza de un espacio y cambiar la percepción de este. Puede crear efectos dramáticos, resaltar texturas y colores, y dar vida a los espacios.
- **Conexión con el entorno:** La luz natural puede proporcionar una conexión visual con el exterior, lo que puede mejorar la calidad de vida de los ocupantes y proporcionar una sensación de apertura.
- **Calidad del aire y ventilación:** Al abrir ventanas para permitir la entrada de luz natural, también se promueve la ventilación, lo que puede mejorar la calidad del aire en el interior.
- **Flexibilidad en el diseño:** La luz natural puede ser manipulada a través de una variedad de técnicas arquitectónicas (como la orientación del edificio, el uso de tragaluces, ventanas, etc.) para crear diferentes ambientes y efectos.
- **Mejora de la visibilidad:** La luz natural proporciona una iluminación más uniforme y menos dura que la luz artificial, lo que puede mejorar la visibilidad y la comodidad visual.

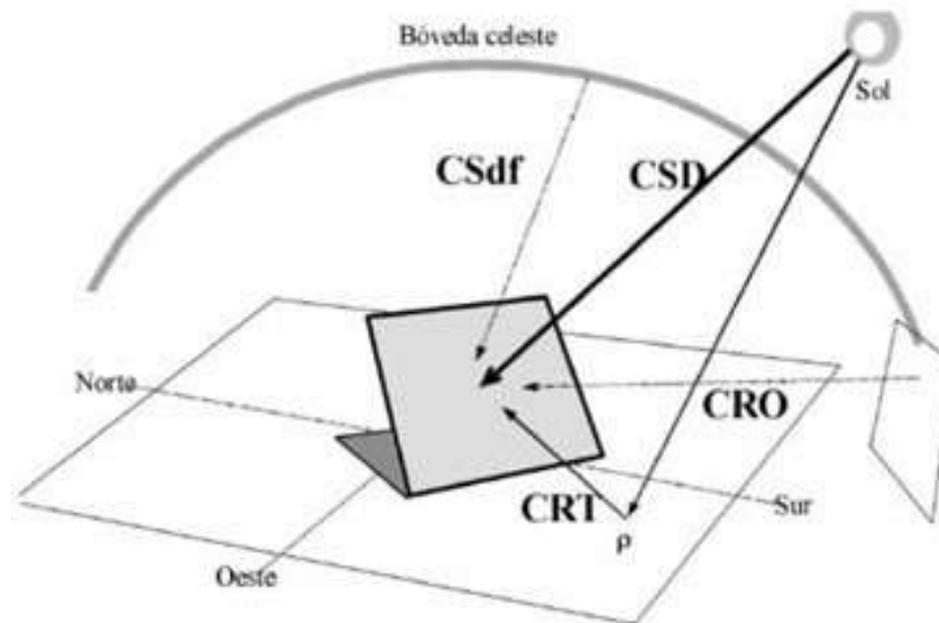
• En concreto, los tipos de luz en arquitectura que nos podemos encontrar ante un edificio o cualquier construcción son los enumerados a continuación, independientemente de los sistemas de iluminación natural artificiales:

- Luz solar directa (CSD)
- Luz solar difusa (CSdf)
- Luz reflejada en obstáculos (CRO)
- Luz reflejada del terreno (CRT)

En el siguiente gráfico se ilustra mejor los tipos de iluminación natural con referencia a los tipos de luz sobre una superficie:

Figura 15

Tipos de iluminación natural



Nota. La figura muestra los distintos tipos de iluminación sobre una superficie. Fuente: <https://ovacen.com>

2.3 Base Conceptual

2.3.1 Arquitectura Industrial

Se define arquitectura industrial como aquella que tiene como meta la explotación industrial, viva muestra del comercio y que tiene su origen en las necesidades socioeconómicas establecidas por la revolución industrial. Esta descripción reúne a todos los edificios construidos o acondicionados a la producción industrial cualquiera que sea o fuese su rama de producción. De igual manera debemos tener en cuenta todas las expresiones arquitectónicas, de ingeniería o tecnológicas del ciclo productivo-industrial: la repartición de su producción y su consumo. Es decir, es una rama del arte de la construcción que reúne todas las tipologías edificadas derivadas de la industrialización, como las industrias productivas, extractivas, energéticas, industrias del transporte y comunicaciones, equipamientos técnicos colectivos, infraestructuras y obra pública. (Aguilar Civera, I., 1998).

El movimiento arquitectónico de la arquitectura industrial es el que deriva del funcionalismo o racionalismo y que fue principalmente impulsado por los arquitectos escandinavos en la década 1930-40 y por el arquitecto americano Frank Lloyd Wright. El movimiento permite muchas de las hipótesis del racionalismo, como son la libertad de planta, la supremacía de lo útil sobre lo netamente ornamental, la unión a la arquitectura de los adelantos de la era industrial, etc., pero intenta evitar algunos de los errores en que cae el racionalismo y aportar nuevos valores a la arquitectura. (Ortiz, 1991).

Como fin específico, y prácticamente único, la arquitectura urbana es la que tiene la atención de todas las exigencias del hombre dentro de una colectividad. Por el contrario, comprendemos como la meta de la arquitectura industrial la atención de todas las necesidades producidas por un proceso industrial, conjugadas a su vez con las necesidades del hombre. (Heredia, R. 1971).

La arquitectura industrial establece un gran campo de experiencias y conocimientos que se pueden realizar en una triple perspectiva. Primero como piezas arquitectónicas que son parte de permanentes remodelaciones y reutilizaciones; en segundo lugar, como agentes de transformaciones urbanas y, en tercer lugar, como patrimonio histórico necesitado de análisis, catalogación y difusión. La arquitectura industrial manifestada a partir de las primeras décadas de este siglo se aprecia perfectamente el sistema esencialista de Le Corbusier integrado con el proyecto existencialista de Gropius, formando una pieza arquitectónica estandarizada y útil que, cuando se planifica, ayuda a mejorar las condiciones de vida de nuestra sociedad, objetivo principal, quizás, de los arquitectos más comprometidos con su oficio (Julián Sobrino Simal, 2010)

2.3.2 Naves Industriales

Junto con industria en altura o fábrica de pisos, se evoluciona y desarrolla la fábrica-nave, diseñada en una sola planta. Espacio que alberga máquinas y operarios, pero donde las diferentes operaciones productivas no producen ninguna influencia sobre la distribución del edificio, ya que éste está creado como un espacio transparente, logrando una flexibilidad funcional.

Su carácter industrial es principalmente definido por los distintos sistemas de cobertura. Las naves, al inicio del siglo XIX, eran edificios de planta sencilla, rectangulares, con dimensiones fijas en anchura (entre 10 y 16 m) y otras indeterminadas por la longitud, que generalmente tenían la posibilidad de ser ampliadas. La luz de este espacio se cubre con armaduras triangulares, primero de madera y después metálicas. La iluminación debe realizarse por los laterales entre soportes o bien en fachadas o cenital. Desde luego, los avances tecnológicos siempre estuvieron pendientes de los sistemas de cubrición, mayor luz con menor número de soportes y diversos sistemas de iluminación y ventilación cenital. (Aguilar Civera, I., 2007)

2.3.3 La Revolución Industrial

Los nuevos conceptos ideológicos, originados por la revolución industrial, como la intercambiabilidad, la compatibilidad, la economía, la precisión en el tiempo, la facilidad de servicio, el control de calidad, la previsión anticipada de la acción, condujeron a la arquitectura y la ingeniería a plantearse unas técnicas, unas formas y unos procesos de construcción que reflejan notoriamente estas ideas propias de los nuevos requerimientos de la producción industrializada.

Asimismo, el patrón del pensamiento científico que rige el período de la industrialización resulta de las referencias propuestas un siglo antes por la ciencia. La muy buena eficacia comprobada por esta forma de pensamiento en el campo de las aplicaciones logró elevarla a un modelo de antecedente para toda actividad que quisiera llamarse racional y científica. En todo este período, la ciencia, la técnica y la industria actuaban en base a estos paradigmas. En un sentido global, la construcción de edificios e infraestructuras es, en consecuencia, una industria, por la cual la sociedad transmite, materializa y transforma su cultura. Esta cultura se aprecia en algunas ramas del arte de la construcción, en la arquitectura para la industria, en la arquitectura del hierro, en la arquitectura de empresa, en la ingeniería de la arquitectura. Estas nuevas expresiones arquitectónicas y de ingeniería vinieron, muy relacionadas con el surgimiento de nuevos materiales en el mercado, preparados por la misma industria, como el hierro, el acero o el hormigón armado, y tuvieron sus mejores aplicaciones en los nuevos tipos de edificios que aparecieron como resultado de los nuevos requerimientos de la sociedad industrial. De ahí que estas manifestaciones industriales respondan, en mayor y mejor medida que otros sectores de la arquitectura, a las características ideológicas, sociales y económicas del período, constituyendo su representación más significativa (Aguilar Civera, I., 2007)

2.4 Metodología

2.4.1 Método

El proyecto de tesis se ha realizado en 4 Etapas:

Etapa 1 - Recolección de información.

- Se han realizado reuniones con las personas encargadas de cada área de las cuatro empresas para recoger información técnica y detallada acerca de sus necesidades y requerimientos.
- Se ha recogido información técnica, características y requerimientos de las máquinas y equipos que actualmente se vienen utilizando en las empresas y de las nuevas que se compraran para aumentar su capacidad de producción.
- Se ha realizado una revisión bibliográfica de nuevos diseños estructurales, técnicas constructivas, e innovaciones tecnológicas en el ámbito del diseño de naves industriales para ser empleadas en el presente proyecto.
- Se ha recogido información climática donde se ubicará el proyecto.
- Se ha recogido información técnica de servicios básicos necesarios, como luz, agua y desagüe.

Etapa 2 - Análisis de datos

- Se han analizado los datos recolectados de la Etapa 1, para atender y resolver los requerimientos solicitados con las condiciones existentes.

Etapa 3 – Propuesta - Anteproyecto

- Se ha realizado una propuesta arquitectónica que resuelva de manera eficiente las solicitudes requeridas.

- Se ha diseñado un diagrama de flujos que contenga arquitectura, funcionalidad y los diferentes procesos.

Etapa 4 - Desarrollo del proyecto arquitectónico

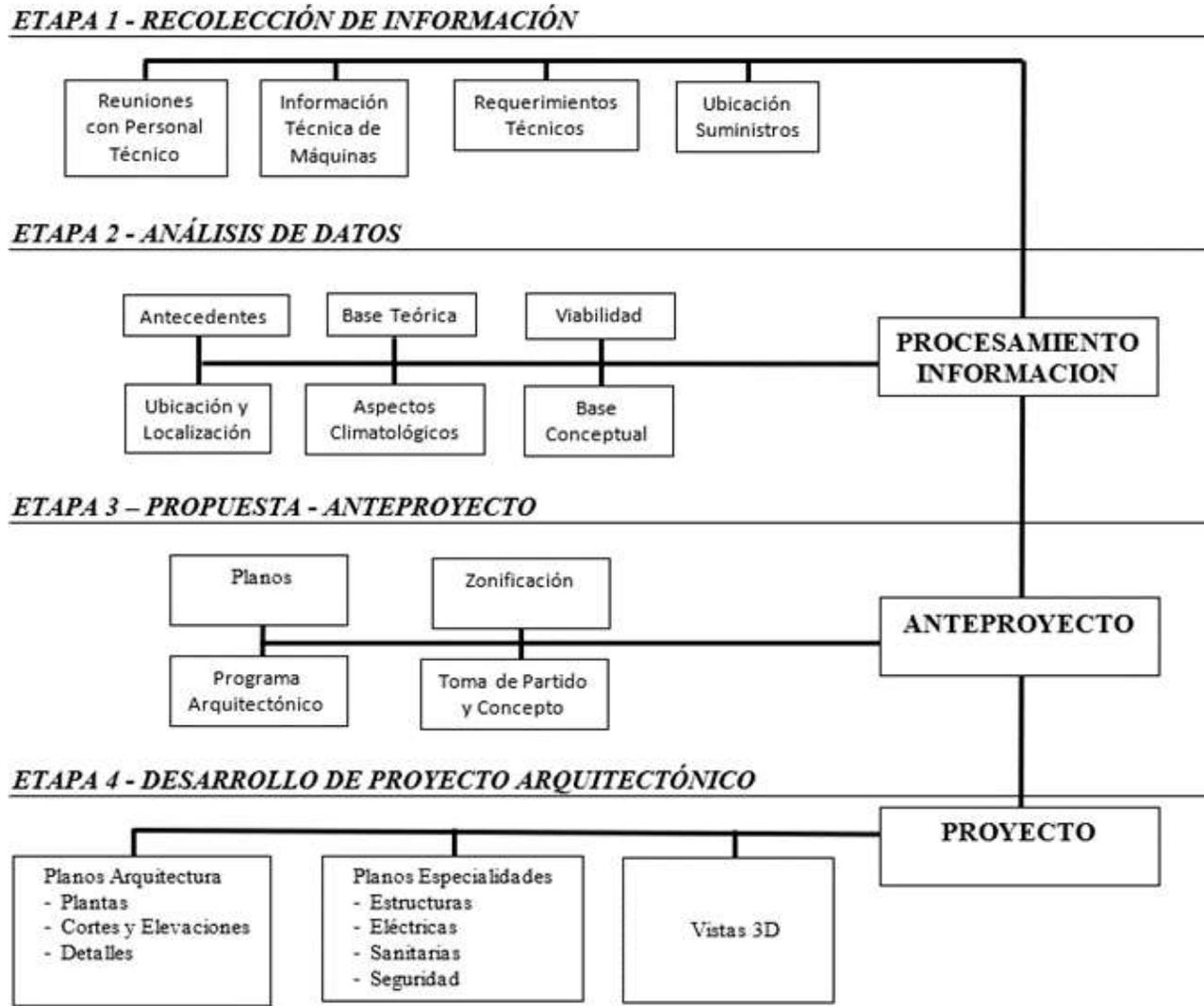
- Se ha elaborado la memoria descriptiva, los planos de plantas, cortes, elevaciones del proyecto arquitectónico, así como los planos de estructuras, eléctricas, sanitarias y seguridad.

2.4.2 Esquema metodológico

Se ha elaborado un cuadro en el cual se grafica los métodos empleados respectivamente en cada etapa (ver figura 16).

Figura 16

Esquema Metodológico.



Nota. Elaboración propia

Capítulo III: Análisis del contexto

3.1 Reseña histórica de Jicamarca

Jicamarca es un pueblo ubicado en el distrito de San Antonio de Chaclla, ubicada a 3,500 metros de altura en la provincia de Huarochirí, en el departamento de Lima, Perú (ver figura 17). Históricamente, ha sido una zona principalmente agrícola, con cultivos de maíz, trigo, papa y otros productos tradicionales de la región.

La comunidad campesina abarca 100,000 Ha. y está dividida entre el pueblo matriz y 24 anexos. Algunos anexos de esta comunidad son llamados como Jicamarca, pero se encuentran ubicados dentro de la demarcación de diferentes distritos.

El problema nace, al crearse las leyes de dos diferentes distritos, los cuales sus límites son inexactos, ya que la ley 16382 de creación de San Juan de Lurigancho es de 1967 y la ley 10161 de San Antonio de Chaclla es de 1945, se muestra la imprecisión al momento de fijar los límites, debido a que en tiempos pasados no se usaba la delimitación satelital. Asimismo, en el artículo 2 de la ley 10161 indica que “el distrito creado por la presente ley está formado por los pueblos de Chaclla, Jicamarca, Collata y Vicas y sus límites serán los de la línea de contorno de conjunto de dichos pueblos”, dejando muchas interrogantes y, además, no señala la condición de la comunidad campesina de estos pueblos ni la extensión de estas. Por otro lado, el artículo 3 de la ley 16382 es algo más exacta y dice que los límites de San Juan de Lurigancho están dados “(...) por el Este, la margen derecha del río Rímac y la divisoria de los cerros Pedreros y Campoy, el Norte, la cadena de cerros Canto Grande hasta la cumbre de los cerros Mata Caballo Grande, Mata Caballo Chico y Mangamarca hasta la quebrada Vizcachera en el límite de la hacienda Campoy y con la hacienda Pedreros(...)” Indica además que los límites de San Juan de Lurigancho están dados por las cumbres de los cerros, es por esto que a

pesar de no contar con la exactitud de brindar coordenadas, se puede concluir que el territorio de San Juan de Lurigancho es todo lo que está dentro de la quebrada Canto Grande y sus quebradas interiores como la de Mangamarca.

No obstante, en lo referente a los anexos, estos pertenecen a la Comunidad Campesina, pero esto no significa que sean parte de la jurisdicción de la Municipalidad distrital de San Antonio de Chaclla, sino que la propiedad comunal está dentro de diferentes territorios distritales. Es por esto que el anexo 8 estaría en la jurisdicción de Lurigancho-Chosica y el anexo 22 en la de San Juan de Lurigancho.

Los vecinos del lugar han podido tramitar su DNI con dirección en Huarochirí ya que la RENIEC así lo ha permitido. Esto ha producido, que los pobladores creen que este dictamen sea suficiente para declarar este anexo como parte de San Antonio de Chaclla; sin embargo, no han tenido en cuenta que la Presidencia del Consejo de ministros y el Congreso de la República, son los dos únicos entes estatales capaces de precisar los límites de las provincias y distritos, pero estos aún no han demarcado el pedido unilateral de Huarochirí, en la que deben cambiar las leyes de creación de ambos distritos para que el anexo 22 pase finalmente a San Antonio de Chaclla.

Figura 17*Ubicación Jicamarca*

Nota. Mapas de ubicación de Jicamarca en el mapa del Perú, en la provincia de Lima y en Lima metropolitana. Fuente: Wikipedia

3.2 Situación de Parques Industriales en Lima

La oferta de parques industriales en el país continúa aumentando su oferta de acuerdo con el último reporte de la multinacional de bienes raíces JLL. La característica principal de los parques industriales es tener una gran extensión de terrenos que están reservados para actividades del sector industrial de diversos rubros y los lotes sean comercializados con habilitación urbana (ver figura 18).

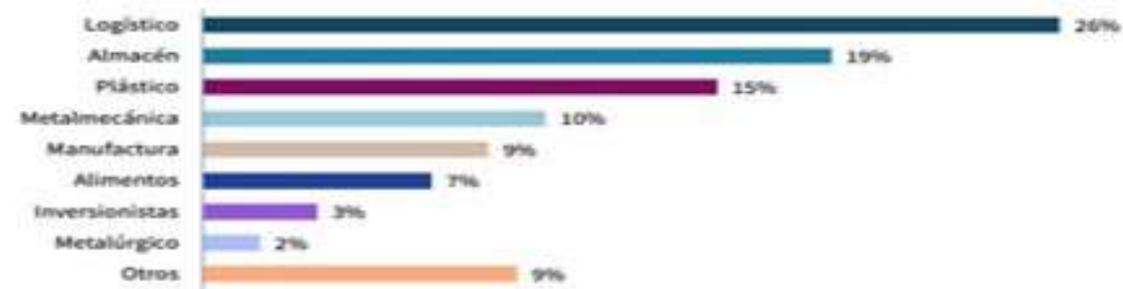
Actualmente en los alrededores de Lima existen 7 parques industriales: Indupark, Sector 62, Macrópolis, La Chutana, El Lúcumo, Huachipa Este y Almonte (ver figura 19). los cuales tienen más de 1,000 Ha. entregadas y habilitadas, de los cuales el 45% se encuentran en Chilca, el 40% en Lurín, y el 15% en Huachipa.

El precio de venta de lotes industriales habilitados promedia los US\$ 120/m², los cuales empiezan desde los US\$ 65 x m² y van hasta US\$ 210 x m²; dependiendo de la ubicación y del tamaño del lote.

Los terrenos de los parques industriales cuentan con habilitación urbana, son dirigidos por un único administrador, reúnen a empresas industriales y logísticas, generalmente son usados para manufactura y almacenamiento y los gastos administrativos de seguridad y mantenimiento son compartidos entre todos los propietarios de lotes adquiridos en el parque industrial.

Figura 18

Demanda de lotes por actividad de empresa



Nota. La figura muestra los niveles de demanda de lotes según la actividad empresarial.

Fuente: Business Empresarial (consultado el 12 abril, 2023).

Figura 19

*Ubicación de Parques Industriales
en Lima*



Nota. Ubicación de los principales
parques industriales en Lima.

Fuente: Binswanger, Perú

3.3 Ubicación del proyecto

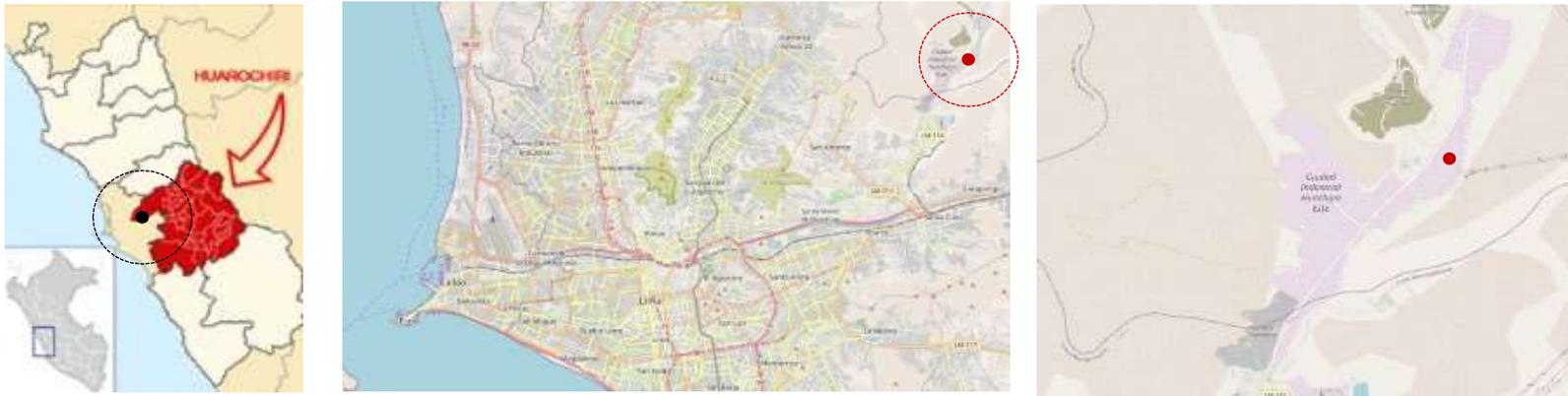
La ubicación del presente proyecto arquitectónico se ubica adentro del parque industrial Bryson Hills, en dos lotes rectangulares y colindantes de 10,000.20 m² cada uno, los cuales en conjunto suman 20,000.40 m² de área total. (ver figura 22). El Lote 1 se encuentra ubicado en esquina entre la Calle 9 y la Calle B y el Lote 2 se encuentra ubicado frente a la Calle B, ambos en la

Manzana 01 del condominio industrial Bryson Hills, el cual es un proyecto de lotes industriales ubicado en Huachipa Este, Segunda Etapa, Sector Quebrada del Huaycoloro – Centro Poblado Las Tunas, distrito de San Antonio, Provincia de Huarochirí, en la región Lima (ver figuras 20 y 21).

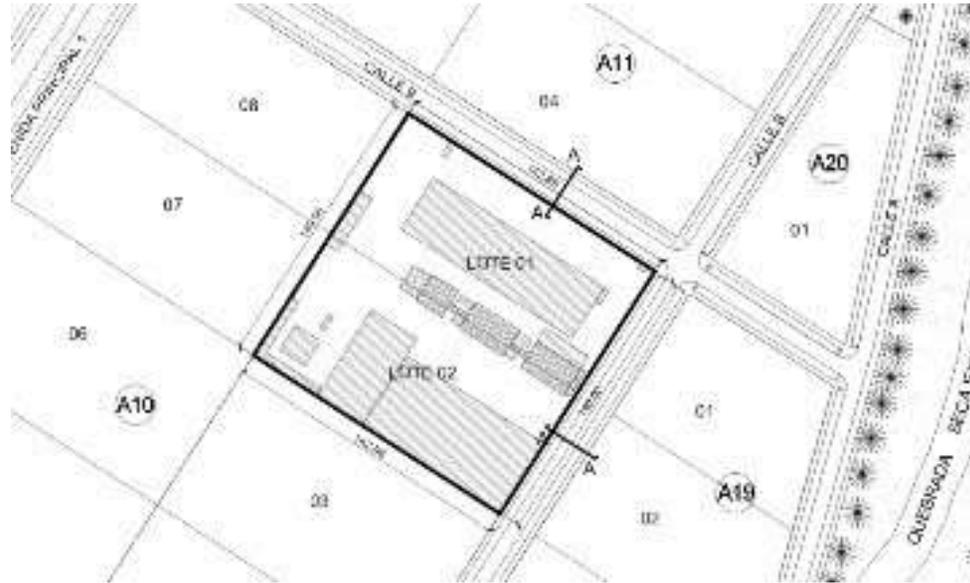
El ingreso al presente parque industrial se encuentra a 7 km de la autovía Ramiro Priale, y desde la puerta de ingreso del parque industrial al terreno donde se realizará el proyecto, se encuentra a 5Km de distancia.

