

# FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera de Arquitectura y Urbanismo

“DISEÑO DEL CENTRO DE FORMACIÓN TÉCNICA Y  
ESTACION DE BOMBEROS EN BASE A LAS  
CARACTERISTICAS DE LA ACTIVIDAD BOMBERIL,  
CAJAMARCA 2023”

Tesis para optar el título profesional de:

Arquitecto

**Autores:**

Elver Alejandro Nauca Caruajulca  
Segundo Jesus Tenorio Guevara

**Asesor:**

Mtro. Arq. Fernando Muñoz Miranda  
<https://orcid.org/0000-0003-2392-2713>  
Cajamarca - Perú

**JURADO EVALUADOR**

Jurado 1 Presidente(a)	<b>EBER HERNAN, SALDAÑA FUSTAMANTE</b>	<b>47149663</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

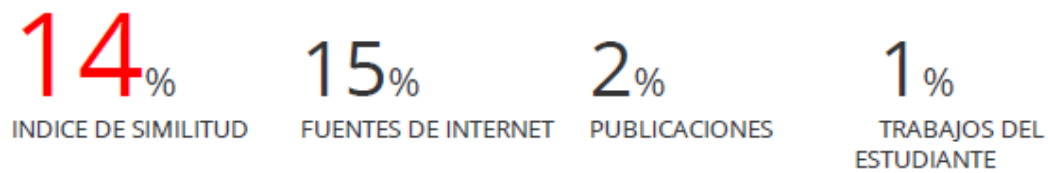
Jurado 2	<b>JEANINNE CHRIS, NUÑES CHIRICHIGNO</b>	<b>45347985</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>MIRTHA CATALINA, LÓPEZ MUSTTO</b>	<b>09279356</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## INFORME DE SIMILITUD

# DISEÑO DEL CENTRO DE FORMACIÓN TÉCNICA Y ESTACION DE BOMBEROS EN BASE A LAS CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD BOMBERIL, CAJAMARCA 2023

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.upn.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>9%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.unsm.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>5%</b>

## DEDICATORIA

A mis padres por haberme inculcado la perseverancia y la constancia para lograr mis metas. A mis docentes de la universidad y tutores por su dedicación y paciencia por la enseñanza y a todas aquellas personas que me acompañaron el proceso. Jesús Tenorio

Quiero dedicar a mi familia por la motivación y la confianza brindada durante todo este proceso formativo. También dedicar a docentes y tutores que a lo largo de la carrera profesional estuvieron brindando su apoyo constantemente para hacer posible la culminación de este proyecto. Elver Nauca.

## AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por todas las bendiciones que día a día a llegan a nuestras vidas, también agradecer a los docentes que han sido parte de mi camino universitario, ya que sin sus consejos seriamos como hojas que lleva el viento, sin más esperamos de esta investigación sea de mucha utilidad y provecho para próximos proyectos. Elver Nauca.

Quiero expresar mi gratitud a Dios por los maravillosos días que nos brinda, llenos de oportunidades y bendiciones. También quiero agradecer a nuestro asesor académico por su guía constante y compromiso inquebrantable para llevar a cabo esta investigación. Esperamos que esta investigación sobre estación y centro de formación técnica de bomberos voluntarios sea de gran utilidad para garantizar mayor seguridad y bienestar en nuestra región. Jesus Tenorio.

## TABLA DE CONTENIDOS

JURADO EVALUADOR.....	2
INFORME DE SIMILITUD .....	3
DEDICATORIA .....	4
AGRADECIMIENTO.....	5
ÍNDICE DE TABLAS .....	8
ÍNDICE DE FIGURAS .....	10
RESUMEN .....	11
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN.....	12
1.1 Realidad problemática .....	12
1.2 Justificación del objeto arquitectónico .....	12
1.3 Objetivo de investigación .....	15
1.4 Determinación de la población insatisfecha .....	17
1.5 Normatividad .....	21
1.6 Referentes .....	24
CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA.....	28
2.1 Tipo de investigación.....	28
2.2 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos .....	28
2.3 Tratamiento de datos y cálculos urbano-arquitectónicos.....	30
CAPÍTULO 3 RESULTADOS .....	34
3.1 Estudio de casos arquitectónicos .....	34
3.2 Lineamientos de diseño arquitectónico.....	45
3.2.1 Lineamientos técnicos .....	45
3.2.2 Lineamientos teóricos.....	46
3.2.3 Lineamientos finales.....	48
3.3 Dimensionamiento y envergadura .....	51
3.4 Programación arquitectónica .....	57
3.5 Determinación del terreno .....	60
3.5.1 Metodología para determinar el terreno .....	61
3.5.2 Criterios técnicos de elección del terreno.....	61
3.5.3 Diseño de matriz de elección de terreno.....	62
3.5.4 Presentación de terrenos .....	63
3.5.5 Matriz final de elección de terreno .....	66
3.5.6 Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado .....	68

3.5.7	Plano perimétrico de terreno seleccionado .....	69
3.5.8	Plano topográfica de terreno seleccionado .....	70
<b>CAPÍTULO 4 PROYECTO DE APLICACIÓN.....</b>		<b>72</b>
4.1	Idea rectora .....	72
4.1.1	Análisis del lugar .....	74
4.1.2	Premisas de diseño arquitectónico.....	75
4.2	Proyecto arquitectónico .....	75
4.3	Memoria descriptiva .....	80
4.3.1	Memoria descriptiva de arquitectura .....	80
4.3.2	Memoria de estructuras.....	84
4.3.3	Memoria de instalaciones sanitarias .....	89
4.3.4	Memoria de instalaciones eléctricas .....	94
<b>CAPITULO 5 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>		<b>97</b>
Discusión.....		97
Conclusiones.....		100
REFERENCIAS.....		102
ANEXOS.....		105

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Jerarquía y rango poblacional según decreto Supremo N° 022-2016- Vivienda .	18
Tabla 2 Población referencial de Cajamarca.....	19
Tabla 3 Población potencial de Cajamarca .....	19
Tabla 4 Población potencial de Cajamarca .....	19
Tabla 5 Población objetivo de la provincia de Cajamarca .....	20
Tabla 6 Bomberos voluntarios en Cajamarca .....	20
Tabla 7 Brecha general de bomberos voluntarios .....	21
Tabla 9 Referentes de investigación .....	25
Tabla 10 Técnicas e instrumentos de datos .....	28
Tabla 11 Fichas documentales de la variable criterios normativos de diseño .....	29
Tabla 12 Fichas de análisis de casos: análisis funcional, formal, estructural y relación con el entorno.....	29
Tabla 13 Fichas documentales de evaluación de casos.....	30
Tabla 14 Rango de cobertura poblacional.....	31
Tabla 15 Rango de cobertura poblacional.....	31
Tabla 16 Tipología y complejidad según el reglamento nacional de edificaciones.....	31
Tabla 17 Tipología y complejidad según SEDESOL .....	32
Tabla 18 Parámetros para el tipo de equipamiento según SEDESOL .....	32
Tabla 19 Tipología y complejidad según COVENIN norma venezolana.....	32
Tabla 20 Parámetros según COVENIN .....	32
Tabla 21 Caso 01-Escuela estatal de bomberos de würzburg .....	34
Tabla 22 Caso 02- Casa de bomberos .....	35
Tabla 23 Caso 03- Estación de bomberos Waterford.....	35
Tabla 24 Caso 04- Centro Nacional de entrenamiento del cuerpo general de bomberos del Perú.....	36
Tabla 25 Caso 01- Escuela estatal de bomberos de würzburg .....	37
Tabla 26 Caso 02- Casa de bomberos Bilbao España.....	40
Tabla 27 Caso 01- Estación De Bomberos Waterford .....	41
Tabla 28 Caso 01- Centro Nacional De Entrenamiento Del Cuerpo General De Bomberos Del Perú – Punta Hermosa .....	43
Tabla 29 Lineamientos técnicos.....	45
Tabla 30 Lineamientos teóricos .....	46
Tabla 31 Lineamientos finales .....	48
Tabla 32 Rango de cobertura poblacional.....	51



Tabla 33 Tipología y Complejidad del proyecto.....	51
Tabla 34 Determinación del Usuario .....	52
Tabla 35 Determinación del Usuario permanente.....	52
Tabla 36 Caracterización de las actividades del usuario interno .....	54
Tabla 37 Caracterización del usuario externo .....	55
Tabla 38 Cálculo de aforo normativo.....	56
Tabla 40 Programación arquitectónica.....	57
Tabla 41 Matriz de área de estudio .....	61
Tabla 42 Criterios normativos.....	61
Tabla 43 Criterios para La selección de terreno en base a normativa SEDESOL .....	62
Tabla 44 Criterios Para La Selección De Terreno En Base A Normativa MINEDU .....	62
Tabla 45 Criterios Para Generales Para La Selección De Terreno .....	62
Tabla 46 Escalas de evaluación.....	62
Tabla 47 Matriz de elección de terreno.....	62
Tabla 48 Presentación y elección de terrenos .....	64
Tabla 49 Tabla matriz de ponderación y elección de terreno .....	67
Tabla 50 Lluvia de ideas para obtención del enunciado conceptual.....	72
Tabla 51 Codificación del enunciado arquitectónico en geometría abstracta.....	73
Tabla 52 Codificación del enunciado arquitectónico en geometría abstracta.....	73

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Población referencial, potencial y objetiva de Cajamarca.....	20
Figura 2 Caso 01 .....	34
Figura 3 Caso 02 .....	35
Figura 4 Caso 03 .....	35
Figura 5 Caso 04 .....	36
Figura 6 Formato de ubicación y localización .....	69
Figura 7 Perímetro del terreno .....	70
Figura 8 Topografía del terreno .....	71
Figura 9 Imagen objetivo del proyecto .....	74
Figura 15 Plano de arquitectura primer piso .....	77
Figura 16 Cortes generales .....	78
Figura 17 Elevación general.....	79

## RESUMEN

La investigación desarrollo tuvo como objetivo la determinación de las características de la actividad bomberil empleados en una estación y centro de formación técnica de bomberos, Cajamarca 2023, buscando lograr el diseño de un proyecto integral donde haya una congruencia de espacios académicos, prácticos y vivenciales para una mejora notable en la calidad de infraestructura y servicios que se brinde y mejore el desarrollo de esta nueva infraestructura. La metodología que se ha utilizado para la propuesta es descriptiva no experimental; teniendo como base teórica las características de la actividad bomberil de una estación de bomberos, la cual permite establecer indicadores relevantes como por ejemplo las actividades académicas, actividades de entrenamiento, actividades cívicas y actividades de ocio mismas que determinaran una infraestructura con las prestaciones requeridas y Optimas para favorecer en la formación técnica de los bomberos. Los resultados se obtuvieron al realizar los análisis de casos y fichas documentales para poder determinar los lineamientos tanto técnicos como teóricos y de estos obtener los lineamientos finales que serán aplicados a nuestro proyecto. De esta manera se determinó las actividades aplicables para el diseño de una Estación y centro de formación técnica de bomberos, Cajamarca 2023.

**Palabras clave:** Estación de bomberos, actividades académicas, entrenamiento, cívicas, ocio.

## CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 Realidad problemática

El continuo crecimiento de las ciudades trae consigo el aumento de vulnerabilidad ante futuros riesgos no previstos en el contexto actual. Las instituciones a cargo de respuesta a emergencia carecen de equipamiento e infraestructura lo que limita atender, eficientemente, cualquier nueva situación que lo requiera. Sin embargo; no existe ningún centro especializado de formación técnica que permita generar las suficientes habilidades operativas muy necesarias para que una persona forme parte de un equipo de bomberos. La correcta identificación de las actividades bomberiles con una caracterización detallada permitirá el diseño de un centro de formación técnica y estación de bomberos con capacidad de formar a una población que pasará a ser parte del capital humano disponible para cuando se los requiera. Actualmente, Existen diversas investigaciones que explican la necesidad de contar con infraestructura y servicios adecuados, pero muy pocas de estas abordan lo importante que es plantear un diseño basado en cada actividad bomberil.

Según la Dirección Nacional de Bomberos Colombiana (DNBC) 2018, es necesario la exigencia hacia las instituciones formativas de bomberos contar con infraestructura, instrumentos físicos y metodológicos articulados prestos para cubrir las necesidades dentro del territorio de competencia y garantizar la gestión integral de todas las actividades, académicas, y cívicas relacionas con un centro técnico de formación de bomberos. En diversas ciudades del mundo existe deficiencia o no se cuenta con instalaciones apropiadas, Bárcenas, M. & Aguilera, A. (2012) mencionan que la falta de responsabilidad por parte de los estados con respecto al servicio de bomberos constituye una limitante para que sus actividades sean ineficientes e inoportunas, además Alcocer, P. Chung, P.& Correa, D (2022) refieren también que las inadecuadas gestiones urbanas ponen en riesgo la ubicación optima de los servicios de emergencia (salud, seguridad, protección civil y bomberos).

Castillo (2019) en su investigación sobre estaciones de bomberos voluntarios, señala que se debería contemplar requerimientos funcionales que son de vital importancia, ya que eso facilita el desenvolvimiento del bombero; además debe existir una estrecha vinculación entre ambientes y espacios mediante circulaciones lineales, verticales y tubos de deslizamiento. Las estructuras deberán responder a equipamientos seguros utilizando pórticos de acero con tijerales de arriostre, lo que garantiza la integridad de la edificación ante cualquier desastre. Por otro lado, López (2022) determinó que los bomberos deben

estar entrenados y capacitados para poder actuar en las múltiples emergencias sin necesidad que exista fuego, realizando actividades de búsqueda y salvamento, rescate, auxilio y toda situación irregular que ponga en riesgo la vida de las personas e incluso la de los animales.

A nivel mundial, se puede evidenciar que algunos países desarrollados de Norteamérica, Europa y Asia otorgan una mayor importancia a este tipo de equipamiento debido a su importancia para preservar la vida y la integridad de sus ciudadanos. Estos países cuentan con centros de formación, que brindan servicios de educación y seguridad, es el caso de EE. UU, donde se evidencia, como el gobierno y la sociedad misma le dan la debida importancia jerarquizando como uno de los servicios básicos que deben estar presentes en su ciudad, esto se ve en el caso de Orlando que tiene una de las estaciones de bomberos más modernas y funcionales de la región, priorizando las actividades de los bomberos. Sin embargo, el déficit de infraestructura bomberil sigue siendo un problema debido a que la actividad se desarrolla de manera voluntaria sin subvenciones y no existe la formación técnica profesional.

A nivel nacional la carencia de infraestructura bomberil se deja notar y se refleja en el alto porcentaje de emergencias no atendidas, debido a la falta de estaciones de bomberos y el poco nivel de preparación que llevan los seccionarios, de esta manera en lugar de contemplarse como un ente esencial se ha venido desvalorizando tanto a las estaciones como a la labor que cumplen los bomberos siendo hoy en día de mucha importancia para el desarrollo del país. Según datos del CGBVP (2021) menciona que existen aproximadamente 246 compañías de estaciones de bomberos de las cuales 60 de estas estaciones se encuentran en la región metropolitana de Lima y Callao. También, menciona que se requieren al menos 120 estaciones más para una cobertura adecuada. Por lo tanto, resulta imprescindible invertir en la construcción de nuevas estaciones y formación de bomberos para mejorar la repuesta ante emergencias y garantizar la seguridad de los ciudadanos.

La región Cajamarca no es ajena a esta realidad ya que, solo cuenta con 4 estaciones de bomberos, las cuales se encuentran en la ciudad de Cajamarca, Jaén, Celendín y en el distrito de Baños del Inca, dichas estaciones no cubren con el rango poblacional, dado que se necesitaría contar con al menos el triple de estaciones para tener una mayor cobertura; estas estaciones existentes son viviendas comunes que fueron adaptadas para el desarrollo de sus funciones, en excepción de las estaciones de la ciudad de Cajamarca y Baños del Inca. Por otro lado, “Cajamarca es una de las regiones del país donde más incendios

forestales se ha dado, siendo las provincias de Cutervo y Chota las más afectadas en el año 2018, además estas en el año 2022 y en lo que va del 2023 han sido declaradas en emergencia debido a los deslizamientos, desbordes de ríos, etc.”. INDECI (2022) estos incidentes no se han podido controlar. por lo que, la creación de una Estación Y Centro De Formación Técnica de Bomberos en la región Cajamarca permitirá cerrar esta brecha y brindar a la población una mayor seguridad y capacidad de respuesta en casos de emergencias, contribuyendo al desarrollo de la región y la formación de nuevos bomberos para atender las necesidades de la población.

Para el año 2053 la región de Cajamarca requerirá de un total de 646 bomberos listos y en funciones divididos en las 13 provincias de la región para la atención de eventuales emergencias, ya que como premisa mínima el mismo cuerpo general de bomberos voluntarios CGBVP indica que se debería de contar proponemos con 1 bombero por cada 1000 habitantes. es por ellos que se plantea en esta investigación el diseño del Centro De Formación Técnica Y Estación De Bomberos En Base A Las Características De La Actividad Bomberil como equipamiento arquitectónico especial para afrontar responsablemente las emergencias en un futuro próximo y de esta manera en adelante tener precedentes arquitectónicos y seguir construyendo y no adaptando viviendas ya construidas que no cumplan con las dimensiones en cuanto a actividades, funciones aplicados en espacios mínimos para un buen funcionamiento.

De no ejecutarse el Centro De Formación Técnica Y Estación De Bomberos En Base A Las Características De La Actividad Bomberil, se podría enfrentar diversas consecuencias en un futuro. Escases de bomberos y desmotivación debido a la falta de infraestructura adecuada para el entrenamiento y la operatividad de los bomberos voluntarios, podría también desmotivar a las cesionarias actuales y dificultar la capacitación de nuevos involucrados ya que al no contar con espacios adecuados estos podrían sentirse desatendidos y disminuirá su compromiso con la institución. También sería un riesgo para la seguridad pública debido a que ya no recibirán una capacitación y educación adecuada la capacidad para manejar situación de emergencia sería afectada, esto resultaría en respuestas menos eficaces ante acciones como incendios, accidentes u otras emergencias, mismo que aumentaría en gran proporción el riesgo de la seguridad pública y la propiedad. De modo que si no se construye la infraestructura requerida para la estación y centro de formación técnica el problema destacado persistiría y podría tener

consecuencias negativas en la capacidad de respuesta en los bomberos y la seguridad pública.

En conclusión, es oportuna esta investigación sobre un Centro De Formación Técnica Y Estación De Bomberos puesto que la formación de aspirantes y seccionarios en estos tiempos es deficiente debido a que la infraestructura no es la adecuada y carece de espacios necesarios para lograr un desarrollo totalitario de las actividades de formación. De esta manera a través de la propuesta se busca consolidar lineamientos basados en las actividades de los bomberos y configurar espacios de óptima calidad mismos que permitirá el diseño arquitectónico que absuelva la problemática encontrada concluyendo en un modelo de equipamiento nuevo, el cual no solo cubriría las necesidades bajo eventualidades de emergencia sino también servirá para ser tomado en cuenta como base para proyectos futuros relacionados con la seguridad ciudadana de modo que su ubicación estratégica y su infraestructura adecuada permitirán una atención eficiente y una capacitación completa así fortalecer la atención y mejorar la seguridad y confianza se los propios bomberos.

## **1.2 Justificación del objeto arquitectónico**

El Centro De Formación Técnica Y Estación De Bomberos estará ubicada en la provincia y región Cajamarca, tendrá un alcance a nivel regional, la tipología del objeto según el RNE es de servicio de seguridad y vigilancia – estación de bomberos; este proyecto resulta ser de gran necesidad y utilidad pública ya que en la actualidad no se cuenta con este equipamiento mismo que deriva en una escasa formación técnica bomberil. En Chile (ANB), Colombia (DNBC) existen academias o escuelas de bomberos encargados de la formación integral de bomberos logrando un desarrollo igualitario en todo el país dictando formación estratégica bajo parámetros internacionales. De esta manera se pretende implementar en la región Cajamarca El Centro De Formación Técnica Y Estación De Bomberos que brinde una respuesta inmediata ante desastres naturales y accidentes, esta infraestructura será de uso común para toda la población, se adaptara al territorio y al contexto social, logrando así un bombero altamente capacitado profesionalmente y el impacto que tendrá será positivo, ya que se dotara de un nuevo y moderno equipamiento de esta índole a la ciudad.

## **Justificación social**

Este proyecto se da desde un enfoque integral como una condición que tiene por finalidad garantizar la atención inmediata y también la reducción de vulnerabilidades, la prevención, protección, respuesta y remediación ante riesgos y amenazas, ya que la seguridad es un derecho fundamental de todas las personas sin importar su condición social, puesto que hay un alto porcentaje de casos que no han sido atendidos o que han tardado en atenderse en los últimos años, los casos que no han sido atendidos oscilan entre el 30% a 40%, debido a que solo existen 293 bomberos voluntarios en toda la región Cajamarca y ellos no se abastecen para atender todas las emergencias y además no cuentan con el equipamiento necesario que se requiere para dar respuesta a un incidente ya sea natural u antrópico.

## **Justificación urbana**

Se ha identificado un importante déficit de equipamiento para la formación técnica de bomberos en la región de Cajamarca lo cual compromete la capacidad de asistencia rápida a toda su población en situación de emergencias. Según la Intendencia nacional de bomberos del Perú, se requiere 1 bombero por cada 1000 habitantes, mientras que en la región solo se cuenta con 293 bomberos para una población que supera el millón 341 mil de habitantes. Esta disparidad numérica impide una atención adecuada en caso de cualquier emergencia. Con el fin de garantizar la seguridad y preservar la integridad de los habitantes de la región Cajamarca, resulta imprescindible proponer el diseño de un centro de formación técnica y estación de bomberos mismo que proporcionara a los bomberos las herramientas y el conocimiento necesario para afrontar eficazmente los riesgos y emergencias. De esta manera se ha creído conveniente emplazar dentro de la zona urbana y próximo a vías principales este importante equipamiento.



## **Formulación del problema**

Durante el desarrollo de la investigación encontramos carencia, déficit de infraestructura y equipamiento bomberil. Esta situación limita que muchos jóvenes puedan desarrollarse profesionalmente en el ámbito de la seguridad y vigilancia sin tener que migrar a otros territorios para lograr una formación completa como bombero. Basados en esta realidad se planteó la siguiente pregunta de investigación.

¿Qué características de la actividad bomberil permiten el diseño de un centro de formación técnica y estación de bomberos, Cajamarca 2023?

### **1.3 Objetivo de investigación**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar cuáles son las características de la actividad bomberil que permiten el diseño de un centro de formación técnica y estación de bomberos, Cajamarca 2023.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

**OE1:** Identificar cuáles son las actividades bomberiles en un centro de formación técnica y estación de bomberos, Cajamarca 2023.

**OE2:** Establecer las características funcionales de la actividad bomberil en un centro de formación técnica y estación de bomberos, Cajamarca 2023.

**OE3:** Diseñar un centro de formación técnica y estación de bomberos en base a las características de la actividad bomberil, Cajamarca 2023.

### **1.4 Determinación de la población insatisfecha**

El análisis de la población insatisfecha refiere a la evolución del nivel de satisfacción que existe en un espacio político con relación al abastecimiento de la infraestructura, esta manera se busca comprender las necesidades no satisfechas de la población y proporcionarles información relevante que permitirán reconocer qué porcentaje de esta atenderá y sustentar la necesidad del objeto arquitectónico.

#### **1.4.1 Jerarquía y rango poblacional**

Para establecer tanto la jerarquía como el rango poblacional se consideró los datos estadísticos poblacionales de Cajamarca en donde se implantará el objeto arquitectónico denominado centro de formación técnica y estación de bomberos, Cajamarca 2023.

Tabla 1

*Jerarquía y rango poblacional según decreto Supremo N° 022-2016- Vivienda*

	Población	Jerarquía Urbana	Rango	Población
<b>Decreto Supremo N.º 022-2016 Vivienda</b>	Año 2017: 1 341 012	Ciudad Mayor Principal  (Centro Dinamizador)	3°	Más de 250,000 habitantes

*Nota. Elaboración propia teniendo en cuenta el decreto Supremo N° 022-2016- Vivienda*

### 1.4.2 Cobertura de objeto arquitectónico

El centro de formación técnica y estación de bomberos tendrá una cobertura a nivel regional; es decir atenderá a las 13 provincias que pertenecen a la región Cajamarca la cual cuenta con una población de 1 341 012 (INEI 2017); ofrecerá servicios de formación técnica, capacitación y entrenamiento de los bomberos voluntarios para dar una respuesta inmediata ante las múltiples emergencias que existen dentro de la región.

