

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**



**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO**

**MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO**

**“ESTACIÓN DE BOMBEROS PARA EL DISTRITO DE LA  
ESPERANZA - TRUJILLO”**

**AUTOR:**

Bach. Arq. Vargas Arévalo, Giresch Guillermo

**ASESOR:**

Arq. José Rodríguez Sánchez

2020

TRUJILLO – PERU

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES**

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA



TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

**“ESTACIÓN DE BOMBEROS PARA EL DISTRITO DE LA  
ESPERANZA - TRUJILLO”**

**JURADO EVALUADOR**

**Presidente:** Ms. Arq. Jorge Miñano Landers

**Secretario:** Ms. Arq. Hilda Turoni Sisti

**Vocal:** Ms. Arq. Oscar Villacorta Domínguez

**AUTOR:** Bach. Arq. Vargas Arévalo, Giresch Guillermo

**ASESOR:** Arq. José Rodríguez Sánchez

2020

TRUJILLO – PERU



**UPAO**

Facultad de Arquitectura Urbanismo y Artes  
Escuela Profesional de Arquitectura

**ACTA DE CALIFICACION**  
**SUSTENTACIÓN PÚBLICA DE LA TESIS PARA OPTAR EL TITULO**  
**PROFESIONAL DE ARQUITECTO**

En la ciudad de Trujillo, a los cuatro días del mes de noviembre de 2019, siendo las 10:30 a.m., se reunieron los señores:

**Presidente:** MSc. JORGE ANTONIO MIÑANO LANDERS  
**Secretario** Ms. HILDA DIANA TURONI SISTI  
**Vocal.** Ms. OSCAR MIGUEL VILLACORTA DOMINGUEZ

En su condición de Miembros del Jurado Calificador de la Tesis, teniendo como agenda:

- SUSTENTACIÓN PÚBLICA Y CALIFICACIÓN DE LA TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO, presentado por el Bachiller:
  - **GIRESH GUILLERMO VARGAS AREVALO**

Proyecto

**"ESTACION DE BOMBEROS PARA EL DISTRITO DE LA ESPERANZA - TRUJILLO"**

Asesor:

**Arq. JOSE MARIA RODRIGUEZ SANCHEZ**

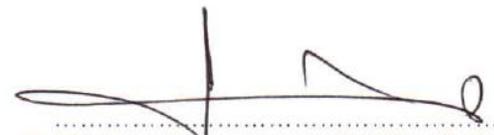
Luego de escuchar la sustentación de la tesis presentada, los Miembros del Jurado procedieron a la deliberación y evaluación de la documentación de la tesis antes mencionada, siendo la calificación final:

*..APROBADO POR UNANIMIDAD CON VALORACION SOBRESALIENTE*

Dando conformidad con lo actuado y siendo las.....12.00... del mismo día, firmaron la presente.

  
.....  
**MSc. JORGE ANTONIO MIÑANO LANDERS**  
Presidente

  
.....  
**Ms. HILDA DIANA TURONI SISTI**  
Secretario

  
.....  
**Ms. OSCAR MIGUEL VILLACORTA DOMINGUEZ**  
Vocal

---

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO  
AUTORIDADES ACADÉMICAS ADMINISTRATIVAS**

**Rectora:** Dr. Yolanda Peralta de Lozano

**Vicerrector Académico:** Dr. Julio Luis Chang Lam

**Vicerrector de Investigación:** Dr. Luis Antonio Cerna Bazán

**FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES  
AUTORIDADES ACADÉMICAS**

**Decano:** Dr. Arq. Roberto Helí Saldaña Milla

**Secretario Académico:** Dr. Arq. Luis Tarma Carlos

**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

**Directora:** Dra. Arq. María Rebeca del Rosario Arellano Bados



### **AGRADECIMIENTO:**

A Dios por darme la sapiencia y paciencia necesaria para concluir esta tesis; y un agradecimiento especial a mi asesor, por ser mi guía en este arduo trabajo

### **DEDICATORIA:**

Esta tesis se la dedico con cariño y respeto a mis amados padres por incondicional apoyo.

## INDICE DE CONTENIDOS

<b>1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	1
<b>1.1 GENERALIDADES</b> .....	1
1.1.1 Título .....	1
1.1.2 Objeto.....	1
1.1.3 Autor .....	1
1.1.4 Docente Asesor.....	1
1.1.5 Localidad.....	1
1.1.6 Entidades o personas con las que se coordina el proyecto.....	1
1.1.7 Antecedentes .....	2
<b>1.2 MARCO TEÓRICO</b> .....	2
1.2.1 Bases Teóricas.....	2
1.2.2 Marco Conceptual .....	5
1.2.3 Marco Referencial.....	10
1.2.4 Marco Histórico .....	13
1.2.5 Marco Legal.....	16
<b>1.3 METODOLOGÍA</b> .....	17
1.3.1 Recolección de información.....	17
1.3.2 Procesamiento de información.....	17
1.3.3 Esquema Metodológico – Cronograma.....	18
<b>1.4 INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA</b> .....	18
1.4.1 Antecedentes .....	18
1.4.2 Diagnostico Situacional.....	19
A. Problemática .....	20
B. Análisis de Oferta.....	27
C. Demanda de Emergencias.....	30
D. Características del Proyecto.....	33
E. Objetivos.....	34
1.4.3 Programación Arquitectónica.....	35
A. Usuarios .....	35
B. Determinación de Ambientes.....	39
C. Aspectos Cuantitativos y Cualitativos.....	41

D. Análisis de interrelaciones funcionales.....	58
E. Análisis de interrelaciones funcionales.....	60
F. Programación.....	62
1.4.4 Localización.....	65
A. Características físicas del contexto y del terreno.....	65
B. Zonificación .....	67
C. Vialidad.....	69
D. Factibilidad de servicios.....	70
E. Topografía del terreno.....	70
F. Riesgos .....	72
G. Características normativas.....	73
2. MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA.....	74
2.1 TIPOLOGÍA FUNCIONAL.....	74
2.2 CRITERIOS DE DISEÑO.....	74
2.3 CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	75
2.4 DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL PLANTEAMIENTO.....	79
2.4.1 Planteamiento General.....	79
2.4.2 Contexto .....	79
2.4.3 Accesos .....	80
2.4.4 Zonificación por niveles.....	83
2.5 DESCRIPCIÓN FORMAL DEL PLANTEAMIENTO.....	87
2.5.1 Volumetría .....	87
2.5.2 Espacialidad .....	88
2.5.3 Fachada .....	94
2.6 TECNOLOGÍA.....	96
3. MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTRUCTURAS.....	99
3.1 INTRODUCCIÓN.....	99
3.1.1 Generalidades.....	99
3.1.2 Alcances.....	99
3.1.3 Descripción del proyecto.....	99
3.2 CRITERIOS DE DISEÑO.....	100
3.2.1 Normas aplicables .....	100
3.2.2 Parámetros de diseño .....	100

3.2.3 Modelo estructural.....	101
3.2.4 Cálculo de pre dimensionamiento de elementos estructurales.....	102
<b>4. MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES SANITARIAS .....</b>	<b>110</b>
4.1 INTRODUCCIÓN .....	110
4.1.1 Generalidades .....	110
4.1.2 Alcances .....	110
4.1.3 Abastecimiento de agua potable.....	110
A.Dotación diaria de agua potable.....	112
B.Dimensionamiento de la cisterna.....	112
C.Sistema de agua caliente.....	114
D.Planimetría de abastecimiento de agua.....	115
4.1.4 Sistema de eliminación de residuos .....	117
<b>5. MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ELECTRICAS .....</b>	<b>122</b>
5.1 INTRODUCCIÓN .....	122
5.1.1 Generalidades .....	122
5.1.2 Alcances .....	122
5.1.3 Descripción del proyecto.....	122
5.1.4 Máxima Demanda.....	124
5.1.5 Planimetría eléctrica.....	126
5.1.6 Normas técnicas aplicadas al proyecto.....	130
<b>6. MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ESPECIALES .....</b>	<b>131</b>
6.1 INTRODUCCIÓN .....	131
6.1.1 Generalidades .....	131
6.1.2 Alcances .....	131
6.1.3 Descripción .....	131
6.1.4 Planimetría de comunicaciones.....	133
<b>7. MEMORIA DESCRIPTIVA DE SEGURIDAD.....</b>	<b>135</b>
7.1 INTRODUCCIÓN .....	135
7.1.1 Generalidades .....	135
7.1.2 Rutas de evacuación y escape.....	135
A. Cálculo de anchos de escaleras y pasajes.....	135

<b>B. Cálculo de tiempo y evacuación</b> .....	135
<b>C. Señalización</b> .....	136
<b>D. Planimetría de seguridad y evacuación</b> .....	137
<b>8. BIBLIOGRAFÍAS</b> .....	139
<b>9. ANEXOS</b> .....	140
<b>ANÁLISIS DE CASOS</b> .....	140
Caso 1: (EB-1) Estación de Bomberos N°26 Trujillo.....	140
Caso 2: (EB-2) Estación de Bomberos N°107 Nuevo Chimbote.....	145
Caso 3: (EB-3) Estación de Bomberos Ave Fénix – México.....	150
Caso 4: (EB-4) Estación de Bomberos Miribilla – Bilbao, España.....	156

## INDICE DE IMÁGEN

Imagen 01: Incendio en el centro de Trujillo.....	6
Imagen 02: Bomberos marinos entrenando.....	6
Imagen 03: Bomberos forestales en Cusco.....	7
Imagen 04: Bomberos aeronáuticos en Lima.....	7
Imagen 05: Incendio en Albarracín-Trujillo.....	8
Imagen 06: Fenómeno del Niño – Trujillo 2017.....	8
Imagen 07: Terremoto en Pisco – 2007.....	9
Imagen 08: Accidente de tránsito – La Esperanza – Trujillo.....	9
Imagen 09: Planteamiento del Centro Cívico de Nuevo Chimbote.....	10
Imagen 10: Compañía de bomberos de Nuevo Chimbote n° 107 .....	11
Imagen 11: Estación de bomberos Ave Fenix.....	12
Imagen 12: Casa de los bomberos – Bilbao – España.....	13
Imagen 13: Primera bomba a brazo llegada al Perú – 1850.....	15
Imagen 14: Recorrido de bomberos, Centro de Trujillo – La Esperanza.....	23
Imagen 15: Recorrido de bomberos, La Rinconada – La Esperanza.....	24
Imagen 16: Recorrido de bomberos, El Porvenir – La Esperanza.....	25
Imagen 17: Radio de influencia y/o servicio.....	26
Imagen 18: Ubicación Salvadora N°26.....	28
Imagen 19: Ubicación Washington State N° 177.....	28
Imagen 20: Ubicación compañía de bomberos N°215.....	29
Imagen 21: Vehículo escalera.....	42
Imagen 22: Vehículo escalera.....	42
Imagen 23: Vehículo de apoyo de dos ejes.....	42
Imagen 24: Vehículo de apoyo de dos ejes.....	43
Imagen 25: Vehículo de supresión de incendios.....	43
Imagen 26: Vehículo de rehabilitación.....	44
Imagen 27: Sala de radio.....	44
Imagen 28: Vestidor de emergencia con ganchos y percheros.....	45
Imagen 29: Vestidor de emergencia con casilleros y bancos.....	45
Imagen 30: Almacén y reparación de unidades.....	46
Imagen 31: Sala de mantenimiento y almacén.....	46
Imagen 32: Tópico de enfermería.....	47
Imagen 33: Tubo bajante.....	47
Imagen 34: Gabinete.....	48
Imagen 35: Patio de maniobras – Área de prácticas a	

campo abierto .....	48
Imagen 36: Cocina y comedor.....	49
Imagen 37: Lavandería y zona de desinfección.....	50
Imagen 38: Torre de entrenamiento -65.00 m2.....	51
Imagen 39: Aulas teóricas.....	52
Imagen 40: Laboratorio.....	53
Imagen 41: Sala de exhibición.....	54
Imagen 42: Dormitorio de jefes – instructores.....	55
Imagen 43: Dormitorio de alumnos.....	55
Imagen 44: Gimnasio 200m2.....	56
Imagen 45: Oficina.....	57
Imagen 46: Sala de juntas.....	57
Imagen 47: Vista satelital del terreno.....	66
Imagen 48: Vistas exteriores del terreno.....	66
Imagen 49: Linderos y forma del terreno.....	67
Imagen 50: Zonificación del terreno.....	68
Imagen 51: Vialidad del terreno.....	69
Imagen 52: Sección de vías.....	69
Imagen 53: Plano topográfico del sector.....	70
Imagen 54: Niveles del terreno.....	71
Imagen 55: Perfil del terreno.....	72
Imagen 56: Intensidad sísmica .....	72
Imagen 57: Peligros por fenómeno del niño.....	73
Imagen 58: Compañía Bomberos Miraflores N° 187.....	74
Imagen 59: Relación con la avenida.....	76
Imagen 60: Propuesta volumétrica .....	77
Imagen 61: Evolución volumétrica.....	77
Imagen 62: Integración a la topografía y aprovechamiento de la orientación.....	78
Imagen 63: Frente principal.....	78
Imagen 64: Vista aérea del conjunto.....	79
Imagen 65: Comercio ambulante al exterior del terreno.....	80
Imagen 66: Vista aérea de los ingresos.....	81
Imagen 67: Propuesta de plazoleta y rampa.....	81
Imagen 68: Vista aérea del acceso lateral y posterior.....	82
Imagen 69: Vista exterior desde la esquina posterior.....	82
Imagen 70: Zonificación primer nivel.....	83
Imagen 71: Zonificación segundo nivel.....	85
Imagen 72: Zonificación tercer nivel.....	86
Imagen 73: Vista aérea del conjunto.....	87
Imagen 74: Vista aérea del conjunto.....	88
Imagen 75: Corte frontal.....	88
Imagen 76: Corte longitudinal.....	88
Imagen 77: Ingreso principal y rampa.....	89

Imagen 78: Vista interior – hall ingreso principal.....	89
Imagen 79: Sala de exposición y puente aéreo.....	90
Imagen 80: Sección de la sala de conferencias.....	90
Imagen 81: Vista interior – Sala de conferencias.....	91
Imagen 82: Sección hall ingreso público – cultural.....	91
Imagen 83: Sección de aulas.....	92
Imagen 84: Sección área administrativa y sala de radio.....	92
Imagen 85: Sección de la bajante.....	93
Imagen 86: Vista interior zona intima.....	93
Imagen 87: Arquitectura container.....	94
Imagen 88: Elevación principal.....	94
Imagen 89: Elevación posterior.....	94
Imagen 90: Vista exterior posterior.....	95
Imagen 91: Vista exterior muro cortina.....	95
Imagen 92: Estudio de asoleamiento en el solsticio de verano – Programa Sketchup.....	96
Imagen 93: Recorrido del viento en el proyecto.....	97
Imagen 94: Características de la aislación térmica del doble acristalamiento.....	98
Imagen 95: Características de la aislación del doble Acristalamiento.....	98
Imagen 96: Estructuración del proyecto por sectores.....	101
Imagen 97: Paño Eje A- C – E y 6-7.....	102
Imagen 98: Corte viga estructural.....	103
Imagen 99: Secciones de las columnas plateadas.....	104
Imagen 100: Zapata 6C.....	106
Imagen 101: Plano de cimentación estructural sector 1 parte 1.....	107
Imagen 102: Plano de cimentación estructural sector 1 parte 2.....	108
Imagen 103: Planta de aligerados primer nivel sector 1 parte 1.....	108
Imagen 104: Planta de aligerados segundo nivel sector 1 parte 2.....	109
Imagen 105: Planta de aligerados tercer nivel sector 1 parte 2.....	109
Imagen 106: Corte estructural sector 1.....	109
Imagen 107: Infraestructura sanitaria existente en el sector.....	111
Imagen 108: Planteamiento esquema general del agua.....	115
Imagen 109: Red de distribución de agua del primer nivel sector 1 parte 1.....	115
Imagen 110: Red de distribución de agua del primer nivel sector 1 parte 2.....	116
Imagen 111: Red de distribución de agua del segundo nivel	

sector 1 parte 1.....	116
Imagen 112: Red de distribución de agua del segundo nivel	
sector 1 parte 2.....	116
Imagen 113: Red de distribución de agua del tercer nivel	
sector 2 .....	117
Imagen 114: Planteamiento esquema general del desagüe.....	118
Imagen 115: Planteamiento esquema general del desagüe.....	119
Imagen 116: Red de distribución de desagüe del primer nivel	
– sector 1 parte 1.....	119
Imagen 117: Red de distribución de desagüe del primer nivel	
– sector 1 parte 2.....	120
Imagen 118: Red de distribución de desagüe del segundo	
nivel – sector 1 parte 1.....	120
Imagen 119: Red de distribución de desagüe del segundo	
nivel – sector 1 parte 2.....	121
Imagen 120: Red de distribución de desagüe del tercer nivel	
– sector 2.....	121
Imagen 121: Planteamiento esquema general de electricidad.....	123
Imagen 122: II.EE. Tomacorrientes – primer piso sector 1	
parte 1.....	126
Imagen 123: II.EE. Tomacorrientes – primer piso sector 1	
parte 2.....	127
Imagen 124: II.EE. Tomacorrientes – segundo piso sector 1	
parte 1.....	127
Imagen 125: II.EE. Tomacorrientes – segundo piso sector 1	
parte 2.....	127
Imagen 126: II.EE. Tomacorrientes – tercero piso sector 2.....	128
Imagen 127: II.EE. Iluminación – primer piso sector 1 parte 1.....	128
Imagen 128: II.EE. Iluminación – primer piso sector 1 parte 2.....	129
Imagen 129: II.EE. Iluminación – segundo piso sector 1	
parte 1.....	129
Imagen 130: II.EE. Iluminación – segundo piso sector 1	
parte 2.....	130
Imagen 131: II.EE. Iluminación – tercer piso parte 2.....	130
Imagen 132: Comunicaciones primer nivel sector 1 parte 1.....	133
Imagen 133: Comunicaciones primer nivel sector 1 parte 2.....	133
Imagen 134: Comunicaciones segundo nivel sector 1 parte 1.....	133
Imagen 135: Comunicaciones segundo nivel sector 1 parte 2.....	134
Imagen 136: Comunicaciones tercer nivel sector 2.....	134
Imagen 137: Plano de seguridad y evacuación primer nivel	
sector 1 parte 1.....	137
Imagen 138: Plano de seguridad y evacuación primer nivel	
sector 1 parte 2.....	137
Imagen 139: Plano de seguridad y evacuación segundo nivel	

sector 1 parte 1.....	138
Imagen 140: Plano de seguridad y evacuación segundo nivel	
sector 1 parte 2.....	138
Imagen 141: Plano de seguridad y evacuación tercer nivel	
sector 2 .....	138
Imagen 142: Plano de accesos de la estación de bomberos	
N° 26 Trujillo.....	141
Imagen 143: Plano de zonificación del primer piso de la	
estación de bomberos N° 26 Trujillo.....	142
Imagen 144: Plano de zonificación del segundo piso de la	
estación de bomberos N° 26 Trujillo.....	142
Imagen 145: Plano de zonificación del tercer piso de la	
estación de bomberos N° 26 Trujillo.....	143
Imagen 146: Plano de accesos de la estación de bomberos	
N°107 Nuevo Chimbote.....	146
Imagen 147: Plano de distribución del primer piso de la	
estación de bomberos N°107 Nuevo Chimbote.....	147
Imagen 148: Plano de accesos de la estación de bomberos	
Ave Fénix – México.....	151
Imagen 149: Plano de distribución del primer nivel de las	
zonas de la estación de bomberos Ave Fénix – México.....	152
Imagen 150: Plano de distribución del segundo nivel de las	
zonas de la estación de bomberos Ave Fénix – México.....	152
Imagen 151: Plano de distribución del tercer nivel de las	
zonas de la estación de bomberos Ave Fénix – México.....	153
Imagen 152: Plano de distribución del cuarto nivel de las	
zonas de la estación de bomberos Ave Fénix – México.....	153
Imagen 153: Plano de distribución del quinto nivel de las	
zonas de la estación de bomberos Ave Fénix – México.....	154
Imagen 154: Plano de accesos de la estación de bomberos	
Miribilla – Bilbao.....	157
Imagen 155: Planos de distribución del primer nivel de la	
estación de bomberos Miribilla – Bilbao.....	158
Imagen 156: Planos de distribución del segundo nivel de la	
estación de bomberos Miribilla – Bilbao.....	158
Imagen 157: Planos de distribución del tercer nivel de la	
estación de bomberos Miribilla – Bilbao.....	159
Imagen 158: Planos de distribución del cuarto nivel de la	
estación de bomberos Miribilla – Bilbao.....	159

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 01: Cuadro de actividades .....	18
Cuadro 02: Población de distrito y provincia.....	22
Cuadro 03: Número óptimo de estaciones en el Distrito de La Esperanza .....	22
Cuadro 04: Cálculo de radio de influencia y/o servicio.....	26
Cuadro 05: Áreas y planificación de las estaciones.....	27
Cuadro 06: Número de personal de las estaciones de Bomberos .....	30
Cuadro 07: Número de emergencias .....	31
Cuadro 08: Incendios por tipo de combustible .....	31
Cuadro 09: Tipos de materiales de construcción.....	32
Cuadro 10: Tipos de accidentes laborales en La Esperanza.....	32
Cuadro 11: Proyección de emergencias al 2020 en La Esperanza.....	33
Cuadro 12: Usuario – Beneficiario.....	34
Cuadro 13: Usuarios de una estación de bomberos.....	35
Cuadro 14: Actividades de un bombero en 24 horas.....	38
Cuadro 15: Número de unidades y tripulantes.....	39
Cuadro 16: Programación arquitectónica.....	62
Cuadro 17: Parámetros zonificación comercial.....	73
Cuadro 18: Criterios de diseño.....	74
Cuadro 19: Calculo de la dotación diaria del agua.....	112
Cuadro 20: Calculo de volumen de cisterna y tanque elevado.....	113
Cuadro 21: Potencia de bomba.....	113
Cuadro 22: Diámetro de la tubería de impulsión – Estación de bomberos.....	114
Cuadro 23: Establecimientos de hospedaje.....	114
Cuadro 24: Máxima demanda – detalle de cargas.....	124
Cuadro 25: Máxima demanda – detalle.....	125
Cuadro 26: Máxima demanda – detalle de conductores.....	126
Cuadro 27: Ficha técnica de la estación de bomberos N°26 Trujillo .....	140
Cuadro 28: Área y porcentaje de las zonas de la estación de bomberos N°26 Trujillo.....	143
Cuadro 29: Ficha técnica de la estación de bomberos N°107 Nuevo Chimbote.....	145
Cuadro 30: Área y porcentaje de las zonas de la estación de bomberos N°107 Nuevo Chimbote.....	148
Cuadro 31: Ficha técnica de la estación de bomberos Ave Fénix – México.....	150

Cuadro 32: Área y porcentaje de las zonas de la estación de bomberos Ave fénix – México.....	154
Cuadro 33: Ficha técnica de la estación de bomberos Miribilla – Bilbao, España.....	156
Cuadro 34: Área y porcentaje de las zonas de la estación de bomberos Miribilla – Bilbao.....	160

## INDICE DE GRAFICOS

Grafico 01: Porcentaje de emergencias según distritos.....	19
Grafico 02: Porcentaje de emergencias según tipo.....	20
Grafico 03: Árbol de problemas.....	21
Grafico 04: Tiempo de llegada – Salvadora N° 26.....	23
Grafico 05: Tiempos de llegada – Washington State N°177.....	24
Grafico 06: Tiempos de llegada – Compañía de Bomberos N°215 .....	25
Grafico 07: Ocurrencias de emergencias en el 2017.....	30
Grafico 08: Matriz de relaciones entre zonas.....	58
Grafico 09: Flujograma general de circulación.....	58
Grafico 10: Flujograma de circulación detallado por ambientes principales.....	59
Grafico 11: Variables – Conceptualización.....	75
Grafico 12: Porcentaje de las zonas de la estación de bomberos N°26 Trujillo.....	144
Grafico 13: Flujograma de relación entre zonas y usuarios.....	144
Grafico 14: Porcentaje de las zonas de la estación de bomberos N°107 Nuevo Chimbote.....	149
Grafico 15: Flujograma de relación entre zonas y usuarios.....	149
Grafico 16: Porcentaje de las zonas de la estación de bomberos Ave Fénix – México.....	155
Grafico 17: Flujograma de relación entre zonas y usuarios.....	156
Grafico 18: Porcentaje de las zonas de la estación de bomberos Miribilla – Bilbao.....	161
Grafico 19: Flujograma de relación entre zonas y usuarios.....	161

## **RESUMEN**

El Distrito de La Esperanza es el segundo distrito más poblado de la provincia de Trujillo, tiene aproximadamente 200 000 pobladores y a su vez es el segundo con más recurrencia de emergencias. En algunos casos estas emergencias no pueden ser atendidas en su totalidad debido a que las unidades tienen que venir desde Trujillo. De acuerdo a los estándares internacionales señala que por cada 50 000 a 100 000 habitantes debe haber una compañía de bomberos.

Por lo que el presente estudio nace como una necesidad de mejorar los servicios de atención a una respuesta de emergencia, y brindar una adecuada protección a la sociedad.

### **PALABRAS CLAVES:**

BOMBERO, EMERGENCIAS, INCENDIOS, ESTACION DE BOMBEROS, PRIMEROS AUXILIOS.

## ABSTRACT

The District of La Esperanza is the second most populous district in the province of Trujillo, has approximately 200,000 inhabitants and in turn is the second most recurrent emergency. In some cases, these emergencies cannot be fully attended because the units have to come from Trujillo. According to international standards, it indicates that for every 50,000 to 100,000 inhabitants there must be a fire company.

So the present study was born as a need to improve the services of attention to an emergency response, and provide adequate protection to society.

**KEYS WORDS:** FIREMAN, EMERGENCIAS, FIRE, FIRE STATION, FIRST AID

## **1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO**

### **1.1 GENERALIDADES**

#### **1.1.1 Título:**

“Estación de Bomberos para el Distrito de la Esperanza – Trujillo”

#### **1.1.2 Objeto:**

Una estación de bomberos, es toda aquella base, fortificación, espacio, para alojar al cuerpo de bomberos de una localidad; dicha base alberga material necesario para la atención de emergencias tales como: vehículos, mangueras, extintores y equipamientos de protección, además tiene ambientes e instalaciones para descanso y entrenamiento.

#### **1.1.3 Autor:**

Bach. Arq. Giresh Guillermo Vargas Arévalo

#### **1.1.4 Docente Asesor:**

Arq. José Rodríguez Sánchez

#### **1.1.5 Localidad:**

Departamento: La Libertad

Provincia: Trujillo

Distrito: La Esperanza

#### **1.1.6 Entidades o personas con las que se coordina el proyecto:**

Para el desarrollo del presente proyecto se ha realizado coordinaciones con las siguientes instituciones:

- III Comandancia del Cuerpo General de Bomberos Departamental – La Libertad.
- Gobierno Regional
- Municipalidad distrital de La Esperanza
- Instituto Nacional de Defensa Civil

### **1.1.7 Antecedentes:**

“La Esperanza tiene 200,000 mil pobladores y no podemos atenderla de acuerdo a las normas internacionales. Las unidades tienen que venir desde Trujillo ... la falta de compañías descentralizadas de bomberos en Trujillo impide una intervención rápida y oportuna en emergencias como incendios y accidentes” (*Cmdt. Octavio Rodríguez*). La efectividad en el desempeño de la labor de los bomberos a nivel mundial se basa en la rapidez con la que ellos atienden una emergencia, ya que un estándar con el que trabajan señala que 4 minutos es el tiempo óptimo para llegar a la atención del siniestro.

Sin embargo, no solo es la rapidez en la efectividad la que cuenta, una realidad aquí en Perú muestra lo siguiente: “En Lima y Callao existen 60 compañías distribuidas en 38 de 49 distritos. Según el comandante Joaquín Escobar, jefe de Operaciones de la Comandancia de Bomberos de Lima, se requieren al menos 120 para una adecuada cobertura en el área metropolitana y las zonas periféricas de la capital; es decir, la infraestructura requerida está al 50% en la actualidad” (*Diario El Comercio – 6 de Mayo del 2015*), considerando esto estamos ante una cantidad insuficiente de estaciones de bomberos y probablemente esto sea nivel nacional en todos los distritos al interior del país.

Una Estación de bomberos debe estar diseñada para maximizar los espacios de trabajo y vida” (*St-Gelais Montminy + Associés / Architectes – Canadá – 2017*), cabe resaltar que en Perú la mayoría de compañías de bomberos trabajan en condiciones precarias, esto no solo se debe a la falta de equipos y/o maquinarias sino se ve reflejado en la infraestructura, ya que el 80% de estas son adaptaciones o ampliaciones, es por esto que al no ser planificados, los espacios de instrucción y confort son insuficientes para la cantidad de bomberos y aspirantes a bombero que laboran en ella.

## **1.2 MARCO TEÓRICO**

### **1.2.1 Bases Teóricas**

#### **A. La estación de bomberos:**

El cuerpo de bomberos es una institución moderna que desarrolla actividades de prevención, control y extinción de incendios de todo tipo, así como también actividades de evacuación y rescate,

protección de personas y sus bienes, cooperación y auxilio, en casos de desastre y demás actividades afines al servicio, en todo el territorio nacional u otro país que lo necesite.

A la cabeza de la organización está la Dirección general que es la encargada de administrar los recursos con que cuenta el Cuerpo de Bomberos, con base a las normas legales y políticas de la gestión pública, además de dirigir las operaciones y actividades del Cuerpo en todo el territorio nacional; le sigue en la cadena de mando la subdirección general quien supervisa el trabajo que realizan las diferentes jefaturas de departamentos y unidades administrativas, así como cumplir todas las disposiciones que dicte la dirección general.

Para la funcionalidad del trabajo están divididos en tres departamentos:

- Administración
- Operaciones
- Formación y capacitación

## **B. Tipos de Estaciones:**

Usualmente se pueden encontrar tres tipos de estaciones 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.

Concentra la comandancia de la institución, el aspecto administrativo, la dirección de los servicios, además, puede contener otros servicios como la central de comunicaciones y diversos departamentos especializados (tales como: un gimnasio), todo ello dependiendo del terreno y del área de construcción disponible. Los servicios especiales, tales como, talleres mecánicos, escuela de formación, deben ubicarse en otras edificaciones diseñadas especialmente para dicho propósito o como parte de las subestaciones.

- Tipo II: Las subestaciones son edificaciones que contemplan la dotación necesaria para atender las emergencias de su área de cobertura, su dotación mínima incluye equipos de primera y de segunda intervención, además, debe contener servicios administrativos de la estación, oficina para prevención y protección contra incendios, aulas o salón de usos múltiples, almacén, área de

mantenimiento de equipos y herramientas de bomberos, áreas de deporte o gimnasio. Debe estar diseñada de acuerdo al área de cobertura a atender.

- Tipo III: Es una edificación con la dotación mínima necesaria que incluye equipos de primera intervención, servicios de aula o salón de usos múltiples y área de deporte o gimnasio, para atender las emergencias de su área de cobertura.

### **C. Organización para la respuesta a emergencias:**

Se debe mantener el alcance de control, primero definiendo el número de individuos que un responsable puede tener a cargo con efectividad, el número de subordinados óptimo es hasta 5. La estructura de la organización debe ser modular y debe ser desarrollada según el tipo de incidente, su magnitud y su complejidad. Para cada incidente, la organización estructural se va ajustando según las necesidades.

- Está basada en el tipo, magnitud y complejidad del incidente.
- Se establece de arriba hacia abajo de acuerdo a las necesidades del Comandante del Incidente (CI), equivalente al efectivo al mando de la unidad o al comandante del incidente en clave institucional.
- Planificar en forma conjunta las actividades.
- Determinar los objetivos para el Período Operacional.
- Conducir operaciones en forma integrada.
- Optimizar el aprovechamiento de todos los recursos asignados.
- Asignar las funciones del personal bajo un solo Plan de Acción del Incidente.

### **D. Clasificación de incendios:**

Se agrupan en cuatro tipos según la naturaleza de los combustibles:

- Clase A: Fuegos producidos por materiales combustibles ordinarios: madera, tejidos, basura, papel, caucho y plásticos. Requieren efectos de enfriamiento o de interrupción de reacción en cadena, para su control. Conocidos como fuegos sordos.
- Clase B: Se producen en la mezcla de un gas (butano, propano, etc.) con el aire y flama abierta o con los vapores que desprenden líquidos inflamables como gasolina, aceite, grasa, disolventes, etc. Su control se logra: eliminando el oxígeno, la emisión de vapores combustibles o interrumpiendo la reacción en cadena de la combustión.

- Clase C: Son los que se producen en sistemas y equipos eléctricos. Conocidos como vivos. Para combatirlos, se requiere de agentes no conductores de electricidad, es decir, el agua, ni las espumas, se pueden usar en estos fuegos. Se recomienda el uso de bióxido de carbono, de agentes halogenados y en algunos casos, polvo químico.
- Clase D: Se presentan en ciertos tipos de metales combustibles como magnesio, sodio, litio, potasio, aluminio, zinc en polvo, entre otros. Y deben combatirse con agentes extintores de enfriamiento, que no reaccionen con los materiales en combustión. El mejor agente extinguidor es a base de polvos químicos especiales

#### **E. Métodos para controlar el fuego:**

- Enfriamiento: agente de extinción el agua.
- Sofocación: agentes extinguidores: bióxido de carbono, polvo químico y espuma.
- Remoción
- Interrupción de la reacción en cadena.

#### **F. Arquitectura en Estaciones de Bomberos:**

Conceptualmente están concebidas como un hito importante en la ciudad, esta infraestructura debe cumplir con diversos requisitos para lograr tener buenos procesos operacionales, buena gestión de las diferentes zonas, cualidades sensibles y acogedoras, buenos accesos, entre muchas otras cosas.

Una estación de bomberos es el lugar donde se dan las condiciones para el albergue y preparación del cuerpo de bomberos y de su equipo, que apoya y hace posible su labor. Los componentes básicos que conforman una estación de bomberos son: la edificación, el cuerpo de bomberos y el equipamiento. La edificación es la infraestructura contenedora de espacios, para plantear respuestas y proporcionar soluciones a la comunidad.

#### **1.2.2 Marco Conceptual**

Una compañía o estación de bomberos es una infraestructura en la que se almacena equipos, maquinaria, herramientas, vehículos para una respuesta ante emergencias tales como: incendios, inundaciones, terremotos, accidentes de tránsito, emergencias médicas, entre otras; así mismo también aloja al personal y desarrolla capacitación, instrucción y entrenamiento de bomberos y prospectos. Para el desarrollo conceptual se ha tomado en cuenta lo siguiente

### A. Bombero:

Un bombero es aquella persona que está capacitada para la lucha contra incendios, asistencia a víctimas en emergencias médicas, desastres naturales, entre otros. Por el tipo de emergencias y contexto en que se producen las emergencias, se clasifican en:

**-Bomberos Urbanos:** Atienden emergencias en un radio que está dentro de una ciudad, su tiempo de respuesta ante las emergencias no debe ser mayor a 10 minutos.

**IMAGEN 01:** Incendio en el centro de Trujillo



*Fuente: Diario El Comercio – Perú*

**-Bomberos Marinos:** Atienden emergencias en puertos marinos, tanto como a las instalaciones marinas como a las embarcaciones, para dicha atención cuentan con unidades flotantes y unidades rodantes.

**IMAGEN 02:** Bomberos marinos entrenando



*Fuente: Prensa Bolipuertos – Venezuela*

**-Bomberos Forestales:** Atienden emergencias en bosques, áreas verdes, reservas naturales, parques nacionales, áreas de amortiguamiento y otras, a su vez atienden operaciones de rescate; estos se ubican en sitios estratégicos que les permita una rápida operación, cuentan con unidades rodantes y aéreas.

**IMAGEN 03: BOMBEROS FORESTALES EN CUSCO**



*Fuente: inforegion.pe*

**-Bomberos Aeronáuticos:** Son aquellos que operan dentro de un aeropuerto, atienden toda alarma y verifican si se trata o no de una emergencia, operan desde la torre de observación.

**IMAGEN 04: BOMBEROS AERONAUTICOS EN LIMA**



*Fuente: andina.pe*

**B. Escuela de bomberos:**

Es un centro de capacitación e instrucción, donde se entrena y preparan a los prospectos con dedicación y voluntad, para que lleguen alcanzar el conocimiento, dominio, experiencia y eficiencia en la labor.

**C. Capacitación:**

La estación de bomberos es un centro de consulta pública, por lo tanto, el personal en coordinaciones con empresas o instituciones, brindan cursos como: prevención de accidentes, seguridad industrial, primeros auxilios y técnicas de rescate; las personas a capacitar pueden ser ajenas a la institución.

**D. Emergencias:**

Son cambios, perturbaciones, sobresaltos o trastornos en los bienes, personas y naturaleza, pueden ser por causas naturales o generadas por el hombre.

**E. Incendios:**

Es la reacción química que se libera a través de llamas y energía calórica, estas llamas se producen por la combustión de algún material o sustancia, este fuego que no se llega a controlar a tiempo se convierte en incendio y es peligroso tanto para seres vivos, naturaleza y bienes materiales.

**IMAGEN 05:** Incendio en Albarracín - Trujillo



*Fuente: Diario El Comercio - Perú*

**F. Inundaciones:**

Es la crecida del nivel del agua al punto de generar un desborde, esto puede darse en un río, lago, región marina costera o en cualquier otro lugar sometido a lluvias intensas con dificultades de absorción o escurrimiento, todo esto causa daños en las personas, afecta bienes y servicios.

**IMAGEN 06:** Fenómeno del Niño – Trujillo2017



*Fuente: Diario El Comercio - Perú*

**G. Terremotos:**

Es aquel movimiento sísmico brusco y pasajero, generado por la liberación de energía acumulada en las placas tectónicas terrestres.

**IMAGEN 07:** Terremoto en Pisco - 2007



*Fuente: RPP Noticias – Perú*

**H. Accidentes de tránsito:**

Es aquel accidente que ocurre sobre la vía pública y se presenta súbita e inesperadamente, la mayoría suelen ser por vehículo automotores, influyen condiciones climatológicas, señalética, y actos irresponsables.

**IMAGEN 08:** Accidente de tránsito – La Esperanza - Trujillo



*Fuente: Diario Correo – Perú*

**I. Primeros auxilios:**

Son aquellos procedimientos inmediatos de auxilio, que son aplicados en personas que han sufrido algún percance, accidente o enfermedad de manera abrupta, este procedimiento no profesional tiene como prioridad atender y estabilizar a la víctima mientras es trasladado hacia un centro médico.

**J. Prevención de accidentes:**

Considerando que cualquier persona esta propensa a un accidente en cualquier momento, es importante aprender a vivir con aquellos factores que los puedan ocasionar, es importante saber controlarlos y prevenir futuros accidentes.

### 1.2.3 Marco Referencial

Como marco referencial se seleccionaron 3 casos ya existentes, teniendo en cuenta los siguientes criterios de elección:

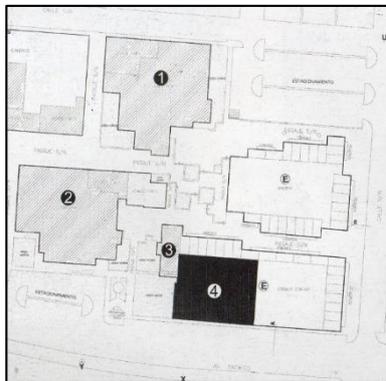
#### A. Referencia Nacional – Recomendación de Expertos:

Por medio de entrevistas a bomberos se pudo llegar a un referente el cual está ubicado en Nuevo Chimbote, este referente está en un contexto muy parecido a donde se realizará el proyecto, debido a la población que sirve en cantidad está cercana a la del distrito de La Esperanza; además de que la Estación de Bomberos de Nuevo Chimbote fue diseñada y efectuada bajo un programa específico.

- **Compañía de Bomberos de Nuevo Chimbote N°107:** Esta infraestructura fue planificada en el año 1978 bajo la concepción de que sería parte del Centro Cívico de Nuevo Chimbote, los arquitectos encargados fueron: Jacques Crousse y Jorge Páez, ellos emplazaron cinco edificaciones dentro de un conjunto arquitectónico, el cual definía al espacio como en centro cívico.

Como parte del Centro Cívico, la Estación de Bomberos, da la bienvenida y consigue retirarse escalonadamente favoreciendo al pasaje peatonal que permite acceder a las demás instituciones ocasionando un retiro poco visto en edificios institucionales para convertir de manera progresiva un espacio abierto vehicular en uno peatonal.

**IMAGEN 09:** Planteamiento del Centro Cívico de Nuevo Chimbote



Fuente: Revista LA CHIMENA N° 3 - 1978

La infraestructura está construida de concreto armado que observa la Avenida Pacífico y, por lo tanto, se convierte en el frente de todo el

conjunto. Dentro de las principales características que posee esta la utilización de iluminación cenital en la mayoría de sus ambientes, lo cual permite el uso controlado de ventanas expuestas hacia los frentes, las que existen suelen ser ventanas (o mamparas) interiores y ventanas sobresalientes que intensifican el carácter formal del edificio.

**IMAGEN 10:** *Compañía de bomberos de Nuevo Chimbote n°107*



*Fuente: Internet*

## **B. Caso Internacional:**

Como medio poder ampliar la búsqueda de referentes, se tomó en cuenta el siguiente criterio: caso nacional (Nuevo Chimbote – Perú), caso internacional – región Latinoamérica (México), tendencias internacionales – Europa (España), cabe mencionar que en este caso el referente internacional ubicado en México, también fue recomendado por expertos: Estación de Bomberos Ave Fénix - México DF.

### **- Estación de Bomberos Ave Fénix – México Distrito Federal –**

**México:** La siguiente estación fue planificada de acuerdo a las necesidades de la localidad, por lo que en el programa se incluyeron áreas adicionales a las básicas, como espacios públicos y privados, capacitación, consulta y una biblioteca.

Este proyecto fue planificado en una ciudad cuyo perfil urbano está en crecimiento, debido a esto los arquitectos encargados desarrollaron un bloque que no sobre pase la altura máxima permitida, para poder marcar un carácter y pauta, la edificación posee una fachada lisa opaca.

**IMAGEN 11:** Estación de bomberos Ave Fenix



*Fuente: Interet*

Como se puede apreciar en la imagen, el edificio está dentro del perfil urbano, tiene un carácter que lo distingue del resto, el primer nivel sirve como estacionamiento y patio de maniobras.

### **C. Tendencias Internacionales:**

Este último referente fue elegido por afinidad hacia el tema, se buscó una Estación de Bomberos que haga énfasis en la capacitación de sus efectivos y prospectos (aspirantes), lo cual se vea reflejado en la zona íntima (confort) de la infraestructura.

**- Casa de los Bomberos – Bilbao – España:** La propuesta para la estación, está conformada por dos pabellones los cuales están unidos por puentes aéreos y tiene en su interior un área central sin techo que es la mitad del tamaño de la edificación, este gran espacio central en el primer nivel es área de entrenamiento a campo libre y además es la fuente de luz y ventilación natural hacia los dos pabellones.

Como toda infraestructura de servicio, esta asume una apariencia, figura, existencia pública debido que está presente en un área urbana y extensa, asimismo por su ubicación contigua que a su vez está conectada por un puente aéreo a la Comisaría Municipal de Bilbao, hace una referencia a las construcciones industriales, como si fuese un edificio-máquina que marca el proceso de transformación de la historia de la ciudad.

**IMAGEN 12:** Casa de los bomberos – Bilbao - España



*Fuente: Internet*

#### **1.2.4 Marco Histórico**

Para el desarrollo de la presente investigación se tomó como fuente bibliográfica: “Historia del Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Perú al cierre del Milenio 1860 – 2000”, esta investigación se dividió por las siguientes épocas:

##### **A. Bomberos en la Época Romana:**

Las primeras evidencias vienen del año 22 antes de Cristo, la cual demuestra que en Roma existían acciones organizadas de personal contra la lucha de incendios, lo cual es lo más parecido al cuerpo de bomberos en la actualidad. Esta organización llegó a tener cerca de 10.000 bomberos y se dividió en 10 cuerpos urbanos los cuales se hacían cargo de la seguridad de los distritos de la ciudad, contaba con bombas de agua, palas, escaleras y protección.

##### **B. Edad Media:**

No hay anotación alguna que demuestre que en los siglos XII y XIII de la edad media, los pueblos hayan tenido iniciativa por la seguridad y lucha de incendios.

##### **C. Entre el siglo XV – XVII:**

La ciudad Frankfurt en Alemania, fue una de las primeras en crear leyes para brindar protección contra incendios, construyendo así la primera bomba de mano, como método para extinguir incendios. Al finalizar el siglo XVI, Paris contaba con 17 de estas bombas y para el

año 1748 Inglaterra desarrolló nuevas bombas, las cuales estaban dotadas mayor presión y fuerza.

#### **D. Época contemporánea:**

En los registros históricos de las estaciones de bomberos, se puede considerar un gran paso en su historia cuando aparecieron los camiones de extinguir incendios allá por los años 1903 al 1908, estos contaban con bombas centrifugas y escaleras telescópicas, adicional a que los bomberos simplificaban su labor gracias a la invención de los extintores de tetracloruro de carbono, los cuales demostraban gran efectividad en fuegos de motores eléctricos.

#### **E. Primeros intentos en Perú:**

En la época de la colonia, nace la necesidad de combatir incendios, fue ahí que se creó y organizo el **primer** cuerpo de bomberos, la fue fundada el 2 de Enero de 1772, esta tuvo poco tiempo y luego desapareció. En la época de la republicana, el Mariscal Ramón Castilla dio iniciativa para organizar personas que combatan incendios, por lo que se creó una intendencia en la Policía, que se conformó por 50 hombres instruidos en prácticas para combatir incendios y emergencias.

Las 16 primeras Compañías de Bomberos del Perú en ser fundadas:

1. Unión Chalaca N° 1 Fundada en el Callao en 1860
2. Roma N° 2 Fundada en Lima en 1866
3. France N° 3 Fundada en Lima en 1866
4. Lima N° 4 Fundada en Lima en 1866
5. Italia N° 5 Fundada en el Callao en 1868
6. Garibaldi N° 6 Fundada en Chorrillos en 1872
7. Garibaldi N° 7 Fundada en el Callao en 1873
8. Victoria N° 8 Fundada en Lima en 1873
9. Salvadora Callao N° 9 Fundada en el Callao en 1873
10. Salvadora Lima N° 10 Fundada en Lima en 1874
11. Cosmopolita N° 11 Fundada en Lima en 1877
12. Mollendo N° 12 Fundada en Mollendo en 1886

13. Olaya N° 13 Fundada en Chorrillos en 1890
14. Internacional N° 14 Fundada en Lima en 1893
15. Callao N° 15 Fundada en el Callao en 1894
16. Grau N° 16 Fundada en Barranco en 1898

**IMAGEN 13:** *Primera bomba a brazo llegada al Perú - 1850*



*Fuente: Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú*

- F. Compañía Salvadora Trujillo N°26 Trujillo – La Libertad:**  
Su fundación oficial tiene fecha el 26 de agosto de 1933, pero existen pruebas que tiene mayor antigüedad, como una lápida en el cementerio Miraflores de Trujillo el cual recuerda a un bombero caído en acción en el año 1891. Sus Antecedentes se pierden hasta el año 1923, año en que se incendió el Teatro Municipal de Trujillo con pérdidas humanas y materiales, fue entonces cuando un grupo de jóvenes trujillanos crearon una brigada contraincendios. En 1955 se les cedió un terreno, el cual es la actual Estación en la avenida España. En 1989 la institución aceptó por primera vez a elementos del sexo femenino dentro de sus filas, convirtiéndose en una Compañía de Bomberos mixta y en 1992 la Compañía recibió en donación de la Municipalidad de Frankfurt, Alemania, una autobomba, la cual se adaptó y convirtió en un especializado carro de rescate. En 1998, la organización de Bomberos sin Fronteras hizo una importante donación al CGBVP a la Salvadora Trujillo N° 26.

### **1.2.5 Marco Legal**

#### **A. Legislación Nacional:**

El estado promueve el fortalecimiento del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú, ya que este es considerado por el estado como parte del sistema nacional de seguridad ciudadana, por ende este está adscrito al Ministerio del Interior, y esta con la finalidad de contribuir a una mejor articulación y coordinación entre ambas entidades, así como para garantizar la oportuna ayuda a las personas y a la comunidad, y en cuando sea el caso, de trabajar juntos para restablecer el orden público y el orden interno ante situaciones de incendios y accidentes.

#### **B. Ministerio de Transportes:**

El ministerio de transportes mediante el reglamento de tránsito, da facilidades a los bomberos en lo que concierne a la circulación de sus unidades de emergencia, las facilidades son:

-Los vehículos oficiales y los vehículos de emergencia como Ambulancias y Vehículos de Bomberos tienen prioridad de tránsito, cuando éstos hagan uso de sus señales audibles y visibles.

-Está prohibido conducir un vehículo sobre mangueras contra incendio, salvo autorización expresa del Efectivo del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú al mando de las operaciones.

-En caso de incendio, siniestro o cualquier emergencia de tránsito, la Policía Nacional del Perú y/o el Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú, deben adoptar las medidas de seguridad necesarias para enfrentar la emergencia y prevenir daños.

-Remoción del Vehículo: Cambio de ubicación de un vehículo, dispuesto por la Policía Nacional del Perú encargada del control del tránsito, correspondiendo la remoción al propietario o al conductor o por cuenta de cualquiera de ellos. Es también facultad del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú, la remoción de un vehículo por razones de seguridad, solo en emergencias de su competencia.

## 1.3 METODOLOGÍA

### 1.3.1 Recolección de información:

Para realizar la presente investigación, se empezó por la recolección de datos cualitativos y cuantitativos, que sirvieron como fuente para el desarrollo y entendimiento del tema; estos procesos de recolección de información fueron:

1. Búsqueda y evaluación de datos e información referente al tema a investigar: Estaciones de Bomberos, especialmente recolectar datos de INEI, Municipalidad distrital de La Esperanza y Cuerpo General de Bomberos del Perú.
2. Visita de campo y con la ayuda de mediciones, fotografías y apuntes, constatar los datos existentes.
3. Entrevista al 1er Jefe de la Compañía de bomberos “Salvadora Trujillo °26”
4. Revisión de las Normas Internacionales: National Fire Protection Association (NPFA) y Norma DIN 14092, los cuales detallan los requerimientos de diseño y construcción de una estación de bomberos.
5. Análisis de casos análogos, tanto a nivel nacional e internacional.
6. Análisis de antropometría para poder detallar las dimensiones de los ambientes necesarios para la estación de bomberos.

