



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

CENTRO DE PROCESAMIENTO DEL ARÁNDANO EN CARAZ 2024

Línea de investigación:

Construcción sostenible y sostenibilidad ambiental del territorio

Tesis para optar el Título Profesional de Arquitecto

Autora

Jara Olivera, Yenny Ruth

Asesor

Castro Revilla, Humberto Manuel

ORCID: 0000-0002-4289-3789

Jurado

Anicama Flores, Luis Miguel

Ríos Velarde, Jorge Antonio

Gonzales Díaz, Rina Maritza

Lima - Perú

2025



2A CENTRO DE PROCESAMIENTO DEL ARANDANO EN CARAZ 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

22%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
2	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	www.diarioextra.com Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	1%
5	facultades.usil.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	lacamara.pe Fuente de Internet	1%
7	1library.co Fuente de Internet	1%
8	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	www.coursehero.com Fuente de Internet	



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

CENTRO DE PROCESAMIENTO DEL ARANDANO EN CARAZ 2024

Línea de investigación:

Construcción sostenible y sostenibilidad ambiental del territorio

Tesis para optar el Título Profesional de Arquitecto

Autora

Jara Olivera, Yenny Ruth

Asesor

Castro Revilla, Humberto Manuel
ORCID: 0000-0002-4289-3789

Jurado

Anicama Flores, Luis Miguel
Ríos Velarde, Jorge Antonio
Gonzales Díaz, Rina Maritza

Lima – Perú

2025

AGRADECIMIENTO

Dedico este trabajo con profunda gratitud y cariño a mis padres y a mi hermano, pilares fundamentales en mi vida, por su amor incondicional, su apoyo constante y por haberme enseñado, con su ejemplo, el valor del esfuerzo, la responsabilidad y la perseverancia. Gracias por estar presentes en cada paso de este camino, celebrando mis logros y dándome fuerzas en los momentos de dificultad. A mis profesores y a mi asesor, por su dedicación, paciencia y valiosa orientación a lo largo de este proceso. Y a quienes me motivaron a seguir adelante cuando las fuerzas flaqueaban. Sin ustedes, este logro no habría sido posible

ÍNDICE

RESUMEN

ABSTRACT

I.	INTRODUCCIÓN	14
	1.1 Descripción y Formulación del Problema	15
	1.1.1 Descripción del Problema	15
	1.1.2 Formulación del Problema	19
	1.2 Antecedentes	19
	1.2.1 Antecedentes internacionales	19
	1.2.2 Antecedentes nacionales	25
	1.3 Objetivos	31
	1.3.1 Objetivo general	31
	1.3.2 Objetivos específicos.....	31
	1.4 Justificación	31
II.	MARCO TEÓRICO	33
	2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación	33
	2.1.1 Agroindustria sostenible en el Perú.....	33
	2.1.2 Agroexportación.....	35
	2.1.3 Desarrollo Sostenible	37
	2.1.4 Seguridad Alimentaria.....	39
	2.2 Marco Conceptual.....	41
	2.3 Marco Normativo.....	42

III. MÉTODO	44
3.1 Tipo de Investigación.....	44
3.2 Ámbito Temporal y Espacial	44
3.2.1 Ámbito temporal	44
3.2.1 Ámbito espacial.....	44
3.3 Variables	44
3.4 Población y Muestra	45
3.5 Instrumentos.....	45
3.6 Procedimientos.....	46
3.7 Análisis de Datos	49
IV. RESULTADOS	50
4.1 Aspecto territorial	50
4.1.1 Del terreno	50
4.1.2 Características ambientales.....	61
4.1.3 Entorno urbano	75
4.2 Aspecto funcional.....	87
4.2.1 Identificación del usuario	87
4.2.2 Programa de necesidades y paquetes funcionales	96
4.2.3 Análisis de unidad espacio funcional	105
4.2.5 Organigramas	131
4.2.6 Diagrama de flujos	134
4.2.7 Zonificación	135

4.3 Aspecto formal – espacial.....	136
4.4 Aspecto tecnológico.....	137
4.4.1 Sistema constructivo	137
4.4.2 Acabados	139
4.5 Aspecto de sostenibilidad	149
4.5.1 Energía solar fotovoltaica.....	149
4.5.2 Tratamiento de Aguas Residuales	152
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	154
VI. CONCLUSIONES.....	156
VII. RECOMENDACIONES	159
VIII. REFERENCIAS	160

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Descripción de usuarios dentro del centro de procesamiento del arándano.	87
Tabla 2 Organización de los productores agrícola en el distrito de Caraz.	89
Tabla 3 Nivel de estudio de los productores agrícola en el distrito de Caraz.	90
Tabla 4 Producción anual de arándanos en Ancash.	90
Tabla 5 Producción de arándanos en el distrito de Caraz.	91
Tabla 6 Cuadro normativo TH.030 Habilitaciones para uso industrial del Reglamento Nacional de edificaciones.	92
Tabla 7 Cantidad de productores agrícola en el distrito de Caraz.	93
Tabla 8 Estimación de visitantes al año 2023 en el distrito de Caraz.	95
Tabla 9 Necesidades, actividades y espacio para el personal administrativo.	96
Tabla 10 Necesidades, actividades y espacio para el personal de producción.	97
Tabla 11 Necesidades, actividades y espacio para el personal turístico.	98
Tabla 12 Necesidades, actividades y espacio del personal para las capacitaciones.	99
Tabla 13 Necesidades, actividades y espacio para el personal de servicio complementario (Atención en restaurante).	100
Tabla 14 Necesidades, actividades y espacio para el personal de servicio complementario (Tópico)	101
Tabla 15 Necesidades, actividades y espacio para el personal de servicios generales (Seguridad)	102
Tabla 16 Necesidades, actividades y espacio para el personal de servicios generales (Área técnica)	102
Tabla 17 Necesidades, actividades y espacio para el público general.	103
Tabla 18 Necesidades, actividades y espacio para el público de capacitación.	104
Tabla 19 Dotación de servicios zona administrativa.	105

Tabla 20 Características de la mesa de selección.	111
Tabla 21 Listado de herramientas y maquinarias.	112
Tabla 22 Características de la máquina estrujadora.	114
Tabla 23 Características del tanque de fermentación.	115
Tabla 24 Características de la prensa hidráulica.....	115
Tabla 25 Características de la máquina clarificadora.	116
Tabla 26 Características de las barricas.....	117
Tabla 27 Características de la máquina llenadora y taponadora de vinos.	117
Tabla 28 Características de la máquina etiquetadora.	118
Tabla 29 Características de la máquina despulpadora.	120
Tabla 30 Características de la máquina cocedora con mezclador.	121
Tabla 31 Características de la máquina dosificadora volumétrica.	121
Tabla 32 Características de la máquina cerradora semiautomática de tapas de aluminio.	122
Tabla 33 Dimensiones de cada cajón de estacionamiento.....	125

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Imagen satelital que muestra la ubicación del departamento de Ancash.....	50
Figura 2 Imagen satelital que muestra la ubicación de la provincia de Huaylas.....	51
Figura 3 Imagen satelital de la ciudad de Caraz.....	52
Figura 4 Fachada de la planta de transformación del Tarwi.	53
Figura 5 Imagen satelital del terreno con medidas.....	54
Figura 6 Vista peatonal del estado actual del terreno.....	55
Figura 7 Relieve topográfico del distrito de Caraz.....	56
Figura 8 Plano topográfico del terreno.....	57
Figura 9 Corte topográfico A-A del terreno.....	57
Figura 10 Corte topográfico B-B del terreno.	58
Figura 11 Mapa geológico del distrito de Caraz.	58
Figura 12 Mapa de principales ríos y cuerpos de agua en Caraz.	59
Figura 13 Distancia del terreno propuesto con respecto al río Santa.	60
Figura 14 Mapa de clima en el distrito de Caraz.....	61
Figura 15 Promedio de temperatura y precipitación en Caraz.	62
Figura 16 Medida de la canaleta metálica.	63
Figura 17 Gráfico de dirección de vientos.	64
Figura 18 Gráfico de ventilación cruzada.	65
Figura 19 Gráfico de Radiacion UV en el distrito de Caraz.	66
Figura 20 Imagen de sombra natural sobre una edificación.....	67
Figura 21 Imagen de pérgola de madera.	68
Figura 22 Horas de luz natural.	69
Figura 23 Imagen de parasol Termobraise.	70
Figura 24 Mapa de peligro por aluvión en el distrito de Caraz.....	71

Figura 25 Mapa de movimientos de masa en el distrito de Caraz.....	72
Figura 26 Mapa de zonificación sísmica del Perú.....	74
Figura 27 Mapa del levantamiento de información sobre la expansión urbana en el distrito de Caraz.....	76
Figura 28 Mapa de la expansión urbana registrada por la plataforma del Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.	77
Figura 29 Mapa de zonificación ecológica y económica en Ancash.....	78
Figura 30 Plano en planta de la Agroindustria procesadora artesanal de jugo de nopal.	80
Figura 31 Elevación de la zona de producción de la agroindustria procesadora artesanal de jugo de nopal.....	81
Figura 32 Planta de la procesadora de frutas para la elaboración de bebidas naturales y productos deshidratados.	82
Figura 33 Elevación de la zona de producción de la planta procesadora de frutas para la elaboración de bebidas naturales y productos deshidratados.	83
Figura 34 Mapa vial del terreno propuesto.	84
Figura 35 Mapa de accesos del terreno.	85
Figura 36 Mapa de equipamientos cercanos al terreno.	86
Figura 37 Llegada de visitantes al Parque Nacional Huascarán del 2021 al 2022.....	94
Figura 38 Matriz de espacio funcional del cultivo de arándanos.	107
Figura 39 Esquema del procesamiento general.	109
Figura 40 Distribución de las jabas en un pallet.	110
Figura 41 Matriz de espacio funcional del almacén de materia prima.....	110
Figura 42 Matriz de espacio funcional de la zona de limpieza y clasificación.	112
Figura 43 Esquema del procesamiento de vino.....	114

Figura 44 Matriz de espacio funcional del almacén de vinos.	119
Figura 45 Esquema de la producción de mermelada de arándano.	119
Figura 46 Matriz de espacio funcional del almacén de mermeladas.	123
Figura 47 Organigrama zona administrativa.	131
Figura 48 Organigrama zona de producción.	131
Figura 49 Organigrama zona turística.	132
Figura 50 Organigrama zona de capacitación.	132
Figura 51 Organigrama zona de servicios complementarios (Restaurante).	133
Figura 52 Organigrama zona de servicios complementarios (Tópico).	133
Figura 53 Organigrama zona de servicios generales.	133
Figura 54 Diagrama de flujos.	134
Figura 55 Zonificación.	135
Figura 56 Fachadas tradicionales que algunas viviendas conservan en el distrito de Caraz.	136
Figura 57 Sistema estructural mixto.	137
Figura 58 Sistema constructivo aporticado.	138
Figura 59 Imagen de panel poliestireno expandido (EPS).	139
Figura 60 Detalles de uniones.	140
Figura 61 Piso de poliuretano color blanco.	141
Figura 62 Imagen de plancha de Aluzinc TR4 color blanco.	142
Figura 63 Imagen de puerta contra incendio doble hoja.	143
Figura 64 Imagen de puerta enrollable.	144
Figura 65 Imagen de invernadero.	145
Figura 66 Distribución de los perfiles en la fachada del invernadero.	145
Figura 67 Imagen de microcemento color beige.	146

Figura 68 Imagen de la instalación de un muro cortina.	148
Figura 69 Partes de la luminaria solar integrada 200w.	150
Figura 70 Distancia de iluminación.....	151
Figura 71 Imagen de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales tipo compacta..	153

RESUMEN

El centro de procesamiento del arándano se ubicó en el distrito de Caraz, provincia de Huaylas, departamento de Ancash, debido al crecimiento constante de empresas exportadoras de arándano en esta zona, impulsado por la fertilidad de su suelo. Sin embargo, esta situación no ha sido beneficiosa para los agricultores locales, ya que existe una marcada brecha entre ambos con respecto a la producción del fruto. Por ello, la investigación se centra en analizar las características arquitectónicas en relación con el territorio, así como el análisis funcional, formal, los sistemas constructivos e innovaciones de sostenibilidad; dando como resultado un centro de procesamiento de arándano que transforma la materia prima mediante la producción de vinos y mermeladas destinados a la comercialización. El objetivo principal es beneficiar a los agricultores locales, mejorando la economía tanto a nivel local como regional. Además, esta infraestructura dispone de espacios donde se imparten charlas a los agricultores locales, brindándoles conocimientos y técnicas sobre la producción de derivados del arándano, con el propósito de que, en el futuro, puedan desarrollarse de manera independiente. Asimismo, el centro de procesamiento cuenta con una zona turística abierta todos los días, donde los visitantes podrán adquirir productos derivados del arándano y conocer su proceso de elaboración a través de infografías. Dado que el distrito es un punto de acceso al Parque Nacional Huascarán, esta iniciativa contribuirá al sector turístico en la zona.

Palabras claves: agroindustria, arándano, producción, exportación, sostenibilidad.

ABSTRACT

The blueberry processing center was located in the district of Caraz, province of Huaylas, department of Ancash, due to the constant growth of blueberry exporting companies in this area, driven by the fertility of its soil. However, this situation has not been beneficial for local farmers, as there is a marked gap between them with respect to fruit production. For this reason, the research focuses on analysing architectural characteristics in relation to the territory, as well as functional and formal analysis, construction systems and sustainability innovations; resulting in a blueberry processing center that transforms the raw material through the production of wines and jams for marketing. The main objective is to benefit local farmers, improving the economy both locally and regionally. In addition, this infrastructure presents spaces in which local farmers are trained to improve their knowledge and can access more advanced technologies, the processing center also has a tourist area that can be visited every day, since the district is a point of arrival to access the lagoons of the Huascarán National Park. This will contribute to the tourism sector in the area.

Keywords: agribusiness, blueberry, production, export, sustainability.

I. INTRODUCCIÓN

La agroexportación de arándanos en el Perú ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, consolidándose como uno de los sectores económicos más destacados dentro de la economía nacional. Este ascenso se atribuye, en gran medida, a las condiciones climáticas que caracterizan a nuestro país.

En ese contexto, la presente investigación se centra en la concepción de una propuesta arquitectónica diseñada para impulsar el desarrollo de la agroindustria en el distrito de Caraz, ubicado en el departamento de Ancash. La elección estratégica de esta ubicación se fundamenta en el prometedor potencial de exportación de arándanos que la región alberga, gracias a la riqueza y fertilidad del suelo para este fruto.

Como propuesta, se plantea establecer un centro de procesamiento del arándano, que no solo aproveche las condiciones propicias de la zona, sino que también contribuya de manera significativa al desarrollo sostenible de la agroexportación de arándanos, promoviendo la inclusión de los agricultores locales, la generación de empleo y la creación de productos con valor agregado.

Los capítulos desarrollados proporcionan una exposición detallada de los elementos esenciales para obtener un conocimiento más profundo sobre la propuesta. En el capítulo I, se aborda la problemática de la investigación, se establecen los objetivos, se revisan los antecedentes y se presenta la justificación. En el capítulo II, que corresponde al marco teórico, se analizan las bases teóricas, el marco conceptual y el marco teórico. En el capítulo III se aborda el aspecto metodológico, explicando la metodología, dimensiones de la variable, instrumento y procedimiento. Por su parte, en el capítulo IV se evidencia los resultados encontrados para el aspecto territorial, funcional, formal, tecnológico y de sostenibilidad aplicados en el proyecto. Finalmente,

en el capítulo V se muestra la discusión de los resultados, conclusiones, recomendaciones, referencias y anexos.

1.1 Descripción y formulación del problema

1.1.1 Descripción del problema

Actualmente, en nuestro país, uno de los sectores económicos que ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, y se ha posicionado internacionalmente debido a la diversidad y calidad de los productos terminados, es la agroexportación de arándanos.

Este éxito se debe en gran medida al tipo de clima que tenemos en nuestro país, que permite la producción de arándanos durante todo el año, a diferencia de la producción estacional que tienen nuestros principales competidores en el mundo. El Perú tiene 65 variedades de arándanos, las más importantes son Ventura y Biloxi que representan alrededor del 58% del total.

Según el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA, 2023), el país cuenta con un total de 18 103 hectáreas de arándano, distribuidas en los departamentos de Ica, La Libertad, Lambayeque, Piura, Ancash y Lima. Durante el año 2022, se logró exportar más de 277 000 toneladas de arándanos.

El ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR, 2022) menciona que en el año 2021 las exportaciones de arándano alcanzaron los US\$ 1 221 millones, un crecimiento de +17,2% en comparación al año anterior. Este incremento no solo tiene un impacto económico sino también genera oportunidades de empleo, sobre todo en los principales departamentos productores del país.

El Centro de Investigación de Economía y Negocios Globales de la Asociación de Exportadores (CIEN-ADEX, 2023) informó que el número de empresas exportadoras

peruanas fue de 6 mil 746 en los primeros 7 meses del 2023, reflejando un ligero incremento de 1.8% en comparación al mismo periodo del año pasado (6 mil 622). De ese total, las microempresas representaron el 63% del total, las pequeñas el 30.8%, las medianas el 1.5% y las grandes el 4.7%. Si bien la micro y pequeña empresa (MYPE) representa el 93.8%, sólo concentran el 5.1% del valor exportado, reflejando su elevada atomización.

Según los datos proporcionados por el Sistema Integrado de Estadística Agraria (SIEA) del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), en el año 2021 la región Ancash obtuvo una producción de 15 410 toneladas de arándanos en una superficie de 1429 hectáreas.

Los principales lugares de producción están ubicados en las provincias de Huarney y Huaylas, las principales variedades producidas en Ancash y destinadas a la exportación son el Biloxi y el Emerald. Asimismo, las principales empresas exportadoras son Intipa Foods SAC, Green Vegetables & Flowers, Exportadora Frutícola del Sur S.A, Grupo Athos, Agrícola La Venta y Fundo los Paltos. Estas empresas registran envíos a países como España, Francia, Inglaterra, Holanda, Estados Unidos, China, Alemania, Tailandia, Emiratos Árabes y Singapur. (SENASA, 2020)

Perú se ha convertido en un atractivo destino para la inversión extranjera en el sector de producción. Empresas de países como Estados Unidos, Australia, España y otros, se han instalado en terrenos que anteriormente no se consideraban propicios para el cultivo de productos de alto valor, como es el arándano. Estas empresas extranjeras traen consigo tecnología avanzada, maquinaria moderna, sus producciones son a gran escala. Además, tienen acceso a mercados globales, cuentan con programas de capacitación, certificaciones e investigaciones.

Esta situación ha generado una marcada brecha con respecto a los agricultores locales, ya que ellos no disponen de tecnologías adecuadas, oportunidades de capacitación ni recursos para poder competir en el mercado.

Como es el caso de la empresa extranjera Grupo Athos, ubicada en Caraz, provincia de Huaylas, departamento de Ancash. Actualmente, cuenta con 400 hectáreas dedicadas al cultivo de arándanos y exporta 8000 toneladas anuales a diversos mercados internacionales. La empresa tiene como meta expandirse a 1000 hectáreas, lo que le permitirá exportar 20.000 toneladas de arándanos anuales. Grupo Athos cuenta con cuatro fundos: Santa Catalina, San Lauro, Chingal y Pomabamba, en las cuales cultiva la variedad Emerald, aunque han desarrollado otras variedades de genética nueva. La empresa invirtió US\$ 60 millones para la instalación de una planta de procesamiento de última generación cerca de la zona de cultivos de arándanos, inaugurada en el año 2020. (Ayala, 2021).

Según la Sociedad de Comercio Exterior del Perú (2022), existe una diferencia entre las MYPES y su participación en las cadenas agroexportadoras. Las empresas ubicadas en la costa destacan en términos de productividad y gestión del conocimiento, ya que en esta zona se encuentra la agricultura moderna. Mientras que, en la sierra y en la selva, los propietarios de tierras muestran niveles bajos de productividad. La mayoría de las MYPES resalta por su alta informalidad, la limitación en el acceso al crédito y la baja productividad que presentan.

Es por ello que se propone crear una infraestructura con espacios en las cuales se pueda desarrollar un centro de procesamiento del arándano, orientados hacia una industria liviana, tal como se menciona en el RNE. Esta infraestructura está ubicada en el distrito de Caraz, departamento de Ancash con la finalidad de promover, estimular y desarrollar

la producción agroindustrial en esta zona. Esto contribuye al crecimiento tanto económico como social hacia los pequeños agricultores.

Este proyecto se ubica dentro de la expansión urbana del distrito de Caraz, ya que la zona urbana está en constante crecimiento debido al impacto que generan las grandes empresas exportadoras. El terreno propuesto cuenta con servicios básicos como agua potable, sistema de alcantarillado, suministro eléctrico y alumbrado público, los cuales son proporcionados por las empresas de Hidrandina S.A y EPS chavín S.A. Además, frente al terreno propuesto se encuentra una planta de transformación de Tarwi, que es una leguminosa que se cultiva en la zona.

El núcleo central es la zona de producción, donde se realiza el proceso de transformación de los vinos de arándano y las mermeladas de arándano. Esta zona cuenta con espacios designados para la selección general, un espacio destinado al control de calidad, espacios adecuados para la preparación de los productos, así como espacios para el empaquetado y sellado para su posterior comercialización. Generando espacios ordenados que permiten una fluidez en la circulación para otorgar un adecuado desarrollo de actividades.

También el centro de procesamiento cuenta con espacios destinados a programas de capacitación, donde se lleva a cabo charlas dirigidas a los agricultores locales. Además, cuenta con espacios en las cuales se realiza recorridos turísticos que muestran los procesos de elaboración de los productos derivados del arándano, culminando con la venta de los productos. Esto no solo contribuye al desarrollo del turismo en la región, sino también impulsa el desarrollo económico.

1.1.2 Formulación del problema

Problema general

¿Cuáles son los criterios de diseño arquitectónico que se deben aplicar en un centro de procesamiento del arándano en Caraz 2024?

Problemas específicos

¿Cuáles son las características de diseño arquitectónico de carácter territorial que se deben aplicar en un centro de procesamiento del arándano en Caraz 2024?

¿Cuáles son las características de diseño arquitectónico funcionales para la creación de productos con valor agregado que se deben aplicar en un centro de procesamiento del arándano en Caraz 2024?

¿Cuáles son las características de diseño arquitectónico formales espaciales que se deben aplicar en un centro de procesamiento del arándano en Caraz 2024?

¿Cuáles son las características de diseño arquitectónico de carácter sostenible que se deben aplicar en un centro de procesamiento del arándano en Caraz 2024?

¿Cuáles son las características de diseño arquitectónico de carácter tecnológico que se deben aplicar en un centro de procesamiento del arándano en Caraz 2024?

1.2 Antecedentes

1.2.1 Antecedentes internacionales

Díaz (2018) en su tesis de grado, para obtener el título profesional de Arquitecto, presentó una investigación titulada “Planta procesadora en bebidas naturales e deshidratados”, de la Universidad Nacional Autónoma de México, en donde se propone una infraestructura para una planta procesadora en Puebla, tomando en cuenta como

elemento arquitectónico jerárquico la nave industrial, pues en ella es donde se llevan a cabo los principales procesos de producción.

El proyecto se divide en cuatro áreas distintas: la zona de la nave industrial, la zona administrativa, la zona de terraza y la zona de patio de maniobras. La nave industrial, a su vez, se compone de cuatro secciones específicas. La primera sección es un espacio dedicado a la selección de la materia prima, que incluye una zona de almacenamiento. La segunda sección está destinada al lavado, pelado y deshidratado de la fruta, la tercera sección es un espacio de producción de jugos que requiere un control especial de gérmenes; por lo tanto, el acceso está restringido, y aquí también se encuentra el almacén de insumos. La cuarta área se dedica al embalaje de los productos e incluye procesos de embotellamiento, gasificación y empaquetado de los jugos, además de contar con un almacén para productos terminados.

Con respecto a los materiales, en la fachada de la zona administrativa del proyecto, se emplean tabiques rojos que son característicos de la región. Por otro lado, en la nave industrial, se emplea en toda su estructura el fierro, con cubiertas ligeras en forma de bóvedas.

De la investigación se concluye, la importancia de la nave industrial como elemento central en los procesos de producción, que abarcan desde la selección de la materia prima hasta el empaquetado de los productos. En cuanto a lo formal, se emplean materiales característicos de la región, logrando así una combinación entre lo funcional y lo estético.

Mariachi et al. (2018) en su tesis de grado para obtener el título profesional de Arquitecto, presentó una investigación titulada “Planta procesadora de productos y derivados del coco”, de la Universidad Nacional Autónoma de México, proponen una

planta procesadora donde no solo se abarca el tema industrial, sino también el sector turístico, económico y cultural. El proyecto consta de una zona de producción, zona recreativa y entre otros.

La zona de producción cuenta con una línea de procesos para los diferentes derivados del coco. El proceso inicia con la selección de los cocos maduros, estos se ponen en una desconchadora y se le extrae el agua, luego son llevados a una cortadora y descascaradora, seguidamente es introducido a un molino pasando por una secadora, para finalmente obtener la harina de coco. Por último, se inicia el proceso de envasado y embalaje del producto terminado para su distribución.

La zona recreativa está diseñada para los turistas que desean hacer recorridos dentro de la planta procesadora, para que puedan observar la transformación de los productos derivados del coco. El recorrido comienza en el lobby, luego pasan al área de cultivos donde pueden apreciar las palmeras en crecimiento, después se dirigen a la sala de exposición y a la sala de degustación, para luego pasar a la zona de producción. Finalmente, el recorrido culmina en una tienda donde los turistas pueden comprar los productos elaborados de la planta procesadora.

Los investigadores con respecto al sistema constructivo optaron por utilizar materiales locales, que reflejan la parte cultural, turística y recreativa. Por otro lado, en la zona de producción, emplearon materiales como el acero y el cristal.

De la tesis se concluye, la importancia de la implementación de una zona recreativa destinada a los recorridos turísticos dentro de la planta procesadora. Ya que esto no solo abarca aspectos industriales, sino también involucra sectores turísticos y culturales, lo que contribuye a la creación de un proyecto más integral y enriquecedor.

Berthely (2018) en su tesis de grado para obtener el título profesional de Arquitecto, presentó una investigación titulada “Planta procesadora de cacahuete”, de la Universidad Nacional Autónoma de México, en donde propone una planta procesadora de cacahuete que transforma la materia prima en dulces tradicionales, como mazapanes y palanquetas. Asimismo, se recolecta la cáscara de cacahuete, las cuales son aprovechadas por empresas dedicadas a la fabricación de bloques para la construcción, brindando un uso más eficiente a los residuos generados en la planta procesadora.

El proyecto consta de una nave industrial, un almacén de materia prima, área de carga y descarga, un almacén de producto terminado, entre otros. La nave industrial cuenta con espacios suficientes para el procesamiento de la materia prima, la manipulación y el traslado del producto terminado, así como para la operación y carga de maquinarias. El proceso para obtener los dulces tradicionales inicia con el ingreso de la materia prima a la nave industrial, donde se selecciona el producto y se procede a retirar la cáscara. Después, una parte del producto se lleva a un tostador de cacahuete; luego, pasa por el molino triturador, donde se mezcla con azúcar y pasta de cacahuete para dar forma al mazapán. La otra porción se somete a un proceso de confitado en un bombo, obteniendo las palanquetas. Finalmente, ambos productos son llevados a la zona de embalaje.

Con respecto al sistema constructivo, la investigadora menciona que los muros en su interior deben estar cubiertos por materiales no tóxicos, impermeables, lisos, de fácil limpieza, de color claro, sin grietas o rugosidades, y la unión con el piso debe ser biselada o redondeada, para evitar la acumulación de desechos. En base a la función menciona que, las circulaciones horizontales deben tener un ancho mínimo de 1.50 m, y las circulaciones verticales que son a través de escaleras un ancho mínimo de 1.60 m.

De la tesis se concluye, la importancia del sistema constructivo propuesto al momento de diseñar. En caso de proyectos industriales, es necesario considerar los materiales a emplear en la zona de producción, ya que es un espacio altamente higiénico debido a los procesos que se llevan a cabo. Por lo tanto, esta consideración garantiza un diseño eficiente y funcional.

Calnacasco (2019) en su tesis de grado para obtener el título profesional de Arquitecto, presentó una investigación titulada “Agroindustria procesadora artesanal de jugo de nopal”, de la Universidad Nacional Autónoma de México, en donde propone una infraestructura que tendrá la función principal de transformar el nopal, en un jugo totalmente natural y 100% pasteurizado mediante procesos artesanales, sin la implicación de químicos aditivos que puedan significar un riesgo para la salud de las personas. El proyecto consta de una zona de producción y transformación, zona de comedor, entre otros.

La zona de producción y transformación cuenta con cuatro equipos para la elaboración del jugo de nopal. La primera es una máquina para la escaldación del nopal, el segundo equipo es para el mezclado con agua y prensado, el tercer equipo para el proceso de pasteurización, y finalmente, el cuarto equipo para el envasado. La línea de producción del jugo de nopal, inicia con la llegada de la materia prima a la planta de producción, en donde se selecciona, se limpia y se retiran las espinas. Una vez la materia prima se encuentre limpia, se procede con el trozado, la escaldación, el prensado, el mezclado con agua y la pasteurización. Finalmente, se realiza el envasado y etiquetado del producto procesado para su posterior comercialización en el mercado local.

En esta zona también se incorporó un cuarto frío que funciona como almacén, para conservar la materia prima, los insumos adicionales y el producto terminado. Por ser la zona más relevante del proyecto, el investigador menciona que esta zona tiene una altura

elevada a base de estructura metálica en color blanco, generando así una sensación de alta tecnología.

El autor concluye que se puede crear una planta procesadora de jugo de nopal con un enfoque en la producción natural y artesanal, sin necesidad de utilizar las máquinas industriales, siempre y cuando se tenga en cuenta las dimensiones funcionales de cada espacio.

Martínez (2020) en su tesis de grado para obtener el título profesional de Arquitecto, presentó una investigación titulada “Centro turístico enológico”, de la Universidad de Chile, donde propone una infraestructura en la cual las personas puedan conocer sobre la vitivinicultura, no sólo difundiendo lo que es el proceso de elaboración del producto o la cultura del vino, sino también dando a conocer todo lo relacionado con las artes y las nuevas tecnologías que integran este rubro.

La infraestructura se ubica en una montaña, la cual se distribuye en dos niveles. El primer nivel cuenta con un museo, una zona de producción, un espacio de degustación de vinos y una sala de ventas. En el segundo nivel se encuentra la sala de exposiciones de arte vitivinícola, en donde se realizan muestras de pintura y fotografía. Adicionalmente, cuenta con un auditorio de gran capacidad para realizar eventos corporativos y académicos.

El proceso productivo vitivinícola es el que guía la arquitectura de gran parte del proyecto. Inicia con la cosecha de la uva vinífera, luego pasa al despalillado para eliminar los restos vegetales que puedan acompañar a la uva, después se lleva a cabo la molienda para extraer los jugos; continúa con la etapa de prensado y encubado donde el jugo de uva se almacena en cubas para que fermente y se convierta en vino, los barriles de madera aportan un valor gustativo y un aroma enriquecedor. Finalmente, se procede al

embotellado disponiendo la botella boca abajo a fin de que el vino moje el corcho, lo hinche y permita un sellado perfecto.

La infraestructura presenta un patio central que articula todas las zonas existentes. Su diseño permite la entrada de la luz natural de manera semipermeable, además utiliza una cubierta verde en el techo del museo, para mantener una temperatura más estable en la zona de producción. Al mismo tiempo está cubierta verde evita que la luz solar ingrese directamente hacia las maquinarias.

Del proyecto se concluye, el desarrollo de una infraestructura fuera de lo habitual, proyectada en la cima de una montaña muy concurrida. Esta infraestructura integra una pequeña planta industrial subterránea con diversos ambientes dedicados al sector turístico y al sector cultural, creando así una arquitectura integral.

1.2.2 Antecedentes nacionales

Yrivaren (2018) en su tesis de grado para obtener el título profesional de Arquitecto, presentó una investigación titulada “Planta empacadora de arándanos en la nueva ciudad de Olmos – Lambayeque”, de la Universidad Ricardo Palma, propone una planta empacadora de arándanos en la que se realicen actividades de empaquetado, almacenaje y el despacho de la materia prima como producto terminado. Además, contará con edificaciones de apoyo como restaurante, oficinas administrativas, estacionamiento de buses, motos y espacios de esparcimiento con tratamiento paisajista.

La planta empacadora de arándanos es el edificio principal y más grande del proyecto, consta de tres sectores principales. El primer sector se encarga de recepcionar la materia prima, empezando por la descarga de jabs que son colocadas en pallets para luego ser llevadas a los gasificadores, que sirven para curar daños que puede haber sufrido la fruta durante la cosecha. Después de ello pasan a los túneles de pre frío donde se reduce

la temperatura de campo y finalmente, ingresan a las cámaras de frío donde la temperatura disminuye unos grados más, a fin de que estén listos para ser llevados a la zona de procesos.

El segundo sector es la zona de procesos, en la que se encuentran dos máquinas calibradoras de gran tamaño, donde los trabajadores depositan la fruta para ser seleccionada y empaquetada. Por último, la fruta empaquetada es llenada en cajas plásticas transparentes llamadas “clamshells”, que posteriormente son colocadas en cajas de cartón. En esta zona se centra la mayoría del personal operario y administrativo. Por último, el tercer sector es la zona de despacho, donde el arándano pasa por los cinco túneles de frío, que reduce la temperatura de la fruta hasta 0°C para luego poder pasar a las cámaras de frío, donde esperan hasta el momento de su despacho.

Con respecto a la volumetría, el investigador trata de romper con la arquitectura convencional de las industrias utilizando una arquitectura en movimiento, mediante sus formas ondulantes que las desarrolla en la cubierta integrándose a su entorno.

De la tesis se concluye que, en el diseño de plantas industriales el objetivo no solo es mejorar la eficiencia operativa, sino también innovar estéticamente al desafiar convenciones tradicionales, con el fin de crear ambientes laborales que son tanto armoniosos como visualmente atractivos.

Olguín (2022) en su tesis de grado para obtener el título profesional de Arquitecto, presentó una investigación titulada “Centro de investigación y difusión de la caña de azúcar en la Hacienda Cartavio”, de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, propone la creación de una infraestructura en la Hacienda Cartavio para la investigación del cultivo, generando espacios donde los cañicultores independientes puedan actualizar sus técnicas mediante capacitaciones y talleres. Además, se brindan ambientes para la

difusión de las investigaciones, otorgando herramientas y oportunidades para su propio crecimiento.

El investigador toma como referencia el proceso de producción del Ron Cartavio, iniciando con la transportación de la caña de azúcar al trapiche, donde la muelen, la exprimen y le extraen el jugo, luego es colocado en ollas al vacío, para concentrar la cantidad de azúcar llamado Jarabe. El cual pasa a una centrífuga donde se forman los cristales de azúcar, y el resto de donde no pueden obtener más azúcar se llama melaza, siendo esta la principal materia prima para la elaboración del ron.

El proceso de producción está constituido por seis procedimientos, comenzando con la fermentación, donde se procesa la melaza junto con la levadura para producir el alcohol. Continúa con la destilación que se divide en dos tipos; la primera es la destilación tipo Bach, donde los aguardientes pesados para rones permanecen en añejamiento por cinco años y la segunda es la destilación continua donde se realiza la hidroselectión, purificación y rectificación para obtener un destilado liviano. El proceso continúa con la sala de mezclas, el añejamiento en barriles de roble blanco siendo la madera la que se encarga de dar el aroma, la medición del grado alcohólico y la cata técnica. Finalmente se inicia el envasado que va desde la limpieza de las botellas hasta el paletizado.