Figura 20

Ubicación del proyecto



Nota. Ubicación del terreno donde se ubica el proyecto en mapas a distintas escalas de macro o micro. Fuente: Elaboración propia a partir de gráficas de Topographic.

Figura 21*Ubicación del proyecto*

Nota. La figura muestra el plano de ubicación del proyecto dentro del parque industrial Bryson Hills. Fuente: Elaboración propia.

Figura 22

Ubicación del proyecto



Nota. La figura muestra una vista aérea del terreno del proyecto, sectorizando ambos lotes de este. Fuente. Elaboración propia (marzo 2023).

3.4 Límites y superficie

El proyecto arquitectónico que se desarrollará, se encuentra ubicado adentro del condominio industrial Bryson Hills, el cual colinda en todos sus lados con terrenos eriazos de propiedad del gobierno regional de Lima, los cuales son cerros que forman parte de la quebrada del Huaycoloro de San Antonio de Chaclla y en su mayoría son utilizadas en alquiler como canteras; el presente

condominio industrial ocupa un área de 478 Ha con lotes que van desde los 1,000 m², que son los más pequeños hasta los más grandes con medidas genéricas y aproximadas de 10,000 m² cada uno, para desarrollar proyectos industriales de gran envergadura.

Una de las empresas que ocupa la mayor cantidad de área, la cual abarca casi en su mayoría la zona Nor-Oeste y fue la fundadora del presente condominio industrial, es la empresa Petramas, una de las primeras y más importantes empresas en la gestión del uso de energías renovables, manejo integral de residuos sólidos y conservación del medio ambiente, la cual ha conseguido desarrollar el proyecto más ambicioso de generación de energía eléctrica por medio de residuos sólidos procesados en la ciudad de Lima.

3.5 Topografía

El terreno donde se desarrollará el proyecto se encuentra a 574 m.s.n.m aproximadamente (ver figura 23). Por esta quebrada del Huaycoloro, en el año 1600 a. C, paso un huayco de gran magnitud, trayendo piedras de cantos rodados o guijarros y arena, luego la empresa promotora del parque industrial ha nivelado masivamente toda el área, para que luego cada propietario realice su respectiva nivelación y compactación en su lote.

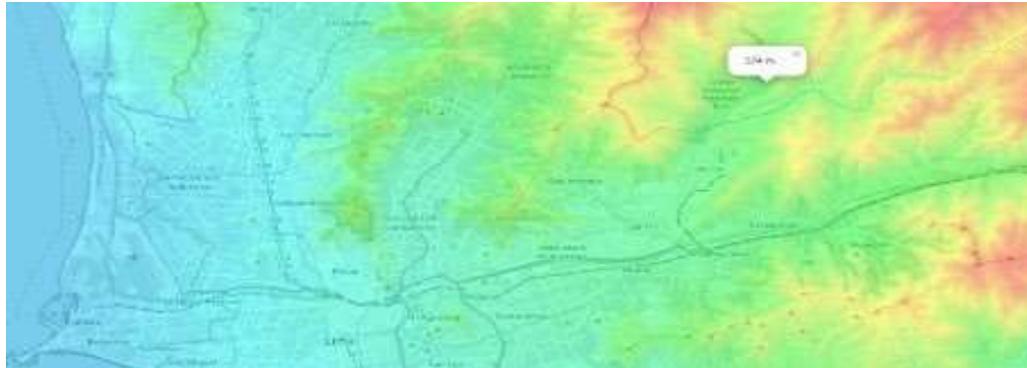
La ciudad de Lima está localizada sobre las llanuras de los valles de los ríos Rímac y Chillón, conformado básicamente por rocas sedimentarias y rocas intrusivas del batolito de los andes.

El terreno se encuentra dentro de la Zona 3 de Sismicidad, teniendo la posibilidad de que puedan ocurrir sismos de alta intensidad.

Actualmente ya se ha realizado el trabajo de compactación y nivelación en capas de 10cm en cada lote, obteniendo finalmente 2 lotes con una diferencia de 2.60m., esto debido a la pendiente existente y sujetos al diseño del ingreso de los lotes los cuales se han ubicado en el nivel 0.00m con relación al nivel de la pista de la calle para el ingreso a nivel de los camiones y así evitar espacios para rampas (ver figuras 24 al 30).

Figura 23

Plano Topográfico de la ciudad de Lima



Nota. La figura muestra el plano topográfico de Lima. Fuente: Topographic

Figura 24

Desnivel de 2.60m entre los dos lotes



Nota. La figura muestra el interior del terreno, enfatizando los diferentes niveles entre los dos lotes que lo conforman. Fuente: Elaboración propia (marzo 2023).

Figura 25

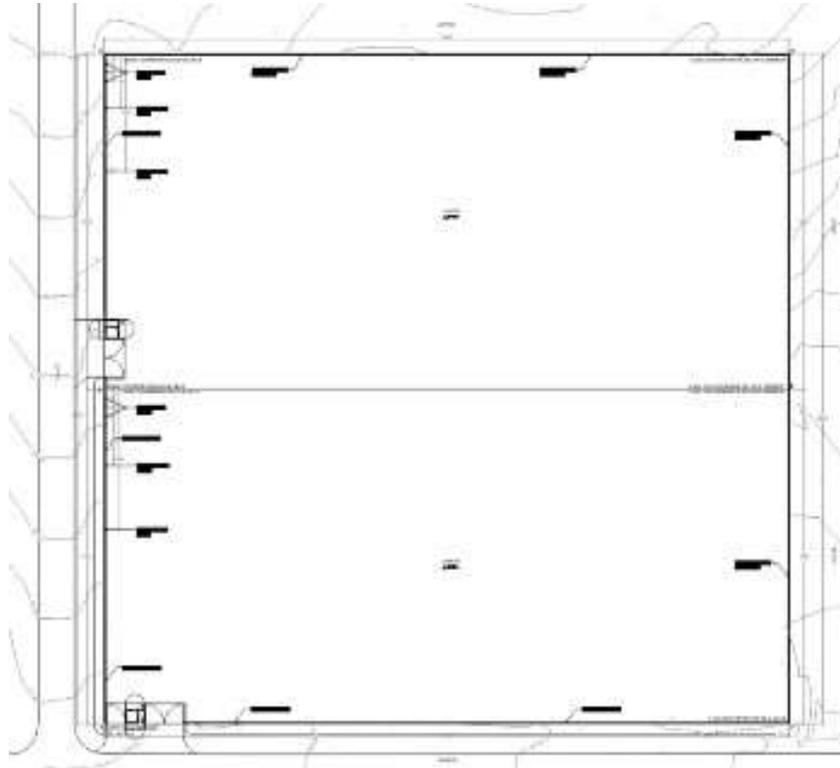
Plano topográfico inicial del terreno



Nota. La figura muestra el plano topográfico del terreno previo a la nivelación. Fuente: Elaboración propia

Figura 26

Plano Topográfico actual, ya nivelado



Nota. La figura muestra el plano topográfico de ambos lotes en situación actual, después de la nivelación. Fuente: Elaboración propia

Figura 27

Excavación del terreno y traslado de material excedente



Nota. La figura muestra la secuencia de excavación de terreno y traslado de material excedente para la nivelación. Fuente: Elaboración propia (diciembre 2022).

Figura 28

Zarandeo de material y nivelación de terreno



Nota. La figura muestra el zarandeo de material y la nivelación de ambos lotes que conforman el terreno de trabajo.

Fuente: Elaboración propia (diciembre 2022).

Figura 29*Nivelación del terreno*

Nota. La figura muestra la secuencia nivelación de terreno. Fuente: Elaboración propia (diciembre 2022).

Figura 30

Compactación del terreno en capas



Nota. La figura muestra la secuencia compactación de terreno para la nivelación según proyecto. Fuente:

Elaboración propia (diciembre 2022).

3.6 Estudio de Suelos

El terreno presenta una superficie conformada por arena limosa con gravas (SUCS SM), gravas subangulares de 8" a 10" en un 30% de su volumen y bolonería de diámetro máximo 2.0 m (bloques), de buena compactación, conglomerado de cauce de huayco con mezcla de arena, cascajo y limos, con aprox. 1.00% de humedad., de color marrón amarillento a blanquecino, sin plasticidad, con inclinación estable y la consistencia de su formación geológica va de dura a muy dura. Además, presenta baja capacidad de deformación y gran resistencia al esfuerzo cortante y por su formación geológica dicho suelo va más allá de los 5 mts de profundidad investigados.

De acuerdo con el estudio de suelos realizado en el terreno, se obtuvo la siguiente información:

- Una concentración de Cloruros promedio, de 240.00 p.p.m., menor que 1,000.0 p.p.m., indica que, en presencia de agua, no va a ocasionar problemas de corrosión a la armadura y elementos metálicos.
- Una concentración de Sulfatos promedio, de 680.00 p.p.m., Menor que 1,000.0 p.p.m., indica que no ocasionará un ataque químico al concreto de la cimentación.
- La presencia de Sales Solubles Totales es de 935.00 p.p.m., se encuentra por debajo de 1,500.00 p.p.m. Lo que indica que no ocasionará problemas de pérdida despreciable de resistencia mecánica por problemas de lixiviación (lavado de sales).
- Se concluye que el estrato de suelo que forma parte del contorno donde irá plantada la cimentación contiene concentraciones despreciables de sales solubles totales, sulfatos y cloruros, y que podrán atacar el concreto y la armadura del proyecto, lo cual se recomienda usar el Cemento Portland Tipo I (Uno).

La capacidad de carga admisible es 21.85 Ton/m², pero se recomienda considerar para cálculos estructurales 20.00 Ton/m²

3.7 Características ambientales

3.7.1 Clima

El clima es templado, se caracteriza por ser de "clima seco", condición por la cual se le denomina como "puerto seco" y es el requerimiento principal que buscan algunas empresas para instalarse; y con lluvias muy escasas. La "garua" o "llovizna" caen durante los meses de invierno, donde las temperaturas pueden descender significativamente, especialmente durante la noche, por las mañanas por lo general amanece con niebla y esta se dispersa al aparecer el sol antes del mediodía (ver figura 31).

Figura 31

Precipitaciones en Jicamarca

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Precipitación	3	4	3	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Días de lluvia	3	5	6	3	1	-	1	-	1	-	-	1
Días secos	28	23	25	27	30	30	30	31	29	31	30	30

Nota. La figura muestra el rango de precipitaciones, la cantidad de días de lluvia y días secos en Jicamarca a lo largo del año.

Fuente: Cuandovisitar.pe

3.7.2 Temperatura

En los meses de invierno, que abarca los meses de junio a septiembre durante el día, las temperaturas varían entre los 12 °C y 16 °C (ver figura 32), mientras que por las noches pueden llegar a ser bastante frías, con temperaturas cercanas a los 5 °C. En esta temporada, es común tener días soleados y cielos despejados y en los meses de verano, que comprenden los meses de diciembre a marzo, la temperatura promedio oscila entre los 18 °C y 22 °C durante el día, con noches frescas que pueden descender hasta los 10 °C (ver figura 33).

En primavera y otoño, que son los meses de transición entre el verano y el invierno, las temperaturas son más moderadas, con un promedio diurno alrededor de los 15 °C a 18 °C y noches más suaves.

Figura 32

Temperatura de Jicamarca



Nota. La figura muestra las temperaturas máximas y mínimas en Jicamarca a lo largo del año. Fuente: Cuandovisitar.pe

Figura 33*Temperatura de Jicamarca*

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Día	25	26	25	24	23	22	21	21	21	22	22	23
Noche	20	22	21	20	18	17	16	15	16	16	17	19
Agua	22	23	24	22	20	20	19	17	17	18	20	21

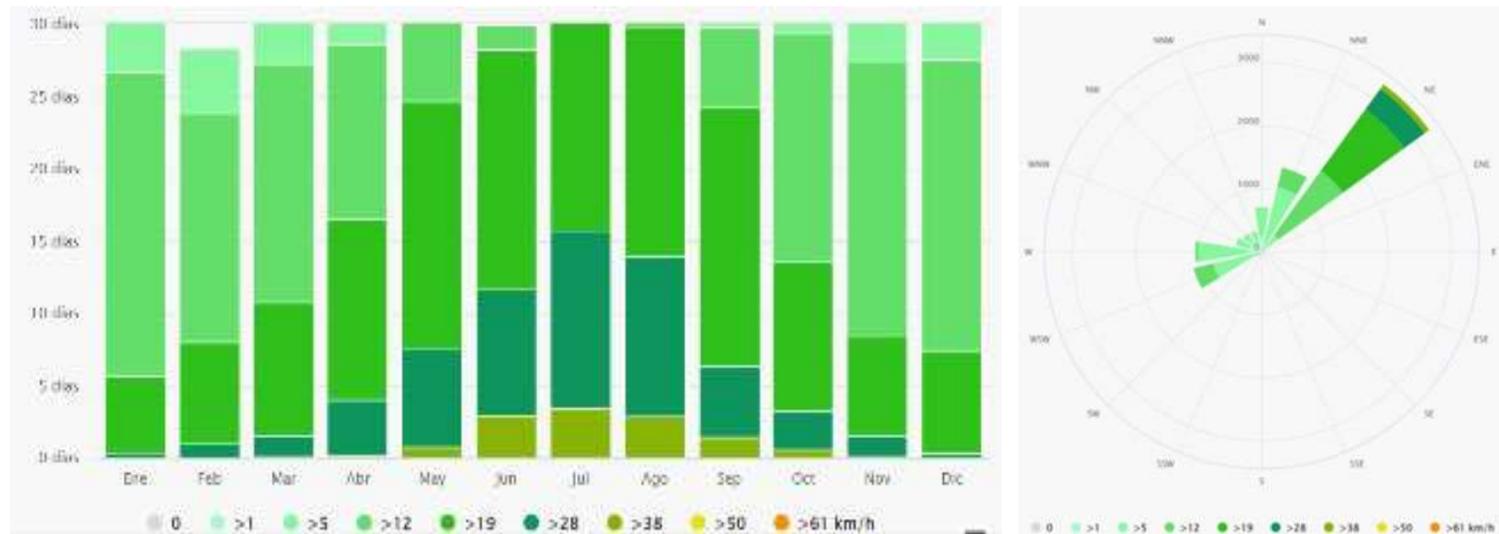
Nota. La figura muestra las temperaturas en Jicamarca a lo largo del año durante el día, la noche y la temperatura del agua. Fuente: Cuandovisitar.pe

3.7.3 Vientos

Los vientos provienen del sur y del suroeste, con velocidades que van desde los 5 km/h hasta los 38 km/h, según el mes y la estación del año. Estos se dan direccionándose hacia la quebrada seca de Jicamarca, conformada por el río Huaycoloro, por las mañanas casi no existen vientos que no ayudan a la dispersión de vapores y gases. (ver figura 34).

Figura 34

Velocidad del Viento y Rosa de vientos en Jicamarca



Nota. La figura muestra la velocidad del viento a lo largo del año y la dirección de los vientos predominantes.

Fuente: Cuandovisitar.pe

La otra forma de llegar al control de ingreso del parque industrial es por la Av. Cajamarquilla, la cual nace en la Av. Las Torres y esta a su vez en la Av. Nicolás Ayllón luego de atravesar la Av. Ramiro Priale. La Av. Nicolás Ayllón o carretera central es una de las principales vías nacionales de transporte terrestre que une la costa, sierra y selva del país.

Asimismo, está proyectado la construcción de un ramal ferroviario dentro del parque industrial que permitirá tener acceso directo al ferrocarril central, que llega hasta el puerto del Callao, así como a la sierra del país.

Aproximadamente demora llegar en transporte privado al proyecto (ver figura 36) desde:

- El aeropuerto Jorge Chávez, ubicado en el distrito del Callao: 1h 5min.
- El terminal norte multipropósito del puerto del Callao APM Terminals: 1h 20min.
- El peaje de Villa en la Panamericana Sur: 1hr 15min.
- La Real Plaza en Santa Clara de la carretera central: 25min

En transporte público demora 1 h 15min más aproximadamente.

Figura 36

Tiempos promedio a puntos estratégicos de rutas logísticas



Nota. La figura muestra los tiempos de llegadas en transporte público,

Fuente: Bryson Hills International.

3.9 Criterios Normativos

3.9.1 Parámetros urbanísticos

El Certificado de Parámetros correspondiente para los dos lotes donde se realizará el presente proyecto es de Zonificación I2, y certifica que el predio urbano ubicado en esquina entre la Calle 9 y la Calle B / Lote 01 / Manzana 01 y el predio urbano ubicado con frente a la Calle B / Lote 02 / Manzana 01, del Proyecto Lotización Industrial Huachipa Este, Segunda Etapa, Sector Quebrada del Huaycoloro – Centro Poblado Las Tunas, distrito de San Antonio, Provincia de Huarochirí, Región Lima. (ver figura 37).

A. Normatividad Urbanística

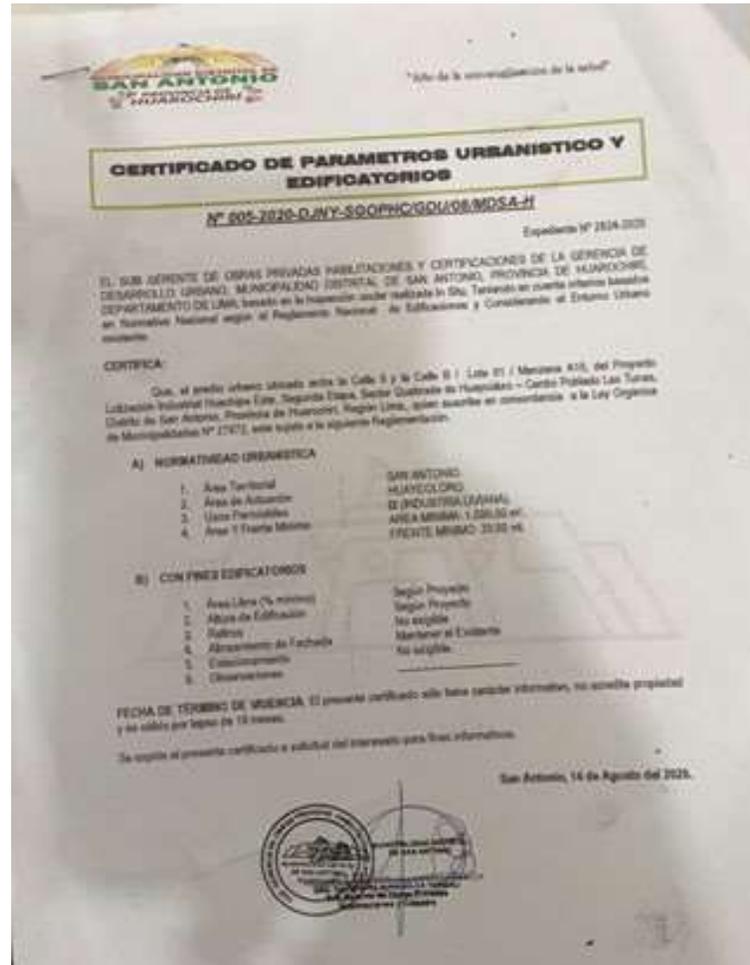
1. Área Territorial: San Antonio
2. Área de Actuación: Huaycoloro
3. Usos Permisibles: I2 (Industria Liviana)
4. Área y Frente Mínimo: Área Mínima: 1,000 m²
Frente Mínimo: 20.00 ml
5. Observaciones: Ninguna

B. Con Fines Edificatorios

1. Área Libre (% Mínimo): Según Proyecto
2. Altura de Edificación: Según Proyecto
3. Retiros: No Exigible
4. Alineamiento de Fachada : Mantener el Existente
5. Estacionamiento: No Exigible

Figura 37

Certificado de Parámetros.



Nota. Parámetros urbanísticos y edificatorios para el terreno a trabajar. Fuente: Municipalidad de San Antonio.

3.9.2 Reglamento Nacional de Edificaciones

Los requisitos con el que el terreno debe contar para poder desarrollarlo son: disponibilidad de red pública de agua, desagüe, electricidad, alumbrado público, telecomunicaciones y sistema de recolección de basura.

A continuación, se detallan algunos de los artículos más relevantes referidas a la industria, en la Norma A.060,

- Artículo 2.- Las edificaciones industriales, además de lo establecido en la Norma A.010 del presente Reglamento, deben cumplir con los siguientes requisitos:

a) Tener condiciones de seguridad para el personal que labora en estas empresas.

b) Conservar las condiciones de seguridad preexistentes en los alrededores.

c) Consentir que los procesos de producción puedan realizarse de manera que aseguren la satisfacción de los productos terminados

d) Dotar sistemas de protección para el medio ambiente, a fin de reducir efectos nocivos originados de las operaciones, como son las partículas en suspensión, vapores o humos, emisiones de gases, aguas residuales, ruidos; y vibraciones.

- Artículo 5.- En caso de siniestros, las construcciones industriales deberán estar compartidas en el terreno de tal manera que permitan el paso de vehículos de servicio público para atender todas las áreas.

- Artículo 8.- La iluminación de los espacios de las edificaciones industriales deberá cumplir con las siguientes condiciones:

a) Deberán contar con elementos que permitan la iluminación natural y/o artificial necesaria para las actividades que se realicen en dichos espacios.

b) Todas las oficinas de planta o administrativas contarán con iluminación natural directa desde el exterior, con un área mínima de ventanas de veinte por ciento (20%) del área del espacio. La iluminación artificial tendrá un nivel mínimo de 250 Luxes sobre el plano de trabajo.

c) Los espacios de producción, podrán tener iluminación natural por medio de vanos o cenital, o iluminación artificial cuando los procesos requieran un mejor nivel de iluminación. El nivel mínimo recomendable será de 300 Luxes sobre el plano de trabajo.

d) Los espacios de depósitos y de apoyo, podrán tener iluminación natural o artificial con un nivel mínimo recomendable de 50 Luxes sobre el plano de trabajo.

e) La Cocina y el Comedor, podrán tener iluminación natural con un área de ventanas, no menor del veinte por ciento (20%) del área del espacio. Se complementará con iluminación artificial, con un nivel mínimo recomendable de 220 Luxes.

f) Los Baños, podrán tener iluminación artificial con un nivel recomendable de 75 Luxes.

g) Los pasadizos de circulaciones deben contar con iluminación natural y artificial con un nivel de iluminación recomendable de 100 Luxes, así como iluminación de emergencia.

- Artículo 9.- La ventilación de los ambientes de las construcciones industriales deben cumplir con las siguientes condiciones:

a) Todos los espacios en donde se realicen actividades con la presencia permanente de personas deberán contar con vanos suficientes para permitir la circulación y renovación de aire de manera natural.

b) Las áreas de producción deben garantizar la renovación de aire de forma natural. Cuando los procesos productivos requieran condiciones controladas, deberán contar con sistemas mecánicos de ventilación que realicen la renovación de aire en función del proceso productivo, y que puedan controlar la temperatura, la humedad y la presión del ambiente.

c) Los espacios de depósito y de apoyo, podrán contar únicamente con ventilación mecánica forzada para renovación de aire.

d) La Cocina y el Comedor, debe tener ventilación natural con un área mínima de ventanas, no menor del doce por ciento (12%) del área del espacio, con una dotación mínima de aire no menor de 0.30 m³ por persona.

e) Los Baños, deberán ventilarse mediante ductos, cumpliendo con los requisitos señalados en la Norma A.010 del presente Reglamento.

- Artículo 21.- Las construcciones industriales estarán abastecidas de baños según la cantidad de trabajadores, los mismos que estarán repartidos de acuerdo con el tipo y característica del trabajo a realizar y a una distancia no mayor a 30 m. del puesto de trabajo más alejado.

- Artículo 22.- Las edificaciones industriales deben de estar abastecidas de 1 ducha por cada 10 trabajadores por cada turno y un área de vestuarios a razón de 1.50 m² por empleado por turno de trabajo.

- Artículo 23.- Dependiendo de la higiene necesaria para el proceso industrial se debe proveer con lavatorios adicionales en las zonas de producción.

- Artículo 26.- Las edificaciones industriales de más de 1,000 m² de área construida, estarán adecuadas para los requerimientos de accesibilidad y desplazamiento de las personas con discapacidad

Asimismo, se aplicarán las siguientes normas: A-0.10, G.010, A.120, A.130 y cualquier otra norma relacionada a estructuras, instalaciones eléctricas e instalaciones sanitarias para la ejecución del proyecto.