### 1.3.2 Procesamiento de información:

- **Método de comparación de fotos aéreas:** Para procesar la información se utilizará este método, el cual consiste en demostrar a través de fotografías aéreas, de diferentes épocas, la evolución del lugar, el cambio de paisaje ha podido sufrir el entorno del emplazamiento del proyecto, así como el propio emplazamiento.

- **Método de comparación de planos de diferentes épocas:** Al igual que el método de las fotos aéreas, la comparación de planos de diferentes épocas, ayudara a corroborar la evolución que se ha dado en el lugar, para poder tener una idea de la tendencia con la que continuara desarrollándose la zona.

- **Método gráfico estadístico:** El método estadístico consiste en mostrar por medio de gráficos estadísticos que se consiguen en base a encuestas o información proporcionada por INEI, los cuales ayudaran a explicar algunos resultados o conclusiones a los que se pudiera llegar.

- **Método analógico:** Este método se emplea para poder obtener información valiosa de proyectos existentes de igual o similar carácter y naturaleza que el proyecto que se va a desarrollar, el cual ayudara a organizar el proyecto en la mayor parte de sus aspectos.

### 1.3.3 Esquema Metodológico – Cronograma

**CUADRO 01:** Cuadro de actividades

N°	ACTIVIDADES	TIEMPO (MESES)												
		Oct.	Nov.	Dic.	En.	Febr.	Mzo.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agto.	Sept.	
1	Investigación	Identificación del área de estudio	■											
		Recolección de información	■	■										
		Procesamiento de la información			■									
		Identificación del problema		■	■									
		Determinación de la ubicación			■									
		Caracterización del usuario			■	■								
		Programación				■								
2	Desarrollo del Proyecto	Conceptualización y Anteproyecto Arquitectura				■	■	■						
		Seguridad						■	■					
		Estructuras						■	■					
3	Desarrollo del Proyecto	Instalaciones Eléctricas								■				
		Instalaciones Sanitarias									■			
		Detalles										■	■	
		Elaboración de memoria descriptiva											■	■

*Fuente: Elaboración Propia*

## 1.4 INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA

### 1.4.1 Antecedentes:

El distrito de La Esperanza, es el segundo distrito más poblado de la provincia de Trujillo, el cual se encuentra en la zona norte de la ciudad, en el año 2014 el alcalde de dicho distrito anunció que La Esperanza contara con una estación del Cuerpo General de Bomberos, ya que se estaba concretando gestiones ante la Superintendencia de Bienes

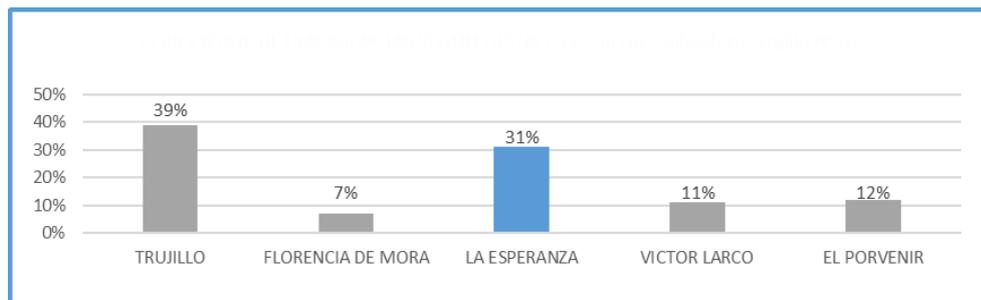
Nacionales para que la comuna de La Esperanza procediera a la transferencia del dominio de un predio ubicado en el sector Pueblo Libre – Barrio 1, adicional a esto el comandante departamental del cuerpo de bomberos voluntarios expreso: “según los estándares internacionales señala que por cada 50 000 a 100 000 habitantes debe haber una compañía de bomberos, La Esperanza tiene aproximadamente 200 000 pobladores y no podemos atenderla de acuerdo a las normas internacionales, las unidades tienen que venir desde Trujillo”.

El presente estudio nace como una necesidad de mejorar los servicios de atención a una respuesta de emergencia, y brindar una adecuada protección a la sociedad, ya que actualmente el distrito de La Esperanza además de ser el segundo más poblado de la provincia es el segundo con más recurrencia de emergencias, y este no cuenta con una estación de bomberos para poder afrontar las emergencias que se presentan continuamente.

#### 1.4.2 Diagnostico Situacional:

Actualmente el distrito de La Esperanza, en comparación con el resto y exceptuando al Trujillo-distrito, presenta mayor número de población y por ende registra un mayor porcentaje de emergencias en la ciudad.

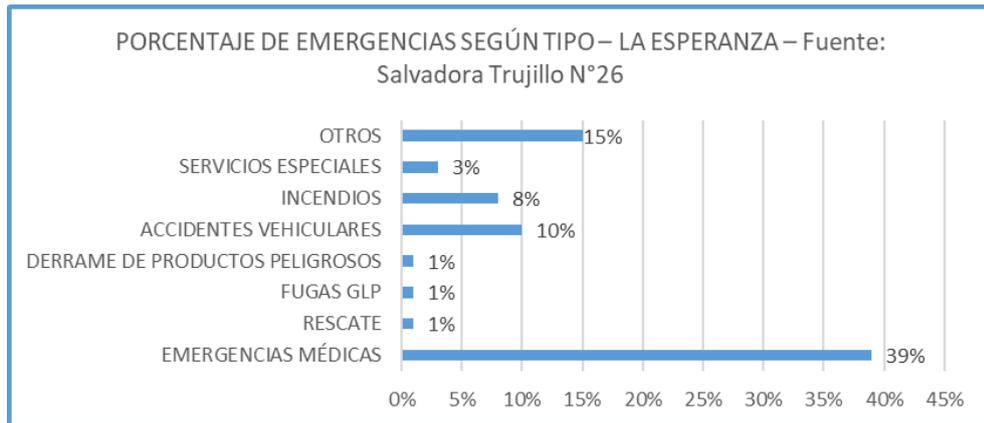
**GRAFICO 01:** Porcentaje de emergencias según distritos



*Fuente: Compañía de Bomberos "Salvadora Trujillo" N°26. Elaboración propia*

Debido a la presencia de la Av. Condorcanqui (Panamericana Norte) en dicho sector las emergencias más frecuentes son las medicas 39% y accidentes vehiculares 10%, seguidos por las emergencias por incendios que esto se debe a gasolineras clandestinas, talleres mecánicos y hogares sin energía eléctrica.

**GRAFICO 02: Porcentaje de emergencias según tipo**



*Fuente: Compañía de Bomberos "Salvadora Trujillo" N°26. Elaboración Propia*

Cabe resaltar que el distrito no cuenta con una estación de bomberos y por ello todos estos sucesos que ocurren diariamente son atendidos por la Compañía de Bomberos Washington State N° 177 de la Junta Vecinal La Rinconada – Trujillo, y la Salvadora Trujillo N° 26 de la Av. España – Trujillo, y por consecuencia, llegan con tiempo de retraso mayor a la zona afectada.

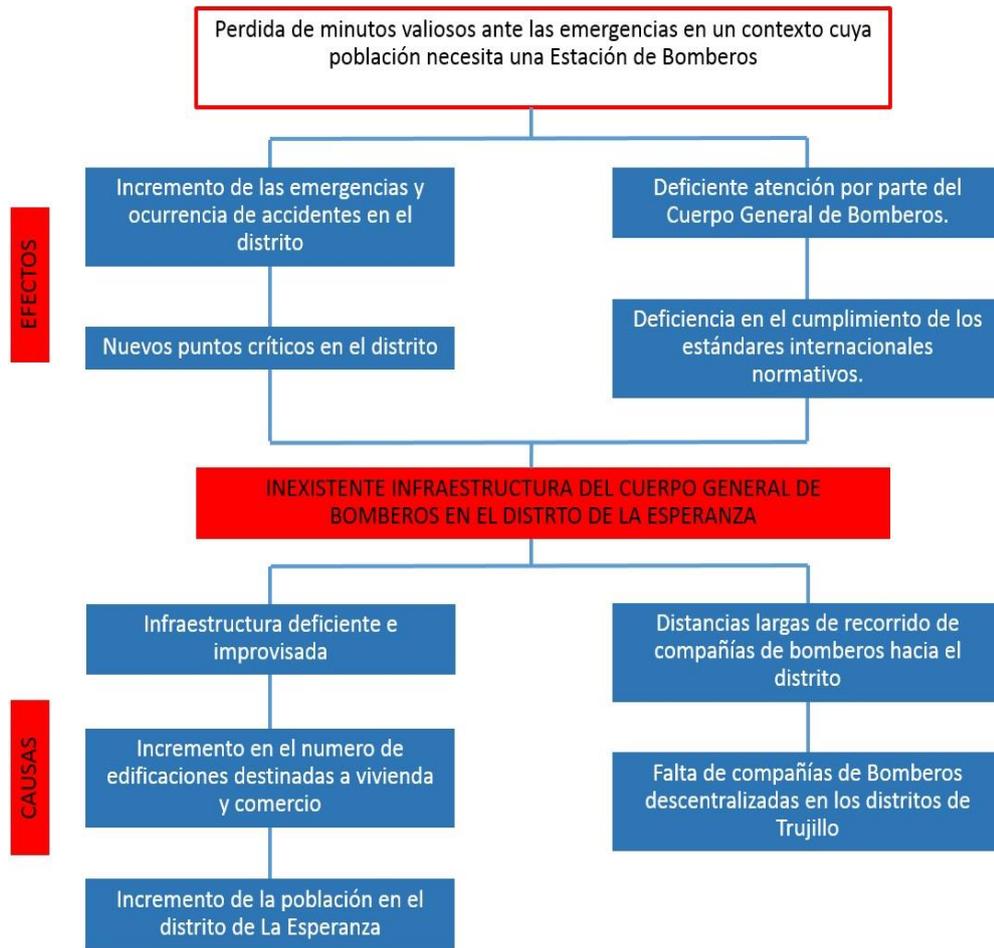
Además, es necesario mencionar que, en dicho distrito hay una auge en el rubro comercial, que se desarrolla debido a l aumento de negocios, fábricas y centros comerciales, ocasionando que en los alrededores aparezcan pequeños comercios, esto aumenta el impacto vehicular, tanto en las avenidas y zonas urbanas, de vehículos de transporte privado y público, de este modo debido al impacto vehicular, aumenta el riesgo de emergencias, pero hace dificultoso la prestación de atención, debido al retardo en el trasporte de las unidades móviles de emergencias que van desde Trujillo.

#### **A. Problemática:**

“Inexistente infraestructura del cuerpo general de bomberos en el distrito de La Esperanza”

**-Definición del problema, causas y efectos:**

**GRAFICO 03: Árbol de problemas**



Fuente: *Elaboración Propia*

**- Justificación del problema - Población afectada:** La población directa está dado por los pobladores que habitan en distrito de La Esperanza que actualmente son 189 206 habitantes, siendo este el segundo distrito más poblado de la provincia de Trujillo y superando a todas las demás provincias de la región La Libertad.

La población indirecta está conformada por los demás distritos que conforma la provincia de Trujillo, dependiendo ya sea del caso; por ejemplo, el Fenómeno del Niño costero del año 2017 movilizó a todos los bomberos de la provincia.

**CUADRO 02:** Población de distrito y provincia

<b>POBLACION</b>	<b>La Esperanza</b>	<b>Trujillo Provincia</b>
<b>2017</b>	189 206 Hab.	970 016 Hab.

Fuente: INEI. Elaboración Propia

Según la Norma NFPA 1001: decreta que debe haber 1 estación de bomberos cada 100 000 habitantes tomando en cuenta esto se puede deducir lo siguiente:

**CUADRO 03:** Numero óptimo de estaciones en el Distrito de La Esperanza

<b>La Esperanza</b>	<b>2017</b>
<b>Número de habitantes</b>	189 206 Hab.
<b>Número óptimo de estaciones</b>	2

Fuente: Norma NFPA 1001. Elaboración Propia

Se observa que según Norma NFPA, el distrito La Esperanza cuenta con una considerable población, por la cual demanda y necesita dos (02) estaciones de bomberos.

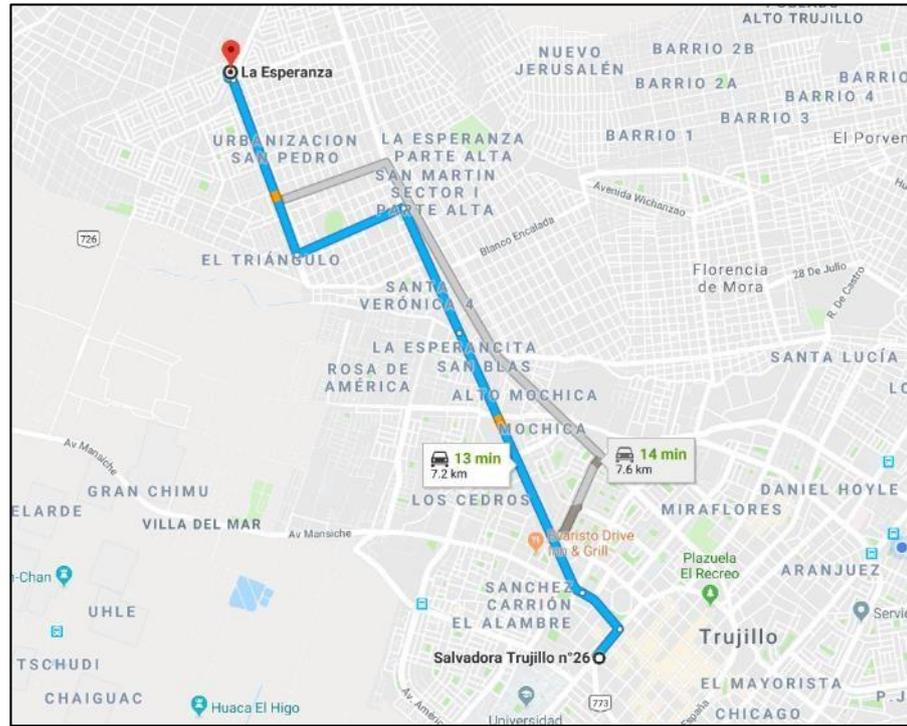
Otra justificación por la cual se realiza este proyecto es la dificultad por la distancia y por lo tanto el tiempo de llegada para la cobertura del servicio de bomberos, ya que según la Norma NFPA 1001: La eficacia de llegada a la emergencia debe ser de 4 minutos.

A continuación, la presente justificación se sustenta en base a los recorridos y tiempos promedios (minutos) de llegada al distrito de La Esperanza por cada una de las siguientes estaciones:

**-Compañía de Bomberos "Salvadora Trujillo" N°26 (centro):** Ruta promedio en recorrer desde la estación hasta el distrito de La Esperanza, tomando como posible punto de llegada la intersección de las Av. Indo América con Av. Separadora Industrial, se tomó en cuenta

este punto ya que es el más remoto de llegar en el distrito, la distancia es de 7.2 km – 7.6 km.

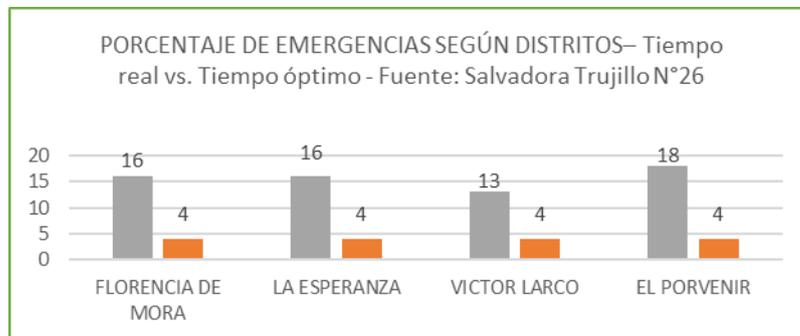
**IMAGEN 14:** Recorrido de bomberos, Centro de Trujillo – La Esperanza



Fuente: Google earth. Elaboración Propia

-Compañía de Bomberos "Salvadora Trujillo" N°26 (centro), tiempo de llegada: 16 minutos.

**GRAFICO 04:** Tiempos de Llegada – Salvadora N° 26



Fuente: Compañía de Bomberos "Salvadora Trujillo" N°26. Elaboración Propia

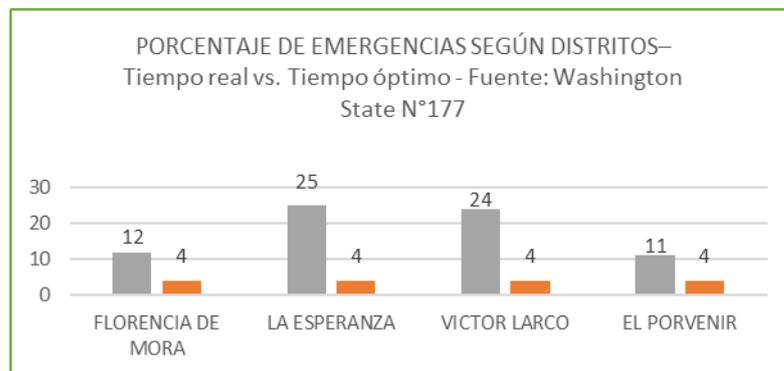
- **Compañía de Bomberos "Washington State" N°177 (La Rinconada):** ruta promedio en recorrer desde la estación hasta el distrito de La Esperanza, tomando como posible punto de llegada la intersección de las Av. Indo América con Av. Separadora Industrial, se tomó en cuenta este punto ya que es el más remoto de llegar en el distrito, la distancia es de 8.8 km – 9.1 km.

**IMAGEN 15:** Recorrido de bomberos, La Rinconada – La Esperanza



-Compañía de Bomberos "Washington State" N°177 (La Rinconada), tiempo de llegada: 30 minutos.

**GRAFICO 05:** Tiempos de llegada – Washington State N°177

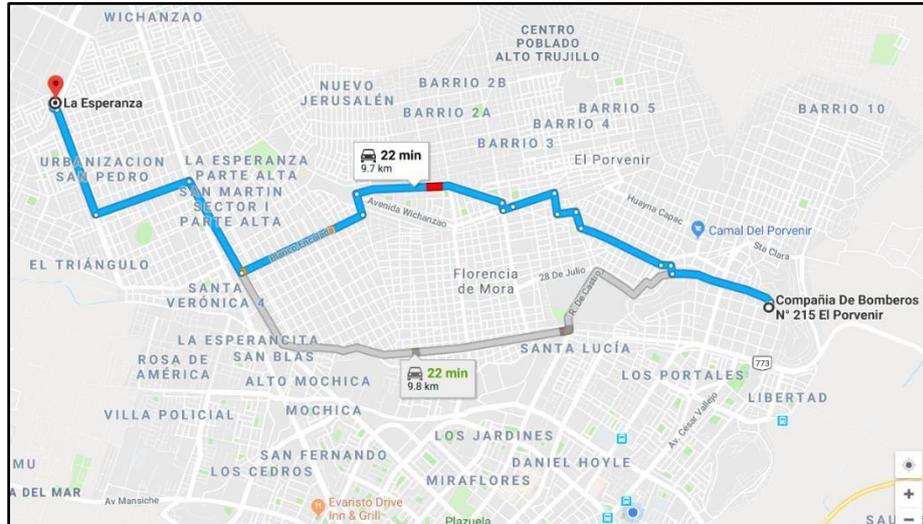


Fuente: Compañía de Bomberos "Washington State" N°177.  
 Elaboración Propia

- **Compañía de Bomberos N°215 (El Porvenir):** Ruta promedio en recorrer desde la estación hasta el distrito de La Esperanza, tomando como posible punto de llegada la intersección de las Av. Indo América

con Av. Separadora Industrial, se tomó en cuenta este punto ya que es el más remoto de llegar en el distrito, la distancia es de 9.7 km – 9.8 km.

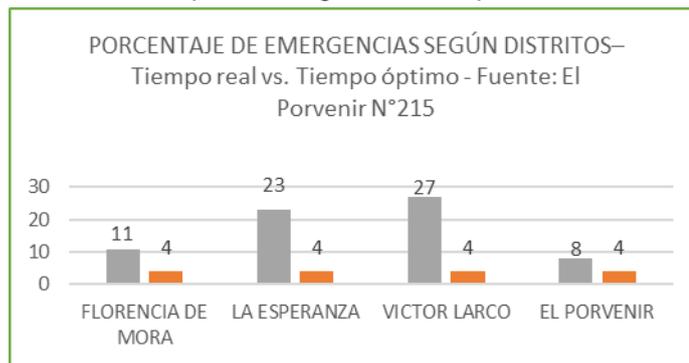
**IMAGEN 16:** Recorrido de bomberos, El Porvenir – La Esperanza



Fuente: Google earth. Elaboración Propia

-Compañía de Bomberos N°215 (El Porvenir) tiempo de llegada: 35 minutos.

**GRAFICO 06:** Tiempos de llegada – Compañía de Bomberos N°215



Fuente: Compañía de Bomberos N°215. Elaboración Propia

Como ya se mencionó, la norma NFPA, la cual usan los bomberos como guía, estipula que la llegada a la emergencia debe ser de 4 minutos, considerando que los vehículos de emergencia aquí en Perú pueden movilizarse a una velocidad de 60 a 80 km/h (según Decreto Supremo N° 058-2003-MTC), dicha velocidad sería la máxima a la cual los vehículos pueden avanzar en su recorrido, pero considerando

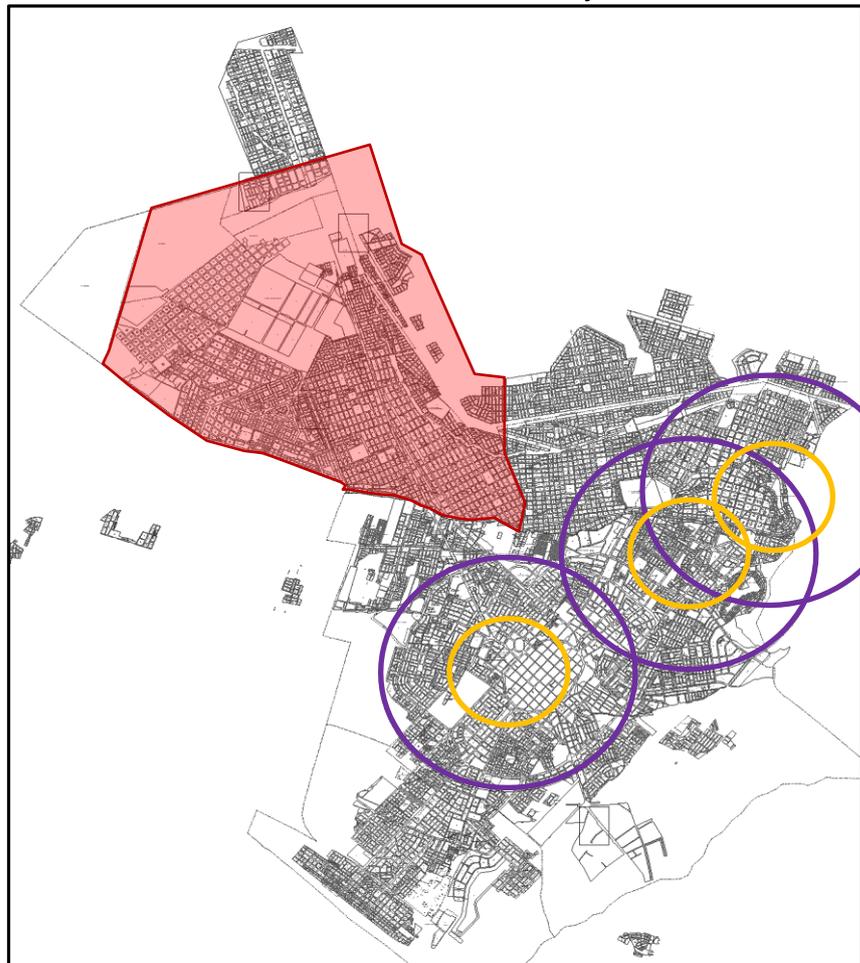
que el parque automotriz ha crecido y que hay horas punta que el tráfico no deja avanzar a las unidades de emergencia, se puede estimar los siguientes radios de influencia:

**CUADRO 04:** Cálculo de radio de influencia y/o servicio

CALCULO DE RADIO DE INFLUENCIA Y/O SERVICIO EN 4 MINUTOS			Radio de Influencia (km)
No se Cumple	Velocidad Máxima (Decreto Supremo)	60 – 80 km/h	4.7 km
Tiempo Real	Tiempo promedio	40-50 km/h	3.0 km
	Hora punta	20 km/h	1.3 km

Fuente: Compañía de Bomberos "Salvadora Trujillo" N°26. Elaboración Propia

**IMAGEN 17:** Radio de influencia y/o servicio



Fuente: Compañía de Bomberos "Salvadora Trujillo" N°26. Elaboración Propia

En el gráfico se presentan los radios de operatividad de las 3 estaciones analizadas, para la elaboración del gráfico no se consideró la velocidad máxima que menciona el decreto supremo (4.7 km), ya que ese tiempo no se llega a cumplir, se usó los radios de tiempo real de llegada al siniestro, tiempo real – 3.0 km (radio purpura) y hora punta 1.3 km (radio amarillo), para ambos casos ninguno alcanza llegar al distrito de la esperanza (sombreado rojo).

## B. Análisis de Oferta:

El presente análisis tiene como base los datos que se pudo recolectar de las Estaciones de Bomberos con las que ya se viene trabajando desde la justificación de la problemática de las tres estaciones mencionadas anteriormente ("Salvadora Trujillo" N°26 Washington State" N°177 - La Rinconada y Compañía de Bomberos N°215 - El Porvenir).

- El primer punto que se analizo fue ver si cumple con el área mínima, ya que desde el 2015 un reglamento interno del Cuerpo General de Bomberos estipula que el área mínima de terreno para una Estación de Bomberos es de 1500m<sup>2</sup>.

**CUADRO 05:** Áreas y planificación de las estaciones

Estación	Centro	Rinconada	Porvenir
Área	1290 m <sup>2</sup>	800 m <sup>2</sup>	1600m <sup>2</sup>
Proyectorista	Sin proyección – es una ampliación	Sin proyección – es una ampliación	Sin proyección – es una ampliación

*Fuente: Compañía de Bomberos "Salvadora Trujillo" N°26. Elaboración Propia*

- Como se puede apreciar, la única estación que cumple con el área mínima de terreno es la Estación del Porvenir, cabe resaltar que las tres Estaciones que se están analizando no contaron con una previa planificación y en la actualidad estas construidas en base a ampliaciones las cuales se dieron debido al aumento de la necesidad.

- Continuando con el análisis, se tomó en cuenta la ubicación de dichas estaciones, como se sabe la ubicación es crucial a la hora de salir atender las emergencias, para este análisis se tomó en cuenta el criterio recomendado por expertos, los cuales mencionan que una Estación de Bomberos debe estar ubicada de preferencia en una avenida, de no ser así al menos debe estar en una calle la cual tenga rápida conexión a una avenida, ya que por motivos de movilización de unidades, se debe evitar que estas den muchos giros a la hora de salir al llamado de emergencia.

**IMAGEN 18:** Ubicación Salvadora n°26



Fuente: Google Earth – Elaboración propia

- Para el caso de la Estación Salvadora N°26, su ubicación ya es estratégica al estar ubicada en la Av. España y tener proximidad a la Avenida Pedro Muñiz, aun así, existe el inconveniente del tráfico ya que la Av. España es una de las más concurridas en Trujillo.

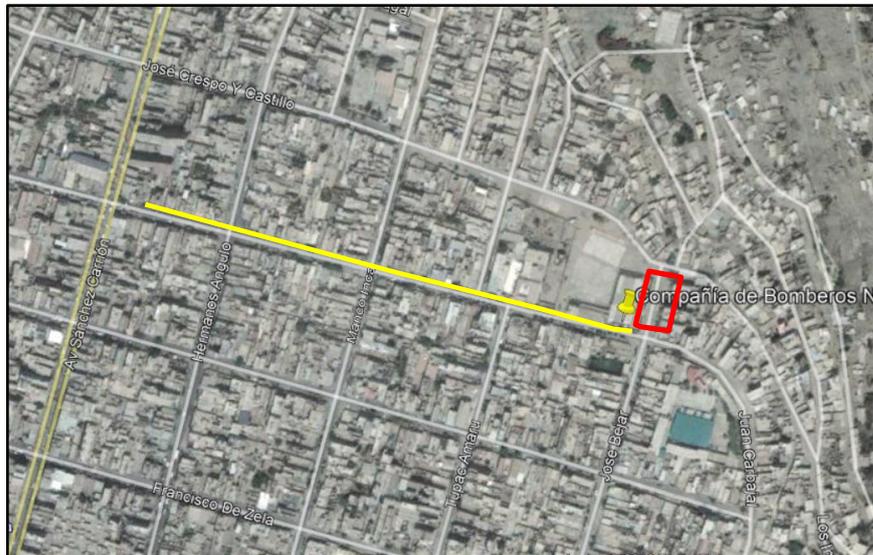
**IMAGEN 19:** Ubicación Washington State n° 177



Fuente: Google Earth – Elaboración propia

- La Estación de Bomberos ubicada en la Rinconada, se encuentra entre dos calles: Los Aguanos y Las Gemas, tiene proximidad a dos Avenidas principales: Av. Cesar Vallejo y Av. Pesqueda, esta ubicación no es favorable ya que para poder llegar a las avenidas las unidades debe dar muchos giros y pierden tiempo.

**IMAGEN 20:** Ubicación compañía de bomberos n°215



Fuente: Google Earth – Elaboración propia

- La Estación de Bomberos ubicada en El Porvenir, se encuentra entre dos calles: Gabriel Aguilar y Jose Bejar, está a cuatro cuadras de la Av. Sánchez Carrión, esta ubicación les permite a las unidades una rápida salida a las emergencias.

- Como se sabe una estación de bomberos no solo aloja a bomberos y maquinaria, también cumple la función de centro de formación e instrucción de prospectos, como se viene analizando se tiene entendido que la mayoría de Estaciones de Bomberos no han tenido una previa planificación y por ende con el paso de los años han sido ampliadas por necesidad sin tener en cuenta que cada año aumenta el personal, se pudo recolectar la siguiente información:

**CUADRO 06:** Número de personal de las estaciones de bomberos

	Centro	Rinconada	Porvenir
N° de Bomberos	160	120	80
N° de Aspirantes	26	43	31
N° de Bomberos por	Entre 30 a	Entre 30 a	Entre 30 a 45
N° de Camas	15	20	20

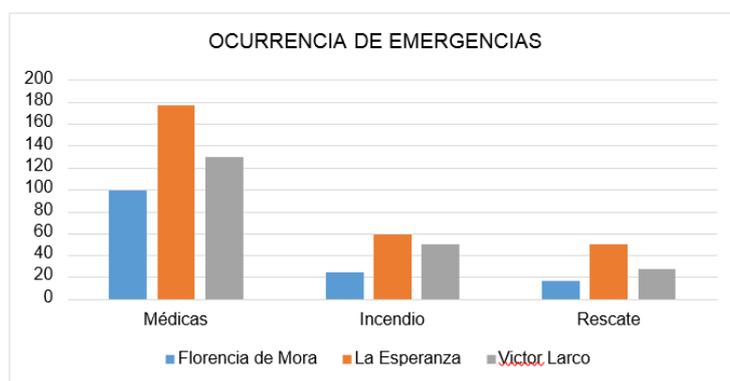
*Fuente: Compañía de Bomberos "Salvadora Trujillo" N°26. Elaboración Propia*

- En el cuadro anterior, los datos demuestran que la capacidad para albergar al personal por turno es insuficiente, esto sin contar con los aspirantes que muchas veces pernoctan en la estación.
- Claramente queda demostrado que hay un déficit en la infraestructura, no cuenta con los requerimientos para cumplir con el confort que demanda el personal.

### C. Demanda de Emergencias:

- **Emergencias médicas, incendios y rescates:** El distrito La Esperanza es quien presenta más emergencias médicas y de incendios, con aproximadamente 287 emergencias. La mayor parte de ocurrencias de emergencias son médicas en casi un 62%, un 20% en incendio y un 18% de rescate para el Distrito de la Esperanza.

**GRAFICO 07:** Ocurrencias de emergencias en el 2017



*Fuente: Compañía de Bomberos "Washington State" N°177. Elaboración Propia*

**CUADRO 07: Número de emergencias**

DISTRITO	MEDICAS	INCENDIOS	RESCATES
FLORENCIA DE MORA	113	28	20
EL PORVENIR	125	35	22
VICTOR LARCO	147	21	33
<b>LA ESPERANZA</b>	<b>200</b>	<b>65</b>	<b>61</b>

*Fuente: Compañía de Bomberos "Washington State" N°177. Elaboración Propia*

**- Incendios:**

**- Incendio por tipo de combustible dentro de viviendas:** Una de las principales causas de la existencia de un incendio es el tipo de combustible que se usa para generar energía, en el distrito La Esperanza existe un gran número de viviendas que utilizan cocinas de leña (3298), kerosene (956), carbón y/o briquetas (1015), lo cual atenta con la seguridad de la vivienda y origina riesgo por incendio de 15.46% en el distrito de La Esperanza.

**CUADRO 08: Incendios por tipo de combustible**

COMBUSTIBLE USADO	N° DE VIVIENDAS	N° DE VIVIENDAS EN (%)	N° DE VIVIENDAS EN RIESGO DE INCENDIO	PORCENTAJE DE RIESGO (%)
Leña	3298	63%	317	9.63%
Kerosene	956	18%	27	2.87%
Carbón y/o braquetas	1015	1%	30	2.965%
<b>Total</b>	<b>5296</b>	<b>100%</b>	<b>374</b>	<b>15.46%</b>

*Fuente: Compañía de Bomberos "Washington State" N°177. Elaboración Propia*

**- Incendio por tipo de materiales de construcción:** Este es un principal factor por lo cual se genera un incendio en el distrito de la Esperanza, actualmente existe un índice de riesgo por incendio de 8.02% en toda la ciudad de Trujillo, lo cual esta generado por el tipo de material de construcción de las viviendas en este distrito, dado que el 2.73% de las viviendas son de esteras y el 0.20% de quincha. Así mismo existe un alto grado de riesgo de 53% en caso de sismo.

**CUADRO 09: Tipos de materiales de construcción**

DISTRITO	TIPO DE MATERIAL					TOTAL VIVIENDA
	Ladrillo	Adobe	Madera	Quincha	Estera	
Trujillo	68226 (83%)	13158(16%)	213 (0.26%)	172 (0.21%)	148 (0.18%)	82236
La Esperanza	21075 (44%)	25384 (53%)	38 (0.08%)	95 (0.20%)	1307 (2.73%)	47896
Florencia de Mora	3799 (44%)	4577 (53%)	6 (0.07%)	12 (0.15%)	9 (0.10%)	8635
El Porvenir	17781 (35%)	29466 (58%)	50 (0.10%)	472 (0.93%)	2230 (4.39%)	50805
Víctor Larco	13661 (74%)	4799 (26%)	42(0.23%)	49 (0.27%)	18 (0.10%)	18461

*Fuente: INEI. Elaboración Propia*

- **Accidentes Laborales:** Como bien se sabe, Trujillo es una ciudad donde la industria manufacturadora a incrementando en los últimos años, del mismo modo ocurre en el distrito de la Esperanza, es por ello que actualmente existe 238 establecimientos formales realizando dicha actividad. Dado esto, este tipo de equipamientos en un ámbito urbano, tiene un riesgo alto debido al modo en que operan, los equipos y materiales en algunos casos inflamables. Estos riesgos son de carácter de rescate como el uso indebido de la maquinaria y originan caídas de personas, atrapamiento por uno o más objetos, así como explosión de materiales peligrosos.

**CUADRO 10: Tipos de accidentes laborales en La Esperanza**

Accidente Laboral	N° de ocurrencias	Porcentaje
<b>Choque contra algún objeto</b>	2.87	3.51%
<b>Caídas de personas de alturas</b>	3.29	4.025
<b>Aprisionamiento entre objetos</b>	5.46	6.66%
<b>Caídas de personas a nivel bajo</b>	7.62	9.30%
<b>Esfuerzo físico o falso movimiento</b>	10.25	12.53%
<b>Caídas de objetos sobre personas</b>	10.38	12.67%
<b>Golpes por objetos</b>	12.94	15.79%
<b>Otras</b>	29.46	35.93%
<b>Total</b>	82	100%

*Fuente: INEI. Elaboración Propia*

- **Ocurrencias de emergencias al 2020:** Si se considera una proyección al 2020 se tendrá un aumento considerable debido a la frecuencia de estos. Por lo tanto, se determina que la frecuencia de ocurrencia va en aumento, obteniendo así al 2020, 402 emergencias anuales, un aproximado de 1.1 emergencias por día. Donde tendríamos 0.67 emergencias médicas, 0.21 incendios y 0.22 rescates por día.

**CUADRO 11:** Proyección de emergencias al 2020 en La Esperanza

OCURRENCIAS	MEDICAS	INCENDIOS	RESCATE	TOTAL
2011	177	59	51	287
2014	195	64	59	318
2017	200	65	61	326
2020	243	77	82	402

*Fuente: Compañía de Bomberos "Washington State" N°177.  
Elaboración Propia*

Estas ocurrencias se enfatizan en los fines de semana, se calcula de 1 a 2 incendios grandes; así como el incremento de atención de emergencias de 10 en la ciudad de Trujillo, de las cuales el 47.97% son en el distrito La Esperanza generando un número de 4.79 emergencias que por día son un promedio de 1.59 veces.

#### D. Características del Proyecto

##### -Propietario - Promotor:

- **Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú:** Es la autoridad competente en materia de prevención, control y extinción de incendios, realiza acciones de atención de accidentes vehiculares y emergencias médicas, rescate y salvataje de vidas expuestas a peligro. Brinda sus servicios de manera voluntaria a toda la comunidad debido a su vocación de servicio, sensibilidad social, entrega y disciplina.

- **Inversionistas del sector Privado:** Mediante una entrevista en la oficina de imagen institucional de la Compañía de Bomberos “Salvadora Trujillo” N°26, indicaron que el posible promotor puede ser la Minera Barrick, ya que esta empresa desarrolla obras de infraestructura pública prioritarias bajo el mecanismo de obras por impuestos.

- **Usuario – Beneficiario:** Se han identificado los usuarios y beneficiarios, y sus características con el motivo de entender su participación en el proyecto:

**CUADRO 12:** *Usuario – Beneficiario*

Usuario - Beneficiario	Características
<b>Bomberos</b>	Personal que brinda servicio de rescate, control de incendios y emergencias médicas.
<b>Aspirantes a bombero</b>	Aquel prospecto que se prepara para ser miembro del personal de la compañía de bomberos.
<b>Habitantes del distrito de La Esperanza</b>	Participar del beneficio brindado por los bomberos, llamase charlas de concientización, atender emergencias, accidentes automovilísticos, etc.
<b>Habitantes de los otros distritos de Trujillo</b>	Participar del beneficio brindado por los bomberos, llamase charlas de concientización, atender emergencias, accidentes automovilísticos, etc.

*Fuente: Elaboración Propia*

## E. Objetivos

- **Objetivo General:** Diseñar el proyecto arquitectónico de una Estación de Bomberos para el distrito de La Esperanza – Trujillo, cuyo diseño se articule de manera estratégica en el distrito para que atienda sus emergencias.

- **Objetivos Específicos:**

-Demostrar mediante estudio de oferta y demanda que hay un déficit de atención significativo en el distrito de La Esperanza, para determinar la población atendida.

-Definir y clasificar el tipo de usuario para planificar el proyecto a través de sus necesidades.

-Elaborar una programación arquitectónica y aplicarla en el proyecto.

### 1.4.3 Programación Arquitectónica

#### A. Usuarios:

Definir el tipo de usuario que podría utilizar las instalaciones de la Estación de Bomberos es de mucha importancia porque ayuda a plantear espacios adecuados y a establecer paquetes de funcionamiento dentro del complejo. Este listado se ha identificado a los usuarios y sus características, hecho en base a información que se obtuvo de algunas entrevistas a bomberos, visitas de campo, documentación adquirida y consultada.

**CUADRO 13:** Usuarios de una estación de bomberos

<b>BOMBEROS</b>	<b>BOMBERO</b>	<b>OFICIALES</b> Es aquel miembro del cuerpo de bomberos que su entrenamiento está completo y adicional a eso han hecho cursos.
		<b>COMUNICACIONES</b> Es el bombero capacitado en el manejo de equipos de comunicación y monitoreo, son los que reciben los llamados de emergencia y dan la orden de salida de los vehículos para el apoyo ante la emergencia.
		<b>EXTERNOS</b> Es aquel personal, ya sea de fábricas, empresas, y compañías que desean ser capacitados para dar solución a las emergencias dentro de sus respectivas entidades.
		<b>(PROSPECTO) ASPIRANTE A BOMBERO</b> Son aquellos que están iniciando sus labores en el aprendizaje de la labor de un bombero, están en proceso de formación e instrucción.
<b>INSTRUCTORES</b>	Son aquellos bomberos que se encargan de la capacitación e instrucción.	<b>INSTRUCTOR DE ENTRENAMIENTO PRÁCTICO</b>
		<b>INSTRUCTOR DE CAPACITACIÓN TEORICA</b>
		<b>INSTRUCTOR DE PERSONAL DE INVESTIGACIÓN DE INCENDIOS</b>
		<b>INSTRUCTOR DE COMUNICACIONES</b>
		<b>INSTRUCTOR DE SERVICIOS MEDICOS DE EMERGENCIA</b>
<b>PERSONAL</b>	Dentro de esta calificación se consideran los usuarios que se encargan de realizar actividades específicas en el centro de bomberos.	<b>PERSONAL ADMINISTRATIVO</b> Mantiene una adecuada organización del centro.
		<b>PERSONAL DE BIBLIOTECA</b> Conserva, organiza y proporciona el material bibliográfico existente a quien lo solicite.
		<b>PERSONAL DE COMEDOR</b> Son aquellos que se dedican a la atención en el mostrador, preparación de alimentos y mantener el ambiente en perfecto estado de orden y limpieza.
		<b>PERSONAL DE TOPICO</b> Son quienes proporcionan servicio de atención de emergencias médicas y de recepción de los usuarios que sufran algún problema.
		<b>PERSONAL DE MUSEO</b> Son aquellos que se dedican a administrar, dirigir y mantener el museo y todos sus componentes del mismo.

	instrucción	<b>PERSONAL DE LABORATORIO</b> Son las personas encargadas de funciones administrativas, de recepción a los clientes, de realizar pruebas necesarias a extintores, rociadores y trabajos de investigación.
		<b>PERSONAL DE LA UNIDAD DE SALVATAJE</b> Son las personas encargadas en mantener en eficiente estado la maquinaria como, los helicópteros usados para esta unidad de salvataje.
		<b>PERSONAL DE LA ESTACIÓN</b>
		Este personal está a cargo de bomberos distribuidos en oficinas y áreas de guardia permanente, ya sea para el recepcionado de llamadas de emergencia o asistiendo a ellas en caso sea necesario.
		<b>PERSONAL DE MANTENIMIENTO</b> Son los encargados de conservar en óptimo estado de aseo y funcionamiento, tanto las instalaciones como el equipamiento del centro. Además, está encargado de controlar el acceso a las personas al local.
<b>VISITANTE / CIUDADANO</b>		Este tipo de usuario es de mucha importancia, ya que, se busca que la arquitectura sirva para fomentar, concentrar, difundir e informar acerca de la labor diaria de un bombero dentro de la sociedad. De este modo se incentivarán las visitas de colegios, instituciones privadas y público en general, donde estos se podrán acercar a las instalaciones para observar de una manera segura y recreativa los entrenamientos diarios de los bomberos en aprendizaje y exposición de todo lo que han venido aprendiendo. También se podrá apreciar una serie de ambientes destinados a la difusión de su historia y apreciación de sus actividades mediante videos, conferencias, documentos bibliográficos, etc

*Fuente: www.bomberosperu.gob.pe – Elaboración Propia*

- **Análisis del usuario:** El personal de servicio de una estación se divide en turnos, con criterios diferentes entre un país y otro. Existe la opción de tener 2 turnos; uno de ellos está en servicio 24 horas del día por 24 horas de descanso, otro horario es el de 12 horas, criterio utilizado en el cuerpo de bomberos de Trujillo. Tener servicio 24 horas por 48 horas de descanso, es también otro criterio posible.

Dentro del turno en servicio, están divididos en servicios de guardia los cuales son 3 guardias durante el día. Esto quiere decir que, del primer al tercer servicio de guardia, deben estar prevenidos para actuar en el momento que se presente la emergencia, sobre todo en el tercer servicio de guardia ya que este se da en hora de la madrugada.

Por lo general un elemento del cuerpo general de bomberos debe de contar en buen estado físico y mental para tener un óptimo rendimiento y reacción mediante cualquier contingencia de emergencia.

**- Programa de necesidades:** A las necesidades se deben sumar las actividades de los usuarios y por su condición especial se deben considerar las herramientas, equipos y máquinas, en las que se apoyan para realizar sus actividades.

Ante las necesidades, las principales actividades del cuerpo de Bomberos son:

- Pasar lista.
- Tomar sus alimentos.
- Dar mantenimiento al edificio.
- Realizar actividades de entrenamiento físico.
- Hacer simulacros de incendios y prácticas de rescate.
- Recibir clases teórico-prácticas.
- Dar mantenimiento a máquinas y equipo que utilizan.

Las actividades se desarrollan de acuerdo a un horario dentro del tiempo que se encuentren de servicio. En caso de una emergencia, el horario pasa a segundo término. El cuadro mostrado a continuación describe esquemáticamente lo cotidiano en la vida de un bombero:

**CUADRO 14:** *Actividades de un bombero en 24 horas*

ACTIVIDADES DE LOS USUARIOS EN TURNOS DE 24 HORAS	
Hora	Actividad
7:00 – 8:00	Ingresar al Edificio
	Pasa lista
	Se le asigna comisiones
	Revisión de herramientas y equipo
8:00 – 9:00	Desayuna
9:00 – 10:30	Aseo general de la estación
10:30 – 13:00	Realiza prácticas de campo
13:00 – 14:00	Se da un baño
14:00 – 15:00	Come
15:00 – 16:00	Reposa
	Efectúa aseo de las instalaciones
16:00 – 18:00	Instrucción militar de ordenes cerradas
18:00 – 19:00	Arreo de bandera
19:00 – 21:00	Cena
21:00 – 5:30	Ultima lista del día
	Se duerme si el servicio lo permite
	Pernocta
	Servicio de Guardia: una hora
5:30 – 6:00	Se levanta
	Pasa lista
	Aseo
6:00 – 7:00	Acondicionamiento físico
	Sale del edificio

*Fuente: Compañía de Bomberos "Washington State" N°177. Elaboración Propia*

**- Demanda de personal de bomberos aptos en una estación:** El número mínimo de personal de una estación de bomberos se da en base al número de unidades que existe en esta. Para una estación de

bomberos, se necesita 5 unidades básicas como son: la unidad de Rescate, Medica, Cisterna, Escalera Giratoria e Incendio (Según norma NFPA 1001). Este caso en particular se consideró que en el sector se encuentra un mayor número de incidencias médicas, se agregaron las unidades de rescate y medica adicionales.

**CUADRO 15:** Número de unidades y tripulantes

UNIDAD	TRIPULACIÓN	# Unidades	Personal
UNIDAD DE RESCATE	4	2	8
UNIDAD MEDICA	4	2	8
UNIDAD DE CARRO CISTERNA	3	1	3
UNIDAD DE BOMBA / ESCALERA	5	1	5
UNIDAD DE INCENDIO	5	1	5
TOTAL			29

*Fuente: Elaboración Propia*

## **B. Determinación de Ambientes:**

En Perú no hay un reglamento o norma que establezca los parámetros para el diseño de una estación de bomberos. Esta investigación evidencia que las estaciones se dan en ambientes no proyectados para ese tipo de fines, por lo general son edificaciones que se han ido ampliando y adaptando a los requerimientos de los bomberos; debido a esto, para el desarrollo arquitectónico de este proyecto se ha tomado en cuenta parámetros, normas, dimensiones, relaciones de espacios, función, que se obtuvo de normas y reglamentos internacionales, así mismo como las referencias de casuística nacional.

- **Según reglamento alemán – Norma DIN 14092:** El siguiente reglamento estipula información de cómo planificar y diseñar una estación de bomberos, establece normas básicas para el funcionamiento, como se organizan los espacios, y sobre todo como emplazar el edificio para que sea efectivo ante las necesidades de la población. Una estación de bomberos de ámbito local y regional, por ejemplo, para la prevención de incendios y prestación de ayuda

técnica, con taller central, enfermería, instalaciones de formación y prácticas, está formado por:

- Torre de entrenamiento
- Taller central de reparaciones de equipo, maquinaria y vehículos.
- Patio de lavado, secado y mantenimiento de mangueras
- Almacén de utillaje especial, estacionamientos para vehículos de rescate, emergencias y transporte.
- Aulas de instrucción.
- Patio de pruebas de al menos 10 x 25 m.
- Zona residencial
- Vestidor y duchas
- Lavandería
- Sala de personal
- Cocina- comedor
- Cuarto de guardia
- Administración
- Jefatura
- Sala de Radio y control

Puntualmente, también indica la medida mínima para el estacionamiento de vehículos contra incendios, siendo la medida: 4.50m x 12.50m, con una franja de 50cm libres alrededor de la plaza, y en cuanto a la puerta de salida debe ser 3.50m de ancho y de altura 4.00m.

- **Según reglamento norteamericano – National Fire Protection Association (NPFA):** Es una norma norteamericana, que estipula normas, parámetros que se deben de considerar al momento de empezar el desarrollo de una estación de bomberos, tanto como centro de instrucción, prácticas, entrenamiento, teórico, según este reglamento, una estación debe estar conformada por:

- Estacionamiento para vehículos
- Patio de Maniobras
- Vestidores de Emergencia
- Mantenimiento de Vehículos y taller de mecánica
- Aulas
- Administración
- Dormitorios
- Deposito de equipos y materiales
- Laboratorio
- Sala de Lectura
- Sala de Computo / Videoteca
- Sala de instructores
- Auditorio
- Torre de entrenamiento
- Gimnasio
- Casa de Humo
- Piscina para prácticas de rescate bajo el agua
- Campo de entrenamiento
- Torre de control
- Servicios

### **C. Aspectos Cuantitativos y Cualitativos:**

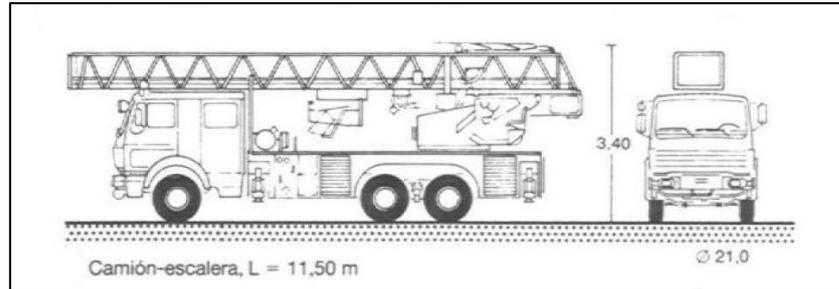
Después de haber analizado los diversos requerimientos mínimos y básicos, nacionales e internacionales, comparar y contrastar programas arquitectónicos referenciales, visitas de campo y revisar planos; se ha determinado los ambientes para cada zona, con los que debe contar una estación de bomberos con centro de formación e instrucción.