En cuanto a los criterios formales, el autor empleó una volumetría fragmentada para los espacios propuestos en medio del campo, buscando que los visitantes experimenten la sensación de estar más afuera que adentro. Se incorporaron elementos clásicos de la arquitectura en la casa hacienda, como patios y galerías, y se propone que tenga accesos independientes tanto al centro de difusión como al centro de investigación.

Del proyecto se concluye la relevancia que hay de conectar la infraestructura que se va crear con el entorno, la necesidad de otorgar un significativo valor a los campos de

cultivo, que constituyen la base fundamental para las plantas de producción, convirtiéndolos en el eje visual central del proyecto.

Aliaga et al. (2022) en su tesis de grado para obtener el título profesional de Arquitecto, presentaron una investigación titulada “Diseño de una planta de procesamiento agrofrutal aplicando criterios de la arquitectura industrial, Paiján 2022”, de la Universidad Privada del Norte, proponen una planta de procesamiento agrofrutal con un enfoque en la efectividad funcional, lograda a través de la integración con el entorno y la organización espacial que favorece una transformación más eficiente de la materia prima.

Complementándolo con tres zonas: zona administrativa, zona de producción que está dividido en dos bloques, el primer bloque es la zona productiva de espárragos y el segundo bloque es la zona productiva de ciruelas, esta separación es debido a las diferentes funciones que necesitan desarrollarse en los ambientes. Y la última zona es la de servicios complementarios, un espacio de revisión y mantenimiento para los camiones de carga y descarga de la materia prima.

Los investigadores proponen una circulación lineal en la zona de producción para facilitar una secuencia eficiente de actividades y mejorar la productividad de los trabajadores. Además, se sugiere una iluminación combinada en la zona de producción para maximizar el aprovechamiento de la luz natural de manera adecuada. La altura en la zona de producción es superior en comparación con otras áreas. Se establece un acceso vehicular con flujo continuo entre la planta y el entorno para facilitar el ingreso de la materia prima y la salida de los productos terminados.

Este proyecto busca integrar la planta de procesamiento con el entorno, al mismo tiempo busca una efectividad con los flujos internos de funciones que se desarrollan en la zona de producción, empleando una circulación lineal.

Chumpitaz et al. (2019) en su tesis de grado para obtener el título profesional de Arquitecto, presentaron una investigación titulada “Complejo agroindustrial de hortalizas y legumbres en Lima”, de la Universidad Ricardo Palma, proponen un complejo agroindustrial en el distrito de Comas, que tiene como fin la formación y capacitación técnico profesional de estudiantes en la actividad agroindustrial, con especialización en la producción y comercialización de hortalizas y legumbres. El proyecto se estructura en cuatro componentes, que abarcan un Instituto Superior Técnico Productivo, una Eco tienda de la categoría de Comercio Vecinal, una planta Agro-Industrial de Hortalizas y Legumbres de la categoría de Industria Liviana, y una Zona de cultivos.

El complejo abarca diversas áreas, como una zona académica, administrativa, de producción, recreacional, de cultivos y entre otras. La zona de producción incluye seis almacenes, dos depósitos y un invernadero vidriado, con estructura metálica en los acabados, pisos de cemento armado pulido y tratamiento de impermeabilización. Los muros interiores de la planta serán de material drywall, con una superficie contra incendios pintada con pintura no tóxica.

Con respecto a la organización espacial, se emplearon plazas como elementos centrales de distribución. Una plaza central facilita la interacción entre el instituto y la planta de producción, mientras que una segunda plaza semi-central integra áreas como servicios generales, comedor, invernadero y la zona de producción de la planta.

De la tesis se concluye, el cuidado que hay que tener en la elección de los materiales que se van aplicar en la zona de producción. Además, de la implementación

de plazas como puntos de conexión entre las diversas zonas dentro del complejo agroindustrial.

La Rosa et al. (2018) en su tesis de grado para obtener el título profesional de Arquitecto, presentaron una investigación titulada “Complejo ecoturístico de la sidra en San Pedro de Mala, Cañete - Lima”, de la Universidad Ricardo Palma, proponen desarrollar un proyecto arquitectónico en San Pedro de Mala donde se realicen actividades de turismo vivencial relacionadas con la producción agroindustrial de la sidra. Complementándose con tres zonas principales, la primera es el hotel Resort, la segunda es la fábrica diseñada para la producción de sidra y la tercera es el área comercial.

La zona de producción contempla el recorrido de grupos para que se les explique y observen el proceso de industrialización, que va desde el recorrido por la fábrica hasta el circuito en medio de los huertos de manzano, dando una visual principal al cultivo. Durante el recorrido, los visitantes pueden presenciar la elaboración de la sidra, que inicia con la limpieza de las frutas seleccionadas, continua con la molienda para la extracción del jugo de manzanas, fermentación, maduración, pasteurización y finalmente con el envasado.

El investigador también consideró tener espacios de uso compartido, como es el caso de la feria orgánica que puede servir para los mismos agricultores, en las cuales ellos pueden ofrecer sus cosechas de menor escala los fines de semana.

De la tesis se concluye que la producción agroindustrial no solo es transformar, producir alguna materia prima; sino también poder emplearlo en el sector turístico para que todos podamos enriquecer nuestros conocimientos con los procesos que conlleva la agroindustria.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Identificar los criterios de diseño arquitectónico que se deben aplicar en un centro de procesamiento del arándano en Caraz 2024.

1.3.2 Objetivos específicos

Analizar las características de diseño arquitectónico territorial que se deben aplicar en un centro de procesamiento del arándano en Caraz 2024.

Definir las características de diseño arquitectónico funcionales para la creación de productos con valor agregado que se deben aplicar en un centro de procesamiento del arándano en Caraz 2024.

Establecer las características de diseño arquitectónico formales espaciales que se deben aplicar en un centro de procesamiento del arándano en Caraz 2024.

Determinar las características de diseño arquitectónico de carácter sostenible que se deben aplicar en un centro de procesamiento del arándano en Caraz 2024.

Evaluar las características de diseño arquitectónico de carácter tecnológico que se deben aplicar en un centro de procesamiento del arándano en Caraz 2024.

1.4 Justificación

Se propone la creación de un centro de procesamiento del arándano, ubicado en el distrito de Caraz, provincia de Huaylas, departamento de Ancash dirigido a los agricultores locales. Dado que, esta zona posee un gran potencial para el cultivo de arándanos, pero es más provechoso para las empresas transnacionales que se han asentado en esta zona con tecnologías avanzadas, producciones a gran escala y maquinarias modernas. Esto ha generado una brecha entre las grandes empresas y los agricultores locales.

Es por ello que con esta infraestructura se busca dar un aprovechamiento de los recursos locales y una complementación entre la producción y el procesamiento; mejorando la economía tanto local como regional, también mejorando los ingresos económicos de los agricultores. Tiene como principal actividad, la transformación de la materia prima en diferentes productos terminados, como son los vinos de arándanos y mermeladas de arándanos, para poder ampliar el comercio distrital, regional y nacional, e incluso para poder ser exportados a diferentes países, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad alimentaria, así permitiéndoles competir en el mercado global.

También se llevan a cabo capacitaciones dirigidas a los agricultores locales con el objetivo de mejorar la calidad de los productos terminados en la industria del arándano, optimizar la eficiencia en la producción y fomentar la sostenibilidad agrícola. A partir de esta formación, los agricultores en el futuro podrán desarrollar sus actividades de manera independiente. Además, se busca dar un valor agregado al sector turístico mediante la exhibición de infografías que expliquen el proceso de producción de los derivados del arándano. Esto permitirá que los turistas que se dirigen al Parque Nacional Huascarán hagan una pausa en su viaje, adquieran nuevos conocimientos y, al mismo tiempo, puedan comprar los productos elaborados en el centro de procesamiento.

Esto conlleva nuevas oportunidades de trabajo para los agricultores de la zona, mejorando la calidad de vida, generando un impacto positivo en la economía local y en la economía regional. Fortaleciendo una cadena de valor del arándano, no solo como fruto sino también como producto elaborado.

1.5 Hipótesis

Por ser una investigación descriptiva no hay hipótesis.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

2.1.1 Agroindustria sostenible en el Perú

Peñaranda (2019) menciona que la agroindustria engloba actividades del sector manufactura relacionadas a la conservación, procesamiento y transformación de las materias primas. Es decir, se encarga de satisfacer la producción agrícola con las necesidades de la población así sea nacional o internacional. Además, la transformación de productos genera oportunidades para acceder a nuevos mercados y contribuye a un mejor desarrollo.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2011) menciona los cambios que se han dado en las últimas décadas, como el crecimiento de la población, mayor ingreso de las mujeres en el mundo laboral, variaciones en los patrones de consumo, el mayor uso de productos electrodomésticos; son factores que impulsaron la demanda de alimentos procesados, generando un impacto positivo en este sector económico.

En el Perú se promulgó la Ley de promoción Agraria N° 27360, la cual entro en vigor el 1 de enero del 2001 hasta el 31 de diciembre de 2031, la finalidad de esta ley es impulsar la inversión y desarrollo del sector agrario.

Que, por Ley N° 27360, Ley que aprueba las Normas de Promoción del Sector Agrario, se declara de interés prioritario la inversión y desarrollo del sector agrario y otorga beneficios de carácter tributario, laboral y de seguridad social a las personas naturales o jurídicas que desarrollan cultivos y/o crianzas, así como actividades agroindustriales. (Diario El Peruano, 2019, p.6).

Olivera (2021) menciona que aproximadamente en el año 2050 la población mundial aumentará llegando a ser casi 10 billones de personas. Es por ello que, para poder afrontar la malnutrición de la población, el sector agroindustrial va tener que producir una mayor cantidad de alimentos saludables, que aporten nutrientes de manera sostenible y a su vez, garantizar la seguridad alimentaria. Asimismo, se debe de plantear estrategias para poder reducir la huella ecológica del sector, empleando tecnologías limpias y amigables con el medio ambiente.

En el Perú, las agroexportaciones han experimentado un crecimiento constante en los últimos años. Sin duda, este éxito va continuar, pero también dependerá en gran medida de la intervención del estado, ya que es necesario adoptar políticas públicas que sean centradas directamente en el productor agroindustrial. Asimismo, es importante poder exportar productos con un valor agregado, ya que esto facilita el ingreso a nuevos mercados y hacia nuevos consumidores. Olivera (2021) menciona lo siguiente:

Otro punto primordial es innovar, pues actualmente la mayor cantidad de productos exportados son enviados como materia prima en fresco. El sector requiere que se adopte la tendencia a exportar productos con valor agregado permitiendo tener una gama de productos alimenticios, nutraceuticos e ingredientes que puedan ser usados como ingredientes naturales, estos serán elaborados a partir de frutas, hortalizas y granos andinos que produce nuestro país y serán de gran interés para los mercados internacionales. (p.1)

También es muy importante y necesario mantenerse actualizado de manera constante, capacitarse en temas de tecnología para incrementar la competitividad y la productividad. Esto será de gran aporte para tecnificar la parte agrícola como la industrial, y conectarla con los clientes para mejorar el rendimiento, calidad de los productos y la experiencia de los usuarios.

En la agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, todos los estados miembros pertenecientes a la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2015) aprobaron 17 objetivos que abarca un periodo de 15 años, dando inicio en el año 2015. Estos objetivos están interconectados con los desafíos globales a los que nos enfrentamos diariamente, como la pobreza, la desigualdad, el clima, la degradación ambiental, la prosperidad, la paz y la justicia. En el objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación, se propone 5 metas entre las cuales la meta 9.2 menciona la industrialización inclusiva y sostenible.

Promover una industrialización inclusiva y sostenible y, de aquí a 2030, aumentar significativamente la contribución de la industria al empleo y al producto interno bruto, de acuerdo con las circunstancias nacionales, y duplicar esa contribución en los países menos adelantados. (ONU, 2015, p.30)

Asimismo, en la meta 9.3 se menciona el ingreso de las pequeñas industrias a los servicios financieros, donde se afirma “Aumentar el acceso de las pequeñas industrias y otras empresas, particularmente en los países en desarrollo, a los servicios financieros, incluidos créditos asequibles, y su integración en las cadenas de valor y los mercados” (ONU, 2015, p.30).

Este objetivo 9 se enfoca en promover una industria más sostenible, que ofrezca mejores empleos a la población, que sea un apoyo para las pequeñas industrias promoviendo un mejor desarrollo y facilitando el acceso a los mercados.

2.1.2 Agroexportación

En la publicación de la Asociación de Gremios Productores Agrarios del Perú (AGAP,2019), mencionan que en la década de los años 70 ocurrieron hechos que retrasaron el desarrollo del comercio exterior, sin embargo, en la década de los años 90

se dieron reformas estructurales que permitieron los tratados de libre comercio, esto conllevó que el comercio exterior se desarrolle y con el paso de los años se convierta en lo que conocemos el día de hoy. El tratado de Libre Comercio (TLC, 2023), según el Ministerio de Economía y Finanzas menciona que “es un acuerdo comercial vinculante que suscriben dos o más países para acordar la concesión de preferencias arancelarias mutuas y la reducción de barreras no arancelarias al comercio de bienes y servicios” (p.1).

Este sector es muy importante para el desarrollo del país, por el impacto económico y social que ejerce. Actualmente el mercado internacional viene implementando crecientes exigencias para el consumo de alimentos, por lo que las empresas productoras nacionales han desarrollado un modelo de negocio, que permita alcanzar las características en calidad exigidas, invirtiendo en tecnología y logrando certificaciones de calidad del cultivo, entre otros. En la actualidad, se han implementado tecnologías que antes eran impensables, como el cultivo de productos que no son oriundos de nuestro país, como el arándano. Sin embargo, en términos de tecnología e innovación avanzada, el país se encuentra en la media inferior.

Es por ello que el AGAP viene innovando constantemente junto con el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA) para crear nuevas variedades de productos, lo cual permite obtener calidad y competitividad en el mercado internacional.

La agricultura ha contribuido al desarrollo del país, especialmente en las zonas rurales, donde se llevan a cabo las actividades de cultivo y procesamiento. Es por ello que este sector posee un gran potencial y contribuye significativamente al bienestar de los ciudadanos.

Posada (2021) menciona que, en los últimos 20 años las exportaciones peruanas han dado un salto considerable, a raíz de que en el año 2001 se aprobó la Ley de

Promoción Agraria N° 27360, esta normativa flexibilizó las obligaciones tributarias y laborales, con la finalidad de impulsar el desarrollo de la agroindustria y las agroexportaciones, dando inicio a la apertura comercial.

“Las importaciones consolidaron las exportaciones gracias al ingreso de insumos, partes y piezas para las exportaciones de todos los sectores, además de bienes de capital para sectores como el agro. También se dio mayor oportunidad para que los consumidores pudieran escoger bienes de consumo de diversa variedad”.

(Posada, 2021, p.23)

En un principio, un grupo del sector empresarial nacional se oponía, el cual manifestaba una preocupación ante una potencial invasión de productos extranjeros, que podría perjudicar su producción y llevarla a desaparecer. Sin embargo, la realidad demostró lo contrario, ya que las empresas exportadoras podían ingresar a nuevos mercados e importar insumos, partes y piezas en mejores condiciones, lo que hacía que sus productos fueran más competitivos y mejor aceptados. Como resultado de esto, las empresas exportadoras empezaron a generar puestos de trabajo y a mejorar la calidad de los productos, lo que ha permitido consolidar la importancia de las agroexportaciones peruanas a nivel global.

2.1.3 Desarrollo sostenible

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2023) menciona que el concepto de desarrollo sostenible inicia en 1983 por la Asamblea General. En el informe “Nuestro Futuro Común” de 1987, se presenta el término “desarrollo sostenible” como aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer a las generaciones del futuro, este enfoque busca equilibrar la protección del medio ambiente con países de menor nivel de desarrollo. Por tanto, se requiere la integración de las políticas ambientales y las estrategias de desarrollo

económico y social. Lo que lleva a considerar tres dimensiones que son el económico, el social y el ambiental.

En la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible del 2002, se destaca la importancia de abordar los temas de la pobreza, el desarrollo sostenible, la implementación de medidas y el financiamiento para el consumo y la producción sostenible.

La asamblea general en el año 2010 determinó la realización de Rio+20, que estableció dos temas para la conferencia: el marco institucional para el desarrollo sostenible y “economía verde en el contexto del desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza”. Uno de los resultados más importantes de Rio+20 fue el inicio del proceso para establecer los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

En la publicación de la FAO (2023) mencionan, que el desarrollo sostenible tiene como objetivo mejorar la calidad de la vida humana, pero sin superar la capacidad de carga de los ecosistemas.

Este enfoque no busca una explotación de los recursos naturales, sino un manejo sostenible, enfatiza la solidaridad hacia las actuales y futuras generaciones. Asimismo, dirige la inversión y el progreso científico hacia las necesidades presentes y futuras. A pesar de que algunos sectores han abusado del concepto con fines publicitarios, muchas organizaciones nacionales e internacionales están comprometidas en promover la implementación del desarrollo sostenible, que implica una revisión de valores y una distribución justa de recursos, para garantizar la equidad y la sostenibilidad.

Un nuevo estilo de desarrollo debe partir de un replanteamiento de valores que excluya todo tipo de dominación sobre el entorno natural y los grupos humanos.

Este nuevo modelo deberá basarse en una redistribución justa de los recursos

naturales y en mecanismos participativos y democráticos que permitan la presencia activa de los diferentes sectores de la población y el respeto a la autodeterminación de los pueblos. (FAO, 2023, p.1)

La Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, aprobada por la ONU en el año 2015, es una oportunidad para que los países y sus sociedades puedan mejorar la vida de todas las personas, sin dejar a nadie atrás. La Agenda cuenta con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, que sostienen que la erradicación de la pobreza debe ir de la mano de estrategias que fomenten el crecimiento económico y aborden una serie de necesidades sociales como la educación, la sanidad, la protección social y las perspectivas de empleo, al tiempo que se combate el cambio climático y se protege el medio ambiente.

2.1.4 Seguridad alimentaria

Según la FAO (2011) en la década de los años 70, el concepto de Seguridad Alimentaria se enfoca en la producción y disponibilidad de alimentos a nivel mundial y nacional. En la década de los años 80, se agregó la idea del acceso, tanto en términos económicos como físicos. Y en la década de los años 90, se llegó al concepto actual que incorpora la inocuidad y las preferencias culturales, y se reafirma la Seguridad Alimentaria como un derecho humano.

Según el Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá (INCAP, s.f.), la Seguridad Alimentaria Nutricional “es un estado en el cual todas las personas gozan, en forma oportuna y permanente, de acceso físico, económico y social a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad, para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar general que coadyuve al logro de su desarrollo”. (p.2)

En la Cumbre Mundial de la Alimentación (CMA) de 1996, dirigentes de 185 países y de la Comunidad Europea afirmaron, en la Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial, a nivel de individuo, hogar, nación y global, se consigue cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objetivo de llevar una vida activa y sana.

En la agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (ONU) se aprobaron 17 objetivos, de las cuales están interconectados con los desafíos globales a los que nos enfrentamos diariamente, como la pobreza, la desigualdad, el clima, la degradación ambiental, la prosperidad, la paz y la justicia. En el objetivo 2: Hambre cero, se proponen 5 metas entre las cuales, la meta 2.1 menciona poner el fin del hambre a todas las personas durante todo el año.

“Para 2030, poner fin al hambre y asegurar el acceso de todas las personas, en particular los pobres y las personas en situaciones vulnerables, incluidos los lactantes, a una alimentación sana, nutritiva y suficiente durante todo el año” (ONU, 2015, p.1)

Asimismo, en el punto 2.2 mencionan poner fin a la malnutrición

“Para 2030, poner fin a todas las formas de malnutrición, incluso logrando, a más tardar en 2025, las metas convenidas internacionalmente sobre el retraso del crecimiento y la emaciación de los niños menores de 5 años, y abordar las necesidades de nutrición de las adolescentes, las mujeres embarazadas y lactantes y las personas de edad” (ONU, 2015, p.2)

Este objetivo 2 tiene como finalidad poner fin al hambre, a la malnutrición en las personas, para ello es necesario acciones coordinadas, soluciones políticas, que se transformen los sistemas alimentarios, que se invierta en prácticas agrícolas sostenibles y en la seguridad alimentaria mundial.

2.2 Marco conceptual

Agroindustria

La agroindustria es la aplicación de procesos industriales a los productos del sector agrícola, con el propósito de transformarlos en diversos bienes de consumo. Esta transformación abarca la elaboración de alimentos procesados, textiles, productos químicos agrícolas, entre otros, que resultan esenciales para satisfacer las necesidades y demandas del mercado. (FAO, 1996)

Exportación

La exportación se define como la acción de enviar bienes o servicios producidos en un país hacia otro. Esta práctica comercial es fundamental para el desarrollo económico y permite la conexión de los mercados globales, fomentando el crecimiento de las economías y facilitando el acceso a una amplia variedad de productos y servicios a nivel internacional. (Organización Mundial del Comercio, 2022)

Arquitectura industrial

La arquitectura industrial se refiere al diseño y la planificación de espacios industriales relacionadas con la producción, fabricación y procesos industriales. La funcionalidad es el criterio más relevante que se debe considerar en la arquitectura industrial, mientras que la forma y el volumen se ajustan a las necesidades funcionales. (Peñalver, 2002)

Seguridad alimentaria y nutricional

Según el Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá (INCAP, 2011) la seguridad alimentaria y nutricional “es un estado en el cual todas las personas gozan, en forma oportuna y permanente, de acceso físico, económico y social a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad, para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar general que coadyuve al logro de su desarrollo”

Capacitación agrícola

La capacitación agrícola comprende charlas, seminarios y conferencias que se enfocan en temas relacionados con el manejo agronómico de los cultivos, gestión de plagas, evaluación de suelos agrarios, producción de semillas certificadas, plántones de elite, entre otros. (MIDAGRI, 2021)

2.3 Marco Normativo

Para el desarrollo del proyecto se emplearon las siguientes normas:

Reglamento Nacional de Edificaciones

Norma TH.030 Habilitaciones para uso industrial

Norma A.010 Condiciones generales de diseño

Norma A.060 Industria

Norma A.070 Comercio

Norma A.080 Oficinas

Norma A.090 Servicios comunales

Norma A.120 Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas

Normas A.130 Requisitos de seguridad

Instituto Nacional de Calidad (INACAL)

Es un organismo adscrito al Ministerio de la Producción, encargado de la aprobación de Normas Técnicas Peruanas en el ámbito de la agroindustria, tales como:

NTP 012:502:2021 arándano. Buenas Prácticas Agrícolas. Esta norma abarca actividades que van desde el cultivo hasta la cosecha y almacenamiento del arándano. En el centro de procesamiento, se enfocó en determinar el tamaño adecuado de las jabas para la cosecha, así como en definir el acabado que deben tener las instalaciones destinadas al almacenamiento del producto.

NTP 203.121:2007 Frutas andinas tipo berries. Esta norma se aplica para los arándanos y aguaymantos, definiendo las especificaciones que deben cumplirse para su consumo como fruta fresca y para su uso como materia prima en el procesamiento agroindustrial.

La NTP 203.047:1991 Mermelada de frutas. Esta norma define las características y establece los requisitos que deben presentar las mermeladas de frutas envasadas. En el proyecto esta norma se empleó para el envasado y empaquetado de las mermeladas de arándanos que se ubican dentro de la zona de producción.

III. MÉTODO

3.1 Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo básica a nivel descriptiva, ya que se enfoca en la recopilación y muestra de datos necesarios para el análisis del distrito de Caraz, y es aplicativa porque con los datos recopilados, se planteó una propuesta arquitectónica.

3.2 Ámbito temporal y espacial

3.2.1 *Ámbito temporal*

La recopilación de datos para la investigación se realizó entre los meses de octubre del año 2023 a febrero del 2024.

3.2.1 *Ámbito espacial*

La presente investigación se desarrolla en el distrito de Caraz, provincia de Huaylas, departamento de Ancash.

3.3 Variables

La variable principal de la investigación es identificar las características arquitectónicas para el diseño de un centro de procesamiento del arándano en Caraz 2024, la cual se desarrolló en base a diferentes dimensiones.

Dimensiones de la Variable

Dimensión territorial

Dimensión funcional

Dimensión formal – espacial

Dimensión tecnológica

Dimensión de sostenibilidad

3.4 Población y muestra

En la presente investigación, no se incluyó datos estadísticos propios, por lo tanto, no se considera la selección de la población y muestra. Esto se debe a que la investigación se basa en la recopilación de datos existentes.

3.5 Instrumentos

Para el desarrollo de la investigación se emplearon diferentes técnicas e instrumentos para cada dimensión.

Dimensión territorial

Con respecto a la técnica se realizó un análisis documental y un análisis de sistemas de información geográfica, mediante instrumentos como planos de zonificación, la página web del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), del Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento, del Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID) y del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).

Dimensión Funcional

Con respecto a la técnica se empleó un análisis documental, mediante instrumentos como el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y las Normas Técnicas Peruanas sobre agroindustria.

Dimensión Formal

Con respecto a la técnica se empleó un análisis documental, mediante instrumentos como revistas especializadas en proyectos industriales, tesis de investigación centrándose especialmente en su carácter formal.

Dimensión Tecnológica

Con respecto a la técnica se empleó un análisis documental, mediante instrumentos como artículos académicos relacionados con los sistemas constructivos utilizados en proyectos industriales, así como información extraída de la página web de empresas especializadas en estos materiales.

Dimensión de Sostenibilidad

Con respecto a la técnica se empleó un análisis documental, mediante instrumentos como referentes bibliográficos, artículos académicos publicados por universidades, empresas que ofrecen productos referentes a los paneles solares y las plantas de tratamiento de aguas residuales.

3.6 Procedimientos

En la presente investigación se emplearon los siguientes procedimientos según cada dimensión de la variable.

Dimensión territorial

Se identificaron los datos climáticos, que incluye información sobre el tipo de clima, temperatura, dirección de vientos, velocidad promedio del viento, radiación solar, movimiento solar y mapa de riesgos. Estos datos se obtuvieron de la página web del SENAMHI y del SIGRID. Asimismo, el emplazamiento del proyecto se obtuvo de los planos de zonificación, extraídos de la página web del MIDAGRI y del Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento. Esta recopilación de datos se utilizó para proponer soluciones arquitectónicas en el desarrollo del proyecto.

Dimensión Funcional

Se tomó en consideración los espacios con dimensiones de acorde a las actividades que se van a realizar en el proyecto. Estas dimensiones fueron extraídas según las normas dadas por el RNE y las Normas Técnicas Peruanas sobre Agroindustria; que trajo consigo la elaboración de organigramas, diagramas de flujo, diagramas de zonificación para llegar al desarrollo del programa arquitectónico.

Dimensión Formal

Se analizó los criterios formales empleados en proyectos relacionados con la arquitectura industrial. Esta información se obtuvo a través de la revisión de revistas, tesis de investigación, centrándose especialmente en el carácter formal, escala, proporción. Estos elementos fueron fundamentales para el desarrollo de la conceptualización y de las características formales que se aplicaron en el proyecto.

Dimensión Tecnológica

Se identificó los materiales y técnicas que se emplean en los proyectos industriales, mediante la recopilación de información de artículos académicos, libros y empresas especializadas en el rubro industrial. Esta recopilación de información fue aplicada para el sistema constructivo que se empleó de acorde a las necesidades y requerimientos del proyecto.

Dimensión de Sostenibilidad

Se estudió el impacto que genera la radiación solar en la zona, con el objetivo de lograr un aprovechamiento eficaz del recurso. Esta información sobre la captura de la radiación solar y su conversión en energía utilizable, se extrajo de artículos académicos publicados por universidades y por empresas que se dedican en el rubro de paneles

solares. Esta recopilación de datos fue fundamental para la implementación de paneles solares destinados al alumbrado en exteriores, abarcando áreas comunes del proyecto.

Además, se estudió el impacto que siempre generan las aguas residuales en los proyectos, es por ello que se planteó la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) con el propósito de aprovechar los desechos provenientes de baños, lavabos y procesos industriales. Esto permite transformar dichas aguas residuales en una fuente reutilizable para el riego de las áreas verdes dentro del proyecto. La información sobre la PTAR, se obtuvo de las páginas web de empresas especializadas en el rubro.

Tabla 1

Cuadro resumen de las variables.

Variable	Dimensión	Subdimensión	Procedimiento
Diseño de un centro de procesamiento del arándano	Territorial	Ubicación del terreno	Se identificó el emplazamiento del proyecto, así como los planos topográficos, zonificación sísmica del Perú, principales vías de comunicación. También se mencionan los datos climáticos como la temperatura, el tipo de clima, dirección de vientos, etc.
		Vías y accesos	
		Topografía	
		Ambiental	
	Funcional	Programación arquitectónica	Estudio de las actividades y necesidades del usuario para realizar los diagramas de flujo, organigramas, programa arquitectónico.
	Formal - espacial	Estilo arquitectónico	Se analizó los criterios formales empleados en proyectos relacionados con la arquitectura industrial. Además, se realizó un análisis visual del estilo que se

		desarrolla en el centro del distrito de Caraz.
Tecnológica	Materiales y técnicas	Se identificó los materiales y técnicas utilizados en la arquitectura industrial, que se aplicarán al sistema constructivo según las necesidades del proyecto.
Sostenibilidad	Eficiencia energética	Se estudió el impacto que genera la radiación solar en la zona, para generar un aprovechamiento eficaz del recurso.

3.7 Análisis de datos

El presente trabajo de investigación no incluye análisis de datos, ya que no se ha elaborado información estadística propia.

IV. RESULTADOS

4.1 Aspecto territorial

4.1.1 *Del terreno*

La propuesta arquitectónica se encuentra situada en el distrito de Caraz, Provincia de Huaylas, Departamento de Ancash, Perú.

Geolocalización. El departamento de Ancash se encuentra ubicado en la parte central y occidental del Perú como se puede observar en la Figura 1, cuenta con una extensión territorial de aproximadamente 35 mil km². Por el oeste limita con el océano Pacífico, por el norte limita con el departamento de La Libertad, por el este limita con Huánuco y por el sur con Lima.

Figura 1

Imagen satelital que muestra la ubicación del departamento de Ancash.

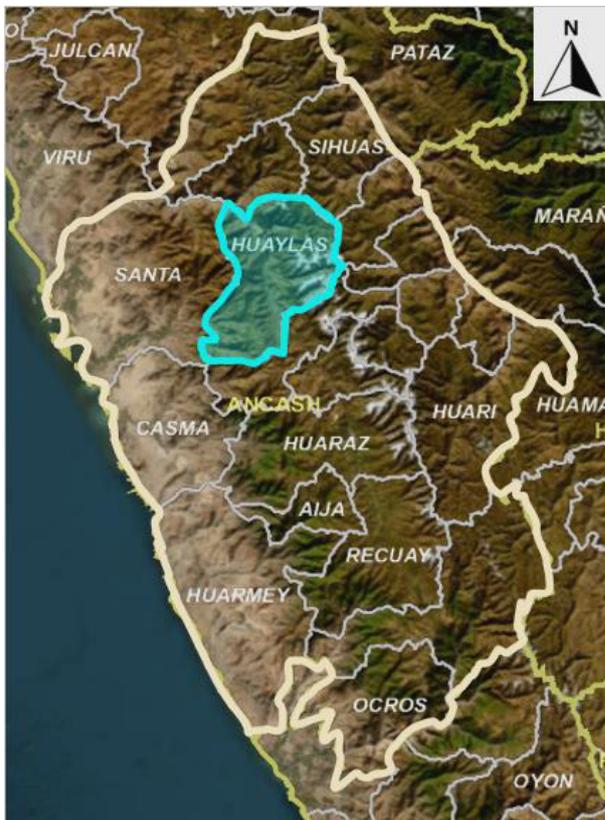


Nota. Adaptado de *Imagen Satelital* [Captura de Pantalla], por Google Earth, 2023, (https://earth.google.com/web/search/Caraz,+%c3%81ncash/@-8.70304957,-77.47137952,3914.22899658a,245600.8493945d,35y,-19.56857889h,0.06343723t,0r/data=CnkaTxJJCiUweDkxYTk1Mzk1OWZjZmVjMTc6MHhmNDA0NjJhMmYwN2RhZDM1GfgEP2DUGCLAIWCM7Vrnc1PAKg5DYXJheiwgw4FuY2FzaBgCIAEiJgokCanWF1Ul-RRAEcnI_YIYEDLAGS-QXHkc70jAlbN7anTdzFbAOgMKATA)

El departamento de Ancash está compuesto por 20 provincias, una de ellas es la provincia de Huaylas como se puede observar en la Figura 2. Esta provincia se ubica en la parte norte del departamento y consta de 10 distritos, siendo uno de ellos el distrito de Caraz. El distrito de Caraz se encuentra al sureste de la provincia de Huaylas, ubicado a 2256 m.s.n.m. Su latitud es 09°02'40" S y su longitud es 77°48'28".

Figura 2

Imagen satelital que muestra la ubicación de la provincia de Huaylas.



Nota. Adaptado de *Imagen Satelital* [Captura de Pantalla], por Google Earth, 2023, (https://earth.google.com/web/search/Caraz,+%c3%81ncash/@-8.70304957,-77.47137952,3914.22899658a,245600.8493945d,35y,-19.56857889h,0.06343723t,0r/data=CnkaTxJJCiUweDkxYTk1Mzk1OWZjZmVjMTc6MHhmNDA0NjJhMmYwN2RhZDM1GfgEP2DUGCLAIWCM7Vrnc1PAKg5DYXJheiwgw4FuY2FzaBgCIAEiJgokCanWF1Ul-RRAEcnI_YIYEDLAGS-QXHkc70jAlbN7anTdzFbAOgMKATA)

Se propone ubicar el terreno dentro de la expansión urbana del distrito de Caraz, cerca del casco urbano como se muestra en la Figura 3. Debido a que esta zona urbana es un punto de llegada constante para los turistas, esta ubicación podría promover mejoras significativas en la economía de los agricultores locales. Además, frente al terreno propuesto, funciona una planta de transformación del tarwi, una leguminosa que se cultiva en la zona, como se observa en la Figura 4. Esto favorece la ubicación del proyecto.

Figura 3

Imagen satelital de la ciudad de Caraz.



Nota. Adaptado de *Imagen Satelital* [Captura de Pantalla], por Google Earth, 2023, (https://earth.google.com/web/search/Caraz,+%c3%81ncash/@-8.70304957,-77.47137952,3914.22899658a,245600.8493945d,35y,-19.56857889h,0.06343723t,0r/data=CnkaTxJJCiUweDkxYTk1Mzk1OWZjZmVjMTc6MHhmNDA0NjJhMmYwN2RhZDM1GfgEP2DUGCLAIWCM7Vrnc1PAKg5DYXJheiwgw4FuY2FzaBgCIAEiJgokCanWF1Ul-RRAEcnI_YIYEDLAGS-QXHkc70jAlbN7anTdzFbAOgMKATA)

Figura 4

Fachada de la planta de transformación del Tarwi.



El terreno presenta una forma cuadrangular con un área total de 11,120 m². Sus dimensiones son de 78 m en el lado que limita con la carretera nacional PE-3N, 127 m en el lado adyacente a la vía alterna y 120 m en cada uno de los lados colindantes con

propiedades vecinas, dando como resultado un perímetro total de 445 m. Presenta ángulos de 70° , 90° y 110° como se puede observar en la Figura 5.

Además, el terreno cuenta con todos los servicios básicos como agua, desagüe y electricidad.

Figura 5

Imagen satelital del terreno con medidas.