### 1.4.3 Estudio de oferta y demanda

**a) Demanda:** Se busca conocer la probación efectiva para el diseño y envergadura del objeto arquitectónico.

#### **Población referencial:**

La población referencial que abarcará el proyecto estará determinada por toda la población de la región Cajamarca con proyección a 30 años (2053) para cual se aplicará la siguiente fórmula para determinar el crecimiento poblacional con una tasa de crecimiento del -0.3 % (INEI 2017)

$$P_o = P_1 (1 + t)^n$$

Donde

P<sub>o</sub> = Población proyectada (2053)

P<sub>1</sub> = Población del año 2017

t = Tasa de crecimiento anual -0.3% (Según INEI)

n = Número de años entre el censo y el año proyectado

$$\text{Entonces, } P_o = 1\,341\,012 (1 + (-0.3\%))^{30} = \mathbf{1\,622\,624.4}$$

Tabla 2  
*Población referencial de Cajamarca*

<b>AÑO (tasa de crecimiento anual-0.3%)</b>	<b>1993</b>	<b>2007</b>	<b>2017</b>	<b>2053</b>
Habitantes en la región Cajamarca	1 259 808	1 387 809	1 341 012	1 622624.4
N° de bomberos voluntarios	215	236	229	277

*Nota. Elaboración propia teniendo en cuenta el censo (2017 INEI)*

### **Población Potencial**

La población potencial para el objeto arquitectónico será los bomberos voluntarios en la región Cajamarca mediante los cuales se buscará cubrir déficit en atención inmediata en todo tipo de emergencias en la población Cajamarquina.

**Tabla 3**  
*Población potencial de Cajamarca*

<b>Años</b>	<b>1993</b>	<b>2007</b>	<b>2017</b>	<b>2053</b>
N° de bomberos voluntarios	215	236	229	<b>277</b>

*Nota. Elaboración propia teniendo en cuenta el censo (2017 INEI)*

Para el año 2053 se tendrá 277 bomberos voluntarios en actividad los que naturalmente cubrirán a 277 000 personas ya que según el INBV – Perú menciona que 1 bombero puede cubrir necesidades en cualquier tipo de emergencia de hasta 1000 personas, por lo tanto, se hace la siguiente operación para determinar el número de bomberos voluntarios que requiera el proyecto.

Tabla 4  
*Población potencial de Cajamarca*

<b>Años</b>	<b>2053</b>	<b>Personas atendidas</b>	<b>Personas no atendidas</b>	<b>N° de bomberos efectivos</b>
N° de bomberos voluntarios	201	277 000	1 345 624	<b>1345</b>

*Nota. Elaboración propia teniendo en cuenta el censo (2017 INEI)*

## Población Objetivo

Según el CGBVP “Se denomina bombero activo a personas entre los 15 a 55 años que cumplan con los requisitos mínimos estipulados en el Decreto Legislativo N° 1260” aplicándose a un 45.08 % del total de bomberos voluntarios. Tal como se muestra en la siguiente tabla. Tabla 5

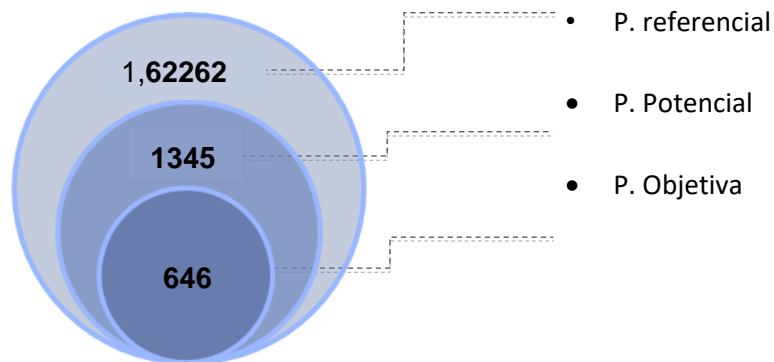
*Población objetivo de la provincia de Cajamarca*

Año	2053	Bomberos voluntarios dentro del rango de edad (15 a 45 años)	48.08%
Total, de bomberos	1345	<b>646</b>	

*Nota. Elaboración propia teniendo en cuenta el censo (2017 INEI)*

## Resumen:

Figura 1. Población referencial, potencial y objetiva de Cajamarca



*Nota. Elaboración propia teniendo en cuenta el censo (2017 INEI)*

**Tota de demanda general = 1345 beneficiarios**

## b) Oferta a nivel provincial.

Tabla 6

*Bomberos voluntarios en Cajamarca*

	2023
Total, de bomberos voluntarios	277

*Nota. Elaboración propia teniendo en cuenta el censo (2017 INEI)*

**Total, de oferta general = 277**

## c) Brecha General

Para determinar la brecha general proyectada al 2053 se considera la suma total de bomberos voluntarios.

Tabla 7

*Brecha general de bomberos voluntarios*

Total, brecha	<b>Brecha 2053</b>
	1068
<b>Total</b>	<b>1068</b>

*Nota. Elaboración propia teniendo en cuenta datos del Instituto superior tecnológico publico Cutervo*

**La brecha General al año 2053 es de 1068 beneficiarios.**

### 1.5 Normatividad

Para el correcto diseño del centro de formación técnica y estación de bomberos, Cajamarca 2023. se seleccionará las normas tanto nacionales e internacionales que sean necesarias para el diseño del proyecto arquitectónico, teniendo en cuenta los objetivos a lograr en esta investigación.

#### **Reglamento Nacional De Edificaciones (RNE)**

Las normas recopiladas del RNE nos brindaran los parámetros mínimos de habitabilidad y funcionalidad para el diseño de esta manera bajo los ajustes técnicos se puede generar ambientes seguros y confortables.

Tabla n° 08

<b>Entidad</b>	<b>Lugar</b>	<b>Descripción</b>
RNE. A-130 requisitos de seguridad	Nacional	La noma A-130 establece los requisitos mínimos para cada tipología de infraestructura urbana. De esta manera se pretende garantizar la habitabilidad del edificio y la seguridad de los usuarios.
RNE. A-190 servicios comunales	Nacional	La norma establece los criterios y parámetros funcionales para infraestructura de servicios comunales, denominadas a todas aquellas que desarrollan actividades de servicio público y están en permanente relación funcional con la comunidad.
RNE. Art.2 A-190	Nacional	En su artículo 2 la norma establece el carácter y la tipología del proyecto en el cual estará enmarcado y definirá su servicio y alcance. De este modo determinamos al proyecto como un servicio de seguridad y vigilancia (compañías de bomberos)

RNE. Art.3	A-190	Las instalaciones que presten servicios comunales estarán ubicadas en zonas indicadas pro el PDU- zonas compatibles.
RNE. Art. 5	A-190	El proyecto deberá de contemplar futuras ampliaciones.
RNE. art. 9	A-190	El área mínima de los vanos será mayor al 10% del área del ambiente gozar también de ventilación natural.

*Nota: Elaboración propia en base normas del RNE placados para estaciones de bomberos.*

#### **MINEDU.**

El ministerio de educación en la RVM.N°153 dictamina normas de infraestructura educativa es por ello por lo que se ha tenido en cuenta Como referencia para abordarlo dentro del proyecto.

Tabla 9

<b>Entidad</b>	<b>Lugar</b>	<b>Norma</b>	<b>Descripción</b>
CGBVP	Nacio nal	(CGBVP- ROF,2013, Art.47)	La norma de escuelas técnicas estipula quienes son los encargados de dirigir, ejecutar, revisar Y evaluar el desarrollo de actividades de capacitación y calificación de oficiales del CGBVP. De no aplicarse estas normar desde el lado técnico la estación tendría insuficiencia administrativa.
MINEDU	Nacio nal	Norma C.I.E. 2018 Pag 8)	Establecer disposiciones generales para uniformizar conceptos y establecer principios y criterios de análisis, diagnóstico e identificación para todo el proceso de diseño de la infraestructura educativa. Usar estas normas es fundamentales para el buen planteamiento del proyecto ya que esta construcción contempla espacios académicos y se tiene que regir a las normas.
MINEDU	Nacio nal	2.4 Selección del terreno para infraestructura educativa	El terreno debe de contar con mínimos peligros y vulnerabilidades. El terreno debe estar libre de cargas y gravámenes, ocupaciones precarias que impida el diseño de la infraestructura educativa o la ejecución de la obra.
MINEDU	Nacio nal	relación al uso y usuario	El diseño y dimensionamiento de los ambientes, así como la dotación de equipamiento y mobiliario, deben permitir la realización de las actividades propias de cada ambiente.
MINEDU	Nacio nal	Seguridad	La seguridad estructural deberá de garantizar la permanencia y la estabilidad de las estructuras.

MINEDU	Nacio nal	Habitabilidad	El Principio de Habitabilidad permite asegurar condiciones básicas de habitabilidad del local educativo respecto a la salud, integridad y confort de las personas, permitiendo que realicen sus actividades satisfactoriamente.
MINEDU	Nacio nal	2.4 Accesos a infraestructura educativa	Se debe crear un área de ingreso que facilite el acceso y circulación de los usuarios hacia el interior del local educativo Para el caso del acceso y circulación de los vehículos contra incendio y de emergencia considerar lo señalado en las Normas A.010 y A.040 del RNE.
MINEDU	Nacio nal	2.5 Retiros para infraestructura educativa	Área de ingreso que propicie la relación adecuada con el espacio público circundante y el entorno.
MINEDU	Nacio nal	Factores físicos del terreno	Esta norma brinda los criterios relacionados con las particularidades que debería presentar el terreno en cuanto a su configuración geomorfológica, como el área, la forma y pendiente. Para esto también se refuerza la idea con lo que señala la norma A040 del RNE.  Forma. terreno con proporciones 1 a 2  Pendiente. Vías próximas y en lo más posible terreno llano.  Tamaño. el predio deberá de tener la posibilidad de expansión.  Características del suelo. Una resistencia no menor al 0.05kg/cm <sup>2</sup>
COVENIN	Interna cional	4.2 Selección del Sitio para Estación de Bomberos	Sector libre de congestión (vehicular, comercial, industrial, educativa, etc.) Acceso a vías rápidas, donde sea aplicable.
COVENIN	Interna cional	4.2 Selección del Sitio para estación de Bomberos	Proyección de crecimiento urbano y vías por construir. Se debe instalar señalización interior y exterior de acuerdo con la NSR-10 Norma De Sismo resistencia 2010.
COVENIN	Interna cional	4. 5 Áreas Mínimas de Ambientes en Estación de Bomberos	La altura mínima para la sala de máquinas debe ser de 4,20 m para poder estacionar cualquier vehículo. El espacio para las habitaciones con closet para uniformes de tarea, basados en 10 m <sup>2</sup> netos por cada persona de guardia de 24 horas. Determinar una mesa por cada cuatro personas, con un mínimo de 4 m <sup>2</sup> por mesa.

COVENIN	Interna cional	4.2 (Selección del Sitio)	Superficie mínima de terreno de 3500 m	La estación de bomberos debe estar localizada cerca de los servicios básicos, incluyendo agua, alcantarillado, electricidad, telefonía y líneas de gas.
MINEDU	Factores físicos del terreno	Esta norma brinda los criterios relacionados con las particularidades que debería presentar el terreno en cuanto a su configuración geomorfológica, como el área, la forma y pendiente. Para esto también se refuerza la idea con lo que señala la norma A040 del RNE.		Se aplicó para elegir la pendiente, forma del terreno y las características del suelo en donde se permite implantar este tipo de proyecto.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma. terreno con proporciones 1 a 2, Pendiente. Vías próximas y en lo más posible terreno llano, Tamaño. el predio deberá de tener la posibilidad de expansión, Características del suelo. Una resistencia no menor al 0.05kg/cm<sup>2</sup></li> </ul>		
MINEDU	2.11 Flujos de Circulación en infraestructura educativa	<p>-Se debe considerar los siguientes flujos de circulación para: Estudiantes, personal docente, Auxiliar, personal de servicio, padres de Familia.</p> <p>- Identificar las vías de evacuación a ser utilizadas en caso de emergencias.</p> <p>- La dimensión de los pasajes de circulación horizontales debe respetar la circulación de evacuación, la cual debe encontrarse libre de obstáculos, como bancas, casilleros, apertura de puertas, entre otros</p>		Se utilizará en la selección correcta de anchos mínimos de pasillos puertas, etc.

*Nota: Elaboración propia en base normas nacionales e internacionales.*

## 1.6 Referentes

Para poder encontrar qué características de la actividad bomberil en el planteamiento de la estación y centro de formación de bomberos se investigó y analizo diferentes referentes teóricos los cuales tienen relación tanto con el objeto arquitectónico como con la variable.



Tabla 9

*Referentes de investigación*

<b>Autor y título de investigación</b>	<b>Resultado</b>	<b>Variable</b>
Hernández, D. (2021) <i>Colección Técnica para Bomberos</i>	Es de vital importancia que cada bombero disponga de todo el equipo protector necesario en cada caso, revisado y en perfecto estado de uso, y que lo utilice de forma correcta y siempre que sea necesario en cada actividad ya sea de entrenamiento u acción al momento de actuar.	<b>Variable 1:</b> características de la actividad bomberil <b>Dimensión:</b> actividades físico pasivas
Ángel, J. (2017) <i>Manual básico IVASPE para bomberos de nuevo ingreso.</i>	Vincular la participación académica y participación formativa profesional es necesario en entornos como la atención que realizan los bomberos, que muy aparte del desprendimiento cívico voluntario que tienen también deberían de tener conocimientos profesionales que permitan una atención más íntegra y oportuna.	<b>Variable 1:</b> características de la actividad bomberil <b>Dimensión:</b> Actividades académicas
Musse, J. (2012) <i>Ubicación, selección y coordinación de mangueras en incendios estructurales</i>	El equipo de incendios debería dirigirse al lugar del accidente por la ruta más rápida con el fin de llegar lo antes posible. Los vehículos de salvamento y extinción de incendios deberían de situarse de modo que proporcionen la mejor cobertura posible del área en que pueda ocurrir el accidente, con objeto de que, por lo menos una de las unidades del equipo de salvamento y extinción de incendios este situada de modo que pueda llegar en el plazo de tiempo más breve al lugar del accidente. Deberían de prepararse planes detallados de cada estación con anterioridad a los casos de emergencia.	<b>Variable 1:</b> características de la actividad bomberil <b>Dimensión:</b> actividades académicas y actividades en atención inmediata de Emergencias

<p>Hernández, D. (2021) <i>Colección Técnica para Bomberos</i></p>	<p>Resulta evidente darse cuenta de que el éxito de este servicio de salvamento radica en disponer de personal perfectamente entrenado en los procedimientos establecidos para efectuar las tareas de salvamento y extinción.</p>	<p><b>Variable 1:</b> características de la actividad bomberil <b>Dimensión:</b> actividades académicas y físico pasivas</p>
<p>Méndez (2013)</p>	<p>Las actividades físico motrices, se clasifican en actividades de capacitación, de las cuales se clasifican en capacitación teórica - Capacitación práctica. Por otro lado, además las actividades físico pasivas se dan mediante descanso y esparcimiento, entre otras actividades de las cuales son dormir, Almuerzo, Deportes de mesa y entretenimiento.</p>	<p><b>Variable 1:</b> características de la actividad bomberil <b>Dimensión:</b> actividades académicas y físico pasivas.</p>
<p>Dirección nacional de bomberos de Colombia. (2020) <i>educación nacional para bomberos lineamientos de educación y formación para bomberos.</i> DNBC. Colombia</p>	<p>Según la dirección nacional de bomberos (DNBC) es necesario la exigencia hacia las instituciones formativas de bomberos contar con infraestructura, instrumentos físicos y metodológicos articulados prestos para cubrir las necesidades dentro del territorio de competencia y garantizar la gestión integral de todas las actividades, relacionadas con el centro técnico de formación de bomberos.</p>	<p><b>Variable 1:</b> características de la actividad bomberil <b>Dimensión:</b> actividades de emergencia, académicas, y físico pasivas.</p>
<p>Castillo, V. (2019) <i>Estación de bomberos en Paramonga.</i> (Tesis de titulación). URP, Lima, Perú.</p>	<p>Los requerimientos funcionales son de vital importancia ya que eso facilita el desenvolvimiento del bombero, la estrecha vinculación entre las actividades desarrolladas en espacios diversos dinamizara la funcionalidad, tal es el caso del uso de los tubos de deslizamiento se convierte en un eje que facilita la respuesta del bombero ante una emergencia. Así mismo el resto</p>	<p><b>Variable 1:</b> características de la actividad bomberil <b>Dimensión:</b> actividades de emergencia</p>

de las actividades se vincularán por un espacio en común de manera íntegra.

<p>Yang Y, Ranjana, k.(2022). <i>Características cognitivas en las tareas de orientación de los bomberos.</i></p>	<p>Las labores de sofocación de incendios y rescate generan gran desgaste físico y mental a los seccionarios que por vocación de servicios participan de este elemento de salvataje. Este proceso requiere que los bomberos posean un buen conocimiento espacial de los diseños de edificios, rutas de evacuación, zonas seguras de la edificación entre otros, en ese sentido se hace necesario que los bomberos están profesionalmente preparados, físico y anímico. En conclusión, estas actividades cognitivas reducen los riesgos en tareas de emergencia.</p>	<p><b>Variable</b> 1: características de la actividad bomberil</p> <p><b>Dimensión:</b> actividades de emergencia actividades académicas, actividades de entrenamiento</p>
<p>Diaz, J. (2015) <i>ley 17/2015 ley del sistema nacional de protección civil</i></p>	<p>la formación de bomberos tiene muchísimo valor para conformar una auténtica respuesta integral y sistémica a las emergencias y catástrofes. Esta norma pretende establecer los pilares básicos proponiendo la unión integral de la formación académica profesional de los bomberos con el actuar cívico voluntario. Atraves de esta ley de protección civil se busca orientar bajo un objetivo principal que es la formación profesional del bombero así mimo su preparación física. Sin duda, que la convergencia de estas actividades constituye y consolida el actuar y el sistema de protección civil.</p>	<p><b>Variable</b> 1: características de la actividad bomberil</p> <p><b>Dimensión:</b> actividades académicas y de emergencia.</p>

*Nota. Elaboración propia teniendo en cuanta los antecedentes bibliográficos*

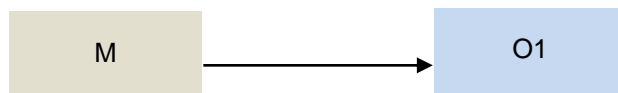
## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA

### 2.1 Tipo de investigación

Esta investigación es descriptiva mediante una metodología no experimental – transversal: explicativa; dado que no se pretende cambiar la realidad de la variable, sino que se busca en este caso la determinación de las características de la actividad bomberil para aplicarlos en una estación y centro de formación técnica en atención inmediata de bomberos voluntarios para Cajamarca 2023.

No experimental - transversal

Donde:



M: muestra (análisis de casos)

O1 (Observación de la variable 1): características de la actividad bomberil

### 2.2 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Para la recolección de datos se elaboraron fichas documentales y también fichas de análisis de casos para luego obtener indicadores que permitan medir esta investigación, y plantear el diseño arquitectónico.

Tabla 10

*Técnicas e instrumentos de datos*

Técnica	Instrumento	recolección	Fuente de datos
Procesamiento de información	Fichas documentales	Datos	Análisis bibliográfico
Análisis de casos	Fichas e análisis de casos	Datos	Análisis de casos

*Nota: Elaboración propia con base en desarrollo de análisis de datos*

#### **Fichas documentales.**

en estas se sustentan con teorías y documentación la variable que se está investigando, para elaborar estas fichas se hizo una revisión sistemática de diferentes autores de artículos científicos, tesis y libros que contengan tanto el objeto y la variable de investigación.

Tabla 11

*Fichas documentales de la variable criterios normativos de diseño*

<b>Fichas documentales: variable</b>		
<b>Dimensión</b>	<b>Contenido</b>	<b>N° de anexo</b>
Actividades de atención de emergencias	Se llega a contar las características funcionales de las actividades desarrolladas al momento de atender emergencias.	Ver anexo N° 8-10
Actividades académicas	Se determina las características funcionales en relación las actividades desarrolladas y como son afectadas por los parámetros donde se desarrollan estos espacios.	Ver anexo N° 11
Actividades físico pasivas	Caracteriza a estos espacios como zonas interiores y exteriores ambos con distinta funcionalidad y cumplen un propósito similar del proyecto.	Ver anexo N° 12

*Nota: Elaboración propia con base en desarrollo de análisis de datos*

### **Fichas de análisis de casos.**

Las fichas de análisis de casos permitirán describir y recolectará los datos necesarios de 4 casos tanto nacionales como internacionales en donde se analizará la función, forma arquitectónica, sistema estructural y la relación con el entorno.

**Tabla 12**

*Fichas de análisis de casos: análisis funcional, formal, estructural y relación con el entorno*

<b>Fichas de análisis de casos</b>		
<b>Análisis</b>	<b>Contenido</b>	<b>N° de anexo</b>
Función	Describe la accesibilidad peatonal, vehicular, la zonificación, la geometría en planta, circulación horizontales y verticales, ventilación e iluminación y la organización del espacio en planta, haciendo una comparación entre los 4 casos.	Ver anexo N° 2-4
Forma arquitectónica	Se establece el tipo de geometría en 3d, los elementos primarios de composición, principios compositivos de la forma igualmente, la proporción y escala de los 4 casos que se está analizando.	Ver anexo N° 05-
Sistema estructural	Determina el tipo de sistema estructural que posee el caso analizado ya sea convencional o no convencional y la proporción de las estructuras.	Ver anexo N° 06

---

Relación con el lugar o entorno Se precisa cuáles son las estrategias de posicionamiento y emplazamiento del objeto arquitectónico. Ver anexo N° 07

---

*Nota: Elaboración propia con base en desarrollo de análisis de casos*

### **Fichas documentales de evaluación de casos:**

En estas fichas se realizó un análisis comparativo de los 4 casos elegidos para obtener los indicadores de la variable que definen la sostenibilidad del caso de estudio.

Tabla 13

*Fichas documentales de evaluación de casos*

---

#### **Fichas documentales de evaluación de casos: variable 1**

---

Dimensión	Contenido	N° de anexo
Función espacial en base a actividades bomberiles	Se evaluará los casos para determinar cuál de ellos es el que cumple con la mayoría de los ítems según la variable.	Ver anexo N° 13
Relación entre espacios según actividades bomberiles		Ver anexo N° 14-15

---

*Nota: Elaboración propia con base en desarrollo de análisis de casos.*

### **2.3 Tratamiento de datos y cálculos urbano-arquitectónicos**

Para este ítem se tendrá en cuenta al diagnóstico poblacional urbano de la región de Cajamarca comparado con datos estadísticos que permitan el óptimo desarrollo y la identificación de las necesidades y también la complejidad del objeto arquitectónico.

#### **A. Jerarquía y rango de ciudad**

La jerarquía y el rango está determinada por la población de la región Cajamarca a la cual está dirigido el objeto arquitectónico, en esta ocasión la investigación se apoyará de los parámetros de SEDESOL, SISNE y otros ítems que establece subsistemas de jerarquización de espacios urbanos. A continuación, se muestra la tabla donde se indica la jerarquía y el rango de cobertura del proyecto.

Tabla 14

Rango de cobertura poblacional

Jerarquía	Rango poblacional
...	Para más de 2 500 habitantes
...	De 20 000 a 50 000 habitantes
...	De 50 000 a 100 000 habitantes
Ciudad Mayor	De 100001- 250000 habitantes

Nota: Elaboración propia previo análisis normas SISNE

Tabla 15

Rango de cobertura poblacional

Jerarquía	Rango poblacional
Central de bomberos	100 001 a 500 000 habitantes

Nota: Elaboración propia en base a la norma SEDESOL

De esta manera, según la clasificación de SISNE y SEDESOL, la región Cajamarca se ubica en la categoría de ciudad mayor y para un equipamiento similar el rango poblacional es de 100 001 a 500 000 habitantes.

### Tipología y complejidad

La tipología y complejidad del proyecto estará determinada por la cantidad poblacional, según los parámetros de SEDESOL, y RNE, el equipamiento será una estación y centro de formación técnica para bomberos de uso de seguridad y vigilancia y también educativo llegando a ser un servicio urbano. Según SEDESOL el proyecto se encuentra enmarcado dentro de los siguientes parámetros.

