## CENTRAL Y ACADEMIA DE BOMBEROS CHICOLOAPAN

## **TESIS**

QUE PRESENTA PARA RECIBIR EL TÍTULO DE:

ARQUITECTA

## DAFNE BEATRIZ LANDAGARAY URRUTIA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO







FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
ARQUITECTURA

**CD. MX. MAYO 2024** 





UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

#### DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## jurado:

ARQ. ÁNGEL SERGIO ÁLVAREZ FERNÁNDEZ

Diseño Arquitectónico Integral / Director de Tesis

ARQ. EDUARDO VELÁZQUEZ GUTIÉRREZ

Tecnología. Instalaciones

DRA. Y ARQ. ANA LAURA SOTO LECHUGA

Organización del Proceso Arquitectónico. Costos

DR. ARMANDO ROSALES GARCÍA

Diseño Urbano

ARQ. JOSÉ EDUARDO GÓMEZ CASTRO

Tecnología. Estructura

A **Mi Padre**, todo es por, para y gracias a ti daddy. Te admiro tanto que hasta la profesión te copié. No voy a tratar de resumir en esta dedicatoria todo lo que significas para mí porque, de cualquier forma, lo que pueda llegar a escribir se queda corto frente a todo el cariño y admiración que te tengo. Solo voy a agradecerte por siempre ser ejemplo intachable, por ser mi mejor amigo, mi fuerza, sabiduría, mi lugar seguro y todo lo que necesité que fueras a lo largo de mi vida. Sacrificaste todo por mí, espero algún día poder retribuirte todo ese esfuerzo. Eres la persona más importante en mi vida y no me alcanzan estas páginas, ni la vida entera para describir lo orgullosa y afortunada que soy de que me hayas tocado como padre, maestro de vida y profesión. Lo hiciste increíble pa, por favor nunca lo dudes. Te amo infinitamente chief, me dejaste la vara muy alta.

a

g

r

a

d

е

C

m

е

n

t

0

S

Mención especial a mi **Jethro** adorado, que no me aguantaba las desveladas, pero ver su carita toda preciosa era motivación suficiente para seguir.

A **Mi Familia**, que, dentro de sus posibilidades, siempre me apoyaron y ayudaron con lo que pudieron, quiero que sepan que esos esfuerzos no pasaron desapercibidos y se los agradezco de corazón. Los quiero a cada uno de ustedes.

A **Alondra**, muchas veces estuve perdida y siempre estuviste ahí para tomarme la mano, no para guiarme, pero si para acompañarme en el viaje mientras yo sola encontraba el camino, gracias por nunca soltarme y aguantar lo que nos avienta la vida juntas. Estoy muy orgullosa de nuestra amistad, de ti, de tener una mejor amiga y que ésa mejor amiga seas tú. Siempre te lo he dicho, voy por la vida presumiéndote, no por tu extraordinaria belleza física, la cual de por sí ya es suficiente para dejar bocas abiertas, sino por tu extraordinaria mente, corazón y sentido del humor. Al verte, de alguna manera me veo a mí también, y creo, justo ése es el secreto de esta hermandad que hemos creado, ser tan parecidas siendo tan diferentes. Hemos llegado lejos Nona, no lo perdamos de vista. Te amo mi soul sister, que fortuna tenerte como partner in crime de vida.

A mis **Danis**, **Mena** y **Gómez**, gracias por su apoyo, lealtad y amistad incondicional. Su calidad como seres humanos, arquitectas, estudiantes, amigas y profesionistas, siempre me impulsó a yo también querer ser mi mejor versión. Aunque ambas son más jóvenes que yo, son ejemplo para mí, que lo sepan. Que suerte haberlas encontrado y que una relación laboral haya trascendido en una amistad de vida, nunca encontraré mejores co workers, ni mejores amigas. Las adoro chikis.

A mis **Sínodos**, por todas las enseñanzas, tiempo, conocimientos y facilidades que me brindaron, no solo en este proceso de titulación, sino la mayoría de ustedes a lo largo de la carrera como mis profesores. Les admiro, respeto y aspiro a algún día llegar a tener la calidad profesional como arquitecta que cada uno de ustedes posee. Que orgullo poderles llamar colegas. Gracias arquis.

Por último, a mi querida **FES Aragón**. No fue la Universidad que siempre quise, fue la Universidad que necesitaba. Estoy convencida de que la Dafne que entró por sus puertas la primera vez, no es la misma que la que sale. Pero más allá de la obvia formación académica, el mayor aprendizaje que me deja la FES es el aprendizaje de vida, sus personas y vivencias. Siempre muy orgullosa de decir que mi Alma mater es la FES Aragón.