#### **Zona de operaciones:**

- **Estacionamiento para Vehículo plataforma de escalera:** Esta plaza de aparcamiento, tiene las dimensiones necesarias para poder alojar un camión que cuente con una plataforma de elevación

(escalera telescópica), esta unidad es usada para operaciones de rescate y lucha contra incendios.

**IMAGEN 21:** Vehículo escalera



Fuente: NEUFERT

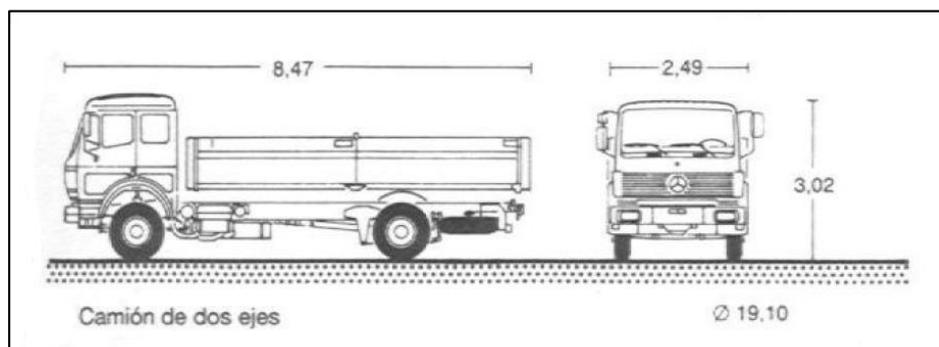
**IMAGEN 22:** Vehículo escalera



Fuente: Internet

- **Estacionamiento para Vehículo de apoyo de emergencias:**  
Unidad que transporta y suministra herramientas, equipos y personal para las labores de rescate puntualmente.

**IMAGEN 23:** Vehículo de apoyo de dos ejes



Fuente: INTERNET

**IMAGEN 24:** Vehículo de apoyo de dos ejes



*Fuente: Internet*

**- Estacionamiento para Vehículo de supresión de incendios:** Esta plaza tiene las dimensiones para alojar una unidad diseñada para la lucha contra incendios, esta unidad cuenta con una bomba centrífuga, tanque de agua y extintores espumógenos, herramientas y equipamiento de protección y de extinción de fuego. Cabe precisar que este vehículo está dentro las mismas dimensiones del vehículo de plataforma de escalera: 2.50m de ancho x 11.50m de largo y 3.40m de altura.

**IMAGEN 25:** Vehículo de supresión de incendios



*Fuente: INTERNET*

**- Estacionamiento para Vehículo de rehabilitación:** Esta plaza de estacionamiento, tiene dimensiones para alojar una ambulancia, la

cual tiene en su interior insumos básicos para el traslado de un enfermo o herido en caso de emergencias, sus medidas son 2.00 m de ancho x 5.60 de largo y 2.80 de altura, adicional a esto también se considera hacia los costados 1.00 m de más por las puertas o compartimientos que estos puedan abrirse hacia afuera y 0.70 m posteriormente por las puertas que se abren hacia afuera.

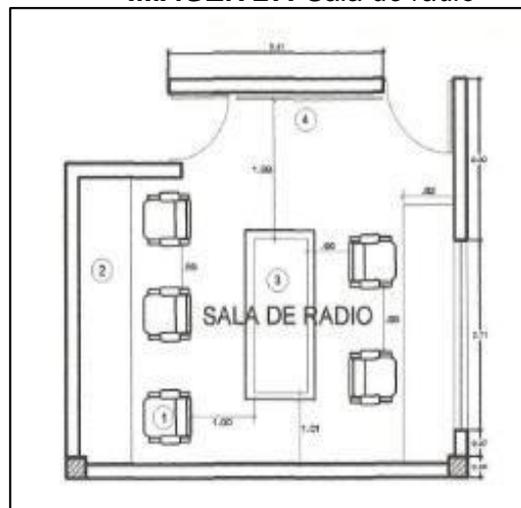
**IMAGEN 26:** Vehículo de rehabilitación



Fuente: INTERNET

- **Sala de Control – Sala de Radio:** Este ambiente en su interior desarrolla actividades de operaciones tales como control de los equipos, monitoreo de la estación y puntos críticos dentro del radio de influencia, aquí se reciben las llamadas y alarmas de emergencia, de aquí se da la orden de salida a los vehículos.

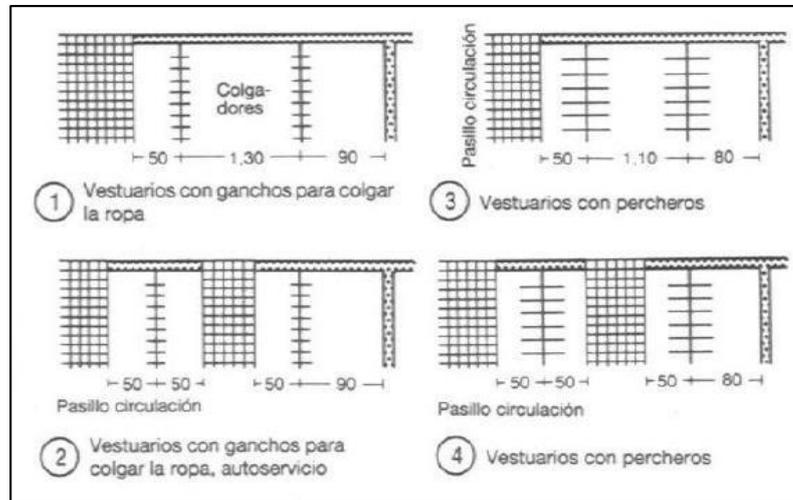
**IMAGEN 27:** Sala de radio



Fuente: NEUFERT

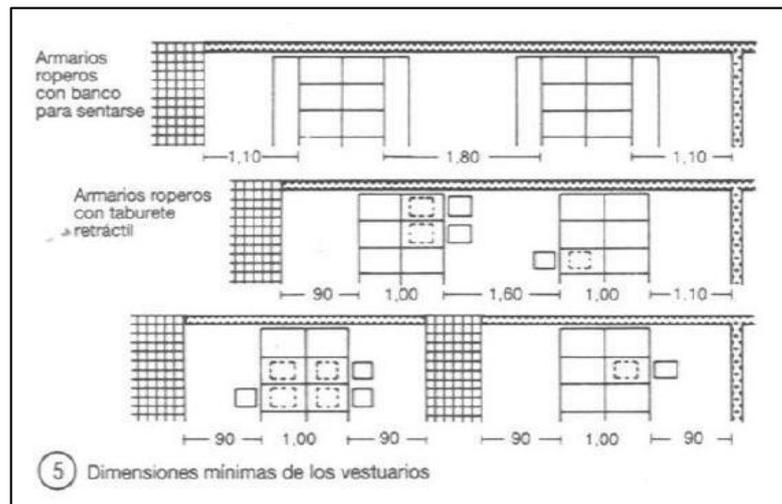
- **Vestidor de Emergencia:** Este espacio es un área que está muy cercana al área de operaciones, precisamente donde están estacionados los vehículos.

**IMAGEN 28:** Vestidor de emergencia con ganchos y percheros



Fuente: NEUFERT

**IMAGEN 29:** Vestidor de emergencia con casilleros y bancos

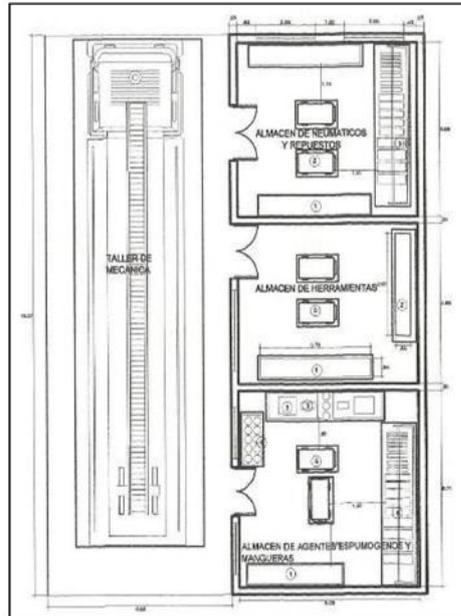


Fuente: NEUFERT

- **Almacén y reparación de unidades:** Esta área se utiliza como espacio de almacenamiento, de material, herramientas, equipos, repuestos y accesorios que usan los bomberos en su labor, los

principales almacenes son de: extintores, agentes espumógenos y mangueras, herramientas, neumáticos y repuestos; el taller de mecánica es el espacio donde se repara y da mantenimiento todos los vehículos

**IMAGEN 30:** Almacén y reparación de unidades



Fuente: NEUFERT

- **Taller de Mantenimiento:** Este ambiente tiene cercanía a los almacenes y es el espacio donde se da toda clase de reparación y mantenimiento al equipo, mobiliario y herramientas en general.

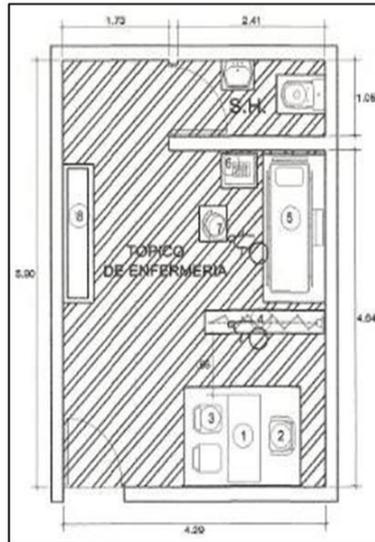
**IMAGEN 31:** Sala de mantenimiento y almacén



Fuente: NEUFERT

- **Tópico:** En este ambiente es donde se brinda primeros auxilios y se atienden molestias menores como quemaduras, cortes y otras, también se estabiliza al paciente; en una de bomberos debe tener cercanía con el estacionamiento de la ambulancia.

**IMAGEN 32:** Tópico de enfermería



Fuente: NEUFERT

- **Bajante:** Es un tubo de acero por medio del cual los bomberos pueden descender rápidamente de los niveles superiores, de este modo aprovechan minutos valiosos.

**IMAGEN 33:** Tubo bajante



Fuente: Internet

- **Gabinete o Locker:** Gabinete personal para el almacenamiento de uniformes, vestimenta y equipo de protección personal del bombero.

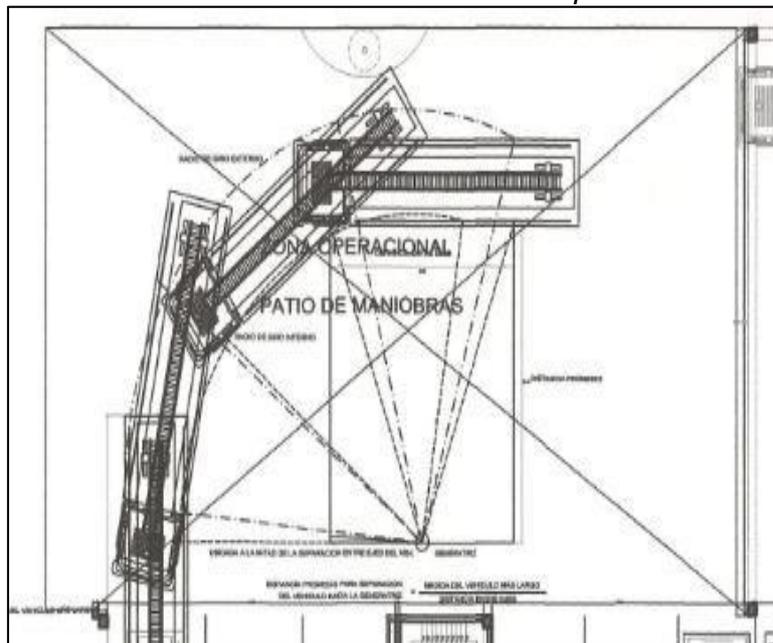
**IMAGEN 34:** Gabinete



*Fuente: Internet*

- **Área de prácticas a campo abierto y manejo de vehículos:** Es un amplio espacio sin techar, aquí se realizan actividades y prácticas de importancia, las cuales simulan con mayor realidad el entrenamiento, dentro de estas actividades están el uso de extintores, rescate vehicular con equipos hidráulicos, manipulación y detonación de materiales inflamables peligrosos, manejo y uso de mangueras y prácticas de maniobras con vehículos, para este último, cabe mencionar que es importante que el conductor del vehículo tenga practica y dominio de este, ya que de eso dependerá la efectividad de la respuesta ante la emergencia.

**IMAGEN 35:** Patio de maniobras - Área de prácticas a campo abierto



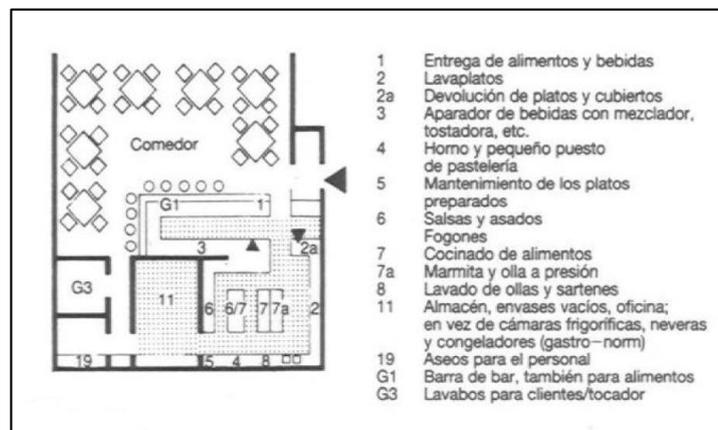
*Fuente: NEUFERT*

- **Centro de Control:** Este ambiente es de donde se supervisa las prácticas, por lo tanto, debe estar ubicado en un nivel superior. Desde aquí se tiene control de la iluminación, energía eléctrica y altavoces

**Zona de servicios generales:**

- **Cocina y Comedor:** Estos ambientes son donde se almacena y prepara los alimentos por los encargados, esta labor es diaria y suele darse en un determinado horario. El área de comedor es común no distingue los rangos de los bomberos. La ubicación de estos ambientes de preferencia debe ser en el primer nivel y debe tener un acceso para su abastecimiento sin que esta ponga en compromiso o entorpezca la circulación.

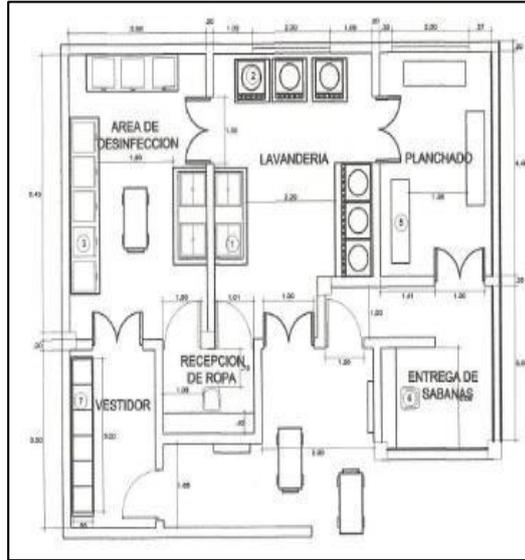
**IMAGEN 36:** Cocina y comedor



Fuente: NEUFERT

- **Lavandería General y Zona de desinfección:** Es el área donde se realiza el lavado la ropa de cama, manteles, toallas, así como en algunos casos también la desinfección de prendas como los uniformes, mamelucos y botas, a pesar que cuente con secadora, estos ambientes deben tener un pequeño patio o tendal.

**IMAGEN 37:** Lavandería y zona de desinfección



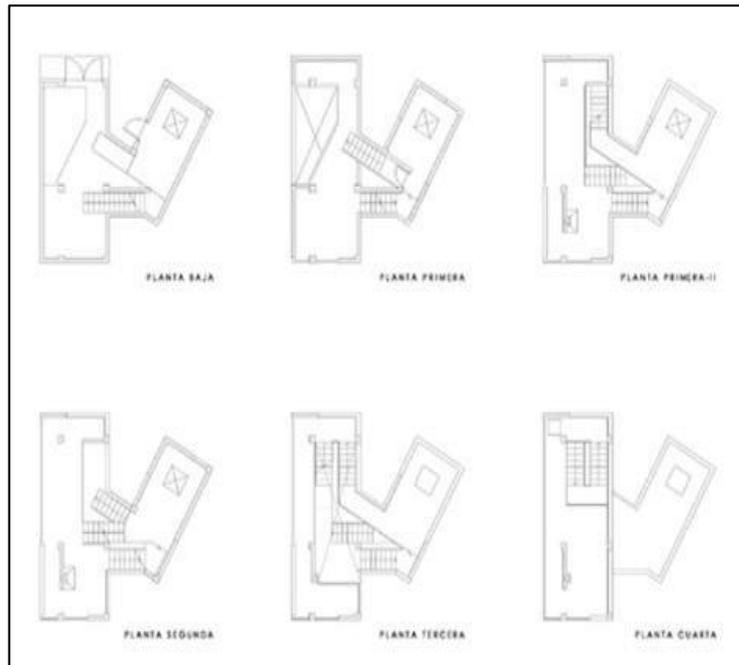
*Fuente: NEUFERT*

- **Grupo electrógeno:** Área en la Estación de Bomberos donde se encuentra un generados eléctrico, este proveerá de energía eléctrica eventualmente cuando haya cortes de energía, este generador se mueve a un motor de combustión por lo que genera vibraciones y emana gases, debido a esto esta área debe estar separada de la edificación.

#### **Zona de instrucción:**

- **Torre de entrenamiento:** Es una edificación que es parte de la estación pero que trabaja por sí sola, está dentro de la zona de instrucción, es aquí donde los bomberos entrenan y ponen a prueba su físico, practica y teoría, ya que la torre simula situaciones de riesgo como rescate en altura, evacuación en espacios reducidos, entre otros. Esta torre por lo general se desarrolla entre 4 a 6 niveles, es planta típica con tendencia ortogonal y esta nucleada por una escalera interior. A pesar que la torre sea planta típica, se le puede adicionar volados, ventanas, diferentes tipos de escaleras y sistemas de anclajes para amarrar sogas.

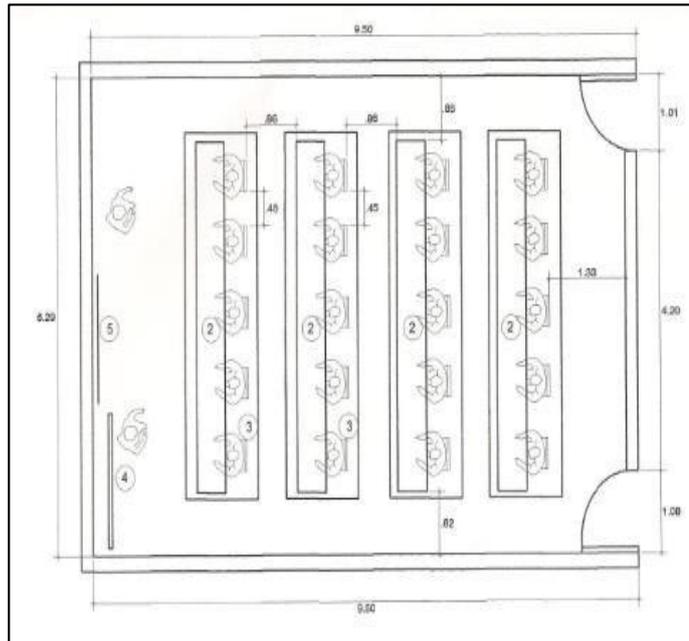
**IMAGEN 38:** Torre de entrenamiento – 65.00m<sup>2</sup>



*Fuente: NEUFERT*

- **Aulas teóricas de instrucción:** En esta área es donde los bomberos, prospectos y personas a capacitar, reciben instrucción teórica, de este modo los participantes llegan a entender los conceptos que les permitirán enfrentar situaciones de riesgo o emergencia. En estas aulas en su interior deben tener el mobiliario necesario, como pizarra, carpetas, proyector. Aquí se dan los fundamentos de cómo es el comportamiento del fuego, materiales inflamables, sustancias químicas, cómo se debe actuar ante una situación de emergencia y desastres naturales, así mismo como es el manejo de las herramientas y equipos.

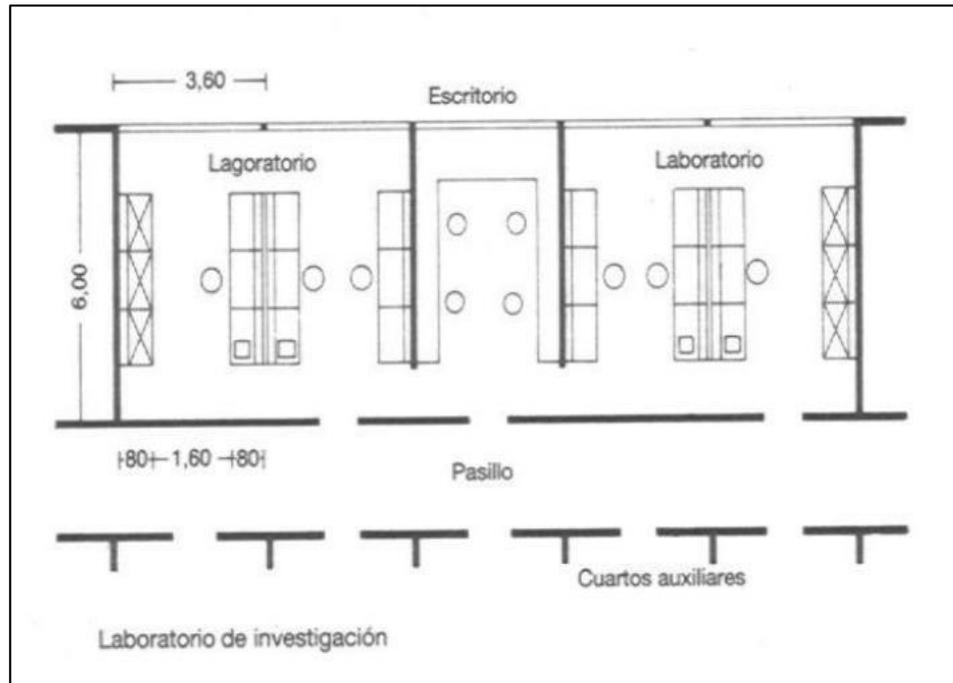
**IMAGEN 39:** Aulas teóricas



*Fuente: NEUFERT*

- **Laboratorio:** Es el área donde se hacen pruebas químicas con sustancias inflamables, estas son manipuladas a manera de ensayo o prueba, con el fin de instruir, capacitar al personal y/o personas ajenas a la estación. En estos laboratorios también se realizan investigaciones posteriores a los incendios, con el fin de saber las causas de este, también es un área donde se someten a pruebas los nuevos extintores, puertas cortafuego o cualquier otro equipamiento antincendios, estos laboratorios deben contar con extintores para casos de emergencia.

**IMAGEN 40:** Laboratorio

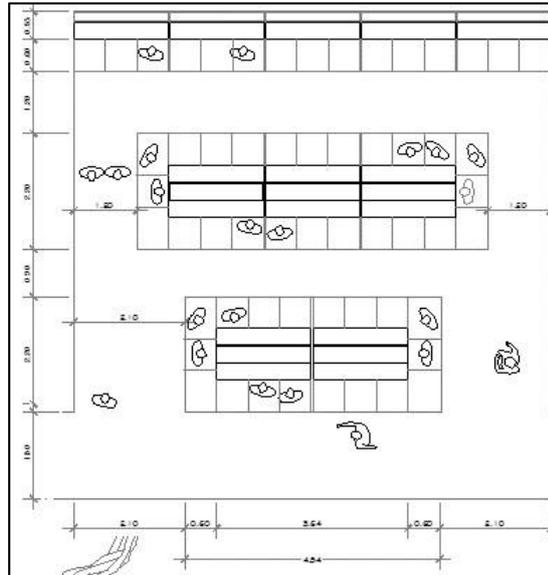


*Fuente: NEUFERT*

### **Zona público - cultural:**

- **Sala de usos múltiples:** Este espacio de carácter público, debe estar diseñado para acoger personas de manera masiva, su uso puede ser para fines culturales o sociales.
- **Biblioteca:** La implementación de una biblioteca dentro de una estación de bomberos cuenta como un área que complementa el carácter público que preside a la estación, como se sabe una estación debe de ser un lugar de consulta pública, por ende, este espacio estaría destinado a todas las personas que requieran de estos servicios, además que también podrá ser usado por el mismo personal.
- **Salas de exhibición:** Es un espacio destinado hacia el público en general, por su naturaleza, este espacio debe tener un fácil acceso y por dentro debe ser amplio, en este se exhibirá y difundirá el trabajo de los bomberos han hecho a lo largo de la historia.

**IMAGEN 41:** Sala de exhibición



Fuente: NEUFERT

### AREA DE RESIDENCIA – ZONA INTIMA:

- **Dormitorios:** El siguiente espacio está señalado como una zona de descanso para el personal de la estación, esta zona tiene una estrecha relación con la zona de operaciones, debido a la rapidez en la que se debe atender las emergencias, por lo tanto, debe tener pasillos anchos, se clasifica en:

- **Dormitorios de Jefes - Instructores:** Estos espacios son destinados para el descanso de los jefes, superiores o instructores, debido a su cargo tienen el privilegio de contar con una habitación propia. El diseño de esta habitación individual debe ser de carácter privado para dar mayor confort.

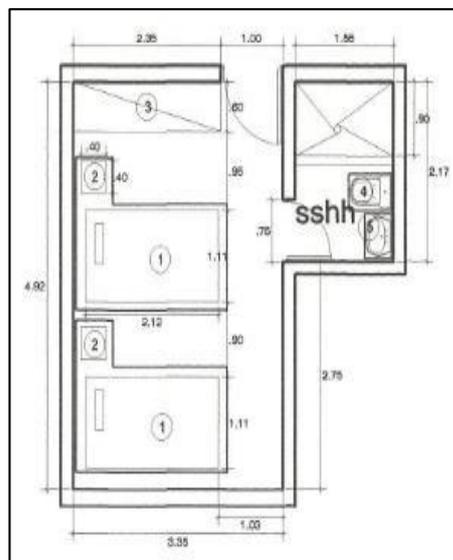
**IMAGEN 42:** Dormitorio de jefes - Instructores



Fuente: NEUFERT

- **Dormitorios de Alumnos:** Esta área está indicada para el descanso de los bomberos y prospectos, además de que puede alojar a delegaciones de otras ciudades, asimismo a otros bomberos que estén residiendo por alguna especialización o emergencia, generalmente se desarrollan en habitaciones agrupadas o es un núcleo de habitación común, cuenta con sus propios servicios higiénicos, vestidores y casilleros.

**IMAGEN 43:** Dormitorios de alumnos

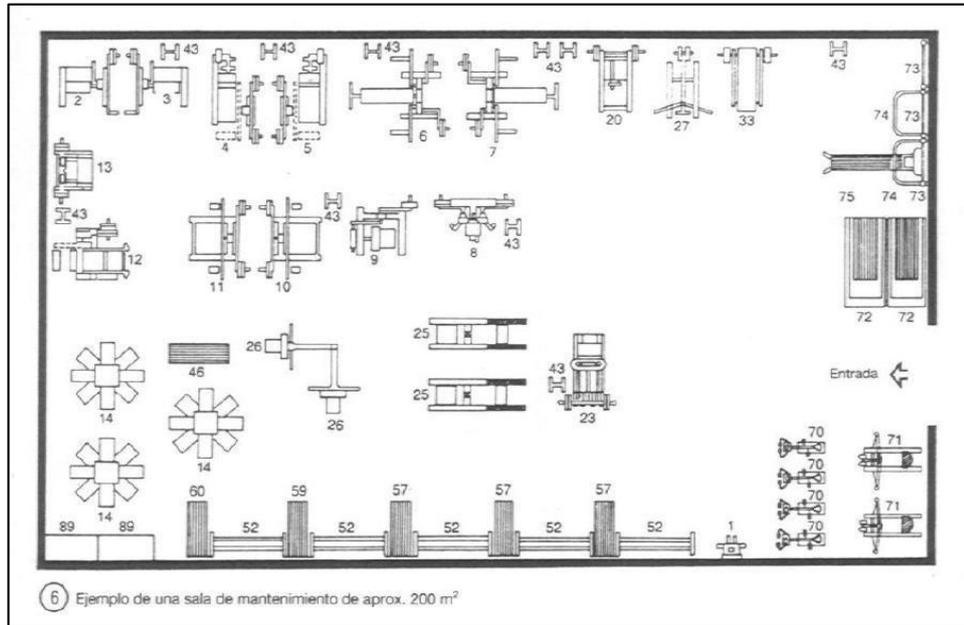


Fuente: NEUFERT

### Zona complementaria:

- **Gimnasio:** La preparación física de un bombero es parte fundamental de su entrenamiento, debido a esto es importante que una estación este dotada de una sala de musculación y sala de entrenamiento cardiovascular.

**IMAGEN 44:** Gimnasio 200 m<sup>2</sup>



Fuente: NEUFERT

### ZONA ADMINISTRATIVA:

Básicamente la zona administrativa estará conformada por las siguientes oficinas:

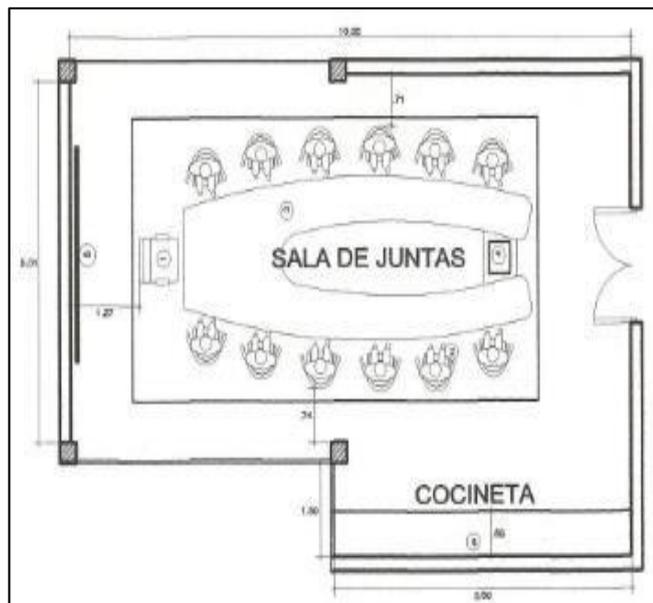
- Oficina de Jefe de compañía
- Oficina del asistente de la compañía
- Oficinas de jefes de sección
- Adicional a esto tendrá salas de juntas

**IMAGEN 45:** Oficina



Fuente: NEUFERT

**IMAGEN 46:** Sala de juntas



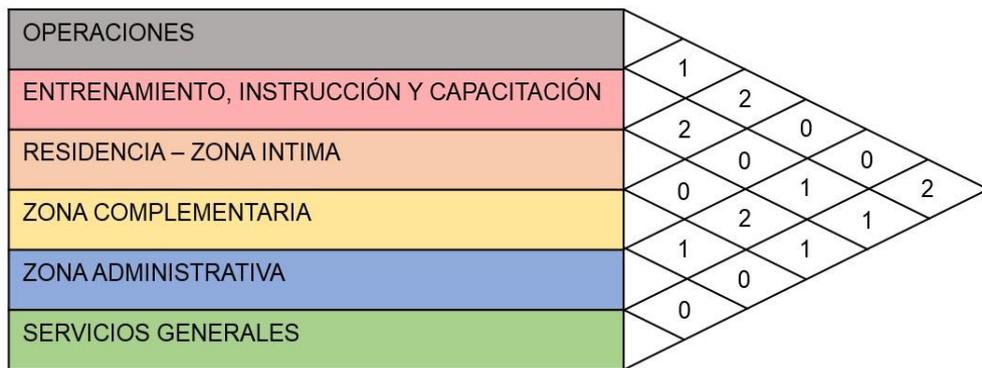
Fuente: NEUFERT

**D. Análisis de interrelaciones funcionales:**

Para poder tener un indicio de cómo se relacionarán los espacios del proyecto, por medio de matrices y flujogramas de relación se identificará las relaciones entre zonas. De este modo se podrá llegar a una aproximación más cercana a los ambientes arquitectónicos.

**- Matriz de relación – zonificación general:**

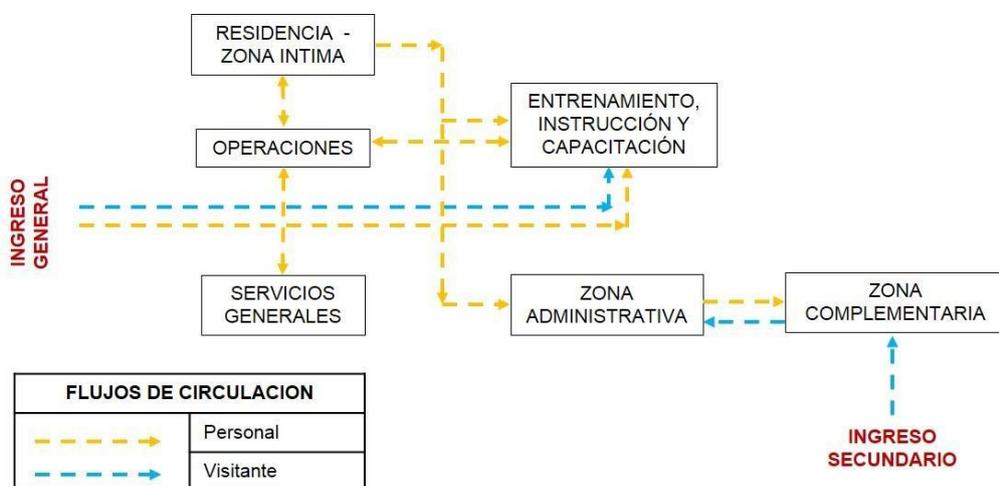
**GRAFICO 08:** Matriz de relaciones entre zonas



Fuente: Elaboración propia

**- Flujograma por zonas:**

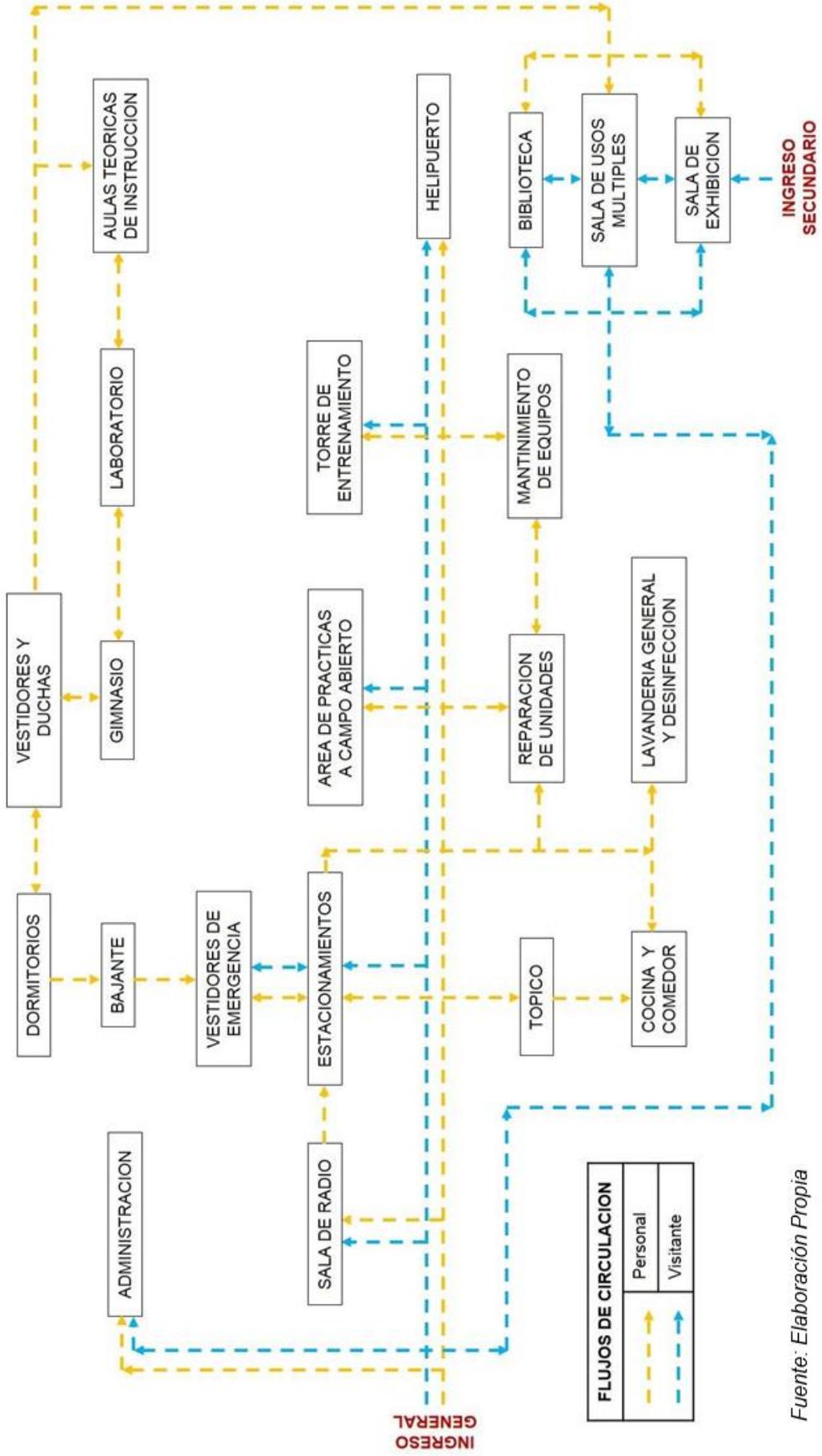
**GRAFICO 09:** Flujograma general de circulación



Fuente: Elaboración propia

- Flujoograma detallado:

GRAFICO 10: FLUJOGRAMA DE CIRCULACION DETALLADO POR AMBIENTES PRINCIPALES



Fuente: Elaboración Propia

## **E. Análisis de interrelaciones funcionales:**

Se ha tomado en cuenta los siguientes parámetros:

### **Estacionamientos:**

Capítulo XI – Art. 66:

- Los elementos estructurales podrán ocupar hasta el 5% del ancho del estacionamiento, cuando este tenga las dimensiones mínimas.
- Los espacios de estacionamiento no deben invadir ni ubicarse frente a las rutas de ingreso o evacuación de las personas.
- Las puertas del ingreso a estacionamientos podrán estar ubicadas en el límite de propiedad siempre que la apertura de la puerta no invada la vereda de lo contrario deberán estar ubicadas a una distancia suficiente que permita la apertura de la puerta sin interferir con el tránsito de personas por la vereda.
- Los accesos de vehículos a zonas de estacionamiento podrán estar ubicados en los retiros, siempre que la solución no afecte el tránsito de vehículos por la vía desde la que se accede.

Capítulo XI – Art. 69:

- La ventilación de las zonas de estacionamiento de vehículo, cualquiera sea su dimensión debe estar garantizada, de manera natural o mecánica.

### **Aulas:**

Capítulo II – Art. 4:

- Idoneidad de los espacios al uso previsto.
- Cantidad, dimensiones y distribución del mobiliario necesario para cumplir con la función establecida
- Flexibilidad para la organización de las actividades educativas, tanto individuales como grupales.

Capítulo II – Art. 5:

- Acceso mediante vías que permitan el ingreso de vehículos para la atención de emergencias.
- Posibilidad de uso por la comunidad.
- Capacidad para obtener una dotación suficiente de servicios de energía y agua.
- Necesidad de expansión futura.
- Topografías con pendientes menores a 5% Capitulo II – Art. 6:
- La altura mínima será de 2.5m.
- La ventilación en los recintos educativos debe ser permanente, alta y cruzada.
- La iluminación natural de los recintos educativos debe estar distribuida de manera uniforme.
- El área de vanos para la iluminación deberá tener como mínimo el 20% de la superficie del recinto.
- La distancia entre la ventana única y la pared opuesta a ella será como máximo 2.5 veces la altura del recinto.
- La iluminación artificial deberá tener los siguientes niveles, según el uso al que será destinado:  
Aulas: 250 luxes Talleres: 300 luxes Circulaciones: 100 luxes  
Servicios Higiénicos: 75 luxes

Capitulo II – Art. 9:

- Para el cálculo de las salidas de evacuación, pasajes de circulación, ascensores y nacho de número de escaleras, el número de personas se calculará según lo siguiente:  
Auditorios: Según el número de asientos  
Salas de usos múltiple: 1.00 m<sup>2</sup> por persona  
Salas de clase: 1.50 m<sup>2</sup> por persona  
Gimnasios: 4.00 m<sup>2</sup> por persona  
Talleres, Laboratorios, Bibliotecas: 5.00 m<sup>2</sup> por persona  
Ambientes de usos administrativo: 10.00 m<sup>2</sup> por persona

### Dormitorios:

#### Capitulo II – Art. 14:

-Los ambientes destinados a dormitorios cualquiera que sea su clasificación y/o categorización, deberán contar con espacios suficientes para la instalación de closets o guardarropas en su interior.

#### Capitulo II – Art. 15:

-La ventilación de los ambientes de dormitorios se efectuará directamente hacia áreas exteriores, patios y vías públicas.

#### Capitulo II – Art.16:

-Las condiciones de aislamiento térmico y acústico de las habitaciones deberán lograr un nivel de confort suficiente que permita el descanso del usuario.

## F. Programación:

**CUADRO 16: Programación arquitectónica**

ZONA	AMBIENTE	ÁREA POR UNIDAD m <sup>2</sup>	N° DE UNIDADES	ÁREA TECHADA	AREA NO TECHADA	JUSTIFICACIÓN
SOCIAL	HALL PRINCIPAL + RECEPCIÓN Y SALA DE ESPERA	100.00	1	100.00	0	FICHA S-02
	SUB TOTAL					100.00
	CIRCULACIÓN Y MUROS 10%					10.00
	ÁREA TOTAL					110.00
ADMINISTRATIVA	SALA DE ESTAR	20.00	1	20.00	0	FICHA S-01
	S.H – HOMBRE	4.50	1	4.50	0	NEUFERT
	S.H MUJER	4.50	1	4.50	0	NEUFERT
	COCINETA	15.00	1	15.00	0	FICHA AC-03
	OFICINA DEL JEFE DE ESTACIÓN	20.00	1	20.00	0	FICHA ZA-02
	MÓDULOS ADMINISTRATIVOS	10.00	4	40.00	0	NEUFERT
	ESTADÍSTICA Y LOGÍSTICA	15.00	1	15.00	0	NEUFERT
	ARCHIVO	7.00	1	7.00	0	NEUFERT
	RACK	12.00	1	12.00	0	NEUFERT
	SALA DE JUNTAS	50.00	2	100.00	0	FICHA ZA -03
	SUB TOTAL					238.00
	CIRCULACIÓN Y MUROS 10%					23.80
ÁREA TOTAL					261.80	

**“ESTACION DE BOMBEROS PARA EL DISTRITO DE LA ESPERANZA – TRUJILLO”**  
 Bach. Arq. Vargas Arevalo, Giresh Guillermo

OPERACIONES	HALL	40.00	1	40.00	0		
	ESTACIONAMIENTO CAMIONES DE EMERGENCIA	70.00	5	350.00	0	NEUFERT	
	ESTACIONAMIENTO VEHÍCULOS MEDIANOS	35.00	2	70.00	0	NEUFERT	
	ALMACÉN Y RECARGA DE EXTINTORES DE POLVO QUÍMICO SECO	30.00	1	30.00	0	FICHA AOP - 05	
	ALMACÉN Y RECARGA DE EXTINTORES ESPUMÓGENOS	30.00	1	30.00	0	FICHA AOP - 05	
	ALMACÉN Y RECARGA DE EXTINTORES DE CO2	30.00	1	30.00	0	FICHA AOP - 05	
	ALMACÉN DE MANGUERAS	13.00	1	13.00	0	FICHA AOP - 03	
	TALLER Y MESA DE TRABAJO	15.00	2	30.00	0	FICHA AOP - 03	
	ALMACÉN DE NEUMÁTICOS, RESPUESTOS Y HERRAMIENTAS	45.00	1	45.00	0	FICHA AOP - 05	
	TÓPICO DE ENFERMERÍA	50.00	1	50.00	0	FICHA AOP-05	
	VESTIDOR DE EMERGENCIA + BAJANTE	15.00	2	30.00	0	FICHA AC - 02	
	RACK	12.00	1	12.00	0	NEUFERT	
	SALA DE RADIO Y CONTROL	45.00	2	90.00	0	FICHA ZA - 04	
	S.H HOMBRE	4.50	1	4.50	0	NEUFERT	
	S.H MUJER	4.50	1	4.50	0	NEUFERT	
	COCINETA	15.00	1	15.00	0	FICHA AC - 03	
	JEFATURA	20.00	1	20.00	0	FICHA ZA - 02	
	ARCHIVO	7.00	1	7.00	0	NEUFERT	
	PATIO DE MANIOBRAS	1000.00	1	0	1000.00	FICHA AOP - 02	
	SUB TOTAL						871.00
CIRCULACIÓN Y MUROS 10%						87.00	
ÁREA TOTAL						958.00	
INSTRUCCIÓN	AULA DE FORMACIÓN	60.00	2	120.00	0	FICHA AI - 01	
	AULA DE PRIMEROS AUXILIOS	70.00	1	70.00	0	FICHA AOP - 01	
	LABORATORIO DE MATERIALES INFLAMABLES	60.00	1	60.00	0	NEUFERT	
	AULADE COMPUTO	125.00	1	125.00	0	NEUFERT	
	TÓPICO DE PSICOLOGIA	50.00	1	50.00	0	NEUFERT	
	TORRE DE ENTRENAMIENTO	50.00	1	50.00	0	ANALISIS CASOS	
	CANCHA POLIFUNCIONAL	425.00	1		425.00	NEUFERT	
	SUB TOTAL						475.00
	CIRCULACIÓN Y MUROS 10%						47.50
ÁREA TOTAL						522.50	

**“ESTACION DE BOMBEROS PARA EL DISTRITO DE LA ESPERANZA – TRUJILLO”**  
 Bach. Arq. Vargas Arevalo, Giresh Guillermo

SERVICIOS GENERALES	DUCHA Y VESTIDOR - HOMBRES	25.00	1	25.00	0	ANALISIS CASOS	
	DUCHA Y VESTIDOR - HOMBRES	25.00	1	25.00	0	ANALISIS CASOS	
	S.H HOMBRES	35.00	2	70.00	0	NEUFERT	
	S.H MUJERES	35.00	2	70.00	0	NEUFERT	
	S.H DISCAPACITADOS	7.20	2	14.40	0	NEUFERT	
	DATA CENTER	25.00	1	25.00	0	NEUFERT	
	SUSB ESTACIÓN ELÉCTRICA	25.00	1	25.00	0	NEUFERT	
	GRUPO ELECTRÓGENO	50.00	1	50.00	0	NEUFERT	
	COCINA	40.00	1	40.00	0	FICHA AC - 06	
	DESPENSA	25.00	1	25.00	0	FICHA AC – 06	
	COMEDOR	120.00	1	120.00	0	FICHA AC - 07	
	LAVADO Y DESINFECCIÓN	30.00	1	30.00	0	FICHA AOP – 06	
	SECADO	30.00	1	30.00	0	FICHA AOP – 06	
	PLANCHADO Y COSTURA	30.00	1	30.00	0	FICHA AOP – 06	
	PATIO	10.00	1		10.00		
	SUB TOTAL						579.40
	CIRCULACIÓN Y MUROS 10%						57.94
ÁREA TOTAL						673.34	
COMPLEMENTARIA	SALA DE CONFERENCIAS	135.00	1	135.00	0	ANALISIS CASOS	
	GIMNASIO MUSCULACIÓN	140.00	1	140.00	0	NEUFERT	
	GIMNASIO SPINNING	100.00	1	100.00	0	NEUFERT	
	DUCHA Y VESTIDOR HOMBRES	25.00	1	25.00	0	NEUFERT	
	DUCHA Y VESTIDOR MUJERES	25.00	1	25.00	0	NEUFERT	
	S.H GIMNASIO HOMBRES	15.00	1	15.00	0	NEUFERT	
	S.H GIMNASIO MUJERES	15.00	1	15.00	0	NEUFERT	
	SALA DE JUEGOS	150.00	1	150.00	0	FICHA AC - 08	
	SUB TOTAL						605.00
	CIRCULACIÓN Y MUROS 10%						60.50
ÁREA TOTAL						665.50	

**“ESTACION DE BOMBEROS PARA EL DISTRITO DE LA ESPERANZA – TRUJILLO”**  
 Bach. Arq. Vargas Arevalo, Giresh Guillermo

INTIMA	DORMITORIO COMUN HOMBRES	270.00	1	270.00	0	ANALISIS DE CASOS
	LOCKERS – HOMBRES	18.00	2	36.00	0	NEUFERT
	DUCHA Y VESTIDOR – HOMBRES	50.00	1	50.00	0	NEUFERT
	S.H HOMBRES	35.00	2	70.00	0	NEUFERT
	ALMACÉN	5.00	1	5.00	0	NEUFERT
	RACK	5.00	1	5.00	0	NEUFERT
	SALA DE ESTAR	90.00	1	90.00	0	
	DORMITORIO COMÚN MUJERES	140.00	1	140.00	0	ANALISIS DE CASOS
	LOCKERS – MUJERES	18.00	1	18.00	0	NEUFERT
	DUCHA Y VESTIDOR – MUJERES	40.00	1	40.00	0	NEUFERT
	S.H – MUJERES	40.00	1	40.00	0	NEUFERT
	SALA DE ESTAR	45.00	1	45.00	0	
	DORMITORIOS INDIVIDUALES	18.00	6	108.00	0	FICHA ZI - 02
	SUB TOTAL					
CIRCULACIÓN Y MUROS 10%						91.70
ÁREA TOTAL						1008.70

PÚBLICO - CULTURAL	HALL PÚBLICO + RECEPCIÓN	100.00	1	100.00		FICHA S – 02
	S.U.M	120.00	1	120.00		ANALISIS DE CASOS
	SALA DE EXPOSICIONES 1	100.00	1	100.00		ANALISIS DE CASOS
	SALA DE EXPOSICIONES 2	80.00	1	80.00		ANALISIS DE CASOS
	BIBLIOTECA	350.00	1	350.00		ANALISIS DE CASOS
	HEMEROTECA	60.00	1	60.00		NEUFERT
	SALA DE AUDIOVISUALES	60.00	1	60.00		NEUFERT
	S.H – HOMBRES	35.00	2	70.00		NEUFERT
	S.H. MUJERES	30.00	2	60.00		NEUFERT
	SUB TOTAL					
CIRCULACIÓN Y MUROS 10%						82.70
ÁREA TOTAL						909.70

ÁREA TECHADA				5075.94 m2		
ÁREA NO TECHADA				1435.00 m2		
TOTAL				6510.94 m2		

*Fuente: Elaboración propia*

#### 1.4.4 Localización:

El terreno está localizado en:

- Departamento/ Región: La Libertad
- Provincia: Trujillo
- Distrito: La Esperanza
- Región Geográfica: Costa o desierto costero

#### A. Características físicas del contexto y del terreno:

El terreno está ubicado en el distrito de La Esperanza, situado entre la intersección de la avenida José Gabriel Condorcanqui con la calle

Indoamerica, cuenta con un área de 8970 m<sup>2</sup> de forma regular y con un perímetro de 385 m.

