



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE  
**ARQUITECTURA**  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

# SUBESTACIÓN DE BOMBEROS MUNICIPALES

COLOMBA COSTA CUCA  
QUETZALTENANGO

PROYECTO DESARROLLADO POR:

**JOSUÉ DANIEL AVALOS RAMÍREZ**

C

B

M

COLOMBA

C.C.



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE  
**ARQUITECTURA**  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
Facultad de Arquitectura  
Escuela de Arquitectura

Proyecto de graduación:

# **SUBESTACIÓN DE BOMBEROS MUNICIPALES**

Colomba Costa Cuca, Quetzaltenango

Elaborado por:

**JOSUÉ DANIEL AVALOS RAMÍREZ**

Para optar al título de:

**ARQUITECTO**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE DEL 2022**

"Me reservo los derechos de autor haciéndome responsable de las doctrinas sustentadas adjuntas, en la originalidad y contenido del tema, en el análisis y en la conclusión final, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala"

# JUNTA DIRECTIVA

<b>Vocal I - Decano en Funciones</b>	<i>Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini</i>
<b>Vocal II</b>	<i>Licda. Ilma Judith Prado Duque</i>
<b>Vocal III</b>	<i>Arq. Mayra Jeanett Díaz Barillas</i>
<b>Vocal IV</b>	<i>Br. Oscar Alejandro La Guardia Arriola</i>
<b>Vocal V</b>	<i>Br. Laura del Carmen Berganza Perez</i>
<b>Secretario Académico</b>	<i>Ma. Arq. Juan Fernando Arriola Alegría</i>

# TRIBUNAL EXAMINADOR

	<i>MSc. Edgar Armando López Pazos</i>
	<i>Arq. Marco Antonio De León Vilaseca</i>
<b>Examinador</b>	<i>Arq. Mabel Daniza Hernández Gutiérrez</i>
<b>Examinador</b>	<i>Arq. Leonel Eduardo Campo Ramírez</i>
<b>Examinador</b>	<i>MSc. Arq. Nelson Giovanni Verdúo Vivar</i>

# AGRADECIMIENTOS

## **A Dios:**

Ser supremo y creador del universo, gracias por dejarme culminar este ciclo tan importante a través de la elaboración de este documento, por ser el apoyo fundamental en aquellos momentos en donde la incertidumbre y el miedo parecían más grandes que la esperanza y el valor, pero sobre todo, gracias por regalarme la vida.

## **A mis padres:**

Randolfo Oliverio Avalos López y Berta Julia Ramírez Tablas de Avalos, dos personas que Dios me dio el honor de llamarlos padres; tantos motivos por los que agradecerles que si me pidieran enumerarlos estos serían solo parte de un resumen:

- Gracias por estos 26 años que han invertido en mí, elaborar y presentar esta tesis se queda tan corta como forma de retribución ante tanto que me han dado.
- Gracias por acompañarme en esos momentos de enfermedad, ansiedad y preocupación, cuando todo parecía obscuridad tenerlos a ustedes fue el motivo más grande para resistir.
- Gracias por ser un ejemplo, personal y laboralmente, porque forjaron en mí valores y principios importantes que sin duda pondré en práctica día a día que Dios me regale de vida.
- Gracias por cada consejo, escuchar esas anécdotas de su infancia y observar lo que han logrado en su vida siempre me ha parecido la forma más maravillosa de unión, amor y superación.

Por esto y me quedo corto, espero llegar a ser algún día tan grande como ustedes.

## **A mis hermanos:**

Edson Randolpho Avalos Ramírez y Angel Fernando Avalos Ramírez, gracias por el apoyo material y emocional que siempre me han dado y que a pesar de tener las típicas discusiones de hermanos sé que el ejemplo de nuestros padres nos seguirá manteniendo unidos aun estando lejos físicamente. Siempre han sido y serán mi ejemplo a seguir.

## **A mis abuelos:**

María Julia Tablas, José Víctor Ramírez y Rodolfo Avalos, que sin haberlos conocido, a través de sus hijos puedo reconocer que personas tan extraordinarias solo podían nacer de otras con igual o mejores cualidades, gracias por darle la vida a mis padres. Albertina (Mama Tina), gracias por todo el amor que solo una abuela puede expresar a sus nietos, siempre te extrañaré.

## **A mis padrinos:**

José Tablas y Carmen de Tablas, gracias por su amor y tiempo invertidos en mi infancia y la de mis hermanos. Dios nos dio la oportunidad de tener a nuestros abuelos en ustedes.

## **A mis amigos:**

Susana Castro y Rosa Ajcú, gracias por estos 15 años de amistad en los que los consejos, los enojos y las risas no han faltado, si los amigos son la familia que uno escoge, ustedes ya son parte de ella. Beatriz Dueñas, Debby López, Jared Sierra, Ronaldo Toc y Bryan España, personas que tuve el placer de conocer en mi etapa pre y universitaria y que me han enseñado que verdaderamente el camino es más divertido si se recorre con amigos; la ayuda, dedicación, pasión, esfuerzo y empeño puestos en cada proyecto que realicé con ustedes dan muestra de la calidad de personas que son y los profesionales que sé llegarán a ser. Gracias por estos años de convivencia y espero que sigamos cultivando esta amistad.

## **A mis asesores:**

Arq. Mabel Hernández, Arq. Leonel Campo y Arq. Nelson Verdúo, gracias por cada contribución que fue esencial no solo en este proyecto sino como parte de mis catedráticos dentro de la facultad y por el respaldo, apoyo y ánimos durante el desarrollo del documento, su conocimiento influirá en mi vida laboral y personal.

## **A la Facultad:**

Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por permitirme ingresar a esta casa de estudios y brindarme las herramientas necesarias que me llegaron a convertir en un profesional.

A toda aquella persona que me brindó su apoyo directa e indirectamente para llegar a este momento: Catalina, que ha estado en nuestra familia desde mi infancia; padrinos (Clara Luz y Rubén), tíos, primos, excompañeros y catedráticos de mi vida estudiantil, sin ustedes no habría podido avanzar cada escalón hasta esta meta. GRACIAS.

# ÍNDICE

## Índice de contenidos

<b>Introducción</b>	<b>01</b>
<b>Capítulo 1 - Diseño de la investigación</b>	
1.1 - Antecedentes	03
1.2 - Identificación del problema	04
1.3 - Justificación	05
1.4 - Delimitación	06
1.5 - Objetivos	08
1.6 - Metodología	09
<b>Capítulo 2 - Marco histórico-teórico</b>	
2.1 - Marco histórico	
2.1.1 - Origen del cuerpo de bomberos	15
2.1.2 - El cuerpo de bomberos en Guatemala	16
2.1.3 - El cuerpo de bomberos en Colombia Costa Cuca	18
2.2 - Teorías de la arquitectura	
2.2.1 - Movimiento Moderno	23
2.2.2 - Regionalismo crítico	28
2.2.3 - Arquitectura sostenible	32
2.3 - Cronología del estilo arquitectónico a aplicar	36
2.4 - Desarrollo del tema	
2.4.1 - Tipos de infraestructura	38
2.4.2 - Unidades de préstamo de servicios de emergencia	40
2.4.3 - Desastres	57
2.4.4 - Glosario	60
2.5 - Casos de estudio	78
2.5.1 - Caso de estudio nacional	79
2.5.2 - Caso de estudio internacional	86

## **Capítulo 3 – Marco de referencia**

3.1 - Contexto social	
3.1.1 - Organización ciudadana	94
3.1.2 - Contexto poblacional	97
3.1.3 - Contexto cultural	104
3.1.4 - Contexto legal	107
3.2 - Contexto económico	114
3.3 - Contexto ambiental	
3.3.1 - Análisis macro	115
3.3.1.1 - Paisaje natural	116
3.3.1.2 - Paisaje construido	128
3.3.2 - Análisis micro	129
3.4 - Análisis del sitio	
3.4.1 - Selección y ubicación del terreno	134
3.4.2 - Localización	135
3.4.3 - Ubicación	136
3.4.4 - Accesibilidad e infraestructura	137
3.4.5 - Vialidad (Gabaritos)	138
3.4.6 - Topografía	139
3.4.7 - Factores físico-ambientales	140
3.4.8 - Factores ecológicos	141
3.4.9 - Soleamiento	142
3.4.10 - Tablas de Carl Mahoney	143

## **Capítulo 4 – Proceso de diseño**

4.1 - Premisas de diseño	
4.1.1 - Premisas urbanas	146
4.1.2 - Premisas ambientales	147
4.1.3 - Premisas morfológicas	150
4.1.4 - Premisas funcionales	151
4.1.5 - Premisas tecno-constructivas	153
4.2 - Proyección de usuarios y agentes	
4.2.1 - Ocupación del proyecto - usuarios	155
4.2.2 - Agentes	156

4.3 - Necesidades y espacios	
4.3.1 - Programa de necesidades	157
4.3.2 - Programa arquitectónico	158
4.4 - Diagramación	
4.4.1 - Matriz de relaciones ponderadas	160
4.4.2 - Diagrama de relaciones	161
4.4.3 - Diagrama de circulaciones	162
4.4.4 - Diagrama de burbujas	163
<b>Capítulo 5 - Proyecto arquitectónico</b>	
5.1 - Componentes del proyecto	165
5.2 - Presentación arquitectónica	167
5.3 - Lógica de instalaciones y sostenibilidad	199
5.4 - Presupuesto	210
5.5 - Cronograma de ejecución	211
<b>Conclusiones</b>	213
<b>Recomendaciones</b>	214
<b>Fuentes de consulta</b>	215
<b>Anexos</b>	224

## Índice de gráficos

### Capítulo 1

Gráfico no. 1 - Demanda a atender con el proyecto	07
Gráfico no. 2 - Delimitación teórica del proyecto	07
Gráfico no. 3 - Metodología aplicada en la fase 1 del proyecto	10
Gráfico no. 4 - Metodología aplicada en la subfase 2.1 del proyecto	11
Gráfico no. 5 - Metodología aplicada en la subfase 2.2 del proyecto	12
Gráfico no. 6 - Metodología aplicada en la fase 3 del proyecto	13

### Capítulo 2

Gráfico no. 7 - Línea del tiempo del estilo arquitectónico a aplicar	37
Gráfico no. 8 - Secuencia de áreas en una subestación de bomberos	48
Gráfico no. 9 - Relación de las áreas en una subestación de bomberos	51



### Capítulo 3

Gráfico no. 10 - Organigrama de los puestos de nivel superior en la Municipalidad de Colomba C. C.	94
Gráfico no. 11 - Organigrama de la estructura funcional en la Municipalidad de Colomba C. C.	95
Gráfico no. 12 - Formas de organización de la sociedad civil en Colomba	96
Gráfico no. 13 - Comparación de cantidad de habitantes según el INE	97
Gráfico no. 14 - Ubicación de la vivienda en el municipio	97
Gráfico no. 15 - Población por sexo en el municipio	98
Gráfico no. 16 - Población por grupos étnicos en el municipio al 2018	98
Gráfico no. 17 - Población por grupos étnicos en el municipio	99
Gráfico no. 18 - Población por rangos de edad en el municipio	99
Gráfico no. 19 - Clasificación de los rangos de edad en el municipio	100
Gráfico no. 20 - Tendencia del crecimiento de la población en Colomba C. C. en los últimos 20 años	101
Gráfico no. 21 - Homicidios por grupos de edad en el municipio	101
Gráfico no. 22 - La escala humana, comparación entre Países Bajos y Guatemala	102
Gráfico no. 23 - PEA y actividades productivas del municipio	114
Gráfico no. 24 - Flora y fauna en la cabecera municipal	121
Gráfico no. 25 - Horas de sol y crepúsculo en el municipio	123
Gráfico no. 26 - Precipitación pluvial promedio mensual en el municipio	124
Gráfico no. 27 - Velocidad promedio del viento	124
Gráfico no. 28 - Tipologías arquitectónicas en la cabecera municipal	132
Gráfico no. 29 - Tecnología constructiva en la cabecera municipal	133
Gráfico no. 30 - Estudio del recorrido del sol en el terreno	142

### Capítulo 4

Gráfico no. 31 - Distribución cuantitativa de las áreas para el proyecto	159
Gráfico no. 32 - Matriz de relaciones ponderadas	160
Gráfico no. 33 - Diagrama de relaciones	161
Gráfico no. 34 - Diagrama de circulaciones	162
Gráfico no. 35 - Diagrama de burbujas	163

### Capítulo 5

Gráfico no. 36 - Intervención urbana en el proyecto	165
Gráfico no. 37 - Emplazamiento del proyecto	165

Gráfico no. 38 - La función interna del proyecto	166
Gráfico no. 39 - Morfología del proyecto	166
Gráfico no. 40 - Lógica de las instalaciones y la sostenibilidad en el proyecto	166
Gráfico no. 41 - Sostenibilidad en el uso del agua del proyecto	206
Gráfico no. 42 - Propuesta de la paleta vegetal para el proyecto	209

## Índice de imágenes

### Capítulo 2

Imagen no. 1 - Organización de los primeros bomberos en la antigua Roma	15
Imagen no. 2 - Primer carro de bomberos por Anthony Blatner (Augsburgo, Alemania, 1518)	16
Imagen no. 3 - Primera estación de bomberos (Filadelfia, posiblemente en 1851)	16
Imagen no. 4 - Primeros Bomberos Municipales en ciudad de Guatemala (Guatemala, sin fecha)	17
Imagen no. 5 - Compañía 119, Bomberos Voluntarios Colomba C. C.	21
Imagen no. 6 - Estación no. 37 Las Delicias, Bomberos Municipales Colomba C. C.	22
Imagen no. 7 - Casa Wolf (Polonia, 1927)	23
Imagen no. 8 - Villa Savoye (Francia, 1928-1931)	24
Imagen no. 9 - Iglesia Luterana de Cristo Rey (Guatemala, 1960s-1970s)	25
Imagen no. 10 - Unidad de habitación de Marsella (Francia, 1945)	26
Imagen no. 11 - Casa de la Cascada (Pensilvania, Estados Unidos, 1936-1939)	27
Imagen no. 12 - Casa Luis Barragán (México, 1948)	28
Imagen no. 13 - Centro Cultural García Márquez (Colombia, 2008)	29
Imagen no. 14 - Casa Gilardi (México, 1976)	30
Imagen no. 15 - Museo de Arte Moderno de Bogotá (Colombia, 1985)	31
Imagen no. 16 - Casa 100K (2009)	32
Imagen no. 17 - Casa Ecco (Alotenango, Sacatepéquez, ¿?)	33

Imagen no. 18 - Eco House, Gaia 7 (Valencia, 2014)	34
Imagen no. 19 - One Airport Square (Ghana, 2015)	35
Imagen no. 20 - Edificio de la Bauhaus (Alemania, Dessau, 1925-1932)	36
Imagen no. 21 - Estaciones de bomberos para casos de estudio	78
Imagen no. 22 - Estación central de Bomberos Voluntarios, zona 3, Guatemala	79
Imagen no. 23 - Vistas del proyecto, caso nacional	83
Imagen no. 24 - Vistas del proyecto, caso nacional	84
Imagen no. 25 - Vistas del proyecto, caso nacional	84
Imagen no. 26 - Estación de bomberos Sto. Tirso	86
Imagen no. 27 - Vistas del proyecto, caso internacional	90
Imagen no. 28 - Vistas del proyecto, caso internacional	91
Imagen no. 29 - Vistas del proyecto, caso internacional	91

### Capítulo 3

Imagen no. 30 - Antropometría de los latinoamericanos	102
Imagen no. 31 - Parroquia Santo Cristo de Esquipulas, Colomba C. C.	104
Imagen no. 32 - Tradicional baile de convites en Colomba C. C.	105
Imagen no. 33 - Actividad social en la cabecera municipal por festejos de la fiesta patronal	106
Imagen no. 34 - Colonia San Antonio, Colomba C. C.	114
Imagen no. 35 - Finca La Florida, Colomba C. C.	120

## Índice de tablas

### Capítulo 2

Tabla no. 1 - Programa arquitectónico de la Cía. 119, Colomba C. C.	21
Tabla no. 2 - Dimensiones mínimas sugeridas para las áreas de una subestación	52
Tabla no. 3 - Función interna del proyecto, caso nacional	81
Tabla no. 4 - Organización de la función del proyecto, caso nacional	82
Tabla no. 5 - Evaluación de factores ambientales en el proyecto, caso nacional	83

Tabla no. 6 - Evaluación de aspectos tecno-constructivos del proyecto, caso nacional	84
Tabla no. 7 - Evaluación de la forma del proyecto, caso nacional	84
Tabla no. 8 - Función interna del proyecto, caso internacional	88
Tabla no. 9 - Organización de la función del proyecto, caso internacional	89
Tabla no. 10 - Evaluación de factores ambientales en el proyecto, caso internacional	90
Tabla no. 11 - Evaluación de aspectos tecno-constructivos del proyecto, caso internacional	91
Tabla no. 12 - Evaluación de la forma del proyecto, caso internacional	91

### **Capítulo 3**

Tabla no. 13 - Medidas antropométricas de la población de la zona metropolitana de Guadalajara, Jalisco, México	103
Tabla no. 14 - Parámetros climáticos promedio del municipio	123
Tabla no. 15 - Datos históricos del clima en Colomba C. C.	143
Tabla no. 16 - Estrategias para el diseño bioclimático	144

### **Capítulo 4**

Tabla no. 17 - Programa de necesidades para el proyecto	157
Tabla no. 18 - Programa arquitectónico para el proyecto	158

## **Índice de mapas**

### **Capítulo 1**

Mapa no. 1 - Delimitación geográfica del proyecto	06
---	----

### **Capítulo 2**

Mapa no. 2 - Ubicación de la estación central de Bomberos Voluntarios, zona 3, Guatemala	80
Mapa no. 3 - Ubicación de la estación de bomberos de Santo Tirso, Portugal	87

### **Capítulo 3**

Mapa no. 4 - Localización geográfica de la comunidad	115
--	-----

Mapa no. 5 - Micro-regionalización y distribución de las comunidades	116
Mapa no. 6 - Recursos hídricos del municipio	116
Mapa no. 7 - Topografía y altitud del municipio	117
Mapa no. 8 - Taxonomía del suelo del municipio	117
Mapa no. 9 - Tipos del suelo del municipio	118
Mapa no. 10 - Usos del suelo del municipio	118
Mapa no. 11 - Dinámica de la cobertura forestal	119
Mapa no. 12 - Zonas de vida del municipio	119
Mapa no. 13 - Tipos climáticos en el municipio	122
Mapa no. 14 - Temperatura promedio anual	123
Mapa no. 15 - Precipitación promedio anual	124
Mapa no. 16 - Amenaza por deslizamientos y erupciones	126
Mapa no. 17 - Amenaza por sismos	126
Mapa no. 18 - Amenaza por densidad de incendios	127
Mapa no. 19 - Amenaza por focos de violencia	127
Mapa no. 20 - Red vial en la región suroccidente del país	128
Mapa no. 21 - Red vial en el municipio	128
Mapa no. 22 - Red vial en el sitio	129
Mapa no. 23 - Uso del suelo urbano en el sitio	130
Mapa no. 24 - Equipamiento urbano en el sitio	131
Mapa no. 25 - Proceso de selección del terreno para el proyecto	134

## Capítulo 4

Mapa no. 26 - Radio de cobertura del proyecto	155
---	-----

# Índice de planos

## Capítulo 2

Plano no. 1 - Sección A-A' de la Compañía 119, Bomberos Voluntarios de Guatemala, Colomba C. C.	18
Plano no. 2 - Planta baja de la Compañía 119, Bomberos Voluntarios de Guatemala, Colomba C. C.	19
Plano no. 3 - Planta alta de la Compañía 119, Bomberos Voluntarios de Guatemala, Colomba C. C.	20
Plano no. 4 - Funciones del proyecto, caso nacional	81

Plano no. 5 - Organización general del proyecto, caso nacional	82
Plano no. 6 - Funciones del proyecto, caso internacional	88
Plano no. 7 - Organización general del proyecto, caso internacional	89

### **Capítulo 3**

Plano no. 8 - Localización del proyecto	135
Plano no. 9 - Ubicación del proyecto	136
Plano no. 10 - Accesibilidad e infraestructura actual en el sitio	137
Plano no. 11 - Gabaritos de las vías de acceso que circundan al terreno	138
Plano no. 12 - Topografía del terreno	139
Plano no. 13 - Factores físico-ambientales en el sitio	140
Plano no. 14 - Factores ecológicos en el sitio	141

# INTRODUCCIÓN

La ubicación geográfica que determina los factores y elementos del clima; el deplorable estado de la infraestructura pública; la densidad poblacional y su tendencia de crecimiento; las malas condiciones económicas y sociales que aumentan los índices de vulnerabilidad ante amenazas físicas y sociales y el desinterés de las entidades gubernamentales han influido en que Guatemala presente histórica y actualmente un elevado nivel de riesgo a sufrir desastres, naturales o inducidos. Es por esto que como respuestas inmediatas en búsqueda de minimizar su impacto se han creado comités formados por diversas organizaciones como los Cuerpos de Bomberos Municipales y/o Voluntarios, encargados de atender a la población en situaciones de emergencia local, regional o nacional según su jurisdicción.

Colomba Costa Cuca es un municipio al suroccidente del país que ejemplifica dichos efectos negativos en su población y el territorio, teniendo uno de los mayores índices de hechos delincuenciales y presentando amenazas ante sismos, erupciones volcánicas, deslizamientos e incendios, sumándole la escasa y baja calidad de las instalaciones de las actuales compañías que cubren dichos incidentes.

Como resolución y apoyo para incrementar la capacidad de atención de emergencias a futuro dentro de la cabecera municipal, núcleo urbano de Colomba, con este documento comprendido por 5 capítulos (Diseño de la investigación, Marco histórico-teórico, Marco de referencia, Proceso de diseño y Proyecto arquitectónico) se llega al planteamiento de la propuesta de diseño del anteproyecto: **Subestación de Bomberos Municipales, Colomba Costa Cuca, Quetzaltenango**, el cual consiste en dos ejes de intervención: 1. Urbano, con la intervención de las vías de acceso al proyecto para mejorar la dinámica del entorno y aportar calidad a la imagen urbana 2. Funcionalidad del Conjunto, con el desarrollo mismo de la subestación por medio de áreas públicas, semipúblicas y privadas que tienen como prioridad el acceso independiente de los usuarios y los agentes, el albergue de unidades de emergencia de mayor cobertura y la atención de salud primaria a los pobladores; ambos ideados a través de los elementos contextuales en donde la población forma parte relevante en su solución gracias a su cultura y entorno físico, traducidos en una arquitectura local y que busca introducir la sostenibilidad.

# CAPÍTULO

# 1

DISEÑO DE LA  
INVESTIGACIÓN



# 1.1 Antecedentes

Colomba Costa Cuca es un municipio que se encuentra ubicado en el departamento de Quetzaltenango, a 52 kilómetros de la cabecera departamental y a 252 kilómetros de la ciudad capital. Su población, según el Censo Nacional del INE, en 2018 estaba compuesta por 47,544 personas, de las cuales 23,477 eran hombres y 24,067 mujeres.<sup>1</sup>

Estos datos categorizan al municipio como población reducida (puesto número 133 por densidad poblacional de los 340 municipios),<sup>2</sup> pero su ubicación y problemáticas sociales propician una exposición alta ante amenazas y un grado significativo de vulnerabilidad, provocando al mismo tiempo una alta necesidad para acudir a instituciones que brinden servicios de emergencia. Según el Programa de Desarrollo del municipio, específicamente en el casco urbano, se pueden identificar amenazas de tipo: geológicas por deslizamientos y derrumbes especialmente en las colonias Florida y Primero de Mayo; las zonas cercanas al volcán Santiaguito también poseen una alta vulnerabilidad por su constante actividad.

También se pueden mencionar las amenazas de tipo hidrometeorológicas como las inundaciones generadas en la temporada de lluvia por la crecida de los ríos como el Naranjo y, amenazas antrópicas, entendiéndolas como vandalismo, delincuencia y contaminación en todo el territorio municipal. Estas experiencias, incluyendo fenómenos naturales como el terremoto de 1976, el huracán Mitch y la tormenta Stan generaron la institucionalización de la gestión del riesgo, por medio de la CONRED y otras instituciones afines, a tal grado que hoy en día existen los Comités de Emergencia municipal - COE -, integrados por los Bomberos Municipales o Voluntarios, la Cruz Roja, los COCODES, el COMUDE y otras organizaciones que se encargan de crear y velar por el cumplimiento de los planes de emergencia, acción y contingencia ante cualquier amenaza.<sup>3</sup>

Por parte del cuerpo de bomberos actualmente en el casco urbano se cuenta con la Subestación de Bomberos Voluntarios - Mayor Armando Paniagua -, entidad encargada de la atención de los servicios de emergencia ante dichos problemas, sin embargo, con el constante crecimiento poblacional y por ende de los índices de vulnerabilidad (tomando en cuenta imprevistos como el estado de calamidad actual) se considera necesario contar con una unidad de bomberos municipales que permitan ampliar en un futuro el sistema de atención de dichas actividades dentro de la localidad en solicitud de la Dirección Municipal de Planificación - DMP -.

<sup>1</sup> «XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda», Instituto Nacional de Estadística de Guatemala, acceso el 24 de agosto de 2020, <http://redatam.censopoblacion.gt/bingtm/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=CPVGT2018&lang=esp>

<sup>2</sup> *Ibíd.*

<sup>3</sup> Consejo Municipal de Desarrollo del municipio de Colomba Costa Cuca, Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia y Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial Colomba Costa Cuca 2019-2032* (Guatemala: MARN, 2019), edición en PDF, página 32.

## 1.2 Identificación del problema

A medida en que la población del municipio crece, de igual forma lo hacen los índices de vulnerabilidad y la exposición a las amenazas descritas e identificadas en el Plan de Desarrollo de Colomba Costa Cuca,<sup>4</sup> incluso aquellas no contempladas como la atención de urgencia actual por la pandemia han ocasionado que el personal sanitario y de servicios públicos no se den abasto por su magnitud municipal, regional y nacional.

Este problema está relacionado con la escasez de espacios que mejoren la situación actual del equipamiento en el sector salud (Colomba cuenta únicamente con un Centro de Atención Permanente - CAP - y una pequeña clínica del IGSS para atención de afiliados en el casco urbano, y 3 puestos de salud y 6 centros de convergencia en las zonas rurales), obligando al personal de emergencias como los Bomberos Voluntarios y Municipales a brindar por sus propios medios la atención de salud primaria y movilizar a personas enfermas y/o accidentadas a centros de atención especializados externos al municipio como el Hospital Nacional de Coatepeque; instituciones que regularmente no poseen la experiencia en el manejo y protocolos de acción, carecen de suministros e insumos de trabajo y sobre todo, no se tiene suficiente presencia del personal en las comunidades, específicamente en la cabecera municipal, para que puedan actuar ágil y eficazmente, generando una baja capacidad de respuesta.<sup>5</sup>

El Plan de Desarrollo indica que la vulnerabilidad del municipio, determinada a partir de la Matriz de Análisis de Vulnerabilidad diseñada por la SEGEPLAN con la participación de los COCODES puede ser clasificada en 8 categorías, de las cuales en 3 el personal de emergencias tiene participación directa: vulnerabilidad social (el Compendio Estadístico 2020: Indicadores de Seguridad Ciudadana y Acciones Policiales del Ministerio de Gobernación identifican en Colomba una tasa de 18 homicidios por cada 10,000 habitantes)<sup>6</sup> y vulnerabilidad ambiental y físico/estructural (la CONRED contabiliza más de 75 incendios en las micro-regiones 4 y 5 durante el 2019 y categoriza a la cabecera municipal como amenaza media por deslizamientos y de riesgo alto por caída de ceniza volcánica desde el volcán Santiaguito), eventos que son cubiertos por los cuerpos de socorro.<sup>7</sup>

Estos términos se considerarán para proponer el diseño de un proyecto que beneficie a los pobladores de las zonas cercanas al casco urbano y a él mismo en respuesta a la escasa presencia del personal de servicios públicos, de emergencia específicamente, y de forma paralela, mejore la capacidad del equipamiento urbano contemplando el número de habitantes actuales y su crecimiento a futuro a través del anteproyecto: Subestación de Bomberos Municipales, Colomba Costa Cuca, Quetzaltenango.

<sup>4</sup> Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Colomba Costa Cuca, Quetzaltenango y Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, Dirección de Planificación Territorial, *Plan de Desarrollo Colomba Costa Cuca, Quetzaltenango 2011-2025* (Guatemala: SEGEPLAN/DPT, 2010), edición en PDF, páginas 46-50.

<sup>5</sup> *Ibíd.*

<sup>6</sup> Ministerio de Gobernación de Guatemala e Infosegura PNUD, *Compendio Estadístico 2020: Indicadores de Seguridad Ciudadana y Acciones Policiales* (Guatemala: Ministerio de Gobernación, 2020), edición en PDF, página 96.

<sup>7</sup> Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres - CONRED -, *Protocolo Nacional Temporada de Incendios Forestales 2019-2020* (Guatemala: CONRED, 2020), edición en PDF, página 76.

## 1.3 Justificación

El municipio cuenta con una baja densidad poblacional, aproximadamente 224 habitantes por kilómetro cuadrado,<sup>8</sup> pero los índices como la calidad y el acceso que tienen dichos pobladores a los Servicios Públicos Básicos y la Gestión Administrativa categorizan a Colomba Costa Cuca como gestión de calidad media según el Ranking de Gestión Municipal de 2018, por parte de la SEGEPLAN. Dentro de estos sectores se ven afectados directamente la Salud y la Respuesta ante Amenazas y Gestión del Riesgo (vulnerabilidad) como partes esenciales de los servicios brindados a la comunidad, haciendo que las autoridades del municipio los tomen en cuenta dentro de las metas formuladas a cumplir hacia el año 2032 con el fin de proporcionar beneficios a los habitantes a través de diversas instituciones en busca de mejorar su calidad de vida.<sup>9</sup>

Dentro de estas organizaciones están los cuerpos de socorro como los Bomberos Municipales y/o Voluntarios cuya misión es la prevención y atención de emergencias, naturales o inducidas, para minimizar el impacto económico y social generado por las amenazas sociales como los homicidios anuales (la PNC categoriza a Colomba como el municipio más violento en 2018, con una tasa del 98.5% por cada 100,000 habitantes)<sup>10</sup> y amenazas físicas como los deslizamientos en el casco urbano que afectan la carretera RD-QUE-03 y a las viviendas directamente, mencionando también la formación de incendios en las fincas de café y granos básicos como La Esperanza, San Ignacio, Florencia, Rosario y Villas de Buena Vista; los vientos fuertes y huracanes en la temporada de lluvias (junio y septiembre) y recientes sismos de mayor magnitud también representan una alta vulnerabilidad dentro de la cabecera municipal.

Como respuesta a los mencionados desastres naturales, los accidentes y/o hechos de violencia se busca fortalecer los actuales servicios de respuesta ante emergencias a través de proyectos que incrementen la capacidad de atención primaria y traslado de aquellas personas involucradas en catástrofes, actividades que hoy en día son cubiertas únicamente por la Estación No. 37 “Las Delicias”, ubicada a 9.5 km del parque central siendo un punto muy distante para cubrir los hechos en el área y la Compañía de Bomberos Voluntarios No. 119 con 12 integrantes, pero que guiados por normativos internacionales como la NFPA y la Comunidad Europea donde indican que por cada 1,000 habitantes debe existir 1 bombero<sup>11</sup> aún no se cuenta con la cantidad mínima de ellos para su adecuada atención pues dada el área de cobertura se brindan los servicios a aproximadamente 20,000 vecinos, dejando clara la carencia de personal teniendo en mente la población actual y su futuro crecimiento, sumándole la ineficiente funcionalidad de la última infraestructura mencionada.

Por ello, a través de la municipalidad se dispone un terreno con 1,511.55 m<sup>2</sup> en donde se propone el diseño de una Subestación de Bomberos Municipales, categorizándola así ya que se plantea como proyecto de apoyo a las actuales compañías para que a futuro se cumplan con los estándares mencionados por medio de espacios que alberguen el suficiente recurso humano con el equipo, herramientas y espacios idóneos para sus actividades diarias.

<sup>8</sup> Consejo Municipal de Desarrollo de Colomba, *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial Colomba Costa*, página 16.

<sup>9</sup> *Ibíd.*, página 30.

<sup>10</sup> Carlos A. Mendoza A., *Informe sobre la Violencia Homicida en Guatemala: del 1 de julio de 2017 al 30 de junio de 2018* (Guatemala: Dialogos.org.gt, 2018), edición en PDF, página 11.

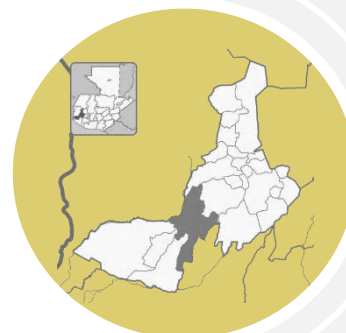
<sup>11</sup> Proposición de Ley de Coordinación de los Servicios de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamento – SPEIS – en el Marco del Sistema Nacional de Protección Civil, Grupo Parlamentario Confederal de Unidas Podemos, Galicia, España, 2021.

# 1.4 Delimitación

**Temporal:** El tiempo de vida útil estará proyectado a 20 años bajo las condiciones de mantenimiento recurrente, buena calidad de materiales y de la mano de obra contratada.

**Geográfica:** La Subestación de bomberos municipales se ubicará dentro del sector identificado como colonia Nuevo Colomba en el municipio de Colomba Costa Cuca, departamento de Quetzaltenango.

Su cobertura principal será la cabecera municipal, sin embargo, tendrá un radio máximo de 8 km, equivalente a 10 minutos hasta la comunidad agraria Las Mercedes y 15 minutos hasta la comunidad agraria Santo Domingo (tiempos de desplazamiento en vehículo), siendo este el tiempo máximo de movilización para atender una llamada desde la subestación, establecido por su área de influencia y población a cubrir según la SEGEPLAN.<sup>12</sup>



Departamento de Quetzaltenango



Municipio de Colomba C. C.



Casco urbano del municipio

MAPA NO. 1 - DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO  
Fuente: Elaboración propia a través de imágenes de Google.

<sup>12</sup> Secretaría General de Consejo Nacional de Planificación Económica –SEGEPLAN–, *Normas Mínimas de Equipamiento y Servicios Públicos en Relación con los Agrupamientos Poblacionales del País* (Guatemala: SEGEPLAN/DPT, 1982), edición en PDF, página 43.

**Demanda a atender:** La subestación cubrirá, por parte de la unidad municipal, aproximadamente al 40% de la población de Colomba Costa Cuca, equivalente a 19,018 habitantes del casco urbano y sus alrededores. Esta funcionará como sede de apoyo en la comunidad a las subestaciones y compañías ubicadas en el área, y en un futuro a las localidades cercanas.

**Teórica:** Para el desarrollo del proyecto se tomará en cuenta la definición y el concepto de Infraestructura social (Equipamiento urbano) como el tema principal, estableciendo su diseño de acuerdo a la necesidad de equipamiento urbano en el municipio, específicamente el Equipamiento de gestión - Servicios públicos administrativos, siendo este último el subtema a desarrollar; y como objeto de estudio: las Unidades de préstamo de servicios de emergencia (Subestación de Bomberos Municipales).

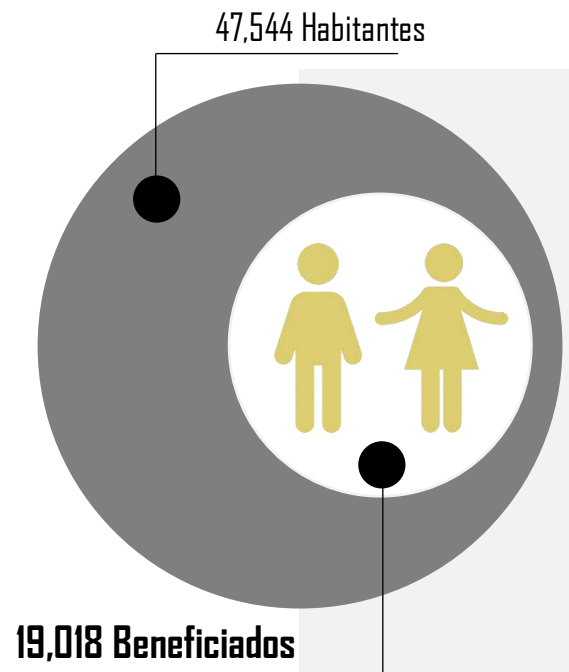


GRÁFICO NO. 1 - DEMANDA A ATENDER CON EL PROYECTO  
Fuente: Elaboración propia.



GRÁFICO NO. 2 - DELIMITACIÓN TEÓRICA DEL PROYECTO  
Fuente: Elaboración propia.

# 1.5 Objetivos

## General

**Desarrollar el diseño, a nivel de anteproyecto, de la Subestación de Bomberos Municipales para la cabecera municipal de Colomba Costa Cuca, Quetzaltenango.**

## Específicos

- 1 Diseñar los espacios de la subestación a través de un programa de necesidades óptimo y con las características ideales de secuencia y frecuencia para que los usuarios y agentes puedan desenvolverse correctamente en todas sus actividades.
- 2 Integrar el proyecto con su entorno inmediato por medio de propuestas de intervención urbana en las vías públicas que lo rodean.
- 3 Utilizar los principios básicos del manejo ambiental obtenidos a través de herramientas como el estudio solar del sitio para realizar el diseño de la subestación con bases en la arquitectura sostenible.
- 4 Elaborar una propuesta arquitectónica que ayude a la Municipalidad y a la DMP a fortalecer en el futuro el sistema de emergencias dentro de la comunidad.

# 1.6 Metodología

## Metodología del proyecto

La metodología a utilizar para la realización de este anteproyecto se basará en las técnicas de caja de cristal y de caja negra, utilizando procesos y técnicas de investigación pura y datos ya establecidos que ayudarán a plantear el diseño de la Subestación de Bomberos Municipales. Para ello se utilizarán las investigaciones descriptiva y documental, tanto en el trabajo de gabinete como en el trabajo de campo, en los cuales se consultarán fuentes de información primarias como datos proporcionados por el personal de la DMP y secundarias como: libros, informes municipales, textos de apoyo y fuentes de sitios oficiales de internet que complementen la información para obtener datos que amplíen el proceso de investigación; teniendo así los métodos, medios y herramientas que se detallarán a continuación.

## Métodos y tipos de investigación

Investigación descriptiva: Como su nombre lo indica, estos estudios "describen" un hecho o fenómeno. Es decir, relatan una situación lo más específico posible, exponiendo sus propiedades o características, dimensiones, formas y relaciones observables. Utilizan técnicas e instrumentos de recolección de datos que permitan captar la totalidad y la disparidad de los elementos que conforman el fenómeno...<sup>13</sup>

Investigación documental: se basa en fuentes "documentales o bibliográficas" o sea que utiliza las "fuentes secundarias" que son los "textos o documentos" (y eventualmente: "monumentos"). Es importante señalar que los documentos no necesariamente son escritos. Pueden ser audiovisuales, películas, grabaciones...<sup>14</sup>

<sup>13</sup> Lic. Ms. A. Gabriel Alfredo Piloña Ortiz, *Guía Práctica sobre Métodos y Técnicas de Investigación Documental y de Campo* (Guatemala: GP Editores, 2017), página 10.

<sup>14</sup> Piloña Ortiz, *Guía ...* página 12.

## Técnicas y medios

- Fuentes de consulta primaria (datos proporcionados directamente de la DMP y epesista anterior).
- Investigación documental: documentos escritos, reglamentos y normativos.
- Informes municipales - Plan de Desarrollo Municipal de Colomba C. C.
- Sitios electrónicos oficiales
- Encuestas y censos por parte del INE
- Fuentes de información secundarias

## Fases del proyecto

Establecidos los tipos de investigación y las técnicas y medios generales a utilizar estos se desglosan para formular el proceso de elaboración del proyecto a través de 3 fases, describiéndolas en los siguientes gráficos.

**Fase I. Formulación:** Se recopila la información sobre el problema de la comunidad afectada, logrando así la formulación del proyecto basado en los antecedentes, identificación del problema, justificación, objetivos y delimitación: capítulo 1.

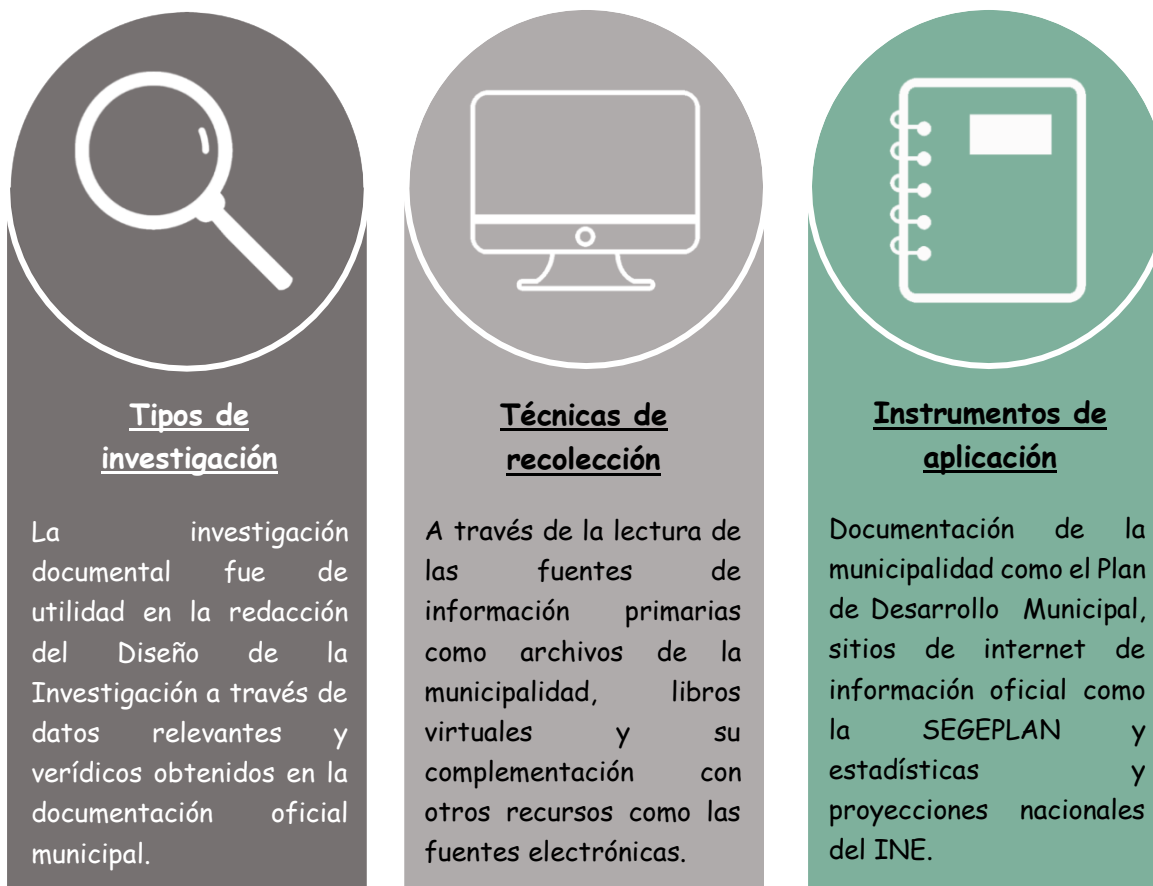


GRÁFICO NO. 3 - METODOLOGÍA APLICADA EN LA FASE 1 DEL PROYECTO

Fuente: Elaboración propia.



**Fase 2. Investigación:** Esta se divide en 2 subfases con los capítulos 2, 3, 4 y 5.

**Subfase 2.1 Trabajo de gabinete:** La comprenden aquellos capítulos en los que las investigaciones documental y descriptiva fueron indispensables para la búsqueda de información fiable y oficial y la redacción de su contenido, principalmente los marcos de referencia (marco histórico-teórico, marco legal, marcos cultural y económico, contexto social, contexto poblacional y los análisis macro y micro del municipio), también se incluye el estudio de casos análogos y la última etapa de esta subfase: el análisis de los resultados del trabajo de campo y su posterior transcripción escrita y gráfica.

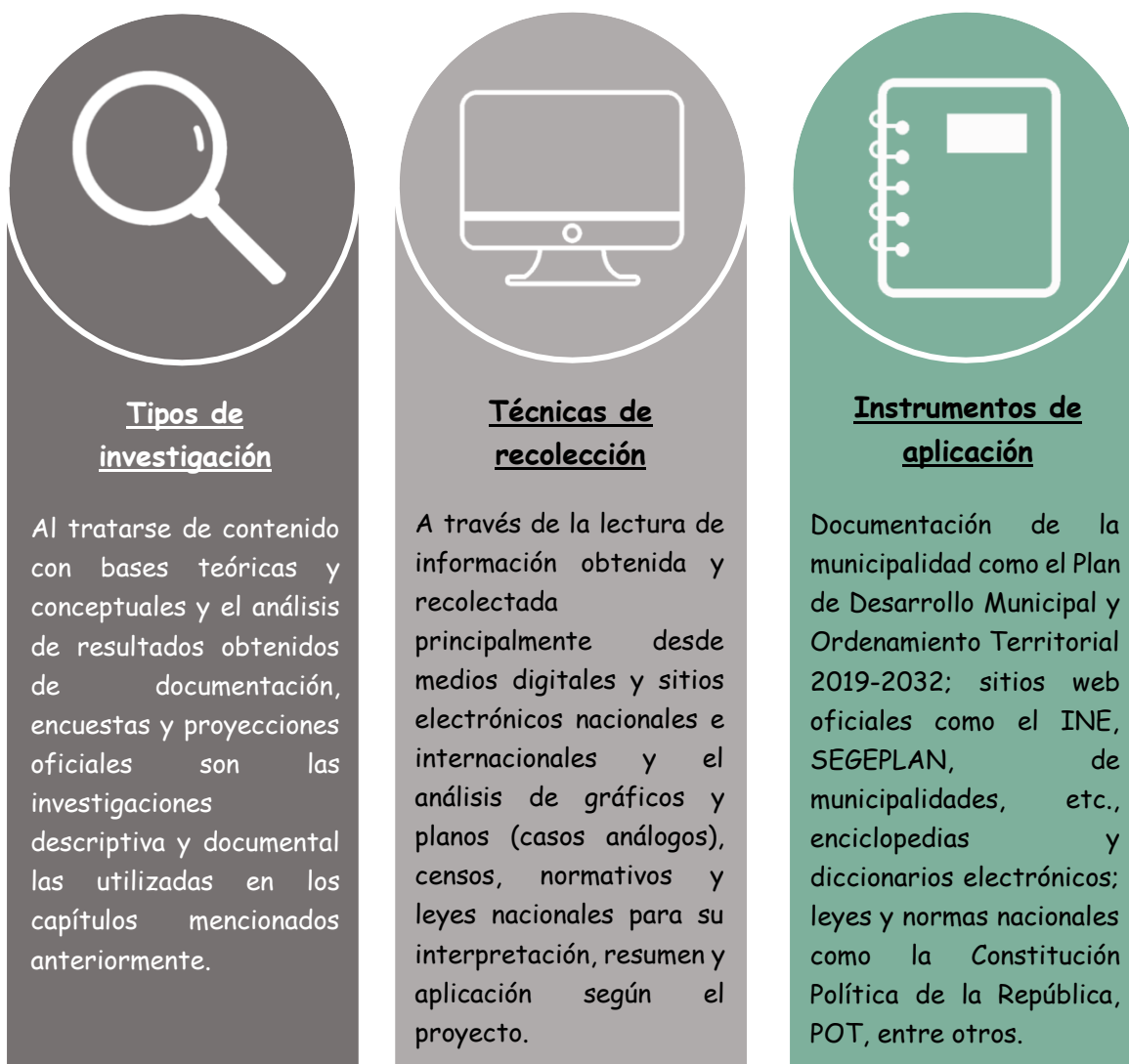


GRÁFICO NO. 4 - METODOLOGÍA APLICADA EN LA SUBFASE 2.1 DEL PROYECTO  
Fuente: Elaboración propia.

**Subfase 2.2 Trabajo de campo:** Esta fase incluye aquellas actividades en el sitio (campo) como su propio análisis y el del entorno inmediato. Se obtiene información a través de técnicas de investigación como la investigación directa y entrevistas virtuales para luego ser trasladadas en la última etapa del trabajo de gabinete a planos y transcripción de la información recabada.



### **Tipos de investigación**

En este caso se utiliza la investigación directa o de campo para recabar los datos en el sitio que se utilizarán en la penúltima fase del proyecto: Proceso de Diseño, también se considera como investigación pura la comunicación a través de herramientas web.



### **Técnicas de recolección**

Principalmente se utiliza la observación en la visita y análisis del sitio como fuente de información primaria; también se pueden mencionar técnicas auxiliares como las entrevistas virtuales con la epesista del período 2020.1.



### **Instrumentos de aplicación**

La libreta de apuntes principalmente, otros son el equipo de grabación audiovisual, fichas de inspección y análisis y material de apoyo de investigación.

Herramientas digitales para comunicación como Zoom y Meet de Google.

GRÁFICO NO. 5 - METODOLOGÍA APLICADA EN LA SUBFASE 2.2 DEL PROYECTO

Fuente: Elaboración propia.

**Fase 3. Proceso de diseño:** Esta fase toma en cuenta la prefiguración y la figuración del anteproyecto en los capítulos 4 y 5. Con la información recopilada se diseñan las premisas de diseño, se establecen los programas de necesidades y arquitectónico para el proyecto, el proceso de diagramación y se presenta la propuesta arquitectónica formulada como la Subestación de Bomberos Municipales, Colomba Costa Cuca, Quetzaltenango.

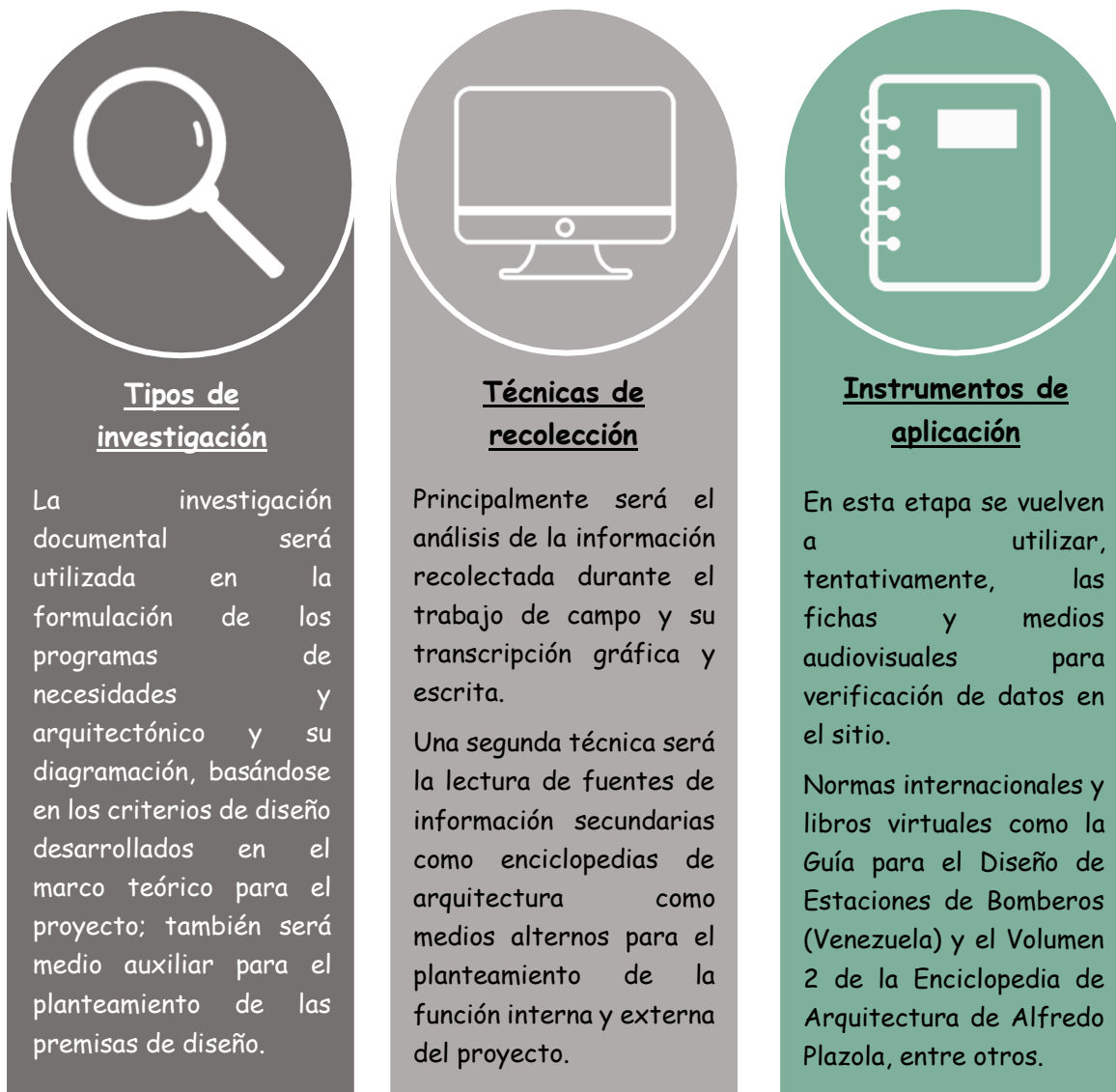


GRÁFICO NO. 6 - METODOLOGÍA APLICADA EN LA FASE 3 DEL PROYECTO  
Fuente: Elaboración propia.

# CAPÍTULO 2

MARCO  
HISTÓRICO-TEÓRICO

# 2.1 Marco histórico

## 2.1.1 Origen del cuerpo de bomberos

Los primeros indicios sobre la necesidad de protección del ser humano ante amenazas físicas y humanas se encuentran en la prehistoria, época en la que «debido a las desigualdades sociales y a la instauración de regímenes autoritarios basados en el vasallaje surgían otros problemas de seguridad, de manera que los robos, los asesinatos y los saqueos de la propiedad privada comenzaron a ser frecuentes»,<sup>15</sup> sumándole la generación de incendios por las características inflamables de los materiales utilizados en los refugios debido al crecimiento del uso del fuego como medio de protección y subsistencia, ocasionando el surgimiento de métodos rudimentarios para lograr extinguirlos.

Estos logran evolucionar hasta la aparición en Egipto y Grecia del primer servicio de personas organizadas (vigilantes nocturnos), cuya misión era velar y dar voz de alarma en caso de ocurrir algún incendio o delito.

Lo más cercano a un cuerpo de bomberos como se conoce hoy en día es la aparición del servicio instaurado en la antigua Roma, a inicios del Siglo III a.C., por los miembros de la aristocracia y los terratenientes y compuesto por grupos de esclavos a quienes llamaban "vigiles" ("vigil del fuoco" o "vigilantes del fuego") quienes estaban a cargo de la seguridad privada y la vigilancia contra incendios. Aunque estos grupos estuvieron bajo el cargo de comités de



IMAGEN NO. 1 - ORGANIZACIÓN DE LOS PRIMEROS BOMBEROS EN LA ANTIGUA ROMA

Fuente: Curiosfera-historia.com, <https://curiosfera-historia.com/historia-bomberos-origen-evolucion/>

<sup>15</sup> José M. Botía, *Los Primeros Bomberos – El Origen de los Cuerpos de Bomberos*, (España: Blog Bombero 13, 2015), acceso el 07 de abril de 2021, edición en PDF, <https://elbomberonumero13.files.wordpress.com/2015/09/origen-cuerpos-de-bomberos.pdf>

ciudadanos, a la gran mayoría de habitantes le fue aseQUIblemente imposible obtener este servicio, era el comerciante Marco Licinio Craso quien disponía de la que se conoce como la primera brigada contra incendios de la historia.<sup>16</sup>

Es desde el siglo XVI con la invención de suministros y equipamiento que se busca mejorar la eficiencia y seguridad de los bomberos, permitiendo así su evolución como se conoce actualmente. En 1518, Anthony Blatner construye el primer carro de bomberos en Augsburgo, Alemania. En 1672, el holandés Jan van der Heijden inventa la primera manguera flexible; en 1721, el londinense Richard Newsham patenta la primera bomba contra incendios y es en 1736 que en Filadelfia, Estados Unidos, se crea la primera compañía de bomberos voluntarios, que se convertirían en profesionales hasta 1850.<sup>17</sup>



IMAGEN NO. 2 - PRIMER CARRO DE BOMBEROS POR ANTHONY BLATNER (AUGSBURGO, ALEMANIA, 1518)

Fuente: *Informacionbomberil.blogspot.com*

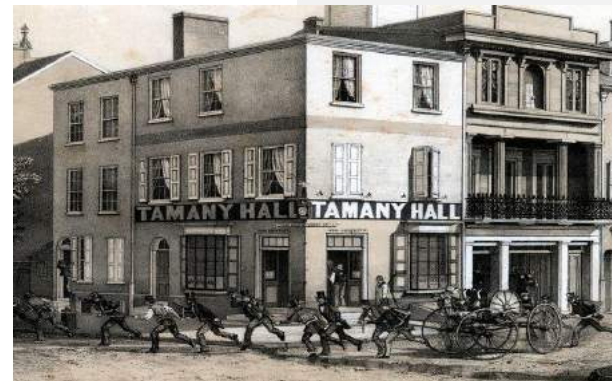


IMAGEN NO. 3 - PRIMERA ESTACIÓN DE BOMBEROS (FILADELFIA, POSIBLEMENTE EN 1851)

Fuente: Biblioteca Digital Mundial.

## 2.1.2 El cuerpo de bomberos en Guatemala:

Fundado el 4 de marzo de 1955 por el alcalde Julio Obiols Gómez, en respuesta inmediata a las emergencias que sufrían los habitantes de la ciudad capital, con el nombre de: Benemérito Cuerpo de Bomberos Municipales.

<sup>16</sup> José M. Botía, *Los Primeros Bomberos – El Origen de los Cuerpos de Bomberos*, (España: Blog Bombero 13, 2015), acceso el 07 de abril de 2021, edición en PDF, <https://elbomberonumero13.files.wordpress.com/2015/09/origen-cuerpos-de-bomberos.pdf>

<sup>17</sup> «Historia y Evolución de los Bomberos», *Curiosfera-historia.com*, acceso el 07 de abril de 2021, <https://curiosfera-historia.com/historia-bomberos-origen-evolucion/#:~:text=En%20el%20a%C3%B1o%2022%20a.C.,y%20Pompeyo%2C%20unos%20a%C3%B1os%20antes>

Para su funcionamiento, se nombra al señor Ricardo Robles Díaz como jefe de la institución, quien en ese momento laboraba como Jefe del Departamento de Limpieza Municipal.<sup>18</sup>

La fundación de la primera sede se realiza en la 1ª calle 2-13, zona 2, ciudad de Guatemala, cumpliendo con el objetivo de complementar los servicios básicos que prestaba la municipalidad a los vecinos a través de una unidad profesional de servicios ante emergencias que garantizara el apoyo de las autoridades ante actos de violencia, accidentes o desastres de mediana y/o gran magnitud.

Desde su creación, el cuerpo de bomberos ha incrementado la cantidad de servicios efectivos de 100 a 62,000 anualmente, estos han sido divididos en 7 grupos de tareas los que aseguran una mejor atención según la emergencia correspondiente:

- Búsqueda y rescate en estructuras colapsadas
- Curso de rescate en estructuras colapsadas nivel liviano
- Curso de primer respondedor en incidentes con materiales peligrosos
- Asistente de primeros auxilios avanzados
- Técnicos en urgencias médicas
- Curso de urgencias hospitalarias
- Curso básico de sistema de comando de incidentes



IMAGEN NO. 4 - PRIMEROS BOMBEROS MUNICIPALES EN CIUDAD DE GUATEMALA (GUATEMALA, SIN FECHA)  
Fuente: *Bomberosmunicipales.org.gt*

Guiados por la trilogía de valores, desde su fundación esta institución de socorro sustenta sus bases en:

**La Disciplina,**  
**El Honor y**  
**La Abnegación**

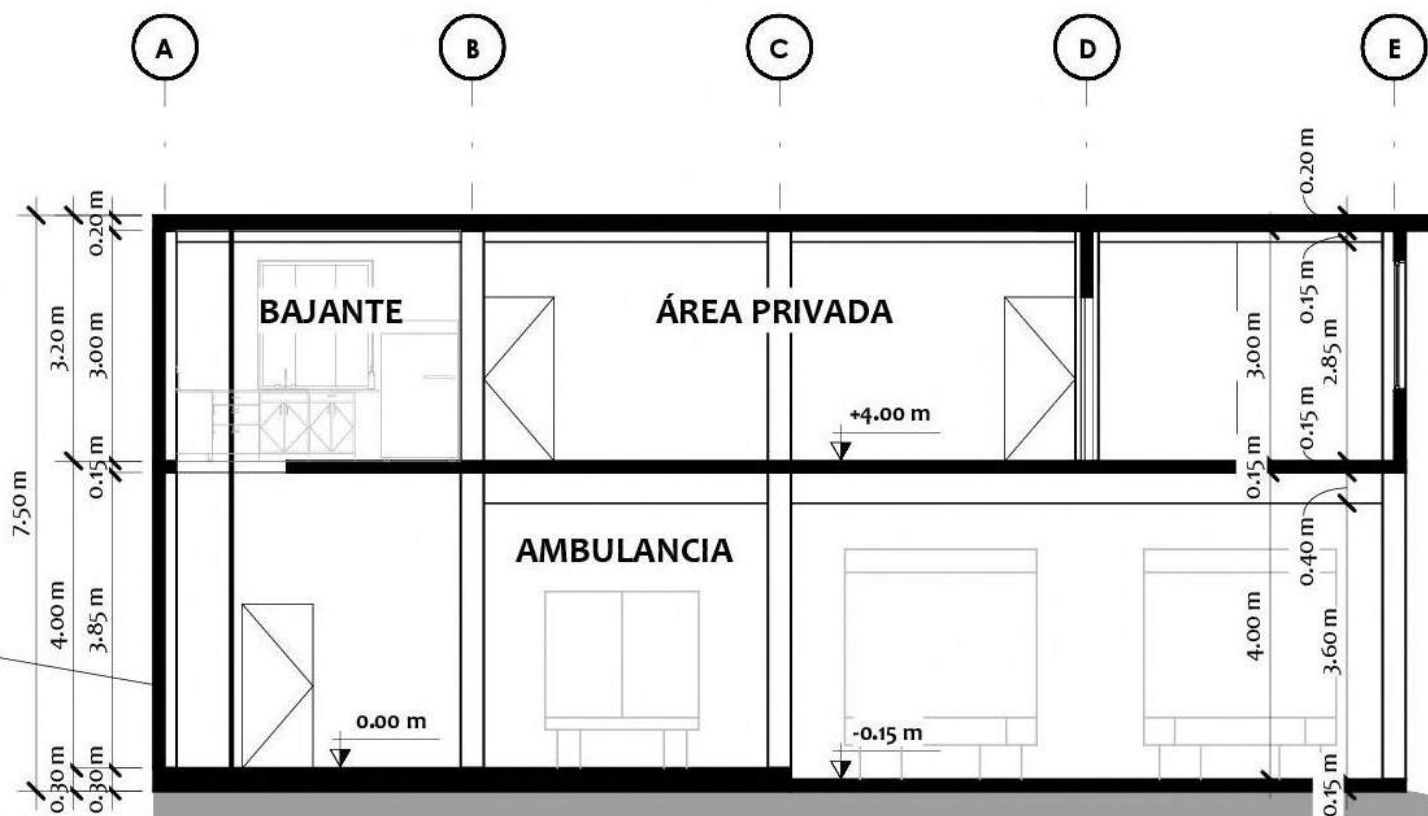
<sup>18</sup> «Historia del Cuerpo de Bomberos Municipales», Bomberosmunicipales.org.gt, acceso el 08 de abril de 2021, <https://bomberosmunicipales.org.gt/historia-del-cbm/>

## 2.1.3 El cuerpo de bomberos en Colomba Costa Cuca:

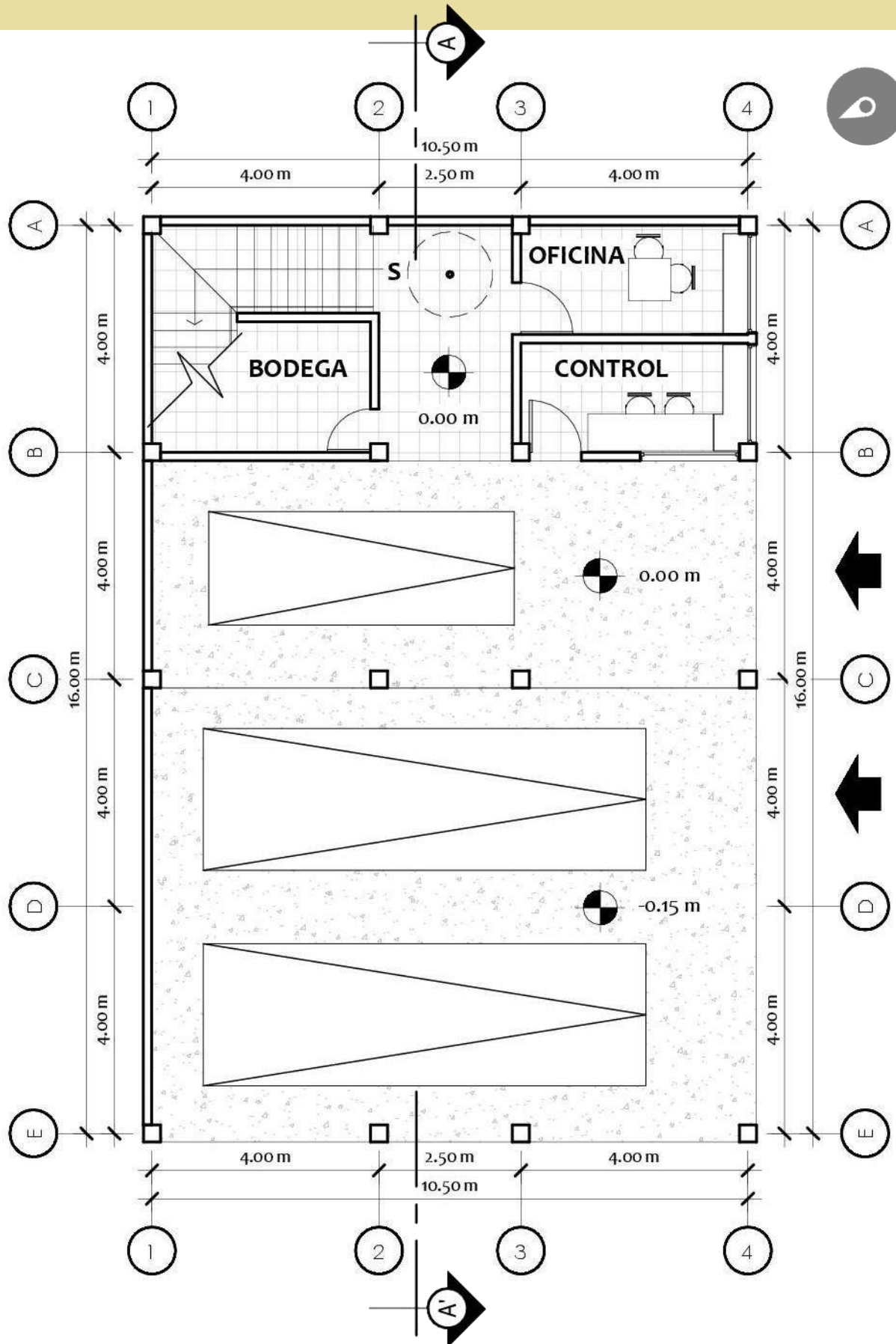
Actualmente el municipio cuenta con la presencia de los dos principales cuerpos de bomberos a nivel nacional, la Compañía 119 del Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos en la cabecera municipal y el Benemérito Cuerpo de Bomberos Municipales de Guatemala cuya estación más cercana al casco urbano se encuentra en el cantón Las Delicias, a 9.5 km del parque municipal.

En cuanto a la primera organización, no se tienen datos ciertos sobre la fundación de la Compañía 119; sin embargo, consideran como fecha principal el 16 de agosto como aniversario del cuerpo fundado en 1951. Actualmente, en 2022, el Director es José Paiz De La Rosa y el Presidente de la Asociación Pro Bomberos, Byron Rodríguez Palacios, encargados de la administración y funcionamiento colectivo de la estación en la cabecera de Colomba.

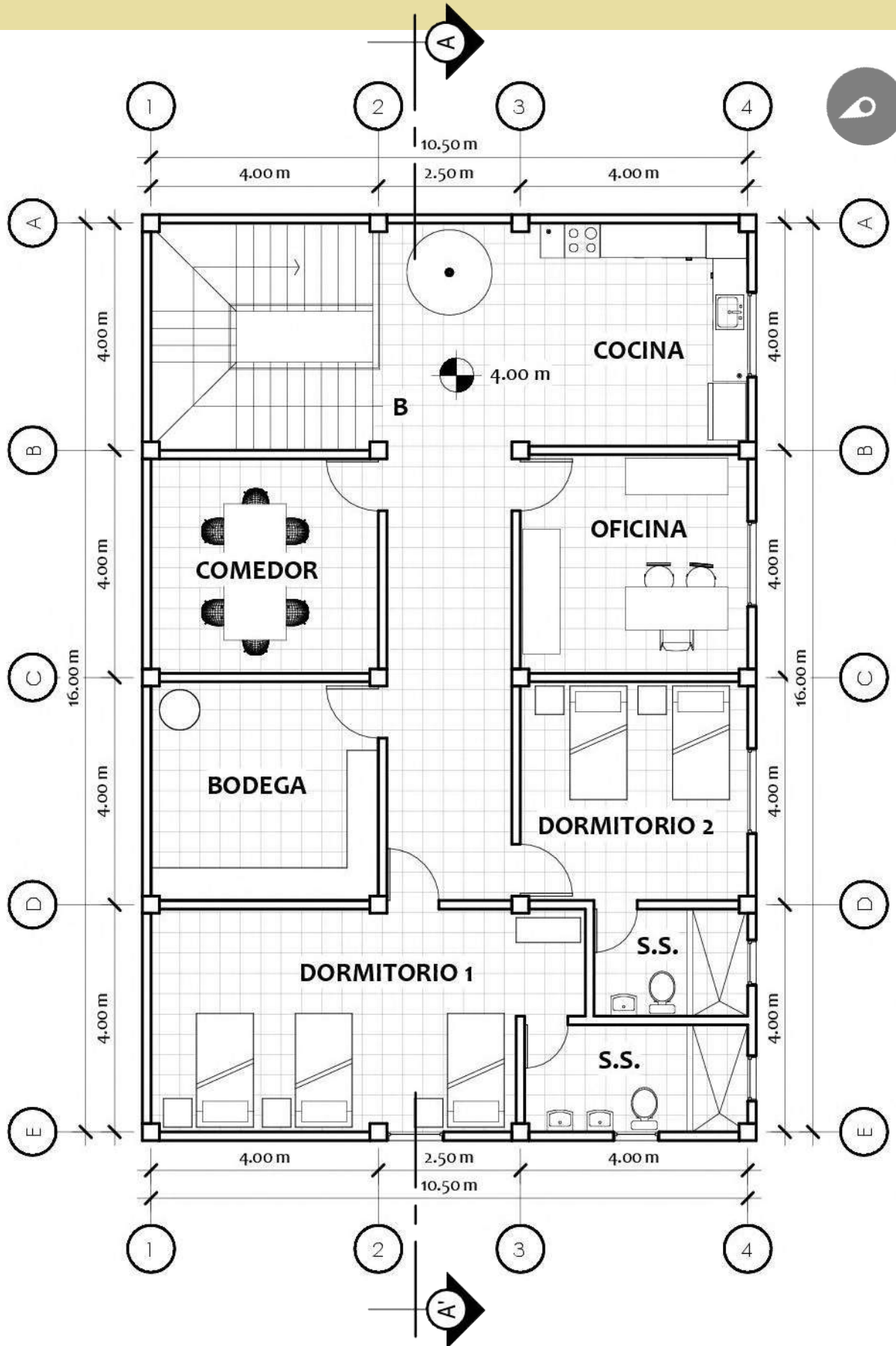
La siguiente información gráfica muestra la actual organización espacial de la compañía, verificando la carencia de espacio suficiente para el desempeño óptimo de las actividades y su crecimiento a futuro.







PLANO NO. 2 - PLANTA BAJA DE LA COMPAÑÍA 119, BOMBEROS VOLUNTARIOS DE GUATEMALA, COLOMBA C. C.  
Fuente: Elaboración propia.



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO - CÍA. NO. 119 COLOMBA C. C.				
Zona o Área	Ambiente Específico	No. Usuarios	Área en M2	M2 por Usuario
Área Pública	Estacionamiento de Unidades	3	127.80	42.60
	Control	2	8.00	4.00
	Oficina de Primer Nivel	2	8.00	4.00
	Bodega	*****	11.40	11.40
Área Privada	Oficina de Segundo Nivel	3	15.00	5.00
	Comedor	8	15.00	1.88
	Cocina	8	15.00	1.88
	Bodega	*****	15.00	15.00
	Dormitorio 1	6	27.00	4.50
	Servicio Sanitario	2	7.00	3.50
	Dormitorio 2	4	15.00	3.75
Áreas de Uso		12	269.20	22.43
Circulaciones	Pasillos y Gradas	12	82.80	6.90
<b>Total de Área Bruta en m2</b>		<b>12</b>	<b>352.00</b>	<b>29.33</b>

TABLA NO. 1 - PROGRAMA ARQUITECTÓNICO DE LA CÍA. 119, COLOMBA C. C.

Fuente: Elaboración propia.

La compañía cuenta con un área aproximada de 176.00 m<sup>2</sup> de construcción equivalentes a 352.00 m<sup>2</sup> de ocupación, de los cuales 127.80 m<sup>2</sup> están destinados a las 3 plazas de parqueo para ambulancias y vehículos de apoyo, dejando el espacio sobrante para espacios públicos y privados como se detallan en la tabla no. 1. Las circulaciones corresponden a pasillos y 1 módulo de gradas equivalentes al 24% del área total de ocupación, aunque resalta la mala localización de esta última y de la bajante.



IMAGEN NO. 5 - COMPAÑÍA 119, BOMBEROS VOLUNTARIOS COLOMBA C. C.

Fuente: Google maps.

Cabe anotar que dentro de la organización de ambientes hacen falta espacios como lavandería, espacios de almacenamiento y desinfección, enfermería, entre otros; destacando que las actuales áreas privadas han sufrido cambios de organización con el fin de aumentar la cantidad de personal operativo de la estación, uno de los motivos para la creación del proyecto en este documento.

El segundo cuerpo de bomberos tiene presencia en el municipio a través de la Estación No. 37, Las Delicias, en el cantón con el mismo nombre, en el Km 212.5, Carretera al Pacífico, lamentablemente por su ubicación y cobertura no hace parte de los servicios de emergencia que se prestan en la cabecera municipal pues se encuentra a 9.5 km del parque central, inhabilitando su operación por el tiempo máximo de atención según reglamentos internacionales.

Dicha estación se encuentra afiliada a la ASONBOMD. La Asociación de Bomberos Municipales Departamentales - ASONBOMD - es la organización conformada por todas las estaciones municipales afiliadas a nivel nacional que tiene por objetivo lograr el apoyo mutuo, coordinar emergencias para optimizar recursos y reclamar los derechos de los aportes del Congreso de la República para estos cuerpos de socorro. Fundada jurídica, pública y civilmente el 20 de octubre del año 2005 gracias a la iniciativa del Oficial Mayor Dr. Otto Denny Mazariegos Pinzón y el Oficial Adolfo Cahuex y con la participación de 15 estaciones ubicadas en los departamentos de Sacatepéquez, Guatemala, Chimaltenango, Quiché, Quetzaltenango, San Marcos y Suchitepéquez.



**IMAGEN NO. 6 - ESTACIÓN NO. 37 LAS DELICIAS, BOMBEROS MUNICIPALES COLOMBA C. C.**  
Fuente: Página de Facebook de los Bomberos Municipales Las Delicias,  
<https://www.facebook.com/BomberosMunicipalesLasDelicias/>

Hasta el 2018, se contabilizaba un total de 45 estaciones afiliadas a esta organización dentro de las que se encuentran las 15 consideradas como fundadoras en los departamentos mencionados anteriormente, también es importante destacar que existían 3 pendientes de afiliar y 5 en formación en los departamentos de Alta Verapaz, Petén y Huehuetenango.<sup>19</sup>

<sup>19</sup> «Nuestra Historia ASOMBOND», Asociación de Bomberos Municipales Departamentales, acceso el 18 de enero de 2022, <https://www.asonbomd.org/quienes-somos/historia/>

## 2.2 Teorías de la arquitectura

### 2.2.1

MO

VI MO

MIEN DER

TO NO

El movimiento Moderno se trata de un conjunto de tendencias surgidas a partir de las primeras décadas del siglo XX, contribuyendo a la formulación de una nueva teoría que marca la ruptura de la forma tradicional de concebir la configuración de los espacios y las formas de composición y estética hasta esa fecha.