Tabla 16

Tipología y complejidad según el reglamento nacional de edificaciones

Tipología	Complejidad	Actividad
Servicios de seguridad y vigilancia	Compañías de bomberos	Las edificaciones destinadas a prestar servicios comunales se ubicarán en los lugares señalados en los planes de desarrollo urbano, o en zonas compatibles con la zonificación vigente, además establece los criterios y parámetros funcionales para infraestructura de servicios comunales, denominadas a todas aquellas que desarrollan actividades de servicio público y están en permanente relación funcional con la comunidad.

Nota: Elaboración propia en base al RNE

**Tabla 17**

*Tipología y complejidad según SEDESOL*

<b>Tipología</b>	<b>Complejidad</b>	<b>Actividad</b>
Servicios urbanos	<b>Central de bomberos</b>	Lleva a cabo el control operativo y administrativo de todo el personal, la capacitación, entrenamiento de nuevo personal y el mantenimiento del equipo existente.

*Nota: Elaboración propia en base a la normativa SEDESOL*

**Tabla 18**

*Parámetros para el tipo de equipamiento según SEDESOL*

<b>Radio de servicio regional recomendable</b>	<b>M2 de terreno por modulo tipo</b>	<b>Proporción del predio</b>	<b>Frente mínimo</b>	<b>Numero de frentes</b>	<b>Pendientes</b>
70 kilómetros (o 1 hora)	2250	1:1 a 1:2	35 m	3	2 a 8% positiva

*Nota: Elaboración propia en base a SEDESOL*

**Tabla 19**

*Tipología y complejidad según COVENIN norma venezolana*

<b>Tipología</b>	<b>Complejidad</b>	<b>Actividad</b>
Estación de bomberos	Tipo I	Es la edificación principal, contiene al componente administrativo y la mayor cantidad de recursos humanos, materiales y equipos; se debe encontrar en un sitio que permita el fácil acceso de vehículos y peatones, con la dotación de equipos suficientes y necesarios para atender y apoyar el área de cobertura.

*Nota: Elaboración propia en base a COVENIN*

**Tabla 20**

*Parámetros según COVENIN*

<b>Lote mínimo m2</b>	<b>Selección del sitio</b>
3500 m2	Una estación con instalaciones de formación y entrenamiento puede necesitar de 50 espacios para estacionamiento, un estacionamiento con sus pasillos de circulación requiere aproximadamente de 30 m2; las instalaciones grandes pueden requerir hasta 3 hectáreas incluyendo el espacio para entrenamiento.

*Nota: Elaboración propia en base a COVENIN*



## Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA					
DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	SUB-DIMENSIÓN	INDICADOR	CRITERIO ARQUITECTONICO	INSTRUMENTO
<p>la exigencia hacia las instituciones formativas de bomberos contar con infraestructura, instrumentos físicos y metodológicos articulados prestos para cubrir las necesidades dentro del territorio de competencia y garantizar la gestión integral de todas las actividades, académicas, de entrenamiento relacionas con el centro técnico de formación de bomberos. (DNBC)</p> <p>Los requerimientos funcionales son de vital importancia, la estrecha vinculación de actividades desarrolladas en espacios diversos dinamizara la funcionalidad. el uso de los tubos de deslizamiento se convierte en un eje que facilita la respuesta del bombero ante una emergencia. Castillo, V. (2019)</p> <p>Las actividades académicas están enfocadas a todas aquellas operaciones que se realizan dentro del marco del proceso de enseñanza aprendizaje, encaminadas a reforzar los conocimientos adquiridos en el aula, a desarrollar nuevas habilidades y vincular al alumno con su campo de trabajo. (MINEDU 2015)</p>	Actividades De Emergencias	Atención inmediata de emergencias	Acceso	Se plantea entrada y salidas de emergencia inmediata para atención al publico	Fichas documentales
			Posicionamiento del OA	se orienta directamente de manera a vía principal	
			Proporción y escala	Escala monumental para jerarquizar el objeto arquitectónico.	
		Desplazamiento	Circulación vertical	El desplazamiento mediante elementos verticales como tubos de descenso	
			Circulación horizontal	Disposición lineal que direcciona al usuario.	
		Actividades Académicas	Instrucción cognitiva	Preparación teórica	
Actividad físico pasivas	Entrenamiento físico			Ejercicio fisio	Espacios en instrumentos de práctica bomberil.

## CAPITULO 3 RESULTADOS


### 3.1 Estudio de casos arquitectónicos

En el siguiente apartado teórico se analizará 4 casos en particular relacionados y similares al proyecto de aplicación en diversas partes del mundo mismos que apoyaran y afianzaran las características funcionales de la actividad bomberil en los proyectos de centro de formación técnica y estación de bomberos voluntarios, estos antecedentes serán utilizados como antecedente arquitectónico. (Ver Anexo 02-07)

#### CASO 01- Escuela estatal de bomberos de würzburg

Tabla 21

*Caso 01-Escuela estatal de bomberos de würzburg*


CASO 01		Escuela estatal de bomberos de würzburg
Datos Generales		<b>Figura 2 Caso 01</b>
Ubicación	<b>Würzburg, Alemania</b>	
Área del terreno	13 200 m <sup>2</sup>	
Área construida	7700 m <sup>2</sup>	
Arquitecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volkwin Marg.</li> <li>• Jürgen Hillmer</li> </ul>	
Año	2016	
Variable de estudio	Características en base a las actividades académicas	
Descripción	<p>Este proyecto es una escuela de entrenamiento que, como tal, permitir la puesta en escena de distintas situaciones de riesgo de incendio razonablemente previsibles para la capacitación de los cuadros que le harán frente. Para ello recurre a unos pulcros volúmenes de hormigón concebidos en la más pura tradición germana del buen trato al material, losas y muros de hormigón visto, carentes de todo ornamento, simples y evidentes. Las grandes extensiones y alturas son necesarias para la puesta en escena en la gran nave central, este volumen está apoyado en sus extremos en muros testeros de hormigón armado y en una de sus fachadas largas en el volumen edificado que simula distintas tipologías de edificios que sirven al propósito de capacitación.</p>	

*Nota: Elaboración propia basada en caso Escuela Estatal De Bomberos De Würzburg, Alemania.*

## CASO 02- Casa de bomberos Bilbao

Tabla 22

*Caso 02- Casa de bomberos*


<b>CASO 02</b>		<b>Casa de los Bomberos</b>
Datos Generales		<b>Figura 3 Caso 02</b> 
Ubicación	Bilbao – España	
Área terrena	15 600	
Área construida	14870 m2	
Arquitecto	Juan Coll-Barreu. Daniel Gutiérrez Zarza	
Año	2012	
Variable de estudio	Características en base a la función de las actividades físico pasivas	
Descripción	<p>El edificio acoge los servicios de Protección Civil de un área metropolitana de un millón de habitantes. Desde el solar es visible la densa longitud urbana de Bilbao, apretada en las márgenes angostas y profundas del Nervión. También es visible la topografía verde y vertical de las paredes que circunscriben la ciudad y la comprimen al objeto arquitectónico concentrando en el interior un vacío central longitudinal para concentración y formación de personal estudiantil de manera matutina. La mitad del edificio se vuelca hacia el valle, para dejar entrar a las colinas cercanas, la ciudad de abajo y de frente, los montes de la margen propuesta y el propio aire húmedo de la zona.</p>	

*Nota: Elaboración propia basada en caso Casa de Bomberos Bilbao España.*

## CASO 03- Estación de bomberos Waterford

Tabla 23

*Caso 03- Estación de bomberos Waterford*

<b>CASO 03</b>		<b>Estación de bomberos Waterford</b>
Datos Generales		<b>Figura 4 Caso 03</b> 
Ubicación	<b>Waterford Irlanda</b>	
Área terrena	12 105 m2	
Área construida	3500 m2	
Año	2015	


Arquitecto	Mccullough Mulvin Architects
Variable de estudio	Características en base las actividades de emergencia y físico pasivas.
Descripción	La nueva estación de bomberos de Waterford se convertirá en un centro regional para lucha contra incendios, rescate en el río, la consulta pública y la formación para todo el sureste de Irlanda; se proporciona una unidad de respuesta de 24 horas para la región. El edificio encierra el espacio y hace un paisaje artificial; la función es de suma importancia. Los trabajos de oficina y auxiliares están alojados en un volumen de zinc simple, doblado alrededor como una especie de origami para encerrar un gran patio que se acomoda a varios usos según se requiera; el techo se extiende y se dobla para adaptarse a las dimensiones operativas, mediante la configuración y volumetrías se logra generar áreas verdes al exterior generando áreas de descanso y ocio.

*Nota: Elaboración propia basado en caso de estación de bomberos de Waterford Irlanda.*

### **CASO 04- Centro Nacional de entrenamiento del cuerpo general de bomberos del Perú**

Tabla 24

*Caso 04- Centro Nacional de entrenamiento del cuerpo general de bomberos del Perú*

<b>CASO 04</b>		<b>Centro nacional de entrenamiento del cuerpo general de bomberos del Perú – punta hermosa.</b>
Datos Generales		<b>Figura 5 Caso 04</b> 
Ubicación	Lima	
Área terrena	35 231.50 m2	
Área construida	18 136.20 m2	
Año	2017	
Arquitecto	Burneo Chaves Sandra Paola.	
Variable de estudio	Características en base a la función de las actividades académicas	
Descripción	El proyecto analiza las circunstancias de emergencia y establece estrategias de mitigación conjunta en base a un master plan urbano de cooperación contra incidentes donde sea necesario la participación de	

los bomberos, también se puede encontrar en esta tesis la propuesta para mejorar la participación de los voluntarios en temas de enlistarse y formarse como tal y ser considerados para el CGBVP, con el objetivo principal de este centro nacional, es poder complementar la vocación de Bombero con la posibilidad de hacer carreras técnicas, con lo cual, los aspirantes no sólo reciban una formación práctica, sino también un contenido académico, que les permita entrar al mercado laboral. El programa arquitectónico responderá a todas estas necesidades bajo un modelo que equilibre la funcionalidad, la especialización técnica, la comodidad del espacio, y la intervención a nivel urbano.

*Nota: Elaboración propia basada en la tesis del arquitecto Burneo Chávez, Sandra Paola-Punta Hermosa.*

En consecuencia, se analizó los casos y dominio los resultados obtenidos del análisis realizado en las fichas de casos arquitectónicos, priorizando el análisis de las características de las actividades de bomberos para el diseño de una estación y centro de formación técnica. También hemos de mencionar que la valoración está directamente relacionada con la variable de estudio presentados para esta investigación.

### **Resumen de Análisis de Caso 01**

Resumen de análisis de caso N°1 “Escuela Estatal De Bomberos De Wartburg - Alemania” en concordancia con la documentación se presenta el resumen del análisis del caso y la valoración correspondiente al análisis en las fichas donde se resolvió los criterios funcionales, formales, estructurales y contextuales de dicho caso, mismo que servirá como antecedente arquitectónico aplicable al diseño de Estación y centro de formación técnica en atención inmediata de bomberos voluntarios en base a la las características de las actividades académicas.

Tabla 25  
Caso 01- Escuela estatal de bomberos de würzburg

Criterios de ponderación		3	2	1	Resultado
		Bueno	Regular	Deficiente	
Accesibilidad	El proyecto contempla	3			• En definitiva, es

	Zonificación	accesos diferenciados para		2	<p>conveniente colocar estratégicamente accesos diferenciados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asumir los espacios funcionales con áreas congruente a su aforo.</li> <li>• Utiliza circulaciones lineales para facilitar acceso.</li> <li>• Orientar los accesos a vías de evitamiento o vías expresas que faciliten la salida rápida y atención inmediata de cualquier siniestro.</li> </ul>
	Geometría en planta	sus usuarios tantos bomberos de a pie y	3		
	Circulación	operarios de maquinaria y		2	
	Ventilación e iluminación	vehículos que se utiliza para mitigar cualquier tipo		2	
	Organización en planta	de catástrofe. También este lugar cuenta con variedad de espacios, facilitando una circulación lineal que en su trayecto conecta los espacios públicos y privados. Además, esto facilita la orientación de sus salas de entrenamiento organizados por el elemento arquitectónico y clave en esta configuración.	3		
Forma	Geometría 3D	Propone la utilización de elementos paralepípedos	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabaja elementos rectangular encajados y sobrios.</li> <li>• Usa la línea planos y bloques como elementos de composición.</li> <li>• Utiliza elementos de ritmo en su composición.</li> <li>• La escala monumental predomina utilizadas para actividades de entrenamiento y espacios de uso de mantenimiento y operación de equipos dentro de las instalaciones.</li> </ul>
	Elementos de composición	figuras regulares con altura proporcional al uso y demanda del objeto con el fin de mostrar una		2	
	Principios de composición de la forma	identidad de institucionalidad, y jerarquía dentro de sus principios compositivos	3		
	Proporción y escala	utiliza elementos planos en su composición, recurre a la utilización de principios normativos en cuanto a radios de circulación altura de pisos anchos de calzadas, bajo una escala a nivel usuario y monumental por el tipo de uso del espacio.	3		
Sistemas	convenciones no convencionales	Prima la utilización de los sistemas constructivos convencionales en concreto armado y	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar sistemas estructurales convencionales la</li> </ul>

	Proporción de las estructuras	estructuras de acero estructural para aprovechar las grandes dimensiones de vigas y poder tener grandes claros dentro de sus tramas estructurales.	3		mejor proporción de seguridad y rigidez de la edificación. • Manejar proporciones que no fuercen las estructuras tanto en tanto en amplitud como en altura.
Relación entorno	Estrategias de posicionamiento y emplazamiento	Posiciona sus áreas de atención de emergencia próximo a las vías con amplios espacios de señalización y de fácil visibilidad también legibilidad para cualquier transeúnte u/o usuario de la estación sus campos de entrenamiento sobre el eje norte sur	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estratégicamente posicionarse sobre espacios con acceso rápido a vías principales.</li> <li>• Es preferente que el terreno de entrenamiento sea totalmente llano o con poca pendiente</li> </ul>

*Nota: Elaboración propia basada en caso Escuela Estatal De Bomberos De Würzburg, Alemania.*

### **Resumen de Análisis de Caso 02**

Resumen de análisis de caso N°2 “casa de bomberos Bilbao España” en concordancia con la documentación se presenta el resumen del análisis del caso y la valoración correspondiente al análisis en las fichas donde se resolvió como el proyecto utiliza de manera adecuada los diferentes criterios espaciales y funcionales en base a las actividades actividades físico pasivas de los bomberos permitiendo una mejor funcionalidad, formal, estructural y contextual etc., mismo que servirá como antecedente arquitectónico aplicable al Estación y centro de formación técnica de bomberos.



Tabla 26

Caso 02- Casa de bomberos Bilbao España

**Caso n° 2 “Casa de bomberos Bilbao España”**

Dimensión	Criterios de ponderación		3	2	1	Resultado
			Bueno	Regular	Deficient	
Función	Accesibilidad	La casa de bomberos Bilbao España plantea un gran acceso y de corrido sobre una vía de evitamiento que funciona como arteria principal de la ciudad donde facilita la llegada a cualquier parte del contexto local. los espacios determinando las zonas y usos en una goniometría compacta juntando dos mega espacios con un espacio social de práctica También plante una circulación lineal y vertical clave en zonas exclusivas que giran torno a una organización en trama de los espacios.		2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantea un ingreso jerárquico.</li> <li>• Plantea una zonificación estratégica y garantiza un desarrollo libre de los espacios.</li> <li>• Logra organizar siguiendo una trama ortogonal y una circulación que reparte a cada uno de los puntos.</li> </ul>
	Zonificación					
	Geometría en planta		3			
	Circulación					
	Ventilación e iluminación					
	Organización en planta		3			
Forma	Geometría 3D	Utiliza dos elementos geométricos rectangulares donde desarrolla la arquitectura y sus espacios complementarios bajo principios compositivos arquitectónicos como elementos adicionados cada espacio relacionado por contacto zonas sociales con zonas privadas. También, desarrolla actividades de acorde con la escala y la zona de práctica y entrenamiento en un gran espacio central.		2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabaja elementos rectangular lineales y sobrios.</li> <li>• Usa la línea planos y bloques como elementos de composición.</li> <li>• Utiliza un ritmo simétrico en su composición.</li> <li>• La escala monumental predomina y usa espacios antropometrías en los otros usos para las actividades de entrenamiento</li> </ul>
	Elementos de composición Principios de composición de la forma Proporción y escala		3			
Sistema estructural	convenciones no convencionales y Proporción de las estructuras	Utiliza materiales constructivos convencionales y materiales estructurales metálicos que se combinan para hacer una gran estructura de grandes espacios donde funcionan sus principales actividades de los bomberos.	3			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predomina la utilización de estructuras convencionales.</li> <li>• La utilización de módulos regulares facilita.</li> <li>• Las estructuras metálicas con cerchas facilitan la composición para grandes luces y espacios masivos.</li> </ul>



entorno	Estrategias de posicionamiento	La principal estrategia de posicionamiento es la ubicación sobre terrenos planos ubicados próximo a arterias principales. También, adecuación de los espacios principales y complementarios tienen estratégicamente situados para no generar estrés de acceso.			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ubica cerca de vías de acceso rápido.</li> <li>• Trabaja en terraplenes respetando la topografía.</li> </ul>
Relación lugar	Estrategias de emplazamiento				

Nota: Elaboración propia basada en caso Casa de bomberos Bilbao España

### Resumen de Análisis de Caso 03

Resumen de análisis de caso N°3 “Estación de bomberos Waterford” en concordancia con la documentación se presenta el resumen del análisis del caso y la valoración correspondiente al análisis en las fichas donde se resuelve el proyecto bajo los criterios de funcionalidad en los espacios en donde se realizan las actividades de emergencia y físico pasivas los cuales ha permitido al edificio cumplir condiciones para ser tomado como antecedente arquitectónico.

Tabla 27

#### Caso 01- Estación De Bomberos Waterford

Caso N°3 “Estación De Bomberos Waterford”					
Dimensión	Criterios de ponderación	3	2	1	Resultado
		Bueno	Regular	Deficiente	
Función	Accesibilidad	3			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilita la accesibilidad al estar sobre nodo vial y tener accesos diferenciados que conectan con arterias principales de la ciudad.</li> <li>• Predomina la separación de usos de espacios, y la fluides del uso</li> </ul>
	Zonificación		2		
	Geometría en planta	3			
	Circulación		2		
Función	Ventilación e iluminación	3			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predomina la separación de usos de espacios, y la fluides del uso</li> </ul>
	Organización en planta			1	
Forma	Geometría 3D	3			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predomina la utilización</li> </ul>

	<p>Elementos de composición</p> <p>Principios de composición de la forma</p> <p>Proporción y escala</p> <p>manera amorfa donde la forma se va adecuando a la función arquitectónica y la circulación se desarrolla de manera radial debido a que trabaja un espacio centro como eje repartidor de usos dentro de sus funciones. También trabaja una escala monumental debido que es recurrente el uso de equipos de grandes magnitudes.</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>d</p> <p>e elementos envolventes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El ritmo y la repetición se hace presenta en la forma y la estructuración de la edificación.</li> </ul>
Sistema estructural	<p>Convenciones</p> <p>o convencional es</p> <p>Proporción de las estructuras</p> <p>En la estación predomina la utilización de elementos estructurales y estaturas metálicas modulares, también predomina la utilización de elementos nuevos de estructuración tanto en cubierta posteríos como cubierta lateral de la edificación.</p>	<p>3</p> <p>3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predomina la utilización modular de las estructuras de manera variada en diversas formas debido al avanzado quiebre que tiene el objeto arquitectónico.</li> <li>• La escala más utilizada en el proyecto seda por el uso en este caso utiliza escalas monumentales y naturales en las zonas de uso de descanso.</li> </ul>
Relación entorno lugar	<p>Estrategias de posicionamiento</p> <p>Estrategias de emplazamiento</p> <p>Se implanta sobre un nodo urbano mismo que facilita accesos a ambas vías de alivio, donde su morfología del complejo se aprovecha de la mejor manera, además divide en su totalidad las actividades administrativas de las actividades de entrenamiento.</p>	<p>2</p> <p>3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza el contexto inmediato y se aleja de manera proporcional de las vías para facilitar los momentos de circulación y evacuación.</li> </ul>

Nota: Elaboración propia basada en caso Estación De Bomberos Waterford

## Resumen de Análisis de Caso 04

Resumen de análisis de caso N°4 “Centro Nacional De Entrenamiento Del Cuerpo General De Bomberos Del Perú – Punta Hermosa” en concordancia con la documentación se presenta el resumen del análisis del caso y la valoración correspondiente de una estudio realizado por una arquitectura quien plantea una estación de entrenamiento de bomberos para punta hermosa en Lurín Lima Perú misma que aborda temas de formación, entrenamiento y estancia misma que se resuelve en las fichas donde se resolvió los criterios funcionales, formales, estructurales y contextuales de dicho caso, mismo que servirá como antecedente arquitectónico aplicable al diseño del objeto arquitectónico en mención.

**Tabla 28**

*Caso 01- Centro Nacional De Entrenamiento Del Cuerpo General De Bomberos Del Perú – Punta Hermosa*

Caso N°4 “Centro Nacional De Entrenamiento Del Cuerpo General De Bomberos Del Perú – Punta Hermosa”					
Dimensión	Criterios de ponderación	3	2	1	Resultado
		Bueno	Regula	Deficiente	
Función	<p>Accesibilidad Se consideró tomar a bien un estudio realizado donde se puede apreciar que va cumplido las características implantación zonificación cada una de ellas cumplido con la normativa dentro de la geometría en planta</p> <p>Circulación geometría estipula elementos paralelepípedos con una escala monumental debido al aforo uso y función del espacio organizándolo en una gran área de trabajo.</p> <p>Ventilación</p> <p>iluminación</p> <p>Organización en planta</p>	3	2	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prioriza la separación de accesos y diferenciación de usos.</li> <li>• Utiliza formas paralelepípedos para facilitar su construcción</li> <li>• Plantea circulaciones lineales</li> <li>• Orienta los espacios de entrenamiento al interior y deja libre la parte frontal para dejar libre de acceso.</li> </ul>
Forma	<p>Geometría 3D La geometría de la central de entrenamiento plantea un gran bloque en la base y por sobre ella dos elementos que sobresalen donde derivan su zonificación y usos del objeto</p>	3			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prioriza la utilización de elementos regulares no amorfos especialmente paralelepípedos.</li> </ul>

	Elementos de composición Principios de composición de la forma Proporción y escala	arquitectónico, al separar los espacios comunes de los particulares logrando una liviana circulación en sus accesos. El autor del estudio enfoca en utilizar elementos de composición muy bien enfocados en armonizar el objeto arquitectónico con cada elemento. Dentro del estudio nos podemos dar cuenta que la escala predominante es de uso monumental ya que se requiere para el entrenamiento y debido al aforo se constituye de tal manera.	3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los principales elementos positivos son la repetición, el ritmo los elementos adosados por contacto o por tención.</li> <li>La escala es de proporción adecuada y relación entre la altura y el ancho creando espacios adecuados con total grado de confortabilidad.</li> </ul>
Sistema estructural	Convenciones no convencionales Proporción de las estructuras	Utiliza hasta en un 85% sistemas estructurales convencionales y un 15 % de sus estructuras con sistemas no convencionales, compuesta por paneles y parasoles, también maneja una proporción estructural adecuada que facilita la construcción.	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>Predomina la utilización de estructuras convencionales.</li> <li>y también sugiere la utilización de materiales no convencionales</li> </ul>
Relación entorno lugar	Estrategias de posicionamiento Estrategias de emplazamiento	Se emplaza en un área de fácil acceso, también se adapta al parque recreacional donde esta incrustada la edificación, orienta correctamente sus espacios de entrenamiento favorecido su concentración de los futbolistas.	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>Acceso a vías principales</li> <li>Terreno llano</li> <li>y sobre el eje estas oes las estructuras administrativas</li> </ul>

*Nota: Elaboración propia basada en caso Centro Nacional De Entrenamiento Del Cuerpo General De Bomberos Del Perú – Punta Hermosa*

Los análisis de casos nos permiten tener alcances de cómo funcionan estos equipamientos y cuáles son las zonas que presenta este tipo de infraestructura en todos los casos, esto nos ayudará para guiarnos en el diseño de la Estación y centro de formación técnica de bomberos voluntarios en base a las características de las actividades que realizan

el bombero, así mismo se tendrá en cuenta los datos obtenidos más recurrentes en los 4 casos los cuales definirán los lineamientos técnicos. Ver anexo n° 02-08.

### 3.2 Lineamientos de diseño arquitectónico

#### 3.2.1. Lineamientos técnicos

Para elaborar dichos lineamientos tomaremos los ítems del análisis de casos arquitectónicos de la Tabla 3.1.4, de los cuales obtendremos criterios de aplicación técnica para el diseño de un centro de formación técnica en atención inmediata de bomberos voluntarios en base a las características de la actividad bomberil.