# ÍNDICE

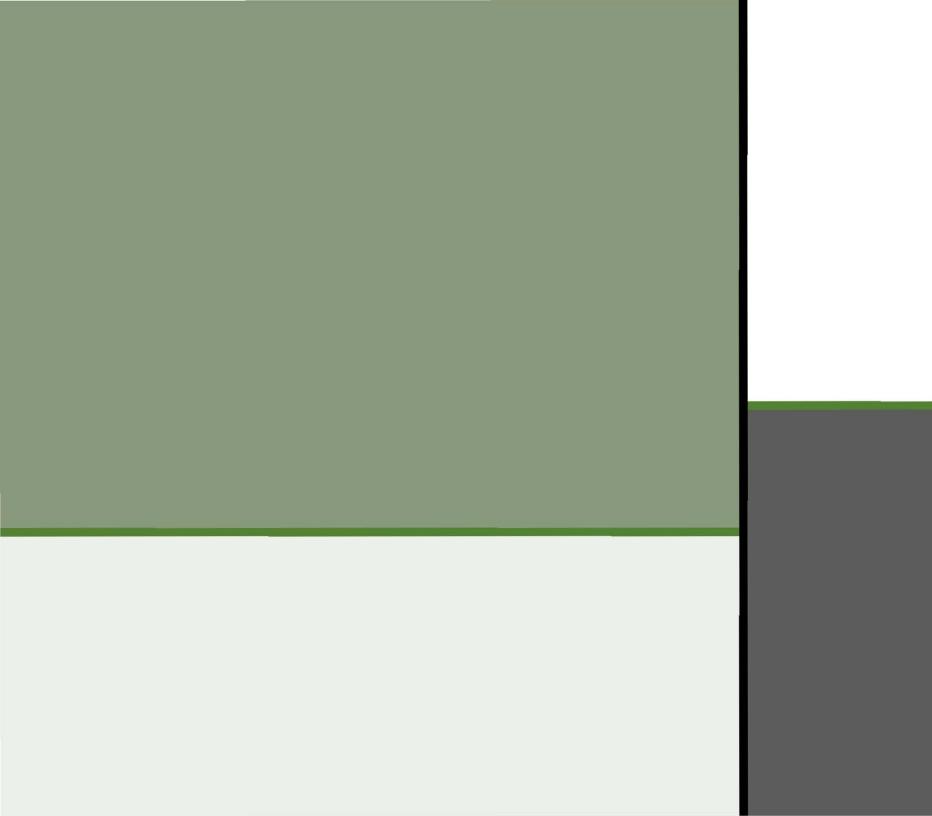
INTRODUCCIÓN	7
Metodología Utilizada Justificación de la Necesidad Exposición de la Demanda Real Género Predio	8 9 10 11
OBJETIVOS A LOGRAR Y FACTORES A	13
CONSIDERAR	
Análisis del Objeto	14
Análisis del Objetivo General	14
Análisis del Objetivo General Análisis del Objetivo Particular	14 25
•	
Análisis del Objetivo Particular	25
Análisis del Objetivo Particular  Análisis del Sujeto	25 <b>31</b>
Análisis del Objetivo Particular  Análisis del Sujeto  Antropometría	25 <b>31</b> 31

Análisis del Medio  Medio Físico  Medio Natural  Medio Urbano  Medio Social	39 39 41 44 47
HIPÓTESIS	51
Concepto e Imagen Conceptual Programa Arquitectónico Diagrama de Funcionamiento Zonificación	52 52 53 56
PROPUESTA DE SOLUCIÓN	59
Proyecto Arquitectónico  Memoria Descriptiva  Conjunto  Edificios	<b>60</b> 60 60 63
Desarrollo Arquitectónico	79
Arquitectónicos Acabados Trazo y Nivelación	79 85 86

Proyecto Estructural	91
Memoria Descriptiva	91
Proyecto Estructural	95
Proyecto de Instalación Hidrosanitaria	98
Proyecto de Instalación Hidráulica	98
Proyecto de Instalación Sanitaria	104
Proyecto de Instalación Eléctrica	108
Proyecto de Instalaciones Especiales	114
Proyecto de Detección de Humos	114
Proyecto de Voz y Datos	116
Proyecto de Circuito Cerrado de T.V.	118
Programación de Obra	120
Honorarios por Proyecto de acuerdo con el Arancel del CAM-SAM	120
Presupuesto Paramétrico de Obra	121
Programa de Actividades por Partida y sin Montos	123
Programa de Actividades por Partida con Montos y Amortización del Anticipo	124

126

**BIBLIOGRAFÍA** 



## INTRODUCCIÓN

#### PROCESO DE DISEÑO INVESTIGACIÓN Conocimiento General del Proyecto a través del contacto con el cliente (Entrevista) **METODOLOGÍA** S UTILIZADA Ε Conocimiento Particular de los Factores, a través de la consulta de Bibliografías, INFORMACIÓN DE Sitios Web, Visitas y Entrevistas (Análogos) Esta tesis aborda C el proyecto con un 0 **ANÁLISIS** Selección, Organización y Confrontación de Objetivos y Factores. orden C metodológico y de Ε Toma de Decisiones para poder formar el Concepto, Imagen Conceptual y Diseño, el cual se Ρ SÍNTESIS Programa Arquitectónico. C presenta continuación. Ó **ESTUDIOS** Zonificación, Diagramas, Partido. Primera Propuesta de Diseño. **PRELIMINARES PROYECTO** FASE DE Elaboración de Planos Arquitectónicos y de Especialidades para la DETERMINACIÓN **EJECUTIVO** correcta ejecución del Proyecto. CONSTRUCCIÓN FASE DE Ejecución del Proyecto. REALIZACIÓN **DEL PROYECTO**

## JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD

#### Población Total

En el Municipio de San Vicente Chicoloapan la población existente de acuerdo con el censo del año 2020, es de un total de 200,750 habitantes. (Gobierno de México, 2020)

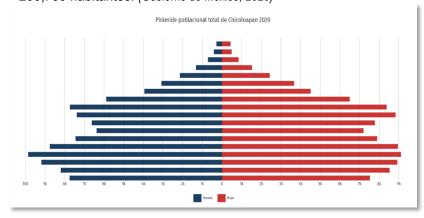


Gráfico 1 Pirámide Poblacional Chicoloapan (INEGI DATA MÉXICO, 2023)

Población Por Atender

Dafne Beatriz Landagaray Urrutia

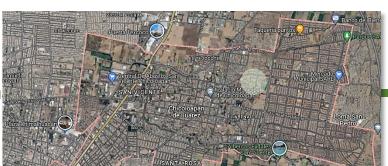
La necesidad de la existencia de una Central de

Bomberos en determinado lugar, según las Normas de SEDESOL, nos indica que es viable en ciudades mayores a 100,000 habitantes. (*Municipio de Chicoloapan, 2021*)

El Municipio ha sido identificado como un posible lugar para establecer una Central de Bomberos, ya que según los datos recopilados por el Censo de Población del INEGI en 2020, cuenta con una población total superior a los 100,000 habitantes. Esto cumple con los requisitos establecidos en las Normas de SEDESOL, sumando a esto que la Central está pensada para dar servicio no solo al Municipio, sino a toda la Región, como indica su radio de acción.