**IMAGEN 47:** Vista satelital del terreno



Fuente: Google Earth

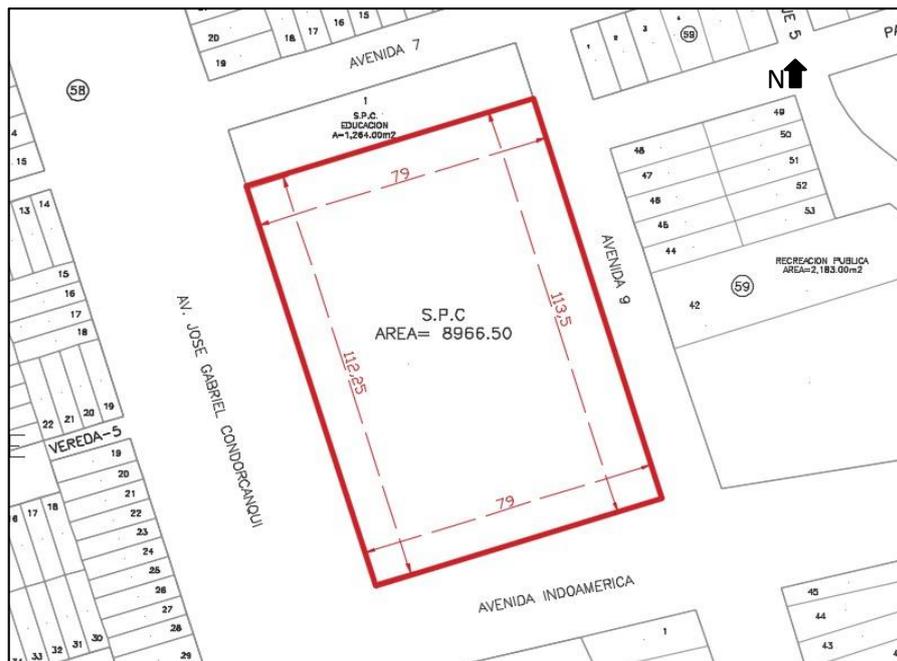
**IMAGEN 48:** Vistas exteriores del terreno



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al tipo de suelo y resistencia predominante, el terreno está ubicado en una zona con un suelo de naturaleza heterogénea en su estrato superficial, siendo su estrato principal constituido mayoritariamente por arenas finas y arcillosas, se estima que su capacidad admisible de 0.8 – 1.5kg/cm<sup>2</sup>.

**IMAGEN 49:** Linderos y forma del terreno



*Fuente: PLANDET – Elaboración propia*

Linderos del terreno:

- Por el Norte: Con propiedad de terceros con 79.00 m
- Por el Este: Con la Avenida 9 con 113.50 m
- Por el Sur: Con la Avenida Indoamerica con 79.00 m
- Por el Oeste: Con la Avenida José Gabriel Condorcanqui con 112.25m.

## **B. Zonificación:**

El presente terreno está destinado a servicios públicos complementarios (S.P.C) de este modo siendo perteneciente al estado, esto puede permitir el desarrollo del equipamiento que necesita la población, en este caso dotar de una estación de bomberos.

**IMAGEN 50:** Zonificación del terreno



Fuente: PLANDET

El terreno está dentro de una zona de Comercio Zonal (C.Z) y en sus alrededores se puede identificar tres zonas principales y un equipamiento de educación técnico:

**-Zona industrial:** zona de concentración industrial, esto contribuye al índice de emergencias ya que en todo trabajo ocurren accidentes.

**-Zona Urbana:** Zona donde está concentrada la población, el terreno está ubicado casi a las afueras del distrito donde la concentración de población es menor esto es un factor positivo así no obstaculiza el desplazamiento del cuerpo de bomberos.

**-Vivienda Comercio:** viviendas dedicadas al comercio de diferentes productos y servicios (restaurants, bodegas) genera un aspecto negativo por la concentración de personas.

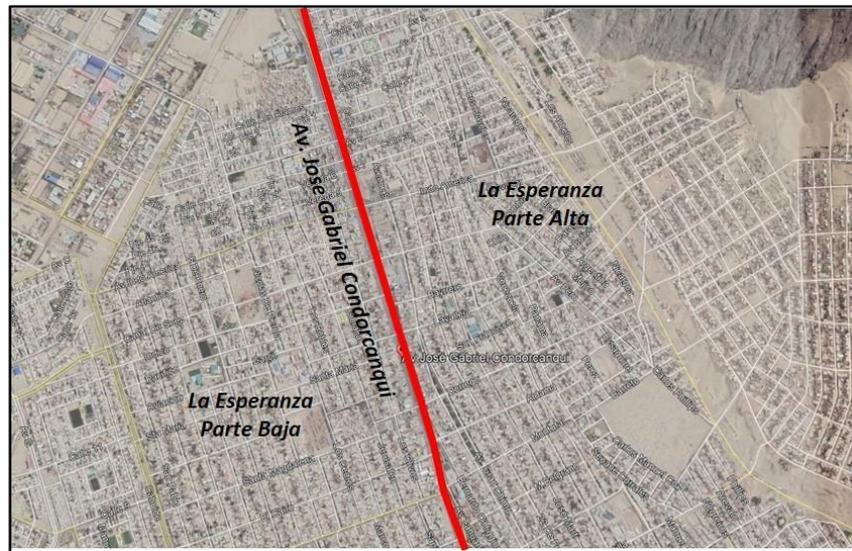
**-Equipamientos de educación (SENATI):** Alta concentración de personas a determinadas horas del día genera un impacto negativo

ya que pudiese perjudicar al desplazamiento del cuerpo de bomberos ante una emergencia.

**C. Vialidad:**

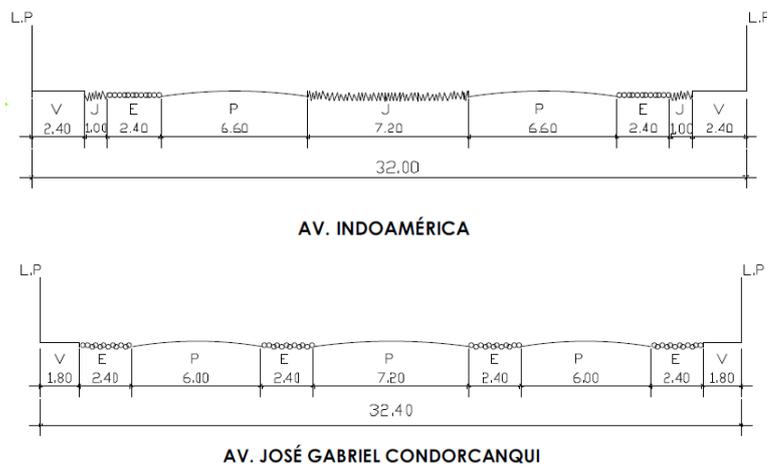
La ubicación es estratégica en este equipamiento debido a que este presta servicios de emergencia, este debe tener buenos accesos; este caso en especial estará ubicado en una avenida arterial (José Gabriel Condorcanqui) del distrito de La Esperanza, que a su vez funciona como vía de ingreso y salida a la ciudad de Trujillo.

**IMAGEN 51:** Vialidad del terreno



Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 52:** Sección de vías



Fuente: PLANDET

La mayoría de las vías del sector presentan secciones variables como son la avenida Indoamerica con 24.00 m, la avenida 9 con 15.00 m y la avenida Condorcanqui que oscila entre los 36.00m y 60.00 m, siendo esta la más importante y la más ancha, todas estas vías son de ambos sentidos y presentan continuidad en su alineamiento.

#### D. Factibilidad de servicios:

Por la ubicación céntrica del terreno en el distrito de la Esperanza, este tienes los siguientes servicios a su disposición:

- Electricidad
- Agua y desagüe
- Telefonía
- Internet

#### E. Topografía del terreno:

El área del terreno en su mayoría tiene tendencia horizontal, aun así, el siguiente análisis muestra que tiene una ligera pendiente. En el siguiente plano se muestra la topografía del sector donde está localizado el terreno.

**IMAGEN 53:** Plano topográfico del sector



Fuente: Google Earth – Elaboración Propia

- Como se puede apreciar el terreno está ubicado en un área en la que tiene tendencia a crecer hacia el margen Noreste, en un punto el terreno tiene +109.00 m y en siguiente punto tiene +112.00m, por lo que el terreno tiene una diferencia de 3.00m

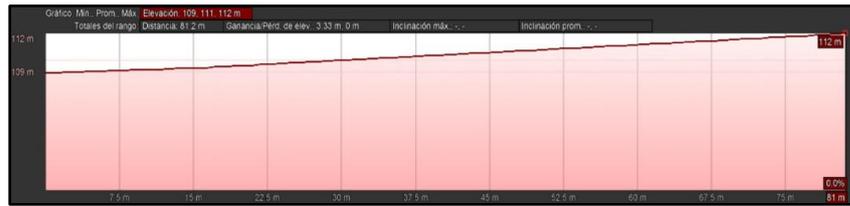
**IMAGEN 54:** Niveles del terreno



*Fuente: Google Earth*

- Considerando que el terreno tiene 79.00m de fondo y a lo largo de esta longitud hay 3.00m de desnivel, se calculó la siguiente pendiente que es de 3.79%

**IMAGEN 55: Perfil del terreno**

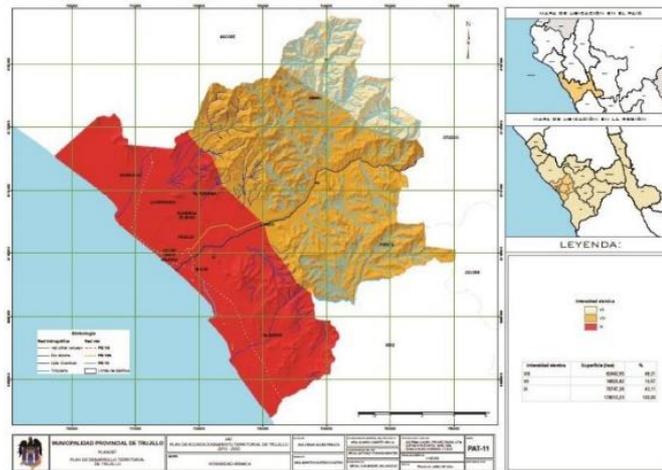


Fuente: Google Earth

**F. Riesgos:**

- **Peligro Sísmico - Intensidad IX:** en depósitos de suelos en estado suelto a muy suelto, parcial o en su totalidad saturado de agua.

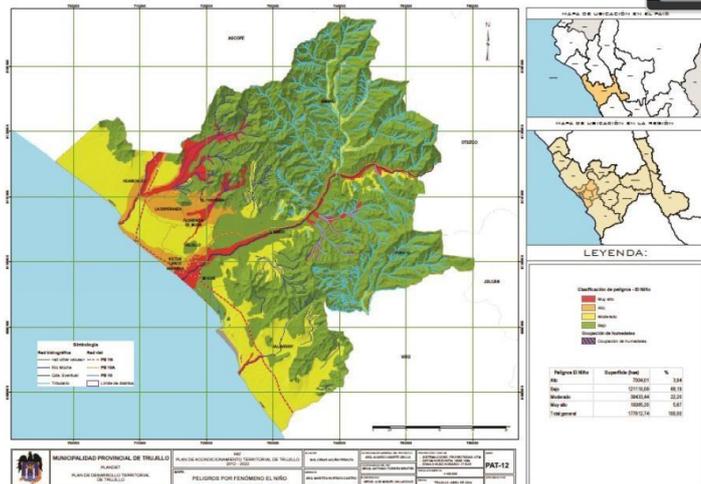
**IMAGEN 56: Intensidad sísmica**



Fuente: PLANDET

- **Peligro por inundaciones – Fenómeno del niño – Zona de peligro alto:** En este nivel de peligro se encuentra el 43.05 % de la superficie provincial, y al que no se le ha dado mayor importancia; cuyos factores son el deslizamiento y caída de rocas que se debe tomar en cuenta. Los dos parámetros importantes para considerarlo como alto peligro son la geomorfología (forma de relieve) y la litología (tipo de roca o material correspondiente a una unidad geológica); los relieves pueden tener un buen material rocoso y compacto pero la fuerte pendiente generaría el peligro por caída de rocas:

**IMAGEN 57: Peligros por fenómeno del niño**



Fuente: PLANDET

- **Peligro por arenamiento:** Son aquellas áreas con bastante acumulación de arena transportada por el viento, como por ejemplo en las faldas de los Cerros, en estas áreas cada vez se asienta mayor población, cuyas viviendas están expuestas a deslizarse o derrumbarse.

**G. Características normativas:**

Según el plano de usos de suelo el terreno está ubicado en una Zona de Comercio Zonal (CZ) por lo que cuenta con los siguientes parámetros

**CUADRO 17: Parámetros zonificación comercial**

ZONIFICACIÓN	NIVEL DE SERVICIO	LOTE MÍNIMO	ALTURA DE EDIFICACIÓN (1)	ÁREA LIBRE	COEFIC. DE EDIFICAC. (2)	RESIDENCIAL COMPATIBLE (3)
ZONA DE COMERCIO VECINAL <b>CV</b>	Vecindad y Barrio HASTA 7,500 Habitantes	RESULTADO DE DISEÑO	1.5 (a+r)	No aplicable en primeros pisos y suficiente en pisos superiores para iluminación y ventilación, a juicio de las Comisiones Técnicas.	3.0	RDM máx. 60% del área techada total resultante
ZONA DE COMERCIO ZONAL <b>CZ</b>	Sector y Distrito HASTA 150,000 Habitantes	450 m2	1.5 (a+r)		6.5	RDA máx. 50% del área techada total resultante
ZONA DE COMERCIO ESPECIALIZADO <b>CE</b>	DISTRITAL	450 m2	1.5 (a+r)		7.5	RDA máx. 25% del área techada total resultante
ZONA DE COMERCIO METROPOLITANO <b>CM</b>	METROPOLITANO Y REGIONAL	5,000 m2	1.5 (a+r)		8.0	-

Fuente: PLANDET

## 2. MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA

### 2.1 TIPOLOGÍA FUNCIONAL

Debido al desarrollo y gestión de una Estación de Bomberos, donde el recurso humano es la base para la respuesta eficaz ante las emergencias; el orden dentro de los bomberos es fundamental, y parte de este se debe a las jerarquías y grados que estos tienen, por lo tanto, los espacios de una Estación de Bomberos deben desarrollarse en base a la disciplina, trabajo y convivencia entre el personal; dentro de este contexto la Estación de Bomberos, por la similitud que guarda en algunos ambientes con Comisarías y Cuarteles, estaría dentro de la tipología de una Base Militar.

**IMAGEN 58:** *Compañía Bomberos Miraflores N°187*



*Fuente: Andina – Agencia peruana de noticias*

### 2.2 CRITERIOS DE DISEÑO

**CUADRO 18:** *Criterios de diseño*

CRITERIOS DE DISEÑO	
Naturales	<p><b>Topografía:</b> El terreno propuesto posee una ligera pendiente de 4%, teniendo desniveles con pequeñas diferencias entre sí. Además, existen terrazas ya definidas dentro del terreno que se podrían usar para no incurrir en la nivelación y/o relleno, de esta manera aprovechar al máximo la configuración del terreno natural existente.</p> <p><b>Orientación:</b> Debido al uso y actividades que se darán dentro de la estación, se deben aprovechar orientaciones tales como sur – norte</p>

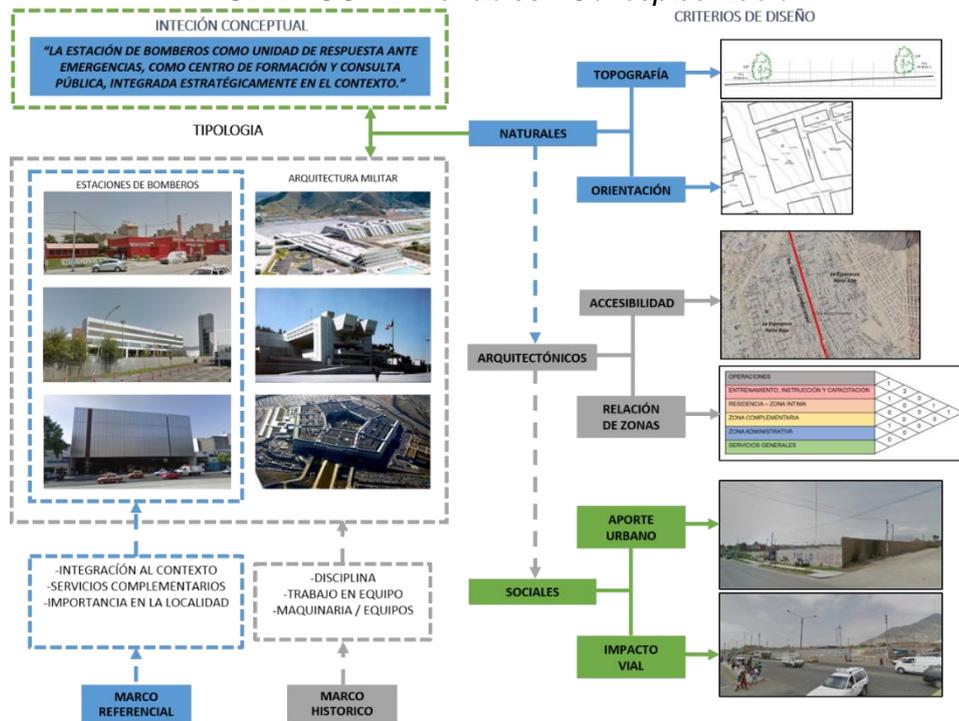
	para una mejor ventilación y evacuación de los gases de las unidades móviles, del mismo modo para el caso de asoleamiento tener en cuenta la ubicación de los vanos, todo esto yendo de la mano con las visuales ya que el terreno está ubicado frente a una avenida principal.
<b>Arquitectónicos</b>	<p><b>Accesibilidad:</b> Es prioridad en este proyecto tener los accesos bien ubicados, de modo tal que los diferentes usuarios incluyendo a personas con discapacidad no se crucen con la salida e ingreso de vehículos de emergencia, de este modo el proyecto tendrá accesos eficientes.</p> <p><b>Relación de zonas:</b> El proyecto está dentro de una tipología ya establecida, por ende, se tiene previsto una serie de zonas, que estas deberán desarrollarse en base a la prioridad que es la rápida atención de emergencias.</p>
<b>Sociales</b>	<p><b>Aporte urbano:</b> Debido a la envergadura del proyecto y al radio de influencia que este tiene, es un aporte para el distrito de La Esperanza, por eso es que el planteamiento arquitectónico se dará un área que sirva de complemento.</p> <p><b>Impacto vial:</b> La ubicación del terreno ya es estratégica de por sí, esta frente a una avenida, por lo tanto, aunque la estación ya de por sí tenga preferencia en la salida de vehículos, estos no deben empeorar el tráfico.</p>

*Fuente: Elaboración Propia*

### 2.3 CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO

El concepto del proyecto se desarrolló en base a las siguientes variables:

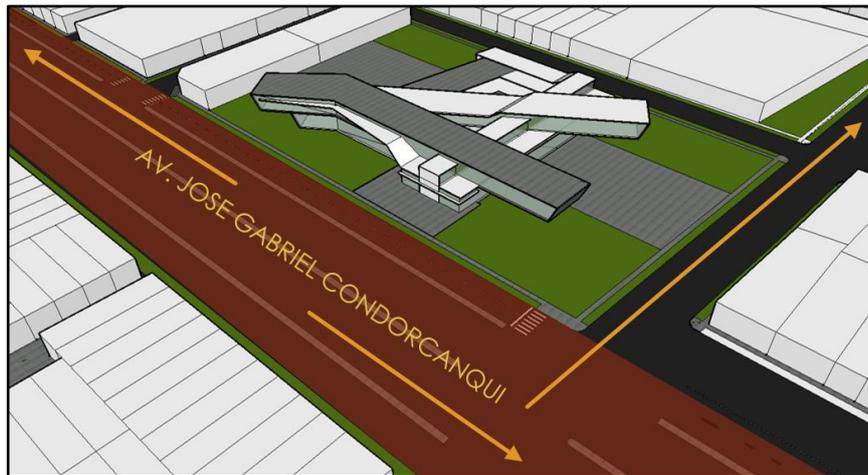
**GRÁFICO 11: Variables - Conceptualización**



*Fuente: Elaboración Propia*

- La estación y su relación la avenida:

**IMAGEN 59:** Relación con la avenida



Fuente: Elaboración Propia

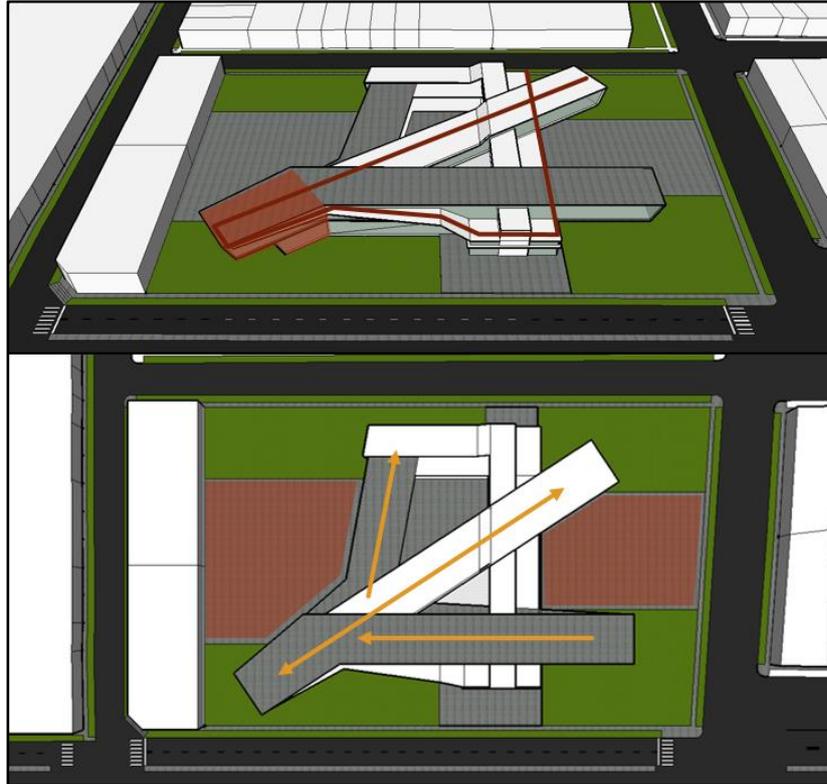
En este punto se desarrolla y emplaza teniendo en cuenta las siguientes ideas:

- Accesibilidad e impacto vial: Se optó por no romper con el esquema vial ya propuesto, de este modo se toma a la avenida como eje en la composición y los accesos están en armonía con las vías aledañas.

- Integración al contexto: Teniendo como referencia el eje de la avenida, se propone una composición que no rompa con el perfil urbano, por lo tanto, la altura de la edificación esta en armonía con las demás edificaciones.

- **Volumetría - Centro de formación y consulta pública:** Esta parte del desarrollo toma como referencia la idea anterior de continuidad con el perfil urbano y además toma como referencia al eje que propone la avenida, debido a esto la propuesta está desarrollada en base a volúmenes con tendencia a la horizontalidad.

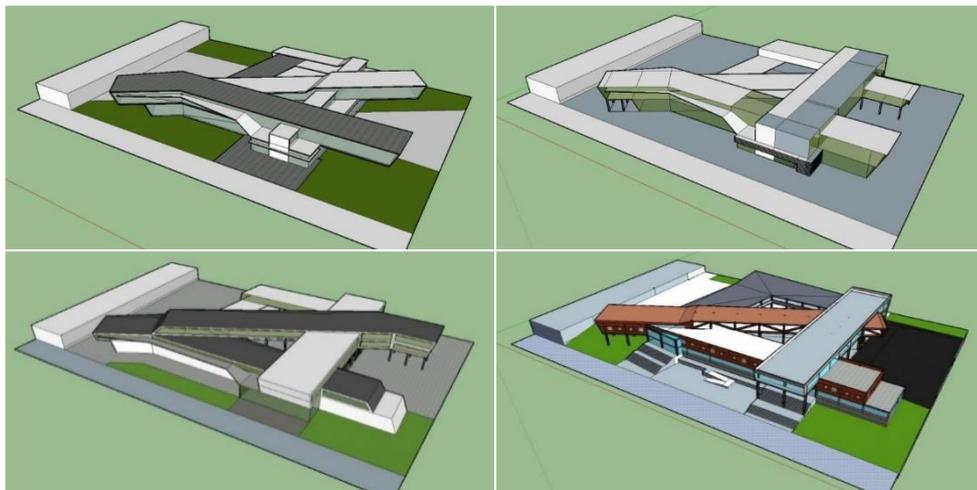
**IMAGEN 60:** Propuesta volumétrica



*Fuente: Elaboración Propia*

Esta primera propuesta volumétrica toma como referencia a la arquitectura militar y se desarrolla bajo la idea del trabajo en equipo, traduciéndolo volumétricamente que todo parte y va hacia un mismo punto de partida, este volumen que es como un punto de inicio denota mayor jerarquía.

**IMAGEN 61:** Evolución volumétrica



*Fuente: Elaboración Propia*

**- Integración a la topografía del terreno y aprovechamiento de la orientación:**

*IMAGEN 62: Integración a la topografía y aprovechamiento de la orientación*



*Fuente: Elaboración Propia*

Como se puede apreciar, la evolución del proyecto aprovecho la topografía de este modo se propone una serie de gradientes, así mismo debido a la orientación del terreno se dispuso otro volumen el cual aprovecha el impacto visual de su ubicación, así mismo los espacios de retiro de les dio un tratamiento urbano para que funcione como espacios públicos y sirvan adicionales como aporte en la localidad.

*IMAGEN 63: Frente principal*



*Fuente: Elaboración Propia*

## 2.4 DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL PLANTEAMIENTO

### 2.4.1 Planteamiento General:

El diseño de la estación de bomberos responde a una tipología militar, la cual está desarrollada por pabellones, tomando en cuenta esta premisa se propone una especie de base, la cual tenga entrelazada entre sí a los pabellones, generando de este modo un espacio central sin techar.

**IMAGEN 64:** Vista aérea del conjunto



*Fuente: Elaboración Propia*

### 2.4.2 Contexto:

El proyecto está ubicado en un terreno perteneciente a la Municipalidad Distrital de La Esperanza, situado entre la intersección de la avenida José Gabriel Condorcanqui con la calle Indoamerica, como se sabe el distrito de La Esperanza es un distrito ya consolidado hasta cierto punto, ya que aún carece de veredas, pistas, áreas verdes y posee cierta congestión en diversos puntos como lo es la esquina de dicha intersección ya mencionada, que es ocupada por comercio ambulante y a su vez es usada como parada de mototaxis.

**IMAGEN 65:** Comercio ambulante al exterior del terreno



*Fuente: Google Earth*

Teniendo este contexto inmediato, el planteamiento del proyecto debe desarrollarse como un aporte y mejoramiento al distrito de La Esperanza sin dejar de lado su principal función como unidad de respuesta a emergencias, que esta es favorecida por ubicación en la Av. José Gabriel Condorcanqui ya que esta Avenida es una vía principal de ingreso y salida a la ciudad de Trujillo, por lo tanto, en un contexto macro la Estación de Bomberos también estará al servicio de la ciudad.

#### **2.4.3 Accesos:**

La Estación de Bomberos cuenta con 2 accesos peatonales por la Av. José Gabriel Condorcanqui, de los cuales uno es para el personal y público, y el segundo es solo público – cultural, además se consideró una rampa para discapacitados la cual se en su desarrollo da a los dos accesos ya mencionados, para poder ingresar a la rampa se tiene que pasar por una pequeña plazoleta que está ubicada en el centro

del proyecto, de este modo la rampa es parte del tratamiento exterior y es un planteamiento de área social al aire libre que sirve como aporte al distrito.

**IMAGEN 66:** Vista aérea de los ingresos



*Fuente: Elaboración propia*

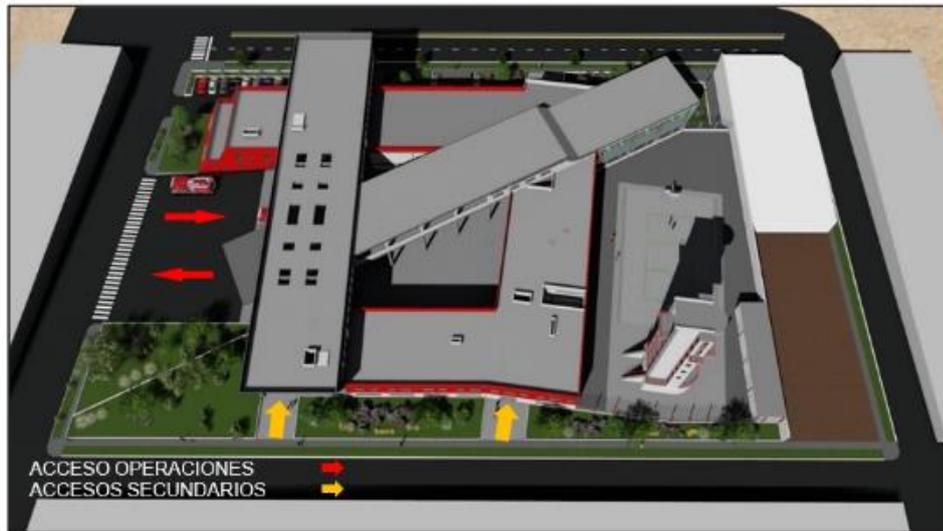
**IMAGEN 67:** Propuesta de plazoleta y rampa



*Fuente: Elaboración propia*

Parte fundamental del proyecto es el acceso y salida de vehículos de emergencia, los cuales en este planteamiento tienen un espacio previo el cual sirve como patio de maniobras, este acceso al área de operaciones está ubicado en la calle Indoamerica, de este modo no se cruza con los ingresos peatonales, por la parte posterior se tiene dos ingresos secundarios.

**IMAGEN 68:** Vista aérea del acceso lateral y posterior



*Fuente: Elaboración propia*

**IMAGEN 69:** Vista exterior desde la esquina posterior



*Fuente: Elaboración propia*

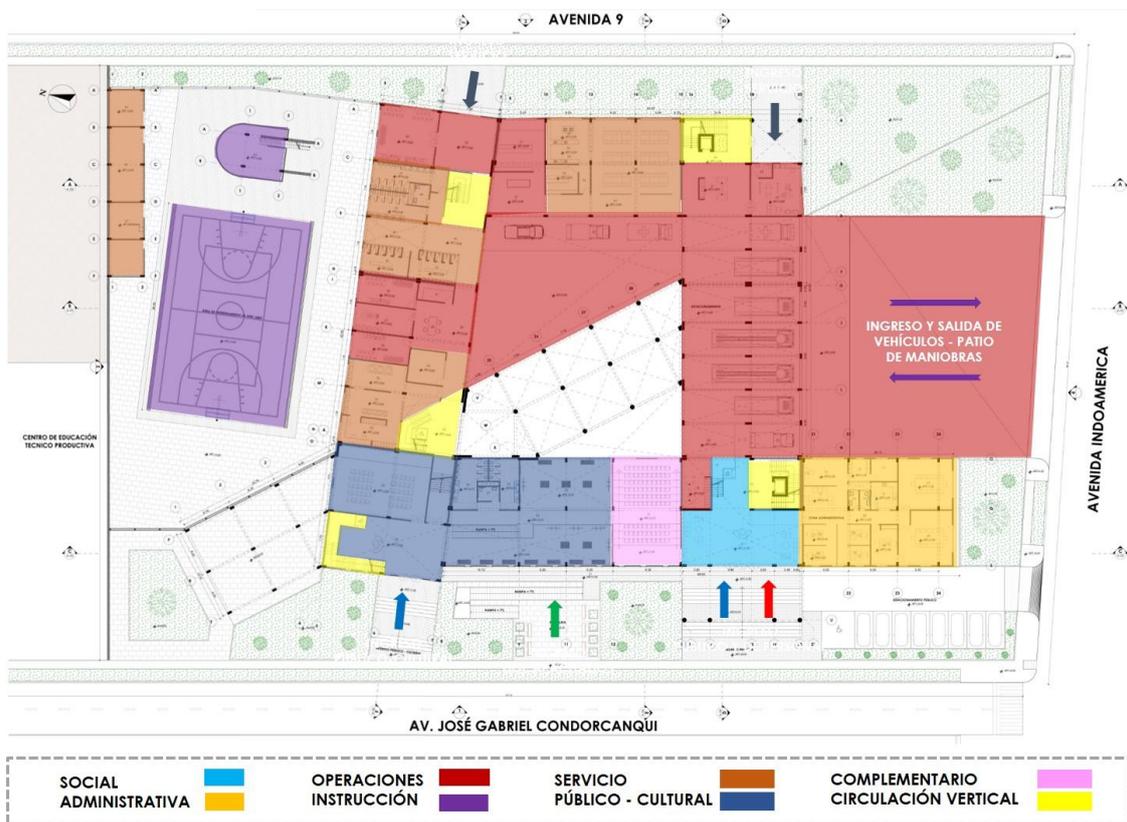
#### 2.4.4 Zonificación por niveles:

La Estación está conformada en su interior por las siguientes zonas: Social, Administrativa, Operaciones, Instrucción, Complementaria, Íntima y Público-Cultural.

##### - Zonificación Primer Nivel:

El primer nivel concentra la mayoría de zonas del proyecto, de modo que estas se desarrollaron tomando en cuenta los, ingresos peatonales, ingresos y salidas de vehículos, visuales, importancia de la avenida con respecto a las otras calles.

**IMAGEN 70:** Zonificación primer nivel



*Fuente: Elaboración propia*

Por el frente hacia avenida principal se emplazó las zonas Social, Pública, Cultural, de modo que estas zonas sirvan de ingreso al conjunto y repartan a las diversas zonas y hall de circulación, es así que el hall principal está anexo a la zona administrativa y también reparte a una pequeña sala de conferencias.

Por la parte derecha del conjunto se empieza por la zona más densa del proyecto que es la zona de Operaciones el cual tiene los siguientes ambientes: Estacionamientos, Vestidores de emergencia, Almacenes en general, Tópico, Patio Central y de Maniobras; si bien es cierto estos patios no poseen área techada pero su ubicación es estratégica, en el caso del patio central sirve como espacio organizador para el ingreso de luz y viento natural al conjunto, y de respaldo ya que eventualmente puede ser usado como espacio para aparcar vehículos; el patio de maniobras sirve de espacio previo para el giro de los vehículos ante posibles salidas e ingresos de emergencia.

Por la parte posterior y que colinda con terceros, están ubicadas las zonas de Servicio e Instrucción; la zona de Servicio está conformada por los siguientes ambientes: Servicios Higiénicos, Duchas y Vestidores, Grupo Electrónico, Cuarto de Bombas, Sub Estación Eléctrica, Lavandería, Cocina y Comedor, y son ambientes que no requieren de una gran visual; la zona de Instrucción para este primer nivel en particular, tiene dos áreas que son la Torre de Entrenamiento y el área de Entrenamiento al Aire Libre, por ser áreas de entrenamiento, esta zona en su mayoría no está techada y aunque podría cumplir funciones como las de los patios, por su ubicación y distancia con las otras zonas solo puede ser usada como una zona de entrenamiento.

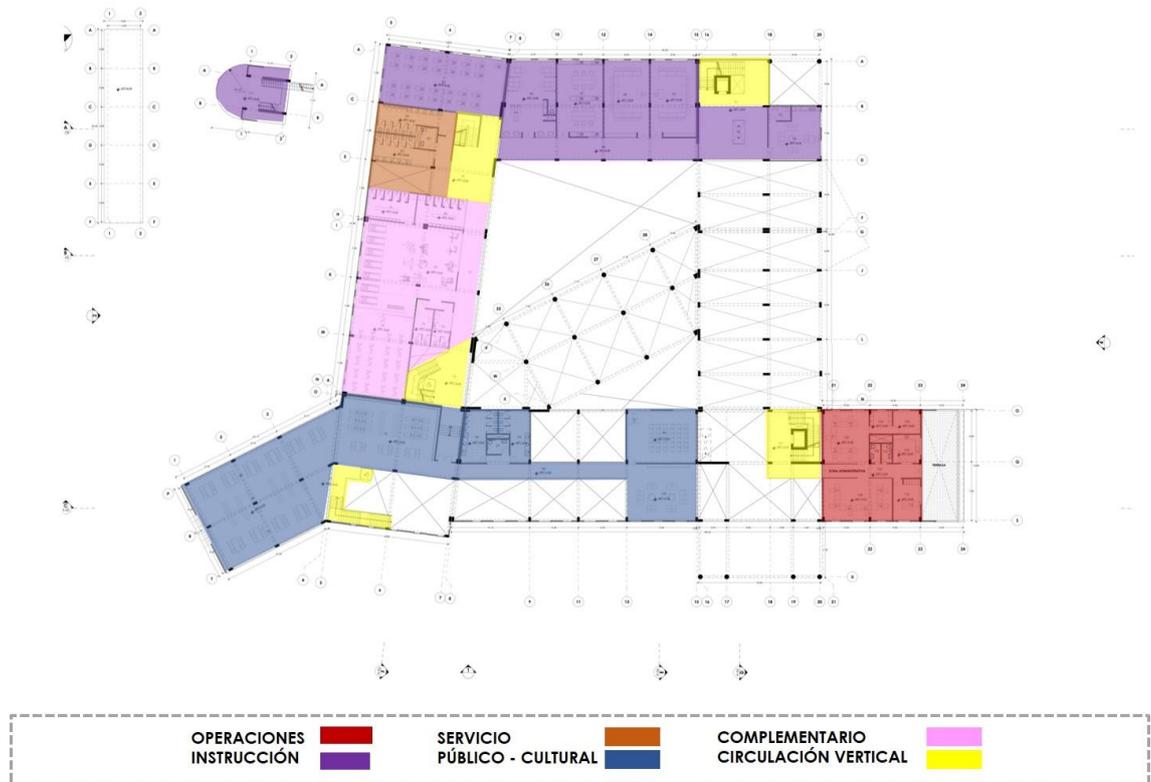
#### **- Zonificación Segundo Nivel:**

El segundo nivel por el frente principal hacia la avenida están las zonas Público-Cultural con los siguientes ambientes: Biblioteca, Hemeroteca y Sala de Audiovisuales, y también está la zona de Operaciones (Sala de radio); para el caso de la zona cultural esta sobrepuesta por la misma zona, y debido a un tema de espacialidad por dobles alturas y por relación entre zonas, no está anexa con la zona de Operaciones.

En la zona posterior del segundo nivel se encuentra la zona de Instrucción la cual consta de los siguientes ambientes: Sala de psicología y aulas de computo, de primeros auxilios y de formación; por la función educativa e instructiva que se desarrollaran dentro de estos ambientes es que se optó por la ubicación posterior ya que así está alejado de la contaminación sonora que genera la avenida principal.

Por el lado que colinda con propiedad de terceros está ubicada la zona Complementaria (Gimnasio) el cual tiene los siguientes ambientes: Sala de musculación y spinning, servicios higiénicos, duchas y vestidores; desde la ubicación de esta zona en el segundo nivel se puede observar el área de entrenamiento al aire libre que está en el primer nivel, aquí la relación visual es prácticamente se da por una sensación.

**IMAGEN 71:** Zonificación segundo nivel



Fuente: Elaboración propia

### - Zonificación Tercer Nivel:

El tercer nivel solo tiene dos zonas: Zona íntima (dormitorios de hombres y mujeres, vestidores y duchas) y zona complementaria (Sala de Juegos).

El dormitorio de hombres está ubicado frente a la calle Indoamerica, está anexo al dormitorio de mujeres, que este tiene frente hacia la avenida principal, el propósito de esta ubicación es que los dormitorios estén lo más alejado del resto de ambientes, debido a que es un área que solo es para reposo, debido a esto las condiciones tecnológicas deben ser optimas, de modo tal que estando en último nivel no habría inconvenientes con el ingreso natural de luz y viento.

**IMAGEN 72:** Zonificación tercer nivel



*Fuente: Elaboración propia*

## 2.5 DESCRIPCIÓN FORMAL DEL PLANTEAMIENTO

### 2.5.1 Volumetría:

La volumetría responde a las ideas planteadas en el concepto, que son horizontalidad y continuidad con el perfil urbano, teniendo estas ideas como punto de partida, el proyecto está conformado por bloques o pabellones alargados conectados entre sí. Esta arquitectura en base a bloques ortogonales alargados, la gran mayoría son de dos niveles se conectan entre sí, de este modo generando un espacio central sin techar.

La intención de este planteamiento hace referencia a la idea del trabajo en equipo ya que al estar todos dentro de la fortificación compartirán muchos espacios, en especial en del centro, de modo tal que el personal adentro sería una especie de comunidad.

**IMAGEN 73:** Vista aérea del conjunto



*Fuente: Elaboración propia*

**IMAGEN 74:** Vista aérea del conjunto

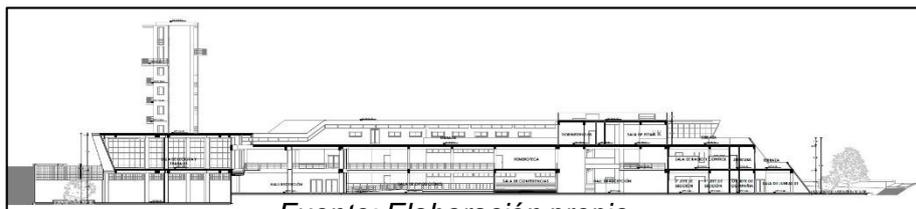


*Fuente: Elaboración propia*

### 2.5.2 Espacialidad:

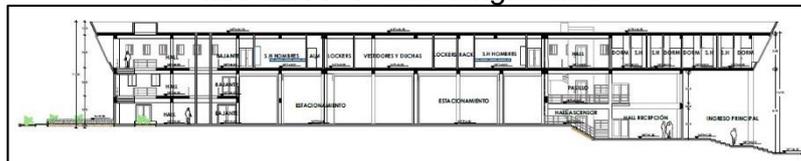
La Estación de bomberos está dividida en 3 niveles, la mayor densidad de los espacios está desarrollados en 1er y 2do nivel, dejando solo así el 3er nivel para la zona íntima.

**IMAGEN 75:** Corte frontal



*Fuente: Elaboración propia*

**MAGEN 76:** Corte longitudinal



*Fuente: Elaboración propia*

Como se puede apreciar en las secciones, el planteamiento espacial este trabajado a modo de niveles, esto es así debido a que el terreno posee una ligera pendiente, por lo que los niveles delanteros que dan frente a la avenida principal tienen mayor altura con respecto a los

niveles posteriores, de modo que los ingresos principales están a un nivel al cual se llega por medio de una gradería y rampas.

**IMAGEN 77:** *Ingreso principal y rampa*



*Fuente: Elaboración propia*

Como se puede apreciar el ingreso está desarrollado a doble altura, este ingreso es un hall el cual mantiene la doble altura.

**IMAGEN 78:** *Vista interior - hall ingreso principal*



*Fuente: Elaboración propia*

De la misma manera se desarrollaron espacios interiores a doble altura, estos están propuestos en la zona público-cultural.

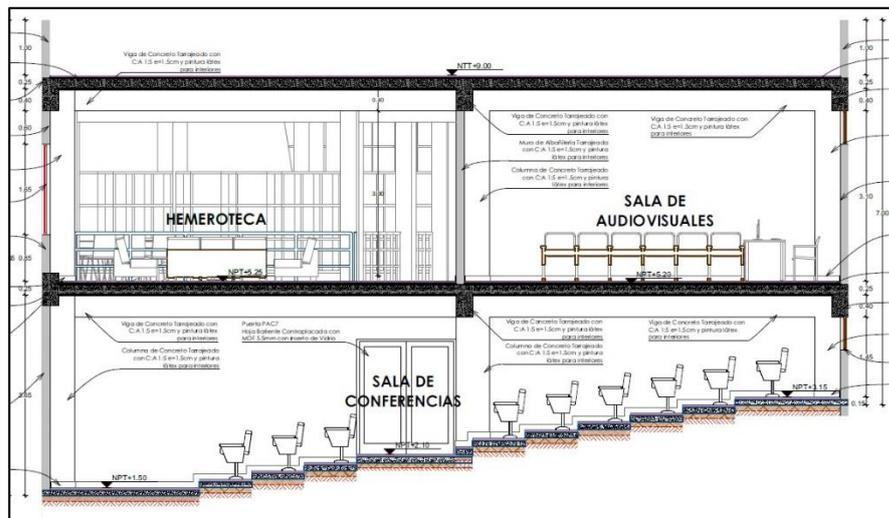
**IMAGEN 79:** Sala de exposición y puente aéreo



*Fuente: Elaboración propia*

Parte del planteamiento espacial es aprovechar la pendiente, en este contexto se ha propuesto una sala de conferencias que la gradería aproveche el desnivel.

**IMAGEN 80:** Sección de la sala de conferencias



*Fuente: Elaboración propia*

Como se puede apreciar, el ambiente con gradería no interfiere con la estructura ortogonal, de ese modo las estructuras de los ambientes superiores están dentro de la trama.

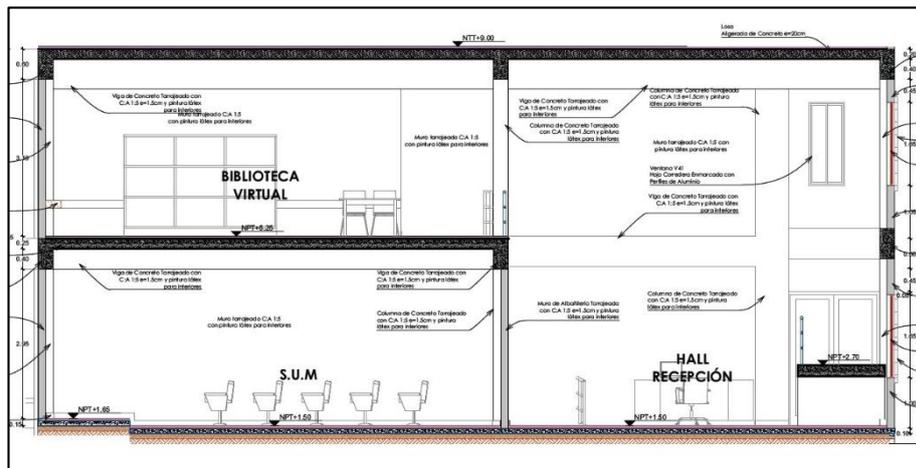
**IMAGEN 81:** Vista interior – Sala de conferencias



Fuente: Elaboración propia

El mismo criterio de la doble altura se aplicó en el hall de ingreso público-cultural.

**IMAGEN 82:** Sección hall ingreso público-cultural

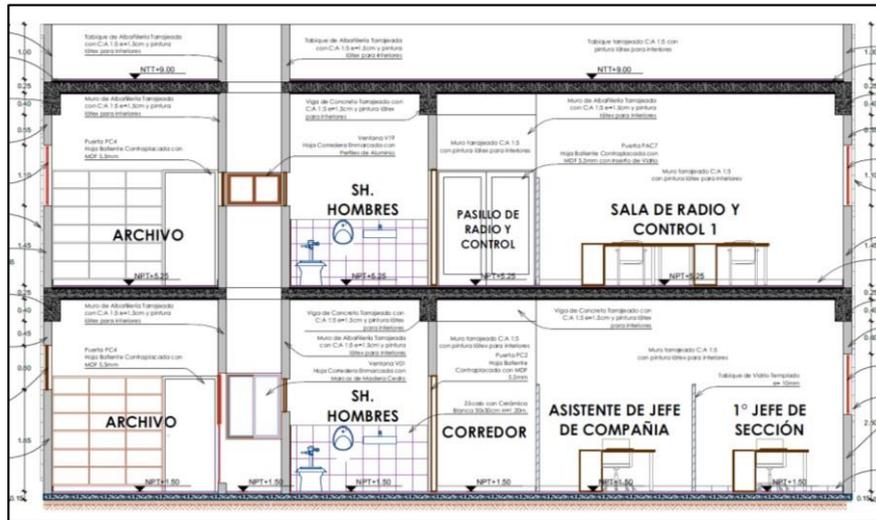


Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la sección, los espacios están dentro de la trama ortogonal, en el segundo nivel se desarrolló la biblioteca y abajo esta la sala de usos múltiples, de este modo el hall de recepción funciona como espacio organizador.

Dentro del desarrollo de estructural ortogonal, cabe mencionar el desarrollo de las aulas y los almacenes, los cuales se ha tratado de modular al mismo tamaño.

**IMAGEN 83: Sección de aulas**



*Fuente: Elaboración propia*

El área administrativa, comparte similitud en espacialidad con la sala de radio que se encuentra en el nivel superior.