3.10 Calidad Urbana

El parque industrial cuenta con zonificaciones I2, I3 e I4. Existe sistemas de iluminación de alumbrado público; agua, desagüe industrial y doméstico, sistemas de tratamiento de aguas residuales, vías de tránsito asfaltadas (ver figura 38), áreas para servicios complementarios y comercio. Las veredas las debe realizar cada propietario como parte integral del proyecto que realice en su lote. Existe el acceso de telefonía fija y a la cobertura de telefonía celular, así como también la conexión a redes de internet. Aún no está implementado el uso de la red de gas natural en la zona. Existe el servicio de recojo de basura y el terreno se encuentra fuera de la zona de riesgo de pase de huaycos o inundación por lluvias.

Figura 38

Sección de vías del parque industrial



Nota. La figura muestra las secciones de las vías colindantes del proyecto, en los ingresos de ambos lotes. Fuente:

Bryson Hills.

Capítulo IV: Proyecto

4.1 Concepto del proyecto

El concepto de esta propuesta se basa en la metáfora de una locomotora que representa la Gerencia de la empresa (Grupo Vilbra), la cual impulsa y genera el movimiento. Esta locomotora arrastra los vagones que simbolizan las diferentes áreas administrativas, técnica y de producción que existen en la empresa, las cuales se desplazan a la velocidad de la locomotora, lo cual se refleja conceptualmente en el diseño arquitectónico del edificio administrativo (ver figura 39). Por otro lado, las montañas, los pueblos y el paisaje que forman parte de la geografía por donde transita este tren, se ven representadas por las naves industriales de almacén, producción, fabricación y reparación de la empresa por donde este tren va recolectando productos y los va trasladando para entregárselos a sus clientes.

Asimismo, las 4 empresas que forman parte del grupo Vilbra, se encuentran ahora juntas en el proyecto integral, y serían conceptualizadas por las montañas por donde este tren va recolectando material para terminar el proceso de servicio y así lograr el producto terminado.

La empresa Overprime estaría representada por la Nave de Fabricación. La empresa RockDrill estaría representada por la Nave de Reparación, ambas naves están juntas ya que comparten el mismo personal capacitado y técnico, así como las mismas herramientas ya que mientras por un lado están fabricando unidades nuevas, por el otro las están arreglando, pudiendo ser de igual modelo y características.

La empresa Helix, estaría representada por el Taller Mecánico, el cual estaría conceptualizado como un pueblo por el cual recorre este tren las montañas del país, el cual ofrece servicios para lograr entregar productos en buen estado.

Asimismo la empresa Codrise estaría representada de dos maneras, como una montaña y la más importante, representada por la Nave de Producción, la cual es el corazón de las 4 empresas, ya que gracias a la fabricación de sus piezas, las otras empresas existen para ser implementadas o instaladas en las unidades, y también estaría representada como un pueblo, en las faldas de esta gran montaña, por la Zona de Soldadura, ya que esta área abastece de servicios, ofrece reparaciones y da soluciones para el proceso de fabricación de piezas.

Otras áreas como las de Pintura, Lavado, Almacenamiento de unidades en espera, estarían conceptualizadas como parte del paisaje por donde este tren transita y recorre el país, ya que son áreas por donde las unidades van a pasar de alguna forma o de otra.

Figura 39

Gráfico conceptual del proyecto.



Nota. La figura muestra la ilustración de una locomotora que representa el funcionamiento del proyecto de forma conceptual. Fuente: Freepik.es

4.2 Situación actual del proyecto

En el terreno donde se ejecutará el proyecto, lo realizado hasta el momento es la nivelación y compactación de ambos lotes, cada uno con su respectivo ingreso, en la parte más alta de los mismos y por supuesto en el lugar donde coincida el nivel 0.00 mts del lote con el de la calle, ya que existe pendiente en ambos sentidos en el terreno.

Asimismo se ha ejecutado la obra del Cerco Perimétrico, que mide 4mts de altura y está estructurado con cimientos, columnas, vigas de concreto y ladrillo de concreto caravista marca Unicom de 12cm en los frentes que dan a la Calle 9 y a la Calle B, los otros 2 lados del terreno que tienen colindancia con otros lotes, se han realizado con el sistema de muros prefabricados, el cual consiste en colocar las columnas de concreto en forma “H”, donde irán los paneles de concreto prefabricado, sobre el sobrecimiento previamente realizado para sostenerlo y sujetarlo.

Los 4 mts de altura de ambos muros: el estructural y el prefabricado, es la medida mínima que tienen internamente los muros, ya que al estar el terreno en pendiente existen placas de muro de contención que hacen que en algunos puntos sea más alto el muro internamente, así como también externamente.

Además del muro perimétrico realizado, también se han ejecutado las casetas de ingreso en ambos lotes, las cuales miden aproximadamente 4 x 4 mts y dentro de ellas existe un control de ingreso con dos puertas, una de ingreso desde la calle y la otra de ingreso al lote y una oficina de guardianía la cual tiene un ventanilla con bandeja hacia el exterior, una ventana hacia el espacio del control de ingreso y cuenta además en sus otros dos lados con ventanas para la iluminación y ventilación de la caseta, así como una puerta de ingreso (ver figura 40).

Ambos lotes cuentan además con ingresos para camiones, los cuales cuentan con 2 puertas de fierro batientes de 4 x 4 mts, a excepción del Lote 1 que además cuenta con 1 puerta de fierro batiente de 4 x 4 para el ingreso y salida de vehículos administrativos (ver figura 41).

Figura 40

Casetas de vigilancia del lote 1 y 2



Nota. Las figuras muestran las casetas de vigilancia de los lotes 1 y 2 respectivamente desde el interior. Fuente: Elaboración propia (marzo 2023)

Figura 41

Ingresos lote 1 y 2



Nota. Las figuras muestran los ingresos a los lotes 1 y 2 respectivamente y el cerco perimétrico. Fuente: Elaboración propia (marzo 2023)

4.3 Zonificación del proyecto

El proyecto se encuentra desarrollado en dos lotes unidos (Lote 1 y Lote 2), con una diferencia de nivel entre ellos de 2.60 mts, cada lote cuenta con su respectiva caseta de seguridad de ingreso vehicular y peatonal y existe una rampa vehicular la cual comunica ambos lotes.

En el medio entre los dos lotes, se ubica el edificio administrativo, el cual se divide en tres bloques:

Bloque A Sótano: Cuarto de Máquinas, Tópico, Lactario, Vestuario de Mujeres, Baño Discapacitados, Cuarto de Tableros y Limpieza.

1er Nivel (A01): Recepción, Baño de Visitas y Discapacitados, Sala de Reuniones, Cuarto de Tableros y Limpieza, Baño de Hombres y Mujeres, Área de Oficinas: Logística y Compras.

2do Nivel (A02): Gerencia General, Directorio, Sala de Reuniones, Almacén, Cuarto de Tableros y Limpieza, Baño de Hombres y Mujeres, Área de Oficinas: Administración y Finanzas.

Bloque B Sótano: Vestuario de Hombres y Cuarto de Tableros y Limpieza.

1er Nivel (B-01): Sala de Reuniones, Almacén, Cuarto de Tableros y Limpieza, Baño de Hombres y Mujeres, Área de Oficinas: Administración, Tecnología y Sistemas.

2do Nivel (B-02): Sala de Reuniones, Almacén, Cuarto de Tableros y Limpieza, Baño de Hombres y Mujeres, Área de Oficinas: Contabilidad y Recursos Humanos.

Bloque C Sótano: Cuarto de Tableros y Limpieza, Ascensor, Sala de Capacitación, y Baño de Zona Descarga y Capacitación.

1er Nivel: Cuarto de Tableros y Limpieza, Ascensor, Sala de Reuniones, Almacén de Cocina, Baño de Hombres y Mujeres, Área de Oficinas: Ingeniería.

2do Nivel: Cuarto de Tableros y Limpieza, Ascensor, Baño de Hombres, Mujeres y Discapacitados, Comedor, Cocina y Terraza.

3er Nivel: Ascensor, Mezanine de Comedor y Terraza.

En el Lote 1, el cual se encuentra en el nivel 0.00 mts, del proyecto, se encuentra 01 Caseta de Seguridad de ingreso vehicular y peatonal, 01 Nave de Fabricación y Reparación las cuales están unidas, con 14 posiciones y 01 puente grúa o tecele de 10 Ton en cada nave, luego la zona de estacionamientos , con 07 estacionamientos para gerentes, 02 para visitas y 01 para discapacitados, 01 área destinada para almacenar unidades en espera de ser ingresadas a la Nave de Fabricación y Reparación, 02 baños de apoyo para el personal técnico, 03 zonas de Lavado, 01 zona de Pintura y zona de Taller Mecánico para reparación de vehículos de la empresa Helix específicamente, con 07 posiciones: 03 elevadores, 01 zanja, 02 bahías de múltiples usos y 01 zona de reparaciones eléctricas.

En el Lote 2 el cual se encuentra en el nivel -2.60 mts con referencia del Lote1 y del proyecto, se ubica 01 Caseta de Seguridad de ingreso vehicular y peatonal, 01 rampa de descarga a desnivel de unidades, las cuales salen a nivel del Lote 1. Asimismo, se ubica 01 Nave de Almacén General, 01 Nave de Producción la cual contiene 20 máquinas de Torno CNC, la Zona de Soldadura, donde existen módulos de trabajo, así como maquinarias, 02 baños de apoyo para el personal técnico y zona de Estacionamiento para 12 vehículos en espera de ser reparados en el Taller de Mecánica ubicado en el lote 1 (ver figura 42).

Figura 42

Zonificación del proyecto



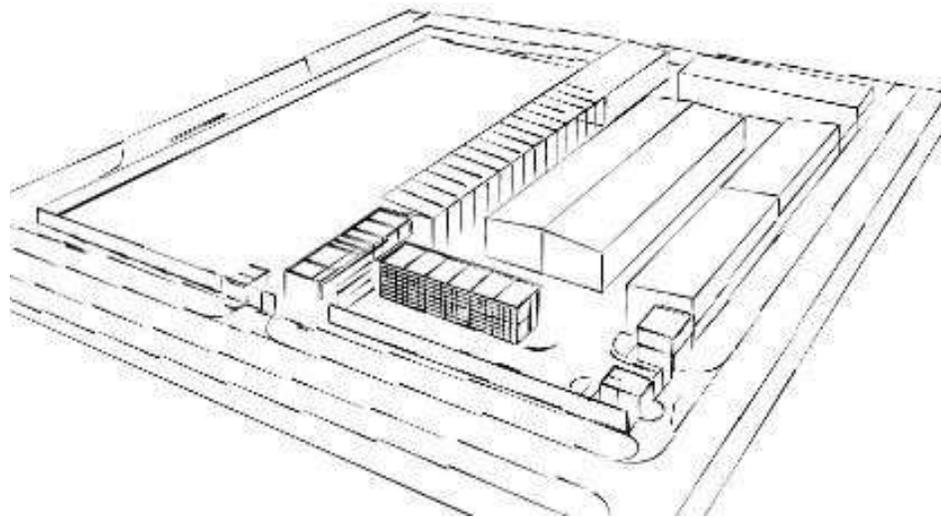
Nota. La figura representa la zonificación del proyecto dentro del terreno. Fuente: Elaboración propia.

4.4 Primera imagen de propuesta arquitectónica

Inicialmente el proyecto se iba a desarrollar en el Lote 1, al hacer la propuesta arquitectónica se concluyó que se necesitaba más área para satisfacer todas las necesidades que se requerían, por lo que se optó por proponer la compra del lote 2, para así tener mayor área y lograr que todos los ambientes que se requerían se ubiquen cómodamente y así lograr un proyecto integral de todas las áreas de las 4 empresas (ver figuras 43 al 45). Luego realicé bosquejos de los diferentes espacios del proyecto, (ver figuras 46 al 52).

Figura 43

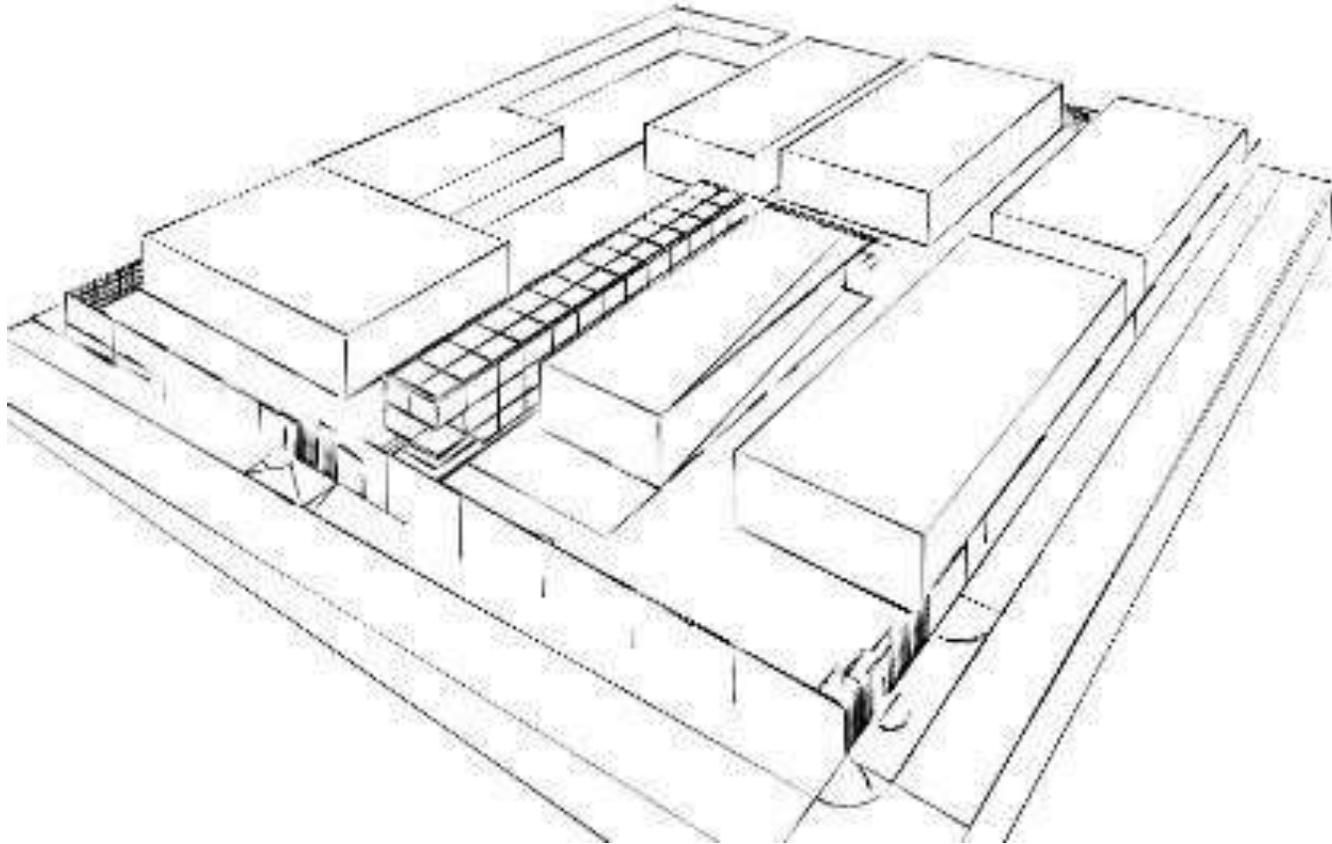
Bosquejo inicial



Nota. La figura expone el bosquejo inicial, en el que el proyecto se encontraba únicamente en el lote 1. Fuente: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Figura 44

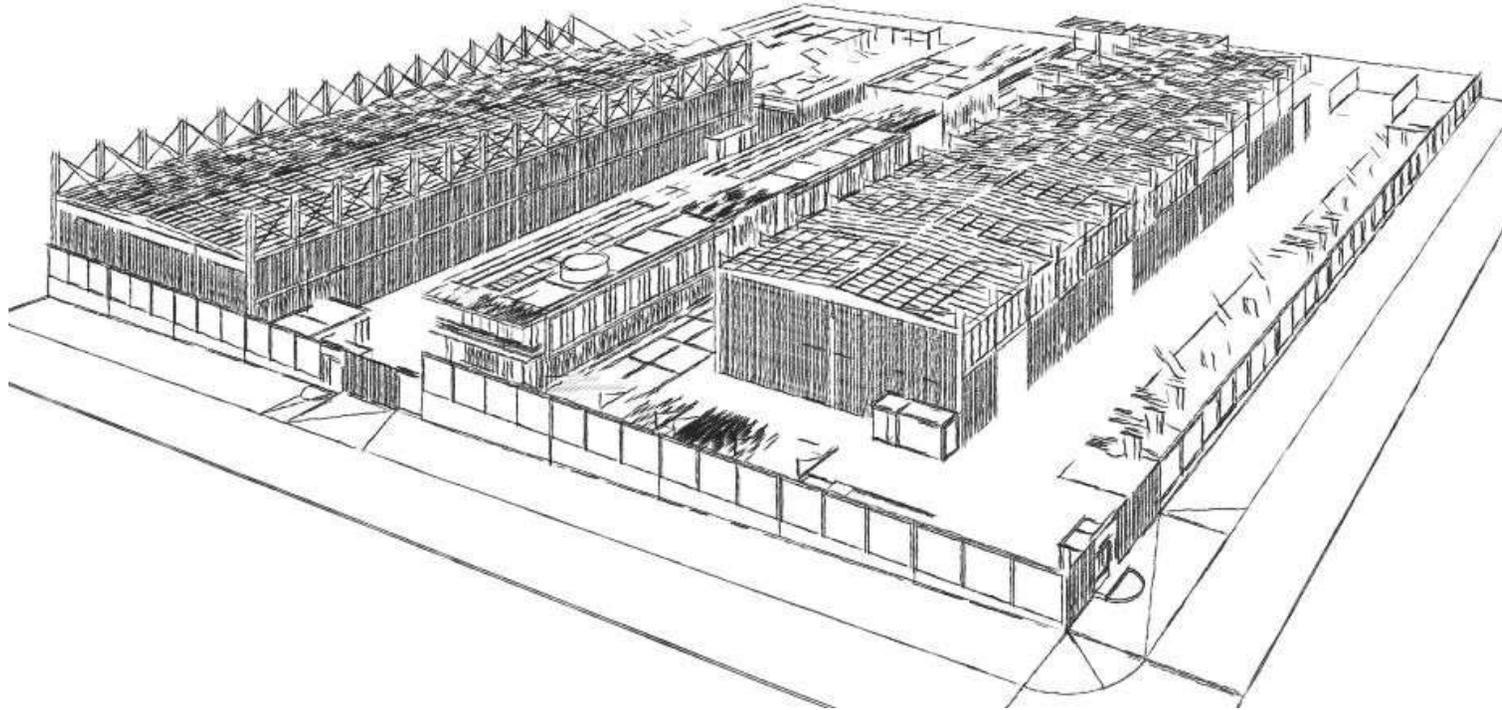
Bosquejo en ambos lotes



Nota. La figura muestra el bosquejo con la distribución inicial en ambos lotes. Fuente: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Figura 45

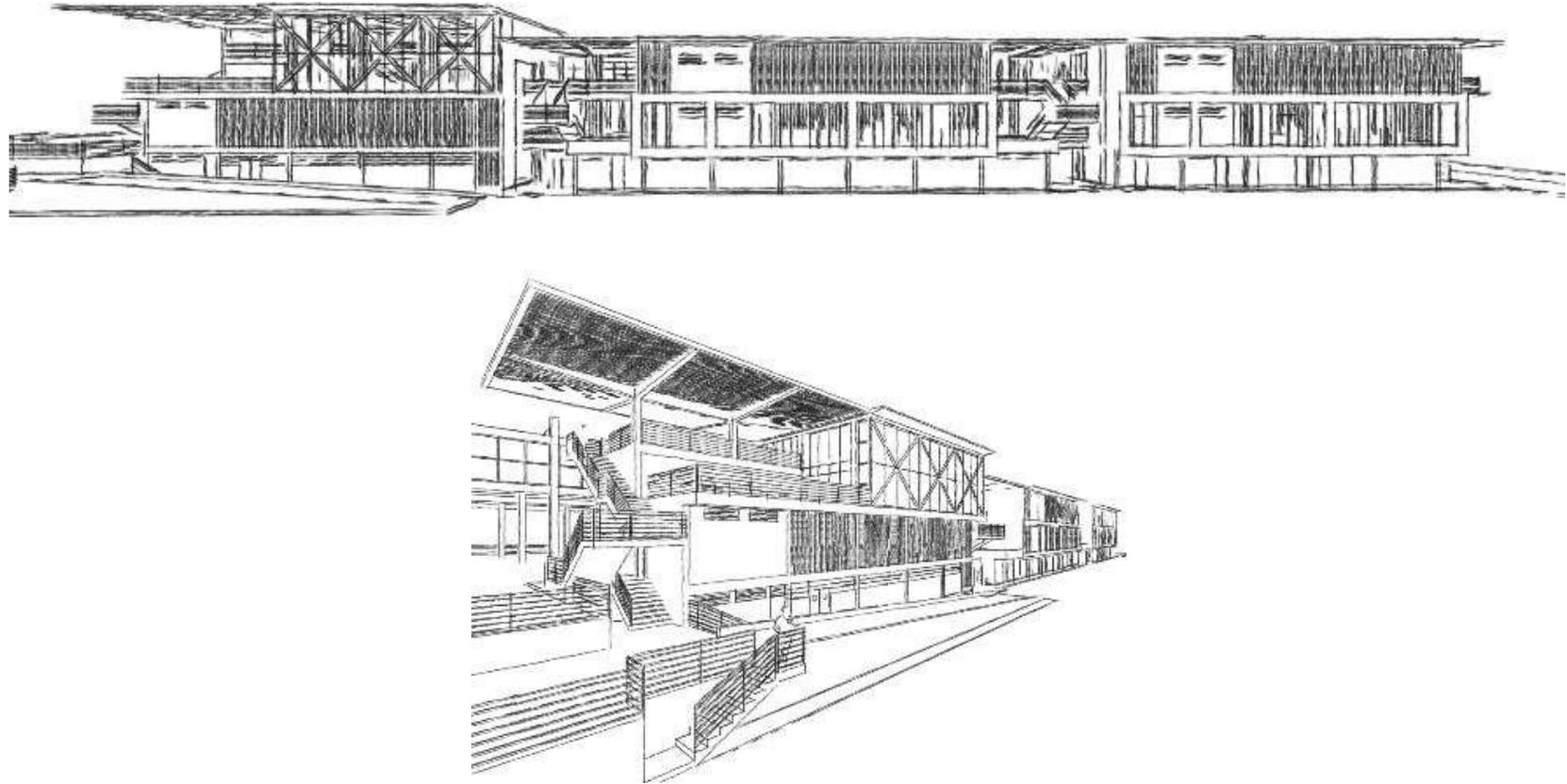
Bosquejo final del proyecto



Nota. La figura expone el bosquejo con la distribución final. Fuente: Fuente: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Figura 46

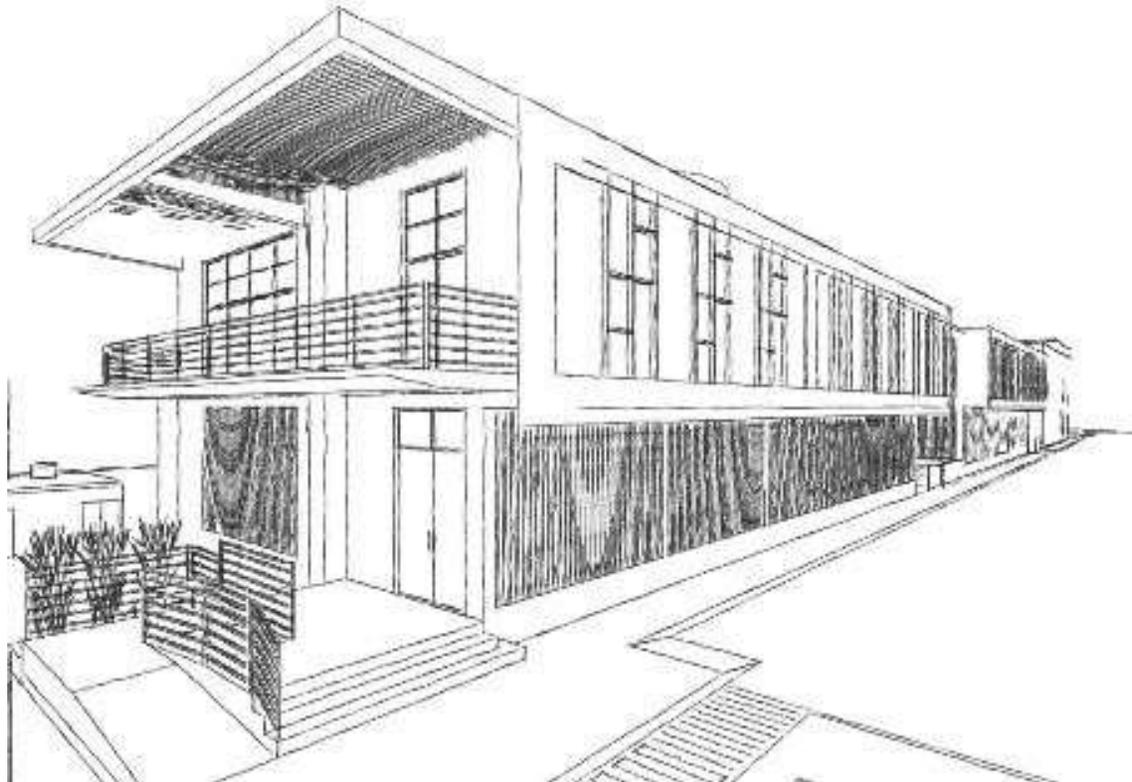
Bosquejo elevación edificio administrativo



Nota. La figura muestra bosquejos de la fachada del edificio administrativo. Fuente: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Figura 47

Bosquejo Ingreso Principal

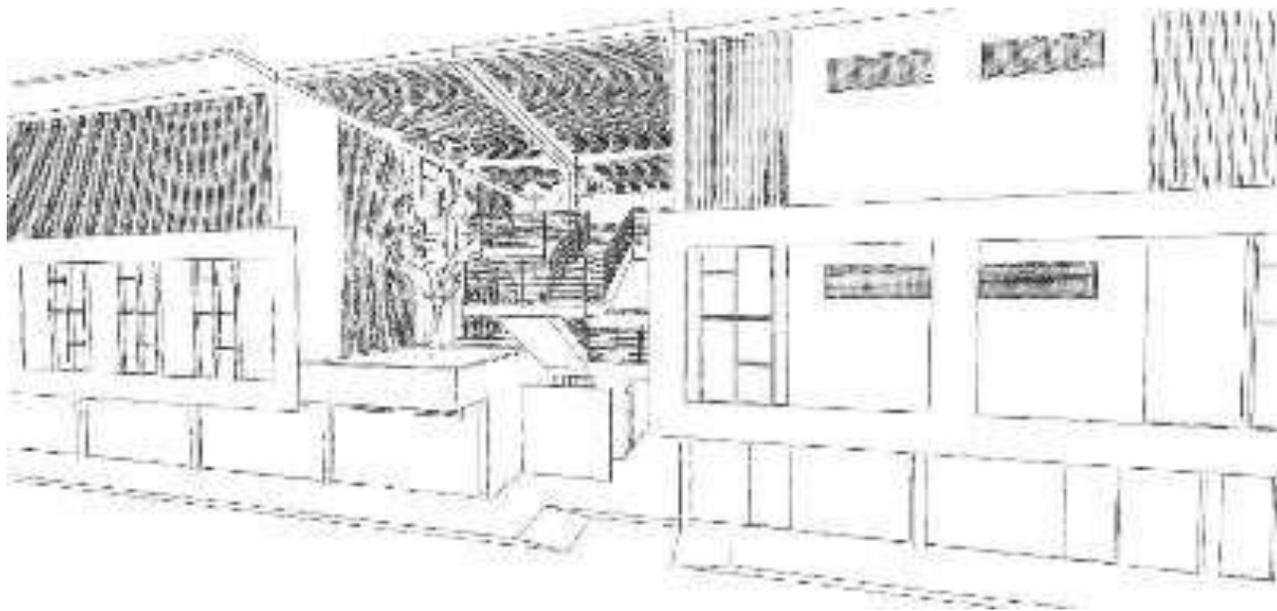


Nota. La figura muestra bosquejos del ingreso principal del edificio administrativo.