## Congéneres Existentes Dentro del Radio de Acción

Actualmente el único Congénere existente, del cual su radio de acción impacte en el Municipio de Chicoloapan, es la Estación de Bomberos Municipal.



Dafne Landag

Mapa 1 Mapa de Chicoloapan con Congéneres existentes y su Radio de Acción (SEDESOL, GOOGLE MAPS, 2023)

## Unidad Básica de Servicio (UBS)

La Dotación de acuerdo con las Normas de SEDESOL, indica que la Unidad Básica de Servicio para una Central de Bomberos, es, el **Cajón Para Autobomba**.

## Capacidad de Población Beneficiada por UBS

	POBLACION USUARIA POTENCIAL	EL TOTAL	DE LA POBL	ACION ( 100 %	)		
	UNIDAD BASICA DE SERVICIO (UBS)	CAJON P	ARA AUTOBOI	мва			
CION	CAPACIDAD DE DISEÑO POR UBS SERVICIOS POR CADA CAJON PARA AUTOBOMBA POR TURN				IO (1)		
DOTA	TURNOS DE OPERACION (24 horas )	1	1	1			
	CAPACIDAD DE SERVICIO POR UBS (servicios por cada cajón para autobomba por día)	(1)	(1)	(1)			
	POBLACION BENEFICIADA POR UBS (habitantes )	100.000	100.000	100.000			

Tabla 1. Población Atendida (Secretaría de Desarrollo Social SEDESOL, 1999)

#### Pertinencia del Proyecto

El municipio actualmente cuenta con una pequeña Estación de Bomberos establecida en un local que antes fue una casa-habitación, el cual, fue acondicionado para albergar a la Estación. Este local al haber sido diseñado y construido como casa-habitación, no cuenta con los criterios básicos de diseño, operatividad, ni normativos, para el óptimo funcionamiento de esta, esta situación deriva en que el servicio que la Estación proporciona al Municipio sea insuficiente y deficiente.

Derivado de esta problemática, es que se propone el proyecto CENTRAL Y ACADEMIA DE BOMBEROS CHICOLOAPAN, no solo como una solución al tema de deficiencia en servicios urbanos, sino también como una respuesta a la falta de espacios para la formación, educación y acondicionamiento del personal que atenderá no solo ésta central, sino a estaciones y centrales de bomberos a lo largo de todo

el país, ya que sus instalaciones están pensadas para servir como semillero en la formación de bomberas y bomberos de excelente calidad.

## **EXPOSICIÓN DE LA DEMANDA REAL**

#### **Datos**

Según indica el escenario de crecimiento demográfico del Subsistema de Servicios Urbanos del Plan de Desarrollo Urbano 2021 del Municipio de Chicoloapan, el total de Equipamiento Urbano que se requerirá en el corto (2024), mediano (2030) y largo plazo (2042), menciona la necesidad de una Central de Bomberos para dar servicio no solo al Municipio, sino a toda la Región. (Municipio de Chicoloapan, 2021)

SUBSISTEMAS SERVICE	OS URBANOS	·	·	·
Cementerio (Panteón)	Fosa	5,297	5,734	6,684
Central de Bomberos	Cajón de Estacionamiento para Autobomba	2	2	3
Comandancia de Policía	m <sup>2</sup> construidos	12,842	13,902	16,203
Basurero Municipal	m² de Terreno	529,739	1,720,329	3,341,964

Tabla 2. Requerimientos Totales de Equipamiento. (Municipio de Chicoloapan, 2021)

## Objeto General

Una Central de Bomberos es un espacio que cuenta con 3 requerimientos principales. El primero, siendo la atención oportuna y eficaz de las situaciones de riesgo y emergencia que presente la población del Municipio y la Región. El segundo, tratándose de la formación y acondicionamiento del personal que laborará como parte del Escuadrón de Bomberos. Y el tercero, fungir como residencia tanto para el Equipo de Bomberos que se encontrará en

turno de servicio, así como para los aspirantes a bomberos que se encuentren realizando su entrenamiento, durante el periodo en que logren completar el mismo.

## Programa General

- Autobombas
- Servicios Auxiliares
- Administración y Control
- Dormitorios y Vestidores
- Cocina, Comedor y Estancia
- Sanitarios
- Bodega y Cuarto de Máquinas
- Patio de Maniobras

Estacionamiento (Cajones)

(Secretaría de Desarrollo Social SEDESOL, 1999)

## Organismo Regulador

Este espacio se encuentra regulado bajo la administración del Gobierno Municipal de Chicoloapan, así como constructiva y normativamente bajo los lineamientos del Reglamento de Construcción y las Normas Técnicas Complementarias de la CDMX.

## **GÉNERO**

El tipo de funcionamiento de una Central de Bomberos la hace pertinente dentro de 5 Géneros Arquitectónicos, especificados a continuación.

- Habitación: Espacios que tienen el fin de servir como morada permanente o temporal, unipersonal, unifamiliar, plurifamiliar o comunitaria, de asistencia social o de refugio.
- 2. Educación: Espacios que tienen el fin de servir para el ejercicio de la instrucción elemental, media, media superior y superior; especializada, militar y religiosa, a lectura y almacenamiento de los registros del hombre, reuniones comunitarias culturales y exposición de la obra del hombre.