Este movimiento aprovecha las posibilidades que surgen con la aparición de nuevos materiales industriales como el concreto armado, el acero estructural y el vidrio plano en grandes dimensiones traducidos a una arquitectura limpia: geometría simple y una falta de ornamentación y, la relación de la persona con los espacios generados: relación exterior-interior.<sup>20</sup>

Le Corbusier, arquitecto suizo y nacionalizado francés, forma parte de los nombrados maestros del movimiento junto a Ludwig Mies van der Rohe, Walter Gropius, Frank Lloyd Wright, entre otros. Siendo el primero el que presenta cinco principios en la práctica de la arquitectura de este período:

- Uso de pilotes
- Planta libre
- La terraza-jardín
- Ventanas longitudinales
- Fachada libre

20. «Movimiento Moderno», i3campus.co, acceso el 10 de septiembre de 2021, [http://i3campus.co/CONTENIDOS/wikipedia/content/a/movimiento\\_moderno.html](http://i3campus.co/CONTENIDOS/wikipedia/content/a/movimiento_moderno.html)

## El estilo Internacional

Se define como un estilo arquitectónico que se desarrolló entre 1920 y 1930 dentro del marco del movimiento Moderno junto a otros 8 que lo conforman (Bauhaus, De Stijl, Constructivismo, Expresionismo, Funcionalismo, Minimalismo, movimiento Metabolista y Brutalismo). Inicialmente fue definido por los curadores Philip Johnson y Henry-Russell Hitchcock en 1932 en la Exposición Internacional -Modern Architecture-, aunque fue con Le Corbusier, en 1927, que inició a tomar importancia dentro de la nueva arquitectura.<sup>21</sup>

El estilo se caracteriza por los siguientes rasgos:

- Énfasis en la geometría ortogonal
- La implementación de superficies lisas
- Uso de superficies pulidas
- Carencia de ornamento

Esto causaba un aspecto ligero, haciendo posible las construcciones en voladizo, elemento de innovación para la época.<sup>22</sup>

Quienes se encargaron de dar un mayor impulso al estilo Internacional fue el grupo de arquitectos conformado por:

Walter Gropius  
Ludwing Mies van der Rohe  
**Le Corbusier**  
Richard Neutra  
Rudolf Schindler  
Philip Johnson

21. «12 Estilos del Movimiento Moderno Explicados», Plataformaarquitectura.cl, acceso el 11 de septiembre de 2021, [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/931380/12-estilos-del-movimiento-moderno-explicados?ad\\_medium=gallery](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/931380/12-estilos-del-movimiento-moderno-explicados?ad_medium=gallery)

22. «Estilo Internacional – Arquitectura», Arqhys.com, acceso el 11 de septiembre de 2021, <https://www.arqhys.com/articulos/estilo-internacional-arquitectura.html>

## Movimiento Moderno en Guatemala

En Guatemala este movimiento se caracterizó por el uso de concreto expuesto y el muro cortina. También se manifiesta como síntesis de las artes, donde se integra la arquitectura con la pintura o la escultura.

Otra característica fue el brise soleil o parasoles (parteluces), los cuales son elementos de concreto reforzado en las fachadas para protección contra el sol.

Las columnas Lally también toman importancia en esta época (columnas de metal esbeltas que se rellenan de concreto).<sup>23</sup>

Se puede decir que el movimiento Moderno ingresa a Guatemala en los años 50 del siglo XX, traído por arquitectos e ingenieros formados en México, Estados Unidos y Europa quienes traen ideas frescas que incluyen nuevos sistemas constructivos, lógicas estructurales alternativas y el uso de materiales nobles como apoyo estético al protagónico del concreto armado.<sup>24</sup>

Estos arquitectos fueron: Jorge Montes, Roberto Aycinena, Raúl Minondo, Carlos Haeussler y Pelayo Llarena. Nombrando también como arquitecto de importancia a Antonio Holzheu.

Algunos edificios que forman parte de la arquitectura moderna nacional son: el edificio de Rectoría de la USAC, el antiguo Hotel Terminal, la Iglesia Luterana de Cristo Rey (imagen no. 9), entre otros.

23. Revista Granito de Arena, «Movimiento Moderno en Guatemala», *revistagranitodearena.com*, 30 de julio de 2021, acceso el 10 de septiembre de 2021, <https://www.revistagranitodearena.com/movimiento-moderno-en-guatemala/>

24. *Ibíd.*

# LE CORBUSIER



Arquitecto francés de origen suizo (1887) que junto a W. Gropius fue el principal protagonista del renacimiento arquitectónico internacional del siglo XX. Renovador de la arquitectura y agitador cultural; promueve la idea de la casa como “máquina para vivir” y fundamenta la nueva arquitectura sobre 5 principios básicos de diseño. Fallece en Cap-Martin, Francia en 1965.

## Concepto de diseño

En 1921, Le Corbusier hace la primera referencia a un concepto nuevo sobre la vivienda como: “máquina para vivir”, no defendiendo el espíritu maquinista sino que ideando la casa tan eficazmente funcional como las máquinas lo eran en las tareas para las que fueron fabricadas.<sup>25</sup>

Por ello, la nueva arquitectura debería adecuarse a los cambios que trajo la revolución industrial fundándola en torno a cinco puntos básicos: **utilización de pilotes, jardines en el tejado, plantas libres, ventanales continuos y fachadas libres**, todo ello dentro de un estricto orden geométrico como único generador de “volúmenes puros”. También incursiona en el urbanismo creyendo en una nueva realidad urbana, con fines utópicos, basándola en espacios libres para comunicación debajo de los edificios, calles amplias, vías vehiculares de circulación rápida independientes de las peatonales, entre otros conceptos.

Idea el “**Modular**”, que es un sistema de medidas basado en las proporciones humanas y las matemáticas a partir de la proporción áurea.

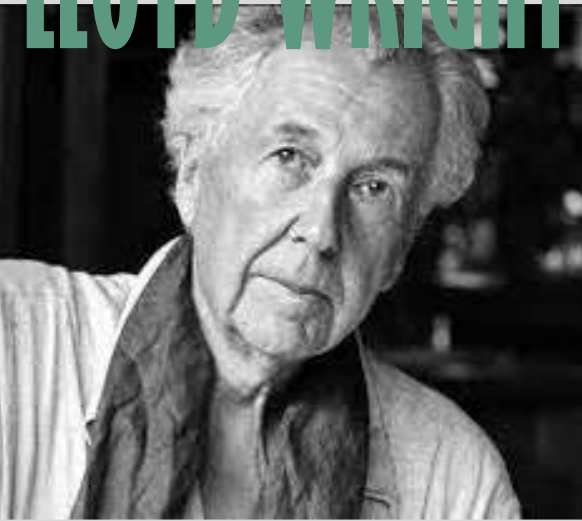
## Obras

- Villa Savoye - París, Francia
- Capilla de Notre-Dame-du-Haut - Ronchamp, Francia
- Museo Nacional de Arte Occidental - Tokio, Japón
- Unidad de Habitación de Marsella - Marsella, Francia

25. «Le Corbusier», Biografíasyvidas.com, acceso el 13 de septiembre de 2021, <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/c/corbusier.htm>



# FRANK LLOYD WRIGHT



Arquitecto estadounidense nacido en Wisconsin en 1867, fue uno de los principales maestros de la arquitectura del siglo XX y considerado por muchos el precursor de la arquitectura orgánica ya que se le atribuye el origen del movimiento de la Prairie School, en el que se introduce el concepto de **vivienda usoniana**. Junto a Le Corbusier y L. Mies van der Rohe son considerados 3 de los padres de la arquitectura moderna. Fallece en Phoenix, en 1959.<sup>26</sup>

## Concepto de diseño

Los diseños de Wright, específicamente el diseño de viviendas unifamiliares, tienen características similares como: su carácter compacto y la austeridad de decoración, sentido opuesto al eclecticismo manejado en la época predecesora del movimiento moderno.

En estas se introducen las "Prairie Houses" o "Casas de la Pradera" en donde los conceptos van desde la **organización interior por dos ejes perpendiculares, la predominancia horizontal y la prolongación del techo** en alas que forman pórticos.

Consigue la transparencia visual, traducida en espacios diáfanos generando una sensación de amplitud y abertura. Implementa por primera vez paredes y divisiones de material ligero, **consigue la continuidad exterior-interior** y se mantuvo en búsqueda de nuevas tecnologías y materiales en sus construcciones dirigiendo su arquitectura como una armonía entre la naturaleza y el hábitat humano.

## Obras

- La Casa de la Cascada - Pensilvania, Estados Unidos
- Casa Willits - Illinois, Estados Unidos
- Museo Solomon R. Guggenheim - Manhattan, EE.UU.
- Casa Robie - Chicago, Estados Unidos

26. «Frank Lloyd Wright», Biografiasyvidas.com, acceso el 13 de septiembre de 2021, <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/w/wright.htm>

# 2.2.1

# RE GIO NA CRÍ LIS TI MO CO

El concepto "Regionalismo Crítico" aparece por primera vez dentro del trabajo de los teóricos de la arquitectura: Alexander Tzonis y Liane Lefaivre y con un significado algo diferente adoptado por el teórico-historiador Kenneth Frampton.

En resumen, el término hace referencia a una Arquitectura que busca contrarrestar al Estilo Internacional por su falta de identidad y espacio y, rechaza algunas características del Posmoderno por su individualismo caprichoso y su ornamentación.<sup>27</sup>

Siguiendo la idea, Frampton, en su libro titulado "Hacia un Regionalismo Crítico" define que la arquitectura moderna intenta plasmar y ubicar un proyecto sin tomar en cuenta el entorno físico, social y cultural, más bien lo reconstruye y olvida sus costumbres y forma de vida; mientras que el regionalismo crítico busca la esencia del lugar logrando un equilibrio entre ambas teorías: **que un proyecto surja del lugar sin dejar a un lado la tecnología.**

Aun así, también reconoce su valor definiendo su propuesta en que el regionalismo crítico debería adoptarla por sus cualidades progresivas universales pero, al mismo tiempo, ponerse un valor en el contexto geográfico del edificio. Su objetivo es integrar los elementos que definen el lugar: topografía, clima, la luz, los sentidos y otros, dentro de un proyecto de arquitectura.<sup>28</sup>

27. «Regionalismo Crítico», Hisour.com, acceso el 10 de abril de 2021, <https://www.hisour.com/es/critical-regionalism-28195/>

28. Ibíd.

## Regionalismo crítico en América Latina

En Latinoamérica resaltan los arquitectos **Cristián Fernández Cox** y **Ramón Gutiérrez** no solo con el aporte de opiniones y criterios personales al discurso de Kenneth Frampton, sino por su preocupación por la conceptualización del planteamiento.<sup>29</sup>

Sobresalen también:

- Luis Barragán - México
- Rogelio Salmona - Colombia
- Ricardo Legorreta - México

En América Latina se tuvo una buena recepción de los conceptos e ideas planteadas por K. Frampton; fue durante la década de los ochenta cuando un buen número de académicos e intelectuales tomaron sus planteamientos y junto a contenidos locales hacen propio el discurso del regionalismo, cobrando relevancia pues se encontraba en auge la influencia del posmodernismo en la arquitectura latinoamericana.<sup>30</sup>

Para Marina Waisman (arquitecta argentina), la arquitectura del continente debe desarrollar su propio lenguaje tanto de concepción como de producción y divulgación para que pueda ser realmente regional.

29. Martina Mari, «La Identidad Local en Arquitectura: Regionalismo Crítico», *ISSUU*, 23 de octubre de 2017, acceso el 10 de abril de 2021, [https://issuu.com/martinamari/docs/-\\_la\\_identidad\\_local\\_en\\_arquitectur](https://issuu.com/martinamari/docs/-_la_identidad_local_en_arquitectur)

30. Oscar Aceves Alvarez, «Regionalismo, Posmodernismo y América Latina: Conformación del concepto de regionalismo en América Latina durante los años ochenta», *Academia.edu*, 2013, acceso el 10 de abril de 2021, [https://www.academia.edu/6875611/Regionalismo\\_Posmodernismo\\_y\\_Am%C3%A9rica\\_Latina\\_Conformaci%C3%B3n\\_del\\_concepto\\_de\\_regionalismo\\_en\\_Am%C3%A9rica\\_Latina\\_durante\\_los\\_a%C3%B1os\\_ochenta](https://www.academia.edu/6875611/Regionalismo_Posmodernismo_y_Am%C3%A9rica_Latina_Conformaci%C3%B3n_del_concepto_de_regionalismo_en_Am%C3%A9rica_Latina_durante_los_a%C3%B1os_ochenta)

# LUIS BARRAGÁN



Nació en 1902 en Guadalajara, México donde hizo sus estudios profesionales y se graduó como ingeniero civil y arquitecto en 1925. Primer y único mexicano acreedor del Premio Pritzker en 1980. Exponente del modernismo mexicano; incursiona en la planificación y urbanismo, incluyendo obras de ornato y la arquitectura del paisaje. Fallece el 22 de noviembre de 1988.

## Concepto de diseño

Junto a otros arquitectos de su generación, como Ricardo Legorreta y Antonio Atollini, cuestionaron la ausencia de identidad en estilos como el funcionalismo. Para ellos **la arquitectura debería estar enfocada en su entorno social y medioambiental.**

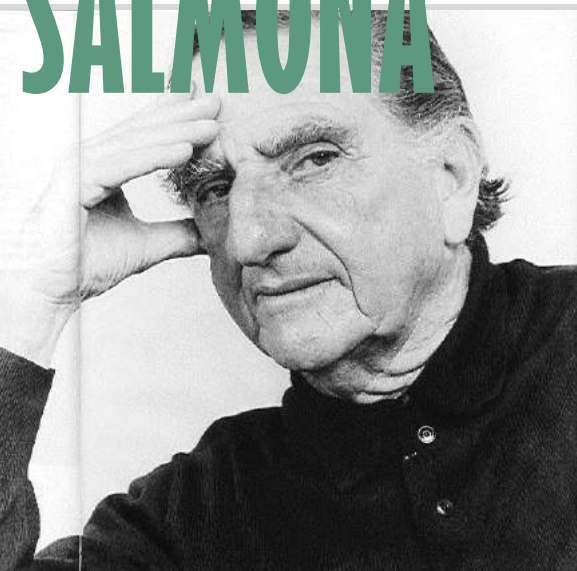
Barragán retoma la parte de la estética mexicana en sus elementos más significativos como el muro, el juego entre vanos y macizos, las texturas y el color, siendo una de las particularidades más marcadas en sus obras. En resumen, encumbró la limpieza de trazos, la transparencia, la continuidad visual entre el exterior y el interior, los colores y la omisión de elementos superficiales llevados a una arquitectura de balance entre la línea recta, grandes muros sin adornos y sobre todo, atemporal.<sup>31</sup>

## Obras

- Casa Luis Barragán - Ciudad de México
- Casa Gilardi - Ciudad de México
- Casa Franco - Guadalajara, Jalisco
- Capilla las Capuchinas - Tlalpan, Ciudad de México
- Jardines del Pedregal - Ciudad de México
- Torres de Satélite - Ciudad de México

31. Julio Godínez, «Luis Barragán, el maestro del modernismo», *admagazine.com*, 30 de marzo de 2020, acceso el 11 de abril de 2021, <https://www.admagazine.com/arquitectura/luis-barragan-arquitecto-mexicano-quien-es-20200330-6651-articulos.html>

# ROGELIO SALMONA



Nació en París en 1927. Arquitecto colombo-francés, destacado colaborador en el Taller de Le Corbusier y una de las mayores influencias en la arquitectura latinoamericana por su trabajo en Colombia desde su regreso en 1958 tras culminar su formación académica y laboral en Francia. Apodado el “Transformador de Ciudades”. Fallece en Bogotá, el 3 de octubre de 2007.

## Concepto de diseño

El trabajo de Rogelio Salmona es una acumulación de intenciones y propuestas que lo llevaron a ser uno de los arquitectos latinoamericanos de mayor relevancia en esta parte del mundo y una gran influencia en los arquitectos de la actualidad.

Su estilo es influenciado por la arquitectura precolombina (las plazas y las formas de los elementos como las ventanas), la arquitectura árabe en España (el uso del agua en espejos y elementos conectores como canales, piscinas y estanques) y la arquitectura mudéjar; su trabajo se caracteriza por presentarse fuertemente ligado a las raíces de Latinoamérica y su contexto urbano, involucra el contexto geográfico, histórico y social y se sumerge en la utilización plástica de materiales de factura artesanal como el ladrillo, la piedra y el concreto.

Para él, **la arquitectura es una expresión cultural:** el interés, más por la actividad, que por la función.

## Obras

- Torres del Parque - Bogotá, Colombia
- Museo de Arte Moderno de Bogotá - Bogotá
- Casa de Huéspedes - Cartagena
- Archivo General de la Nación - Bogotá
- Edificio de Posgrados de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional de Colombia - Bogotá
- Centro Cultural García Márquez - Bogotá

# 2.2.3

# AR

# QUI SOS

# TEC TE

# TU NI

# RA BLE

Término acuñado en 1992 durante la celebración de la "Cumbre de la Tierra" en Río de Janeiro por la firma de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo donde investigadores, académicos y oenegés reflexionaban cómo implementar el término "sostenible" a distintos campos, dentro de ellos la Arquitectura.

Definiendo el concepto, Luis De Garrido en entrevista con Giuliano Pelaio indica que "La Arquitectura Sostenible es aquella que satisface las necesidades de sus ocupantes, en cualquier momento y lugar, sin por ello poner en peligro el bienestar y el desarrollo de las generaciones futuras..."<sup>32</sup>

El mismo autor indica que para medir el grado de sostenibilidad de un proyecto, el edificio debe cumplir con 5 objetivos generales que no deberán solaparse, sobrar o faltar y deben ser fáciles de evaluar, estos son:

- Optimización de recursos y materiales.
- Disminución del consumo energético y fomento de energías renovables.
- Disminución de residuos y emisiones.
- Disminución del mantenimiento, explotación y uso de los edificios.
- Aumento de la calidad de vida de los ocupantes.

32. «Entrevista al Arquitecto Luis De Garrido: Definición de Arquitectura Sostenible», *Ecoticias.com*, acceso el 15 de enero de 2022, <https://www.ecoticias.com/bio-construccion/46638/Entrevista-al-arquitecto-LUIS-DE-GARRIDO-DEFINICION-ARQUITECTURA-SOSTENIBLE>

## Arquitectura sostenible en Guatemala

La certificación se clasifica en 4 categorías: base, silver, gold y platino, según las acciones que se pueden implementar.

Dentro de los proyectos certificados destacan:

- Central de Transferencia del Norte - (CentralNorte)
- Edificio Terra Esperanza - Zona 10, cd. Guatemala
- Hotel Kawilal - Complejo Santa Teresita, Amatitlán

En Guatemala, según expertos, desde 2006 se inician las apuestas a proyectos que incluyen bases de la arquitectura verde; sin embargo, debido al sobrecosto que conlleva la construcción y vida de estos, pocos han sido los certificados.

Las primeras certificaciones de Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental - LEED - datan del 2009 y al 2016 se contabilizaban 13 proyectos en cumplimiento y 12 más en evaluación. Para validar el certificado la construcción debe contar con 5 pilares:

**Manejo del sitio sostenible; Agua; Energía y atmósfera; Uso de materiales y recursos - reciclaje Y Calidad ambiental interior.**<sup>33</sup>

33. Rosa María Bolaños, «En Guatemala hay 13 Proyectos con Certificación Ambiental», *Prensa Libre*, 09 de septiembre de 2016, acceso el 15 de enero de 2022, <https://www.prensalibre.com/economia/hay-13-proyectos-con-certificacion/>

# LUIS DE GARRIDO



IMAGEN NO. 18 - ECO HOUSE, GAIA 7 (VALENCIA, 2014)

Fuente: Luisdegarrido.com,

<https://luisdegarrido.com/es/investigacion/proyecto-gaia-luis-de-garrido/>

Nace el 13 de noviembre de 1969 en España. En 1987 abre su estudio ubicado en Valencia y en 2003 el de Barcelona, compartiendo su actividad en tres frentes diferentes: docencia, investigación y actividad profesional. Ha realizado 2 tesis doctorales (arquitectura e informática), ejecutado más de 200 proyectos incluyendo cerca de 2,000 viviendas en España y Colombia, entre otros.

## Concepto de diseño

La arquitectura de Luis De Garrido se basa en 5 pilares fundamentales: **Hacer feliz a la gente, tener el máximo grado ecológico "Naturalezas Artificiales", diseño singular, bajo precio y máximo nivel de industrialización y prefabricación.**

Su estilo es el resultado de plantear teorías y conceptos creativos aplicados a los condicionantes arquitectónicos para un determinado entorno social, cultural y medioambiental, obteniendo criterios para un "nuevo paradigma ecológico en arquitectura" en donde el edificio se integre al ecosistema natural a través de un proyecto que: garantice la salud y felicidad de sus ocupantes: a través de la ventilación e iluminación natural y el interés por la psicología en el interior; tenga el menor coste económico posible; tenga un diseño simbólico y singular y una estructura minimalista: apuesta por módulos prefabricados, entre otros indicadores sostenibles.<sup>34</sup>

## Obras

- Urbanización Ecopolis 3000 - Rubí, Barcelona
- Eco House, Jay - Altea, Alicante, España
- Eco House, GAIA 6 - Toledo, España
- Eco House, Hernandez - Llavanas, Barcelona

34. «Arquitectura de Luis De Garrido», Luisdegarrido.com, acceso el 15 de enero de 2022, <https://luisdegarrido.com/es/actividad/arquitectura-luis-de-garrido/>



# MARIO CUCINELLA

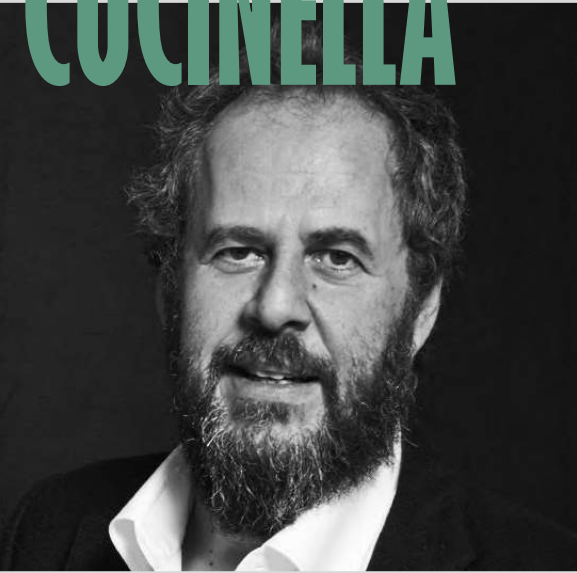


IMAGEN NO. 19 - ONE AIRPORT SQUARE (GHANA, 2015)

Fuente: Plataformaarquitectura.cl,

<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/778414/one-airport-square-mario-cucinella-architects>

Nació en Palermo, Italia, el 29 de agosto de 1960. En 2012 fundó la Building Green Future, organización sin fines de lucro destinada a la integración de la arquitectura sostenible y las energías renovables con el fin de mejorar las condiciones de vida y el acceso a instalaciones básicas en países subdesarrollados. Cuenta con prestigiosos premios como la Beca Internacional del RIBA en 2016.

## Concepto de diseño

El trabajo de Mario Cucinella se desarrolla en torno a la investigación sobre la sostenibilidad ambiental en los edificios, fundando su propio estudio: Mario Cucinella Architects (MCA) cuya misión junto a profesionales de la ingeniería, la planificación urbana y territorial y el diseño industrial es **crear obras con un impacto ambiental reducido.**

La excelencia en la proyección holística, la sostenibilidad aplicada al edificio y el uso racional de los recursos destacan dentro de su investigación, apuntando al impacto positivo a largo plazo que cada proyecto debería tener en el entorno circunstante y en su regeneración natural, social, económica y urbana. Una especial característica de su ocupación es el trabajo codo a codo con sus clientes y las comunidades, alentando la **adopción de un lenguaje arquitectónico capaz de expresar la belleza, la riqueza y los recursos de las culturas locales.**<sup>35</sup>

## Obras

- Edificio Ecológico y Energético Sino-italiano - Pekín
- Casa de la Música - Pieve di Cento, Italia
- Oficinas 3M Italia - Pioltello, Italia
- Estación Marítima - Otranto, Italia

35. «Mario Cucinella», Floornature Architecture & Surfaces, acceso el 15 de enero de 2022, <https://www.floornature.es/mario-cucinella-108/>

## 2.3 Cronología del estilo arquitectónico a aplicar

# EL ESTILO INTERNACIONAL

### Inicios: 1927

La siguiente línea del tiempo muestra los antecedentes que marcan el origen del estilo Internacional dentro del marco de la arquitectura moderna, el desarrollo de esta última en el siglo XX y su introducción en Guatemala, hasta llegar al surgimiento de la arquitectura contemporánea.

Al concluir la Primera Guerra Mundial (1914-1918) la cultura arquitectónica se ve afectada por tres factores que incluyen las consecuencias materiales de la guerra y las consecuencias psicológicas: las experiencias y las teorías artísticas que maduran en conexión con el conflicto mundial.

El requerimiento de lo racional vuelve al primer plano, apareciendo como el único argumento de esperanza para el futuro. Los movimientos de vanguardia dan un giro en sus bases desde el tronco del cubismo y más adelante con los efectos de la revolución industrial.<sup>36</sup>

36. Leonardo Benevolo, *Historia de la arquitectura moderna* (Barcelona, España: Editorial Gustavo Gili, S.A.), 8ª. Edición revisada y ampliada, páginas 420 y 422, <https://es.scribd.com/document/332609014/LEONARDO-BENEVOLO-Historia-de-La-Arquitectura-Moderna>

ANTECEDENTES - SIGLO XIX

SIGLO XX

SIGLO XXI

**ARQUITECTURA DE HIERRO Y CRISTAL**

Técnica constructiva y estilo arquitectónico popularizado por la arquitectura ferroviaria, las galerías comerciales, los mercados cubiertos y los grandes pabellones de las exposiciones internacionales. El "Pabellón de Cristal" de J. Paxton marca el nuevo concepto al ser la primera obra en utilizar elementos de fabricación en serie y el uso de hierro y vidrio en su estructura.

**BAUHAUS**

Escuela fundada por Walter Gropius en Alemania. Presenta el principio de "La forma sigue a la función". Su objetivo: unificar las artes bajo una nueva arquitectura para devolver el carácter artesanal a las actividades artísticas, entre otros. Su estilo destaca por edificios funcionales, sencillos y libres de decoraciones. La estética era menos importante que el edificio a diseñar.

**ESTILO INTERNACIONAL**

Estilo arquitectónico acuñado por los curadores Philip Johnson y Henry-Russell Hitchcock en 1932, aunque toma importancia desde 1927 con Le Corbusier y sus 5 puntos para una nueva arquitectura. Se caracteriza por hacer énfasis en la geometría ortogonal, la implementación de superficies lisas, uso de superficies pulidas y carencia de ornamento.

**FINAL DEL SIGLO**

Creado a partir de replantear los valores centrales del movimiento moderno, a mitad del siglo surge el Posmodernismo y es considerado uno más desde los años 70. A partir de aquí surgen derivaciones como el Expresionismo Estructural y el Deconstructivismo. Su objetivo: revivir ideas históricas o tradicionales perdidas con el estilo internacional.

**ARQUITECTURA CONTEMPORÁNEA**

Se define así a los estilos arquitectónicos que se desarrollan en la actualidad, sin caer en el error de llamarla arquitectura moderna. Se puede distinguir por la incorporación de elementos ecológicos y el uso de diferentes influencias arquitectónicas; utiliza las últimas tecnologías y materiales, un ejemplo, la estructura tubular y el uso de softwares.



01

S. XIX



02

S. XVIII Y XIX

**ARQUITECTURA HISTORICISTA**

Conjunto de estilos arquitectónicos que centran sus esfuerzos en recuperar la arquitectura del pasado a través de la imitación e incorporando rasgos culturales de la época.

A diferencia del eclecticismo, recrea cada estilo de manera individual y con la mayor fidelidad posible.



03

S. XIX Y XX

**ESCUELA DE CHICAGO**

Estilo desarrollado en la ciudad de Chicago, pionero de la introducción de nuevos materiales y técnicas para la construcción de grandes edificios y los primeros rascacielos.

Sus integrantes proponen nuevas soluciones para un estilo arquitectónico común: pilares de concreto, muros cortina, eliminación de muros de carga, entre otras.

1919



04

1920

**CONSTRUCTIVISMO**

Mientras que en Europa Occidental se desarrollan la Bauhaus y el estilo De Stijl, en la entonces Unión Soviética surge el Constructivismo.

Este combina la innovación tecnológica con una influencia futurista, dando como resultado masas geométricas estilísticamente abstractas. Muchos proyectos quedaron únicamente en papel.



05

1920'S Y 1930'S



06



07

1950'S

**MOV. MODERNO EN GUATEMALA**

Traído por arquitectos e ingenieros educados en Estados Unidos, México y Europa con ideas de nuevos materiales nobles, lógicas estructurales y sistemas constructivos.

Se caracterizó por el concreto expuesto y el muro cortina; el uso de parasoles de concreto armado en fachadas y las columnas tipo Lally.

1970



08



09

1983

**REGIONALISMO CRÍTICO**

Concepto que aparece a través de los teóricos Alexander Tzonis y Liane Lefavre y adoptado por Kenneth Frampton en su libro "Hacia un Regionalismo Crítico".

Su objetivo: integrar los elementos que definen el lugar dentro de un proyecto de arquitectura, olvidados por el posmodernismo y el estilo internacional.



10

2000'S

## 2.4 Desarrollo del tema

### 2.4.1 Tipos de infraestructura

#### Infraestructura social (Equipamiento urbano)

Se puede definir como Infraestructura al conjunto de servicios o elementos físicos y organizativos que se consideran necesarios para el buen funcionamiento de una sociedad y su economía.

Estos pueden existir dentro de la sociedad en el sector público o privado, dependiendo de su posesión, administración y regulación; su categorización para ello será la siguiente:

Infraestructura física: constituye instalaciones públicas que unen partes de la ciudad y proporcionan los servicios básicos que la ciudad necesita para el funcionamiento, como la red de caminos y servicios públicos.

**Infraestructura social (Equipamiento urbano):** se enfatiza en el equipamiento para un centro urbano. Básico: salud, recreación y educación, y Complementario: centros comunitarios, librerías, entretenimiento y ocio, religioso, de administración, de servicios y la que interesa en el proyecto: de Asistencia.<sup>37</sup>

Comúnmente ambas infraestructuras, física y social (equipamiento urbano), conllevan beneficios tangibles e intangibles a la comunidad en donde se encuentran establecidas y para las que fueron ideadas.

<sup>37</sup> Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, edición traducida por Cuervo Z., Denisse Laura, *Documento de Apoyo - Infraestructura*, (Japón, ¿?), acceso el 10 de abril de 2021, edición en PDF, <https://eird.org/pr14/cd/documentos/espanol/Publicacionesrelevantes/Recuperacion/6-Infraestructura.pdf>

## TEMA

En sí, los proyectos de equipamiento urbano son aquellas obras que tienen como objeto contribuir a satisfacer las necesidades básicas de la población y financian las siguientes líneas de intervención: educación, salud, agua potable, servicios de emergencias, redes de electrificación, servicios básicos, infraestructura urbana, entre otros.

## SUB TEMA

### Equipamiento urbano de gestión Servicios públicos administrativos

La SEGEPLAN se refiere al equipamiento urbano como equipamiento comunitario, definiéndolo como el conjunto de elementos correspondientes a servicios que satisfacen necesidades poblacionales de diversa índole, ya sea con base en transacciones comerciales ordinarias, pago de tasas o tarifas o asistencia gratuita.<sup>38</sup>

Sus características particulares permiten su clasificación, dentro de la que se puede mencionar el equipamiento urbano de gestión o administrativo.

**Equipamiento administrativo:** se compone por aquellos establecimientos locales y actividades que tengan que ver con la función del gobierno, tanto a nivel estatal, como de la administración departamental y municipal.

- Edificios del Estado en general
- Casas comunales
- Policías, correos y seguridad social
- Instituciones públicas descentralizadas
- **Bomberos**

<sup>38</sup> Secretaría General de Consejo Nacional de Planificación Económica –SEGEPLAN-, *Normas Mínimas de Equipamiento y Servicios Públicos en Relación con los Agrupamientos Poblacionales del País* (Guatemala: SEGEPLAN/DPT, 1982), edición en PDF, página 4.

## 2.4.2 Unidades de préstamo de servicios de emergencia

### Cuerpo de bomberos

Es una institución de servicio que tiene como misión la vigilancia y atención al acudir y colaborar ante una emergencia o siniestro, en donde la vida y los bienes de una comunidad estén en peligro.

#### Objetivo

Proteger la vida, bienes y el medio ambiente, a través de un sistema eficiente de respuesta, con una metodología activa que eleve la calidad del servicio; pre hospitalario, control de incendios, rescates, entre otros.

#### Servicios prestados por un cuerpo de bomberos

Heridos (por arma blanca, arma de fuego, arma contundente, etc.).

Accidentes (de tránsito, laborales, domiciliarios, etc.).

Emergencias médicas

Traslados por enfermedad común

Incendios (estructurales, forestales y vehiculares).

Rescates

Inundaciones

Prevenciones

#### ¿Qué es una estación de bomberos?

Es una edificación diseñada y ubicada en un área estratégica dentro de una zona urbana, puerto o aeropuerto y cuyo diseño está pensado para atender las necesidades básicas del cuerpo de bomberos.

## Clasificación de las estaciones de bomberos

### Bomberos urbanos

Las edificaciones están distribuidas de manera estratégica en la geografía de la ciudad, tal que pueda atender cualquier emergencia con un tiempo de respuesta no mayor a 5 minutos en su área de jurisdicción, su situación debe permitir la eficiente movilización de sus unidades hacia el sitio del evento.<sup>39</sup>

### Bomberos aeronáuticos

Las edificaciones se encuentran dentro de los aeropuertos, adyacentes a las pistas de aterrizaje y deben tenerse en cuenta los convenios y normas internacionales sobre aviación civil.

### Bomberos marinos

Son edificaciones que reúnen las condiciones óptimas para prestar más de un servicio, ya que protegen además de las embarcaciones, a las instalaciones portuarias, deben disponer de espacios acuáticos para el fondeo de las unidades flotantes, a la vez que sus equipos rodantes tengan acceso directo a las instalaciones portuarias, y tener en cuenta los convenios y normas internacionales sobre áreas marítimas.

### Bomberos forestales

Son edificaciones para el servicio de supresión de incendios en parques nacionales, bosques, áreas verdes y otras, deben estar ubicadas en sitios estratégicos para una respuesta rápida y que permita realizar operaciones aéreo - transportadas.<sup>40</sup>

<sup>39</sup> Esquema 6-7-002, Norma Venezolana - Guía para el Diseño de Estaciones de Bomberos (FONDONORMA, 2009), páginas 9 y 10.

<sup>40</sup> *Ibid.*, página 10.

## Tipos de estaciones de bomberos

### Tipo I - La estación 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.<sup>41</sup>

### Tipo II - 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.

<sup>41</sup> Ibid., página 10.



### Tipo III - Brigada

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.<sup>42</sup>

## Criterios para categorizar una estación de bomberos

La norma venezolana "Guía para el Diseño de Estaciones de Bomberos", en el capítulo 4, menciona los criterios que ayudan a justificar la categorización del proyecto como Subestación, dentro de ellos se encuentran:

### Localización - Selección del sitio

El tipo de instalación a construir depende de factores como el área de terreno disponible: una estación principal necesita una superficie mínima de 3,500.00 m<sup>2</sup>, en cambio, una subestación necesita una superficie mínima de 600.00 m<sup>2</sup>.<sup>43</sup>

### Función

En comparación con una subestación, una estación demanda mayor cantidad de espacios dentro del edificio como: recursos humanos, relaciones públicas, comandancias, inspectoría, áreas de mantenimiento y reparación especializadas, entre otras que por carencia de espacio no se tomarán en cuenta dentro del proyecto.

### Dimensión del recurso humano

El tipo de estación está determinado por la demanda de eventos que a la vez dictan el número de personal requerido para operar dicha estación. En este caso al plantearse como proyecto de apoyo a la compañía no. 119 no se contempla el diseño inicial para un cuartel numeroso.

<sup>42</sup> Esquema 6-7-002, Norma Venezolana - Guía para el Diseño de Estaciones de Bomberos (FONDONORMA, 2009), página 10.

<sup>43</sup> *Ibid.*, página 8.

## Estacionamiento

Una subestación puede requerir, como máximo, 10 puestos de estacionamiento de uso particular, mientras una estación con instalaciones de formación y entrenamiento puede necesitar de 50 espacios para estacionamiento.

## Organización interna de la subestación de bomberos

Las estaciones de bomberos, subestaciones en este caso, deben estar integradas por lo menos de 12 personas, con el fin de cumplir la misión de rescate para la cual están destinadas, los puestos son:

- Un director o comandante de la estación
- Un jefe de servicios
- Un telefonista
- Tres pilotos
- Seis bomberos

Están divididos en dos turnos de trabajo denominados "A" y "B", con el fin de prestar los servicios sin interrupciones, en jornadas laborales de 24 horas de servicio por 24 horas de descanso.<sup>44</sup>

Adicional a esta, la organización institucional se puede observar desde otros 2 aspectos importantes:

- **Jerarquía por rangos**
  - Oficial Mayor de Primera, Segunda y Tercera Clase
  - Oficial de Primera, Segunda y Tercera Clase
  - Suboficial de Primera, Segunda y Tercera Clase
  - Caballero o Dama Bombero de Primera, Segunda o Tercera Clase
- **Jerarquía operativa**
  - Alcalde
  - Comandancias
  - Jefatura General de Servicios
  - Ejecutivos de Servicios
  - Bomberos

<sup>44</sup> Themis Lorelaine Bonilla Chang, «Estación y Centro de Capacitación de Bomberos Municipales – Antigua Guatemala» (tesis de licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2016), página 11, <http://www.repositorio.usac.edu.gt/7528/1/THEMIS%20LORELAINE%20BONILLA%20CHANG.pdf>

## Requisitos de diseño

**Diseño del sitio:** La misma norma, en el capítulo 6, proporciona requisitos relacionados al diseño externo del proyecto, dentro de los que se pueden aplicar a la Subestación están:

- **Selección del sitio - Localización**
  - Acceso a y desde vías rápidas
  - Radio de giro para unidades de rescate y combate de incendios
  - Estado físico de la calzada
  - Punto de entrada - ingreso principal
  - Ingreso de servicio
  - Ingreso privado
  - Expansión y paisajismo
  - Señalización
- **Organización del sitio**
  - Localizar la instalación de manera que cumpla con los requisitos de tiempo de respuesta de las unidades de alarma.
  - Preservar y tomar ventaja de las características naturales como la topografía. Utilizar los elementos del paisajismo para ayudar a definir el sitio y la entrada principal.
  - Organizar el diseño para que sea compatible con la planificación y estilo de las estructuras adyacentes existentes.
  - Localizar el edificio para tomar ventaja de la luz solar en áreas administrativas y socialización y minimizar el impacto de las condiciones climáticas locales.
- **Diseño del acceso**
  - Las dimensiones de las vías de acceso y las entradas de servicio deberán ser cómodas según el tamaño de los vehículos de emergencia. Principalmente la ubicación del ingreso principal a la sala de máquinas.
  - Deberán proveerse rampas de acceso para personas con capacidades especiales a las áreas públicas.
- **Servicios del sitio**
  - Suministrar agua, alcantarillado, drenajes de agua pluvial y gas natural donde sea necesario.
  - Suministrar electricidad, telefonía y sistemas de prevención y protección contra incendios.
- **Paisajismo**
  - Proveer paisajismo con especies que sean de bajo mantenimiento, nativas de la zona, que produzcan poco o nada de escombros y no produzcan frutos o nueces que puedan atraer animales indeseables.

**Diseño del edificio:** En cuanto al interior, la organización del edificio que albergará una subestación de bomberos deberá contemplar los siguientes espacios:<sup>45</sup>

- **Sala de radio:**
  - Habitación privada o área de descanso
  - Cuarto de telecomunicaciones y computación
  - Servicio sanitario
- **Sala de máquinas**
- **Instalaciones de entretenimiento**
  - Acondicionamiento físico o área de entretenimiento
- **Área de descanso y esparcimiento**
  - Dormitorios para director, jefe y tropa
  - Casilleros personales
  - Servicios sanitarios y vestidores y duchas
  - Lavandería
  - Sala de estar
- **Área de cocina/recreación**
  - Cocina
  - Despensa
  - Comedor
  - Línea de servicio
- **Administración**
  - Recepción
  - Oficina de jefe de subestación
  - Estación de descanso de jefe + servicio sanitario
  - Oficina de jefe de servicios
  - Sala común
- **Enfermería**
  - Oficina del personal paramédico
  - Consultorio
  - Asepsia
  - Bodega
- **Mantenimiento, reparación, almacenamiento y soporte**
  - Bodega de herramienta y equipo
  - Lavandería de vestimenta de protección
  - Cuarto de máquinas
  - Área de descontaminación y desinfección (opcional)

---

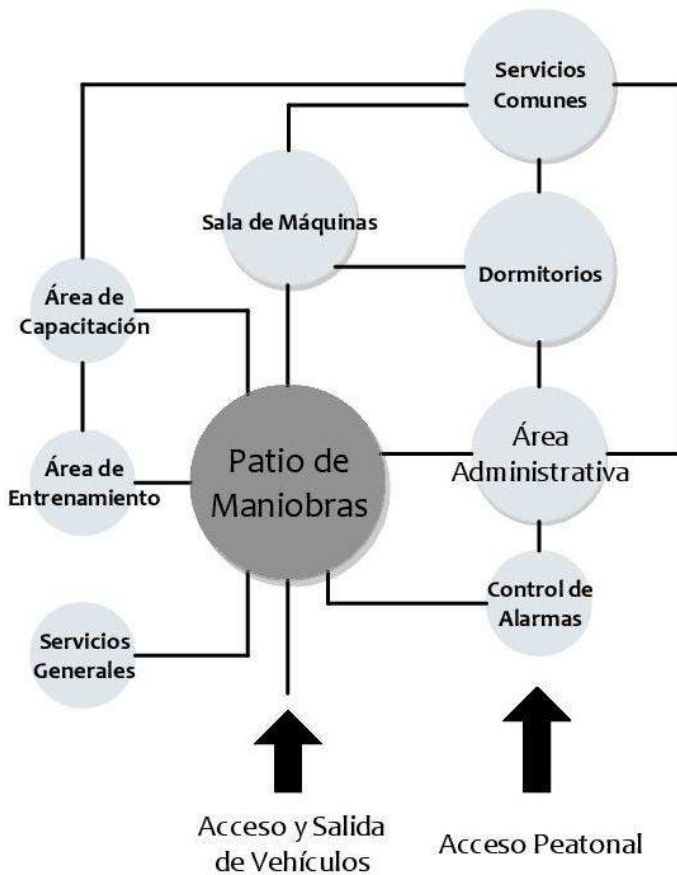
<sup>45</sup> Esquema 6-7-002, Norma Venezolana - Guía para el Diseño de Estaciones de Bomberos (FONDONORMA, 2009), páginas 17 y 18.

**Secuencia de las Actividades:** En entrevista con el Ingeniero Agrónomo Roberto Orellana, quien prestó servicios como bombero, indica que las actividades diarias en una estación se desarrollan de la siguiente forma:

- **Ingreso (Relevo del turno del día anterior)**
  - Tomar en cuenta un acceso privado distinto al público.
  - 7:00 a.m., aseo personal. **Servicios sanitarios y duchas.**
  - Relevo del turno anterior, se pide información sobre: cuántos elementos prestaron servicio y si alguno estuvo enfermo; presencia de personal ad-honorem, cuántos servicios se cubrieron y cuántos fueron efectivos; estado de las unidades (combustible, kilometraje, etc.), del equipo general y las condiciones de la estación; ingreso de visitas y actividades pendientes; observaciones como temas generales (limpieza de áreas y asistencia a actividades especiales como cursos, actos públicos o capacitaciones).
  - Jefe del turno que ingresa da indicaciones y se revisan la estación y las unidades, cada bombero tiene un sector específico y reporta inmediatamente alguna anomalía con el turno anterior presente. **Dirección de servicios y Dirección de la estación; recepción-archivo, control, contabilidad; salones, sala de estar y convivencia; sala de juntas; sala de máquinas, servicios generales; área de espera, servicios sanitarios públicos; lavandería.**
  - Retiro de turno saliente.
- **Nuevo turno en servicio**
  - Desayuno: preparación de los alimentos o consumo de los que cada bombero lleva desde su vivienda. **Comedor, cocina y despensa.**
  - Se realiza limpieza general en el edificio y específica en cada ambiente. **Bodegas de limpieza.**
  - 12:00 p.m., descanso o ejercitación. **Dormitorios, sala y gimnasio.**
  - 12:00 a 3:00 p.m., descanso y almuerzo.
  - 3:00 p.m., limpieza general y específica.
  - 3:00 a 6:00 p.m., a criterio del jefe de la estación se realiza alguna plática o se descansa. **Salones modulares; capilla.**
  - 6:00 a 7:00 p.m., cena.
  - 7:00 a 10:00 p.m., descanso.
  - 10:00 p.m. en adelante, tiempo para dormir.
  - 12:00 a 6:00 a.m., el personal divide turnos para vigilancia en **Sala de radio y telecomunicaciones.**
  - 6:00 a.m., limpieza general y aseo personal para la entrega de las instalaciones a turno entrante.
  - 7:00 a.m., entrega de turno.

En negrita se señalan los ambientes que corresponden a la actividad mencionada.

**Secuencia de las áreas:** Según Alfredo Plazola en el volumen 2 de la Enciclopedia de Arquitectura, capítulo: Bomberos, sugiere que la organización interna de los ambientes se base en la secuencia de las actividades de los usuarios (cuerpo de bomberos), definiéndola de la siguiente forma:<sup>46</sup>



## Espacios generales



## Sala de máquinas



## Áreas comunes

Plazola expresa la necesidad de contar con 4 tipos de accesos: 1. Acceso y salida de vehículos (Unidades de emergencia), 2. Acceso peatonal público, 3. Acceso privado y 4. Acceso de servicios.

GRÁFICO NO. 8 - SECUENCIA DE ÁREAS EN UNA SUBESTACIÓN DE BOMBEROS

Fuente: Elaboración propia a través de diagramas propuestos por Alfredo Plazola en Enciclopedia de Arquitectura, volumen 2.

<sup>46</sup> Alfredo Plazola, *Enciclopedia de Arquitectura: volumen 2* (México: Plazola Editores, 1994), edición en PDF, página 599.

**Relación de las áreas y criterios de diseño:** La relación de los ambientes se especifica dentro de la norma venezolana en los capítulos 7 y 8: Diseño Funcional, donde se sugieren los siguientes criterios para su ubicación:<sup>47</sup>

- **Comando de operaciones de emergencia - Sala de radio**
  - La sala de radio diseñada para albergar a 2 personas mínimo.
  - Instalada en una habitación segura, aislada del ruido y con vista directa a la salida de los vehículos de emergencia.
  - Relación directa con el ingreso principal y la sala de máquinas.
  - En estaciones secundarias instalar un acceso directo o lo más cercano posible entre la sala de radio y la oficina del jefe de sección.
- **Sala de máquinas**
  - Localizada adyacentemente a: sala de radio, áreas de mantenimiento y almacenamiento.
  - Establecer un mínimo de 4 puestos para vehículos de emergencia.
  - Cuando es posible, los vehículos de segunda alarma deben estacionarse detrás de los de primera.
  - Altura mínima libre de 4.20m (debajo de luminarias y/o instalaciones).
  - Ancho del puesto de parqueo por unidad: 1.80m entre el vehículo y la estructura del edificio.
- **Instalaciones de entrenamiento**
  - Cuarto de entrenamiento - Aulas
    - No requiere estar adyacente al gimnasio.
    - Puede compartirse con la sala de estar y utilizarse como salón de reuniones o aislados como centro de capacitaciones.
  - Acondicionamiento físico - Gimnasio
    - Ubicar cerca de duchas y vestuarios.
    - Considerar el siguiente equipo: pesas, equipo multifuerza, caminadoras, bicicletas estacionarias, entre otros.
- **Áreas de convivencia - Dormitorios**
  - Determinar el espacio con closets para uniformes de tarea, basados en 10m<sup>2</sup> por persona aproximadamente.
  - Dividir el área de dormitorios en cuartos con una persona (módulos) que puedan incluir lockers.
  - Ingreso por pasillo privado y accesibles a sala de máquinas.
- **Cuartos de duchas y vestidores**
  - Separar los espacios por sexo y ubicados cerca a los dormitorios.
  - Calcular el mobiliario y equipo dependiendo del número de usuarios.

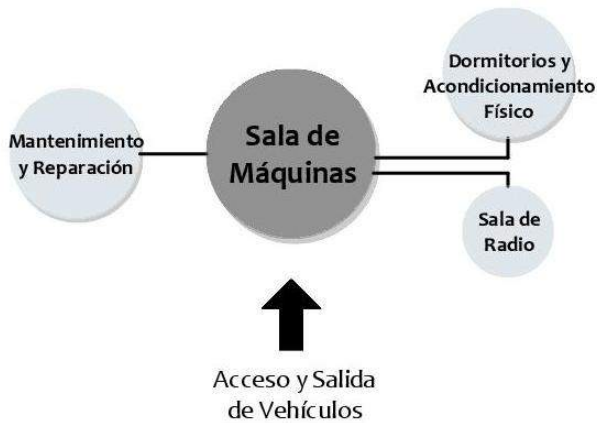
<sup>47</sup> Esquema 6-7-002, Norma Venezolana - Guía para el Diseño de Estaciones de Bomberos (FONDONORMA, 2009), páginas 22 - 53.

- **Lavandería**
  - Únicamente es para el lavado de ropa de acondicionamiento físico y uniformes de trabajo.
  - Equipo para alta capacidad de carga.
  - Ubicada en área de servicios generales.
- **Áreas de usos múltiples**
  - Sala de estar
    - Puede funcionar como sala de instrucción.
    - Relación deseable con el cuarto de entrenamiento y el ingreso privado, con área mínima de 20.00 m<sup>2</sup>.
    - Control solar en ventanas.
  - Sala de TV - Cuarto de entretenimiento
    - Proveer con puertas de doble hoja abatibles.
    - Área mínima de 30.00 m<sup>2</sup>.
    - Relación deseable con la sala de estar o dormitorios.
  - Comedor
    - Cantidad de mesas a razón de 4 personas por unidad.
    - De manera opcional, si la ubicación lo permite, asignar un área exterior que contenga comedor y parrilla.
    - Relación directa a cocina, línea de servicio y sala de estar.
  - Cocina, despensa y línea de servicio
    - Equipo de preferencia tipo industrial y de acero inoxidable.
    - Área mínima de 20.00 m<sup>2</sup>.
    - Relación directa con comedor.
- **Administración**
  - Entrada y recepción
    - Contar con sala de espera para agentes del proyecto.
    - Relación con el área administrativa, más no la operativa.
  - Oficina y dormitorio del jefe de estación
    - La oficina y el dormitorio del jefe de estación deben estar cercanas, si es posible en el mismo nivel.
    - Ubicar el servicio sanitario, preferiblemente, en la habitación.
  - Oficina y dormitorio del jefe de servicios
    - La oficina y el dormitorio del jefe de servicios deben estar cercanas, si es posible en el mismo nivel.
    - Ubicar el servicio sanitario, preferiblemente, en la habitación.
- **Servicios generales**

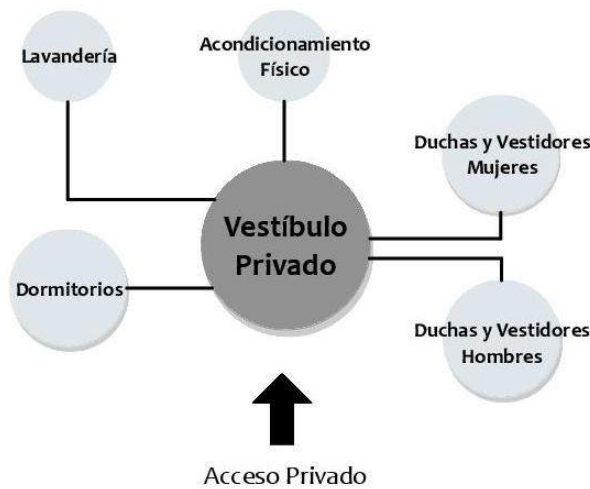
Se compone de las áreas de mantenimiento, almacenamiento y soporte que deben estar en relación directa con la sala de máquinas.

  - Bodega de herramientas, bodega de agentes extinguidores, almacén y secado de mangueras, gabinetes de vestimenta de protección, cuarto de instalaciones e instalaciones de desinfección.

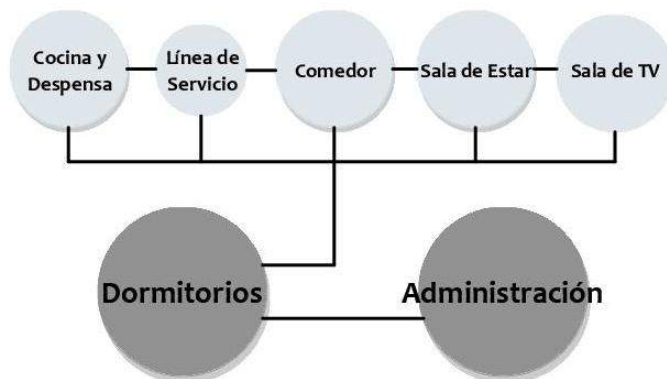




### Operaciones y sala de máquinas



### Áreas de convivencia



### Áreas de usos múltiples

Al igual que Alfredo Plazola, la norma indica criterios similares para la función interna del proyecto:

- Disponer de 4 tipos de accesos para evitar el cruce de circulaciones y la interrelación de ambientes no compatibles, y sobre todo, que los integrantes del cuerpo de bomberos tengan formas de ingreso independientes hacia los espacios privados y semipúblicos.
- Consideración de la sala de máquinas como el área principal donde convergerán los usuarios por el tipo de servicio prestante, por lo que las áreas sociales, administrativas y de servicios se ubicarán en función a esta.
- El ingreso y salida de las unidades de emergencia debe ser desde y hacia la vía principal para facilitar su incorporación a la red vial y las maniobras de los vehículos de mayor dimensión. Aspecto importante en este proyecto debido a las pequeñas dimensiones de las calles en los límites norte, este y oeste que impiden ser utilizadas para esta función, dejando para tal uso la ubicada al sur.

GRÁFICO NO. 9 - RELACIÓN DE LAS ÁREAS EN UNA SUBESTACIÓN DE BOMBEROS

Fuente: Elaboración propia a través de diagramas presentados en la Guía para el Diseño de Estaciones de Bomberos, Venezuela.

**Dimensión de las áreas:** Dentro de los criterios de la norma también se recomiendan áreas mínimas que deben cumplir los espacios a diseñar. La tabla no. 2 presenta el listado de ambientes basado en 11 personas y 2 vehículos de emergencia sugeridos por la guía y que se consideran importantes para el planteamiento del programa arquitectónico del proyecto; sin embargo, no se toman en cuenta áreas como los servicios sanitarios y de atención externa para el público.

<b>PROGRAMA ARQUITECTÓNICO</b>		
<b>Área General</b>	<b>Ambiente Específico</b>	<b>Área en M2</b>
Centro de Comunicaciones	Sala de Radio	19.00
	Áreas de Descanso	5.60
Sala de Máquinas	2 Bahías	170.00
Instalaciones de Entrenamiento	Cuarto de Entrenamiento	20.00
	Acondicionamiento Físico (Gimnasio)	20.00
Dormitorios	Dormitorios Privados (Tropa)	41.00
	Habitación Jefe de Estación	12.00
	Duchas + Vestidores	28.00
	Lavandería	9.30
Recreación	Sala de TV	24.00
	Sala de Estar	24.00
	Máquinas de Venta	1.90
	Cocina	15.00
	Despensa	4.60
	Línea de Servicio	9.30
	Comedor	14.00
Administración	Vestíbulo	5.60
	Entrada / Recepción	19.00
	Oficina Jefe de Estación	12.00
	Almacén Administrativo	3.70
	Otros	0.90
Mantenimiento, Reparación, Soporte y Almacenamiento	Secado y Almacén de Mangueras	17.00
	Estantes de Vestimenta de Protección	9.30
	Almacén General	18.00
	Depósito de Suministros	1.90
	Cuarto Eléctrico / Telefonía / Compresor	14.00
<b>Total de Área Bruta en m2</b>		<b>519.10</b>

**TABLA NO. 2 - DIMENSIONES MÍNIMAS SUGERIDAS PARA LAS ÁREAS DE UNA SUBESTACIÓN**

Fuente: Elaboración propia a través de tablas presentadas en la Guía para el Diseño de Estaciones de Bomberos, Venezuela.

## Códigos de vestimenta

### Uniforme

El uniforme diario o uniforme de fatiga se compone por un pantalón y camisa de color azul, playera blanca debajo de la camisa, cincho blanco, calcetines oscuros, botas de seguridad negras y casco rojo clase D. Llevando en la camisa las insignias y emblemas otorgados según el rango.

### Equipo de Protección Personal - EPP

**Niveles de protección:** El equipo de protección personal -EPP- se clasifica en 4 niveles de protección determinado por la situación y el peligro involucrado. Estos son:<sup>48</sup>

- **Nivel A:** Traje totalmente encapsulado, resistente a químicos, con equipo de respiración autónomo. Provee máxima protección respiratoria y a la piel. Utilizado donde hay derrames o potenciales derrames de líquidos, peligros de vapores tóxicos o donde el material es desconocido.
- **Nivel B:** Traje no encapsulado, resistente a salpicaduras químicas, con protector de cabeza y equipo respiratorio autocontenido. La protección a la piel no es completa. Protege contra agentes que no presentan peligro de vapores a la piel y cuando hay bajo riesgo de derrame de líquido; se usa también en atmósferas pobres de oxígeno.
- **Nivel C:** Incluye ropa resistente a químicos, máscara con filtro purificador, guantes y botas resistentes a químicos. Provee limitada protección contra salpicaduras, pero no protege contra la absorción de la piel debido a agentes vaporizados.
- **Nivel D:** Ropa normal de trabajo y provee una mínima protección. No incluye equipo ideal de protección.

<sup>48</sup> Academia Nacional de Bomberos Municipales Departamentales –ANABOMD-, *Manual de Adiestramiento para Aspirantes a Bomberos* (Jocotenango, Sacatepéquez, Guatemala, 2013), edición en PDF, <https://www.scribd.com/document/337856668/Manual-Bomberos-ASONBOMD-Guatemala>, páginas 251 y 252.

Clasificación de los equipos de protección personal: Los -EPP- pueden ser clasificados en 5 categorías, estos son:<sup>49</sup>

#### **A. Protección de la cabeza**

Equipo de protección: **CASCO**

Observación: Se clasifican por norma internacional según su uso en 4 clases.

- Clase A: Uso general
- Clase B: Usados por electricistas por su resistencia a alto voltaje (20,000 v).
- Clase C: Por lo regular metálicos, no poseen ningún tipo de seguridad.
- **Clase D: Generalmente usados por los cuerpos de bomberos.**

#### **B. Protección de los ojos**

Equipo de protección: **LENTES PROTECTORES ANTIEMPAÑABLES**

Observación: Visores fabricados de policarbonato.

#### **C. Protección auditiva**

Equipo de protección: **TAPONES Y/U DREJERAS**

Observación: Debilitan las frecuencias y permiten la escucha.

#### **D. Protección de las extremidades y el cuerpo**

Equipo de protección: **GUANTES, BOTAS, CASACA Y PANTALÓN según la NFPA No. 1971.**

Observación: Los guantes varían de acuerdo al trabajo (de cuero, de goma, de goma con cubierta de cuero, de látex y de cuero con capa de Nomex).

<sup>49</sup> Academia Nacional de Bomberos Municipales Departamentales –ANABOMD-, *Manual de Adiestramiento para Aspirantes a Bomberos*, páginas 253, 254 y 255.

## E. Protección respiratoria

Equipo de protección: MÁSCARAS

Observación: Protección ante exposición a gases, combustión, aire caliente, entre otros. Pueden ser: desechables, con filtros purificadores de aire y/o con manguera corrugada y depósito con carbón activado.

Situaciones de uso del equipo de protección personal: Según la emergencia a atender por el cuerpo de bomberos variará el código de vestimenta siguiendo la clasificación anterior, estos pueden ser:<sup>50</sup>

- **Equipo de protección para incendios:**
  - Casaca, normada según la NFPA
  - Pantalón contraincendios, según la NFPA
  - Casco
  - Botas con punta de acero
  - Guantes
  - Escafandra
  - Tirantes
  
- **Equipo de protección para rescates:**
  - Overol de color rojo
  - Lentes protectores antiempañables
  - Tapones de oídos
  - Silbato
  - Rodilleras
  - Coderas
  - Botas con punta de acero
  - Cantimplora con agua
  - Cuerda de manila o yute de 6.00 m
  - Botiquín de primeros auxilios

<sup>50</sup> Bonilla Chang. «Estación y Centro de Capacitación de Bomberos Municipales – Antigua Guatemala», páginas 11 y 12.

## Unidades de servicio

**Clasificación de las unidades:** Cada estación deberá contar al menos con: dos ambulancias, una motobomba y un camión de abastecimiento de agua, los cuales, según el criterio del jefe general o de servicios, serán distribuidos de la siguiente manera:<sup>51</sup>

- **Unidad de primera salida:** Ambulancia que es designada para atender todo tipo de emergencias que requieran una pronta acción.
- **Unidad de segunda salida:** Ambulancia que es designada para atender todo tipo de traslados hospitalarios de enfermedad común, maternidad o comisiones que no requieran una acción inmediata pero sí de pronta respuesta.
- **Unidad contra incendios:** Vehículo que es conocido como motobomba y es el designado para atender todo tipo de incidentes que involucran fuego o cuando se necesite el equipo que transporta.
- **Unidad de abastecimiento:** Vehículo utilizado para abastecer de agua a la motobomba.

**Equipo esencial:** Dentro de las unidades de servicio y la propia estación, el cuerpo de bomberos deberá contar con el siguiente equipo esencial para cubrir una emergencia:

- **Extintidores**
- **Mangueras**
- **Cuerdas**
- **Maquinaria pesada**
- **Maquinaria liviana**
- **Equipo de rescate y protección**

<sup>51</sup> Academia Nacional de Bomberos Municipales Departamentales –ANABOMD-, *Manual de Adiestramiento para Aspirantes a Bomberos*, páginas 223 y 224.

## 2.4.3 Desastres

Guatemala es un país que por su ubicación y accidentes geográficos, su densidad poblacional, elevados niveles de pobreza y poca voluntad política de sus autoridades es susceptible a sufrir los efectos de un desastre natural, ubicándose quinto a nivel mundial, según el Fondo Mundial para la Reducción y Recuperación de Desastres (GFDRR) y el Banco Mundial.<sup>52</sup>

Por ello, se pueden nombrar los siguientes que comúnmente ocurren en nuestro territorio de acuerdo a su clasificación:

### Por su aparición

- **Súbitos:** Ocurren sorpresivamente y de forma inmediata. Ejemplos: terremotos y algunas inundaciones.
- **Mediatos:** Se desarrollan en forma más lenta y pueden ser predichos. Ejemplos: huracanes, sequías o erupciones volcánicas.

### Por su duración

- **Corta a mediana duración:** Terremotos, huracanes, erupciones volcánicas, hundimientos.
- **Larga duración:** Sequías, epidemias, pandemias e inundaciones.

### Por su origen

- **Naturales:** Se originan por acción espontánea de la naturaleza o evolución del planeta. Ejemplos: erupciones volcánicas, deslizamientos, precipitaciones, inundaciones, tormentas eléctricas, sequías, heladas.
- **Inducidos:** Provocados por acción del hombre. Ejemplos: Incendios, contaminaciones, explosiones y daños a la ecología.

<sup>52</sup> «Los Desastres Naturales y la Sociedad», Revmatanzas.sld.cu, acceso el 10 de septiembre de 2021, <http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202008/vol4%202008/tema10.htm>

## Cuerpos de bomberos en Guatemala

En Guatemala existen dos entidades que se encargan de suplir estos servicios a la población:

- Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios
- Bomberos Municipales

### Protocolos de los servicios nacionales ante desastres

Siendo su función vital la de combatir incendios, el cuerpo de bomberos ha prestado diferentes servicios en la medida en que las necesidades de la población los requieran, entre estos se mencionan: primeros auxilios, atención en enfermedades súbitas, maternidades, prevenciones y toda clase de consideración que permita salvaguardar la vida y los bienes.

Para ello, se pueden globalizar estas atenciones en 3 categorías, mismas que corresponden al tipo de asistencia a requerir a través del color de alerta emitida al cuerpo de bomberos previo a su salida hacia el lugar de la emergencia:

1

#### **Incendios**

<u>Timbre:</u>	UN TIMBRAZO PROLONGADO
<u>Color de luz de alerta:</u>	ROJA
<u>Unidades de respuesta:</u>	CAMIÓN CONTRA INCENDIOS Y CAMIÓN CISTERNA

Protocolo: El personal vestirá el equipo especial con cierto grado de protección que le permita acercarse al fuego.

2

#### **Rescate**

<u>Timbre:</u>	UN TIMBRAZO PROLONGADO
<u>Color de luz de alerta:</u>	AMARILLA
<u>Unidades de respuesta:</u>	EQUIPO DE RESCATE Y SALVAMENTO



3

Protocolo: Es el área de cobertura más compleja, por lo que se requiere que el personal sepa que se trata de una situación de gravedad. Se podría recurrir a técnicos de urgencias médicas.

### **Ambulancia**

Timbre: UN TIMBRAZO CORTO  
Color de luz de alerta: AZUL  
Unidades de respuesta: AMBULANCIA

Protocolo: El servicio requerirá el traslado de una persona al hospital por una enfermedad común, maternidad o accidente leve que no amerita que el personal utilice señales auditivas (sirena).<sup>53</sup>

Existen otros tipos de alerta al personal dentro de las estaciones que corresponden a emergencias que no están dentro de las 3 anteriores clasificaciones y que se encuentran especificadas dentro del mismo Manual de la ASONBOMD, estas son:

- **Traslados por enfermedad común, comisiones y otros servicios que no son de emergencias**

Timbre: DOS TIMBRAZOS  
Color de luz de alerta: VERDE

- **Emergencias médicas, de trauma, etc.**

Timbre: TRES TIMBRAZOS  
Color de luz de alerta: AMARILLA

- **Inundación**

Timbre: UN TIMBRAZO PROLONGADO  
Color de luz de alerta: VERDE

<sup>53</sup> Academia Nacional de Bomberos Municipales Departamentales –ANABOMD-, Manual de Adiestramiento para Aspirantes a Bomberos, página 213.

## 2.4.4 Glosario

### Accidente

Evento inesperado que no se puede prever. Generalmente provoca daños menores, lesiones o consecuencias severas que necesitan desde atenciones primarias, hospitalizaciones o en circunstancias extremas, pérdida de la vida.

### Accidente geográfico

Es cualquiera de las diferentes formas del terreno en la Tierra. También definido como una unidad geomorfológica o una estructura natural del mismo.<sup>54</sup>

### Administración de desastres

Rango de actividades diseñadas para mantener el control sobre aquellas situaciones de desastre y emergencia, ejecutando así un marco de ayuda a personas en riesgo para evitar o lograr la recuperación ante el impacto de los desastres.

### Alarma

Es aquella señal o aviso que advierte sobre la cercanía de un peligro, o bien una amenaza, cuya función es la de informar a una comunidad o a una entidad el activar del plan de prevención y acciones a seguir ante cualquier riesgo.

### Alarma contra incendios

Es un sistema que se diseña para detectar fuego o humo, mediante la vigilancia de las características del ambiente y el aire en donde se encuentra instalado.

### Alarma de aviso

Señal que informa el activar de un plan de acción.

<sup>54</sup> Robbie Kalman, *¿Qué son las Estructuras Naturales?* (Crabtree Publishing Company: Canadá, 2009), acceso el 21 de septiembre de 2021, <https://books.google.es/books?id=MDAAP34yfJAC&pg=PA20&dq=accidente+geogr%C3%A1fico+es+una&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjU6IS7w5jLAhXH0hoKHTtgBu0Q6AEIKDAC#v=onepage&q=accidente%20geogr%C3%A1fico%20es%20una&f=false>

## Alerta

Es una declaratoria con el fin de tomar precauciones o acciones específicas, debido a la probabilidad del impacto de un fenómeno natural, socio natural o antrópico, por consiguiente, se declara una alerta institucional y otra alerta pública, tomando en cuenta uno de los niveles de alerta.<sup>55</sup>

### Alerta institucional

Alerta que se aplica específicamente para la Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres y entidades que conforman el sistema, siendo declarada por el Coordinador de la Junta Ejecutiva.

### Alerta pública

Declarada por el Consejo Nacional para la Reducción de Desastres de la CONRED, destinada a la población guatemalteca y que dependerá según la amenaza.

### Alerta verde

(Vigilancia) - Se mantienen las actividades normales.

### Alerta amarilla

(Prevención) - Las personas deben estar preparadas para actuar y estar atentas a instrucciones y recomendaciones de las autoridades.

### Alerta anaranjada

(Peligro) - Los colaboradores de la institución y la población deben estar alerta, observando cualquier peligro para evacuar a lugares seguros si es necesario.

### Alerta roja

(Emergencia) - En este punto es momento de evacuar, en caso de ubicarse en zonas de peligro.

---

<sup>55</sup> «Conozca los Niveles de Alerta y su Significado», CONRED.gob.gt, acceso el 21 de septiembre de 2021, <https://conred.gob.gt/conozca-los-niveles-de-alerta-y-su-significado/>

## Ambulancia

Es un vehículo diseñado y destinado para el transporte de heridos y enfermos, acondicionado con instrumental de primeros auxilios.

## Amenaza

Es un fenómeno o proceso natural o causado por el ser humano que puede poner en peligro a un grupo de personas, sus pertenencias y su ambiente, cuando no son precavidos.<sup>56</sup>

### Amenaza inducida

Aquella que surge por la alteración o modificación del ambiente o su combinación con un fenómeno natural propio del lugar.

### Amenaza antrópica

Peligro generado por la actividad humana, desde la generación de productos, actividad constructiva, uso de infraestructura, entre otras.

También se consideran amenazas antrópicas aquellas situaciones de violencia como conflictos bélicos, terrorismo y demás similares.

### Amenaza natural

Fenómeno natural o, proceso geológico o climatológico que puede tener un efecto negativo tanto en la población como en el ecosistema.<sup>57</sup>

### Amenaza geológica

Incluye fenómenos terrestres internos o de origen tectónico: actividad de fallas geológicas y externos: deslizamientos, etc.

---

<sup>56</sup> «¿Qué es una amenaza?», Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, acceso el 21 de septiembre de 2021, <https://www.unisdr.org/2004/campaign/booklet-spa/page4-spa.pdf>

<sup>57</sup> «Amenazas de Origen Natural», La Gestión del Riesgo.com, acceso el 22 de septiembre de 2021, <https://sites.google.com/site/lagestiondelriesgocom/4-definiciones/a-amenazas>

### Amenaza meteorológica

Posible desarrollo de un fenómeno natural que puede ser atmosférico, hidrológico u oceanográfico: tormentas, sequías, etc.; que pueden causar muerte o lesiones, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental.

### Área de cobertura

Zona establecida para ser atendida por una estación de bomberos, ubicada dentro del radio de influencia correspondiente según el tiempo máximo de respuesta.

### Área de jurisdicción

Zona físico-legal donde el cuerpo de bomberos tiene cobertura.

### Área de seguridad

Ambiente interno o externo de un inmueble, cuya construcción, diseño y/o localización, permitan la reducción del riesgo de los usuarios.<sup>58</sup>

### ASONBOMD

Asociación Nacional de Bomberos Municipales Departamentales, es la institución que funge como medio por el cual se canalizan las ayudas nacionales e internacionales procurando y velando por que esas ayudas lleguen a las estaciones municipales o departamentales destinadas, convertidas en equipamiento, seguros de vida, bonos de riesgo, adiestramientos y preparación de bomberos, y apoyo en la infraestructura.<sup>59</sup>

### Ataque

Acción violenta contra alguien o algo para hacer algún tipo de daño, destruir o derrotar.

<sup>58</sup> Esquema 6-7-002, Norma Venezolana - Guía para el Diseño de Estaciones de Bomberos (FONDONORMA, 2009), página 2.

<sup>59</sup> «¿Quiénes somos?», Asonbomd.org, acceso el 21 de septiembre de 2021, <https://www.asonbomd.org/quienes-somos/>

## Avanzada

Grupo de hombres y equipos de primera alarma, ubicados temporalmente en un sitio específico fuera de la estación, para la atención de emergencias, con el objetivo de minimizar los tiempos de respuesta ante una alarma.<sup>60</sup>

## Bajante

Elemento utilizado como medio de descenso, ubicado en una estación, que permite al personal trasladarse desde una planta superior a la sala de máquinas.

## Bombero

Es la persona que se dedica a la extinción de incendios y el rescate de personas ante cualquier tipo de siniestro, así como intervenir en la prevención de cualquier amenaza.

## BOMBEROS MUNICIPALES

Cuerpo de Bomberos cuyo fin es brindar ayuda de forma gratuita a la población en el lugar de su establecimiento en caso de accidentes y/o desastres, ya sea causados por la propia naturaleza o por acciones del ser humano, con el fin de preservar la vida y los bienes rescatables.

## Bombero urbano

Bombero profesional y especializado en las acciones de prevención y control de emergencias en áreas urbanas.

## Bomberos voluntarios

Es una entidad autónoma y de servicio público, de prácticas profesionales, sin ideales políticos, con bases en valores y la disciplina y que cuenta con un patrimonio propio. Ubicada en el departamento de

<sup>60</sup> Esquema 6-7-002, Norma Venezolana - Guía para el Diseño de Estaciones de Bomberos (FONDONORMA, 2009), página 2.

Guatemala y con compañías y secciones técnicas en todos los departamentos que forman parte de la República de Guatemala.

### Brigada de emergencia

Personal voluntario de una empresa o institución, pública o privada, debidamente seleccionado, entrenado e identificado para la prevención y respuesta primaria en el control de incendios, soporte básico de vida y técnicas de desalojo, entre otros, con el objeto de atender las emergencias dentro de las instalaciones de su organización.<sup>61</sup>

### Búsqueda y rescate

Acciones para localizar, retirar y prestar asistencia a las personas que estén en peligro en la escena de un evento adverso.

### Centro de comunicaciones

Es aquella área de la estación de bomberos que posee los equipos de comunicación (teléfonos, radios HF, UHF, VHF, celulares, fax), que tiene como objetivo recibir y controlar las comunicaciones, alarmas, unidades de transporte, personal y procedimiento atendidos por el cuerpo de bomberos.<sup>62</sup>

### Centro de operaciones de emergencia

Área de la estación central donde el equipo de control del cuerpo de bomberos recibe las instrucciones dadas de la base de operaciones y se coordinan las acciones para el control de emergencias.

### Código de vestimenta

Conjunto de reglas que rigen el tipo de ropa a utilizar dependiendo del cargo, situación o emergencia a atender por el cuerpo de bomberos.

<sup>61</sup> Esquema 6-7-002, Norma Venezolana - Guía para el Diseño de Estaciones de Bomberos (FONDONORMA, 2009), página 3.

<sup>62</sup> Ibid.

## Comandante del cuerpo de bomberos

Es la persona con el cargo de mayor nivel dentro de un cuerpo de bomberos y ejerce el comando de la institución.

## Comandante del incidente

Persona responsable de todas las decisiones en relación con el manejo del incidente.<sup>63</sup>

## CONRED

Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres, es el órgano responsable de coordinar con las instituciones públicas, privadas, organismos nacionales e internacionales, sociedad civil en los distintos niveles territoriales y sectoriales, la gestión de riesgo a los desastres, como estrategia integral que contribuye al desarrollo sostenible de Guatemala.<sup>64</sup>

## Contingencia nacional

Situaciones de emergencia en un país que afecten la totalidad o parte del territorio haciendo indispensable un plan de acción para afrontarlas.

## Cuerpo de bomberos

Organización privada o pública, que tiene por función, atender gratuita y voluntariamente las emergencias causadas por las acciones del ser humano o de la propia naturaleza.

## Degradación ambiental

Cambios negativos del estado ecológico y ambiental como resultado de malas prácticas humanas o fenómenos naturales.

## Depresión tropical

Tipo de ciclón tropical en donde la velocidad de sus vientos máximos es menor a los 63km/hora, ocasionando daños mínimos locales.

<sup>63</sup> Esquema 6-7-002, Norma Venezolana - Guía para el Diseño de Estaciones de Bomberos (FONDONORMA, 2009), página 3.

<sup>64</sup> «Misión y Visión», CONRED.gob.gt, acceso el 22 de septiembre de 2021, <https://conred.gob.gt/mision-y-vision-2/>



## Desastre

Seria interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad que ocasiona una gran cantidad de muertes al igual que pérdidas e impactos materiales, económicos y ambientales que exceden la capacidad de la comunidad o la sociedad afectada para hacer frente a la situación mediante el uso de sus propios recursos.<sup>65</sup>

## Deslizamiento

Tierra, piedras y vegetación que se deslizan rápida o lentamente cuesta abajo. Se presentan sobre todo en la época lluviosa o durante una actividad sísmica.<sup>66</sup>

## Emergencia

Atención que se caracteriza por precisar de acciones urgentes y que surge de forma imprevista, ya sea por causa de un accidente u otro suceso inoportuno. Su significado dependerá del ámbito en el que se use.