Tabla 29  
*Lineamientos técnicos*

<b>Criterio</b>	<b>Lineamiento técnico de aplicación</b>
Análisis de función arquitectónica	Accesos: Los accesos deben estar diferenciados por el uso y deben tener mínimo dos accesos para atender las emergencias.
	Zonificación: Debe contar con zona administrativa, zona de estación y entrenamiento de bomberos, zona pedagógica, zona de residencia, zona complementaria y zona de servicios generales.
	Circulaciones: Lineal y radial
	Ventilación e iluminación. Uso de ventilación cruzada e Iluminación natural combinada (lateral y cenital).
	Principios compositivos de la forma: Jerarquía, sustracción y penetración, ritmo y repetición
Análisis sistema estructural	Proporción y escala: Proporción 1 en 5, escala normal y monumental dependiendo del espacio y de las actividades.
	Sistema estructural no convencional: Sistema estructural metálico o no convencional para grandes luces.
Relación con el entorno o lugar	Proporción de estructuras: 1: 1
	Estrategias de posicionamiento: Cercano a vías principales y compatible con otros equipamientos, topografía mínima.
	Estrategias de emplazamiento: emplazamiento este-oeste, usar vegetación del lugar.

*Nota: Elaboración propia con base a la norma venezolana para el diseño de estaciones de bomberos*

### 3.2.2 Lineamientos teóricos

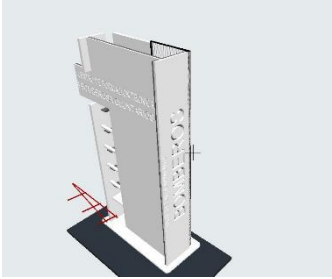
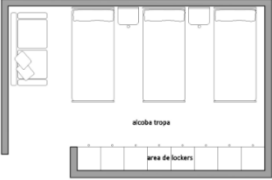
Los lineamientos arquitectónicos teóricos son extraídos de las fichas documentales relacionados con la variable de estudio que a su vez se estará relacionado con las actividades de capacitación y operatividad de bomberos voluntarios Cajamarca 2023.

Tabla 30  
*Lineamientos teóricos*

<b>Lineamientos teóricos</b>		<b>Imagen referencial</b>
Atención inmediata de Emergencias	<p><b>Acceso</b></p> <p>El acceso y salida del cuarto de máquinas se ubica en la parte posterior o en la lateral del patio de maniobras; se evitará la salida directa a un cruce de calles primarias, la distancia de la estación a esta debe ser mínima. El área de maniobras debe ser amplia para que el vehículo, al girar tenga buena visibilidad en cualquier dirección. (Plazola 2001)</p>	
	<p><b>Posicionamiento del OA</b></p> <p>Se debe Elegir analizando la mancha urbana y las vialidades principales para que, a partir de este sitio, los vehículos de los bomberos tuvieran un rápido acceso a todas las zonas de la ciudad mediante con que esta cuenta. Las estaciones de bomberos deben tener acceso directo a la zona de riesgo. La salida de vehículos se debe conectar a una vía principal cerca de un retorno. (Nuño. 2001)</p>	
	<p><b>Proporción y Escala</b></p> <p>La altura del techo debe medirse desde la posición libre por debajo de cualquier elemento estructural, luminarias, equipos y puertas levadizas en posición abierta. La altura mínima para la sala de máquinas debe ser de 4, 20 m para poder estacionar cualquier vehículo. ( Neufert 2006)</p>	

Desplazamiento	<p><b>Circulación vertical</b></p> <p>Es primordial utilizar un tubo de deslizamiento como medio de circulación vertical para comunicarse en la zona de dormitorio y estacionamiento de máquinas. El diámetro no debe ser menor de 0.90 con una separación mínima de 1.50 m de cualquier pared. (Plazola 2001)</p>	
	<p><b>Circulación horizontal</b></p> <p>Cada área de piso debe disponer, por lo menos, de dos salidas. Todo espacio con capacidad mayor de 50 personas o con más de 90 m<sup>2</sup> de área, debe disponer, de por lo menos, de 2 puertas de salida tan separadas como sea posible; estas puertas han de dar acceso a salidas diferentes o a corredores comunes que conduzcan a salidas separadas en direcciones opuestas. (Neufert 2006)</p>	
Instrucción cognitiva	<p><b>Capacitación teórica</b></p> <p>Es necesario contar con aulas de capacitación teórica que deben tener cupo de 30 estudiantes por cada ambiente y deben estar equipadas con todo lo necesario para el correcto aprendizaje del aspirante a bombero.</p>	
	<p><b>Capacitación Práctica</b></p> <p>Se debe plantear la implementación de auditorio, biblioteca, sala de reuniones, y otros espacios similares para complementar la formación pedagógica del bombero</p>	



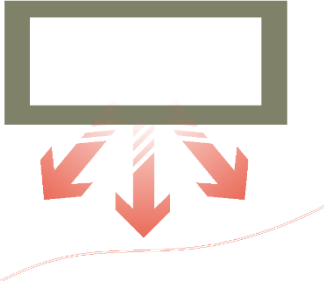
Entrenamiento físico	<p><b>Ejercicio físico</b></p> <p>El centro de formación técnica debe contar con una torre de entrenamiento construida en un área de 100 m<sup>2</sup>, con 6 pisos de altura con escaleras, pasillos y barandales interiores forrados de algún material refractario, ya que es necesario prender fuego para hacer humo en cualquier piso; en sus costados debe contar con ventanales y balcones con cristales refractarios.( Plazola 2001).</p>	
Recuperación y Ocio	<p><b>Descanso</b></p> <p>El área adecuada para dormitorios se tomará como base 8 m<sup>2</sup>por bombero educando. Así mismo, la estación debe contar con un equipo de sonorización interna. El dormitorio debe estar comunicado con el estacionamiento de máquinas para que, en caso de emergencia, el personal aborde rápidamente los vehículos (Plazola 2001).</p>	

*Nota: Elaboración propia con base en análisis de fichas documentales y referentes de investigación*

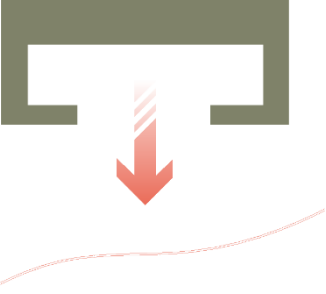
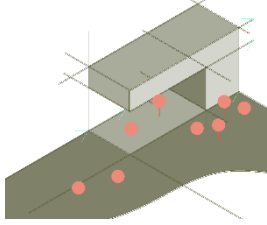
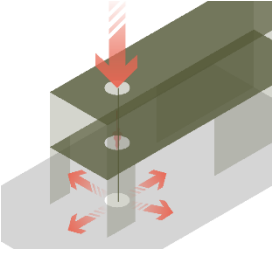
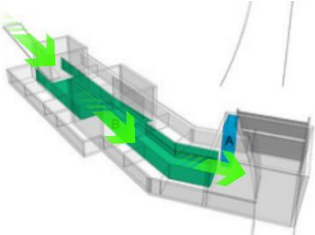
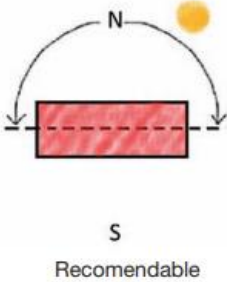
### 3.2.3 Lineamientos finales

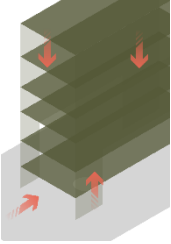
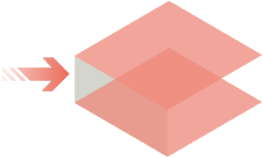
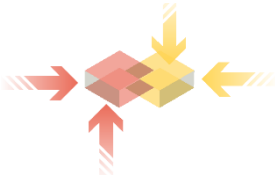
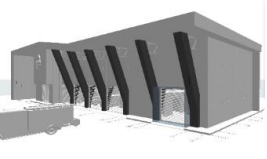
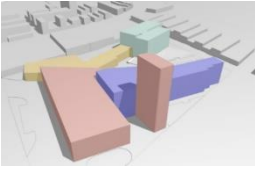
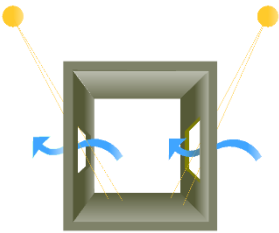
Estos lineamientos se adquieren luego de haber realizado un análisis comparación ente lineamientos técnicos y teóricos, todos estos se aplicarán en el diseño del objeto arquitectónico.

Tabla 31  
*Lineamientos finales*

Indicador	Lineamiento final de aplicación	Imagen descriptiva
Acceso de emergencia	El acceso para la atención de emergencias se realizará a través de un espacio libre y diferenciado para lograr buena visibilidad en cualquier dirección	



<p>Posicionamiento para emergencias</p>	<p>Los espacios destinados a la atención de emergencia estarán posicionados como nexo entre un espacio abierto y libre que conecta a una vía principal a momento de atender las emergencias.</p>	
<p>Proporción y escala</p>	<p>La escala en los espacios de estacionamiento de vehículos para cubrir una emergencia estará determinada por 4.20 m como mínimo de altura generando volumetría que muestra escala monumental.</p>	
<p>Desplazamiento vertical</p>	<p>En la atención inmediata de emergencias por parte del bombero la circulación vertical se dará mediante un tubo deslizamiento, el mismo que conectará de manera inmediata el área de descanso con la zona de estacionamientos de vehículos.</p>	
<p>Desplazamiento horizontal</p>	<p>El desplazamiento del usuario tendrá un recorrido lineal contemplando circuitos direccionales que lleve y distribuya de manera limpia a casa espacios del proyecto.</p>	
<p>Implementación de espacios académicos</p>	<p>En el Objeto arquitectónico se implementará zonas exclusivas para la formación académica del bombero donde el módulo educativo tenga orientación norte – sur logrando así que la iluminación se contemple de manera indirecta mediante utilización de mosaicos en las fachadas laterales.</p>	

Entrenamiento físico	El entrenamiento físico deberá contemplar espacios y elementos dinámicos y persuasivos que motiven al ejercicio físico en el bombero.	
Descanso de bombero	El diseño de este tipo de espacios deberá establecer una relación formal de espacio interior a otro para de esta manera mostrarse como complemento funcional a otro espacio.	
Relajación y Ocio de bombero	Se contempla dentro del área de residencia utilizar espacios conexos que dinamicen la actividad de relajación	
Sistema Estructural	Se planteará pórticos de concreto armado para lograr edificación segura y cubrir grandes luces plasmado mediante vigas, cerchas.	
Forma arquitectónica	Se gestionará volúmenes rectangulares con elementos estructurales limpios y sobrios con grandes luces entre apoyos.	
Iluminación y ventilación	Se empleará vanos dispuestos lateralmente para facilitar la ventilación cruzada e iluminación indirecta de los espacios en las zonas académicas.	

*Nota: Elaboración propia con base en análisis de fichas documentales y referentes de investigación*

### 3.3 Dimensionamiento y envergadura

Para establecer el dimensionamiento y envergadura del proyecto se realizó el diagnóstico poblacional de la provincia de Cajamarca, donde se encontró una población potencial; ya que se comprobó que existe un gran déficit del tipo de equipamiento propuesto.

#### 3.3.1 Cobertura poblacional

Este proyecto se enfocará en brindar ayuda a los pobladores de Cajamarca ante cualquier incidente ya sea natural o antrópico o cualquier emergencia que se presente; ya que la estación de bomberos existente no se da abastecimiento para atender todas las emergencias que ocurren.

En consecuencia, la cobertura poblacional local se encuentra dentro de los parámetros que establece la necesidad de equipamiento para una ciudad mayor tal es el caso de la ciudad planteada para el objeto arquitectónico.

Tabla 32  
*Rango de cobertura poblacional*

<b>Jerarquía</b>	<b>Población</b>	<b>RANGO</b>
Ciudad Mayor	1 341 012	Más de 500 000 habitantes

*Nota: Elaboración propia previo análisis normas SISNE*

#### 3.3.1 Tipología y complejidad edificatoria

El proyecto tiene una tipología de carácter educativo perteneciendo a los servicios urbanos y la complejidad del proyecto se define en función a la magnitud de uso.

Tabla 33  
*Tipología y Complejidad del proyecto*

<b>Tipología</b>	<b>Complejidad</b>	<b>Rango</b>
Central de bomberos	Estación principal	Más de 500 000 habitantes

*Nota: Elaboración propia previo análisis normas SEDESOL*

### 3.3.2 Población insatisfecha o brecha

La población insatisfecha que se definió tras la evaluación de la oferta y demanda será considerada como la población potencial a la cual va enfocado el proyecto arquitectónico. En consecuencia, la brecha determina y proyectada al 2052 es de 747 beneficiarios.

### 3.3.3 Perfil del usuario

De acuerdo con el enfoque las variables de investigación los usuarios principales serán jóvenes interesados en la formación bomberil y bomberos en servicio que tendrán capacitación en cursos y especialización en ámbitos de prevención y antelación a situaciones de riesgo y emergencias. Así, mismo presentamos una estratificación de usuarios de acuerdo con la permanencia y actividades que realizan dentro y fuera del recinto.

Tabla 34  
*Determinación del Usuario*

Usuario interno	Usuario externo
Permanente	Visitantes
Semipermanente	Proveedores

*Nota: Elaboración propia*

A continuación, se presenta el cuadro matriz del usuario predominante mismo que garantizara la optimización de los espacios y funcione de cada usuario servicio.

Tabla 35

*Determinación del Usuario permanente*

Tipo de usuarios	Académicos	Estudiantes	Administrativos	Especialistas
<b>Interno permanente</b>	Docentes	Aspirantes Principiantes Intermedios	Secretaria general Jefe de estación Jefe de servicios	Especialista en salud
<b>Interno semipermanente</b>	Director Sub director Director de instrucción Docentes especialistas	Avanzados Especialistas		Especialista en emergencias Especialista en primeros acuillos Especialista en prevención.

<b>Externo visitante</b>	Familitas	Familiares
<b>Externo proveedor</b>	Implementos	Personal de mantenimiento especial

*Nota: Elaboración propia en base a análisis de fusión de objetos arquitectónicos similares*

### **Características del usuario interno permanente.**

Los usuarios permanentes estarán dentro las de las instalaciones 24/7 durante horario laborales y de oficina, de acuerdo las funciones que cada uno de vaya a hacer dentro del objeto arquitectónico. Según la CGBVP es necesario contar con estos esquemas arquitectónicos con el objetivo de complementar la vocación de muchos aspirantes a hacer bombero, posterior a esto complementar con una carrera técnica, con la finalidad de que toso los postulantes reciban una formación técnica y práctica.

### **Usuarios académicos.**

Personal del CGBVP que estará encargados de impartir la formación académica técnico práctica dentro del recinto con la finalidad de hacer un programa que responda con la necesidad así genere un equilibrio funcional y técnico en todos los aspirantes y personal que está en etapa formativa y especialización.

### **Usuarios estudiantiles.**

Según el artículo 166 de la RR.N.4331-2017 -UNFV, los departamentos académicos los menciona como unidades de apoyo académico los cuales reúne a profesores que cultivan disciplinas, aunque no sean de la misma profesión, dependiendo mucho de la facultad ala que se dediquen teniendo entre si funciones como. Servir, estructurar, formar, fomentar, relacionar, apoyar, informar, entre otras. Los aspirantes podrán ser personas en edades de formación universitaria o personas que quieran asimilarse al CGBVP mismos que están dentro de las instalaciones durante el periodo formativo o durante el espacio de tiempo que tome su especulación como profesional, y estarán agrupados en espacios normativos mínimos para una mejor y optima formación.

### **Usuarios administrativos**

El centro formativo será dirigido por un equipo especial integrado por miembros del CGBVP quien estarán a cargo de la organización y velaran por el buen funcionamiento de la institución y el centro práctico que tendrá el objeto arquitectónico, estos usuarios están de manera permanente en las instalaciones. Además, según la CGBVP en su artículo

compendio de normas ala respuesta inmediata a incidentes y emergencias, en su artículo N° 7 establece el rango jerárquico de los administrativos dentro de la institución como a continuación lo detallamos.

- a) Oficial general
  - 1. Brigadier general
  - 2. Brigadier mayor
- b) Oficial superior
  - 1. Brigadier
  - 2. Teniente brigadier
- c) Oficiales
  - 1. Capitán
  - 2. Teniente
  - 3. Subteniente
- d) Personal subalterno
  - 1. Seccionarlo
  - 2. Aspirante

### **Usuarios de servicio**

Personal encargado de cubrir los aspectos de servicio dentro de todo el complejo con actividades complementarias donde llevaran a cabo labores en tiempo semi permanente de acuerdo a cada una de las áreas que lo requieran. Según la ANB (academia de bomberos de Chile) este grupo debería de tener entre sus funcionarios a personal de desarrollo académico, desarrollo de gestión y logística y de desarrollo técnico. Con esto, la funcionalidad de sus áreas estaría cubiertas.

### **Características de las actividades que desarrollan los usuarios.**

Las actividades que desarrollaran los usuarios dentro del complejo arquitectónico se detallan a continuación bajo dos parámetros de control para actividades del usuario permanente y del usuario semipermanente.

Tabla 36  
*Caracterización de las actividades del usuario interno*

I.	Clases	1
II.	Entramiento práctico	2
III.	Entrenamiento mecánico	3
IV.	Actividades libres	4
V.	Descanso	5

*Nota: Elaboración propia en base a análisis de casos*

Tabla 37  
*Caracterización del usuario externo*

<b>Tipos de usuarios</b>	<b>Académicos</b>	<b>Estud iantes</b>	<b>Administr ativos</b>	<b>Especi alistas</b>	<b>Servicios</b>
Externo Visitantes	Especialistas	Familiares amigos	Comandanci a general	Médicos Mecánicos Soporte técnico	Personal de servicio
Externo proveedores					Alimentos Implementos

Nota: *Elaboración propia en base a análisis de casos*

### **Visitantes.**

Personas directamente relacionadas a los aspirantes o seccionarías como familiares directos, padres amigos. Por otro lado, también considera agentes o personal de escuelas, colegios o civiles que quieren visitar las instalaciones previa coordinación y guía acompañada por personal del complejo arquitectónico.

### **Proveedores.**

Personas directamente relacionadas a los agentes administrativos y de logística, encargados de suministrar servicios básicos de alimentos, medicamentos, deportivos, etc.

### **3.3.4 Cálculo de aforo normativo**

Para la elaboración del cálculo del aforo normativo se ha tenido en cuenta cada una de las zonas y su determinación de uso dentro del objeto arquitectónico el cual se ha ceñido al reglamento nacional de edificaciones y las normas de aforos y factor mínimo funcional por cada uno de los ambientes. Recopilando así para el diseño del centro DE FORMACION BOMBERIL conforme a las siguientes zonas y sus diversas normas que garanticen espacios mínimos funcionales.

Para mejor optimización de los ambientes se ha tenido a bien dividir la utilidad de los espacios y los grupos de participación, a continuación, en la tabla N° 3.3.5.1 se detalla la utilidad y el aforo máximo por zona.

Tabla 38  
Cálculo de aforo normativo

Cálculo de aforo normativo						
Grupos	Zona	Aforo	M2/p	Área parcial	Normativa	
Estación de bomberos	Zona administrativa	42	9.5m2/P	408.5 m2	Oficinas 9.50m2/ persona (art.7, Norma A-100 RNE 2020)	
	Zona de residencia	153	5 m2/p + variable por sub zona	765 m2	Hospedaje y residencias (norma A030 art. 17 RNE)	
	Zona de estacionamiento de bomberos	113	16m2/p	1808 m2	Estacionamientos (norma A010-A020 del RNE)	
Centro de formación técnica	Zona pedagógica	181	2.25 m2/p +variable por sub zona	445 m2	Educación. 1.5 m2/persona (art. 9. Norma A 040 RNE.)	
	Zona de residencia académica	180	5 m2/p + variable por sub zona	900 m2	Hospedaje y residencias (norma A030 art. 17 RNE)	
	Zona de ocio	284	9m2/p	2556 m2	Recreación y deporte (Norma A100 art .7. aforo RNE) Norma OMS 9m2/persona	
Áreas complementarias	Zona de servicios generales	160	10 M2/P	1600m2	Norma A. 090 art. 11 servicios comunales RNE	
	Zona de servicios complementarios	233	4m/p	932 m2	Educación (norma A040 art. 9 RNE)	
	Zona de entrenamiento	57	...	...	...	
		1403	..	9414.50 m2		

Nota: Elaboración propia en base a RNE



### 3.4 Programación arquitectónica

#### 3.4.1. Programación arquitectónica

El programa arquitectónico está enfocado en establecer los requerimientos necesarios en cuanto a aforo, cantidad de área total que deberá de tener la “Estación y centro de formación técnica en atención inmediata de bomberos voluntarios, la información ha sido recopilada de acuerdo con normativa vigente en cuanto al tema de estudio, como también mediante casos de estudio y otros relevantes. Este equipamiento está dividido en tres zonas principales, cada una de las cuales esta subdividida en subzonas específicas. A continuación, detallamos las principales características del programa arquitectónico.

**Aforo:** se ha determinado el número máximo de personas que se alojaran en cada una de las zonas y subzonas de la estación y centro de formación técnica, por cada metro cuadrado se ha calculado la cantidad de espacios disponibles por persona en cada uno de los espacios de acuerdo con las especificaciones de la normativa vigente. En definitiva, el programa arquitectónico es una herramienta crucial para garantizar un servicio de espacios óptimos, completos y eficientes.