**IMAGEN 84: Sección área administrativa y sala de radio**

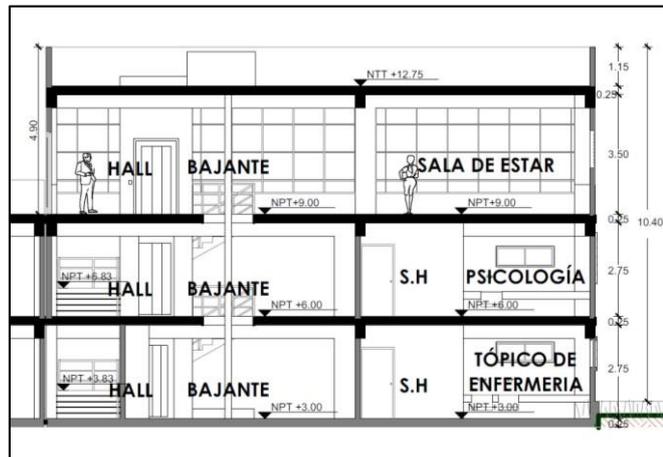


*Fuente: Elaboración propia*

En este planteamiento espacial la idea es nuclear los espacios de servicios higiénicos y el área de archivo, cambiando solo la función oficinas por sala de radio.

Un espacio representativo de la Estación de Bomberos es la bajante o tubo deslizante, este espacio funciona como un espacio organizador que esta nucleado desde el primer a ultimo nivel, la relación de la bajante está ligada desde la zona íntima hasta el área de operaciones.

**IMAGEN 85:** Sección se la bajante



*Fuente: Elaboración propia*

El área íntima, que son los dormitorios, es un gran espacio común el cual está desarrollado dentro de la trama estructural, en este espacio se evitó las columnas dentro del área.

**IMAGEN 86:** Vista interior zona íntima



*Fuente: Elaboración propia*

### 2.5.3 Fachada:

El diseño de la fachada aprovecha la volumetría planteada en el proyecto, como se optó por volúmenes alargados se aplicó un lenguaje arquitectónico que encaje con la tipología.

Considerando que una Estación de Bomberos alberga equipo y maquinaria para rescate, este concepto se lo tradujo como un lenguaje industrial, la referencia que se aplicó fue la arquitectura hecha con container.

**IMAGEN 87:** *Arquitectura container*



*Fuente: dracotainers.com*

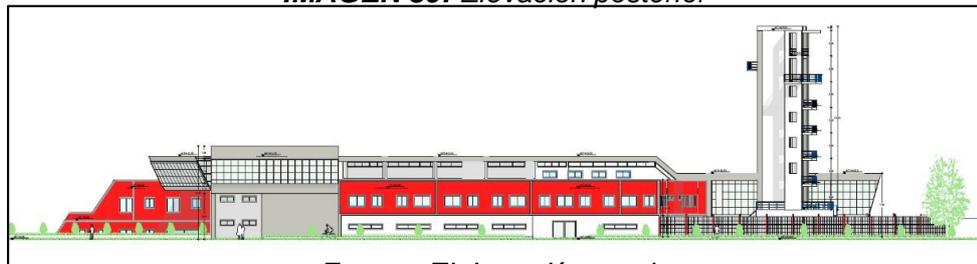
En el desarrollo de este lenguaje y aplicándolo al proyecto se optó por hacer una mezcla entre el lenguaje container y arquitectura con planos opacos.

**IMAGEN 88:** *Elevación principal*



*Fuente: Elaboración propia*

**IMAGEN 89:** *Elevación posterior*



*Fuente: Elaboración propia*

Como se puede apreciar en las elevaciones que el lenguaje container esta aplicado en su mayoría en el segundo nivel y está representado por el color rojo, tiene diferencia de vanos con respecto a los que están en los planos opacos.

**IMAGEN 90:** Vista exterior posterior



*Fuente: Elaboración propia*

Como parte de contrastar entre planos opacos y lenguaje industrial de arquitectura container, se ha propuesto un muro cortina en la fachada que da a la avenida principal, ya que esto genera un efecto paisajista tanto desde a adentro como afuera.

**IMAGEN 91:** Vista exterior muro cortina

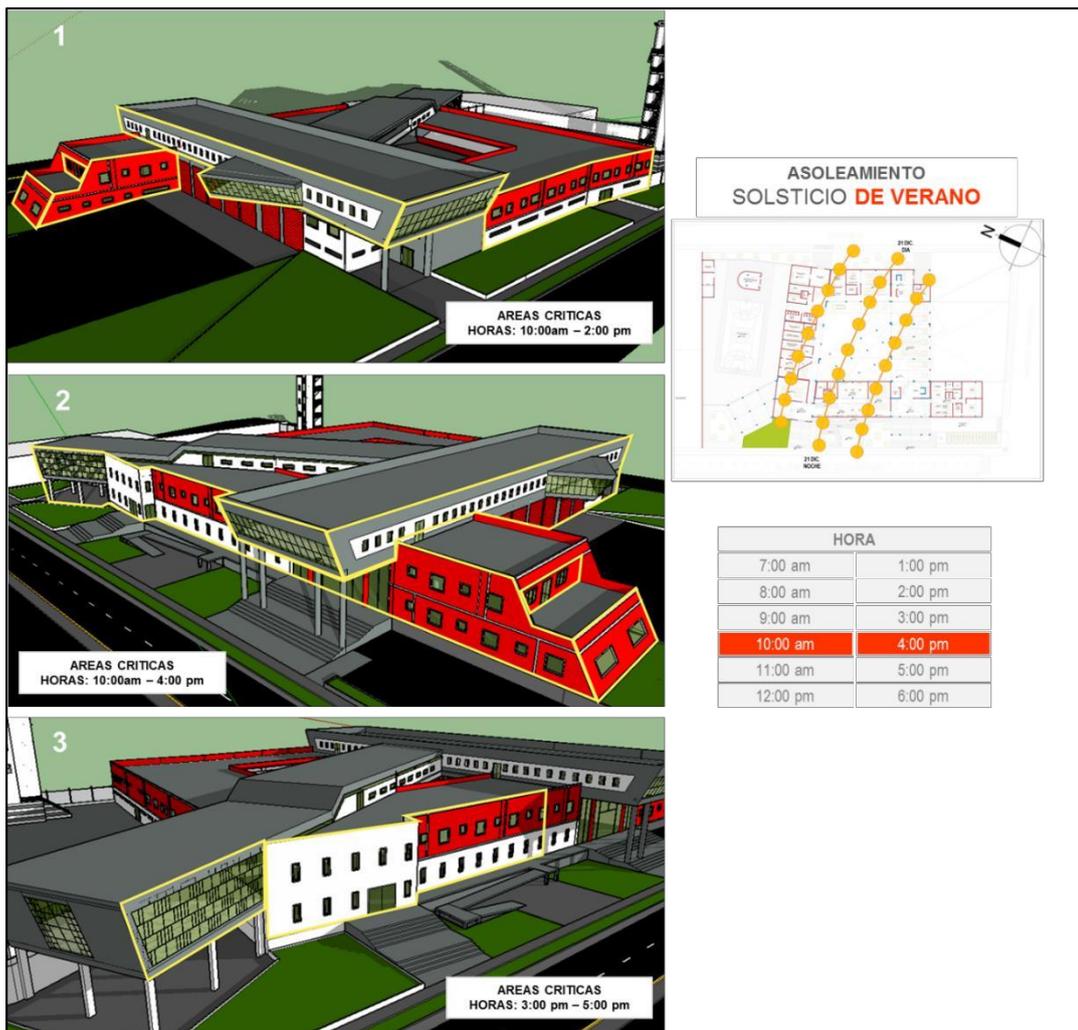


*Fuente: Elaboración propia*

## 2.6 TECNOLOGÍA

Para el desarrollo del proyecto se tuvo en cuenta la orientación del mismo, para poder lograr así un mejor control de la iluminación, de la incidencia solar y de la ventilación. Por lo que realizamos un estudio de asoleamiento en el solsticio de verano por ser el periodo más crítico del año a comparación de las otras estaciones, el que cual nos permitió identificar las zonas afectadas y así presentar sus debidas soluciones.

**IMAGEN 92:** Estudio de asoleamiento en el solsticio de verano – Programa Sketchup



Fuente: Elaboración propia

En el proyecto las zonas que se ven afectadas durante el solsticio de verano por el recorrido del sol, son las fachadas que están orientadas al Este, Sur y Oeste. Los ambientes que están en estas fachadas son: el comedor, aulas de formación y cómputo (Este); sala de juntas y los dormitorios (Sur); sala de conferencia, parte de la biblioteca y vestidores con ss.hh.

Otro punto a considerar es la dirección del viento y el recorrido del mismo para poder conseguir una adecuada ventilación en los ambientes, y así llegar a evitar el uso de ventiladores mecánicos.

**IMAGEN 93:** Recorrido del viento en el proyecto



*Fuente: Elaboración propia*

Otro punto que se consideró para poder plantear una adecuada solución fue el factor acústico, ya que se encuentra en dos avenidas siendo de un nivel sonoro alto.

Por lo que la solución que planteamos es la implementación de parasoles reduciendo la incidencia solar en los ambientes y una envolvente que funcione como un aislante acústico y térmico, especialmente en la biblioteca y parte de las habitaciones.

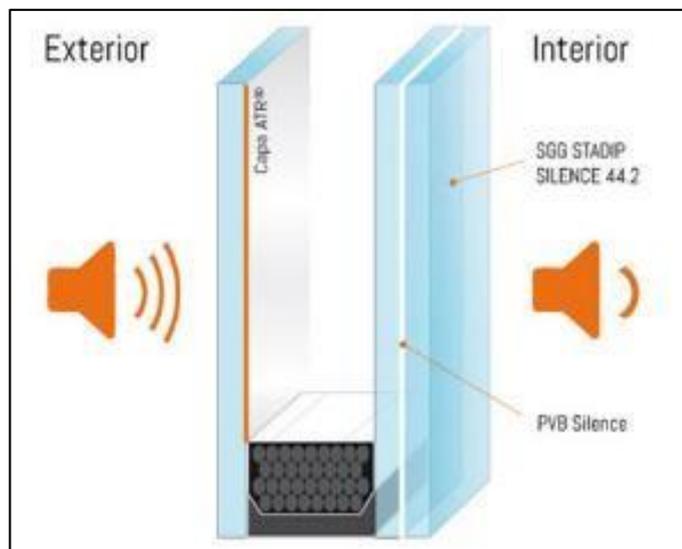
- **La envolvente:** La elección de acristalamiento para el muro cortina es usar la unidad de vidrio aislante (UVA) o acristalamiento múltiple. La cual está formada por dos láminas de vidrio sin contacto directo entre ellas, dispuestas paralelamente y formando a la vez una sola unidad. El espacio intermedio entre los vidrios suele llenarse con aire deshidratado u otro gas inerte, pero también es posible formar un vacío, mejorando así sus prestaciones. En cualquier caso, las cámaras se cierran herméticamente para evitar la circulación del aire y la entrada de contaminantes.

**IMAGEN 94:** Características de la aislación térmica del doble acristalamiento



Fuente: Euromaster

**IMAGEN 95:** Características de la aislación acústica del doble acristalamiento



Fuente: Euromaster

### **3. MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTRUCTURAS**

#### **3.1 INTRODUCCIÓN**

##### **3.1.1 Generalidades:**

Este apartado de la memoria descriptiva refiere al desarrollo y calculo estructural del proyecto de tesis: Estación de Bomberos en el Distrito de La Esperanza, en la Provincia de Trujillo, Región La Libertad. Consta de tres niveles, una torre de entrenamiento de siete niveles de altura con un área de terreno de 9880.00 m<sup>2</sup>.

##### **3.1.2 Alcances:**

El proyecto tiene como base estructural el uso de elementos como losas, columnas, vigas, placas de concreto armado, como cimentación cuenta con zapatas y vigas de concreto.

Tomando en cuenta la ubicación topográfica del terreno, la resistencia del suelo, el mapa de peligro sísmico y otros que vulneran el sector donde se encontrara asentado el proyecto. Todo el proyecto será edificado y calculado estructuralmente según los parámetros establecidos en la normativa vigente.

##### **3.1.3 Descripción del proyecto:**

Se proyecta una edificación monolítica partiendo con la cimentación de zapatas (3.30mx3.00m) amarradas a vigas de cimentación de 600x300. Estos cuentan con una estructuración modular con juntas de dilatación de 2” a fin que los distintos segmentos mantengan una geometría rectangular regular. La estructura del primer al tercer nivel cuenta con pórticos de concreto armado formado por columnas y vigas (0.60x0.30m), con tabiques de albañilería aislados por juntas de dilatación de e=1”. La Edificación de cuenta con una altura de 11.45 m con 3.15m de entrepiso y 3 niveles de altura.

### **3.2 CRITERIOS DE DISEÑO**

#### **3.2.1 Normas aplicables:**

El desarrollo del proyecto se ha realizado en concordancia con la normatividad vigente del Reglamento Nacional de Edificaciones y sus modificatorias. Específicamente se hace referencia a las siguientes normas técnicas:

- E.020 Cargas
- E.030 Diseño Sismo Resistente
- E.050 Cimentaciones
- E.060 Concreto Armado
- E.070 Albañilería
- E.090 Estructuras Metálicas

Según los lineamientos de la Norma Técnica E.030, Capítulo 3, Tabla 05; la estructura del proyecto se categoriza como “Edificación Esencial tipo A2” y se le asignará un factor de importancia (U) de 1.5

#### **3.2.2 Parámetros de diseño:**

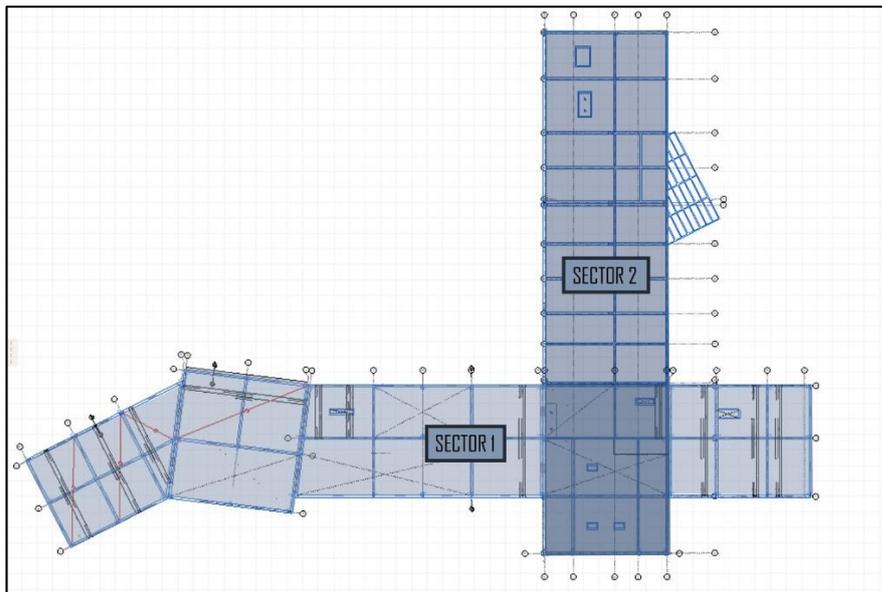
El diseño estructural del Proyecto de tesis “Estación de Bomberos”, debe proporcionar la seguridad en cuanto a resistencia estructural, estabilidad, y rigidez necesaria para garantizar la eficacia del proyecto frente a las cargas vivas y muertas que albergara este proyecto. Todos los parámetros se encuentran estipulados en el Reglamento Nacional de Edificaciones según la Norma E.030 Diseño Sismo resistente.

La estructura del proyecto constara de losas aligeradas unidas a través de una junta de dilatación de 2” con un espesor de 0.20m, en un caso muy puntual contara con una estructura de acero unidos con cable trenzado. La cimentación se desarrollará con zapatas conectadas a vigas de cimentación, con el fin de estabilizar en sistema de pórticos la estructura conjunta. Las escaleras serán de concreto armado y los tabiques de albañilería serán independientes del sistema aporticado, contando con columnetas y viguetas como elemento de arriostre.

### 3.2.3 Modelo estructural:

Para la estructuración del Proyecto cuenta con elementos verticales y horizontales con características lineales como las vigas y columnas y elementos bidimensionales como las losas, placas, etc. Todos estos elementos amarrados entre sí, conforman una estructura tridimensional suficientemente resistente para aportar la rigidez que exige el proyecto.

**IMAGEN 96:** Estructuración del proyecto por sectores



*Fuente: Elaboración propia*

- **Cargas estructurales:** Se tomará en cuenta el peso que corresponde a cada elemento estructural como vigas, columnas, losas y no estructurales como los muros de albañilería, considerando todo ello se ha definido las cargas de cada uno de estos elementos.

#### Propiedades de los Materiales:

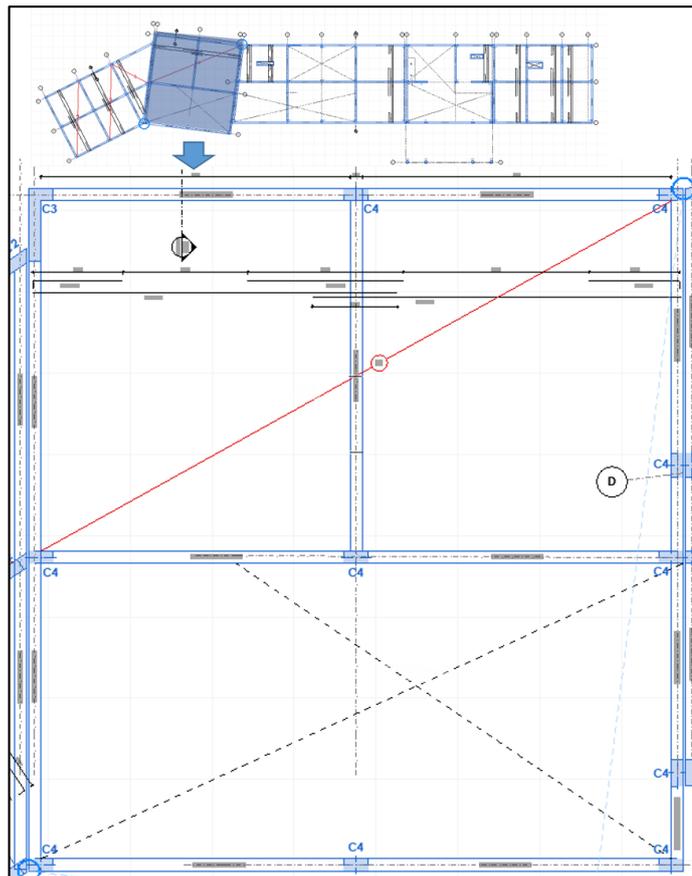
- Concreto Estructural :  $f'c$ : 210kg/cm<sup>2</sup>
- Concreto para Cimentación :  $f'c$ : 80kg/cm<sup>2</sup> C:H 1:10+30%PG
- Concreto para Sobre cimientos :  $f'c$ : 100 kg/cm<sup>2</sup> C:H 1:8+25%PG
- Acero de refuerzo :  $f'y$ : 4200kg/cm<sup>2</sup> grado 60
- Ladrillo: : Tipo V 45 kg/cm<sup>2</sup>

- Mortero : C: A 1:5

### 3.2.4 Cálculo de pre dimensionamiento de elementos estructurales:

- **Losas aligerada:** Tomando como ejemplo de diseño se utilizará el paño comprendido entre los ejes 6, 7 - A - C y E. Este pertenece al sector 1 por ser el de mayores dimensiones y por tanto de condición más desfavorable:

**IMAGEN 97:** Paño Eje A- C – E y 6-7



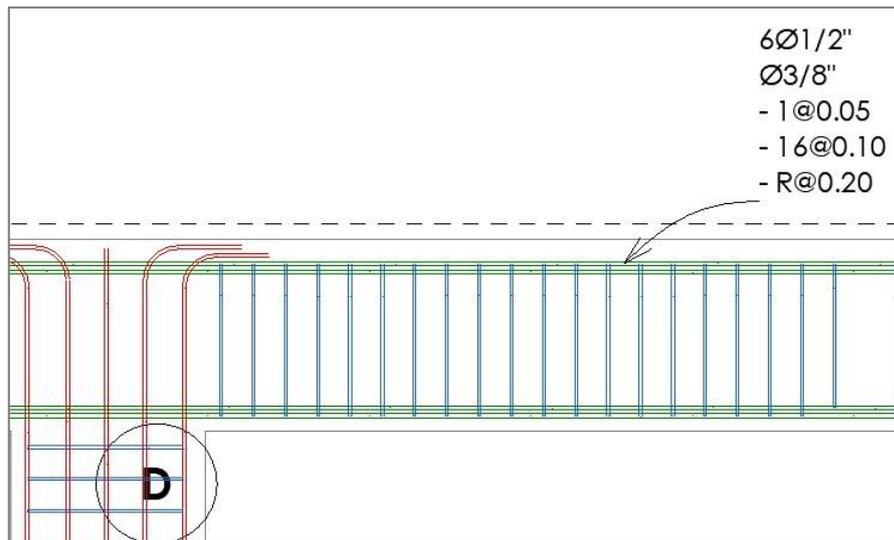
*Fuente: Elaboración propia*

En el mencionado segmento, las luces de servicio serían de 7.55 x 8.65m. Siendo la primera la luz más corta, se establece el peralte de la losa como:

- De tratarse de una Losa Aligerada simplemente apoyada:  
Luz/25:  $7.55/25=0.30\text{m}$ ; lo cual no sería adecuado porque aumentaría la altura de la edificación.

- De tratarse de una Losa Maciza:  $Luz/40: 7.55/40= 0.18m$ , lo cual se adecua al diseño arquitectónico planteado.
- De tratarse de una la Losa Maciza:  $Perímetro/180: 32.40/180= 0.18m$ , corroborando la dimensión anterior.
- **Vigas de concreto:** Se tomarán como referencia las vigas del eje 6 y 7 del paño utilizando en el ítem anterior, por ser las de mayor longitud y exigencia.

**IMAGEN 98:** Corte viga estructural



*Fuente: Elaboración propia*

Las dimensiones de las vigas se determinan como:

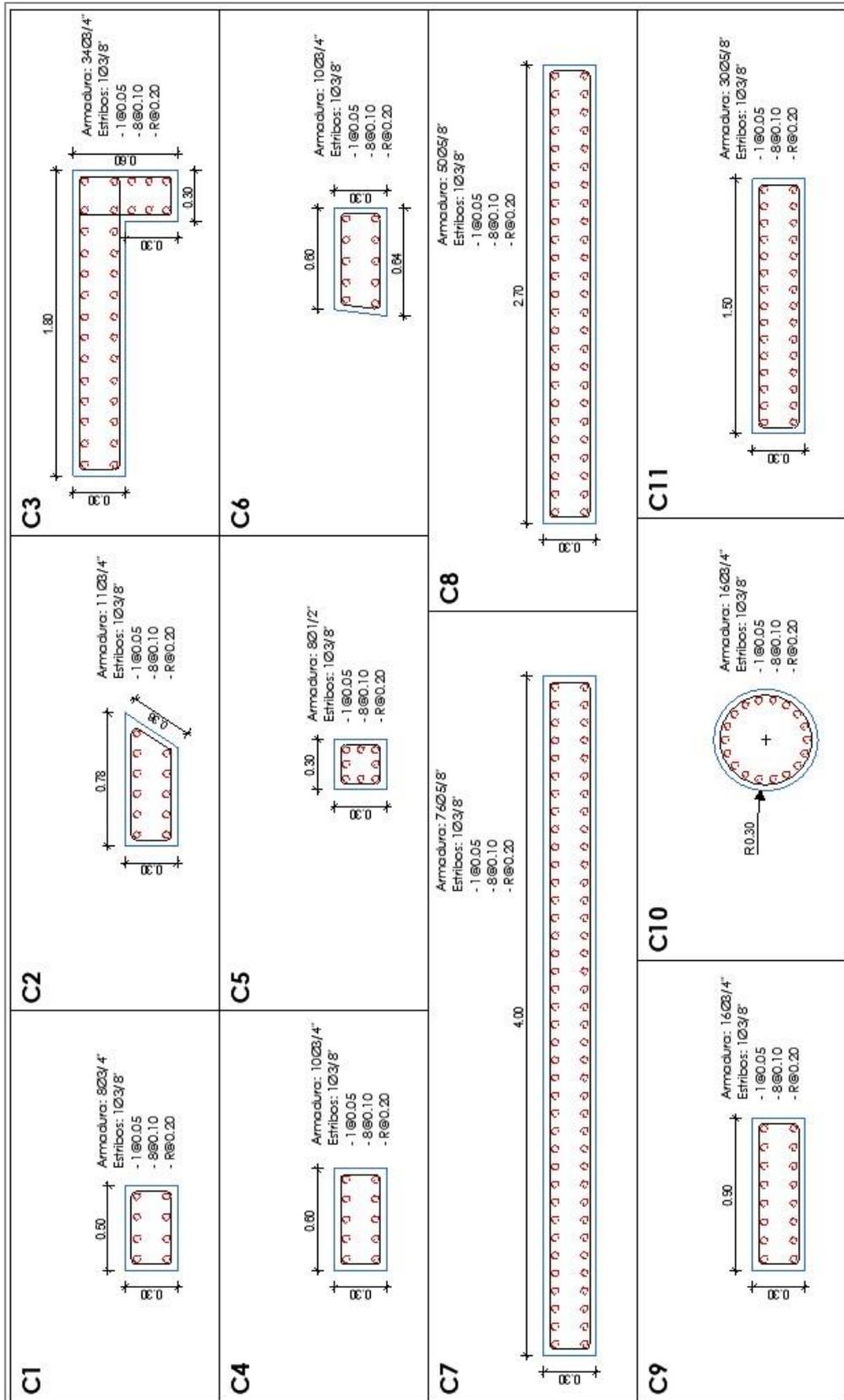
$Peralte = Luz/11 \rightarrow 8.65/11 = 0.786m$ ; con un redondeo a 0.80m.

$Base = Peralte/3 \rightarrow 0.80/3 = 0.267m$ ; con un redondeo a 0.30m.

**-Columnas de concreto:** Las columnas al ser elementos estructurales lineales son los encargados de soportar el peso y carga de la estructura. Para realizar su pre dimensionamiento se debe calcular el área mínima con la que debe contar así garantizar la resistencia según los diferentes esfuerzos a los que son sometidas las edificaciones.

Se tomará como referencia las cuatro columnas del paño mencionado, utilizando la siguiente formula referencial:

**IMAGEN 99:** Secciones de las columnas plateadas



Fuente: Elaboración propia

**Método 1:** Área Tributaria x N° de Pisos de servicio x k (Factor variable = 0.0014)

Columna 7E

- $18.63\text{m}^2 \times 2 \times 0.0014 = 0.0522\text{m}^2$  de sección
- Lados =  $0.25 \times 0.25 = 0.0625\text{m}^2$

Columna 6E

- $36.34\text{m}^2 \times 2 \times 0.0014 = 0.1018\text{m}^2$  de sección
- Lados =  $0.25 \times 0.40 = 0.1000\text{m}^2$

Columna 7C

- $33.31\text{m}^2 \times 2 \times 0.0014 = 0.0933\text{m}^2$  de sección
- Lados =  $0.25 \times 0.40 = 0.1000\text{m}^2$

Columna 6C

- $64.98\text{m}^2 \times 2 \times 0.0014 = 0.1802\text{m}^2$  de sección
- Lados =  $0.30 \times 0.60 = 0.1800\text{m}^2$

En todos los casos, se han modulado las columnas a una dimensión estándar de 30x60cm

**-Zapatas de cimentación:** Para el pre dimensionamiento de zapatas se tomará como referencia la columna 6C por ser la de mayor área tributaria; teniendo en cuenta el peso o carga total que esta soporta y el esfuerzo admisible del terreno, aplicando la siguiente fórmula:

$$A = (P + P_p) / t$$

Donde:

Az= área de la zapata

P= peso o carga total

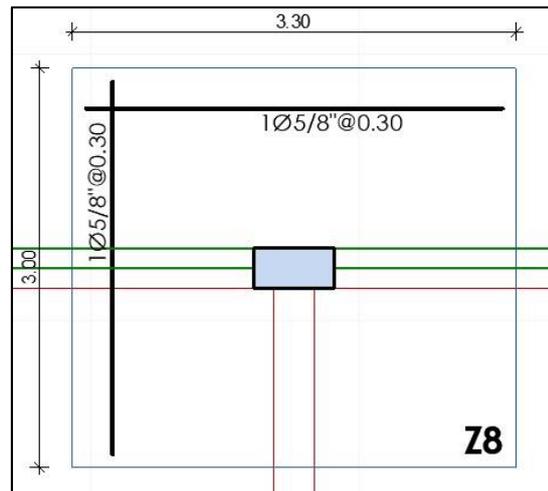
Pn= peso propio aprox. De la zapata

t= esfuerzo admisible del terreno

Sobrecarga =  $500 \text{ kg/m}^2$

Peso específico del concreto =  $2400 \text{ kg/m}^2$

**IMAGEN 100:** Zapata 6C



*Fuente: Elaboración propia*

**- Peso de losa:**

Peso propio de losa de $h = 0.20$	:300 Kg/m <sup>2</sup>
Peso muerto acabado + contrapiso	:100 Kg/m <sup>2</sup>
Peso tabiquería (muros divisorios)	:100 Kg/m <sup>2</sup>
Peso total de Losa	:500 Kg/m <sup>2</sup>

**-Carga muerta:**

W total de losas aligeradas =  $64.98\text{m}^2 \times 500 \text{ kg/m}^2 \times 2 = 64,980.00 \text{ kg}$

W total de vigas principales =  $0.30 \times 0.80 \times 8.30 \times 2400 \text{ kg/m}^2 \times 2 = 9,561.30 \text{ kg}$

W total de vigas secundarias =  $0.30 \times 0.60 \times 7.75 \times 2400 \text{ kg/m}^2 \times 2 = 3,348.00 \text{ kg}$

W total de columnas =  $0.60 \times 0.30 \times 4.50 \times 2400 \text{ kg/m}^2 \times 1 = 1,944.00 \text{ kg}$

Total, carga muerta= 79,833.30 kg

Total, carga muerta = 79.8 Ton

**-Carga viva:**

Carga viva =  $64.98 \text{ m}^2 \times 300 \text{ kg/m}^2 \times 2 = \mathbf{38,988.00 \text{ kg}}$

Total, Carga viva = **38.99 tona**

**-Carga total:**

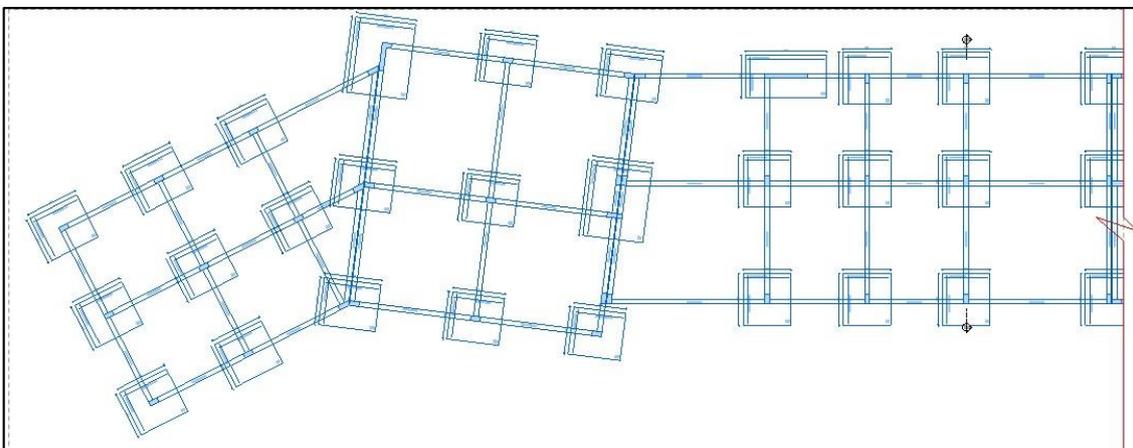
Carga muerta + Carga viva =  $79.8 + 38.99 = \mathbf{118.79 \text{ ton}}$

$$Az = (P + Pp) / t$$

$Az = (118.79 + 11.88) / 1 \text{ Kg/cm}^2 = 130,670\text{cm}^2$   
Zapata Cuadrada =  $361.48\text{cm}^2$  por lado  
Propuesta en el proyecto =  $3.60\text{m} \times 3.65\text{m} = 131,400\text{cm}^2.$

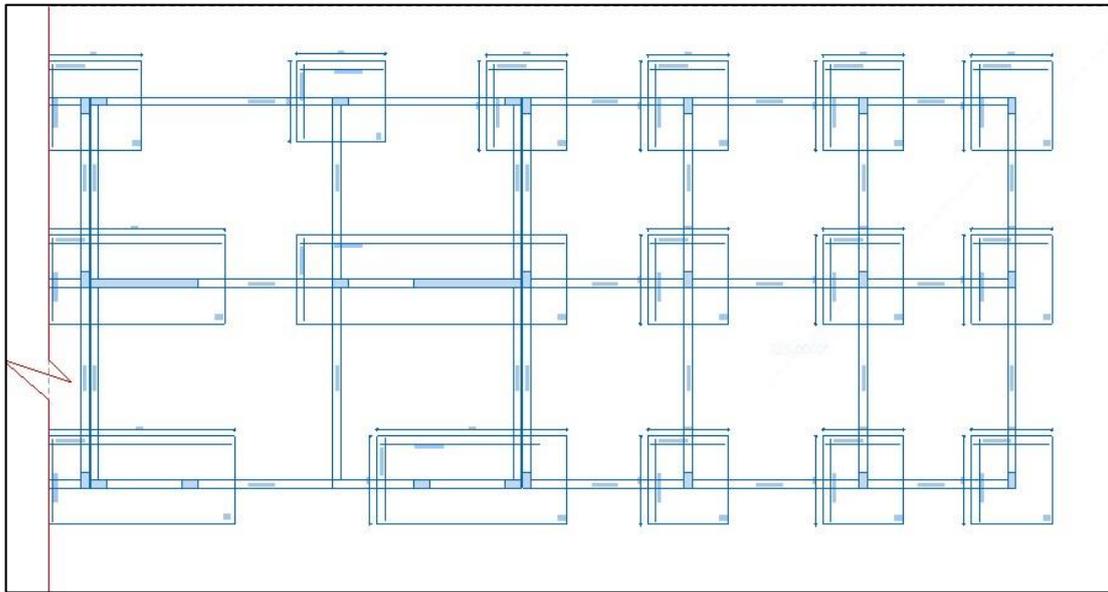
**-Cimientos:** En todos los casos, los cimientos corridos solo transmitirán la carga de las tabiquerías no portantes superiores; siendo por ello diseñados con las dimensiones mínimas reglamentarias:  $60 \times 60\text{cm}$  utilizando concreto ciclópeo cuya dosificación será de C:H  $1:10+30\%$  PG y con sobrecimientos según ancho de muro cuya especificación será de C:H  $1:8+25\%$  PM y una altura de  $60\text{cm}$ ; estando  $20$  por encima del nivel de piso terminado.

**IMAGEN 101:** Plano de cimentación estructural sector 1 parte 1



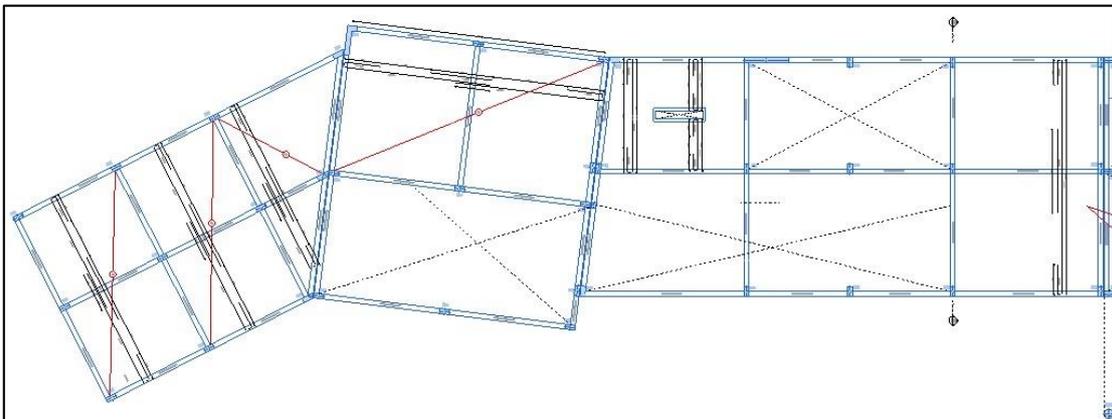
Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 102:** Plano de cimentación estructural sector 1 parte 2



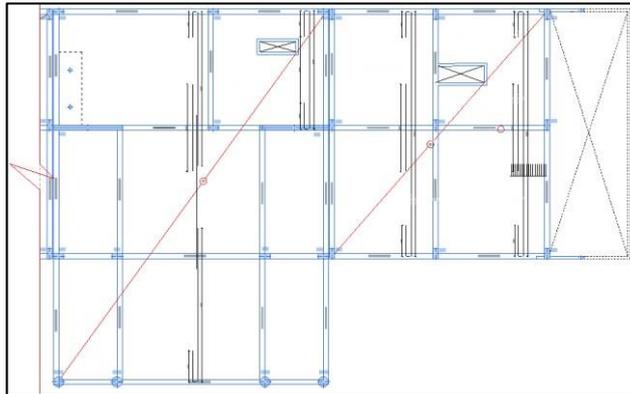
Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 103:** Planta de aligerados primer nivel sector 1 parte 1



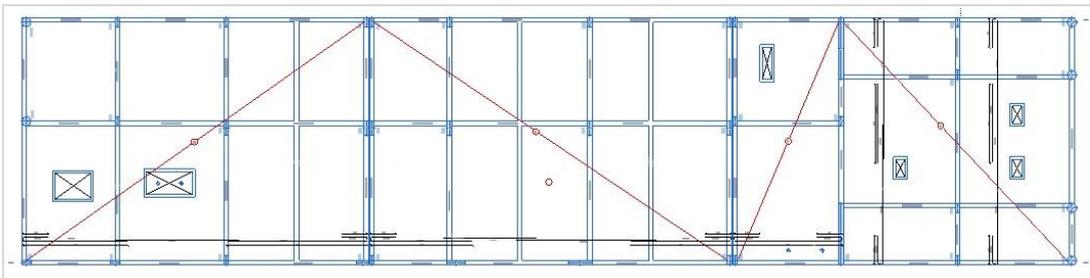
Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 104:** Planta de aligerados segundo nivel sector 1 parte 2



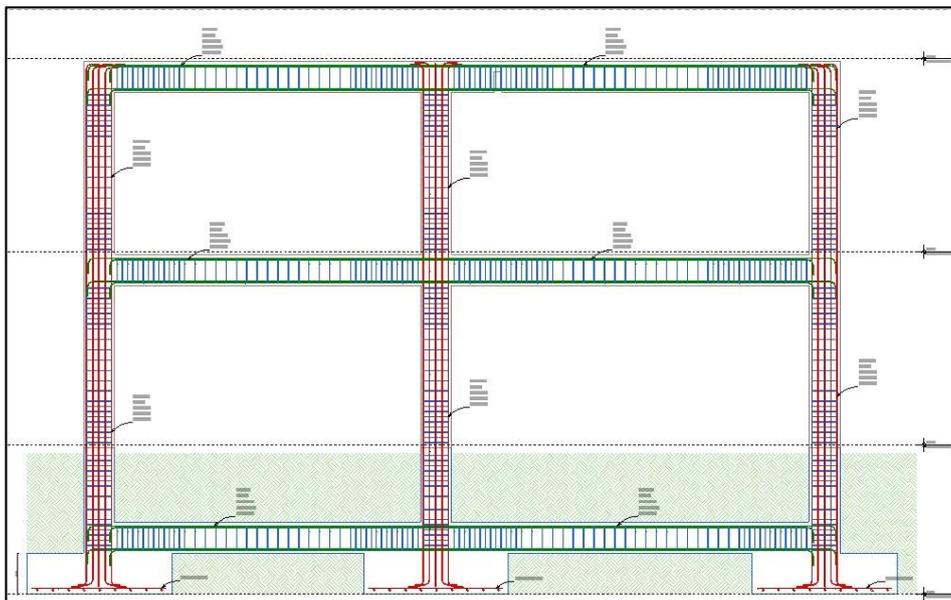
Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 105:** Planta de aligerados tercer nivel sector 1 parte 2



Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 106:** Corte estructural sector 1



Fuente: Elaboración propia

## **4. MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES SANITARIAS**

### **4.1 INTRODUCCIÓN**

#### **4.1.1 Generalidades:**

Este apartado de la memoria refiere al desarrollo de instalaciones sanitarias del proyecto de tesis: Estación de Bomberos, que incluye planteamiento y cálculos de: abastecimiento de agua potable (fría y caliente), sistema de eliminación de residuos, sistema de drenaje pluvial, y sistema de agua contra incendios; ubicado en el Distrito de La Esperanza, en la Provincia de Trujillo, Región La Libertad. Consta de tres niveles, una torre de entrenamiento de siete niveles de altura con un área de terreno de 9880.00 m<sup>2</sup>.

#### **4.1.2 Alcances:**

Las instalaciones sanitarias planteadas, tanto en abastecimiento de agua potable, como eliminación de residuos, se desarrollarán dentro del marco reglamentario y según la normativa vigente dada por el Reglamento Nacional de Edificaciones; estas serán proyectadas y conectadas a las redes públicas de agua potable y desagüe en el Distrito consolidado de la Esperanza, en el sector Wichanzao.

Para el abastecimiento de Agua Potable se desarrollará sistemas de agua fría con un sistema indirecto el cual distribuirá el agua por todo el proyecto a través de una red de tuberías; y un sistema de agua caliente con un caldero eléctrico en la parte superior del proyecto. Siendo así, se desarrollarán los cálculos respectivos para determinar la dotación diaria del edificio, el número de litros que se necesitan y dimensiones de cisterna y tanque elevado.

#### **4.1.3 Abastecimiento de agua potable:**

El Distrito de La Esperanza, en el sector de Wichanzao, es abastecido de agua potable por la Empresa Prestadora de Servicios SEDALIB S.A. por medio de redes de tuberías

abastecidas con reservorios. Los conductos de Agua y Desagüe que abastecerán al proyecto serán proyectados a la infraestructura existente en el sector actualmente tomando como punto el reservorio apoyado ubicado en la calle Simón Bolívar con una capacidad de 1300 m<sup>2</sup>. El sistema que se utilizará para el abastecimiento es indirecto, el cual se abastece desde la red pública, llegando a la cisterna la cual cuenta con una tubería de impulsión  $\varnothing \frac{1}{2}$ " mediante un sistema de bombeo abastece al tanque elevado ubicado en el noveno nivel de la torre de entrenamiento, asimismo este distribuye por efecto gravitatorio a la red de agua desarrollada en los ambientes del sector desarrollado el cual tiene 3 niveles.

Para el sistema de agua caliente se utilizará una caldera eléctrica que regulará la temperatura del agua y su distribución a través de las tuberías de CPVC  $\varnothing 1/2$ , en los tres pisos del sector desarrollado.

**IMAGEN 107:** Infraestructura sanitaria existente en el sector



Fuente: Elaboración propia

### A. Dotación diaria de agua potable:

Utilizando la normativa nacional vigente se ha calculado la dotación diaria total del proyecto tomando en cuenta el área educativa por número de mobiliario, el área de oficinas, área de almacenes, otros como área de exposición, sala de conferencias y Sala de usos múltiples y áreas verdes con 11,527.31 litros diarios.

#### Estación de bomberos:

Área Oficinas	: 3,609 L.
Almacenes	:123 L.
Área de Exposición:	:610 L
Sala de Conferencias y S.U.M	:169L
Área Educativa	: 4,000 L
Áreas Verdes	: 3,017L.

**CUADRO 19:** *Calculo de la dotación diaria del agua*

	AMBIENTE	AFORO	LITROS (RNE)	AREA (m2)	DOTAC. DIARIA (LTS.)
<b>ESTACIÓN DE BOMBEROS</b>	Área Oficinas	-	6.00	601.4	3,609
	Almacenes	-	0.50	246.3	123
	Área de Exposición	61	10.00	-	610
	Sala de Conferencias /S.U.M	169	1.00	-	169
	Área Educativa	80	50.00		21,000
	Áreas Verdes	-	2.00	1508.26	3,017
	<b>TOTAL</b>				

*Fuente: Elaboración propia*

### B. Dimensionamiento de la cisterna:

Se plantea el uso de un sistema indirecto: Cisterna y Tanque Elevado por gravedad. La cisterna es de concreto armado con una capacidad de 8,64 m<sup>3</sup> para abastecer la demanda requerida por el Proyecto, Para impulsar agua potable al tanque elevado de 3,84 m<sup>3</sup> a una altura de 32.75 m se instalará (02) electrobombas de 4 HP de potencia. El sustento de las capacidades se muestra en la siguiente tabla:

**CUADRO 20: Calculo de volumen de cisterna y tanque elevado**

<b>CÁLCULO VOLUMEN DE CISTERNA Y TANQUE ELEVADO</b>	
<b>Volumen de Cisterna:</b>	
Dotación Diaria (DD)	11,527.31 Lts/día
Volumen (VC=DDx3/4)	8,645.48 Lts
<b>Dimensiones de Cisterna:</b>	
Altura Volumen de Agua	1.50 m
Altura de la Cisterna	2.05 m
Largo Volumen de Agua	2.40 m
Ancho Volumen de Agua	2.40 m
<b>Volumen Proyectado</b>	<b>8,640.00 Lts</b>
<b>Volumen del Tanque Elevado</b>	
Dotación Diaria (DD)	11,527.31 Lts/día
Volumen (VC=DD/3)	3,842.44 Lts
<b>Dimensiones de Tanque Elev.</b>	
Altura Volumen de Agua	1.50 m
Altura del Tanque Elevado	1.95 m
Lado Volumen de Agua	1.60 m
<b>Volumen Proyectado</b>	<b>3,840.00 Lts</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**CUADRO 21: Potencia de bomba**

<b>CÁLCULO POTENCIA DE LA BOMBA</b>	
<b>Cálculo del Caudal</b>	
Volumen del T. Elevado	3,840.00 Lts
Tiempo de Llenado (min)	15 min
<b>Caudal (Q)</b>	<b>4.2666667 Lts/seg</b>
<b>Altura Estática:</b>	
Altura Cisterna	2.05 m
Altura Edificio	27.75 m
Altura Tanque Elevado	1.95 m
Altura Base de T.E.	1.00 m
<b>Parcial</b>	<b>32.75 m</b>
<b>Altura Dinámica:</b>	
Altura Estática:	32.75 m
Nº de Pisos	8 pisos
<b>Parcial</b>	<b>44.75 m</b>
<b>Potencia de la Bomba</b>	
Eficiencia Bomba: hi (%)	80.00%
Efic. Instalación: hb (%)	80.00%
Caudal: Q (m3/s)	4.3
Peso específico: Pe (TN/m3)	1
Presión gravedad: g (m/s2)	9.81
Potencia calculada (HP)	3.92 HP
<b>Potencia Proyectada (HP)</b>	<b>4.00 HP</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**CUADRO 22:** *Diámetro de la tubería de impulsión – Estación de bomberos*

<b>CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE IMPULSIÓN</b>	
<b>Datos</b>	
Tiempo de Llenado	0.25 Hrs
Caudal (Q)	4.3 Lts/seg
Diámetro calculado (m)	0.0271 m
Diámetro calculado (pulg)	1.09 "
<b>Diámetro Proyectado (pulg)</b>	<b>1-1/4"</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**C. Sistema de agua caliente:**

La instalación del sistema de agua caliente de una edificación, debe cubrir las necesidades del consumo humano y garantizar la seguridad frente a accidentes de cualquier índole, además considerar cual es el dispositivo adecuado para abastecer este sistema, controlar la temperatura y distribuirla. Por lo que se realizó el siguiente calculo en base al número de camas

**CUADRO 23:** *Establecimientos de hospedaje*

Hoteles, apart-hoteles, hostales	150 L por dormitorio
Albergues	100 L por m <sup>2</sup>

*Fuente: RNE-II. SS Norma IS 0.10*

Se ha considerado calcular la dotación de agua caliente, en base a dormitorios, por lo que por se ha determinado que 2 camas equivalente a un dormitorio, por lo que:

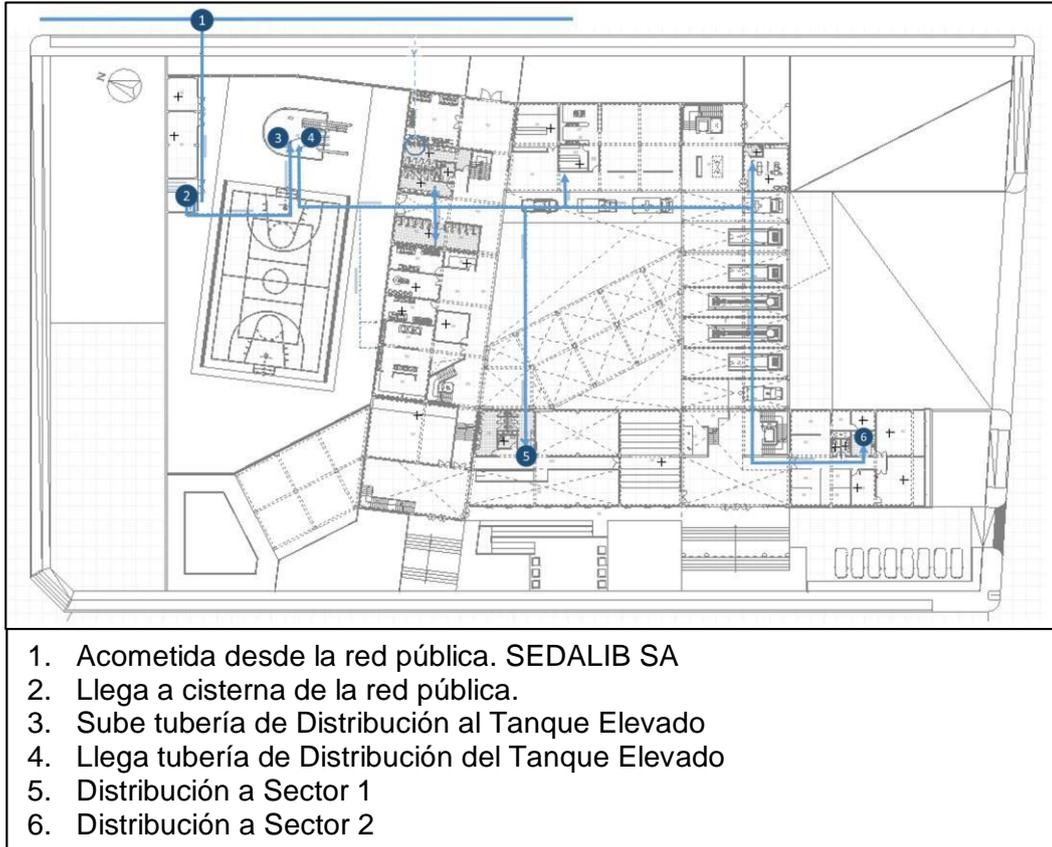
$$=19 \text{ dormitorios} \times 150 \text{ L} = 2850 \text{ L}$$

$$=1/7 \text{ de } 2850 \text{ L} = 407 \text{ L}$$

Considerando que se usará una caldera de 220L, se utilizara para el abastecimiento de agua caliente, 2 calderas de 220L.