Nota. Adaptado de *Imagen satelital* [Captura de Pantalla], por Google Earth, 2023, (<https://earth.google.com/web/search/Caraz,+%c3%81ncash/@-9.05730932,-77.79793588,2232.85660545a,1693.26028836d,35y,-7.54484259h,67.00156574t,0r/data=CigiJgokCfiRhPXcFyLAEYAvgOl9IyLAGcn7JezgcVPAIT6mgHsndFPAOgMKATA>).

En la actualidad el terreno está cubierto de vegetación, alrededor del terreno hay parcelas con diferentes plantaciones de frutos. Además, existen postes de alumbrado

público ubicados en las proximidades del terreno, como se muestra en la Figura 6; a lo largo de la carretera nacional PE-3N y de la vía alterna.

Figura 6

Vista peatonal del estado actual del terreno.

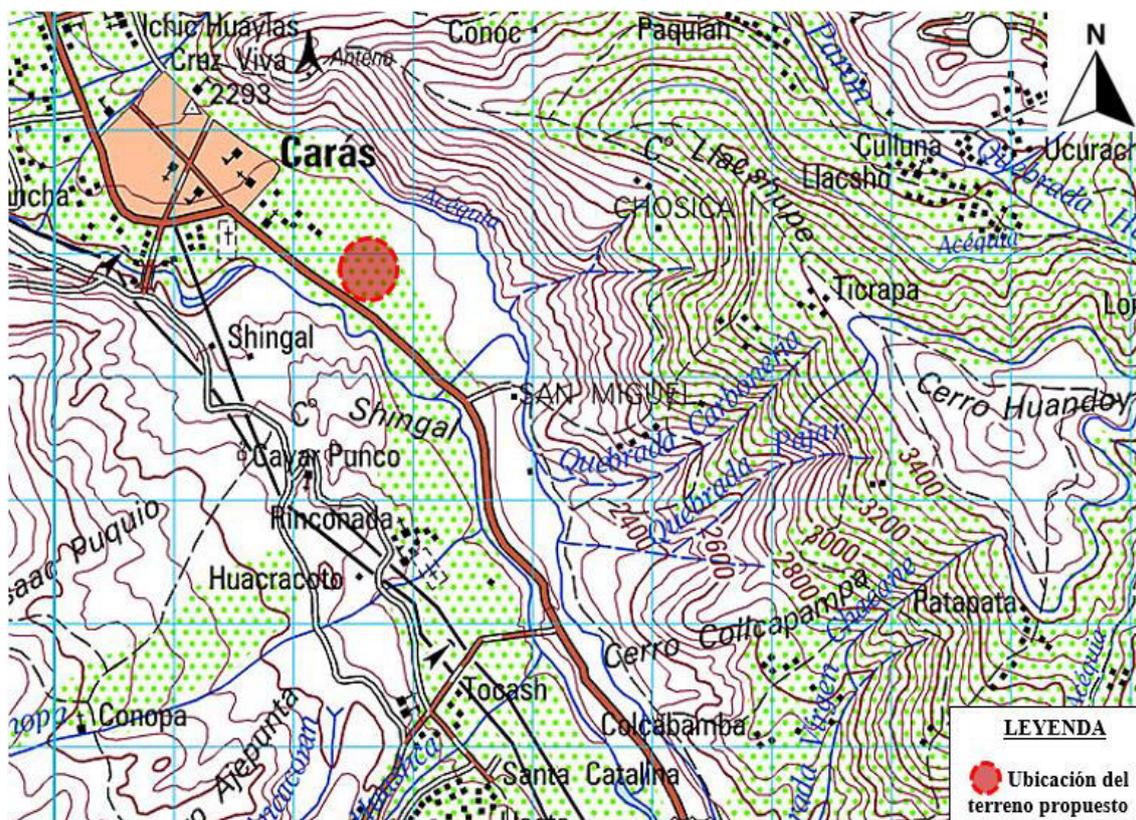


Nota. Adaptado de *Vista peatonal del estado actual del terreno* [Captura de Pantalla], por Google Earth, 2023, (<https://earth.google.com/web/search/Caraz,+%c3%81ncash/@-9.05730932,-77.79793588,2232.85660545a,1693.26028836d,35y,-7.54484259h,67.00156574t,0r/data=CigiJgokCfiRhPXcFyLAEYAvGOl9IyLAGcn7JezgcVPAIT6mgHsndFPAOgMKATA>)

Suelo y relieve. Según la carta topográfica del Perú, el distrito de Caraz se encuentra en una zona relativamente llana, con pendientes poco pronunciadas y rodeada por montañas, como se puede observar en la Figura 7.

Figura 7

Relieve topográfico del distrito de Caraz.



Nota. Adaptado de *Carta topográfica* [Captura de Pantalla], por Instituto Geográfico Nacional, 2023, (<https://www.idep.gob.pe/descargas/CN/19h.jpg>).

El terreno propuesto presenta un desnivel de 1 metro con respecto al lado paralelo a la carretera nacional PE-3N, como se puede apreciar en el corte A-A de la figura 9, donde la elevación va de 2.239 metros a 2.240 metros. Asimismo, se registra una diferencia de 3 metros con respecto al lado transversal de la carretera nacional PE-3N, como se puede observar en el corte B-B de la Figura 10, donde la elevación va de 2.240 metros a 2.242 metros.

Por lo tanto, el terreno propuesto está ubicado en una zona con una pendiente poco pronunciada del 3%, pero de igual manera se implementó 2 plataformas que cuentan con

rampas peatonales, las cuales presentan una pendiente del 6%, además de escaleras con un máximo de 3 contrapasos para facilitar el manejo de los desniveles.

Figura 8

Plano topográfico del terreno.

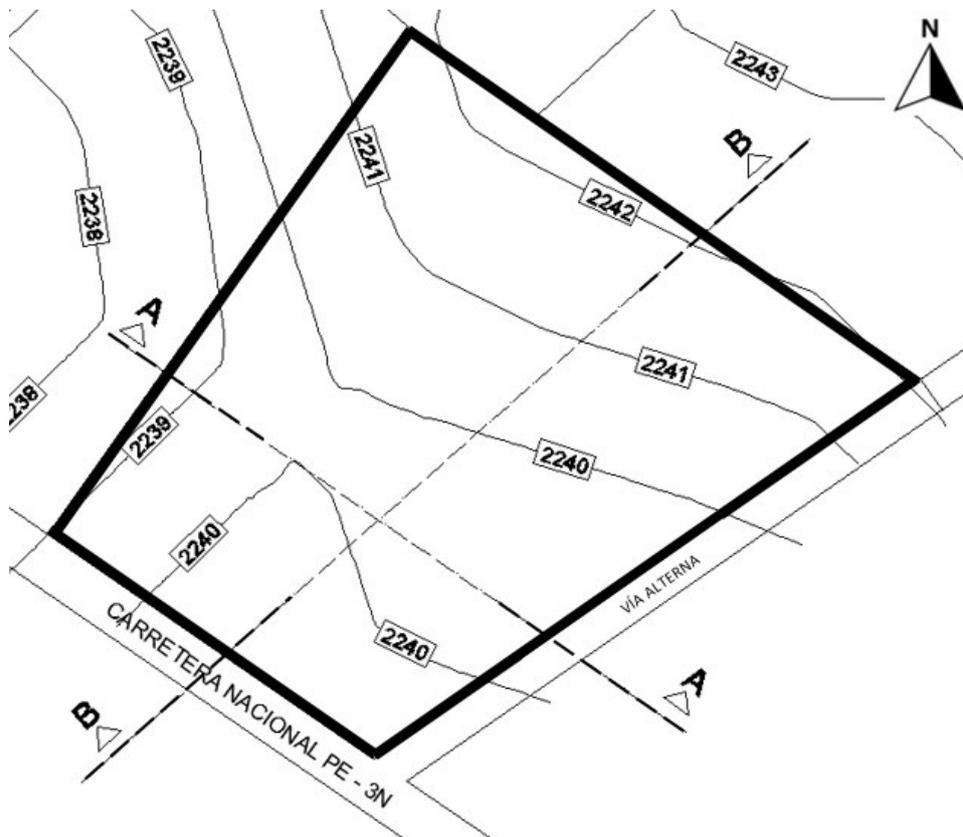


Figura 9

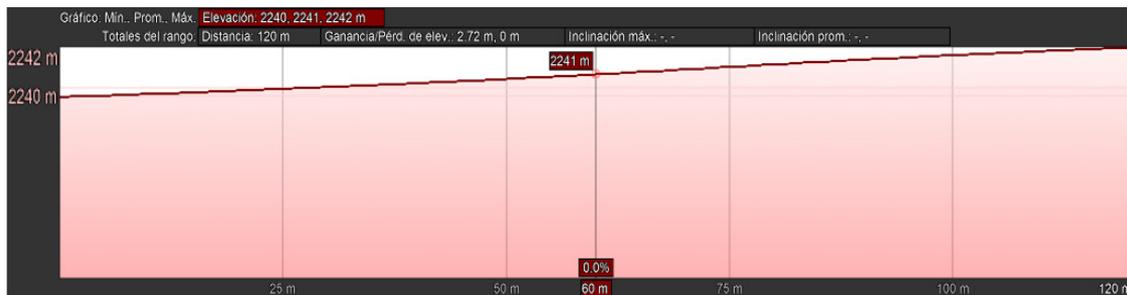
Corte topográfico A-A del terreno.



Nota. Adaptado de *Perfil de elevación* [Captura de Pantalla], por Google Earth, 2023.

Figura 10

Corte topográfico B-B del terreno.

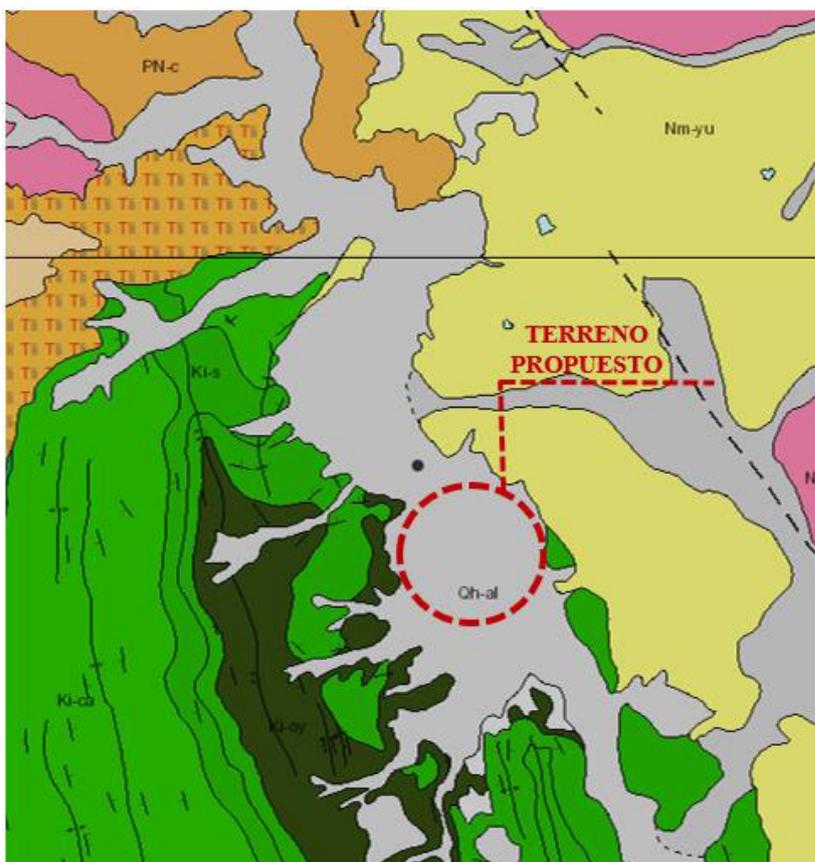


Nota. Adaptado de *Perfil de elevación* [Captura de Pantalla], por Google Earth, 2023.

El Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET, 2023), en su mapa geológico del distrito de Caraz, como se puede observar en la Figura 11, señala que el terreno propuesto se encuentra sobre una mancha de color gris, indicando un tipo de suelo Qh-al. Este tipo de suelo está compuesto por gravas y arenas con matriz limoarenosa, formando terrazas, lo cual lo hace un lugar óptimo para la construcción de edificaciones.

Figura 11

Mapa geológico del distrito de Caraz.



Nota. Adaptado de *Mapa geológico del distrito de Caraz* [Captura de Pantalla], por Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), 2023, (<https://geocatminapp.ingemmet.gob.pe/complementos/descargas/Mapas/GeologiaIntegrada/19h.png>)

Hidrología. El distrito de Caraz se encuentra rodeado de lagunas situadas a más de 4000 m.s.n.m, como son la laguna de Parón, Pampacocha, Chaquicocha y entre otros, como se puede observar en la Figura 12. Además, cerca del distrito transcurre el río Santa, que recorre diferentes distritos de los departamentos de Ancash y La Libertad.

La Autoridad Nacional del Agua (ANA, 2021) menciona que el río Santa abarca una superficie de 11 596 km², con un caudal promedio de 200 m³/s. Este río abastece al sector poblacional, agrario, acuícola, energético, industrial, turístico y entre otros; siendo más relevante para el sector industrial.

Figura 12

Mapa de principales ríos y cuerpos de agua en Caraz.



Nota. Adaptado de *Mapa de principales ríos y cuerpos de agua* [Captura de Pantalla], por Autoridad Nacional del Agua, 2021, (https://repositorio.ana.gob.pe/discover?scope=%2F&query=caraz&submit=&rpp=10&sort_by=dc.date.issued_dt&order=desc)

El terreno propuesto se encuentra a una distancia de 122.66 metros con respecto al punto más cercano del río Santa, como se puede observar en la Figura 13. Debido a su extensión y lejanía del río, se convierte en una zona adecuada para la construcción.

Figura 13

Distancia del terreno propuesto con respecto al río Santa.



Nota. Adaptado de *Mapa Satelital* [Captura de Pantalla], por Google Earth, 2023, (<https://earth.google.com/web/@-9.05722346,-77.7972332,2236.92721494a,854.29655236d,35y,340.15459541h,0t,0r/data=OgMKAT>

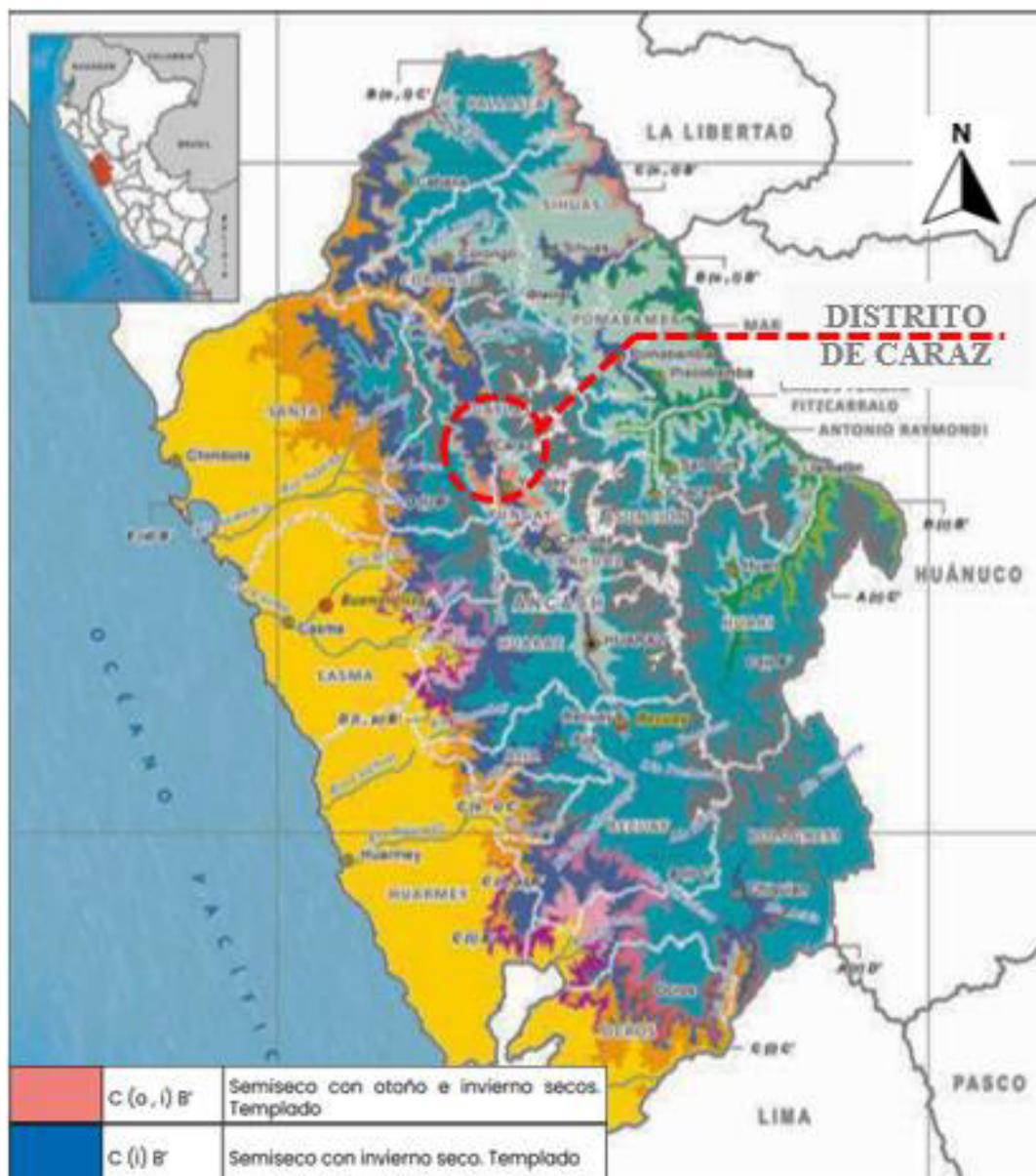
A)

4.1.2 Características ambientales

Clima. Según el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAHMI, 2021), el distrito de Caraz presenta dos tipos de clima, como se puede observar en la Figura 14. El primer clima, con la codificación C (o, i) B', está representado por un color rosado, indicando un clima semiseco con otoño e invierno seco y el segundo clima, con la codificación C (i) B, está representada por un color azul, indicando un clima Semiseco con invierno seco, templado.

Figura 14

Mapa de clima en el distrito de Caraz.



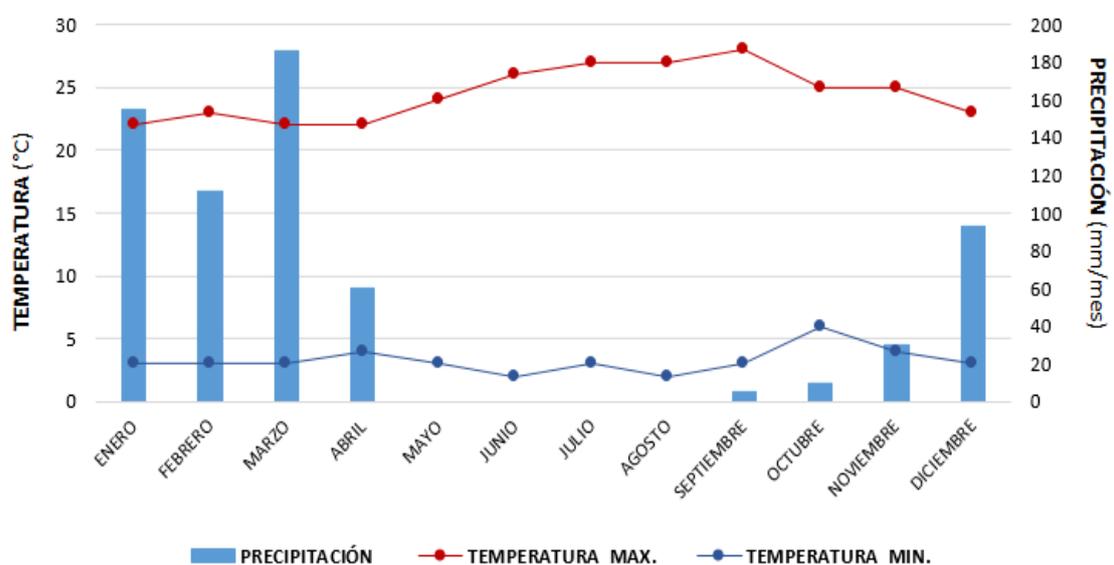
Nota. Adaptado de *CLIMAS DEL PERU – Mapas de Clasificación Climática Nacional* [Captura de Pantalla], por Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú , 2021, (<https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01404SENA-4.pdf>)

Temperatura. SENAMHI (2022) menciona que el distrito de Caraz presenta su temperatura máxima en septiembre con 28.3°C y la temperatura mínima en junio con 2°C, como se puede observar en la Figura 15.

Precipitación y humedad. El mes donde presenta la mayor cantidad de precipitación es en marzo con 186 mm/mes, como se puede observar en la Figura 15 y el mes donde se presenta la menor cantidad de precipitación es en la temporada seca, es decir de mayo a agosto. Durante todo el año la humedad se presenta entre 70 a 87%. (SENAMHI, 2022)

Figura 15

Promedio de temperatura y precipitación en Caraz.



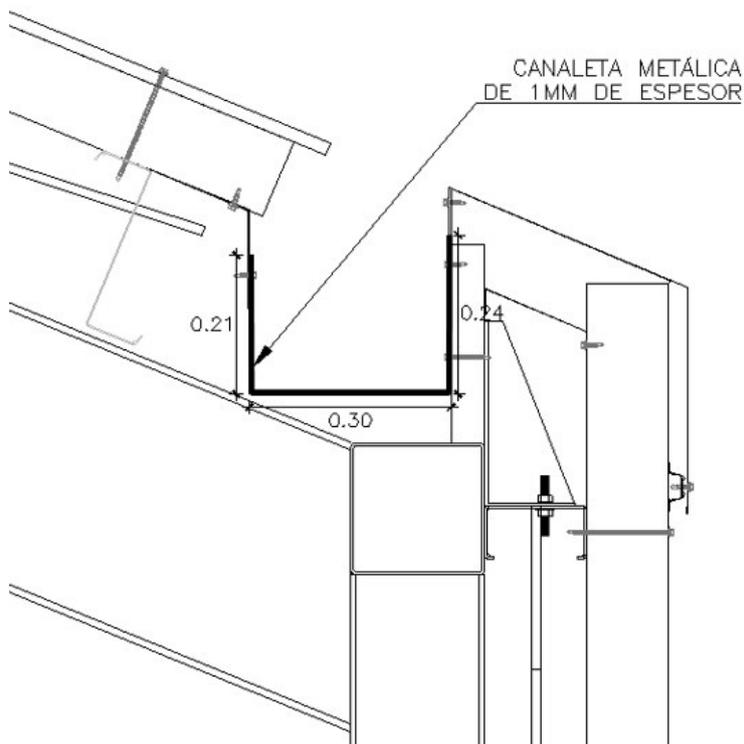
Nota. Adaptado de *Datos Hidrometeorológicos en Ancash* [Captura de Pantalla], por Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú , 2022, (<https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=ancash&p=estaciones>)

A partir de estos datos, se concluye que el entorno del proyecto no presenta condiciones climáticas extremas. Sin embargo, hay que tener en consideración los meses de lluvia, por lo cual se implementó techos inclinados con sistemas de drenaje adecuados para prevenir el estancamiento de agua y evitar daños en la estructura debido a las filtraciones.

En el proyecto, la mayoría de los techos tiene una pendiente del 2%. Sin embargo, en la zona de producción, se empleó un techo a dos aguas con una pendiente del 10%. Este techo estará equipado con canaletas metálicas en ambos extremos, con un espesor de 1 mm y medidas de 0.21 x 0.30 x 0.24 m, como se puede observar en la Figura 16.

Figura 16

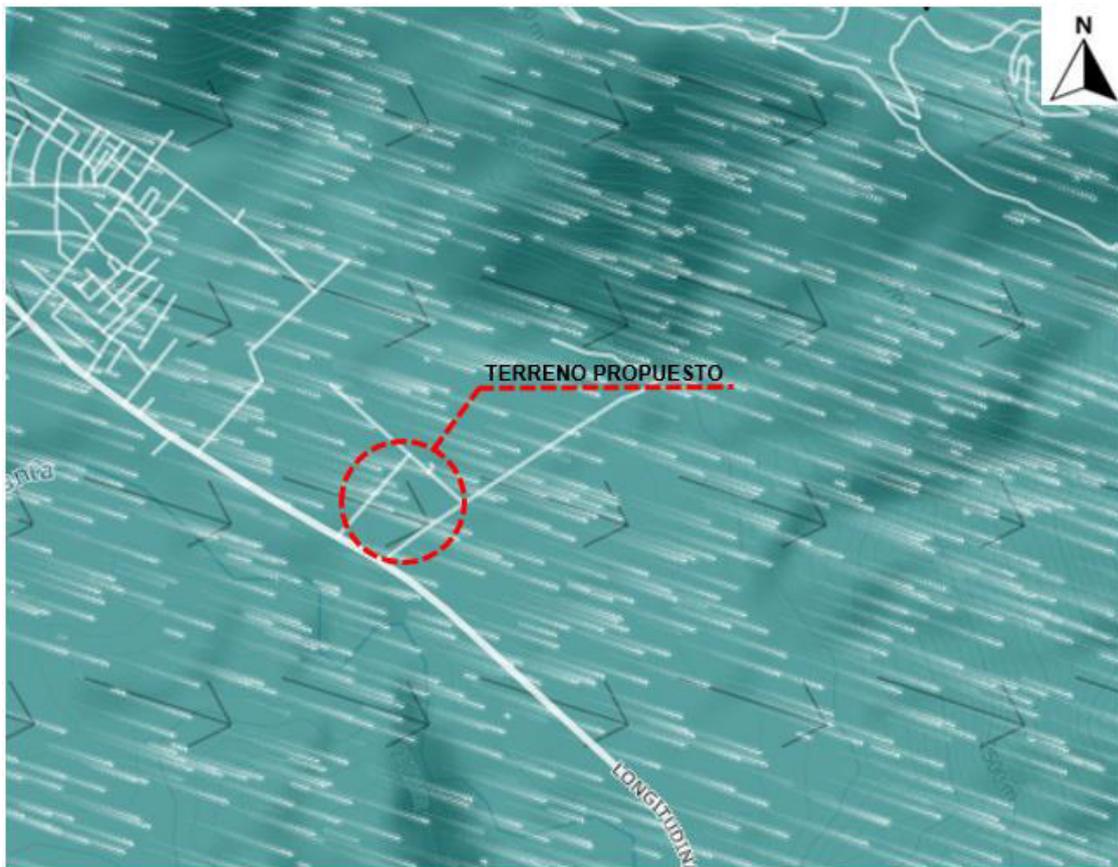
Medida de la canaleta metálica.



Vientos. La orientación y dirección de los vientos en el terreno propuesto es hacia el SE, como se puede observar en la Figura 17. Además, presenta una velocidad de 10 – 12 km/h.

Figura 17

Gráfico de dirección de vientos.



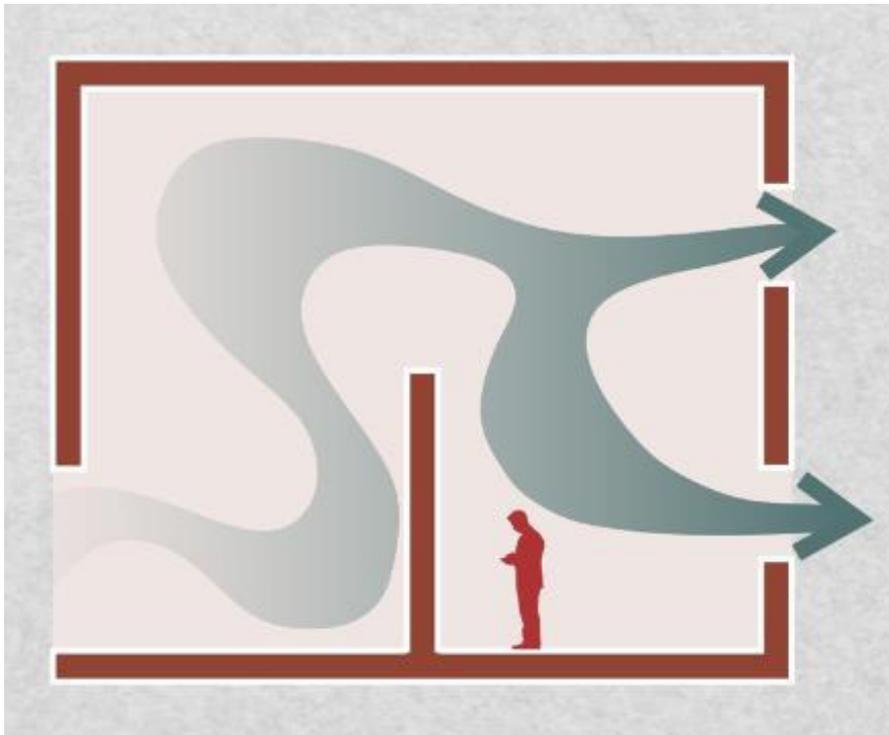
Nota. Adaptado de *Gráfico de dirección de vientos* [Captura de Pantalla], por Meteoblue, 2023, (<https://www.meteoblue.com/es/tiempo/mapas/index#coords=15.28/-9.057057/-77.794997&map=wind~hourly~auto~10%20m%20above%20gnd~windAnimationOverlay>)

Para mitigar el impacto directo de los vientos en las actividades que se llevan a cabo dentro del proyecto, se tomó en cuenta la orientación y ubicación de los bloques dentro del diseño. Todos los bloques que conforman las diferentes zonas del proyecto están ubicadas hacia el NE, para aprovechar la dirección del viento y generar una ventilación cruzada eficiente, mediante la ubicación estratégica de vanos. Este método permite que el aire fresco entre por un lado y que el aire viciado salga por el lado opuesto,

mejorando así la calidad del aire en el interior del espacio, así como se puede observar en la Figura 18.

Figura 18

Gráfico de ventilación cruzada.



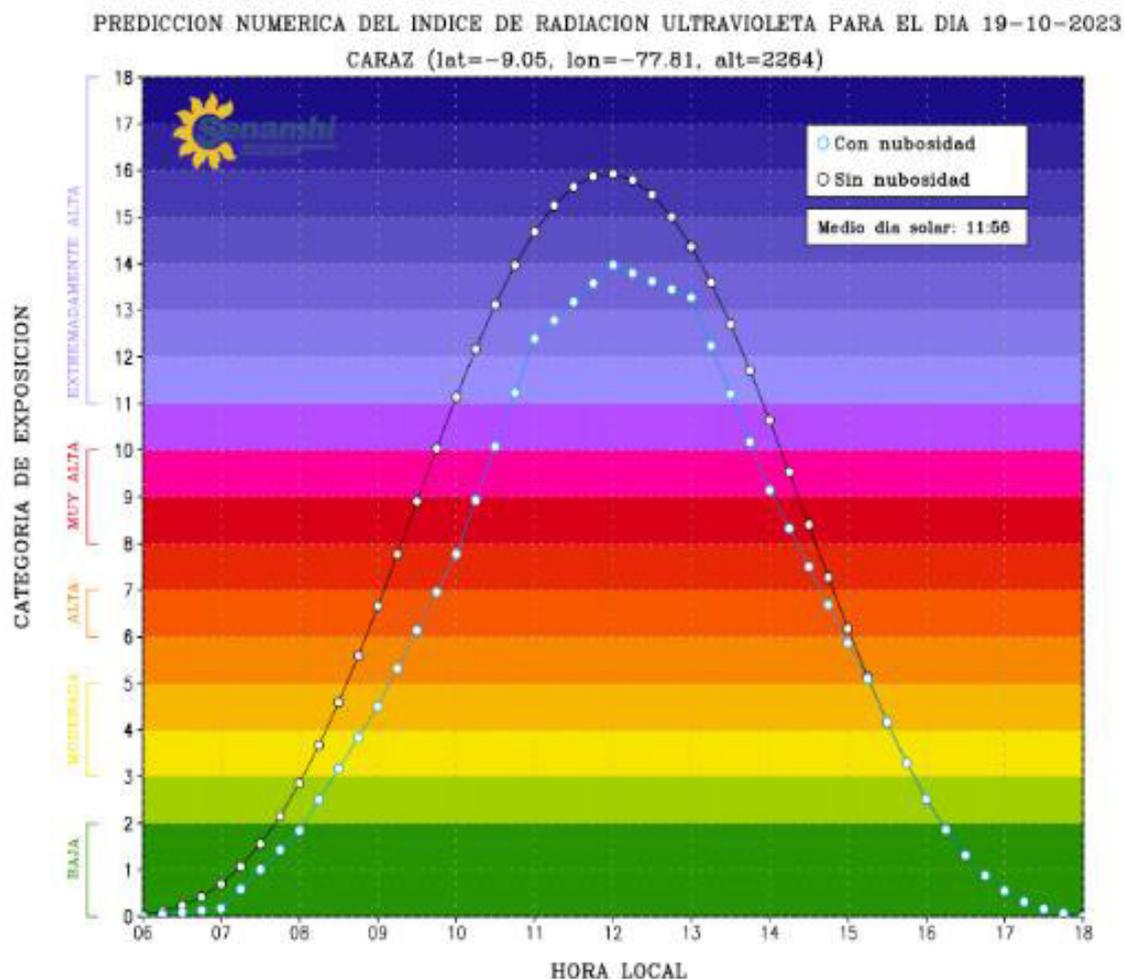
Nota. Adaptado de *Gráfico de ventilación cruzada y otros conceptos de ventilación natural* [Captura de Pantalla], por Archdaily, 2024, (<https://www.archdaily.pe/pe/889075/ventilacion-cruzada-efecto-chimenea-y-otros-conceptos-de-ventilacion-natural/5a4d893cf197cc1d4d00005b-cross-ventilation-the-chimney-effect-and-other-concepts-of-natural-ventilation-photo>)

Radiación ultravioleta. El distrito de Caraz presenta un cielo sin nubosidad entre los meses de mayo a octubre, esto indica que el cielo está despejado y la radiación UV llega a la superficie de la tierra en su máxima intensidad. Según el SENAMHI (2023), la radiación es extremadamente alta registrando un índice de 16, las horas de mayor exposición se da entre las 11:00 am y 13:00 pm, como se puede observar en la Figura 19.

Entre los meses de noviembre a abril, se presenta un cielo con nubosidad, pero aun así la radiación es extremadamente alta con un índice de 14.

Figura 19

Gráfico de Radiación UV en el distrito de Caraz.



Nota. Adaptado del *Pronóstico de radiación UV máximo* [Captura de Pantalla], por Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, 2023, (<https://www.senamhi.gob.pe/?p=radiacion-uv>)

Es por ello que para evitar la exposición prolongada a los rayos UV en espacios abiertos, se consideró el uso de elementos de control como celosías, aleros, pérgolas y coberturas vegetales, como árboles y arbustos. En la zona de esparcimiento, zona de estacionamiento y zona de ingreso del público como del personal, se implementaron las

coberturas vegetales, ya que estas no solo ayudan a reducir la exposición directa del sol, sino que también contribuyen a disminuir la temperatura, como se puede observar en el ejemplo de la Figura 20.

Además, se consideró las pérgolas de madera en la terraza del restaurante, que forma parte de la zona de servicios complementarios. Estas pérgolas tendrán pilares y vigas principales de 14 cm x 14 cm, y travesaños de 7 cm x 14 cm, como se puede observar en la Figura 21.