Tabla 40  
*Programación arquitectónica*

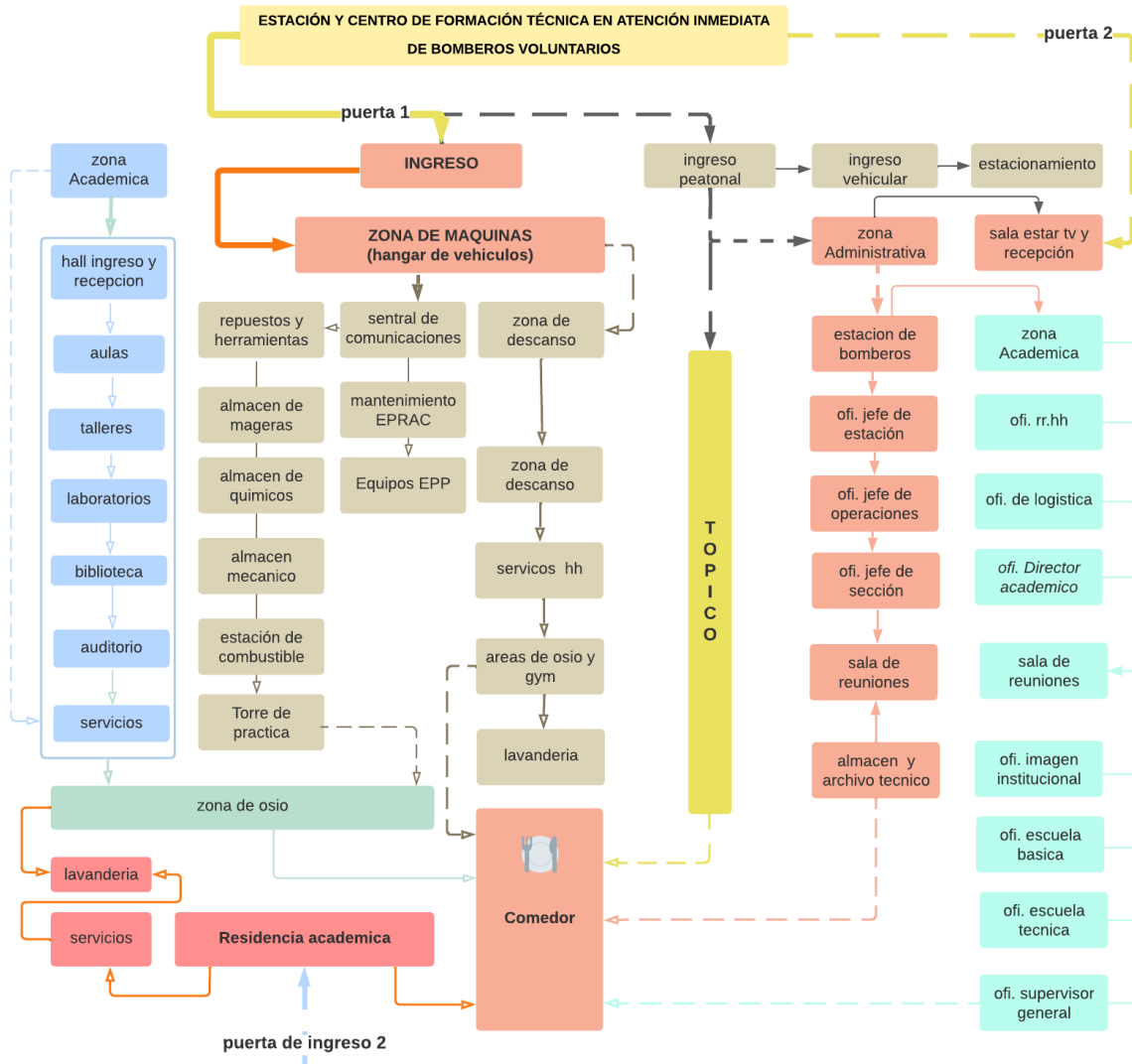
PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA "CENTRO DE FORMACIÓN TÉCNICA Y ESTACIÓN DE BOMBEROS "						
Zona	Su b	CD	Ambiente	Can	Área	Sub/tal
estación bomberil	zona administrativa alta dirección	za.a-01	secretaría	1	1.10	350.00
		za.a-02	sala de reuniones	1	3.11	
		za.a-03	oficina de capacitaciones y educación	1	9.50	
		za.a-04	oficina de jefe de estación	1	9.50	
		za.a-05	oficina de jefe de sección	1	9.50	
		za.a-06	oficina de jefe de operaciones	1	9.50	
		za.a-07	oficina de mando	1	9.50	
		za.a-08	sala de radio y comunicación	1	9.50	
		za.a-10	almacén de limpieza	1	2.25	
		za.a-11	s.s.h.h.	1	1.25	
		zona de estación de estación de bomberos	estación de bomberos	zeb.b-01	estacionamiento de vehículos de bomberos	
zeb.b-03	entrada pública			1	6.05	
zeb.b-04	entrada de emergencia			1	45.00	
zeb.b-05	trajes contra incendio			1	18.20	
zeb.b-06	limpieza de ropa contra incendio			1	18.20	

	zeb.b-07	aparato de limpieza	1	18.20				
	zeb.b-08	limpieza de mangueras	1	15.00				
	zeb.b-11	mantenimiento de vehículos	1	6.00				
	zeb.b-12	planta técnica	1	38.00				
	zeb.b-13	patio de bomberos	1	30.00				
	zeb.b-16	hall de ingreso	1	9.50				
	zeb.b-17	estar de bomberos	1	17.50				
	zeb.b-18	sala de reuniones	1	11.45				
	zeb.b-19	terraza	1	11.45				
	zeb.b-20	servicios	1	4.75				
	zeb.b-21	lavandería	1	8.00				
	zeb.b-22	taller de mantenimiento de vehículos	1	105.00				
	zeb.b-23	patio de lavado de vehículos	1	24.80				
	zeb.b-24	bodega para mangueras y herramientas	1	24.80				
	zeb.b-25	bodega para equipo contra incendios	1	24.80				
	zeb.b-26	cuarto de bombas	1	48.00				
	zeb.b-27	almacén de equipos de protección y/o uniformes	1	9.00				
	zeb.b-28	almacén de vivieres	1	10.00				
	zeb.b-29	lavandería	1	6.00				
	zeb.b-30	patio de secado de ropa	1	25.20				
	zeb.b-31	ss,hh	1	20.70				
guardia, recuperación y descanso	zeb.b-32	vestidor de prendas de protección especial	1	20.70				
	zeb.b-34	vestidor de prendas de protección contra incendio para hombres	1	28.50				
	zeb.b-35	dormitorio femenino	1	9.00				
	zeb.b-36	dormitorio masculino	1	10.80				
	zeb.b-37	guardarropa hombres	1	18.50				
	zeb.b-38	guardarropa mujeres	1	24.90				
	zeb.b-39	sala de entretenimiento	1	57.40				
	zeb.b-40	lavandería	1	24.90				
	centro de formación técnica	formación técnica	zona pedagógica	zfa.c-01	oficina de recursos humanos	1	9.5	3253.00
				zfa.c-02	oficina de logística	1	9.5	
zfa.c-03				oficina de director académico	1	9.5		
zfa.c-04				oficina de imagen institucional	1	9.5		
zfa.c-05				oficina de escuela básica	1	9.5		
zfa.c-06				oficina de escuela técnica	1	9.5		
zfa.c-07				oficina de superior	1	9.5		
zfa.c-08				sala de reuniones	1	1.5		
zfa.c-09				sala de docentes	1	1.5		
zfa.c-10				almacén	1	40		
zfa.c-11				aulas	9	45		
zfa.c-12				laboratorio	1	2		
zfa.c-14				servicios higiénicos	1	1.72		
resi				zfa.c-15	dormitorios	1	3.8	

	zfa.c-16	duchas	1	1.88		
	zfa.c-17	vestidores	1	3		
	zfa.c-18	lavandería	1	2.95		
	zfa.c-19	servicios higiénicos	1	1.72		
espacios complementarios	servicios	zsc.d-01	cancha multiusos	1	1.5	2263.00
		zsc.d-02	patio exterior	1	1.72	
		zsc.d-03	juegos pasivos para centro de control	1	2.3	
		zsc.d-04	auditorio	1	1	
		zsc.d-05	biblioteca	1	10	
		zsc.d-06	gimnasio	1	4	
		zsc.d-07	cafetería	1	9.3	
		zsc.d-08	tópico	1	1.5	
	zona de entrenamiento	zsc.d-09	oficina del personal de entrenamiento	1	9.5	344.00
		zsc.d-10	torre didáctica /5por turno + área libre	1	3	
		zsc.d-12	simulador de rescate vehicular	1	12.5	
		zsc.d-13	simulador de uso de escaleras	1	12.5	
		<b>subtotal</b>				
<b>circulaciones y muros</b>					2396.7	
<b>total, área techada</b>					10385.7	
<b>área libre</b>					6069.42	
					16455.1	
<b>área total del terreno</b>					2	

*Nota: Elaboración propia en base a RNE*

### Diagrama de flujos



### 3.5 Determinación del terreno


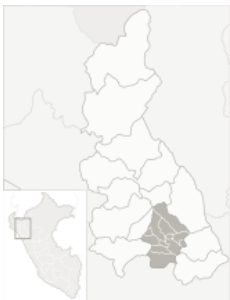

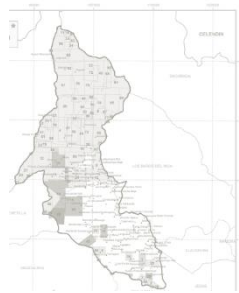
La región Cajamarca esta entre las 10 más poblada del país, también en los últimos años es la región que registra varios siniestros como deslizamientos, inundaciones e incendios forestales situaciones que los mismos pobladores y con herramientas manuales intentan sofocar sin ser del todo efectivos. Además, conscientes del crecimiento poblacional y de las necesidades infraestructurales no solucionadas en ámbitos como la atención de emergencias. En la región Cajamarca se plantea determinar un terreno que cumpla con condiciones para establecer una infraestructura adecuada bajo parámetros urbanos y criterios normativos, ambientales. Que pueda formar técnicamente a profesionales que se ocupen de mitigar carencias ya mencionadas líneas arriba. Además, la selección se llevará a cabo entre 3 terrenos a los cuales se les aplicará criterios técnicos mediante una matriz de ponderación.

### 3.5.1 Metodología para determinar el terreno

Para la determinación del terreno se tendrá en cuenta analizar ítems puntuales a si mismo variables de climatología, vulnerabilidad y usos de suelos, estos permitirán mostrar la variedad de terrenos a los cuales se le aplicará una matriz de ponderación para validar el que tenga las mejores características sobre el que podamos trabajar el anteproyecto arquitectónico de la “Estación y centro de formación técnica en atención inmediata de bomberos voluntarios en base a criterios normativos de diseño arquitectónico”.

**Tabla 41**

*Matriz de área de estudio*

<b>Perú</b>	<b>Cajamarca</b>	<b>Cajamarca</b>	<b>Cajamarca</b>
			
País	Región	Provincia	Distrito
Población. 32.19 millones de habitante	Población. 1 341 012 habitantes	Población. 348 433 habitantes	Población. 218741 habitantes

*Nota: Elaboración propia en base a análisis de sitio*

### 3.5.2 Criterios técnicos de elección del terreno

El criterio técnico para la correcta selección del terreno establece parámetros técnicos y teóricos donde evalúa las mejores bondades, normativas y condiciones del contexto inmediato al objeto arquitectónico que se pretende plantear en la zona siguiendo parámetros normativos, INBP, SEDESOL Y MINEDU.

**Tabla 42**

*Criterios normativos*

Criterios Para La Selección De Terreno En Base del INBP (Perú) y Comunidades autónomas, intervención, Prevención, previsión, planificación planes de emergencia, CECOPAL; CECOPI, UME (Venezuela)	
<b>Ítems</b>	<b>Normativa</b>
Area del lote	A partir de 3600 m <sup>2</sup> de área construída

Tipo de suelo	Nsr-10 Z4 rango de capacidad mínima de 1.0 Toneladas/m <sup>2</sup>
Accesibilidad	Acceso directo a vías primarias o vías principales
Plan de manejo ambiental	establecer de manera detallada, las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo del proyecto.
Compatibilidad	Elementos de defensa civil elementos de salud
Servicios públicos	Agua, desagüe, luz, telefonía y servicios de limpieza pública.
Topografía	De preferencia terreno llano con un máximo de 5% de pendientes

*Nota: Elaboración propia en base a normativa del INBP (Perú)*

Tabla 43

*Criterios para La selección de terreno en base a normativa SEDESOL*

<b>Uso de suelos</b>	No urbano, no agrícola, no pecuario
<b>Accesibilidad</b>	Calle o av. principal, Av. Vía de evitamiento, av. secundaria
<b>Servicios</b>	Agua, desagüe, alumbrado público, pavimento, recolección de basura

*Nota: Elaboración propia en base a normativa SEDESOL*

Tabla 44

*Criterios Para La Selección De Terreno En Base A Normativa MINEDU*

<b>Topografía</b>	De preferencia terrenos llanos
<b>Vulnerabilidad</b>	Baja o nula vulnerabilidad a peligros trópicos y antrópicos

*Nota: Elaboración propia en base a normativa MINEDU*

Tabla 45

*Criterios Para Generales Para La Selección De Terreno*

<b>Morfología del lote</b>	De preferencia regular
<b>Area mínima</b>	1.5 has a mas
<b>Topografía</b>	De preferencia llano con pendiente no mayor a 10%

*Nota: Elaboración propia en base a normas MINEDU Y SEDESO*

### 3.5.3 Diseño de matriz de elección de terreno

*Matriz de elección de terreno*

Matriz de elección de terreno					
Ítems	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3	Escala de Evaluación	
Plano	Se presenta plano referente al terreno elegido bajo los parámetros de la matriz de elección de terreno.			SI	NO

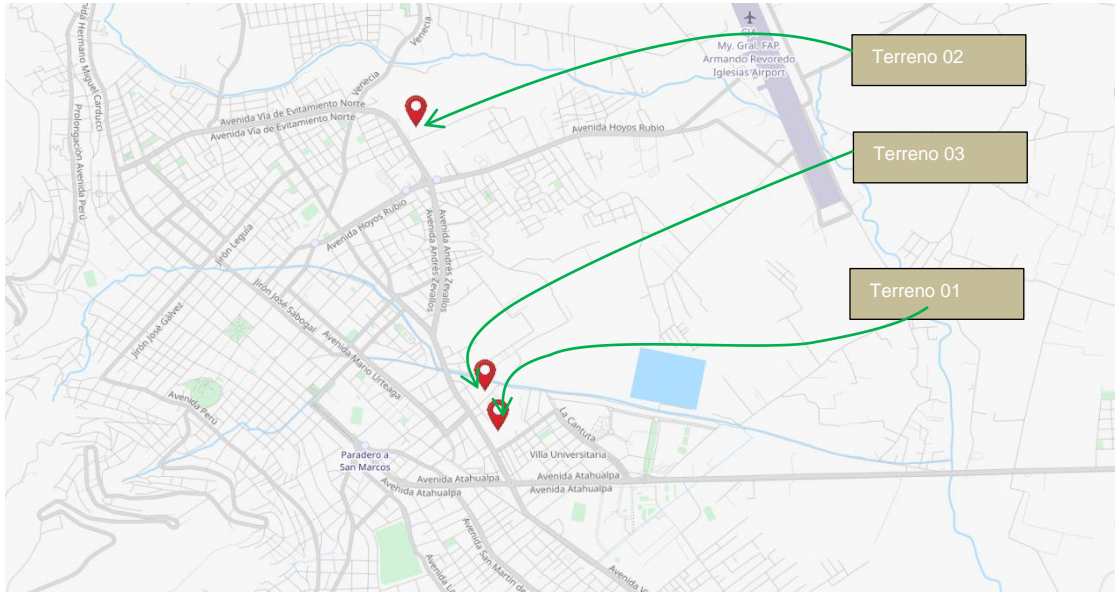
Zona	Se evaluará que el predio escogido este sobre zona periurbana, agrícola o de pastizales.	SI	NO
Accesibilidad	Se evaluará el estado de las vías y que cuente con dos vías como mínimo además que se encuentre en esquina.	SI	NO
Tipo de suelo	Valor del suelo sea mayor o igual a 10.5T/m <sup>2</sup>	SI	NO
Compatibilidad	Se priorizará que el lote este tenga una conexión con espacios de defesa civil, hospitales, helipuertos, reservorios.	SI	NO
Servicios	El terreno elegido deberá de contemplar acceso a servicios de agua desagüe alumbrado público, servicios de pavimentos y recolección de residuos sólidos.	SI	NO
Topografía	El terreno de preferencia deberá ser plano o llano con pendientes de entre 5% a 10%	SI	NO
Vegetación	El terreno deberá prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo del proyecto.	SI	NO
Vulnerabilidad	El terreno deberá de estar fuera de cualquier peligro tóxico y antrópico.	SI	NO
Morfología	De preferencia le terreno deberá presentar una morfología regular	SI	NO
Area mínima	El lote deberá de contar con un área mínima entre 1. Y 1.5 has.	SI	NO
Total	El terreno que luego de la evaluación resulte con mayor puntaje será el elegido.	SI	NO

*Nota: Elaboración propia*

#### **3.5.4 Presentación de terrenos**

La matriz de elección de terreno tendrá en cuenta parámetros normativos técnicos descritos en la tabla N° 3.5.3.1 y para la correcta validación del terreno se tendrá en cuenta la valoración en base a una escalada de evaluación que permitirá medir cuál de los terrenos propuestos es el más apropiado para la implantación del centro de formación técnica de bomberos, los terrenos a seleccionar están en la zona urbana del distrito capital de Cajamarca.

Figura. Ubicación de terrenos.



Fuente. Elaboración propia en base a mapas de open streetmap.

Tabla 46

Escalas de evaluación

Escala de evaluación cualitativa	
SI cumple	el factor presentado cumple con lo mínimo
No cumple	el factor presentado está en proceso y no cumple

Nota: Elaboración propia en base a normas MINEDU Y SEDESOL



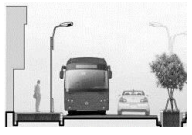
A continuación, presentamos los criterios de evaluación que se tendrá en cuenta en la matriz y su posterior evaluación para determinar el terreno con las mejores bondades para ser elegido para la construcción del diseño de la Estación y centro de formación técnica en atención inmediata de bomberos voluntarios en base a criterios normativos de diseño, para Cajamarca.

Tabla 48

Presentación y elección de terrenos

Ítems	Presentación de terrenos			Escala de Evaluación		
	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3
Plano						



Ubicación	Terreno ubicado al costado de la Vía de evitamiento Sur cuadra 3, a espaldas del centro comercial –“MAESTRO”	Terreno entre las intersecciones de vía de evitamiento Norte y Jirón teresa de Journet, al frente del colegio de Ciencia y tecnología “PRE UCT”	Terreno ubicado paralelo a la vía de evitamiento Sur cuadra 3 intersección con Prolongación San Luis, a la margen izquierda del Rio San Lucas			
perímetro	724.94 Metros	525 . 78 ml SUR	458.16 Metros	..		
Área	29 049 .42 m2	16 455 . 12 m2	11 395 .16 m2	SI	SI	SI
Zona	Zona urbana	Zona urbana	Zona urbana	SI	SI	SI
Accesibilidad	2 vías secundarias, Jr Manuel Ibáñez Rosazza y Jr Santa María. Las vías se encuentran en regular estado de conservación, las cuales no delimitan que le terreno se encuentre en esquina.	1 vía de acceso principal (Sta. Teresa de Journet) en buen estado de conservación.	Dos vías de acceso secundarias ( Jr Santa María y Prolongación San Luis ) y un camino vecinal las que se encuentran regular estado de conservación.	SI	SI	SI
Transporte				NO	SI	NO
Compatibilidad	El terreno es nodo de conexión con el distrito de baños del inca y con los principales equipamiento de la ciudad (centros comerciales, universidad	El terreno compatibiliza con la via de evitamiento sur que conecta puntos importantes en toda la ciudad (centros comerciales, grifos, universidades además con el	El terreno presenta conexión con espacios públicos y vía de evitamiento sur que consecuentemente toda la ciudad de Cajamarca	SI	SI	SI

	s, grifos, etc )	centro histórico de la ciudad.				
Servicios	El terreno se encuentra habilitado con servicios básicos de Agua, desagüe y alumbrado público.	El terreno se encuentra habilitado con servicios básicos de Agua, desagüe y alumbrado público.	El terreno se encuentra habilitado con servicios básicos de Agua, desagüe y alumbrado público.	SI	SI	SI
Topografía	El terreno presenta una topografía de 10.2 %	El terreno presenta una topografía de 3.2 %	El terreno presenta una topografía de 9.7 %	NO	NO	SI
Vulnerabilidad	El terreno se encuentra en una zona de industria liviana fuera de peligros e inundaciones	El terreno se encuentra en una zona de industria liviana fuera de peligros e inundaciones	El terreno se encuentra en una zona de industria liviana fuera de peligros e inundaciones	SI	SI	SI
Morfología	EL terreno presenta una geometría irregular	EL terreno presenta una geometría regular y compacta	EL terreno presenta una geometría notoriamente irregular	NO	SI	NO
Área Mínima	El terreno consta de 29 049 .42 m2	El terreno consta de 27 490.56 m2	El terreno consta de 11 395 .16 m2	NO	NO	SI

*Nota: elaboración propia en base a análisis de terrenos*

Luego de haber analizado los 3 terrenos en el distrito de Cajamarca y bajo los parámetros normativos se obtuvo que el terreno numero 3 cumple con todas las condiciones cualitativas mínimas para el presente proyecto.

### 3.5.5 Matriz final de elección de terreno

Finalmente se presenta la matriz de ponderación de terrenos donde se evalúa las características puntuales por ítems más desarrollados de manera micro.

**Tabla 49**

Tabla matriz de ponderación y elección de terreno

		<b>Matriz ponderación de terrenos</b>					
Criterio	Subcriterios indicadores			Puntaje terreno 1	Puntaje terreno 2	Puntaje terreno 3	
Características exógenas 60/100	Zonificación	Uso de Suelo	Zona Urbana	8	8	8	8
			Zona de Expansión Urbana	7			
		Tipo de Zonificación	Zona de Recreación Publica	5			
			Otros Usos Comercio Zonal	4	4	4	4
			Comercio Zonal	1			
		Servicios Básicos del Lugar	Agua/desagüe	5	5	5	5
	Electricidad		3	3	3	3	
	Viabilidad	Accesibilidad	Vía principal	6		6	
			Vía secundaria	5	5		
			Vía vecinal	4			4
Consideraciones de transporte		Transporte Zonal	3	3	3	3	
		Transporte Local	2				
Características endógenas 40/100	Impacto urbano	Distancia a otras estaciones de bomberos	Cercanía inmediata	5			
			Cercanía media	2	2	2	2
	Morfología	Forma Regular	Regular	1		1	
			Irregular	0	1	0	1
		Número de Frentes	4 frentes	3			
			3/2 Frentes	2		2	2
	Influencias ambientales	Soleamiento y condiciones climáticas	Templado	5	5	5	5
			Cálido	2			
			Frío	1			
		Topografía	Llano	9		9	
Ligera pendiente			1	1		1	

Mínima inversión	Tenencia del Terreno	Propiedad del estado	3			
		Propiedad privada	2	2	2	2
Total			100	32	59	37

*Nota: Elaboración propia basada en parámetros de elección de terreno*

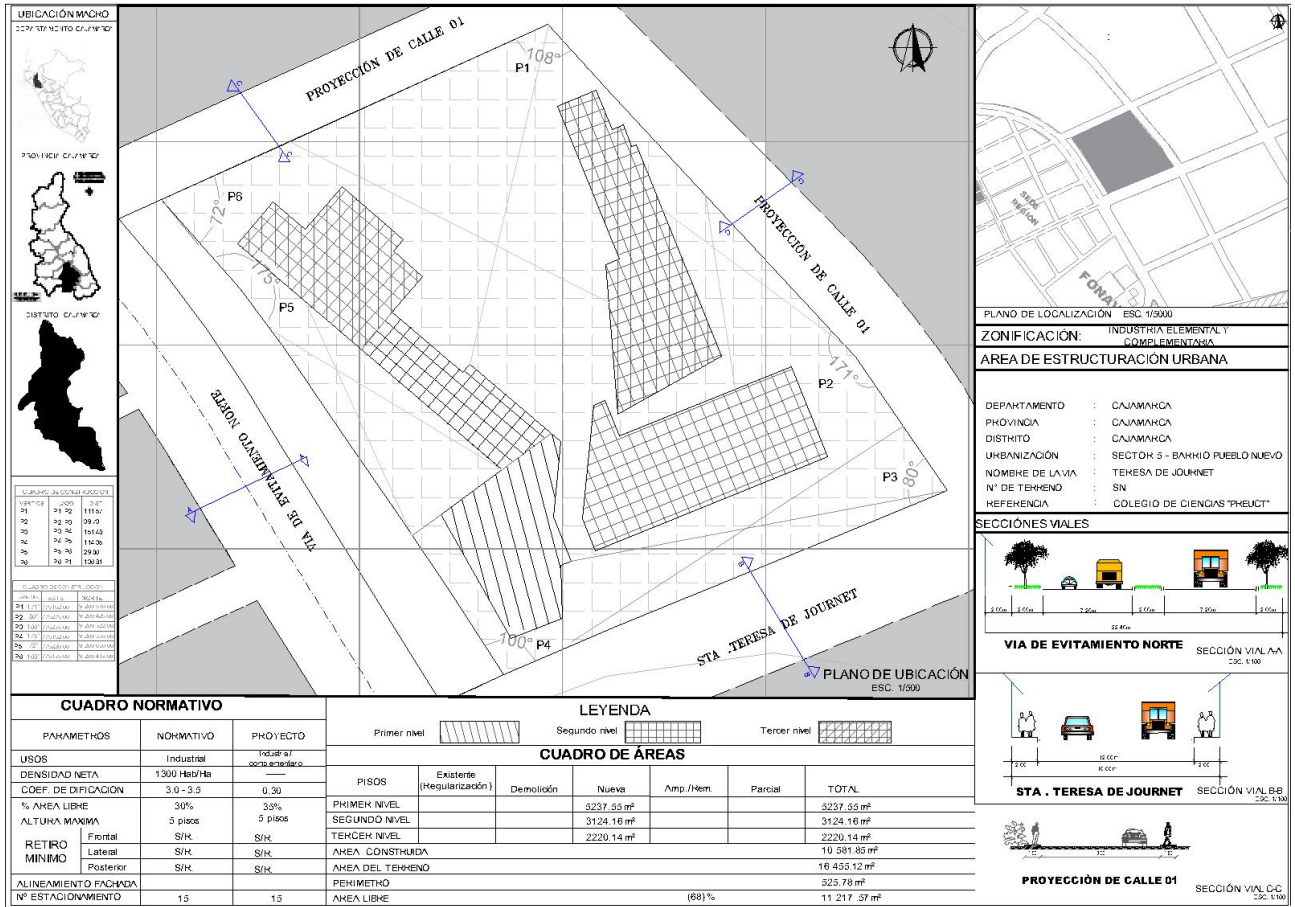
Al haber evaluado a través de la matriz de ponderación se obtuvo el terreno 3 como seleccionado ya que cumple con más del 60 % de los ítems y se adapta para la formulación del proyecto.