### Emergencia sanitaria

Emergencia declarada cuando el brote de una enfermedad afecta a la mayor parte del territorio de un país o a más de uno, por lo tanto, se requiere de una estrategia coordinada para enfrentarla.

## Enfermedad endémica

Aquella que persiste de una forma continua o esporádica en una zona determinada.

## Epidemia

Surgimiento y crecimiento de una enfermedad contagiosa que se propaga de forma rápida en una población específica, afectando de forma simultánea a un gran número de personas dentro de un periodo de tiempo concreto.

<sup>65</sup> «Riesgos y Desastres», Oficina de las Naciones Unidas para los Asuntos del Espacio Ultraterrestre, acceso el 22 de septiembre de 2021, <https://www.un-spider.org/es/riesgos-y-desastres>

<sup>66</sup> «¿Qué es una amenaza?», Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, acceso el 21 de septiembre de 2021, <https://www.unisdr.org/2004/campaign/booklet-spa/page4-spa.pdf>

## Equipo de primeros auxilios

Es un grupo de trabajadores que se encuentran preparados para dar los primeros auxilios, en espera de la llegada del personal en medicina correspondiente en el lugar de atención.

## Equipamiento de rescate/salvamento

Es el conjunto de equipos e insumos que se emplean en aquellas operaciones de rescate y/o salvamento, que involucran por lo general: recuperar personas en situación de riesgo para evitar lesiones graves o en caso extremo, la pérdida de vidas.

## Equipo de primera intervención

Es un grupo de al menos dos trabajadores con conocimientos básicos contra incendios y emergencias, capacitado para actuar directamente contra las causas de la emergencia.<sup>67</sup>

## Equipo de segunda intervención

Es un grupo de trabajadores con formación y entrenamiento suficientemente intensivo para luchar contra cualquier tipo de emergencia.<sup>68</sup>

## Erupción volcánica

Explosiones o emanaciones a través de los volcanes en donde se expulsa lava, ceniza y gases desde el interior de la Tierra.

## Estación de bomberos

Es toda aquella instalación o edificación de equipamiento urbano diseñada para alojar al cuerpo de bomberos de una ciudad. Esta se diseña para guardar el material necesario para la protección contra incendios como vehículos, bombas hidráulicas, equipamientos de protección y áreas de descanso para los empleados.

---

<sup>67</sup> «Equipo de Primera Intervención», Previpedia.es, acceso el 22 de septiembre de 2021, [https://previpedia.es/index.php/Equipo\\_de\\_primera\\_intervenci%C3%B3n](https://previpedia.es/index.php/Equipo_de_primera_intervenci%C3%B3n)

<sup>68</sup> «Equipo de Segunda Intervención», Previpedia.es, acceso el 22 de septiembre de 2021, [https://previpedia.es/index.php/Equipo\\_de\\_segunda\\_intervenci%C3%B3n](https://previpedia.es/index.php/Equipo_de_segunda_intervenci%C3%B3n)

## Estrategia de respuesta

Es la herramienta clave para el manejo de una emergencia, por lo que se deben seguir las directrices trazadas en el plan de emergencias y activar los procedimientos acordes al contexto y magnitud.

## Evaluación de daños

Análisis que permite identificar el impacto que dejó un desastre, los riesgos para la salud y las necesidades en áreas afectadas como: agua y saneamiento, vigilancia epidemiológica, servicios de salud, albergues, entre otras.

## Fenómeno natural

Procesos naturales que se producen durante los ciclos meteorológicos de la Tierra y en las que el ser humano tiene poco o nada que ver.

## Frente frío

Es la parte delantera de una masa de aire polar, la cual provoca un descenso en la temperatura en la zona donde pasa.

## Fuego

Reacción química que se compone de material combustible y calor en presencia de oxígeno y sostenidos por una reacción química en cadena.<sup>69</sup>

Según el material que se quema se puede clasificar en:

**Clase A:** Sólidos como madera, tela, plástico o papel.

**Clase B:** Líquidos, grasas y gases inflamables.

**Clase C:** Equipos eléctricos energizados.

**Clase D:** Metales combustibles.

**Clase E:** Materiales peligrosos (Mat-Pel).

**Clase K:** Grasas y aceites vegetales y animales.<sup>70</sup>

<sup>69</sup> Academia Nacional de Bomberos Municipales Departamentales –ANABOMD-, *Manual de Adiestramiento para Aspirantes a Bomberos*, página 160.

<sup>70</sup> *Ibid.*, páginas 167 y 168.

## Hecho vandálico

Aquella o aquellas acciones que son llevadas a cabo por una o varias personas y que consisten en destruir y destrozar todo lo que encuentren a su paso.

## Huracán

Fuertes vientos que se originan en el mar y que giran en grandes círculos a modo de torbellino y que vienen acompañados de lluvias. Se les llama también ciclones tropicales.<sup>71</sup>

Son clasificados en categorías enumerados del 1 al 5 dependiendo de la velocidad de sus vientos, desde 118km/h hasta superior a los 250km/h respectivamente.

## Incendio

Fuego de grandes proporciones que arde de forma fortuita o provocada y destruye cosas que no están destinadas a quemarse.

Estos pueden clasificarse en:

**Por su proporción:** Conato, medio o declarado.

**Por su ubicación:** Urbanos o, rurales o forestales.

**Urbanos:** Estructurales, residenciales, comerciales o industriales.

**De transporte:** Aéreos, marítimos o terrestres.

**Forestales:** Rastreros, medios o copas.<sup>72</sup>

## Incendio forestal

Fuegos destructivos en bosques, selvas y otro tipo de zonas con vegetación. Estos incendios pueden salirse de control y esparcirse muy fácilmente sobre extensas áreas.

<sup>71</sup> «¿Qué es una amenaza?», Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, acceso el 22 de septiembre de 2021, <https://www.unisdr.org/2004/campaign/booklet-spa/page4-spa.pdf>

<sup>72</sup> Academia Nacional de Bomberos Municipales Departamentales –ANABOMD-, *Manual de Adiestramiento para Aspirantes a Bomberos*, página 168.

## Inundación

Presencia de grandes cantidades de agua en general provocadas por fuertes lluvias y que el suelo no puede absorber.<sup>73</sup>

### Jefe de estación

Oficial de bomberos responsable del manejo y administración de una estación de bomberos.

### Jefe de operaciones

Oficial de bomberos encargado del departamento de operaciones.

### Jefe de servicios

Oficial o suboficial de bomberos que asiste al jefe de estación.

### Jefe de zona

Oficial de bomberos responsable de supervisar y coordinar las actividades operativas dentro de una zona geográfica determinada.<sup>74</sup>

## Luces de emergencia

Combinación de colores en una torreta al que se le denomina "código" y este varía según el mensaje visual que desee emitir el vehículo al momento de estar en ruta cubriendo una emergencia y dependiendo de su función. Pueden ser:

**Luz ámbar:** Precaución al circular cerca de ellos por sus características de viraje, tiempo y reacción de frenado.

**Luz azul:** Presencia de una autoridad (armada).

**Luz blanca:** Acompaña a los anteriores ya que permite ser visible a largas distancias.

**Luz roja:** Presencia de una emergencia médica (posible vida en peligro).

<sup>73</sup> Ibid.

<sup>74</sup> Esquema 6-7-002, Norma Venezolana - Guía para el Diseño de Estaciones de Bomberos (FONDONORMA, 2009), página 4.

## Mapa de recursos

Mapa zonificado donde se señalan los recursos físicos y/o humanos que podrán emplearse en caso de desastre.<sup>75</sup>

## Mapa de riesgos

Gráficas en donde se identifican y ubican las zonas, áreas o localidades con amenazas naturales o tecnológicas, incluyendo la vulnerabilidad, además de los principales recursos existentes (humanos y físicos). Corresponde a un mapa topográfico de escala variable al cual se le agrega la señalización de un tipo específico, diferenciando la probabilidad alta, media y baja de ocurrencia de un desastre.<sup>76</sup>

## Mitigación

Conjunto de acciones y medidas que se estructuran y planifican para ser dirigidas a la "reducción" de las condiciones de vulnerabilidad o la exposición a las amenazas de las comunidades y su infraestructura.

## Motobomba

Conocido también como vehículo de bomberos, es un camión que el cuerpo de bomberos utiliza con la finalidad de luchar contra los incendios u otro tipo de misión. Transporta el material necesario para actuar en una emergencia.

## Pandemia

Brote epidémico de una enfermedad infecciosa que se ha propagado en regiones geográficas extensas, afectando a un número considerable de personas.

## Plaga

Calamidad grande que puede afligir a un pueblo o incluso a una comunidad. Por ejemplo, una gran cantidad de insectos.

<sup>75</sup> Byron René Pérez Guzmán, «Estación de Bomberos Municipales – Zaragoza, Chimaltenango» (tesis de licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011), página 47, [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02\\_2996.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_2996.pdf)

<sup>76</sup> Ibid.

## Plan

Conjunto de medidas que alguien proyecta realizar en miras a cumplir un objetivo.

### Plan de acción ante desastres naturales

Es aquella planificación y ejecución de actividades que realizan las personas involucradas, para evitar o reducir cada una de las amenazas a la que está expuesta y prepararse para actuar en el momento que ocurra la emergencia o desastre.<sup>77</sup>

### Plan de contingencia

Es un tipo de plan dirigido a la prevención, predicción y reactivación. Generalmente tiene una estructura estratégica para controlar una emergencia y disminuir sus consecuencias que en su mayoría son negativas.

### Plan de emergencia

Es un conjunto de acciones ordenadas a realizar por el personal responsable de dichas funciones en cualquier institución, en el supuesto de que se produzca un siniestro. El objetivo final debe ser minimizar en lo posible los daños a las personas y de ser posible, a las instalaciones.<sup>78</sup>

### Plan de respuesta

Es el conjunto de medios humanos y materiales que sirven para la prevención de incendios u otros con características similares como sismos, evacuación y accidentes.

---

<sup>77</sup> «Plan de Acción y Respuesta para Emergencia y Desastres», Plan Local para Emergencias y Desastres, acceso el 23 de septiembre de 2021, <http://planlocalparaemergenciasydesastres.blogspot.com/2010/12/plan-de-accion-y-respuesta-para.html>

<sup>78</sup> «Plan de Emergencias», Chospab.es, acceso el 23 de septiembre de 2021, [https://www.chospab.es/plan\\_emergencias/intro.htm#:~:text=Un%20Plan%20de%20Emergencia%20es,al%20personal%20y%20a%20las%20instalaciones](https://www.chospab.es/plan_emergencias/intro.htm#:~:text=Un%20Plan%20de%20Emergencia%20es,al%20personal%20y%20a%20las%20instalaciones)

## Primera alarma

Unidades de alarma que atienden un evento en primera instancia.

## Primeros auxilios

Son aquellas medidas basadas en el tratamiento médico que se aplican con carácter de urgencia a toda víctima de un siniestro, accidente o una enfermedad de aparición repentina, hasta disponer de procedimientos especializados.

## Procedimiento de actuación colectiva

Procedimiento que está destinado a establecer y regular la sistemática de actuación operativa en aquellos casos en los que se precise la actuación conjunta de los diferentes servicios implicados, con el fin de adoptar medidas de seguridad, definir zonas de actuación y la mejora y gestión de servicios y medios.<sup>79</sup>

## Protocolo

Es una normativa que fija pautas de actuación y acción para unificar criterios en la materia que corresponde.

### Protocolo de actuación

Es un procedimiento específico a seguir frente a una situación que se encuentre incorporada en un Plan de Emergencias. Serie de indicaciones detalladas que marcan cómo hay que actuar ante un accidente o una situación de peligro.

### Protocolo de bioseguridad

Es un conjunto de medidas para mitigar, controlar, evitar la propagación y realizar el adecuado manejo de una enfermedad infecciosa, ya sea endémica, epidemia o pandemia.<sup>80</sup>

<sup>79</sup> «Procedimiento de Actuación Conjunta – Bomberos y SAMUR-Protección Civil», Madrid.es, acceso el 23 de septiembre de 2021, [https://www.madrid.es/ficheros/SAMUR/data/217\\_03.htm](https://www.madrid.es/ficheros/SAMUR/data/217_03.htm)

<sup>80</sup> «¿Qué es un protocolo de bioseguridad?», Icontec.org, acceso el 23 de septiembre de 2021, <https://www.icontec.org/que-es-un-protocolo-bioseguridad/>



## Proyecto

Son todos aquellos planos y la memoria descriptiva que presentan un diseño y sus especificaciones con el fin de poner en marcha una construcción, bien sea de una nueva edificación o alguna modificación de las ya existentes.

## Rescate

Liberar a algo o alguien de un peligro o alguna situación peligrosa; en emergencia, se puede definir como el retiro de una víctima desde el punto de riesgo hasta su traslado a la unidad asistencial correspondiente.

## Riesgo

Es aquella probabilidad de que una amenaza o un fenómeno se conviertan en un desastre. Es el resultado de que una vulnerabilidad sea sometida a una amenaza.

## Segunda alarma

Unidades de alarma que atienden una emergencia en apoyo a las unidades de primera alarma.<sup>81</sup>

## Sequía

Periodo de tiempo durante el cual una zona de la tierra padece por la falta de lluvia, causando daños graves al suelo, los cultivos, los animales y hasta las personas, provocándoles la muerte en algunas ocasiones.<sup>82</sup>

## Sismo

Fuerte movimiento de la corteza terrestre que se origina desde el interior de la Tierra. Considerados temblores o terremotos según la magnitud en la que se presente y los daños materiales, físicos o pérdidas resultantes.

<sup>81</sup> Esquema 6-7-002, Norma Venezolana - Guía para el Diseño de Estaciones de Bomberos (FONDONORMA, 2009), página 6.

<sup>82</sup> «¿Qué es una amenaza?», Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, acceso el 22 de septiembre de 2021, <https://www.unisdr.org/2004/campaign/booklet-spa/page4-spa.pdf>

## Tercera alarma

Unidades de alarma que atienden un evento o emergencia en apoyo a las unidades de primera y segunda alarma.

## Tiempo de respuesta

Es el periodo de tiempo mínimo estimado para atender la emergencia por la primera alarma.

## Timbres de emergencia

Señales audio-visuales que emite un vehículo de emergencia en ruta para alertar a los conductores de su paso dentro del tránsito vehicular. Estos pueden ser:

**Luz amarilla y timbrado fijo:** Indican que se trata de un rescate de una persona de un barranco o un pozo.

**Luz amarilla y varios timbrados intermitentes:** Indican que se trata de una emergencia de accidente de tránsito, laboral, hogareño o persona herida por arma blanca o proyectil de arma de fuego.

**Luz azul y timbrado corto:** Indican que se trata de un traslado de maternidad o enfermedad común.

**Luz roja y amarilla y timbrado fijo prolongado:** Indica que se trata de un incendio de una vivienda, forestal, un vehículo o una explosión.

## Unidad de alarma

Se refiere a aquellos vehículos de emergencia que se encuentran dispuestos para atender el llamado a situación que requiera de su presencia.<sup>83</sup>

## Unidad de servicio

También definidos como Unidad(es) de Alarma.

<sup>83</sup> Esquema 6-7-002, Norma Venezolana - Guía para el Diseño de Estaciones de Bomberos (FONDONORMA, 2009), página 6.

## Vulnerabilidad

Se puede definir como la incapacidad de resistencia que tienen las personas cuando se presenta alguna amenaza o bien la incapacidad de reponerse después de haber ocurrido un desastre debido a factores como el crecimiento de la población, contaminación o deterioro del ambiente y aumento de las tasas de pobreza.

### Vulnerabilidad ambiental

Es el grado que posee un sistema o subsistema, o bien, uno de sus componentes para resistir los efectos negativos de amenazas ambientales como el calentamiento global y/o la pérdida de biodiversidad.

### Vulnerabilidad física/estructural

Puede referirse especialmente a condiciones de inseguridad como la localización de asentamientos humanos en zonas o áreas de riesgo, y a su vez, a las deficiencias que tienen la infraestructura y estructura para afrontar los efectos de alguna catástrofe.

### Vulnerabilidad social

Aquellas limitaciones o desventajas que las personas encuentran para acceder a los recursos que se distribuyen en la sociedad. También se puede definir como la inhabilitación de los derechos, ya sea a una comunidad, a una organización o a una persona.

## 2.5 Casos de estudio



Caso 1: de estudio nacional

### ESTACIÓN CENTRAL DE BOMBEROS VOLUNTARIOS

ZONA 3, CIUDAD DE GUATEMALA

Elección: Función  
Morfología  
Sistema constructivo



Caso 2: de estudio internacional

### ESTACIÓN DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE STO. TIRSO

PARROQUIA DE STO. TIRSO,  
PORTUGAL

Elección: Morfología  
Teoría de diseño  
Sistema constructivo

IMAGEN NO. 21 - ESTACIONES DE BOMBEROS PARA  
CASOS DE ESTUDIO

Fuente: *Guatemala.com* y *Plataformaarquitectura.cl*

## 2.5.1 Caso de estudio nacional

# ESTACIÓN CENTRAL DE BOMBEROS VOLUNTARIOS

## ZONA 3, CIUDAD DE GUATEMALA

Razón de su elección: Organización de la función.

El proyecto obedece a su función como sede central del cuerpo de bomberos voluntarios en el municipio de Guatemala, por lo que su diseño prioriza la ubicación y acceso de las unidades de emergencia y los espacios destinados a uso público y semipúblico como la clínica y áreas de servicios generales.

**Año de construcción:** 1951

**Ubicación:** 1a. avenida y 18 calle, zona 3, ciudad de Guatemala, Guatemala.

**Área del terreno:** 1,502.60 m<sup>2</sup>




**Área de construcción:** 1,502.60 m<sup>2</sup>

El diseño del proyecto contempla una capacidad para aproximadamente 32 unidades de emergencia y 25 bomberos bajo salario (en turno) y 12 bomberos externos o voluntarios, 2 aulas para el desarrollo de talleres al público y la capacitación del personal, gimnasio y clínica médica y dental de atención interna-externa.



## Aspectos urbanos

### Conectividad

- Accesibilidad:**
- Acceso peatonal 
  - Acceso vehicular 
  - Transporte público 

### Permeabilidad

**Vías de acceso:** Las 4 vías que circundan la manzana se pueden considerar como principales: la 1ª avenida al oeste y que da acceso al proyecto, la avenida Elena al este, la 18 calle al norte y la 19 calle al sur.

**Transporte público:** Transporte urbano colectivo con sistema por rutas.

**Legibilidad:** Puntos de referencia (Mercado Cervantes y ALIDA España), Hitos (Cementerio General, Hospital General San Juan de Dios y Centro Cultural Miguel Ángel Asturias) y Señalética urbana.

## Entorno

### Uso del suelo

**Predominante:** Uso mixto: franjas comerciales compuestas por edificaciones de viviendas en segundo y/o tercer nivel con negocios familiares en el primero (tiendas de esquina, talleres, etc.)

**Secundarios:** Equipamiento urbano y usos residencial y comercial.

**Equipamiento urbano:** En su entorno inmediato se pueden apreciar los siguientes:

**Equipamiento básico:** Salud (Hospital Nacional de Ortopedia y Rehabilitación), recreativo (Parque Concordia) y educativo (escuelas públicas y privadas).

**Complementario:** Se distinguen otros como el cultural (Teatro de Bellas Artes), comercial (Mercado Cervantes), entre otros.

### Entorno Construido

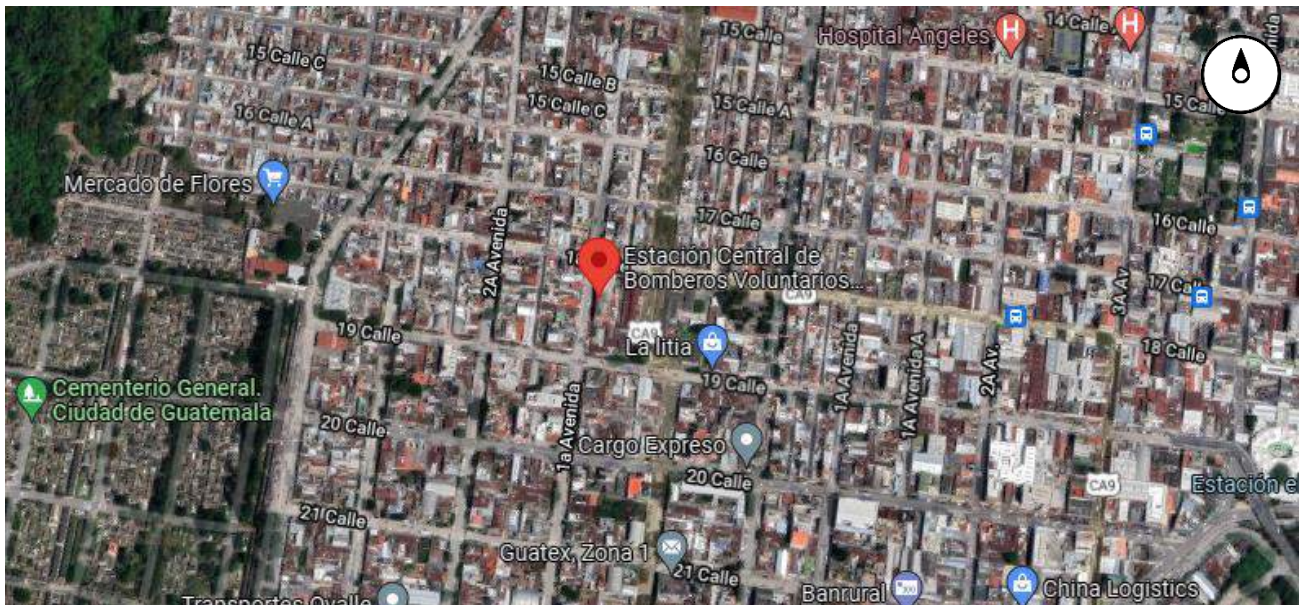


Oeste

Norte

Este

Sur

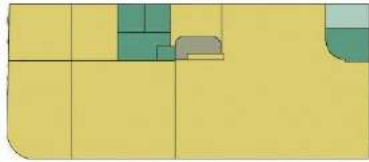


MAPA NO. 2 - UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN CENTRAL DE BOMBEROS VOLUNTARIOS, ZONA 3, GUATEMALA

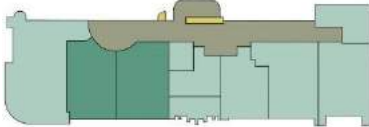
Fuente: Google maps.



## Aspectos funcionales



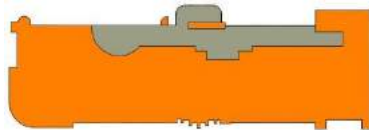
Planta baja



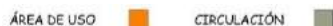
Planta alta



Planta baja



Planta alta



PLANO NO. 4 - FUNCIONES DEL PROYECTO, CASO NACIONAL

Fuente: Elaboración propia a través de planos proporcionados por los bomberos.

FUNCIÓN DEL PROYECTO					
Zona o Área	Ambiente	Área en M2	No. Usuarios	M2 / Usuario	Representación Gráfica
Pública	Recepción	34.75	3	11.58	<p>Porcentaje por Área o Zona</p> <p> <span style="color: green;">■</span> Área Pública    <span style="color: lightblue;">■</span> Área Privada  <span style="color: yellow;">■</span> Área de Servicios    <span style="color: grey;">■</span> Circulaciones                 </p> <p>Área de Uso y de Circulación</p> <p> <span style="color: orange;">■</span> Área de Uso    <span style="color: grey;">■</span> Área de Circulación                 </p>
	Servicio Sanitario Público	6.90	1	6.90	
	Clínica Médica y Dental	19.80	3	6.60	
	Encamamiento	20.25	2	10.13	
	Oficina Oficial de Estación	36.70	3	12.23	
	Aula 1	106.10	72	1.47	
	Aula 2	98.80	72	1.37	
Privada	Área Privada Oficial de Estación	28.70	1	28.70	
	Cocina	19.15	28	0.68	
	Comedor Colectivo	50.35	28	1.80	
	Sala Colectiva	31.00	10	3.10	
	Dormitorio 1 (Mujeres) + S.S.	80.75	10	8.08	
	Dormitorio 2 (Hombres)	114.20	15	7.61	
	Dormitorio Bomberos Voluntarios	106.00	12	8.83	
	S.S. + Duchas Hombres	44.90	27	1.66	
	Gimnasio	176.80	37	4.78	
	Servicios	Área de Enderezado y Pintura	95.55	2	47.78
Área de Fosos		69.75	-----	69.75	
Taller Mecánico		166.10	2	83.05	
Área de Aire y Combustible		272.60	10	27.26	
Instalaciones Generales		53.40	-----	53.40	
Circulación	Área para Unidades de Emergencia	675.35	22	30.70	
	Módulo Gradas	22.75	Ancho de 2.85 m		
	Pasillos Nivel 2	178.35	Ancho de 3.50 m		
Área de Uso				2,307.90	
Área de Circulación				201.10	
<b>Área de Ocupación en 2 Niveles</b>				<b>2,509.00</b>	
<b>Área Bruta de Construcción</b>				<b>1,502.60</b>	

TABLA NO. 3 - FUNCIÓN INTERNA DEL PROYECTO, CASO NACIONAL

Fuente: Elaboración propia.

### Uso del espacio

**Células espaciales:** Los espacios útiles o de uso en el proyecto se clasifican en 3 grandes áreas de acuerdo a la función en común que prestan: área pública con el 13% del área ocupada, área privada y área de servicios con el 26% y 53% respectivamente. Es de importancia anotar que es el área de servicios (estacionamiento de las unidades de emergencia y las áreas dispuestas para mantenimiento de las mismas) la que toma prioridad dentro del diseño dejando a los demás espacios dependientes de ella para su ubicación debido a la necesidad de rápida atención e ingreso a las unidades desde cualquier otro punto dentro o fuera de la estación.

**Circulaciones:** Los espacios de circulación representan el 8% del área ocupada que comprenden elementos verticales como el módulo de gradas con 2.90 m de ancho total = 1.45 m por tramo y los pasillos ubicados en la planta alta con un ancho de 3,50 m. Es de importancia observar el ancho de las circulaciones pues debido a la función del proyecto se necesita una mayor amplitud en comparación con un proyecto de tipo social, residencial o que requiera dimensiones menores, por lo que a simple vista parecieran sobredimensionados pero se adecúan a sus actividades.



## Aspectos de organización



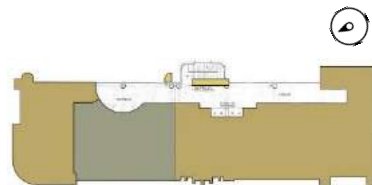
Planta baja



Planta baja



Planta baja



Planta alta



### PLANO NO. 5 - ORGANIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, CASO NACIONAL

Fuente: Elaboración propia a través de planos proporcionados por los bomberos.

ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO				Representación Gráfica
Área	Área en M2	No. Usuarios	M2 / Usuario	Organización del Proyecto 
Área del Terreno en m2	1,502.60			
Área Verde	0.00	37	0.00	
Área Construida	1,502.60	37	40.61	Organización del Área de Ocupación 
Área de Ocupación	2,509.00	37	67.81	
Organización del Área de Ocupación				
Área	Área en M2	No. Usuarios	M2 / Usuario	
Área de Ocupación en m2	2,509.00			
Área de Circulación	201.10	37	5.44	
Áreas de Uso	2,307.90	37	62.38	
Organización de las Áreas de Uso				
Sector o Área	Área en M2	No. Usuarios	M2 / Usuario	
Áreas de Uso en m2	2,307.90			
Sector de Acceso Público	118.40	12	9.87	
Sector de Acceso Privado	651.85	38	17.15	
Aulas	204.90	144	1.42	
Instalaciones Generales	657.40	14	46.96	
Parqueo de Unidades	675.35	22	30.70	

TABLA NO. 4 - ORGANIZACIÓN DE LA FUNCIÓN DEL PROYECTO, CASO NACIONAL

Fuente: Elaboración propia.

### Organización del espacio

**Emplazamiento:** Como se mencionó con anterioridad es la zona de servicios, la sala de máquinas específicamente, la que se ve priorizada al albergar el espacio para el ingreso, parqueo, mantenimiento y salida de los vehículos de emergencia, orientándola hacia la fachada del eje largo (1a. avenida) para que puedan acomodarse la mayor cantidad posible de unidades e integrarse de forma práctica al sistema vial dados los radios de giro y la jerarquía de la avenida mencionada. El ingreso principal se orienta hacia la misma vía de comunicación tomando ventaja de la morfología del terreno y acortando espacios de circulación que se aprovechan con áreas de uso; sin embargo, un aspecto negativo es que no se identifica y se separa el acceso vehicular del peatonal y el público del privado, generando cruces de circulaciones que evitan el libre y seguro desplazamiento del usuario.

**Sectores:** La organización interna se basa en la generación de 5 áreas, 3 de acceso público en el primer nivel (áreas de instalaciones generales, el parqueo de unidades y, ambientes de atención como la clínica dental y médica y la oficina de dirección de la estación), 1 área de acceso semiprivado en el segundo nivel (aulas de capacitación) y 1 área de acceso completamente privado también en esta planta (dormitorios y gimnasio), generando una separación ideal de las funciones para el uso de los espacios pues al tener las áreas privadas en una planta alta aumenta la percepción de seguridad e intimidad y se evitan interrupciones externas. Aunque como punto negativo es la ubicación de las aulas entre los dormitorios y el gimnasio dado el ingreso ocasional de agentes para capacitaciones y charlas informativas.

El área verde se representa únicamente como jardineras cubiertas por la planta alta y que al no tener características de permeabilidad se consideran inexistentes dentro del cálculo de áreas (tabla no. 4).





## Aspectos ambientales



Dada la orientación del eje longitudinal los ambientes se configuran en una sola galería y se localizan los de estancia prolongada en la fachada oeste, considerándola como mala y sin ninguna protección.



Un punto positivo de la configuración es la posibilidad de ventilar e iluminar todos los ambientes naturalmente, evitando el uso de sistemas activos como extracción de olores y sistema de ventilación / aire acondicionado.

**IMAGEN NO. 23 - VISTAS DEL PROYECTO, CASO NACIONAL**  
Fuente: Guatemala.com

- Estrategia Positiva
- Estrategia Negativa
- Estrategia a Mejorar

ASPECTOS AMBIENTALES		
<b>Factores Físico-Naturales</b>		
	<b>Orientación</b>	Fachada principal al Oeste con eje largo N - S.
	<b>Configuración</b>	Lineal, una galería siguiendo la orientación del eje largo.
	<b>Soleamiento</b>	<b>Condición</b> La fachada crítica en el territorio nacional es la orientada al sur. <b>Estrategia</b> No se orientan ventanas al sur pero sí ambientes de estancia larga.
	<b>Vientos</b>	<b>Condición</b> Vientos predominantes desde el Norte y Noreste, secundarios al Sur. <b>Estrategia</b> Ninguna. La configuración del eje largo impide aprovechar los vientos.
	<b>Precipitación</b>	<b>Condición</b> Septiembre es el mes más lluvioso con aproximadamente 163 mm. <b>Estrategia</b> El segundo nivel sirve de protección contra la lluvia al usuario.
	<b>Riesgos</b>	<b>Condición</b> Estructurales y sismos eventuales por ubicación de la ciudad capital. <b>Estrategia</b> Estructura sismoresistente con junta estructural por su longitud.
	<b>Contaminación</b>	<b>Condición</b> Auditiva: alta afluencia vehicular. Visual: cableado aéreo y Olfativa. <b>Estrategia</b> Muros de 0.25 m para aislación acústica y área privada en nivel 2.
	<b>Visuales</b>	<b>Condición</b> Buenas visuales al oeste hacia el Cerro Alux y Cerro El Naranjo. <b>Estrategia</b> Ubicación de áreas de estancia del segundo nivel al Oeste.
<b>Factores del Confort</b>		
<b>Confort Climático</b>		
	<b>Aberturas y Ventilación</b>	
	<b>Aberturas</b>	<b>Ubicación</b> Las fachadas Oeste, Este y Norte son las únicas con ventanas. <b>Protección</b> No poseen ningún tipo de protección. <b>Tamaño</b> 50 y 60% de los macizos en donde se ubican.
	<b>Ventilación</b>	<b>Sistema</b> Completamente pasivo. No posee ductos de ventilación. <b>Estrategia</b> Todos los ambientes poseen aberturas para ventilación natural.
	<b>Cerramientos</b>	
	<b>Muros</b>	<b>Material</b> Mampostería (block pómez) y fachaleta de ladrillo pintada. <b>Observación</b> El espesor de los muros es de 0.25 m.
	<b>Pisos</b>	<b>Material</b> Piso de concreto pulido en primer nivel y piso cerámico en el segundo. <b>Observación</b> Materiales de colores oscuros y que impiden su fácil desinfección.
	<b>Cielos</b>	<b>Material</b> Losa tradicional de concreto reforzado y acabado remolineado. <b>Observación</b> Sistema adecuado a la función y asequibilidad en el sector.
	<b>Otros/Estrategias Pasivas</b>	<b>Sistema</b> Ninguno. <b>Observación</b> Ninguna.
	<b>Confort Psicológico</b>	
	<b>Color y Luz</b>	Para el exterior se maneja la paleta de colores utilizada en las demás estaciones del cuerpo de bomberos voluntarios, compuesta por rojos, salmón, blanco y azules, presentes en los acabados de los elementos estructurales y muros y la ventanería (vidrio reflectante azul). En cuanto al interior, el amarillo tiene mayor presencia dentro de los ambientes. La luz no hace parte de un diseño especial sino únicamente ofrece su función natural de iluminar los espacios.
	<b>Espacio (Proporción)</b>	Las escalas manejadas en su interior son adecuadas de acuerdo a la función de cada ambiente pues presenta alturas libres confortables en los dos niveles. Se hace uso de la escala normal tomando en cuenta la habitabilidad en áreas de estancia y el resguardo de las unidades de emergencia, pero es de importancia anotar que no se tomó en consideración el dimensionamiento de los elementos estructurales, afectando la percepción del espacio.
	<b>Recorrido (Materiales en circulaciones)</b>	Al no ser parte de un conjunto no existen circulaciones exteriores. En cuanto a las circulaciones internas estas poseen los mismos materiales dispuestos en las áreas de uso, por lo que en el primer nivel son de concreto pulido y en el segundo de piso cerámico; ambos con características negativas por la función de la estación, dificultando su limpieza por uso de combustibles, desinfección e ingreso de vestimenta sucia, aunque un punto a favor es que no reflejan la luz.
	<b>Paisajismo</b>	Lamentablemente por la ubicación del proyecto se han tenido ampliaciones que corresponden a la alta y creciente demanda de los servicios en el sector, impidiendo el diseño e introducción de áreas verdes permeables y así, la creación de un paisajismo que permita la recreación y contemplación de los usuarios.

**TABLA NO. 5 - EVALUACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES EN EL PROYECTO, CASO NACIONAL**  
Fuente: Elaboración propia a través de modelo elaborado por Julio Ernesto Góngora Coronado en su Tesis de Licenciatura en Arquitectura.



## Aspectos tecnológico - constructivos



IMAGEN NO. 24 - VISTAS DEL PROYECTO, CASO NACIONAL  
Fuente: Página oficial en Twitter de Telediario Guatemala, @TelediarioGT.

### ASPECTOS TECNO-CONSTRUCTIVOS

#### SISTEMA CONSTRUCTIVO Y ESTRUCTURAL

El sistema constructivo en toda la edificación es el tradicional de concreto armado compuesto por marcos rígidos: columnas y vigas, y losa armada en ambos sentidos. El módulo estructural es de 8.00 x 8.00 m con elementos dimensionados aproximadamente con las siguientes medidas: columnas de sección circular de 0.60 m de diámetro, vigas principales y secundarias de 0.70 m de peralte x 0.35 m de base y losa de 0.15 m de espesor. Cabe destacar la incorporación de una junta estructural transversal a los 32.00 m desde el límite sur para evitar fracturas dada la extensión del eje largo y mejorar las características de sísmorresistencia.

#### MATERIALES Y ACABADOS

Elemento	Ubicación	Material o Acabado	¿Es apropiado a la función?	Observaciones
Muros	En Interiores	Mampostería: block pómez + alisado fino + pintura	SI	Muros divisorios de 0.25 m de espesor independientes del módulo estructural.
	En Exteriores	Block + fachaleta de ladrillo pintada	SI	Muros de 0.25 m de espesor + fachaleta. Refractarios y aislantes de sonido y calor. Superficies opacas para impedir la reflexión de la luz pero difíciles de limpiar y desinfectar.
Pisos	En Interiores	Piso cerámico anaranjado y concreto pulido	NO	
	En Exteriores	No existen	-----	-----
	En Áreas Verdes	No existen	-----	-----
Cielos	Techos	Sistema tradicional de concreto armado	SI	Permite el uso de una escala normal cubriendo la luz necesaria para las funciones de los ambientes.
	Cubiertas	Sistema tradicional de concreto armado	SI	Permite la posible ampliación vertical futura del proyecto tomando en cuenta las cargas.
Puertas	Hacia Exteriores	Enrejados de hierro forjado	SI	Anticorrosivos e impiden el libre ingreso de agentes al edificio.
	Hacia Interiores	Madera	ES MEJORABLE	Abatibles en 90° sin perjudicar la circulación. Preferibles que sean cortabugies.
Ventanas	*****	PVC negro + vidrio reflectante azul	SI	El material es adecuado para su función y poseen los porcentajes óptimos de iluminación y ventilación en cada ambiente.

TABLA NO. 6 - EVALUACIÓN DE ASPECTOS TECNO-CONSTRUCTIVOS DEL PROYECTO, CASO NACIONAL  
Fuente: Elaboración propia a través de fichas elaboradas por Arquitecto Walter Aguilar.



## Aspectos morfológicos



IMAGEN NO. 25 - VISTAS DEL PROYECTO, CASO NACIONAL  
Fuente: elperiodico.com.gt

### ANÁLISIS DE LA FORMA

#### PRINCIPIO ORDENADOR DE DISEÑO

Básicamente cumple con las características de una cuadrícula activa de 8.00 x 8.00 m que se utiliza para crear el módulo estructural y ubicar los elementos verticales para soporte de la edificación.

#### CONCEPTOS DE DISEÑO

Concepto	Forma de Aplicación
<b>Simetría Formal</b>	Este concepto se aprecia en la fachada principal (fachada oeste) pues presenta un concepto de espejo desde el eje vertical central, teniendo módulos que dan la sensación de equilibrio a través de la forma.
<b>Asimetría por Elementos Visuales</b>	En la fachada principal recientemente se aplicaron cambios en el color, rompiendo con la simetría manejada desde la forma. Los colores rojo y anaranjado se observan ahora dividiendo en 2 la elevación frontal.
<b>Anomalía</b>	Rompiendo con el uso de la recta y la formación de volúmenes como el cubo, el área de la sala común y comedor se proyecta en forma semicircular, coincidiendo con el acceso principal y haciéndolo distintivo y llamativo a simple vista.
<b>Quinta Fachada</b>	La forma utilizada en las elevaciones coincide en su planta, percibiendo armonía de formas y conceptos utilizados en el diseño.
<b>Teoría de Diseño</b>	Por su función, el diseño presenta bases e indicios del Estilo Internacional: planta elevada, fachadas limpias y subraya la horizontalidad. Aunque a la vez se aleja por la falta de pureza de los materiales y mezcla de líneas curvas con rectas.

TABLA NO. 7 - EVALUACIÓN DE LA FORMA DEL PROYECTO, CASO NACIONAL  
Fuente: Elaboración propia.



## Síntesis analítica

### Aspectos negativos

#### **Aspectos funcionales**

- No existe una clara distinción de las circulaciones en la planta baja ya que se mezclan las áreas de uso de las unidades de emergencia y servicios generales con el ingreso y espacios de tránsito de los usuarios y agentes.
- No existen ingresos aislados que dirijan a los usuarios hacia las áreas privadas, de preparación e intercambio de turno previo al relevo correspondiente.
- Si bien la localización de los dormitorios y gimnasio en la planta alta aporta privacidad, la ubicación de las aulas y el módulo de gradas genera la mezcla de funciones que interrumpen el buen desarrollo de actividades privadas como el descanso y socialización interna.

#### **Aspectos ambientales**

- Las características morfológicas y la orientación del terreno no permiten una mejor configuración de la función interna, pero al no tomar en cuenta estos aspectos dentro de las estrategias de diseño se impide la circulación fluida de los vientos predominantes del Norte pues esta fachada no contiene ventanas.
- La orientación hacia el Sur y hacia el Oeste de ambientes de estancia prolongada como los dormitorios es inadecuada ya que la exposición permanente al sol mantendrá estos espacios sobrecalentados en los meses de altas temperaturas, y sobre todo, en horarios de mayor uso para el descanso de los usuarios.
- Las ventanas orientadas hacia el oeste que coinciden con espacios de estancia prolongada no poseen protección que impidan el ingreso directo de luz solar, perjudicando al usuario y a los materiales del suelo y de los muros.
- El ingreso se encuentra desprotegido contra la lluvia, haciéndolo incómodo en los meses lluviosos.

### Aspectos positivos

#### **Aspectos urbanos**

- El acceso principal se orienta hacia la 1a avenida, vía localizada paralelamente al eje largo del terreno, ofreciendo un mayor confort para: el ingreso y salida de las unidades de emergencia, permitir el parqueo de la mayor cantidad de vehículos posible y aprovechar el área en espacios de uso al concentrar los elementos de circulación en un solo módulo.

#### **Aspectos funcionales**

- Al ser una estación central se diseña la sala de máquinas como área prioritaria, con el 53% del área ocupada, en la que se pueden albergar hasta 32 unidades tomando en cuenta la alta demanda de servicios debido a su ubicación dentro de la zona 3 de la ciudad de Guatemala.
- Se organizan los ambientes de acuerdo a la privacidad que requieran, ubicando los dormitorios y gimnasio en la planta alta y dejando al alcance de los agentes del proyecto la atención en la clínica médica y dental y la dirección general.

#### **Aspectos ambientales**

- La morfología del terreno permite que el diseño de los ambientes sea en configuración lineal beneficiando la entrada de aire natural a aquellos que poseen ventanas, aspecto importante por las características climáticas de la ciudad capital.
- La organización de los ambientes va de la mano con estos aspectos pues al ubicar los espacios de estancia prolongada en la planta alta aumenta el porcentaje de confort y seguridad en el usuario, alejándolo del ruido y de la contaminación del primer nivel.

#### **Aspectos tecnológico-constructivos**

- El sistema constructivo de concreto reforzado favorece las características sismorresistentes del edificio al estar dentro de la categoría de obras esenciales ante amenazas físicas naturales y/o inducidas.

## 2.5.2 Caso de estudio internacional

# ESTACIÓN DE BOMBEROS DE SANTO TIRSO PORTUGAL

Razón de su elección: Morfología y sistema constructivo.

El proyecto evoca los principios básicos del movimiento Moderno y el Regionalismo crítico: prioridad a la geometría ortogonal, horizontalidad y contempla su contexto a través de los materiales.

**Arquitectos:** Álvaro Siza Vieira

**Año de construcción:** 2013

**Ubicación:** Calle Celanova 427, Santo Tirso, Portugal

**Área del terreno:** 4,745.00 m<sup>2</sup>

**Área de construcción:** 1,173.00 m<sup>2</sup>

El proyecto se formula para alojar a 32 usuarios: 26 que incluyen a los bomberos, pilotos, telefonistas, jefe de servicios y el jefe o director de la estación y 6 más en las áreas de recepción pública y contabilidad, sumando el área de servicios con capacidad para 14 unidades de emergencias.

Proyecto en apoyo a la Asociación Humanitaria de Bomberos Voluntarios de Santo Tirso.

IMAGEN NO. 26 - ESTACIÓN DE BOMBEROS STO. TIRSO

Fuente:

[https://images.adsttc.com/media/images/5122/1716/b3fc/4bea/e200/026b/slideshow/JM\\_Siza\\_BVST\\_063.jpg?1361421274](https://images.adsttc.com/media/images/5122/1716/b3fc/4bea/e200/026b/slideshow/JM_Siza_BVST_063.jpg?1361421274)



## Aspectos urbanos

### Conectividad

Accesibilidad:	Acceso peatonal	
	Acceso vehicular	
	Transporte público	

### Permeabilidad

**Vías de acceso:** Vías primarias - conexión vehicular y peatonal desde calle Gross Umstadt al Oeste y calle Celanova al Norte.

**Transporte público:** Transporte urbano colectivo por sistema de 7 líneas.

**Legibilidad:** Puntos de referencia (Biblioteca municipal, Parque de Geão y demás edificaciones parte del equipamiento urbano), Nodos vehiculares, Paradas del transporte colectivo, Hitos (Centro Hospitalario, Zona Industrial y Mercado Municipal) y Señalética.

## Entorno

### Uso del Suelo

**Predominante:** Uso residencial de baja y alta densidad.

**Secundarios:** Equipamiento urbano, comercial, mixto e industrial. Incluyendo áreas verdes y baldíos.

**Equipamiento urbano:** En su entorno inmediato se pueden apreciar los siguientes:

**Equipamiento básico:** Salud (Centro Hospitalario do Medio Ave), recreativo (Parque Municipal y vecinales), educativo (escuelas públicas y privadas, y de lenguas).

**Complementario:** Se distinguen otros como el comercial (centros comerciales y mercado), diverso (iglesias y gimnasios) y cultural (museos).

### Entorno Construido



Oeste



Norte



Este



Sur

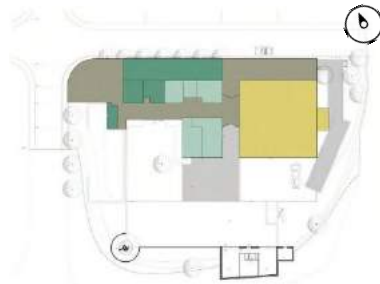


MAPA NO. 3 - UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEROS DE SANTO TIRSO, PORTUGAL

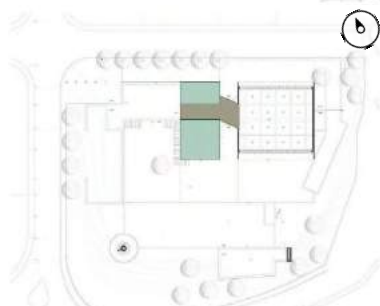
Fuente: Google maps.



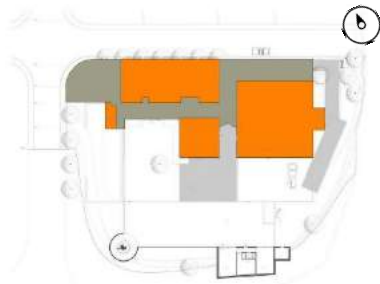
## Aspectos funcionales



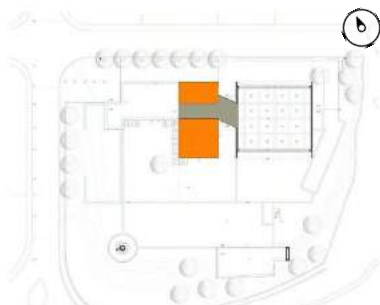
Planta baja



Planta alta



Planta baja



Planta alta



PLANO NO. 6 - FUNCIONES DEL PROYECTO, CASO INTERNACIONAL

Fuente: Elaboración propia a través de imágenes obtenidas en Plataformaarquitectura.cl.

FUNCIÓN DEL PROYECTO					
Zona o Área	Ambiente	Área en M2	No. Usuarios	M2 / Usuario	Representación Gráfica
Pública	Parqueo	150,00	5	30,00	<p>Porcentaje por Área o Zona</p> <p>Área de Uso y de Circulación</p>
	Área de Espera al Público + S.S.	17,80	2	8,90	
	Atención + Secretaria	31,70	3	10,57	
	Sala de Juntas + S.S.	29,60	6	4,93	
Privada	Salón de Capacitaciones	38,85	25	1,15	
	Área Contable	15,80	3	5,27	
	Salón de Reuniones + S.S.	37,70	10	3,77	
	Comedor + Cocineta	46,65	24	1,94	
	Área de Telecomunicaciones + Dormitorio + S.S. + Duchas + Cocineta	61,50	6	10,25	
	Dormitorios Hombres	30,35	10	3,04	
	Dormitorios Mujeres	30,35	10	3,04	
	S.S. + Duchas Hombres	54,10	10	5,41	
	S.S. + Duchas Mujeres	54,10	10	5,41	
	Área de Servicios	Estacionamiento de Unidades de Servicio	410,20	14	29,30
Circulación	Cuarto de Equipo	17,10	Dependiendo el Equipo		
	Pasillos Nivel 1	165,45	Ancho de 4,25 m		
Circulación	Pasillos Nivel 2	75,60	Ancho de 4,25 m		
	Ingresos	160,50	Retiro de 5,65 m		
Área de Uso		1,015,80			
Área de Circulación		401,55			
Área de Ocupación en 2 Niveles		1,417,35			
Área Bruta de Construcción		1,472,85			

TABLA NO. 8 - FUNCIÓN INTERNA DEL PROYECTO, CASO INTERNACIONAL

Fuente: Elaboración propia.

De la función de un proyecto depende su organización, pues son las características como: las actividades, el uso, la frecuencia y secuencia y los usuarios las que ayudan a determinar la agrupación de los ambientes, su dimensión, orientación y ubicación dentro del terreno; por ello se analizará este tópico a través del uso del espacio.

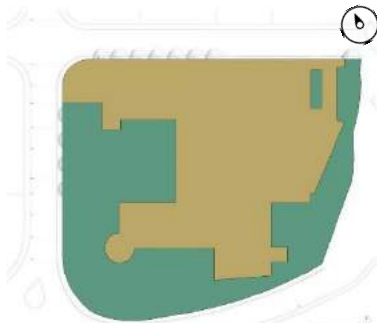
### Uso del espacio

**Células espaciales:** En este caso es el área de servicios la que presenta mayor ocupación con un 30% de la superficie total (427.30 m<sup>2</sup>), pues corresponde a la zona de estacionamiento y espera de las unidades de servicio; le siguen el área privada con el 26% (359.40 m<sup>2</sup>) y el área pública con el 16% (229.10 m<sup>2</sup>).

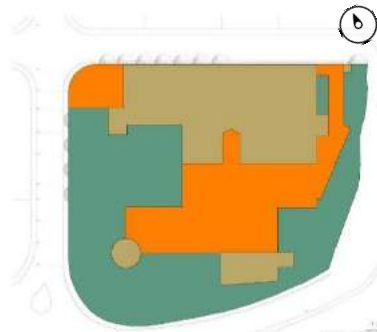
**Circulaciones:** El espacio restante del área total construida está compuesta por las circulaciones, correspondiente al 28% (401.55 m<sup>2</sup>). Se toman como circulaciones los accesos peatonales públicos y privados y el acceso vehicular de las unidades de servicio; en el interior cabe destacar sus dimensiones, correspondientes a pasillos de 4.25m de ancho que funcionan como elementos de interconexión horizontal y el módulo de gradas de 1.60m de ancho como elemento de interconexión vertical. La plaza para ingreso peatonal al público tiene como segunda función ser una parada de honra, teniendo una superficie de 155.00 m<sup>2</sup> aproximadamente.



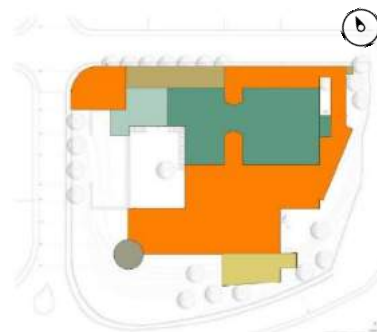
## Aspectos de organización



Conjunto



Conjunto



Conjunto



PLANO NO. 7 - ORGANIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, CASO INTERNACIONAL

Fuente: Elaboración propia a través de imágenes obtenidas en Plataformaarquitectura.cl.

ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO				
Área	Área en M2	No. Usuarios	M2 / Usuario	Representación Gráfica
Área del Terreno en m2	4,745,00			Organización del Proyecto
Área Verde	2,140.00	27	79.26	
Área Construida	2,605.00	27	96.48	
<b>Organización del Área Construida</b>				
Área	Área en M2	No. Usuarios	M2 / Usuario	Organización del Área Construida
Área Construida en m2	2,605,00			
Área de Circulación Externa	1,400.50	27	51.87	
Áreas de Uso	1,204.50	27	44.61	
<b>Organización de las Áreas de Uso</b>				
Sector o Área	Área en M2	No. Usuarios	M2 / Usuario	
Área de Uso en m2	1,204.50			
Sector A	723.25	22	32.88	
Sector B	142.30	5	28.46	
Torre de Vigilancia	47.80	2	23.90	
Oficina	140.15	3	46.72	
Parqueo y Control de Servicios	151.00	6	25.17	

TABLA NO. 9 - ORGANIZACIÓN DE LA FUNCIÓN DEL PROYECTO, CASO INTERNACIONAL  
Fuente: Elaboración propia.

La organización del espacio en el proyecto toma en cuenta los aspectos que definen la función al agrupar aquellas células espaciales que poseen características similares, las cuales fueron descritas anteriormente.

En este caso, la organización se basa en la formación de 5 sectores según su jerarquía por accesibilidad, uso, frecuencia y el rango de actividades realizadas por los usuarios que demandan mayor o menor superficie de uso y circulación. Su ubicación la definen las características físicas del terreno como la topografía, las vías de acceso, la orientación y su entorno inmediato.

### Organización del espacio

**Emplazamiento:** El conjunto se encuentra organizado por 2 áreas principales: área verde y área construida, teniendo superficies similares en cuanto a metraje cuadrado, la primera consume 2,140.00 m<sup>2</sup> (45%) y la segunda 2,605.00 m<sup>2</sup> (55%) que incluye el área bruta construida (edificación de dos niveles) y las áreas pavimentadas para circulación exterior.

Teniendo estos dos grandes bloques, la organización del área construida se basa en su accesibilidad pues las características topográficas del sitio y las colindancias impiden su acceso por el lado sur y el lado este, tomando como accesos principales para peatones y vehículos las fachadas oeste y norte que dan hacia las calles Gross Umstadt y Celanova respectivamente.

**Sectores:** El área construida también se encuentra organizada, 5 sectores (ver plano no. 7) que se configuran por el grado de privacidad de sus usuarios, siendo el sector A el de actividades que requieren mayor aislamiento y el sector B el de acceso a todo público.



## Aspectos ambientales



El edificio no hace uso de estrategias para aprovechar el ingreso del viento a pesar de contar con una buena orientación, tanto en conjunto como en los ambientes de estancia prolongada.



En el interior los colores claros tienden a crear calma y unidad visual, sin embargo, su exceso puede participar de forma negativa psicológica y anímicamente en los usuarios.

### IMAGEN NO. 27 - VISTAS DEL PROYECTO, CASO INTERNACIONAL

Fuente:  
[https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-239308/estacion-de-bomberos-de-santo-tirso-alvaro-siza?ad\\_medium=gallery](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-239308/estacion-de-bomberos-de-santo-tirso-alvaro-siza?ad_medium=gallery)

- Estrategia Positiva
- Estrategia Negativa
- Estrategia a Mejorar

ASPECTOS AMBIENTALES			
<b>Factores Físico-Naturales</b>			
	<b>Orientación</b>	Fachada principal al Noreste con eje largo NO - SE.	
	<b>Configuración</b>	Por bloques, interrelación de la forma.	
	<b>Soleamiento</b>	<b>Condición</b>	Mayor exposición solar en la fachada sur.
		<b>Estrategia</b>	Uso de estructura independiente en voladizo para control solar.
	<b>Vientos</b>	<b>Condición</b>	Vientos de mayor frecuencia desde el Norte (47%) y el Este (30%).
		<b>Estrategia</b>	Ninguna. Insuficiente cantidad de aberturas para ingreso de aire.
	<b>Precipitación</b>	<b>Condición</b>	Presenta lluvias en un 90% de los meses, diciembre es el más lluvioso.
		<b>Estrategia</b>	Ninguna. No existen circulaciones techadas.
	<b>Riesgos</b>	<b>Condición</b>	Estructurales e inundaciones.
		<b>Estrategia</b>	Óptimo equipamiento por la misma función del proyecto.
	<b>Contaminación</b>	<b>Condición</b>	Auditiva. Zona de alta afluencia vehicular.
		<b>Estrategia</b>	Áreas de estancia prolongada aisladas, poca cantidad de aberturas.
	<b>Visuales</b>	<b>Condición</b>	Buenas visuales al este por presencia de montañas.
		<b>Estrategia</b>	Ninguna
<b>Factores del Confort</b>			
	<b>Confort Climático</b>		
	<b>Aberturas y Ventilación</b>		
	<b>Aberturas</b>	<b>Ubicación</b>	La mayoría se encuentran en las fachadas Norte y Oeste.
		<b>Protección</b>	Estructura independiente en voladizo para control solar en lado Sur.
		<b>Tamaño</b>	Rango de 30-40-50% del muro según su ubicación.
	<b>Ventilación</b>	<b>Sistema</b>	Activa en S.S. y otras áreas. Pasiva en ambientes con aberturas.
		<b>Estrategia</b>	Se ubican las ventanas al norte pero no existe ventilación cruzada.
	<b>Cerramientos</b>		
	<b>Muros</b>	<b>Material</b>	Ladrillo y concreto.
		<b>Observación</b>	Aislamiento térmico en áreas privadas y públicas.
	<b>Pisos</b>	<b>Material</b>	Piso epóxico en interiores. Concreto y baldosas en exteriores.
		<b>Observación</b>	Materiales reflectantes de luz y calor.
	<b>Cielos</b>	<b>Material</b>	Cielo falso en áreas públicas y privadas. Sistema reticular en servicios.
		<b>Observación</b>	El cielo falso refleja la luz artificial.
	<b>Otros/Estrategias Pasivas</b>	<b>Sistema</b>	Terrazas verdes
		<b>Observación</b>	Uso de la estrategia para regular la temperatura interior en el edificio.
	<b>Confort Psicológico</b>		
	<b>Color y Luz</b>	El exterior maneja de cierta forma una paleta de color neutra con grises y colores tierra pues se define por el uso de materiales desnudos como el ladrillo refractario, concreto visto y vidrio, creando un confort visual agradable con su entorno. El interior es lo opuesto pues maneja en su totalidad el color blanco y grises tanto en los muros como en los cielos, pisos e iluminación artificial, generando sensaciones de apatía y encierro, teniendo potencial para mejora.	
	<b>Espacio (Proporción)</b>	Este aspecto es positivo pues se manejan las escalas correctamente de acuerdo al tipo de área, sus usuarios y actividades. La zona de espera y estacionamiento de las unidades de servicio presenta un sistema estructural distinto al resto de la edificación por lo que genera amplitud horizontal y vertical; los ambientes de uso privado y público se manejan por la incorporación de cielo falso, lo que favorece a crear una atmósfera apropiada.	
	<b>Recorrido (Materiales en circulaciones)</b>	Algunos materiales utilizados en los elementos de circulación como el piso epóxico y el asfalto son reflectantes de luz, ya sea artificial o natural según su ubicación, por lo que tienden a ser incómodos para el usuario; unido a ello está la inexistencia de caminamientos techados que permitan el desplazamiento del interior-exterior en época lluviosa.	
	<b>Paisajismo</b>	El uso y diseño del área verde también forma parte del confort de un proyecto pues es capaz de suplir la ausencia de buenas visuales externas y generarlas internamente brindando espacios de recreación y contemplación al usuario. En este caso se trabaja con especies del lugar generando volúmenes de composición que delimitan el terreno y las áreas de servicio, física y visualmente; se genera estabilización del suelo y se genera énfasis a la arquitectura del proyecto.	

**TABLA NO. 10 - EVALUACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES EN EL PROYECTO, CASO INTERNACIONAL**  
 Fuente: Elaboración propia a través de modelo elaborado por Julio Ernesto Góngora Coronado en su Tesis de Licenciatura en Arquitectura.





## Aspectos tecnológico - constructivos



IMAGEN NO. 28 - VISTAS DEL PROYECTO, CASO INTERNACIONAL

Fuente:  
[https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-239308/estacion-de-bomberos-de-santo-tirso-alvaro-siza?ad\\_medium=gallery](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-239308/estacion-de-bomberos-de-santo-tirso-alvaro-siza?ad_medium=gallery)

ASPECTOS TECNO-CONSTRUCTIVOS				
SISTEMA CONSTRUCTIVO Y ESTRUCTURAL				
Debido a las actividades que se realizan y el tipo de equipo y mobiliario a albergar, se utilizan dos tipos de sistemas que cubren las dos grandes zonas del proyecto. El primero se ubica en las áreas públicas y privadas y corresponde al sistema tradicional con elementos estructurales de concreto (columnas, vigas y zapatas) y cerramientos verticales con mampostería local (ladrillo); el segundo es una retícula cuadriculada de concreto para el área de servicios que permite cubrir una mayor luz sin apoyos intermedios. En ambos casos se utilizan terrazas verdes sobre las cubiertas.				
MATERIALES Y ACABADOS				
Elemento	Ubicación	Material o Acabado	¿Es apropiado a la función?	Observaciones
Muros	En Interiores	Prefabricados	SÍ	Muros tabiques, no portantes.
	En Exteriores	Ladrillo y concreto visto	SÍ	Materiales refractarios para aislamiento térmico en los interiores.
Pisos	En Interiores	Piso epóxico	ES MEJORABLE	De fácil limpieza pero tiende a reflejar en gran medida la luz artificial.
	En Exteriores	Asfalto, concreto asfáltico y baldosas de concreto	ES MEJORABLE	Se distingue la jerarquía de las circulaciones pero el asfalto tiende a reflejar luz y calor.
	En Áreas Verdes	Cubresuelos	SÍ	Permiten la permeabilidad del suelo y definen las circulaciones.
Cielos	Techos	Tradicional y vigas Warren con montantes intercalados de acero	SÍ	Permiten la cobertura de las luces según la función de las áreas.
	Cubiertas	Sistema tradicional - terrazas verdes	SÍ	Permiten la recolección de agua pluvial y actúan como aislantes térmicos del interior.
Puertas	Hacia Exteriores	Aluminio + vidrio transparente	ES MEJORABLE	Anticorrosivas, ligeras, económicas aunque el vidrio transparente no genera privacidad.
	Hacia Interiores	Prefabricadas	SÍ	Abatibles en 90° y con visor según su ubicación.
Ventanas	*****	Aluminio + vidrio transparente	ES MEJORABLE	Material efectivo pero el 100% del elemento funciona como ventilación por lo que las ubicadas en las fachadas contiguas a las vías de acceso no generan seguridad.

TABLA NO. 11 - EVALUACIÓN DE ASPECTOS TECNO-CONSTRUCTIVOS DEL PROYECTO, CASO INTERNACIONAL  
 Fuente: Elaboración propia a través de fichas elaboradas por Arquitecto Walter Aguilar.



## Aspectos morfológicos



IMAGEN NO. 29 - VISTAS DEL PROYECTO, CASO INTERNACIONAL

Fuente:  
[https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-239308/estacion-de-bomberos-de-santo-tirso-alvaro-siza?ad\\_medium=gallery](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-239308/estacion-de-bomberos-de-santo-tirso-alvaro-siza?ad_medium=gallery)

ANÁLISIS DE LA FORMA	
PRINCIPIO ORDENADOR DE DISEÑO	
El principio utilizado es el básico pues para efectuar una buena aplicación del sistema estructural el diseño se basa en el concepto de retícula cuadriculada activa de 4.00 x 4.00 m, generando módulos por ambiente y supermódulos por zona general.	
CONCEPTOS DE DISEÑO	
Concepto	Forma de Aplicación
Interrelación de Formas	Este se aplica en la generación de los supermódulos por la unión, penetración y unión de varios módulos, más que todo para lograr la comunicación de la zona de servicios con la zona privada a través de los pasillos.
Anomalía - Punto Focal	Aplicado en el área de servicios (estacionamiento de las unidades de servicio) a través de elementos visuales como la textura, el color y la proporción gracias al cambio de materiales y sistema constructivo como el concreto visto.
Quinta Fachada	Formalmente posee armonía en planta y elevación pues el uso de la geometría ortogonal se adecúa en ambos planos, generando concordancia entre lo que se ve horizontal y verticalmente.
Repetición	Un módulo que aparece varias veces consiste de la repetición, en este caso es el cuadrado que por la retícula utilizada aparece visualmente en la estructura, y la forma y diseño de los ambientes.
Teoría de Diseño	Toma bases del regionalismo crítico al utilizar materiales nobles locales acoplándose a su entorno, también del movimiento moderno al hacer uso del concreto, fachadas sin ornamento, geometría ortogonal y terrazas jardín.

TABLA NO. 12 - EVALUACIÓN DE LA FORMA DEL PROYECTO, CASO INTERNACIONAL  
 Fuente: Elaboración propia.



## Síntesis analítica

### Aspectos negativos

#### **Aspectos urbanos**

- No posee aporte en la legibilidad dentro de su entorno inmediato pues carece de rótulos de indicación para llegar a su ubicación y para su ingreso o elementos de señalética horizontal y vertical que orienten y permitan transitar al peatón.

#### **Aspectos funcionales**

- Inexistencia de espacios para el funcionamiento idóneo del edificio como la bajante y áreas para la recreación pasiva y/o activa de los usuarios; tomar en cuenta el ancho y ubicación del módulo de gradas pues posee las dimensiones mínimas recomendadas y también entorpecen el área de los pasillos interiores.

#### **Aspectos ambientales**

- Si bien la orientación del edificio y la ubicación de sus áreas es la correcta, no se aprovechan del todo estas estrategias para la ventilación natural al optar por la introducción de sistemas activos como el aire acondicionado en los servicios sanitarios y dormitorios.
- Las aberturas (ventanas) no son suficientes y las pocas existentes no tienen un diseño eficiente para dar seguridad y proveer la cantidad adecuada de ventilación.
- No se generan espacios de circulación techados para lograr un buen confort en épocas de lluvia.
- El confort psicológico no es tomado en cuenta en los aspectos visuales y físicos internos del proyecto, como en la aplicación de colores y la selección de los materiales, la falta de espacios idóneos para la recreación pasiva y el enclaustramiento de los usuarios en las áreas de estancia prolongada por falta de aberturas.

### Aspectos positivos

#### **Aspectos urbanos**

- Su emplazamiento toma en cuenta características fundamentales como: la accesibilidad peatonal y vehicular, la compatibilidad con el uso de suelo de su entorno inmediato y por lo tanto, una respuesta adecuada ante cualquier emergencia.

#### **Aspectos funcionales**

- La proporción y m<sup>2</sup>/usuario de los espacios es la correcta pues se consideran las actividades, el número y tipo de usuarios y el mobiliario y equipo que forma parte del programa de necesidades.

#### **Aspectos organizacionales**

- El proyecto se encuentra organizado de forma favorable pues se agrupan las áreas en zonas generales según su compatibilidad de función, y por lo tanto, cuentan con accesos independientes que impiden el cruce de circulaciones e invasión de la privacidad, a nivel de conjunto y en el interior.

#### **Aspectos ambientales**

- La configuración del eje largo y la orientación del edificio y sus áreas son las correctas.
- Buena orientación de las aberturas y elección de las estrategias pasivas utilizadas en la fachada sur.
- Los materiales elegidos aportan no solo confort visual sino ambiental al interior del edificio, permitiendo aislar el calor.
- Aprovechamiento de las cubiertas en terrazas verdes como aporte al confort ambiental interior.

#### **Aspectos tecnológico-constructivos**

- Las elecciones del sistema estructural y el sistema constructivo favorecen el diseño de los ambientes pues permiten cubrir las luces necesarias para la función de cada uno.

# CAPÍTULO 3

MARCO  
DE REFERENCIA

# 3.1 Contexto social

## 3.1.1 Organización ciudadana

### Nivel superior

La Municipalidad de Colomba Costa Cuca, de acuerdo a lo dictado en el Código Municipal, organiza el Manual de Operaciones y Funciones donde describe los puestos que componen el grupo de trabajo de la institución y su posición jerárquica de acuerdo a los siguientes organigramas:

La Gerencia Municipal tiene como objetivo: brindar apoyo y asistencia técnico-administrativa a la Alcaldía, por lo que tendrá bajo su mando la organización de los departamentos (unidades y oficinas municipales) correspondientes.

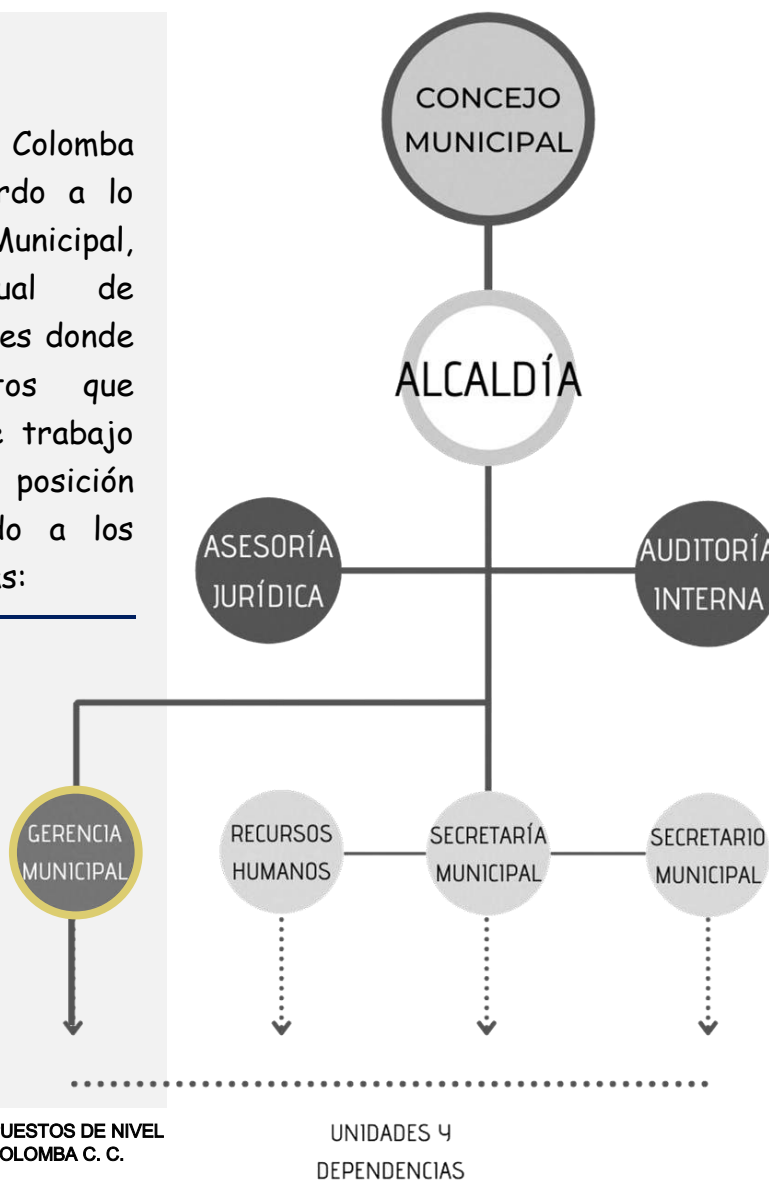


GRÁFICO NO. 10 - ORGANIGRAMA DE LOS PUESTOS DE NIVEL SUPERIOR EN LA MUNICIPALIDAD DE COLOMBA C. C.  
Fuente: Elaboración propia.

El Código Municipal en su Artículo 34 expone que será el Concejo Municipal el que emitirá su propio reglamento interno de organización y funcionamiento de sus oficinas, así como el reglamento de personal y demás disposiciones que garanticen la buena marcha de la administración municipal.<sup>84</sup>

<sup>84</sup> Decreto 12-2002, CÓDIGO MUNICIPAL y sus reformas (Guatemala: Congreso de la República de Guatemala, 2020), artículo 34.

## Nivel organizativo - de mando

La estructura funcional de la Municipalidad muestra el nivel organizativo de los puestos de trabajo, sus niveles jerárquicos y los niveles de mando.

Con base en lo anterior, las unidades que corresponden al equipo de trabajo bajo la responsabilidad de la Gerencia Municipal son las siguientes:

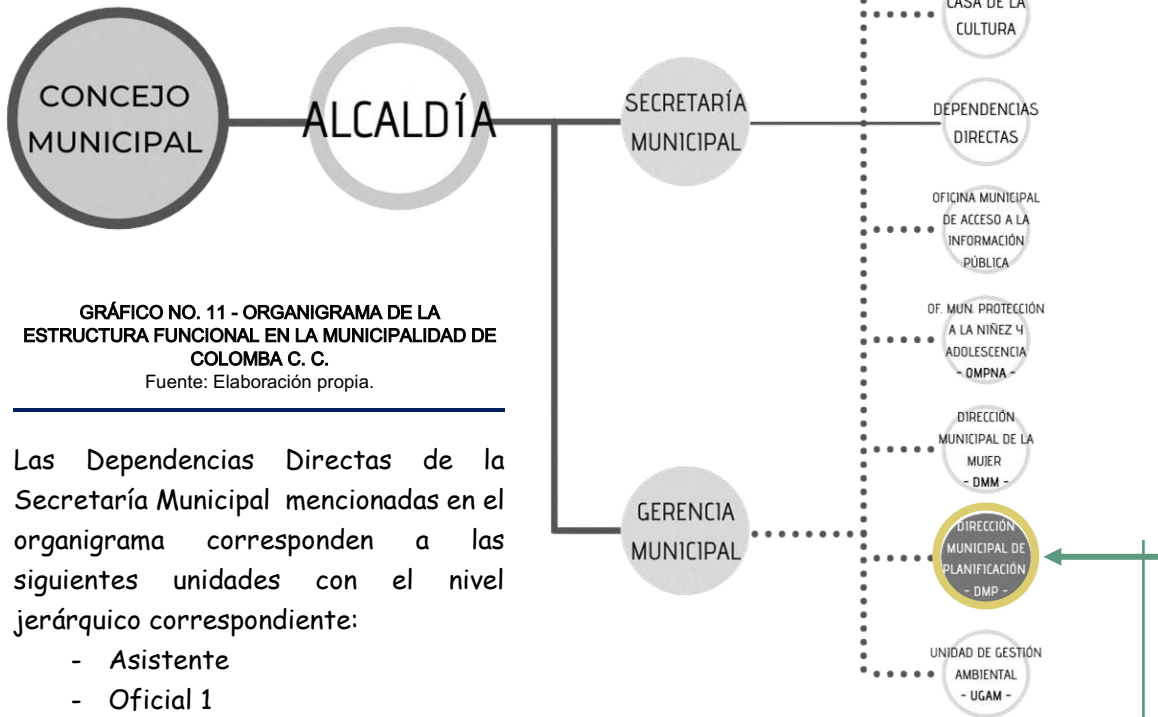


GRÁFICO NO. 11 - ORGANIGRAMA DE LA ESTRUCTURA FUNCIONAL EN LA MUNICIPALIDAD DE COLOMBA C. C.  
Fuente: Elaboración propia.

Las Dependencias Directas de la Secretaría Municipal mencionadas en el organigrama corresponden a las siguientes unidades con el nivel jerárquico correspondiente:

- Asistente
- Oficial 1
- Registro de personas jurídicas
- Adulto mayor

La Dirección Municipal de Planificación -DMP- es la unidad encargada de la planificación y ejecución de proyectos de arquitectura e ingeniería en el municipio, siendo esta misma la fuente directa para la gestión y presentación del proyecto en curso.

## Nivel popular - organizaciones civiles

### Organización de la sociedad civil

El Plan de Desarrollo Municipal -PDM- de Colomba Costa Cuca, Quetzaltenango, en la página 40, resalta que las formas de organización de su población son de diversa índole y orientadas a distintas finalidades.<sup>85</sup> Definiéndolas de la siguiente forma:



#### COCODES - Consejos Comunitarios de Desarrollo

Al año 2019 existían 73 COCODES organizados y reconocidos ante el COMUDE. Aunque la representatividad es solo para 20 de ellos, el resto elige a un representante apoyándose en la micro-regionalización del municipio.



#### Asociación de Comadronas

En el 2016 se contabilizaban 98 mujeres que hacían parte de la asociación a nivel municipal, cuyo fin era mejorar el servicio a sus usuarias mediante la adquisición de capacidades y competencias.



#### ONG - Organizaciones No Gubernamentales

1. Pastoral de la Tierra
2. La Sociedad Civil para el Desarrollo de Colomba, SÍDECO.
3. CONIC
4. CODECA
5. Grupos religiosos, deportivos, culturales, de participación política y comerciantes.

**GRÁFICO NO. 12 - FORMAS DE ORGANIZACIÓN DE LA SOCIEDAD CIVIL EN COLOMBA**  
Fuente: Elaboración propia a través de los datos recolectados del Plan de Desarrollo Municipal PDM - 2011-2025.

<sup>85</sup> Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Colomba Costa Cuca, Quetzaltenango y Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, Dirección de Planificación Territorial, *Plan de Desarrollo Colomba Costa Cuca, Quetzaltenango 2011-2025* (Guatemala: SEGEPLAN/DPT, 2010), edición en PDF, página 40.