Fuente: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Figura 48

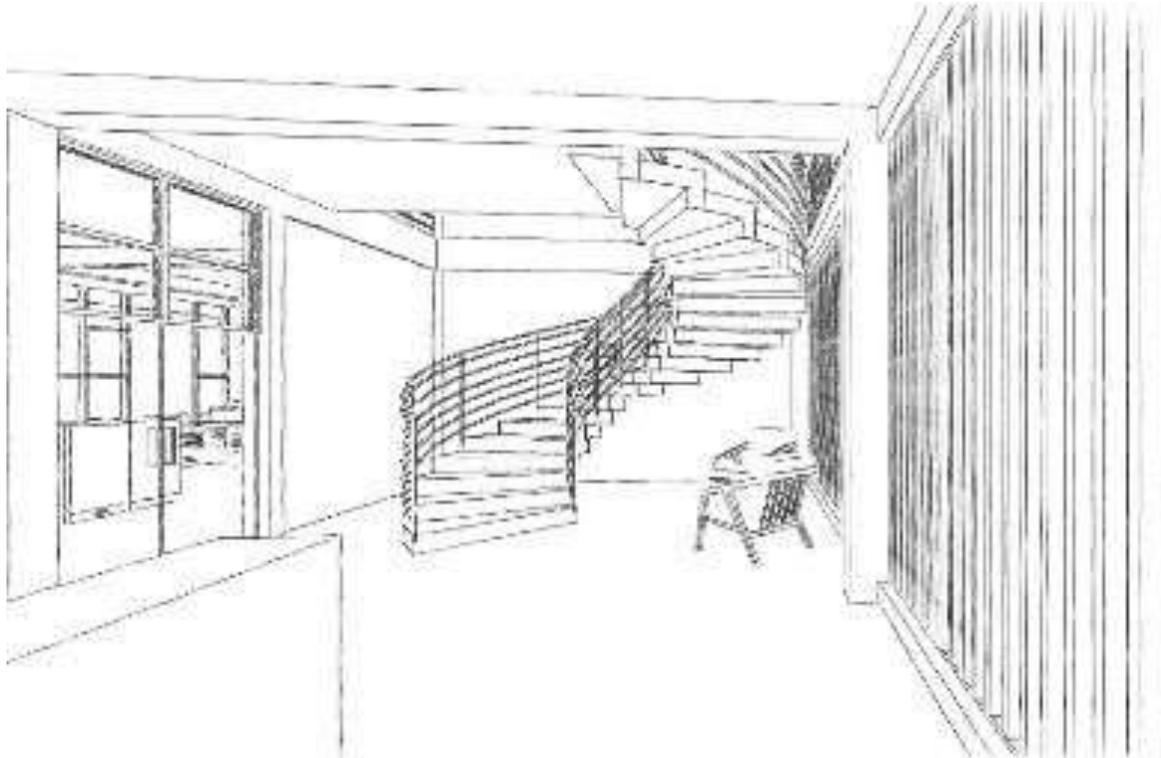
Bosquejo Zona Escaleras



Nota. La figura ilustra bosquejos de la zona de escaleras integradas. Fuente: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Figura 49

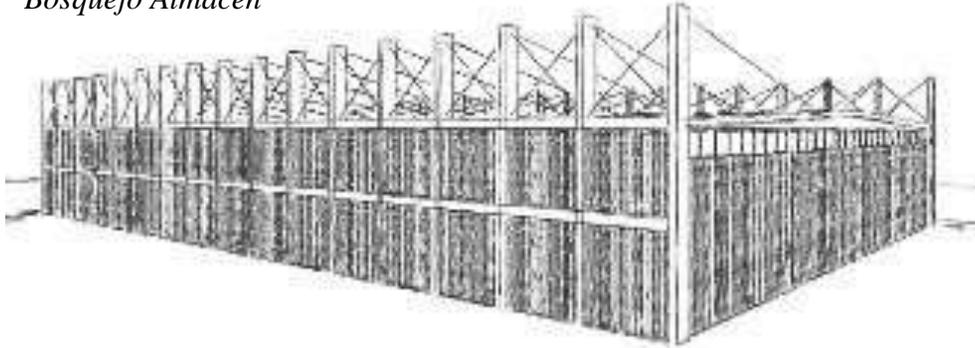
Bosquejo Escalera Helicoidal



Nota. La figura muestra bosquejos de la zona de escaleras integradas. Fuente: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Figura 50

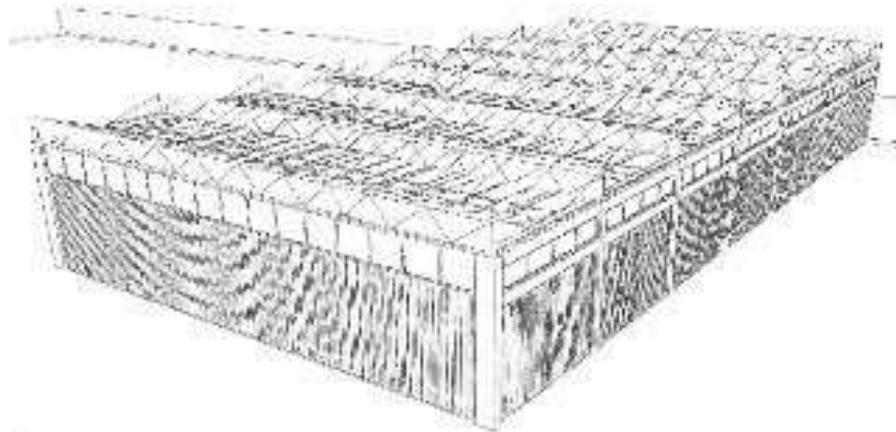
Bosquejo Almacén



Nota. La figura muestra bosquejos del hangar de almacén. Fuente: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Figura 51

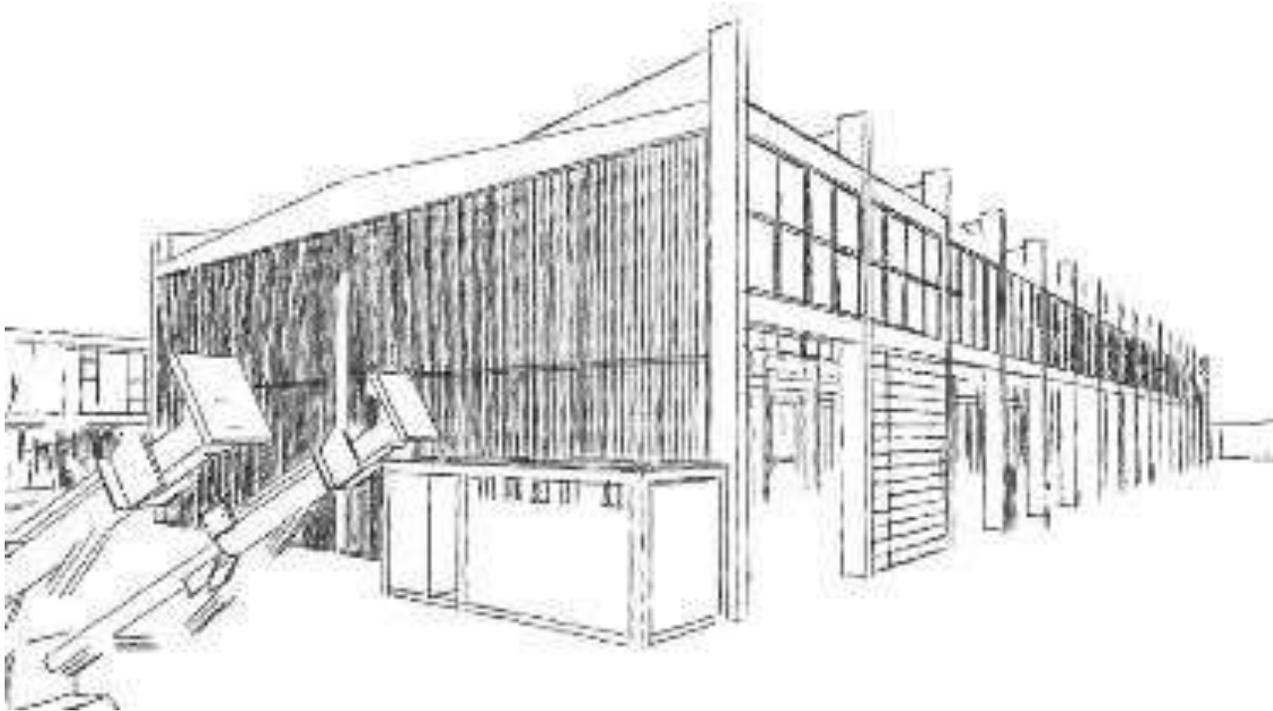
Bosquejo Nave Producción



Nota. La figura muestra bosquejos del hangar de producción. Fuente: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Figura 52

Bosquejo nave fabricación y reparación



Nota. La figura muestra bosquejos de la nave de fabricación y reparación. Fuente: Elaboración propia, programa: SketchUp.

4.5 Programa Arquitectónico

Los espacios de la presente planta industrial que se indican a continuación son en su totalidad para el uso de los trabajadores. Podemos entonces fraccionar el programa en 02 zonas: Zona Administrativa (Sótano, 1er Nivel y 2do Nivel) y Zona de Trabajos de Producción

Zona Administrativa

Tiene un área total de construcción (AC) de 3,625.30 m², teniendo como referencia el nivel 0.00 mts ubicado en el Lote 1, cuenta con un edificio central de 3 niveles (Sótano, 1er Nivel y 2do Nivel) que está distribuido en 03 bloques (A, B y C), el cual contiene los siguientes espacios:

Cuarto de Maquinas

En este espacio ubicado en Sótano del Bloque A con un AC: 21.12 m² se ubican los controles generales de llaves de agua y las bombas hidroneumáticas para el uso de la Cisterna General con capacidad de 65m³ y de la Cisterna ACI con capacidad de 680m³.

Tópico

El proyecto cuenta con un tópico ubicado en Sótano del Bloque A con un AC: 10.06 m², en el que se podrá dar asistencia de primeros auxilios al personal que pudiese sufrir alguna emergencia o cualquier dolor corporal. Está equipado con 01 medio baño de AC: 4.94 m² y una camilla para facilitar la evacuación en caso sea necesario.

Lactario

Ambiente ubicado en Sótano del Bloque A con un AC: 10.06 m² implementado en el proyecto para las madres trabajadoras para que puedan realizar la extracción y conservación de la leche materna durante el horario de trabajo para luego seguir alimentando a su bebé. Está equipado con 01 sillón y 01 medio baño de AC: 4.94 m².

Baño para Discapacitados

Existen 03 medios baños implementados para personas con discapacidad, ubicados en:

- Sótano del Bloque A con un de AC: 6.71 m², el cual atiende principalmente al Lote 2
- 1er Nivel del Bloque A, con un AC: 4.94 m², el cual atiende principalmente al Lote 1.
- 2do Nivel del Bloque C, con un AC: 7.28 m², el cual atiende principalmente al Comedor.

Vestuario de Mujeres

Espacio ubicado en Sótano del Bloque A con un AC: 48.69 m², destinado para el uso de las trabajadoras, el cual cuenta con 03 cambiadores privados, 01 cambiador con ducha propia, 03 cubículos de inodoros y 04 lavatorios.

Cuarto de Tableros y Limpieza

Espacio donde se ubica el Sub-Tablero de energía eléctrica y los implementos de limpieza. Se encuentran ubicados en los 03 Bloques: A, B y C, en el Sótano con un AC: 5.34 m², 5.94 m² y 3.50 m², en el 1er Nivel con AC: 7.70 m², 7.86 m² y 3.30 m² y en el 2do Nivel con AC: 7.71 m², 7.87 m² y 3.69 m², respectivamente en cada Bloque.

Vestuario de Hombres

Espacio ubicado en Sótano del Bloque B con un de AC: 441.78m², destinado para el uso de 180 trabajadores, el cual cuenta con 612 lockers, con 36 bancas para cambiarse, 16 duchas, 08 cubículos de inodoros, zona de urinario y 02 zonas de lavadero con 07 caños. Además, cuenta con 01 gabinete para la ubicación de la terma a gas de AC: 3.08 m² y otro gabinete para la ubicación de 02 tanques de gas de AC: 2.26 m², los cuales ventilan hacia un corredor exterior.

Sala de Capacitación

Espacio ubicado en Sótano del Bloque C con de 111.60 m², creado para capacitar al personal y dar conferencias, tiene capacidad para 54 personas, está equipado con 18 mesas y 54 sillas, 01 proyector, 01 ecran y está equipado con 01 sistema de audio. Además, cuenta con 01 depósito de AC: 13.00 m².

Baño en Zona Descarga y Sala de Capacitación

Espacio ubicado en el Sótano del Bloque C con de AC: 18.15 m², creado para el uso de los servicios higiénicos para trabajadores y operarios internos y externos de la zona de descarga, así como para los usuarios de la sala de capacitación, contiene 02 cubículos de inodoro, 01 zona de lavadero con 04 caños 01 zona de urinario.

Recepción – Ingreso principal

Ambiente ubicado en el 1er Nivel del Bloque A con de AC: 25.60 m². destinado para la recepción de visitas externas en el cual luego de anunciarse, se le deriva al área correspondiente, en este espacio se ubica 01 baño de visitas y discapacitados, el cual también esta anexado a la sala de espera y escalera helicoidal principal.

Sala de Espera

Este ambiente ubicado en el 1er Nivel del Bloque A con AC: 28.10 m², se encuentra debajo de la escalera helicoidal que comunica al 2do Nivel y esta implementado con 02 sillas y 01 mesa para las visitas que están a la espera de ser atendidas.

Áreas de Trabajo Administrativo

Ambiente administrativo ubicado en los Bloques A y B, en el 1er Nivel con AC: 154.87 m² y 219.46 m² y en el 2do Nivel con AC: 183.55m² y 238.61 m² respectivamente, donde se ubican escritorios individuales y 01 mesa para trabajos grupales con capacidad para 06 personas, en la cual operan diferentes áreas de la empresa como finanzas, logística, compras, contabilidad, etc., cuenta con 01 espacio para la ubicación de la fotocopiadora, y contiene en su espacio 01 zona de almacén, 01 o 02 salas de reuniones, según el Bloque, 01 cuarto de tablero y limpieza y servicios higiénicos para hombres y mujeres.

Almacén

Ambiente administrativo ubicado el Sótano y 1er Nivel de los Bloques A y B con AC: 11.25 m² cada uno, destinado para archivar documentos e información propia de la empresa.

Baño de Hombres y Mujeres

Espacio ubicado en los 3 Bloques A, B y C con AC: 13.30 m² el baño de hombres y 13.43 m² el baño de mujeres, en el 1er y 2do nivel de cada uno de los Bloques A y B, los cuales atienden a las áreas administrativas, en el Bloque C en el 1er Nivel con AC: 9.58 m² el baño de hombres y 8.96 m² el baño de mujeres, los cuales atienden al área de Ingeniería, y en el 2do Nivel, con AC: 7.32 m² el baño de hombres y 3.78 m² el baño de mujeres, los cuales atienden al área del comedor, creados para el uso de los servicios

higiénicos de Hombres y Mujeres del área administrativa y técnica. Los baños cuentan con 02 cubículos de inodoros, lavatorios y únicamente en el baño de hombres con urinarios.

Sala de Reuniones

Ambiente creado para sostener reuniones del personal administrativo entre personal interno y externo, en el Bloque A en el 1er Nivel existen 2 salas de reuniones con AC: 36.75 m² y 30.23 m², en el 2do Nivel existe 1 sala de reuniones con AC: 36.78 m², en el bloque B, en el 1er Nivel existen 02 salas de reuniones de 30.23 m², cada una, en el 2do Nivel existen 02 salas de reuniones de 36.78 m² cada una y en el bloque C, en el 1er Nivel, en el área de Ingeniería, existe 01 sala de reuniones de AC: 26.18 m²

Jardineras

Existen 02 espacios ubicados en el 1er Nivel de AO: 23.62 m² y 30.21 m² entre los Bloques A y B y otros 02 espacios con la misma área ubicados entre los Bloques B y C, los cuales sirven para contener vegetación la cual permite que se desarrolle un tratamiento paisajístico dentro del proyecto.

Área de Ingeniería

Ambiente administrativo ubicado en el 1er Nivel del Bloque C con AC: 177.35 m², donde se ubican escritorios individuales, 01 mesa para trabajos grupales con capacidad para 06 personas, 01 sala de reuniones, 01 cuarto de tablero y limpieza y servicios higiénicos para hombres y mujeres.

Almacén de Cocina

Espacio ubicado en el 1er Nivel del Bloque C con AC: 58.90 m², creado para recibir los productos de alimentación del personal, al mismo nivel de la descarga de alimentos, el cual se encuentra en el Lote; contiene en su espacio 01 lavadero, equipos de refrigeración y anaqueles para almacenar productos, asimismo contiene 01 escalera interior y propia que comunica al 2do Nivel, donde se encuentra la cocina. Asimismo, cuenta con 01 gabinete para la ubicación de la terma a gas y 02 tanques de gas los cuales ventilan hacia el exterior.

Gerencia General

Ambiente ubicado en el 2do Nivel del Bloque A con AC: 32.33 m², el cual tiene 01 escritorio, 03 sillas, 01 sala integrada y 01 medio baño de AC: 4.94 m², el cual también atiende al ambiente del Directorio y posee 01 balcón exterior de AC: 35.50 m², el cual se comunica exteriormente con el ambiente del Directorio.

Directorio

Ambiente ubicado en el 2do Nivel del Bloque A con AC: 36.76 m², creado para sostener reuniones del directorio de la empresa con una capacidad para 10 personas, contiene 01 mesa central, 10 sillas y se encuentra anexada a la oficina de Gerencia General por medio de una puerta de vidrio corrediza, asimismo posee un balcón que se comunica exteriormente también con la oficina de Gerencia General.

Comedor

Espacio de AO: 400.09 m² con una capacidad para 188 personas en total, creado para la reunión del personal donde podrán digerir sus alimentos en 4 diferentes ambientes, en el 2do Nivel del Bloque C donde se encuentra ubicado el comedor con AC: 168.40 m², con capacidad para 64 personas, en la Terraza exterior con AO: 71.92 m², con capacidad para 32 personas, en el 3er Nivel o Mezanine del Comedor con AC: 97.61 m² con capacidad para 36 personas y en la Terraza exterior del Mezanine con AO: 62.16 m² con capacidad para 32 personas.

Existe un ascensor en este ambiente, el cual existe básicamente para el acceso de personas con discapacidad desde el nivel del sótano y del 1er Nivel.

Cocina

Espacio ubicado en el 2do Nivel del Bloque C con AC: 53.93 m², creado para la preparación de la comida la cual será servida a los trabajadores de la empresa, Equipada con 01 cocina industrial, 02 lavatorios, diversas plataformas de trabajo y 01 campana extractora central.

Zona de Trabajos de Producción

Casetas de Ingreso

Se encuentran ubicadas en el ingreso del Lote 1 y Lote 2, con AC: 12.24 m², cada una, en las cuales en cada una existe un pasadizo de control de acceso peatonal con su respectiva oficina de control, Asimismo cada, Caseta de Ingreso, tiene 02 puertas

batientes de fierro de 4 x 4 mts. para el ingreso y salida de camiones. En el Lote 1, además existe una puerta batiente de fierro de 4 x 4 mts. para el ingreso de los vehículos de los Gerentes y vehículos pequeños.

Estacionamientos

Se encuentran ubicados en el Lote 1 y existen 10 ubicaciones de 14.00 m² cada uno, destinados 07 espacios para los gerentes, 02 espacios para las visitas y 01 espacio para personas con discapacidad. Los vehículos del personal estacionan sus vehículos en los estacionamientos exteriores que ocupan la berma del espacio público, lugar destinado para ello como así lo indica el reglamento interno del parque industrial.

Nave de Fabricación y Reparación

Espacio de AC: 2,914.60 m² ubicado en el Lote 1, requerido para la fabricación y reparación de unidades motrices diseñadas para la exploración minera. Contiene 02 corredores con una capacidad total para ubicar 28 unidades (14 unidades por corredor) y cada corredor contiene un puente grúa o tecla con capacidad de carga de 10 Ton. para transportar piezas de las unidades de la zona de “Armado de Componentes” que se encuentra al extremo de cada corredor, hasta la ubicación de la unidad en proyecto o de la unidad por ser reparada, Esta nave cuenta con 06 puertas levadizas y 4 puertas peatonales.

Zona de Almacenamiento de Unidades en espera

Espacio de AO: 957.91 m² ubicada en el Lote 1, destinada para almacenar las unidades que están en situación de espera para ser ingresadas a la Nave de Reparación.

Baños de Apoyo

Espacios ubicados en el Lote 1 y Lote 2, con AC: 16.30 m² y 15.24 m², respectivamente, creados para el uso de los servicios higiénicos para trabajadores, contiene 01 cubículos de inodoro, zona de lavadero con 04 caños y zona de urinario, es encuentra anexado a Cuarto de Tablero.