### 3.5.6 Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado

Luego de la evolución mediante la matriz de ponderación de terrenos se seleccionó al número 2 el terreno seleccionado cuenta con más del 60% de aprobación de criterios técnicos y es el elegido para plantear el proyecto. El terreno está ubicado en la parte Este de la ciudad al margen derecho de la vía de evitamiento Norte mismo vía que conecta la ciudad con vías hacia la costa y al distrito de baños del inca. Ver anexo U-01. Localización y ubicación del terreno.

- Por el norte con la Molina
- Por el sur colinda con el colegio de ciencias “PREUCT”
- Por el oeste con la vía de evitamiento norte.
- Por el este con propiedad de privados.

Figura 6 Formato de ubicación y localización

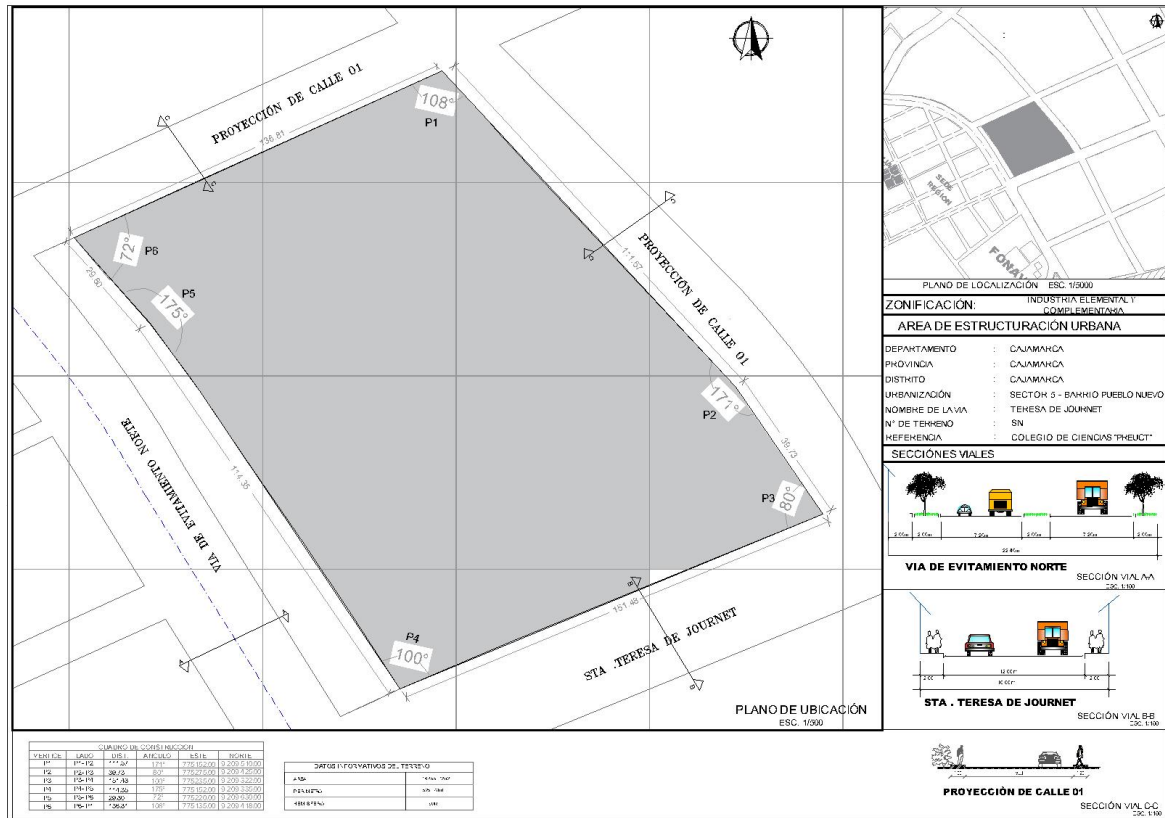


Nota. Elaboración propia a base de planos de [openstreetmap.org](http://openstreetmap.org)

### 3.5.7 Plano perimétrico de terreno seleccionado

Posterior a la elección de terreno se procede a la anotación de las medidas y colindantes mismos que a continuación lo detallaremos, el terreno está a 45.60 metros lineales de la Av. Vía de evitamiento norte lado este. Ingresando ala izquierda con dirección norte y entre los puntos A-B una longitud de 73.12 m, entre los puntos B-C una dimensión de 41.90 m y entre los puntos C-D una distancia de 33.60 haciendo una longitud de tramo de 148.85 metros lineales todo el tramo colindante con propiedades privadas, bajando en dirección este en línea recta entre los puntos D-E una distancia de 102.85 m y colindante a una vía proyectada (jr. la justicia) del punto E-F con dirección sur una dimensión de 97.20m del punto F-G una dimensión de 40.70 m y del punto G-H una distando 18.50m haciendo una distancia total de tramo de 156.40 m todo colindante con la vía colectora proyectada en la zona, del punto del punto H-A en línea recta con dirección oeste una distancia de 116.5 m colindante con la jr. Santa Teresa de Jornet. Ver anexo P-01. Plano perimétrico de terreno.

Figura 7 Perímetro del terreno

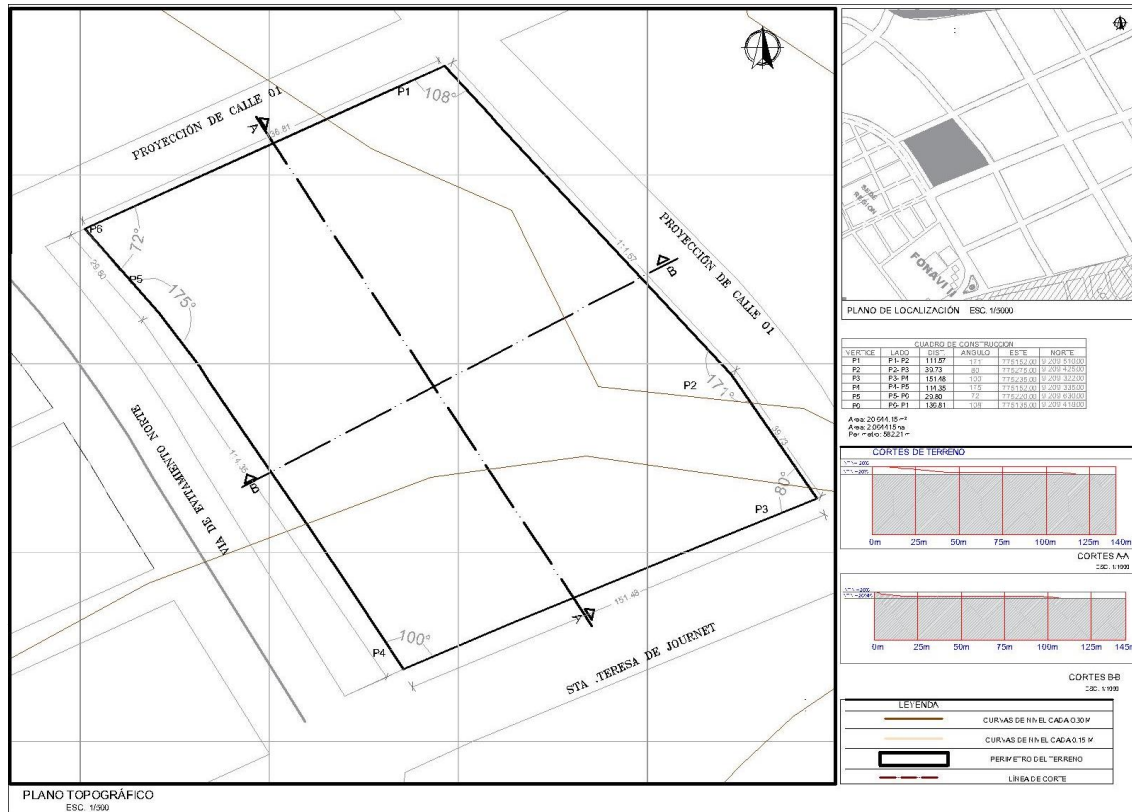


### 3.5.8 Plano topográfica de terreno seleccionado

El terreno está habilitado como área de otros usos según el (PDU Cajamarca 2016-2026) en la zona existe una extensa área de terreno casi llano con un porcentaje de entre 2.5 y 3 % de inclinación, ofreciéndonos ventajas en cuanto a drenaje natural. Ver anexo P-01. *Plano topográfico de terreno.*

### 3.4.8 Plano topográfico de terreno seleccionado

Figura 8 Topografía del terreno



## CAPITULO 4 PROYECTO DE APLICACIÓN

### 4.1 Idea rectora

Para la determinación de la idea rectora se analizó el objeto arquitectónico y la relación con la estación y centro de formación técnica en atención inmediata de bomberos voluntarios, buscando expresar una visión estética, funcional y simbólica del espacio por construir donde se priorice el contexto para lograr sincronizar la fusión entre lo simbólico y funcional al momento de ejecutar el modelo arquitectónico.

Tabla 50

*Lluvia de ideas para obtención del enunciado conceptual*

<b>Proyecto</b>	<b>Usuario</b>	<b>Entorno</b>
Estación y centro de formación técnica en atención inmediata de bomberos voluntarios.	Población de entre 15 y 55 años.	Cajamarca
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alberga aspirantes y bomberos</li> <li>• Forma y educa aspirantes</li> <li>• Capacita a bomberos</li> <li>• Prácticas y entrenamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Joven que tenga la vocación de servir.</li> <li>• Antropometría de acuerdo con norma por ambiente y uso.</li> <li>• Rigidez, estabilidad y responsabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación y conexión directa con sus vías aledañas</li> <li>• Conexión directa con el terreno a través de cortes y rellenos</li> <li>• Espacios de integración</li> </ul>
<b><i>Desarrollo – transformación</i></b>	<b><i>Estabilidad- rigidez</i></b>	<b><i>Conexión- flexibilidad espacial</i></b>

*Nota: elaboración propia en base a análisis de necesidades del objeto arquitectónico*

### **Enunciado conceptual**

“La estación y centro de formación técnica en atención inmediata de bomberos voluntarios establecerá la creación de un espacio integral que transformará la capacitación, el desarrollo de habilidades, destrezas, y la participación comunitaria, con el fin de mejorar la capacidad de respuesta ante situaciones de emergencia y fortalecer el compromiso social en toda la región Cajamarca”.

### **Geometría abstracta**

Identificar y transformar cada uno de los códigos en una geometría abstracta que formara parte de la imagen objetivo del proyecto.



**Tabla 51**

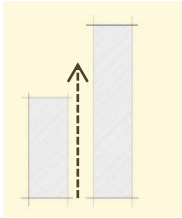
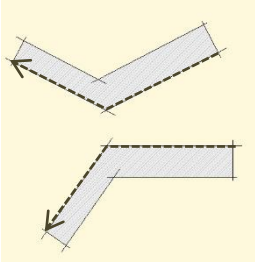
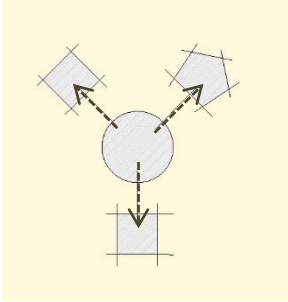
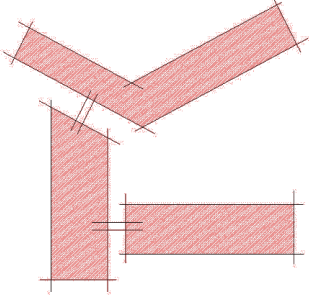
*Codificación del enunciado arquitectónico en geometría abstracta*

Codificación de enunciados cualitativo		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo</li> <li>• Transformación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acoger</li> <li>• Rigidez</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexión</li> <li>• Flexibilidad espacial</li> </ul>

Nota: *Elaboración propia*

**Tabla 52**

*Codificación del enunciado arquitectónico en geometría abstracta*

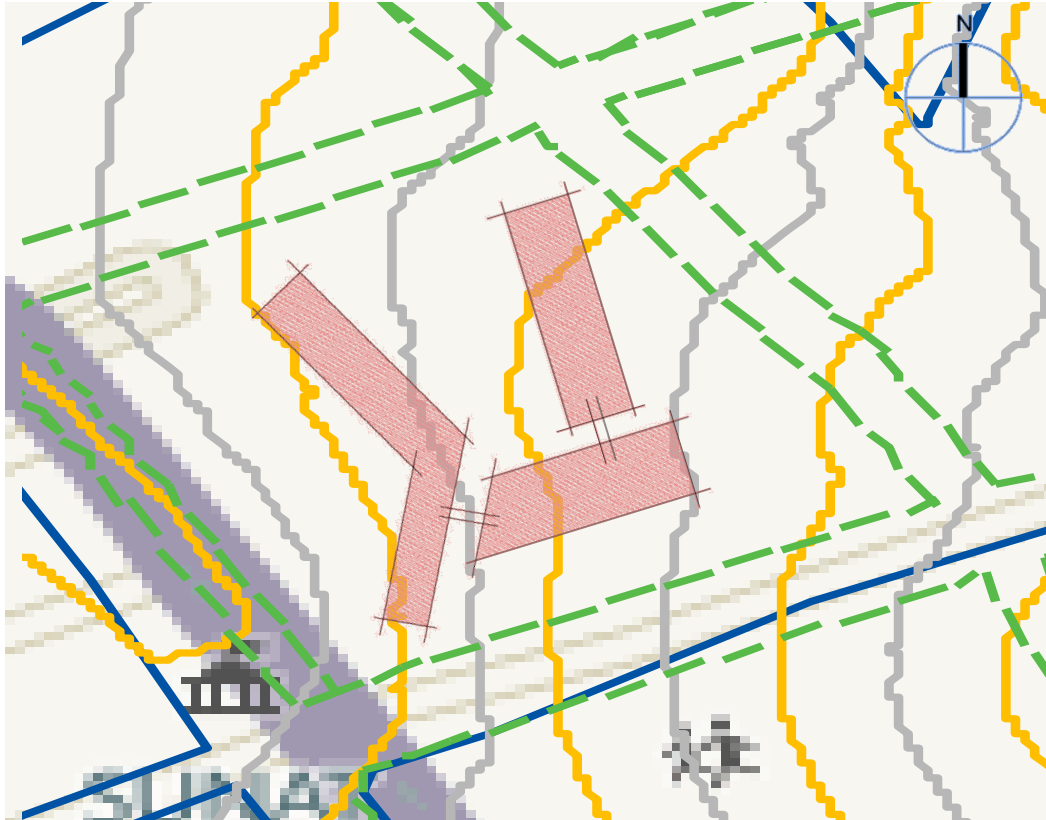
Codificación de en geometría abstracta		
Variable	Código	Relación
<i>Desarrollo transformación.</i>		Simbolosa el crecimiento cognitivo del aspirante desde su ingreso hasta lograr ser una bombero .
<i>Acoger rigidez</i>		Representado por elementos que abrazan y generan un espacio de crecimiento integro.
<i>Conexión flexibilidad espacial</i>		Relacion en base a depreciones y plataformas de acuerdo al sitio permitiendo una coneccion directa con el usuario.
<i>Geometría conceptual</i>		A través de la unión de códigos se logra obtener la transformación de las formas , mediante elementos rígidos logrando conexión espacial con cada uno de los volúmenes del proyecto arquitectónico.

*Nota: elaboración propia en base a principios arquitectónica*

### **Implantación de idea rectora**

La implantación de la idea rectora permite visualizar la orientación y como se implantará sobre el terreno el objeto arquitectónico.

**Figura 9 Imagen objetivo del proyecto**



#### **4.1.1 Análisis del lugar**

##### **Clima**

En Cajamarca, los veranos son frescos y nublados y los inviernos son cortos, fríos, secos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 5 °C a 19 °C y rara vez baja a menos de 3 °C o sube a más de 21 °C.

##### **Temperatura**

La temporada templada dura 3.4 meses, del 1 de diciembre al 14 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 18 °C. El mes más cálido del año en Cajamarca es febrero, con una temperatura máxima promedio de 18 °C y mínima de 8 °C. La temperatura máxima promedio diaria es menos de 17 °C, el mes más frío del año

en Cajamarca es Julio, con una temperatura mínima promedio de 5 °C y máxima de 16 °C.

### **Sol**

La duración del día en Cajamarca no varía considerablemente durante el año, solamente varía 32 minutos de las 12 horas en todo el año. En 2022, el día más corto es el 21 de junio, con 11 horas y 42 minutos de luz natural; el día más largo es el 21 de diciembre, con 12 horas y 33 minutos de luz natural.

### **Vientos**

La parte más ventosa del año dura 3.4 meses, del 7 de junio al 19 de setiembre, con velocidades promedio del viento de más de 7.9 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Cajamarca es Julio, con vientos a una velocidad promedio de 9.9 kilómetros por hora, el tiempo más calmado del año dura 8.6 meses, del 19 de setiembre al 7 de junio. El mes más calmado del año en Cajamarca es abril, con vientos a una velocidad promedio de 5.8 kilómetros por hora.

### **Topografía**

La topografía tiene variaciones enormes de altitud, con un cambio 2695 m.s.n.m a 3345 m.s.n.m .

#### **4.1.2 Premisas de diseño arquitectónico**

Las premisas de diseño hacen referencia a los lineamientos finales que se obtuvieron en el capítulo 3 de resultados, estos lineamientos se aplicaran en el diseño de la estación y centro de formación técnica en atención inmediata de bomberos voluntarios, estas premisas se expresan a continuación de manera gráfica para su mejor entendimiento.

#### **4.2 Proyecto arquitectónico**

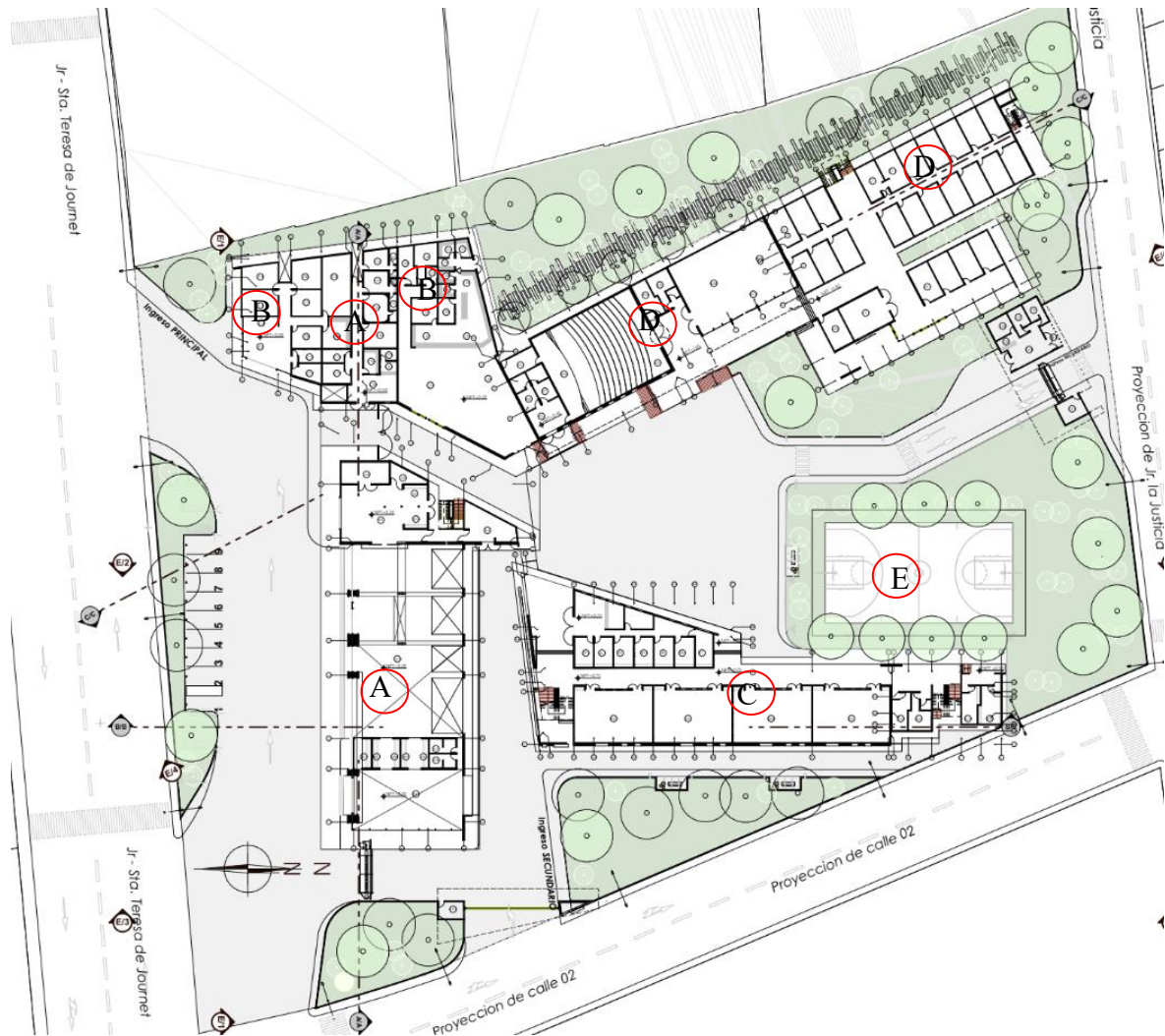
La propuesta arquitectónica responde a la variable planteada, creando espacios funcionalmente correctos, con formas innovadoras y espacios cómodos de acuerdo con las características de la actividad bomberil, que se aplican en un centro de formación técnica y estación de bomberos. asimismo, se ha tenido en cuenta los elementos de la composición para crear unidad, proporción y movimiento en la propuesta, unidos y ordenados por un eje organizador que busca la conectividad entre las diferentes zonas.

El Proyecto cuenta con la siguiente zonificación: Zona administrativa, zona residencial, zona de estacionamiento de bomberos, zona pedagógica, zona de residencia académica, zona de servicios complementarios.

**Planimetría:**

La planimetría del proyecto corresponde al diseño del Centro de formación técnica y estación de bomberos, Cajamarca 2023 lo cual se presenta a través de diversas especialidades como: Planos de arquitectura, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, estructuras, etc.

**Figura 15 Plano de arquitectura primer piso (ver lamina A-03a)**



**Leyenda**

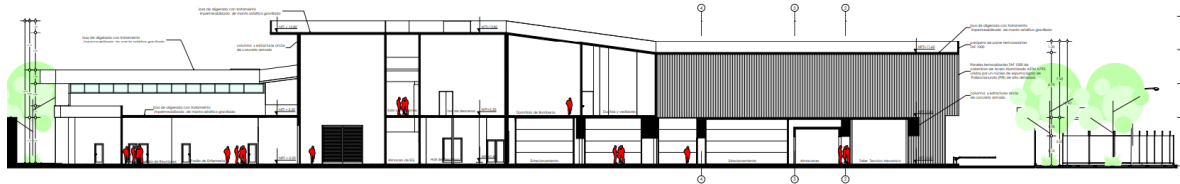
- (A)** Zona de estación de bomberos
- (B)** Zona administrativa
- (C)** Zona pedagógica
- (D)** Zona de residencia académica
- (E)** Zona de servicios complementarios

**Cortes Arquitectónicos:**

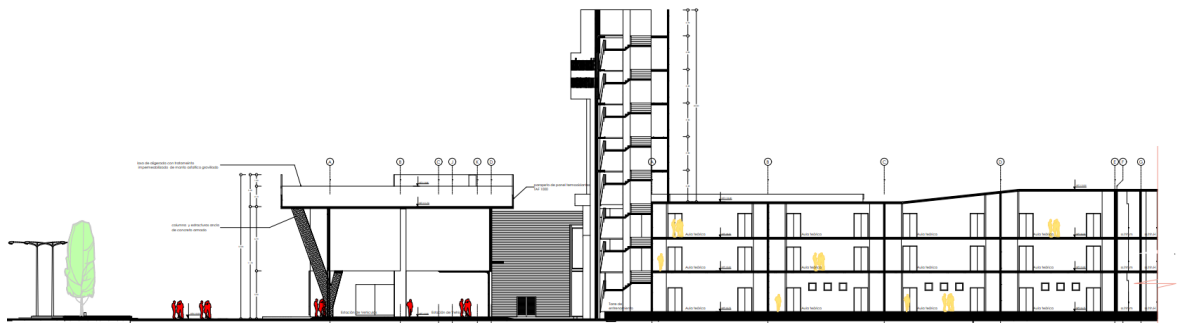
A través de los cortes se busca mostrar la espacialidad del proyecto es cada uno de sus ambientes, donde también se muestra los lineamientos de uso espacial las escalas de

acuerdo con el uso y prestaciones del espacio de acuerdo con las características de la actividad bomberil.