- 3. Trabajo: Espacios diseñados con el objetivo del ejercicio de las profesiones y del comercio, así como a la transformación de materia prima.
- 4. Recreación: La característica de estos espacios, es que tienen como objetivo la comunicación y convivencia social; presentación de espectáculos deportivos, culturales, al fortalecimiento del cuerpo y descanso de la mente, así como al festejo comunitario.
- Gobierno: Espacios que tienen como objetivo, el ejercicio de la administración del gobierno, la administración pública básica, la recaudación fiscal y el ejercicio de los poderes de gobierno. (Álvarez Fernández, 23)

Mapa 2. Poligonal del Terreno. (Secretaria de Desarrollo Urbano e Infraestructura del Estado de México (SEDUI), 2021)

### Argumentación de la Pertinencia de Predio

Accesibilidad: El terreno se encuentra ubicado en un predio que tiene uno de sus accesos sobre una Avenida Principal, lo cual facilita el desplazamiento de los camiones de Bomberos y Vehículos de uso de la estación, gracias al ancho amplio propio de la vialidad. El acceso sobre una Vialidad Principal también ayuda a que los trayectos de la Central a los sitios de emergencia sean más eficaces, cortos y rápidos debido a su conexión con el resto de las vialidades principales del municipio, lo que genera accesos fluidos a cualquier punto del Municipio y la Región.

Tabla 3, R

#### **PREDIO**

#### Localización del Predio

Av. De las Flores #417 col. Hacienda los Reyes, Municipio de Chicoloapan, Edo. Mex, México.



Características Físicas: El terreno cuenta con algunas características que hacen de éste, un sitio viable para el desplante del Proyecto.

La primera de estas siendo que no cuenta con un **desnivel importante**, lo que hará el Diseño de la Central más sencillo y óptimo para su funcionamiento, impactará en el Costo, ya que no se necesitará inversión extra para nivelaciones o rellenos.

**No se cuenta con construcción preexistente** dentro del Predio, lo cual nos ahorra trabajos y costos de Demoliciones.

afne Landagaray

Cuenta

con los **metros cuadrados necesarios** para albergar el Programa Arquitectónico del proyecto, incluyendo sus Áreas Permeables. El **Uso de Suelo** del predio es el correcto para la Ubicación de la

Central.

#### Validación del Predio con SEDESOL



**SEDESOL** indica como requisito para albergar una Central de Bomberos, que éste esté ubicado en sitio un con vinculación directa con las vialidades principales y cuyo acceso sea fluido a cualquier punto de la ciudad.

## OBJETIVOS A LOGRAR Y FACTORES A CONSIDERAR

## **ANÁLISIS DEL OBJETO**

#### Función Genérica

Edificio donde se llevan a cabo las labores administrativas de planificación y coordinación del cuerpo de bomberos, con el fin de ofrecer los servicios necesarios para combatir incendios, asistir a la población en distintos tipos de siniestros o accidentes, promover medidas preventivas y educar sobre cómo actuar en caso de emergencia.

Necesita contar con áreas de estacionamiento para autobombas, vehículos de servicios auxiliares, administración y control, así como dormitorios y vestidores. Además requiere espacios como cocina, comedor, sala de estar, baños, sanitarios e instalaciones como bodegas y cuarto de máquinas. (Central de Bomberos, 1999)



Imagen 1. Central de Bomberos. (KSDY50, 2024)

## Análisis del Objetivo General

A continuación se hará una descripción de las actividades que se desarrollan dentro de una Central de Bomberos, las cuales, se deben de tomar en cuenta para el correcto diseño y funcionamiento de las instalaciones.

#### Actividades a Desarrollar

 Atención de Situaciones de Emergencia: Conjunto de medidas y protocolos desarrollados con el objetivo de manejar y reaccionar eficientemente frente a situaciones críticas, o emergencias que presenten un peligro inmediato para la vida, los bienes o el medio ambiente.



Imagen 2. Bomberos atendiendo una emergencia. (Prevencionar México, 2018)

 Enseñanza: Proceso por el cual se comparten conocimientos, habilidades, valores y actitudes de una persona a otra con el fin de promover un aprendizaje y desarrollo completo del individuo.



Imagen 3. Bomberos tomando clase. (Centro Nacional de Conservación y Restauración, 2021)

 Descanso: Período durante el cual una persona interrumpe la actividad física y mental habitual para recuperar energías y restaurar el bienestar físico y psicológico.



Imagen 4. Dormitorio de Bomberos. (Noticias Vespertinas, 2021)

 Aseo Personal: Conjunto de acciones y prácticas destinadas a mantener la limpieza y el orden del cuerpo humano.



Imagen 5. Regaderas de una Estación de Bomberos. (Fire Apparatus Magazine, 2020)

 Recreación: Actividades físicas, sociales, culturales y de ocio.
 Las personas las realizan voluntariamente durante su tiempo libre para descansar, divertirse, crecer personalmente y disfrutar experiencias gratificantes.



Imagen 6. Sala de Descanso. (Equipamiento Integral de Oficinas, 2017)

 Actividades Administrativas: Todas las actividades y operaciones desarrolladas en una empresa u organización para gestionar, coordinar, supervisar y dirigir sus recursos con el propósito de cumplir los objetivos fijados.



Imagen 7. Oficinas de una Estación de Bomberos. (Glocal, 2019)

 Almacenamiento: Proceso y capacidad de guardar y preservar productos, materiales o información en un lugar seguro y organizado durante un período determinado, con el fin de utilizarlos posteriormente según sea necesario.