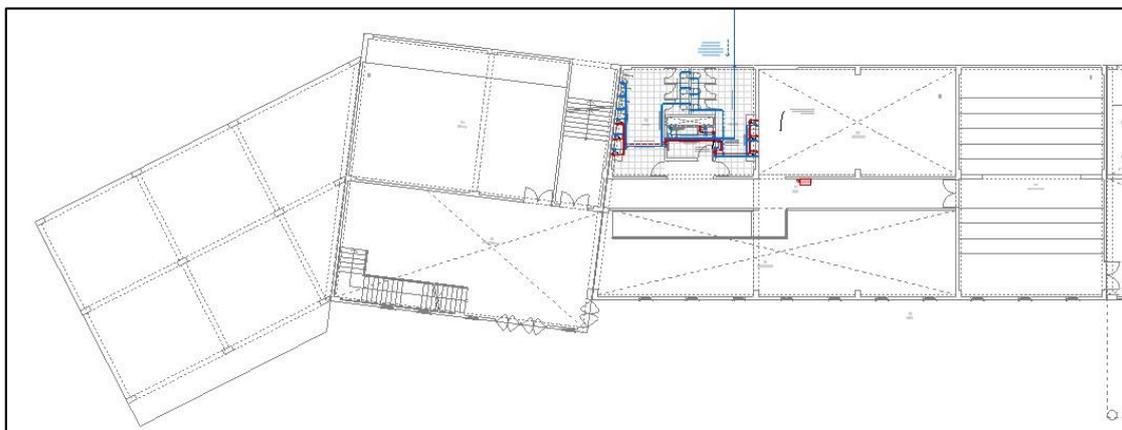
## D. Planimetría de abastecimiento de agua:

**IMAGEN 108:** Planteamiento esquema general del agua



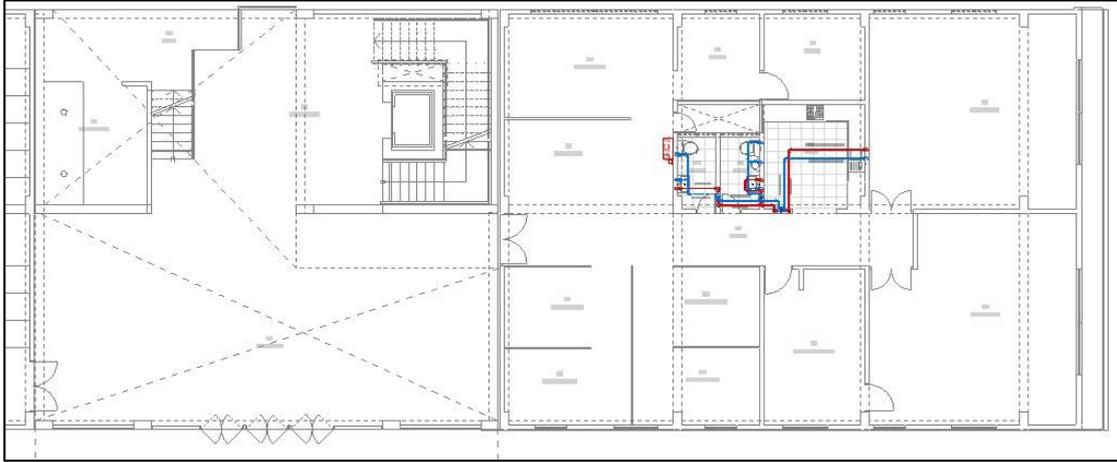
*Fuente: Elaboración propia*

**IMAGEN 109:** Red de distribución de agua del primer nivel sector 1 parte 1



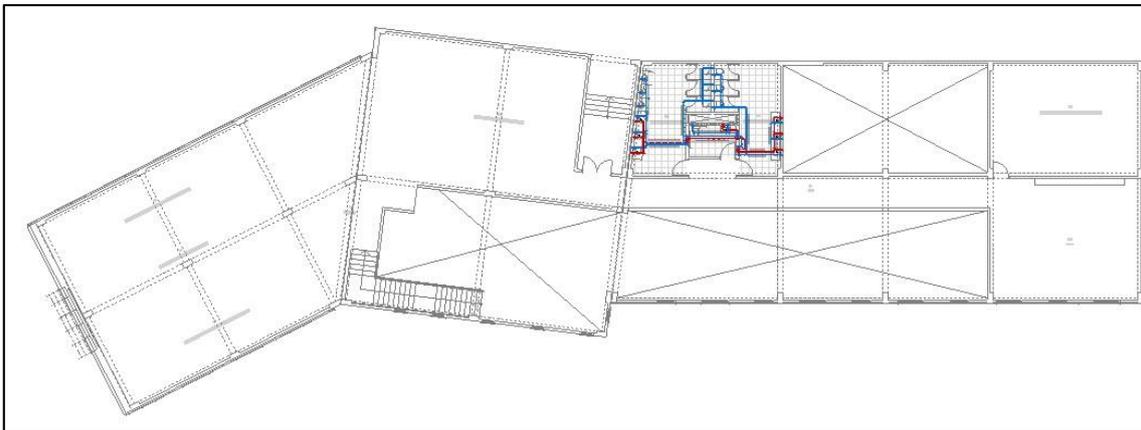
*Fuente: Elaboración propia*

**IMAGEN 110:** Red de distribución de agua del primer nivel sector 1 parte 2



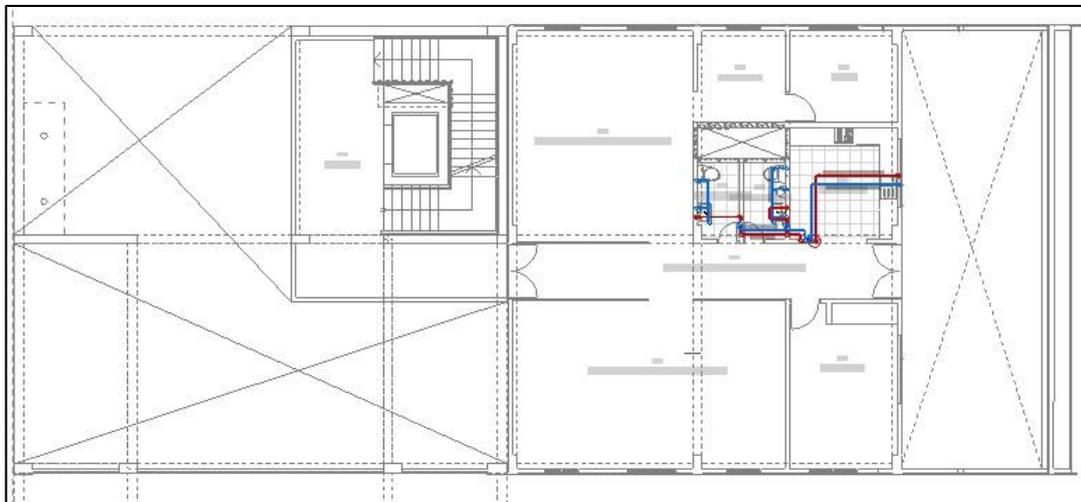
*Fuente: Elaboración propia*

**IMAGEN 111:** Red de distribución de agua del segundo nivel sector 1 parte 1



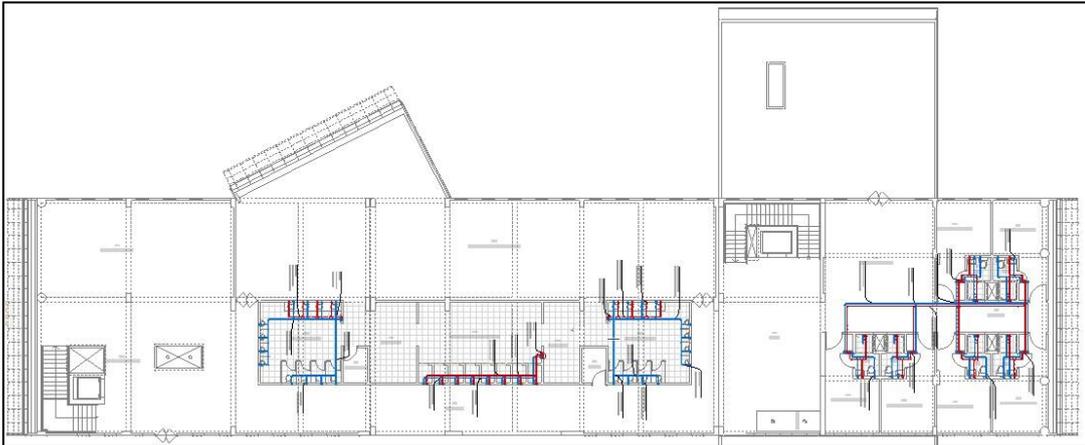
*Fuente: Elaboración propia*

**IMAGEN 112:** Red de distribución de agua del segundo nivel sector 1 parte 2



*Fuente: Elaboración propia*

**IMAGEN 113:** Red de distribución de agua del tercer nivel sector 2



*Fuente: Elaboración propia*

- Todos los ambientes sanitarios tendrán una entrada de 3/4" y de 1/2" para el agua fría y caliente respectivamente. Cuentan con una válvula de cierre de bronce de 1/2" en un nicho de 30x30cm empotrado en la obra de albañilería. La red de agua fría requiere la colocación de una reducción 3/4"-1/2" previo al nicho precitado.
- Las conexiones entre la tubería empotrada de PVC y los aparatos sanitarios se realizarán a través de una tubería de abasto flexible unidos a un codo de fierro galvanizado de 1/2"
- El sistema de impulsión estará constituido por dos electrobombas de HP colocados en la cámara de bombeo ubicados en la zona de servicios generales. Las electrobombas extraerán el agua de una cisterna de 8,64m<sup>3</sup> por medio de dos tuberías paralelas de 1-1/2" y las impulsarán hacia el tanque elevado por medio de un montante de 1"h.

#### **4.1.4 Sistema de eliminación de residuos:**

El sistema de desagüe del proyecto de tesis “Estación de Bomberos” se desarrollará con proyecciones a las redes de alcantarillado existentes en el Sector de Wichanzao, Distrito de la Esperanza. Actualmente el distrito de La esperanza cuenta con la prestación del servicio en su totalidad por lo que la proyección de estas redes para el proyecto, es tangible. En el siguiente cuadro se presenta las redes

existentes en el sector con sus respectivos buzones en el contexto inmediato donde se encuentra el proyecto y los puntos de salida a estas redes.

**IMAGEN 114:** Planteamiento esquema general del desagüe



*Fuente: Elaboración propia*

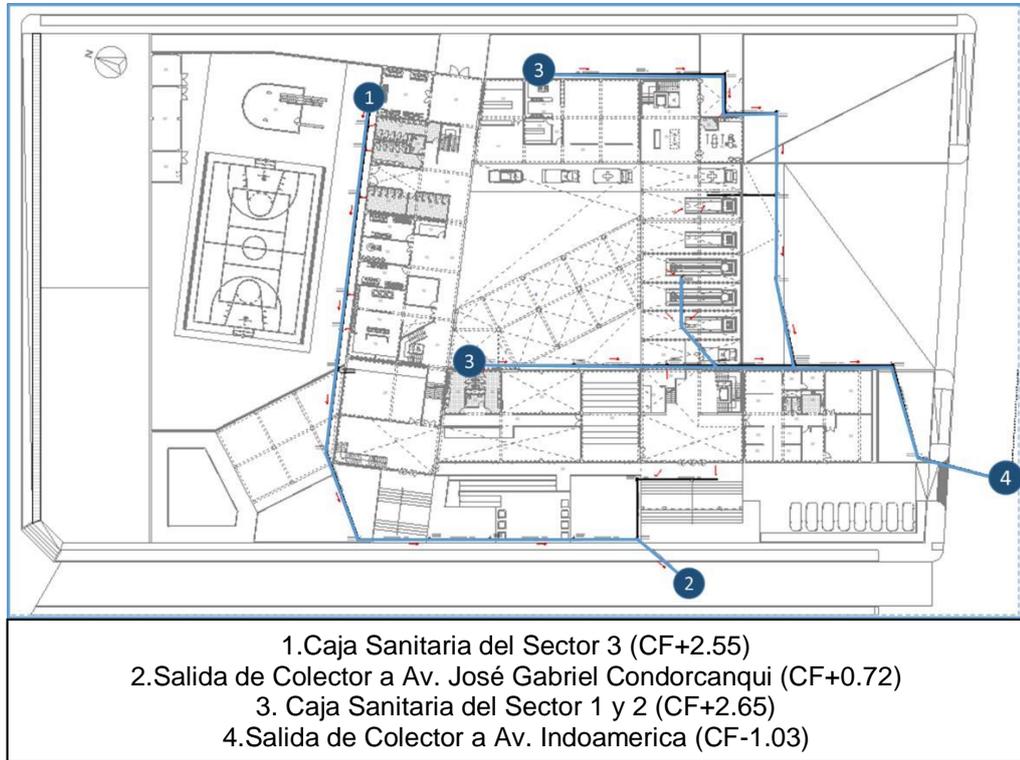
El sistema de alcantarillado se desarrolla a partir del primer al tercer nivel existente en el proyecto, se evacuará por gravedad a través de montantes  $\emptyset$

4" adosados a columnas y a ductos que a su vez desembocan en las cajas sanitarias de la red de desagüe.

El proyecto tiene tres ramales principales con tuberías de  $\emptyset$  4", uno de ellos desemboca en la Av. José Gabriel Condorcanqui, este cuenta con trece cajas sanitarias (0.60x0.30 cm) y tiene 357 UD y; los otros dos ramales se unen en una caja sanitaria (0.60x0.30 cm)

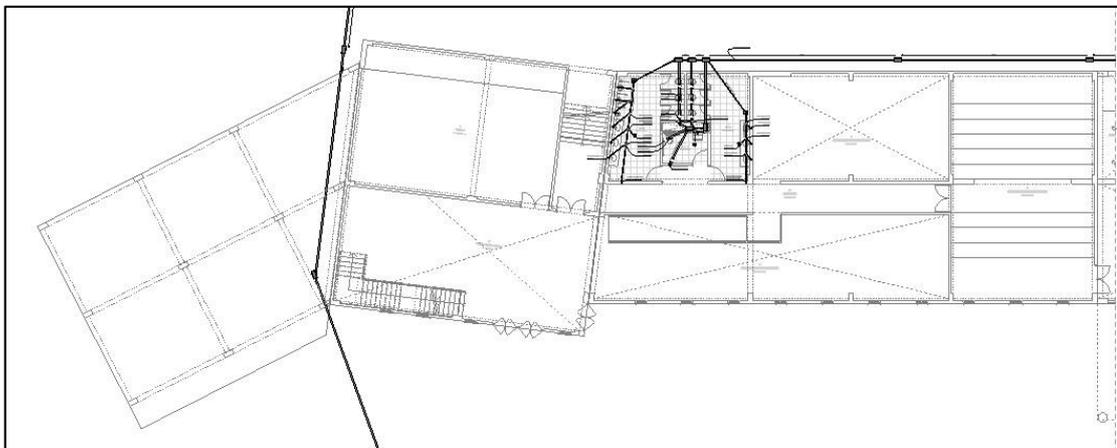
que desemboca en la Av. Indoamerica y tiene 453 UD, estos tienen 16 cajas sanitarias en su totalidad, estos sistemas conforman la red de desagüe principal que llevan los residuos a los colectores de la red pública.

**IMAGEN 115:** Planteamiento esquema general del desagüe



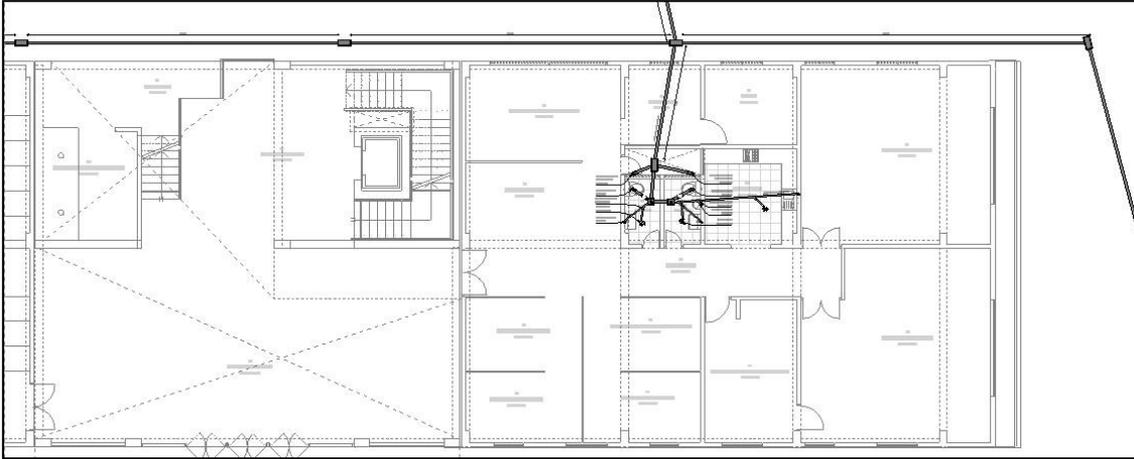
Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 116:** Red de distribución de desagüe del primer nivel – sector 1 parte 1



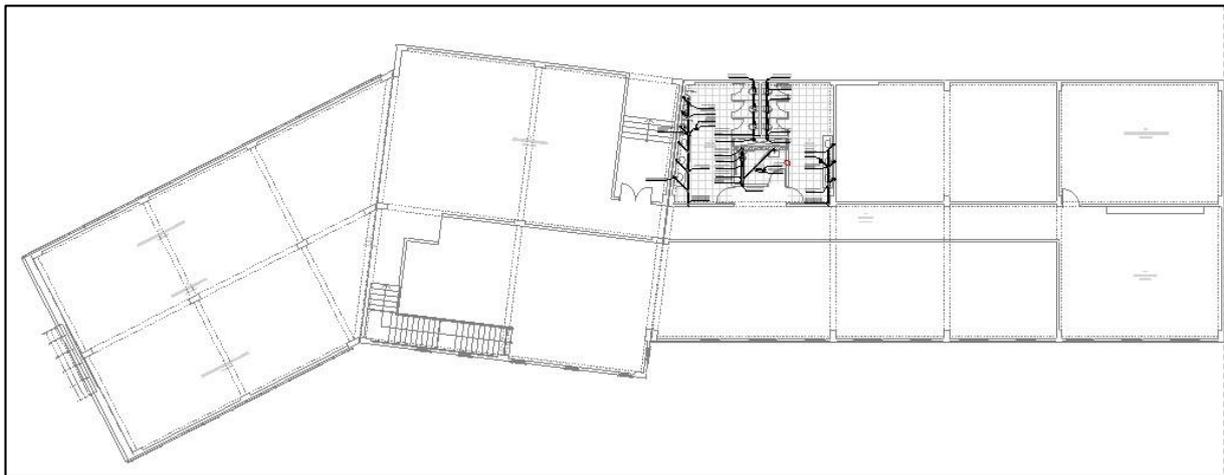
Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 117:** Red de distribución de desagüe del primer nivel – sector 1 parte 2



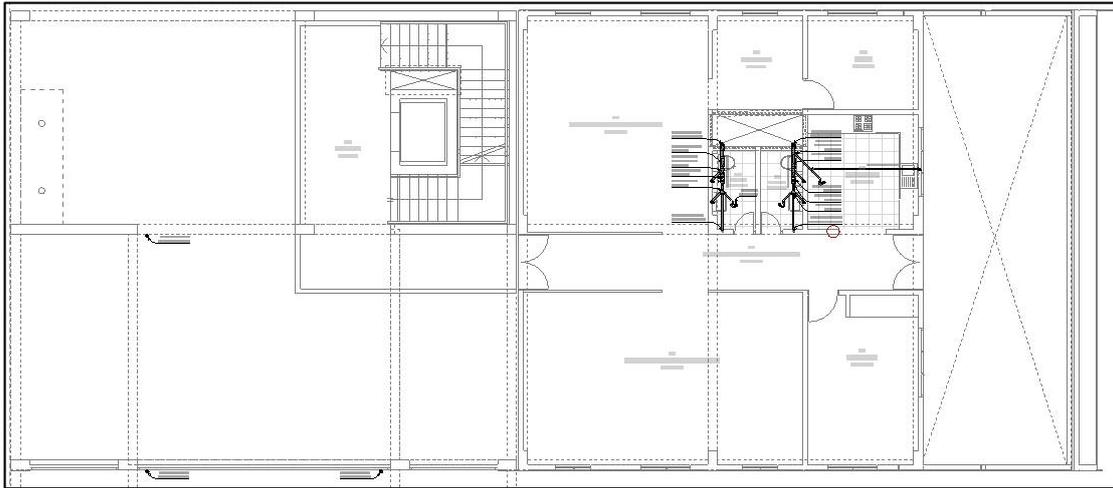
*Fuente: Elaboración propia*

**IMAGEN 118:** Red de distribución de desagüe del segundo nivel – sector 1 parte 1



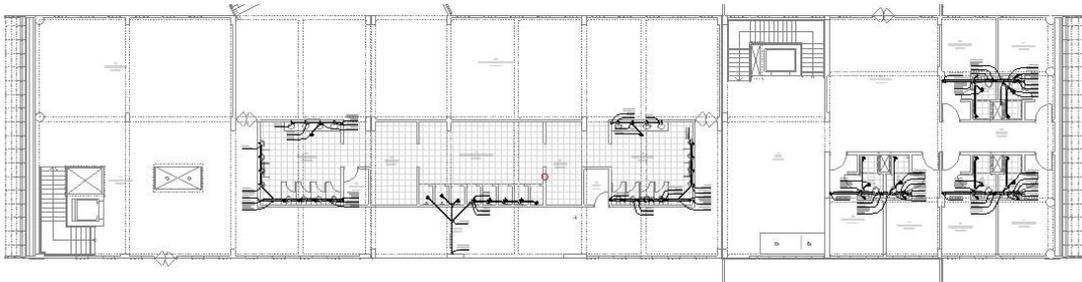
*Fuente: Elaboración propia*

**IMAGEN 119:** Red de distribución de desagüe del segundo nivel – sector 1  
parte 2



Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 120:** Red de distribución de desagüe del tercer nivel – sector 2



Fuente: Elaboración propia

## **5. MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ELECTRICAS**

### **5.1 INTRODUCCIÓN**

#### **5.1.1 Generalidades:**

El presente apartado de la memoria descriptiva corresponde al desarrollo y planteamiento de las instalaciones eléctricas del proyecto de tesis “Estación de Bomberos” ubicado en el sector de Wichanza del distrito de la Esperanza. Con una altura de 3 niveles de altura con área de terreno de 9880.00 m<sup>2</sup>.

#### **5.1.2 Alcances:**

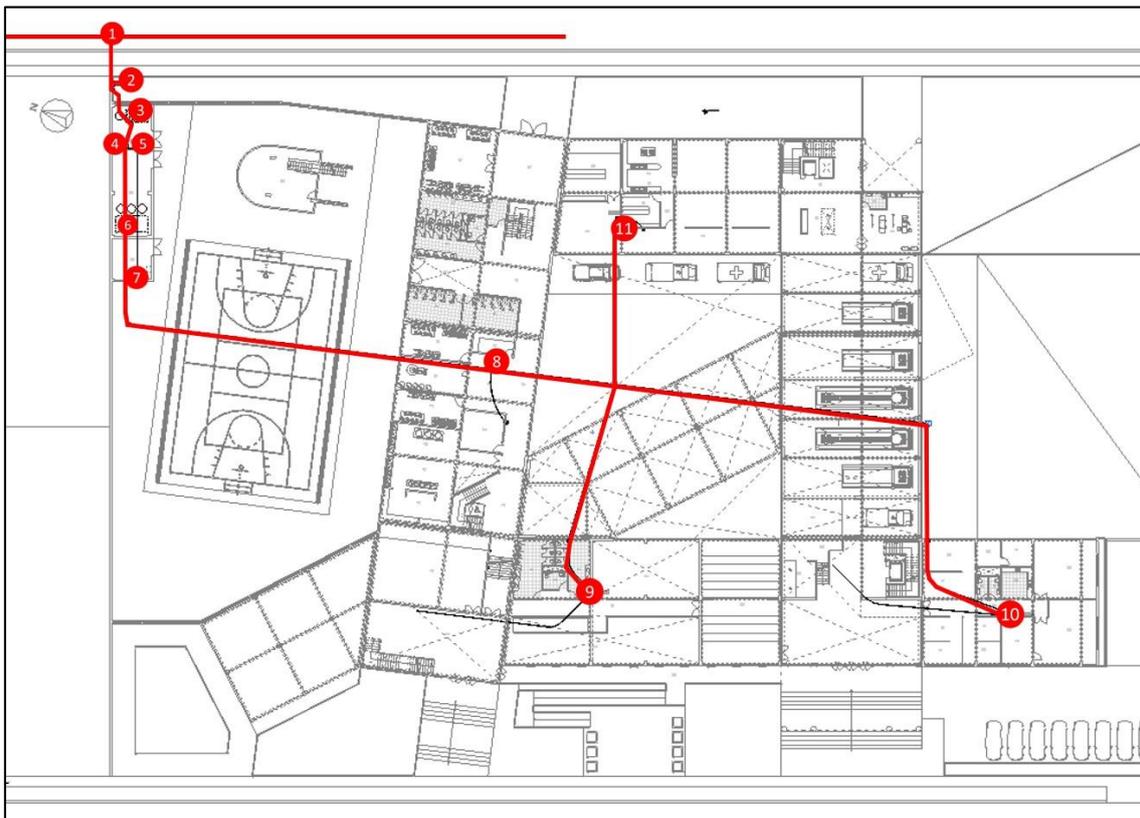
El proyecto contempla dentro de sus principales necesidades el abastecimiento y desarrollo de las Instalaciones Eléctricas, necesarias para el funcionamiento de cualquier proyecto y su correcto funcionamiento, los códigos y normas que se deben tener en cuenta para el planteamiento correcto del sistema está estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones y en el Código Nacional de Electricidad, los cuales incluyen pertinente las especificaciones técnicas desde la acometida hasta los circuitos de luz dentro del proyecto. Todo esto comprende el uso de acometidas, Tomas F -1, medidores para el registro y medición del consumo eléctrico, sistema de Pozo a Tierra, tableros de Distribución General, Tableros de Servicios Generales y Sub Tableros de Distribución en los diferentes ambientes y pisos del proyecto.

#### **5.1.3 Descripción del proyecto:**

El proyecto de “Estación de Bomberos” contara con un sistema complejo de electrificación, en este caso, cada sector contara con un determinado sistema de control y medición con los Tableros y Sub tableros de Distribución en todos los niveles del proyecto, comprendiendo el diseño de cada uno de los circuitos en los tableros correspondientes dentro de los ambientes interiores. Para el diseño factible del sistema eléctrico es necesario realizar una serie de cálculos que garanticen la correcta aplicación del sistema en el proyecto por seguridad de los usuarios que albergarán el proyecto y

harán uso de sus instalaciones, algunos de estos son el Cuadro de Máxima Demanda, Caída de Tensión, Pozo a Tierra y Detalle de Conductores. El suministro eléctrico del proyecto comprende desde la acometida ubicado en el poste más cercano junto con la red de energía, este ingresa a la propiedad llegando a la Toma F-1, luego al medidor para su Lectura y éste mismo a un pozo tierra. Luego la red de alimentación llega a una Sub Estación Eléctrica con una potencia de 48 Kw, con una tensión de servicio de 380/220 voltios, otorgada por la empresa prestadora de servicios. Este sistema contará con un Tablero de Distribución General que controlará a los Sub tableros (10) en los distintos sectores, a su vez se contará con un Tablero para los Servicios Generales que incluirá el Grupo Electrónico la Bomba de Agua; mediante las cajas de paso empotradas a los pisos y paredes distribuirá la energía hacia los diferentes pisos.

**IMAGEN 121:** Planteamiento esquema general de electricidad



"ESTACION DE BOMBEROS PARA EL DISTRITO DE LA ESPERANZA – TRUJILLO"  
Bach. Arq. Vargas Arevalo, Giresh Guillermo

1	-	Acometida desde la red pública	-	-
2	-	Pozo a Tierra	-	-
3	-	Llega a Sub Estación Eléctrica	-	-
4	TG	Tablero General	-	-
5	TD-SG	Servicios Generales	3-1x6mm <sup>2</sup> +1x6mm <sup>2</sup>	7,013.50
6	-	Grupo Electrónico ( TD-SG)	-	-
7	TB	Tablero de Bombas ( TD-SG)	-	-
8	TD-1	Sector 3	2-1x6mm <sup>2</sup> +1x6mm <sup>2</sup>	19,747.50
9	TD-2	Sector 1	3-1x6mm <sup>2</sup> +1x6mm <sup>2</sup>	21,297.50
10	TD-3	Sector 2	3-1x6mm <sup>2</sup> +1x6mm <sup>2</sup>	18,085.00
11	TD-4	Sector 4	2-1x6mm <sup>2</sup> +1x6mm <sup>2</sup>	12,687.50

*Fuente: Elaboración propia*

### 5.1.4 Máxima Demanda:

**CUADRO 24:** Máxima demanda – detalle de cargas

ITEM	DESCRIPCIÓN	Área	Carga Unit.	Factor Dem.	Max. Dem.	M.D. Parcial
		(m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(%)	(W)	(W)
T-SG	CARGA BASICA	101.50	25.00	100%	2,537.50	7,013.50
	ELECTROBOMBA	2.00	2,984.00	75%	4,476.00	
TD-1	CARGA BASICA	789.90	25.00	100%	19,747.50	19,747.50
TD-2	CARGA BASICA	736.40	25.00	100%	18,410.00	21,297.50
	PLATAFORMA DISCAPAC.	1.00	2,200.00	75%	1,650.00	0.00
	CARGA DE PC'S	3.00	550.00	75%	1,237.50	0.00
TD-3	CARGA BASICA	541.90	25.00	100%	13,547.50	18,085.00
	CARGA DE PC'S	7.00	550.00	75%	2,887.50	
TD-4	PLATAFORMA DISCAPAC. CARGA BASICA	1.00	2,200.00	75%	1,650.00	12,687.50
		507.50	25.00	100%	12,687.50	
TD-5	CARGA BASICA	624.00	25.00	100%	15,600.00	20,962.50
	CARGA DE PC'S	13.00	550.00	75%	5,362.50	
TD-6	CARGA BASICA	291.80	25.00	100%	7,295.00	12,245.00
	CARGA DE PC'S	12.00	550.00	75%	4,950.00	
TD-7	CARGA BASICA	553.40	25.00	100%	13,835.00	19,197.50
	CARGA DE PC'S	13.00	550.00	75%	5,362.50	

"ESTACION DE BOMBEROS PARA EL DISTRITO DE LA ESPERANZA – TRUJILLO"  
Bach. Arq. Vargas Arevalo, Giresch Guillermo

TD-8	CARGA BASICA	753.65	25.00	100%	18,841.25	31,216.25
	CARGA DE PC'S	30.00	550.00	75%	12,375.00	
TD-9	CARGA BASICA	1,278.00	25.00	100%	31,950.00	31,950.00
TD-10	CARGA BASICA	530.00	25.00	100%	13,250.00	13,250.00
ACOMETIDA						48,058.50

*Fuente: Elaboración propia*

**CUADRO 25: Máxima demanda – detalle**

ITEM	CARGA	TIPO	In	Id	If	ITM	Ic
	(W)		(A)	(A)	(A)	(A)	(A)
T-SG	7,013.50	TRIFA	11.85	14.82	17.78	20.00	22.00
TD-1	19,747.50	MONO	99.73	124.67	149.60	150.00	180.00
TD-2	21,297.50	TRIFA	36.00	45.00	53.99	55.00	75.00
TD-3	18,085.00	TRIFA	30.57	38.21	45.85	50.00	75.00
TD-4	12,687.50	MONO	64.08	80.10	96.12	100.00	120.00
TD-5	20,962.50	TRIFA	35.43	44.29	53.14	55.00	75.00
TD-6	12,245.00	TRIFA	20.70	25.87	31.04	35.00	75.00
TD-7	19,197.50	MONO	96.96	121.20	145.44	150.00	180.00
TD-8	31,216.25	TRIFA	52.76	65.95	79.14	80.00	95.00
TD-9	31,950.00	MONO	161.36	201.70	242.05	245.00	280.00
TD-10	13,250.00	MONO	66.92	83.65	100.38	105.00	140.00
ALIMENTADOR	48,058.50	TRIFA	81.23	101.53	121.84	125.00	280.00

*Fuente: Elaboración propia*

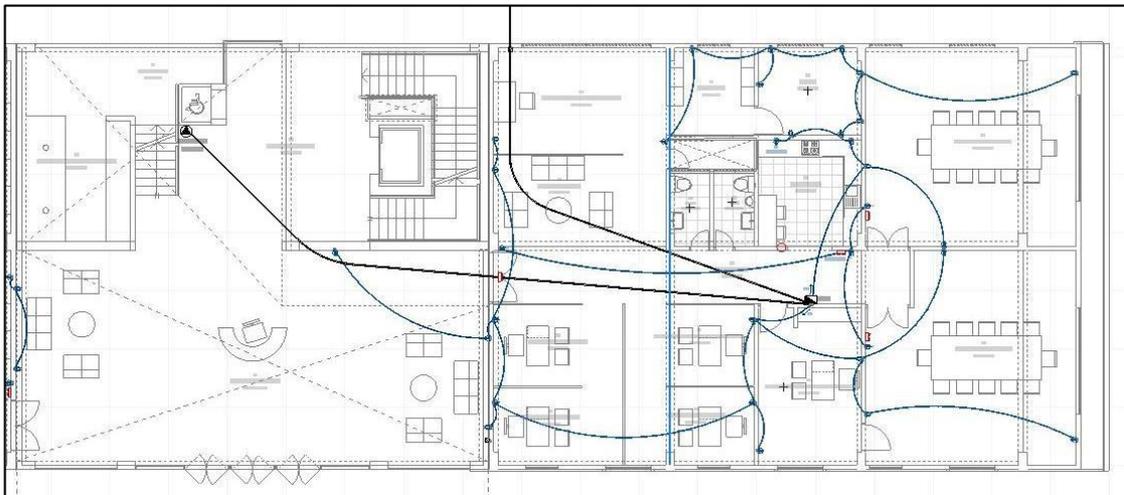
**CUADRO 26: Máxima demanda – detalle de conductores**

ITEM	DETALLE	L	∅	AV	CONDUC	OK
		(m)	(mm <sup>2</sup> )		(Nº)	
T-SG	3-1x6mm <sup>2</sup> +1x6mm <sup>2</sup>	1.20	6.00	6.00	3	SI
TD-1	2-1x6mm <sup>2</sup> +1x6mm <sup>2</sup>	63.90	6.00	6.00	2	SI
TD-2	3-1x6mm <sup>2</sup> +1x6mm <sup>2</sup>	102.90	6.00	6.00	3	SI
TD-3	3-1x6mm <sup>2</sup> +1x6mm <sup>2</sup>	143.45	6.00	6.00	3	SI
TD-4	2-1x6mm <sup>2</sup> +1x6mm <sup>2</sup>	97.75	6.00	6.00	2	SI
TD-5	3-1x6mm <sup>2</sup> +1x6mm <sup>2</sup>	109.30	6.00	6.00	3	SI
TD-6	3-1x6mm <sup>2</sup> +1x6mm <sup>2</sup>	145.40	6.00	6.00	3	SI
TD-7	2-1x6mm <sup>2</sup> +1x6mm <sup>2</sup>	75.45	6.00	6.00	2	SI
TD-8	3-1x6mm <sup>2</sup> +1x6mm <sup>2</sup>	100.15	6.00	6.00	3	SI
TD-9	2-1x6mm <sup>2</sup> +1x6mm <sup>2</sup>	177.20	6.00	6.00	2	SI
TD-10	2-1x6mm <sup>2</sup> +1x6mm <sup>2</sup>	161.00	6.00	6.00	2	SI
ALIMENTADOR	3-1x6mm <sup>2</sup> +1x6mm <sup>2</sup>	3.00	6.00	6.00	3	SI

*Fuente: Elaboración propia*

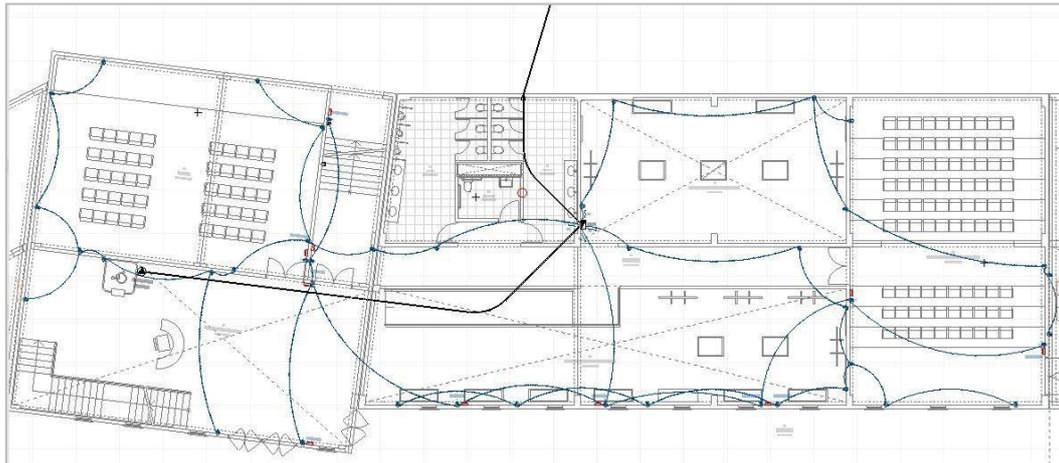
### 5.1.5 Planimetría eléctrica:

**IMAGEN 122: II.EE. Tomacorrientes – primer piso sector 1 parte 1**



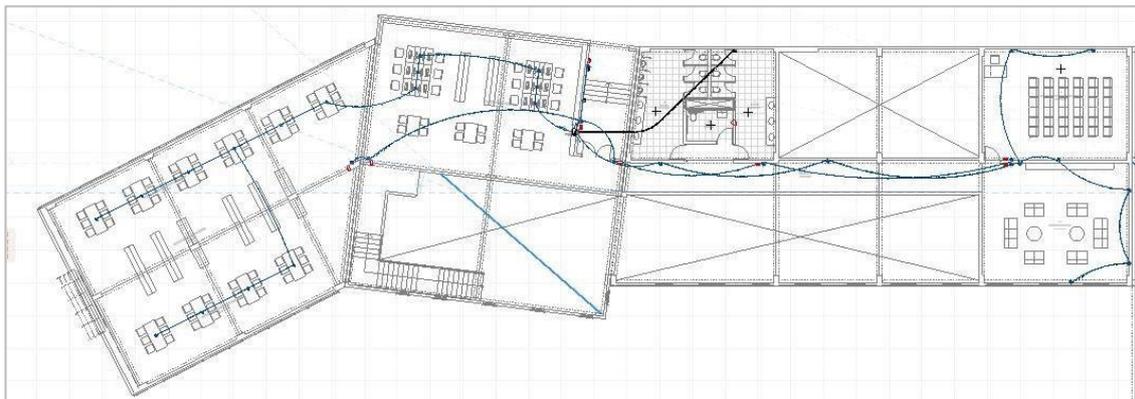
*Fuente: Elaboración propia*

**IMAGEN 123:** II.EE. Tomacorrientes – primer piso sector 1 parte 2



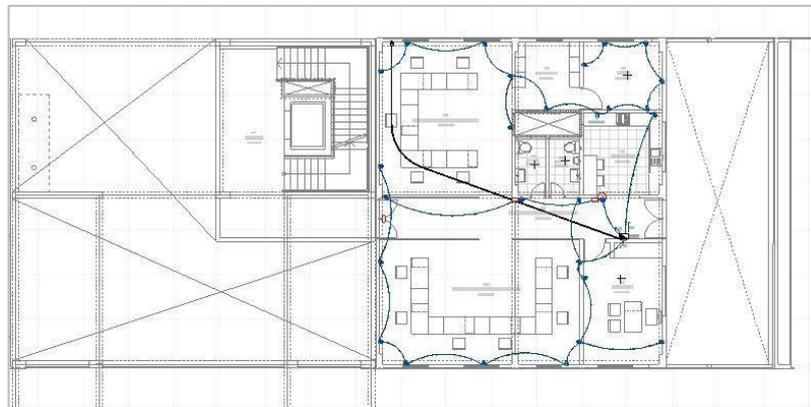
*Fuente: Elaboración propia*

**IMAGEN 124:** II.EE. Tomacorrientes – segundo piso sector 1 parte 1



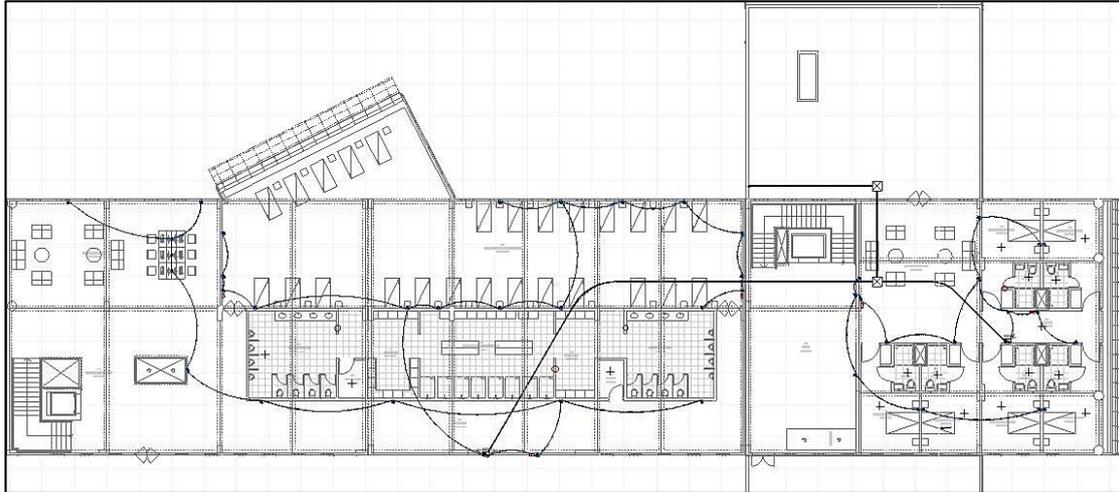
*Fuente: Elaboración propia*

**IMAGEN 125:** II.EE. Tomacorrientes – segundo piso sector 1 parte 2



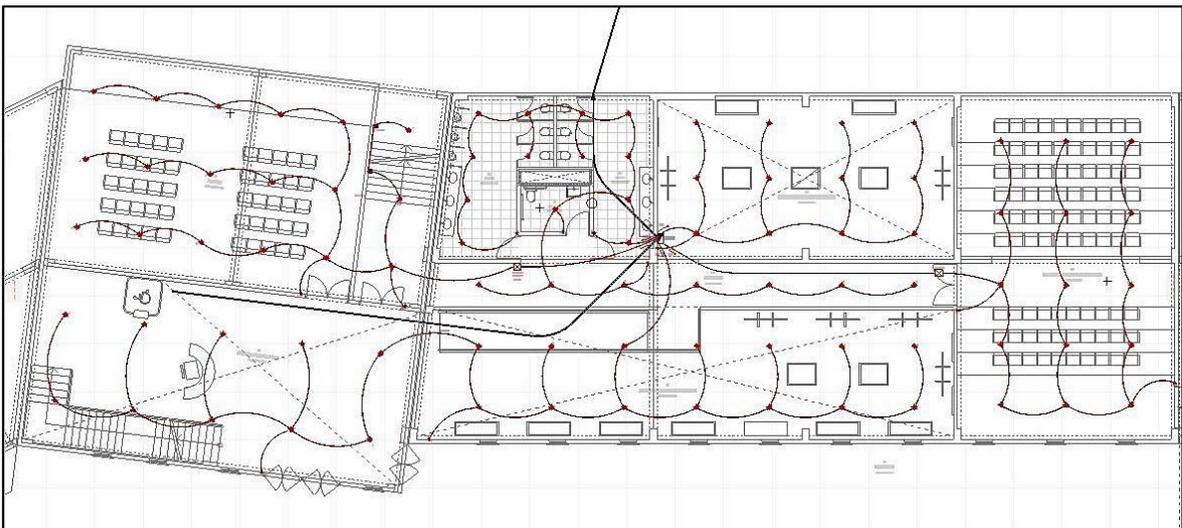
*Fuente: Elaboración propia*

**IMAGEN 126:** II.EE. Tomacorrientes – tercero piso sector 2



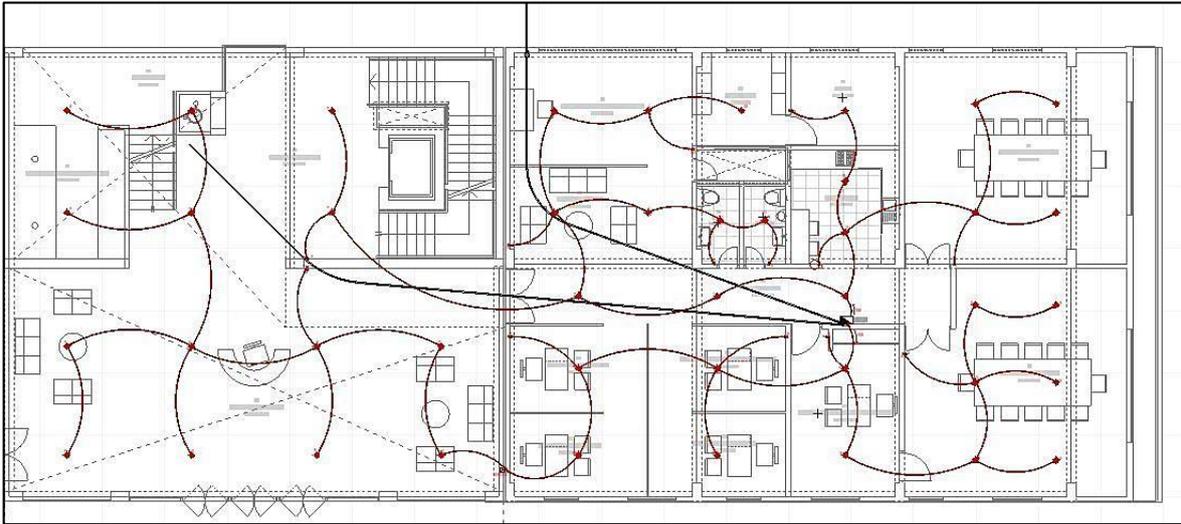
*Fuente: Elaboración propia*

**IMAGEN 127:** II.EE. Iluminación – primer piso sector 1 parte 1



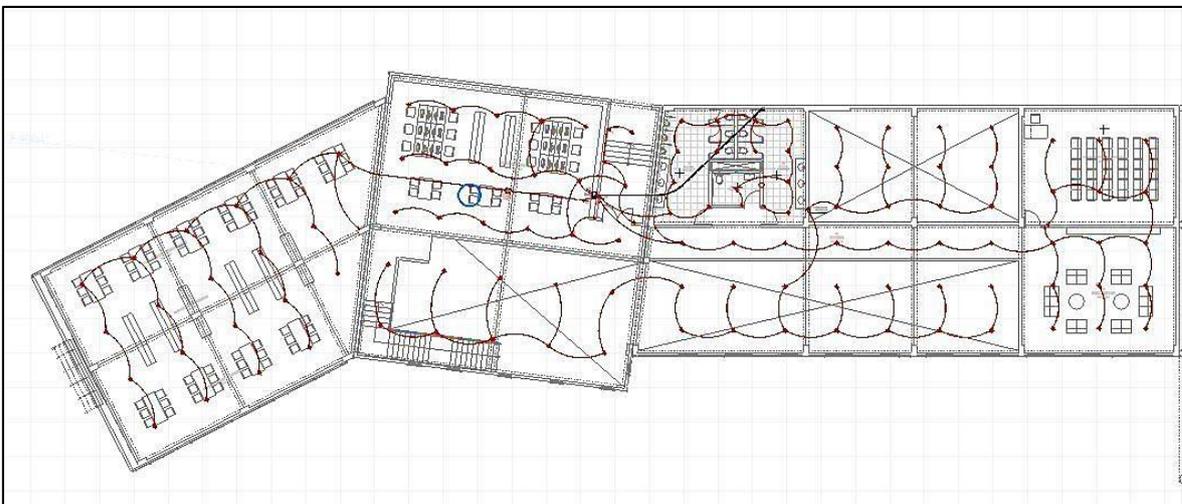
*Fuente: Elaboración propia*

**IMAGEN 128:** II.EE. Iluminación – primer piso sector 1 parte 2



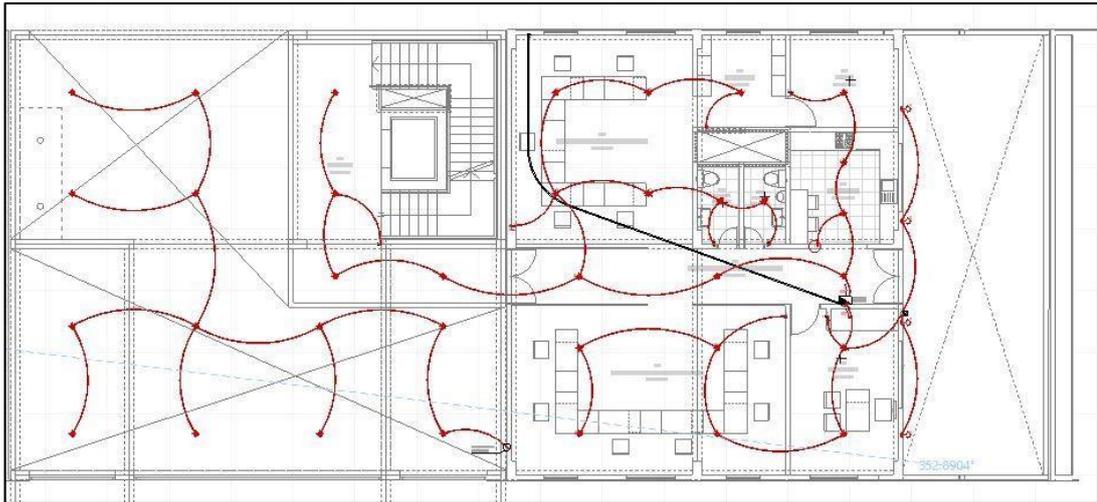
*Fuente: Elaboración propia*

**IMAGEN 129:** II.EE. Iluminación – segundo piso sector 1 parte 1



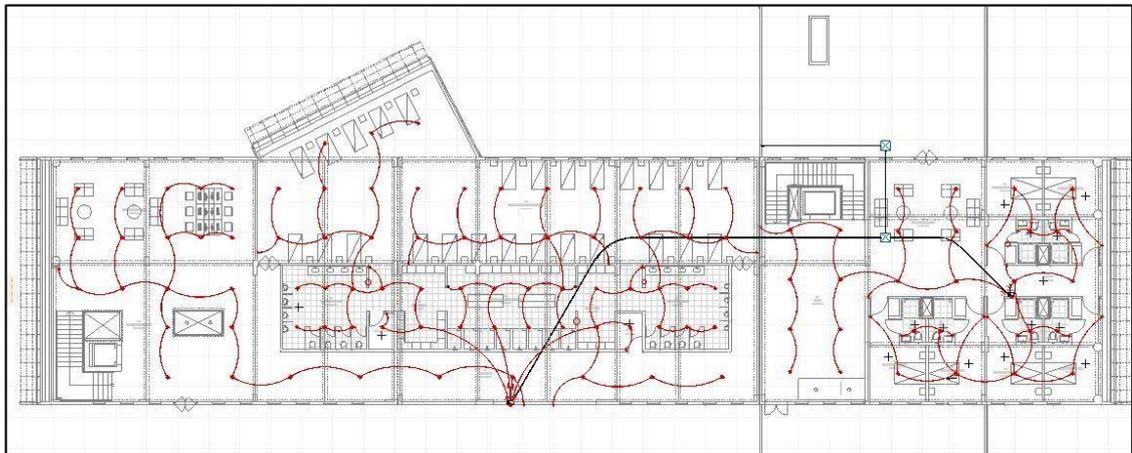
*Fuente: Elaboración propia*

**IMAGEN 130:** II.EE. Iluminación – segundo piso sector 1 parte 2



*Fuente: Elaboración propia*

**IMAGEN 131:** II.EE. Iluminación – tercer piso parte 2



*Fuente: Elaboración propia*

### 5.1.6 Normas técnicas aplicadas al proyecto:

Se utilizó una serie de herramientas complementarias como normas y reglamentos para tener en cuenta, al plantear y calcular el sistema eléctrico del proyecto “Estación de Bomberos”

- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Código Nacional de Electricidad
- Normas del Ministerio de Energía Y Minas – Calidad de los Servicios Eléctricos.