## 3.1.2 Contexto poblacional

### Demografía

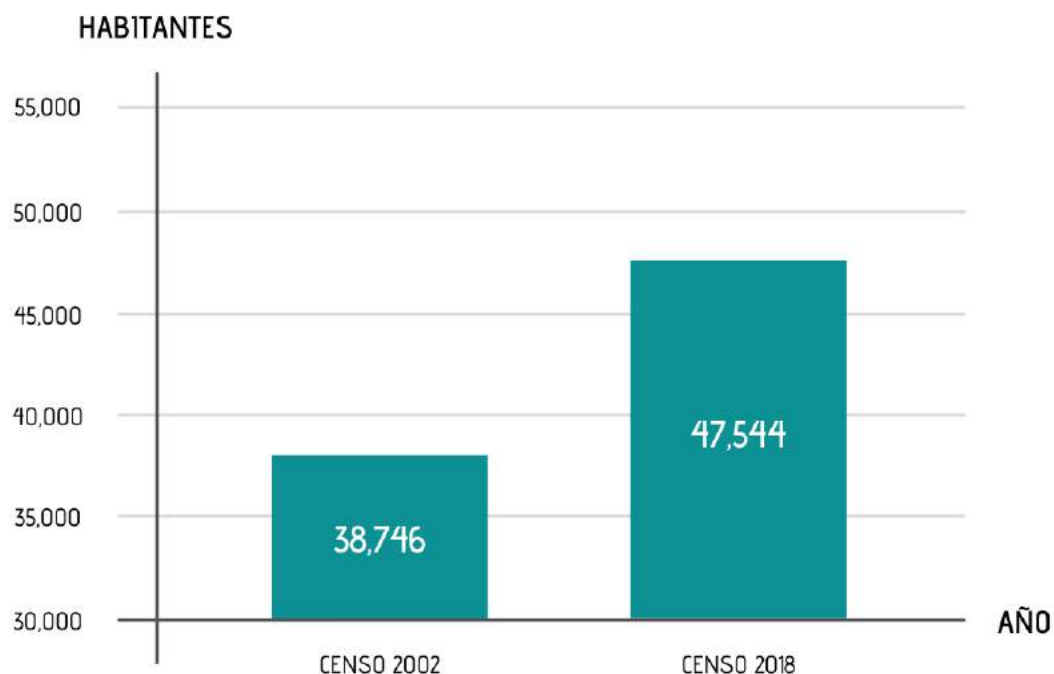


GRÁFICO NO. 13 - COMPARACIÓN DE CANTIDAD DE HABITANTES SEGÚN EL INE  
Fuente: Elaboración propia a través de los datos recolectados del PDM y Ordenamiento Territorial 2019-2032.

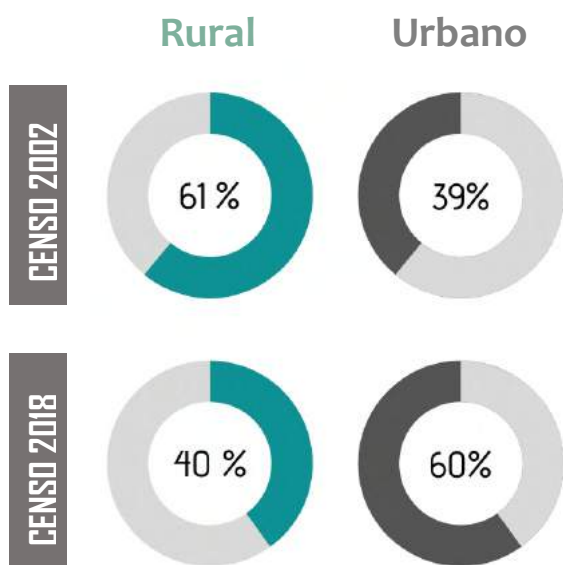
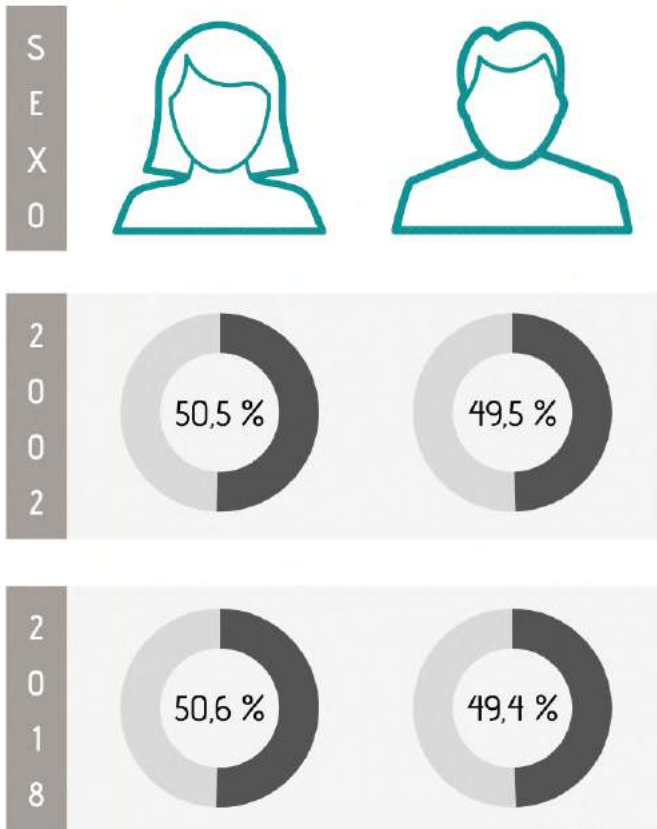


GRÁFICO NO. 14 - UBICACIÓN DE LA VIVIENDA EN EL MUNICIPIO  
Fuente: Elaboración propia a través de los datos recolectados del PDM y Ordenamiento Territorial 2019-2032.

Según datos presentados por el INE, en los dos censos elaborados en 2002 y 2018, la población de Colombina Costa Cuca presenta un incremento de 38,746 a **47,544 habitantes** en sus años respectivos.

De estos, las variaciones de ubicación de la población es distinta en las dos ocasiones, en 2002 se presenta un 61% de la población viviendo en el área rural y el 39% en áreas urbanas, en 2018 los resultados se invierten teniendo actualmente a la mayoría de colombinos habitando en áreas urbanas, el 60% específicamente.

## Población por sexo



**GRÁFICO NO. 15 - POBLACIÓN POR SEXO EN EL MUNICIPIO**  
Fuente: Elaboración propia a través de los datos recolectados del PDM y OT 2019-2032.

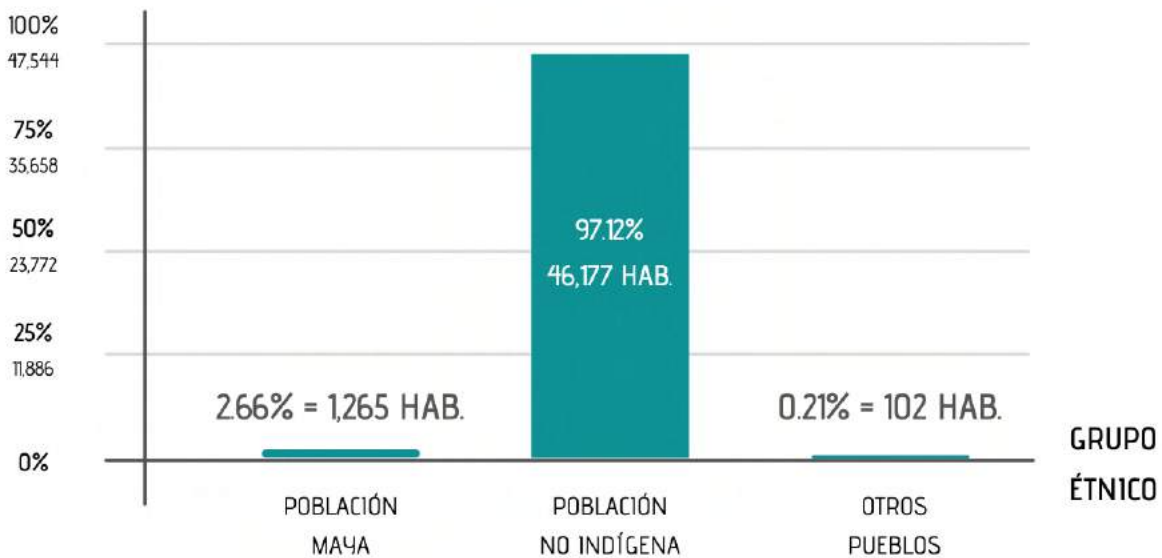
En cuanto a la población por sexo, según datos del mismo instituto -INE-, no tiene variación significativa. En 2002, existía un 50.5% de población femenina y un 49.5% de población masculina; en 2018, continúa prevaleciendo el sexo femenino aumentando 0.1% respecto al primer censo mencionado.

Por grupos étnicos, la población del municipio ha presentado un descenso significativo de las comunidades nativas. En 2002, la población maya y grupos étnicos menores representaban el 11.94% y la no indígena el 88.06%.

Según el último censo de 2018 (gráfico no. 16) se corroboran las variaciones dentro de la población de Colomba C. C.

## Grupos étnicos

### HABITANTES



**GRÁFICO NO. 16 - POBLACIÓN POR GRUPOS ÉTNICOS EN EL MUNICIPIO AL 2018**  
Fuente: Elaboración propia a través de los datos recolectados del PDM y OT 2019-2032.



Respecto al 2002, en el censo de 2018 se presenta una disminución de esta población, de 11.94% baja a **2.66%**.



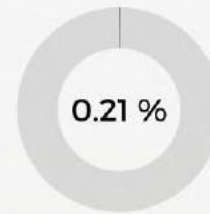
**POBLACIÓN MAYA**

Grupo que representa la mayoría de la población del municipio, presenta un incremento del 9.06% respecto a 2002.



**POBLACIÓN NO INDÍGENA**

Pueblos que no se incluyen en los grupos anteriores: 45 Garífunas, 1 Xinca, 21 Afro descendientes y 35 Extranjeros, siendo un total de **102 habitantes**.



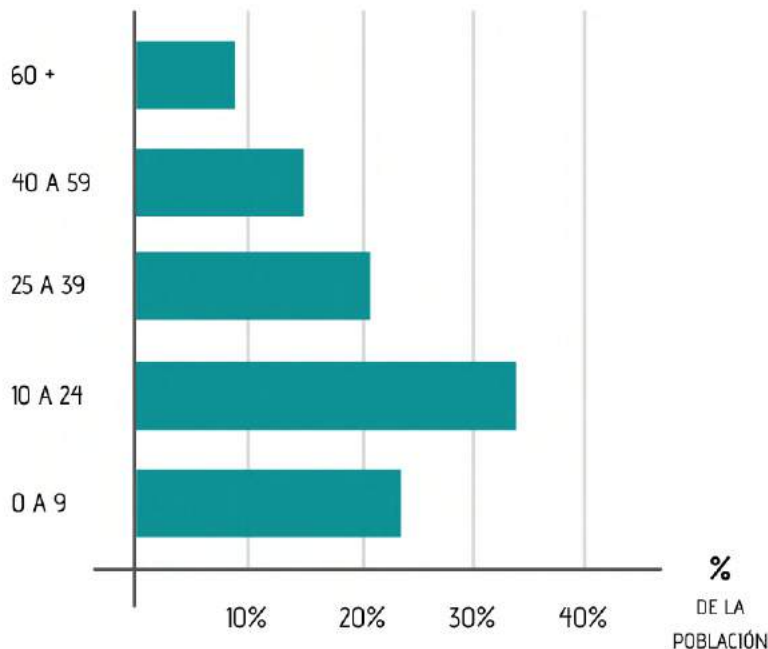
**OTROS PUEBLOS**

**GRÁFICO NO. 17 - POBLACIÓN POR GRUPOS ÉTNICOS EN EL MUNICIPIO**

Fuente: Elaboración propia a través de los datos recolectados del PDM y OT 2019-2032.

## Población por rango de edad

**RANGO DE EDAD**  
EN AÑOS



A través del mismo censo nacional, en el 2018, dentro de las características de la población se encuentran cinco rangos de edad que agrupan y componen al sector poblacional de Colomba, expresados a través de la pirámide demográfica en el gráfico no. 18.

Se observa que es el grupo de personas dentro del rango de **10 a 24 años** los que tienen mayor presencia en la población municipal.

**GRÁFICO NO. 18 - POBLACIÓN POR RANGOS DE EDAD EN EL MUNICIPIO**

Fuente: Elaboración propia a través de los datos recolectados del Censo Nacional 2018, INE.

Los siguientes 5 rangos están compuestos de otros mencionados en el sitio web oficial del INE, permitiendo la simplificación y resumen de los 21 rangos oficiales mencionados dentro del informe de resultados del censo nacional de 2018.

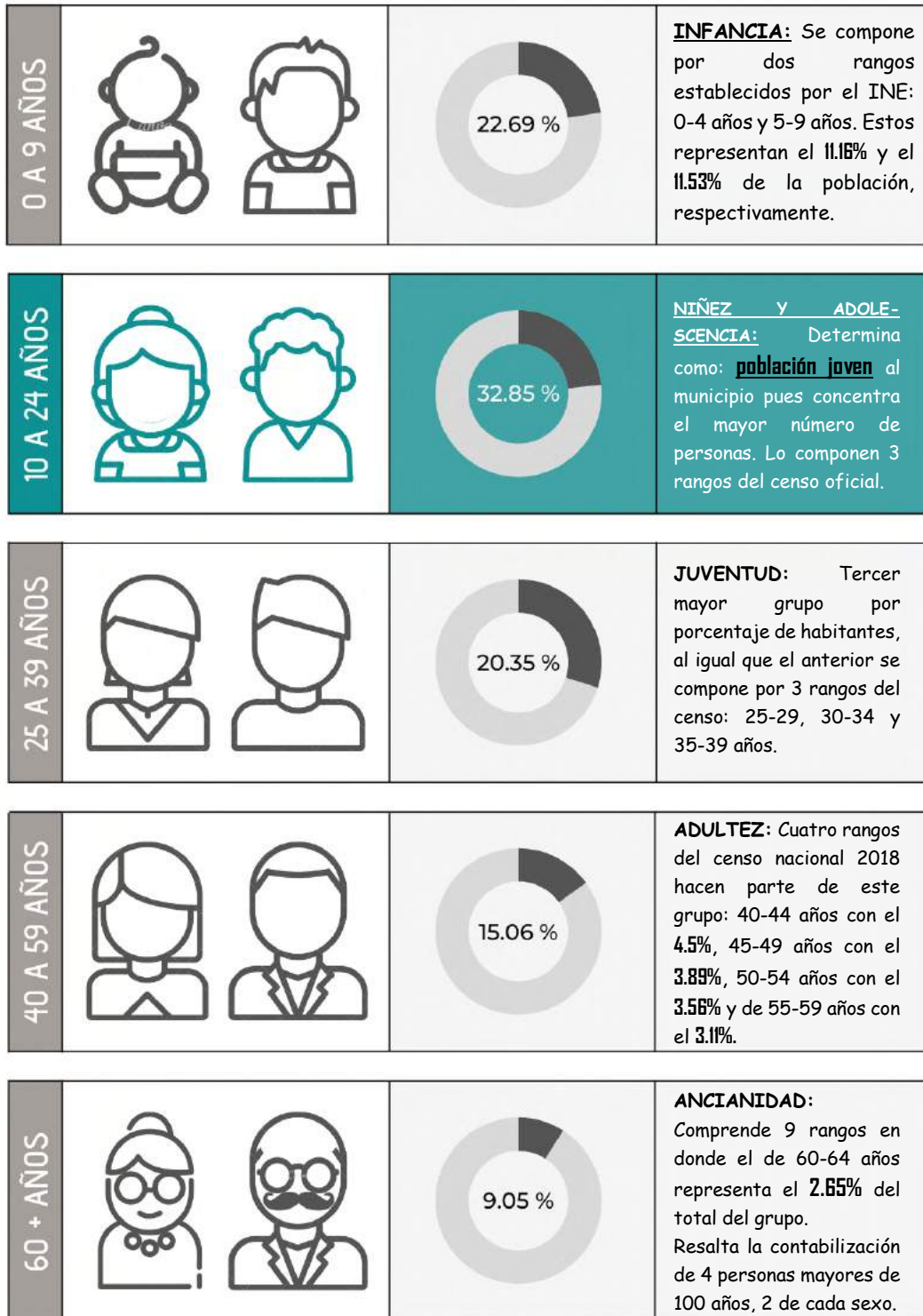


GRÁFICO NO. 19 - CLASIFICACIÓN DE LOS RANGOS DE EDAD EN EL MUNICIPIO  
Fuente: Elaboración propia a través de los datos recolectados del Censo Nacional 2018, INE.

## Tendencia de crecimiento poblacional

Según datos recopilados de los censos nacionales de 2002 y 2018 y el PDM de 2011, Colomba presenta un aumento acelerado de su población (gráfico no. 20), en el que el análisis de la tendencia sirve para la planificación de los servicios públicos incluyendo la necesidad de nuevo y mejor equipamiento urbano.

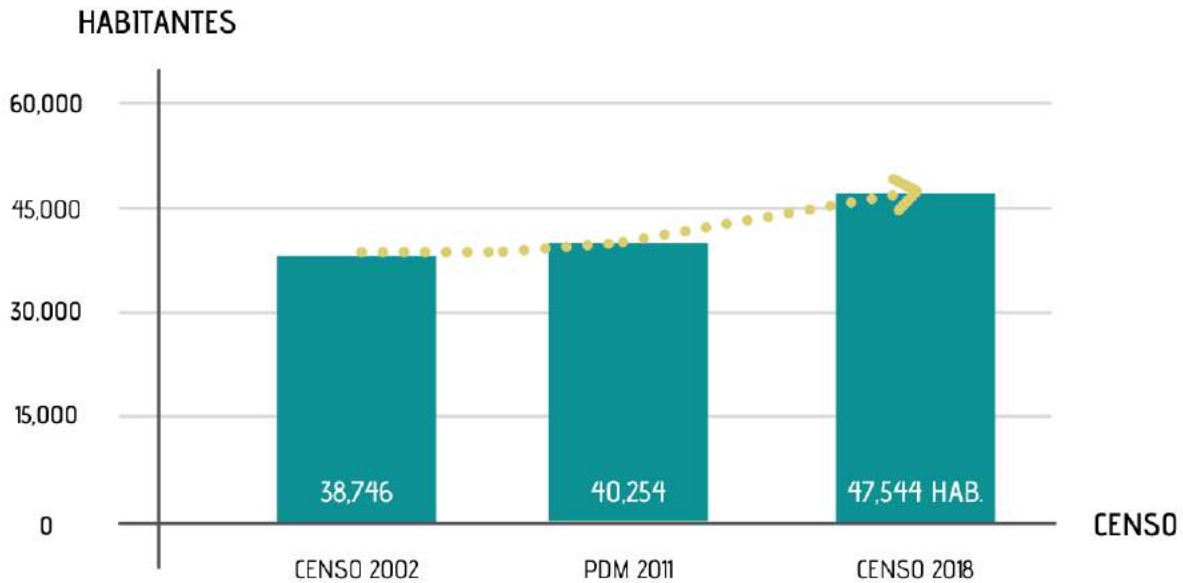


GRÁFICO NO. 20 - TENDENCIA DEL CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN EN COLOMBA C. C. EN LOS ÚLTIMOS 20 AÑOS  
Fuente: Elaboración propia a través de los datos recolectados del PDM y OT 2019-2032.

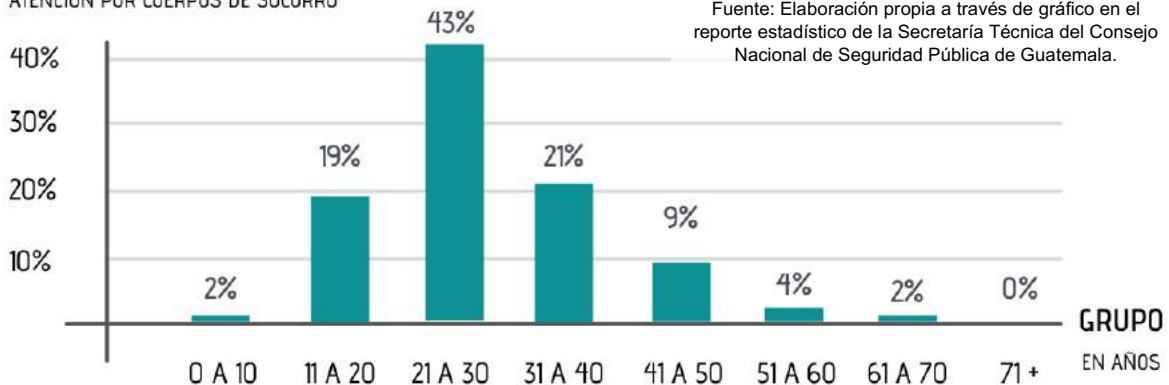
## Influencia del contexto poblacional en el proyecto

### Principales grupos atendidos por el cuerpo de bomberos

El contexto social en el proyecto, en este caso, se relaciona con las emergencias cubiertas por los actuales cuerpos de socorro en la cabecera municipal, homicidios principalmente. En el primer semestre de 2021 se presenta una tasa de homicidios mayor a 30% en Colomba, donde el rango de 21 a 30 años es el principal grupo afectado con el 43% (27 casos) de los 63 hechos registrados.

### HOMICIDIOS POR RANGO DE EDAD

ATENCIÓN POR CUERPOS DE SOCORRO



### GRÁFICO NO. 21 - HOMICIDIOS POR GRUPOS DE EDAD EN EL MUNICIPIO

Fuente: Elaboración propia a través de gráfico en el reporte estadístico de la Secretaría Técnica del Consejo Nacional de Seguridad Pública de Guatemala.

## Escala humana

El informe presentado en la revista The Lancet por el Imperial College de Londres en 2019<sup>86</sup>, a través de la información recopilada por más de 2000 estudios llevados a cabo entre 1985 y 2019, a más de 65 millones de niños y adolescentes entre 5 y 19 años presenta la siguiente información:

En comparación con Países Bajos en donde se tiene una altura promedio de: 170.4 cm en mujeres y 183.8 cm en hombres, la estatura promedio del guatemalteco es de:

**149 cm en mujeres**  
**164.4 cm en hombres**

86. «Evolución de la altura a lo largo del tiempo», NCD Risk Factor Collaboration, acceso el 27 de agosto de 2021, <https://ncdrisc.org/index.html>

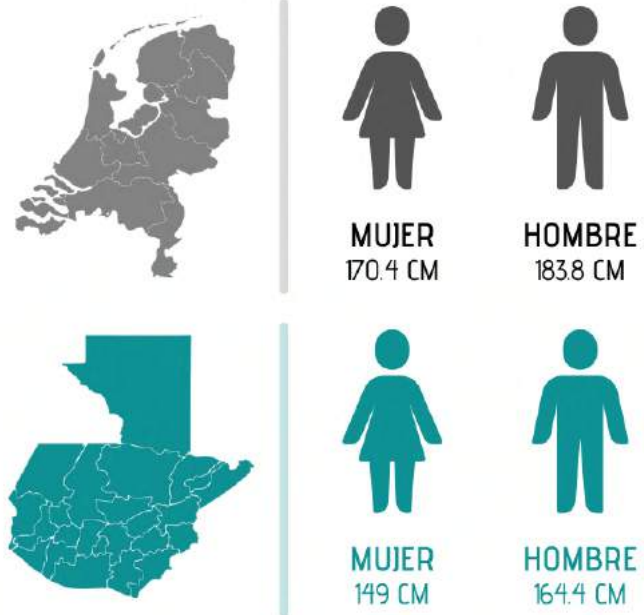


GRÁFICO NO. 22 - LA ESCALA HUMANA, COMPARACIÓN ENTRE PAÍSES BAJOS Y GUATEMALA

Fuente: Elaboración propia a través del informe del Imperial College, Londres.

## Antropometría y ergonometría

Las dimensiones de los espacios del proyecto varían de acuerdo al tipo de actividades y usuarios que harán uso de ellos, es por eso que se deben tener en cuenta las medidas de la población en donde está ubicada la edificación.

Las características como sexo, edad, condiciones socioeconómicas y las ocupaciones son los factores que ayudan a determinar la variabilidad antropométrica a la hora de diseñar.

El Manual de Dimensiones Antropométricas de Población Latinoamericana de la Universidad de Guadalajara nos da un listado de ellas para tomar en cuenta en el proyecto.

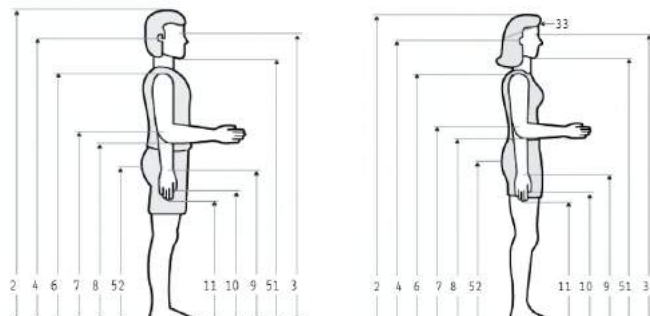
IMAGEN NO. 30 - ANTROPOMETRÍA DE LOS LATINOAMERICANOS

Fuente:  
[https://www.researchgate.net/publication/31722433\\_Dimensiones\\_antropometricas\\_de\\_la\\_poblacion\\_latinoamericana\\_Mexico\\_Cuba\\_Colombia\\_Chile\\_R\\_Avila\\_Chaurand\\_LR\\_Prado\\_Leon\\_EL\\_Gonzalez\\_Munoz](https://www.researchgate.net/publication/31722433_Dimensiones_antropometricas_de_la_poblacion_latinoamericana_Mexico_Cuba_Colombia_Chile_R_Avila_Chaurand_LR_Prado_Leon_EL_Gonzalez_Munoz)

Dimensiones:	
1	Peso (Kg)
2	Estatura
3	Altura de ojos
4	Altura oído
6	Altura hombro
7	Altura codo
8	Altura codo flexionado
9	Altura muñeca
10	Altura nudillo
11	Altura dedo medio
33	Diámetro a-p cabeza
51	Altura mentón
52	Altura trocánter may.

Para hacer una adecuada aplicación de la información descrita en el Manual se decide diseñar con las medidas de extremo (proporciones más altas), más un rango de tolerancia como factor de seguridad.

Se trabajará con las dimensiones de la población mexicana al tener mayor cantidad de características en común con la guatemalteca por su cercanía geográfica y de herencia genética (tabla no. 13).



	REFERENCIA	MEDIDA MÁXIMA PROMEDIO EN cm	
		SEXO FEMENINO	SEXO MASCULINO
ADOLESCENTES Y JÓVENES ENTRE 18 - 24 AÑOS	Estatura promedio	158.6	170.9
	Altura al ojo, de pie	147.8	159.5
	Altura al hombro, de pie	128.7	139.5
	Altura al codo, de pie	100.9	108.2
	Altura a la rodilla, de pie	44.4	47.9
	Anchura máxima del cuerpo	44.4	48.8
	Profundidad máxima del cuerpo	25.1	24.7
	Alcance brazo lateral	71.6	78.4
	Alcance brazo frontal	62.7	68.2
	Alcance máximo vertical de pie	192.6	210.1
	Altura normal sentado (asiento-coronilla)	83.9	88.8
	Altura al ojo sentado (asiento-ojo)	70.5	74.0
	Altura al hombro sentado (asiento-hombro)	55.0	58.7
	Altura a la rodilla sentado	48.0	52.8
	Altura poplítea	39.9	43.2
	Anchura codo-codo sentado	43.6	48.5
	Anchura de cadera sentado	37.2	37.2
	Longitud nalga-rodilla	54.9	58.8
	Longitud nalga-poplíteo	45.3	47.3
TRABAJADORES HASTA LOS 65 AÑOS	Estatura promedio	156.7	167.5
	Altura al ojo, de pie	144.9	155.0
	Altura al hombro, de pie	129.1	138.0
	Altura al codo, de pie	100.4	106.8
	Altura a la rodilla, de pie	44.9	47.8
	Anchura máxima del cuerpo	48.4	52.3
	Profundidad máxima del cuerpo	27.7	27.5
	Alcance brazo lateral	70.0	74.8
	Alcance brazo frontal	68.6	70.9
	Alcance máximo vertical de pie	189.6	204.2
	Altura normal sentado (asiento-coronilla)	83.2	87.6
	Altura al ojo sentado (asiento-ojo)	69.5	73.0
	Altura al hombro sentado (asiento-hombro)	55.1	58.1
	Altura a la rodilla sentado	47.2	51.3
	Altura poplítea	37.4	41.2
	Anchura codo-codo sentado	48.7	53.1
	Anchura de cadera sentado	39.9	37.4
	Longitud nalga-rodilla	57.4	58.3
	Longitud nalga-poplíteo	47.1	47.6

**TABLA NO. 13 - MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE LA POBLACIÓN DE LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA, JALISCO, MÉXICO**

Fuente: Elaboración propia a través de las tablas presentadas en el Manual de Dimensiones Antropométricas de Población Latinoamericana de la Universidad de Guadalajara, México.

## 3.1.3 Contexto cultural

### Cultura e identidad

Actualmente el idioma utilizado por la mayoría de la población es el español, correspondiente al 97.12% de la población que pertenecen a los grupos no indígenas o ladinos. El 2.88% restante aún conserva su idioma materno maya, este porcentaje se compone por distintas comunidades lingüísticas como: Achí, Akateka, Chalchiteka, K'iche', Mam, entre otros.<sup>87</sup>

### Transporte

El transporte entre las comunidades y la cabecera municipal es por medio de camionetas de parrilla, microbuses y picops, también tienen una presencia importante las motocicletas sobre el vehículo.

La mayoría de la población, según la Oficina Municipal de Planificación - OMP - del municipio, en 2010, profesaba la fe **Católica** (aproximadamente el **75%**) y el 25% restante de la población era Evangélica.

En la cabecera municipal sobresale la Parroquia Santo Cristo de Esquipulas ubicada al norte del parque central (imagen no. 31).

En cuanto al traje típico, únicamente las mujeres de la tercera edad continúan usándolo.<sup>88</sup>

**Para el proyecto toma relevancia en este punto la idiosincrasia religiosa con la celebración a San Lorenzo cada 10 de agosto, patrono del Cuerpo de Bomberos Municipales. Aspecto importante al formular el programa arquitectónico.**

87. «Características Generales de la Población», INE, acceso el 27 de agosto de 2021, <https://www.censopoblacion.gt/graficas>  
88. Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Colomba Costa Cuca y Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, Dirección de Planificación Territorial, *Plan de Desarrollo Colomba Costa Cuca, Quetzaltenango 2011-2025* (Guatemala: SEGEPLAN/DPT, 2010), edición PDF, página 20.



## Costumbres y tradiciones

La región se caracteriza por prácticas sincréticas en las que se mezclan elementos simbólicos y rituales católicos con otros de origen maya.

Se mantiene una jerarquía religiosa formada por los sacerdotes mayas completamente independiente de la autoridad eclesiástica católica.

Dicha jerarquía dirige la vida ritual y religiosa de la comunidad.<sup>89</sup>

### “El Tzolkin”

Todos los ritos y las principales ceremonias comunitarias y familiares se planifican de acuerdo al “Tzolkin”. El calendario sagrado maya es de 260 días, y 5 de los Uinales, 18 Uinales de 20 días cada uno más 5 Uayeb.

Existen otras celebraciones principalmente de idiosincrasia católica, entre estas están:

- Cortejos procesionales en Semana Santa
- Danzas de mamarrachos
- La judiada

### Fiesta patronal

La fiesta patronal del municipio se celebra del 12 al 16 de enero, siendo el 15 el día principal en honor al Cristo Negro de Esquipulas.

- Aunque no tenga base religiosa, otra festividad importante es la del 26 de agosto, aniversario de fundación del municipio.

89. Ibíd.

## Proxémica

La proxémica permite establecer cómo se relacionan las personas del lugar donde se va a realizar el sistema arquitectónico y cómo realizan "culturalmente" las diferentes actividades que tengan relación con el sistema arquitectónico a diseñar.<sup>90</sup>

Colomba Costa Cuca, como la mayor parte de las comunidades del interior del país, tiene arraigada en su cultura la participación activa de sus habitantes dentro de las actividades sociales, deportivas y culturales (especialmente entre aquellas familias cuyas generaciones son originarias y han crecido en esta parte del territorio nacional) reuniendo a grandes grupos de personas en cualquier convocatoria popular. La idiosincrasia también juega un papel importante en la relación de sus habitantes pues otras actividades como las religiosas también son parte de la cultura municipal, siendo en este caso reuniones sectorizadas que dependen de la fe, creencias y religión de cada familia y/o persona.

**Sin embargo, en la cotidianidad del municipio se pueden identificar elementos que pueden aportar información al diseño del proyecto como: la unión de vecinos próximos en eventos de emergencia, usan una distancia muy cercana para relacionarse entre comunidades, sectores o cantones: participación y colaboración ciudadana, uso de la comunicación verbal y no verbal, invitación a eventos sociales, fiestas, etc.**

90. Área de Investigación y Graduación, *Proyecto de Graduación Investigación Projectual* (Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, sin fecha), edición en PDF, p. 5, [https://estudiante.arquitectura.usac.edu.gt/docs/proyecto\\_graduacion/Esquema\\_Proyecto\\_de\\_Graduacion\\_ARQ.pdf](https://estudiante.arquitectura.usac.edu.gt/docs/proyecto_graduacion/Esquema_Proyecto_de_Graduacion_ARQ.pdf)



## 3.1.4 Contexto legal

La creación de un proyecto no solo depende de los aspectos físico-ambientales, sociales y culturales de su entorno, sino que al mismo tiempo su diseño obedece a normativas y leyes que deberán cumplirse desde la etapa de formulación hasta la etapa de ejecución, mismas que dependiendo del campo de trabajo a aplicar podrán servir de premisas en la función, forma y/o aprovechamiento de los factores que intervienen en su contexto.

En Guatemala y en el caso del diseño de la Subestación de Bomberos Municipales, intervienen las siguientes:

### 1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA

#### ARTÍCULOS

#### TÍTULO I - LA PERSONA HUMANA, FINES Y DEBERES DEL ESTADO CAPÍTULO ÚNICO

- **Artículo 1 - Protección a la persona:** El Estado de Guatemala se organiza para proteger a la persona y a la familia; su fin supremo es la realización del bien común.
- **Artículo 2 - Deberes del Estado:** Es deber del Estado garantizarle a los habitantes de la República la vida, la libertad, la justicia, la seguridad, la paz y el desarrollo integral de la persona.

#### TÍTULO II - DERECHOS HUMANOS CAPÍTULO I - DERECHOS INDIVIDUALES

- **Artículo 3 - Derecho a la vida:** El Estado garantiza y protege la vida humana desde su concepción, así como la integridad y la seguridad de la persona.<sup>91</sup>

#### APLICACIÓN

La Constitución Política de la República establece los derechos naturales de toda persona y los deberes a cumplir por parte del Estado para que los habitantes del país gocen de ellos a plenitud. La seguridad, la vida y su protección y la paz son conceptos que se vinculan al objetivo del cuerpo de bomberos que como institución en servicio a la población su misión es velar por la protección de la vida, los bienes muebles e inmuebles y el ambiente.

### 2. ESCRITURA DE CONSTITUCIÓN DE LA ASONBOMD

#### ESTATUTO QUINTO TÍTULO I - DE LA ASOCIACIÓN Y SUS FINES

- **Artículo 3:** Cooperará con todas las estaciones del país en la medida de sus posibilidades.
- **Artículo 4:** Cooperará con todas las autoridades para el fiel cumplimiento de las leyes del país, de los tratados y convenciones internacionales en los que Guatemala sea Dignataria.<sup>92</sup>

<sup>91</sup> Constitución Política de la República de Guatemala, 1993.

<sup>92</sup> Escritura de Constitución de la Asociación Nacional de Bomberos Municipales Departamentales, 2008.

- **Artículo 6:** Promover y procurar la Ayuda Nacional e Internacional, en equipo de protección personal (...), rescates y todo lo que esté relacionado con la Función Bomberil.
- **Artículo 13:** Promover y colaborar con las estaciones para formar nuevos Bomberos Graduados, en colaboración con la Escuela Técnica de Bomberos Municipales Departamentales.
- **Artículo 14:** Promover y buscar la colaboración de Entidades del sector salud para la PROFESIONALIZACIÓN de los Bomberos Graduados y así preparar personal Paramédico.
- **Artículo 15:** Promover pláticas y cursos de primeros auxilios, evacuaciones, (...), dirigidos a escuelas, institutos, industrias, etc. como una labor preventiva.
- **Artículo 18:** Mantener por medio de entidades públicas y privadas el derecho de gozar de las instalaciones de recreación existentes y futuras, para todos los integrantes activos de las estaciones asociadas.<sup>93</sup>

### TÍTULO III - DE LAS ESTACIONES ASOCIADAS

- Todos los artículos contenidos en el título.

La escritura de constitución de la ASONBOMD (Asociación Nacional de Bomberos Municipales Departamentales) menciona las atribuciones que tiene la entidad sobre las estaciones asociadas y el uso que el personal de estas últimas pueden hacer de las instalaciones principales para su capacitación y recreación, permitiendo que para el diseño del proyecto se puedan obviar estas áreas en caso de contar con poca área de construcción.

## 3. REGLAMENTO INTERNO DEL CUERPO DE BOMBEROS MUNICIPALES

### CAPÍTULO I - OBJETOS Y FINES

- **Artículo 2 - Objetivo:** El Cuerpo de Bomberos Municipales, es una institución eminentemente técnica, al servicio de la Comunidad, instituida para la protección y seguridad de las personas y de sus bienes en el evento del riesgo que pueda correr, ya sea por incendio o catástrofe, su principal objetivo, o bien, en cualquiera otra emergencia en que deba prestar los auxilios necesarios en pro de la humanidad, en cumplimiento de su lema: DISCIPLINA – HONOR – ABNEGACIÓN.
- **Artículo 3 - Dependencia:** El Cuerpo de Bomberos Municipales depende directamente de la Municipalidad de Guatemala, a cuya Entidad pertenece, siendo en consecuencia su Jefe Superior el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala, por lo tanto está sujeto a las Leyes y Reglamentos Municipales.

### CAPÍTULO II - ORGANIZACIÓN

- **Artículo 5 - Representación:** El Alcalde de la Ciudad de Guatemala, es quien ejerce la representación del Cuerpo de Bomberos Municipales, pudiendo esta, para los efectos de los servicios, delegarse en sus respectivos Jefes.<sup>94</sup>

Se utiliza el Reglamento Interno del Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Guatemala ya que no se cuenta con uno vigente dentro del municipio, por ello se mantendrá el mismo sistema de representación, dependencias y objetivo manejados por dicha institución, trasladándolos a la metodología de trabajo en el área de servicios públicos, específicamente los servicios de actuación en casos de emergencias, de la Municipalidad de Colombia Costa Cuca.

<sup>93</sup> Escritura de Constitución de la Asociación Nacional de Bomberos Municipales Departamentales, 2008.

<sup>94</sup> Reglamento Interno del Cuerpo de Bomberos Municipales de la Ciudad de Guatemala, 1974.

## 4. REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CIUDAD DE GUATEMALA

### TÍTULO III - DISPOSICIONES URBANÍSTICAS

#### CAPÍTULO I - ALINEACIONES Y RASANTES

- **Artículo 101:** Las edificaciones de esquina se deberán construir dejando un ochavo libre, en todos los pisos de la edificación, el cual no deberá ser menor a 3.00m de radio y no se permitirán ingresos o salidas de vehículos en los mismos.

#### CAPÍTULO II - ALTURAS MÁXIMAS

- **Artículo 107:** En las edificaciones cuya línea de fachada deba retroceder de la alineación municipal con el objeto de dejar áreas de jardín u otros usos, se podrá construir verjas siempre y cuando el macizo no sea mayor a 1.60m y el ancho de los contrafuertes no supere los 0.25m.<sup>95</sup>

Debido a la falta de un reglamento de construcción municipal es el reglamento de la Ciudad de Guatemala el que indicará los requisitos de diseño que hicieran falta en el POT para aplicar al proyecto. También indica todos aquellos trámites y papelería a necesitar para el posterior proceso de ejecución y construcción de la obra, elementos que también deberán tomarse en cuenta en caso de que el proyecto continúe su proceso de establecimiento en el sitio.

## 5. PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (POT) - CIUDAD DE GUATEMALA

### CAPÍTULO I - ¿QUÉ ES EL POT?

#### INCISO II - ZONAS GENERALES

- **Zona G3 (Urbana):** Son aquellas áreas que por su relativa cercanía con las vías de mayor acceso del municipio se consideran aptas para edificaciones de mediana intensidad de construcción y en las que predomina la vivienda, tanto unifamiliar como multifamiliar.

#### INCISO IV - SISTEMA VIAL PRIMARIO Y RELACIÓN CON LAS ZONAS GENERALES

- **T0:** Son las vías existentes con el ancho actual que producen G3.

### CAPÍTULO II - ¿QUÉ ME PERMITE EL POT REALIZAR EN EL PREDIO?

#### INCISO II - PARÁMETROS NORMATIVOS

##### PARÁMETROS PARA CICLO DE OBRA

- **Índice de edificabilidad:** Índice (Relación) Base de 2.70 S  
Índice (Relación) Ampliado de 4.00 S
- **Altura:** Altura Base de 16.00 m  
Altura Ampliada de 24.00 m
- **Porcentaje de permeabilidad:** 10%

### CAPÍTULO III - ¿TIENE MI PREDIO CONDICIONES ESPECIALES?

#### INCISO I - ALINEACIÓN MUNICIPAL

- **Superficie afecta (Retiro):**  $\frac{1}{4}$  de "T", donde T = Vía de acceso<sup>96</sup>

<sup>95</sup> Plan Regulador Reglamento de Construcción de la Ciudad de Guatemala, 1963.

<sup>96</sup> Plan de Ordenamiento Territorial de la Ciudad de Guatemala - Zona General G3, Municipalidad de Guatemala.

El Plan de Ordenamiento Territorial define la clasificación del terreno para el proyecto de acuerdo a su ubicación dentro de los usos del suelo del municipio, en este caso se determina que es G3. Con esto se identifican los parámetros principales dependiendo del área del terreno (1,511.55 m<sup>2</sup>) como: **índice de edificabilidad y altura mencionados anteriormente, porcentaje de permeabilidad** (10% = 151.16 m<sup>2</sup>) y el **retiro** en la alineación municipal:  $1/4 T = 1/4 (8.10 \text{ m}) = 2.05 \text{ m}$ .

## 6. LEY DE PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE

### TÍTULO I - OBJETIVOS GENERALES Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA LEY CAPÍTULO I - PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

- **Artículo 8:** Para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características pueda producir deterioro a los recursos naturales renovables o no (...), será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación de impacto ambiental (...).<sup>97</sup>

En forma resumida el artículo explica que para tener la aprobación del proyecto se deberá solicitar la licencia ambiental otorgada por el Ministerio correspondiente, para ello se deberán tomar en cuenta desde la etapa de prefiguración aquellas premisas que disminuyan de alguna u otra forma el impacto al ambiente que la edificación pueda generar, siempre teniendo como base el o los instrumentos ambientales que por su categorización demande la institución.

## 7. NORMA PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES CONRED - NRD 1 -

### REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES PARA OBRAS CRÍTICAS, ESENCIALES E IMPORTANTES CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS

- **Las obras esenciales:** Estas deben permanecer operantes durante y después de un desastre o evento adverso, ya sea estatales o privadas.  
Por ejemplo: Hospitales con instalaciones de emergencia, de cuidado intensivo y/o quirófanos. Instalaciones de defensa civil, **de bomberos** (...).<sup>98</sup>

La NRD-1 es prácticamente un conjunto de criterios técnicos que se han de aplicar a toda nueva obra siguiendo su clasificación de acuerdo al tipo y función de la edificación, mismos que marcarán las pautas de diseño y sobre todo para que cumpla satisfactoriamente los requerimientos estructurales. El proyecto al tratarse de una Subestación de Bomberos se clasifica como obra esencial y se tomará como criterio base para la selección del sistema estructural y el sistema constructivo.

## 8. NORMA PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES CONRED - NRD 2 -

### INCISO 8 - CARGA DE OCUPACIÓN

- **Determinación de la carga de ocupación:** Esta es la capacidad que tiene un espacio, un ambiente en este caso, para albergar a cierta cantidad de personas. Para calcularla se requieren datos como el área de superficie en m<sup>2</sup> y el factor de carga según la función del edificio o zona, información que proporciona la norma en la página 13.<sup>99</sup>

<sup>97</sup> Decreto Número 68-86, Congreso de la República de Guatemala, 1986.

<sup>98</sup> Norma para la Reducción de Desastres NRD1, Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres – CONRED -, 2011.

<sup>99</sup> Norma para la Reducción de Desastres NRD2, Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres – CONRED -, 2019.

### INCISO 9 – SALIDAS DE EMERGENCIA

- **Cantidad de salidas:** Dependerá de la carga de ocupación y de la cantidad mínima indicada en la Tabla 1 de la misma norma. Deben ser medios de salida continuos y sin obstrucciones hacia cualquier punto seguro del terreno.
- **Ancho:** También dependerá de la carga de ocupación y del módulo para el que se calcule el ancho de la ruta de evacuación. Si la carga de ocupación es menor a 50 personas el ancho mínimo será de **90 cm**, si la carga es mayor, se calculará por medio de multiplicación de la carga por el factor 0.76 para gradas/rampas y/o 0.50 para corredores, puertas y demás componentes de las rutas de evacuación.
- **Distancia:** La distancia máxima a recorrer desde cualquier punto del edificio hasta la salida de emergencia en una edificación que no esté equipada con rociadores de emergencia es de 45.00 m.<sup>100</sup>

### INCISO 10 – PUERTAS

- **Tipo de puertas:** Deberán ser de tipo pivote o con bisagras. Deben abrir a la dirección del flujo. Deberán tener un alto mínimo de 2.03 m. La apertura no deberá representar obstáculo u obstrucción a algún otro componente de la ruta de evacuación como pasillos. Deberá existir descanso en ambos lados de la puerta, nunca abrirá directamente hacia escaleras.

### INCISO 11 – GRADAS

- **Dimensiones:** Deberán tener una huella mínima de 28 cm y contrahuella máxima de 18 cm. Los descansos deberán tener una longitud medida en sentido de su recorrido, no menor a su ancho o a 1.10 m.

### INCISO 13 – PASAMANOS

- **Configuración:** Deberán ser continuos e instalados en ambos lados de las gradas. Deberán terminar en curva o con poste y extenderse 30 cm del último barandal. Deberán ubicarse a una altura entre 85 a 97 cm cuando las gradas estén limitadas por muros en ambos lados.

### INCISO 17 – SEÑALIZACIÓN

- **Materiales y anclaje:** Las señales se deberán fijar por pernos o tornillos de expansión y serán de ACM, metal u otro material no combustible.
- **Requerimientos:** Aspectos como la dimensión y altura de instalación, componentes de las señales, las señales básicas a utilizar y la identificación de colores se encuentran dentro de la norma en el inciso 17, numerales 17.2, 17.3, 17.4 y 17.5.<sup>101</sup>

Gráfica y textualmente, la norma define los requisitos de seguridad que deberá cumplir la edificación desde el proceso de diseño mediante el establecimiento de los componentes de la ruta de emergencia hasta la incorporación e instalación de la señalización y sus elementos visuales y materiales, aspectos que se describieron anteriormente según su inciso y que deberá cumplir el diseño.

Algunas aplicaciones gráficas en la norma:



<sup>100</sup> Norma para la Reducción de Desastres NRD2, Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres – CONRED -, 2019.

<sup>101</sup> Ibíd.

## 9. NORMA PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES CONRED - NRD3 -

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN

- **Artículo 1 - Objeto:** La norma tiene como objeto establecer las especificaciones técnicas para los materiales de construcción que deben observarse en edificaciones, instalaciones y obras nuevas de uso público y las que sufren remodelaciones o rehabilitación, gubernamentales o privadas.
- **Artículo 2 - Edificaciones, instalaciones y obras comprendidas:** Se denominan así a aquellas obras, que sin importar el titular del derecho de propiedad, permiten el acceso, con o sin restricciones, del personal y/o usuarios.
- **Artículo 4 - Materiales de construcción:** especifica las normas aprobadas por la Comisión Guatemalteca de Normas – COGUANOR – sobre los materiales a utilizar en la obra:
  - Concreto
  - Agregados
  - Mampostería
  - Acero de refuerzo y estructural
  - Para instalaciones<sup>102</sup>

Al ser categorizado el proyecto como parte de las obras esenciales, según la NRD1 de la CONRED, las especificaciones para la construcción, que incluyen las normas para aprobación de los materiales, serán dadas para su cumplimiento en el diseño estructural de la Subestación de Bomberos.

## 10. NORMAS DE APOYO INTERNACIONALES

### NORMA VENEZOLANA - GUÍA PARA EL DISEÑO DE ESTACIONES DE BOMBEROS

#### INCISO 6 - REQUISITOS DE DISEÑO

##### SUBINCISO 6.2 - DISEÑO DEL EDIFICIO

##### NUMERAL 6.2.1 - ORGANIZACIÓN Y CIRCULACIÓN DEL EDIFICIO

##### SUBNUMERAL 6.2.1.2 - SUBESTACIÓN

- Establece las zonas generales y los ambientes esenciales mínimos para el tipo de edificación (Subestación).

#### INCISO 7 - DISEÑO FUNCIONAL

- Presenta los criterios específicos para el diseño de cada área funcional tomando en cuenta uso y rendimiento, relación entre los espacios, el carácter y su organización.

#### INCISO 8 - CONSIDERACIONES DE DISEÑO PRIMARIAS

- Presenta específicamente las funciones de cada área primaria, su relación en forma de bloques y requisitos técnicos y de espacio de mobiliario y equipo.

#### INCISO 10 - MATERIALES Y MOBILIARIO

- Especificaciones de estos dos renglones, incluyendo formas de instalación, de colocación, suministro de equipos e instalaciones, áreas parciales de las zonas y ambientes, entre otros.<sup>103</sup>

Se utiliza como apoyo en los criterios a utilizar para el diseño de la Subestación de Bomberos (organización de la función del edificio) al tener poca información de normativos nacionales que indiquen porcentajes mínimos de área, m<sup>2</sup> por usuario y demás datos base para el proyecto.

<sup>102</sup> Norma para la Reducción de Desastres NRD3, Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres – CONRED -, 2019.

<sup>103</sup> Norma Venezolana para el Diseño de Estaciones de Bomberos, FONDONORMA, 2002.

## 11. DOTACIÓN Y DISEÑO DE ESTACIONAMIENTOS - DDE -

### CAPÍTULO III - ¿CÓMO DEBO DISEÑAR EL ESTACIONAMIENTO?

#### 1. PARÁMETROS DE DISEÑO

- **1.1 Dimensiones de plaza de aparcamiento:** a) Plazas para automóviles: En usos del suelo no residenciales: mayor o igual que 2.50 x 5.00 m, b) Plazas para bicicletas y motocicletas: mayor o igual que 0.75 x 2.25 m.
- **1.6 Anchos mínimos de entradas y salidas:** a) En superficies dedicadas a usos del suelo residenciales y usos del suelo no residenciales que cuenten con 30 o menos plazas de aparcamiento, el ancho será al menos de: 2.50 m.
- **1.9 Distancia mínima de entradas y salidas desde esquinas:** b) Para el resto de casos: 15.00 m.
- **1.15 Radios de giro de entradas y salidas:** d) En el resto de vías: Dos metros o más ( $\geq 2.00$  m).<sup>104</sup>

La norma de Dotación y Diseño de Estacionamientos de la Municipalidad de Guatemala es un reglamento complementario del Plan de Ordenamiento Territorial – POT – para la ciudad capital, en donde se norman los parámetros referentes a la dotación y planificación de un aparcamiento y por ende, de sus plazas. En este caso se toma en cuenta para establecer la ubicación idónea de los accesos vehiculares privados (parqueo interno y las dimensiones de sus plazas) y públicos (ingreso de las unidades de emergencia) con el fin de respetar las distancias estipuladas dadas las características físicas del terreno.

## 12. REGLAMENTO GENERAL SOBRE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO - IGSS -

### TÍTULO IV

#### CAPÍTULO I - SERVICIOS SANITARIOS

- **Artículo 97:** Todo lugar de trabajo debe disponer de un número de inodoros o letrinas y mingitorios, proporcionado al número de trabajadores, dotados de agua abundante y papel higiénico y de ser posible, con descarga automática.

El número de inodoros debe calcularse a base de un mínimo de uno por cada 25 hombres y de uno por cada 15 mujeres, cuando el número de trabajadores sea menor de 100.

#### CAPÍTULO II - LAVAMANOS Y DUCHAS

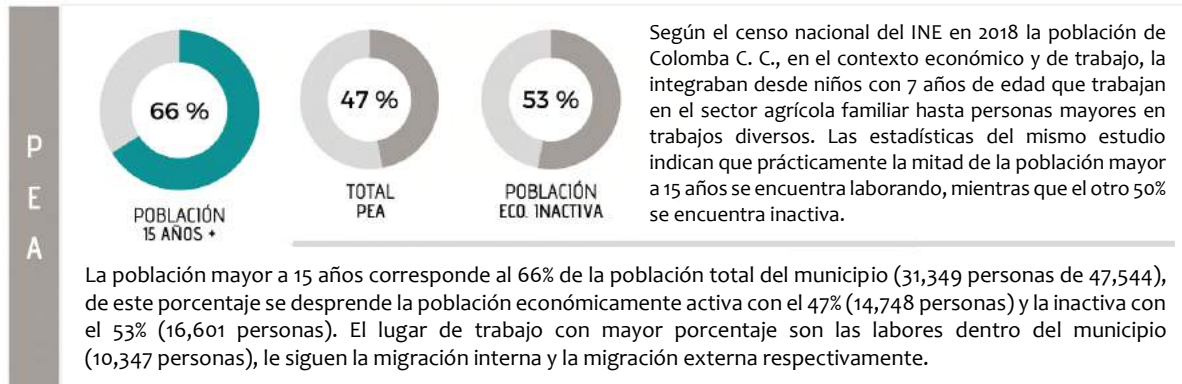
- **Artículo 98:** En los locales destinados al aseo del personal habrá un lavamanos por cada 25 trabajadores. Estos locales deben ofrecer buenas condiciones de amplitud e higiene, de acuerdo con el número de trabajadores que hayan de utilizarlos y debiendo estar convenientemente separados los servicios al personal masculino de los del femenino.
- **Artículo 99:** El número de lavamanos y duchas en aquellos trabajos que resulten marcadamente sucios, debe ser como mínimo, de uno por cada 10 trabajadores.<sup>105</sup>

En el proyecto al desconocer el número de usuarios por sexo se decide calcular con el dato global, es decir, de una proyección de 12 usuarios los artefactos se calculan sobre 12 hombres y 12 mujeres, tomando en cuenta su crecimiento futuro y la conformación del cuerpo de bomberos. **Inodoros:** (12 usuarios / 25 = 0.48) **mínimo 1 para hombres y 1 para mujeres** (12 usuarios / 15 = 0.80); **lavamanos y duchas:** (12 usuarios / 10 = 1.2) **mínimo 2 por sexo.**

<sup>104</sup> Guía de Aplicación Dotación y Diseño de Estacionamientos, Dirección de Planificación Urbana - Municipalidad de Guatemala, 2010.

<sup>105</sup> Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social – IGSS -, 28 de diciembre de 1957.

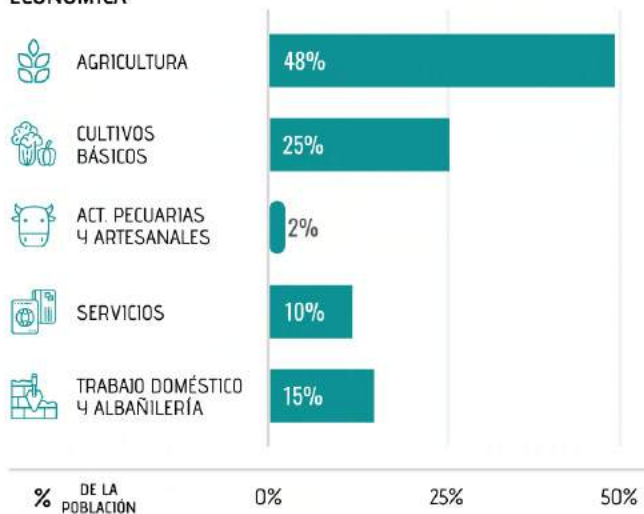
## 3.2 Contexto económico



### ACTIVIDAD ECONÓMICA

GRÁFICO NO. 23 - PEA Y ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DEL MUNICIPIO

Fuente: Elaboración propia a través de datos del Censo Nacional INE, 2018.



El Plan de Desarrollo Municipal – PDM – indica que los niveles de empleo dentro de Colomba son bajos, debido a las condiciones precarias en los sectores como la agricultura y la falta de oportunidad y capacidad para emprender en otras actividades.

Los sectores de trabajo o actividades económicas que se desarrollan en el municipio son, en primer lugar, la agricultura con el cultivo de café, banano, cacao y macadamia; le siguen el trabajo de cultivos básicos como el maíz y el frijol; el trabajo doméstico y la albañilería; los servicios como turismo, tecnología y transporte, dejando en último puesto las actividades pecuarias y artesanales donde la mayor parte de fincas se dedican a la crianza de aves.

En cuanto al sector industrial, se pueden mencionar los pequeños talleres de herrería y carpintería; sin embargo, los limitados servicios y la ruralidad del municipio provocan que no se desarrolle este sector, teniendo procesos incompletos de transformación de las materias primas e incipientes procesos de transformación agro-industrial en los cultivos de café, frutos y macadamia.



# 3.3 Contexto ambiental

## 3.3.1 Análisis macro

### Localización geográfica

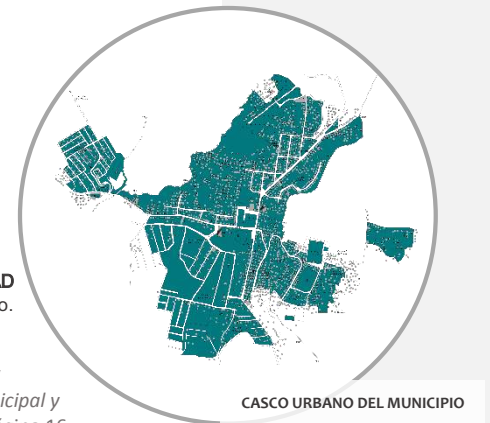
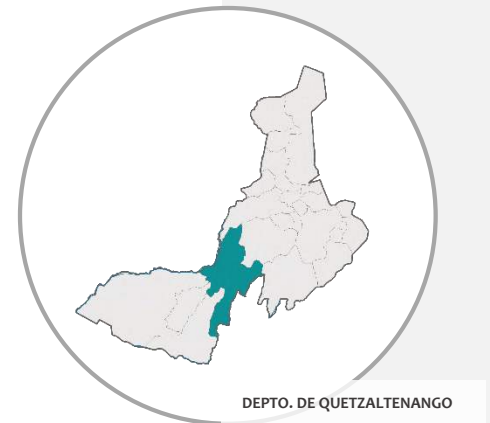
El municipio de Colomba Costa Cuca se encuentra ubicado en el departamento de Quetzaltenango, en el sur occidente de la república de Guatemala. Sus coordenadas son: Latitud 14°38'58", Longitud 91°35'25".

Posee una extensión territorial de 212 km<sup>2</sup> y se encuentra a 45 km de la cabecera departamental y a 240 km de la ciudad de Guatemala vía Quetzaltenango o CA-1 y a 222 km vía costa sur o CA-2.

### División político-administrativa

El municipio tiene una villa como cabecera municipal que incluye 3 zonas, 2 barrios y 16 colonias; la cual será el área de cobertura del proyecto de la Subestación de Bomberos Municipales. En el área rural cuenta con 5 comunidades agrarias, 9 comunidades, 23 caseríos, 3 cantones, 2 lotificaciones, 24 labores, 4 parcelamientos y 91 fincas.

Recientemente la corporación municipal decidió mejorar la división administrativa definiendo 5 micro-regiones. El proyecto se ubicará en la micro-región 1, al Este del municipio.<sup>106</sup>



MAPA NO. 4 - LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA COMUNIDAD  
Fuente: Wikipedia.org, mapas de Quetzaltenango.

<sup>106</sup> Consejo Municipal de Desarrollo del municipio de Colomba Costa Cuca, Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia y Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial Colomba Costa Cuca 2019-2032* (Guatemala: MARN, 2019), edición en PDF, página 16.

### 3.3.1.1 Paisaje natural

## Recursos naturales

### Micro-regionalización y distribución geográfica de las comunidades

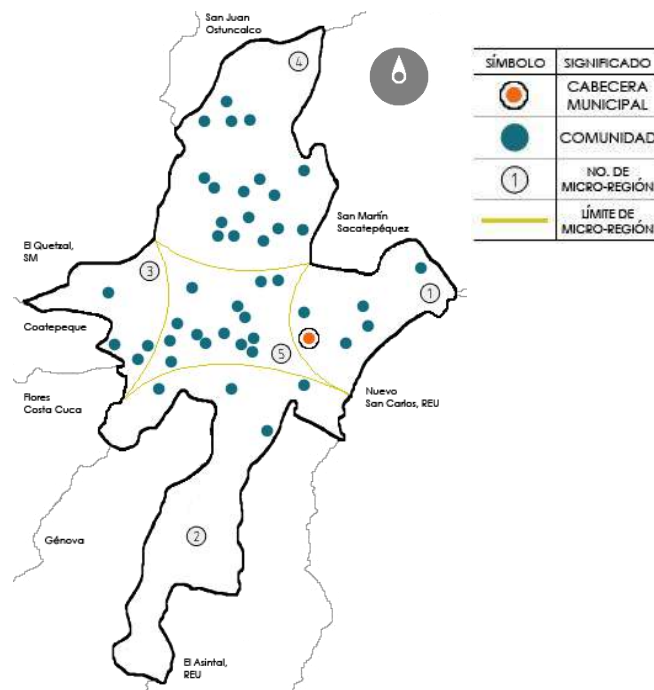
La micro-regionalización del municipio se estructura basándose en criterios técnicos como la topografía, accesibilidad, movilidad, conectividad, servicios públicos, actividades económicas y densidad poblacional.

Siguiendo estas características la mesa técnica del DMP-OT define 5 micro-regiones que se ubican concéntricamente, al sentido de las agujas del reloj, iniciando con la micro-región 1 al Este del municipio (en la que se incluye la cabecera municipal: **área de cobertura del proyecto**), continúa la micro-región 2 al Sur, la micro-región 3 al Oeste, la micro-región 4 al Norte, culminando con la micro-región 5 en el Centro del territorio municipal, cada una comprendida por comunidades, caseríos, cantones, fincas y/o lotificaciones especificados en el Plan Municipal mencionado.

### Hidrografía

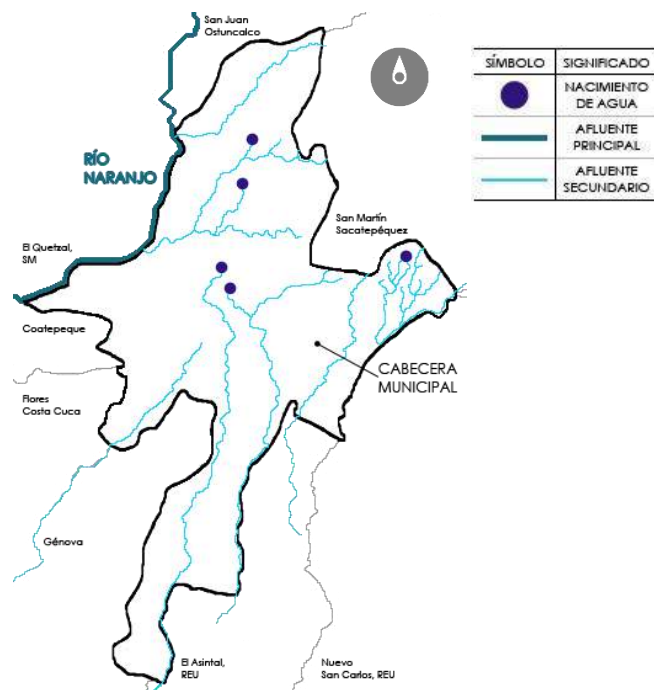
Las principales fuentes de agua son las superficiales y a la vez son las más contaminadas, mismas que suplen la demanda de este recurso a la población. Los principales ríos dentro del municipio son:

- **Río Las Marías, Los Desamparados y Rosario Grande, en la cabecera municipal.**
- Río Naranjo, en la montaña Lacandón.
- Río Chilá y El Tambor, en caserío Nueva Santa Rosa.
- Río La Luz, en comunidad agraria Santo Domingo.



MAPA NO. 5 - MICRO-REGIONALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LAS COMUNIDADES

Fuente: Elaboración propia a través de mapa del Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial.



MAPA NO. 6 - RECURSOS HÍDRICOS DEL MUNICIPIO

Fuente: Elaboración propia a través de mapa del Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial.

## Drografía

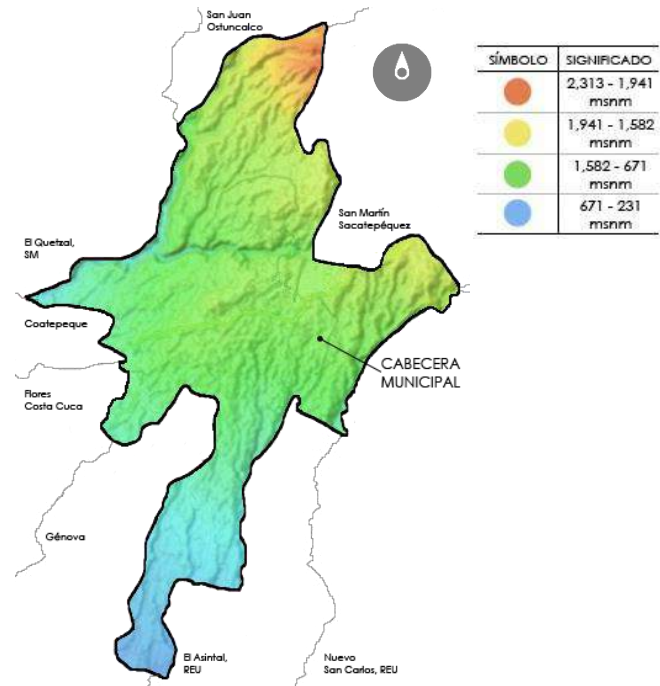
Por su ubicación el municipio presenta distintas variaciones en la altitud de sus suelos respecto al nivel del mar, teniendo así a **la cabecera municipal a una altura aproximada de 1,024 msnm.**

Sus cercanías a la Sierra Madre en el Norte del municipio, limitando con San Martín Sacatepéquez, Quetzaltenango, y a la región pacífica en el Sur, en el límite con El Asintal, Retalhuleu, originan una superficie topográfica irregular que va desde los 2,300 hasta los 250 msnm respectivamente, condición que interviene directamente en los componentes físicos (temperatura, aire, clima, suelos y zonas de vida) y componentes vivos (flora y fauna) del ambiente natural de Coloma Costa Cuca.

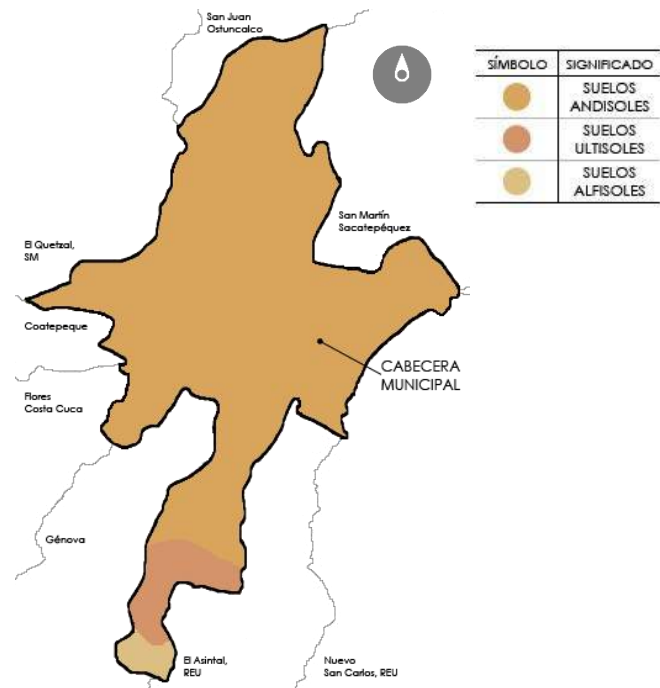
## Suelos - Clasificación taxonómica

Según la clasificación taxonómica de los suelos presentada por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación - MAGA -, Coloma presenta 3 órdenes de suelos formados por los fenómenos geológicos y atmosféricos ocurridos en esta región del territorio nacional. De ellos, aproximadamente un 90% de la superficie del municipio (zona en la que se ubica el proyecto) se encuentra formado por **Suelos Andisoles** que presentan características físicas que serán de utilidad en la selección del sistema estructural y constructivo del proyecto, entre estas están:

- **Origen:** volcánico
- **Material parental:** cenizas volcánicas, piedra, pómez, productos de eyección volcánica, etc.
- **Textura:** franco arenosa, muy porosa y con buen drenaje.
- **Perfil:** Inician a los 25 cm de profundidad.



MAPA NO. 7 - TOPOGRAFÍA Y ALTITUD DEL MUNICIPIO  
Fuente: Topographic-map.com, <https://es-gt.topographic-map.com/maps/ahdd/Coloma-Costa-Cuca/>



MAPA NO. 8 - TAXONOMÍA DEL SUELO DEL MUNICIPIO  
Fuente: Elaboración propia a través de mapa del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación - MAGA -.

## Suelos – Tipos según Charles S. Simmons

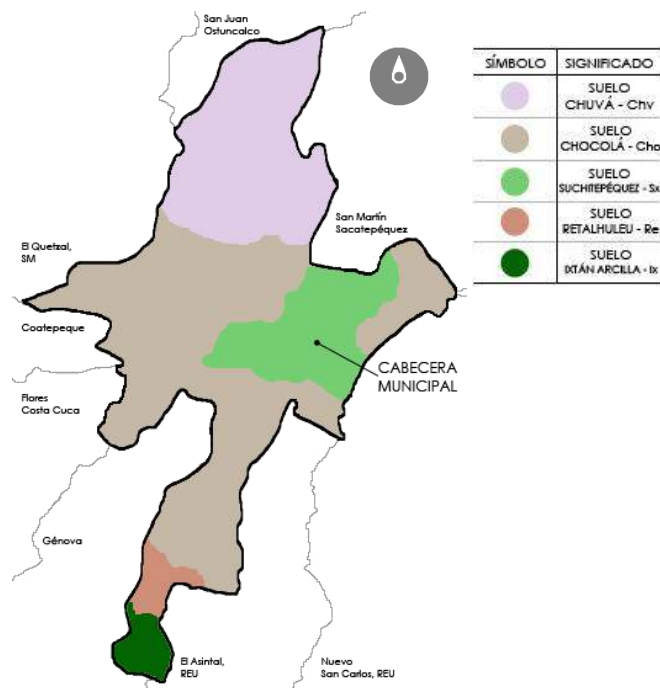
El - MAGA - también establece una Clasificación a Nivel de Reconocimiento de Suelos que parte del estudio elaborado en 1959 por Simmons, Tárano y Pinto.<sup>107</sup> En este se establecen aquellos suelos que son semejantes en todos sus horizontes genéticos menos en la capa superior o capa arable del terreno; es así, que dentro del municipio se identifican 5 series, siendo la **Serie Suchitepéquez - Sx** - la que influye directamente en el proyecto y que tiene características como:

- **Color:** de café oscuro a muy oscuro.
- **Textura:** franco limosa
- **Profundidad:** 150 a 200 mm
- **Otras:** buen drenaje, relieve suavemente inclinado y riesgo de erosión de regular a alto.

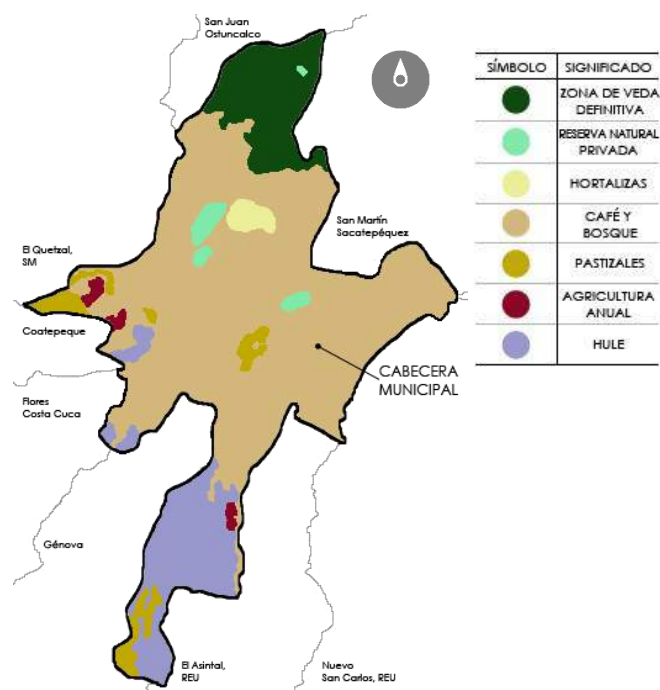
## Usos del suelo

Dadas las características y la naturaleza de los suelos mencionadas anteriormente, la mayor parte de la superficie municipal está destinada a la agricultura en la que destacan el cultivo de café (65.11%) y hule (16.25%), le sigue el suelo destinado a bosques (11.53%) sin incluir las áreas protegidas y las áreas de bosque recuperado, el suelo de uso urbano (2.69% con tendencia a crecimiento en vivienda y equipamiento) y el resto (4.42%), son vocaciones de menor dimensión como pastizales, hortalizas y agricultura anual.

Según el Plan de Desarrollo Municipal, actualmente la pérdida de rentabilidad en fincas de café cercanas al casco urbano ha originado que los dueños opten por lotificarlas, generando cambios en los porcentajes de vocación ya indicados.



MAPA NO. 9 - TIPOS DEL SUELO DEL MUNICIPIO  
Fuente: Elaboración propia a través de mapa del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación - MAGA -.



MAPA NO. 10 - USOS DEL SUELO DEL MUNICIPIO  
Fuente: Elaboración propia a través de mapa del Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial.

<sup>107</sup> Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, - UPGGR -, *Atlas Temático de la República de Guatemala (Serie de Recursos Naturales, Sociales, Productivos, Amenazas y Vulnerabilidad)* (Guatemala: MAGA, 2005), edición en PDF, página 35.

## Cobertura forestal

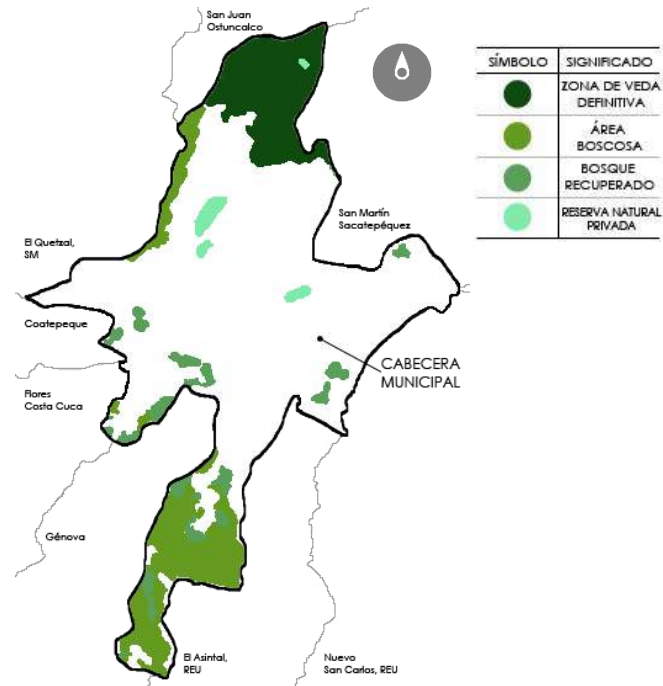
Como se menciona anteriormente, el 11.53% del uso de suelo destinado a bosques no contabiliza aquellas áreas protegidas privadas ni las áreas de bosque recuperado, representando un considerable aumento en esta vocación y por lo tanto generando nuevos focos de riesgo por incendios, aspectos importantes para el proyecto.

Al norte del municipio, colindando con San Juan Ostuncalco y San Martín Sacatepéquez, se encuentran la zona de veda definitiva del volcán Lacandón y la reserva natural privada Oná, y al centro se encuentran la reserva natural privada La Florida y la reserva natural privada de la finca comunitaria Magnolia Miramar. Estas cuatro áreas equivalen a 19.03 km<sup>2</sup> = 1,902.69 hectáreas.<sup>108</sup>

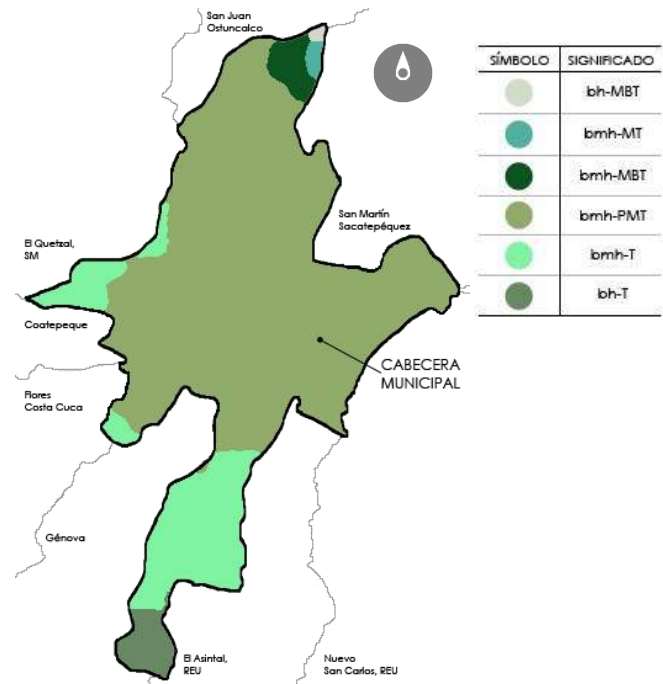
## Zonas de vida

La Unidad de Información Estratégica para la Investigación y Proyección - UIE - y el Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad - IARNA-, ambas de la URL, basados en el sistema de clasificación de las unidades climáticas naturales - Zonas de Vida - del Doctor Leslie Holdridge, elaboran sus propios análisis y diagramas que dividen al territorio nacional en 13 zonas formadas por la conjugación de 5 provincias de humedad y 4 pisos altitudinales.