**Figura 16 Cortes generales (ver lamina A-04a)**



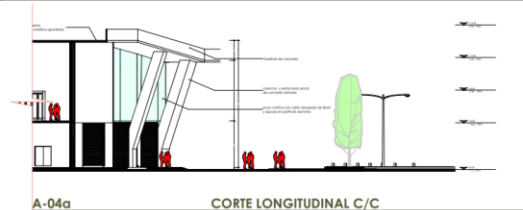
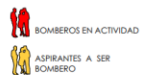
**Corte A-A**



**Corte B-B**



CORTE LONGITUDINAL C/C



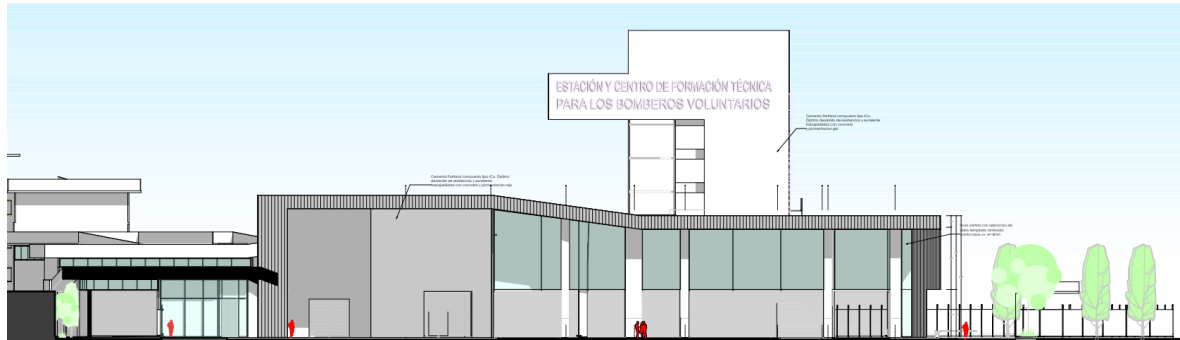
A-04a

CORTE LONGITUDINAL C/C

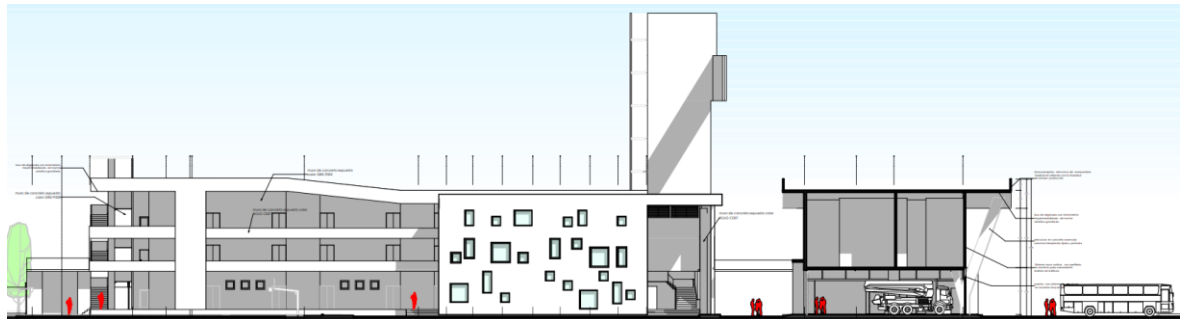
**Corte C-C ( ver lamina A-04b)**

## Elevaciones. (ver laminas A-05a - A-05b)

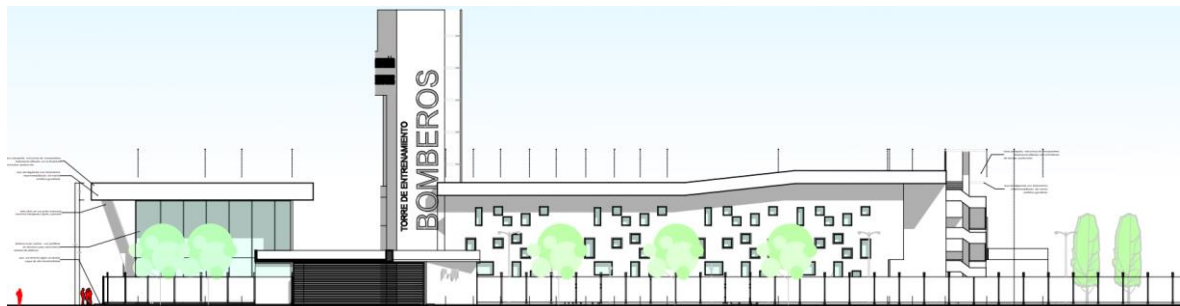
Se evidencia la utilización de la escala elementos compositivos. Figura 17 Elevación general



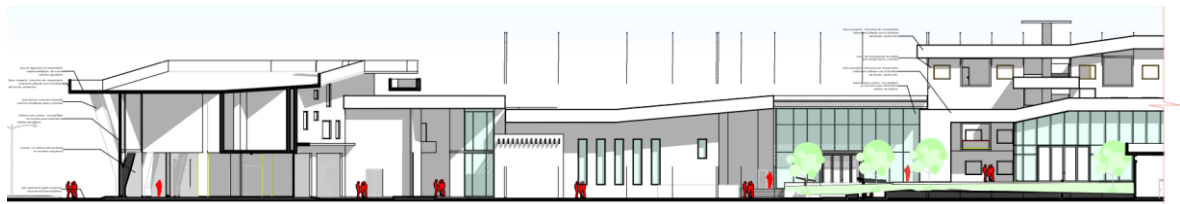
**Elevación principal (E-01)**



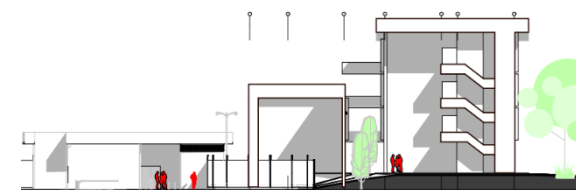
**Elevación Interior (E-02)**



**Elevación Interior (E-03)**



**Elevación Interior (E-04)**



**Elevación Interior (E-05)**

### 4.3 Memoria descriptiva

#### 4.3.1 Memoria descriptiva de arquitectura

**Proyecto:** “ Centro de formación técnica y estación de bomberos, Cajamarca 2023”

**Departamento:** Cajamarca

**Provincia:** Cajamarca

**Distrito:** Cajamarca

---

#### A. Ubicación.

El proyecto está ubicado en el distrito de Cajamarca en el sector 5 a la altura de la SUNAT en el Jr. Santa teresa de Jornet. Cuanta con área de 1.6 has aproximadamente y un perímetro de 582.21 ml donde se desarrollará el Centro de formación técnica y estación de bomberos. Desarrollado bajo la selección de normativa en cuanto a infraestructura bomberil, académica y residencial.

Linderos y medidas perimétricas

- por el frente: 140.43ml con lotes colindantes a la av. vía de evitamiento norte.
- por el costado derecho: 151.48 ml con la cuadra 5 y 6 del jr. santa teresa de Jornet.
- por el fondo. 150.60 ml con la proyección de la calle 01.
- por el costado izquierdo: 134.42 ml con la proyección de la calle 02 paralela a la cuadra 5 y 6 de santa teresa de Jornet
- 

#### B. Antecedentes.

El proyecto, materia de construcción, ha sido proyectado por dos arquitectos bachilleres de acuerdo con los lineamientos de distribución, espacio, dimensionamiento, conforme lo estipula el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). La propiedad cuenta con un proyecto para la construcción de Primer piso, segundo piso, Azota, haciendo un total de 9857.90 m<sup>2</sup> de área techada.

#### C. Estado Actual Del Terreno

La propiedad está constituida en una superficie de terreno habilitado para uso industrial. Cuenta con accesibilidad, sistema de abastecimiento de agua, sistema de desagüe, abastecimiento de energía eléctrica y redes de iluminación pública.



## D. DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción de un Centro de formación técnica y estación de bomberos en base a las características de la actividad bomberil, Cajamarca 2023 y consta de las siguientes zonas y ambientes.

### **Zona de estación de bomberos:**

esta zona cuenta con tres subzonas las cuales son administración en donde se ubicarán las oficinas consta de 164.69 m<sup>2</sup>, zona de residencia para los bomberos donde se realizarán actividades de descanso en esta área se encuentran los dormitorios para los bomberos con un área de 678.38 y el estacionamiento de bomberos para el parqueo de todo tipo de vehículos de emergencia y tiene 954.40 m<sup>2</sup> haciendo un total de 1797.47 m<sup>2</sup>.

**Zona de formación técnica:** esta zona está dividida en 2 subzonas, zona pedagógica la que se dedicada al control y administración del centro de formación académica con 827 m<sup>2</sup> 3253.60 m<sup>2</sup> y la zona de residencia académica zona destinada al descanso y reposo de los bomberos que se encuentran en proceso de formación técnica cuenta con 2426.76 m<sup>2</sup> y en total esta zona tiene 3256.77 m<sup>2</sup>.

**Zonas de espacios complementarios:** en esta zona existe cuatro sub zonas, zona de ocio que son los espacios exteriores destinados a la recreación del bombero voluntario con un área de 453.30 m<sup>2</sup>, zona de servicios generales aquí se ubican las áreas comunes para los equipos que requiera el proyecto tiene un área de 1216.20 m<sup>2</sup>; zona de servicios complementarios donde se ubican espacios destinados a salvaguardar y dar comodidad al usuario con un área de 594.94; zona de entrenamiento que son espacios para la práctica de los bomberos teniendo un área de 344 m<sup>2</sup>, esta zona tiene una área total de 2608.44 m<sup>2</sup>.

## E. RENDERS



Fachada e ingreso principal del objeto arquitectónico.



Imagen a vuelo de pájaro del posicionamiento del proyecto.





## Espacios ludios interiores



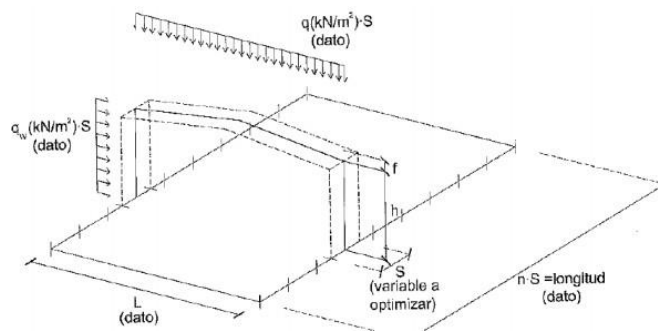
### 4.3.2 Memoria de estructuras

El proyecto denominado **Centro de formación técnica y estación de bomberos, Cajamarca 2023**. espacio de servirá de atenuante a las emergencias locales y tendrá también un espacio formativo para personas que se abocado a salvaguardar la integridad y seguridad civil en toda la región Cajamarca.

#### A. Estructuración

En el presente proyecto se ha realizado el diseño y calculo estructural para la zona de investigación donde se aplican las variables, estos son los ambientes de bienestar deportivo y bienestar futbolístico. La estructura principal ha sido proyectada en base a un sistema estructural a porticado utilizado generalmente para cubrir luces extensas y elementos de una sola nave estructural o elementos a dos aguas mayormente puesto en funcionamiento para esquemas deportivos, esquemas para puentes grúa, talleres, esquemas que requieran luz cenital, mismos que serán contruidos de concreto arando (acero y concreto). Los tabiques y parapetos están arriostrados. *(Ver plano de Cimentaciones y detalles E-01, E-02)*

Figura 4.2..2.1 Esquema de cargas de suspensión y separación entre pórticos



#### B. Normas

En el diseño estructural de concreto armado y acero se ha tomado en cuenta las normas de construcción y edificación del Perú, así mismo se ha tomado en cuenta normas de diseño antisísmico mencionadas más adelante.

- Reglamento nacional de edificaciones E-20 Cargas
- Reglamento nacional de edificaciones E-30 Diseño Sismo Resistente
- Reglamento nacional de edificaciones E-50 Suelos y Cimentaciones

- Reglamento nacional de edificaciones E-60 Concreto armado

### C. Diseño de cargas muertas

Se considerará el peso real de los materiales que conforman la estructura y de los que deberá soportar la edificación, calculados en base a los siguientes pesos unitarios.

Concreto Armado: 2400 kg/m<sup>3</sup>

Piso Terminado: 100kg/m<sup>2</sup>

Albañilería no portante: 1850 kg/m<sup>3</sup>

## 1.0 PREDIMENSIONAMIENTO

### 1.1. COLUMNAS

#### a. Columnas Centrales

Se considera 1.50 tn/m<sup>2</sup>, actuando en el área tributaria

$$P_{servicio} = N^{\circ} \times P \times A$$

N°: Número de pisos = 5  
 = 2  
 Peso por = 1.5 Tn  
 P: m<sup>2</sup>  
 A: Área tributaria (m<sup>2</sup>)  
 f'c: Resistencia del concreto (kg/cm<sup>2</sup>) = 210 kg/cm<sup>2</sup>

$$Ac = \frac{P_{servicio}}{0.45 \times f'c}$$

Datos				Resultados (Columnas rectangulares)			
Descripción	Área (m <sup>2</sup> )	P (tn)	Pservicio	Ac (cm <sup>2</sup> )	Ancho (a)	Largo (b)	Asumido (cm)
Eje F-2	31.60	1.50	237.00	2507.94	<b>50.08</b>	<b>50.08</b>	<b>30x60</b>
Eje B-2	33.00	1.50	99.00	1047.62	<b>32.37</b>	<b>32.37</b>	<b>30x40</b>

#### b. Columnas Esquinas

Se considera 1.50 tn/m<sup>2</sup>, actuando en el área tributaria de la columna externa.

$$P_{servicio} = N^{\circ} \times P \times A$$

N°: Número de pisos = 5  
 = 2  
 Peso por = 1.5 Tn  
 P: m<sup>2</sup>  
 A: Área tributaria (m<sup>2</sup>)  
 f'c: Resistencia del concreto (kg/cm<sup>2</sup>) = 210 kg/cm<sup>2</sup>

$$Ac = \frac{P_{servicio}}{0.35 \times f'c}$$

Datos				Resultados (Columnas en L y rectangulares)			
Descripción	Área (m <sup>2</sup> )	P (tn)	Pservicio	Ac (cm <sup>2</sup> )	Ancho (a)	Largo (b)	Asumido (cm)
Eje A-1	10.72	1.50	80.40	437.55	<b>20.92</b>	<b>20.92</b>	<b>L: 60x60x30</b>
Eje A-1	10.72	1.50	32.16	437.55	<b>20.92</b>	<b>20.92</b>	<b>30x40</b>

#### c. Columnas Perimetrales

Se considera 1.50 tn/m<sup>2</sup>, actuando en el área tributaria de la columna interna.

$$P_{servicio} = N^{\circ} \times P \times A$$

$$N^{\circ}: \text{Número de pisos} = \frac{5}{2}$$

$$\text{Peso por } = 1.5 \text{ Tn}$$

$$P: \text{m}^2$$

$$A: \text{Área tributaria (m}^2\text{)}$$

$$Ac = \frac{P_{servicio}}{0.35 \times f'c} \quad f'c: \text{Resistencia del concreto (kg/cm}^2\text{)} = 210 \text{ kg/cm}^2$$

Datos				Resultados (Columnas en T y rectangulares)			
Descripción	Área (m <sup>2</sup> )	P (tn)	Pservicio	Ac (cm <sup>2</sup> )	Ancho (a)	Largo (b)	Asumido (cm)
Eje F-1	21.13	1.50	158.48	1676.98	<b>40.95</b>	<b>40.95</b>	<b>T: 60x60x30</b>
Eje B-1	20.70	1.50	62.10	657.14	<b>25.63</b>	<b>25.63</b>	<b>30x40</b>

## D. Cálculo estructural

### 2. VIGAS

#### a. Vigas Principales

Datos		Resultados	
Luz Libre (ln)	: 4.95 m	Peralte de viga (h=ln/12)	: 0.41 m
		Ancho de Viga (b)	: 0.30 m
		<b>Asumimos Vigas bxh:</b>	<b>: 0 m</b>

Datos		Resultados	
Luz Libre (ln)	: 4.85 m	Peralte de viga (h=ln/12)	: 0.40 m
		Ancho de Viga (b)	: 0.30 m
		<b>Asumimos Vigas bxh:</b>	<b>: 0 m</b>

#### b. Vigas de Amarre

Datos		Resultados	
Luz Libre (ln)	: 6.15 m	Peralte de viga (h=ln/14)	: 0.44 m
		Ancho de Viga (b)	: 0.30 m
		<b>Asumimos Vigas bxh:</b>	<b>: 0 m</b>

Datos		Resultados	
Luz Libre (ln)	: 4.85 m	Peralte de viga (h=ln/12)	: 0.40 m
		Ancho de Viga (b)	: 0.30 m
		<b>Asumimos Vigas bxh:</b>	<b>: 0 m</b>

#### c. Vigas en voladizo

Datos	Resultados
-------	------------

Luz Libre (ln) : 3.70 m	Peralte de viga ( $h=ln/8$ ) : 0.46 m
	Ancho de Viga (b) : 0.30 m
	<b>30x5 c</b>
	<b>Asumimos Vigas bxh: 0 m</b>

### 3.3. LOSA ALIGERADA

menor que 300kg/cm<sup>2</sup> y la luz hasta metros.

Datos	Resultados
Luz Libre (ln) : 5.10 m	Peralte de losa ( $e=ln/25$ ) : 0.20
	<b>20</b>
	<b>Asumimos un espesor (e) : cm</b>

### 3.4 ZAPATAS

Ainfl. : Área de influencia  
P : Peso de servicio : 1000  
N : Número de pisos : 5 y 2

Zapata	Carga de Servicio (P) (Ainfl.xPx N) (Tn)	Cap. Portante (qu) (kg/cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (cm)		Asumimos axbxh (cm)
			Largo (a)	Ancho (b)	
Eje F-2	237.00	0.90	<b>162</b>	<b>162</b>	<b>200x200 x100</b>
Eje B-2	99.00	0.90	<b>105</b>	<b>105</b>	<b>120x120 x100</b>
Eje A-1	80.40	0.90	<b>95</b>	<b>95</b>	<b>180x180 x100</b>
Eje A-1	32.16	0.90	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>120x120 x100</b>
Eje F-1	158.48	0.90	<b>133</b>	<b>133</b>	<b>200x180 x100</b>
Eje B-1	62.10	0.90	<b>83</b>	<b>83</b>	<b>120x120 x100</b>

#### Resumen de las dimensiones de Zapatas

Zapata	Cantid.	Observaciones
Z-1	-	Está entre los Ejes indicados anteriormente
Z-2	-	Está entre los Ejes indicados anteriormente
Z-3	-	Está entre los Ejes indicados anteriormente
Z-4	-	Está entre los Ejes indicados anteriormente

### 3.5 VIGAS DE CIMENTACIÓN

Datos	Resultados
Luz Libre (ln) : 4.95 m	Peralte de viga ( $h=ln/10$ ) : 0.50 m
(Ejes letras)	Ancho de Viga (b) : 0.30 m

	<b>Asumimos Vigas bxh:</b>	:	<b>30x5</b>	<b>c</b>
			<b>0</b>	<b>m</b>

Datos		Resultados		
Luz Libre (ln)	: 4.00 m	Peralte de viga ( $h=ln/10$ )	:	0.40 m
(Ejes Números)		Ancho de Viga (b)	:	0.30 m
		<b>Asumimos Vigas bxh:</b>	:	<b>30x4</b> <b>0</b>
				<b>c</b> <b>m</b>



### 4.3.3 Memoria de instalaciones sanitarias

#### A. Condiciones generales

En este documento se describe la memoria de Instalaciones de Agua y Desagüe para el proyecto denominado **Centro de formación técnica y estación de bomberos, Cajamarca 2023**

#### B. Demandas

Para este proyecto se ha realizado el cálculo de dotación de agua, así como también el sistema de la alimentación de agua, las dimensiones de tubería de PVC y tanques cisterna de almacenamiento de agua potable para consumo y tanques cisterna para almacenamiento de agua de riego, además del cálculo de bombas y tanques hidroneumáticos para su correcta impulsión.

Para sistema de agua potable consiste en la instalación de tuberías y accesorios para el abastecimiento de agua potable a todos los aparatos sanitarios previstos en el proyecto arquitectónico. La presión en las redes está dada por la bomba y tanques hidroneumáticos instalada en el cuarto de bombas tanto para abasteciendo de agua potable y agua de riego.

Se instalará un cuarto de bombas con capacidad equivalente a la máxima demanda simultánea de la edificación, La potencia aproximada de electrobomba instaladas equivaldrá a 10 H.P. distribuidas en 4 electrobombas una por cada zona del proyecto (4 H.P. zona administrativa, bienestar médico y bienestar académico) (6 H.P. bienestar deportivo) (1 H.P. bienestar futbolístico) además de la instalación de dos electrobombas centrifugas para riego de 2 H.P. En el proyecto se considera el abastecimiento de agua potable, mediante el llenado diario de 6 tanques cisterna con variada capacidad de los cuales 4 serán de agua potable y 2 para agua de riego.

#### C. Alimentadores y red de distribución

Las tuberías de distribución de agua fría en toda la edificación se han dimensionado con el método de gastos probables. El sistema de redes interiores de distribución de agua fría comprende la instalación de tuberías de diámetros  $\phi 1\frac{1}{4}$ ",  $\phi 1$ ",  $\phi \frac{3}{4}$ ", y  $\frac{1}{2}$ ", de material de PVC SAP y sus respectivos accesorios.

Desagüe domestico:

El sistema de eliminación de desagües es por gravedad, con descarga al colector principal existente de  $\phi 4$ " y de  $\phi 2$ ".

El sistema de desagüe ha sido diseñado con la suficiente capacidad para conducir la contribución de la máxima demanda simultánea.

Todas las tuberías de desagüe serán de PVC tipo S.A.L. y las tuberías de Ventilación serán de PVC tipo SAL. Los diámetros de las tuberías y cajas de registro existentes se indican en los planos respectivos, las pendientes mínimas de las tuberías del desagüe serán de 1% para  $\phi 4$ " de  $\phi 2$ ".

#### D. Sistema de ventilación

Se han provisto de puntos de ventilación a los diversos aparatos sanitarios mediante tuberías de PVC de  $\phi 2$ " de diámetro y terminarán a 0.45m.s.n.t.t. de la planta azotea acabando en sombrero de ventilación, distribuidos de manera que impidan la formación de vacíos o alzas de presión, que pudieran hacer descargar los sellos hidráulicos y evitar la presencia de malos olores en los ambientes de la edificación.

Los montantes se prolongarán hasta 0.45 m.s.n.t.t. con el mismo diámetro para funcionar como tuberías de ventilación primaria. Las tuberías de ventilación serán de material PVC tipo SAL.

Desagüe pluvial

Se prevé la evacuación de las aguas pluviales por medio de un sistema independiente de tuberías, que evacuarán las aguas pluviales en las áreas expuestas como el caso de plantas de azotea, techos y áreas expuestas en concordancia con el Reglamento Nacional de Edificaciones.

En los techos los desagües pluviales son recolectados mediante sumideros que conducen el agua mediante tuberías de  $\phi 4$  y  $\phi 2$ " de diámetro con una pendiente de 1.0% y son interceptados por montantes que conducen el desagüe pluvial hasta el colector principal de la edificación.

La evacuación del sistema de desagüe pluvial será evacuada a la vía pública, al nivel de pista terminada. Los diámetros de los montantes y los ramales de los colectores para las aguas de lluvia estarán en función del área servida y de la intensidad de la lluvia.

## E. Calculo de agua

### 1. DOTACIÓN DEL CONSUMO DIARIO

En concordancia con el Reglamento Nacional de Edificaciones - Normas Sanitarias para Edificaciones IS.010, por tratarse de un local de salud se tendrá una dotación de agua potable de acuerdo a los siguientes ambientes:

Ambiente	Cantidad o Área	Dotación diaria	Parcial
<b>MÓDULO 01</b>			
Zona residencial académica	2.00	3000.00	6000.00
Zona residencial académica	5.00	9000.00	45000.00
<b>Total</b>		<b>51000.00</b>	

CONSUMO DIARIO TOTAL: 51000 l/d = 51.00 m<sup>3</sup>

<b>MÓDULO 02</b>			
Zona administrativa	458.92	6.00	2753.52
Servicios complementarios	1.00	500.00	500.00
Zona pedagógica	2.00	450.00	900.00
Residencial de la estación de bomberos	1.00	11317.50	11317.50
Administración educativa	3.00	1125.66	3376.98
Zona pedagógica	3.00	4500.00	13500.00
<b>Total</b>		<b>32348.00</b>	

CONSUMO DIARIO TOTAL: 32348 l/d = 32.35 m<sup>3</sup>

### 2. DIMENSIONAMIENTO DEL TANQUE ELEVADO Y CISTERNA

Con la finalidad de absorber las variaciones de consumo, continuidad y regulación del servicio de agua fría en la edificación, se ha proyectado el uso de una Cisterna y su correspondiente sistema de Tanque Elevado, que operan de acuerdo con la demanda de agua.