## **6. MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ESPECIALES**

### **6.1 INTRODUCCIÓN**

#### **6.1.1 Generalidades:**

El siguiente apartado de la memoria descriptiva corresponde al desarrollo de las instalaciones especiales en cuanto a telecomunicaciones y cableado estructurado para el proyecto de tesis “Estación de Bomberos” en el sector Wichanza en el Distrito de la Esperanza.

#### **6.1.2 Alcances:**

Esta sección de la memoria descriptiva tiene por finalidad la descripción del desarrollo de las telecomunicaciones y el cableado estructurado adecuado a la tipología del proyecto, y su aplicación a diferentes ambientes. Por la tipología del proyecto, este debe contar con la tecnología correspondiente para permitir un desempeño adecuado, garantizar la seguridad, confort y contar con las herramientas necesarias para facilitar la interacción de las personas que convivirán dentro del proyecto.

#### **6.1.3 Descripción:**

Actualmente el sistema de telecomunicaciones y domótica es un factor determinante para el desarrollo de los proyectos arquitectónicos y su diseño implementando las nuevas tecnologías, ya que este permitirá un desarrollo óptimo de todo tipo de actividades en los proyectos, para el caso de la “Estación de Bomberos” se ha tomado en cuenta la instalación de redes que recepcionen y redirijan la información necesaria para los diferentes equipos de telecomunicaciones, de esta manera abastecerá todos los usos del edificio, se ha incorporado sistemas que permitirán el uso de internet, cable (TV) y telefonía.

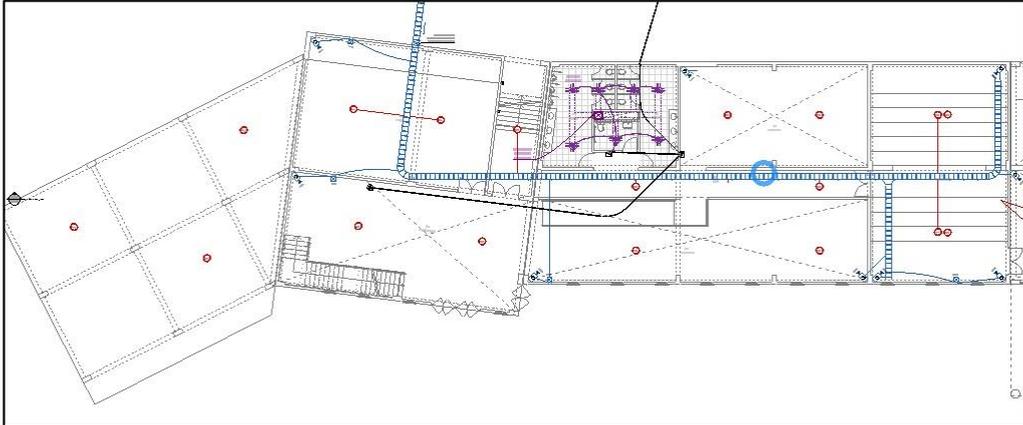
En el área de servicios generales, fuera del área del proyecto, se encuentra el Data center con 4 racks y patch panels que abastecen los tres niveles del proyecto, estos están conectados a un UPS que controla la transmisión de datos en cada rack. Estos, transmiten la

información a través de bandejas de concreto empotradas en el piso a 1 m de profundidad, con buzones de concreto armado de 60x60 cada 15 metros para poder corregir cualquier error en el sistema si es que se requiere. En el primer nivel dentro del proyecto se encuentra el gabinete de comunicaciones que controla todos los sistemas antes mencionados a través de bandejas de F°G°, suspendidas desde el cielo raso, por debajo del nivel de peralte de las vigas, todas estas bandejas llegaran hasta el tercer nivel donde se encuentran otros gabinetes de comunicaciones. Desde las bandejas saldrán conductos flexibles hacia cajas de paso y por medio de canaletas de PVC, saldrá el cableado UTP hacia rosetas para conexión de internet y Data. El cableado estructurado se realizará utilizando conductos flexibles de 8 par trenzados UTP categoría 6a con recubrimiento termoaislante. El estándar de cable deberá proporcionar un rendimiento de hasta 250 MHz, adecuado para 10BASE -T / 100BASE -TX y 1000BASE -T /

1000BASE -TX (Gigabit Ethernet). La especificación ANSI/TIA-568- B.2-1 indica que el cable se puede hacer con 22 a 24 AWG. Para los cables de conexión de red de área local, Cat- 6 es normalmente terminado con conectores modulares 8P8C. Los conectores RJ45 para Cat.6 se hacen con los estándares más altos y un diseño de mayor rendimiento en la alineación de los pines de contacto el cual reducen el ruido provocado por el crosstalk. La atenuación, NEXT (Near End Crosstalk) y PSNEXT (Power Sum Near End Crosstalk) son significativamente más bajos en comparación con Cat-5/5e . Hay un problema con los cables Cat- 6, que es que son más grandes. Por lo tanto, son más difíciles de conectar a los conectores 8P8C sin una pieza modular especial. La longitud máxima permitida de un cable Cat -6 es de 100 metros cuando se utiliza para 10/100/1000BaseT y 55 metros cuando se utiliza para 10GBaseT.

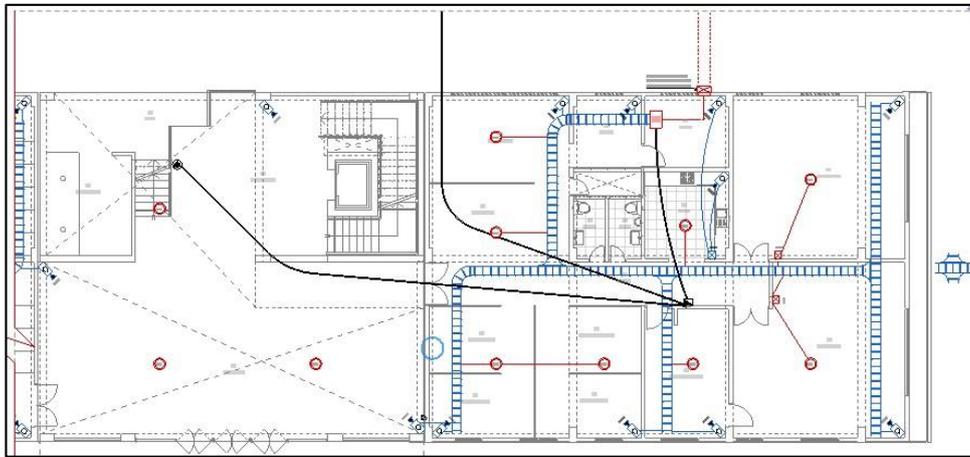
### 6.1.4 Planimetría de comunicaciones:

**IMAGEN 132:** Comunicaciones primer nivel sector 1 parte 1



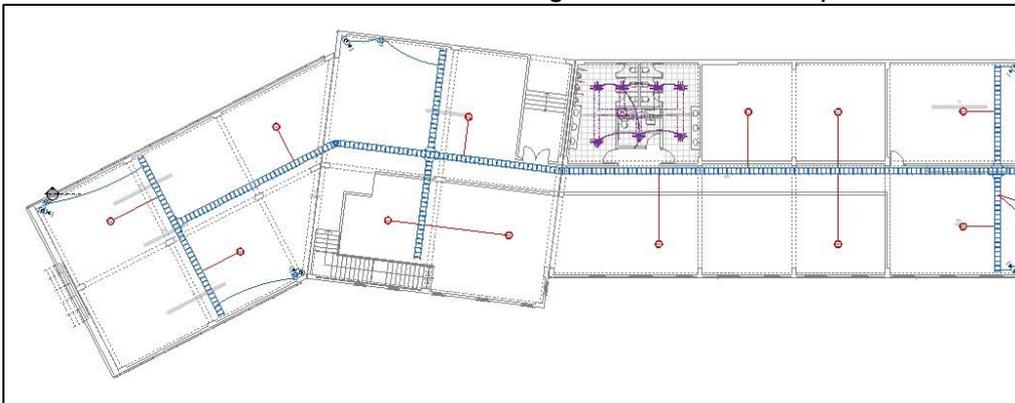
Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 133:** Comunicaciones primer nivel sector 1 parte 2



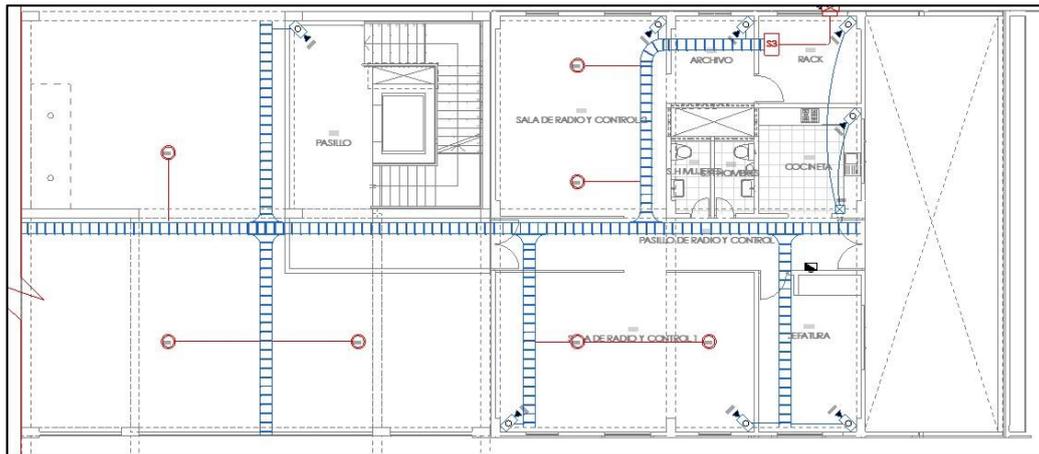
Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 134:** Comunicaciones segundo nivel sector 1 parte 1



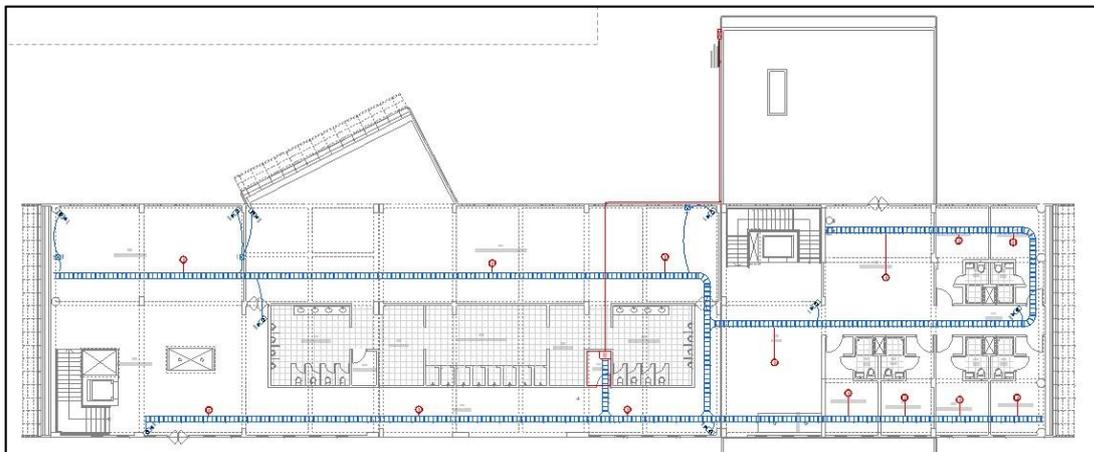
Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 135:** Comunicaciones segundo nivel sector 1 parte 2



*Fuente: Elaboración propia*

**IMAGEN 136:** Comunicaciones tercer nivel sector 2



*Fuente: Elaboración propia*

## **7. MEMORIA DESCRIPTIVA DE SEGURIDAD**

### **7.1 INTRODUCCIÓN**

#### **7.1.1 Generalidades:**

El Presente apartado se refiere al desarrollo y planteamiento de seguridad que incluyen las rutas de evacuación, señalización, así como las zonas seguras frente a algún siniestro en el proyecto de tesis: “ Estación de Bomberos” del sector Wichanza en el distrito de La Esperanza.

Se considerará un número de 310 personas en su totalidad, habiendo 103 personas por nivel, con un total de 3 niveles para las rutas de evacuación en un tiempo estimado según los puntos críticos de la edificación, el ancho de escaleras y pasillos de circulación, así como los medios de evacuación.

#### **7.1.2 Rutas de evacuación y escape**

##### **A. Cálculo de anchos de escaleras y pasajes:**

- El ancho de los pasajes de evacuación corresponde al cálculo del sector 1 y 2 con sus 103 ocupantes en el primer, segundo y tercer nivel, sus:  $103 \times 0.005 = 0.515\text{m}$ ; redondeado al mínimo de 1.20m.
- El ancho de la escalera corresponde al cálculo de la totalidad de los tres niveles del sector 1 y 2 con sus 310  $0.008 = 0.24\text{m}$ ; redondeado al mínimo de 1.20m

##### **B. Cálculo de tiempo y evacuación:**

- Los corredores tienen un ancho de 1.20m y permiten la evacuación de 2 personas en 1 segundo.
- Hay un total de 48 pasos en las escaleras del edificio, desde el último nivel ocupado; a 1 paso/segundo; el tiempo de recorrido vertical será de 48 segundos para el ocupante más distante del segundo nivel.
- La distancia desde la escalera hasta la calle en el primer nivel será de  $15.65\text{m} = 16$  segundos.

Es decir, la persona más alejada de la calle tardará  $48 + 43 + 16 = 107$  segundos en evacuar.

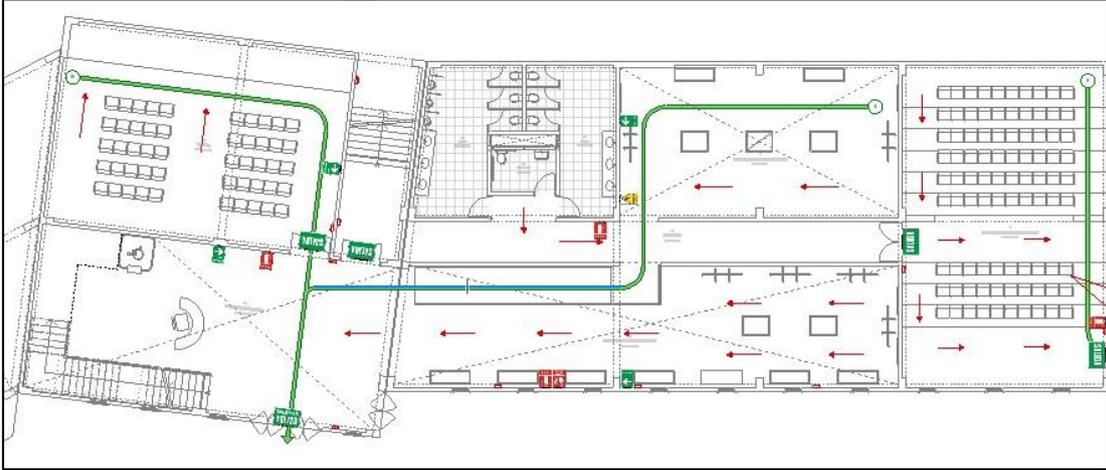
### **C. Señalización:**

Se ha considerado colocar las siguientes señales:

- Flechas direccionales (izquierda, derecha) en corredores para orientar a los evacuantes.
- Señales de “Salida” indicando acceso a un lugar seguro y/o cuando pueda existir confusión dada la densidad de puertas en un área pequeña.
- Señales de “Zona Segura” indicando un área segura en caso de sismos. Estas estarán colocadas en las placas principales, especialmente en las áreas de vestíbulo donde sucederán los tiempos de espera de evacuación. Las anteriores señales estarán fabricadas en material plastificado y se colocarán a una altura no menor a 1.80m; elaborándose en colores verde S7 y blanco S12 según denominación INDECI.
- Señales de “No usas en caso de Sismo” en los Ascensores y Plataformas de Discapacitados.
- Señales de Extintores y de Alarma contra incendios.
- Señales de atención de “Riesgo Eléctrico colocados cerca a los tableros eléctricos.
- Letreros indicando la numeración de piso, aforo, teléfonos de emergencia, etc.
- Luces de Emergencia en los pasillos de circulación.

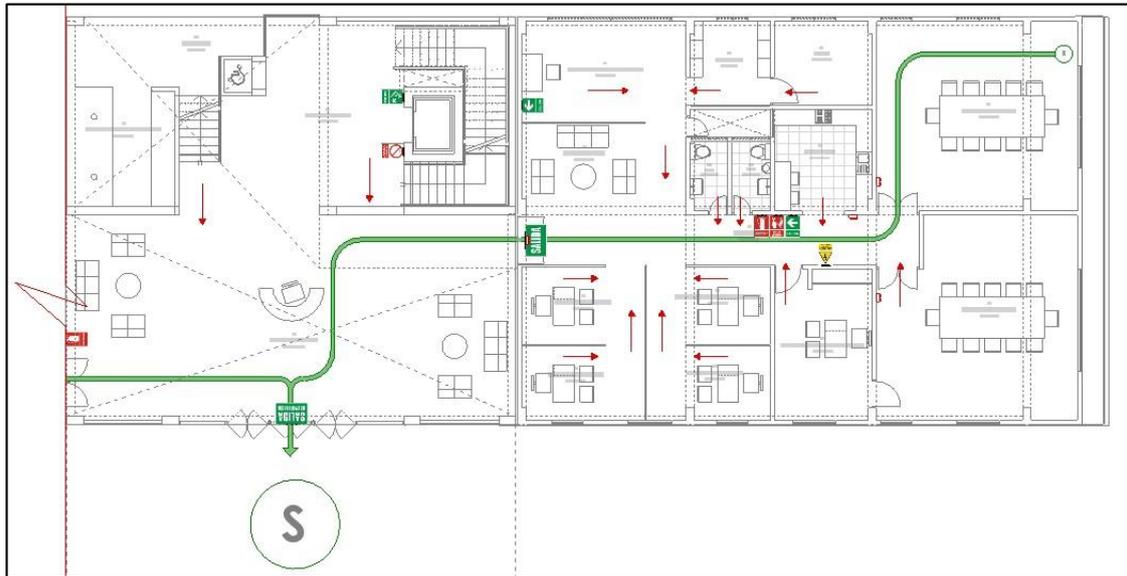
**D. Planimetría de seguridad y evacuación:**

**IMAGEN 137:** Plano de seguridad y evacuación primer nivel sector 1 parte 1



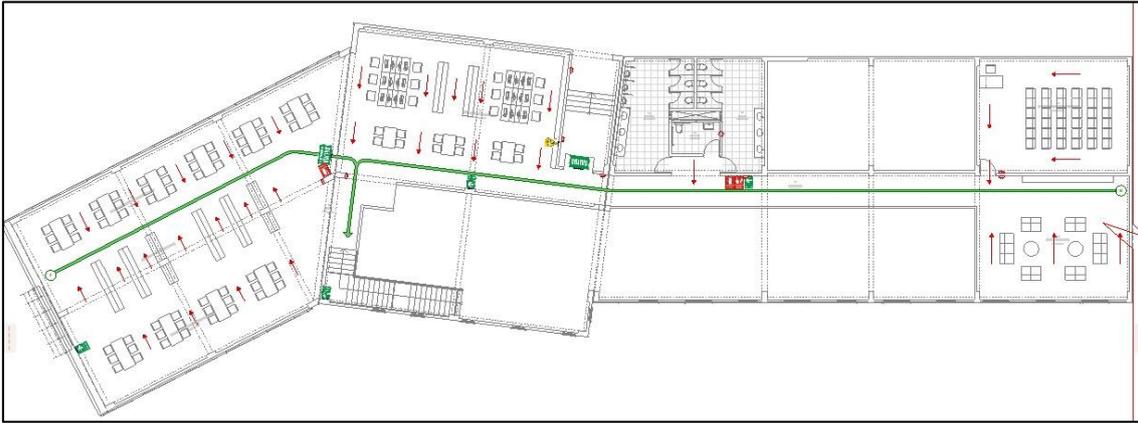
Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 138:** Plano de seguridad y evacuación primer nivel sector 1 parte 2



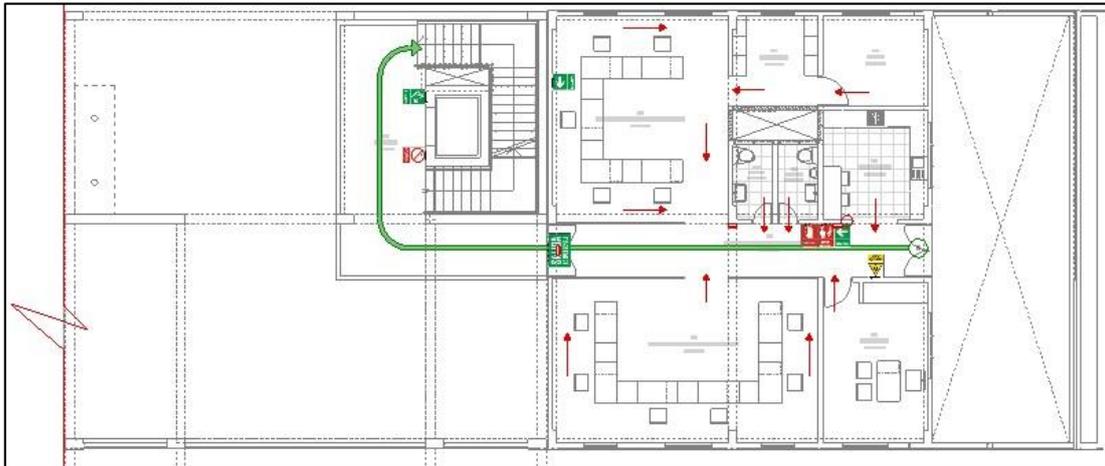
Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 139:** Plano de seguridad y evacuación segundo nivel sector 1 parte 1



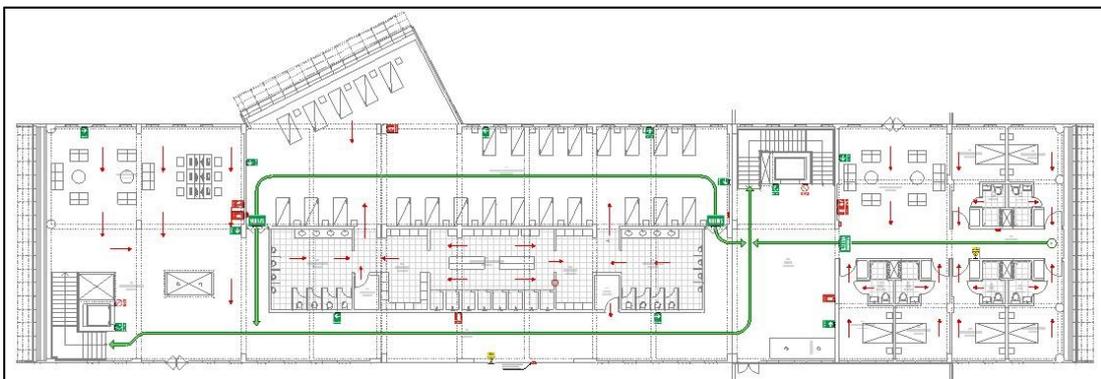
Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 140:** Plano de seguridad y evacuación segundo nivel sector 1 parte 2



Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 141:** Plano de seguridad y evacuación tercer nivel sector 2



Fuente: Elaboración propia

## 8. BIBLIOGRAFÍAS

- Themis Lorelaine Bonilla Chang. (Mayo 2016). “Estación y Centro de Capacitación de Bomberos Municipales”, 9 - 20.
- Jacques Crousse y Jorge Páez. (Noviembre 2011). Arquitectura: Estación de Bomberos – Nuevo Chimbote. La Chimenea N°3, 10-12.
- BGP Arquitectura + at103. (22 Septiembre, 2009). Estación de Bomberos Ave Fénix, de Arch Daily, Sitio web: <https://www.archdaily.pe/pe/02-27731/estacion-de-bomberos-ave-fenix-at-103-plus-bgp-arquitectura>
- Coll-Barreu Arquitectos. (2014). Casa de los Bomberos, de Arch Daily Sitio web: [https://www.archdaily.pe/pe/626167/casa-de-los-bomberos-coll-barreu-arquitectos?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.pe/pe/626167/casa-de-los-bomberos-coll-barreu-arquitectos?ad_medium=gallery)
- Brigadier CBP Julio César Coz Vargas. (2000). Historia del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú al cierre del milenio 1860 - 2000. Lima-Perú: SEGRAF S.A.
- Hector Loli Rizo Patron. (1998). “Academia y Centro de Capacitación de Bomberos”, 88 - 99.
- Antonio Abujeta de la Fuente. (2015). Normativa europea sobre vehículos de bomberos. Vehículos de Bomberos, 282-284.
- NEUFERT. (2015). Parques de bomberos. En El arte de proyectar en arquitectura (440-442). España: Editorial Gustavo Gili, SL.
- Normas Legales. (2015). Arquitectura. En Reglamento Nacional de Edificaciones 2015(251-320). Lima: Grupo Editorial Megabyte.
- Neutelings&Riedijk. (1994). Estación de Bomberos de Maastricht. El Croquis, 152-165.
- NFPA: Norma 1001- Reglamento de Bombero profesional

## 9. ANEXOS

### ANÁLISIS DE CASOS

#### **Caso 1: (EB-1) Estación de Bomberos N°26 Trujillo**

Es la primera estación de bomberos en la ciudad de Trujillo, cuenta con un área construida de 1 854.56 m<sup>2</sup>, dentro de un terreno de 1 652.10m<sup>2</sup>.

Contando con las unidades necesarias, las cuales se encuentran distribuidas en 3 pisos.

**CUADRO 27:** Ficha técnica de la estación de bomberos N°26 Trujillo

INFORMACIÓN GENERAL	
ÁREA DEL TERRENO	1 652.10 m <sup>2</sup>
ÁREA CONSTRUIDA	1 854.56m <sup>2</sup>
ÁREA LIBRE	625.28 m <sup>2</sup>
Nº DE PISOS	3

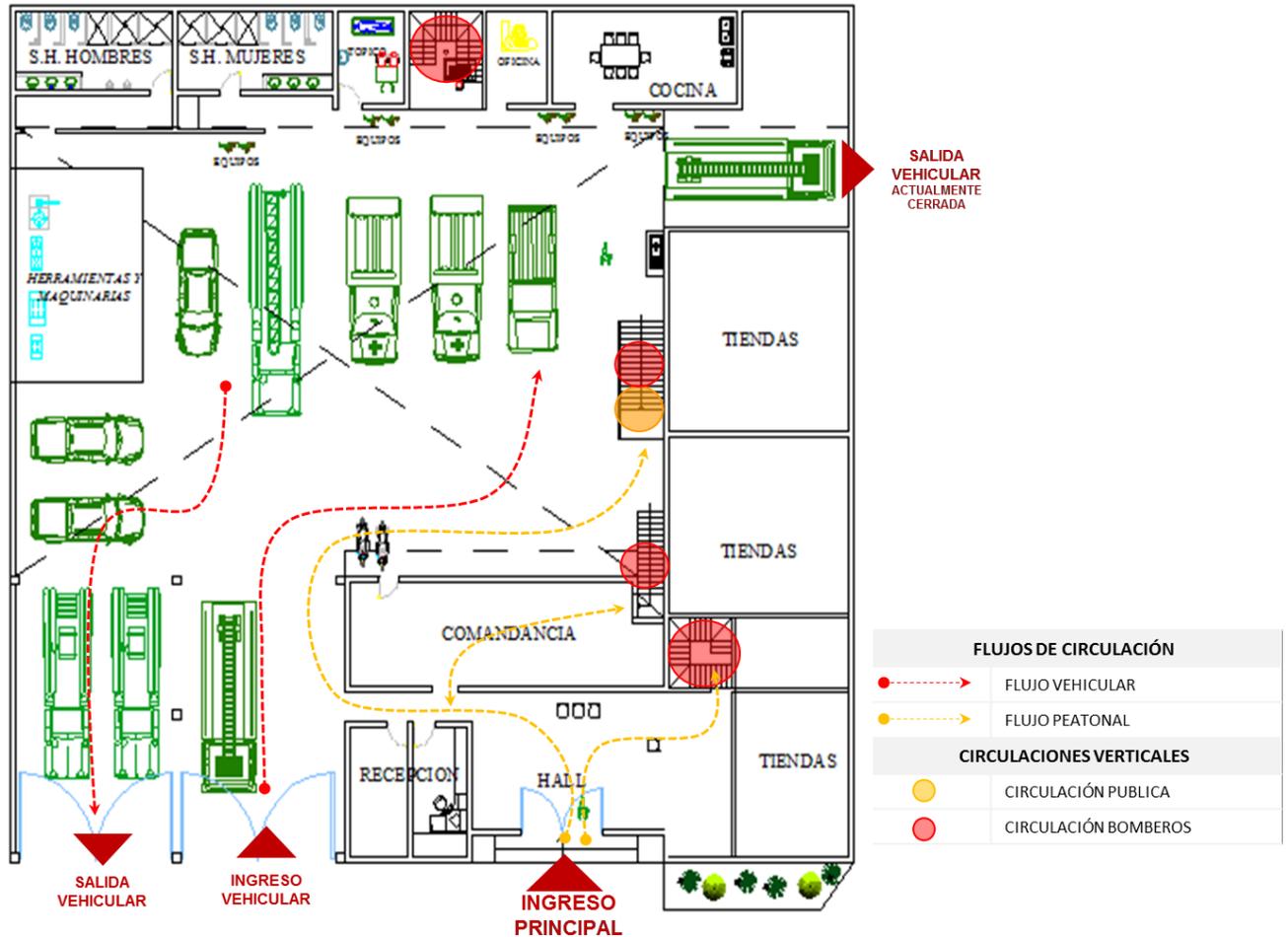
*Fuente: Elaboración propia*

#### **A. Accesos:**

La Estación de Bomberos N°26 se encuentra ubicada en la Av. España, teniendo para este lado su fachada principal, a su vez tiene salida para el Jr. Bolognesi, pero actualmente éste se encuentra cerrado siendo así la Av. España su ingreso y salida.

Cuenta con una ubicación estratégica al estar ubicada en la Av. España, y a su vez estar próxima a la Av. Pedro Muñiz, ya que le permite una mejor salida para los casos de emergencia.

**IMAGEN 142:** Plano de accesos de la estación de bomberos N°  
26 Trujillo



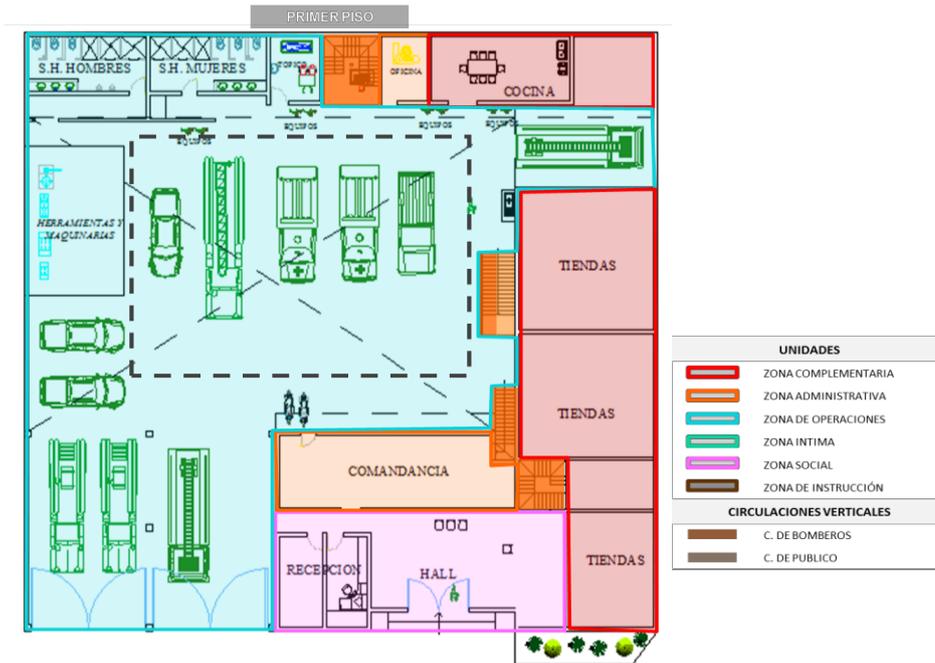
Fuente: Elaboración propia

## B. Zonificación:

La Estación de bomberos cuenta con una zona de operaciones, zona administrativa, zona social, zona íntima, zona de instrucción y una zona complementaria. Se desarrolla alrededor de un patio el cual es usado para el estacionamiento de las unidades.

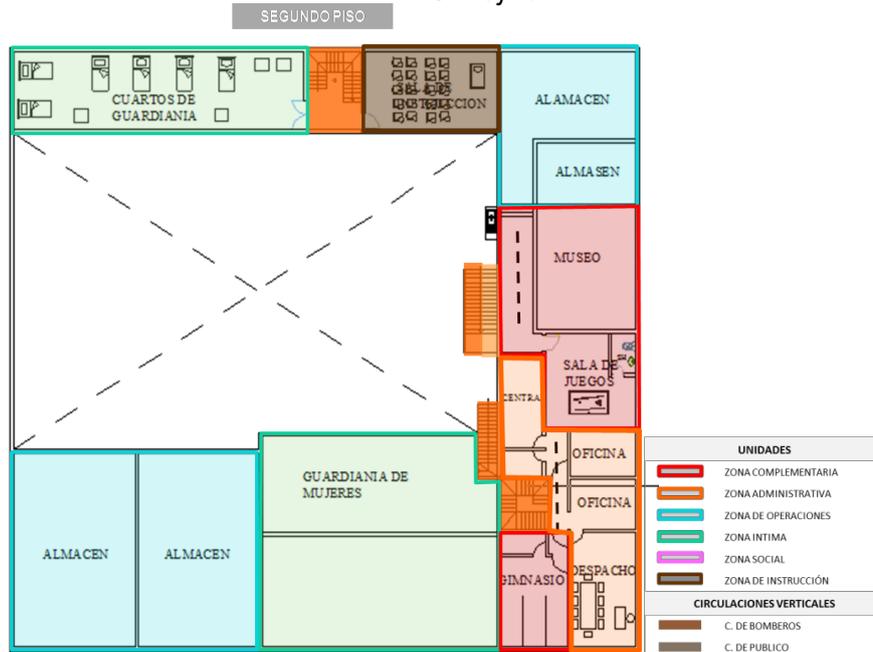
En el primer piso se ubica la zona de operaciones, parte de la zona administrativa y la zona social. En el segundo piso la zona íntima, la zona de instrucción y la zona complementaria, la cual también ocupa una parte en el tercer piso.

**IMAGEN 143:** Plano de zonificación del primer piso de la estación de bomberos N° 26 Trujillo



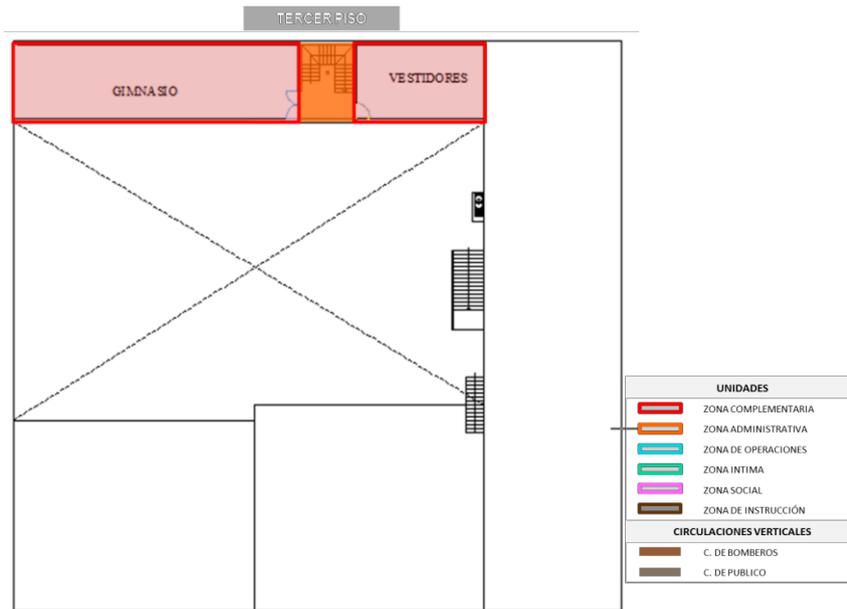
Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 144:** Plano de zonificación del segundo piso de la estación de bomberos N° 26 Trujillo



Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 145:** Plano de zonificación del tercer piso de la estación de bomberos N°  
 26 Trujillo



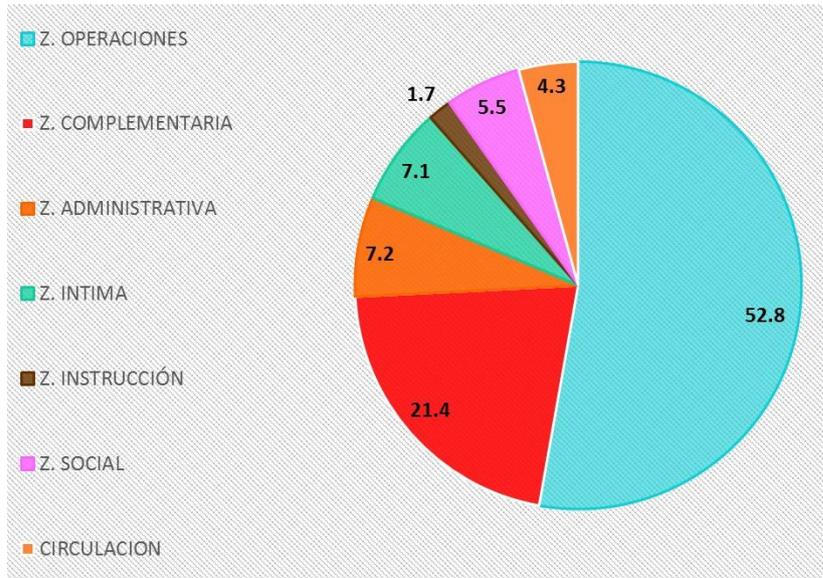
Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 28:** Área y porcentaje de las zonas de la estación de  
 bomberos N°26 Trujillo

ZONAS / AMBIENTES	ÁREA (m <sup>2</sup> )	SUB TOTAL (m <sup>2</sup> )	%
<b>ZONA DE OPERACIONES</b>			
Herramientas y Maquinarias	64.85	<b>1456.33</b>	<b>52.80 %</b>
Tópico	17.30		
Almacén y Reparación de unidades	425.46		
Estacionamiento de Unidades	827.47		
Estacionamiento para personal administrativo	75.55		
SS.HH. de Hombres	46.90		
SS.HH. de Mujeres	45.70		
<b>ZONA COMPLEMENTARIA</b>			
Cocina + Comedor	45.45	<b>590.50</b>	<b>21.40 %</b>
Museo	75.30		
Sala de Juegos	41.55		
Gimnasio + vestidores	194.50		
Tiendas	233.70		
<b>ZONA ADMINISTRATIVA</b>			
Comandancia	81.10	<b>197.75</b>	<b>7.20%</b>
Sala de central	23.40		
Despacho	35.80		
Oficinas	57.45		
<b>ZONA INTIMA</b>			
Cuarto de Guardianía de Hombres	100.65	<b>196.25</b>	<b>7.10%</b>
Cuarto de Guardianía de Mujeres	95.60		
<b>ZONA DE INSTRUCCION</b>			
Aula de Instrucción	49.20	<b>49.20</b>	<b>1.70%</b>
<b>ZONA SOCIAL</b>			
Hall	110.55	<b>151.85</b>	<b>5.50%</b>
Recepción	41.30		
<b>CIRCULACION VERTICAL</b>		<b>115.70</b>	<b>4.30%</b>
<b>TOTAL</b>		<b>2757.58</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Elaboración propia

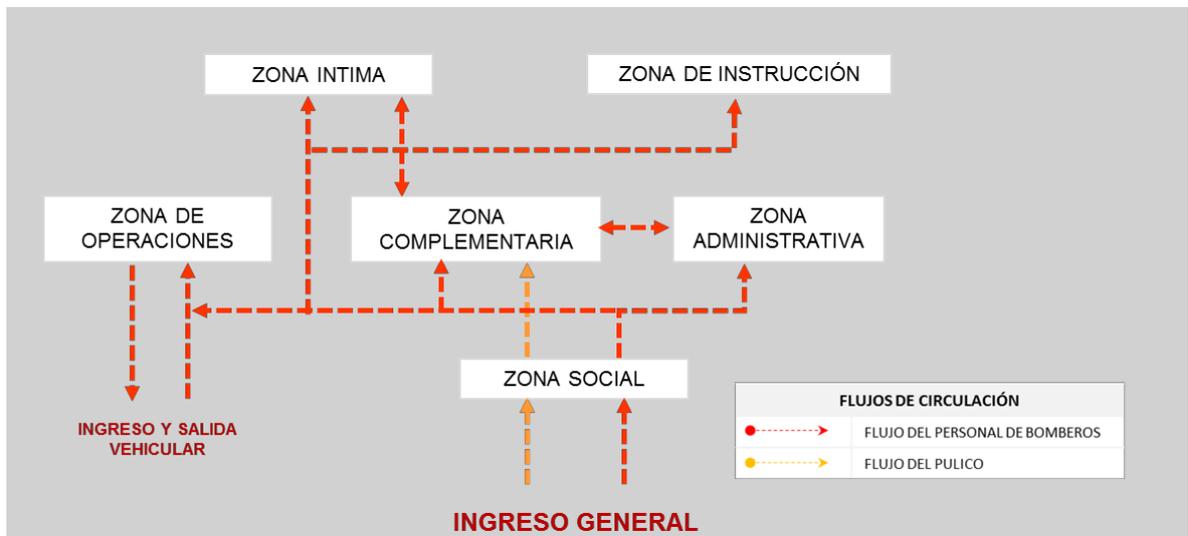
**GRÁFICO 12:** Porcentaje de las zonas de la estación de bomberos  
N°26 Trujillo



Fuente: Elaboración propia

Concluimos su funcionalidad en el siguiente flujograma.

**GRÁFICO 13:** Flujograma de relación entre zonas y usuarios



Fuente: Elaboración propia

## **Caso 2: (EB-2) Estación de Bomberos N°107 Nuevo Chimbote**

La Estación de Bomberos N°107 fue planificada bajo la concepción de que sería parte del Centro Cívico de Nuevo Chimbote, el cual se encuentra emplazado dentro de un conjunto de cinco edificaciones, por lo que la Estación de Bomberos da la bienvenida y consigue retirarse escalonadamente favoreciendo al pasaje peatonal que permite acceder a las demás instituciones.

La Estación de Bomberos fue diseñada y efectuada bajo un programa específico, por lo que se encuentra distribuida en un piso.

**CUADRO 29:** *Ficha técnica de la estación de bomberos N°107 Nuevo Chimbote*

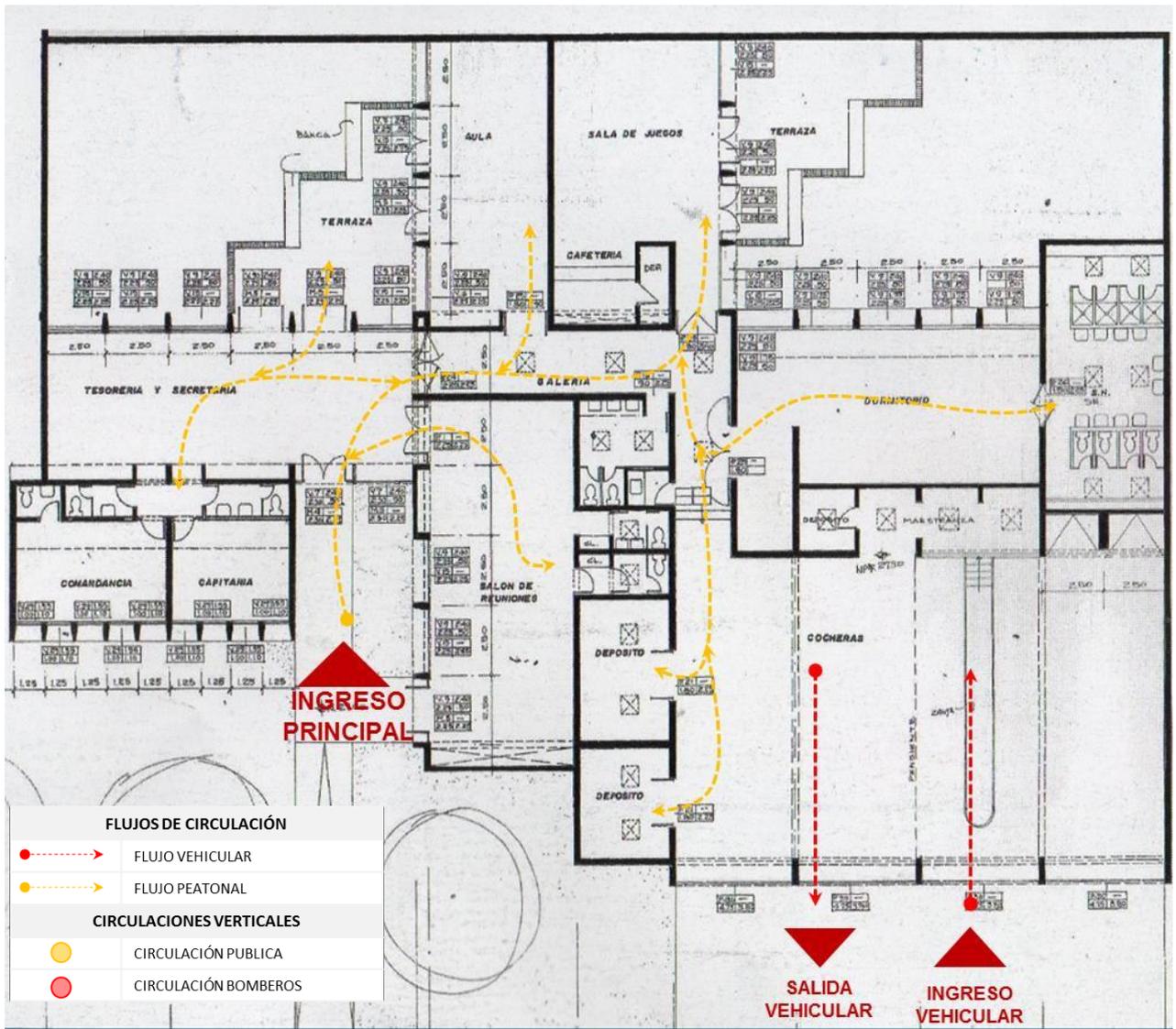
INFORMACIÓN GENERAL	
ÁREA DEL TERRENO	2 503.85 m <sup>2</sup>
ÁREA CONSTRUIDA	1 836.85m <sup>2</sup>
ÁREA LIBRE	610.65 m <sup>2</sup>
N° DE PISOS	1

*Fuente: Elaboración propia*

### **A. Accesos:**

La Estación de Bomberos N°107 cuenta con ingreso principal en la Av. Pacifico, desde esa avenida se generan 2 ingresos, uno de ingreso peatonal tanto para el público como para el personal de bomberos y el otro es ingreso y salida de las unidades.