En el caso de Colomba Costa Cuca, el estudio identifica 6 zonas de vida dadas sus características orográficas y los aspectos climáticos que estas originan, siendo la zona **Bosque Muy Húmedo - Premontano Tropical bmh-PMT** la que interfiere en el área del proyecto.



MAPA NO. 11 - DINÁMICA DE LA COBERTURA FORESTAL  
Fuente: Elaboración propia a través de mapa del Sistema de Información Forestal de Guatemala - SIFGUA -.



MAPA NO. 12 - ZONAS DE VIDA DEL MUNICIPIO  
Fuente: Elaboración propia a través de mapa de la Unidad de Información Estratégica para la Investigación y Proyección de la URL.

<sup>108</sup> Consejo Municipal de Desarrollo del municipio de Colomba Costa Cuca, *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial Colomba Costa Cuca 2019-2032*, página 51.

- **Bosque Muy Húmedo Premontano Tropical - bmh-PMT -**

Según el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente - IARNA - de la Universidad Rafael Landívar, esta zona de vida se localiza al norte de Huehuetenango, el centro de Quiché, Alta Verapaz e Izabal, y una franja del pie de monte volcánico que atraviesa las regiones sur-occidental y central de Guatemala.

Registra una extensión territorial de 821,973 ha, equivalentes al 7.59% del territorio nacional. Presenta una altitud promedio de 1,031 msnm con su punto más bajo en 63 msnm y su punto más alto en 2,188 msnm.

Ocupa aproximadamente el 50% del territorio de Colomba Costa Cuca, presentándose de esta forma en los radios de influencia directo e indirecto del proyecto, proveyendo información de importancia en el análisis micro de la zona y del sitio.

#### Condiciones climáticas:

**Precipitación:** En esta zona se presentan precipitaciones pluviales anuales comprendidas entre los 2,000 y los 4,850 mm, teniendo un promedio de 3,380 mm.

**Temperatura:** En promedio las temperaturas mínimas y máximas anuales se encuentran entre los 18° y los 24°C.

**Usos de la tierra dominantes:** El 39.70% de esta zona está cubierta por bosques, el 19.90% por matorrales y arbustos, el 17.95% se destina al cultivo de café y el resto lo componen la agricultura anual, pastizales y otros usos.

**Flora y fauna:** Esta zona propicia una variedad extensa de vida natural que a continuación se expondrán.



## Flora

Las características que posee el Bosque Muy Húmedo Premontano Tropical propician el nacimiento y crecimiento de una gran diversidad de especies vegetales como:

**Herbáceas:** Agave (*Agave oppascidens*), Bouquet de la novia o Huesillo (*Rondeletia cordata*), varias especies de Orquídeas (*Orchidaceae*), entre otros.

**Arbustos:** Arrayán (*Myrica cerifera*), Cafetales (*Coffea*), Guamúchil (*Pithecellobium*), Magnolia (*Magnolia*), entre otros.

**Árboles:** Aguacatillo (*Persea caerulea*), Árboles frutales, Cedro de altura (*Cedrela pacayana*), Cedros (*Cedrus*), Cipresillo (*Podocarpus guatemalensis*), Coralillo (*Citharexylum donnell-smithi*), Encinos y Robles (*Quercus*), Madroño (*Arbutus xalapensis*), Nance (*Byrsonima crassifolia*), Palma dulce de México (*Brahea dulcis*), Palo Blanco (*Tabebuia donnell-smithii*), Pinos (*Pinus*), Zapotillo (*Clethra skutchii*), entre otros.<sup>109</sup>

## Fauna

En cuanto a la fauna existe predominancia de especies silvestres en los ecosistemas y agro-ecosistemas del municipio, entre estos se encuentran:

**Mamíferos:** Varias especies de venados, tacuacines, pizotes, tigrillos, zorrillos, gatos de monte, ardillas, armadillos, zorros y coches de monte.

**Reptiles:** Serpientes y lagartijas.

**Aves:** Psitácidos (loros), quetzalillos, chachas, urracas, colibríes y zanates.

**Y diversidad de insectos**

GRÁFICO NO. 24 - FLORA Y FAUNA EN LA CABECERA MUNICIPAL  
Fuente: Elaboración propia a través de imágenes de Google.

### Plantas con flor



**Aster**

*Aster spinosus* Benth.



**Trueno de Venus**

*Cuphea hyssopifolia* Kunth

### Arbustos



**Cafetos**

*Coffea*



**Magnolia**

*Magnolia grandiflora*

### Árboles



**Pino**

*Pinus*



**Limón**

*Citrus limon*

### Mamíferos



**Conejo**

*Oryctolagus cuniculus*



**Equinos**

*Equidae*

### Reptiles



**Tortuga de Tierra**

*Testudinidae*



**Lagartija**

*Lacertilia*

### Aves



**Colibrí**

*Trochilidae*



**Gorrión común**

*Passer domesticus*

<sup>109</sup> «Bosque muy húmedo premontano tropical (bmh-PMT)», INFOIARNA.com.gt, acceso el 04 de noviembre de 2021, <http://www.infoiarna.org.gt/ecosistemas-de-guatemala/fichas-zonas-de-vida/bmh-pmt/>

## Factores abióticos del ambiente

El sistema de clasificación de Charles W. Thornthwaite resuelve la distribución geográfica de los climas en el territorio nacional dividiéndolos en 13 tipos climáticos, satisfaciendo las diferencias entre regiones de planicies, laderas, depresiones topográficas, valles, mesetas, tierras altas y complejos volcánicos.

Siguiendo este sistema se identifican en el municipio de Coloma Costa Cuca 3 tipos que se originan por la efectividad térmica y de humedad de la vida vegetal en cada zona, teniendo así los siguientes:

### **Tipo AA' = Muy Húmedo, Cálido**

Tipo AB' = Muy Húmedo, Semicálido

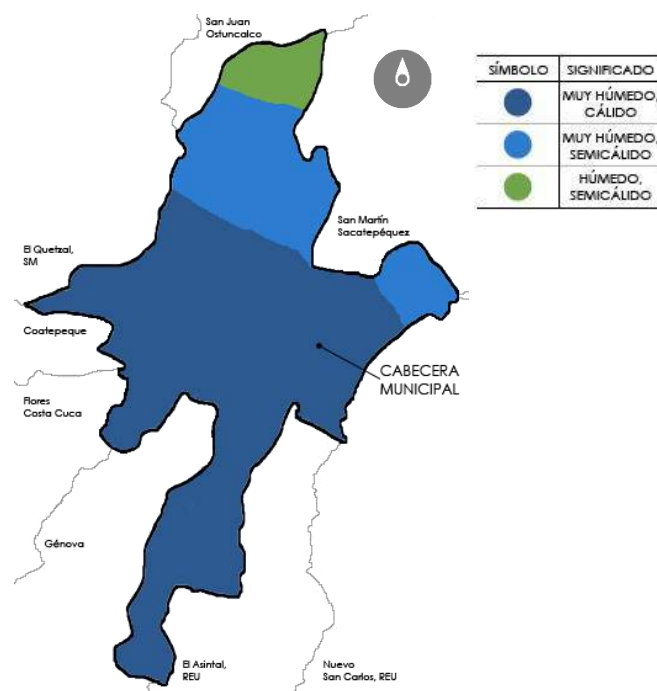
Tipo BB' = Húmedo, Semicálido

Siendo el tipo AA' el que se desarrolla dentro del área de cobertura del proyecto.

## Clima

Presenta un clima caliente con **temperatura media anual superior a los 24.1°C**, lluvia media anual superior a los 2,401 mm y un porcentaje alto de **humedad entre el 60 y 95%**.

La variedad de tipos de clima es determinada por el fuerte gradiente de elevación de sus suelos, como se menciona en el mapa no. 7, abarcando tierras planas de la costa sur del pacífico y predominancia de laderas y valles al pie de la Sierra Madre, principalmente del complejo volcánico al norte y noreste del municipio.<sup>110</sup>



MAPA NO. 13 - TIPOS CLIMÁTICOS EN EL MUNICIPIO  
Fuente: Elaboración propia a través de mapa del material de apoyo a la docencia e investigación (Descripción Climática de los Departamentos de Guatemala) del Lic. José Luis Herrera Herrera.

Otros factores, detallados a continuación, serán de utilidad en el análisis del entorno para la formulación de premisas y estrategias a través de herramientas como las Tablas de C. Mahoney, ayudando a cumplir el tercer objetivo del proyecto.

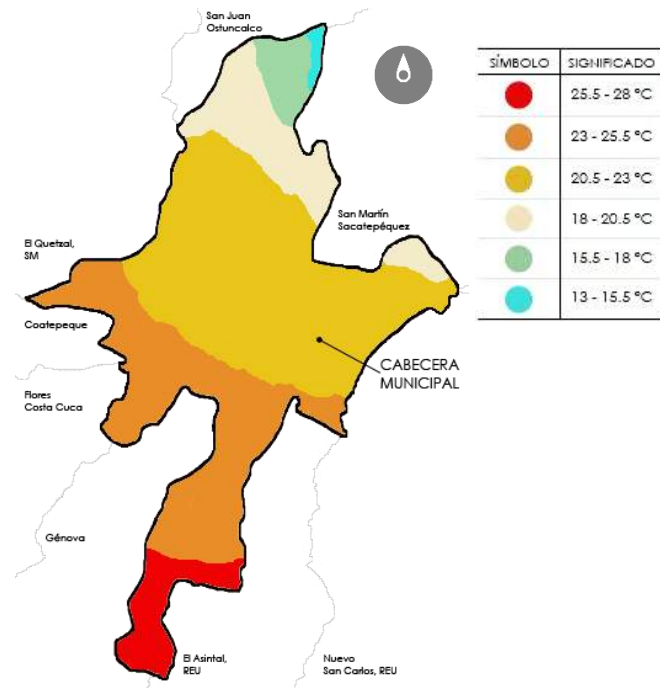
<sup>110</sup> José Luis Herrera Herrera, *Descripción Climática de los Departamentos de Guatemala (Sistema de Clasificación Climática de Thornthwaite)* (Guatemala: 2007), acceso el 05 de noviembre de 2021, <https://docplayer.es/70696714-Descripcion-climatica-de-los-departamentos-de-guatemala.html>



## Temperatura

El municipio presenta dos temporadas:

La temporada calurosa que va desde mediados de marzo hasta mediados de mayo (1.7 meses) siendo abril el mes que registra la **temperatura máxima promedio con 29°C** y la temporada fresca abarcando desde inicios de septiembre hasta inicios de febrero (4.8 meses) teniendo a enero con la **temperatura mínima promedio de 15°C**; los meses faltantes presentan temperaturas promedio mencionadas en la tabla no. 14, interpretándose como meses con temperaturas cómodas.



MAPA NO. 14 - TEMPERATURA PROMEDIO ANUAL  
Fuente: Elaboración propia a través de mapa del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación - MAGA -

Parámetros climáticos promedio de Colomba													
Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. media (°C)	28.1	28.3	29.1	28.9	28.5	27.4	28.0	28.3	27.7	27.6	27.9	28.2	28.2
Temp. media (°C)	21.7	22.0	22.8	23.0	23.1	22.4	22.6	22.8	22.5	22.3	22.2	22.0	22.5
Temp. mín. media (°C)	15.4	15.8	16.5	17.2	17.7	17.5	17.3	17.3	17.3	17.1	16.5	15.8	16.8
Precipitación total (mm)	25	40	76	174	430	635	540	552	687	606	180	55	4000

TABLA NO. 14 - PARÁMETROS CLIMÁTICOS PROMEDIO DEL MUNICIPIO  
Fuente: Climate-data.org, <https://web.archive.org/web/20160315233133/http://en.climate-data.org/location/53766/>

## Horas de luz

La duración del día en el municipio varía a lo largo del año.

En 2021 se prevé que el 21 de diciembre sea el día más corto con 11 horas y 15 minutos de luz natural y el día más largo el 20 de junio, con 13 horas de exposición solar.

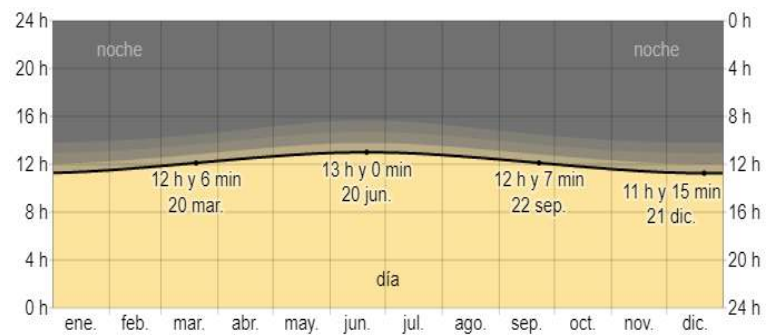
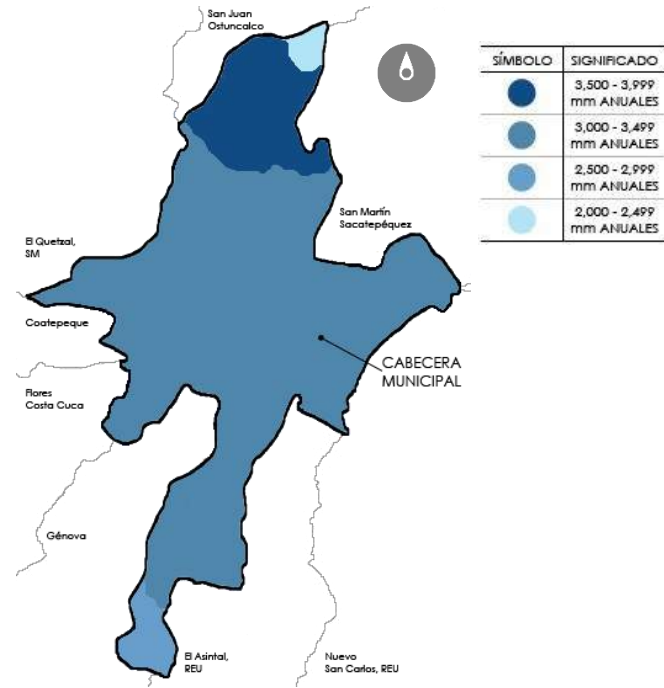


GRÁFICO NO. 25 - HORAS DE SOL Y CREPÚSCULO EN EL MUNICIPIO  
Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/11213/Clima-promedio-en-Colomba-Guatemala-durante-todo-el-a%C3%B1o>

## Precipitación

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación - MAGA - establece 16 rangos de precipitación promedio anual para el territorio nacional, de los cuales 4 son identificados en el municipio debido a su ubicación y demás características físico-ambientales mencionadas.

Prácticamente, el estudio localiza a Colomba entre los rangos de **2,500 y 4,000 mm de lluvia anuales**, coincidiendo con las características de la zona de vida de Holdridge y la clasificación de climas de Thornthwaite. Al igual que la temperatura estos datos serán de utilidad en las Tablas de Mahoney.



MAPA NO. 15 - PRECIPITACIÓN PROMEDIO ANUAL  
Fuente: Elaboración propia a través de mapa del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación - MAGA -.

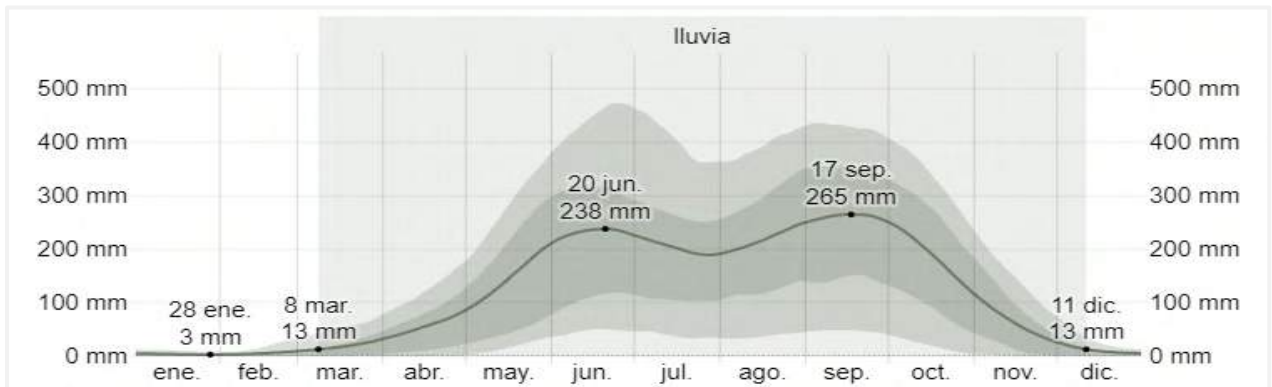


GRÁFICO NO. 26 - PRECIPITACIÓN PLUVIAL PROMEDIO MENSUAL EN EL MUNICIPIO  
Fuente: Weatherspark.com, <https://es.weatherspark.com/y/11213/Clima-promedio-en-Colomba-Guatemala-durante-todo-el-a%C3%B1o#Figures-WindDirection>

## Dirección y velocidad del viento

Los vientos predominantes en el municipio provienen del Noreste de octubre a marzo y del Suroeste de abril a octubre, registrándose en septiembre los vientos más rápidos con 6.3 km/h, contrario a noviembre y diciembre con 4.9 km/h.

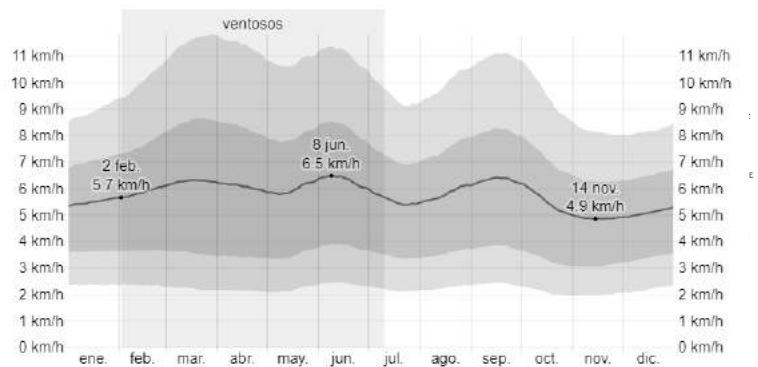


GRÁFICO NO. 27 - VELOCIDAD PROMEDIO DEL VIENTO  
Fuente: Weatherspark.com, <https://es.weatherspark.com>

## Riesgos

Un riesgo surge de la combinación de una amenaza con la vulnerabilidad, y su intensidad dependerá de la magnitud de la amenaza y el grado de vulnerabilidad de la población.

El Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial del municipio de Colomba Costa Cuca, a través de la Matriz de Análisis de Amenazas y Vulnerabilidades de la SEGEPLAN<sup>111</sup>, indica que la comunidad está expuesta a dos tipos de amenazas:

- **Amenazas naturales**
- **Amenazas socio-naturales**

Mismas que por el alto grado de vulnerabilidad social y física, por las características del territorio y los fenómenos meteorológicos de la región representan múltiples factores de riesgo que forman parte del plan de actuación del cuerpo de bomberos, siendo útiles no solo en la formulación de los programas de necesidades y arquitectónico del proyecto sino que dé prioridad a la creación de estrategias para lograr minimizarlos a través de las premisas ambientales y tecno-constructivas.

El Plan de Desarrollo Municipal - PDM -,<sup>112</sup> identifica una tercera amenaza:

- **Amenazas antrópicas**

Estas se refieren a las amenazas por la formación de grupos delincuenciales, la contaminación por desechos sólidos y líquidos, las plagas de mosquitos y moscas, epidemias, entre otras.

Sin embargo, parte de estas como los focos de violencia, formación de plagas y efectos por enfermedades serán de utilidad únicamente para el análisis macro de riesgos del municipio ya que se considera que no poseen interferencia directa en el desarrollo de las necesidades propias del proyecto, dejando únicamente como información útil los focos de contaminación ambiental cercanos al mismo.

<sup>111</sup> Consejo Municipal de Desarrollo del municipio de Colomba Costa Cuca, *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial Colomba Costa Cuca 2019-2032*, página 32.

<sup>112</sup> Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Colomba Costa Cuca, *Plan de Desarrollo Colomba Costa Cuca, Quetzaltenango 2011-2025*, página 48.

## Amenazas naturales

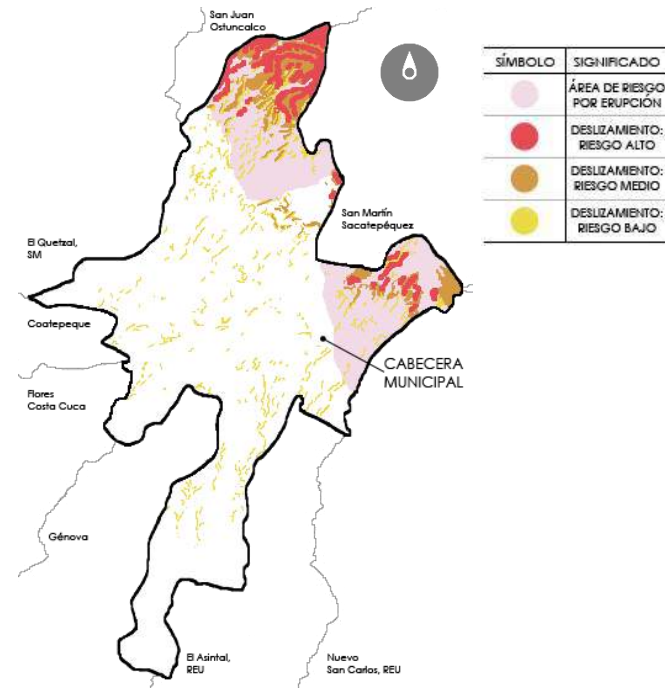
El Plan de Desarrollo clasifica las amenazas naturales en el municipio en 2 grupos:

- **Amenazas geológicas:** Deslizamientos y derrumbes con mayor recurrencia en la cabecera municipal, comunidad agraria Las Mercedes y la zona de veda definitiva en el área del volcán Lacandón al norte del municipio.

Erupciones volcánicas por el volcán Santiaguito ubicado en el municipio El Palmar, al este de Coloma y que aun considerándose como amenaza leve, ocasiona daños en la vivienda y medios de vida de la población. También entran en esta categoría las amenazas por sismos originados desde el segmento oeste de la falla Chixoy-Polochic en el norte y el segmento superficial de la zona de subducción en el océano Pacífico.

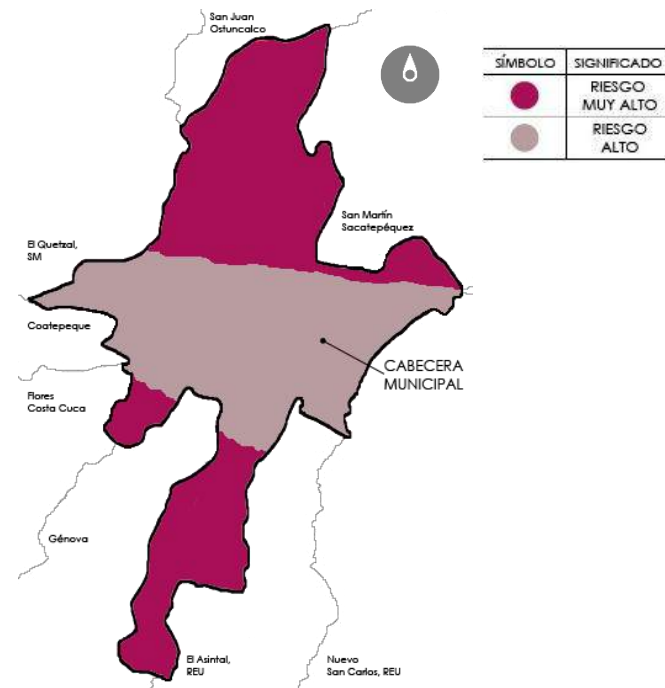
- **Amenazas hidro-meteorológicas:** Coloma presenta pocas áreas susceptibles a inundaciones; sin embargo, los temporales en invierno ocasionan desbordes de ríos en áreas como la comunidad agraria Las Mercedes. Los huracanes y las ondas ciclónicas ocurren en períodos largos y afectan a todo el municipio provocando, junto a los ventarrones, daños a la infraestructura pública y privada como en el caso de la tormenta tropical Stan. Otra amenaza dentro del casco urbano son las sequías.

Esta información indica que dentro de la parte de prefiguración del proyecto se deberán plantear premisas de diseño para el sistema tecno-constructivo y de instalaciones basadas en las amenazas identificadas.



MAPA NO. 16 - AMENAZA POR DESLIZAMIENTOS Y ERUPCIONES

Fuente: Elaboración propia a través de mapa de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres - CONRED -.



MAPA NO. 17 - AMENAZA POR SISMOS

Fuente: Elaboración propia a través de mapa de amenaza sísmica del - INSIVUMEH -.

## Amenazas sociales

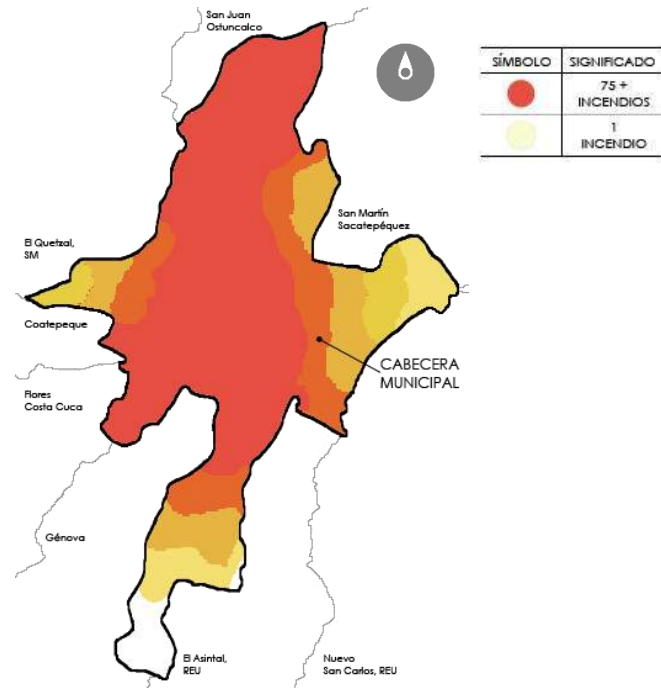
Al igual que las amenazas naturales, estas se clasifican en 2 grupos:

- **Amenazas socio-naturales:** Dentro de las que afectan directamente el área de cobertura del proyecto se pueden mencionar el agotamiento de las fuentes de agua en la cabecera municipal y la formación de incendios forestales dentro de las zonas de vocación boscosa cercanas a esta.

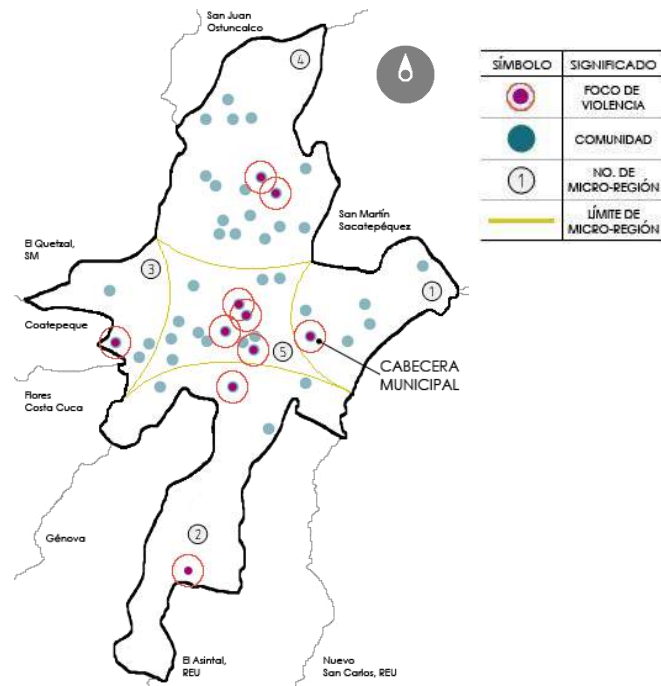
En el último punto la CONRED identifica las zonas más densas por cantidad de incendios reportados en un año, de acuerdo al mapa no. 18 la cabecera municipal se sitúa en un rango cercano al de 75 o más siniestros ocurridos en 2019.

- **Amenazas antrópicas:** La principal amenaza es la formación de grupos delincuenciales que han afectado las 5 micro-regiones. Le siguen la formación de focos de contaminación debido a la generación de desechos sólidos desde viviendas y comercios locales que por la falta de un debido sistema de recolección, tratamiento y disposición cada año aumenta el número de basureros ilegales, contabilizándose al menos 10 en la cabecera municipal, en el 2019.<sup>113</sup>

Estas amenazas indican que son dos de los problemas a tomar en cuenta dentro de los servicios que cubrirá el cuerpo de bomberos, siendo igual de útiles dentro de los criterios de diseño que se utilizarán en la etapa de prefiguración y figuración del proyecto.



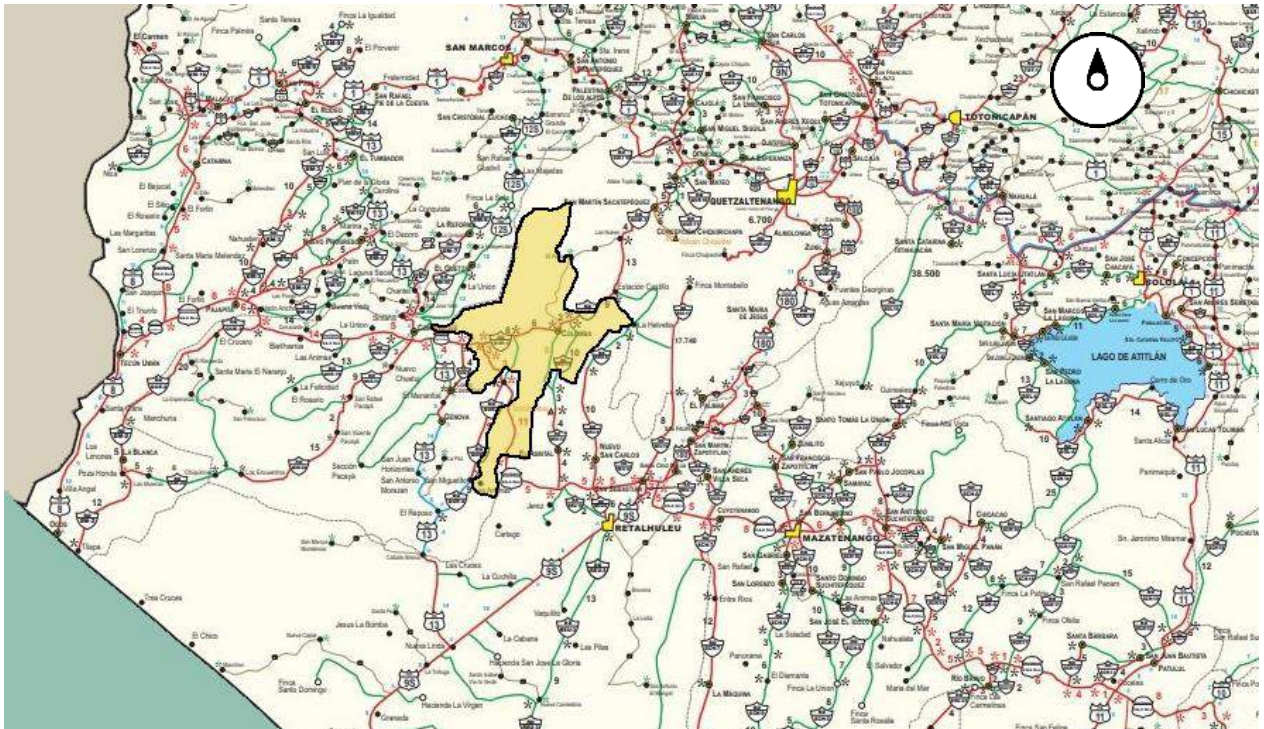
MAPA NO. 18 - AMENAZA POR DENSIDAD DE INCENDIOS  
Fuente: Elaboración propia a través de mapa de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres - CONRED -.



MAPA NO. 19 - AMENAZA POR FOCOS DE VIOLENCIA  
Fuente: Elaboración propia a través de mapa del Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial - PDM-OT -.

<sup>113</sup> Consejo Municipal de Desarrollo del municipio de Colomba Costa Cuca, *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial Colomba Costa Cuca 2019-2032*, página 35.

### 3.3.1.2 Paisaje construido

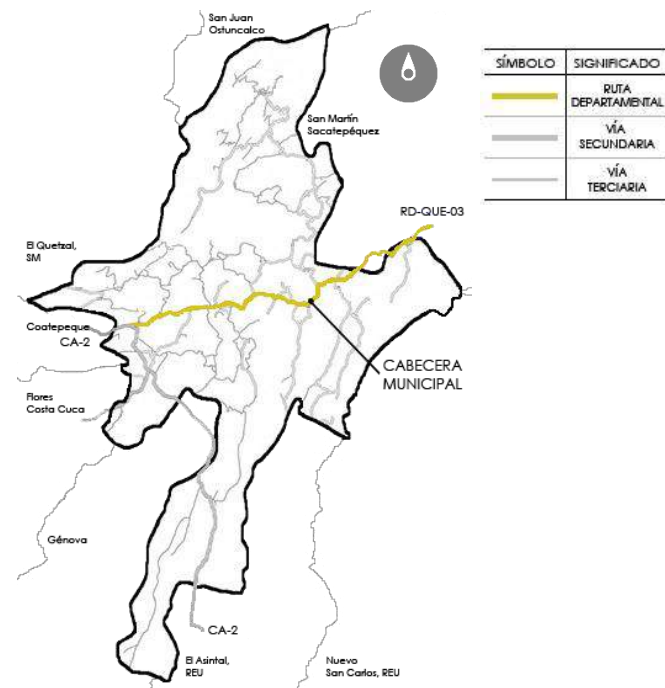


SIMBOLOGÍA	
	MUNICIPIO
	VÍA ASFALTADA
	TERRACERÍA
	CAMINO RURAL
	CARRETERA CENTRO AMERICANA
	RUTA NACIONAL
	RUTA DEPARTAMENTAL

MAPA NO. 20 - RED VIAL EN LA REGIÓN SUROCCIDENTE DEL PAÍS  
Fuente: Caminos.gob.gt, <https://caminos.gob.gt/files/RedVialGT-2017.pdf>

### Red vial

El municipio tiene tres accesos, los primeros dos al oeste y al sur por la carretera centroamericana CA-2, desde Coatepeque y El Asintal, Retalhuleu respectivamente; el tercero al norte por la Ruta Nacional RN-1 desde el municipio de San Juan Ostuncalco a través de la Ruta Departamental RD-QUE-03, vía principal dentro de la cabecera municipal y por ende, vía que da acceso al proyecto.<sup>114</sup>

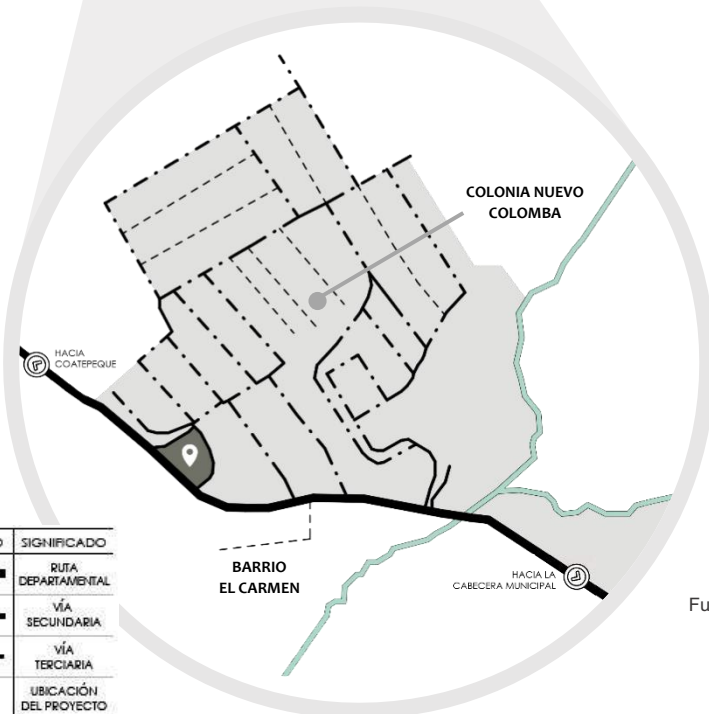
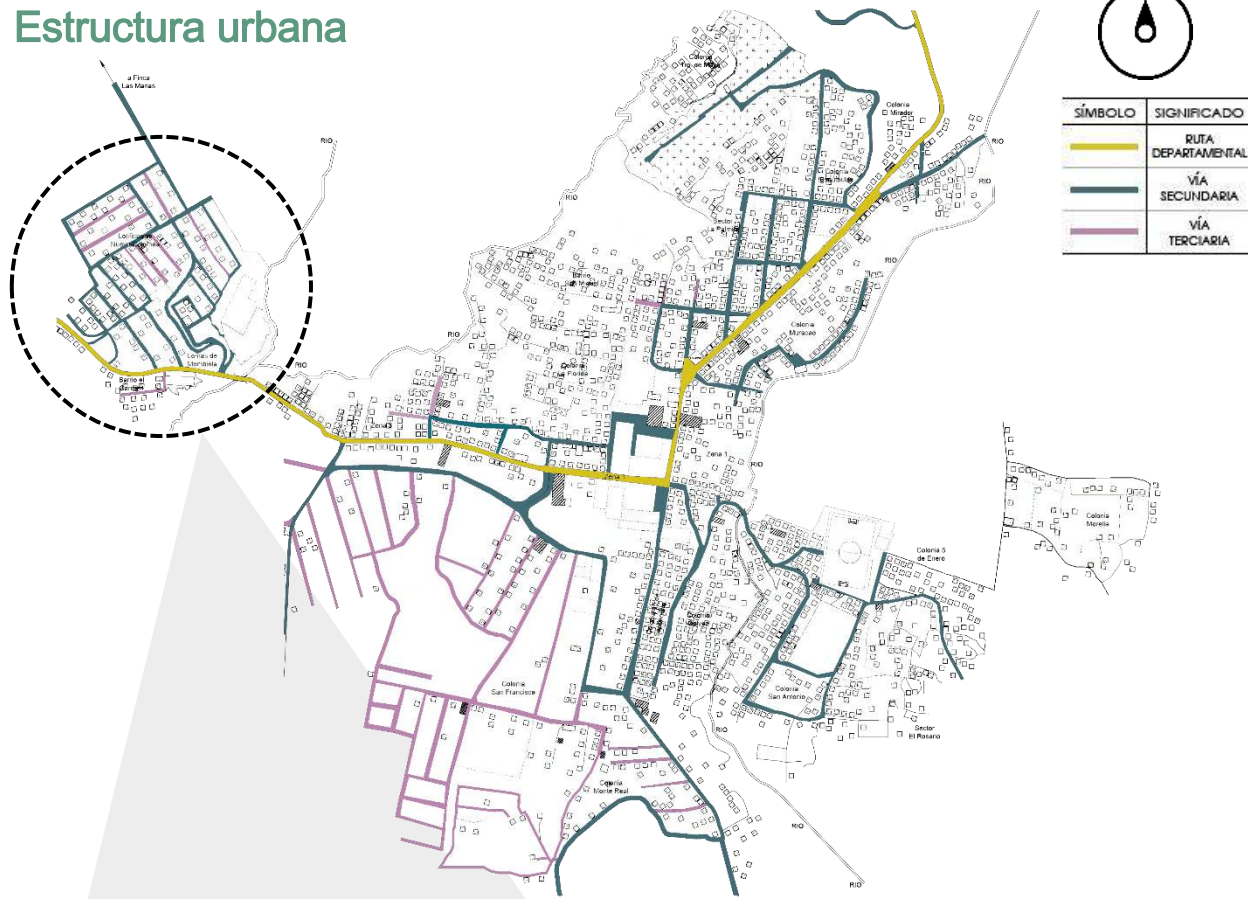


MAPA NO. 21 - RED VIAL EN EL MUNICIPIO  
Fuente: Elaboración propia a través de mapa del Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial - PDM-OT -

<sup>114</sup> «Red Vial de la República de Guatemala», Caminos.gob.gt, acceso el 07 de noviembre de 2021, <https://caminos.gob.gt/files/RedVialGT-2017.pdf>

# 3.3.2 Análisis micro

## Estructura urbana

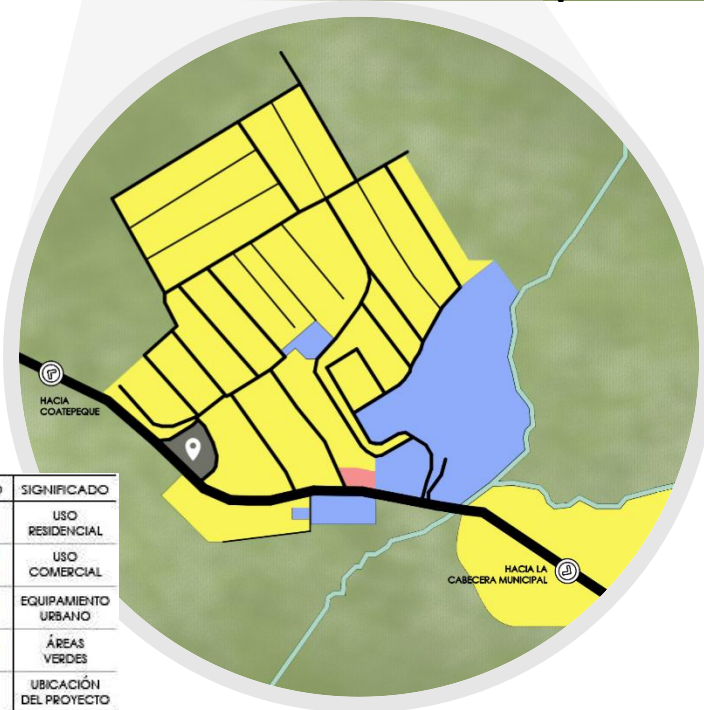
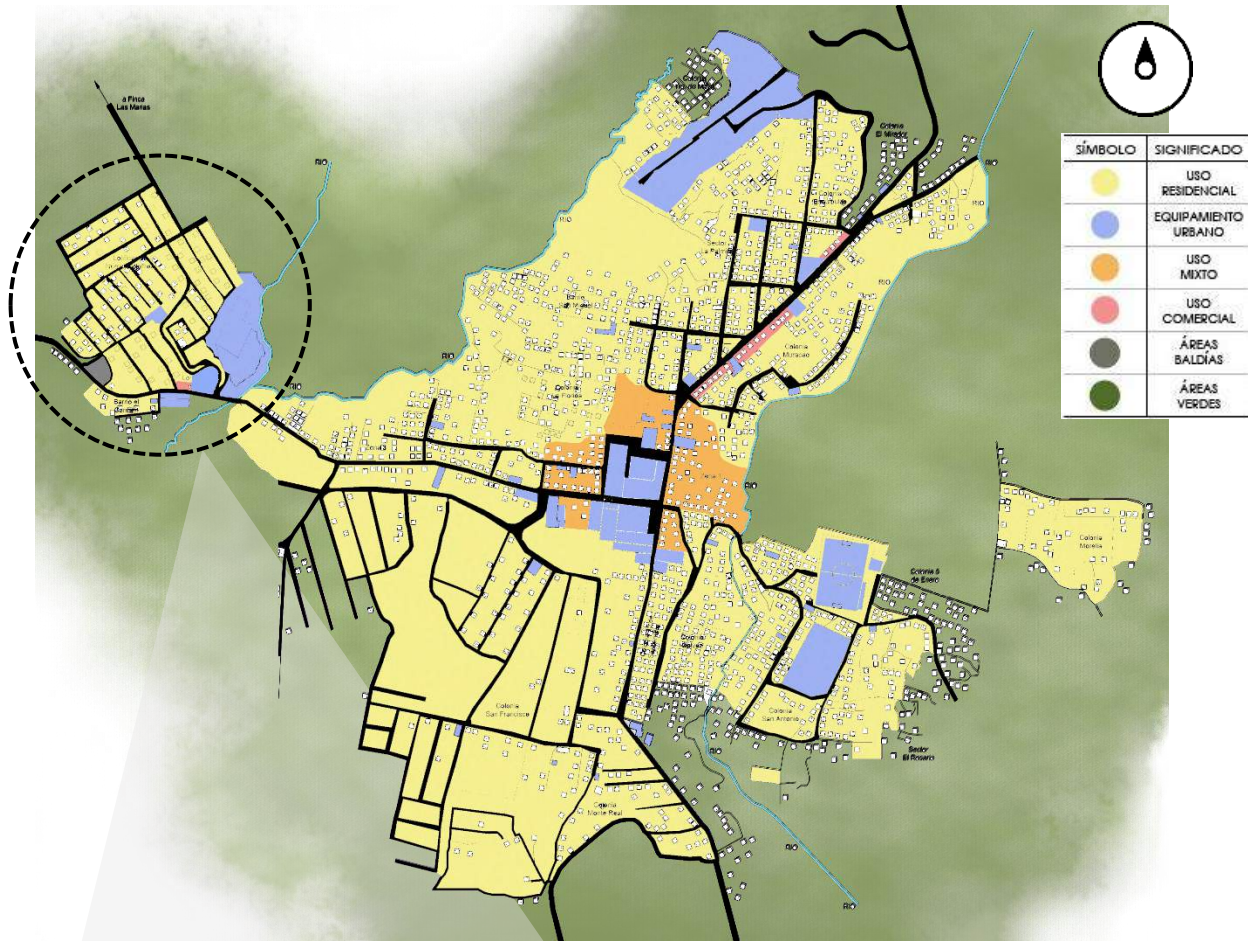


### Traza urbana

Debido a las características topográficas de la cabecera municipal las vías de comunicación se diseñan adaptándose al terreno, siguiendo el concepto Geomórfico-Ramificado, donde el relieve es el condicionante.

MAPA NO. 22 - RED VIAL EN EL SITIO  
 Fuente: Elaboración propia a través de mapa de la Municipalidad de Colomba Costa Cuca.

# Uso de suelo urbano



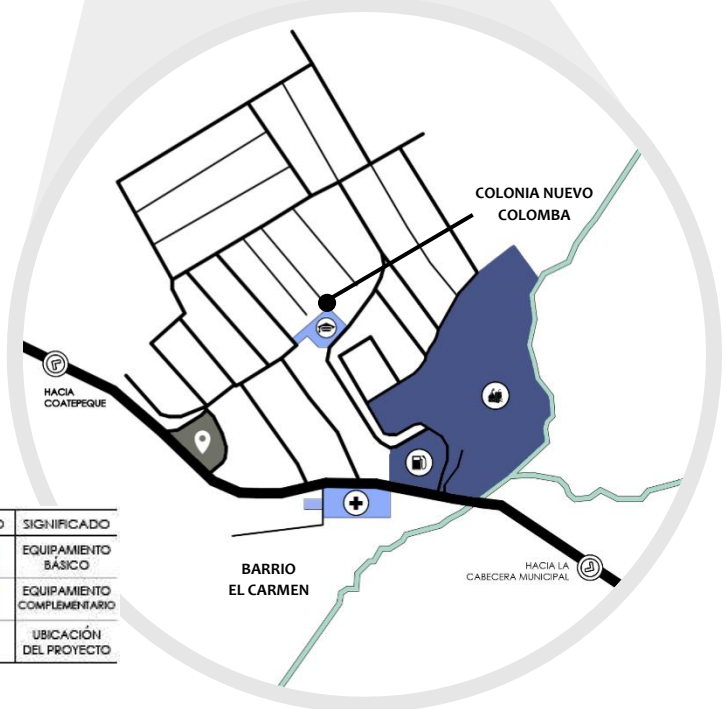
## Suelo urbano en el sitio

Según el Plan de Desarrollo, el entorno inmediato al terreno está compuesto en su mayoría por áreas residenciales con viviendas unifamiliares (colonia Nuevo Colomba y barrio El Carmen), le siguen áreas verdes (barrancos), el equipamiento urbano y espacios baldíos.

MAPA NO. 23 - USO DEL SUELO URBANO EN EL SITIO  
 Fuente: Elaboración propia a través de mapa del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.



# Equipamiento urbano



## Equipamiento en el sitio

Dentro del Equipamiento Urbano en el entorno inmediato se distinguen dos tipos: Equipamiento Básico (educativo - Escuela "Barrio El Carmen" y de salud - Clínica Odontológica y sede del IGSS) y Equipamiento Complementary (gasolinera y mercado nuevo).

MAPA NO. 24 - EQUIPAMIENTO URBANO EN EL SITIO  
 Fuente: Elaboración propia a través de mapa del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

## Imagen urbana

### Tipologías arquitectónicas

Dentro del municipio, al igual que en muchos centros poblados del territorio nacional, se presenta una combinación de estilos arquitectónicos que generan un paisaje construido variado en factores visuales y constructivos; en la cabecera municipal se pueden identificar 2 que tienen predominancia:

- **Arquitectura del sistema constructivo tradicional:** basada en el sistema tradicional de construcción (mampostería y concreto), y que según el Censo Poblacional y Habitacional del INE en 2018, tiene mayor presencia en la construcción de viviendas dentro del municipio.



- **Arquitectura de remesas:** se basa en las remesas enviadas por los migrantes guatemaltecos desde el exterior que modifican la arquitectura y los hábitos habitacionales de los familiares que se quedan en el país, y más allá, contribuyen a una creciente urbanización de las áreas rurales.<sup>115</sup> Se caracteriza por su exagerada decoración, formas cuadradas sin armonía, uso de enrejado en la circulación y en las ventanas.



GRÁFICO NO. 28 - TIPOLOGÍAS ARQUITECTÓNICAS EN LA CABECERA MUNICIPAL

Fuente: Elaboración propia a través de imágenes de Google.

<sup>115</sup> «Arquitectura de Remesas», Alianzafrancesa.org.gt, acceso el 12 de noviembre de 2021, <https://alianzafrancesa.org.gt/evento/arquitectura-de-remesas/>

## Tecnologías constructivas

- **Materiales predominantes:** El Censo Nacional de Población y Vivienda de 2018 del INE<sup>116</sup> menciona las características generales que poseen este tipo de construcciones dentro del municipio, mismas que se repiten en la tipología constructiva de distintas edificaciones de uso público y privado; dentro de ellas está el tipo de materiales que tienen mayor presencia dentro del sistema constructivo local (sistema tradicional de concreto y mampostería) y que por lo tanto, son los materiales predominantes en la zona, estos son:



- **Colores predominantes:** Por inspección visual se puede determinar que en la cabecera municipal predomina la siguiente paleta de colores:



GRÁFICO NO. 29 - TECNOLOGÍA CONSTRUCTIVA EN LA CABECERA MUNICIPAL  
Fuente: Elaboración propia a través de imágenes de Google.

## Servicios públicos

- **Agua potable:** El municipio se abastece por gravedad desde los nacimientos de agua ubicados en las zonas de recarga hídrica de las micro-regiones 1 y 4.
- **Energía eléctrica y alumbrado público:** El servicio existe en 43 comunidades exceptuando el caserío Piedra Blanca, brindado por Unión Fenosa mediante la Distribuidora de Electricidad del Occidente, S.A. - DEOCSA -.
- **Drenajes:** Funcionan en 10 comunidades, incluyendo la cabecera municipal, donde se cuenta con 3 plantas de tratamiento de aguas residuales en las colonias Monte Real, San Francisco y Morelia.

<sup>116</sup> «Características Generales de Vivienda», Censopoblacion.gt, acceso el 16 de noviembre de 2021, <https://www.censopoblacion.gt/graficas>

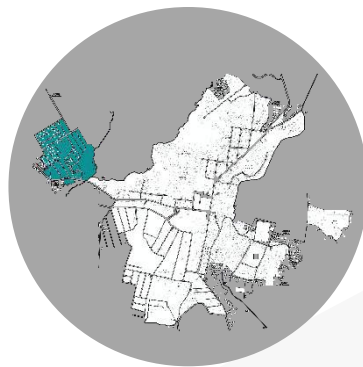
## 3.4 Análisis del sitio

### 3.4.1 Selección y ubicación del terreno

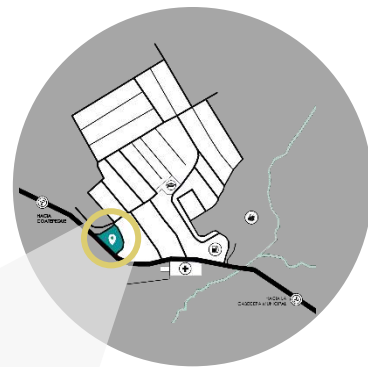
El terreno destinado para el proyecto se encuentra ubicado en el kilómetro 222 desde la Carretera Centroamericana CA-2, sobre la Ruta Departamental RD-QUE-03, y a una distancia de 1.1 kilómetros del parque central de la cabecera municipal de Coloma Costa Cuca, Quetzaltenango.



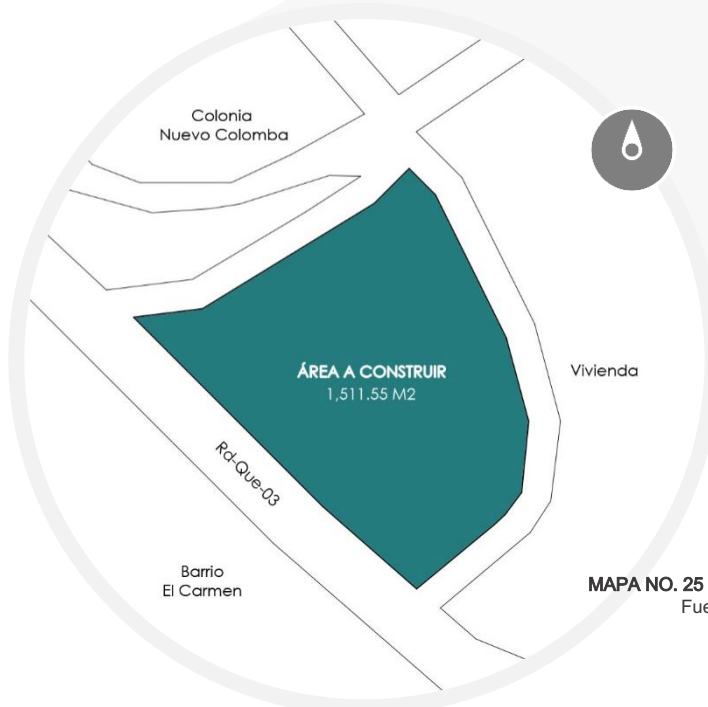
MUNICIPIO



CABECERA MUNICIPAL



COLONIA NUEVO COLOMBA



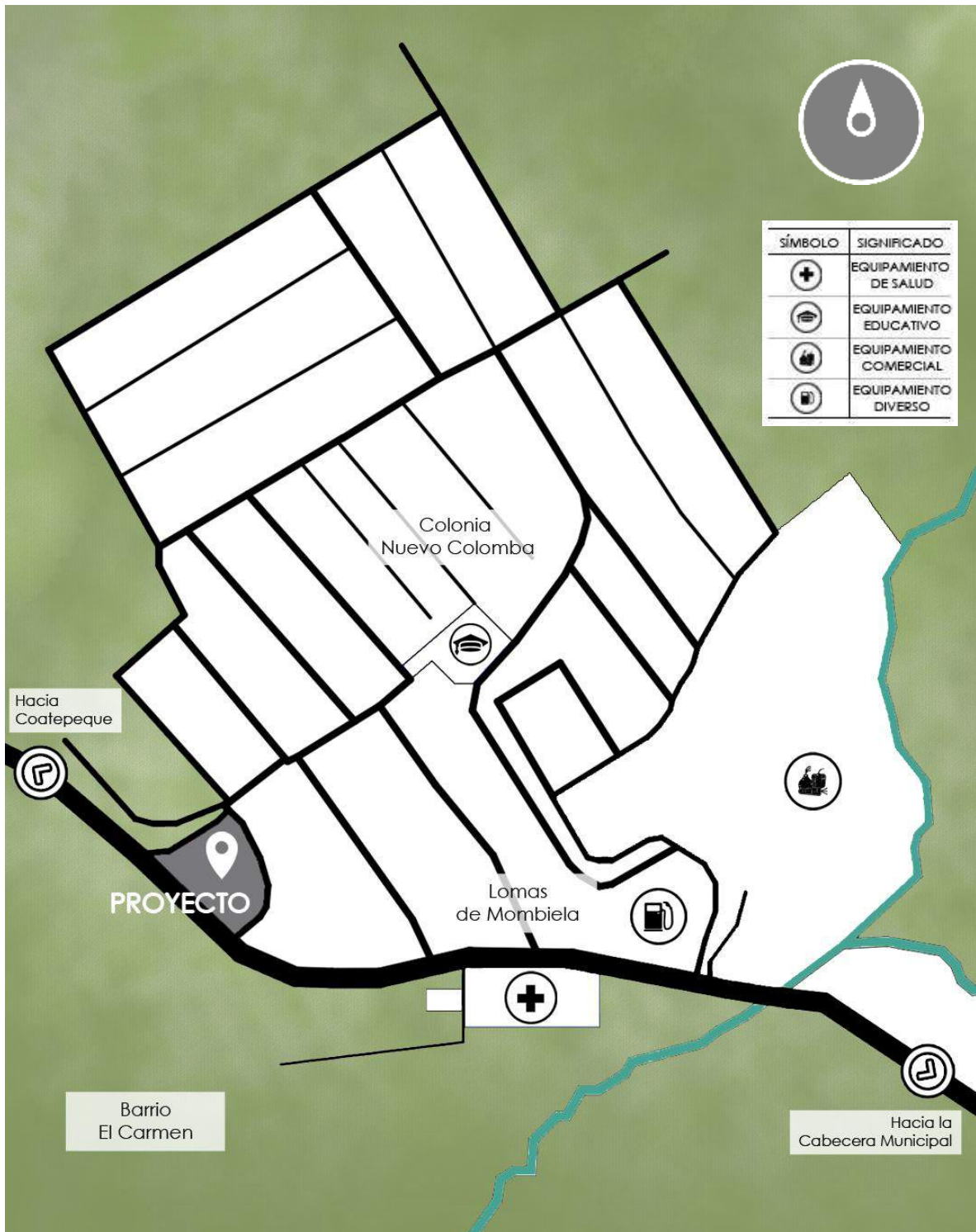
El terreno cuenta con **1,511.55 m<sup>2</sup>** y actualmente se encuentra baldío, tiene acceso directo desde la Ruta Departamental RD-QUE-03 y cuenta con servicios cercanos de alumbrado público y energía eléctrica.

Coordenadas:

**14.709153, -91.740487**

MAPA NO. 25 - PROCESO DE SELECCIÓN DEL TERRENO PARA EL PROYECTO  
Fuente: Elaboración propia a través de imágenes de Google.

## 3.4.2 Localización



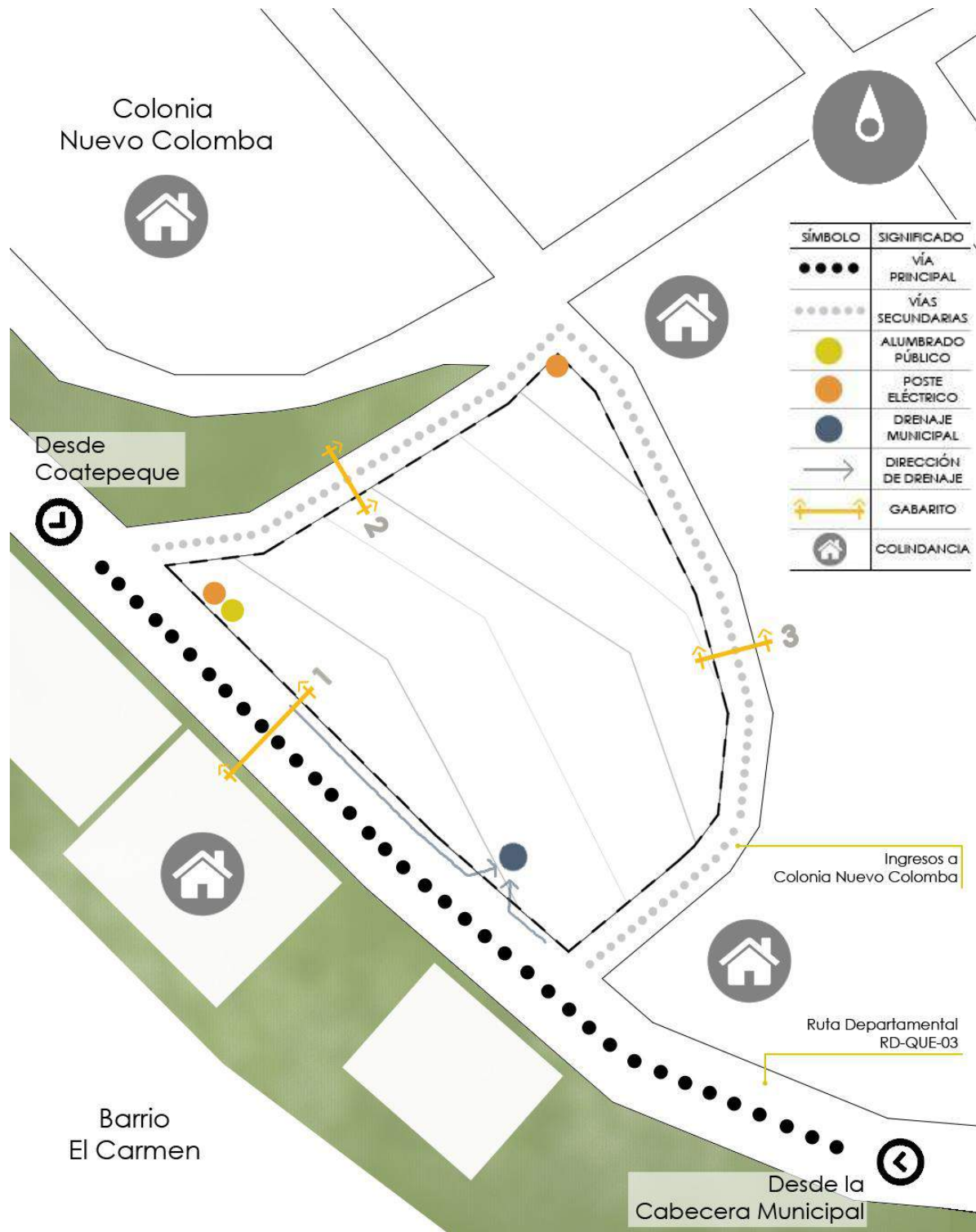
PLANO NO. 8 - LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO  
Fuente: Elaboración propia.

### 3.4.3 Ubicación



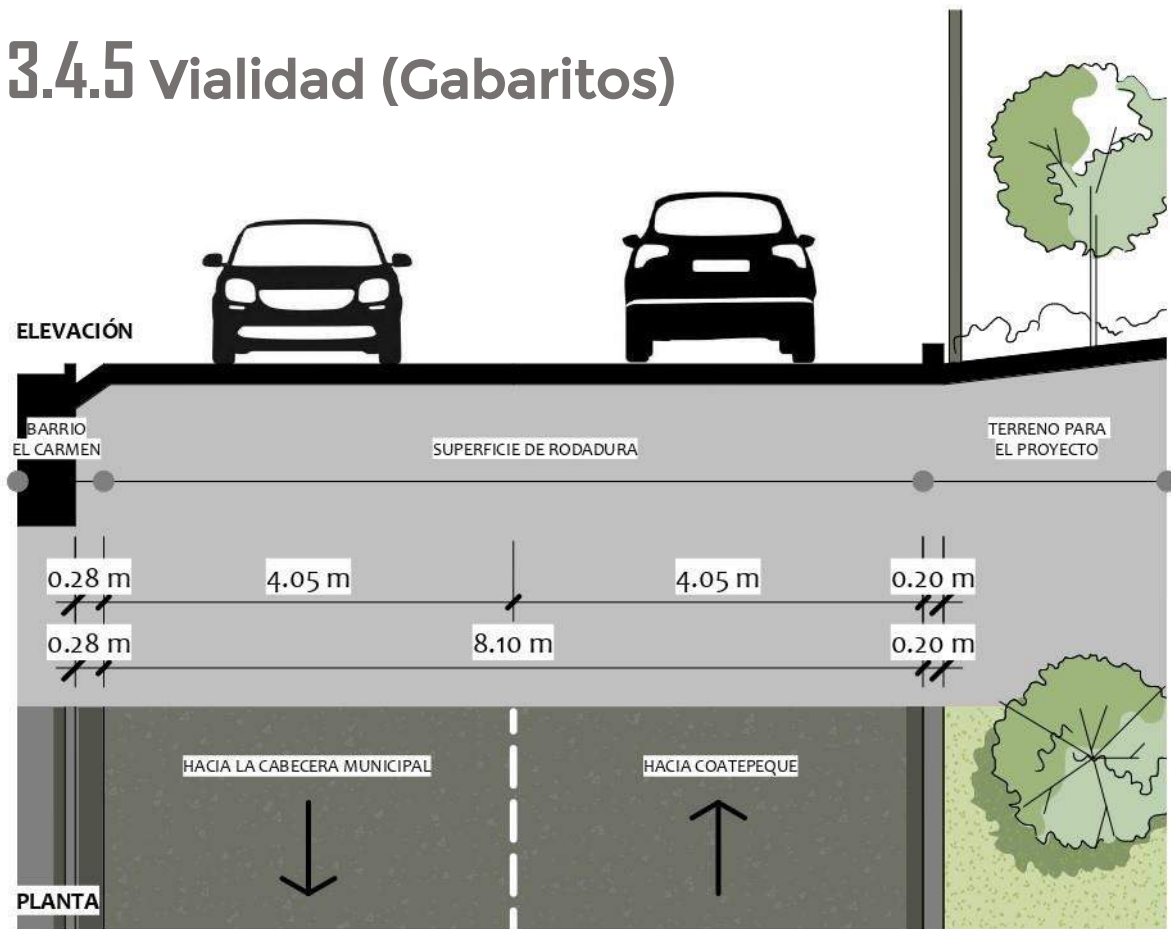
PLANO NO. 9 - UBICACIÓN DEL PROYECTO  
Fuente: Elaboración propia.

### 3.4.4 Accesibilidad e infraestructura

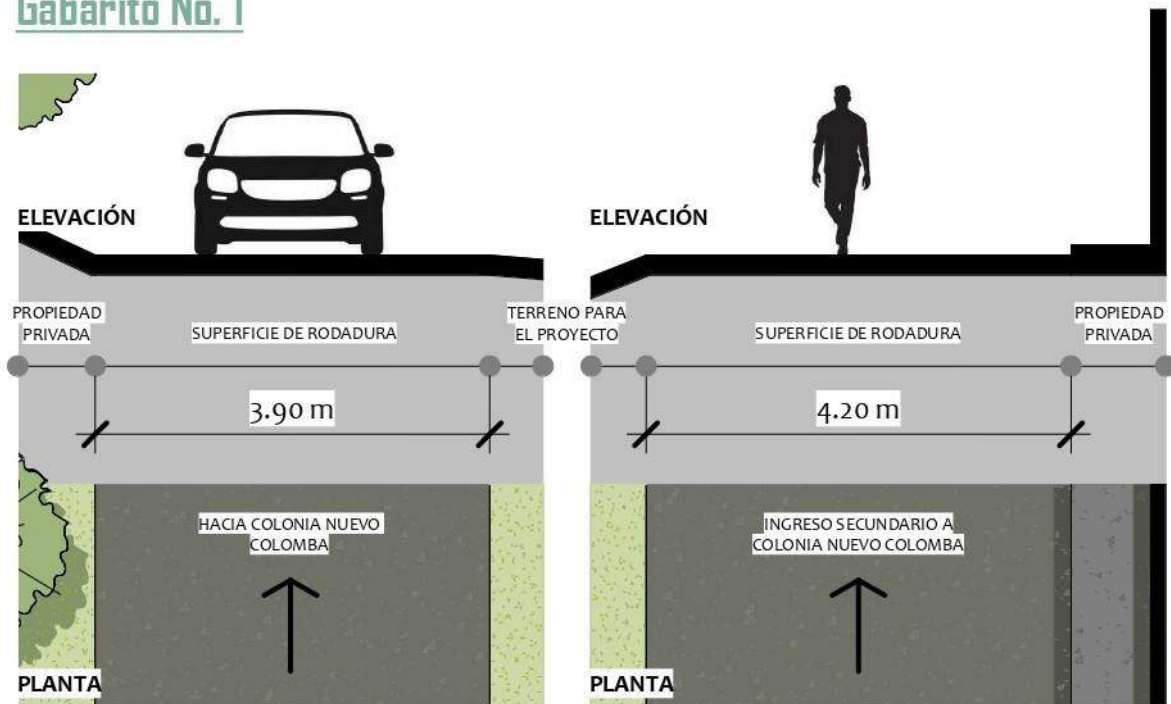


PLANO NO. 10 - ACCESIBILIDAD E INFRAESTRUCTURA ACTUAL EN EL SITIO  
 Fuente: Elaboración propia.