Imagen 8. Almacenamiento de uniformes de bomberos. (Montel, s.f.)

 Estacionamiento: Área designada específicamente para el estacionamiento de vehículos, ya sea de manera temporal o prolongada.



Imagen 9. Estacionamiento de una Central de Bomberos. (Enfoque Noticias, 2022)

 Actividades de Limpieza: Acciones y métodos llevados a cabo para remover la mugre, desechos y agentes contaminantes de superficies, áreas y artículos, con el propósito de conservar un entorno limpio, seguro y acogedor para las personas.



Imagen 10. Limpieza de una Estación de Bomberos. (Mejor con Salud, 2021)

#### **Zonas Constitutivas**

 Zona Operativa: Diseñada para ser el lugar de trabajo de los bomberos y guardar el equipamiento requerido para atender incendios, realizar rescates, enfrentar desastres naturales y otras contingencias riesgosas.



Imagen 11. Edificio Operativo de una Central de Bomberos. (El Sol de San Juan del Río, 2022)

 Zona Académica: Área específica dentro de la Central, dedicada a actividades relacionadas con la educación, la investigación y la formación de los bomberos.



Imagen 12. Zona Académica de una Central de Bomberos. (Surtruck, 2021)

 Zona Dormitorios: Área específica dentro de la Central, dedicada a proporcionar alojamiento y descanso a los bomberos.



Imagen 13. Dormitorios de una Central de Bomberos. (90 Grados, 2022)

 Zona Administrativa: Área específica dentro de la Central, dedicada a actividades de gestión y administración de la propia Central.



Imagen 14. Oficinas de una Central de Bomberos. (Archdaily México, 2014)

 Zona Deportiva: Área específica dentro de la Central, diseñada y equipada para la práctica de diversas actividades, deportes y acondicionamiento físico de los bomberos.



Imagen 15. Zona Deportiva de una Central de Bomberos. (El Correo Web, 2017)

 Zona Comedor: Área específica diseñada y equipada para la preparación y el consumo de alimentos, para los trabajadores de la Central.



Imagen 16. Comedor de una Central de Bomberos. (Archdaily México, 2016)

 Zona de Servicios: Área designada dentro de la Central, que está destinada a proporcionar diversos servicios de apoyo y mantenimiento necesarios para el funcionamiento eficiente del entorno de la Central.



Imagen 17. Patio de Maniobra de una Central de Bomberos. (Ada Lincoln, s.f.)

#### Elementos de Carácter

Accesos y Salidas Rápidas.



Imagen 18. Acceso Estación de Bomberos Germersheim. (Archdaily México, 2023)



Imagen 19. Acceso Estación de Bomberos Straubenhardt. (Archdaily México, 2023)

Gama de colores en interiores en Blanco-Gris-Rojo.



Imagen 21. Interior de la Estación de Bomberos Nuan Nuan. (Archdaily México, 2023)



Imagen 20. Interior del Centro de Protección Ambiental/MVA. (Archdaily México, 2022)

• Materiales Aparentes en Fachadas.



Imagen 22. Fachada de la Estación de Bomberos y Rescate Wiesbaden-Igstadt. (Archdaily México, 2022)



Imagen 23. Fachada de La Rosa de Vierschach. (Archdaily México, 2020)

#### Predominio de Macizo sobre Vano.



Imagen 24. Fachada del Parque de Bomberos n°4. (Archdaily México, 2020)



Imagen 25. Fachada Estación de Bomberos BOCA. (Archdailyb México, 2017)

#### Circulaciones Amplias.



Imagen 26. Circulaciones de la Estación de Bomberos Guizhou. (Archdaily México, 2017)



Imagen 27. Circulación de la Estación de Bomberos #5. (Archdaily México, 2017)

#### Diseño Introvertido.



Imagen 28. Diseño de la Estación de Bomberos Waterford. (Archdaily México, 2016)



Imagen 29. Diseño de la Estación de Bomberos Ave Fénix. (Archdaily México, 2009)

#### • Formas Ortogonales.



Imagen 30. Formas Ortogonales en la Fachada de la Instalación de la Compañía de Rescate 2 del FDNY. (Archdaily México, 2022)

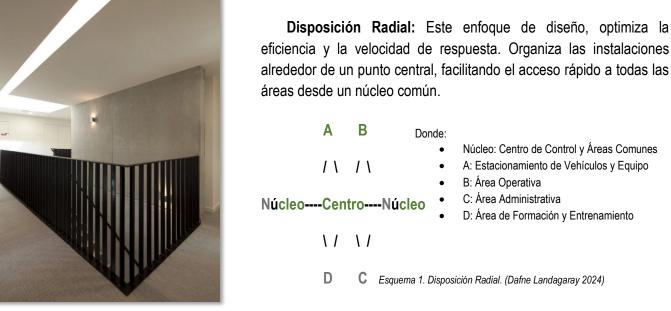


Imagen 31. Formas Ortogonales en la Fachada de la Estación de bomberos Metzeral. (Archdaily México,

#### Evitar desniveles.



Imagen 32. Interior de la Estación de Bomberos en valle Chamonix-Mont Blanc. (Archdaily México, 2016)



Esquema de Disposición

Imagen 33. Interior de Asse Landform. (Archdaily, 2016)

Axial de Crujía Doble: Organiza los espacios a lo largo de un eje central. Esta configuración, ayuda a optimizar el uso del espacio y la eficiencia operativa. Implica dos filas de espacios organizados a lo largo de un eje central, creando una disposición más compleja y adecuada.