**IMAGEN 146:** Plano de accesos de la estación de bomberos N°107  
Nuevo Chimbote

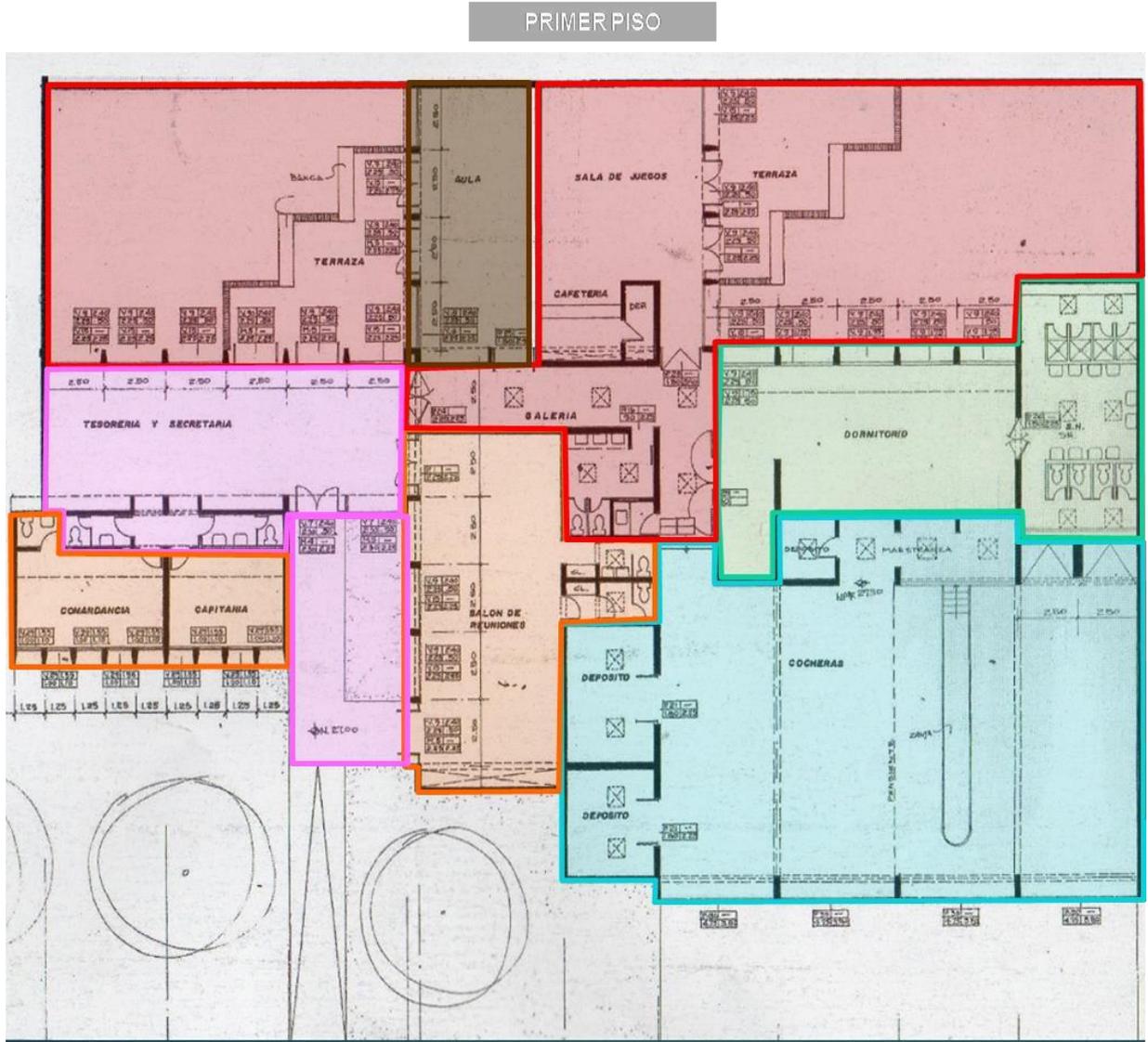


Fuente: Elaboración propia

## B. Zonificación:

La Estación de Bomberos N° 107 cuenta con las principales zonas, las cuales son la zona complementaria, administrativa, de operaciones, íntima, social y la zona de instrucción. Debido a su ubicación en avenida la zona de operaciones se encuentra en el frente principal para un mayor acceso y salida en casos de emergencia, por otro lado, la zona complementaria y la zona de instrucción se encuentran al fondo para un mayor confort y asilamientos del ruido de la avenida.

**IMAGEN 147:** Plano de distribución del primer piso de la estación de bomberos  
N°107 Nuevo Chimbote



Fuente: Elaboración propia

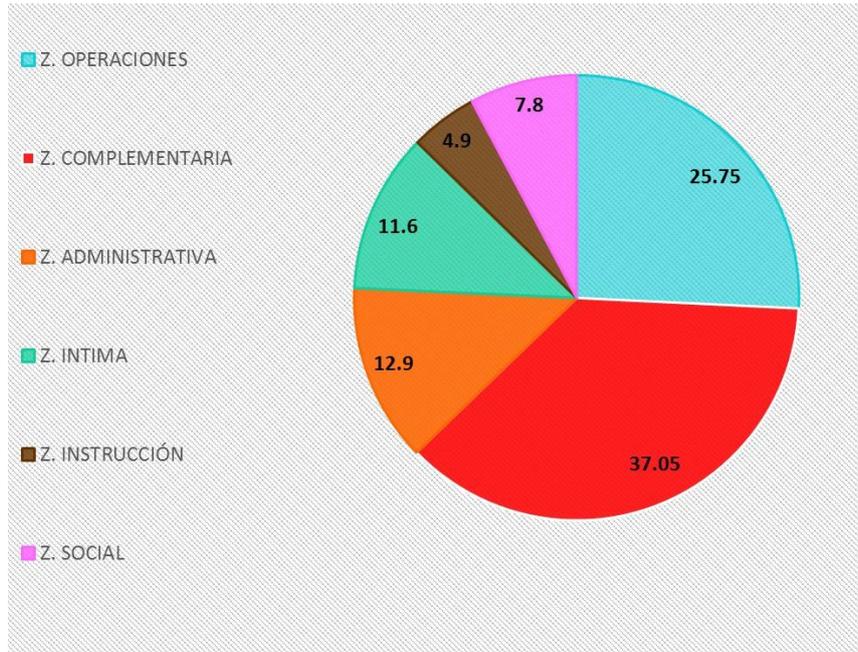
**CUADRO 30:** Área y porcentaje de las zonas de la estación de bomberos N°107 Nuevo Chimbote

ZONAS / AMBIENTES	ÁREA (m2)	SUB TOTAL (m2)	%
<b>ZONA DE OPERACIONES</b>			
Herramientas y Maquinarias	36.50	<b>473.15</b>	<b>25.75%</b>
Estacionamiento de Unidades	379.35		
Almacén y reparación de unidades	57.30		
<b>ZONA COMPLEMENTARIA</b>			
Galería	63.15	<b>680.55</b>	<b>37.05%</b>
Cafetería	24.50		
SS.HH.	24.95		
Sala de Juego	93.50		
Terraza	474.45		
<b>ZONA ADMINISTRATIVA</b>			
Sala de reuniones + SS.HH	155.80	<b>236.90</b>	<b>12.90%</b>
Oficina de Comandancia	46.70		
Oficina de Capitania	34.40		
<b>ZONA INTIMA</b>			
Dormitorios	138.45	<b>213.20</b>	<b>11.60%</b>
SS.HH. + Vestidores	74.75		
<b>ZONA DE INSTRUCCION</b>			
Aula de Instrucción	90.35	<b>90.35</b>	<b>4.90%</b>
<b>ZONA SOCIAL</b>			
Hall + Recepción	122.70	<b>142.70</b>	<b>7.80%</b>
SS.HH.	20.00		
<b>TOTAL</b>		<b>1836.85</b>	<b>100 %</b>

*Fuente: Elaboración propia*

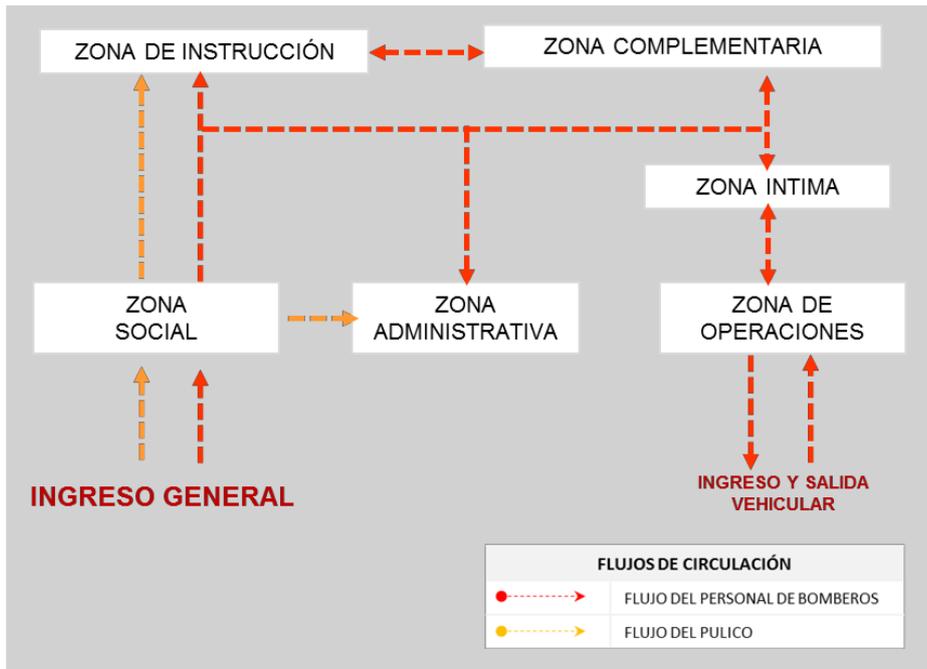
La zona complementaria cuenta con mayor área equivalente al 37.05% del área construida. En segundo lugar, se encuentra la zona de operaciones con 473.15 m2 (25.75%)

**GRÁFICO 14:** Porcentaje de las zonas de la estación de bomberos N°107  
Nuevo Chimbote



Fuente: Elaboración propia

**GRÁFICO 15:** Flujograma de relación entre zonas y usuarios



Fuente: Elaboración propia

**Caso 3: (EB-3) Estación de Bomberos Ave Fénix – México**

La Estación de Bomberos Ave Fénix, cuenta con las áreas básicas e incorpora espacios de capacitación y consulta para el público en general, distribuidas en 4 niveles, siendo la primera planta para la zona de operaciones y de planta libre.

**CUADRO 31:** *Ficha técnica de la estación de bomberos Ave Fénix - México*

INFORMACIÓN GENERAL	
ÁREA DEL TERRENO	2 400.00 m <sup>2</sup>
ÁREA CONSTRUIDA	4 297.39 m <sup>2</sup>
Nº DE PISOS	4

*Fuente: Elaboración propia*

**A. Accesos:**

La Estación de Bomberos Ave Fénix cuenta como único acceso principal desde la Av. Insurgente, desde su primera planta la cual funciona para el estacionamiento de las unidades con una altura de 7 metros, generando así un espacio abierto y de interacción, desde ésta planta se da el ingreso para el público como para el personal de bomberos.

Cuenta con una escalera imponente con una gran envoltura roja, la cual sirve de circulación vertical para el público y para el personal de bomberos, el material de la envoltura permite una mayor iluminación dentro del edificio.

**IMAGEN 148:** Plano de accesos de la estación de bomberos Ave Fénix - Mexico

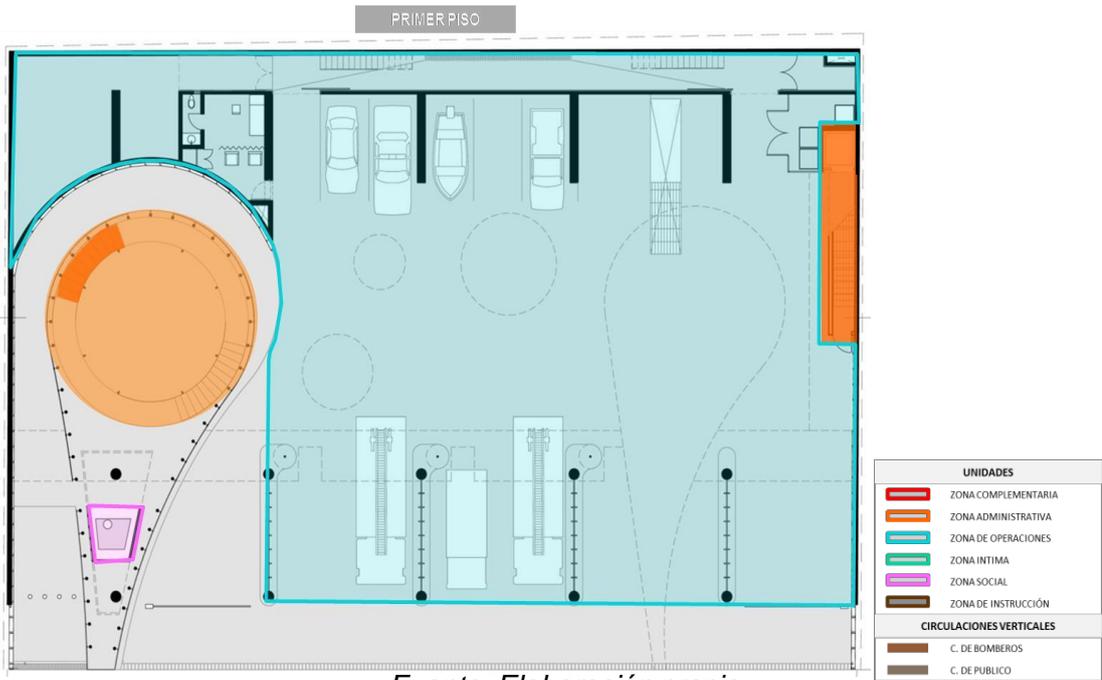


*Fuente: Elaboración propia*

## B. Zonificación:

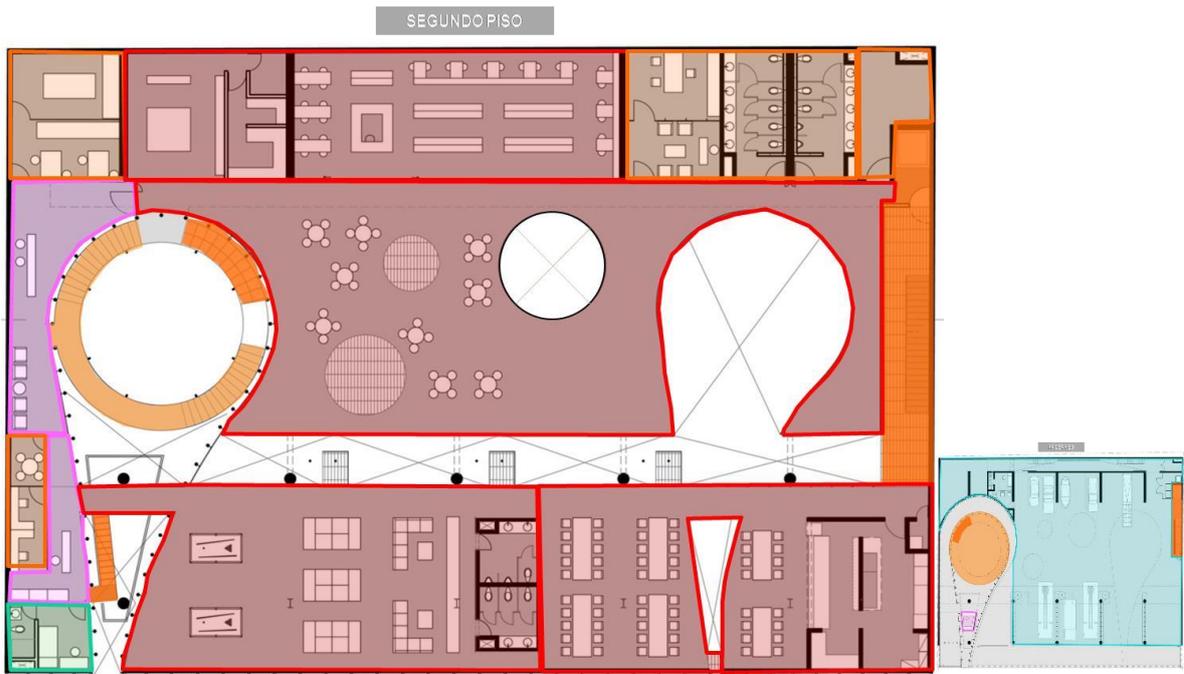
Cuenta con las áreas básicas requeridas para una estación de bomberos, adicionando ambientes de capacitación y de consulta para el público, como una biblioteca de bomberos y aulas de instrucción.

**IMAGEN 149:** Plano de distribución del primer nivel de las zonas de la estación de bomberos Ave Fénix – México



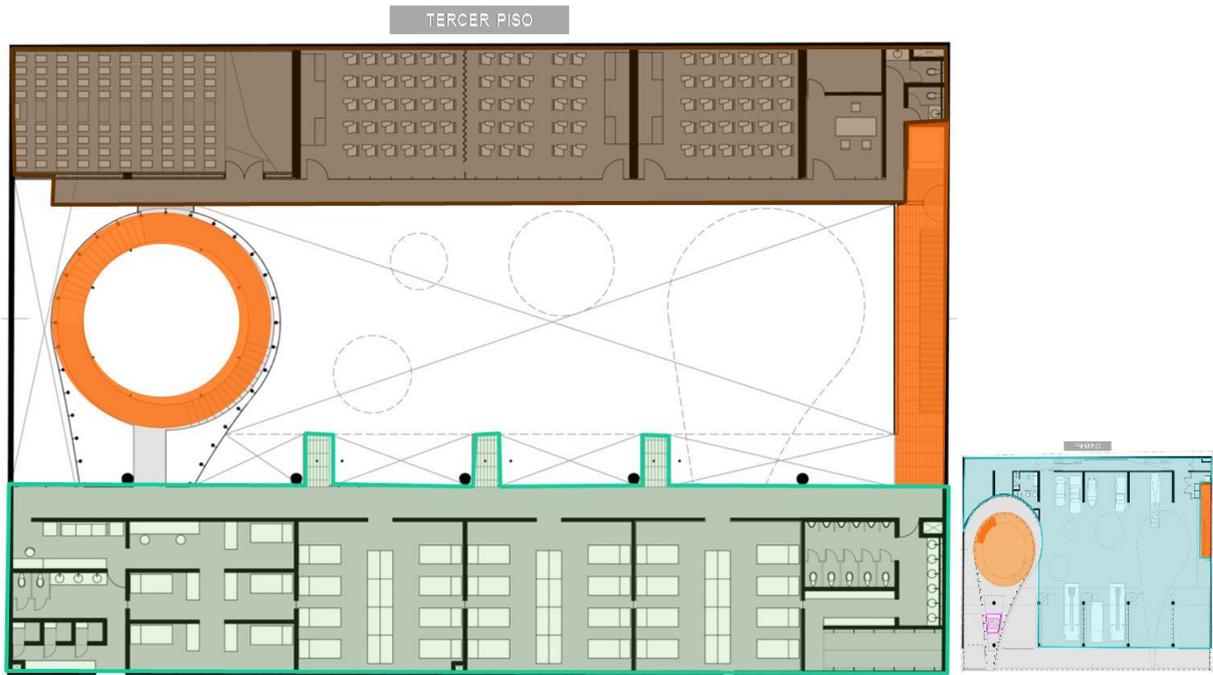
Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 150:** Plano de distribución del segundo nivel de las zonas de la estación de bomberos Ave Fénix - México



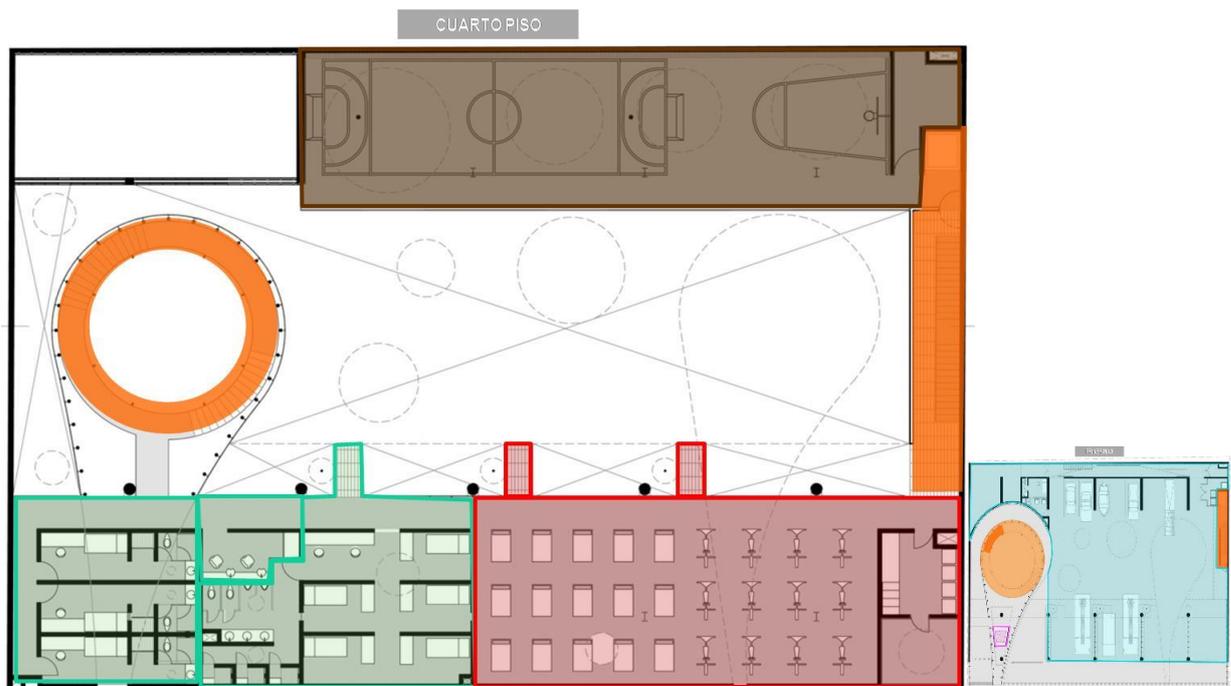
Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 151:** Plano de distribución del tercer nivel de las zonas de la estación de bomberos Ave Fénix – México



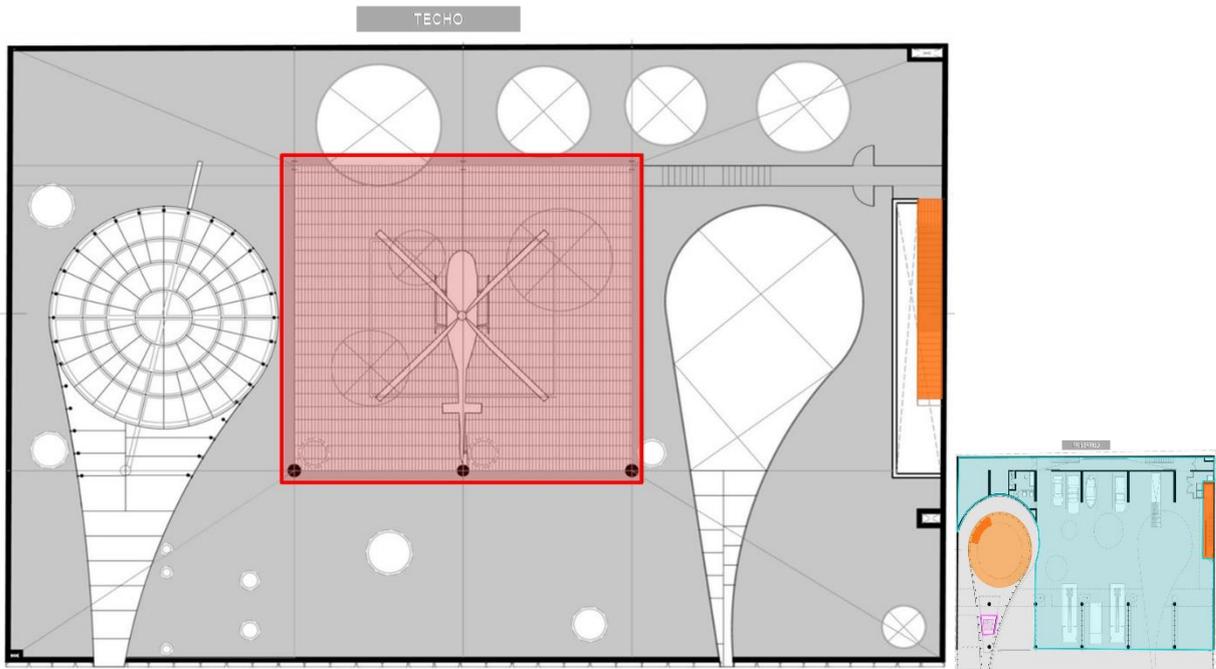
Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 152:** Plano de distribución del cuarto nivel de las zonas de la estación de bomberos Ave Fénix - México



Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 153:** Plano de distribución del quinto nivel de las zonas de la estación de bomberos Ave Fénix – Mexico



Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 32:** Área y porcentaje de las zonas de la estación de bomberos Ave fénix - Mexico

ZONAS / AMBIENTES	ÁREA (m <sup>2</sup> )	SUB TOTAL (m <sup>2</sup> )	%
<b>ZONA DE OPERACIONES</b>			
Tópico + SS.HH.	26.20	<b>1085.55</b>	<b>25.22%</b>
Estacionamiento de Unidades	472.00		
Patio de Maniobras	435.30		
Almacén de Mantenimiento	73.50		
Almacén de Herramientas	56.75		
Almacén	21.80		
<b>ZONA COMPLEMENTARIA</b>			
Biblioteca	114.00	<b>1382.80</b>	<b>32.20%</b>
Depósito de Biblioteca	56.85		
Cocina + despensa	62.35		
Comedor	118.75		
SS.HH. Hombre	17.17		
SS.HH. Mujer	14.68		
Sala de Juegos	166.30		
Sala de Estar	315.90		
Gimnasio + Almacén	223.60		
Helipuerto	293.20		
<b>ZONA ADMINISTRATIVA</b>			
Control de sala de radio	13.70	<b>150.03</b>	<b>3.50%</b>
Oficina de Jefe de Compañía	17.45		
Oficina de Jefe de Sección	17.35		
Sala de Reuniones	36.53		
Almacén	18.55		
SS.HH. Hombre	22.50		
SS.HH. Mujer	23.95		

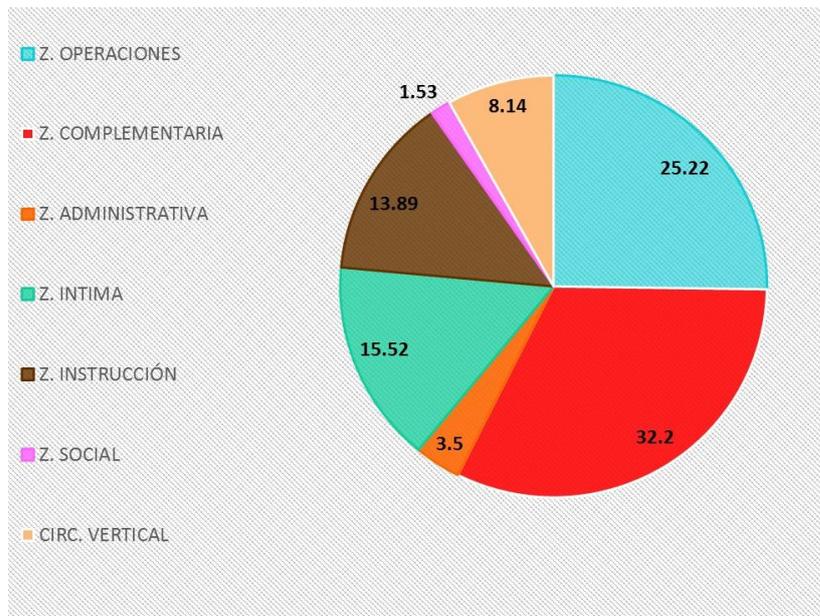
“ESTACION DE BOMBEROS PARA EL DISTRITO DE LA ESPERANZA – TRUJILLO”  
Bach. Arq. Vargas Arevalo, Giresh Guillermo

ZONA INTIMA		666.88	15.52%
Dormitorio de Hombre	211.55		
SS.HH + Vestidores de Hombre	65.23		
Dormitorio de Mujeres	210.75		
SS.HH + Vestidores de Mujeres	59.30		
Dormitorio de Oficiales + SS.HH	101.20		
Oficina de Control	18.85		
ZONA DE INSTRUCCION		596.78	13.89%
Aulas de Instrucción (3)	199.84		
Salón de Audiovisual	107.45		
Cancha de Basquet	79.10		
Cancha de Futbol	146.50		
Almacén	18.55		
Oficina de Jede de Sección	30.34		
SS.HH de Hombre	7.50		
SS.HH de Mujer	7.50		
ZONA SOCIAL		65.70	1.53%
Recepción	16.60		
Sala de Espera	41.30		
Control	7.80		
CIRCULACION VERTICAL		349.65	8.14 %
Circulación de Personal	257.55		
Circulación de Público	92.10		
<b>TOTAL</b>		<b>4297.39</b>	<b>100 %</b>

*Fuente: Elaboración propia*

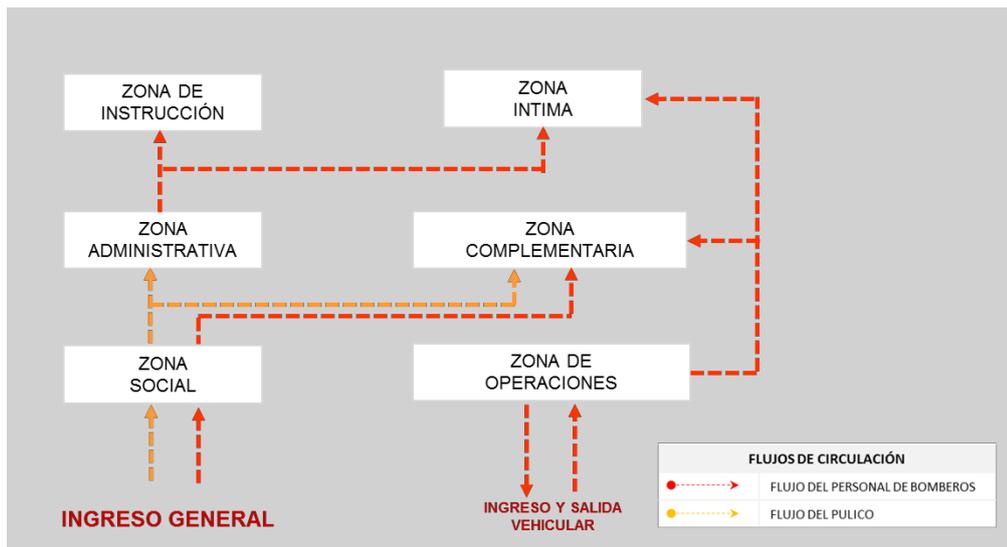
La Zona complementaria cuenta con mayor área equivalente al 32.20% del área construida. En segundo lugar, se encuentra la zona de operaciones con 1085.55 m2 (25.20%)

**GRÁFICO 16:** Porcentaje de las zonas de la estación de bomberos Ave Fénix - México



*Fuente: Elaboración propia*

**GRÁFICO 17:** Flujograma de relación entre zonas y usuarios



Fuente: Elaboración propia

**Caso 4: (EB-4) Estación de Bomberos Miribilla – Bilbao, España**

La Estación de Bomberos está planteada por dos pabellones los cuales están conectados por puentes aéreos y poseen vacíos siendo fuentes de iluminación y ventilación natural, a su vez la Estación de Bomberos está conectado a la Policía Municipal de Bilbao formando parte de un conjunto institucional.

**CUADRO 33:** Ficha técnica de la estación de bomberos Miribilla – Bilbao, España

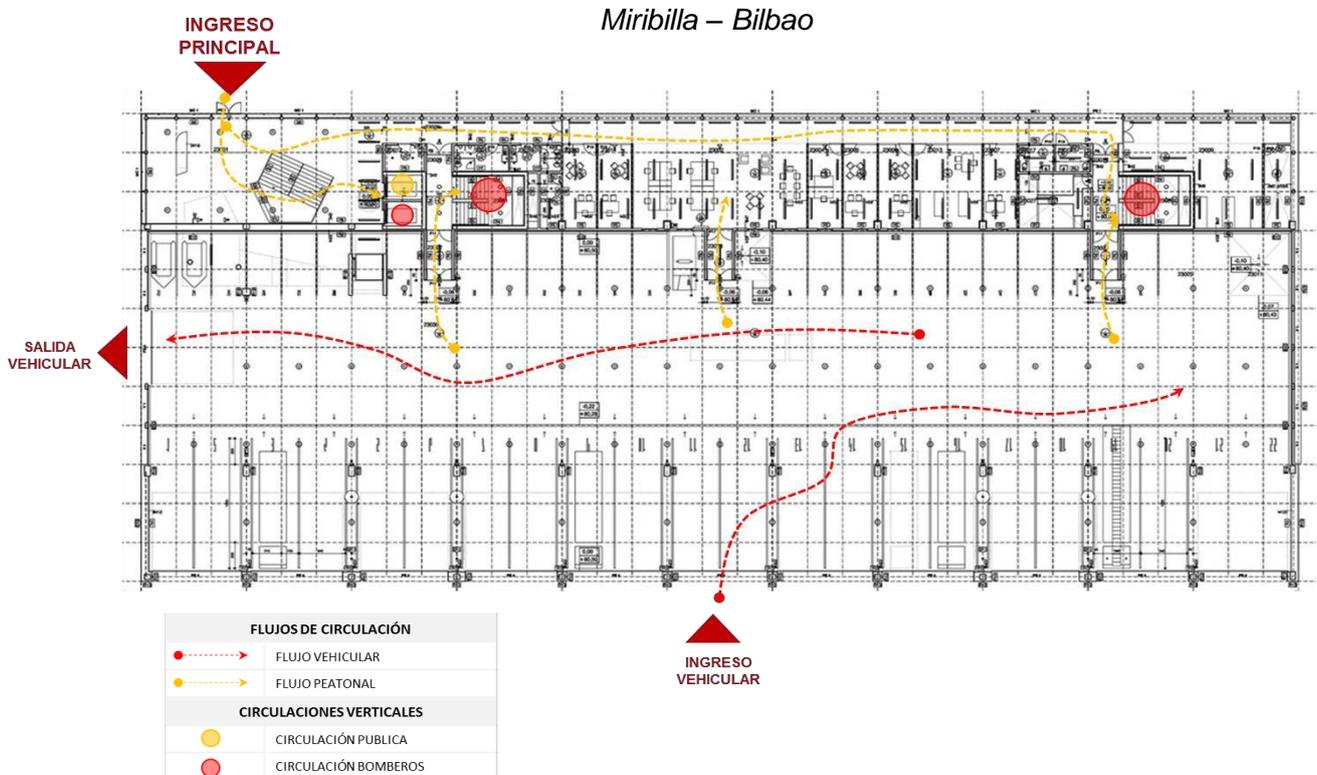
INFORMACIÓN GENERAL	
ÁREA DEL TERRENO	14 870.00 m2
ÁREA CONSTRUIDA	7247.11 m2
Nº DE PISOS	4

Fuente: Elaboración propia

## A. Accesos:

La Estacion de Bomberos Miribilla cuenta con un accesos principal en la Calle Juan Carlos de Gortazar, comunicando al usuario con el área de informes, y con otro acceso para las unidades de emergencia y una de salida, ubicadas en el mismo lado de la calle.

**IMAGEN 154:** Plano de accesos de la estación de bomberos

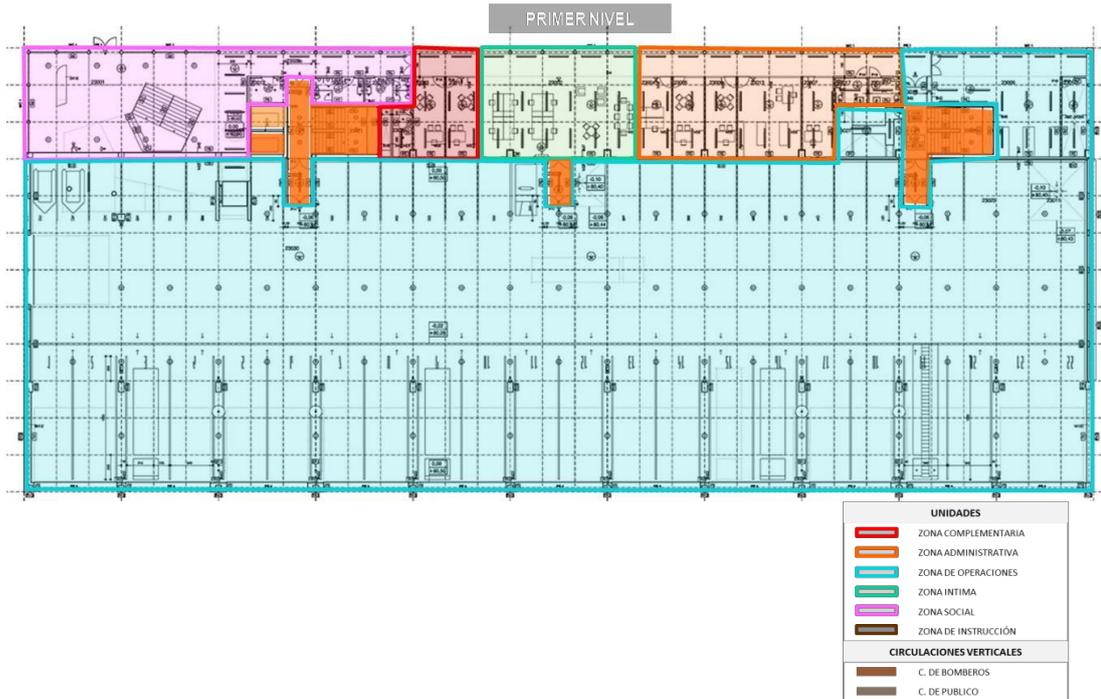


*Fuente: Elaboración propia*

## B. Zonificación:

La estación de bomberos tiene un núcleo vertical general que conecta todas las unidades entre sí, teniendo 2 ascensores para uso público y del personal.

**IMAGEN 155:** Planos de distribución del primer nivel de la estación de bomberos Miribilla – Bilbao



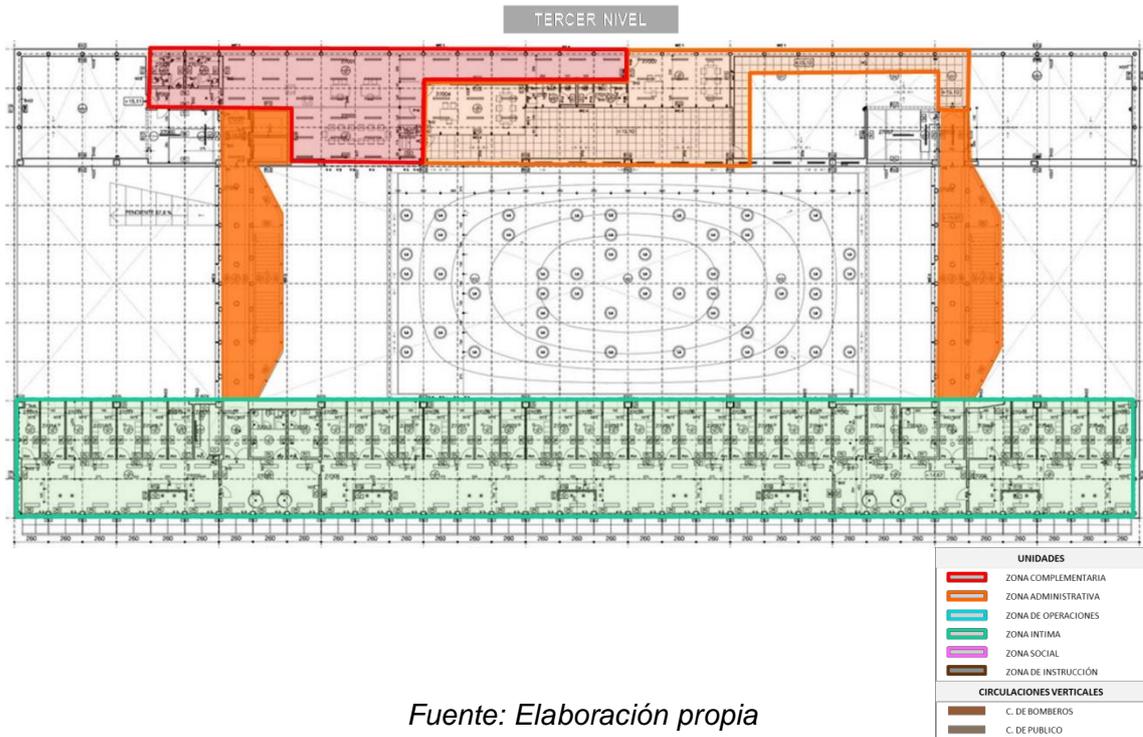
Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 156:** Planos de distribución del segundo nivel de la estación de bomberos Miribilla - Bilbao



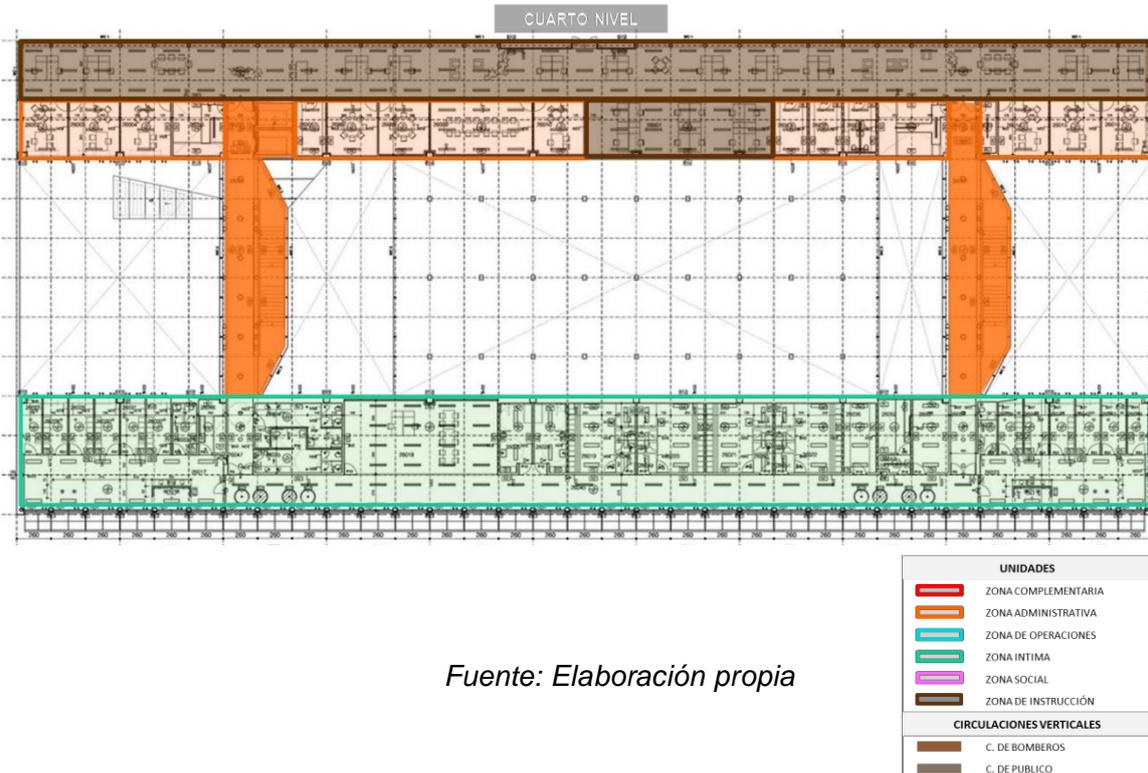
Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 157:** Planos de distribución del tercer nivel de la estación de bomberos  
Miribilla – Bilbao



Fuente: Elaboración propia

**IMAGEN 158:** Planos de distribución del cuarto nivel de la estación de  
bomberos Miribilla – Bilbao



Fuente: Elaboración propia

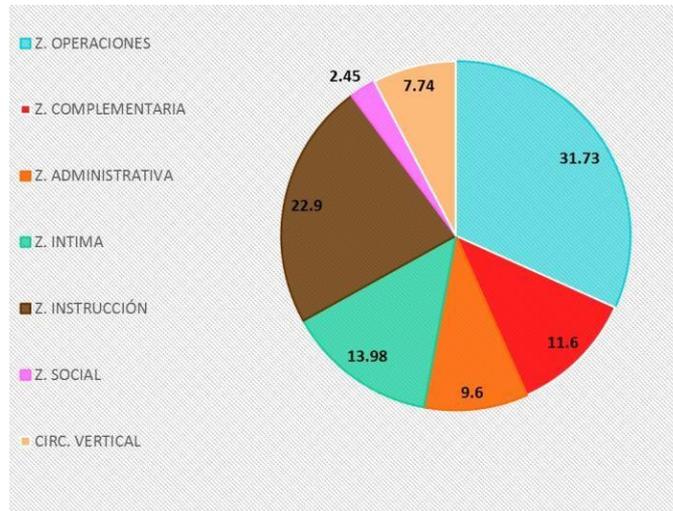
**CUADRO 34: Área y porcentaje de las zonas de la estación de bomberos Miribilla - Bilbao**

ZONAS / AMBIENTES	ÁREA (m <sup>2</sup> )	SUB TOTAL (m <sup>2</sup> )	%		
<b>ZONA DE OPERACIONES</b>					
Almacén de Herramientas	85.50	<b>2303.10</b>	<b>31.73 %</b>		
Almacén de Repuestos	24.35				
Patio de Maniobras	813.20				
Estacionamiento de vehículos	1380.05				
<b>ZONA COMPLEMENTARIA</b>					
Cafetería	10.80	<b>840.25</b>	<b>11.60%</b>		
Comedor	34.90				
SUM	101.45				
GYM	171.30				
SS.HH. + Vestidores hombre	25.60				
SS.HH. + Vestidores mujeres	26.75				
Cocina + Despensa	58.65				
Comedor	68.55				
Almacén	25.60				
Sala de estar	145.70				
Biblioteca + área de estudio	146.15				
SS.HH de Biblioteca	24.85				
<b>ZONA ADMINISTRATIVA</b>					
Oficina de Jefe de Compañía + SS.HH	32.95			<b>694.68</b>	<b>9.60%</b>
Oficina de Jefe de Sección + SS.HH	34.20				
Of. De Estadística y Logística + SS.HH	32.70				
SS.HH de hombre	6.40				
SS.HH de Mujer	6.40				
Sala de radio	18.85				
Oficina	17.05				
Oficina	18.10				
Oficina	17.37				
Sala de Estar	57.25				
Sala de conferencias + SS.HH	84.25				
Terraza	125.85				
Sala de Conferencias (4)	91.75				
Oficinas (6)	109.96				
SS.HH de oficinas de hombre	18.40				
SS.HH. De oficinas de mujer	23.50				
<b>ZONA INTIMA</b>					
Sala de estar	84.40	<b>1013.10</b>	<b>13.98%</b>		
SS.HH de hombres	22.50				
SS.HH. De mujeres	21.70				
Dormitorios de hombres	167.80				
Dormitorios de mujeres	130.45				
Control (2)	26.80				
Dormitorio de hombres	133.25				
Dormitorio de mujeres	111.05				
SS.HH + vestidores de hombre	42.40				
SS.HH + vestidores de mujeres	32.65				
Dormitorio de oficiales + ss.hh.	154.50				
Sala de estudio	70.00				
Deposito	15.60				
<b>ZONA DE INSTRUCCION</b>					
Cancha de usos múltiples	650.80	<b>1657.65</b>	<b>22.90%</b>		
Aula 1	72.80				
Aula 2	46.25				
Aulas audiovisuales (2)	120.10				
SS.HH de hombre	25.75				
SS.HH. De mujer	33.00				
Sala de trabajo y estudio	435.70				
Deposito	34.55				
Corredor	238.70				
<b>ZONA SOCIAL</b>					
Recepción + Sala de espera	153.00	<b>177.25</b>	<b>2.45 %</b>		
SS.HH. De hombre	8.80				
SS.HH. De mujer	8.60				
Almacén de limpieza	6.85				
<b>CIRCULACION VERTICAL</b>					
Circulación	561.08	<b>561.08</b>	<b>7.74 %</b>		
<b>TOTAL</b>		<b>7247.11</b>	<b>100 %</b>		

Fuente: Elaboración propia

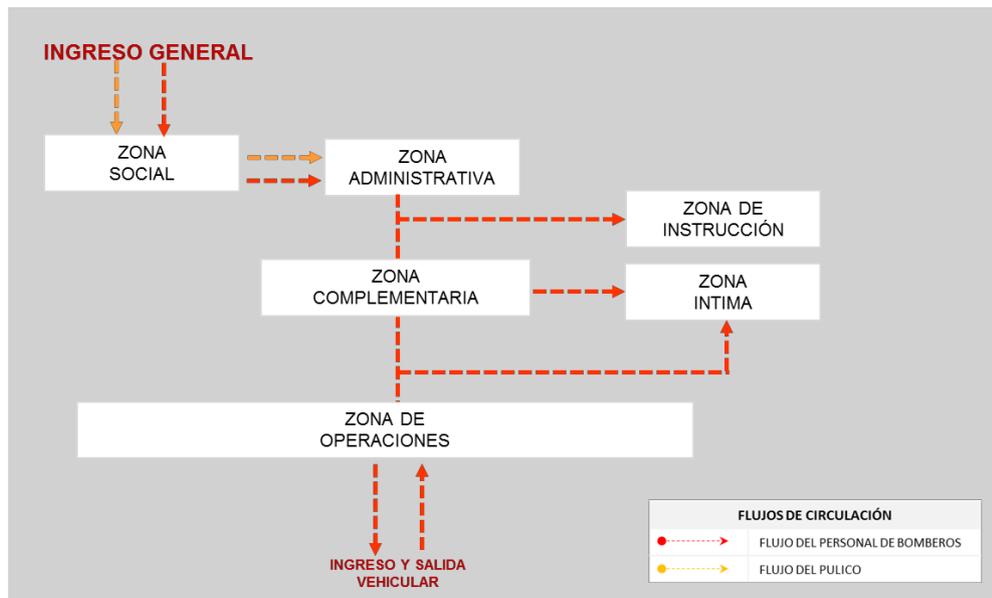
El mayor porcentaje de área lo ocupa la zona de operaciones (31.73%), seguida por la zona de instrucción con un área de 1657.65 m<sup>2</sup> la cual cuenta con una gran cantidad de ambientes, como aulas, zonas de estudio y biblioteca para una mejor capacitación de sus bomberos.

**GRÁFICO 18:** Porcentaje de las zonas de la estación de bomberos  
*Miribilla - Bilbao*



Fuente: Elaboración propia

**GRÁFICO 19:** Flujograma de relación entre zonas y usuarios



Fuente: Elaboración propia