Cuarto de Tablero y Limpieza Exterior

Espacios ubicados en el Lote 1 y Lote 2, con AC: 4.77 m² y 6.89 m², respectivamente, destinados para albergar el Sub-Tablero de energía eléctrica, así como material de limpieza de la respectiva zona.

Zona de Pintura

Espacio de AO: 258.41 m² ubicado en el Lote 1, el cual es utilizado para el ingreso de unidades y piezas para ser pintadas por medio de una compresora hidroneumática.

Zona de Lavado

Espacio de AO: 468.18 m² en total, ubicado en el Lote 1, en el cual existen 03 espacios de 156.06 m² cada uno, destinados para el lavado y limpieza de las unidades que llegan, Cada Zona de Lavado cuenta con una ligera pendiente, la cual conduce por medio de una red de desagüe el agua sucia hacia una cisterna para el tratamiento de aguas respectiva.

Zona de Taller de Mecánica

Espacio de AO: 268.49 m² ubicado en el Lote 1, el cual contiene 07 posiciones, distribuidas de la siguiente manera: 03 posiciones para elevadores de vehículos, 01 zanja, 02 bahías, 01 zona de arreglo de partes eléctricas, 01 zona de maniobras para el ingreso a cada posición y 01 container de 40 p³ donde se ubican las oficinas y almacén de productos pequeños.

Nave de Almacén General

Espacio de AC: 3,184.00 m² ubicado en el Lote 2, con medidas de Largo: 79.60 mts, Ancho: 40.00 mts y Altura: 11.20 mts., requerido para el almacenaje de materia prima, repuestos, tubería, maquinaria, etc., materiales propios del rubro y del giro de la empresa que es la minería. Únicamente cuenta con dos puertas levadizas de ingreso.

Nave de Producción

Espacio de AC: 1,301.69 m² ubicado en el Lote 2, con medidas de Largo: 49.40 mts, Ancho: 26.35 mts y Altura: 7.25 mts., requerido para la producción de piezas, cuenta con 07 puertas batientes en uno de sus lados para poder retirar en caso se malogren cualquiera de las 20 máquinas que contiene en su interior.

Zona de Soldadura

Espacio de AO: 1,512.20 m² ubicado en el Lote 2, requerido para la fabricación de piezas, cuenta con 12 cubículos de 17.63 m² y un cubículo doble 35.26 m² para cada técnico soldador, así como espacios para diferentes maquinas fijas y 01 sala de reuniones de AC: 50.12 m².

Zona de Descarga Superior e Inferior

La zona de Descarga Superior tiene un espacio de AO: 349.48m² ubicado en el lote 1, utilizado para recibir las unidades que llegan montadas en un camión las cuales son conducidas directamente a la zona de lavado, La zona de Descarga inferior con AO: 79.61 m² es donde se encuentra el desnivel para que la unidad transportada, salga al mismo nivel del Lote 1.

Rampa de Descarga

Espacio de AO: 112.61 m² ubicado en el Lote 2, utilizado por los camiones, los cuales ingresan en reversa por una pendiente de 6% y 4 mts de ancho, a la Zona de Descarga Inferior, la cual es una plataforma para desmontar la unidad que cargan encima y hacerla bajar al mismo nivel del Lote 1.

Rampa Desnivel

Espacio de AO: 105.00 m² ubicado en el Lote 1, creado para ser utilizado por vehículos internos y así se puedan comunicar los dos lotes, tiene una pendiente de 10% y un ancho de 5 mts.

Zona Estacionamiento Vehículos en espera

Espacio de AO: 252.00m², ubicado en el Lote 2, el cual contiene 12 posiciones de AO: 21.00 m² que sirven para estacionar los vehículos que están por ingresar a ser reparados y también para los que se encuentran terminados y listos por entregar.

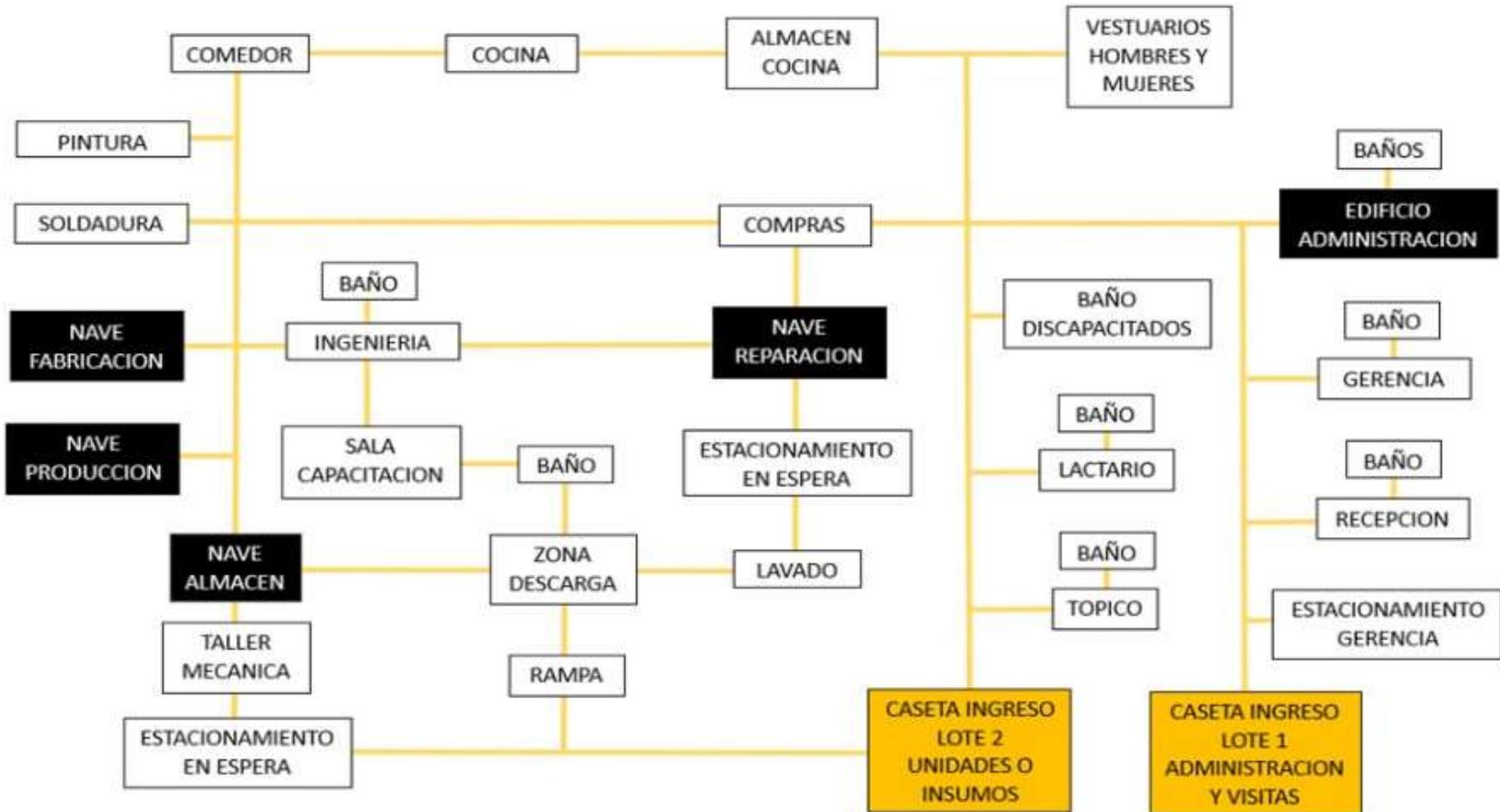
Sub-Estación Eléctrica y Grupo Electrónico

Espacio de AC: 56.10 m² ubicado en el Lote 2, donde se encuentra el tablero general de energía, así como los transformadores de energía y el grupo electrónico.

4.6 Flujograma

Figura 53

Flujograma del proyecto



Nota. La figura indica el diagrama de flujos entre espacios y áreas del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

4.7 Cuadro de Áreas

Tabla 1

Cuadro de áreas del proyecto

Planta Industrial de Servicios, Diseño y Manufactura de Accesorios de Perforación Diamantina y Maquinaria para la Minería en Huarochiri.										
Zona	Área	Ambiente	Q	m2	AC	AL	AT	IO	IM	Aforo
								m2/pers.		
Lote 1	Ingreso	Control de Acceso	1	4.28	4.28	-	4.28	-	-	-
		Oficina Guardianía	1	7.96	7.96	-	7.96	-	-	2
	Estacionamientos	Gerentes	7	14.00	-	98.00	-	-	-	-
		Discapacitado	1	14.00	-	14.00	-	-	-	-
		Visitas	2	14.00	-	28.00	-	-	-	-
	RockDrill y Overprime	Nave Fabricación y Reparación	1	2,914.60	2,914.60	-	2,914.60	-	-	86
		Estacionamiento Unidades en espera	1	957.91	-	957.91	-	-	-	-
	Servicios	Baños de apoyo	2	16.30	32.60	-	32.60	-	-	-
		Cuarto de Tablero y Limpieza	2	4.77	9.54	-	9.54	-	-	-
	Producción	Zona de Pintura	1	258.41	-	258.41	-	-	-	3
		Zona de Lavado	3	156.06	-	468.18	-	-	-	3
		Zona de Descarga nivel superior	1	349.48	-	349.48	-	-	-	-
	Helix	Cisterna de Aguas Tratadas	1	15.56	15.56	-	-	-	-	-
		Taller de Mecánica	1	268.49	-	268.49	-	-	-	26

Zona	Área	Ambiente	Q	m2	AC	AL	AT	IO m2/pers.	IM	Aforo
Lote 1	Circulación	Rampa Desnivel	1	105.00	-	105.00	-	-	-	-
		Vehicular	1	3,800.27	-	3,800.27	-	-	-	-
Lote 2	Ingreso	Control de Acceso	1	4.28	4.28	-	4.28	-	-	-
		Oficina Guardianía	1	7.96	7.96	-	7.96	-	-	2
	Servicio Energía Producción	Sub-Tablero y Grupo Electrógeno	1	58.14	58.14	-	58.14	-	-	-
		Nave Almacén General	1	3,184.00	3,184.00	-	3,184.00	-	-	-
		Rampa de Descarga	1	112.61	-	112.61	-	-	-	-
		Zona Descarga nivel inferior	1	79.61	-	79.61	-	-	-	-
	Servicios	Baños de apoyo	2	15.24	30.48	-	30.48	-	-	-
		Cuarto de Tablero y Limpieza	2	6.89	13.78	-	13.78	-	-	-
	Soldadura	Máquina de Plasma	1	50.12	50.12	-	50.12	-	-	-
		Brazo Robótico	1	50.12	50.12	-	50.12	-	-	-
		Cortadora Circular	1	50.12	50.12	-	50.12	-	-	-
		Sala de Reuniones	1	50.12	50.12	-	50.12	-	-	-
		Zona de Soldadura	1	1,311.72	-	1,311.72	-	-	-	24
	Codrise	Nave de Producción	1	1,301.69	1,301.69	-	1,301.69	-	-	54
	Helix	Vehículos en espera	12	21.00	-	252.00	-	-	-	-
Circulación	Vehicular	1	2,734.32	-	2,734.32	-	-	-	-	

Zona	Área	Ambiente	Q	m2	AC	AL	AT	IO m2/pers.	IM	Aforo
Edificio Adm. A	Sótano	Cuarto de Máquinas	1	21.12	21.12	-	-	-	-	-
		Cisterna General	1	38.79	38.79	-	-	-	-	-
		Cisterna ACI	1	359.54	359.54	-	-	-	-	-
		Tópico	1	10.06	10.06	-	-	-	-	1
		Baño Tópico	1	4.94	4.94	-	-	-	-	-
		Lactario	1	10.06	10.06	-	-	-	-	-
		Baño Lactario	1	4.94	4.94	-	-	-	-	-
		Baño Discapacitados	1	6.71	6.71	-	-	-	-	-
		Cuarto de Tablero y Limpieza	1	5.34	5.34	-	-	-	-	1
		Vestuario Mujeres	1	48.69	48.69	-	-	-	-	-
		Rampa Peatonal	1	15.96	15.96	-	15.96	-	-	-
		Puente Peatonal	1	5.62	5.62	-	-	-	-	-
	1er Nivel (A-01)	Recepción	1	25.60	25.60	-	-	10	-	1
		Baño Visitas y Discapacitados	1	4.94	4.94	-	-	-	-	-
		Sala de Espera y Escalera	1	28.10	28.10	-	-	-	-	-
		Sala de Reuniones 1	1	36.75	36.75	-	-	-	-	-
		Sala de Reuniones 2	1	30.23	30.23	-	-	-	-	-
		Almacén	1	11.25	11.25	-	-	-	-	-
		Baño Hombres	1	13.30	13.30	-	-	-	-	-
		Baño Mujeres	1	13.43	13.43	-	-	-	-	-
		Cuarto de Tablero y Limpieza	1	7.70	7.70	-	-	-	-	1
		Oficinas Administrativas	1	154.87	154.87	-	-	10	27	27
		Escaleras y Puente Peatonal	1	25.94	25.94	-	25.94	-	-	-

Zona	Área	Ambiente	Q	m2	AC	AL	AT	IO m2/pers.	IM	Aforo		
Edificio Adm. A	2do	Gerencia General	1	32.33	32.33	-	32.33	10	-	1		
	Nivel (A-02)	Baño Gerencia General	1	4.94	4.94	-	4.94	-	-	-		
		Directorio	1	36.76	36.76	-	36.76	-	-	-		
		Balcón	1	35.50	35.50	-	35.50	-	-	-		
		Sala de Reuniones	1	36.78	36.78	-	36.78	-	-	-		
		Almacén	1	11.25	11.25	-	11.25	-	-	-		
		Baño Hombres	1	13.30	13.30	-	13.30	-	-	-		
		Baño Mujeres	1	13.43	13.43	-	13.43	-	-	-		
		Cuarto de Tablero y Limpieza	1	7.71	7.71	-	7.71	-	-	-		
		Techo Escalera Helicoidal	1	8.11	8.11	-	8.11	-	-	-		
		Oficinas Administrativas	1	183.55	183.55	-	183.55	10	27	27		
		Alero Techo	1	25.28	25.28	-	25.28	-	-	-		
		Edificio Adm. B	Sótano	Vestuario Hombres	1	441.78	441.78	-	-	-	-	-
				Cuarto de Tablero y Limpieza	1	5.94	5.94	-	-	-	-	1
1er Nivel (B-01)	Gabinete Terma		2	1.54	3.08	-	-	-	-	-		
	Gabinete Gas		2	1.13	2.26	-	-	-	-	-		
	Sala de Reuniones		2	30.23	60.46	-	-	-	-	-		
	Almacén		1	11.25	11.25	-	-	-	-	-		
	Baño Hombres		1	13.30	13.30	-	-	-	-	-		
	Baño Mujeres		1	13.43	13.43	-	-	-	-	-		
	Cuarto de Tablero y Limpieza		1	7.86	7.86	-	-	-	-	1		
	Oficinas Administrativas		1	219.46	219.46	-	-	10	39	39		
Jardineras	2	53.83	107.66	-	107.66	-	-	-				
Puente	2	12.50	25.00	-	25.00	-	-	-				

Zona	Área	Ambiente	Q	m2	AC	AL	AT	IO m2/pers.	IM	Aforo
Edificio Adm. B	2do Nivel (B-02)	Sala de Reuniones	2	36.78	73.56	-	73.56	-	-	-
		Almacén	1	11.25	11.25	-	11.25	-	-	-
		Baño Hombres	1	13.30	13.30	-	13.30	-	-	-
		Baño Mujeres	1	13.43	13.43	-	13.43	-	-	-
		Cuarto de Tablero y Limpieza	1	7.87	7.87	-	7.87	-	-	-
		Oficinas Administrativas	1	238.61	238.61	-	238.61	10	39	39
		Alero Techo	1	25.25	25.25	-	25.25	-	-	-
Edificio Adm. C	Sótano	Sala de Capacitación	1	111.60	111.60	-	-	-	-	-
		Depósito Sala de Capacitación	1	13.00	13.00	-	-	-	-	-
		Baño Zona Descarga y Capacitación	1	18.15	18.15	-	-	-	-	-
		Cuarto de Tablero y Limpieza	1	3.50	3.50	-	-	-	-	1
		Rampa Peatonal	1	15.96	15.96	-	15.96	-	-	-
		Puente Peatonal	1	13.22	13.22	-	-	-	-	-
		1er Nivel	Sala de Reuniones	1	26.18	26.18	-	-	-	-
	Baño de Hombres	1	9.58	9.58	-	-	-	-	-	
	Baño Mujeres	1	8.96	8.96	-	-	-	-	-	
	Almacén de Cocina	1	58.90	58.90	-	-	-	-	2	
	Cuarto de Tablero y Limpieza	1	3.30	3.30	-	-	-	-	1	
	Área de Ingeniería	1	177.35	177.35	-	-	10	36	36	
	Escalera Posterior	1	10.80	10.80	-	10.80	-	-	-	
	Escalera Interior	1	25.94	25.94	-	25.94	-	-	-	
Ingreso Ingeniería	1	7.76	7.76	-	-	-	-	-		
Edificio Adm. C	2do Nivel	Comedor	1	168.40	168.40	-	168.40	-	-	-

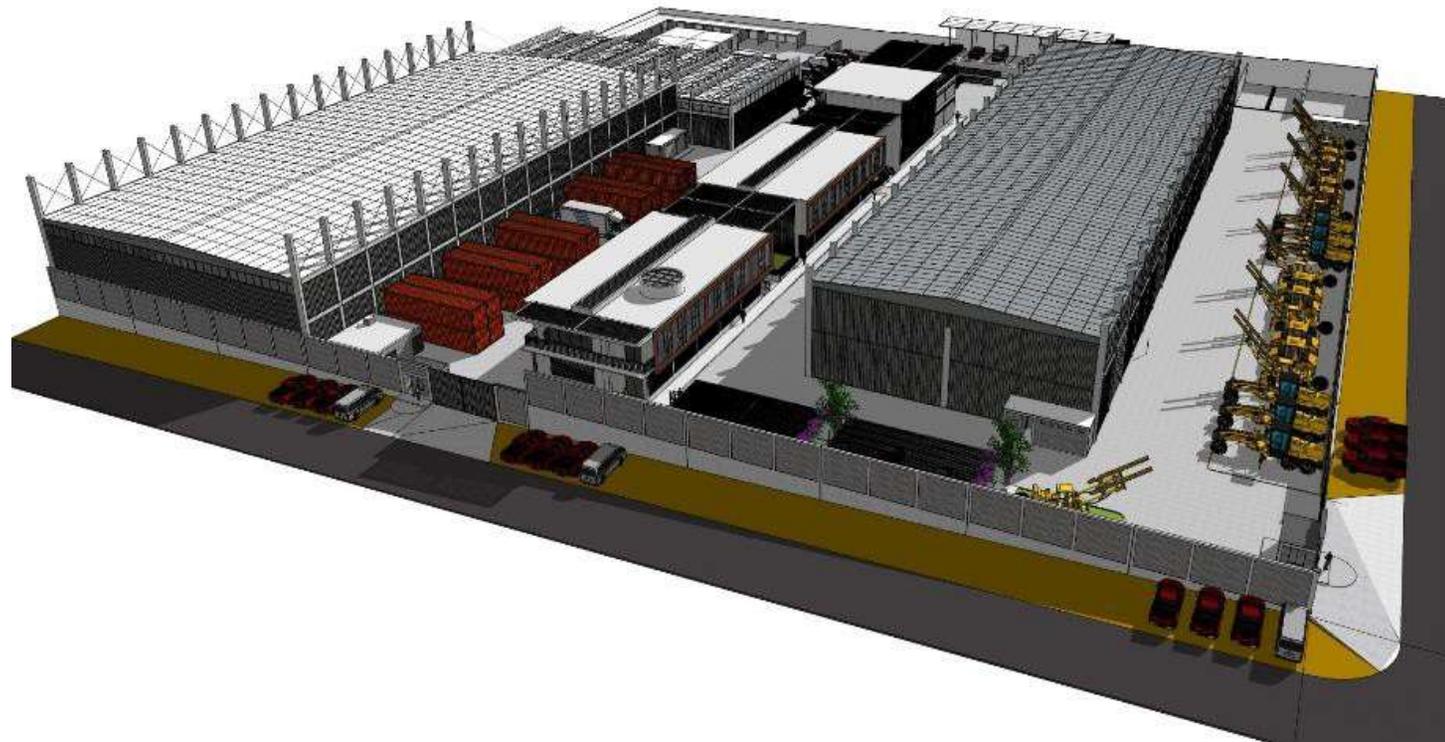
Zona	Área	Ambiente	Q	m2	AC	AL	AT	IO m2/pers.	IM	Aforo	
Edificio Adm. C	2do Nivel	Baño de Hombres	1	7.32	7.32	-	7.32	-	-	-	
		Baño Mujeres	1	3.78	3.78	-	3.78	-	-	-	
		Baño Discapacitados	1	7.28	7.28	-	7.28	-	-	-	
		Terraza	1	71.92	71.92	-	71.92	-	-	-	
		Cocina	1	59.93	59.93	-	59.93	-	-	6	
		Cuarto de Tablero y Limpieza	1	3.69	3.69	-	3.69	-	-	-	
		Escaleras	1	12.23	12.23	-	12.23	-	-	-	
	3er Nivel	Mezanine Comedor	1	97.61	97.61	-	-	-	-	-	
		Mezanine Terraza	1	62.16	62.16	-	-	-	-	-	
		Ascensor	1	3.90	3.90	-	3.90	-	-	-	
		Alero Techo Lote 1	1	19.44	19.44	-	19.44	-	-	-	
		Alero Techo Lote2	1	15.25	15.25	-	15.25	-	-	-	
							11,410.03	10,838.00	9,162.40		385
		Q	Cantidad								
AC	Área Construida				Área Construida (m2)	11,410.03					
AL	Área Libre				Área Techada (m2)	9,162.40					
AT	Área Techada				Área Libre (m2)	10,838.00					
IM	Índice Mobiliario				Área Terreno (m2)	20,000.40					
IO	Índice de Ocupación										

Nota. Tabla muestra áreas de casa ambiente del proyecto por zonas de acuerdo con la zonificación, así como el aforo de este según índice de ocupación del Reglamento Nacional de Edificaciones. Fuente: Elaboración propia.

4.8 Aplicación de la base teórica en los espacios arquitectónicos

Figura 54

Vista del Proyecto



Nota. La figura muestra una vista aérea general del proyecto. Fuente: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Como se puede apreciar el edificio administrativo se ubica en la mitad de los dos lotes, adsorbiendo el desnivel existente de 2.60mts entre ellos, sirviendo de nexo entre las zonas de producción y administrativas (ver figuras 54 y 77).

Figura 55

Fachada del Edificio Administrativo desde el Lote 2



Nota: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Figura 56

Fachada del Edificio Administrativo desde el Lote 1



Nota: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Por ambos lados el lenguaje y forma es igual, únicamente varían los niveles y su organización, por el lado del lote 1 se observan 2 niveles y por el lado del lote 2, se observan 3 niveles, y la zona enmarcada por el elemento metálico esta invertida en un lado respecto del otro lado de ambos lotes (ver figuras 55 y 56).

Le Corbusier, se basa en un sistema Domíno y plantea los “Cinco puntos para una nueva arquitectura” (1926) -pilotis, cubierta-jardín, planta libre, ventanas horizontales y fachada libre- que propone una planta libre y muros no portantes. Asimismo, Le Corbusier

indica, «El volumen y el área son los elementos por los cuales se manifiesta la arquitectura. El volumen y la superficie están definidos por el plano». (Le Corbusier, Hacia una arquitectura, Barcelona, Poseidón, 1977)

Las columnas al estar sobresalidas de la tabiquería estructurada en ladrillo, plasma al concepto de una estructura realizada por medio de “pilotes”, el techo jardín de las jardineras ubicado entre los bloques, utiliza el concepto de “cubierta jardín”, los espacios de trabajos administrativos dentro del edificio, se encuentran diseñados en una “planta libre”, el edificio posee “ventanas horizontales” y contiene una “fachada libre”.

El Edificio Administrativo está conformado por 03 bloques, los cuales mantienen el mismo lenguaje y un ritmo ordenado en su conjunto, son una secuencia de volúmenes y mantienen proporciones iguales que se relacionan entre sí.

Vitruvio sustentaba que “la arquitectura reposa en tres principios: la Belleza (Venustas), la Firmeza (Firmitas) y la Utilidad (Utilitas). Se puede concluir, entonces, como un balance entre estos tres elementos, sin excederse ninguno a los otros”, aseguraba que, sin uno de estos tres principios, la construcción no podía considerarse una obra arquitectónica.

El propósito final de la Arquitectura es aportar carácter artístico a la construcción, procurando no sólo la funcionalidad del espacio, sino la estética, llevando la invención del espacio a un nivel superior que reúna utilidad y belleza.