Estacionamiento   Estacionamiento
Dormitorios   Pasillo   Comedor
Oficinas   Pasillo   Reuniones
Vestuarios   Pasillo   Gimnasio

Esquema 2. Disposición Axial. (Dafne Landagaray 2024)

En este ejemplo, el pasillo central permite el acceso directo a cada fila de espacios, mejorando la eficiencia operativa.

#### **Normativa Significativa**

#### Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal

Incluye varias disposiciones que son relevantes para el diseño y la construcción de una Central de Bomberos, como lo son: Estructura y Seguridad, Instalaciones y Servicios, Espacios y Habitabilidad, Protección contra Incendios, Accesibilidad y Operatividad, Estacionamiento y Manejo de Vehículos.

PARA EL DISTRITO FEDERAL

ILUSTRADO Y COMENTADO

trillas 🖲

Imagen 34. Reglamento de Construcciones del Distrito Federal. (Trillas, 2022)

#### Normas Oficiales Mexicanas

- NOM-001-SEDE-2012: Utilización de Instalaciones eléctricas.
- NOM-002-STPS-2010: Condiciones de seguridad, medidas de prevención y resguardo contra incendios en los lugares laborales.
- NOM-004-STPS-1999: Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

- NOM-017-STPS-2008: Equipo de protección personal.
   Elección, aplicación y control en los ambientes laborales.
- NOM-026-STPS-2008: Códigos de colores, señales de seguridad e higiene, y etiquetado de riesgos asociados a fluidos

transportados en tuberías.

Imagen 35. Norma Oficial Mexicana. (Terzer, 2014)



#### NFPA (National Fire

#### **Protection Association)**

Aunque no es una norma mexicana, muchas de sus recomendaciones y estándares son adoptados internacionalmente, incluyendo en México. Las normas NFPA 1 (Fire Code), NFPA 101 (Life Safety Code) y NFPA 1500

(Standard on Fire Department Occupational Safety, Health, and Wellness Program) son particularmente relevantes.



Imagen 36 NFPA (Edintel s.f.

#### Libro Décimo Octavo de las Construcciones

La Normatividad en el Estado de México, al cual pertenece el municipio de Chicoloapan, está regida por el Libro Décimo Octavo de las Construcciones, el cual contiene los lineamientos, criterios y Normas Técnicas a las que se tiene que sujetar el proyecto.



Imagen 37. Libro Décimo Octavo de las Construcciones. (Scribdt, s.f.)

## Análisis del Objetivo Particular

#### Croquis Descriptivo de las Unidades Básicas de Diseño

#### Estacionamiento de Camiones

- Función: Brinda un almacenamiento seguro para los vehículos de emergencia, ofrece acceso rápido y eficiente a los mismos, sirve como espacio para darle mantenimiento y reabastecimiento a los vehículos y para la carga y descarga de equipo a los vehículos.
- Equipamiento: Instalación Hidráulica, Eléctrica, Detección de Humos, Circuito Cerrado de TV y Voz y Datos.

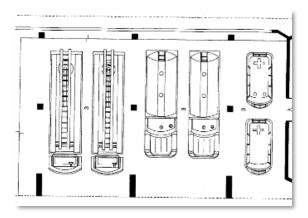


Imagen 38. Croquis de la Disposición del Estacionamiento de una Central de Bomberos. (Plazola Cisneros. Plazola)

#### Aula

- Función: Capacitación y Formación de futuros bomberos.
   Lugar para la formación continua del personal,
   asegurando que los bomberos estén actualizados en las técnicas y procedimientos más actualizadas.
- Equipamiento: Instalación Eléctrica, Detección de Humos, Circuito Cerrado de TV y Voz y Datos.

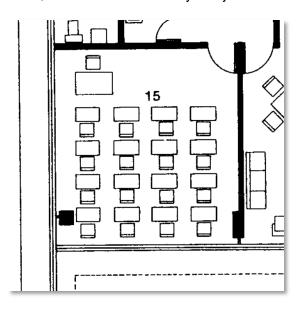


Imagen 39. Croquis de la Disposición de un Aula dentro de una Central de Bomberos. (Plazola Cisneros, Plazola, & Plazola)

#### Dormitorios

- Función: Espacio que sirve para mantener a los bomberos descansados, saludables y listos para responder de manera efectiva a cualquier emergencia, asegurando el alto nivel de preparación y rendimiento del equipo.
- Equipamiento: Instalación Eléctrica, Sanitaria, Hidráulica, Detección de Humos y Voz y Datos.

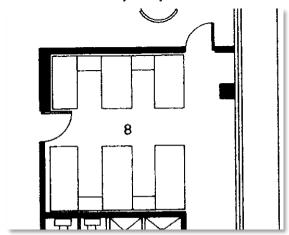


Imagen 40. Croquis de la Disposición del Dormitorio dentro de una Central de Bomberos. (Plazola Cisneros, Plazola, & Plazola)