Figura 20

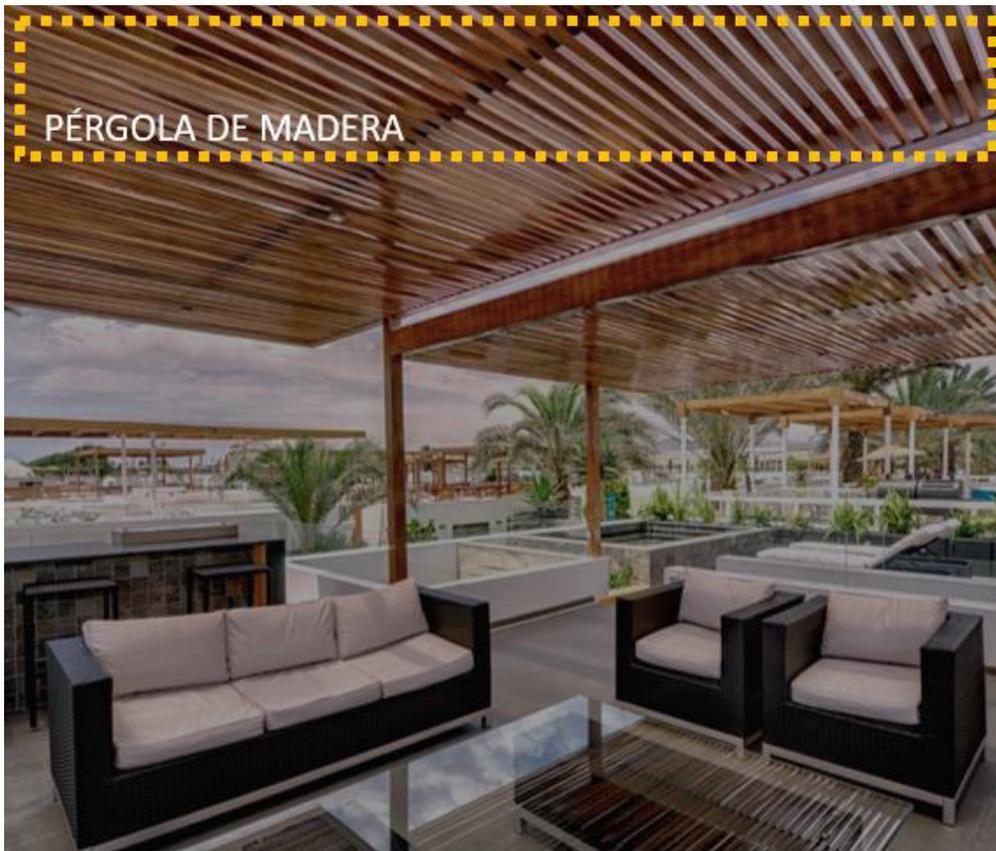
Imagen de sombra natural sobre una edificación.



Nota. Adaptado de *Sombra y ventilación para una arquitectura tropical* [Captura de Pantalla], por Archdaily, 2024, (https://www.archdaily.pe/pe/964611/casas-en-guatemala-sombra-y-ventilacion-para-una-arquitectura-tropical?ad_campaign=normal-tag)

Figura 21

Imagen de pérgola de madera.



Nota. Adaptado de *La sombra entre espacios interiores y paisajes* [Captura de Pantalla], por Archdaily, 2024, (https://www.archdaily.pe/pe/932627/casas-con-pergolas-de-madera-en-peru-la-sombra-entre-espacios-interiores-y-paisaje/5e2ecdbe3312fd884d0005cd-casas-con-pergolas-de-madera-en-peru-la-sombra-entre-espacios-interiores-y-paisaje-foto?next_project=no)

Asoleamiento. La duración del día en el distrito de Caraz no tiene mucha variación durante todo el año, solamente varía 39 minutos de las 12 horas de sol, siendo el día más corto el 20 de junio, con 11 horas y 36 minutos de luz natural y el día más largo es el 21 de diciembre, con 12 horas y 39 minutos de luz natural, como se puede observar en la Figura 22.

El recorrido del sol inicia por el este, siendo la salida mas temprana aproximadamente a las 05:39 a.m y culmina por el oeste, aproximadamente a las 06:00 p.m.

Figura 22

Horas de luz natural.



Nota. Adaptado de *Horas de luz natural* [Captura de Pantalla], por Weather Spark , 2023, (<https://es.weatherspark.com/y/20520/Clima-promedio-en-Car%C3%A1s-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>)

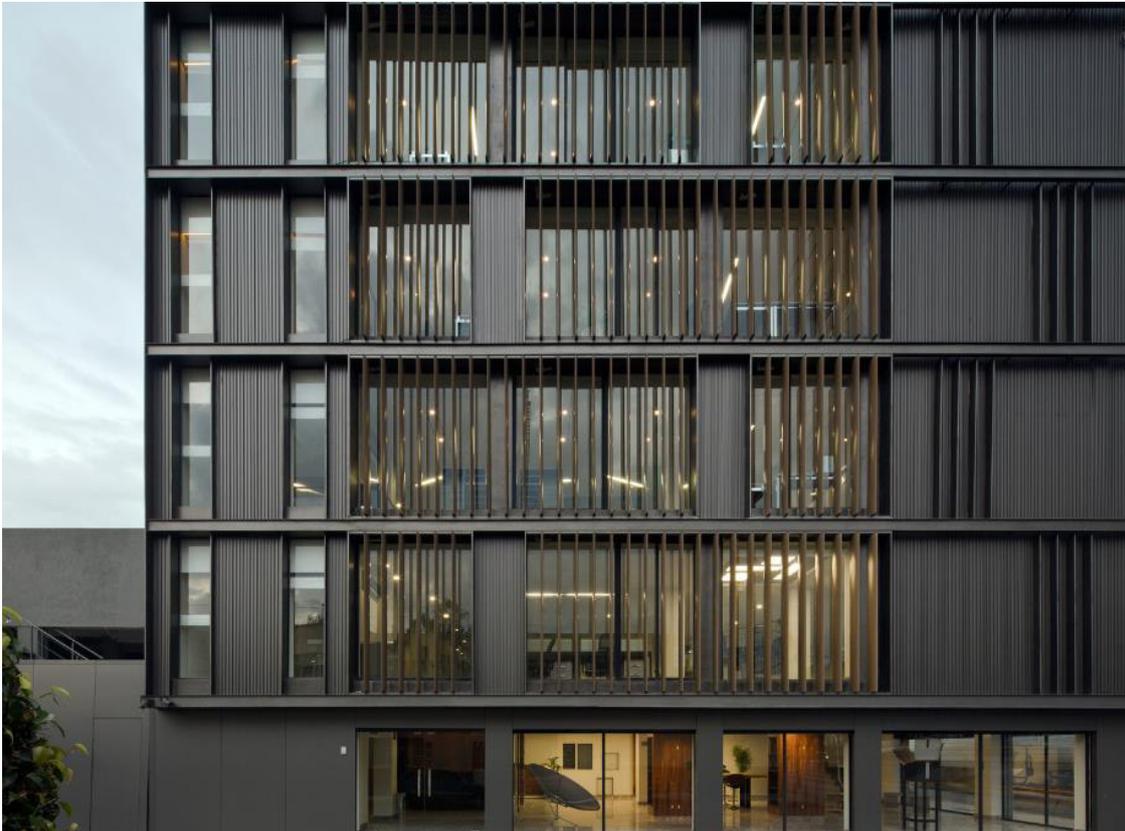
Para generar una correcta iluminación dentro de las diferentes zonas que conforman el proyecto, es necesario generar una correcta orientación de los vanos con el objetivo de aprovechar la iluminación natural. Las áreas que necesiten una iluminación constante a lo largo del día estan orientadas hacia el norte como la zona de capacitación, la zona del restaurante, la zona turistica y la zona industrial.

Sin embargo, para regular la incidencia directa del sol, se instalaron parasoles Termobrise pivotantes en color madera, colocadas de forma vertical, como se muestra en la Figura 23. Están compuestos por láminas de aluzinc, perfiles tubulares de aluminio, policarbonato y paneles móviles con dimensiones de 200 mm de diámetro. Además, cada panel se inyecta con poliuretano para brindar alta rigidez, aislamiento termo-acústico y

bajo peso. Cada panel también lleva dos tapas terminales de aluminio resistentes al impacto y a las inclemencias del tiempo.

Figura 23

Imagen de parasol Termobraise.



Nota. Adaptado de *Parasoles fijos y móviles* [Captura de Pantalla], por Archdaily, 2024, (<https://www.archdaily.mx/mx/929085/parasoles-fijos-y-moviles-10-protecciones-solares-para-fachadas>)

Riesgos ambientales. El distrito de Caraz, está expuesto a varios riesgos naturales debido a su ubicación geográfica, como aluvión, movimientos de masa y sismos.

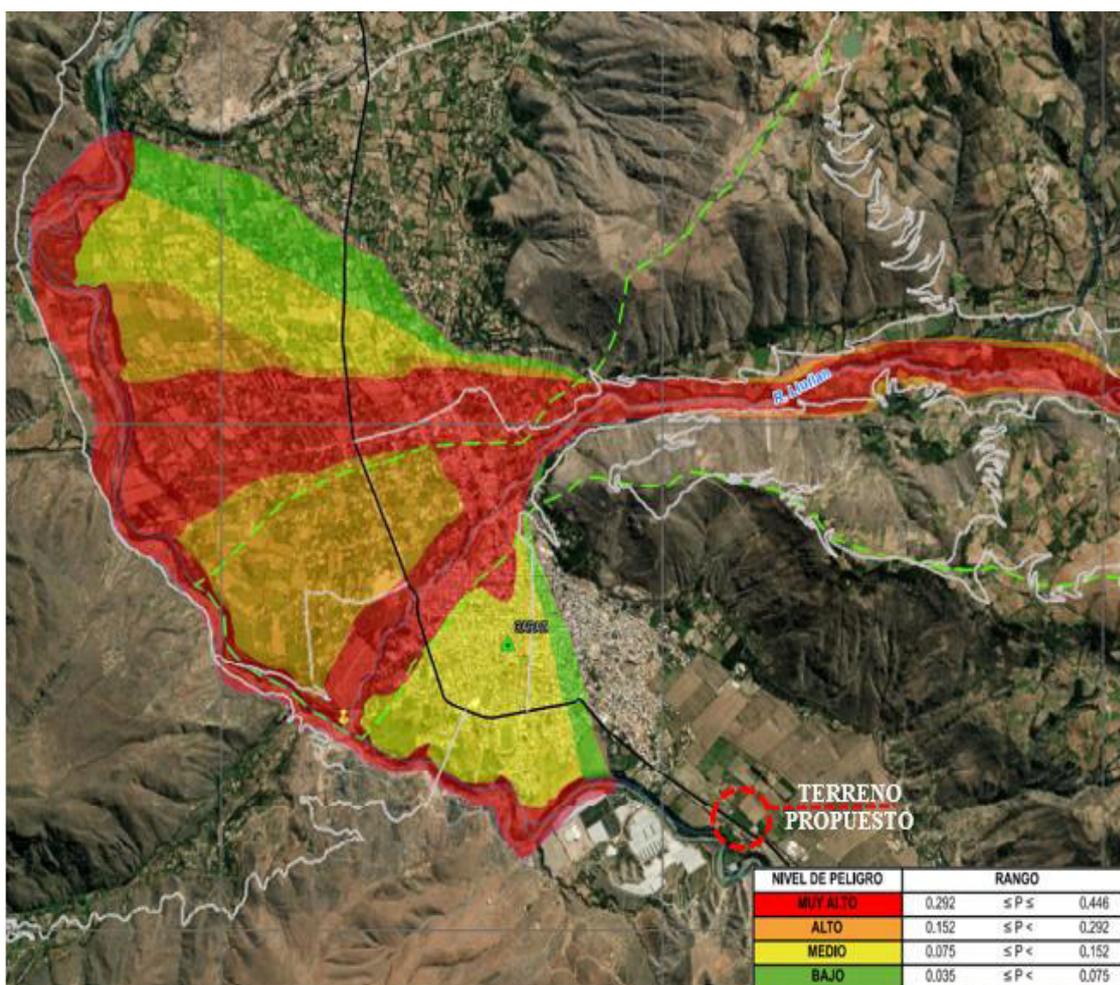
Aluviones. El distrito de Caraz alberga diversos nevados y lagunas, siendo la laguna de Parón una de las más destacadas, rodeada por los nevados Chacaraju, Pirámide y Paria. Sin embargo, existe riesgo de avalanchas en estos nevados debido al cambio

climático, lo que podría resultar en el desbordamiento de la laguna y afectar al distrito de Caraz.

Como medida preventiva, el Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña (INAGEM, 2020) realiza supervisiones y controles periódicos de la laguna. A partir de estas evaluaciones, han elaborado un mapa de riesgo por aluvión en caso de desbordamiento, clasificando las zonas afectadas en niveles muy alto, alto, medio y bajo, como se puede observar en la Figura 24. Es importante mencionar que el terreno propuesto se encuentra fuera de esta zona de peligro, lo que lo hace apto para la construcción del proyecto.

Figura 24

Mapa de peligro por aluvión en el distrito de Caraz.

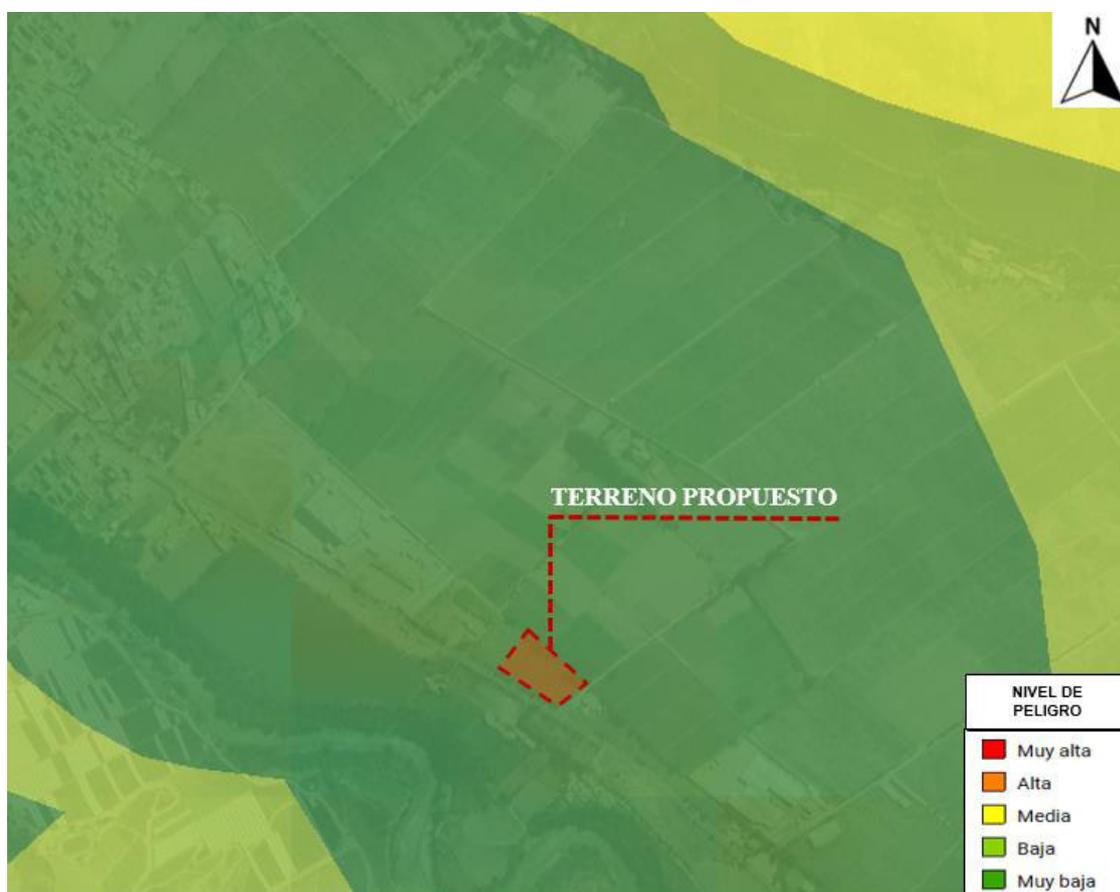


Nota. Adaptado de *Mapa de peligro por aluvión* [Captura de Pantalla], por Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña, 2020, (http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//12343_evaluacion-del-riesgo-por-aluvion-en-la-ciudad-de-caraz-distrito-de-caraz-provincia-de-huaylas-y-departamento-de-ancash.pdf)

Movimientos en masa. Al estar ubicado el distrito de Caraz en una zona rodeada de montañas, es muy probable que exista deslizamientos y caída de rocas. Según la clasificación del Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID, 2023), el distrito de Caraz se divide en cinco niveles de peligro, que son muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto como se menciona en la Figura 25. Es relevante señalar que el terreno propuesto está clasificado en un nivel muy bajo en relación con este riesgo.

Figura 25

Mapa de movimientos de masa en el distrito de Caraz.



Nota. Adaptado de *Mapa movimientos en masa* [Captura de Pantalla], por Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID), 2023, (<https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/mapa?xmin=-69.18542105&ymin=-12.607139&xmax=-69.18018624&ymax=-12.60182983>)

Sismo. El Perú se encuentra ubicado dentro del Anillo de Fuego del Pacífico, lo que lo convierte en un país altamente sísmico. Según el Ministerio de Vivienda, Saneamiento y Construcción (2019) la zonificación sísmica del Perú se divide en 4 zonas, donde el distrito de Caraz se ubica en la Zona 3 perteneciendo a una sismicidad alta, con aceleraciones de 0.35g como se puede observar en la Figura 26.

Para mitigar el riesgo en el terreno propuesto, se implementa un sistema aporticado a la infraestructura del centro de procesamiento diseñado para proporcionar estabilidad y resistencia frente a diversas fuerzas y cargas. Este sistema estará compuesto por sólidas cimentaciones, columnas y vigas de concreto, diseñadas para resistir las condiciones sísmicas de la zona y garantizar la seguridad estructural del edificio.

Figura 26

Mapa de zonificación sísmica del Perú.



Nota. Adaptado de *Zonificación sísmica del Perú* [Captura de Pantalla], por Ministerio de vivienda, saneamiento y construcción - Norma técnica E.030 diseño sismo resistente, 2019,

(<http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/SeminarioN/2.%20Norma%20E.030%20Diseno%20Sismorresistente.pdf>)

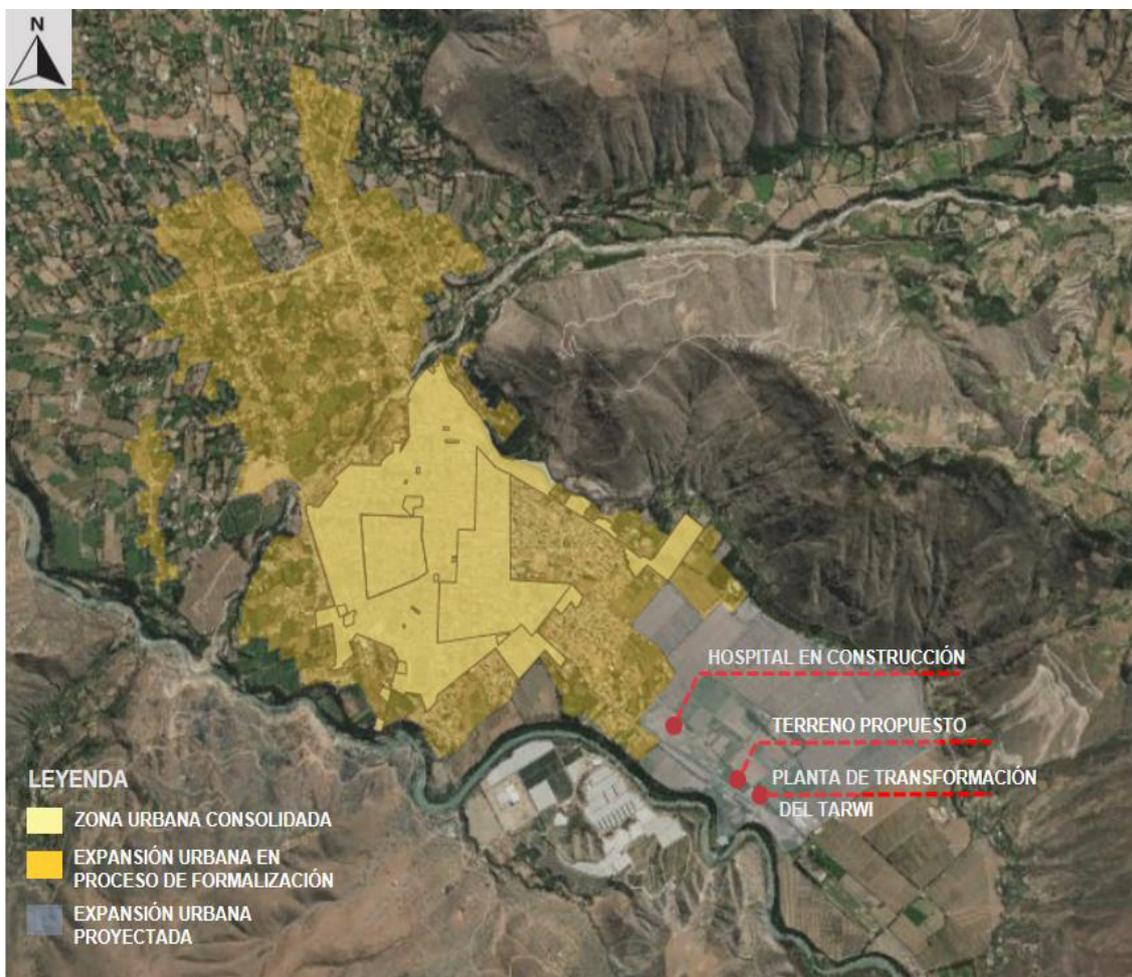
4.1.3 Entorno urbano

Zonificación. Según la Municipalidad Provincial de Huaylas, ubicada en el distrito de Caraz, menciona que la zona donde está ubicado el terreno propuesto pertenece a la expansión urbana del distrito. Esto se debe al crecimiento poblacional registrado, por lo que también se designó la reconstrucción del hospital del distrito hacia esa zona. Asimismo, en la zona de expansión urbana mencionada se encuentra una planta de transformación de tarwi, clasificada como industria ligera, que está en funcionamiento más de 10 años y se ubica frente al terreno propuesto. Sin embargo, aún no existen planos de zonificación al respecto; solo lo conversado con las autoridades de la municipalidad. De igual manera, se realizó un levantamiento de información en campo para observar la expansión urbana actual y proyectada, como se puede observar en la Figura 27.

Asimismo, en la plataforma del Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (2023) se registra un mapa donde se puede visualizar la expansión urbana a partir de la zona urbana consolidada, como se detalla en la Figura 28. Es importante destacar que el terreno propuesto se encuentra ubicado en la zona de expansión urbana del distrito de Caraz.

Figura 27

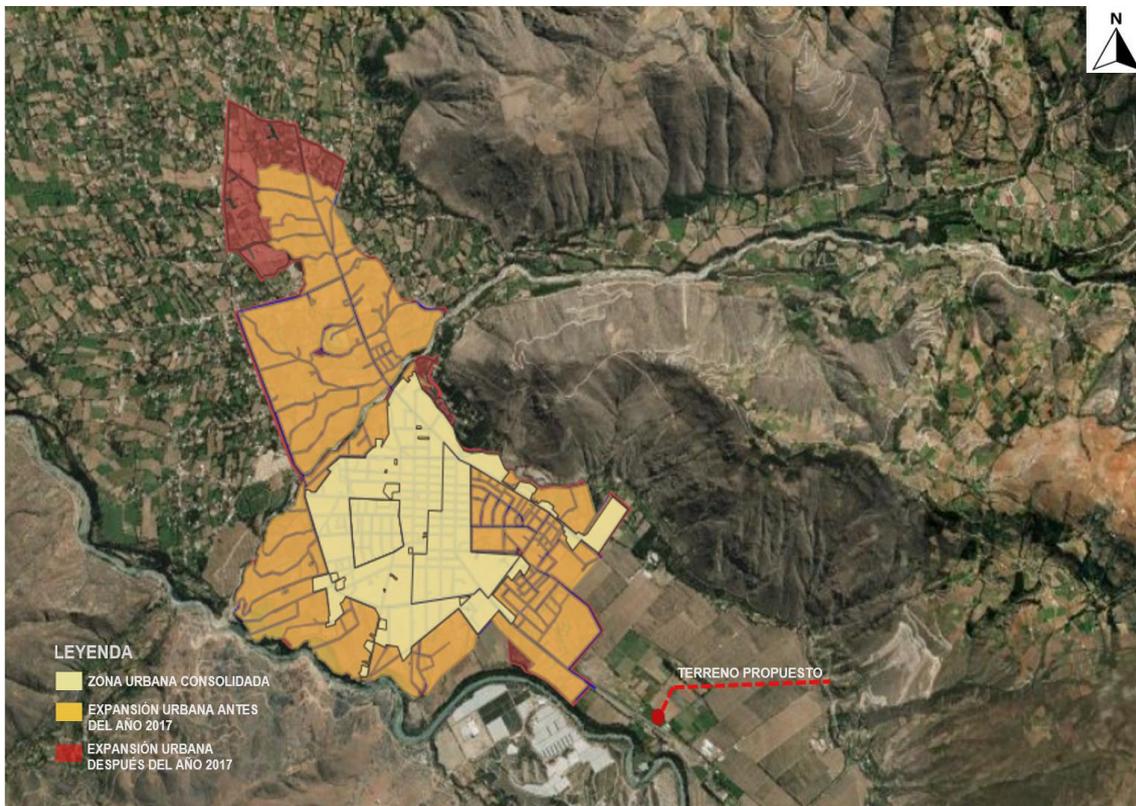
Mapa del levantamiento de información sobre la expansión urbana en el distrito de Caraz.



Nota. Adaptado del *Observatorio urbano nacional* [Captura de Pantalla], por Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2023, (<https://geo2.vivienda.gob.pe/enlaces/geoplan.html>).

Figura 28

Mapa de la expansión urbana registrada por la plataforma del Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.



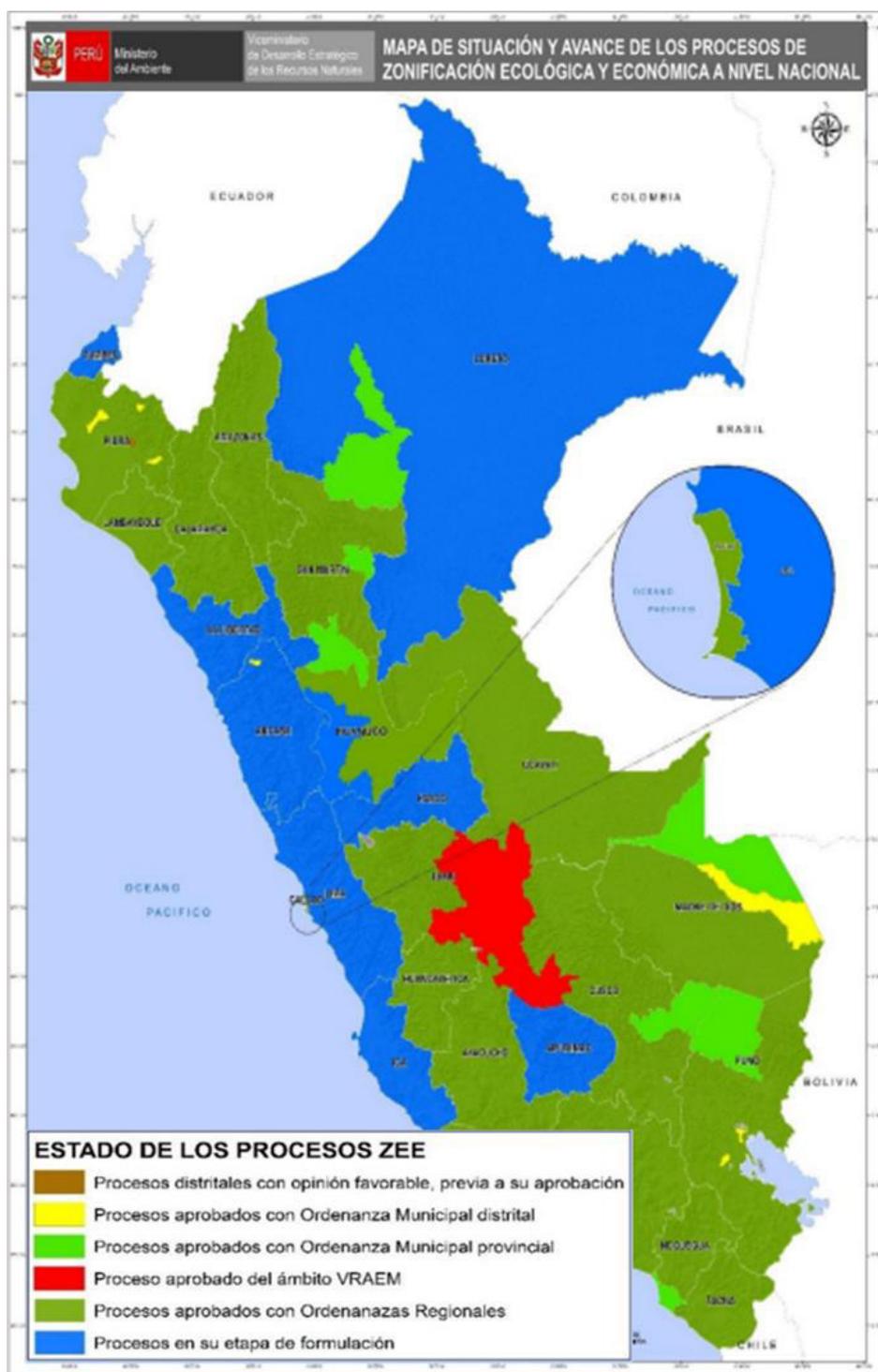
Nota. Adaptado del *Observatorio urbano nacional* [Captura de Pantalla], por Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2023, (<https://geo2.vivienda.gob.pe/enlaces/geoplan.html>).

Zonificación ecológica y económica. Es un instrumento de planificación territorial que busca evaluar y clasificar las distintas zonas de un territorio en base a criterios ecológicos, económicos y sociales. Este proceso permite identificar las características del ambiente, los recursos naturales y las actividades económicas presentes en cada área, con el fin de orientar un desarrollo sostenible y la toma de decisiones relacionadas con el uso del suelo.

Según el reporte estadístico departamental, elaborado por el Ministerio del Ambiente (MINAM,2022), el mapa de zonificación ecológica y económica de Ancash se encuentra en la etapa de formulación, como se puede observar en la Figura 29.

Figura 29

Mapa de zonificación ecológica y económica en Ancash.



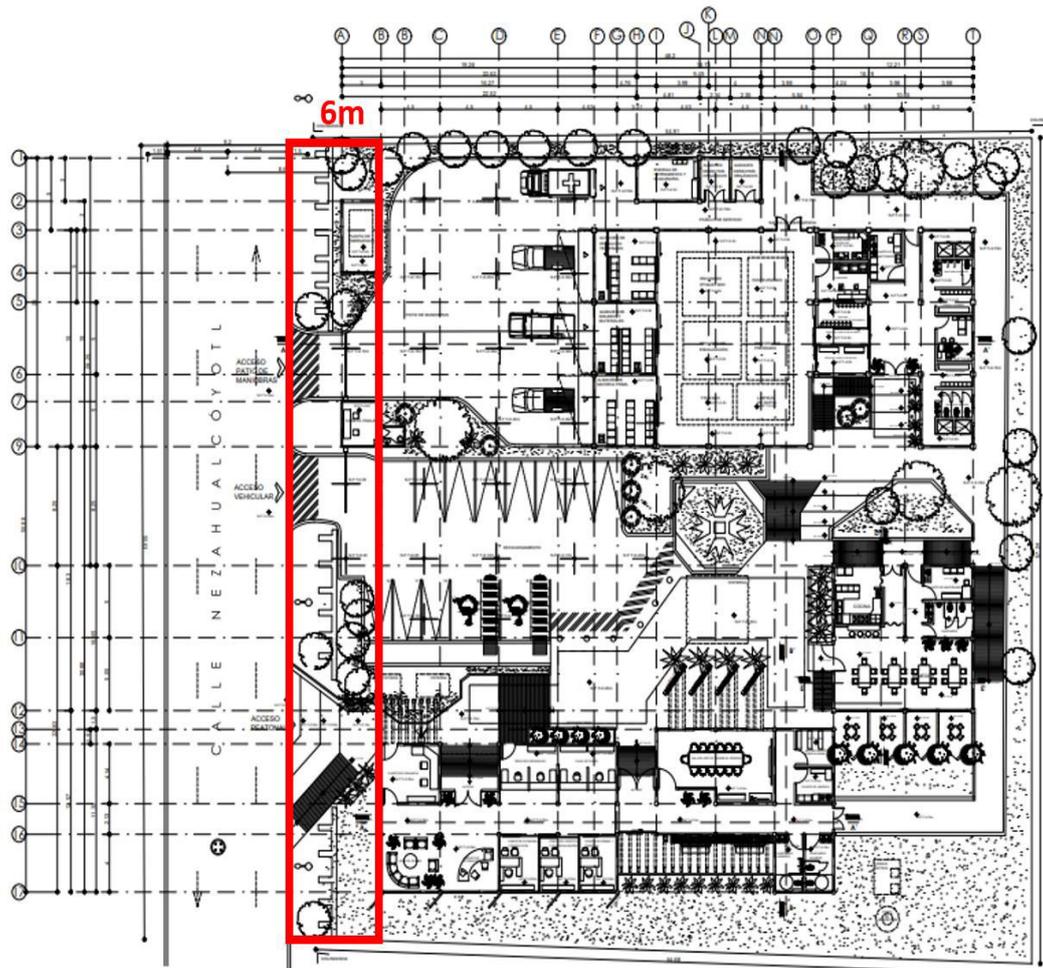
Nota. Adaptado de *Reporte estadístico departamental* [Captura de Pantalla], por el Ministerio del Ambiente, 2022, (<https://sinia.minam.gob.pe/documentos/ancash-reporte-estadistico-departamental-diciembre-2022>).

Se concluye que el terreno propuesto está ubicado en la expansión urbana del distrito de Caraz y carece de Certificados de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios (CPUE). No obstante, se tomó en consideración 2 proyectos similares, estableciendo retiros mínimos de 5 m en los lados colindantes con las avenidas, y definiendo alturas de 7 m en la zona de producción.

El primer proyecto que se considero es la Agroindustria procesadora artesanal de jugo de nopal, que se encuentra ubicado en Acolman, México. Esta zona cuenta con un mercado orientado hacia los productos tradicionales y artesanales debido a su cercanía con las zonas turísticas. El proyecto tiene retiros mínimos de 6 metros, como se puede observar en la Figura 30, los cuales se aprovecharon para desarrollar áreas de ingreso y las zonas de estacionamientos. Además, la zona de producción presenta una altura de 7 metros como se puede observar en la Figura 31.

Figura 30

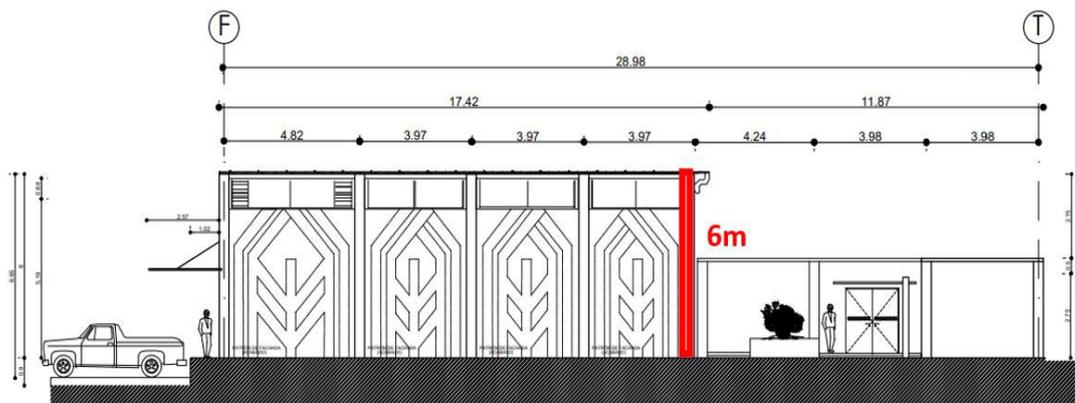
Plano en planta de la Agroindustria procesadora artesanal de jugo de nopal.