En el presente proyecto industrial, el elemento que destaca sobre las demás construcciones es el edificio de oficinas administrativas, el cual, junto con las naves de producción, forman un proyecto integral y armónico.

Con un diseño sobrio y ordenado, se logra la “Belleza” del edificio administrativo y de las naves de producción, cada una con estilo propio y a la vez con un lenguaje en común; con los grandes volúmenes ordenados y en secuencia se muestra la “Firmeza” del proyecto en su conjunto y estos volúmenes al estar ubicados correctamente dentro del espacio para que funcionen adecuadamente sus áreas productivas, administrativas y servicios se confirma la “Utilidad” de los espacios y logrando un equilibrio entre ellos.

Figura 57

Vista exterior del Comedor



Nota: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Figura 58

Vista interior del Comedor



Nota: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Como se puede apreciar la iluminación es un factor importante en el presente proyecto, a todos los espacios se les ha otorgado gran altura con grandes ventanas para que la luz solar ingrese plenamente, así mismo el aire circula a través de los espacios de áreas verdes entre los bloques del edificio administrativo, permitiendo que el aire circule libremente.

He rescatado de la Fábrica Amplio Automation, ubicada en la ciudad de Székesfehérvár, en el país de Hungría, la estructura de fierro en forma de “X” la cual la he ubicado en la zona del comedor, espacio donde se reúne el personal operario de la empresa para alimentarse y sea este espacio a su vez un lugar donde sientan el diseño de su estructura como una fuente de inspiración para realizar

mejor su trabajo, ser personas que quieran desarrollarse profesionalmente y aspiren ser los mejores en todo lo que hacen (ver imágenes 57 - 58 - 59).

Figura 59

Vista de la Nave de Fabricación y Reparación en el Lote 1



Nota: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Figura 60

Vista exterior del área verde y fachada del edificio administrativo

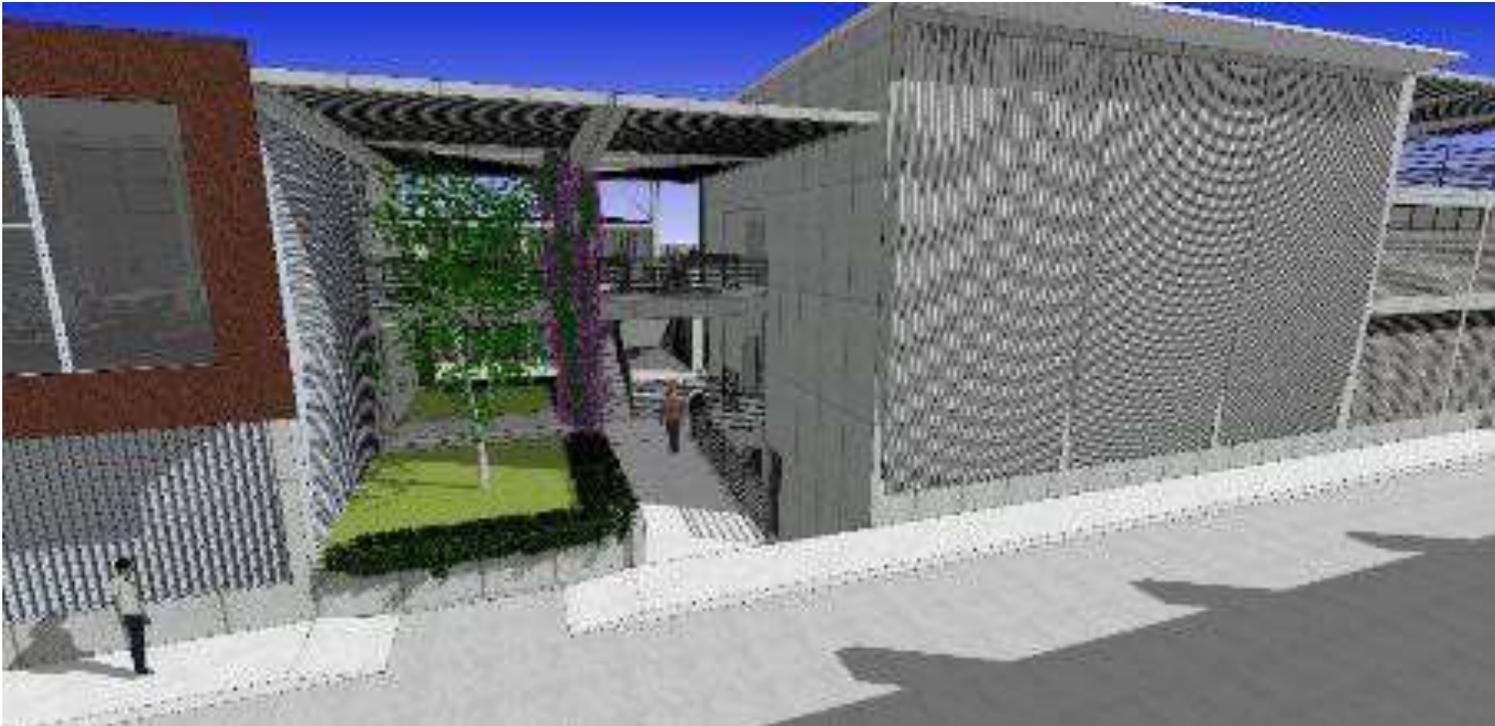


Nota: Elaboración propia, programa: SketchUp.

En la ciudad de Ho Chi Minh, en el país de Vietnam, donde se ubicada la Fábrica Jakob, he rescatado el concepto de integrar la vegetación en los espacios interiores, los he usado en los espacios entre los bloques, donde se ubican las escaleras y por donde se comunican ambos lotes que tienen un desnivel entre ellos (ver figuras 60- 61-62).

Figura 61

Vista exterior del área verde



Nota: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Figura 62

Vista interior del área verde



Nota: Elaboración propia, programa: SketchUp.

En los proyectos industriales dependiendo de la demanda de los espacios que se requieren, se trata de destinar la mayor cantidad de m² para ser utilizados en áreas de producción, es por esta falta de espacio existente en este terreno, que propuse utilizar una parte del techo del nivel del sótano para colocarle vegetación, y esta puede ingresar visual y perceptivamente a los espacios interiores del edificio administrativo.

De la Sede Carmo Coffees, ubicada en la ciudad de Três Corações, en la región de Minas Gerais, en el país de Brasil, he rescatado el concepto de romper con las formas regulares que siempre se utilizan, que todo el proyecto tenga una identidad propia y se realcen con sus formas, sombras y texturas los espacios que existen y que los usuarios perciben en los mismos.

En la recepción del edificio administrativo, he plasmado el espíritu de la empresa, conceptualizando la idea en una escalera helicoidal la cual, por su forma espiral y ascendente, transmite la superación permanente que tiene la empresa de ser los mejores siempre; y en el techo de doble altura un tragaluz curvo del mismo diámetro que la escalera helicoidal, el cual origina sombras y permite que la escalera siga subiendo metafóricamente a través de este espacio para llegar al cielo (ver figuras 63 - 64).

Así como espacios que sean amplios y permitan tener contacto con el exterior (ver figuras 65 - 66).

Figura 63

Vista interior de la Recepción



Nota: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Figura 64

Vista interior de la llegada el segundo piso.



Nota: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Figura 65

Vista interior del espacio de trabajo.



Nota: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Figura 66

Vista interior de la Sala de Reuniones



Nota: Elaboración propia, programa: SketchUp.

La forma de los grandes ventanales del Centro Tecnológico "Potencia y Control", ubicada en la ciudad de Valladolid, en el país de España, así como la "piel" que cubre la fachada del Taller de maquinaria pesada Sandvik, ubicada en el mismo parque industrial Bryson Hills, en la ciudad de Huarochirí, me inspiró para implementar en mi proyecto, unos grandes ventanales con unos marcos verticales y seccionados junto con una plancha de fierro color oxido "la piel", la cual las enmarca, y se encuentra de forma invertida en ambas fachadas del edificio administrativo, logrando siempre enmarcar las grandes ventanas utilizadas (ver figura 67).

Figura 67

Vista fachada del edificio administrativo desde el Lote 2



Nota: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Del hangar Industrial y Oficinas de AGP eGlass, ubicadas en la ciudad de Lima, he rescatado la volumetría de sus formas y la escala utilizada en los espacios, la cual se ha complementado con la Planta Industrial Sisa, ubicada en la ciudad de Lima, la cual utiliza el concreto expuesto y utiliza espacios interiores con vegetación propia.

Asimismo, he rescatado la forma como se utilizan grandes luces entre las columnas de las Naves, ya que es un requisito indispensable en el diseño de estas, para poder así contener la mayor cantidad de maquinaria y no existan columnas que incomoden su distribución, así como también el desplazamiento de maquinaria dentro de las mismas (ver figuras 68 al 76).

Figura 68

Vista de La Nave de Almacén en el Lote 2



Nota: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Figura 69

Vista de la Nave de Producción en el Lote 2



Nota: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Figura 70

Vista interior de la Nave de Producción



Nota: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Figura 71

Vista interior del Almacén General



Nota: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Figura 72

Vista interior de la Nave de Fabricación y Reparación



Nota: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Figura 73

Vista exterior del Almacén de la Cocina



Nota: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Figura 74

Vista interior del Almacén de la Cocina



Nota: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Figura 75

Vista del ingreso a la Cocina



Nota: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Figura 76

Vista interior de la Cocina



Nota: Elaboración propia, programa: SketchUp.

Figura 77

Vista del Proyectto



Nota: Elaboración propia, programa: SketchUp.

4.9 Paisajismo

Los elementos paisajísticos se han fraccionado en 3 grupos: jardín, plantas y árboles.

En el sótano y en el primer nivel, se han considerado el uso de Festuca alta para los jardines por su alta resistencia al tránsito y al clima.

En la jardinera adyacente a la rampa vehicular hacia la zona de descarga inferior se colocarán Palmeras Pindó y Orejas de Elefante, las cuales aportarán valor ornamental visual al proyecto desde el sótano hasta el nivel más alto del edificio administrativo (terraza del comedor)

Entre los bloques administrativos se proyectó el uso de Ficus y Acacias, así como también de plantas xerófitas como el Espadín y el Romero. Adicionalmente, el uso del Ficus repens y la Baganvilia como plantas trepadoras que cubrirán las columnas del proyecto.

De la misma forma, en la zona de ingreso del lote 1, donde se pondrá una máquina de colección de la empresa, las plantas consideradas son de origen xerófitas debido a las condiciones climáticas, usándose las siguientes plantas: el Romero, Espadín y Ficus, complementándolas con el uso de la Baganvilia como elemento ornamental.

4.10 Sistema Constructivo

Se ha diseñado el proyecto con un sistema estructural aperticado con columnas, vigas y placas de concreto, debidamente calculadas y calculadas para soportar el peso de la estructura y las luces entre las columnas, en el caso de en el caso de las columnas y vigas respectivamente.

Se ha optado por utilizar zapatas aisladas con vigas de cimentación. Ya que la capacidad portante del terreno es de 20.00 Ton/m² según el estudio de suelos realizado. Asimismo, incluye un sistema mixto de losas colaborantes y losas macizas para soportar el peso de las maquinarias, con sus respectivas juntas de dilatación cada 5 mts aproximadamente.

En los puentes que unen los edificios administrativos, se usaran vigas voladas de concreto y se utilizará losas macizas en los encuentros con las escaleras y zonas donde se requiera.

Los planos de especificaciones estructurales han sido criticados, revisados y aprobados el 14 de julio del 2023, por el Ing. Civil Jesús Manuel Prado Meza - CIP 16748.

4.11 Instalaciones Eléctricas y Sanitarias

4.11.1 Instalaciones Eléctricas

El proyecto contiene una subestación eléctrica para asegurar la capacidad de carga de energía de todas las áreas de la presente planta industrial.

La energía de la subestación es conducida a través de buzones hacia todos los sub-tableros ubicados en el nivel del sótano. A partir de estos y por medio de las tuberías verticales (montantes), suben los cables y llegan a cada uno de los sub-tableros ubicados en cada nivel de los 3 bloques existentes en el edificio de las oficinas administrativas, asimismo se distribuye el cableado al sub-tablero respectivo ubicado en cada Nave, se ha considerado la instalación de los sub-tableros en un ambiente cerrado y protegido, llamado cuarto de tablero y limpieza.

El recorrido y la distribución eléctrica se detallan en los planos de especialidad eléctrica, los cuales han sido criticados, revisados y aprobados el 19 de julio del 2023, por el Ing. Mecánico Electricista José Rolando Guerrero Guerrero – CIP 16836.

4.11.2 Instalaciones Sanitarias

El proyecto posee una cisterna de agua potable en el nivel del sótano, con una capacidad de 65m³, capacidad requerida para abastecer de agua a todos los ambientes del proyecto.

Asimismo, cuenta con una cisterna ACI, ubicada en el nivel del sótano, con una capacidad de 680m³, capacidad requerida en casos de emergencia, específicamente contra incendios en todo cualquier parte del proyecto.

Asimismo, se incluye una red de agua fría y caliente, con sus respectivos calentadores, en zonas específicas del proyecto como son los vestuarios de hombres y mujeres, baños del Tópico y Lactario y en la Cocina

En el área de Lavado de Unidades, existe una cisterna de Aguas Tratadas, para filtrar y descontaminar el agua proveniente del lavado de maquinaria con solventes que poseen químicos en sus componentes.

Los planos de especificaciones sanitarias han sido criticados, revisados y aprobados el 13 de julio del 2023, por el Ing. Sanitario Roberto Paín Peralta – CIP 14079.

4.12 Señalización y Evacuación

Los planos de seguridad se implementan teniendo como base los criterios de la norma A-130, en donde se definen las ubicaciones de las luces de emergencia, rociadores y extintores, y se señalizan las salidas de emergencia, el riesgo eléctrico y las

salidas de emergencia de los diferentes ambientes. Se incluye, además, las rutas de recorrido hacia la salida más cercana, pudiéndose utilizar las escaleras para asegurar la evacuación a las zonas seguras de todo el personal.

4.13 Desarrollo del proyecto arquitectónico

4.13.1 Planta Sótano

Figura 78

Planta Sótano



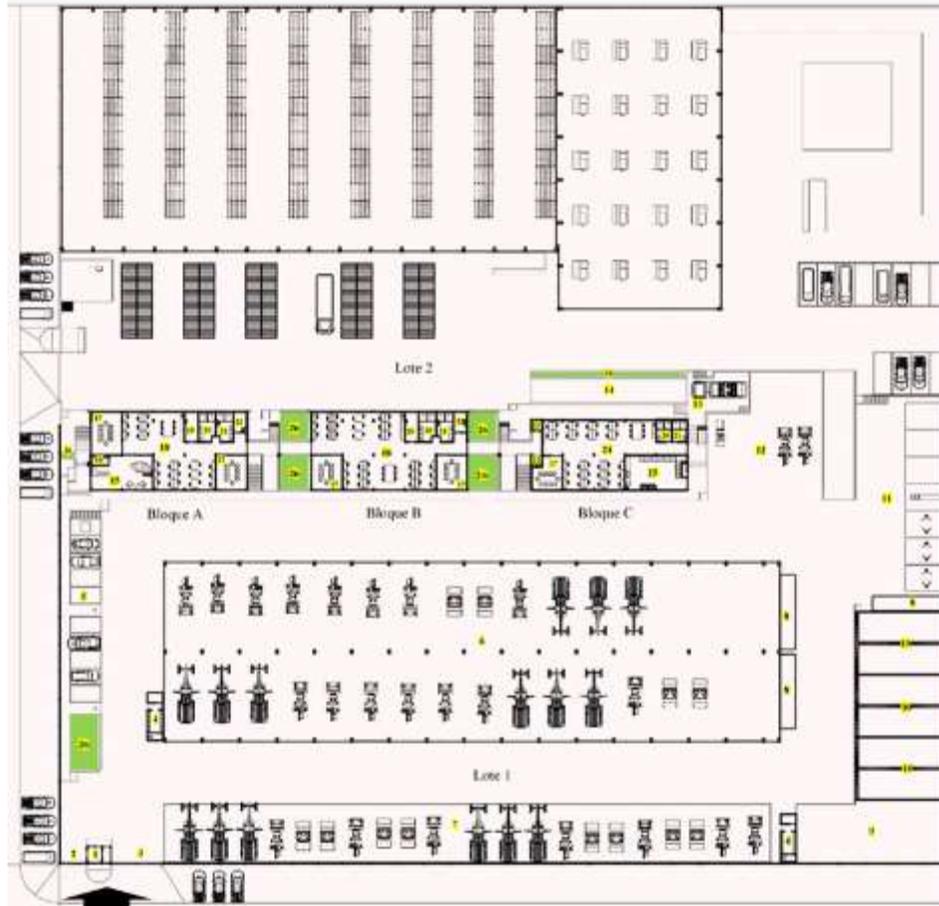
Nota. Elaboración propia.

#	Ambiente
1	Control de Acceso
2	Ingreso Camiones
3	Cuarto de Máquinas
4	Cisterna General
5	Cisterna BCI
6	Tópico
7	Lactario
8	Baño Discapacitados
9	Cuarto de Tablero y Limpieza
10	Vestuario Mujeres
11	Vestuario Hombres
12	Sala de Capacitación
13	Depósito Sala de Capacitación
14	Baño Zona Descarga y Capacitación
15	Rampa de Descarga
16	Estacionamientos Vehículos en espera
17	Zona de Soldadura
18	Sala Reuniones Soldadura
19	Cuarto de Tablero / Limpieza y Baño de Apoyo
20	Nave de Producción
21	Nave Almacén General
22	Sub Tablero y Grupo Electrónico
23	Containers
24	Ascensor
25	Cisterna de Aguas Tratadas
26	Jardineras

4.13.2 Planta primer nivel

Figura 79

Planta 1er Nivel



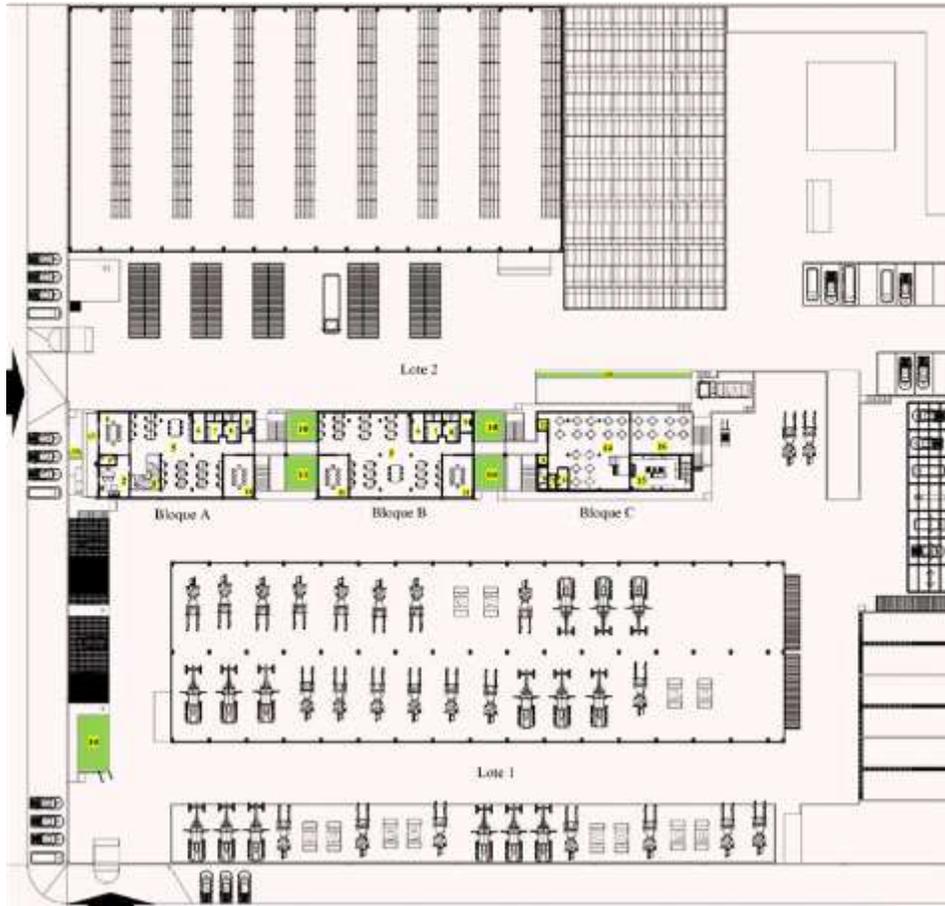
#	Ambiente
1	Control de Acceso
2	Ingreso Vehículos
3	Ingreso Camiones
4	Cuarto de Tablero / Limpieza y Baño de Apoyo
5	Estacionamientos Gerencia
6	Nave Fabricación y Reparación
7	Estacionamiento para Unidades en espera
8	Containers
9	Zona de Pintura
10	Zona de Lavado
11	Taller de Mecánica
12	Zona Descarga nivel superior
13	Zona Descarga nivel inferior
14	Rampa de Descarga
15	Recepción, Sala de Espera y Escalera Helicoidal
16	Baño Visitas y Discapitados
17	Sala de Reuniones
18	Oficinas Administrativas
19	Almacén
20	Baño Mujeres
21	Baño Hombres
22	Cuarto de Tablero y Limpieza
23	Ascensor
24	Área de Ingeniería
25	Almacén de Cocina
26	Jardineras

Nota. Elaboración propia.

4.13.3 Planta segundo nivel

Figura 80

Planta 2do Nivel



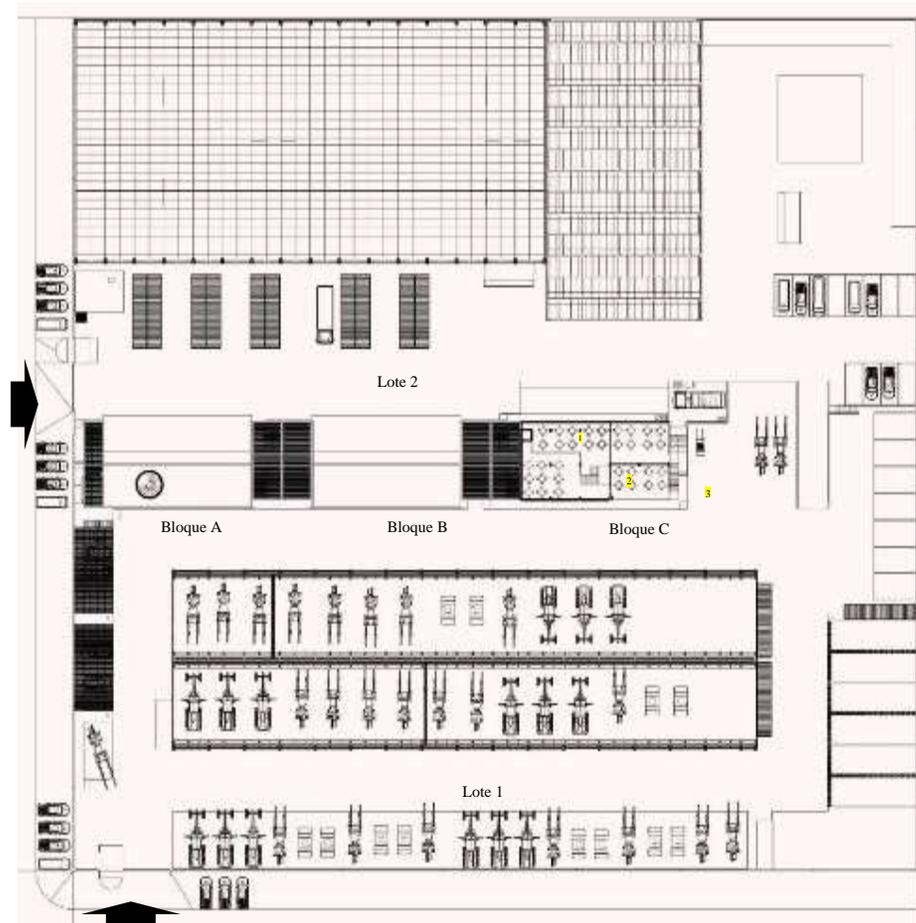
#	Ambiente
1	Escalera Helicoidal
2	Gerencia General
3	Baño Gerencia General
4	Directorio
5	Oficinas Administrativas
6	Almacén
7	Baño Mujeres
8	Baño Hombres
9	Cuarto de Tablero y Limpieza
10	Jardineras
11	Sala de Reuniones
12	Ascensor
13	Baño Discapitados
14	Comedor
15	Cocina
16	Terraza
17	Balcón

Nota. Elaboración propia.