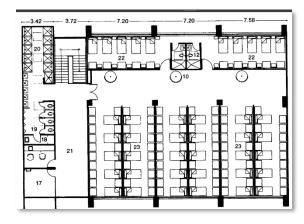
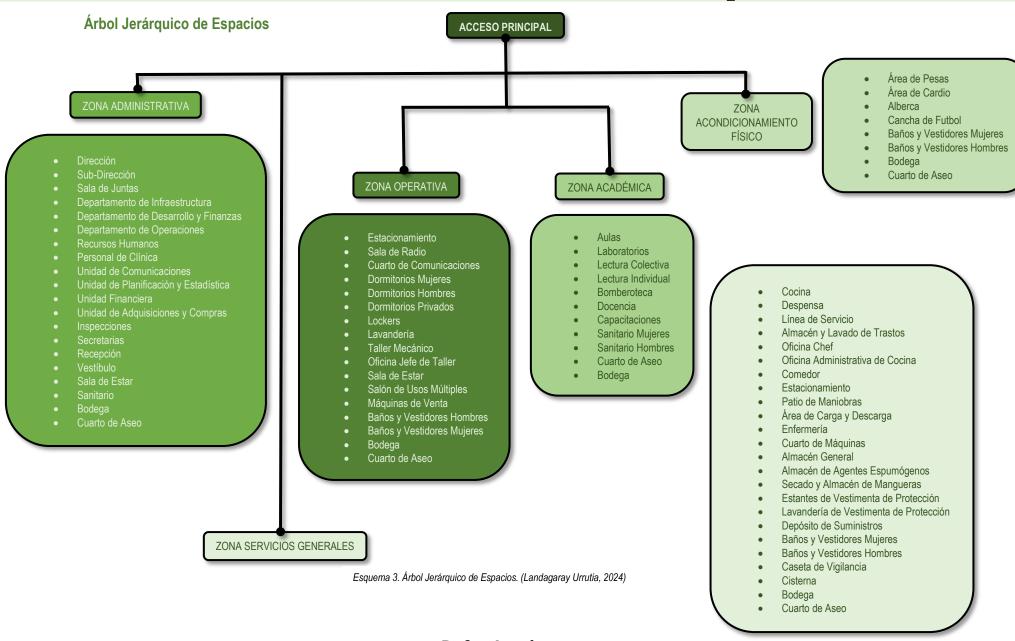


Imagen 41. Croquis de la Disposición del Dormitorio con Baños/Vestidores de una Central de Bomberos. (Plazola Cisneros, Plazola, & Plazola)



Programa de Requerimientos Definitivo

Zona	Componente	Subcomponente	Capacidad (Usuarios)	Superficie (m²)	Cantidad (Locales)	Subtotal (m²)
	Recepción	Vestíbulo	25	11.20	1	11.20
	Necepcion	Recepción	25	38.00	1	38.00
	Sala de Espera	Sala de Estar	20	10.31	1	10.31
	Sanitario	Sanitario	2	2.00	4	8.00
	Sanitano	Cuarto de Aseo	1	4.22	1	4.22
		Departamento de Infraestructura	5	18.69	1	18.69
		Departamento de Desarrollo y Finanzas	4	24.39	1	24.39
		Departamento de Operaciones	5	28.16	1	28.16
		Recursos Humanos	3	13.05	1	13.05
Administrativa		Personal de Clínica	3	13.05	1	13.05
Auministrativa		Unidad de Comunicaciones	5	12.57	1	12.57
		Unidad de Planificación y Estadística	4	13.05	1	13.05
	Oficinas	Unidad Financiera	2	15.85	1	15.85
		Unidad de Adquisiciones y Compras	2	28.25	1	28.25
		Inspecciones	2	16.12	1	16.12
		Secretarias	12	5.36	4	21.44
		Sub-Dirección	5	12.89	1	12.89
		Dirección	8	18.48	1	18.48
		Sala de Juntas	12	17.82	1	17.82
		Bodega	1	12.50	1	12.50
		Subtotal por Zona				338.04
		Circulaciones 30%				101.41
		Total por Zona				439.45
		Estacionamiento	12	340.00	1	340.00
	Estación	Salida de Operación	12	21.19	1	21.19
		Sala de Radio con Dormitorio	6	41.49	1	41.49
Operative		Cuarto de Telecomunicaciones	3	18.40	1	18.40
Operativa		Taller Mecánico	2	27.49	1	27.49
		Oficina Jefe de Taller	3	8.39	1	8.39
	Dormitorica	Dormitorio Mujeres	15	112.50	1	112.50
	Dormitorios	Dormitorios Hombres	15	112.50	1	112.50