Nota. Adaptado de *Planos de arquitectura* [Captura de Pantalla], por el Repositorio institucional de la UNAM, 2018, (https://repositorio.unam.mx/contenidos/agroindustria-procesadora-artesanal-de-jugo-de-nopal-estrategia-de-desarollo-para-el-crecimiento-economico-politic-3528814?c=EnQKj5&d=false&q=procesadora&i=1&v=1&t=search_0&as=0)

Figura 31

Elevación de la zona de producción de la agroindustria procesadora artesanal de jugo de nopal.

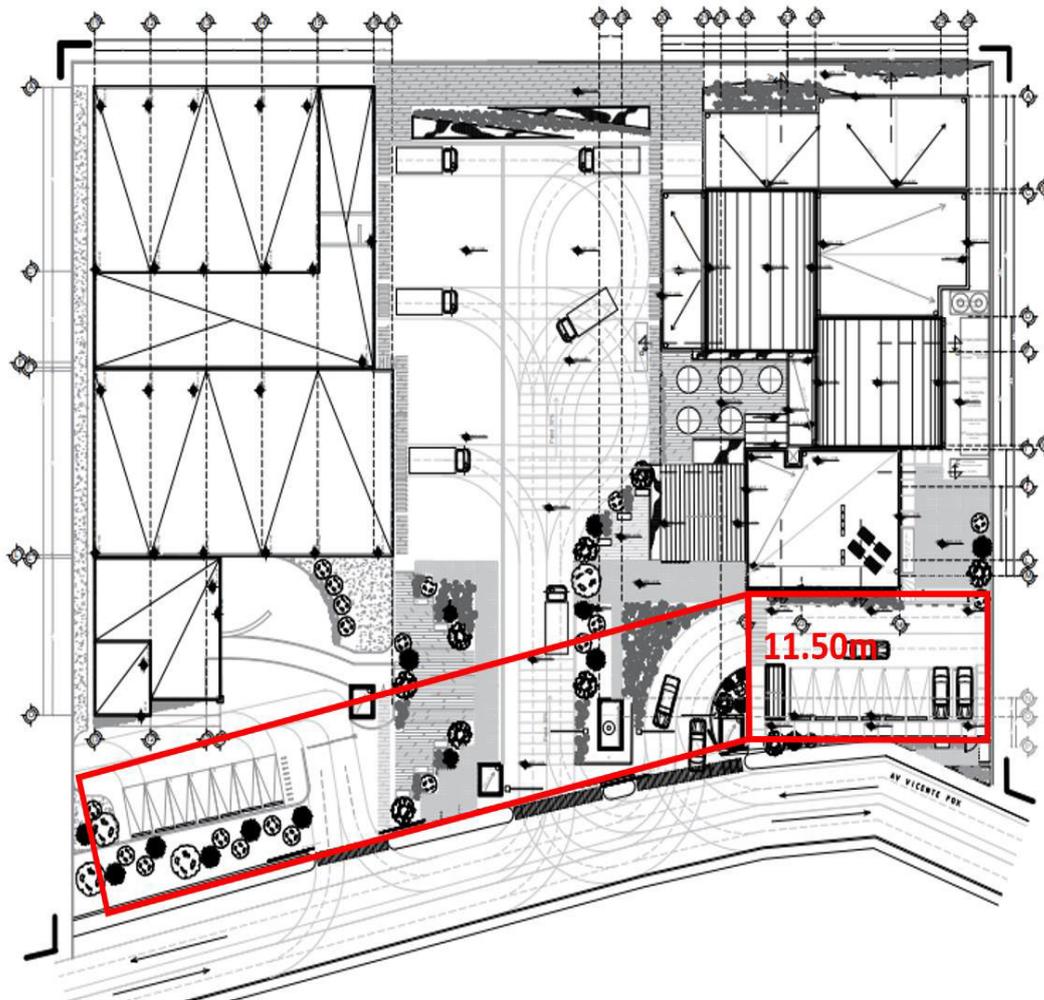


Nota. Adaptado de *Planos de arquitectura* [Captura de Pantalla], por el Repositorio institucional de la UNAM, 2018, (https://repositorio.unam.mx/contenidos/agroindustria-procesadora-artesanal-de-jugo-de-nopal-estrategia-de-desarrollo-para-el-crecimiento-economico-politic-3528814?c=EnQKj5&d=false&q=procesadora&i=1&v=1&t=search_0&as=0)

El segundo proyecto que se tomó en consideración es la planta procesadora de frutas para la elaboración de bebidas naturales y productos deshidratados, ubicada en Puebla, México. Esta zona posee tierras fértiles para la producción de frutas, y se busca dar un valor agregado a los frutos mediante productos derivados. Esto contribuye al crecimiento económico de la región y sirve como ejemplo para las localidades aledañas. El proyecto tiene un retiro de 11.50 metros, destinados a la zona de estacionamientos y áreas de ingreso, como se puede visualizar en la figura 32. Asimismo, la altura en la zona de producción es de 9.60 metros, también visible en la figura 33.

Figura 32

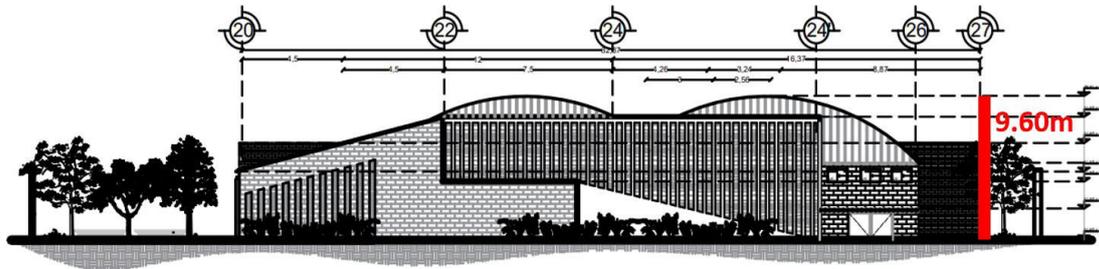
Planta de la procesadora de frutas para la elaboración de bebidas naturales y productos deshidratados.



Nota. Adaptado de *Planos de arquitectura* [Captura de Pantalla], por el Repositorio institucional de la UNAM, 2018, (https://repositorio.unam.mx/contenidos/implementacion-de-desarrollo-agroindustrial-como-estrategia-de-desarrollo-economico-en-tlatlauquitepec-puebla-pl-397602?c=EnQKj5&d=false&q=agroindustrial&i=1&v=1&t=search_0&as=0)

Figura 33

Elevación de la zona de producción de la planta procesadora de frutas para la elaboración de bebidas naturales y productos deshidratados.



Nota. Adaptado de *Planos de arquitectura* [Captura de Pantalla], por el Repositorio institucional de la UNAM, 2018, (https://repositorio.unam.mx/contenidos/implementacion-de-desarrollo-agroindustrial-como-estrategia-de-desarrollo-economico-en-tlatlauquitepec-puebla-pl-397602?c=EnQKj5&d=false&q=agroindustrial&i=1&v=1&t=search_0&as=0)

Análisis vial. El terreno propuesto se encuentra ubicado a lo largo de la Carretera Nacional PE-3N, también conocida como la Carretera Longitudinal de la Sierra Norte, como se puede observar en la Figura 34. Esta importante vía atraviesa varios departamentos como Pasco, Junin, Huánuco, Ancash, La Libertad, Cajamarca y Piura. Asimismo, es la carretera principal que conecta todo el callejón de Huaylas como son Recuay, Huaraz, Carhuaz, Yungay y Caraz.

Figura 34

Mapa vial del terreno propuesto.



Nota. Adaptado de *Mapa satelital* [Captura de Pantalla], por Google Earth, 2023, (<https://earth.google.com/web/search/Caraz,+%c3%81ncash/@-9.05771661,-77.796776,2238.1361754a,776.61701353d,35y,-34.76994942h,0.21753262t,-0r/data=CigiJgokCfiRhPXcFyLAEYAvgOI9IyLAGcn7JezgcVPAIT6mgHsndFPAOgMKATA>)

La Carretera Nacional PE-3N se encuentra asfaltada y cuenta con dos carriles en direcciones opuestas. Además, el terreno propuesto tiene una vía alterna que conecta con la carretera principal y también cuenta con dos carriles en direcciones opuestas, lo que hace que la ubicación sea altamente accesible.

En el diseño del proyecto se contempla la implementación de tres accesos vehiculares. El primero destinado para el estacionamiento del público que se accede desde la Carretera Nacional PE-3N, el segundo para el estacionamiento del personal que se

accede desde la vía alterna. En esta misma vía se encuentra el tercer acceso vehicular, destinado al patio de carga y descarga de la zona industrial. Asimismo, se han planificado dos accesos peatonales: uno para el ingreso del público desde la Carretera Nacional PE-3N y otro para el personal desde la vía alterna, así como se puede observar en la Figura 35. Este diseño integral busca optimizar tanto la fluidez vehicular como el acceso peatonal en el proyecto.

Figura 35

Mapa de accesos del terreno.

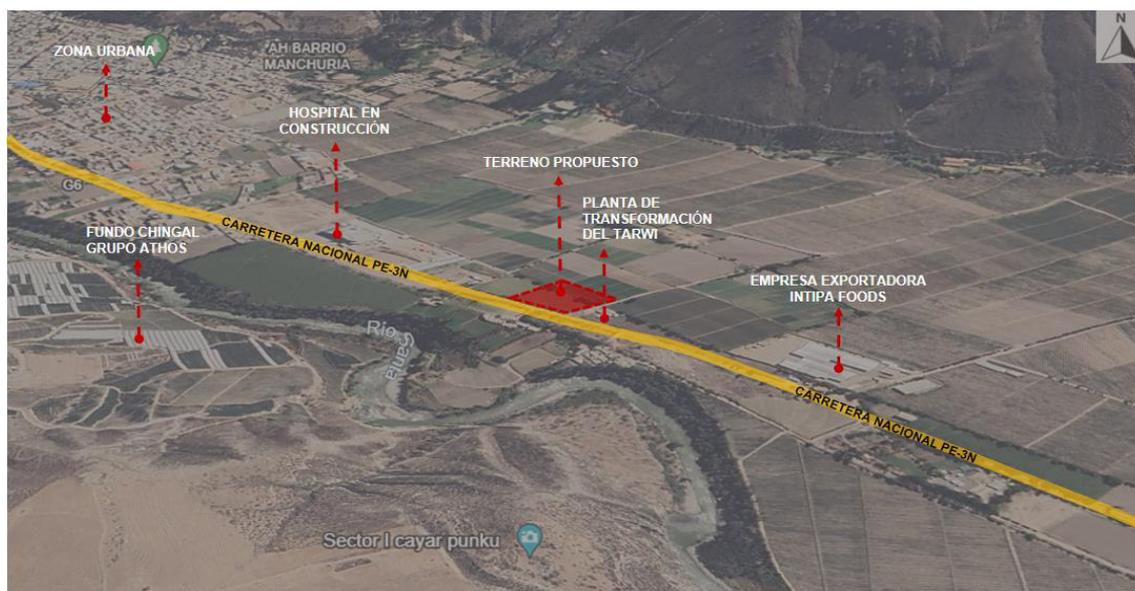


Nota. Adaptado de *Mapa satelital* [Captura de Pantalla], por Google Earth, 2023, (<https://earth.google.com/web/search/Caraz,+%c3%81ncash/@-9.05771661,-77.796776,2238.1361754a,776.61701353d,35y,-34.76994942h,0.21753262t,-0r/data=CigiJgokCfiRhPXcFyLAEYAvgOI9IyLAGcn7JezgcVPAIT6mgHsndFPAOgMKATA>)

Equipamiento urbano. El terreno propuesto se ubica en la expansión urbana del distrito. En su entorno más próximo se encuentran las empresas exportadoras como Intipa Foods y Grupo Athos, con su fundo Chingal, dedicadas a exportar arándanos a países de Europa y Asia. Estas empresas llevan más de 10 años en el distrito de Caraz y año tras año han ido ampliando sus hectáreas de cultivo, implementando mejoras tecnológicas para aumentar la productividad de los arándanos. Además, frente del terreno propuesto se encuentra una planta de transformación del Tarwi también en construcción el hospital de Caraz, que lo viene ejecutando la Autoridad Nacional de Infraestructura (ANIN) así como se puede observar en el mapa de equipamiento de la Figura 36.

Figura 36

Mapa de equipamientos cercanos al terreno.



Nota. Adaptado de *Mapa satelital* [Captura de Pantalla], por Google Earth, 2023, (<https://earth.google.com/web/search/Caraz,+%c3%81ncash/@-9.05730932,-77.79793588,2232.85660545a,1693.26028836d,35y,-7.54484259h,67.00156574t,0r/data=CigiJgokCfiRhPXcFyLAEYAvGOI9IyLAGcn7JezgcVPAIT6mgHsndFPAOgMKATA>)

4.2 Aspecto funcional

4.2.1 Identificación del usuario

Para proceder con la identificación de los usuarios, es necesario analizar los aspectos cualitativos como cuantitativos.

Aspectos cualitativos. Dentro del proyecto se presentan dos tipos de usuarios: Usuarios internos y usuarios externos, como se puede observar en la Tabla 2. Los usuarios internos son los trabajadores que realizan actividades para el funcionamiento del centro de procesamiento, como el personal administrativo, personal de producción, personal turístico, personal capacitador, personal de servicios complementarios y personal de servicios generales. Los usuarios externos son las personas que acuden de manera eventual, como los visitantes y los clientes.

Tabla 2

Descripción de usuarios dentro del centro de procesamiento del arándano.

Descripción del usuario	Tipo de usuario	Procedencia
Usuarios internos	Personal administrativo	Distrito de Caraz
	Personal de producción	
	Personal turístico	
	Personal capacitador	
	Personal de Servicios complementarios	
	Personal de Servicios Generales	
Usuarios externos	Clientes	Perú y extranjeros
	Visitantes	

Para comprender los aspectos funcionales de cada usuario, es necesario definir sus necesidades y actividades:

Personal administrativo. Tiene como función gestionar y organizar el centro de procesamiento.

Personal de producción. Se encarga de operar las maquinarias, garantizar la calidad del producto, y mantener un flujo eficiente en la cadena de producción.

Personal turístico. Se dedica a atender y guiar a los visitantes, proporcionar información sobre las zonas de exposición, degustación y lugares de venta de productos terminados para asegurar una experiencia positiva.

Personal capacitador. Es el personal especializado que se encarga de impartir conocimientos innovadores sobre los cultivos de arándanos, así como de evaluar el progreso de los participantes.

Personal de servicios complementarios. Es el personal que se encarga de la atención al cliente, preparación de alimentos, servicios en mesas y limpieza de la zona del restaurante y el personal de la zona del tópicico se encarga de gestionar la recepción de pacientes y brindar asistencia médica.

Personal de servicios generales. Incluye al personal de apoyo para funciones específicas, como guardias de seguridad y el personal para el mantenimiento del área técnica.

Clientes. Realizan compras y pedidos de los productos terminados, así como reunirse con los gerentes del centro de procesamiento para llevar a cabo negociaciones.

Visitantes. Recorren las instalaciones para comprender el proceso de elaboración de los productos derivados del arándano y disfrutar de degustaciones. Asimismo, los productores del distrito pueden inscribirse a las aulas de capacitación y talleres que brinda el centro de procesamiento, con el fin de mejorar sus técnicas de cultivo.

Aspectos cuantitativos. Para determinar la cantidad de usuarios internos del proyecto, se consideraron los tipos de organizaciones inscritas en el distrito de Caraz mediante el Padrón de Productores Agrarios del MIDAGRI (2023). Según la Tabla 3, se observa que existen 79 productores pertenecientes a una asociación, 54 productores pertenecientes a un comité y 19 productores pertenecientes a otro tipo de organización. El proyecto está dirigido a la asociación de productores Agroecológicos "La Perla de los Andes", que cuenta con 79 productores inscritos. Estos son los participantes activos en el desarrollo de los trabajos internos del centro de procesamiento.

Tabla 3

Organización de los productores agrícola en el distrito de Caraz.

Tipo de Organización	Productores
Asociación	79
Comité	54
Otra organización	19

Nota. Adaptado de *Padrón de productores agrarios* [Gráfico], por el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2023, (https://test01.midagri.gob.pe/SISPPA_OBS/)

En el análisis del nivel educativo, se observa en la Tabla 4 que el 1.5% completo la educación inicial, el 53.9% completo la educación primaria, el 27.6% completo la educación secundaria, el 3.3% obtuvo un título técnico, el 2.1% alcanzó un grado universitario y el 11.6% no posee ningún nivel de educación formal. (MIDAGRI, 2023) Estos datos reflejan una amplia diversidad educativa, pero en su gran mayoría los productores culminaron la educación primaria.

Tabla 4

Nivel de estudio de los productores agrícola en el distrito de Caraz.

Nivel de estudio	Cantidad (%)
Primaria	53.90
Secundaria	27.60
Sin educación	11.60
Técnico	3.30
Universitario	2.10
Inicial	1.50

Nota. Adaptado de *Padrón de productores agrarios* [Gráfico], por el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2023, (https://test01.midagri.gob.pe/SISPPA_OBS/)

Según el informe anual del MIDAGRI (2021), el departamento de Ancash registró una producción de 15 410 toneladas de arándanos, en una superficie de 1429 hectáreas, logrando un rendimiento de 10 784 kilogramos por hectárea. La mayor parte de esta producción proviene de empresas transnacionales, que operan a gran escala y con tecnología avanzada, como se puede observar en la Tabla 5.

Tabla 5

Producción anual de arándanos en Ancash.

Región	Producción (t)	Superficie (ha)	Rendimiento (kg/ha)
Ancash	15 410	1429	10 784

Nota. Adaptado de *Producción agrícola anual* [Gráfico], por el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2021, (<https://siea.midagri.gob.pe/portal/publicacion/boletines-anuales/4-agricola>)

Mientras que en el distrito de Caraz los productores dedicados al cultivo de arándanos que están inscritos en el Padrón de Productores Agrarios del MIDAGRI (2023), abarcan una superficie total de 3 hectáreas con un rendimiento de 1400

kilogramos por hectárea, como se puede observar en la Tabla 6. Asimismo, es importante mencionar que existen productores dedicados al cultivo de arándano que aún no han formalizado su registro. Además, algunos productores están optando por cambiar de cultivo, debido a la carencia de capacitación que les permita mejorar su producción y acceder a diversos mercados.

Tabla 6

Producción de arándanos en el distrito de Caraz.

Cultivo	Área (ha)	Rendimiento (Kg/ha)	Precio Chacra (S/.)
Arándano	3	1.400,00	13.50

Nota. Adaptado de *Padrón de productores agrarios* [Gráfico], por el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2023, (https://test01.midagri.gob.pe/SISPPA_OBS/)

El centro de procesamiento del arándano se abastece con las cosechas provenientes de los invernaderos y de empresas exportadoras cercanas, como Grupo Athos e Intipa Foods. La producción diaria es de 5000 kg de arándano destinados tanto a la elaboración de vinos como de mermeladas.

Para definir el tipo de industria del centro de procesamiento del arándano, se tendrá en cuenta la Norma TH.030 Habilitaciones para uso industrial del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE, 2021), como se puede observar en la Tabla 7. El proyecto tiene un área de 11,120 m² y un frente de 78 ml, cumpliendo con el área mínima de lote y frente mínimo, el centro de procesamiento es una industria de tipo liviana.

Tabla 7

Cuadro normativo TH.030 Habilitaciones para uso industrial del Reglamento Nacional de edificaciones

Tipo	Área mínima de lote	Frente mínimo	Tipo de industria
1	300 m ²	10 ml	Elemental y complementaria
2	1,000 m ²	20 ml	Liviana
3	2,500 m ²	30 ml	Gran industria
4	(*)	(*)	Industria pesada básica

(*) son proyectos de Habilitación Urbana que corresponden a una actividad industrial de proceso básico a gran escala, de gran dimensión económica, orientadas hacia la infraestructura regional y grandes mercados, a ser ejecutadas en Zonas Industriales I4.

Nota. Adaptado de *Tipos de habilitaciones* [Gráfico], por el Reglamento Nacional de Edificaciones TH.030, 2021, (<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>)

Cantidad de usuarios externos. Para determinar la cantidad de usuarios externos que van a participar en las aulas de capacitación y talleres que brinda el centro de procesamiento, se consideró el número de productores registrados en el distrito de Caraz, según la plataforma del Padrón de Productores Agrarios del MIDAGRI (2023), que muestra un total de 2140 productores registrados. De este total, 2104 productores pertenecen al sector agrícola, como se detalla en la Tabla 8.

Para el desarrollo del proyecto las capacitaciones se reciben por grupos, siendo el 7% del total de productores lo que equivale a un total de 140 agricultores. El objetivo es brindarles conocimientos y técnicas sobre los productos derivados del arándano para que en un futuro puedan establecerse de manera independiente.

Tabla 8

Cantidad de productores agrícola en el distrito de Caraz.

Distrito	N° Productores	N° Parcelas
Caraz	2104	2776

Nota. Adaptado de *Padrón de productores agrarios* [Gráfico], por el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2023, (https://test01.midagri.gob.pe/SISPPA_OBS/)

Según el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR, 2023) se registra un incremento anual en el número de turistas que visitan el Parque Nacional Huascarán, el cual alberga las lagunas más importantes del departamento de Ancash. En el año 2021, se registró un total de 222 107 visitantes, y en el año 2022, se observó un aumento significativo, alcanzando un total de 245 071 visitantes, según se muestra en la Figura 37. Para acceder a estas lagunas, es necesario pasar por uno de los tres distritos principales ubicados en el Callejón de Huaylas, que son el distrito de Carhuaz, Caraz y Yungay. Para saber la cantidad de visitas proyectadas para el año 2023, se deberá de calcular el crecimiento porcentual del 2021 al 2022.

Figura 37

Llegada de visitantes al Parque Nacional Huascarán del 2021 al 2022.



Nota. Adaptado de *Llegada de visitantes al Parque Nacional Huascarán* [Gráfico], por Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2023, (https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4095600/Compendio_Cifras_Turismo_Diciembre_2022.pdf?v=1675782179).

La fórmula para hallar el crecimiento porcentual del año 2021 al año 2022, será de la siguiente manera:

$$\text{Tasa de crecimiento poblacional} = \left(\frac{\text{Población final}}{\text{Población inicial}} \right)^{\frac{1}{\text{Tiempo}}} - 1$$

$$r = \left(\frac{245\,071}{222\,107} \right)^{\frac{1}{1}} - 1$$

$$r = 0.10 \times 100\%$$

$$r = 10\%$$

Se obtiene un crecimiento porcentual de 10%, para poder saber la cantidad de turistas en el año 2023, aplicamos la misma fórmula incluyendo el crecimiento porcentual obtenido. Dando por resultado 268 749 visitas en el año 2023 al Parque Nacional Huascarán.

Para poder hallar la cantidad de personas por mes, dividimos el total entre 12, teniendo como resultado 22 396 personas por mes. Y para tener la cantidad de personas por día dividimos entre 30, obteniendo 746 visitantes diarios al parque Nacional Huascarán.

Esta cantidad se divide entre los tres principales distritos ubicados en el Callejón de Huaylas, obteniendo 248 visitantes por día en el distrito de Caraz, como se puede observar en la Tabla 9.

Tabla 9

Estimación de visitantes al año 2023 en el distrito de Caraz.

Visitantes/Año	Visitantes/Mes	Visitantes/Día
268 749	22 396	248

Se concluye que el centro de procesamiento recibe el 36% del número total de visitantes diarios en el distrito de Caraz, equivalente a un total de 90 visitantes por día. Estos visitantes tienen la oportunidad de disfrutar de las exposiciones visuales, realizar degustaciones y realizar compras de los productos terminados que ofrece el centro de procesamiento. La apertura se lleva a cabo todos los días, desde las 9 a.m. hasta las 5 p.m.

4.2.2 Programa de necesidades y paquetes funcionales

Se analiza a los usuarios internos y usuarios externos, sus necesidades, las actividades que van a realizar y los espacios necesarios para garantizar un óptimo funcionamiento del proyecto.

Personal administrativo

Tabla 10

Necesidades, actividades y espacio para el personal administrativo.

Necesidad	Actividad	Espacio
Llegada	Llegar en vehículo propio	Estacionamiento
	Llegar en taxi	Estacionamiento de taxis
	Llegar a pie	Plaza de ingreso
	Llegar en bicicleta	Estacionamiento de bicicletas
Ingreso	Ingresar al centro de labores	Hall de ingreso
Registro	Registrar el horario de ingreso y salida	Recepción
Trabajo	Gestionar, supervisar, organizar y administrar el centro de procesamiento	Oficinas administrativas
Reunirse	Planificar y coordinar	Sala de reuniones
Almacenar	Almacenar documentos y archivos	Almacén administrativo
Alimentación	Ingerir alimentos	Restaurante del personal
Aseo y excreción	Asearse y realizar función excretora	SS.HH

Personal de producción

Tabla 11*Necesidades, actividades y espacio para el personal de producción.*

Necesidad	Actividad	Espacio
Llegada	Llegar a pie	Plaza de ingreso
	Llegar en bicicleta	Estacionamiento de bicicletas
Ingreso	Ingresar al centro de producción	Plaza de ingreso
Registro	Registrar el horario ingreso y salida	Recepción
Vestimenta	Cambiarse de ropa, guardar ropa, asearse y realizar función excretora	SS.HH
Desinfectar	Ingresar a la zona de desinfección	Zona de esterilizado
Almacenar	Almacenar la materia prima, insumos, envases y productos terminados	Almacenes
Control	Controlar el ingreso de la materia prima, los insumos y envases que llegan al área de producción	Zona de control
Limpieza	Limpiar cualquier residuo nocivo de la materia prima	Zona de limpieza
Clasificación	Seleccionar la materia prima teniendo en cuenta su forma, tamaño y estado	Zona de clasificación
Producir vino	Extraer el jugo de arándano, fermentar, prensar, clarificar y colocar en barriles	Producción de vino de arándano
Producir mermelada	Triturar el arándano, cocción y enfriado	Producción de mermelada de arándano
Verificación	Verificar la calidad del producto terminado	Control de calidad
Envasado y etiquetado	Envasar y etiquetar cada producto terminado en su respectivo envase	Zona de envasado y sellado
Embalaje	Empaquetar en grupos de cajas cada producto terminado	Zona de empaquetado
Cultivar	Sembrar y cosechar el arándano	Zona de cultivo
Alimentación	Ingerir alimentos	Salón del personal

Personal turístico

Tabla 12

Necesidades, actividades y espacio para el personal turístico.

Necesidad	Actividad	Espacio
Llegada	Llegar a pie	Plaza de ingreso
	Llegar en bicicleta	Estacionamiento de bicicletas
Ingreso	Ingresar al centro turístico	Hall de ingreso
Registro	Registrar el horario ingreso y salida	Recepción
Atención	Brindar información a los turistas y vender las boletos de ingreso	Boletería
Venta	Vender y explicar los procesos de los productos terminados	Zona de comercialización
Difundir el conocimiento	Proyectar fotografías, infografías y videos que destaquen la riqueza del arándano en la localidad	Sala de exposiciones
Vigilar	Monitorear y controlar las cámaras de seguridad	Área de vigilancia
Alimentación	Ingerir alimentos	Salón del personal
Aseo y excreción	Asearse y realizar función excretora	SS.HH

Personal de capacitación

Tabla 13*Necesidades, actividades y espacio del personal para las capacitaciones.*

Necesidad	Actividad	Espacio
Llegada	Llegar en vehículo propio	Estacionamiento
	Llegar en taxi	Estacionamiento de taxis
	Llegar en bicicleta	Estacionamiento de bicicletas
	Llegar a pie	Plaza de ingreso
Ingreso	Ingresar a la zona de capacitación	Plaza de ingreso
Registro	Registrar el horario de ingreso y salida	Recepción
Coordinación	Realizar coordinaciones para la realización de capacitaciones	Oficina del coordinador
Gestionar	Realizar las gestiones para un funcionamiento óptimo	Oficina de gestión
Reunirse	Planificar las capacitaciones con expositores externos	Sala de reuniones
Difundir el conocimiento	Realizar charlas, eventos, etc.	Sala de usos múltiples
Trabajar	Desarrollar sesiones de orientación, teórico y práctico, con respecto a las innovaciones de los cultivos de arándanos y la elaboración de sus productos procesados	Aulas de capacitación y aulas de taller
Alimentación	Ingerir alimentos	Restaurante del personal
Aseo y excreción	Asearse y realizar función excretora	SS.HH

Personal de servicio complementario (Atención en Restaurante)

Tabla 14

Necesidades, actividades y espacio para el personal de servicio complementario

(Atención en restaurante)

Necesidad	Actividad	Espacio
Llegada	Llegar a pie	Plaza de ingreso
	Llegar en bicicleta	Estacionamiento de bicicletas
Ingreso	Ingresar al restaurante	Plaza de ingreso
Registro	Registrar el horario ingreso y salida	Recepción
Vestimenta	Cambiarse de ropa, guardar ropa, asearse y realizar función excretora	SS.HH
Recepción de insumos	Recibir y controlar insumos de proveedores	Patio de carga y descarga
Almacenamiento	Guardar los insumos en sus respectivos almacenes asignados	Almacenes
Atención	Verificar disponibilidad de asientos, tomar pedido	Recepción
Supervisión	Gestionar y supervisar el restaurante	Oficina del chef
Lavar	Lavar los alimentos y platos	Zona de lavado y menaje
Cocción	Cocinar los alimentos	Cocina

Servir	Servir y emplatar los alimentos	
Entregar	Llevar los alimentos a los comensales	Zona de mesas
Cobrar	Recibir el pago por el servicio	Caja
Acopio	Acopiar los residuos	Cuarto de basura
Alimentación	Ingerir alimentos	Restaurante del personal

Personal de servicio complementario (Tópico)

Tabla 15

Necesidades, actividades y espacio para el personal de servicio complementario

(Tópico)

Necesidad	Actividad	Espacio
Llegada	Llegar a pie	Plaza de ingreso
	Llegar en bicicleta	Estacionamiento de bicicletas
Ingreso	Ingresar al tópico	Hall de ingreso
Registro	Registrar el horario ingreso y salida	Recepción
Trabajar	Evaluar y curar alguna lesión ocasionada	Zona de curación
Almacén	Guardar elementos de limpieza	Cuarto de limpieza
Alimentación	Ingerir alimentos	Restaurante del personal
Aseo y excreción	Asearse y realizar función excretora	SS.HH

Personal de servicios generales (Seguridad)

Tabla 16

Necesidades, actividades y espacio para el personal de servicios generales (Seguridad)

Necesidad	Actividad	Espacio
Llegada	Llegar a pie	Plaza de ingreso
	Llegar en bicicleta	Estacionamiento de bicicletas
Ingreso	Ingresar a la caseta de seguridad	Hall de ingreso
Registro	Registrar el horario ingreso y salida	Recepción
Trabajar	Controlar el ingreso y salida del usuario interno y usuario externo	Caseta de seguridad
Alimentación	Ingerir alimentos	Restaurante del personal
Aseo y excreción	Asearse y realizar función excretora	SS.HH

Personal de servicios generales (Área técnica)

Tabla 17

Necesidades, actividades y espacio para el personal de servicios generales (Área técnica)

Necesidad	Actividad	Espacio
Llegada	Llegar a pie	Plaza de ingreso
	Llegar en vehículo	Estacionamiento de carga y descarga
Ingreso	Ingresar a la zona técnica	Hall de ingreso

Trabajar	Realizar el mantenimiento correspondiente	Cuarto de máquinas, cuarto de bombas, cuarto de tableros, grupo electrógeno y subestación eléctrica
----------	---	---

Público general

Tabla 18

Necesidades, actividades y espacio para el público general.

Necesidad	Actividad	Espacio
Llegada	Llegar en vehículo propio	Estacionamiento
	Llegar en buses	Estacionamiento de buses
	Llegar en bicicleta	Estacionamiento de bicicletas
	Llegar en taxi	Estacionamiento de taxis
	Llegar a pie	Plaza de ingreso
Ingresar	Pagar entrada	Hall de ingreso/ boletería
Conocimiento	Visualizar las exposiciones a través de fotografías, videos	Salas de exposición
Degustar	Probar los productos procesados en el centro de procesamiento	Zona de degustación
Comprar	Comprar los productos en venta	Zona de tiendas
Alimentación	Consumir alimentos	Restaurante
Recreación	Caminar, descansar y relajarse en las áreas verdes	Plaza

Aseo y excreción	Asearse y realizar función excretora	SS.HH
------------------	--------------------------------------	-------

Público de capacitación

Tabla 19

Necesidades, actividades y espacio para el público de capacitación.

Necesidad	Actividad	Espacio
Llegada	Llegar en vehículo propio	Estacionamiento
	Llegar en bicicleta	Estacionamiento de bicicletas
	Llegar a pie	Plaza de ingreso
Ingresar	Ingresar al centro	Hall de ingreso
Adquirir conocimiento	Prestar atención a las capacitaciones	Aulas de capacitación
	Experimentar	Aulas de talleres
	Participar en charlas y eventos	Salas de usos múltiples
Alimentación	Consumir alimentos	Restaurante
Recreación	Caminar, descansar y relajarse en las áreas verdes	Plaza
Aseo y excreción	Asearse y realizar función excretora	SS.HH

Se concluye que, de acuerdo con las necesidades, actividades y espacios analizados para cada usuario, se han agrupado en la zona administrativa, zona de producción, zona turística, zona de capacitación, zona de servicios generales y zona de servicios complementarios.

4.2.3 Análisis de unidad espacio funcional

Para el cálculo de áreas se tomó en cuenta las dimensiones mínimas requeridas por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). En el caso de que algunos ambientes no estén considerados en el RNE, se va a calcular las áreas utilizando una matriz de desarrollo funcional.

Zona administrativa. Esta zona está conformada por 10 ambientes que incluyen la recepción, oficina de gerencia general, oficina comercial, oficina de gestión administrativa, recursos humanos, oficina de control de calidad, oficina de producción, sala de reuniones, un almacén administrativo y una batería de baños, con un aforo para 18 personas.

De acuerdo a la norma A.060, el cálculo para oficinas se realiza considerando una persona por cada 10 m². Asimismo, en la norma A.090 establece que, para el cálculo de ambientes de reunión se debe tener en cuenta 1 m² por persona.

Dotación de servicios higiénicos. Para un aforo de 18 trabajadores se necesita de 1 lavatorio, 1 urinario y 1 inodoro para hombres, mientras que para mujeres incluye 1 lavatorio y 1 inodoro, según la norma A.080 del RNE como se menciona en la tabla 20.

De acorde a lo mencionado el área total para la zona administrativa es de 156.60 m²

Tabla 20

Dotación de servicios zona administrativa.

Número de ocupantes	Hombres	Mujeres	Mixto
De 1 a 6 empleados			1L, 1u, 1I
De 7 a 20 empleados	1L, 1u, 1I	1L, 1I	

De 21 a 60 empleados	2L, 2u, 2I	2L, 2I
De 61 a 150 empleados	3L, 3u, 3I	3L, 3I
Por cada 60 empleados adicionales	1L, 1u, 1I	1L, 1I

L= Lavatorio U= Urinario I= Inodoro

Nota. Adaptado de *Dotación de servicios* [Gráfico], por el Reglamento Nacional de Edificaciones A.060, 2021, (<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>)

Zona de producción. Se divide en los siguientes ambientes: zona de cultivo, zona de control, producción general, producción de vino de arándano y producción de mermelada de arándano.