4.13.4 Plano tercer nivel

Figura 81

Planta 3er Nivel



#	Ambiente
1	Ascensor
2	Mezanine Comedor
3	Mezanine Terraza

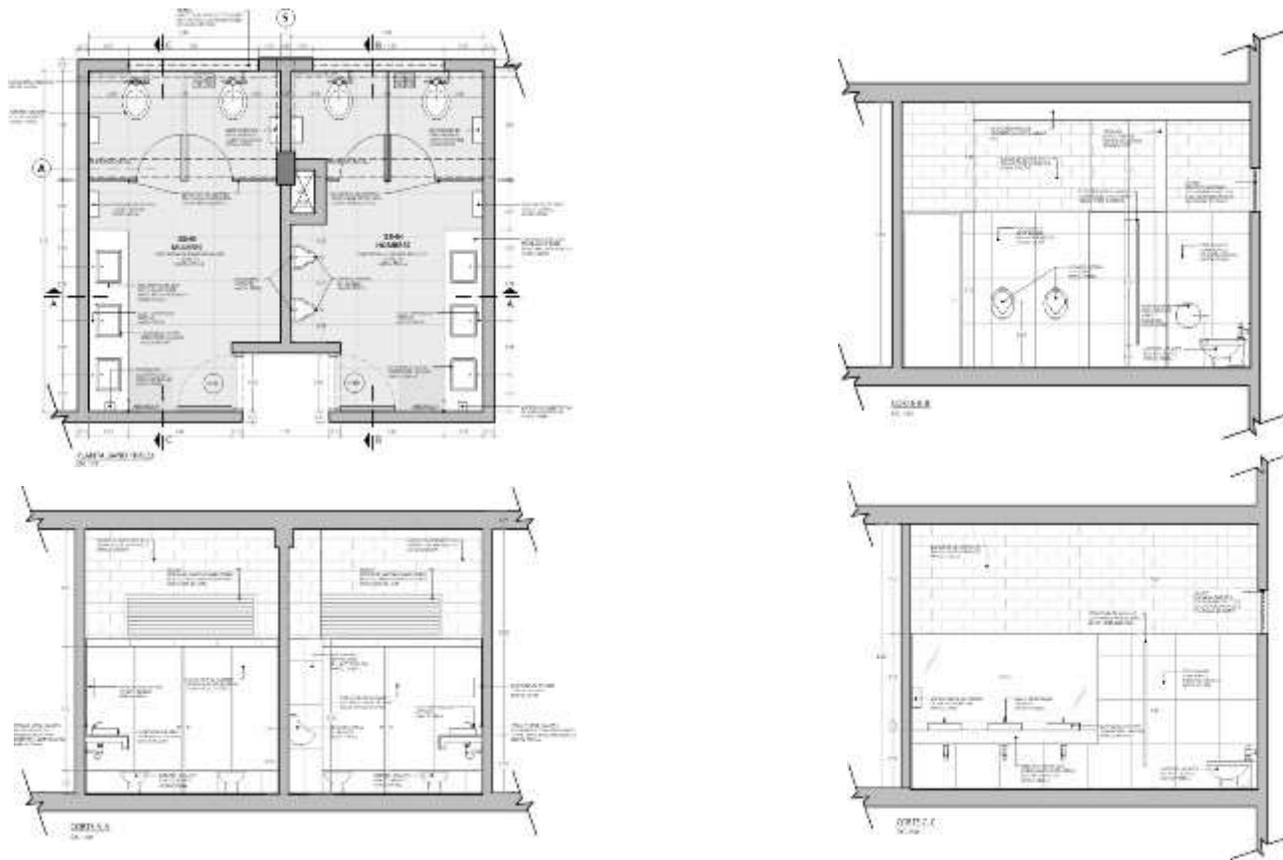
Nota. Elaboración propia.

4.13.5 Plano de detalles

4.13.5.1 Detalle de baño

Figura 82

Detalle de baño

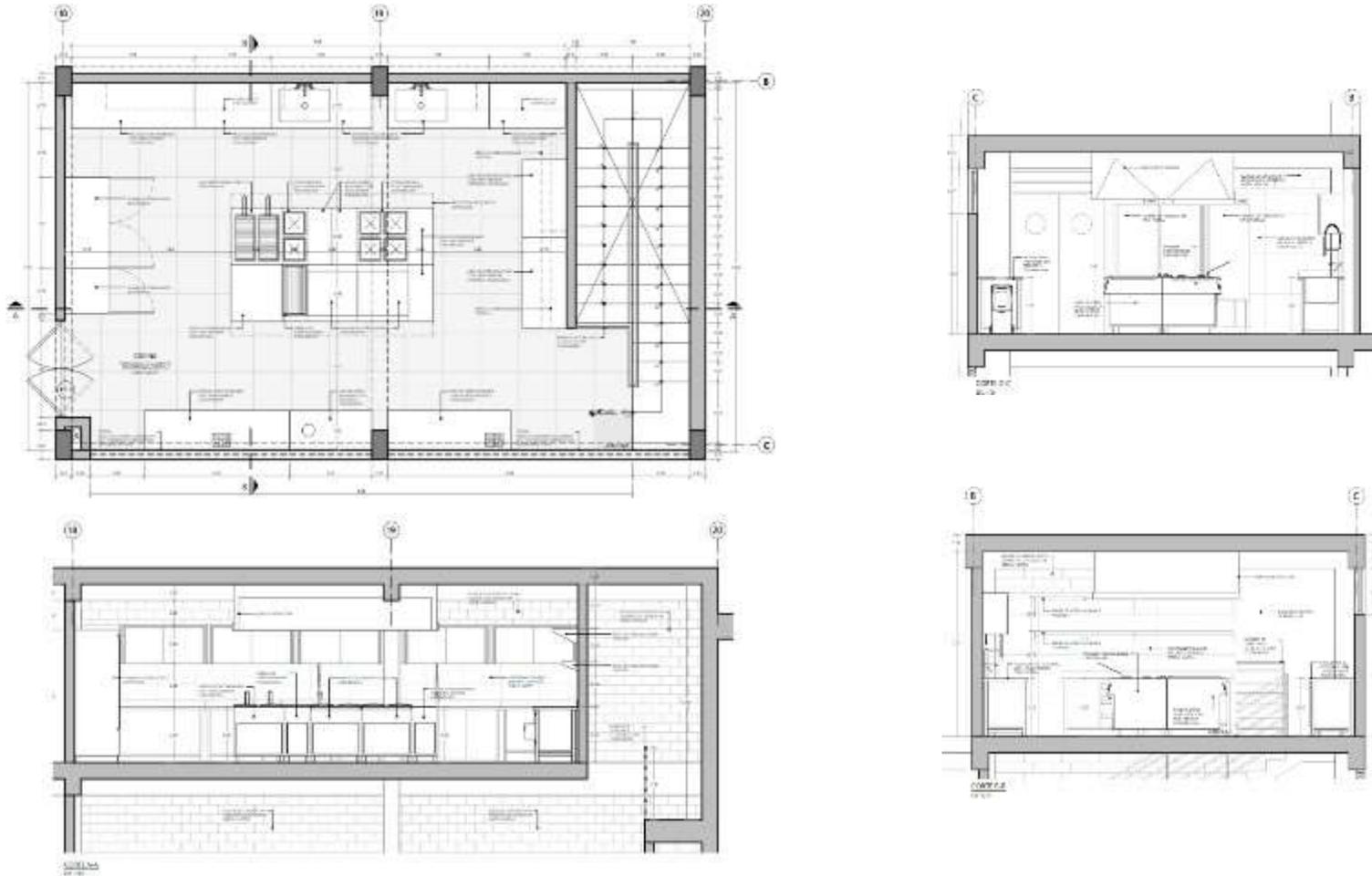


Nota. Elaboración propia.

4.13.5.2 Detalle de cocina

Figura 83

Detalle de cocina

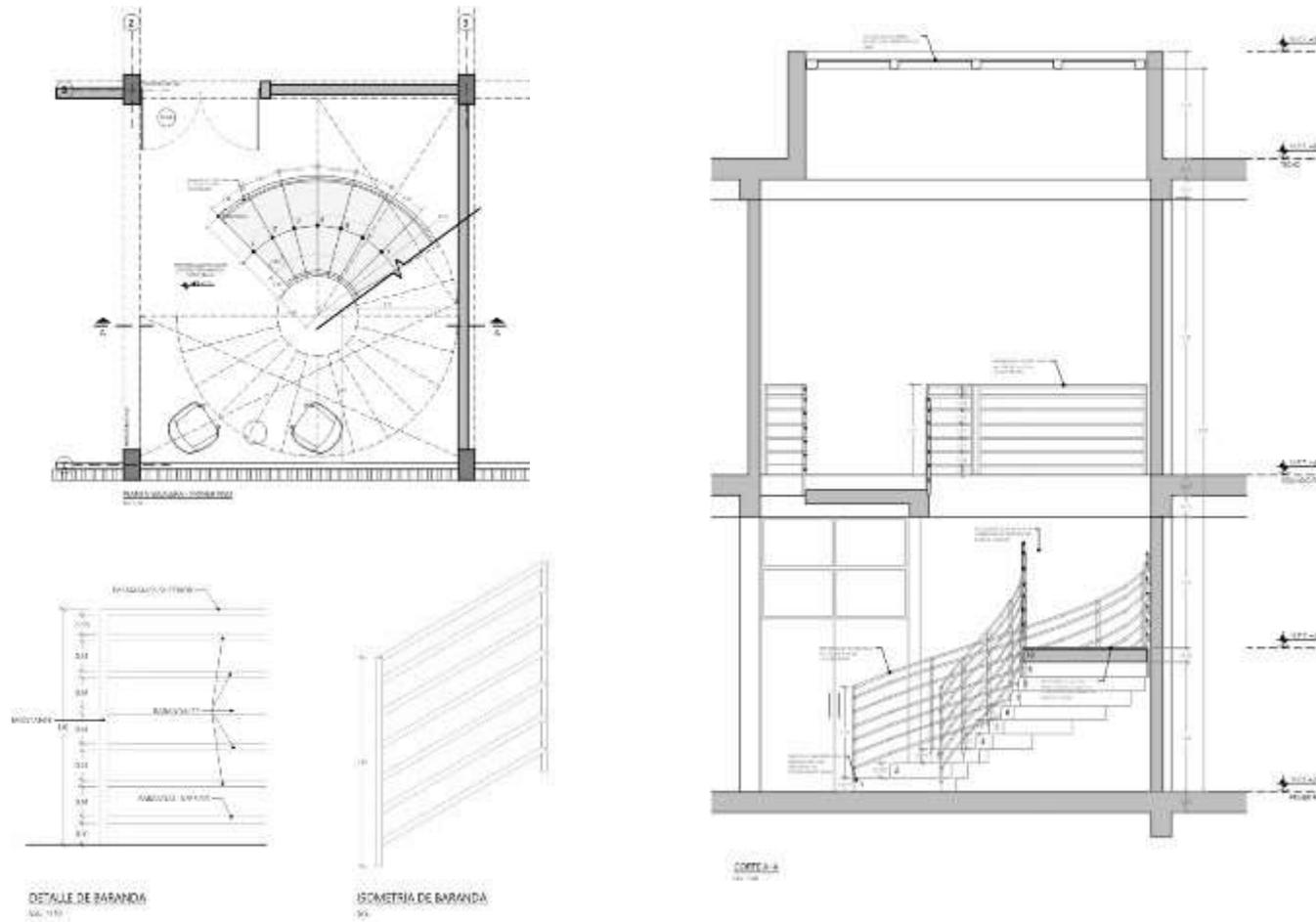


Nota. Elaboración propia.

4.13.5.3 Detalle de escalera

Figura 84

Detalle de escalera

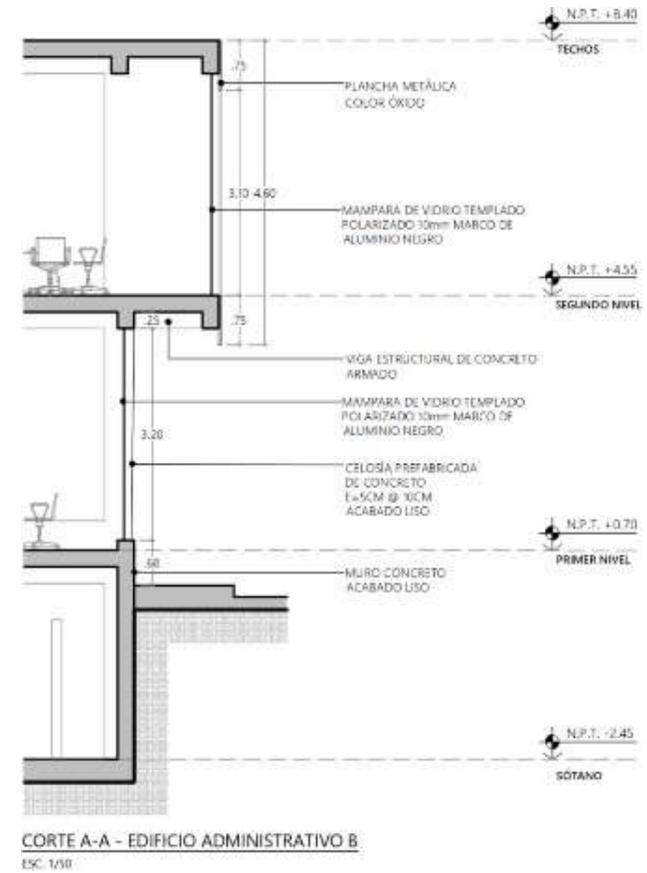


Nota. Elaboración propia.

4.13.5.4 Detalle de fachada

Figura 85

Detalle de fachada – Edificio Administrativo B

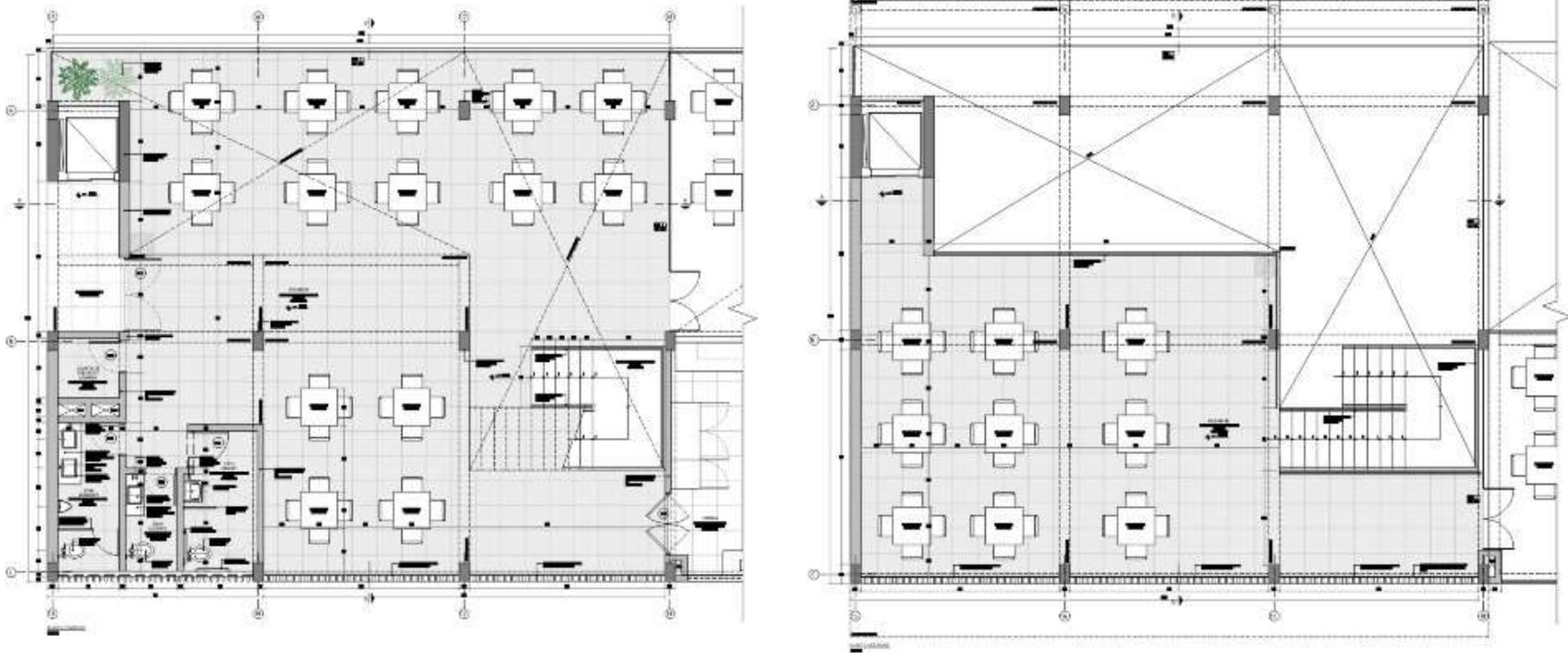


Nota. Elaboración propia.

4.13.5.5 Detalle de comedor

Figura 87

Detalle de comedor

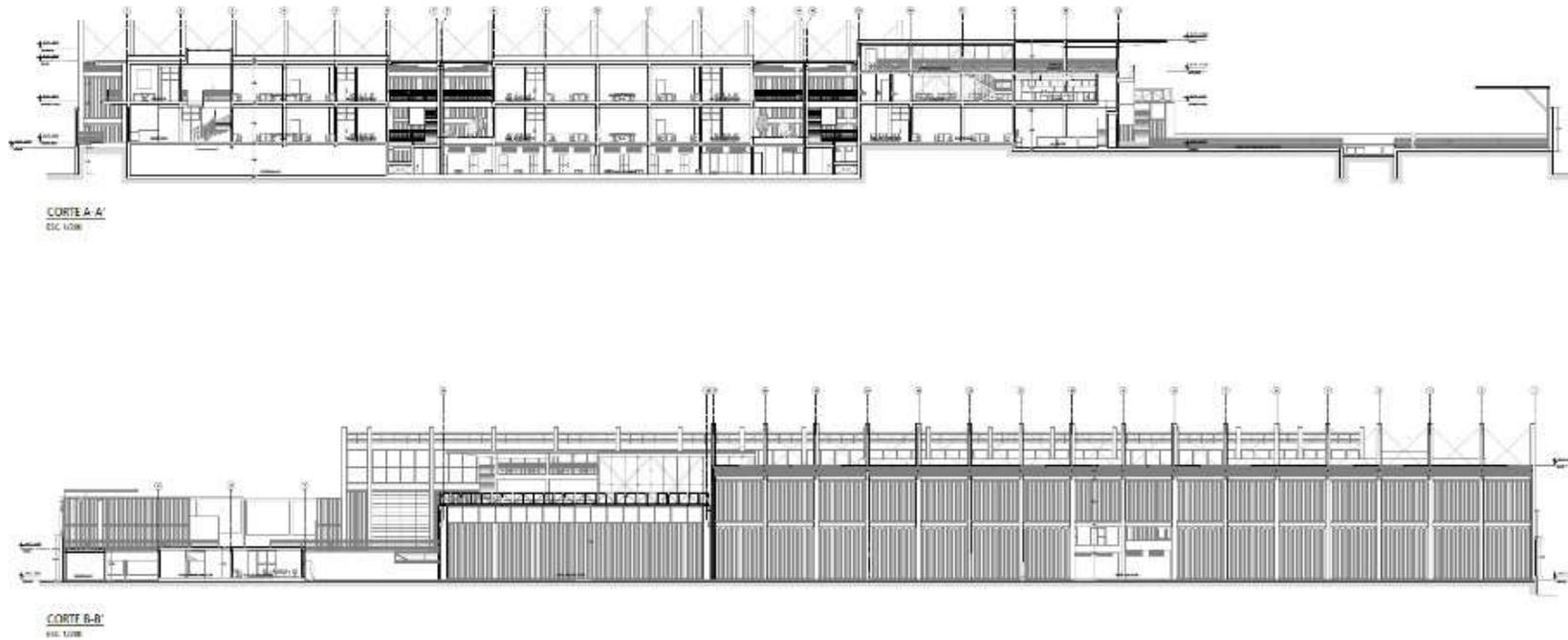


Nota. Elaboración propia.

4.13.6 Cortes

Figura 88

Cortes A-A y B-B



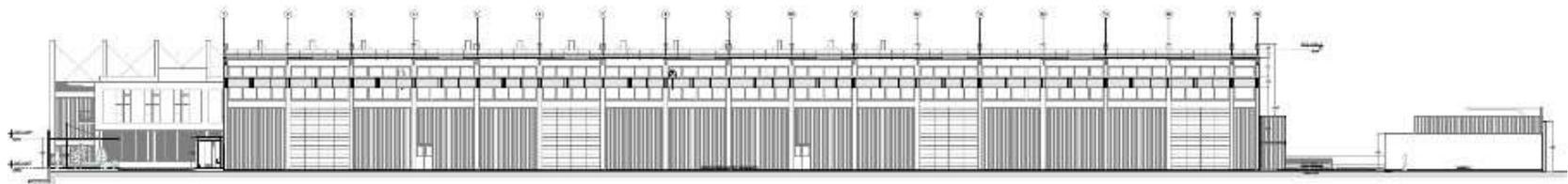
Nota. Elaboración propia.

Figura 89

Cortes C-C y D-D



CORTE C-C
E/C 1:200



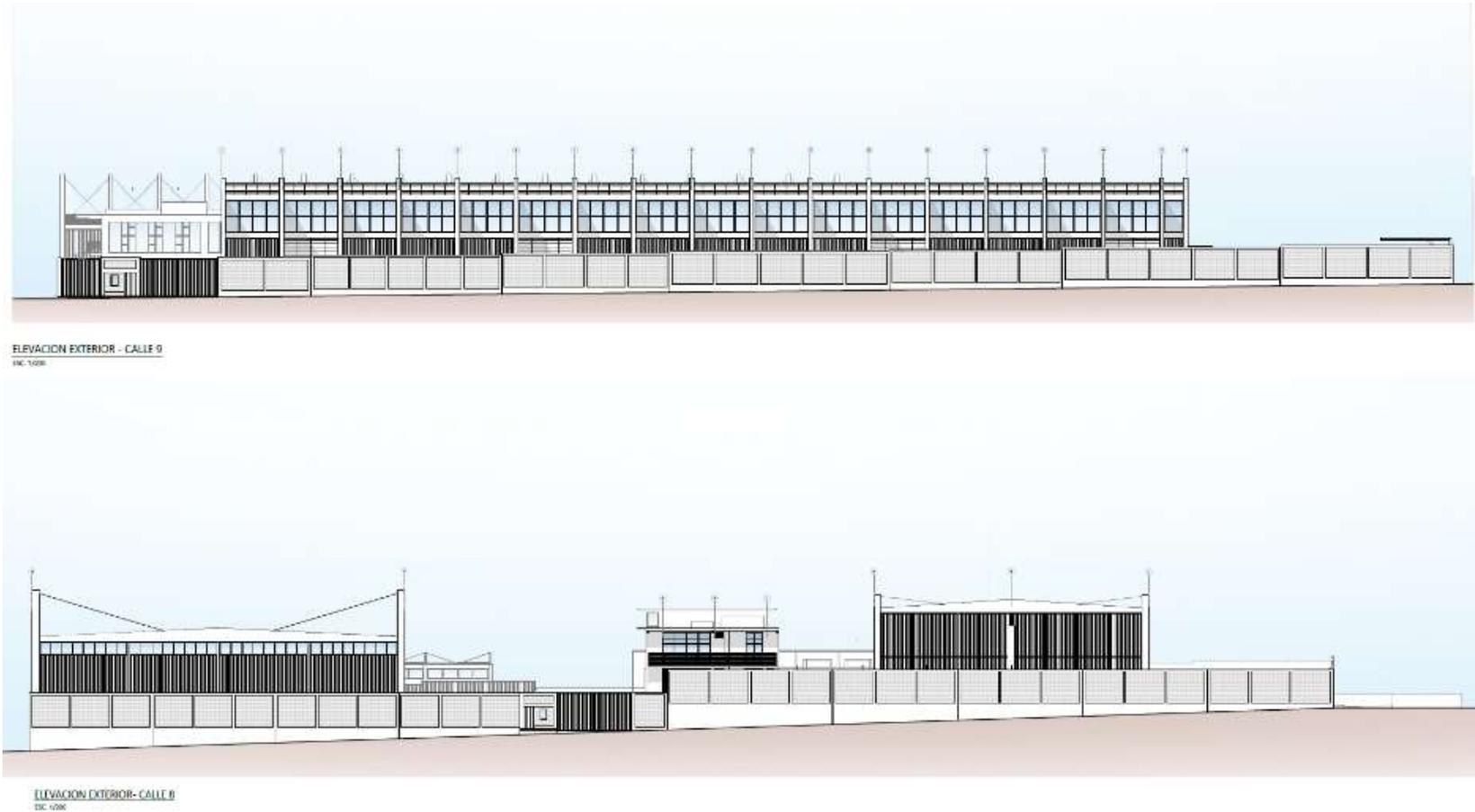
CORTE D-D
E/C 1:100

Nota. Elaboración propia.