## 3.4.5 Vialidad (Gabaritos)



### Gabarito No. 1



### Gabarito No. 2

### Gabarito No. 3



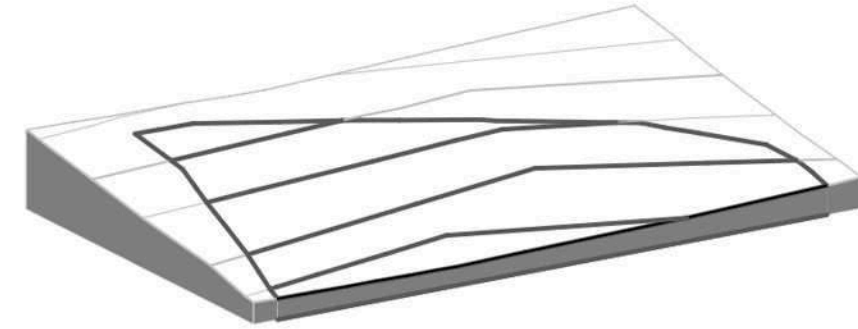
Colonia  
Nuevo Colomba

Barrio  
El Carmen

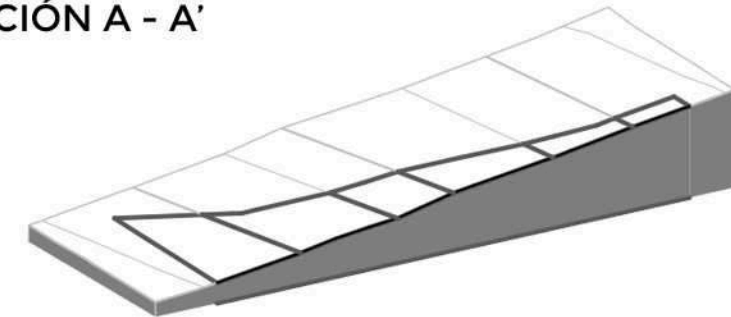
Hacia  
Coatepeque

Hacia la  
Cabecera Municipal

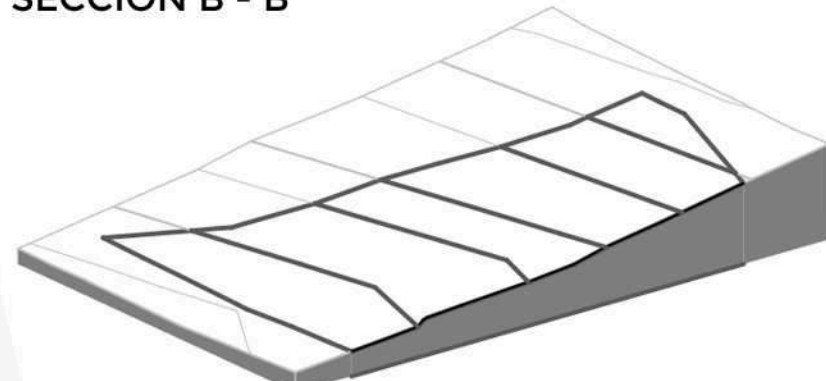
Rd-Que-03



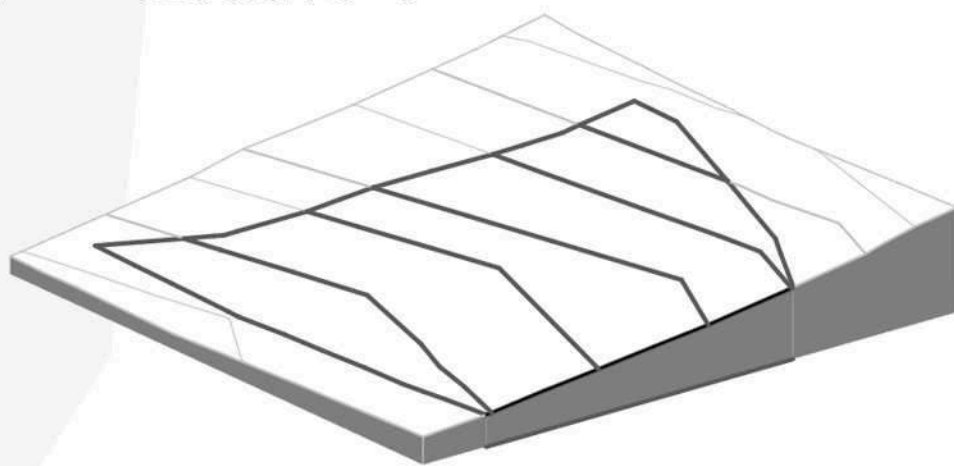
SECCIÓN A - A'



SECCIÓN B - B'

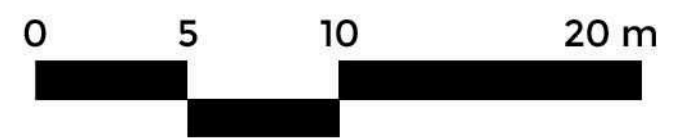


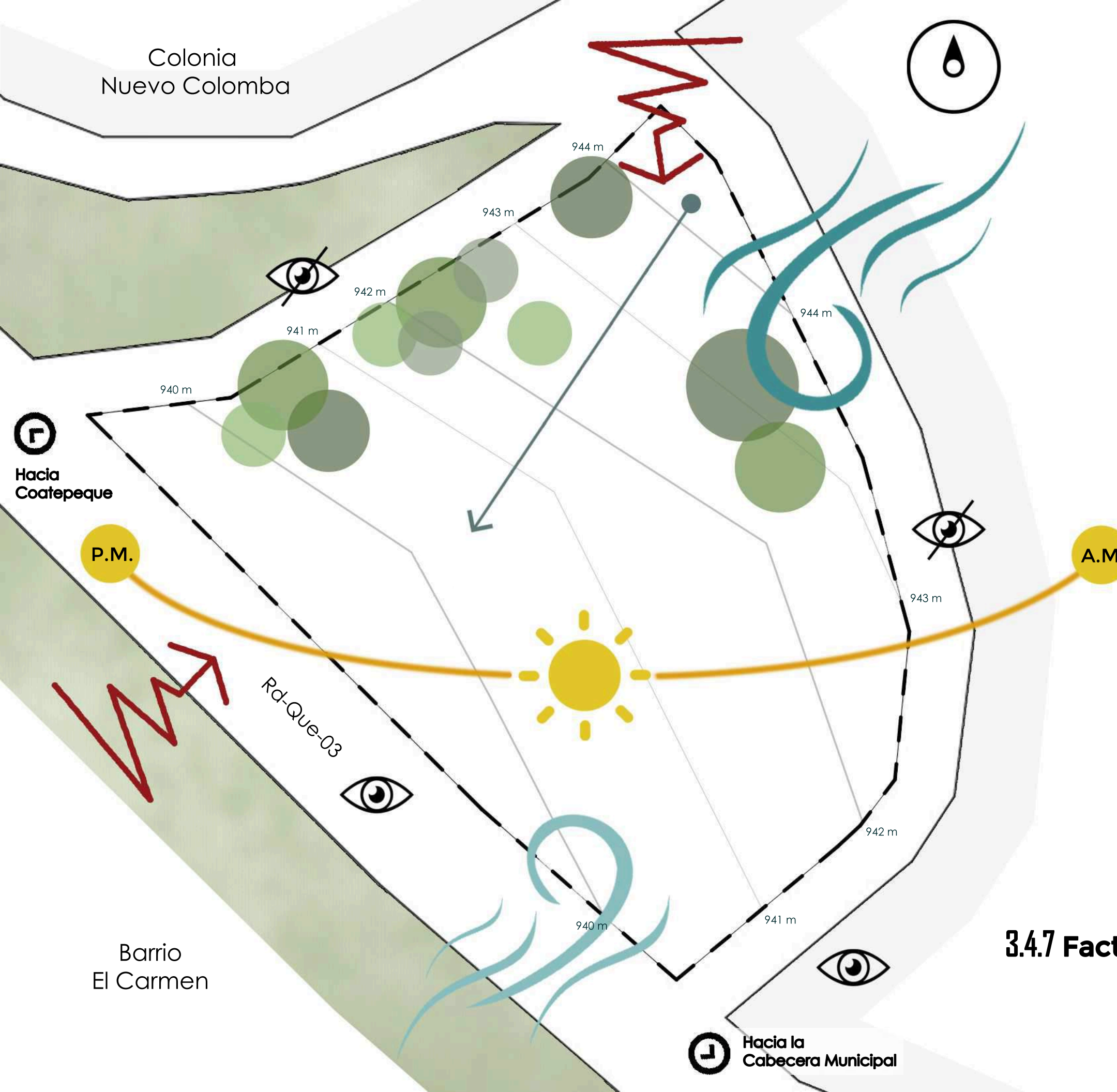
SECCIÓN C - C'



SECCIÓN D - D'

**3.4.6 Topografía**  
ESCALA 1:250





SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	RECORRIDO DEL SOL
	BUENAS VISUALES
	MALAS VISUALES
	VIENTOS PREDOMINANTES
	VIENTOS SECUNDARIOS
	VEGETACIÓN EXISTENTE
	CONTAMINACIÓN AUDITIVA
	ESCORRENTÍA NATURAL

- THORNTWHAITE: MUY HÚMEDO, CÁLIDO
- 16 - 29°C
- 4,000 mm ANUALES
- BOSQUE MUY HÚMEDO PREMONTANO TROPICAL
- HUMEDAD: 63 - 82 %

**3.4.7 Factores Físico - Ambientales**  
 ESCALA 1:250

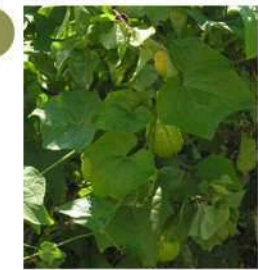


### ESPECIES VEGETALES EN EL SITIO

#### CUBRESUELOS Y HERBÁCEAS



GRAMA



PLANTA DE GÜISQUIL

#### ÁRBOLES



JACARANDA



AGUACATAL



CEDRO



CAOBA

FUENTE: IMÁGENES CON FINES ILUSTRATIVOS, GOOGLE IMÁGENES



#### SUELO

##### SUELO ANDISOL

ORIGEN: VOLCÁNICO

MATERIAL PARENTAL: PRODUCTOS DE EYECCIÓN VOLCÁNICA

TEXTURA: MUY POROSA Y CON BUEN DRENAJE

##### SERIE SUCHITEPÉQUEZ - Sx

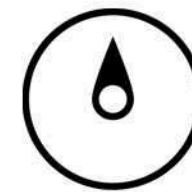
COLOR: CAFÉ OSCURO A MUY OSCURO

PROFUNDIDAD: 150 A 200 CM

CARACTERÍSTICAS: RELIEVE SUAVEMENTE INCLINADO Y RIESGO A EROSIÓN

### 3.4.8 Factores Ecológicos

ESCALA 1:250



Colonia Nuevo Colomba

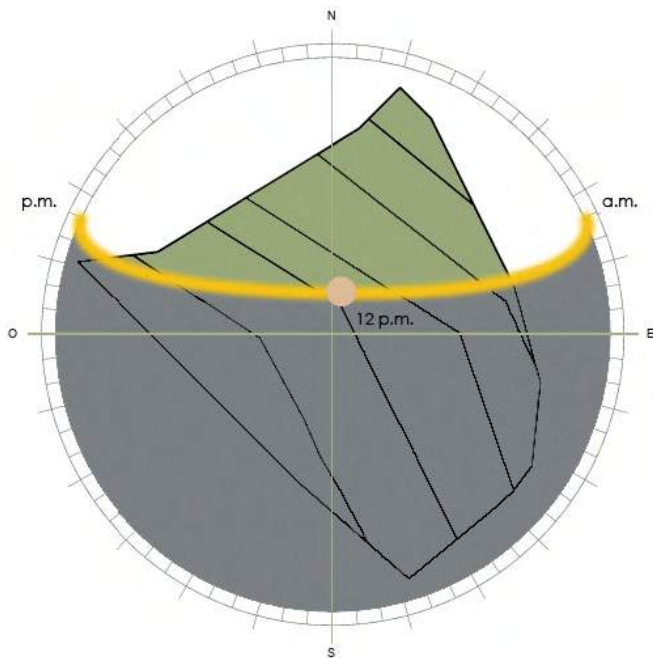
Hacia Coatepeque

Barrio El Carmen

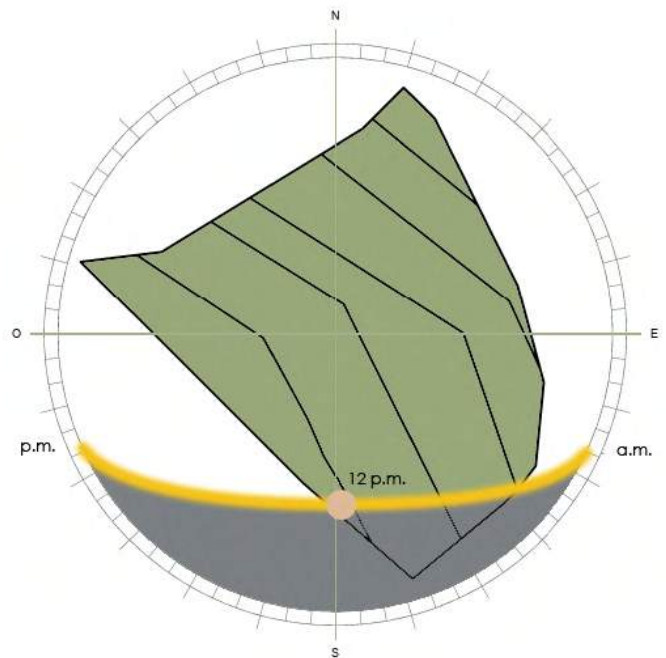


Hacia la Cabecera Municipal

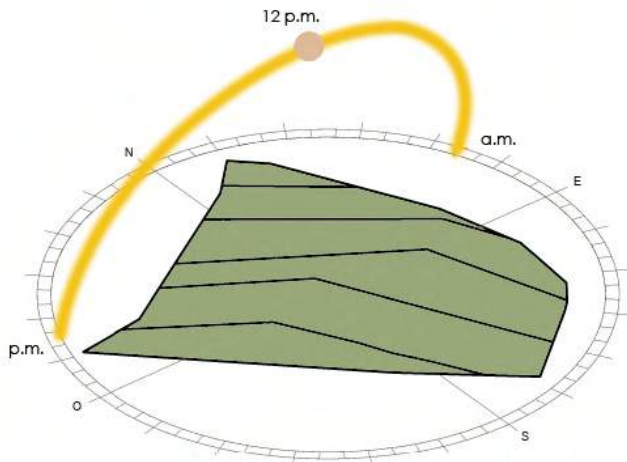
## 3.4.9 Soleamiento



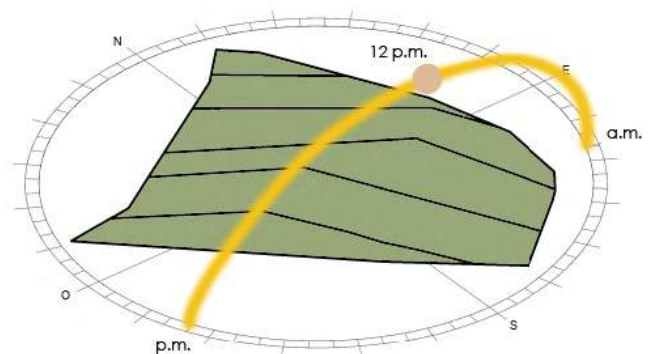
**SOLSTICIO DE VERANO**



**SOLSTICIO DE INVIERNO**



**SOLSTICIO DE VERANO**



**SOLSTICIO DE INVIERNO**

GRÁFICO NO. 30 - ESTUDIO DEL RECORRIDO DEL SOL EN EL TERRENO

Fuente: Elaboración propia.

**Horas de sol:** Solsticio de verano (junio) 13 hrs y solsticio de invierno (diciembre) 11 hrs.  
**Salida de sol:** Regularmente ocurre a las 5:36 a.m. excepto en el mes de enero, efectuándose una hora más tarde, 6:36 a.m.  
**Puesta del sol:** 17:34 y 18:40 hrs son las horas más temprana y tardía respectivamente.  
**Punto máximo:** 12:00 - 12:30 p.m.

## 3.4.10 Tablas de Carl Mahoney

### Datos climáticos del municipio

Municipio **COLOMBA C. C.**

LATITUD	14° 71'
LONGITUD	-91° 74'
ALTITUD	1,024 msnm

**Tabla de Datos Climáticos**

fte	PARAMETROS	u	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
-----	------------	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

**TEMPERATURAS**

A	MAXIMA	°C	28.1	28.3	29.1	28.9	28.5	27.4	28.0	28.3	27.7	27.6	27.9	28.2	28.2
A	MEDIA	°C	21.7	22.0	22.8	23.0	23.1	22.4	22.6	22.8	22.5	22.3	22.2	22.0	22.5
A	MINIMA	°C	15.4	15.8	16.5	17.2	17.7	17.5	17.3	17.3	17.3	17.1	16.5	15.8	16.8
D	OSCILACION	°C	12.7	12.5	12.6	11.7	10.8	9.9	10.7	11.0	10.4	10.5	11.4	12.4	11.4

**HUMEDAD**

D	H.R. MAXIMA	%	95	89	93	93	94	93	91	94	89	91	87	92	91.8
A	H.R. MEDIA	%	74	67	69	67	77	83	76	81	82	81	79	75	75.9
D	H.R. MINIMA	%	50	48	52	47	60	72	62	67	73	72	72	59	61.2

**PRECIPITACION**

A	MEDIA (Total)	mm	25.0	40.0	76.0	174.0	430.0	635.0	540.0	552.0	687.0	606.0	180.0	55.0	4,000.0
---	---------------	----	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	---------

**TABLAS DE MAHONEY**

E	Grupo de Humedad		4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Confort diurno															
E	Rango superior	°C	27	28	28	28	27	27	27	27	27	27	27	27	27
E	Rango inferior	°C	22	23	23	23	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Confort nocturno															
E	Rango superior	°C	21	23	23	23	21	21	21	21	21	21	21	21	22
E	Rango inferior	°C	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
E	Requerimiento Térmico diurno		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
E	Requerimiento Térmico nocturno		F	F	F	0	0	0	0	0	0	0	F	F	F

**INDICADORES DE MAHONEY**

E	Ventilación esencial	H1	1				1	1	1	1	1	1	1	1	9
E	Ventilación deseable	H2													0
E	Protección contra lluvia	H3				1	1	1	1	1	1	1	1		8
E	Inercia Térmica	A1		1	1	1									3
E	Espacios exteriores nocturnos	A2													0
E	Protección contra el frío	A3													0

- A Normales Climatológicas de la red sinóptica básica de superficie y estaciones climatológicas de primer orden, (1951,1980) Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos D.G.S.M.N.
- D Datos calculados.
- E Datos calculados según: Docherty and Szokolay, Climate Analysis, PLEA & The University of Queensland, 1999

**TABLA NO. 15 - DATOS HISTÓRICOS DEL CLIMA EN COLOMBA C. C.**

Fuente: Hojas de cálculo elaboradas por el Laboratorio de Investigación en Arquitectura Bioclimática de la Universidad Autónoma Metropolitana, México.

## Estrategias para el diseño bioclimático

Municipio: COLOMBA C. C.

INDICADORES DE MAHONEY							no.		Recomendaciones
1	2	3	4	5	6				
9	0	8	3	0	0				
Distribución			1			1	1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)	
							2		
Espaciamiento	1						3		
						1	4	igual a 3, pero con protección de vientos	
							5		
Ventilación	1						6	Habitaciones de una galería -Ventilación constante -	
			1			1	7		
		1					8		
Tamaño de las Aberturas					1		9		
				1		1	10	Medianas 30 - 50 %	
							11		
						1	12		
Posición de las Aberturas	1						14	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento	
				1			15		
Protección de las Aberturas			1			1	16	Sombreado total y permanente	
						1	17	Protección contra la lluvia	
Muros y Pisos				1			18		
						1	19	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico	
Techumbre				1			20		
				1			21	Ligeros, bien aislados	
	1					1	22		
Espacios nocturnos exteriores							23		
			1			1	24	Grandes drenajes pluviales	

TABLA NO. 16 - ESTRATEGIAS PARA EL DISEÑO BIOCLIMÁTICO

Fuente: Hojas de cálculo elaboradas por el Laboratorio de Investigaciones en Arquitectura Bioclimática de la Universidad Autónoma Metropolitana, México.

Las tablas de Mahoney resumen a través de indicadores el análisis de los factores abióticos del ambiente en el municipio desarrollados en el capítulo 3, subíndice 3.3.1.1, dando como respuesta a ellos diversas estrategias que se pueden observar en la columna de recomendaciones de la tabla no. 16.

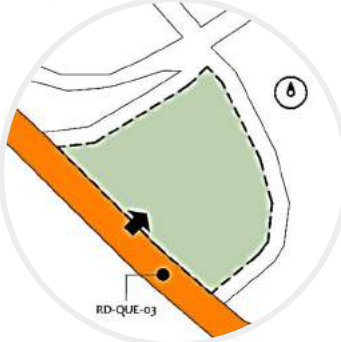


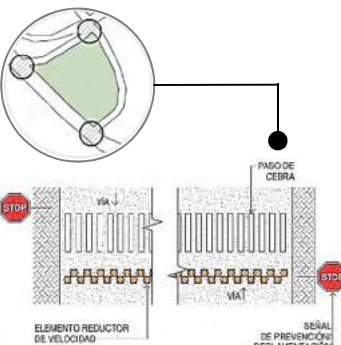
Dichas recomendaciones se interpretarán como parte de las premisas ambientales descritas en el capítulo 4.1, mismas que serán esenciales dentro del cumplimiento del objetivo específico número 3 del proyecto.

# CAPÍTULO 4

PROCESO DE DISEÑO

# 4.1 Premisas de diseño

## 4.1.1 Premisas urbanas

ACCESO PRINCIPAL		<p>El acceso principal al proyecto estará ubicado al suroeste del terreno aprovechando su topografía natural y la jerarquía vial de la Ruta Departamental RD-Que-03, cumpliendo dos funciones: facilitar el ingreso y salida de las unidades de servicio y el público y colaborar en su identificación (legibilidad).</p>
ACCESOS SECUNDARIOS		<p>Se aprovecharán las calles secundarias que delimitan el terreno para ubicar los accesos peatonales y vehiculares privados, ayudando a aislarlos del acceso público y brindando intimidad a los espacios que lo requieran.</p>
GABARITOS		<p>Se planteará la intervención urbana en las calles circundantes del proyecto a través de propuestas rápidas que no contemplen la modificación de los gabaritos, pero que prioricen al peatón dentro de la dinámica de circulación y tránsito en el entorno inmediato.</p>
PRIORIDAD PEATONAL		<p>Dentro de la intervención se diseñarán Módulos de Señalética (Módulos de Señalización Urbana compuestos por Señalización Vertical y Señalización Horizontal) en los 3 puntos identificados como intersecciones de vías de comunicación con el fin de proteger al peatón, garantizar su libre movilidad y facilitar la operación de la Subestación de Bomberos.</p>





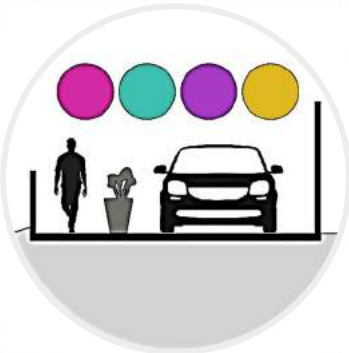
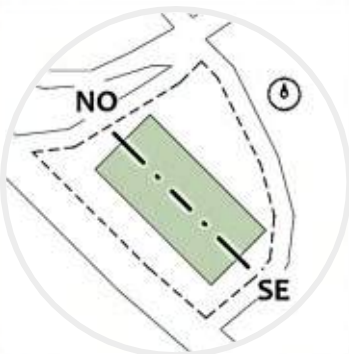
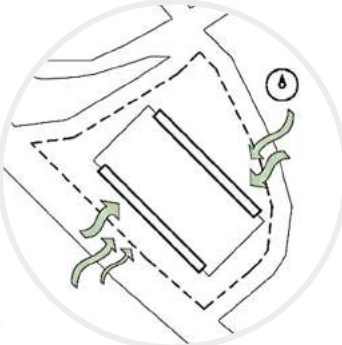

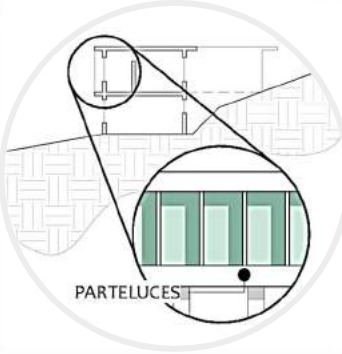
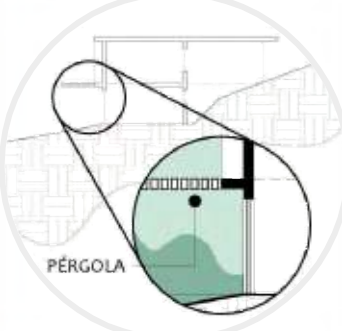
SEÑALÉTICA	<p style="text-align: center;">VERTICAL</p>  <p style="text-align: center;">HORIZONTAL</p> 	<p>La señalización urbana utilizada dentro de los módulos variará de acuerdo a su ubicación pero siempre estará integrada por: Señalización Vertical (de prohibición, de obligación, de prevención y/o de información) y Señalización Horizontal (pasos peatonales y/o reductores de velocidad vehicular).</p>
------------	---	--

IMAGEN URBANA		<p>El proyecto, como cualquier otro, influirá en los valores estéticos y visuales de su entorno por lo que pretende ser parte de una intervención que propicie la mejora de su imagen urbana, para ello se plantea una paleta de colores obtenida del contexto cultural de la cabecera municipal que estará presente dentro de las propuestas que se diseñarán bajo el concepto "Urbanismo Táctico".</p>
---------------	---	--

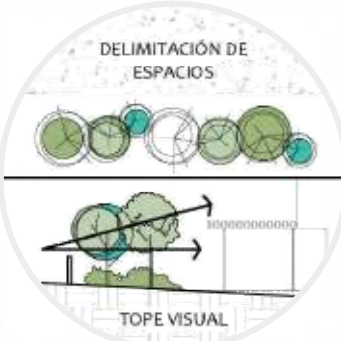
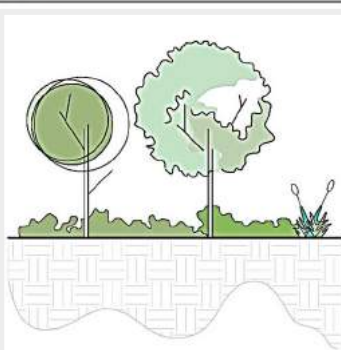
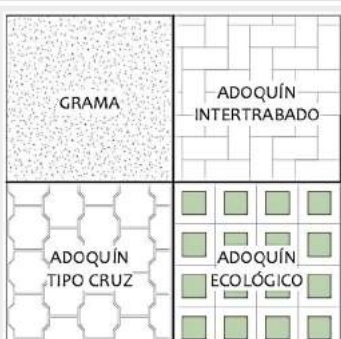
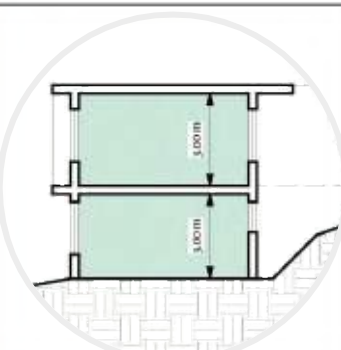
## 4.1.2 Premisas ambientales (Recomendaciones de las Tablas de C. Mahoney)

ORIENTACIÓN		<p>El Eje Largo se configurará con dirección Noroeste - Sureste debido a la orientación de la vía de acceso principal y la morfología del terreno, respetando la recomendación de las tablas de Mahoney de orientarlo Este - Oeste.</p>
-------------	---	---

VENTILACIÓN		<p>Los ambientes se diseñarán con aberturas en los muros exteriores e interiores para permitir la ventilación cruzada, mejorando su confort térmico y evitando la generación de moho, humedad y saturación de calor.</p>
-------------	---	--

<p><b>POSICIÓN DE LAS ABERTURAS</b></p>		<p>Para cumplir con la premisa de ventilación cruzada la mayoría de las aberturas se ubicarán en los muros orientados al Noreste y Suroeste, mismos que reciben a los vientos predominantes y secundarios respectivamente.</p>
<p><b>TAMAÑO DE LAS ABERTURAS</b></p>	 <p>50% DEL MURO</p>	<p>Las ventanas tendrán una proporción entre el rango 30 - 50% de los macizos en donde se ubican, permitiendo el ingreso de la cantidad adecuada de aire natural.</p>
<p><b>PROTECCIÓN SOLAR</b></p>	 <p>PARTELUCES</p>	<p>Se diseñarán sistemas pasivos de acondicionamiento ambiental en las zonas de estancia prolongada, como los parteluces, con base en el estudio solar del sitio y que aprovechando la orientación del terreno a 45° del Sur (fachada crítica en el territorio nacional) impedirán el ingreso directo de luz solar en las horas críticas en estas áreas.</p>
<p><b>PROTECCIÓN ANTE LLUVIAS</b></p>	 <p>PÉRGOLA</p>	<p>Para proteger al usuario ante las lluvias e incidencia solar directa, se diseñarán elementos como pérgolas o voladizos en los accesos peatonales públicos y privados.</p>

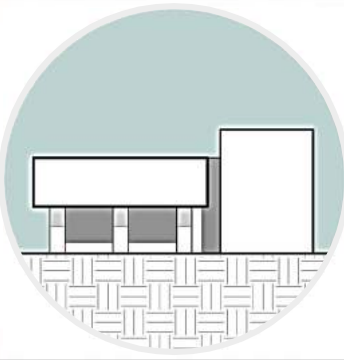

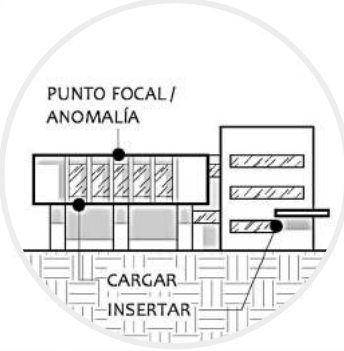
TODO EL CONTENIDO EN ESTA PÁGINA ES DE AUTORÍA PROPIA.  
RESPECTAR LOS DERECHOS DE AUTOR.

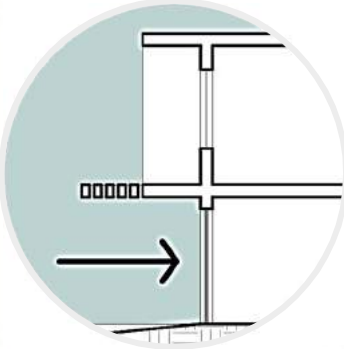
<p>USO DE LA VEGETACIÓN</p>		<p>Las áreas verdes se diseñarán de forma en que la vegetación a través de volúmenes de composición cumplan funciones como: crear barreras visuales a zonas privadas y de servicios, delimitar espacios y circulaciones, alegrar las vistas, subrayar la horizontalidad (característica principal de la geometría a utilizar en la morfología del edificio), entre otras.</p>
<p>PALETA VEGETAL</p>		<p>La paleta vegetal se compondrá por aquellas especies encontradas dentro de la zona de vida en la que se ubica la cabecera municipal (Bosque Muy Húmedo - Premontano Tropical), dentro de las que destacan: árboles de uso urbano como Júpiter, arbustos como la Schefflera y la Durlanta y plantas anuales como el Aster.</p>
<p>PERMEABILIDAD</p>		<p>Los espacios de circulación exterior se construirán con materiales que permitan el paso del agua al suelo, como el adoquín, posibilitando la absorción del agua de lluvia y aumentando el porcentaje de área permeable indicado en el contexto legal para el proyecto.</p>
<p>CONFORT CLIMÁTICO</p>		<p>Los ambientes, a excepción de la sala de máquinas, tendrán una altura libre entre 2.50 m - 3.00 m para minimizar la carga térmica generada por los usuarios, sus actividades y el equipo esencial a utilizar.</p>

TODO EL CONTENIDO EN ESTA PÁGINA ES DE AUTORÍA PROPIA.  
RESPECTAR LOS DERECHOS DE AUTOR.

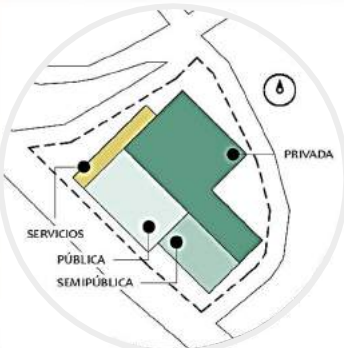
CONFORT VISUAL		<p>Se propone una paleta de texturas, para los espacios exteriores e interiores, que se toma del entorno del proyecto y que respeta las características del Regionalismo Crítico y el Estilo Internacional, entre estas están: ladrillo, madera natural, concreto visto, baldosas de concreto con geometría básica y piedras volcánicas.</p>
----------------	---	--


### 4.1.3 Premisas morfológicas

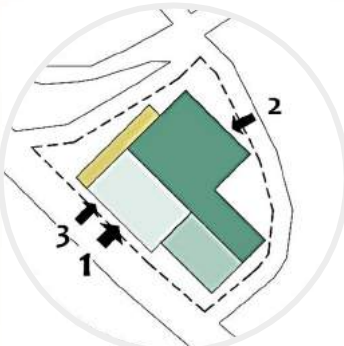
LA FORMA		<p>Cumpliendo con las características del Movimiento Moderno, se propone el uso de formas básicas que generen horizontalidad en la morfología del proyecto tanto en su distribución en planta como en las elevaciones.</p>
ELEMENTOS VISUALES		<p>Aprovechando la morfología y los elementos pasivos de acondicionamiento ambiental se utilizará la paleta de texturas para crear juegos de macizos y transparencias, aportando carácter al proyecto y a su entorno.</p>
FUNDAMENTOS DE DISEÑO		<p>Dentro del diseño de la forma se tomarán en cuenta los fundamentos de diseño como la interrelación y el uso de los elementos visuales para romper con la monotonía del entorno, siempre relacionándolos con los estilos arquitectónicos desarrollados.</p>



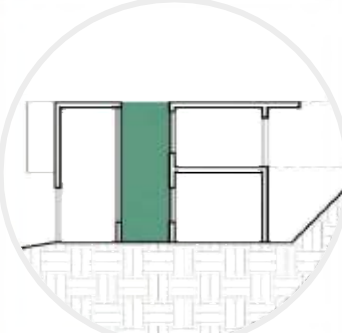

TIPO DE ACCESO		<p>Los accesos serán retrasados por medio de voladizos o pérgolas que protegerán al usuario ante la incidencia del clima, funcionando también como elementos puntuales de interconexión exterior - interior.</p>
----------------	---	--

## 4.1.4 Premisas funcionales

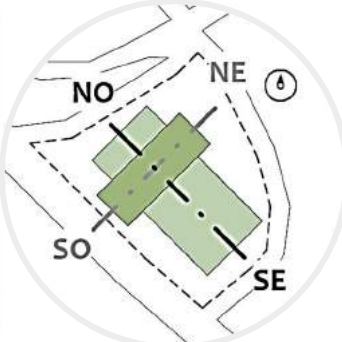
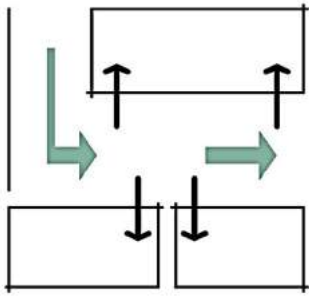
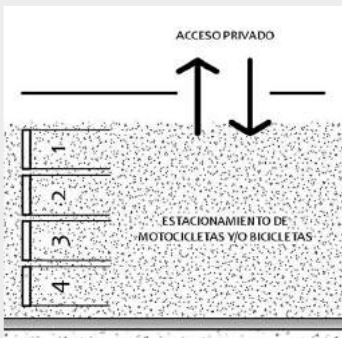
ZONIFICACIÓN GENERAL		<p>El proyecto se zonificará en 4 grandes áreas cuya ubicación dependerá de su accesibilidad y necesidad de privacidad. Estas son: Área Pública, Área Semipública, Área Privada y Área de Servicios Generales.</p>
----------------------	--	--

PRIORIDAD A SALA DE MÁQUINAS		<p>El área pública (sala de máquinas) será priorizada en la organización de la función pues en ella convergerán los usuarios desde cualquier otro punto del proyecto, teniendo acceso desde la vía pública y desde las áreas privadas y semipúblicas a través de las bajantes o elementos de circulación disponibles.</p>
------------------------------	---	---

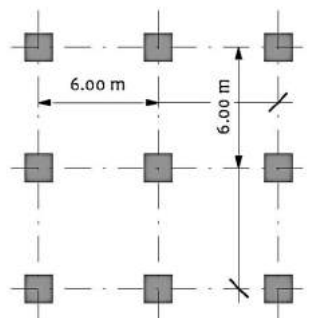
ACCESOS INDIVIDUALES		<p>Cada área general tendrá un acceso independiente para evitar el cruce de circulaciones y la cercanía de ambientes que no sean compatibles o dependientes entre sí, a excepción del área de servicios generales que requiere una relación directa con la sala de máquinas, por lo que se diseñará con acceso por horarios desde esta última.</p>
----------------------	---	--

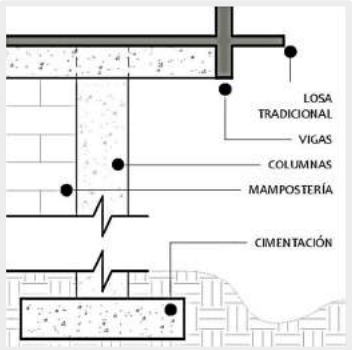
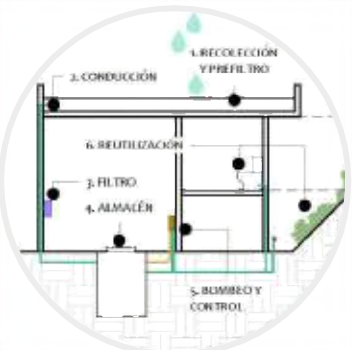
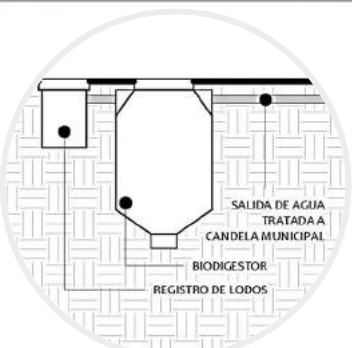
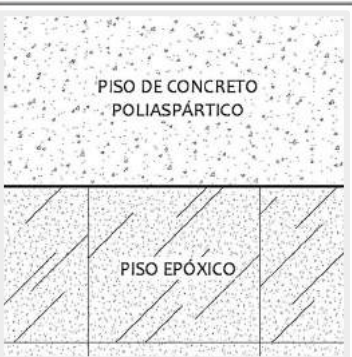
<p><b>MURO PERIMETRAL</b></p>		<p>Se circulará el terreno con verjas metálicas y muros bajos con una altura total de 1.60 m, protegiendo a la propiedad ante posibles invasiones, robos y/o ingreso de delincuentes o público sin autorización.</p>
<p><b>ADAPTACIÓN A LA TOPOGRAFÍA</b></p>		<p>Para intervenir la topografía natural del terreno se manejarán plataformas por niveles en donde la cantidad de corte sea mayor al trabajo de relleno para evitar sobrecostos por compactación. También se contempla la formación de taludes a 45° para ventilar e iluminar los ambientes que lo requieran.</p>
<p><b>DOBLES ALTURAS</b></p>		<p>Se incluirá un jardín interior que permita la ventilación, fluida y cruzada, e iluminación natural en los espacios de circulación y de uso para evitar la formación de vestíbulos que concentren calor.</p>
<p><b>ACCESIBILIDAD UNIVERSAL</b></p>		<p>Las áreas públicas y semipúblicas serán diseñadas para que toda persona con capacidades especiales tenga un fácil y cómodo acceso a través de rampas de ingreso que cumplan con el 8% de inclinación, respetando también las medidas estandarizadas en el diseño de los ambientes y sus circulaciones.</p>

TODO EL CONTENIDO EN ESTA PÁGINA ES DE AUTORÍA PROPIA.  
RESPECTAR LOS DERECHOS DE AUTOR.

<p><b>EJES LONGITUDINALES</b></p>		<p>Gracias a la orientación del terreno y la dirección de los vientos predominantes y secundarios se podrá jugar con la cantidad y la configuración de los ejes longitudinales que permitan la distribución lineal recomendada para los ambientes y las circulaciones.</p>
<p><b>ESPACIAMIENTO</b></p>		<p>La configuración de los ambientes y los elementos de circulación será lineal en la mayor parte posible, permitiendo el desplazamiento fluido del aire natural.</p>
<p><b>ESTACIONAMIENTO</b></p>		<p>Se contempla el diseño de un espacio para estacionamiento donde la mayoría de plazas serán para motocicletas y bicicletas, permitiendo el acceso a los usuarios a través de estos sistemas de transporte dadas las características culturales del municipio.</p>

## 4.1.5 Premisas tecno - constructivas

<p><b>MÓDULO ESTRUCTURAL</b></p>		<p>El módulo estructural a utilizar será de 6.00 x 6.00 m para evitar el sobredimensionamiento de los elementos estructurales y cubrir la luz necesaria con el sistema constructivo propuesto para la sala de máquinas. El bloque ubicado al este (áreas públicas y privadas) utilizará mochetas de 0.15 x 0.15 m según la ubicación de los muros y su configuración interna.</p>
----------------------------------	---	---

<p><b>SISTEMA CONSTRUCTIVO</b></p>		<p>En la sala de máquinas se utilizará el sistema constructivo tradicional de concreto reforzado compuesto por elementos de cimentación (zapatas), elementos verticales (columnas de 0.65 x 0.65 m), elementos horizontales (vigas de 0.50 x 0.25 m y losas de entrepisos de 0.15 m de espesor) y mampostería como block y ladrillo. Las áreas restantes utilizarán mampostería reforzada.</p>
<p><b>RECICLAJE DEL AGUA</b></p>		<p>Se diseñará un sistema dividido en 2 sectores que permitan la reutilización del agua de lluvia compuesto por 6 pasos: 1. Recolección y Pre-filtro, 2. Conducción, 3. Filtro, 4. Almacenamiento, 5. Bombeo y Control y 6. Reciclaje en las áreas verdes y de servicio. El primer paso tendrá una doble función al tratarse de una terraza verde que dará confort ambiental a los ambientes del bloque este.</p>
<p><b>TRATAMIENTO DE AGUAS</b></p>		<p>Debido a la existencia de áreas necesarias para descontaminación y desinfección como la sala de máquinas se propone un tratamiento previo de las aguas servidas a través de un biodigestor cuya ubicación estará condicionada por la candelera municipal identificada en el análisis del sitio.</p>
<p><b>ACABADOS</b></p>		<p>Los espacios internos tendrán acabados que faciliten su limpieza de acuerdo a las actividades a realizar, por ello se utilizará piso epóxico en zonas públicas y privadas, exceptuando la sala de máquinas donde se dispondrá piso de concreto con recubrimiento poliaspártico evitando las juntas que compliquen su desinfección.</p>

TODO EL CONTENIDO EN ESTA PÁGINA ES DE AUTORÍA PROPIA.  
RESPECTAR LOS DERECHOS DE AUTOR.



## 4.2 Proyección de usuarios y agentes

### 4.2.1 Ocupación del proyecto - usuarios

Como se mencionó, el municipio al 2018 contaba con una población total de 47,544 personas según el Censo Nacional de Población del INE y de acuerdo al Plan de Desarrollo del Municipio - PDM -, aproximadamente el 40% habita en el área urbana correspondiente a la cabecera municipal, equivalente a 19,108 personas y a una densidad de 224 habitantes / km<sup>2</sup>.

Teniendo esta información la proyección de usuarios se realiza con base en las tablas de dotación de personal por tiempos de respuesta y cantidad poblacional a cubrir según normativas internacionales, específicamente las siguientes:

**NFPA 1720:** Norma para la organización y despliegue de operaciones de combate de incendios, operaciones médicas de emergencia y operaciones especiales para el público llevadas a cabo por departamentos de bomberos voluntarios.<sup>117</sup>

**NFPA 1500:** Norma sobre programas de seguridad y salud ocupacional para departamentos de bomberos.<sup>118</sup>

MAPA NO. 26 - RADIO DE COBERTURA DEL PROYECTO  
Fuente: Elaboración propia a través de imágenes de Google.

<sup>117</sup> Consejo Nacional de Bomberos Voluntarios (National Volunteer Fire Council) -NVFC-, *Comprensión y Aplicación de Normas NFPA 1500, 1720 y 1851* (Greenbelt, Maryland, edición 2010), edición en PDF, [https://www.nvfc.org/wp-content/uploads/2015/09/Standards\\_guide\\_ESP.pdf](https://www.nvfc.org/wp-content/uploads/2015/09/Standards_guide_ESP.pdf), página 32.

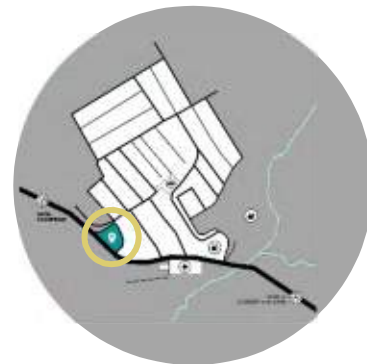
<sup>118</sup> Consejo Nacional de Bomberos Voluntarios (National Volunteer Fire Council) -NVFC-, *Comprensión y Aplicación de Normas NFPA 1500, 1720 y 1851*, página 8.



MUNICIPIO



CABECERA MUNICIPAL



COLONIA NUEVO  
COLOMBA



- La primera, la NFPA 1720, indica que para una zona de demanda considerada como área suburbana, con una densidad poblacional entre 500 a 1000 habitantes por milla cuadrada (hab/milla<sup>2</sup>) debe existir una cantidad mínima de personal de 10 bomberos en escena con un tiempo de respuesta de 10 minutos; teniendo en cuenta que el municipio presenta una densidad de 224 habitantes / km<sup>2</sup> = 581 habitantes / milla<sup>2</sup> se puede clasificar dentro de esta categoría.
- La segunda norma, la NFPA 1500, indica que mínimo deben estar 4 miembros de una estación de bomberos en operación dentro de la zona peligrosa, llámese incendio u operación de rescate, es decir, 4 usuarios por vehículo de emergencia que incluyen al piloto (1), jefe o comandante (1) y personal de atención (2), cuando solo un grupo se encuentra atendiendo al llamado.

Existen también estatutos de la misma norma y de la Comunidad Europea que indican que debe existir 1 bombero por cada 1,000 habitantes (actualmente la Compañía No. 119 de los Bomberos Voluntarios en el casco urbano cuenta con 10 miembros efectivos, faltando 10 bomberos para cumplir dicho parámetro por los 19,108 pobladores actuales), pero serán también las estadísticas de atención a emergencias, grado de vulnerabilidad y exposición ante amenazas las que ayuden a determinar el número de usuarios a necesitar dentro del área de influencia.

# 12

Por lo tanto, al considerar dichos normativos y la tasa de crecimiento anual de la población, se contempla un **número de usuarios igual a 12**, que incluirán a: Jefe o Comandante de la Subestación, Jefe o Director de Servicios, 2 miembros en sala de radio y telecomunicaciones y 8 miembros en turno.

## 4.2.2 Agentes

Como agente se considerará a todo habitante que no preste servicios en la subestación, es decir, **19,006 personas** que pueden ingresar eventualmente al recinto por información, solicitud de ayuda y/o uso de los salones de capacitación.

# 4.3 Necesidades y espacios

## 4.3.1 Programa de necesidades

PROGRAMA DE NECESIDADES			
Zona o Área	Necesidad	Área General Creada por la Necesidad	Ambiente Específico
Pública	Ingreso de público, solicitar y dar información, esperar a ser atendido; comunicar e informar a cargos superiores; almacenar y archivar y realizar necesidades fisiológicas.	Recepción	Secretaría / Recepción Área de Espera Servicio Sanitario Público
	Recibir y atender al enfermo interno y/o externo al proyecto, examinar y evaluar; practicar primeros auxilios, encamillar; almacenar insumos; descontaminar, desinfectar, lavar manos y realizar necesidades fisiológicas.	Clínica de Atención	Área de Consulta Encamamiento Servicio Sanitario
	Estacionar unidades de emergencia; almacenar uniformes, cambiarse de ropa; desplazarse y comunicarse con sala de radio y telecomunicaciones.	Sala de Máquinas	Área de Estacionamiento Casilleros de Uniformes
Semipública	Vigilancia a sala de máquinas; recibir llamadas de emergencia, emitir alarmas, control, comunicar por radio e intercomunicador; brindar información; descansar, comer y realizar necesidades fisiológicas.	Sala de Radio y Telecomunicaciones	Área de Trabajo Servicio Sanitario
	Almacenar productos de limpieza, lavar y realizar necesidades fisiológicas.	Servicios del Primer Nivel	Servicio Sanitario para Mujeres Servicio Sanitario para Hombres Bodega de Limpieza
	Realizar reuniones, proyectar presentaciones, presentar informes, comunicar, dar información y recibir público.	Sala de Juntas / Atención al Público	Oficina Archivo
	Dirigir las áreas a su mando, elaborar informes, organizar, recibir público; descansar y realizar necesidades fisiológicas.	Dirección de Servicios	Área de Trabajo Sala Servicio Sanitario
	Dirigir las áreas a su mando, coordinar actividades, recibir público, descansar, realizar necesidades fisiológicas.	Dirección de Subestación	Área de Trabajo Sala Servicio Sanitario
	Realizar y llevar el control de la contabilidad interna, archivar y dar información.	Control y Contabilidad	Oficina
	Orar, meditar, recibir eucaristía y contemplar.	Capilla	Capilla
	Recibir charlas, dar información; coordinar actividades internas; recibir público; almacenar e impartir talleres.	Salones de Capacitación	Salón 1 Salón 2
	Almacenar productos de limpieza, lavar y realizar necesidades fisiológicas.	Servicios del Segundo Nivel	Servicio Sanitario para Mujeres Servicio Sanitario para Hombres Bodega de Limpieza
Privada	Estacionar bicicletas, estacionar motocicletas, estacionar vehículos privados; almacenar productos de limpieza y agua y lavar.	Parqueo Privado	Parqueo Motocicletas y Bicycletas Parqueo Vehículos Área de Lavado y Almacén
	Descansar, dormir; guardar pertenencias; leer; realizar necesidades fisiológicas, ducharse, vestirse y almacenar productos de limpieza personal y vestimenta.	Dormitorios	Dormitorio 1 Dormitorio 2 Dormitorio Jefatura de Subestación + Servicio Sanitario Dormitorio Jefatura de Servicios + Servicio Sanitario
	Socializar, descansar, ver televisión, escuchar música, jugar, comer, almacenar y preparar alimentos, servir alimentos, almacenar productos, utensilios y equipo.	Sala de Estar y Convivencia Comedor Cocina	Sala Comedor Cocina Dispensa
	Ejercitarse	Gimnasio	Gimnasio
	Almacenar productos de limpieza; lavarse las manos, realizar necesidades fisiológicas, ducharse, cambiarse; lavar y secar ropa, planchar y almacenar vestimenta e insumos limpios y tender en exterior.	Servicios del Tercer Nivel	S.S. + Duchas para Mujeres S.S. + Duchas para Hombres Lavandería Patio para Tender
	Almacenar herramientas y equipo.	Bodega de Equipo y Herramientas	Bodega de Equipo y Herramientas
Servicios Generales	Instalar y almacenar equipo para las instalaciones eléctricas y especiales.	Cuarto de Máquinas	Cuarto de Máquinas
	Depositar, clasificar y almacenar desechos sólidos.	Área de Basura	Área de Basura
	Almacenar dispositivos de acción contra incendios y equipo para suministro de aire.	Área de Extinguidores y Aire	Área de Extinguidores y Aire
	Lavar y limpiar equipo de combate y atención.	Lavado de Mangueras	Lavado de Mangueras

TABLA NO. 17 - PROGRAMA DE NECESIDADES PARA EL PROYECTO  
Fuente: Elaboración propia.

## 4.3.2 Programa arquitectónico

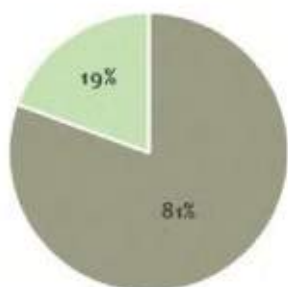
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO							
Zona o Área	Área General	Ambiente Específico	M2 Caso 1	M2 Caso 2	Área en M2	No. Usuarios	M2 / Usuario
Pública	Recepción	Secretaría / Recepción	34.75	31.70	15.90	1	15.90
		Área de Espera	*****	13.80	17.00	6	2.83
		Servicio Sanitario Público	6.90	4.00	7.00	1	7.00
	Clínica de Atención	Área de Consulta	19.80	*****	24.50	3	8.17
		Encamamiento	10.25	*****	8.50	1	8.50
		Servicio Sanitario	*****	*****	3.00	1	3.00
Sala de Máquinas	Área de Estacionamiento	675.35	410.20	274.50	4	68.63	
	Casilleros de Uniformes	*****	*****	16.80	10	1.68	
Semipública	Sala de Radio y Telecomunicaciones	Área de Trabajo	*****	56.50	25.00	2	12.50
		Servicio Sanitario	*****	5.00	4.00	1	4.00
	Servicios del Primer Nivel	Servicio Sanitario para Mujeres	*****	*****	3.00	1	3.00
		Servicio Sanitario para Hombres	*****	*****	3.00	1	3.00
		Bodega de Limpieza	*****	*****	4.00	1	4.00
	Sala de Juntas / Atención al Público	Oficina	*****	37.70	14.00	8	1.75
		Archivo	*****	*****	9.00	*****	9.00
	Dirección de Servicios	Área de Trabajo	*****	*****	22.50	3	7.50
		Sala	*****	*****	10.50	3	3.50
		Servicio Sanitario	*****	*****	3.00	1	3.00
	Dirección de Subestación	Área de Trabajo	15.00	26.60	19.00	3	6.33
		Sala	11.70	*****	7.00	2	3.50
		Servicio Sanitario	3.00	3.00	4.00	1	4.00
	Control y Contabilidad	Oficina	*****	15.80	10.00	1	10.00
	Capilla	Capilla	*****	*****	17.00	6	2.83
	Salones de Capacitación	Salón 1	106.10	28.85	38.00	9	4.22
		Salón 2	98.80	*****	47.00	13	3.62
	Servicios del Segundo Nivel	Servicio Sanitario para Mujeres	*****	*****	10.55	25	0.42
Servicio Sanitario para Hombres		*****	*****	10.55	25	0.42	
Bodega de Limpieza		*****	*****	5.00	1	5.00	
Privada	Parqueo Privado	Parqueo Motocicletas y Bicicletas	*****	*****	53.00	6	8.83
		Parqueo Vehículos	*****	150.00	55.00	3	18.33
		Área de Lavado y Almacén	*****	*****	18.00	2	9.00
	Dormitorios	Dormitorio 1	50.75	30.35	39.00	4	9.75
		Dormitorio 2	114.20	30.35	40.00	4	10.00
		Dormitorio Jefatura de Subestación + Servicio Sanitario	*****	*****	40.00	1	40.00
		Dormitorio Jefatura de Servicios + Servicio Sanitario	*****	*****	34.00	1	34.00
	Sala de Estar y Convivencia	Sala	31.00	*****	51.00	12	4.25
	Comedor	Comedor	50.35	26.65	60.00	12	5.00
	Cocina	Cocina	19.95	20.00	32.00	12	2.67
Dispensa		*****	*****	18.00	2	9.00	
Gimnasio	Gimnasio	176.80	*****	136.00	10	13.60	
Servicios del Tercer Nivel	S.S. + Duchas para Mujeres	30.00	54.10	29.50	12	2.46	
	S.S. + Duchas para Hombres	44.90	54.10	29.50	12	2.46	
	Lavandería	*****	*****	15.00	2	7.50	
	Patio para Tender	*****	*****	38.00	*****	38.00	
Servicios Generales	Bodega de Equipo y Herramientas	Bodega de Equipo y Herramientas	*****	17.10	16.00	*****	16.00
	Cuarto de Máquinas	Cuarto de Máquinas	53.40	Sin Datos	16.00	*****	16.00
	Área de Basura	Área de Basura	*****	Sin Datos	7.00	*****	7.00
	Área de Extinguidores y Aire	Área de Extinguidores y Aire	272.60	Sin Datos	7.00	*****	7.00
	Lavado de Mangueras	Lavado de Mangueras	95.55	Sin Datos	18.00	2	9.00
<b>Área de Uso</b>						<b>1,385.30</b>	
Circulación	Circulación Interna	Pasillos, Módulos de Gradas y Bajantes	201.10	401.55	462.30	Mayor al 10% del Área de Uso por la Función del Proyecto	
	Circulación Externa	Incluye Retiro + Ingresos	*****	1,400.50	452.35	Menos del 30% del Área del Terreno (453.50 m2)	
Área del Terreno (m2)						551.55	
M2 por Usuario (12 usuarios)						125.96	
Área de Construcción (m2) - 90% del terreno según POT Guatemala = 1,360.40 m2						1,218.50	
Área Verde (m2) - 10% del terreno según POT Guatemala = 151.155 m2						293.05	
<b>Ocupación Proyectada</b>							
Áreas de Uso (m2)						1,385.30	
Circulaciones (m2)						914.65	
Área de Ocupación (m2)						2,299.95	

TABLA NO. 18 - PROGRAMA ARQUITECTÓNICO PARA EL PROYECTO

Fuente: Elaboración propia.

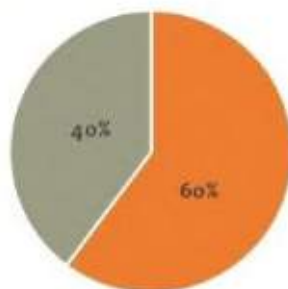
Para la formulación de ambos programas se utilizan como bases los marcos teórico y legal, desarrollados en los capítulos 2 y 3 respectivamente, siguiendo la categorización otorgada al proyecto como Subestación dadas las características del terreno como el área disponible, su ubicación y la población del municipio a cubrir. También se toma en cuenta el contexto cultural para la definición de áreas como el tipo de plazas de estacionamiento y la capilla.

Distribución del Área Total del Terreno



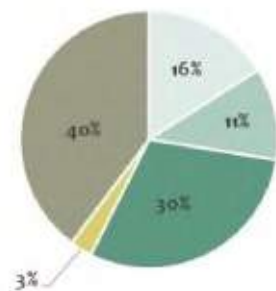
■ Área de Construcción ■ Área Verde

Distribución General del Área de Ocupación



■ Áreas de Uso ■ Circulaciones

Distribución Específica del Área de Ocupación



■ Área Pública ■ Área Semipública  
 ■ Área Privada ■ Servicios Generales  
 ■ Circulaciones

Con base en los programas y las áreas disponibles para uso y circulación se proyecta una intervención organizada de la siguiente forma:

El área verde representa el 19% de los 1,511.55 m<sup>2</sup> disponibles en el terreno, correspondientes a un total de 293.05 m<sup>2</sup>, teniendo un 9% de más a lo indicado en el Plan de Ordenamiento Territorial - POT - de la ciudad de Guatemala. El 81% restante corresponde al área construida que incluye caminos exteriores y la propia edificación.

Dentro de dicho porcentaje verde se toman en cuenta las áreas ajardinadas pero se excluyen las áreas exteriores de circulación como los caminamientos para el ingreso peatonal y vehicular. **El área permeable** entonces podría considerarse como la sumatoria de las áreas verdes más las áreas de circulación exterior mencionadas en la tabla no. 18 (452.35 m<sup>2</sup> que utilizarán materiales que permiten el paso del agua al suelo como el adoquín ecológico y la piedra natural), teniendo así un total de **745.4 m<sup>2</sup>** que aumentan el índice reglamentado a un 49.3%.

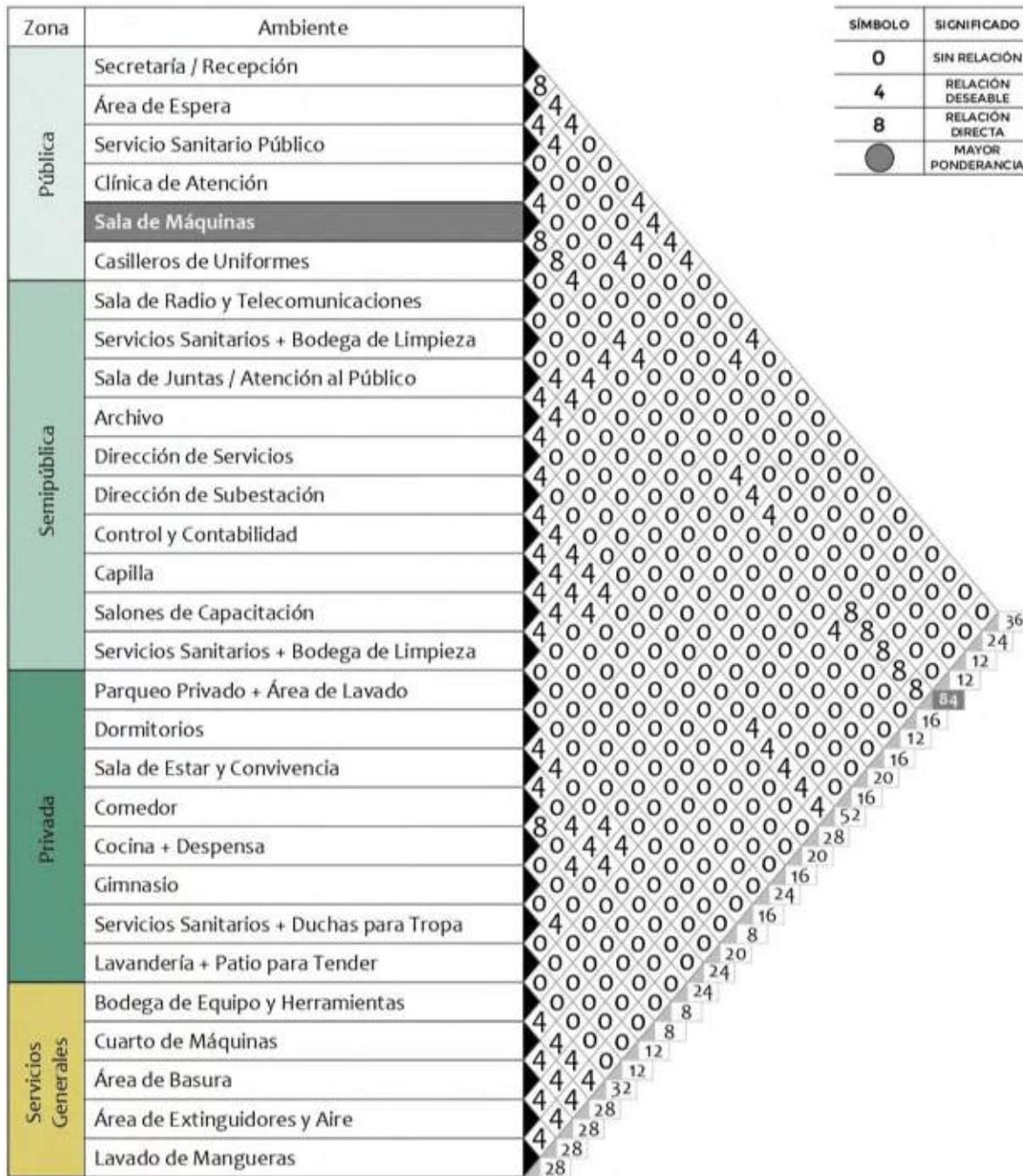
En cuanto a los espacios de circulación interior, debido a la función propia del proyecto como centro de atención de emergencias se les da un porcentaje mayor al 25% del área ocupada, recomendado en la norma venezolana (p. 57), teniendo un 15% más (40%) por las dimensiones de los pasillos que permiten el desplazamiento fluido del cuerpo de bomberos en cualquier señal de alarma y/o su propia evacuación.

GRÁFICO NO. 31 - DISTRIBUCIÓN CUANTITATIVA DE LAS ÁREAS PARA EL PROYECTO

Fuente: Elaboración propia.

# 4.4 Diagramación

## 4.4.1 Matriz de relaciones ponderadas



SÍMBOLO	SIGNIFICADO
0	SIN RELACIÓN
4	RELACIÓN DESEABLE
8	RELACIÓN DIRECTA
●	MAYOR PONDERANCIA

GRÁFICO NO. 32 - MATRIZ DE RELACIONES PONDERADA  
Fuente: Elaboración propia.

## 4.4.2 Diagrama de relaciones

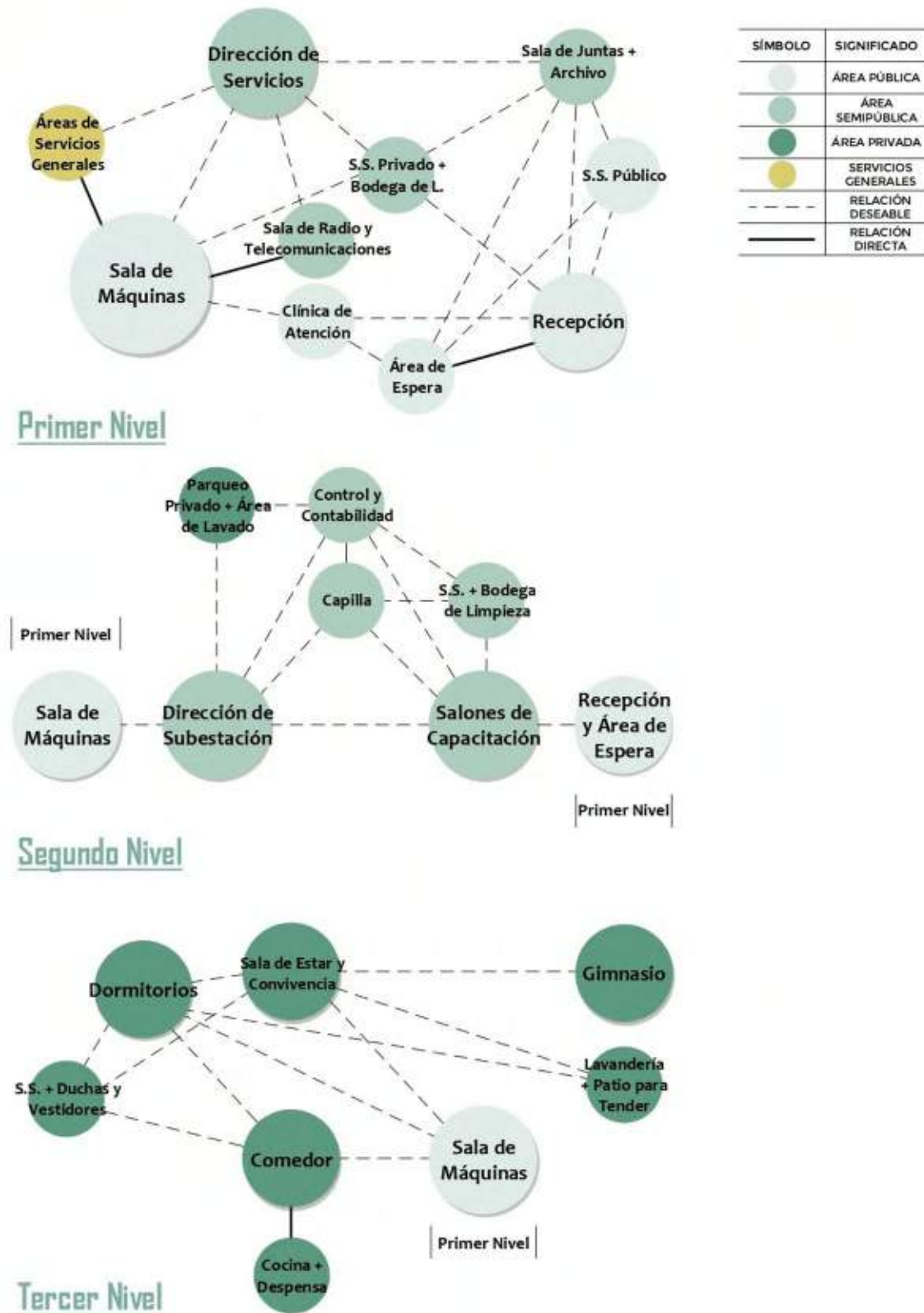


GRÁFICO NO. 33 - DIAGRAMA DE RELACIONES  
Fuente: Elaboración propia.

## 4.4.3 Diagrama de circulaciones

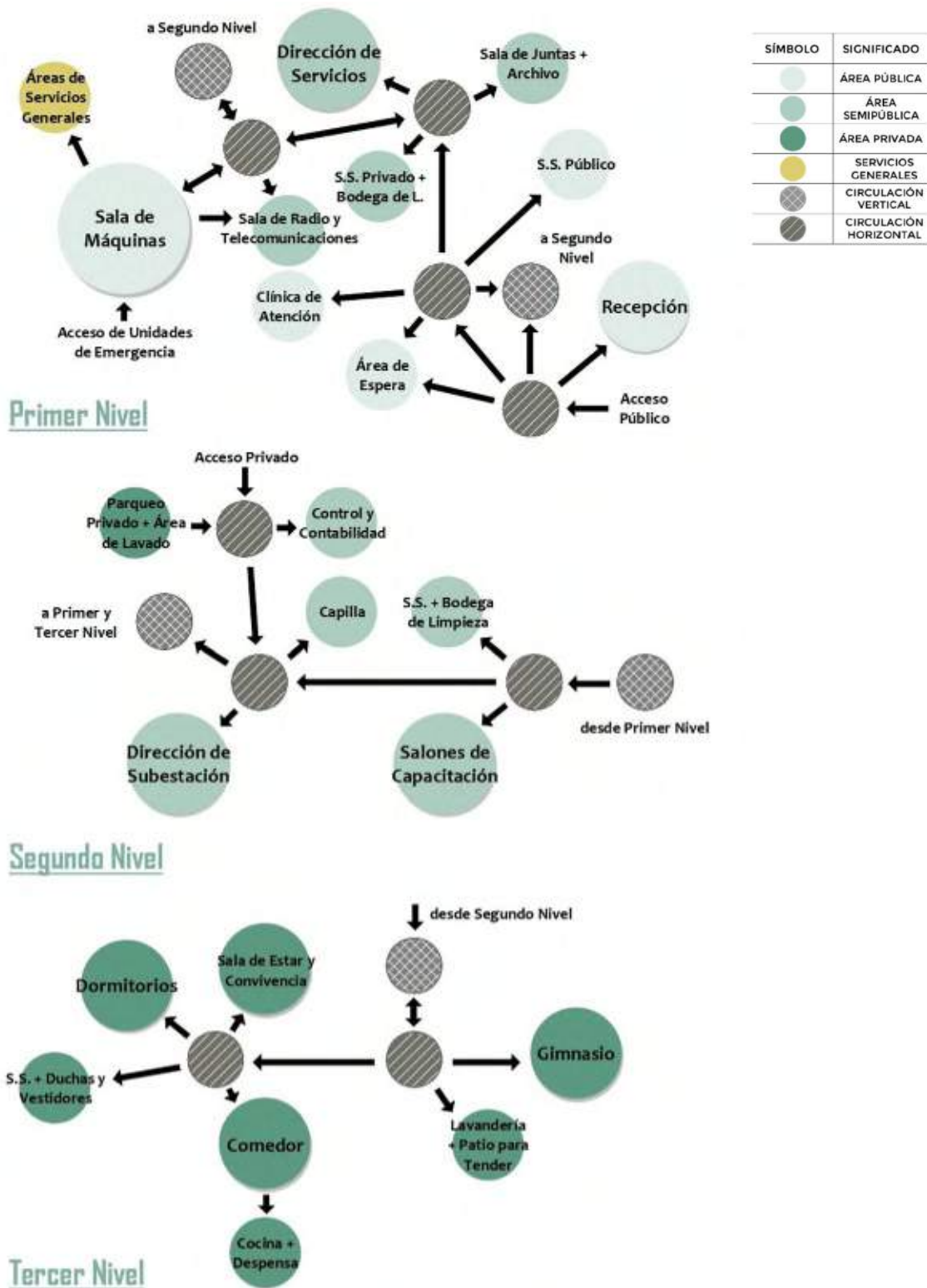


GRÁFICO NO. 34 - DIAGRAMA DE CIRCULACIONES  
Fuente: Elaboración propia.



## 4.4.4 Diagrama de burbujas

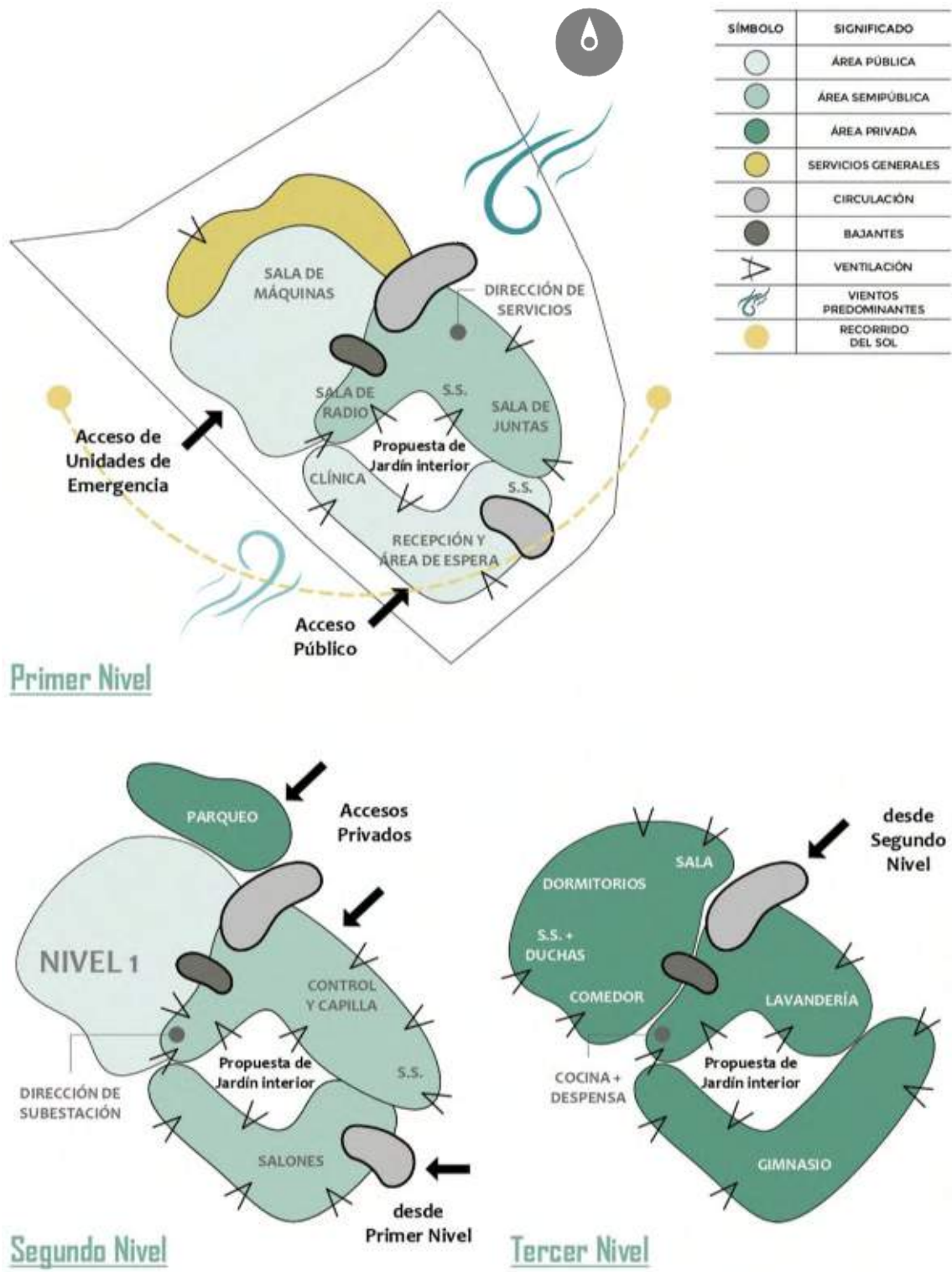


GRÁFICO NO. 35 - DIAGRAMA DE BURBUJAS  
Fuente: Elaboración propia.

# CAPÍTULO 5

PROYECTO  
ARQUITECTÓNICO

# 5.1 Componentes del proyecto

Como se mencionó en la introducción del documento, el proyecto consistirá de dos ejes de intervención en los que se desarrollarán las propuestas de diseño de: 1. Intervención urbana y 2. Funcionalidad del conjunto, explicados brevemente a continuación:

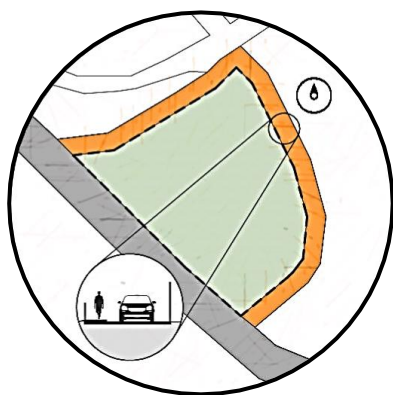


GRÁFICO NO. 36 - INTERVENCIÓN URBANA DEL PROYECTO  
Fuente: Elaboración propia.

## 1. Intervención urbana

### Actuaciones urbanísticas en el entorno

**Solución a conflictos viales:** Por medio del diseño de 3 módulos de señalética presentados en la página 171 se busca solucionar los problemas de conflicto vial e inseguridad al peatón (pág. 170) con propuestas rápidas y de baja inversión económica.

**Mejora de la imagen urbana:** Se busca la revitalización de las dos vías secundarias que flanquean el terreno por medio de un plan de peatonalización que incluye el cambio de material de la superficie de rodadura, uso de vegetación, iluminación y mobiliario y señalética urbana horizontal y vertical.

## 2. Funcionalidad del conjunto

### Emplazamiento

**Índices del proyecto:** El diseño de la subestación contempla una ocupación para 12 usuarios y aproximadamente 19,006 agentes. El terreno corresponde a un área de 1,511.55 m<sup>2</sup>, organizado de la siguiente forma: área de construcción de 1,218.50 m<sup>2</sup> (80.6% del total) y áreas verdes de 293.05 m<sup>2</sup> (19.4%).

**Accesos:** El conjunto tendrá 3 accesos: público, de servicios y privado. Los dos primeros se orientan hacia la Ruta Departamental RD-QUE-03 aprovechando su jerarquía vial y la posibilidad de incluir un radio de giro amplio dadas las características de las unidades de servicio. El último se ubica en la calle secundaria orientada al este sacando ventaja de su revitalización y el plan de peatonalización.

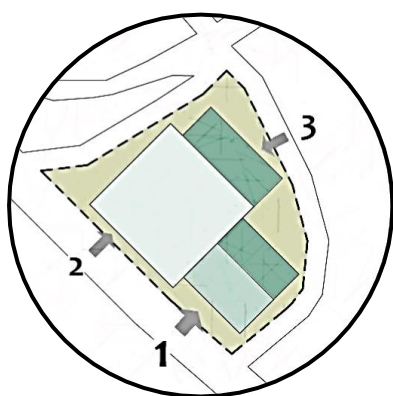


GRÁFICO NO. 37 - EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO  
Fuente: Elaboración propia.

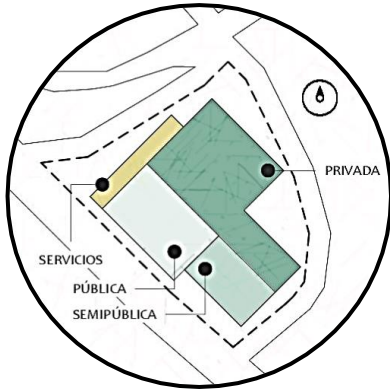


GRÁFICO NO. 38 - LA FUNCIÓN INTERNA DEL PROYECTO  
Fuente: Elaboración propia.

## La función

**Función interna:** El edificio se organizará en 3 niveles según el grado de privacidad necesario. El primero con los accesos público y de servicios donde se localizarán los ambientes de uso general como recepción, clínica de atención, dirección de servicios, sala de máquinas y servicios. El segundo nivel con función semipública donde estarán los salones de capacitación y dada la cota de nivel se ubicará el ingreso y parqueo privados, dirección general, contabilidad y capilla. El último nivel se destina para los ambientes de uso privado como dormitorios, sala, comedor, cocina y gimnasio.

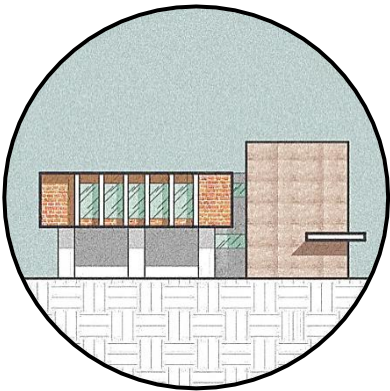


GRÁFICO NO. 39 - MORFOLOGÍA DEL PROYECTO  
Fuente: Elaboración propia.

## Morfología

**Organización:** Los ambientes se organizan de forma en que se pueden distinguir 2 bloques gracias a los sistemas estructurales: bloque oeste con apariencia de ligereza y el bloque este con mayor robustez, características que se pueden observar en las premisas, elevaciones y vista aérea del proyecto.

**Forma y materiales:** La forma de la subestación inicia con el uso de formas simples como el cuadrado y el rectángulo dadas las características del estilo Internacional, a estas se les aplican interrelaciones basadas en el constructivismo y la paleta de materiales proviene del Regionalismo crítico como el concreto visto, ladrillo y maderas.

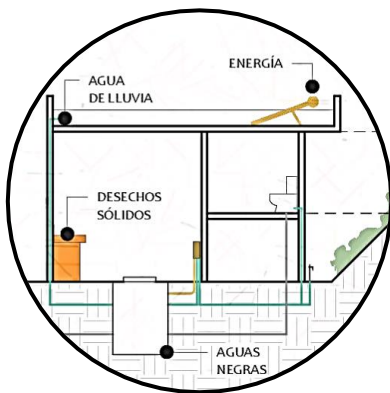


GRÁFICO NO. 40 - LÓGICA DE LAS INSTALACIONES Y LA SOSTENIBILIDAD EN EL PROYECTO  
Fuente: Elaboración propia.

## Lógica de instalaciones y sostenibilidad

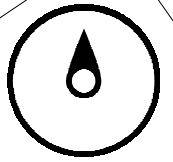
Estos elementos irán de la mano a través de 4 ejes:

1. Sistema de recolección y reutilización del **agua de lluvia** para mantenimiento de áreas verdes y su uso en servicios sanitarios y lavado de mangueras.
2. Tratamiento de las **aguas negras** previo a su desfogue al alcantarillado municipal por medio de biodigestor.
3. Incorporación de 36 celdas fotovoltaicas que pueden suplir el 60% de la **energía** demandada.
4. Proyecto interno de recolección, separación y disposición final de los **desechos sólidos**.