Zona de cultivo. El arándano es una pequeña fruta redonda de color azul oscuro, que crece en arbustos pertenecientes al género *Vaccinium*, que es originario de América del Norte. Este fruto tiene un sabor dulce y ligeramente ácido, también posee muchos beneficios para la salud debido a su alto contenido de antioxidantes y nutrientes.

Según el MIDAGRI (2016) los arbustos de arándanos alcanzan alturas que oscilan entre los 30 y 180 cm, el ancho de la planta puede variar entre los 60 y 120 cm, el fruto mide de 7 a 9 mm de diámetro y cada arbusto puede producir entre 4 a 5 kilogramos. En el proyecto se plantea poner estos cultivos dentro de los invernaderos, ya que estos proporcionan un ambiente controlado de temperatura y humedad, resultando beneficioso para el cultivo y mejorando la productividad.

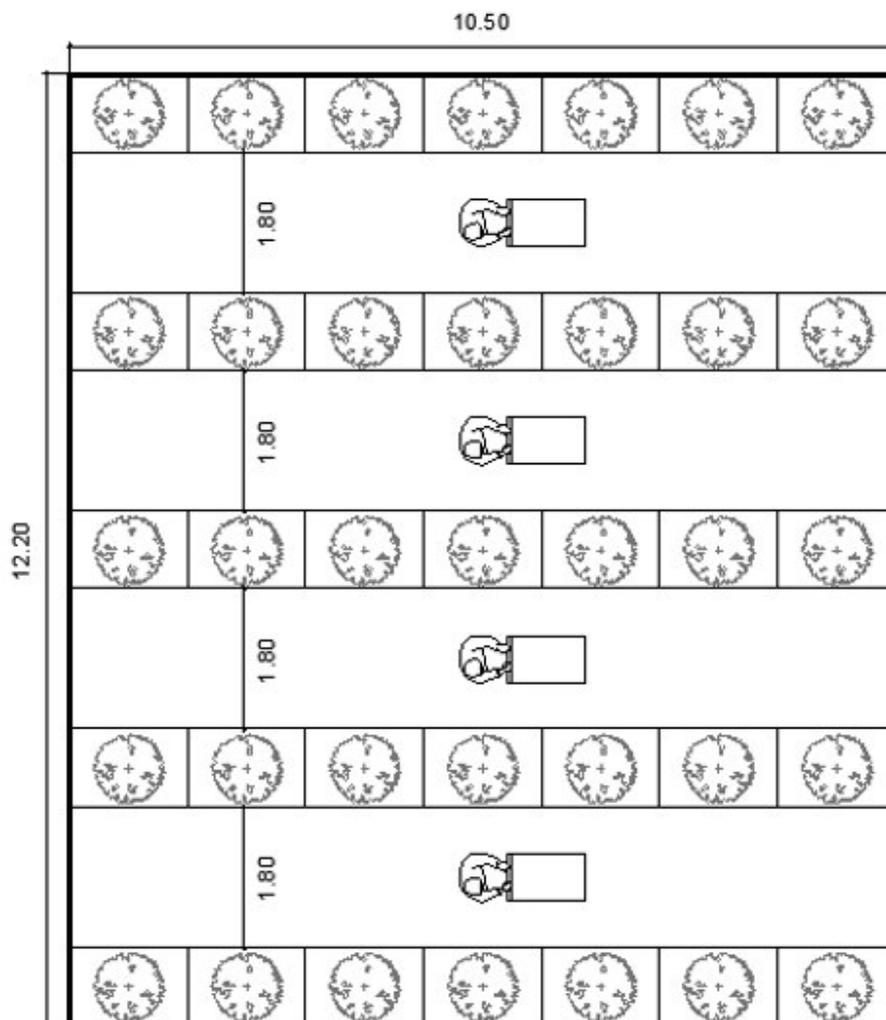
En cuanto al sistema de riego, se aplica el riego por goteo, que consiste en suministrar agua directamente a las raíces de las plantas mediante tuberías perforadas o

goteros instalados cerca de estas. Este método ayuda a mantener un nivel óptimo de humedad en el suelo, favoreciendo el crecimiento saludable de los arándanos.

En el proyecto, se destina un área total de 1200 m² para los cultivos. A través de un análisis de espacio funcional, se determinó que en un área de 128.10 m² se pueden plantar 35 arbustos. Considerando que cada arbusto produce 5 kg de arándano, la producción estimada en esta área sería de 175 kg de arándano, como se puede observar en la Figura 38. Por lo tanto, en el área total de 1200 m² se podrían plantar 315 arbustos, generando una producción total estimada de 1575 kg.

Figura 38

Matriz de espacio funcional del cultivo de arándanos.



Zona de control. Es un espacio previo donde se realiza la desinfección de los trabajadores que se dirigen a la zona de producción, consta de servicios higiénicos equipados con duchas y vestidores, tanto para damas como caballeros y un ambiente de esterilizado, donde se elimina los microorganismos, asegurando que estén libres de contaminantes.

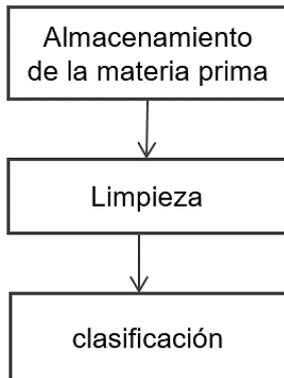
La dotación de servicios higiénicos según la norma A.060 del RNE, para un aforo de 50 trabajadores consta de 2 lavatorios, 2 urinarios y 2 inodoros para hombres, mientras que para mujeres incluye 2 lavatorios y 2 inodoros. Los vestuarios son a razón de 1.50 m² por trabajador y 1 ducha por cada 10 trabajadores.

Producción general. El proceso inicia con la cosecha de arándanos en los invernaderos, que luego son transportados a los almacenes de materia prima. En estos almacenes, también llegan las jabas de arándanos provenientes de otras empresas exportadoras, como Grupo Athos e Intipa Foods. Dado que un porcentaje de los arándanos cosechados en estas empresas no cumple con los estándares para la exportación, en lugar de desecharlos, se busca aprovechar al máximo su valor mediante su transformación en un producto final. Es importante señalar que estas empresas están ubicadas cerca del centro de procesamiento propuesto.

Después del almacenamiento de la materia prima, se lleva a cabo el proceso de limpieza y clasificación del arándano, para que pueda ser distribuido a la zona de producción de vino o a la zona de producción de mermelada, como se puede observar en la Figura 39.

Figura 39

Esquema del procesamiento general.



Almacenamiento de materia prima. Los arándanos se almacenan en jabas de plástico con dimensiones de 50 cm de largo, 30 cm de ancho y 15 cm de alto, con una capacidad de 10 kilos de arándanos por jaba. Estas jabas pueden ser apiladas en columnas de siete unidades, descansando sobre pallets de plástico de dimensiones 100 cm x 120 cm. Cada pallet tiene la capacidad de albergar 56 jabas, como se representa en la Figura 40.

Para determinar la superficie del almacenamiento se realiza el análisis de espacio funcional, resultando un área mínima de 37.10 m², tal como se muestra en la Figura 41. En esta área, se pueden ubicar 9 pallets, con un total de 504 jabas, equivalente a 5000 kg de arándanos.

Figura 40

Distribución de las jabas en un pallet.

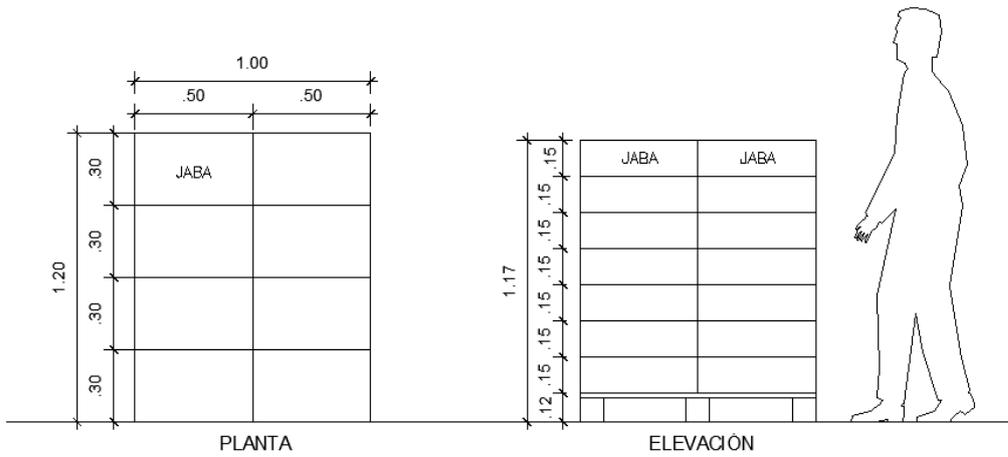
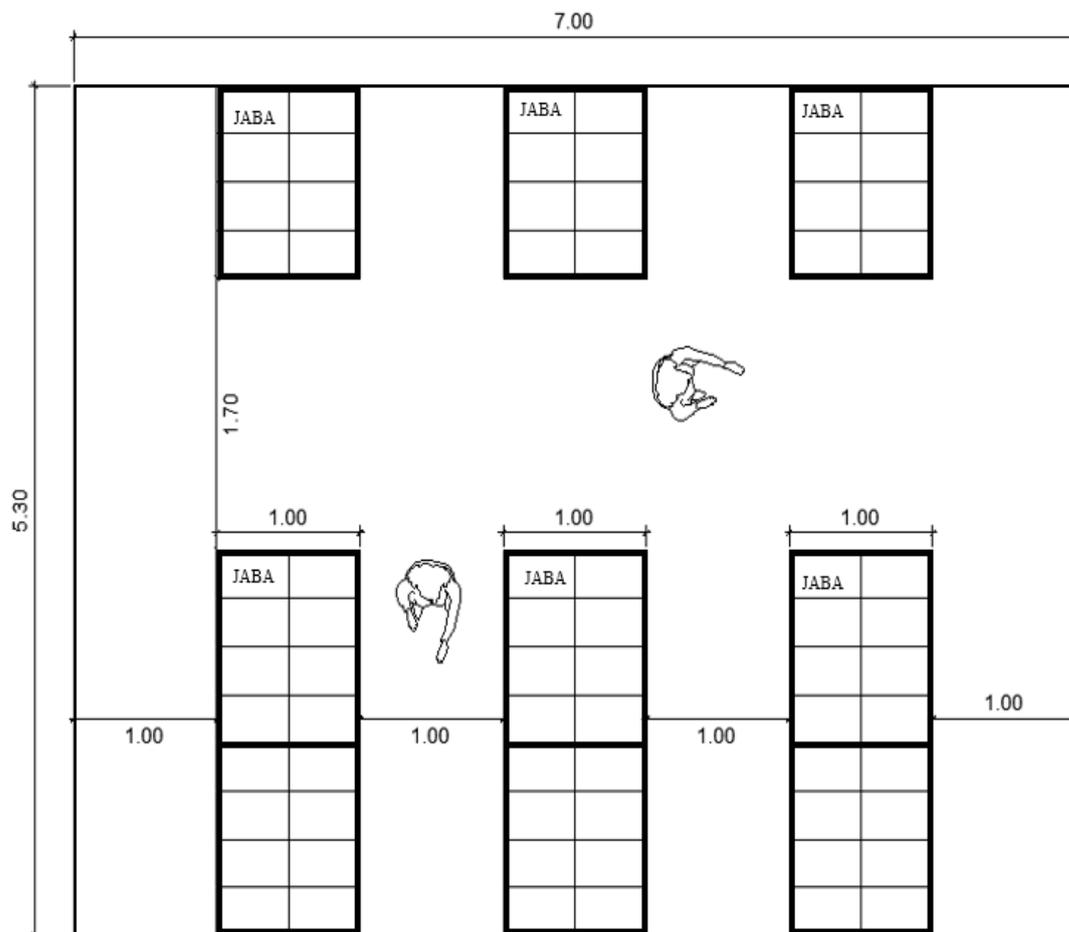


Figura 41

Matriz de espacio funcional del almacén de materia prima



Limpieza y clasificación. El proceso de limpieza consiste en vaciar los productos de las jabas sobre una mesa de selección vibrante, cuyas características se pueden observar en la Tabla 21, con el fin de eliminar cualquier residuo vegetal y otros desechos que puedan acompañar a los arándanos. Posteriormente, se lleva a cabo la clasificación de los arándanos, determinando si se dirigen hacia la zona de producción de vino o la zona de producción de mermeladas, como se puede apreciar en la Figura 42.

Tabla 21

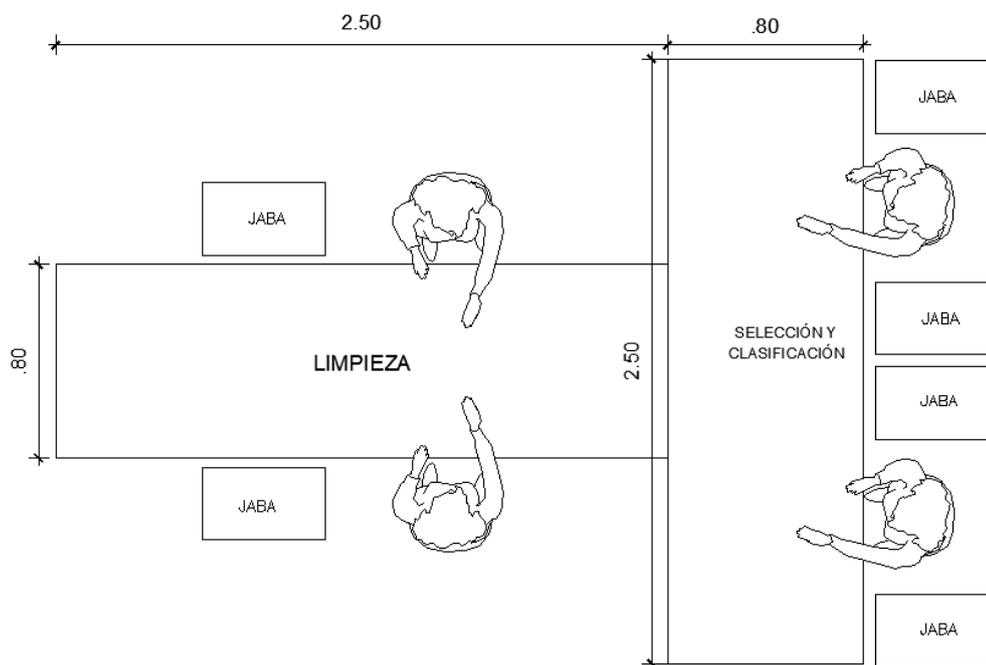
Características de la mesa de selección.

Empresa/modelo	Imagen	Características
Empresa: In VIA Modelo: Mesa de selección inox vibrante INVIA PRO		<ul style="list-style-type: none"> • Construida en acero inox 304, montada sobre 4 ruedas (2 fijas y 2 giratorias con freno). Incorpora variador electrónico. • Dimensiones: Ancho total: 800 mm. Longitud: 2.500 mm. Motor: 0,66 kW.

Nota. Adaptado de *Características de la mesa de selección* [Gráfico], por la empresa In VIA, 2023, (<https://www.tiendainvia.com/es/2452-maquinaria-de-vendimia>)

Figura 42

Matriz de espacio funcional de la zona de limpieza y clasificación.



Almacén de herramienta y maquinaria. Para las actividades planificadas en la zona de producción y en la zona de cultivo, es necesario contar con un espacio para el almacenamiento de herramientas y maquinarias. Para ello, se ha elaborado un listado de estos elementos, como se puede observar en la Tabla 22. Según el volumen de estas, se ha determinado que se necesita un espacio mínimo de 28 m².

Tabla 22

Listado de herramientas y maquinarias.

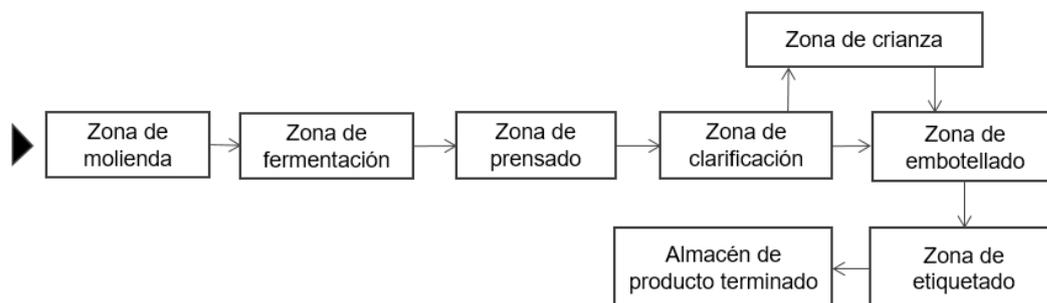
N°	Nombre	Imagen	Dimensión	Área
1	Carros de transporte		Largo: 0.90 Ancho: 0.60 Alto: 1.20	0.54 m ²

2	Báscula		Largo: 1.50 Ancho: 0.60 Alto: 1.20	0.90 m ²
4	Trinche		Alto: 1.00 Ancho: 0.20	0.20 m ²
5	Lampa de mano		Alto: 1.08 Ancho: 0.30	0.33 m ²
6	Carro de carga plegable		Largo: 0.90 Ancho: 0.50 Alto: 1.20	0.45 m ²
7	Escalera tijera metal 3 pasos plegable		Ancho: 0.45 Alto: 1.08	0.50 m ²

Producción de vino de arándano. Este proceso inicia con la llegada de los arándanos que fueron seleccionados en la zona de producción general, empezando por la zona de molienda, fermentación, prensado, clarificación, crianza, enfriamiento, embotellado, etiquetado y culminando en el almacén de producto terminado, como se puede observar en la Figura 43.

Figura 43

Esquema del procesamiento de vino.



Zona de molienda. Los arándanos son sometidos al proceso de exprimido mediante una máquina estrujadora; cuyas características se pueden observar en la Tabla 23, dando inicio a la formación del mosto.

Tabla 23

Características de la máquina estrujadora.

Empresa/modelo	Imagen	Características
Empresa: Boada Modelo: Estrujadora Roller 10		<ul style="list-style-type: none"> • La máquina está motorizada y es completamente autónoma, una producción de 1000 a 1200 kg/hora, potencia de 1,85 kW • Dimensiones: Largo: 1400 mm Ancho: 820 mm Altura: 1000 mm

Nota. Adaptado de *Características de la máquina estrujadora* [Gráfico], por la empresa Boada, 2023, (<https://boadatecnologia.com/categoria-producto/maquinaria-vino-es/>)

Zona de fermentación. El arándano exprimido se coloca en tanques de fermentación; cuyas características se pueden observar en la Tabla 24, donde los azúcares se convierten en alcohol.

Tabla 24*Características del tanque de fermentación.*

Empresa/modelo	Imagen	Características
Empresa: Boada Modelo: Depósito inoxidable		<ul style="list-style-type: none"> • Depósito inoxidable cerrado de fondo plano inclinado con camisa de refrigeración para fermentación de tintos, capacidad de 2000 litros. • Dimensiones: Diámetro: 1300 mm Altura total: 3000 mm

Nota. Adaptado de *Características del tanque de fermentación* [Gráfico], por la empresa Boada, 2023, (<https://boadatecnologia.com/categoria-producto/maquinaria-vino-es/>)

Zona de prensado. Se aplica presión al líquido que aún se conserva en las cáscaras del arándano mediante la prensa hidráulica, cuyas características se pueden observar en la Tabla 25.

Tabla 25*Características de la prensa hidráulica.*

Empresa/modelo	Imagen	Características
Empresa: In VIA Modelo: Prensa hidráulica a motor reforzada VAS 50		<ul style="list-style-type: none"> • Estructura portante de acero barnizado de alta resistencia mecánica, bandeja de recogida del mosto de acero inoxidable, capacidad 125 kg. • Dimensiones: Largo: 1850 mm Ancho: 1000 mm Alto: 1100 mm Diámetro: 70 mm

Nota. Adaptado de *Características del tanque de fermentación* [Gráfico], por la empresa Boada, 2023, (<https://www.tiendainvia.com/es/2452-maquinaria-de-vendimia>)

Zona de clarificación. En esta zona se clarifica y filtra el vino para eliminar residuos y pequeñas partículas en suspensión mediante una máquina clarificadora; cuyas características se pueden observar en la Tabla 26. Las cuales pueden ser direccionadas hacia la zona de crianza o hacia la zona de enfriamiento.

Tabla 26

Características de la máquina clarificadora.

Empresa/modelo	Imagen	Características
Empresa: Agrovin Modelo: Clarificadora SE-451- EIV/Q3		<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de clarificación de vino 30 000 l/h, velocidad del tambor 6800 Rpm. • Dimensiones: Largo: 2580 mm Ancho: 1780 mm

Nota. Adaptado de *Características de la máquina clarificadora* [Gráfico], por la empresa Agrovín, 2023, (<https://agrovin.com/maquinaria/vino/>)

Zona de crianza. El vino puede ser sometido a un periodo de envejecimiento en barricas de madera, cuyas características se pueden observar en la Tabla 27. Las barricas permanecen en la bodega, a temperatura y humedad controladas.

Tabla 27*Características de las barricas.*

Empresa/modelo	Imagen	Características
Empresa: Boada Modelo: Barricas BARROU		<ul style="list-style-type: none"> • Madera de roble eslavo, capacidad de 500 litros. • Dimensiones: Ancho: 69 cm Alto: 95 cm Diámetro: 50 cm

Nota. Adaptado de *Características de las barricas* [Gráfico], por la empresa Boada, 2023, (<https://boadatecnologia.com/categoria-producto/maquinaria-vino-es/>)

Zona de embotellado. Consiste en introducir el vino en las botellas de 1 litro y aplicar el cierre correspondiente mediante una máquina llenadora y taponadora de vinos, cuyas características se pueden observar en la Tabla 28.

Tabla 28*Características de la máquina llenadora y taponadora de vinos.*

Empresa/modelo	Imagen	Características
Empresa: Boada Modelo: Llenadora y taponadora monobloc semiautomático M03		<ul style="list-style-type: none"> • Llenadora de 6 caños rotativa montada sobre ruedas, encorchadora con 2 pulsadores por seguridad, distribución del tapón manualmente. Rendimiento de 400 botellas/hora. • Dimensiones: Largo: 1550 mm Ancho: 800 mm Alto: 2200 mm

Nota. Adaptado de *Características de la máquina llenadora y taponadora de vinos* [Gráfico], por la empresa Boada, 2023, (<https://boadatecnologia.com/categoria-producto/maquinaria-vino-es/>)

Zona de etiquetado. Se etiquetan las botellas mediante una máquina etiquetadora, cuyas características se pueden observar en la Tabla 29, con el objetivo de colocar la información necesaria del producto.

Tabla 29

Características de la máquina etiquetadora.

Empresa/modelo	Imagen	Características
Empresa: Boada Modelo: Etiquetadora/ Capsuladora B3A		<ul style="list-style-type: none"> • Una producción máxima de 1.200 botellas/hora, controles con pantalla táctil, tiene impresora, inyección de tinta, consumo eléctrico de 2,5 Kw a 50Hz • Dimensiones Largo: 2300 mm Ancho: 1200 mm Altura: 1800 mm

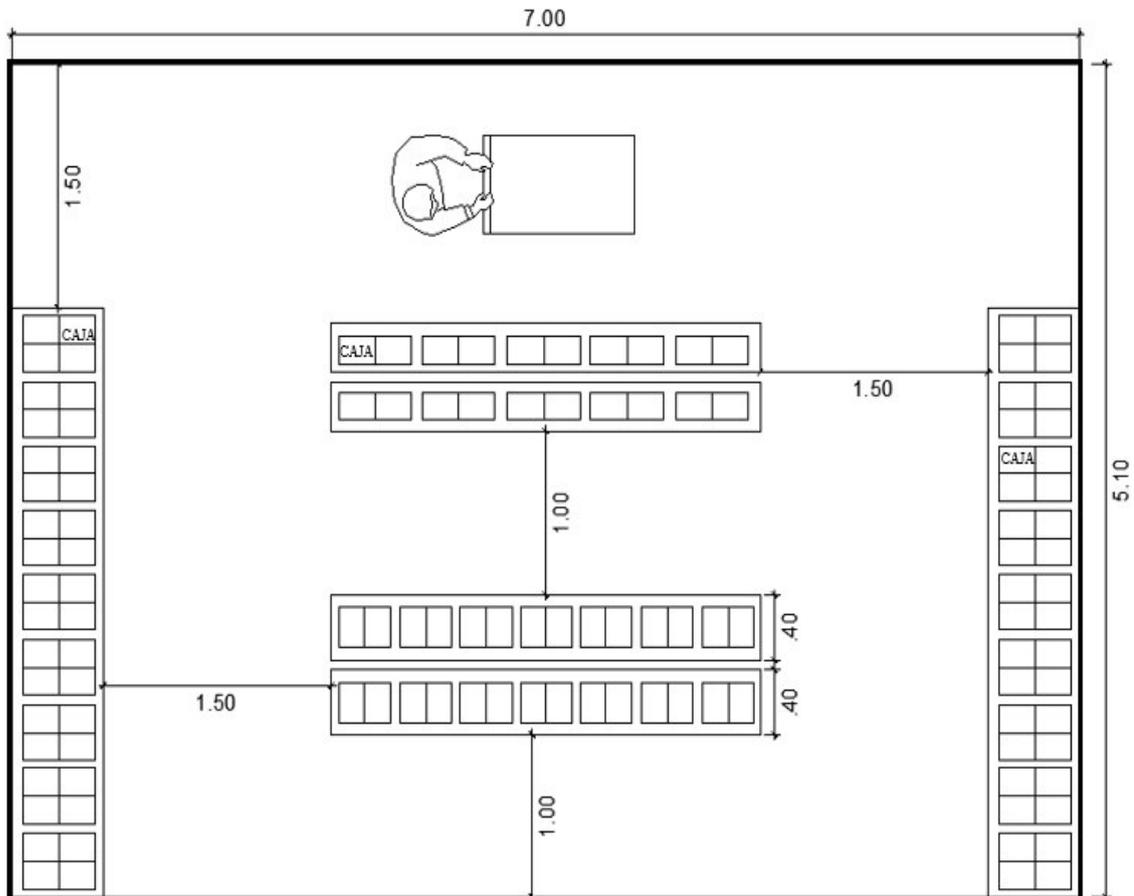
Nota. Adaptado de *Características de la máquina etiquetadora* [Gráfico], por la empresa Boada, 2023, (<https://boadatecnologia.com/categoria-producto/maquinaria-vino-es/>)

Almacén de producto terminado. Zona destinada a la conservación de vinos mediante el uso de cajas hasta su distribución. Cada caja, con medidas de 24cm de largo, 16.5 cm de ancho y 32.5 cm de alto, contiene 6 botellas de vino en su interior. Las cajas serán ubicadas en estantes de 5 niveles, por nivel se almacenará 120 cajas con un total de 600 cajas de vino en el almacén.

Para determinar la superficie del almacén se realizó el análisis de espacio funcional, resultando un área mínima de 35.70 m², tal como se muestra en la Figura 44.

Figura 44

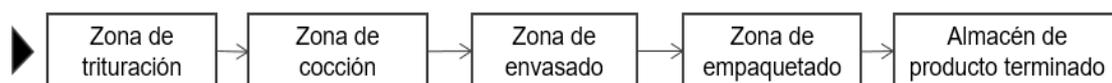
Matriz de espacio funcional del almacén de vinos.



Producción de mermelada de arándano. Este proceso comienza con la llegada de los arándanos que fueron seleccionados en la zona de producción general, iniciando en la zona de trituración, cocción, empaquetado y culminando en el almacén de producto terminado, como se puede observar en la Figura 45.

Figura 45

Esquema de la producción de mermelada de arándano.



Zona de trituración. Zona encargada de triturar los arándanos a través de una máquina despulpadora, cuyas características se pueden observar en la Tabla 30, con el objetivo de facilitar la cocción.

Tabla 30

Características de la máquina despulpadora.

Empresa/modelo	Imagen	Características
Empresa: La casa del chef Modelo: Despulpadora para frutas D550		<ul style="list-style-type: none"> • Fabricado completamente de acero inoxidable AISI 304, tiene 2 ruedas fijas, capacidad de producción de 550 kg/h. • Dimensiones Largo: 1100 mm Ancho: 650 mm Altura: 1300 mm

Nota. Adaptado de *Características de la máquina despulpadora* [Gráfico], por la empresa La casa del chef, 2023, (<https://lacasadelchef.net/industrial>)

Zona de cocción. Cocinar los arándanos despulpados y añadir los insumos, como el azúcar y la pectina, se lleva a cabo mediante una máquina cocedora con mezclador, cuyas características se detallan en la Tabla 31.

Tabla 31

Características de la máquina cocedora con mezclador.

Empresa/modelo	Imagen	Características
Empresa: La casa del chef Modelo: Cocedor con mezclador C2502EI		<ul style="list-style-type: none"> • Fabricado completamente de acero inoxidable, capacidad de 250 lt, producto min. 50 kg y máx. 200 kg • Dimensiones Largo: 1750 mm Ancho: 1350 mm Altura: 2280 mm

Nota. Adaptado de *Características de la máquina cocedora con mezclador* [Gráfico], por la empresa La casa del chef, 2023, (<https://lacasadelchef.net/industrial>)

Zona de envasado. Las mermeladas son llenadas en envases de 500 g, mediante una máquina dosificadora volumétrica, las características de este producto figuran en la Tabla 32.

Tabla 32

Características de la máquina dosificadora volumétrica.

Empresa/modelo	Imagen	Características
Empresa: La casa del chef Modelo: Dosificadora volumétrica tavolo		<ul style="list-style-type: none"> • Fabricado completamente de acero inoxidable, capacidad de dosificado de 5 a 250 CC. • Dimensiones Largo: 1000 mm Ancho: 700 mm Altura: 1330 mm

Nota. Adaptado de *Características de la máquina dosificadora volumétrica* [Gráfico], por la empresa La casa del chef, 2023, (<https://lacasadelchef.net/industrial>)

Zona de empaquetado. Sellar herméticamente los envases a través de una máquina cerradora semiautomática, cuyas características figuran en la Tabla 33, con el objetivo de prevenir la contaminación

Tabla 33

Características de la máquina cerradora semiautomática de tapas de aluminio.

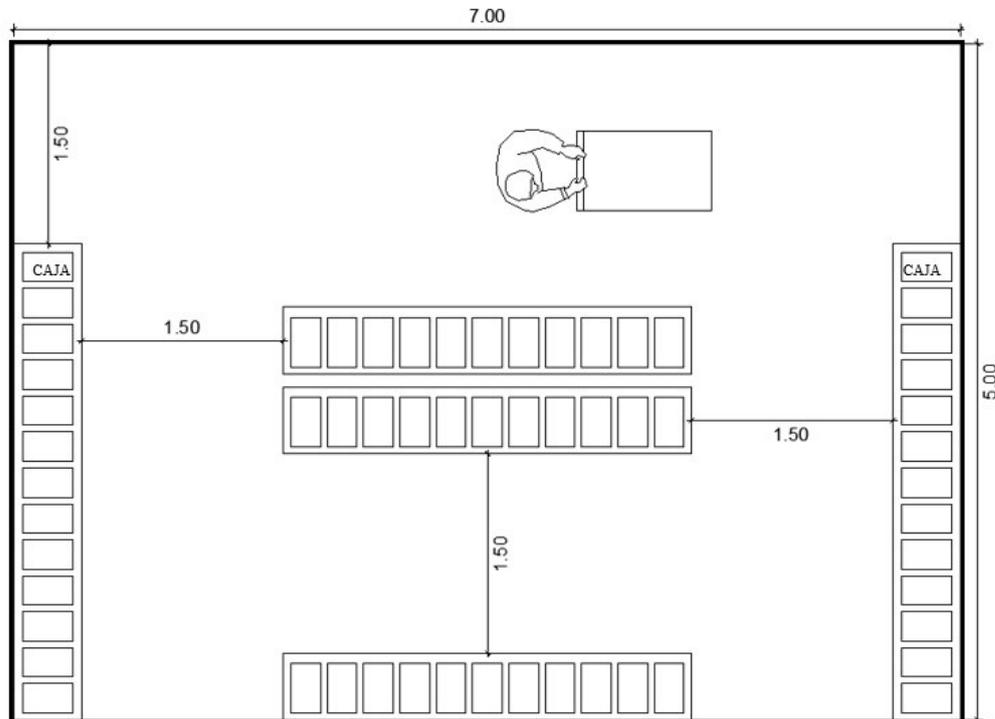
Empresa/modelo	Imagen	Características
Empresa: La casa del chef Modelo: Cerradora semiautomática twist - off		<ul style="list-style-type: none"> • Fabricado completamente de acero inoxidable, peso 15 kg • Dimensiones Largo: 340 mm Ancho: 350 mm Altura: 900 mm

Nota. Adaptado de *Características de la máquina cerradora semiautomática de tapas de aluminio* [Gráfico], por la empresa La casa del chef, 2023, (<https://lacasadelchef.net/industrial>)

Almacén de producto terminado. Zona destinada a la conservación de mermeladas de arándano, mediante el uso de cajas hasta su distribución. Para determinar el área mínima del almacén, se realiza una matriz de espacio funcional que arroja 35m². Cada caja, con medidas de 37 cm de largo, 21.5 cm de ancho y 16.5 cm de alto, contiene 15 envases de mermelada en su interior. Estas cajas se ubicarán en estantes de 5 niveles, con 60 cajas por nivel, siendo un total 300 cajas en el almacén, como se puede observar en la Figura 46.

Figura 46

Matriz de espacio funcional del almacén de mermeladas.



Zona turística. Esta zona está destinada para que los visitantes puedan disfrutar de las exposiciones visuales que detallan el proceso desde el origen del arándano hasta el producto final, permitiéndoles adquirir nuevos conocimientos, también podrán degustar y comprar los productos procesados. La zona se compone de 6 ambientes que incluyen una zona de exposiciones visuales, de degustación, de ventas, boletería, un área de vigilancia y una batería de baños, con un aforo máximo para 100 personas.

Según la norma A.090 del RNE, el cálculo para las salas de exposiciones es de 3m^2 por persona. Además, la norma A.070 establece que el cálculo para la galería ferial es de 2m^2 por persona.

Dotación de servicios higiénicos. Según la norma A.090 del RNE menciona que para un aforo de 100 personas se requiere 2 lavatorios, 2 urinarios y 2 inodoros para hombres, mientras que para mujeres se requiere de 2 lavatorios y 2 inodoros.

De acuerdo a las normas mencionadas al área mínima para un funcionamiento óptimo en la zona turística es de 615.32 m².

Zona de capacitación. Esta zona ha sido diseñada con el propósito de brindar capacitación a la Asociación de Productores Agroecológicos "La Perla de los Andes" y otros agricultores del distrito de Caraz. El objetivo principal es proporcionar a los participantes conocimientos actualizados sobre técnicas de cultivo e innovaciones necesarias para competir de manera efectiva en el mercado. Esta zona está conformada por 8 ambientes las cuales incluyen una recepción, oficina de coordinación, oficina de gestión, sala de reuniones, dos aulas teóricas, dos aulas prácticas, una sala de usos múltiples y una batería de baños, conformada por un aforo de 150 personas.

Según la norma A.040 del RNE, el cálculo en los ambientes de uso administrativo es de 10 m² por persona, para las salas de clase es de 1.5 m² por persona, para los talleres es de 5 m² por persona y para la sala de usos múltiples es de 1m² por persona. Además, según la norma A.090 el cálculo para los ambientes de reunión 1m² por persona.