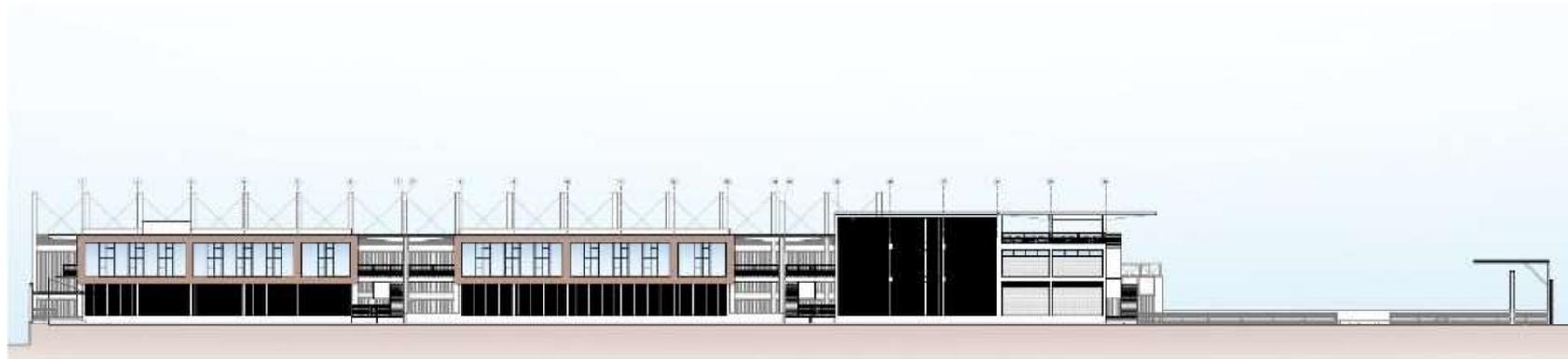
4.13.7 Elevaciones

Figura 90

Elevaciones



Nota. Elaboración propia.

Figura 91*Elevaciones*

ELEVACION A
ESC. 1/200



ELEVACION B
ESC. 1/200

Nota. Elaboración propia.

4.14 Seguridad

Figura 92

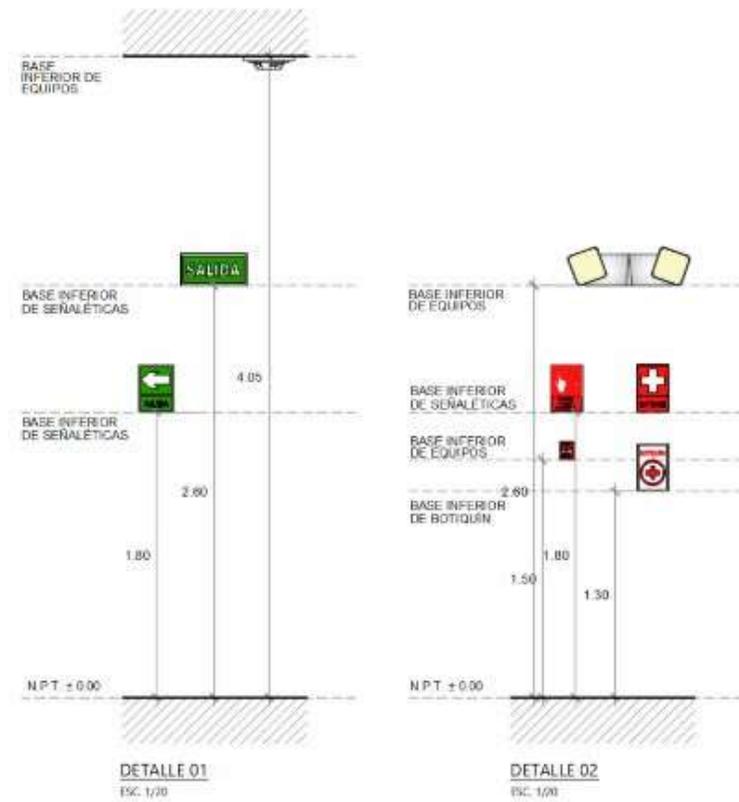
Plano de seguridad – Primer nivel



Nota. Elaboración propia.

Figura 93

Detalles de seguridad



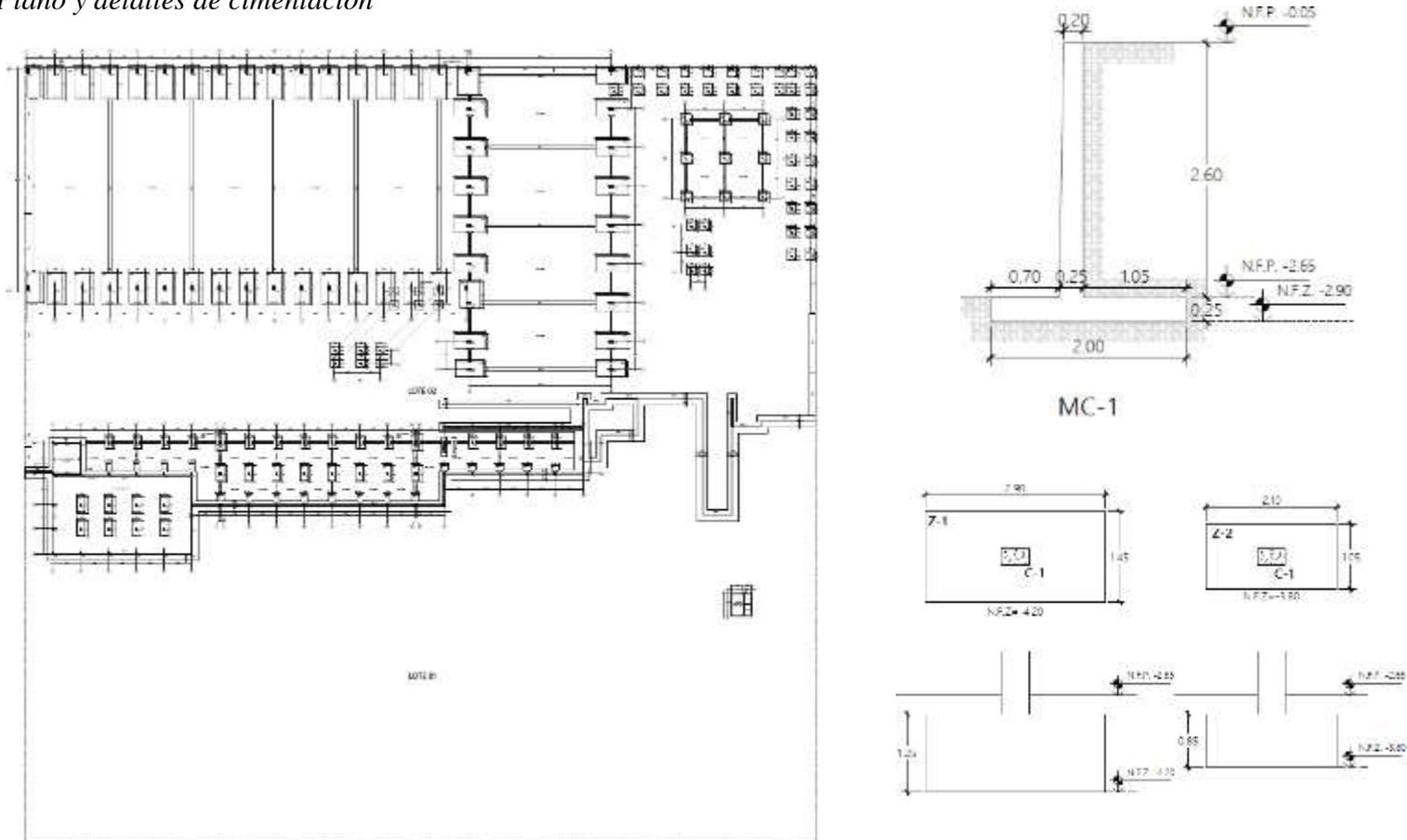
Nota. Elaboración propia.

4.15 Especialidades

4.15.1 Estructuras

Figura 94

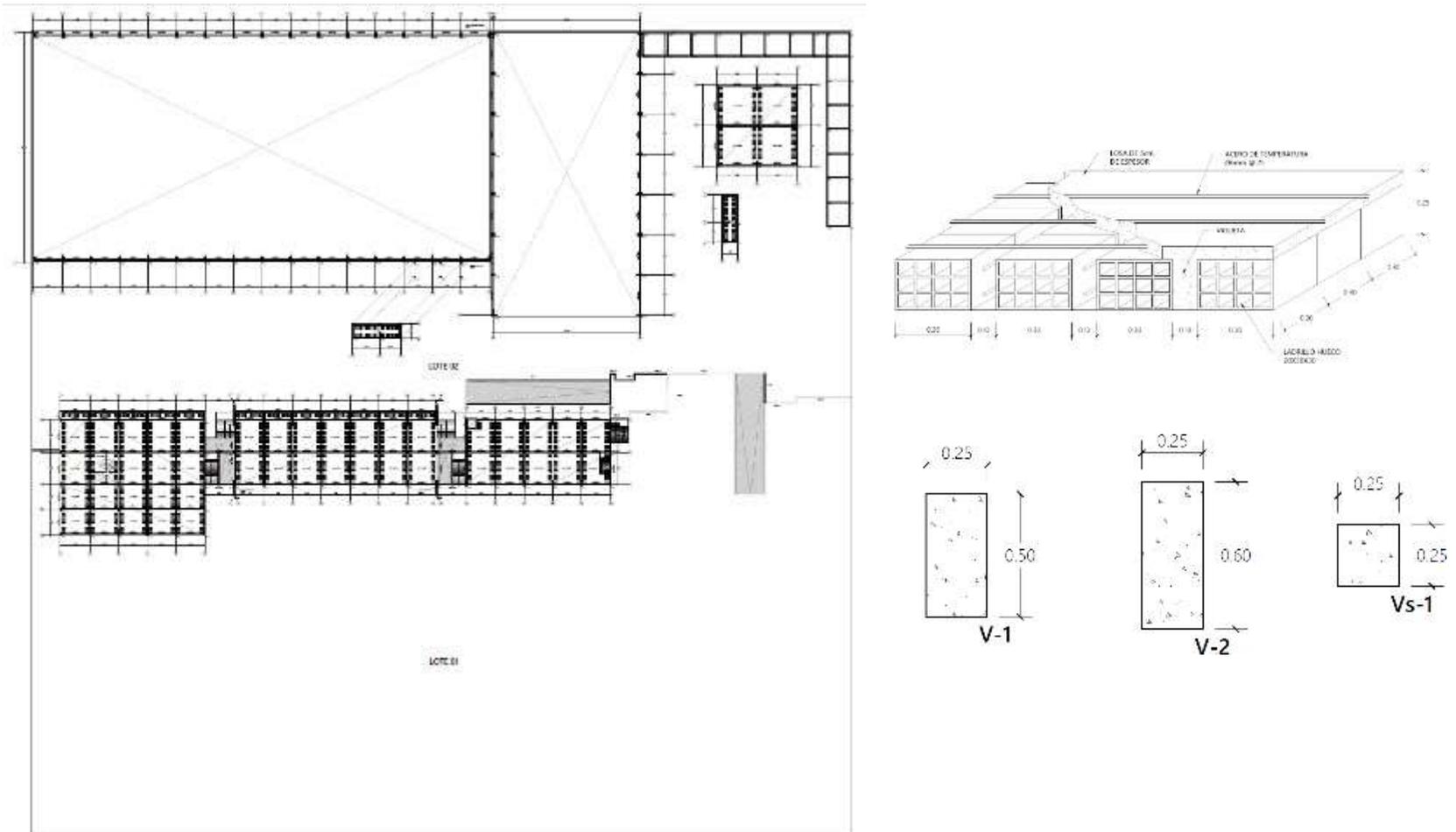
Plano y detalles de cimentación



Nota. Elaboración propia.

Figura 95

Plano y detalles de encofrado

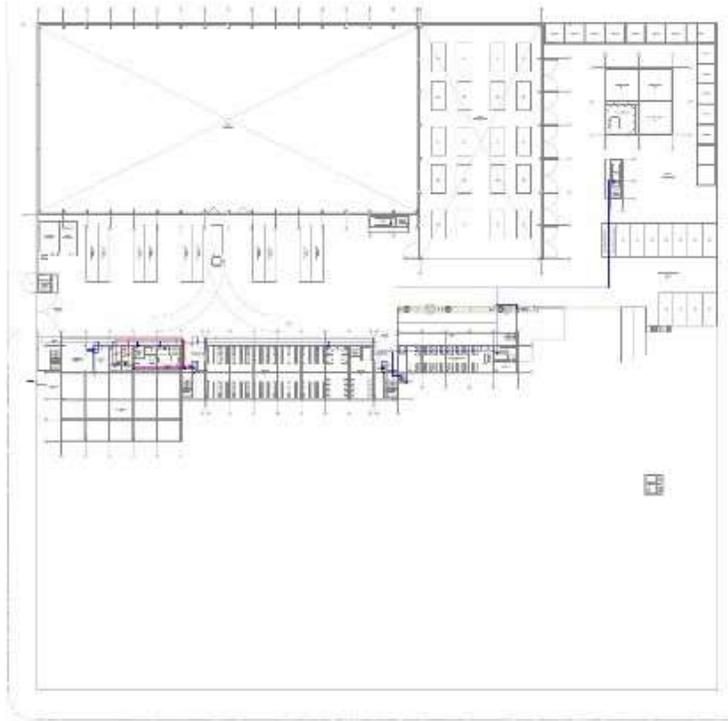


Nota. Elaboración propia.

4.15.2 Instalaciones Sanitarias

Figura 96

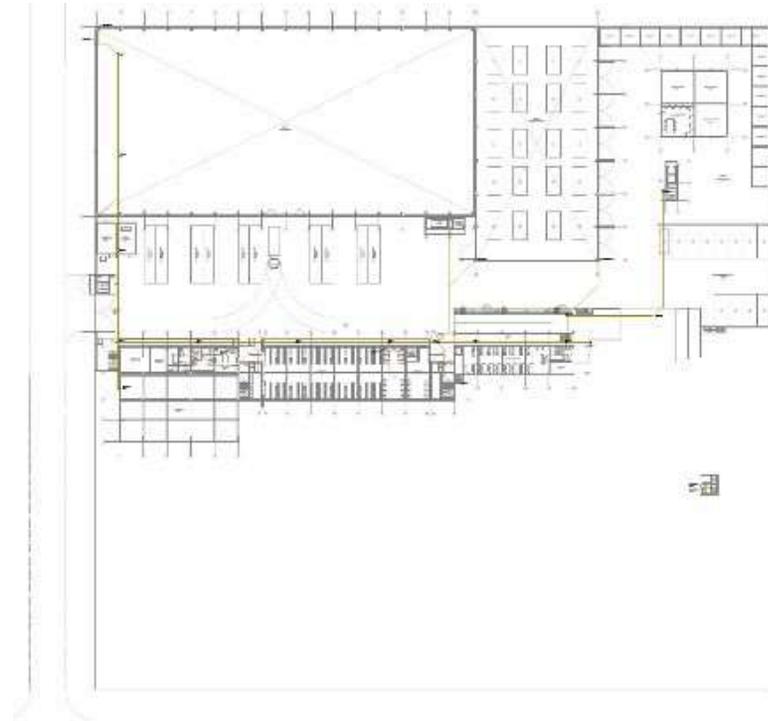
Plano de agua - sótano



Nota. Elaboración propia.

Figura 97

Plano de desagüe - sótano

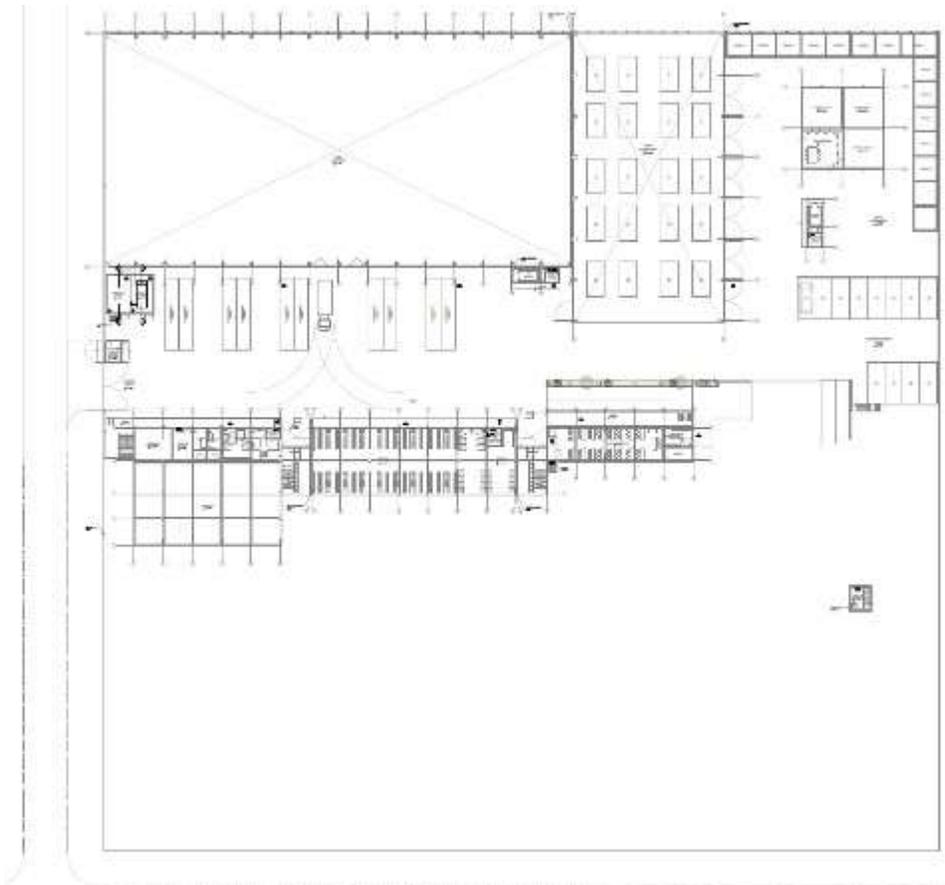


Nota. Elaboración propia.

4.15.3 Instalaciones Eléctricas

Figura 98

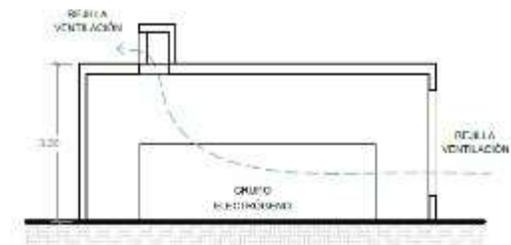
Plano de instalaciones eléctricas - sótano



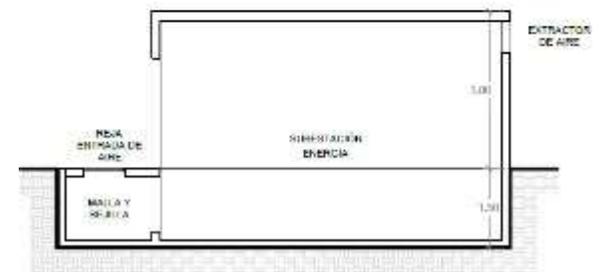
Nota. Elaboración propia.

Figura 99

Cortes de subestación y grupo electrógeno



CORTE A-A'
ESC 1/75



CORTE B-B'
ESC 1/75

Nota. Elaboración propia.

Referencias

AD Magazine. (s.f.). Obtenido de <https://www.admagazine.com/>

Aguilar Civera, I. (2007). *Arquitectura industrial, testimonio de la era de la industrialización*. Valencia: Bienes culturales: revista del Instituto del Patrimonio Histórico Español.

AKOTA Arquitectos. (s.f.). Obtenido de <https://www.akotaarquitectos.com/>

ArchDaily Perú. (2016, 2 de diciembre). *Planta Industrial Sisa / TDC*. Obtenido de <https://www.archdaily.pe/pe/800287/planta-industrial-sisa-rodrigo-villanueva-ubillus>

ArchDaily Perú. (2023, 23 de febrero). *Sede Carmo Coffees / Gustavo Penna Arquitecto e Asociados*. Obtenido de <https://www.archdaily.pe/pe/996965/sede-carmo-coffees-gustavo-penna-arquitecto-e-associados>

ARQA. (2016, 2 de febrero). *Nave Industrial y Oficinas AGP eGlass, en Lima*. Obtenido de <https://arqa.com/arquitectura/nave-industrial-y-oficinas-agp-eglass-en-lima.html>

ARQA. (2020, 24 de agosto). *Amplio Automation, el diseño no es lo que parece, sino cómo funciona*. Obtenido de https://arqa.com/arquitectura/amplio-automation.html?utm_source=nota&utm_medium=tipologias&utm_campaign=InlinePosts

ARQA. (2023, 1 de marzo). *Fábrica Jakob*. Obtenido de <https://arqa.com/arquitectura/jakob-factory.html>

ARQA. (2023, 13 de febrero). *Potencia y Control*. Obtenido de <https://arqa.com/arquitectura/potencia-y-control.html>

- Banham, R. (2001). *Megaestructuras. Futuro urbano del pasado reciente*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.L.
- Bernabeu Larena, A. (2007). Estrategias de diseño estructural en la arquitectura contemporánea : El trabajo de Cecil Balmond. Tesis de doctorado, Universidad Politécnica de Madrid. Obtenido de <https://oa.upm.es/910/>
- Bryson Hills Perú. (s.f.). *Ciudad Industrial Huachipa Este*. Obtenido de <https://www.brysonhillsperu.com/>
- Coninsa, R. H. (2008). *Íconos de la Arquitectura*. Bogotá: Editorial Reasterisco.
- EDS ROBOTICS. (2021, 6 de mayo). *Seguridad industrial, definición y objetivos*. Obtenido de <https://www.edsrobotics.com/blog/seguridad-industrial-que-es/>
- Energy Management Magazine. (2014, 12 de junio). *Iluminación natural en los espacios arquitectónicos*. Obtenido de <https://e-management.mx/2014/06/12/iluminacion-natural-en-los-espacios-arquitectonicos/>
- Franco Medina, M., Insuasty Delgado, P. A., Cortés, C., Hincapié, M., & Torres Acosta, L. (2010). *Hacia una arquitectura móvil*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12010/1928>.
- Franco, R., Becerra, P., & Porras, C. (2011). La adaptabilidad arquitectónica, una manera diferente de habitar y una constante a través de la historia. *Mas D. Revista Digital de Diseño*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12010/10247>.
- Frei, O. (1979). *Arquitectura adaptable, seminario organizado por el Instituto de Estructuras Ligeras (IL)*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Friedman, R. (1978). *La arquitectura móvil: hacia una ciudad concebida por sus habitantes*. (R. Berdagué, Trad.) Poseidón.
- Google Earth. (s.f.). Obtenido de <https://earth.google.com/>

Kronenburg, R. (2007). *Flexible, Arquitectura que integra el cambio*. (A. Frutos Velasco, Trad.) España: Blume.

Le Corbusier. (1977). *Hacia una arquitectura*. Barcelona: Poseidón.

Mc Hale, J. (1962). *Creadores de arquitectura contemporánea, R. uckminster Fuller*. Editorial Hermes S.A.

Meteoblue. (s.f.). *Tiempo Jicamarca*. Obtenido de https://www.meteoblue.com/es/tiempo/semana/lima_per%c3%ba_3936456

Minem. Ministerio de Energía y Minas. (s.f.). Obtenido de <https://www.gob.pe/minem>

Municipalidad de San Antonio. (s.f.). *San Antonio*. Obtenido de <https://www.munisanantonioghri.gob.pe/>

Norton. Edificios Industriales. (s.f.). *Sandvik. Edificación Industrial E+E*. Obtenido de <https://nortonei.com/proyecto/sandvik/>

OVACEN. (s.f.). *Iluminación natural en arquitectura*. Obtenido de <https://ovacen.com/iluminacion-natural-en-arquitectura/>

Safety Culture. (2023, 22 de agosto). *Comprender la higiene industrial*. Obtenido de <https://safetyculture.com/es/temas/higiene-y-seguridad-industrial/>

Salud y bienestar laboral. (s.f.). *Higiene Industrial*. Obtenido de <https://saludlaboralydiscapacidad.org/disciplinas-preventivas/higiene-industrial/>

Villa, L. (2010, 5 de junio). *Arquitectura experimental en los 60*. Obtenido de Grancomo:

<https://www.tecnologiahechapalabra.com/sociedad/arte-cultura/archigram-arquitectura-experimental-en-los-60/>

Vitruvio Polión, M. (2009). *Los diez libros de la arquitectura*. Madrid: Editorial Alianza.