# 5.2

PRESENTACIÓN  
ARQUITECTÓNICA

COLONIA  
NUEVO COLOMBA



VIVIENDAS

VIVIENDAS

BALDÍO



DESDE  
COATEPEQUE

RUTA DEPARTAMENTAL  
RD-QUE-03

TERRENO

1,511.55 M<sup>2</sup>

BARRIO  
EL CARMEN

VIVIENDA

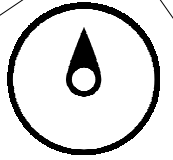
DESDE  
PARQUE CENTRAL



# PLANO DE UBICACIÓN

ESC. 1:400

COLONIA  
NUEVO COLOMBA



VIVIENDAS

VIVIENDAS



DESDE  
COATEPEQUE

BARRIO  
EL CARMEN

ESTACIÓN	P.O.	AZIMUT	DISTANCIA (m)
0	1	83°00'00"	9.22
1	2	58°29'43"	26.80
2	3	45°00'00"	6.56
3	4	135°00'00"	4.95
4	5	153°38'32"	21.20
5	6	165°00'00"	11.50
6	7	185°34'12"	9.50
7	8	217°00'00"	3.71
8	9	227°00'00"	1.96
9	10	230°26'48"	13.36
10	11	311°13'41"	16.54
11	0	315°00'00"	35.63
ÁREA			1,511.55 M2

DERROTERO

VIVIENDA

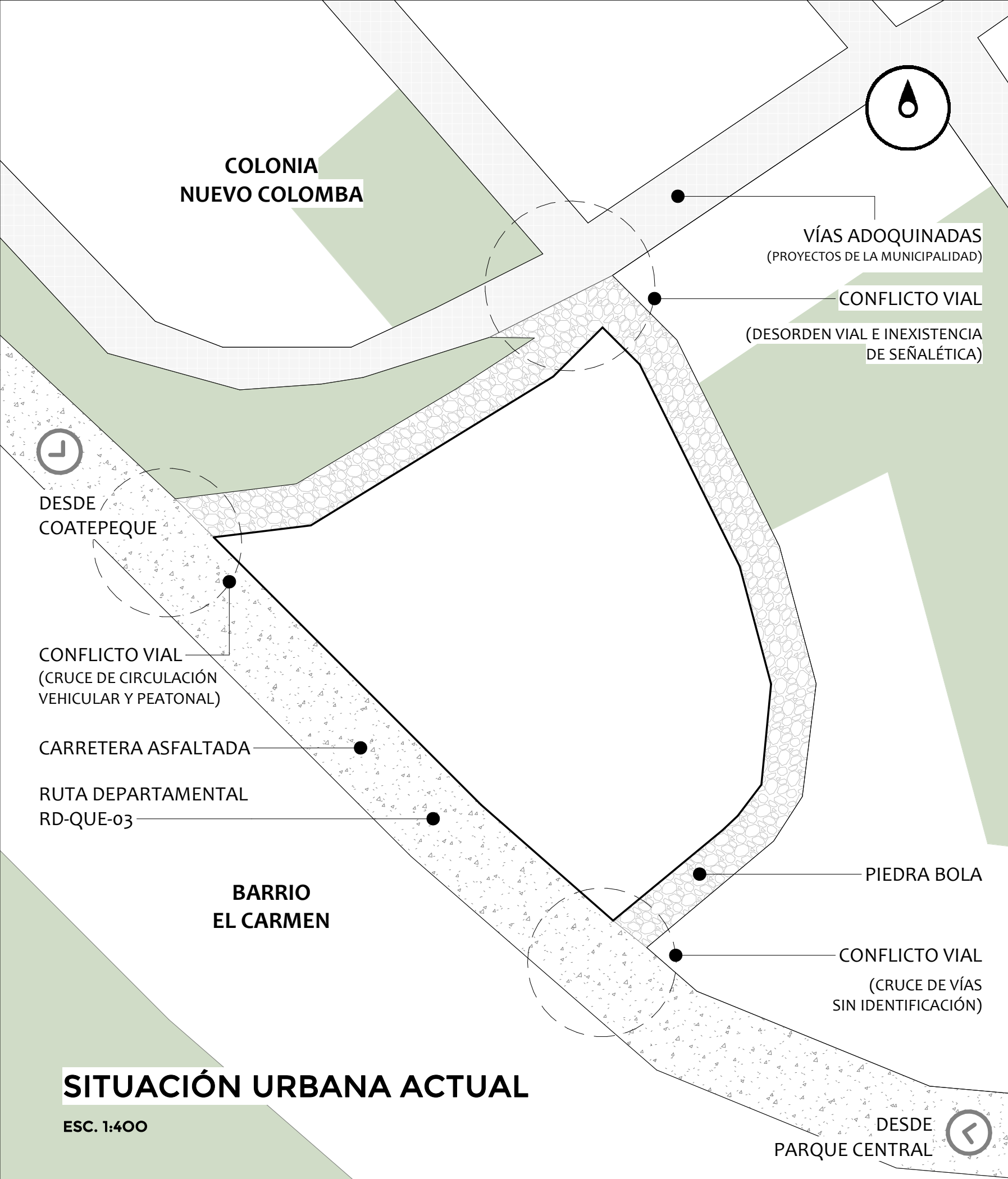
RUTA DEPARTAMENTAL  
RD-QUE-03

DESDE  
PARQUE CENTRAL



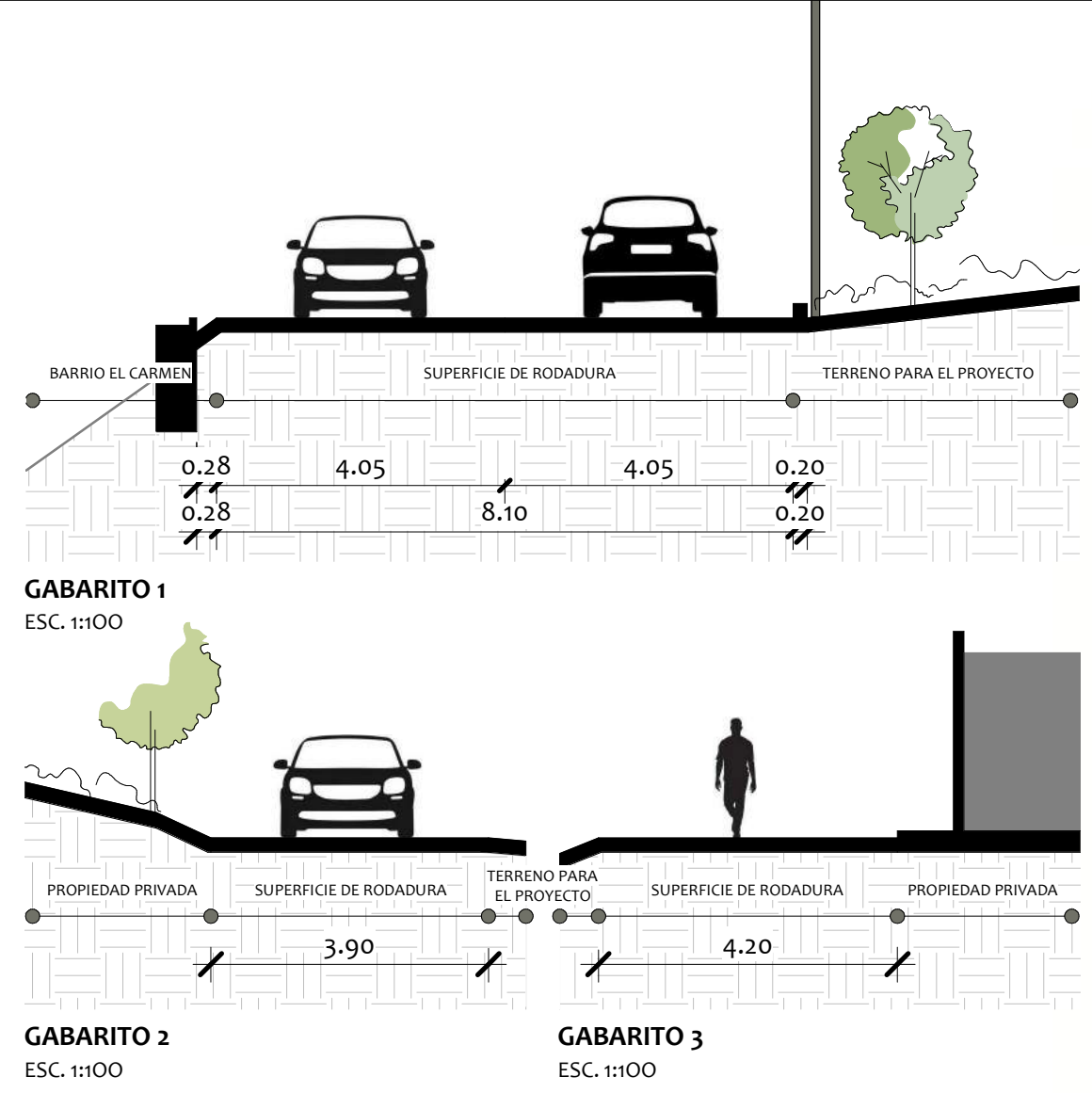
# PLANO DE REGISTRO

ESC. 1:400







## SITUACIÓN URBANA ACTUAL

ESC. 1:400



## EJES DE TRABAJO EN LA INTERVENCIÓN

- 
**LA FUNCIÓN PROPIA DEL PROYECTO**
  - Prioridad del ingreso y salida de las unidades de emergencia.
  - Aprovechamiento de la jerarquía vial.
- 
**LA IMAGEN URBANA**
  - Propuestas que incluyan elementos visuales y físicos del contexto de la comunidad para iniciar un mejoramiento de la imagen del sector.
- 
**URBANISMO TÁCTICO**
  - Propuestas que se adecúen a los proyectos ya ejecutados por las autoridades, en corto tiempo y con la cantidad mínima de recursos, es decir, sin modificación de los gabaritos.
- 
**SEGURIDAD Y PRIORIDAD PEATONAL**
  - Diseño de módulos de señalética.

**SITUACIÓN ACTUAL**  
INDICADAS

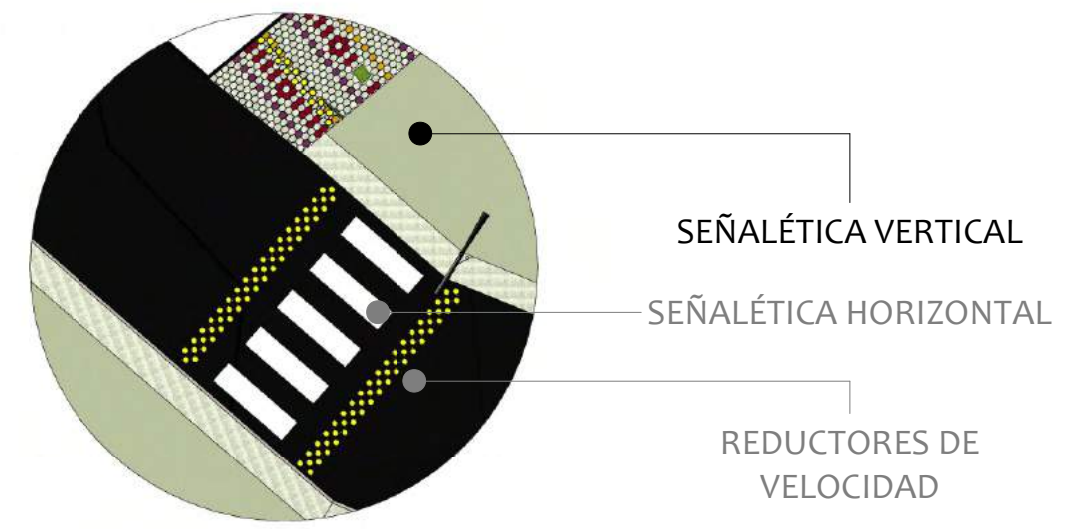




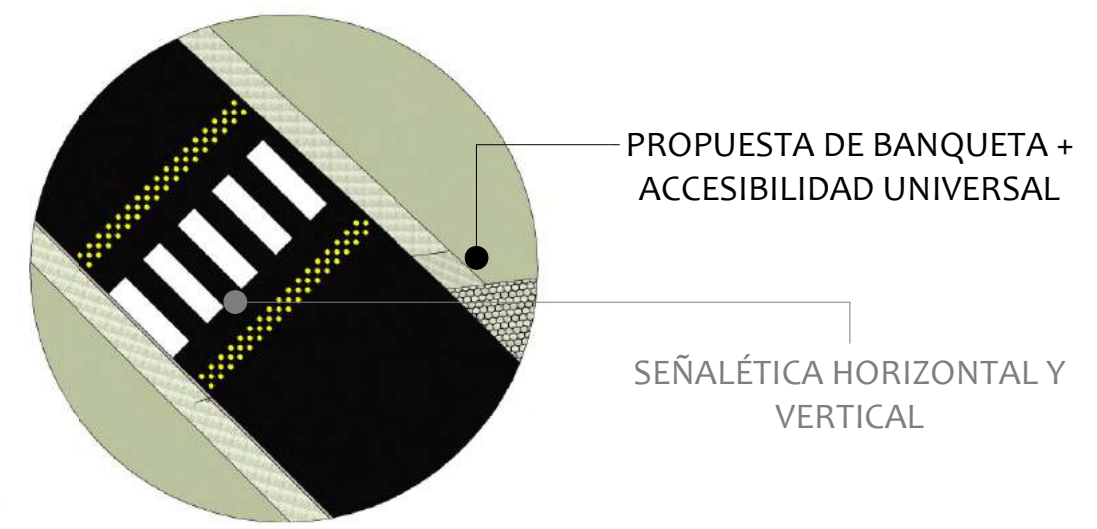
# INTERVENCIÓN URBANA

ESC. 1:400

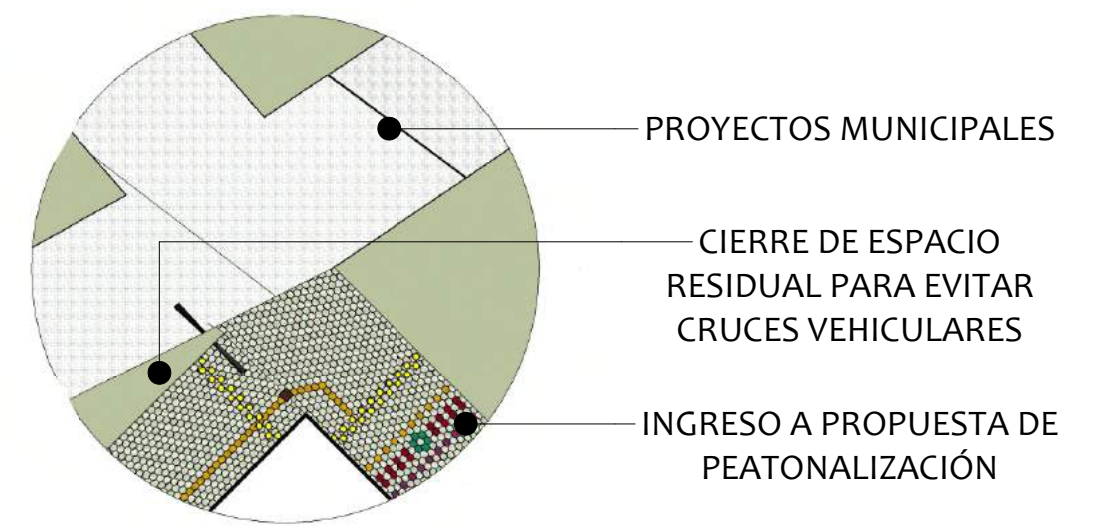
Se plantean las soluciones a los conflictos viales identificados en la página no. 170 con el uso de 3 módulos de señalética:



PROPUESTA NO. 1 - MÓDULO DE SEÑALÉTICA  
ESC. 1:250



PROPUESTA NO. 2 - MÓDULO DE SEÑALÉTICA  
ESC. 1:250



PROPUESTA NO. 3 - MÓDULO DE SEÑALÉTICA  
ESC. 1:250



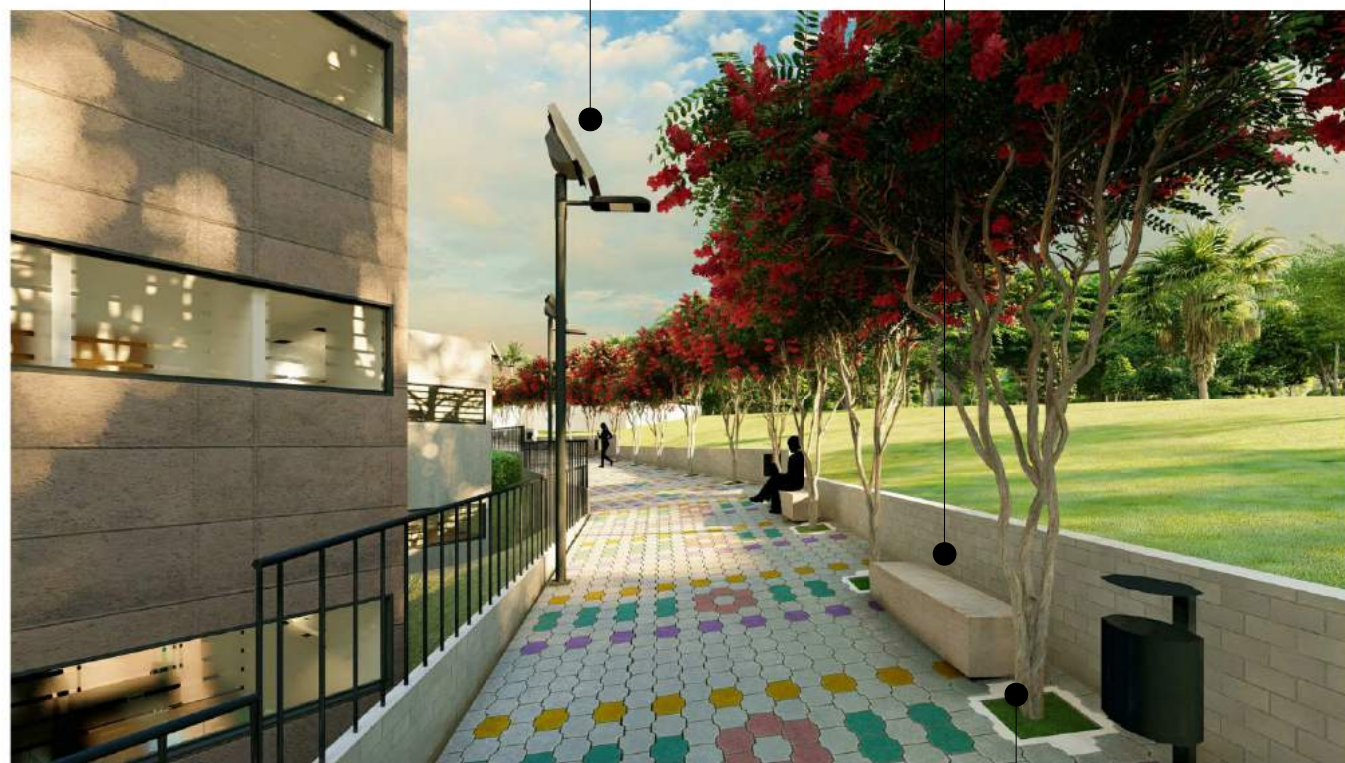
SEÑALÉTICA VERTICAL

## Módulos de señalética

ILUMINACIÓN EXTERNA CON  
PROPUESTA DE CAPTACIÓN DE LUZ  
SOLAR

SEÑALÉTICA HORIZONTAL Y  
REDUCTORES DE VELOCIDAD

MÓDULOS DE MOBILIARIO CON  
ÁREAS DE DESCANSO Y DEPÓSITOS  
DE BASURA

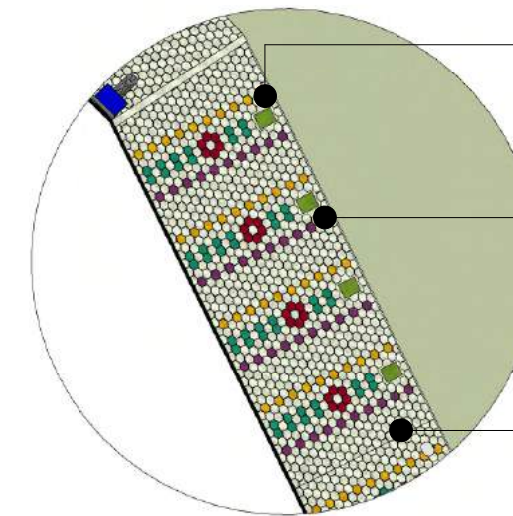


## Módulos de mobiliario urbano

VEGETACIÓN DE TALLO ALTO Y  
RECOMENDADA EN EXTERIORES Y  
URBANISMO

Siguiendo los ejes de trabajo se presenta una intervención peatonal que toma bases del urbanismo táctico a través de estrategias que eviten la modificación de los gabaritos actuales como:

- Cambio de material a adoquín y dadas sus dimensiones se opta por la aplicación de pintura para delimitar los espacios de movilidad peatonal, evitando la construcción de banquetas y permitiendo su futura adaptación a otras funciones. También agregan un valor contextual al trabajarse como mosaicos.
- El diseño de 2 módulos de mobiliario urbano para generar orden y evitar su dispersión a lo largo de la intervención.



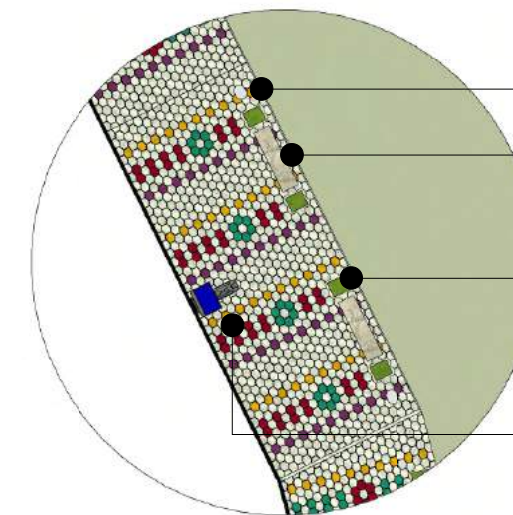
VEGETACIÓN  
(ÁRBOLES JÚPITER)  
FUNCIÓN: SOMBRA Y  
MICROCLIMAS

PINTURA  
FUNCIÓN: CALIDAD EN LA IMAGEN  
URBANA, IDENTIDAD LOCAL E  
IDENTIFICACIÓN PEATONAL

ADOQUÍN  
FUNCIÓN: CAMBIO DE PIEDRA BOLA A  
ADOQUÍN PARA DAR SEGURIDAD AL  
PEATÓN Y ADAPTABILIDAD A FUTURO

DETALLE NO. 1 - IMAGEN URBANA

ESC. 1:200



BASUREROS

BANCAS FIJAS DE CONCRETO

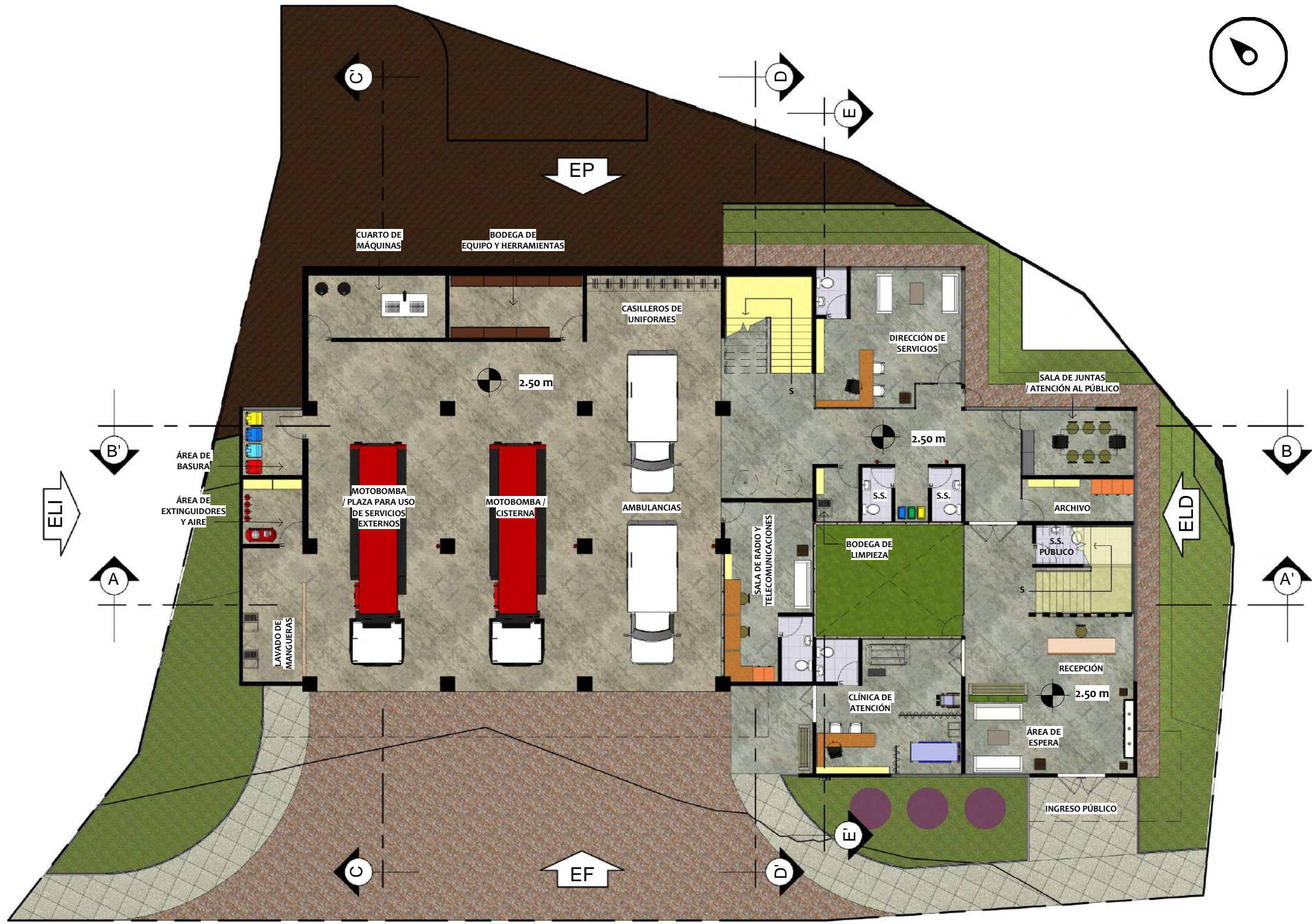
VEGETACIÓN  
ÁRBOLES DE PEQUEÑA ALTURA

ILUMINACIÓN URBANA CON  
RECOLECCIÓN SOLAR

DETALLE NO. 2 - MÓDULOS DE MOBILIARIO URBANO

ESC. 1:200





ELI

B'

A

C

EP

D

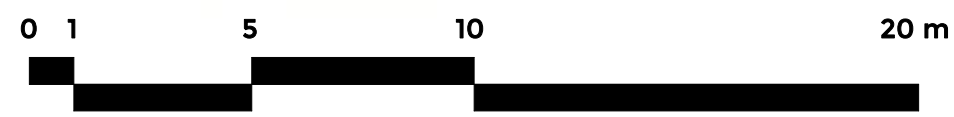
E

A'

B

ELD

INGRESO/EGRESO UNIDADES DE EMERGENCIA



PRIMER NIVEL - ÁREA PÚBLICA

1:170





# TERCER NIVEL - ÁREA PRIVADA

1:170



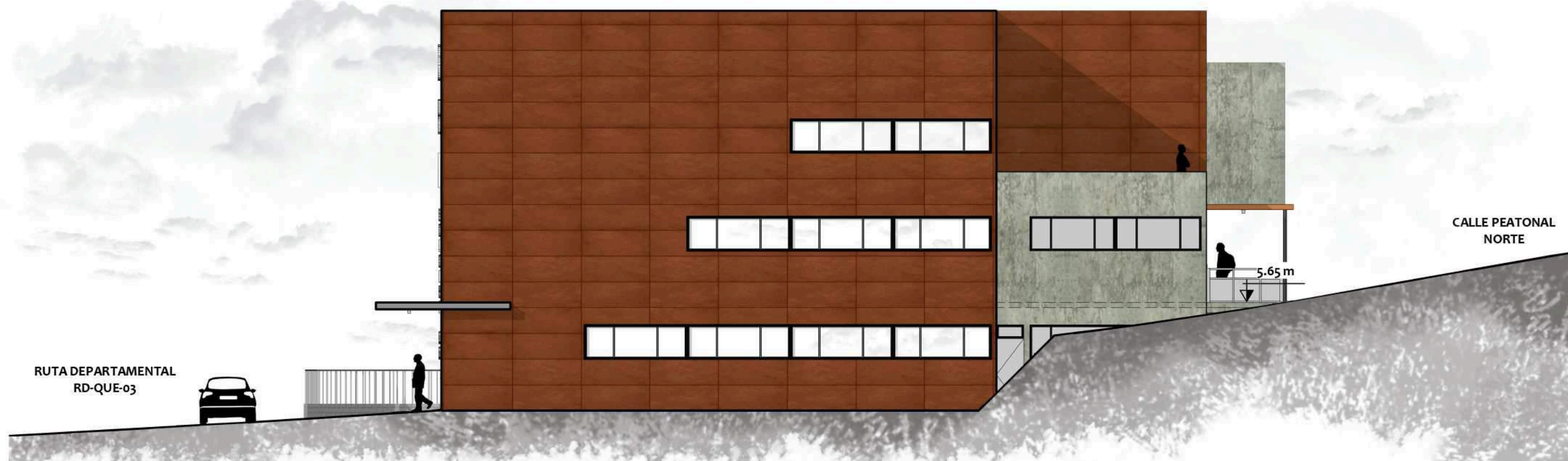
○ ELEVACIÓN FRONTAL

1:125



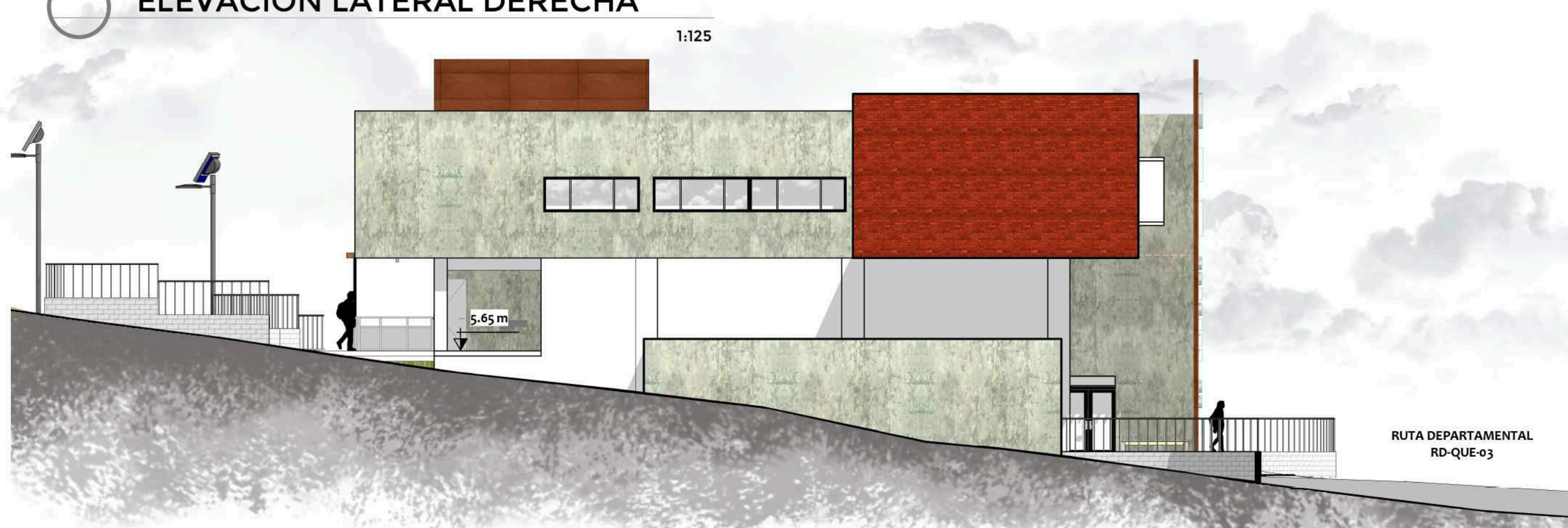
○ ELEVACIÓN POSTERIOR

1:125



○ ELEVACIÓN LATERAL DERECHA

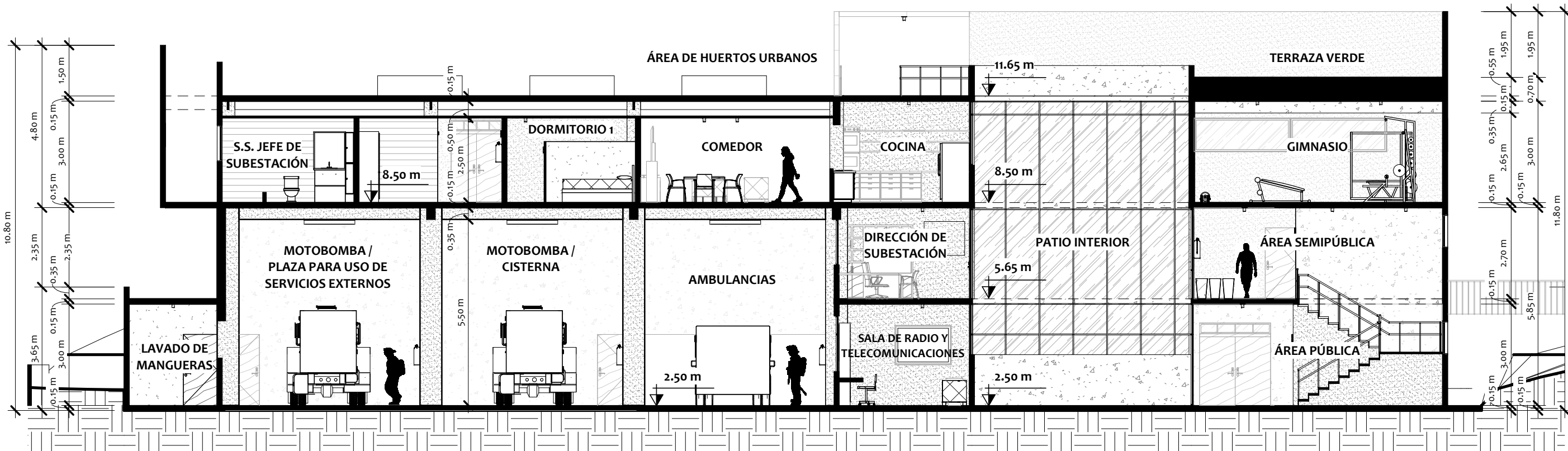
1:125



○ ELEVACIÓN LATERAL IZQUIERDA

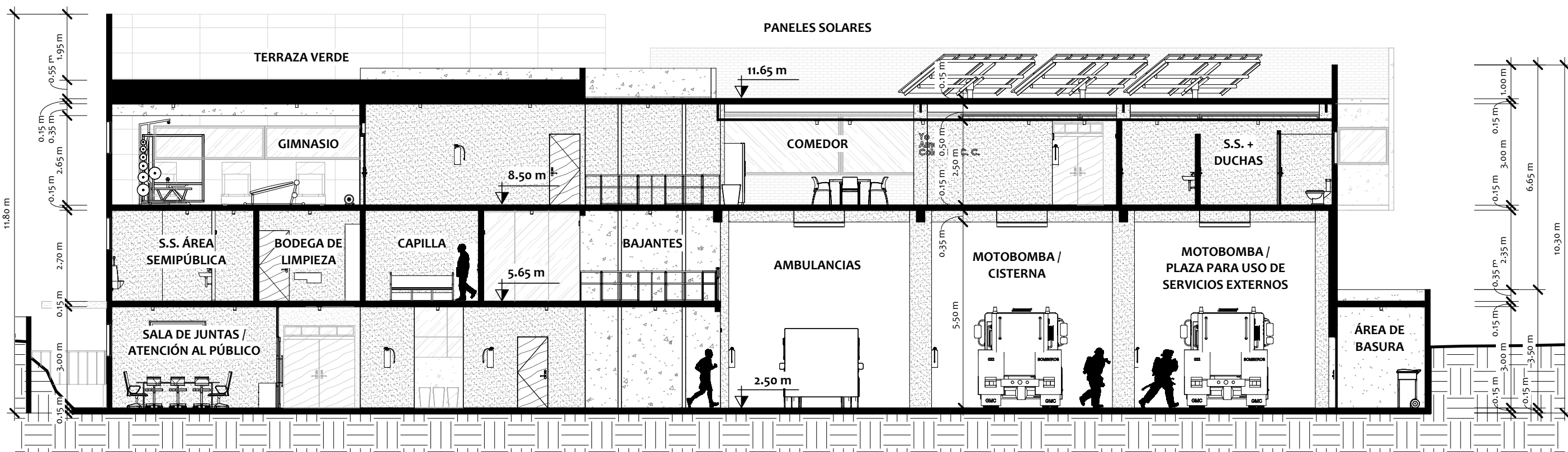
1:125





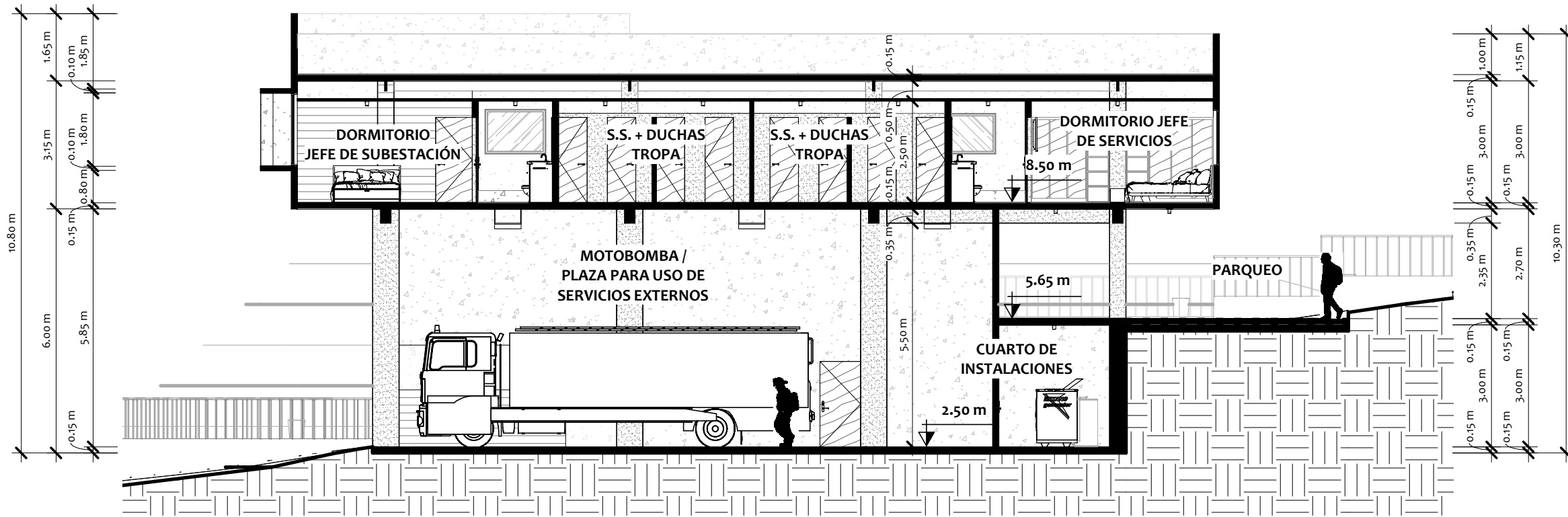
## SECCIÓN A - A'

1:125



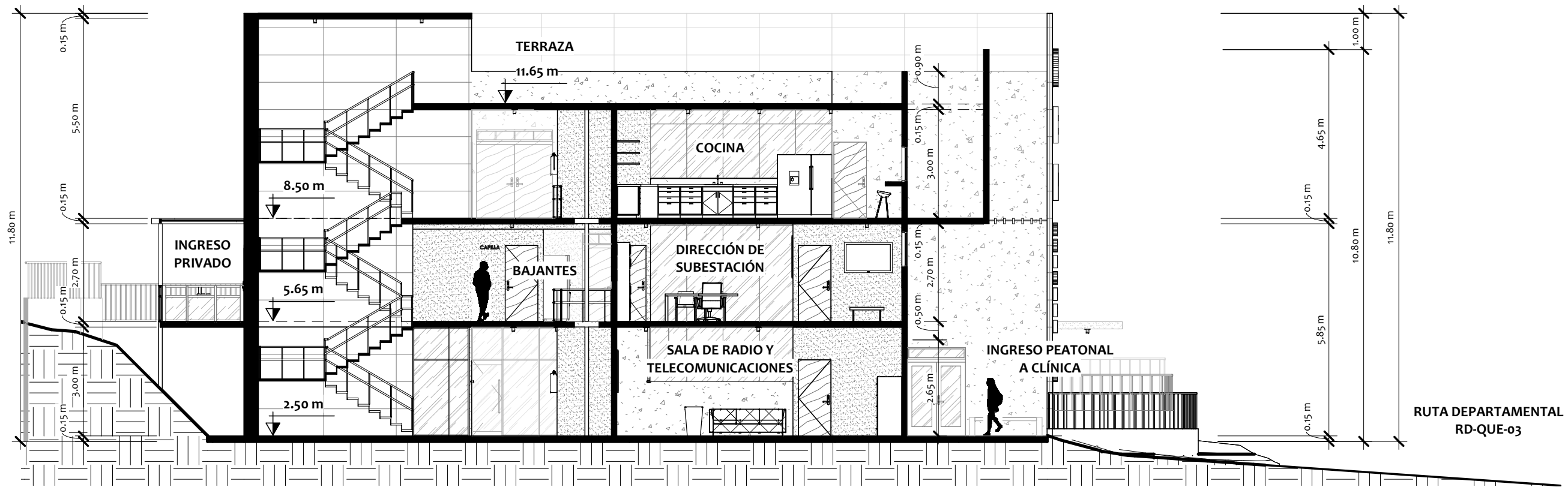
## SECCIÓN B - B'

1:125



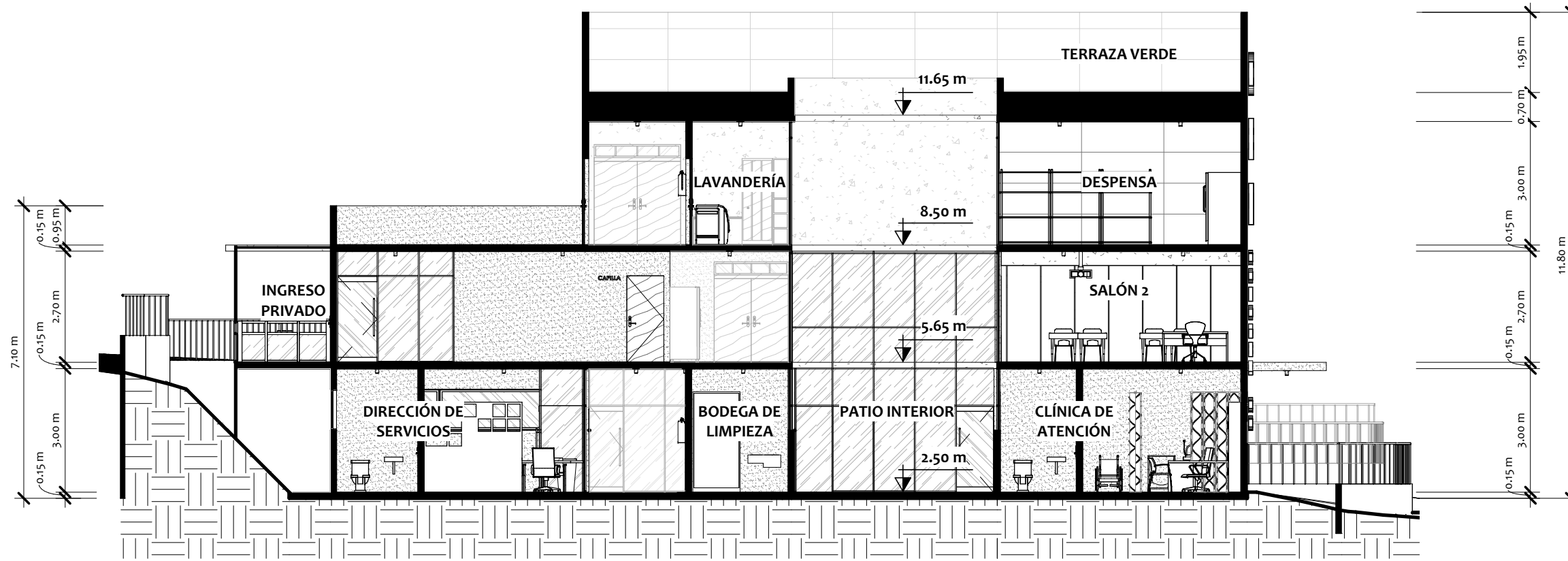
SECCIÓN C - C'

1:125



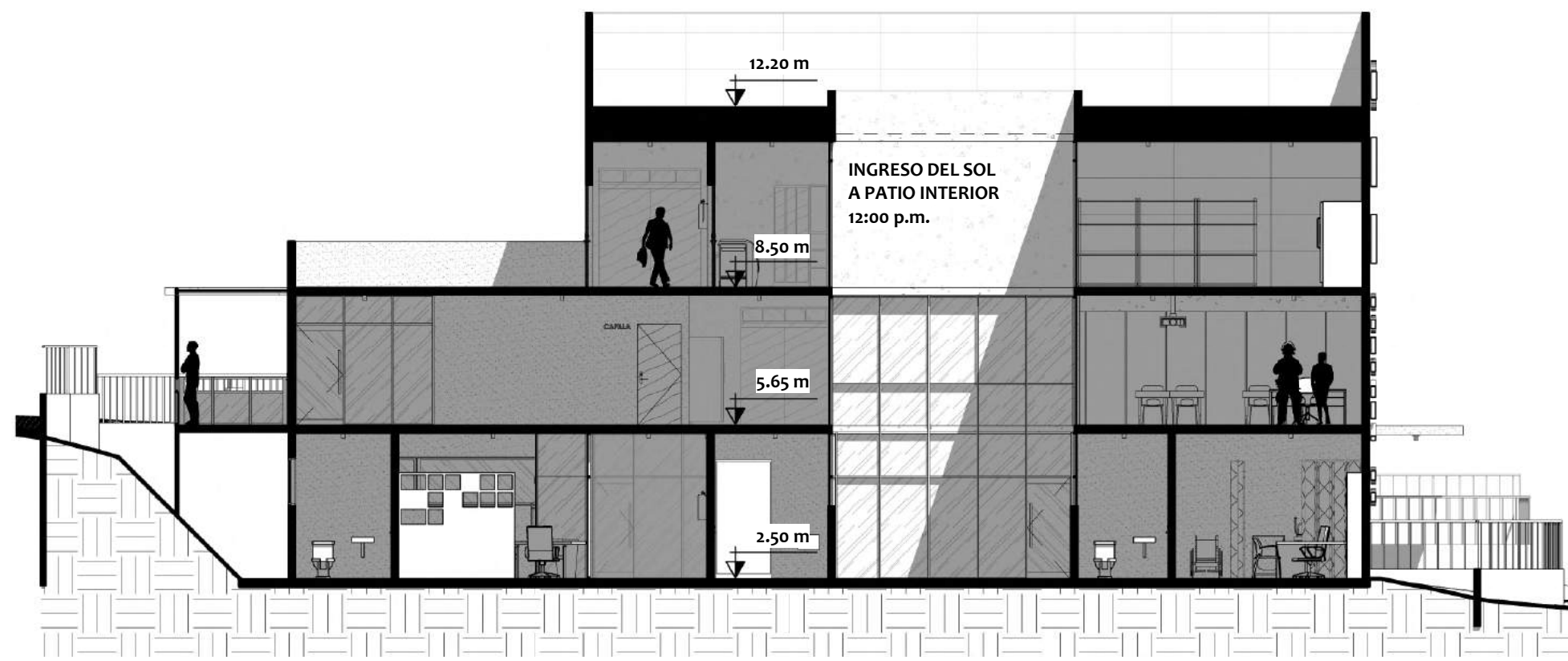
SECCIÓN D - D'

1:125



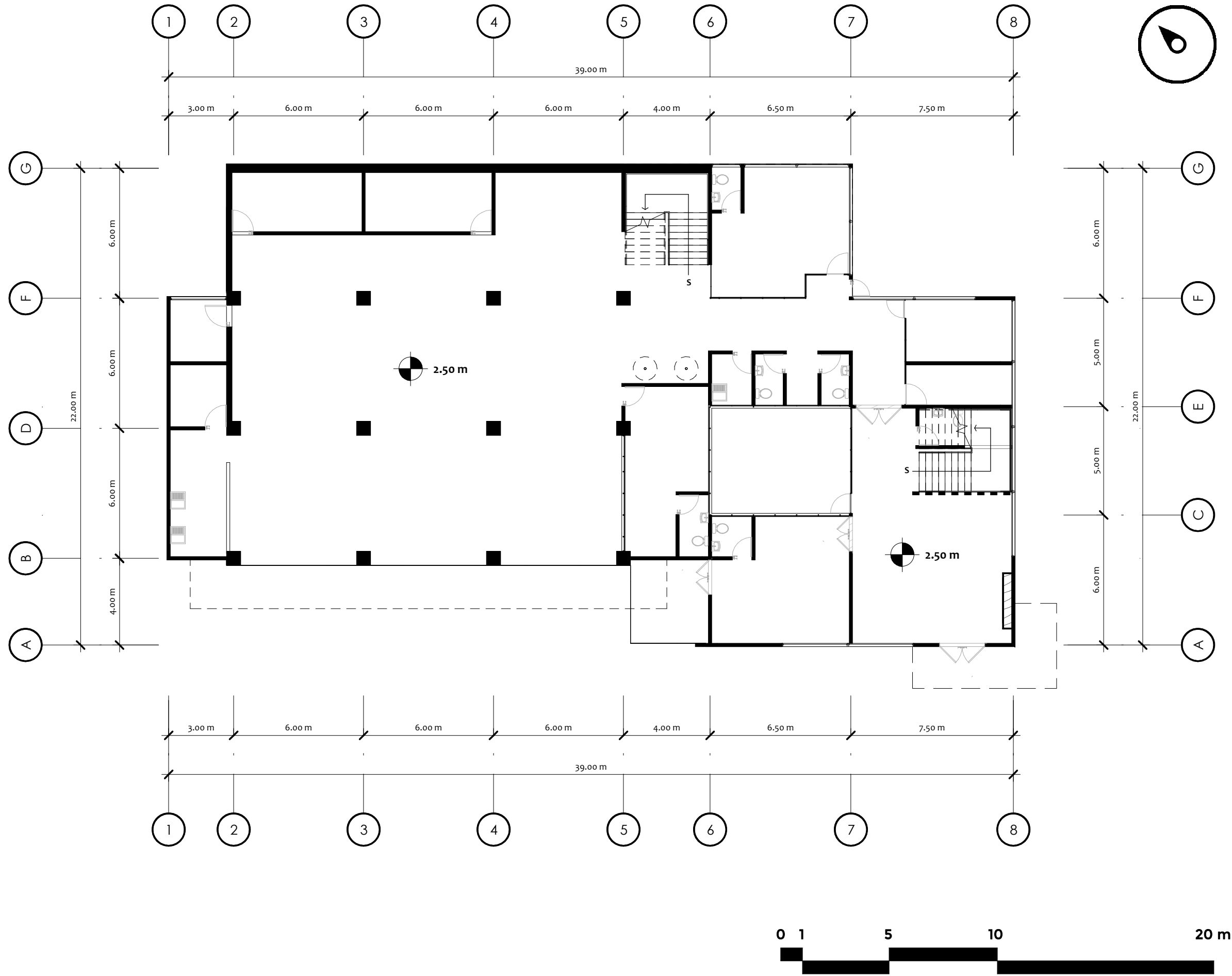
SECCIÓN E - E'

1:125



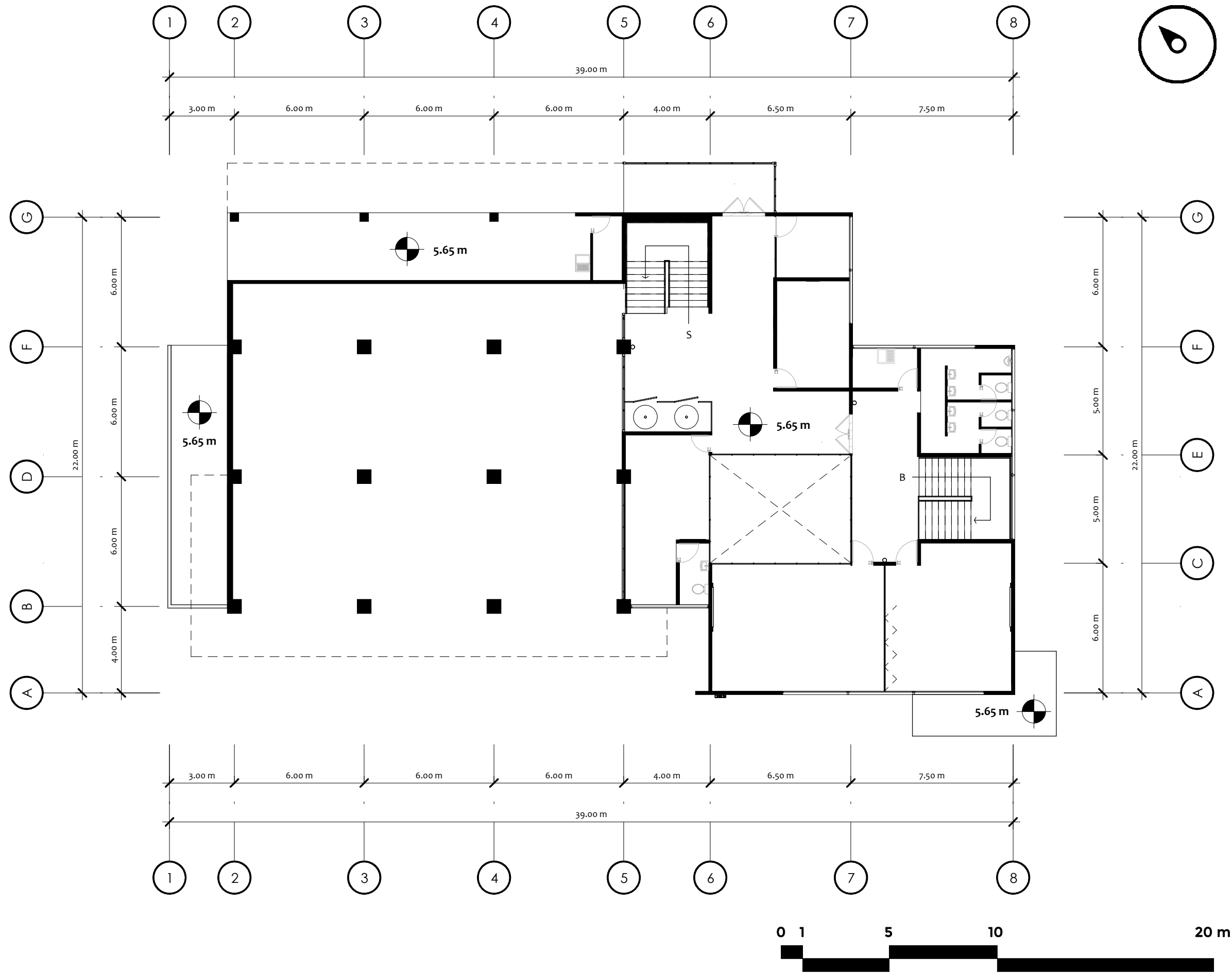
SECCIÓN - ESTUDIO DEL SOL  
SOLSTICIO DE VERANO - 12:00 P.M.

1:125



# PRIMER NIVEL - PLANTA TABICADA

1:180



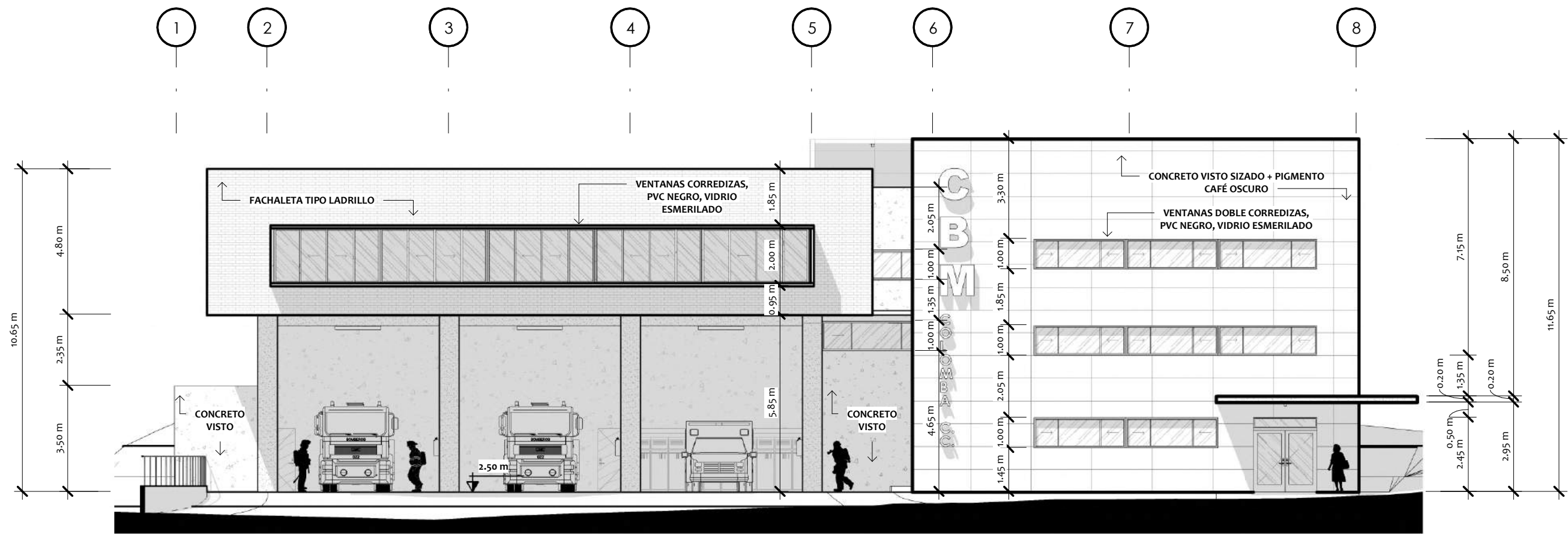
# SEGUNDO NIVEL - PLANTA TABICADA

1:180



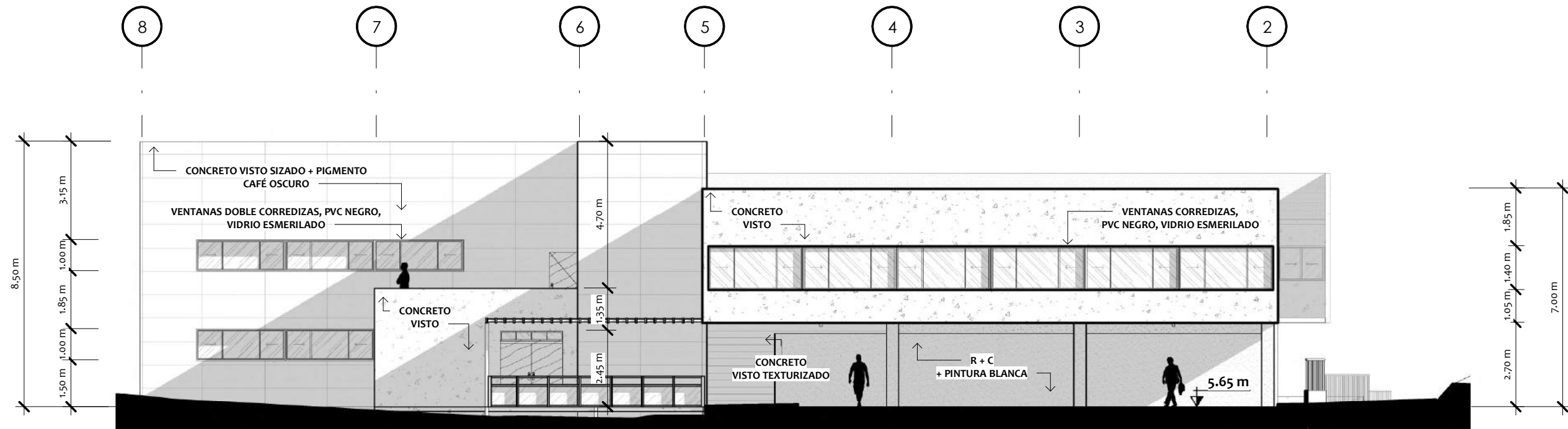
# TERCER NIVEL - PLANTA TABICADA

1:180



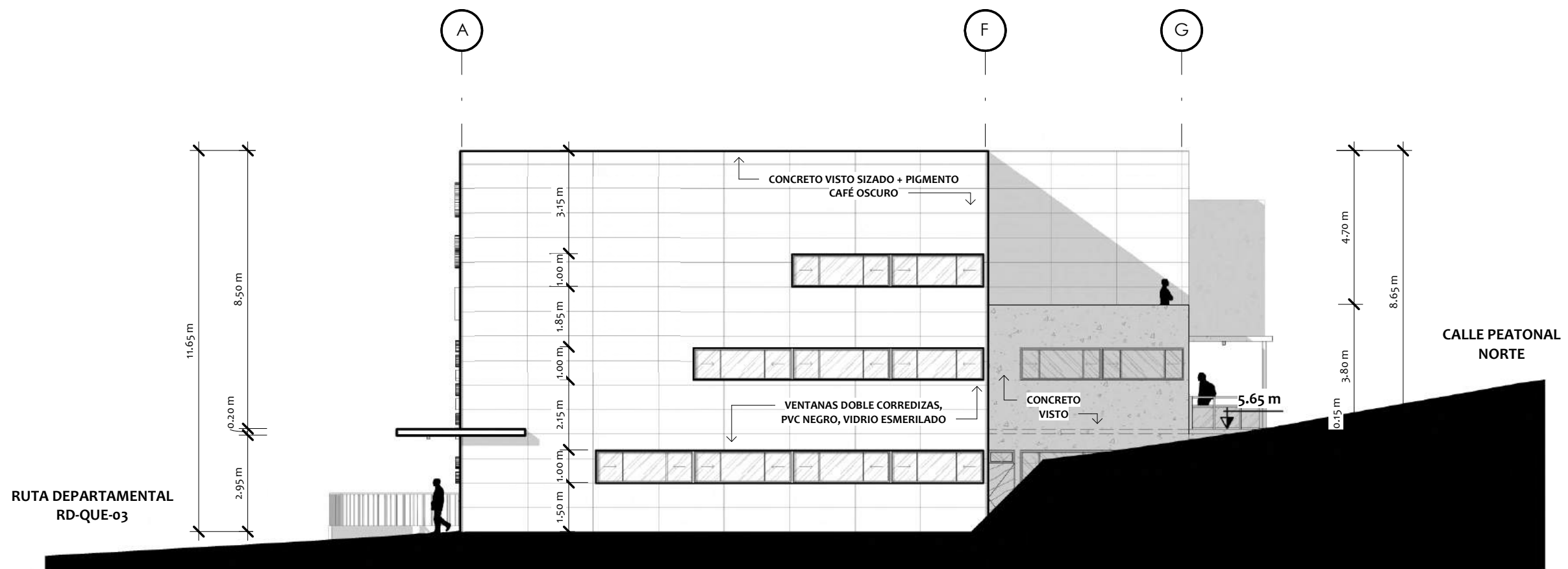
## ELEVACIÓN FRONTAL

1:150



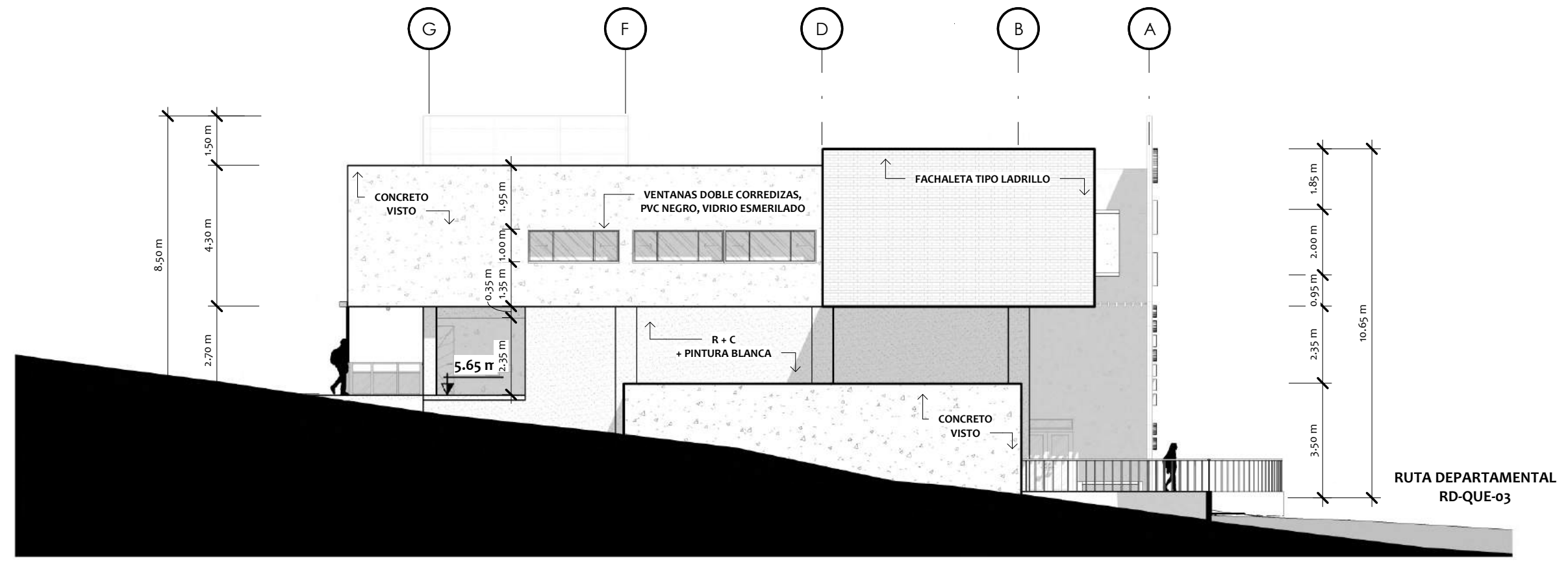
## ELEVACIÓN POSTERIOR

1:150



### ELEVACIÓN LATERAL DERECHA

1:150



### ELEVACIÓN LATERAL IZQUIERDA

1:150





Intervención gabarito 2



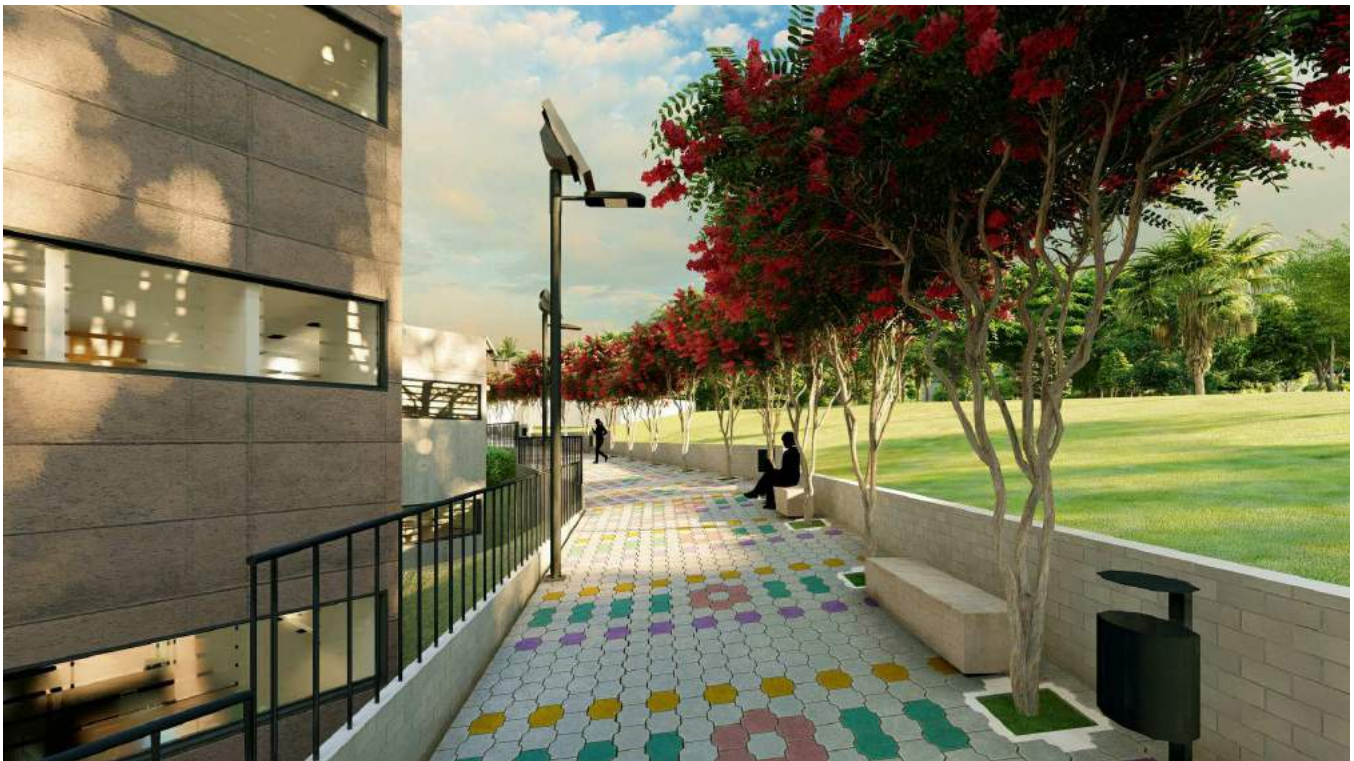
Intervención gabarito 2



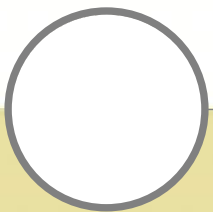
# INTERVENCIÓN URBANA



**Ingreso a intervención del gabarito 3**



**Módulos de mobiliario en intervención gabarito 3**

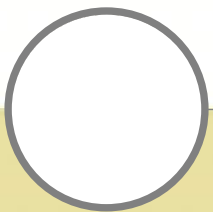




**Entorno inmediato - Intervenciones urbanas**



**Entorno inmediato - Intervenciones peatonales**





Vista frontal



Vista posterior

# EL CONJUNTO

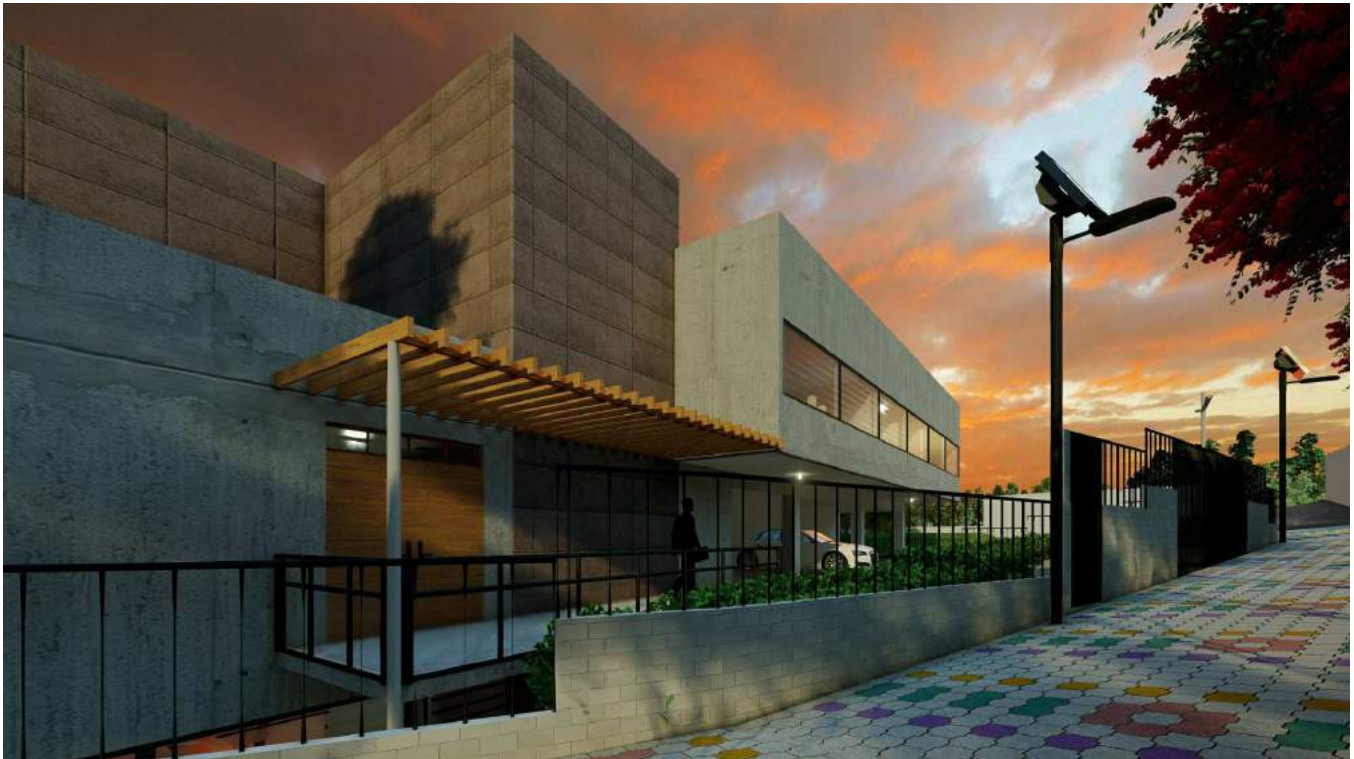


Ingreso unidades de emergencia



Ingreso público

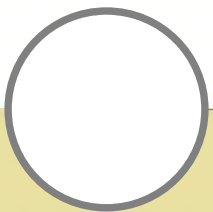
# VISTAS EXTERIORES



**Ingreso privado**



**Ingreso de servicio / Unidades de emergencia**





Recepción

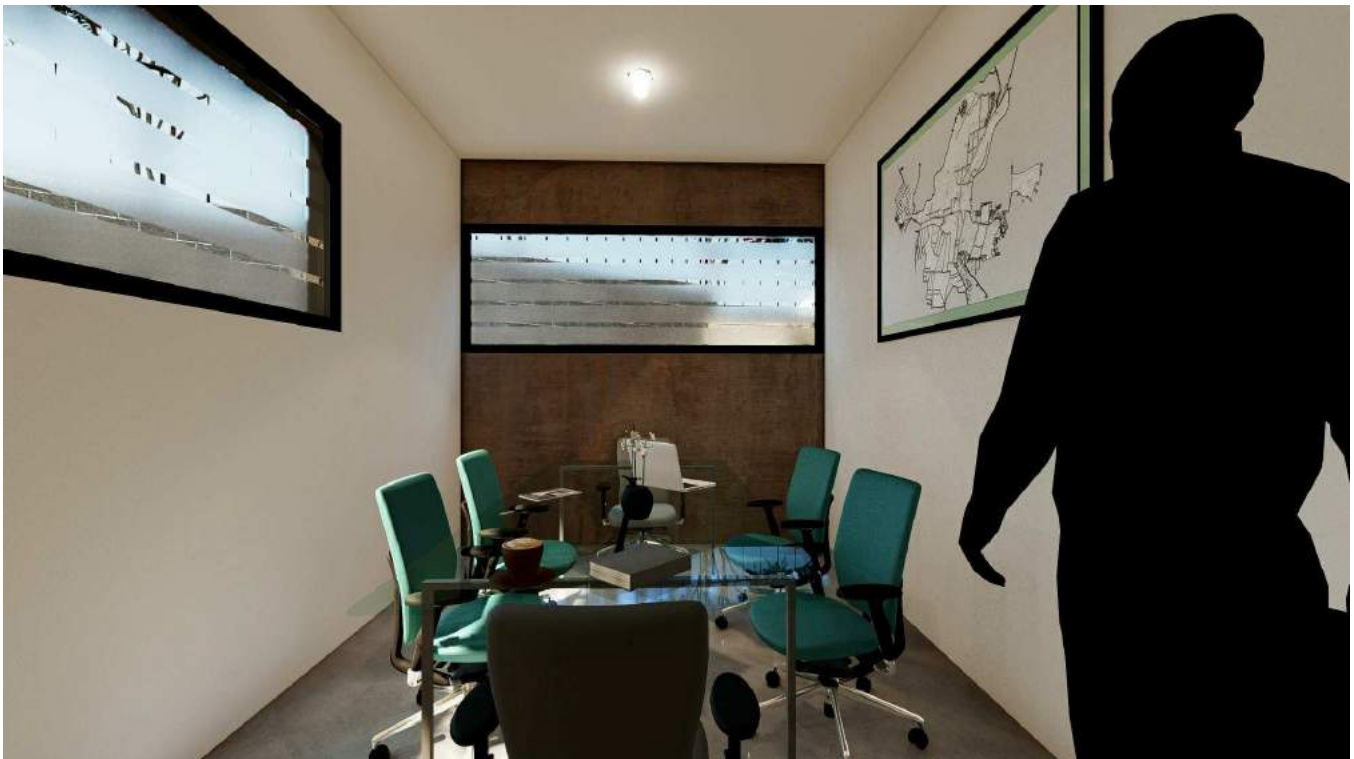


Clínica de atención

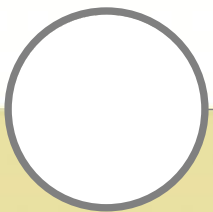
# VISTAS INTERIORES



**Dirección de servicios**



**Sala de juntas / Atención al público**



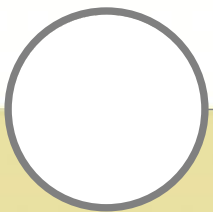




**Dirección de subestación**



**Salón 1**

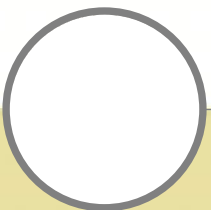




Salón 2



Sala de estar y convivencia

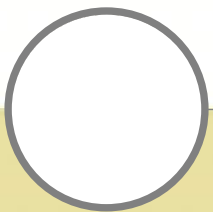




Comedor



Cocina

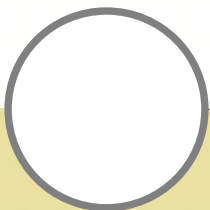




**Dormitorios de tropa**

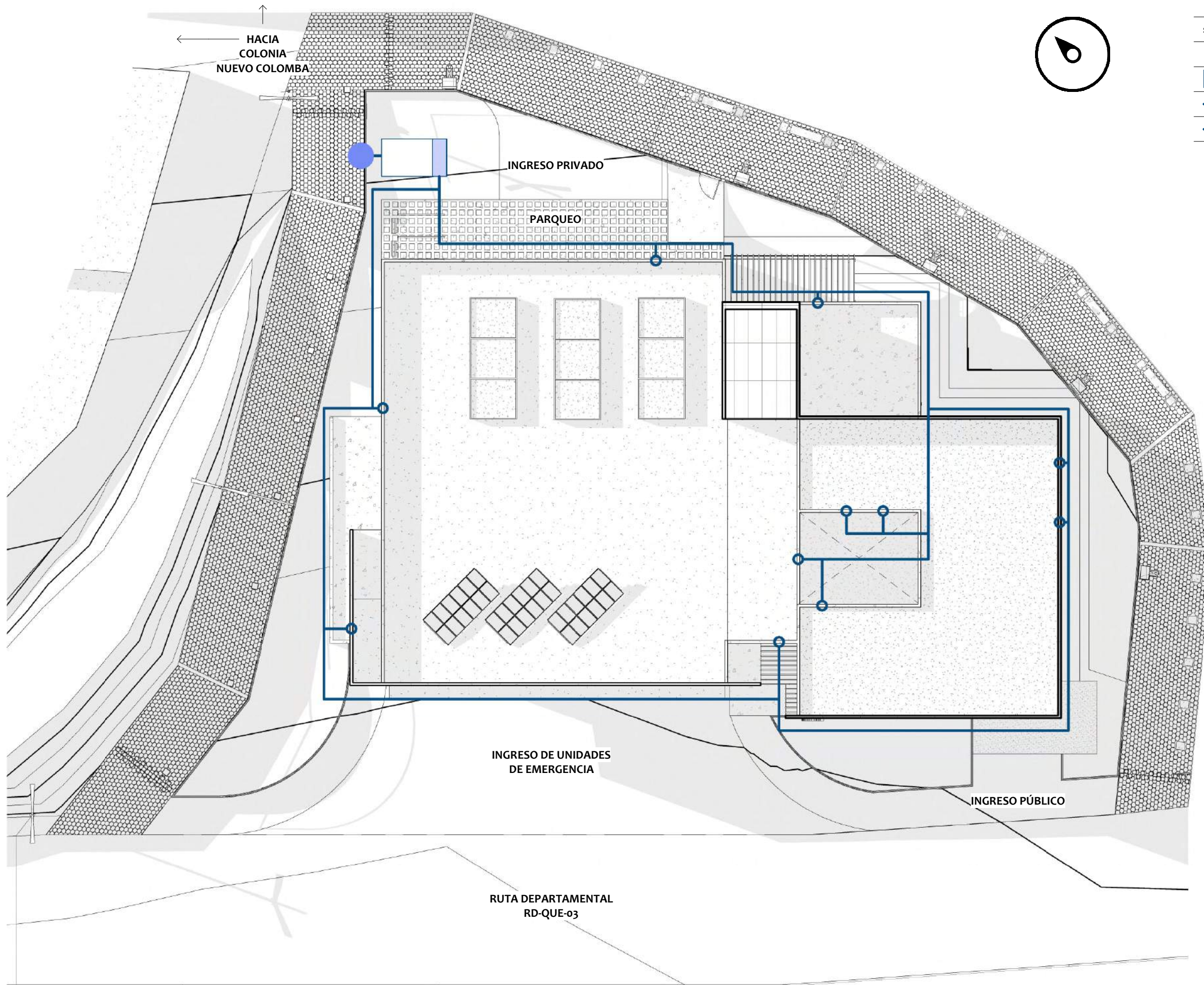


**Dormitorio jefe de subestación**

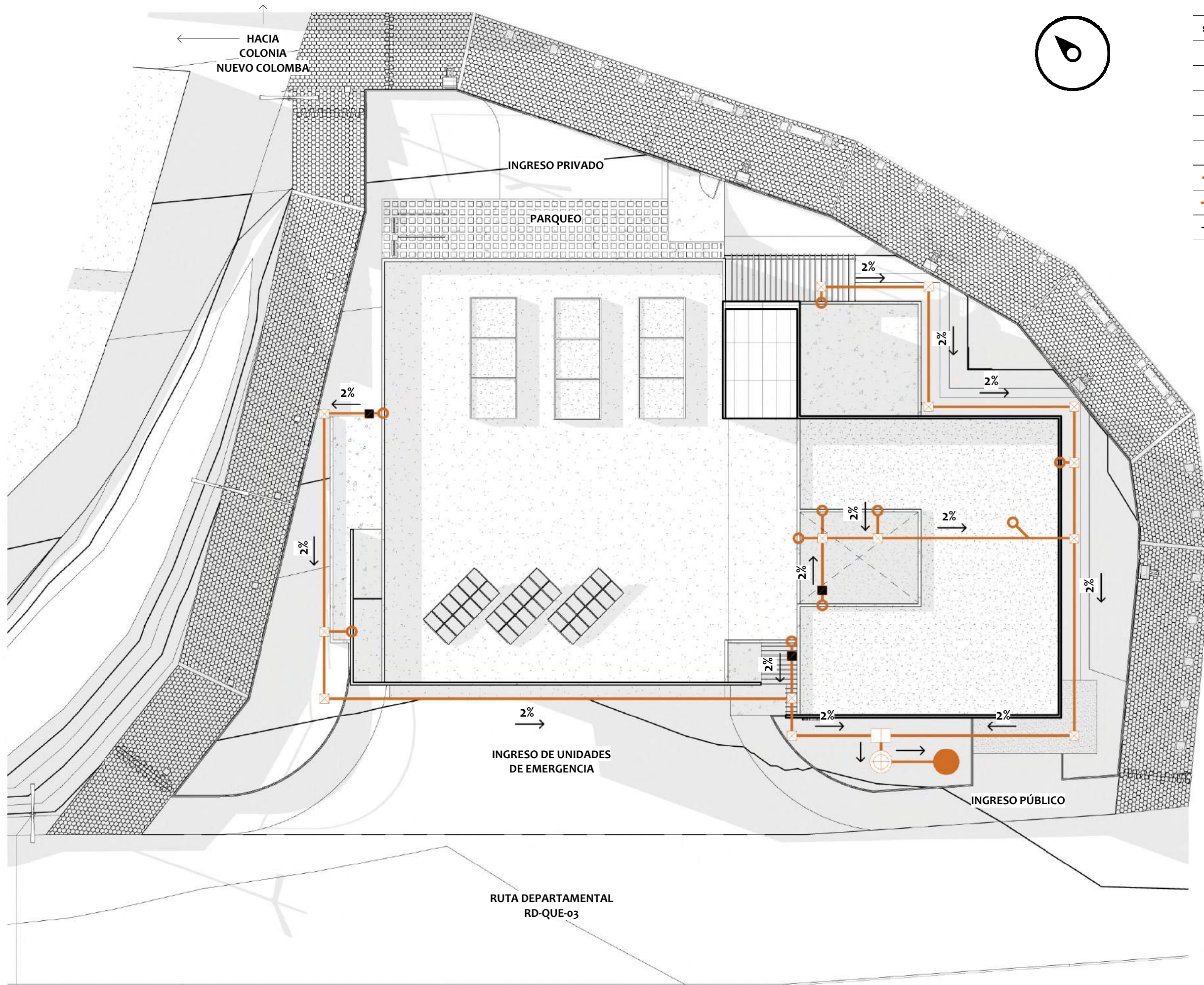


# 5.3

LÓGICA DE  
INSTALACIONES Y  
SOSTENIBILIDAD



SÍMBOLO	SIGNIFICADO
●	ACOMETIDA
▭	CISTERNA Y EQUIPO HIDRONEUMÁTICO
—	SISTEMA DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE
○	TOMA DE AGUA



SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	DRENAJE MUNICIPAL
	REGISTRO DE LODOS
	BIODIGESTOR
	CAJA DE REGISTRO
	CAJA DE UNIÓN
	SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS
	BAJADA DE AGUAS NEGRAS
	DIRECCIÓN DE LA PENDIENTE DE TUBERÍA

# INSTALACIONES - AGUAS NEGRAS

HACIA COLONIA NUEVO COLOMBA

INGRESO PRIVADO

PARQUEO

2%

2%

2%

2%

2%

2%

2%

2%

2%

2%

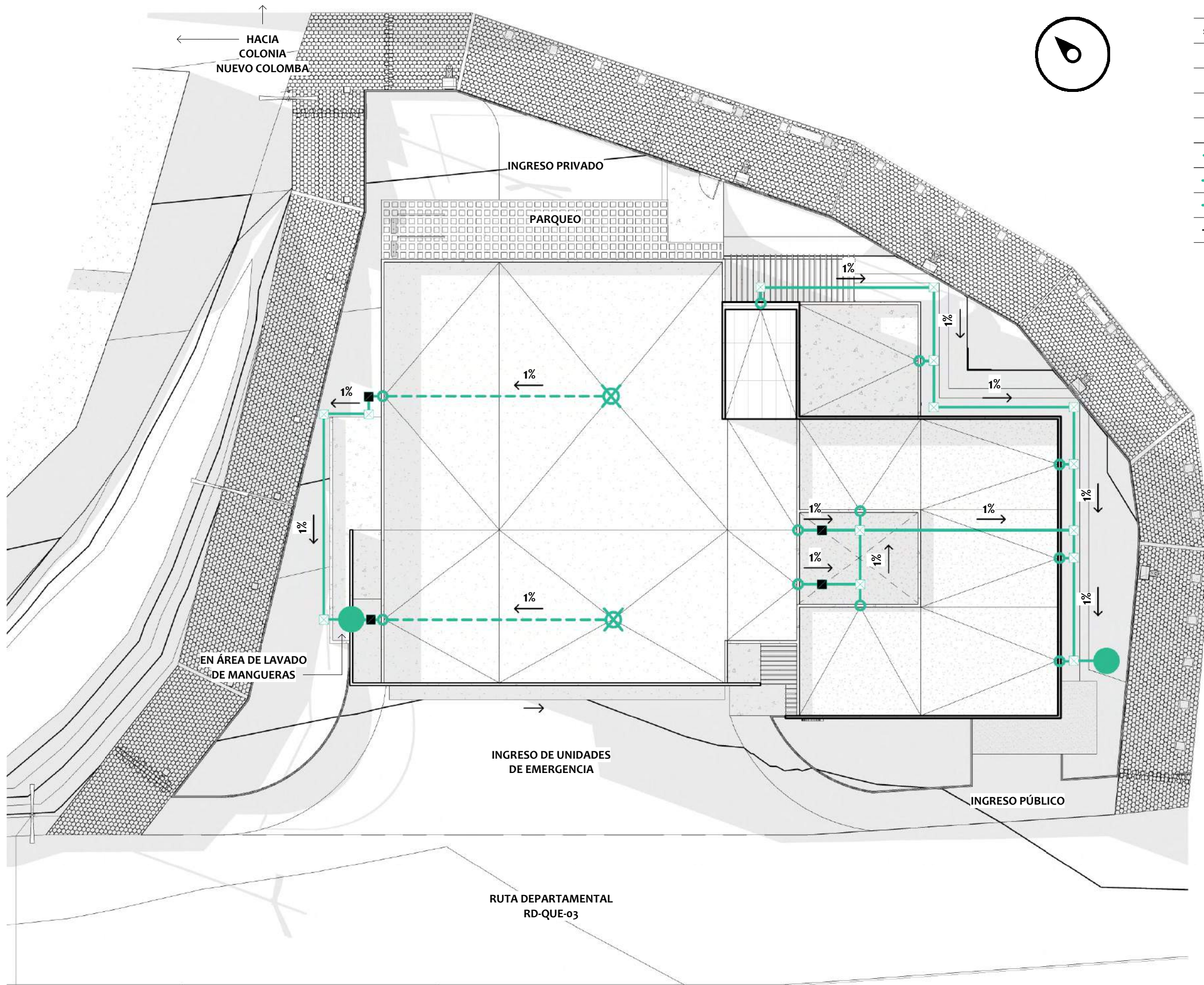
2%

2%

INGRESO DE UNIDADES DE EMERGENCIA

INGRESO PÚBLICO

RUTA DEPARTAMENTAL RD-QUE-03

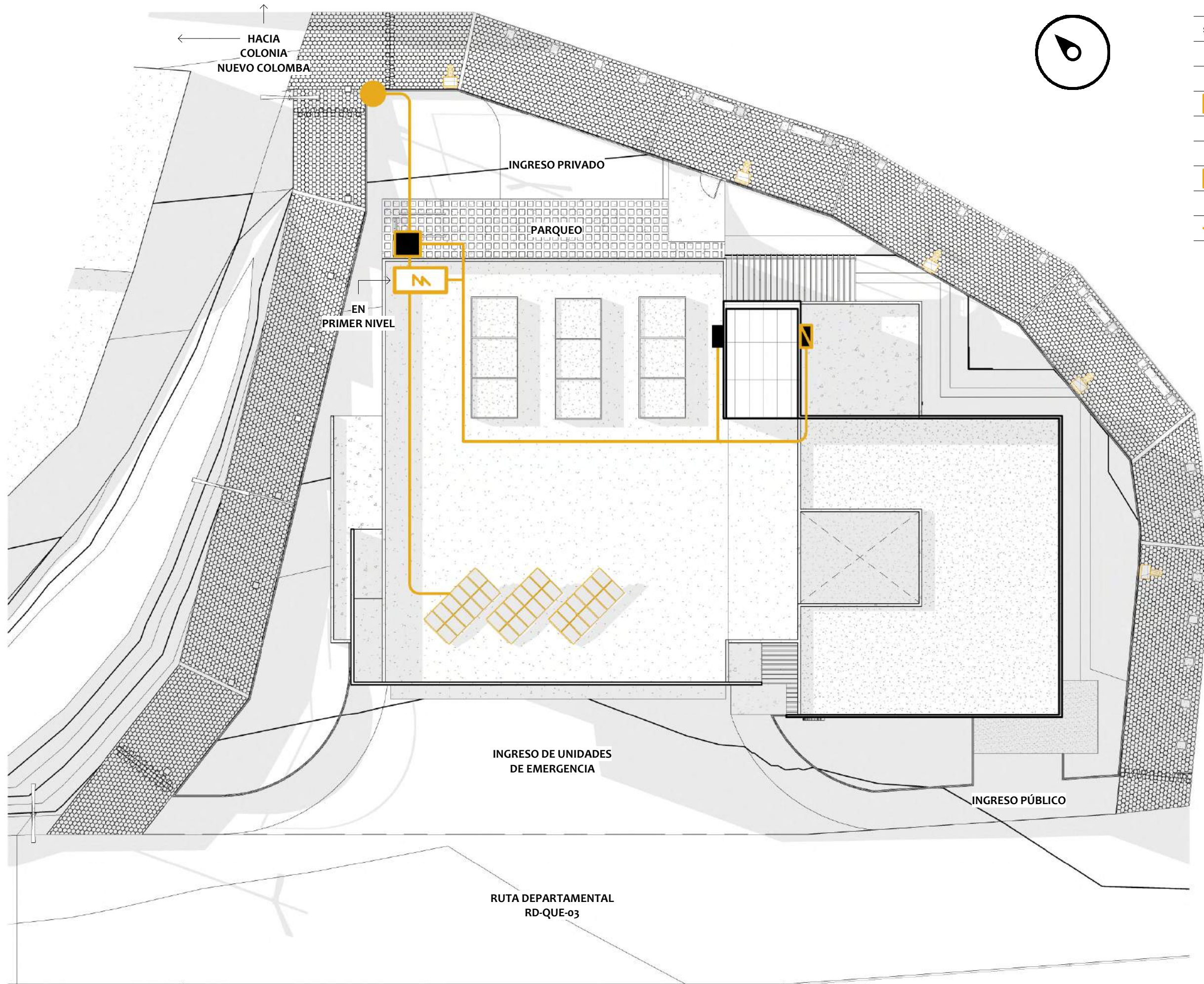


SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	TANQUE DE ALMACÉN + EQUIPO HIDRONEUMÁTICO
	CAJA DE REGISTRO
	CAJA DE UNIÓN
	REPOSADERA
	SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUA
	BAJADA DE AGUA PLUVIAL
	TUBERÍA SUSPENDIDA
	DIRECCIÓN DE LA PENDIENTE DE TUBERÍA

# INSTALACIONES - AGUA PLUVIAL

1:200





HACIA COLONIA NUEVO COLOMBA

INGRESO PRIVADO

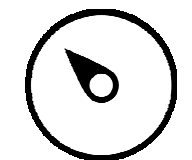
PARQUEO

EN PRIMER NIVEL

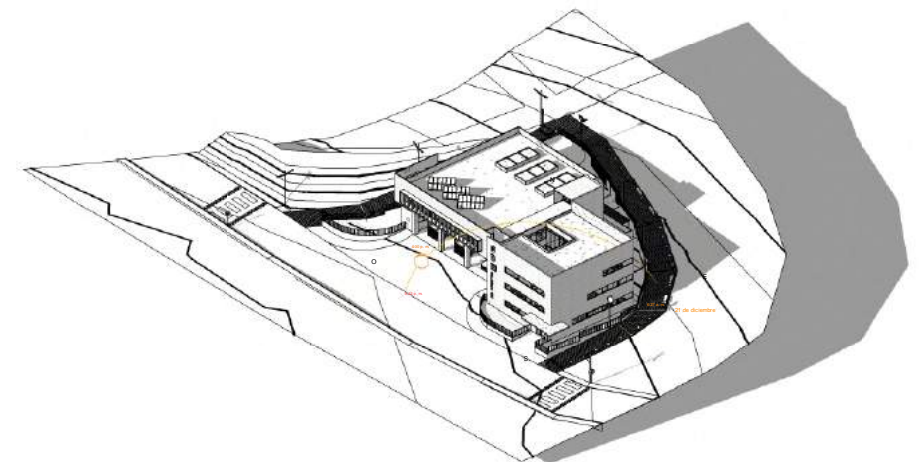
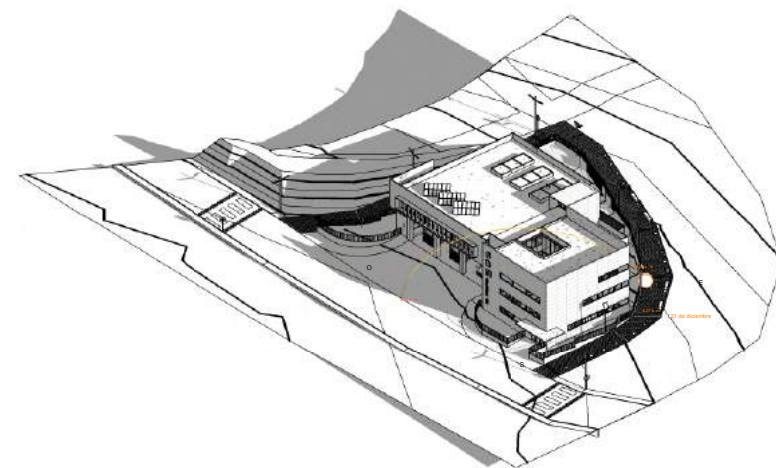
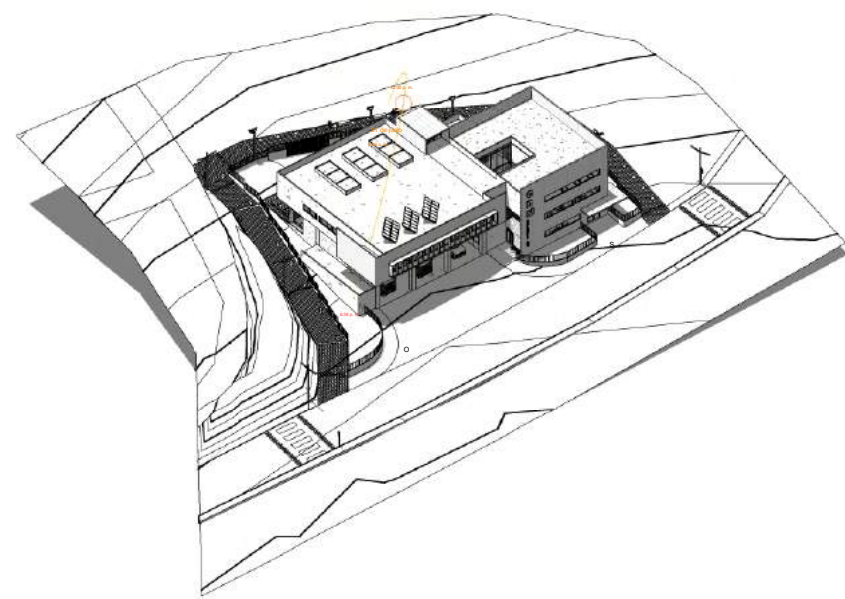
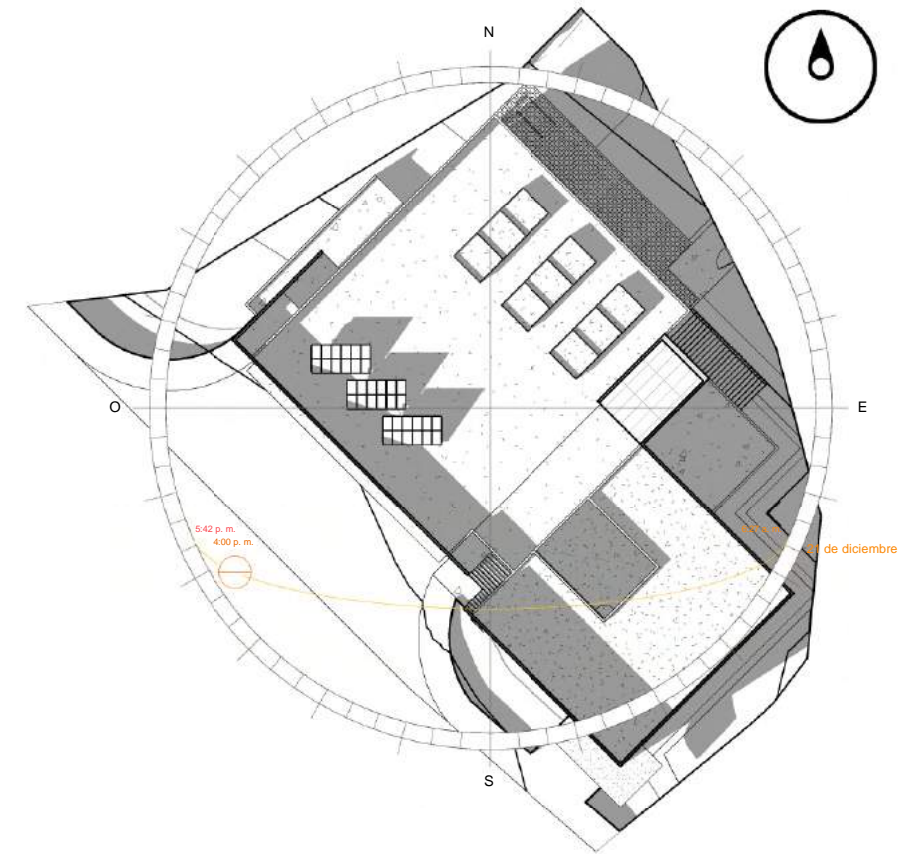
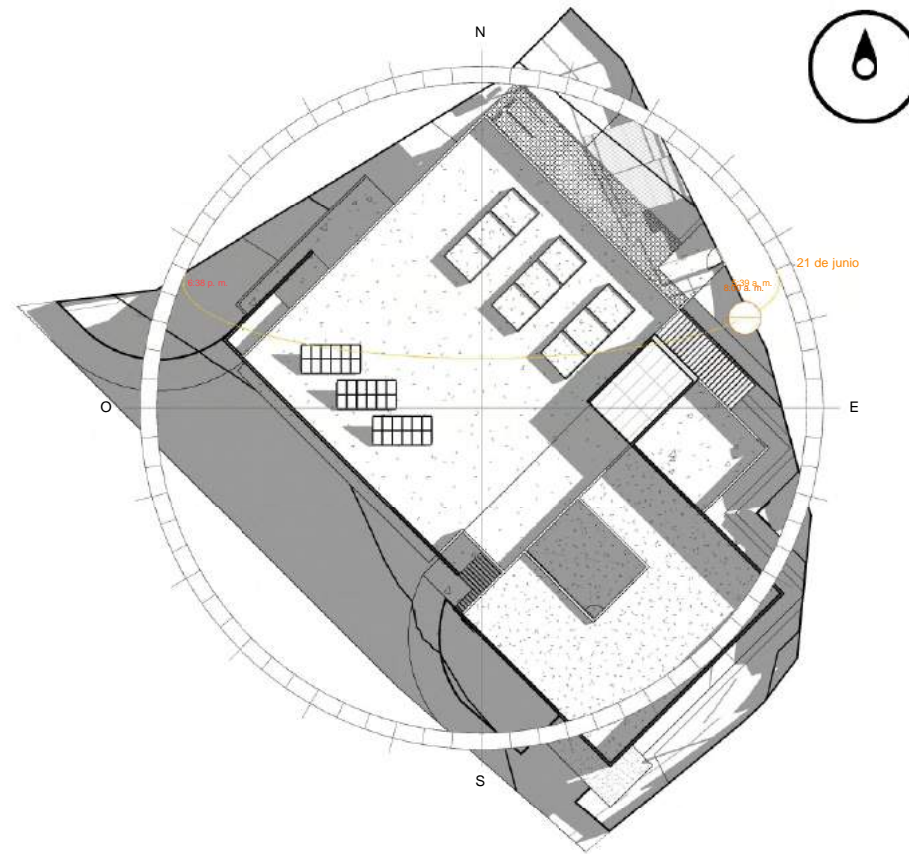
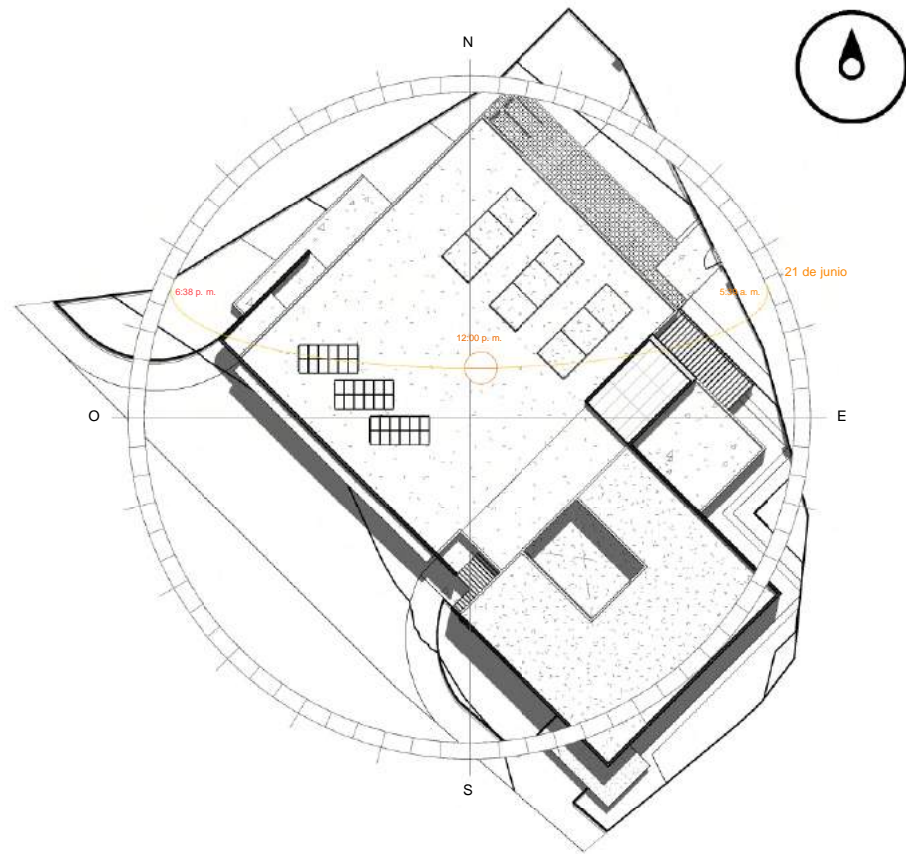
INGRESO DE UNIDADES DE EMERGENCIA

INGRESO PÚBLICO

RUTA DEPARTAMENTAL RD-QUE-03



SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	POSTE DE TOMA ELÉCTRICA
	ACOMETIDA GENERAL Y TABLERO PRINCIPAL
	CUARTO ELÉCTRICO Y PLANTA DE EMERGENCIA
	TABLERO SECUNDARIO BLOQUE OESTE
	TABLERO SECUNDARIO BLOQUE ESTE
	PANEL SOLAR
	ALUMBRADO PÚBLICO CON SISTEMA SOLAR
	CABLEADO



○ **SOLSTICIO DE VERANO**  
12:00 P.M. ESC. 1:500

○ **HORARIO MATUTINO**  
08:00 A.M. ESC. 1:500

○ **HORARIO VESPERTINO**  
04:00 P.M. ESC. 1:500

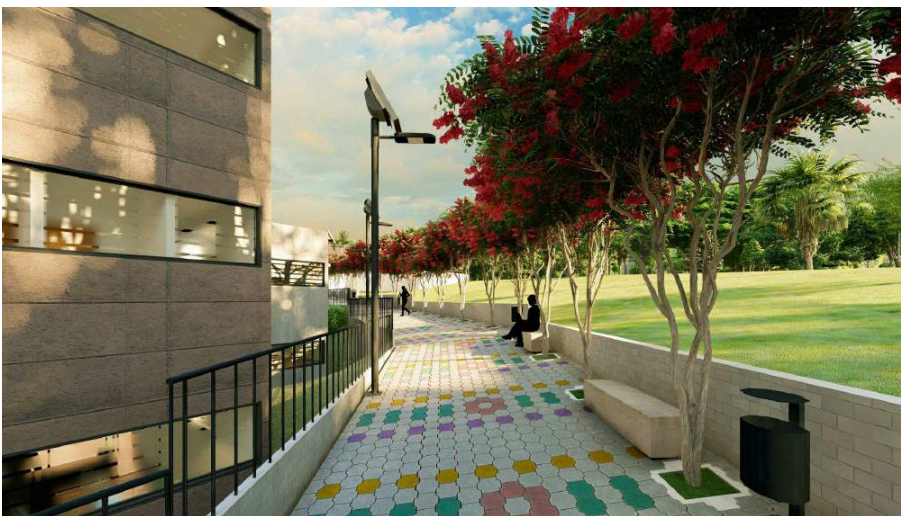
# Sostenibilidad energética

Dentro del sistema de instalaciones eléctricas se tomarán en cuenta 3 paneles solares con 12 módulos fotovoltaicos cada uno, 36 en total y ubicados en la terraza del bloque oeste, logrando cubrir aproximadamente un 60% de la demanda de iluminación que requiere el proyecto.

También se utilizarán luminarias internas con tecnología LED y luminarias externas en la propuesta urbana con reserva solar que reducirán el consumo diario de energía, además de producir iluminación con mejor calidad en nitidez y brillantez e impedir la generación de calor. Otro aspecto importante es que todos los ambientes, significativamente los servicios sanitarios, se encuentran iluminados y ventilados naturalmente, evitando la introducción de sistemas activos de acondicionamiento interno como el aire acondicionado y la extracción de olores.



Paneles solares



Iluminación urbana

## SOSTENIBILIDAD

TODO EL CONTENIDO EN ESTA PÁGINA ES DE AUTORÍA PROPIA.  
RESPECTAR LOS DERECHOS DE AUTOR.

# Sostenibilidad en los recursos

En este inciso se trabajan 4 áreas divididas de la siguiente forma:

## Agua pluvial

Se propone la reutilización del agua de lluvia a través de un sistema dividido en dos sectores para que la capte, filtre, almacene y bombee a los servicios sanitarios, bodegas de limpieza y área de lavado de mangueras con el fin de evitar el uso de agua potable en estas áreas durante la época de lluvia (junio a septiembre) y a la vez, aprovecharla para el mantenimiento de las áreas jardinizadas. La división por sectores, oeste y este, es con el propósito de distribuir los recorridos y evitar grandes distancias de tubería que crucen el sistema de drenaje de aguas negras; se puede apreciar en los planos de las instalaciones correspondientes.

En esta área de trabajo también cumple un importante papel la terraza verde en el bloque este pues no solo dará un buen confort ambiental a los ambientes de esa zona sino que funcionará como recolector, filtro y elemento de absorción de un mayor volumen de agua.

## Aguas negras

Como parte del tratamiento previo al desfogue de las aguas residuales al alcantarillado municipal se plantea la introducción de un biodigestor que permita la transformación de los desechos para la creación de fertilizantes y la limpieza de los desechos líquidos ante la presencia de desechos sólidos contaminantes.

Ambos sistemas también se ilustran dentro de las premisas tecno - constructivas.

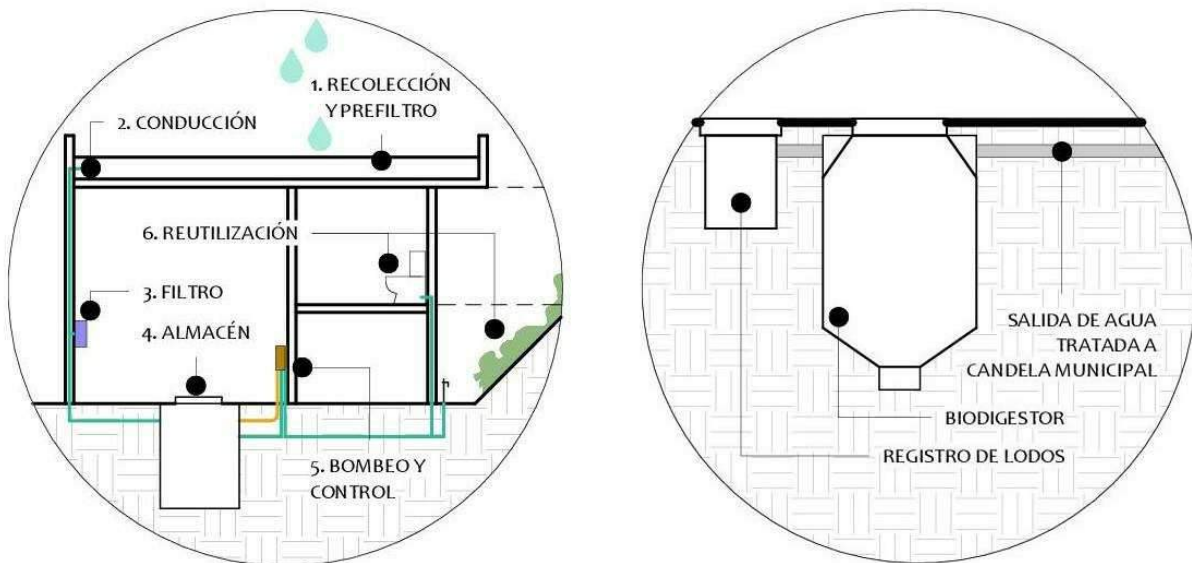


GRÁFICO NO. 41 - SOSTENIBILIDAD EN EL USO DEL AGUA DEL PROYECTO

Fuente: Elaboración propia.

## Desechos sólidos

Estos desechos tendrán un sistema de clasificación siguiendo las recomendaciones del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales - MARN - en cuanto a su identificación, separación y almacenaje tomando en cuenta el sistema de iconografía reglamentaria y su disposición final a través de las instituciones correspondientes.

## Futuros ingresos

Otra estrategia implementada en el proyecto es el diseño de huertos urbanos para incentivar su sostenibilidad económica, por medio del cultivo de pequeñas verduras, especias y plantas aromáticas, no solo como forma de ahorro en sus gastos diarios sino como futuro emprendimiento modelo de la subestación dentro de la comunidad y para las demás unidades que hacen parte del cuerpo de bomberos.



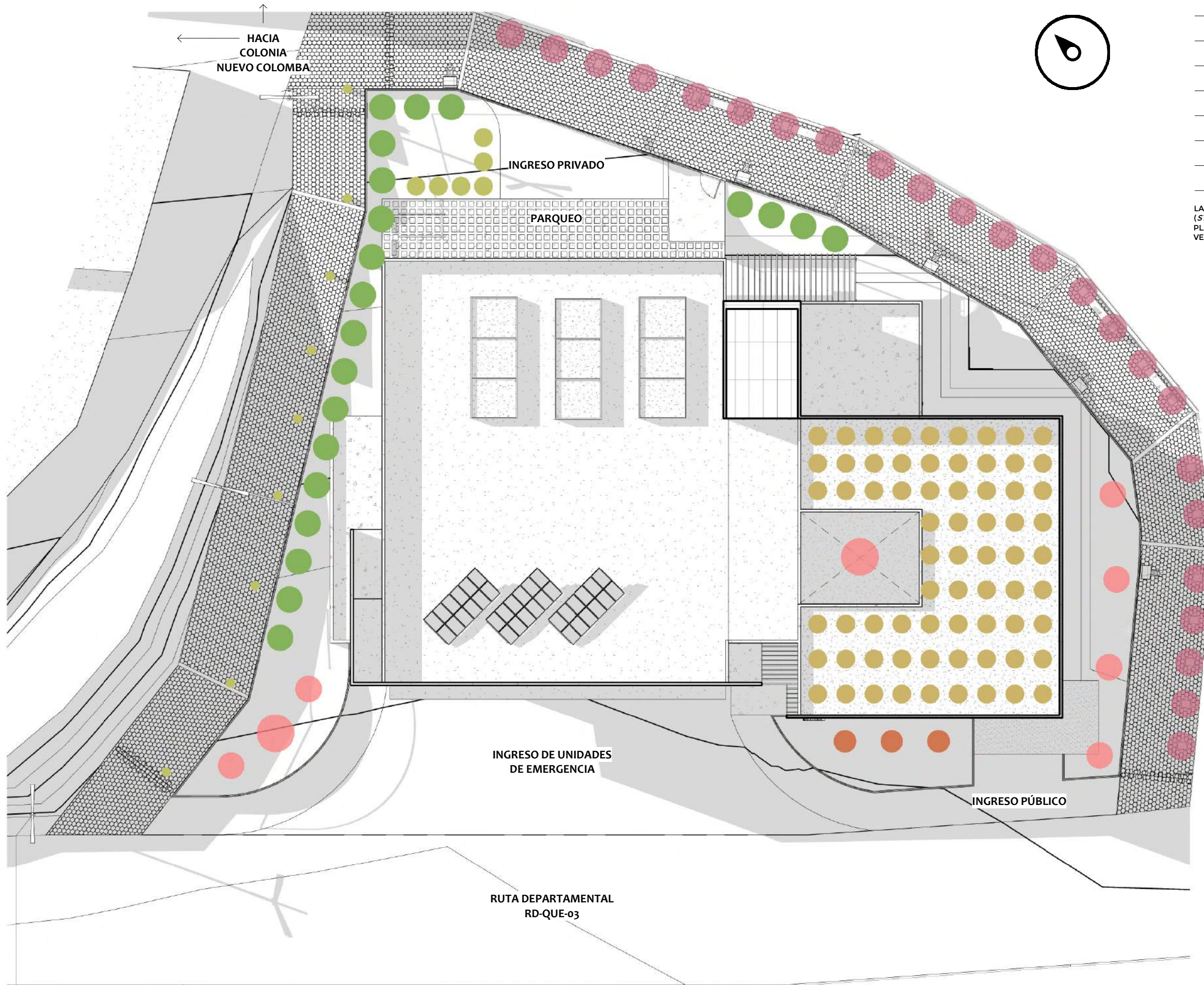
Huertos urbanos



Terraza verde

# SOSTENIBILIDAD

TODO EL CONTENIDO EN ESTA PÁGINA ES DE AUTORÍA PROPIA.  
RESPECTAR LOS DERECHOS DE AUTOR.



SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	ASTER <i>ASTER SPINOSUS BENTH.</i>
	DURANTA GOLD <i>DURANTA SP</i>
	CHEFLERA <i>SCHEFFLERA ARBORICOLA</i>
	PASCUA <i>EUPHORBIA PULCHERRIMA</i>
	JÚPITER <i>LAGERSTROEMIA INDICA</i>
	ARECA <i>DYPSIS LUTESCENS</i>

LA GRAMA SAN AGUSTÍN (*STENOTAPHRUM SECUNDATUM*) SE PLANTARÁ EN TODAS LAS ÁREAS VERDES RESTANTES DEL CONJUNTO.

## Criterios de selección

Para la selección de la paleta vegetal se consideró la información de las cédulas botánicas de cada especie relacionándola con su función dentro del proyecto, tomando en cuenta las características físicas y ambientales del sector y del municipio; estos criterios son:

### Función

Va de acuerdo a los módulos de composición descritos en las premisas ambientales:

1. Circulación - cubresuelos
2. Techo verde - plantas anuales
3. Bloqueo visual y enmarque - arbustos
4. Horizontalidad - arbustos
5. Urbanismo - árboles de pequeña altura

### Mantenimiento

Haciendo parte de la sostenibilidad de los recursos este criterio se basa en la selección de las 6 especies que requieren poco riego en épocas de lluvia escasa y una poda moderada.

### Condiciones Ambientales

Este se basa en seleccionar especies que sean adaptables y de exposición directa al sol, al esmog y demás contaminantes ambientales ya que todas estarán ubicadas en los exteriores.

### Crecimiento

También se tomó en cuenta un último criterio de importancia: Altura.

1. Los árboles de uso urbano como el Júpiter con follaje alto y tallo delgado para impedir que sean basureros clandestinos y escondite de delinquentes y 2. Arbustos de poco crecimiento para evitar que compitan con la geometría del proyecto y resaltar la horizontalidad.

#### Cubresuelos



**Grama San Agustín**  
*Stenotaphrum secundatum*

#### Plantas Anuales



**Aster**  
*Aster spinosus Benth.*

#### Arbustos



**Duranta Gold**  
*Duranta SP*



**Cheflera**  
*Schefflera arboricola*

#### Arbustos

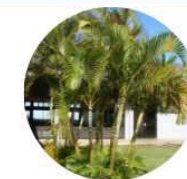


**Pascua**  
*Euphorbia pulcherrima*

#### Árboles



**Júpiter**  
*Lagerstroemia indica*



**Areca**  
*Dypsis Lutescens*

#### GRÁFICO NO. 42 - PROPUESTA DE LA PALETA VEGETAL PARA EL PROYECTO

Fuente: Elaboración propia a través de imágenes de Google.

**PRESUPUESTO: SUBESTACIÓN DE BOMBEROS MUNICIPALES**  
COLOMBA COSTA CUCA, QUETZALTENANGO

Región	Unidad	Cantidad	Costo Unidad	Costo Parcial	Costo Renglón
<b>Trabajos Preliminares</b>					<b>Q115,813.60</b>
1.1	Limpieza, destronque, replanteo y trazo	m2	1,511.55	Q12.00	Q18,138.60
1.2	Alquiler de Cerco de Circulación	m1	160.00	Q102.40	Q16,384.00
1.3	Hechura de Bodega y Guardianía	m2	25.00	Q203.00	Q5,075.00
1.4	Movimiento de Tierras (Excavación)	m3	834.00	Q82.00	Q68,388.00
1.5	Movimiento de Tierras (Relleno)	m3	38.00	Q206.00	Q7,828.00
<b>Obra Gris</b>					
<b>Estructura</b>					<b>Q1,841,656.44</b>
2.1	Columnas de Concreto 0.65 x 0.65 m	m1	72.00	Q1,216.10	Q87,559.20
2.2	Columnas de Concreto 0.40 x 0.40 m	m1	45.00	Q737.40	Q33,183.00
2.3	Vigas de Concreto 0.50 x 0.25 m	m1	219.50	Q841.60	Q184,731.20
2.4	Plataformas (Pavimento de concreto)	m2	796.00	Q395.40	Q314,738.40
2.5	Losas 0.15 m	m2	1,515.20	Q794.70	Q1,204,129.44
2.6	Gradas	Módulo	4	Q4,328.80	Q17,315.20
<b>Muros</b>					<b>Q718,875.00</b>
3.1	Muros de Contención de Anclaje Pasivo	m2	250.00	Q1,682.70	Q420,675.00
3.2	Levantado de Muros	m2	1,988.00	Q150.00	Q298,200.00
<b>Instalaciones</b>					<b>Q673,227.75</b>
<b>4.1 Agua Potable</b>					<b>Q131,041.35</b>
	Costo de Artefactos Sanitarios	Global	1	Q74,982.00	Q74,982.00
	Materiales y Elaboración del Sistema	Global	1	Q56,059.35	Q56,059.35
<b>4.2 Agua Pluvial</b>					<b>Q42,990.52</b>
	Materiales y Elaboración del Sistema	Global	1	Q42,990.52	Q42,990.52
<b>4.3 Aguas Negras</b>					<b>Q62,980.40</b>
	Biodigestor de 3,000 lts	Unidad	1	Q9,815.45	Q9,815.45
	Materiales y Elaboración del Sistema	Global	1	Q53,164.95	Q53,164.95
<b>4.4 Iluminación</b>					<b>Q323,634.98</b>
	Paneles Solares (Módulo Fotovoltaico)	Unidad	36	Q5,023.68	Q180,852.48
	Materiales y Elaboración del Sistema	Global	1	Q142,782.50	Q142,782.50
<b>4.5 Fuerza</b>					<b>Q54,427.50</b>
	Materiales y Elaboración del Sistema	Global	1	Q54,427.50	Q54,427.50
<b>4.6 Instalaciones Especiales</b>					<b>Q58,153.00</b>
	Sistema de Videovigilancia Inalámbrico	Global	1	Q21,998.00	Q21,998.00
	Sistema contra Incendios	Global	1	Q17,200.00	Q17,200.00
	Sistema de Internet, Cable y Teléfono	Global	1	Q11,462.50	Q11,462.50
	Sistema de Alarmas	Global	1	Q7,492.50	Q7,492.50
<b>Arquitectura</b>					<b>Q3,035,667.95</b>
<b>5.1 Acabados</b>					<b>Q1,969,204.73</b>
<b>5.1.1 Acabados en Pisos</b>					<b>Q718,910.78</b>
	Piso de Concreto Alisado	m2	2,186.70	Q320.00	Q699,744.00
	Piso Cerámico Antideslizante	m2	124.50	Q153.95	Q19,166.78
<b>5.1.2 Acabados en Muros</b>					<b>Q1,098,773.95</b>
	Azulejo	m2	194.95	Q117.00	Q22,809.15
	Repello + Cernido	m2	4,587.90	Q150.00	Q688,185.00
	Concreto Visto	m2	1,045.80	Q175.00	Q183,015.00
	Concreto Sizado Pigmentado y Texturado	m2	994.15	Q175.00	Q173,976.25
	Fachaleta tipo Ladrillo	m2	222.30	Q138.50	Q30,788.55
<b>5.1.3 Acabados en Cielos</b>					<b>Q151,520.00</b>
	Cernido Remolineado	m2	1,515.20	Q100.00	Q151,520.00
<b>5.2 Puertas</b>					<b>Q232,435.00</b>
	Puerta Simple 0.70 m	Unidad	11	Q3,480.00	Q38,280.00
	Puerta Simple 0.80 m	Unidad	3	Q3,515.00	Q10,545.00
	Puerta Simple 0.90 m	Unidad	23	Q3,620.00	Q83,260.00
	Puerta Simple 1.00 m	Unidad	6	Q3,920.00	Q23,520.00
	Puerta de Vidrio	Unidad	5	Q1,910.00	Q9,550.00
	Puerta Doble	Unidad	8	Q8,410.00	Q67,280.00
<b>5.3 Muro Cortina</b>					<b>Q191,527.47</b>
	Muro Cortina	m2	145.50	Q1,316.34	=
<b>5.4 Ventanería</b>					<b>Q173,742.75</b>
	Ventanería	m2	166.50	Q1,043.50	=
<b>5.5 Mobiliario y Equipo</b>					<b>Q300,000.00</b>
	Mobiliario y Equipo	Global	1	Q300,000.00	=
<b>5.6 Trabajos Externos del Conjunto</b>					<b>Q168,758.00</b>
	Trabajos Externos del Conjunto	Global	1	Q168,758.00	=
<b>Urbanismo</b>					<b>Q127,232.55</b>
6.1	Módulos de Señalética	Unidad	3	Q4,150.00	Q12,450.00
6.2	Intervención Urbana	m2	478.00	Q226.40	Q108,219.20
6.3	Mobiliario Urbano	Global	1	Q6,563.35	Q6,563.35
<b>Total de Costos Directos</b>					<b>Q6,512,473.29</b>
<b>Costo por m2 del Proyecto</b>					<b>Q4,308.47</b>
<b>Integraciones Finales</b>					
7.1	Imprevistos			5%	Q325,623.66
7.2	Honorarios Profesionales			8%	Q520,997.86
7.3	Gastos Administrativos			5%	Q325,623.66
7.4	Supervisión			5%	Q325,623.66
7.5	Utilidad			5%	Q325,623.66
<b>Total de Costos Indirectos</b>					<b>Q1,823,492.52</b>
<b>Costo Total del Proyecto</b>					<b>Q8,335,965.80</b>
<b>Costo Final por m2 del Proyecto</b>					<b>Q5,514.85</b>

# 5.4 PRESUPUESTO

LOS COSTOS INCLUIDOS EN EL PRESUPUESTO SON LOS ENCONTRADOS EN EL MERCADO A LA FECHA: 12/08/2022; POR LO QUE, ESTOS PODRÁN VARIAR SEGÚN LA FLUCTUACIÓN DE PRECIOS NACIONALES E INTERNACIONALES.



### CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

No.	Concepto	CUATRIMESTRE 1				CUATRIMESTRE 2				CUATRIMESTRE 3				CUATRIMESTRE 4				CUATRIMESTRE 5				CUATRIMESTRE 6				CUATRIMESTRE 7			
		BIMESTRE 1		BIMESTRE 2		BIMESTRE 3		BIMESTRE 4		BIMESTRE 5		BIMESTRE 6		BIMESTRE 7		BIMESTRE 8		BIMESTRE 9		BIMESTRE 10		BIMESTRE 11		BIMESTRE 12		BIMESTRE 13		BIM. 14	
		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24	MES 25	MES 26	MES 27	
<b>0</b>	<b>Planificación y Estudios del Proyecto</b>																												
0.1	Planificación del Proyecto																												
0.2	Gestiones y Permisos																												
0.3	Proceso de Licitación																												
<b>1</b>	<b>Trabajos Preliminares</b>																												
1.1	Rectificación del Terreno, Limpieza y Destronque																												
1.2	Construcción de Bodega y Guardianía																												
1.3	Servicios Provisionales																												
1.4	Replanteo Topográfico (Trazo y Nivelación)																												
1.5	Movimiento de Tierras (Excavación y Relleno)																												
1.6	Construcción de Muro Perimetral																												
1.7	Construcción de Muros de Contención																												
<b>2</b>	<b>Fase 2 - Obra Gris del Primer Nivel</b>																												
2	Construcción del Primer Nivel																												
<b>3</b>	<b>Fase 3 - Obra Gris del Segundo Nivel</b>																												
3	Construcción del Segundo Nivel																												
<b>4</b>	<b>Fase 4 - Obra Gris del Tercer Nivel</b>																												
4	Construcción del Tercer Nivel																												
<b>5</b>	<b>Fase 5 - Acabados</b>																												
5	Aplicación de Acabados Generales																												
<b>6</b>	<b>Fase 6 - Arquitectura</b>																												
6	Instalación de Puertas, Ventanería y Artefactos Sanitarios																												
<b>7</b>	<b>Fase 7 - Trabajos Finales</b>																												
7.1	Urbanismo																												
7.2	Trabajos Externos del Conjunto																												
7.3	Acabados (Pintura) y Equipamiento de los Interiores																												
7.4	Limpieza Final																												
<b>8</b>	<b>Entrega del Proyecto</b>																												



# CONCLUSIONES

- El anteproyecto se formula como respuesta a la demanda de atención de emergencias en el municipio, basándose en la tendencia del crecimiento poblacional en los próximos años y la necesidad de cubrir los eventos de urgencia ocasionados por desastres naturales, estructurales y hechos vandálicos con el número idóneo de bomberos, según la densidad poblacional y con la infraestructura y el equipo adecuado.
- La categorización del anteproyecto como subestación, y no como estación, se debe al uso de guías internacionales de diseño que proveyeron los criterios de clasificación para este tipo de equipamiento urbano, como: la superficie mínima en m<sup>2</sup> disponible de terreno, el área de cobertura y la cantidad de habitantes de la comunidad beneficiada, ya que no existen normativos similares a nivel nacional.
- La función de la subestación se fundamenta con base en los criterios teóricos y legales y la idiosincrasia de Colimba Costa Cuca y del propio cuerpo de bomberos, generando adecuados programas de necesidades y arquitectónico que permiten el correcto desenvolvimiento de las actividades públicas y privadas de los usuarios y agentes.
- Se implementa el concepto de regionalismo crítico en los dos ejes de trabajo al intervenir los elementos urbanos y los elementos físicos y visuales internos por medio de propuestas que toman en cuenta el contexto social y cultural de la comunidad.
- La paleta de texturas y materiales regionales, los sistemas de instalaciones alternativas, las estrategias de diseño bioclimático y el sistema de clasificación y reciclaje de los desechos sólidos planteados desde las premisas ambientales, funcionales y tecnológicas utilizan los principios básicos del manejo ambiental para elaborar un diseño basado en la arquitectura sostenible.

# RECOMENDACIONES

- El documento presenta el diseño de la subestación como un anteproyecto, es decir, su contenido abarca la fase arquitectónica y la lógica de sus instalaciones a nivel de conjunto; por lo que, de seguir con la etapa de ejecución será necesario elaborar su planificación constructiva y de instalaciones, basándose en los estudios pertinentes (de suelos, ambiental, entre otros) que demande la ley para su construcción y operación.
- La lógica de las instalaciones es una idea inicial de los sistemas propuestos, por lo que se pueden sugerir modificaciones en el sistema y en el equipo a utilizar al realizar los cálculos lumínicos, de fuerza e hidráulicos por parte de profesionales en las áreas correspondientes, siempre y cuando se continúe con la etapa de planificación y no se altere la resolución de la función y la forma planteada.
- El presupuesto contempla el valor total del proyecto en su etapa de operación, para realizar una estimación de su costo de inversión se sugiere obviar los renglones como Mobiliario y Equipo, Trabajos Externos del Conjunto (Jardinización) y del proyecto alterno de Urbanismo.
- La vida útil de la subestación dependerá del constante mantenimiento a todos sus espacios y sobre todo, de la buena calidad de los materiales de construcción, por lo que se recomienda seguir las normativas nacionales e internacionales de supervisión si se prosigue con la etapa de ejecución.
- Una estación o subestación de bomberos urbanos se plantea para atender a la población ante amenazas naturales o sociales, teniendo en la mayoría de casos inexperiencia en el manejo de incendios forestales de gran magnitud. Como recomendación del personal activo entrevistado, está el planteamiento de estaciones especializadas como el cuerpo de bomberos forestales en municipios que cuenten con una amplia cobertura boscosa, desarrollándose como futuros proyectos de graduación o dentro del área de diseño arquitectónico de la FARUSAC.

# FUENTES DE CONSULTA

## Artículo en periódicos o revistas

Aceves Alvarez, Oscar. «Regionalismo, Posmodernismo y América Latina: Conformación del concepto de regionalismo en América Latina durante los años ochenta». *Academia.edu*, 2013. Acceso el 10 de abril de 2021. [https://www.academia.edu/6875611/Regionalismo\\_Posmodernismo\\_y\\_Am%C3%A9rica\\_Latina\\_Conformaci%C3%B3n\\_del\\_concepto\\_de\\_regionalismo\\_en\\_Am%C3%A9rica\\_Latina\\_durante\\_los\\_a%C3%B1os\\_ochenta](https://www.academia.edu/6875611/Regionalismo_Posmodernismo_y_Am%C3%A9rica_Latina_Conformaci%C3%B3n_del_concepto_de_regionalismo_en_Am%C3%A9rica_Latina_durante_los_a%C3%B1os_ochenta)

Bolaños, Rosa María. «En Guatemala hay 13 Proyectos con Certificación Ambiental». *Prensa Libre*, 09 de septiembre de 2016. Acceso el 15 de enero de 2022. <https://www.prensalibre.com/economia/hay-13-proyectos-con-certificacion/>

Godínez, Julio. «Luis Barragán, el maestro del modernismo». *Admagazine.com*, 30 de marzo de 2020. Acceso el 11 de abril de 2021. <https://www.admagazine.com/arquitectura/luis-barragan-arquitecto-mexicano-quien-es-20200330-6651-articulos.html>

Mari, Martina. «La Identidad Local en Arquitectura: Regionalismo Crítico». *ISSUU*, 23 de octubre de 2017. Acceso el 10 de abril de 2021. [https://issuu.com/martinamari/docs/\\_la\\_identidad\\_local\\_en\\_arquitectur](https://issuu.com/martinamari/docs/_la_identidad_local_en_arquitectur)

Revista Granito de Arena. «Movimiento Moderno en Guatemala». *Revistagranitodearena.com*, 30 de julio de 2021. Acceso el 10 de septiembre de 2021. <https://www.revistagranitodearena.com/movimiento-moderno-en-guatemala/>

## Documento legal y jurisprudencia

Constitución Política de la República de Guatemala. Guatemala, 1993.

Decreto 12-2002, CÓDIGO MUNICIPAL y sus reformas. Guatemala: Congreso de la República de Guatemala, 2020.

Decreto Número 68-86, Congreso de la República de Guatemala. Guatemala, 1986.

Escritura de Constitución de la Asociación Nacional de Bomberos Municipales Departamentales. Guatemala, 2008.

Esquema 6-7-002, Norma Venezolana - Guía para el Diseño de Estaciones de Bomberos. FONDONORMA, 2009.

Guía de Aplicación Dotación y Diseño de Estacionamientos, Dirección de Planificación Urbana - Municipalidad de Guatemala. Guatemala, 2010.

Norma para la Reducción de Desastres NRD1, Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres - CONRED -. Guatemala, 2011.

Norma para la Reducción de Desastres NRD2, Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres - CONRED -. Guatemala, 2019.

Norma para la Reducción de Desastres NRD3, Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres - CONRED -. Guatemala, 2019.

Plan de Ordenamiento Territorial de la Ciudad de Guatemala - Zona General G3, Municipalidad de Guatemala. Guatemala.

Plan Regulador Reglamento de Construcción de la Ciudad de Guatemala. Guatemala, 1963.

Proposición de Ley de Coordinación de los Servicios de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamento - SPEIS - en el Marco del Sistema Nacional de Protección Civil. Grupo Parlamentario Confederado de Unidas Podemos-En Comú Podem-Galicia en Común, Galicia, España, 2021.

Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social - IGSS -. Guatemala, 28 de diciembre de 1957.

Reglamento Interno del Cuerpo de Bomberos Municipales de la Ciudad de Guatemala. Guatemala, 1974.

## Libros e informes oficiales electrónicos

### Libros consultados en línea

Benevolo, Leonardo. Historia de la arquitectura moderna. Barcelona, España: Editorial Gustavo Gili, S.A., 8ª. Edición revisada y ampliada. <https://es.scribd.com/document/332609014/LEONARDO-BENEVOLO-Historia-de-La-Arquitectura-Moderna>

Herrera Herrera, José Luis. Descripción Climática de los Departamentos de Guatemala (Sistema de Clasificación Climática de Thornthwaite). Guatemala: 2007. <https://docplayer.es/70696714-Descripcion-climatica-de-los-departamentos-de-guatemala.html>

Kalman, Robbie Kalman. ¿Qué son las Estructuras Naturales? Crabtree Publishing Company: Canadá, 2009. <https://books.google.es/books?id=MDAAP34yfJAC&pg=PA20&dq=accidente+geogr%C3%A1fico+es+una&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjU6IS7w5jLAhXH0hoKHTtgBu0Q6AEIKDAC#v=onepage&q=accidente%20geogr%C3%A1fico%20es%20una&f=false>

Lic. Ms. Piloña Ortiz, A. Gabriel Alfredo. Guía Práctica sobre Métodos y Técnicas de Investigación Documental y de Campo. Guatemala: GP Editores, 2017.

## Libros e informes electrónicos de una entidad oficial

Academia Nacional de Bomberos Municipales Departamentales -ANABOMD-. Manual de Adiestramiento para Aspirantes a Bomberos. Jocotenango, Sacatepéquez, Guatemala, 2013. Edición en PDF.

Área de Investigación y Graduación. Proyecto de Graduación Investigación Proyectual. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, sin fecha. Edición en PDF.

Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Colomba Costa Cuca, Quetzaltenango y Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, Dirección de Planificación Territorial. Plan de Desarrollo Colomba Costa Cuca, Quetzaltenango 2011-2025. Guatemala: SEGEPLAN/DPT, 2010. Edición en PDF.

Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Colomba Costa Cuca, Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia y Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial Colomba Costa Cuca 2019-2032. Guatemala: MARN, 2019. Edición en PDF.

Consejo Nacional de Bomberos Voluntarios (National Volunteer Fire Council) -NVFC-. Comprensión y Aplicación de Normas NFPA 1500, 1720 y 1851. Greenbelt, Maryland, edición 2010. Edición en PDF.

José M. Botía. Los Primeros Bomberos - El Origen de los Cuerpos de Bomberos. España: Blog Bombero 13, 2015. Edición en PDF.

Mendoza A., Carlos A. Informe sobre la Violencia Homicida en Guatemala: del 1 de julio de 2017 al 30 de junio de 2018. Guatemala: Dialogos.org.gt, 2018. Edición en PDF.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, - UPGGR -. Atlas Temático de la República de Guatemala (Serie de Recursos Naturales, Sociales, Productivos, Amenazas y Vulnerabilidad). Guatemala: MAGA, 2005. Edición en PDF.



Ministerio de Gobernación de Guatemala e Infosegura PNUD. Compendio Estadístico 2020: Indicadores de Seguridad Ciudadana y Acciones Policiales. Guatemala: Ministerio de Gobernación, 2020. Edición en PDF.

Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, edición traducida por Cuervo Z., Denisse Laura. Documento de Apoyo - Infraestructura. Japón, ¿?. Edición en PDF.

Plazola, Alfredo. Enciclopedia de Arquitectura: volumen 2. México: Plazola Editores, 1994. Edición en PDF.

Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres - CONRED -. Protocolo Nacional Temporada de Incendios Forestales 2019-2020. Guatemala: CONRED, 2020. Edición en PDF.

Secretaría General de Consejo Nacional de Planificación Económica -SEGEPLAN-. Normas Mínimas de Equipamiento y Servicios Públicos en Relación con los Agrupamientos Poblacionales del País. Guatemala: SEGEPLAN/DPT, 1982. Edición en PDF.

## Sitios WEB

Alianzafrancesa.org.gt. «Arquitectura de Remesas». Acceso el 12 de noviembre de 2021. <https://alianzafrancesa.org.gt/evento/arquitectura-de-remesas/>

Arqhys.com. «Estilo Internacional - Arquitectura». Acceso el 11 de septiembre de 2021. <https://www.arqhys.com/articulos/estilo-internacional-arquitectura.html>

Asociación de Bomberos Municipales Departamentales. «Nuestra Historia ASOMBOND». Acceso el 18 de enero de 2022. <https://www.asombond.org/quienes-somos/historia/>

Asonbomd.org. «¿Quiénes somos?». Acceso el 21 de septiembre de 2021. <https://www.asombomd.org/quienes-somos/>

Biografíasyvidas.com. «Frank Lloyd Wright». Acceso el 13 de septiembre de 2021. <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/w/wright.htm>

Biografíasyvidas.com. «Le Corbusier». Acceso el 13 de septiembre de 2021. <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/c/corbusier.htm>

Bomberosmunicipales.org.gt. «Historia del Cuerpo de Bomberos Municipales». Acceso el 08 de abril de 2021. <https://bomberosmunicipales.org.gt/historia-del-cbm/>

Caminos.gob.gt. «Red Vial de la República de Guatemala». Acceso el 07 de noviembre de 2021. <https://caminos.gob.gt/files/RedVialGT-2017.pdf>

Censopoblacion.gt. «Características Generales de Vivienda». Acceso el 16 de noviembre de 2021. <https://www.censopoblacion.gt/graficas>

Chospab.es. «Plan de Emergencias». Acceso el 23 de septiembre de 2021. [https://www.chospab.es/plan\\_emergencias/intro.htm#:~:text=Un%20Plan%20de%20Emergencia%20es,al%20personal%20y%20a%20las%20instalaciones](https://www.chospab.es/plan_emergencias/intro.htm#:~:text=Un%20Plan%20de%20Emergencia%20es,al%20personal%20y%20a%20las%20instalaciones)

CONRED.gob.gt. «Conozca los Niveles de Alerta y su Significado». Acceso el 21 de septiembre de 2021. <https://conred.gob.gt/conozca-los-niveles-de-alerta-y-su-significado/>

CONRED.gob.gt. «Misión y Visión». Acceso el 22 de septiembre de 2021. <https://conred.gob.gt/mision-y-vision-2/>

Curiosfera-historia.com. «Historia y Evolución de los Bomberos». Acceso el 07 de abril de 2021. <https://curiosfera-historia.com/historia-bomberos-origen-evolucion/#:~:text=En%20el%20a%C3%B1o%202022%20a.C.y%20Pompeyo%20C%20unos%20a%C3%B1os%20antes>

Ecoticias.com. «Entrevista al Arquitecto Luis De Garrido: Definición de Arquitectura Sostenible». Acceso el 15 de enero de 2022.

<https://www.ecoticias.com/bio-construccion/46638/Entrevista-al-arquitecto-LUIS-DE-GARRIDO-DEFINICION-ARQUITECTURA-SOSTENIBLE>

Floornature Architecture & Surfaces. «Mario Cucinella». Acceso el 15 de enero de 2022. <https://www.floornature.es/mario-cucinella-108/>

Hisour.com. «Regionalismo Crítico». Acceso el 10 de abril de 2021. <https://www.hisour.com/es/critical-regionalism-28195/>

Icontec.org. «¿Qué es un protocolo de bioseguridad?». Acceso el 23 de septiembre de 2021. <https://www.icontec.org/que-es-un-protocolo-bioseguridad/>

INE. «Características Generales de la Población». Acceso el 27 de agosto de 2021. <https://www.censopoblacion.gt/graficas>

INFOIARNA.com.gt. «Bosque muy húmedo premontano tropical (bmh-PMT)». Acceso el 04 de noviembre de 2021. <http://www.infoiarna.org.gt/ecosistemas-de-guatemala/fichas-zonas-de-vida/bmh-pmt/>

Instituto Nacional de Estadística de Guatemala. «XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda». Acceso el 24 de agosto de 2020. <http://redatam.censopoblacion.gt/bingtm/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=CPVGT2018&lang=esp>

i3campus.co. «Movimiento Moderno». Acceso el 10 de septiembre de 2021. [http://i3campus.co/CONTENIDOS/wikipedia/content/a/movimiento\\_moderno.html](http://i3campus.co/CONTENIDOS/wikipedia/content/a/movimiento_moderno.html)

La Gestión del Riesgo.com. «Amenazas de Origen Natural». Acceso el 22 de septiembre de 2021. <https://sites.google.com/site/lagestiondelriesgocom/4-definiciones/amenazas>

Luisdegarrido.com. «Arquitectura de Luis De Garrido». Acceso el 15 de enero de 2022. <https://luisdegarrido.com/es/actividad/arquitectura-luis-de-garrido/>

Madrid.es. «Procedimiento de Actuación Conjunta - Bomberos y SAMUR-Protección Civil». Acceso el 23 de septiembre de 2021. [https://www.madrid.es/ficheros/SAMUR/data/217\\_03.htm](https://www.madrid.es/ficheros/SAMUR/data/217_03.htm)

NCD Risk Factor Collaboration. «Evolución de la altura a lo largo del tiempo». Acceso el 27 de agosto de 2021. <https://ncdrisc.org/index.html>

Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. «¿Qué es una amenaza?». Acceso el 21 de septiembre de 2021. <https://www.unisdr.org/2004/campaign/booklet-spa/page4-spa.pdf>

Oficina de las Naciones Unidas para los Asuntos del Espacio Ultraterrestre. «Riesgos y Desastres». Acceso el 22 de septiembre de 2021. <https://www.un-spider.org/es/riesgos-y-desastres>

Plan Local para Emergencias y Desastres. «Plan de Acción y Respuesta para Emergencia y Desastres». Acceso el 23 de septiembre de 2021. <http://planlocalparaemergenciasydesastres.blogspot.com/2010/12/plan-de-accion-y-respuesta-para.html>

Plataformaarquitectura.cl. «12 Estilos del Movimiento Moderno Explicados». Acceso el 11 de septiembre de 2021. [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/931380/12-estilos-del-movimiento-moderno-explicados?ad\\_medium=gallery](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/931380/12-estilos-del-movimiento-moderno-explicados?ad_medium=gallery)

Previpedia.es. «Equipo de Primera Intervención». Acceso el 22 de septiembre de 2021. [https://previpedia.es/index.php/Equipo\\_de\\_primera\\_intervenci%C3%B3n](https://previpedia.es/index.php/Equipo_de_primera_intervenci%C3%B3n)

Previpedia.es. «Equipo de Segunda Intervención». Acceso el 22 de septiembre de 2021. [https://previpedia.es/index.php/Equipo\\_de\\_segunda\\_intervenci%C3%B3n](https://previpedia.es/index.php/Equipo_de_segunda_intervenci%C3%B3n)

Revmatanzas.sld.cu. «Los Desastres Naturales y la Sociedad». Acceso el 10 de  
septiembre de 2021.  
<http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202008/vol4%202008/tema10.htm>

## Tesis o tesina

Bonilla Chang, Themis Lorelaine. «Estación y Centro de Capacitación de Bomberos Municipales - Antigua Guatemala». Tesis de licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala, 2016.  
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/7528/1/THEMIS%20LORELAIN%20BONILLA%20CHANG.pdf>

Góngora Coronado, Julio Ernesto. «Complejo Ecoturístico y Centro de Conservación Ambiental "Playa El Semillero" para el Municipio de Tiquisate, Escuintla». Tesis de licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala, 2021.  
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/15356/1/JULIO%20ERNESTO%20G%C3%93NGORA%20CORONADO.pdf>

Pérez Guzmán, Byron René. «Estación de Bomberos Municipales - Zaragoza, Chimaltenango». Tesis de licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011. [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02\\_2996.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_2996.pdf)

# ANEXOS

**Entrevista telefónica realizada por Josué Daniel Avalos Ramírez al Ing. Agr. Roberto Orellana. Fecha: 21 de enero del 2022.**

**1. Desde el punto de vista de un bombero, ¿cuál es la secuencia de las actividades que realiza desde su ingreso a turno en la estación?**

- Aseo personal: (duchas y s.s.) y s.s. cerca de sala de máquinas.
- Recibir turno del personal saliente: relevo con información del turno de salida (comentar cuántos elementos prestaron servicio y si alguno estuvo enfermo; presencia de personal ad-honorem; cuántos servicios se cubrieron y cuántos fueron efectivos, diferenciación de mención cuando hay fallecidos; estado de las unidades (combustible, kilometraje); equipo general y las condiciones de la estación. Si se atendieron visitas y quedan actividades pendientes. Observaciones como temas generales (limpieza de áreas y asistencia a actividades especiales como cursos, actos o capacitaciones).
- El Jefe del turno que ingresa da indicaciones y se revisa la estación y unidades, cada bombero tiene un área específica con equipo, reportando inmediatamente alguna anomalía teniendo al turno anterior presente.
- Retiro del turno saliente.
- Turno nuevo en servicios.
- Desayuno/cocina o consumo de alimentos preparados.
- Limpieza general.
- Limpieza específica de una unidad o área.
- 12 pm, descanso o hacer ejercicio.
- 12-3 pm, almuerzo.
- 3 pm, limpieza.
- Después a criterio del jefe se realiza alguna plática o descanso.

- 6-7 pm, cena.
- 10 pm, tiempo para dormir.
- 12-6 am, relevo a cada una o dos horas por el personal para cubrir la sala de radio y telecomunicaciones.
- 6 am, aseo personal y hacer limpieza para entregar instalaciones al turno siguiente.
- 7 am, entrega de turno.

## **2. ¿Cuáles ambientes considera indispensables para el funcionamiento de una estación de bomberos?**

Cabina de radio, sala de máquinas, servicios sanitarios, dormitorios, comedor, cocina, sala, gimnasio y clínica (tomar en cuenta a los pacientes que en dado caso los mismos pobladores los lleven a la estación, aunque en pandemia se cambió para evitar contagios).

## **3. Con relación a la pregunta anterior, ¿cuáles ambientes deberían tener una relación directa o que deban estar más cerca uno del otro?**

La sala de máquinas con la sala de radio y enfermería. Para los dormitorios no es indispensable su cercanía a sala de máquinas por el ruido y la contaminación por humo aunque se debe tomar en cuenta que se tiene menos de un minuto desde donde se encuentre el bombero a la unidad de emergencias, por lo que de noche se considera mejor el uso de escaleras por adormecimiento de la persona. El área administrativa con acceso público y separado de áreas privadas.

## **4. ¿Conoce algún normativo nacional que ayude a determinar el número de bomberos que atiendan los servicios según la cobertura de la estación o la cantidad de habitantes de la comunidad en donde se ubican?**

Actualmente y en el ámbito nacional no tengo conocimiento, pero existe la NFPA. Por experiencia son mínimo 2 bomberos por unidad pero se debe verificar la cantidad indicada en el vehículo correspondiente.

## **5. ¿Considera indispensable la existencia de un parqueo para visitantes y/o autoridades dentro del edificio?**

Bajo mi criterio y viendo los problemas de movilidad en el país sí es indispensable por la ineficiencia del sistema de transporte público. Este deber ser un espacio seguro para estacionamiento interno y contar con 5 plazas para vehículos, mínimo, y tomar en cuenta motocicletas.

## **6. ¿Con cuáles instalaciones (desinfección, tratamiento de aguas, etc.) considera que deba contar una estación?**

La desinfección debería estar en los hospitales para evitar contaminación en la estación por los desechos peligrosos. Hoy en día se deberían tomar en cuenta no solo instalaciones sino métodos que ayuden a proteger el ambiente como el previo tratamiento de aguas negras y una técnica que se está utilizando en los servicios sanitarios, el uso de las heces como abono agrícola; pueden ser una buena opción para considerar como herramientas sostenibles en los nuevos proyectos.

## **7. ¿Considera necesario el diseño de los ingresos públicos y privados de forma independiente?**

Sí es indispensable y ahora más por temas de pandemia y así evitar el cruce de circulaciones, además de modificar los antiguos protocolos que permitían el ingreso de visitas a espacios privados. Diseñar ingreso peatonal exclusivo que evite entrar por la sala de máquinas o por áreas públicas.

## **8. ¿Qué aspectos negativos, relacionados con el diseño, pudo apreciar en la(s) estación(es) donde prestó servicios?**

No existe diferenciación de accesos, falta de plazas de parqueo privado, no hay espacio para tender ropa. La desinfección no debe ocurrir en la estación o en otro caso, se debe contar con una plaza específica para ello.

## **9. ¿Qué aspectos positivos, relacionados con el diseño, pudo apreciar en la(s) estación(es) donde prestó servicios?**



Se contaba con sistema de extracción de olores. Cubículos por dormitorios y separación por sexo. Jefes con habitación propia. Tecnología en servicios sanitarios para evitar tocar los artefactos, agua caliente, cisterna, buena iluminación y ventilación. Psicología en el color que ayuda en el confort del personal.

## **10. ¿Puede dar alguna sugerencia al abordar el diseño de un proyecto de estación/subestación de bomberos que tome en cuenta la creciente densidad poblacional y por ende, el número de emergencias a atender a futuro?**

Para futuros proyectos se puede tomar en cuenta el diseño de unidades de atención especializadas en temas forestales: (subestación diseñada según el tema), la inclusión y manejo de la arquitectura sostenible (paneles solares, tratamiento de aguas, generadores de electricidad, entre otros) y la captación de agua para cierta época del año en lavado de autos.

También es importante no solo a futuro sino actualmente la separación y gestión de los desechos sólidos, no solo a nivel de proyecto sino que incluir a la municipalidad y a los habitantes en programas que mejoren el actual sistema de recolección y su disposición final.



Guatemala, 06 de octubre de 2022

Arquitecto  
Sergio Francisco Castillo Bonini  
Decano en funciones  
Facultad de Arquitectura  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento he realizado la revisión de estilo del proyecto de graduación ***Subestación de Bomberos Municipales Colomba Costa Cuca, Quezaltenango***, del estudiante, ***Josué Daniel Avalos Ramírez*** de la Facultad de Arquitectura, carné universitario ***número: 201400885***, previamente a conferírsele el título de ***Arquitecto*** en el grado académico de Licenciado.

Luego de las adecuaciones y correcciones que se consideraron pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación que se presenta cumple con la calidad técnica y científica requerida.

Al agradecer la atención que se sirva brindar a la presente, me suscribo respetuosamente,

Alan Gabriel Mogollón Ortiz  
LICENCIADO EN LETRAS  
COL. 31632

  
Alan Gabriel Mogollón Ortiz  
Colegiado No. 31632

**"SUBESTACIÓN DE BOMBEROS MUNICIPALES  
COLOMBA COSTA CUCA, QUETZALTENANGO"**

Proyecto de Graduación desarrollado por:

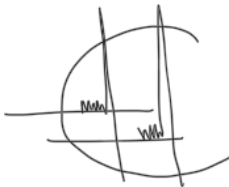


**Josué Daniel Avalos Ramírez**

Asesorado por:



**Arqta. Mabel Daniza Hernández Gutiérrez**



**Arq. Leonel Eduardo Campo Ramírez**



**MSc. Arq. Nelson Giovanni Verdúo Vivar**

Imprimase:

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**



**Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini  
Decano en Funciones**



J. D. A. R.