Dotación de servicios higiénicos. Según la norma A.040 del RNE menciona que para un aforo de 150 personas se requiere 3 lavatorios, 3 urinarios y 3 inodoros para hombres, mientras que para mujeres se requiere de 3 lavatorios y 3 inodoros.

De acuerdo a las normas mencionadas al área mínima para un funcionamiento óptimo en la zona de capacitación es de 580 m².

Cálculo de estacionamientos. En el proyecto, la zona de estacionamientos se divide en un área destinada al público, que incluye espacios para autos particulares, autobuses y bicicletas. Además, se cuenta con un estacionamiento exclusivo para el personal y otro específico para carga y descarga en la zona de producción. Este último también sirve como acceso para la ambulancia en caso de emergencias.

La norma A.090 del RNE establece que se debe contar con 1 estacionamiento por cada 6 personas para el personal, 1 estacionamiento por cada 10 personas para el público y 1 estacionamiento para discapacitados por cada 50 estacionamientos. Además, la norma A.080 indica que para áreas techadas superiores a 3000 m² se necesitan 4 estacionamientos de carga y descarga. El proyecto tiene una superficie techada de 3130 m², con un aforo total para el público de 230 personas y un aforo para el personal operativo de 50 personas.

En respuesta a estas normativas, el proyecto cuenta con 23 estacionamientos, incluyendo 3 para buses de 30 personas cada uno, 10 para el personal, 11 para bicicletas y 4 estacionamientos para carga y descarga. Las dimensiones de cada cajón de estacionamiento se muestran en la Tabla 34.

Tabla 34

Dimensiones de cada cajón de estacionamiento.

Estacionamiento	Cantidad	Dimensiones
Autos	20	2.50m x 5.00m
Buses	3	3.00m x 11.00m
Bicicletas	11	1.00m x 2.00m
Discapacitado	1	3.80m x 5.00m

4.2.4 Programa arquitectónico

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO								
ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	AFORO	CANTIDAD DE AMBIENTES	ÁREA (m ²)	ÁREA PARCIAL	ÁREA POR ZONA	NORMATIVA
ZONA ADMINISTRATIVA	Recepción	Secretaría	1	1	10.00	10	143	Matriz espacio funcional
		Sala de espera	2	1	10.00	10		
	Oficina de Gerencia	Gerencia general	2	1	10.00	10		RNE. A.060 zona administrativa 10 m2 por persona.
	Oficinas de jefaturas	Oficina de control de calidad	2	1	10.00	10		
		Oficina de producción	2	1	10.00	10		
	Oficinas generales	Oficina comercial	2	1	10.00	10		
		Gestión administrativa	2	1	10.00	20		
	Almacén administrativo	Recursos humanos	2	1	10.00	20		
		Almacén administrativo	1	1	6.00	6		Matriz espacio funcional
	Sala de reuniones	Sala de reuniones	8	1	3.00	24		RNE. A.090 ambientes de reunión 1m2 por persona, se considerara 3m2 por persona
Batería de baños	Ss.hh discapitado mujeres	1	1	5.00	5	RNE. A.080 de 7 a 20 empleados H: 1L, 1u, 1I y M: 1L, 1I		
	Ss.hh discapitado varones	1	1	5.00	5			
	Depósito de limpieza	1	1	3.00	3	Matriz espacio funcional		
ZONA DE PRODUCCIÓN	Zona de control	Ss.hh caballeros + duchas y vestidores	10	1	40.00	40	1801	RNE. A.060 de 16 a 50 personas H: 2L, 2u, 2I y M: 2L, 2I; 1 ducha por cada 10 trabajadores; vestuarios a razón de 1.50m2 por trabajador
		Ss.hh damas + duchas y vestidores	10	1	40.00	40		
		Zona de esterilizado	2	1	8.00	8		
	Producción general	Almacén de insumos y envases	1	1	30.00	30	Matriz espacio funcional	
		Almacén de materia prima	1	1	36.00	36		

ZONA DE PRODUCCIÓN	Almacén de herramienta y maquinaria	1	1	26.00	26
	Almacén de desechos orgánicos e inorgánicos	1	2	36.00	36
	Depósitos generales	1	4	16.00	64
	Cuarto de mantenimiento	1	1	25.00	25
	Zona de control	1	4	15.00	60
	Zona de limpieza	2	1	12.00	24
	Zona de clasificación	2	1	12.00	24
	Zona de molienda	1	1	8.00	8
	Zona de fermentación	1	1	8.00	8
	Zona de prensado	1	1	8.00	8
	Zona de clarificación	1	1	8.00	8
	Zona de crianza	1	1	30.00	30
	Zona de embotellado	2	1	10.00	10
	Zona de etiquetado	2	1	10.00	10
	Almacén de producto terminado	1	1	35.00	35
	Zona de trituración	1	1	8.00	8
	Zona de cocción	1	1	8.00	8
	Zona de envasado	2	1	10.00	10
	Zona de empaquetado	2	1	10.00	10
	Almacén de producto terminado	1	1	35.00	35
Zona de cultivo	Invernaderos	20	3	400.00	1200

Matriz espacio funcional

ZONA TURÍSTICA	Zona de ingreso	Boletería	2	1	15.00	15	351	RNE. A.90 ambientes para oficinas 10m2 por persona
		Área de vigilancia	1	1	10.00	10		RNE. A.090 de 101 a 200 personas H: 2L, 2u, 2I y M: 2L, 2I
	Batería de baños	Ss.hh damas	4	1	15.00	15		RNE. A.120 Condiciones generales
		Ss.hh caballeros	4	1	15.00	15		Matriz espacio funcional
		Ss.hh discapacitados	1	1	5.00	5		RNE. A.70 galería ferial 2m2 por persona, se considerara 3m2 por persona en la zona de tiendas.
		Cuarto de limpieza	1	1	3.00	3		
	Zona de comercialización	Zona de tiendas	8	2	3.00	48		
		Zona de degustación	15	2	2.00	60		
	Zona de exposiciones	Sala de exposiciones visuales 1	20	1	3.00	60		
		Sala de exposiciones visuales 2	20	1	3.00	60		RNE. A.90 salas de exposición 3m2 por persona
Sala de exposiciones visuales 3		20	1	3.00	60			
ZONA DE CAPACITACIÓN	Coordinación	Recepción/Informes	1	1	10.00	10	567	Matriz espacio funcional
		Sala de espera	2	1	10.00	10		RNE. A.040 zona administrativa 10 m2 por persona.
		Oficina del coordinador	2	1	10.00	10		RNE. A.090 ambientes de reunión 1m2 por persona, se considerara 2m2 por persona
		Oficina de gestión	2	1	10.00	10		
		Sala de reuniones	4	1	20.00	20		
	Aulas teóricas	Aula de capacitación 1	20	1	40.00	40		RNE. A.40 salas de clase 1.5m2 por persona
		Aula de capacitación 2	20	1	40.00	40		
		Depósito	1	2	5.00	10		
	Sala de uso múltiple	Auditorio	50	1	1.00	50		RNE. A.40 sala de uso múltiple 1m2 por persona
		Depósito	1	1	9.00	9		Matriz espacio funcional

ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	Aulas prácticas	Taller de cultivo	16	1	5.00	80	RNE. A.40 talleres 5m2 por persona
		Taller de producción	16	1	5.00	80	
		Depósito	1	2	5.00	10	
	Batería de baños	Ss.hh damas	6	1	15.00	90	RNE. A.040 de 141 a 200 personas H: 3L, 3u, 3I y M: 3L, 3I
		Ss.hh caballeros	6	1	15.00	90	
		Ss.hh discapacitados	1	1	5.00	5	
		Depósito de limpieza	1	1	3.00	3	
	Restaurante	Recepción	1	1	4.00	4	Matriz espacio funcional
		Caja	1	1	3.00	3	
		Salón del comensal	100	1	1.50	150	RNE. A.70 área de mesas 1.5m2 por persona
		Salón del personal	64	1	96.00	96	
		Cocina	5	1	10.00	50	RNE. A.70 cocina 9.3m2 por persona
		Lavado y menaje	1	2	10.00	20	
		Bahía de mozos	2	2	10.00	20	Matriz espacio funcional
		Almacén de congelados	1	1	8.00	8	
		Almacén de frescos	1	1	8.00	8	
		Almacén de químicos	1	1	8.00	8	
		Almacén de secos	1	1	8.00	8	
		Depósito de basura	1	1	8.00	8	
		Zona de control	1	1	10.00	10	
		Oficina del chef	1	1	10.00	10	
		Ss.hh damas trabajadores	3	1	5.00	15	RNE. A.070 de 6 a 20 empleados H: 1L, 1u, 1I y M: 1L, 1I
		Ss.hh caballeros trabajadores	3	1	5.00	15	
Ss.hh damas comensales	4	1	12.00	12	RNE. A.070 de 51 a 100 personas para el público H: 2L, 2u, 2I y M: 2L, 2I		
Ss.hh caballeros comensales	4	1	12.00	12			

494

	Tópico	Recepción/Sala de espera	3	1	15.00	15		
		Zona de curación	3	1	6.00	18		
		Depósito de limpieza	1	1	4.00	4		
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	Estacionamientos	Estacionamiento de vehículos + 1 estacionamiento de discapacitado	–	20	400.00	400		
		Estacionamiento de buses	–	3	180.00	180		
		Estacionamiento de bicicleta		10	40.00	40		
		Patio de carga y descarga	–	4	200.00	800	1498	
	Seguridad	Caseta de vigilancia	2	3	10.00	30		
		Cuarto de bombas	1	1	12.00	12		
		Cuarto de tableros	1	1	12.00	12		
		Grupo electrógeno sub estación eléctrica	1	1	12.00	12		
ZONA LIBRE	Plaza	Plaza general	–	1	1200.00	1200		
	Áreas exteriores	Áreas verdes	–	1	800.00	800	2000.00	–
						TOTAL	3434 m2	
						CIRCULACIÓN Y MUROS (30%)	1030 m2	
						TOTAL ÁREA TECHADA	4464 m2	
						TOTAL ÁREA NO TECHADA	3420 m2	
						ÁREA TOTAL DEL TERRENO	7884 m2	

RNE. A.050 área de servicios ambulatorios y diagnóstico 6 m2 por persona

RNE. A.090 1 estacionamiento cada 10 personas, 1 estacionamiento de discapacitado cada 50 estacionamientos.

RNE A.080 más de 3000 m2 de área techada se requiere 4 estacionamientos

RNE. A.90 ambientes para oficinas 10m2 por persona

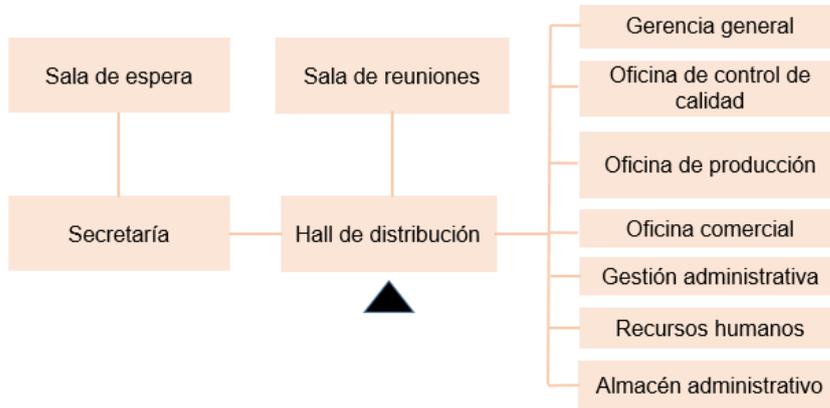
Matriz espacio funcional

4.2.5 Organigramas

Zona administrativa

Figura 47

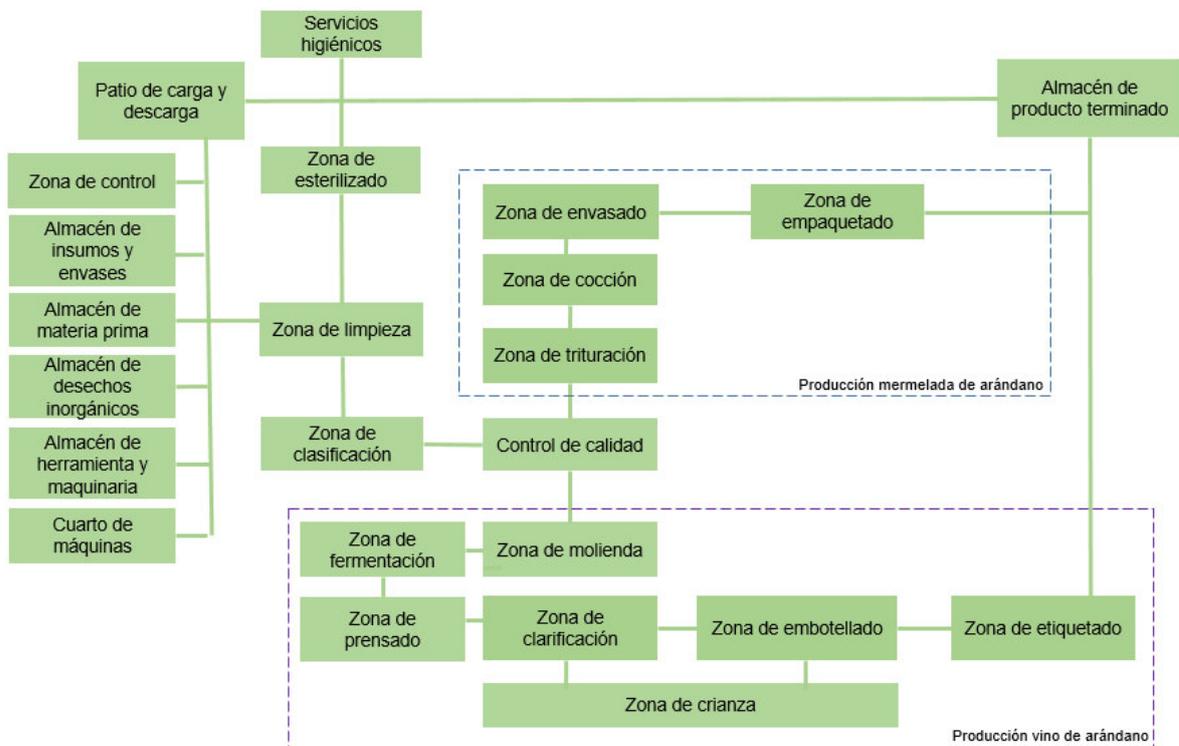
Organigrama zona administrativa.



Zona de producción

Figura 48

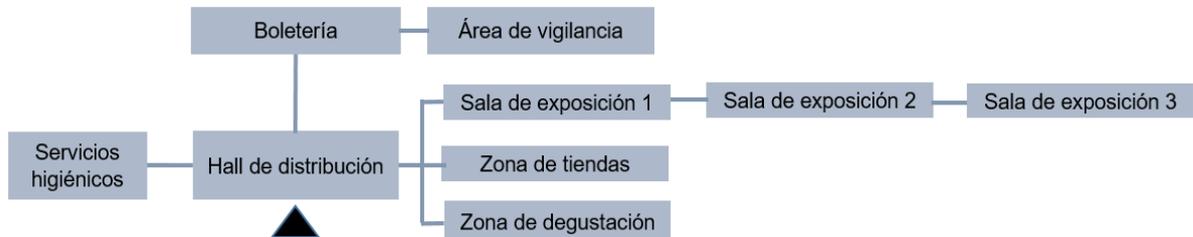
Organigrama zona de producción.



Zona turística

Figura 49

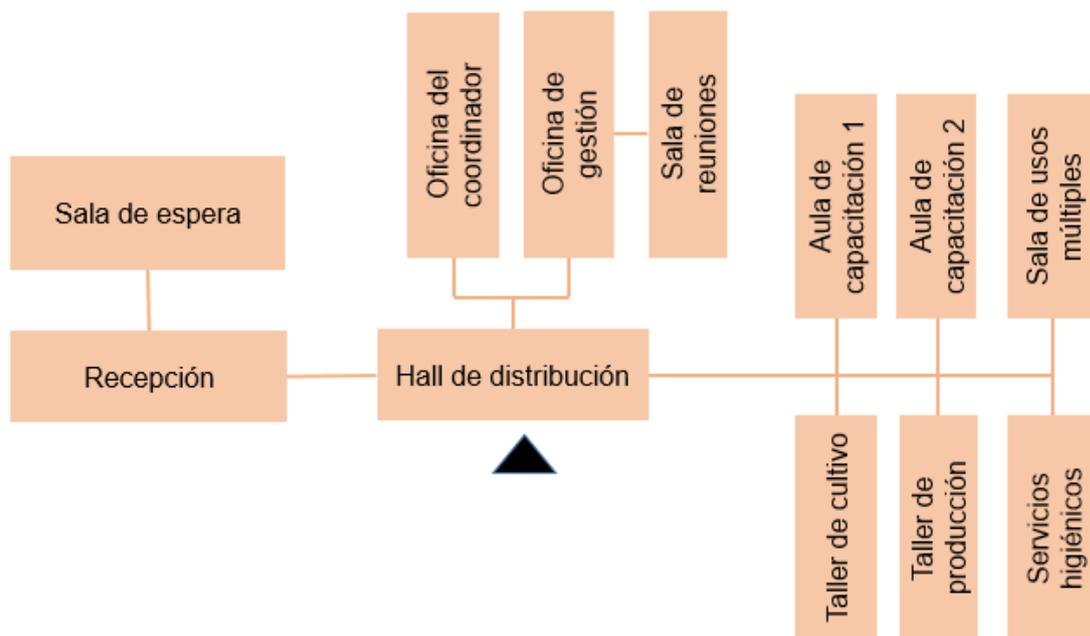
Organigrama zona turística.



Zona de capacitación

Figura 50

Organigrama zona de capacitación.



Zona de servicios complementarios

Figura 51

Organigrama zona de servicios complementarios (Restaurante).

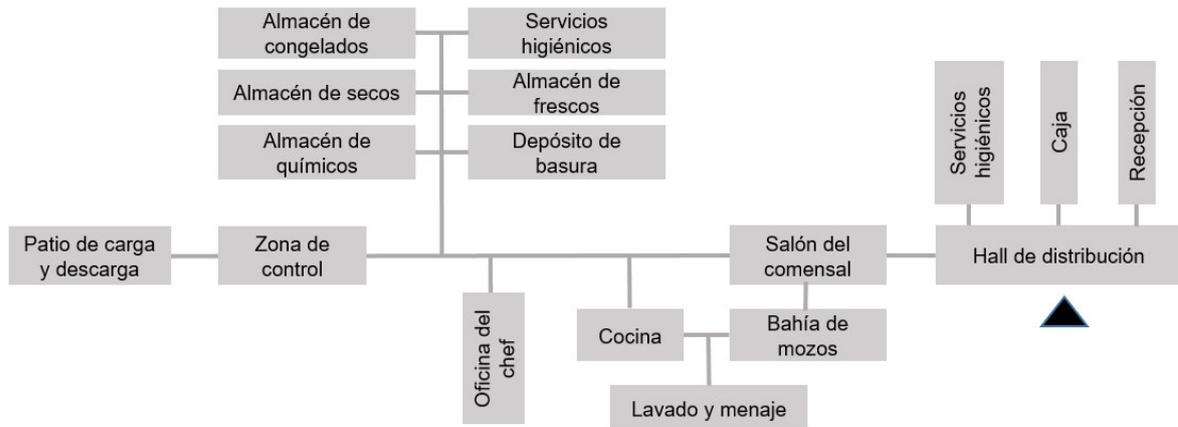
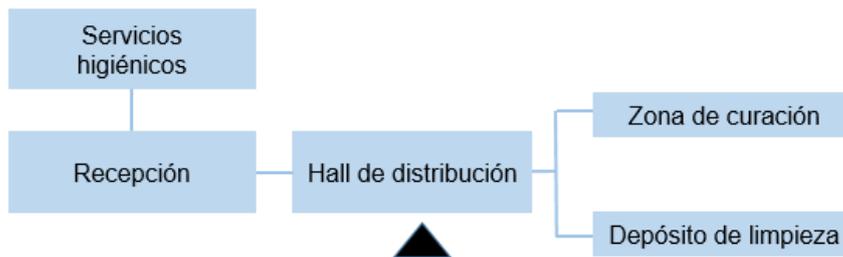


Figura 52

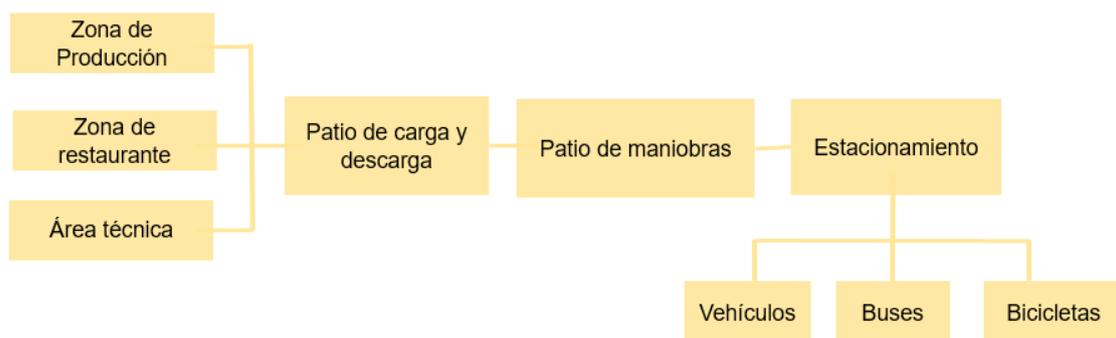
Organigrama zona de servicios complementarios (Tópico).



Zona de servicios generales

Figura 53

Organigrama zona de servicios generales.

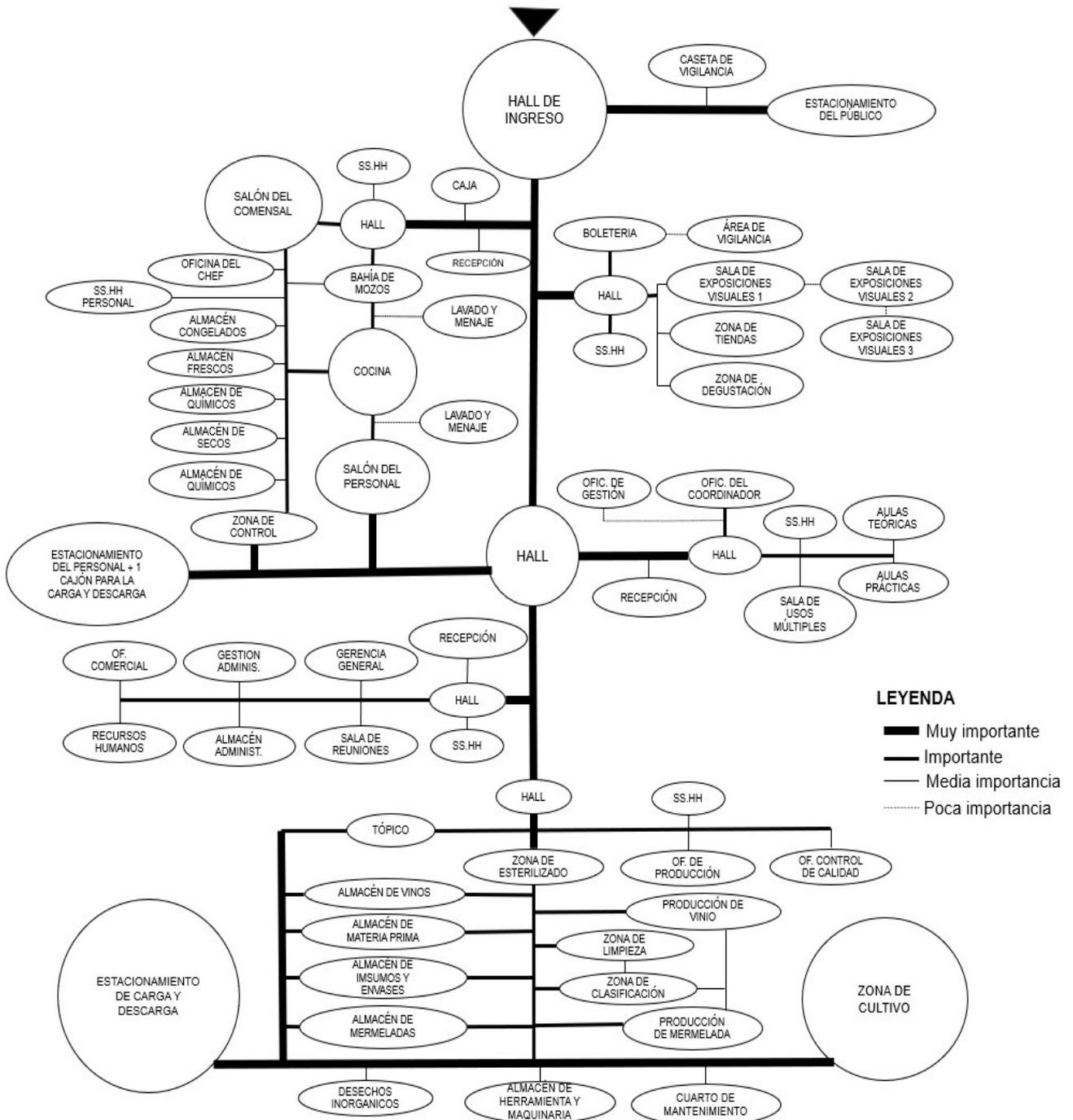


4.2.6 Diagrama de flujos

Es la representación gráfica de la interacción entre los ambientes, mostrando los movimientos de los usuarios, como se observa en la Figura 54.

Figura 54

Diagrama de flujos.

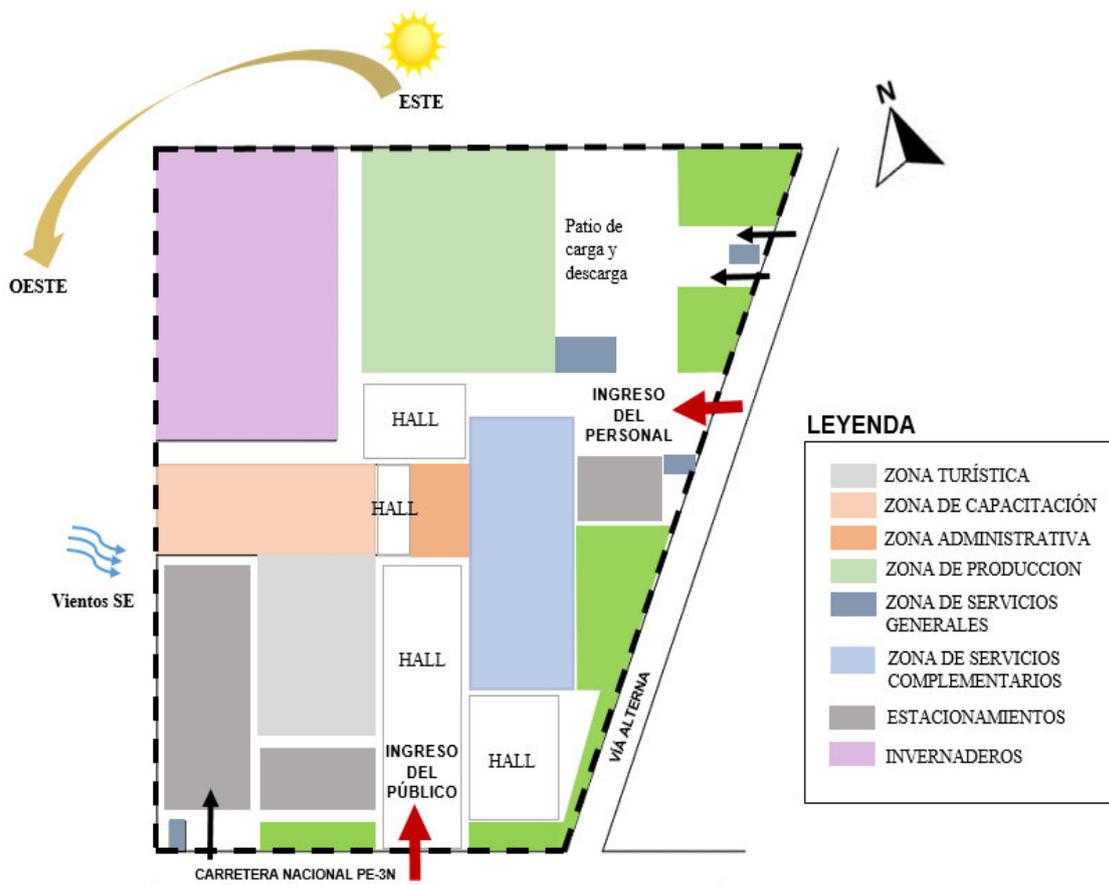


4.2.7 Zonificación

De acorde al análisis del aspecto territorial como la dirección del viento, el recorrido solar, la ubicación del terreno, el acceso vial y los diagramas realizados, se lleva a cabo la zonificación del proyecto, como se puede observar en la Figura 55.

El acceso para el público se realiza a través de la Carretera Nacional PE-3N, donde se puede observar el ingreso a la zona turística, servicios complementarios como el restaurante, el estacionamiento para el público y un hall central que conecta con la zona de capacitación, administrativa e industrial. Para el personal, el ingreso tanto vehicular como peatonal se realiza por la vía alterna, que también sirve de acceso al estacionamiento de carga y descarga de la zona de producción, aunque con controles diferenciados.

Figura 55
Zonificación.



4.3 Aspecto formal – espacial

En el distrito de Caraz, algunas viviendas aún conservan sus características tradicionales en las fachadas, como se puede observar en la Figura 56. Estas incluyen techos a dos aguas con tejas de color rojo arcilla, chimeneas que sobresalen de los tejados, paredes de color blanco, pisos de piedra y vanos de madera, como las puertas y ventanas.

En el proyecto, se utiliza la madera en las puertas de los ambientes internos de la zona de capacitación, administrativa y servicios complementarios, así como en la implementación de parasoles y pérgolas, estas últimas situadas en la terraza del restaurante. De esta manera, buscamos incorporar de manera armónica y respetuosa las características de las fachadas tradicionales que definen la identidad visual del distrito de Caraz.

Figura 56

Fachadas tradicionales que algunas viviendas conservan en el distrito de Caraz.



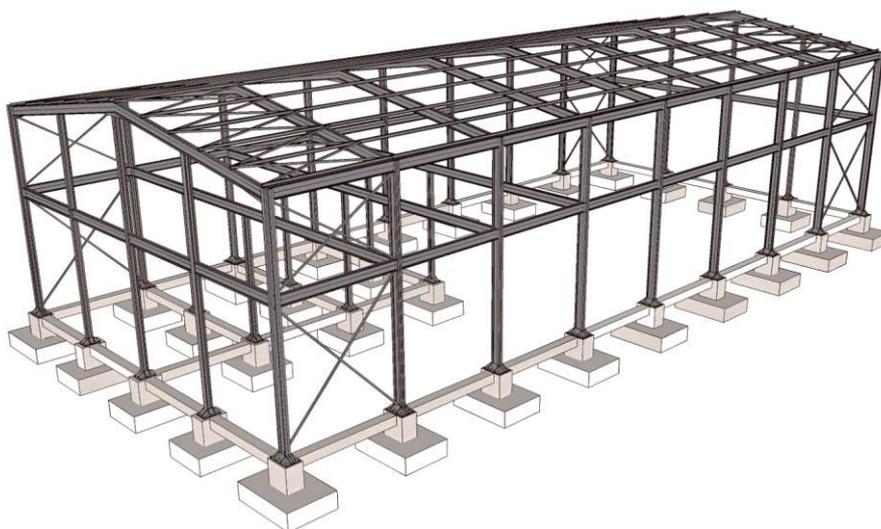
4.4 Aspecto tecnológico

4.4.1 Sistema constructivo

En la zona de producción, se implementó un sistema estructural mixto de metal y hormigón, como se muestra en la Figura 57, con el objetivo de lograr una adecuada distribución de ambientes internos mediante el uso de perfiles metálicos de acero. Estos perfiles son resistentes al fuego y pueden soportar altas temperaturas sin comprometer su integridad estructural, son duraderas y resistentes a la corrosión. Este sistema está conformado por elementos como cimentación, estructura y cubierta.

Figura 57

Sistema estructural mixto.



Nota. Adaptado de *Sistema estructural mixto* [Captura de pantalla], por Archdaily, 2023, (https://www.archdaily.cl/catalog/cl/products/26101/sistema-constructivo-joistec-aza?ad_source=neufert&ad_medium=gallery&ad_name=close-gallery)

La cimentación es a base de zapatas aisladas de 2m x 2m con un peralte de 0.60m, que se conectan con la estructura mediante pedestales de concreto con medidas de 0.40 x 0.60m que soportan el peso de las columnas, vigas y la cubierta. Las columnas metálicas son tipo H alas anchas WF con medidas de 0.40 x 0.60m y están conectadas a los

pedestales de concreto mediante planchas base y pernos de anclaje. Las vigas que conforman los pórticos son tijerales en forma triangular, que tienen la distribución de elementos tipo Pratt.

El tipo de acero que se utiliza en la zona de producción es el ASTM A572 Grado 50, debido a que son aceros de alta resistencia, baja aleación y a diferencia de los aceros al carbono, estos tienen mayor resistencia a la corrosión atmosférica.

En las otras zonas se emplea el sistema constructivo aporticado, donde se utiliza como estructura una serie de pórticos dispuestos en un mismo sentido, sobre los cuales se coloca una losa, como se puede observar en la Figura 58. Un pórtico es una estructura formada por columnas y vigas que se unen en nudos rígidos, capaces de transmitir momentos y fuerzas entre los elementos. Este sistema está conformado por elementos estructurales como zapatas, columnas, placas, vigas y techos aligerados.

Los sistemas constructivos aporticados tienen la ventaja de permitir una gran flexibilidad en la distribución de los espacios interiores, ya que los muros no son portantes y pueden modificarse según las necesidades del usuario.

Figura 58

Sistema constructivo aporticado.



Nota. Adaptado de *Sistema constructivo aporricado* [Captura de pantalla], por Inforcivil, 2023, (<https://inforcivil.com/sistemas-constructivos-aporricados/>)

En el proyecto los muros tienen un espesor de 0.10 m y 0.15 m, las columnas son de 0.30 m x 0.40 m con luces que varían desde los 4 m hasta los 7 m, las losas son de 0.20 m, las vigas son de 0.30 m x 0.60 m con un peralte de 0.40 m y las zapatas de 2.00 m x 2.00 m.

4.4.2 Acabados

Zona de producción

Muros. En los muros se emplea los paneles poliestireno expandido (EPS) como se puede observar en la Figura 59, pues estos tienen una excelente aislación térmica y acústica, totalmente higiénico: no se enmohece ni se pudre, es impermeable, frena la propagación de las llamas y es de fácil instalación. Su textura es liso en el interior y ranurado en el exterior, color blanco, de 100 mm de espesor con medidas de 6 m x 11.35 m.

Figura 59

Imagen de panel poliestireno expandido (EPS).