#### 2.1. Cisterna

La construcción de la Cisterna estará diseñada en combinación con la Electrobomba y el Tanque Elevado, cuya capacidad estará calculada en función al consumo diario total.

$$\text{VOL. DE CISTERNA} = 3/4 \times \text{CONSUMO DIARIO TOTAL}$$

Por lo tanto, para garantizar el almacenamiento necesario de agua, se considerará:

**Módulo 01:**

$$\text{Vol. Cisterna} = 38.25 \text{ m}^3$$

Dimensionamiento:  $L = 1.5A$

. Altura útil = 2.00 m

. Ancho = 3.60 m

. Largo = 5.40 m

CISTERNA: 5.40 x 3.60 x 2.00 m

**Módulo 02:**

$$\text{Vol. Cisterna} = 24.27 \text{ m}^3$$

Dimensionamiento:  $L = 1.5A$

. Altura útil = 2.00 m

. Ancho = 2.85 m

. Largo = 4.28 m

CISTERNA: 4.30 x 2.85 x 2.00 m

**2.2. Tanque Elevado**

Para el cálculo del Volumen del Tanque Elevado, debemos de tener en cuenta que dicho volumen no debe de ser menor a 1/3 del Volumen de la Cisterna, según R.N.E. (acápites \*2.4. Almacenamiento y Regulación - Agua Fría).

$$\text{VOL. DE TANQUE} = 1/3 \times \text{VOLUMEN DE LA CISTERNA}$$

Por lo tanto para garantizar el almacenamiento necesario de agua, se considerará:

**Módulo 01:**

$$\text{Vol. tanque} = 12.80 \text{ m}^3$$

Tanque comercial elegido = 15000 lts

**Módulo 02:**

$$\text{Vol. tanque} = 8.10 \text{ m}^3$$

Tanque comercial elegido = 10000 lts

$$\text{POT. DE BOMBA} = \frac{Q_{\text{bomba}} \times \text{H.D.T.}}{(75 \times E)}$$

$Q_{\text{bomba}} = 2.083 \text{ L/s}$

HDT = 19.00 m

E = 60.00%

POT = 0.88 HP

Se adopta:

POTENCIA = 1.00 HP

**6. DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN:**

Para garantizar el volumen mínimo útil de almacenamiento de agua en la cisterna, por el tiempo de llenado de 4 horas, en pulgadas.

- Volumen de la cisterna = 38.88 m<sup>3</sup>
  - Tiempo de llenado = 4 h (Según R.N.E.)
- $Q_{\text{bombeo}} = 2.700 \text{ L/s}$

Se escoge el diámetro más apropiado:

Para:  $Q = 2.70 \text{ L/s}$

$\emptyset$  escogido = 1 1/4"

Vel.máx. = 2.85 m/s

$Q_d = 2.26 \text{ L/s}$

Entonces se cumplirá que  $Q_d > Q_{\text{bombeo}}$

$Q_{\text{diseño}} = 2.70 \text{ L/s}$

Por lo tanto el diámetro de la tubería de alimentación será:

1 1/4"

### 7. DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE REBOSE:

Capacidad del tanque elevado: 15000 lts

Por lo tanto, el diámetro de la tubería de rebose será:

2"

#### 4.3.4 Memoria de instalaciones eléctricas

##### A. Condiciones generales

En este documento se describe la memoria de Instalaciones de Energía Eléctrica para el proyecto denominado: **Centro de formación técnica y estación de bomberos, Cajamarca 2023.**

##### B. Descripción

Los trabajos que comprende el desarrollo del presente Proyecto, definen los siguientes aspectos:

Suministro e instalación del cable de acometida desde el punto de diseño del Concesionario hasta un cuarto de subestación eléctrica ubicada en la zona de servicios generales desde donde tendrá una cabina de control y distribución.

Montaje de Las subestaciones eléctricas desde donde estará la cabina de control y tableros generales de Servicio Normal y Emergencia de 420 /220V del tipo auto soportado o mono energético trifásica.

Tableros generales de servicio normal y emergencia de cada Piso del tipo auto soportado.

Acometidas a los tableros de transferencia desde los diferentes tableros generales, incluyendo, tuberías, bandejas, buzones, cajas, cables y conductores, y todos los accesorios necesarios para su correcta instalación: como soportes, colgadores, etc. Circuitos derivados para iluminación, tomacorrientes, fuerza y otros desde los diferentes tableros de distribución eléctricos de servicios generales, incluyendo tuberías, cajas, cables y conductores, y todos los accesorios necesarios como soportes, colgadores, etc.

##### C. Sistema Eléctrico

###### Acometida principal

- Sistema: trifásico (3 fases + tierra)
- Tensión: 10.0 KV
- Frecuencia nominal: 60Hz

-Trasformadores de potencia y SS.GG

-Potencia: 1250 Kva

-Frecuencia nominal: 60Hz

-Grupo de conexión: dyn5- 10kv

-Relación de transf.: 10/0. 38kv

#### D. Calculo eléctrico

ALIMENTADOR GENERAL						
CIRCUITO	DESCRIPCION	MD(W)	KW	FP	POTENCIA KVA	Intensidad(A)
C1	Tablero de distribución general (tsg)	72616.3	72.6163		156.5	238.02
C2	Tablero de distribución general (tdg)	68207.979	68.207979			
		<b>140824.3</b>	<b>140.8243</b>	<b>0.9</b>		

TABLERO DE DISTRIBUCION GENERAL (TDG)						
CIRCUITO	DESCRIPCION	MD(W)	KW	FP	POTENCIA KVA	
C1	Alimentación tablero de distribución td-10	15581.25	15.58125		80.7	
C2	Alimentación tablero de distribución td-11	11561.55	11.56155			
C3	Alimentación tablero de distribución td-16 (tba-2)	22371	22.371			
C4	Alimentación tablero de distribución td-12	6658.5	6.6585			
C5	Alimentación tablero de distribución td-13	5088	5.088			
C6	Alimentación tablero de distribución td-14	5088	5.088			
C7	Alimentación tablero de distribución td-15	5088	5.088			
C8	Circuito de iluminación caseta eléctrica	160	0.16			
C9	Circuito de tomacorrientes caseta eléctrica	900	0.9			
C10	Circuito de luz de emergencia caseta eléctrica	120	0.12			
<b>TOTAL</b>		<b>72616.3</b>	<b>72.6163</b>	<b>0.9</b>		

TABLERO DE DISTRIBUCION GENERAL (TSG)						
CIRCUITO	DESCRIPCION	MD(W)	KW	FP	POTENCIA KW	
C1	Alimentación tablero de distribución td-1	5655.75	5.65575		75.8	
C2	Alimentación tablero de distribución td-2	14859.75	14.85975			

C3	Alimentación tablero de distribución td-3	2543.1	2.5431		
C4	Alimentación tablero de distribución td-4	8072.379	8.072379		
C5	Alimentación tablero de distribución td-5	2670	2.67		
C6	Alimentación tablero de distribución td-6	19350	19.35		
C7	Alimentación tablero de distribución td-7	5388	5.388		
C8	Alimentación tablero de distribución td-8	9669	9.669		
<b>TOTAL</b>		<b>68207.98</b>	<b>68.20798</b>	<b>0.9</b>	



## CAPITULO 5 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### Discusión de resultados

INDICADOR	NORMA	CASO ARQUITECTÓNICO	DISCUSIÓN DE RESULTADOS
<b>Accesos</b>	El acceso y salida del cuarto de máquinas se ubica en la parte posterior o en la lateral del patio de maniobras; se evitará la salida directa a un cruce de calles primarias, la distancia de la estación a esta debe ser mínima. El área de maniobras debe ser amplia para que el vehículo, al girar tenga buena visibilidad en cualquier dirección. (Plazo la 2001)	Los 4 casos de estudio presentan acceso. diferenciados y marcados por un espacio central como preámbulo para acceder a una vía principal.	Se determina mediante comparación de casos que el acceso para la atención de emergencias se realizará a través de un espacio libre y diferenciado para luego acceder a una vía principal
<b>Posicionamiento</b>	Cercano a vías principales y compatible con otros equipamientos del lugar.(Nuño 2001)	En Todos los casos de estudio desarrollan mediante vías de rápido acceso que dan directamente a una vía principal formando parte del eje del equipamiento del lugar.	Considerando la normativa vigente y los ya plasmados casos de estudio, se define que la ubicación ya accesibilidad se deben presentar mediante vías de acceso rápido.
<b>Proporción y escala</b>	Proporción 1 en 5, escala normal y monumental dependiendo del espacio y de las actividades en las diferentes zonas del centro de formación técnica.( Plazo la 2001)	En el Análisis de caso número 1 ( Würzburg de Alemania) caso N2 (Casa de los bomberos de España), respectivamente se deja notar que en la zona de estación bomberos muestra una escala monumental a diferencia de la además zonas una escala normal .Seguidamente el caso de Bomberos de Irlanda que es el caso n3 presenta una escala monumental en las zona de estación de bomberos y en zonas de usos múltiples.	Generando la comparación de los casos de estudio, se determina que es primordial que el proyecto a desarrollar debería mostrar proporción 1en 5 y escala monumental en las zona de estación de bomberos y normal en las demás zonas respectivamente.

<p><b>circulación vertical</b></p>	<p>El cuarto de máquinas debe tener acceso a las áreas de almacenamiento de equipo, para que durante un servicio pueda ser llevado fácilmente a la unidad. El cuarto de máquinas debe tener acceso rápido a los dormitorios, para la realización de servicios de noche; comúnmente esta comunicación se da por medio del Tubo de Bombero. El diámetro de Tubo de Bombero no debe ser menos de 0.90 m. con una separación mínima de 1.50 m de cualquier pared. (Neufert 2007)</p>	<p>En los casos de Irlanda caso número 3 y casa de bomberos de España caso número 2 la circulación se presenta mediante escaleras de emergencia , tubos de descenso , de esta manera también el casos 1 y 4 que corresponde a Wartburg de Alemania y Centro Nacional De Entrenamiento Del Cuerpo General De Bomberos Del Perú – Punta Hermosa respectivamente predominan los tubos de descenso ( zona de estación de bomberos ) como elementos principales de circulación vertical</p>	<p>Se concluye mediante comparativa entre norma y casos de estudio que es primordial utilizar los siguientes elementos para la circulación. -Tubos de descenso ( zona de estación de bomberos )</p>
<p><b>Capacitación Teórica</b></p>	<p>Es necesario contar con aulas de capacitación teórica que deben tener cupo de 30 estudiantes por cada ambiente y deben estar equipadas con todo lo necesario para el correcto aprendizaje del aspirante a bombero.</p>	<p>En el Análisis de caso número 1 (Wartburg de Alemania) , caso N2 (Casa de los bomberos de España) y caso número 3 de Irlanda se evidencia que se encuentran implementados con áreas académicas para la formación y capacitación del bombero.</p>	<p>Se deduce que es primordial implementar aulas teóricas para la capacitación y formación del bombero.</p>

<p><b>Ejercicio físico</b></p>	<p>El centro de formación técnica debe contar con una torre de entrenamiento construida en un área de 100 m<sup>2</sup>, con 6 pisos de altura con escaleras, pasillos y barandales interiores forrados de algún material refractario, ya que es necesario prender fuego para hacer humo en cualquier piso; en sus costados debe contar con ventanales y balcones con cristales refractarios.( Plazola 2001).</p>	<p>En los casos 2 ,3y 4 presentan en el diseño una torre de control o casa de humo como principal elemento del entrenamiento físico a diferencia del caso 1 que entrenamiento físico se da en áreas lúdicas.</p>	<p>Es primordial contar con una torre de control didáctica y/o casa de humo en el planteamiento del diseño del centro de formación técnica para lograr desarrollar correctamente el entrenamiento de bombero.</p>
<p><b>Actividad de descanso</b></p>	<p>las áreas de dormitorios deben ubicarse en el mismo nivel o tan cerca como sea posible de la sala de máquinas. Las salidas no deben abrir directamente a la sala de máquinas. Localizar las habitaciones lejos de las áreas recreacionales / comedor, mantenimiento, reparación y áreas de soporte. Los tamaños de los espacios para las habitaciones con closet para uniformes de tarea, basados en 10 m<sup>2</sup>netos por cada persona de guardia de 24 horas.(Neufert 2006).</p>	<p>En los casos de estudio 1 y 2 respectivamente las habitaciones contemplan 3 camas por habitación en un total de 28 m<sup>2</sup>. En los casos 3 y 4 las habitaciones contemplan dos camas por habitación en un área aprox de 20 m<sup>2</sup>.</p>	<p>Se concluye que para el diseño de habitación de bombero voluntario se debe contemplar como máximo 3 camas por habitación en un total de 30 m<sup>2</sup>.</p>

## Conclusiones

- Se determinó que características de la actividad bomberil permiten el diseño del centro de formación técnica y estación de bomberos, Cajamarca 2023 y son las siguientes.

### **Actividades de Emergencia**

Para las actividades de emergencia se tiene las siguientes características

El acceso para la atención de emergencias se realizará a través de un espacio libre y diferenciado para lograr buena visibilidad en cualquier dirección.

El posicionamiento del espacio para emergencia funcionará como nexo entre un espacio abierto y libre que conecta a una vía principal.

La proporción y escala en los espacios de estacionamiento de vehículos se mostrará mediante una escala monumental.

La circulación vertical se dará mediante un tubo de deslizamiento de bombero.

### **Actividades Académicas**

Para las actividades académicas se tiene las siguientes características

Para la capacitación teórica se implementará espacios como aulas teóricas, talleres y laboratorios.

### **Actividades físico pasivas**

Las actividades físico pasivas tienen las siguientes características.

Para el entrenamiento físico se empleará en el centro de formación técnica una torre didáctica multiusos.

En la recuperación y ocio del bombero se implementará habitaciones de descanso.

- Se identificó cuales son las principales actividades bomberiles en el centro de formación técnica y estación de bomberos, Cajamarca 2023, las que se detallan a continuación
  - Actividades de Emergencia
  - Actividades Académicas
  - Actividades físico pasivas
- Se estableció las características de la actividad bomberil centro de formación técnica y estación de bomberos, Cajamarca 2023 y son las siguientes.
  - Atención inmediata a emergencias
  - Desplazamiento vertical
  - Capacitación teórica
  - Entrenamiento físico

- Recuperación y ocio
- Finalmente se diseñó un Centro de Formación técnica y estación de bomberos en base a las características de la actividad bomberil.

### **Recomendaciones**

Se recomienda guiarse y basarse en la normativa , casos de estudio , referentes , bibliografías vigentes para estaciones de bomberos ya que a partir de estas se determinarán las características de la actividad bomberil que mejor se acoplen para el diseño de un centro de formación técnica en atención inmediata para bomberos voluntarios, también es necesario analizar a nivel urbano para evitar posibles problemas de accesibilidad de vehículos, transporte público o peatones, ya que cualquier proyecto debe mejorar el medio ambiente y estar estratégicamente ubicado para un mejor acceso. Es por ello que las estaciones de bomberos deben disponer de una amplia zona para patio de maniobras donde los bomberos pueden evacuar los vehículos directamente a la calle para responder rápidamente a cualquier emergencia posible como incendios o cualquier otro que se presente.

Se recomienda que la disposición de la volumetría para las estaciones de bomberos se mantenga con circulación directa y facilidad de movimiento, ya que los bomberos deben poder salir rápidamente para atender una emergencia. Por otro lado, se debe contar con un área de entrenamiento, un área de capacitación, un área administrativa, un área de control de vehículos y un área de recreación. La distribución y el diseño de las estaciones de bomberos deben preservar los objetivos antropológicos de su uso y la capacidad de mantener a los bomberos en alerta.

## Referencias

- Aparicio, V. (2014). Las variables arquitectónicas como una herramienta de proyecto. Vila Nova de Cerveira, Viana do Castelo, Portugal.
- Alcalde, S. (2018). Campus de la Universidad Nacional Autónoma Altoandina de Tarma. (Tesis de Grado). Universidad Ricardo Palma, Lima. ¿Obtenido de <https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/1455/MONOGRAFIA%202018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Betancurt, C.(2016) Estación de Bomberos EBSAR. Universidad Santo Tomás. Colombia
- Castillo, V. (2019). Estación de bomberos en Paramonga. Lima-Perú.
- Castillo, N. (2016). Modelo de Sede para formación y especialización del C.G.B.V.P. para el desarrollo de prestaciones de servicios sociales y la instrucción bomberil a nivel del departamento de Tacna. (Tesis de Grado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna. Obtenido de:  
<http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/2838>
- Cuerpo de Bomberos Santo Domingo. (2016). Portal Cuerpo de Bomberos Santo Domingo Este. Obtenido de <https://sites.google.com/a/bomberossde.gob.do/principal/estaciones?overridemobile=true>.
- CGBVP. (2020). Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú. Obtenido de Decreto Legislativo N° 1260:  
[http://www.bomberosperu.gob.pe/portal/net\\_normas\\_ley\\_27067.aspx](http://www.bomberosperu.gob.pe/portal/net_normas_ley_27067.aspx)
- CGBP. (2015) Cuerpo General de Bomberos del Perú. Entrevista para Diario el Comercio CGBVP.
- CGBP. (2011). Plan de Ecoeficiencia del Cuerpo General de Bomberos CGBVP. (2014). Proyecto de Ley N° 01885. Lima: CGBVP.
- Castillo, N. (2016). Modelo de Sede para formación y especialización del C.G.B.V.P. para el desarrollo de prestaciones de servicios sociales y la instrucción bomberil a nivel del departamento de Tacna. Obtenido de <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/2838>
- Daniela, C. (2016) Estación de bomberos Waterford.

- Diaz, T. (2004) Diseño de estación central de bomberos voluntarios de Guatemala. Universidad Francisco Marroquín.
- Eguiguren, F. (2012). Criterios de Diseño Arquitectónico. (D. Jaramillo, Entrevistador)
- Francisco, C. d. (17 de mayo de 2016). Portal Cuerpo de Bomberos San Francisco. Obtenido de <https://gladysvillalobos1950.wordpress.com/que-es-una-estacion-de-bombero/>
- Fabián, D. (2016) Estación de bomberos en valle hamonix-Mont Blanc. <https://www.archdaily.pe/pe/797762/estacion-de-bomberos-en-valle-chamonix-mont-blanc-studiogardoni-architectures>.
- ICB. (2002) Normativa Venezolana para el Diseño de Estacione de Bomberos Voluntarios. ICS 13.230 71100.30.
- Jaramillo, J. (2015). Guía para el diseño de estaciones de bomberos. Colombia.
- Jaramillo, N. (2016). Diseño arquitectónico de la estación central de bomberos y centro de formación y entrenamiento para la ciudad de Loja. Ecuador
- Loli, H. (2020). Academia y centro de capacitación de bomberos. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Lima.
- Mérida, A. (2021). Escuela de formación y estación de bomberos san Nicolas. Guatemala.
- Mendoza, W. (2015). Importancia del servicio de los bomberos en el Perú. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/263895562/Importancia-Del-Servicio-de-Bomberos-enEl-Peru>.
- Méndez.L.(2015) Diseño de Estación de Bomberos en la Zona de 11 de la ciudad de Guatemala. Universidad del ISTMO.
- Michelle, H. (2016) Estación de Bomberos Regional y un Centro Juvenil. Recuperado de <https://www.archdaily.pe/pe/793378/asse-landform-org-permanent-modernity-plus-c2oarchitects>.
- Normas Covenin ICS 13:230. (2010). Guía para el Diseño de Estaciones de Bomberos. Caracas: Fondorama.
- Niño, D. (2013). Estación de bomberos puente Aranda escala zonal. Bogotá, Colombia.
- Plazola, A. (1974). Enciclopedia de Arquitectura. México: Limusa Wiley.

- Peinado, A. (2003). Manual S.E.P.E.I. de Bomberos. Albacete: Editorial Técnica de Albacete.
- Peña, A. (2020). Áreas verdes como medio para mejorar la calidad de vida del ser humano. Universidad Católica de Colombia. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/24534/1/ARTICULO%20ALEXANDER%20%283%29.pdf>.
- Vargas, G. (2017). Diseño arquitectónico de una escuela de formación y estación de bomberos, para mejorar la calidad del servicio en el distrito de Tarapoto, provincia de San Martín para el año 2017. (Tesis de Grado). Universidad Nacional de San Martín Tarapoto, Tarapoto.



## **Anexos**

- ANEXO N° 01 Matriz de consistência
- ANEXO N° 02 Fichas de Análisis de casos
- ANEXO N° 03 Fichas de Análisis de casos
- ANEXO N° 04 Fichas de Análisis de casos
- ANEXO N° 05 Fichas de Análisis de casos
- ANEXO N° 06 Fichas de Análisis de casos
- ANEXO N° 07 Fichas de Análisis de casos
- ANEXO N° 08 Fichas documentales
- ANEXO N° 09 Fichas documentales
- ANEXO N° 10 Fichas documentales
- ANEXO N° 11 Fichas documentales
- ANEXO N° 12 Fichas documentales
- ANEXO N° 13 Fichas documentales
- ANEXO N° 14 Fichas de Evaluación de casos
- ANEXO N° 15 Fichas de Evaluación de casos
- ANEXO N° 16 Fichas de Evaluación de casos
- ANEXO N° 17 Fichas de Evaluación de casos
- ANEXO N° 18 Fichas de Evaluación de casos
- ANEXO N° 19 Programa arquitectónico.

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

Titulo	Problema	Objetivos	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	SUB-DIMENSIÓN	INDICADOR	CRITERIO ARQUITECTONICO	INSTRUMENTO
<p>“ DISEÑO DEL CENTRO DE FORMACIÓN TÉCNICA Y ESTACION DE BOMBEROS EN BASE A LAS CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD BOMBERIL, CAJAMARCA 2023”</p>	<p>¿Qué características de la <b>actividad bomberil</b> permiten el diseño de un <b>centro de formación técnica y estación de bomberos</b>, Cajamarca 2023</p>	<p><b>Objetivo principal.</b> Determinar cuáles son <b>las características de la actividad bomberil</b> que permita el diseño de un centro de formación técnica y estación de bomberos, Cajamarca 2023.</p> <p><b>Objetivos secundarios.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar cuáles las actividades <b>bomberiles</b> en un centro de formación técnica y estación de bomberos, Cajamarca 2023.</li> <li>Establecer las <b>características funcionales de la actividad bomberil</b> en un centro de formación técnica y estación de bomberos, Cajamarca 2023.</li> <li>Diseñar un centro de formación técnica y estación de bomberos en base a las características de la actividad bomberil, Cajamarca 2023</li> </ul>	<p>la exigencia hacia las instituciones formativas de bomberos contar con infraestructura, instrumentos físicos y metodológicos articulados prestos para cubrir las necesidades dentro del territorio de competencia y garantizar la gestión integral de todas las actividades, académicas, de entrenamiento relacionas con el centro técnico de formación de bomberos. (DNBC)</p> <p>Las actividades académicas están enfocadas a todas aquellas operaciones que se realizan dentro del marco del proceso de enseñanza aprendizaje, encaminadas a reforzar los conocimientos adquiridos en el aula, a desarrollar nuevas habilidades y vincular al alumno con su campo de trabajo. (MINEDU 2015)</p>	Actividades De Emergencias	Atención inmediata de emergencias	Acceso	Se plantea entrada y salidas de emergencia inmediata para atención al publico	Fichas documentales
						Posicionamiento del OA	se orienta directamente de manera a vía principal	
						Proporción y escala	Escala monumental para jerarquizar el objeto arquitectónico.	
				Actividades Académicas	Desplazamiento	Circulación vertical	El desplazamiento mediante elementos verticales como tubos de descenso	
						Circulación horizontal	Disposición lineal que direcciona al usuario.	
				Actividad físico pasivas	Entrenamiento físico	Preparación teórica	Planteamiento de espacios destinados para la realización de actividades académicas.	
						Preparación practica		
Ejercicio fisio	Espacios en instrumentos de práctica bomberil.							