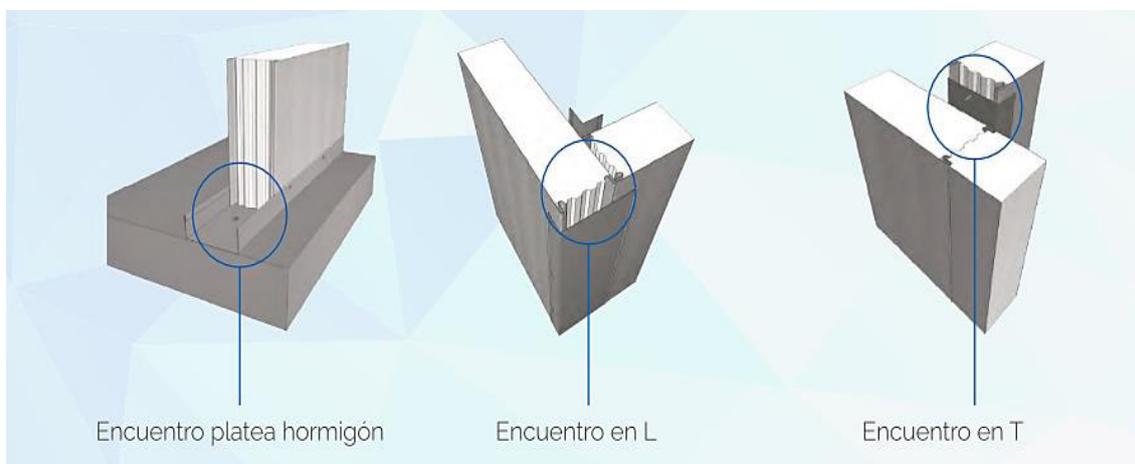


Nota. Adaptado de *¿Qué es el EPS y cuáles son sus ventajas?* [Captura de pantalla], por A Mia Casa , 2023, (<https://amiacasa.com/que-es-el-eps-y-cuales-son-sus-ventajas/>)

La unión de estos paneles se produce mediante el empalme de las partes, generando un sistema hermético. Como se muestra en la Figura 60, donde se presentan los encuentros de los muros en forma de L o T, así como el encuentro del muro con el piso.

Figura 60

Detalles de uniones



Nota. Adaptado de *Detalles de uniones de los paneles aislantes* [Captura de pantalla], por A Mia Casa, 2023, (<https://amiacasa.com/wp-content/uploads/2022/03/Ficha-tecnica-paneles-aislantes-A-Mia-Casa.pdf>)

Piso. En los pisos se implementa el poliuretano color blanco, como se puede observar en la Figura 61. Esta es una pintura que se aplica a los pisos de concreto, con el propósito de prolongar su vida útil, es resistente al tránsito pesado, resistente a químicos, tiene alta reflexión de luz y es de fácil instalación.

Figura 61

Piso de poliuretano color blanco



Nota. Adaptado de *Características de los pisos poliuretanos, pisos industriales* [Captura de pantalla], por Codepa, 2023, (<https://codepa.com.pe/caracteristicas-pisos-poliuretanos-lima/>)

Cobertura. Para las coberturas se utilizan planchas de Aluzinc TR4, como se puede observar en la Figura 62. Estas planchas poseen una alta resistencia a la corrosión y su capacidad para soportar condiciones climáticas extremas, tales como la lluvia, el viento y el sol, también son de fácil instalación y manejo. Tienen un espesor de 45mm, son de color blanco y cuentan con dimensiones de 1m x 10m, así como un peralte de 50 mm.

Figura 62

Imagen de plancha de Aluzinc TR4 color blanco.



Nota. Adaptado de *Características principales de techos aluzinc* [Captura de pantalla], por Aluzinc techos, 2023, (<https://aluzinctechos.com/aluzinc-tr4/>)

Puerta. En la parte interna de la zona de producción, se emplean puertas contra incendios fabricados con acero galvanizado calibre 20 y pintura resistente a la corrosión, como se puede observar en la Figura 63. Estas puertas facilitan la apertura y un cierre automático en caso de emergencia, mejorando la seguridad de los ocupantes, además poseen un marco hecho de acero con poca conductividad térmica. Las puertas de doble hoja tienen dimensiones de 1.50 m de ancho por 2.10 m de alto, mientras que las puertas de una hoja miden 0.90 m de ancho por 2.10 m de alto.

Figura 63

Imagen de puerta contra incendio doble hoja.



Nota. Adaptado de *Puertas contra incendio* [Captura de pantalla], por AGR Puertas, 2023, (<https://agrpuestas.com/puertas-contra-incendio/>)

En la zona de carga y descarga se emplean puertas enrollables, como se muestra en la Figura 64. Estas poseen gran resistencia mecánica, no requiere mayor mantenimiento, garantizan eficiencia y practicidad, con dimensiones de 3m ancho por 2.10m de alto.

Figura 64

Imagen de puerta enrollable.

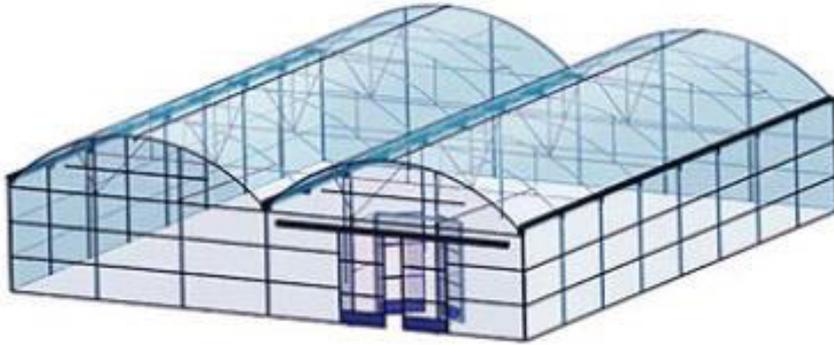


Nota. Adaptado de *Puerta enrollable industrial* [Captura de pantalla], por Esmevi, 2023, (<https://esmevi.com.pe/puerta-enrollable-industrial/>)

Invernaderos. En el proyecto, la mayor parte de los cultivos de arándanos se ubican dentro de los invernaderos que están diseñados específicamente para climas templados y fríos. Estos invernaderos se componen de una serie de estructuras metálicas recubiertas con policarbonato, ya que este material posee un mejor aislamiento, mayor durabilidad y mejor difusión de la luz. Las estructuras metálicas poseen una gran resistencia a fuertes vientos y se caracterizan por su rápida instalación al ser estructuras prefabricadas, como se puede observar en la Figura 65. Además, estos invernaderos se caracterizan por contar con una ventilación eficiente y una excelente estanqueidad tanto a la lluvia como al aire.

Figura 65

Imagen de invernadero.

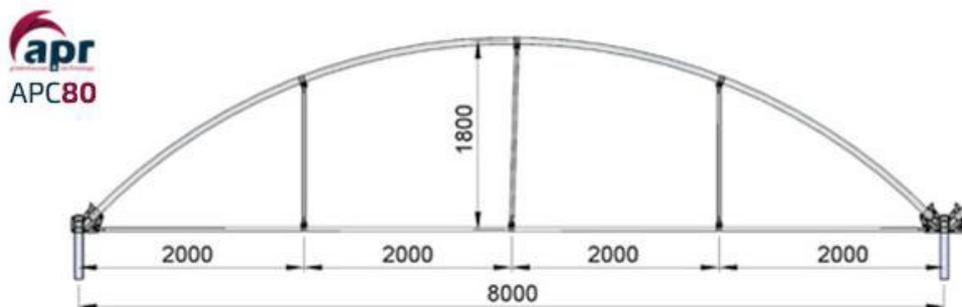


Nota. Adaptado de *Tipos de invernaderos* [Captura de pantalla], por Novagric, 2023, (<https://www.novagric.com/es/venta-invernaderos-novedades/tipos-de-invernaderos/invernadero-capilla>)

La fachada del invernadero tiene un ancho de 8m, compuesto por cuatro perfiles de 2 metros cada uno como se puede observar en la figura 66. Los pilares están fabricados con tubos cuadrados galvanizados en caliente con una separación de 5 metros, en los extremos se encuentran ubicadas las canaletas para la evacuación del agua de lluvia. Además, se utilizarán perfiles y correas para la fijación del policarbonato que va alrededor de la estructura, es transparente con un espesor de 10 mm. En el proyecto existen 3 módulos de invernaderos con áreas de 320 m², 250 m² y 430 m².

Figura 66

Distribución de los perfiles en la fachada del invernadero.



Nota. Adaptado de *Invernaderos capilla* [Captura de pantalla], por Novagric, 2023, (<https://www.novagric.com/es/venta-invernaderos-novedades/tipos-de-invernaderos/invernadero-capilla>)

Zona administrativa, zona turística, zona de capacitación y zona de servicios complementarios

Muros. Los muros internos de los diferentes ambientes de las zonas mencionadas tienen un acabado mate a base de pintura látex lavable en color marfil, platino y gris medio. Las paredes de los servicios higiénicos en todo el proyecto están revestidas con cerámica lisa de 0.30 x 0.60 m en color blanco. En cuanto al recubrimiento de las paredes exteriores del proyecto se emplea el microcemento color gris y beige, como se puede observar en la Figura 67. Este material es impermeable, resistente a las ralladuras, tiene múltiples acabados decorativos, variedad de tonalidades y de fácil mantenimiento, su espesor es de 2/3 mm por lo tanto no afecta a la carga estructural del edificio.

Figura 67

Imagen de microcemento color beige.



Nota. Adaptado de *¿Qué es el microcemento? Usos, tipos, aplicación y ventajas* [Captura de pantalla], por Topciment, 2023, (<https://www.topciment.com/es/microcementos>)

Muro cortina. Es un sistema de cerramiento arquitectónico diseñado específicamente para fachadas, no lleva ninguna carga más que la de su propio peso, como se puede observar en la Figura 68. Estas cargas se transfieren a la estructura del edificio mediante una estructura auxiliar compuesta por anclajes y apoyos de acero, sobre la cual se incorporan elementos livianos como el vidrio. Su instalación es rápida, utilizando módulos fabricados de acuerdo con el diseño arquitectónico, generando una envolvente al edificio. Además, presenta un mejor control del aislamiento térmico, un mejor control de aislamiento acústico - visual y un importante ahorro energético por climatización.

Existen 3 tipos de sistemas para la instalación, el sistema frame, stick y spyder; en el proyecto se empleó el sistema frame, que son elementos prefabricados y autoportantes que salen de fábrica y que son instalados ya listos en la fachada.

El espesor de todo el muro cortina es de 10 cm lo que le da un aspecto ligero y fino, tiene medidas de 2.00 m de ancho con alturas de 3.40 m y 5.60 m.

Figura 68

Imagen de la instalación de un muro cortina.



Nota. Adaptado de *En detalle: Muro cortina* [Captura de pantalla], por Archdaily, 2023, (<https://www.archdaily.pe/pe/02-77161/en-detalle-muro-cortina>)

Pisos. Los pisos en los diferentes ambientes son de porcelanato de 0.45 x 0.90m en colores blanco, gris, marfil, beige y hueso, con juntas de 5 cm de fragua con los mismos colores mencionados. Los pisos de todos los servicios higiénicos del proyecto, son de cerámico antideslizante de 0.30 x 0.30 m en color blanco mate con juntas de 5 cm de fragua color blanco. Por otro lado, en la zona de capacitación, el piso de la sala de usos múltiples es vinílico SPC color madera roble.

4.5 Aspecto de sostenibilidad

4.5.1 *Energía solar fotovoltaica*

La energía solar fotovoltaica consiste en captar la radiación solar y transformarla en energía eléctrica, a través de unos dispositivos semiconductores denominados células o celdas fotovoltaicas. La energía fotovoltaica permite producir electricidad para las diferentes redes de distribución, ya sea para abastecer el interior de una vivienda, alumbrado común y alimentar todo tipo de aparatos eléctricos.

Las células fotovoltaicas se colocan sobre los paneles solares, la mayoría de los paneles solares son rígidos, pero también existen paneles flexibles. Las conexiones eléctricas son hechas en serie para alcanzar el voltaje deseado y en paralelo para la cantidad de corriente deseada. Los paneles solares trabajan en forma óptima cuando su orientación es perpendicular hacia el sol.

En el centro de procesamiento se implementan los paneles solares para la iluminación de espacios exteriores. Actualmente, ya existen luminarias que vienen integradas con los paneles solares, facilitando así su instalación, como se puede observar en la Figura 69.

Luminaria solar integrada 200w para espacios exteriores

Los paneles solares empleados son de tipo policristalino, caracterizados por su alta eficiencia, lo que permite tiempos de carga más breves y un rendimiento superior incluso en entornos con poca luz, siendo capaces de cargar también durante días lluviosos. La carga completa de las luces se realiza durante el día, en un período que oscila entre 5 y 8 horas, proporcionando un tiempo de operación que varía entre 8 y 15 horas. Además, el equipo es inalámbrico no requiere de cables ni enchufes y cuenta con sensores que se encienden automáticamente.

Estos paneles destacan por su salida de alta potencia, generando una iluminación de alto brillo y uniforme, presentan una vida útil prolongada asegurando un rendimiento constante a lo largo del tiempo.

Figura 69

Partes de la luminaria solar integrada 200w.



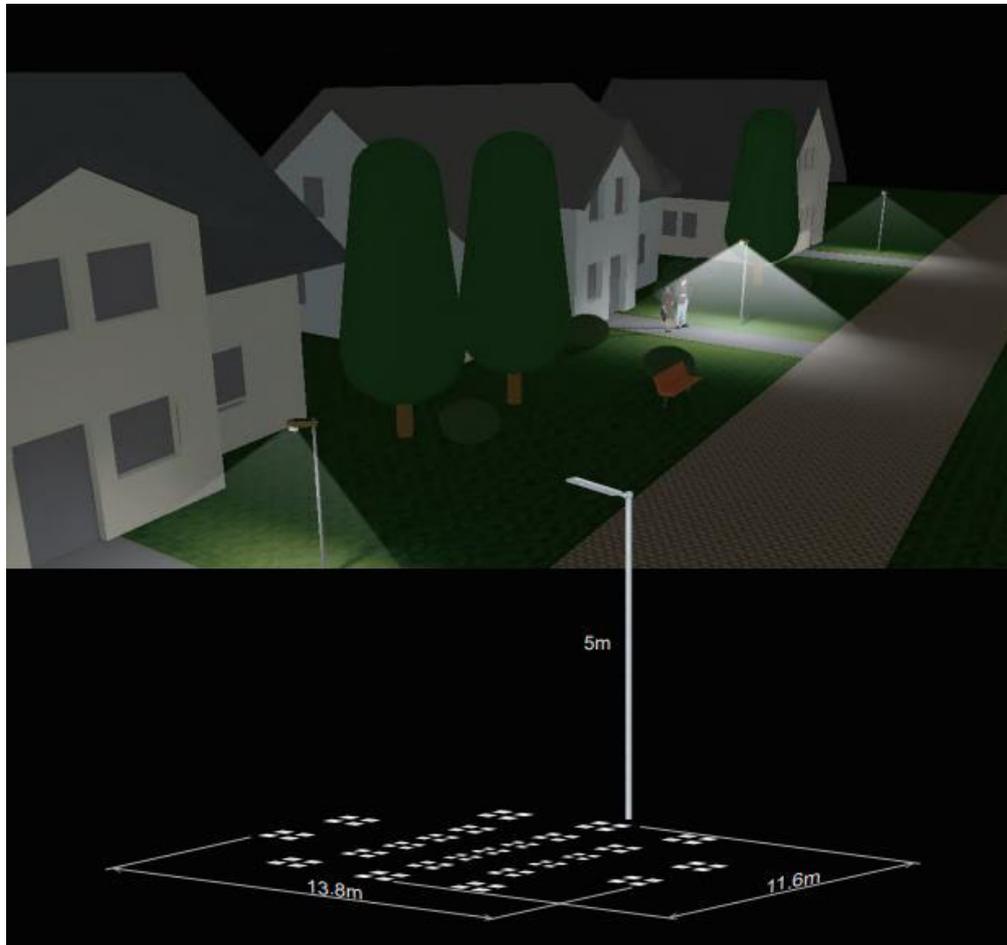
Nota. Adaptado de *Luminaria solar integrada 200W* [Captura de pantalla], por Global electric solar, 2024, (<https://globalelectricsolar.com.pe/producto/luminaria-solar-integrada-120w/>)

El panel solar tiene una potencia de 6VDC/16W, está equipado con una batería de 20Ah 3.2V, y una fuente de luz LED. Puede operar en un rango de temperatura que va desde -20°C hasta 60°C, la luminaria se posiciona a un ángulo de 120° y tiene una distancia de iluminación de 11.6 a 13.8 m, como se puede observar en la Figura 70. En el proyecto, las luminarias en las áreas exteriores se encuentran ubicados en postes de 5

metros de altura, mientras que, en las edificaciones cercanas, como la zona de capacitación y la zona administrativa, se sitúan en los muros.

Figura 70

Distancia de iluminación.



Nota. Adaptado de *Características de la luminaria solar* [Captura de pantalla], por Global electric solar, 2024, (<https://globalelectricsolar.com.pe/producto/luminaria-solar-integrada-120w/>)

4.5.2 Tratamiento de aguas residuales

Una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) es una instalación diseñada para tratar las aguas residuales, eliminando contaminantes y asegurando su retorno al medio ambiente de manera segura. Su objetivo es reducir el impacto ambiental generado por las aguas residuales provenientes de actividades domésticas, industriales y comerciales.

En el proyecto se implementará una PTAR tipo compacta contenerizada de la empresa Syner Tech SAS, como se puede observar en la Figura 71. Esta incluye tecnología biológica de nitrificación y desnitrificación, un módulo terciario de floculación, clarificación, filtración y desinfección que garantiza el cumplimiento de la normativa ambiental. Además, tiene una instalación rápida, es fácil de operar, no genera olores, tiene un funcionamiento para trabajar con aguas residuales domésticas e industriales de alta complejidad. Todo este proceso será utilizado para el riego de las áreas verdes dentro del centro de procesamiento.

El tratamiento de estas aguas residuales pasa por distintos procesos, los cuales son los siguientes:

Tratamiento primario. Se elimina alrededor del 50% de los sólidos en suspensión mediante una cámara de filtración que evita el paso de elementos sólidos, como palos y piedras, gracias a una rejilla metálica. Esta cámara debe recibir mantenimiento para evitar el colapso.

Tratamiento secundario. En esta fase comienza el tratamiento biológico de las aguas residuales, por parte de bacterias anaeróbicas que remueven las grasas y los lodos.

Tratamiento terciario. Consiste en la desinfección del agua mediante la cloración, este proceso reduce los niveles de patógenos para que no sea perjudicial para el medioambiente.

Figura 71

Imagen de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales tipo compacta.



Nota. Adaptado de *Planta de Tratamiento de Aguas Residuales* [Captura de pantalla], por Syner Tech, 2024, (<https://www.synertech.com.co/aguas-residuales/tratamiento-de-aguas-residuales-industriales>)

La PTAR compacta tiene una capacidad para 500 personas y en el proyecto los usuarios permanentes son de 260 personas, siendo suficiente para abastecer a todo el centro de procesamiento. Para ello se requiere una excavación de 2m de ancho x 7.00m de largo x 3.00m de profundidad para el ingreso de las aguas residuales. El módulo donde se dan los procesos tiene medidas de 7.00 m de largo x 3 m de ancho y se encuentra ubicado cerca a la zona de cultivos, alejada de las edificaciones.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo, se analizaron los resultados obtenidos en la investigación en contraste con las investigaciones relacionadas a los antecedentes estudiados, con el propósito de determinar si existen contradicciones, coincidencias o aportes a la investigación.

En el centro de procesamiento, la zona más relevante es la de producción, donde los procesos dentro de la nave industrial se organizan en forma lineal y en forma de U. Este diseño tiene como objetivo evitar interferencias con las actividades que se vayan a desarrollar, como menciona Aliaga et al. (2022) en su tesis de pregrado “Diseño de una planta de procesamiento agrofrutal aplicando criterios de la arquitectura industrial, Paiján 2022”, que proponen una circulación lineal en la zona de producción para facilitar una secuencia eficiente de actividades y mejorar la productividad de los trabajadores.

Además, en el proyecto se buscó añadir un componente adicional al tema industrial para enriquecer el proyecto en beneficio de los pobladores del distrito de Caraz. Se incorporó una zona turística que incluye salas de exposiciones visuales, zona de degustaciones y recorridos turísticos, como menciona La Rosa et al. (2018) en su tesis de pregrado “Complejo ecoturístico de la sidra en San Pedro de Mala, Cañete - Lima”, mencionan que la producción agroindustrial no solo implica transformar y producir materias primas, sino también aprovecharlo en el sector turístico para enriquecer el conocimiento sobre los procesos involucrados en la agroindustria.

Con respecto a los materiales, en la zona de producción se incorporó elementos ligeros, como estructuras metálicas, que permiten amplias luces para una mejor funcionalidad dentro de la nave industrial. Sobre estas estructuras, se colocó una cobertura metálica con pendiente, facilitando el drenaje del agua de la lluvia hacia las

canaletas. No obstante, Yrivaren (2018) en su tesis de pregrado “Planta empacadora de arándanos en la nueva ciudad de Olmos – Lambayeque”, busca desafiar la arquitectura convencional de las industrias al introducir una arquitectura en movimiento con formas ondulantes que se desarrollan en la cubierta, logrando así integrarse armoniosamente con el entorno.

Cabe mencionar que, en ninguna de las investigaciones consultadas se menciona sobre el aspecto de sostenibilidad. Sin embargo, se considera importante integrar esta dimensión al proyecto, es por ello que se propone la implementación de paneles solares para abastecer el alumbrado exterior en las zonas comunes, contribuyendo así a la eficiencia energética y la reducción de la huella ambiental.

Además, se planteó la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales compacta, con el fin de reutilizar eficientemente las aguas provenientes de los lavabos, las duchas y de la zona industrial. Esta estrategia busca aprovechar el recurso hídrico tratado para el riego de las áreas verdes dentro del centro de procesamiento, promoviendo así la sostenibilidad ambiental del proyecto.

VI. CONCLUSIONES

La investigación realizada concluye que, para determinar las características arquitectónicas aplicadas en el diseño del centro de procesamiento del arándano en el distrito de Caraz, en primer lugar, se identificaron las características territoriales del terreno propuesto. Este proceso incluyó un estudio del terreno y su entorno, considerando sus características ambientales, condiciones climáticas, zonas de riesgo, equipamiento urbano y los usos de suelo.

Como resultado, se determinó que el terreno se ubica en una zona de expansión con clima templado, presenta en promedio 12 horas de sol al día, los vientos predominan de sur a este y presenta algunos meses de lluvia, por lo que se contempla techos con pendiente para la evacuación del agua, siendo recepcionadas a través de unas canaletas. Además, no presenta riesgos ambientales significativos, cuenta con dos accesos a la calle, uno directo a la vía principal, que es la carretera nacional PE-3N, y otro a una vía alterna, permitiendo salidas diferenciadas para no interferir con las circulaciones. Además, la vía principal conecta con diferentes lugares, estas condiciones hacen que la ubicación del terreno propuesto sea viable.

En segundo lugar, se identificaron las características funcionales basadas en datos cualitativos de los usuarios, divididos en internos y externos. Los usuarios internos son los trabajadores involucrados en las actividades del centro de procesamiento y los usuarios externos son los visitantes, clientes y agricultores que asisten a capacitarse. En términos cuantitativos, se determinó que hay un total de 79 usuarios internos pertenecientes a una asociación, 140 usuarios externos para capacitación (agricultores locales) y 90 turistas.

Asimismo, se analizaron las necesidades de los usuarios según sus actividades para definir los espacios requeridos y agruparlos en zonas. El proyecto se compone de 6 zonas: administrativa, producción, capacitación, turística, servicios complementarios y servicios generales. Luego, se desarrolló el programa arquitectónico con las áreas definidas, siguiendo las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones y realizando la Matriz de Espacio Funcional de la zona de producción, culminando con una zonificación final del proyecto.

En el diseño de un centro de procesamiento, es fundamental establecer los criterios de la arquitectura industrial, teniendo como primer lineamiento la aplicación de la circulación lineal o en U para organizar de manera secuencial las actividades en la zona de producción. Además, se considera un patio de carga y descarga que permita un flujo continuo tanto en el ingreso de la materia prima como en la salida de los productos terminados.

En tercer lugar, se procedió a identificar los materiales y sistemas constructivos, considerando el análisis de las condiciones climáticas. Para la zona de producción, se eligió un sistema estructural mixto de metal y hormigón, que permite trabajar con luces amplias sin interferir en las actividades internas. Se utilizaron pedestales de concreto, columnas metálicas tipo H de alas anchas WF, tijerales en forma triangular distribuidas según el esquema tipo Pratt. La cubierta está compuesta por planchas ligeras de Aluzinc TR4 y los muros por paneles de poliestireno. Para las otras áreas, se empleó un sistema aporticado con mampostería, pisos de porcelanato y acabado exterior en microcemento.

Finalmente, con el objetivo de consolidar el carácter sostenible del proyecto, se implementaron paneles solares para la iluminación exterior de las áreas comunes. Estos paneles se encuentran instalados en postes de 5 metros de altura y en los muros de las

edificaciones cercanas, proporcionan iluminación durante 8 a 15 horas, abarcando distancias de 11.6 a 13.8 metros por alumbrado. Además, se estableció una planta de tratamiento de aguas residuales para la reutilización del agua proveniente de lavabos, duchas y la zona industrial. Este recurso tratado se destina al riego de las áreas verdes del centro de procesamiento, con una capacidad para atender a 500 personas. La planta se encuentra ubicada cerca de los invernaderos, alejada de las edificaciones.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar una investigación detallada a las diferentes variedades de sistemas constructivos utilizados en la arquitectura industrial. Explorar nuevas tendencias, materiales innovadores, examinar casos de estudio relevantes, proyectos emblemáticos y desarrollos recientes que hayan incorporado sistemas constructivos no convencionales. Esto proporcionará una perspectiva más completa sobre las posibilidades y desafíos asociados con la implementación de enfoques innovadores en la arquitectura industrial.

Se recomienda realizar una investigación sobre el capulí, un fruto que se cultiva en diversas regiones del departamento de Ancash, incluyendo el distrito de Caraz. Este fruto, reconocido por su alto contenido antioxidante, ha demostrado beneficios potenciales, como la capacidad para reducir la presión arterial y mejorar la circulación sanguínea. Considerando estas propiedades, el capulí podría representar una opción prometedora para el crecimiento agrícola, de manera similar al arándano.

VIII. REFERENCIAS

- Aliaga, E. y Julcamoro H. (2022) *Diseño de una planta de procesamiento agrofrutal aplicando criterios de la arquitectura industrial, Paiján 2022*. [Tesis de titulación, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional UPN. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/32967>
- Asociación de exportadores. (24 de septiembre de 2023). *PYMES diversificarán mercados para su oferta exportable*. <https://www.adexperu.org.pe/notadeprensa/pymes-diversificaran-mercados-para-su-oferta-exportable/>
- Asociación de Gremios Productores Agrarios del Perú. (2019). [Archivo PDF]. <https://agapperu.org/wp-content/uploads/2020/07/agap-sectoragroperuano24jun2020-update.pdf>
- Autoridad Nacional del Agua. (2021). *Mapa de principales ríos y cuerpos de agua*. https://repositorio.ana.gob.pe/discover?scope=%2F&query=caraz&submit=&rpp=10&sort_by=dc.date.issued_dt&order=desc
- Ayala. R. (16 de septiembre de 2021). *Exportaciones de arándanos por parte Athos crecerán 50% este año*. <https://agraria.pe/noticias/exportaciones-de-arandanos-por-parte-de-athos-creceran-50-es-25459>.
- Berthely Serrano, B. (2018) *Planta procesadora de cacahuete* [Tesis de titulación, Universidad Nacional Autónoma de México]. <https://hdl.handle.net/20.500.14330/TES01000771506>
- Calnacasco Gutiérrez, M. (2019) *Agroindustria procesadora artesanal de jugo de nopal* [Tesis de titulación, Universidad Nacional Autónoma de México]. <https://hdl.handle.net/20.500.14330/TES01000788944>

- Chumpitaz S. y Lam, M. (2019) *Complejo agroindustrial de hortalizas Y legumbres en Lima* [Tesis de titulación, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio Institucional de la Universidad Ricardo. Palma <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/3102>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2023). *Acerca de desarrollo sostenible*. <https://www.cepal.org/es/temas/desarrollo-sostenible/acerca-desarrollo-sostenible>
- Díaz Juárez, B. (2018) *Planta procesadora en bebidas naturales e deshidratados* [Tesis de titulación, Universidad Nacional Autónoma de México]. <https://hdl.handle.net/20.500.14330/TES01000781819>
- Instituto Geográfico Nacional. (2023). *Carta topográfica*. <https://www.idep.gob.pe/descargas/CN/19h.jpg>
- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico. (2023). *Mapa geológico del distrito de Caraz*. <https://geocatminapp.ingemmet.gob.pe/complementos/descargas/Mapas/GeologiaIntegrada/19h.png>
- Instituto Nacional de Calidad. (20 de agosto de 2021). *Inacal establece buenas prácticas agrícolas para la producción de arándanos*. <https://www.gob.pe/institucion/inacal/noticias/512452-inacal-establece-buenas-practicas-agricolas-para-la-produccion-de-arandanos>
- Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña. (2020). *Mapa de peligro por aluvión* [Archivo PDF]. http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//12343_evaluacion-del-

riesgo-por-aluvion-en-la-ciudad-de-caraz-distrito-de-caraz-provincia-de-huaylas-y-departamento-de-ancash.pdf)

Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá. (2011). *Seguridad alimentaria y nutricional*. <https://www.incap.int/index.php/es/busqueda-avanzada3?q=seguridad+alimentaria&f=1>

La Rosa, N. y Gutiérrez, A. (2018) *Complejo ecoturístico de la sidra en San Pedro de Mala, Cañete – Lima* [Tesis de titulación, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio Institucional de la Universidad Ricardo Palma. <https://hdl.handle.net/20.500.14138/1899>

Ley N° 27360. Ley de promoción Agraria. (1 de enero del 2001). <https://busquedas.elperuano.pe/?start=0&query=ley+27360>

Maliachi, A y Vera, R. (2018) *Planta procesadora de productos y derivados del coco* [Tesis de titulación, Universidad Nacional Autónoma de México]. <https://hdl.handle.net/20.500.14330/TES01000775452>

Martínez Pérez, M. (2020) *Centro turístico enológico* [Tesis de titulación, Universidad de Chile]. Repositorio Académico de la Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/180324>

Ministerio del Ambiente. (2022). *Reporte estadístico departamental* [Archivo PDF]. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/ancash-reporte-estadistico-departamental-diciembre-2022>

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (11 de agosto de 2022). *Perú se mantendría como líder mundial en exportaciones de arándanos en el 2022*.

<https://www.gob.pe/institucion/mincetur/noticias/639924-peru-se-mantendria-como-lider-mundial-en-exportaciones-de-arandanos-en-el-2022>

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (31 de enero de 2023). *Llegada de visitantes al Parque Nacional Huascarán*.
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4095600/Compendio_Cifras_Turismo_Diciembre_2022.pdf?v=1675782179

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2016). *El arándano en el Perú y el mundo* [Archivo PDF].
<https://repositorio.midagri.gob.pe/bitstream/20.500.13036/44/1/Bolet%C3%ADn%20El%20Ar%C3%A1ndano.pdf>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (15 de enero de 2021). *MIDAGRI brinda capacitación y asistencia técnica virtual*.
<https://www.gob.pe/institucion/midagri/noticias/324857-midagri-brinda-capacitacion-y-asistencia-tecnica-virtual-con-alcance-a-mas-de-4-9-millones-de-usuarios-durante-pandemia>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2021). *Producción agrícola anual*.
<https://siea.midagri.gob.pe/portal/publicacion/boletines-anuales/4-agricola>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2021). *Sistema Integrado de Estadística Informática, producción anual agrícola*.
<https://siea.midagri.gob.pe/portal/publicacion/boletines-anuales/4-agricola>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2023). *Mapa agrícola*.
<https://georural.midagri.gob.pe/sicar/>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2023). *Padrón de productores agrarios*.

https://test01.midagri.gob.pe/SISPPA_OBS/

Ministerio de Economía y Finanzas. (2023). *¿Qué es un tratado de libre comercio?*

https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-

[ES&Itemid=101051&lang=es-ES&view=article&id=474](https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=101051&lang=es-ES&view=article&id=474)

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - Norma técnica E.030 diseño sismo resistente. (2019). *Zonificación sísmica del Perú* [Archivo PDF].

<http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/SeminarioN/2.%20Norma%20E.030%20Dise%C3%B1o%20Sismorresistente.pdf>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (4 de noviembre de 2021).

Reglamento Nacional de Edificaciones.

<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2023). *Mapa agrícola*.

<https://geo2.vivienda.gob.pe/enlaces/geoplan.html>

Olguín Sánchez, A. (2022) *Centro de investigación y difusión de la caña de azúcar en la*

Hacienda Cartavio. [Tesis de titulación, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Académico UPC.

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/660118>

Olivera, L. (28 de octubre de 2021). El futuro de la agroindustria peruana. *Universidad*

San Ignacio de Loyola. <https://blogs.usil.edu.pe/facultad-ingenieria/ingenieria-agroindustrial/el-futuro-de-la-agroindustria-peruana>

- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de desarrollo Sostenible*.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1996).
Agroindustria y Pequeñas y Medianas Empresas. <https://www.fao.org/home/es>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2011).
Seguridad alimentaria y nutricional. <https://www.fao.org/3/at772s/at772s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2023). *El concepto de desarrollo sostenible*. <https://www.fao.org/3/x5600s/x5600s05.htm>
- Organización Mundial del Comercio. (2022). *¿Qué es la exportación?*
<https://www.wto.org/>
- Peñalver, M. (2002). La arquitectura industrial. *Cuadernos de Turismo*, (10), 155-166.
<https://www.redalyc.org/pdf/398/39801008.pdf>
- Peñaranda Castañeda, C. (2019). El aporte de la agroindustria. *Revista de la Cámara de Comercio de Lima*, (890), 5-8.
<https://apps.camaralima.org.pe/repositorioaps/0/0/par/iedep-revista/la%20camara-05-08-19.pdf>
- Posada Ugaz, C. (2021). Importancia del comercio exterior para el desarrollo del Perú. *Revista de la Cámara de Comercio de Lima*, 22-24.
https://www.camaralima.org.pe/wp-content/uploads/2021/11/La-Camara_1002-22-24.pdf
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. (2021). *CLIMAS DEL PERU – Mapas de Clasificación Climática Nacional* [Archivo PDF].
<https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01404SENA-4.pdf>

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. (2022). *Datos Hidrometeorológicos en Ancash.*

<https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=ancash&p=estaciones>

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. (2023). *Pronóstico de radiación UV máximo.* <https://www.senamhi.gob.pe/?p=radiacion-uv>

Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (15 de diciembre de 2020). *Producción de arándanos se consolida en Ancash.*

<https://www.gob.pe/institucion/senasa/noticias/322055-produccion-de-arandanos-se-consolida-en-ancash>

Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (8 de septiembre de 2023). *Productores y SENASA oficializaron inicio de campaña de exportación de arándanos.*

<https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/ica-productores-y-senasa-oficializaron-inicio-de-campana-de-exportacion-de-arandanos/>

Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres. (2023). *Mapa movimientos en masa.* [https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/mapa?xmin=-](https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/mapa?xmin=-69.18542105&ymin=-12.607139&xmax=-69.18018624&ymax=-12.60182983)

[69.18542105&ymin=-12.607139&xmax=-69.18018624&ymax=-12.60182983](https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/mapa?xmin=-69.18542105&ymin=-12.607139&xmax=-69.18018624&ymax=-12.60182983)

Sociedad de Comercio Exterior del Perú. (27 de mayo de 2022). *Las MYPES en el Perú.*

<https://www.comexperu.org.pe/articulo/las-mypes-en-el-peru-como-promover-su-insercion-en-el-sector-formal#:~:text=A1%20analizar%20a%20las%20mypes%20rurales%20y%20su,c on%20bajos%20niveles%20de%20productividad%2C%20seg%C3%BAn%20los%20autores.>

Yrivarren Espinoza, M. (2018) *Planta empacadora de arándanos en la nueva ciudad de Olmos – Lambayeque.* [Tesis de titulación, Universidad Ricardo Palma].

Repositorio Institucional de la Universidad Ricardo Palma.

<https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/2091>