Dafne Landagaray

Docentian   Social   Sala de Eslar   15   16,98   1   16,90   1   16,90   1   10,500		Dormitorios	Dormitorios Privados	4	24.00	5	120.00
Social   Salón de Usos Múltiples   30   430.00   1   430.00     Máquinas de Venta   3   7.60   3   22.80     Baños y Vestidores Mujeres   15   3.00   15   105.00     Baños y Vestidores Hombres   15   21.74   1   21.74     Subtotal por Zona   1632.31     Circulaciones 30%   489.69     Total por Zona   2122.00     Aulas   15   53.89   2   53.89     Laboratorio   10   45.30   1   45.30     Lectura Colectiva   10   23.00   1   23.00     Lectura Colectiva   10   23.00   1   23.50     Bomberoteca   15   23.50   1   23.50     Bomberoteca   15   23.50   1   23.50     Bomberoteca   15   23.50   1   23.50     Capacitaciones   5   41.45   1   41.45     Sanitarios Mujeres   4   2.00   3   6.00     Capacidaciones   5   41.45   1   41.45     Sanitarios Hombres   4   2.00   3   6.00     Cuarto de Aseo   2   4.22   1   4.22     Bodega   1   12.50   1   12.50     Subtotal por Zona   254.86     Circulaciones 30%   76.46     Total por Zona   76.46     Acondicionamiento   76.46     Fisico   8años y Vestidores Mujeres   15   3.9.00   7   21.00     Baños y Vestidores Hombres   15   3.00   7   21.00		Domitorios	Lockers	30	3.75	30	112.50
Maquinas de Venta   3   7.60   3   22.80			Sala de Estar		16.98	1	16.98
Baños y Vestidores Mujeres   15   3.00   15   105.00		Social	Salón de Usos Múltiples		430.00	1	430.00
Barios y Vestidores Mujeres   15   3.00   15   105.00	Operativa		Máquinas de Venta	3	7.60	3	22.80
Servicios   Bodega   2   12.50   1   12.50	Operativa		Baños y Vestidores Mujeres	15	3.00	15	105.00
Cuarto de Aseo			Baños y Vestidores Hombres			15	
Lavandería   5   21.74   1   21.74		Servicios	Bodega	2		1	12.50
Subtotal por Zona				•		1	
Académica   Acad			Lavandería	5	21.74	1	21.74
Académica   Acad							,
Académica   Docencia   Lectura Colectiva   10   45.30   1   45.30   1   23.00   1   23.00   1   23.00   1   23.00   1   23.50   2   24.4.50   2   24.4.50   2   2   2   2   2   2   2   2   2							
Académica   Docencia   Laboratorio   10   45.30   1   45.30   Lectura Colectiva   10   23.00   1   23.00   Lectura Individual   6   23.50   1   23.50   Bomberoteca   15   23.50   1   23.50   Docencia   10   15.50   1   15.50   Lectura Individual   6   23.50   1   23.50   Docencia   10   15.50   1   15.50   Lectura Individual   6   23.50   1   23.50   Docencia   10   15.50   Lectura Individual   6   23.50   Lectura Individual   6   23.50   1   23.50   Lectura Individual   6   23.50   Lectura Individual   15.50   Lectura Individual   6   23.50   Lectura Individual   Lectura Individual   6   23.50   Lectura Individual   15.50   Lectura Individual   16   23.50   Lectura Individual   16   23.50   Lectura Individual   6   23.50   Lectura Individual   15.50   Lectura Individual   6   23.50   Lectura Individual   15.50   Lectura Individual   16   23.50   Lectura Individual   16   23.50   Lectura Individual   6   23.50   Lectura Individual   Lectura Individual   16   Lectura Individual   Lectura Individual   15.50   Lectura Individual   Lectura Individual   15.50   Lectura Individual			Total por Zona				2,122.00
Docencia   Lectura Colectiva   10   23.00   1   23.00			Aulas	_	53.89	2	53.89
Académica   Docencia   Lectura Individual   6   23.50   1   23.50		Docencia		10	45.30	1	45.30
Bomberoteca   15   23.50   1   23.50			Lectura Colectiva			1	
Docencia   10   15.50   1   15.50   1   15.50   Capacitaciones   5   41.45   1   41.45			Lectura Individual	6	23.50	1	23.50
Capacitaciones   5			Bomberoteca			1	
Servicios   Sanitarios Mujeres   4   2.00   3   6.00	Académica				15.50	1	
Servicios   Sanitarios Hombres   4   2.00   3   6.00			Capacitaciones	_			
Cuarto de Aseo   2   4.22   1   4.22     Bodega   1   12.50   1   12.50     Subtotal por Zona   254.86     Circulaciones 30%   76.46     Total por Zona   331.32     A Cubierta   Área de Pesas   15   39.34   1   39.34     Área de Cardio   15   57.38   1   57.38     Al Aire Libre   Cancha de Fútbol   15   1,500.00   1   1,500.00     Baños y Vestidores Mujeres   15   3.00   7   21.00     Baños y Vestidores Hombres   15   3.00   7   21.00							
Cuarto de Aseo   2   4.22   1   4.22     Bodega   1   12.50   1   12.50     Subtotal por Zona   254.86     Circulaciones 30%   76.46     Total por Zona   331.32     A Cubierta   Área de Pesas   15   39.34   1   39.34     Área de Cardio   15   57.38   1   57.38     Al Aire Libre   Cancha de Fútbol   15   1,500.00   1   1,500.00     Baños y Vestidores Mujeres   15   3.00   7   21.00     Baños y Vestidores Hombres   15   3.00   7   21.00		Sarvicios	Sanitarios Hombres			3	6.00
Subtotal por Zona   254.86		Sel VICIOS	Cuarto de Aseo	2	4.22	1	
Circulaciones 30%         76.46           Total por Zona         331.32           A Cubierta         Área de Pesas         15         39.34         1         39.34           Al Aire Libre         Área de Cardio         15         57.38         1         57.38           Al Aire Libre         Cancha de Fútbol         15         1,500.00         1         1,500.00           Baños y Vestidores Mujeres         15         3.00         7         21.00           Baños y Vestidores Hombres         15         3.00         7         21.00           Bodega         2         12.50         1         12.50			Bodega	1	12.50	1	
Total por Zona         331.32           A Cubierta         Área de Pesas         15         39.34         1         39.34           Área de Cardio         15         57.38         1         57.38           Al Aire Libre         Cancha de Fútbol         15         1,500.00         1         1,500.00           Baños y Vestidores Mujeres         15         3.00         7         21.00           Baños y Vestidores Hombres         15         3.00         7         21.00           Bodega         2         12.50         1         12.50			Subtotal por Zona				254.86
Acondicionamiento Físico         Área de Pesas         15         39.34         1         39.34           Acondicionamiento Físico         Al Aire Libre         Cancha de Fútbol         15         1,500.00         1         1,500.00           Baños y Vestidores Mujeres         15         3.00         7         21.00           Baños y Vestidores Hombres         15         3.00         7         21.00           Bodega         2         12.50         1         12.50			Circulaciones 30%				76.46
A Cubierta         Área de Cardio         15         57.38         1         57.38           Al Aire Libre         Cancha de Fútbol         15         1,500.00         1         1,500.00           Baños y Vestidores Mujeres         15         3.00         7         21.00           Baños y Vestidores Hombres         15         3.00         7         21.00           Bodega         2         12.50         1         12.50			Total por Zona				331.32
Acondicionamiento Físico  Al Aire Libre  Cancha de Fútbol  Baños y Vestidores Mujeres  Baños y Vestidores Hombres  Bodega  15 57.38 1 57.38 1 57.38  1 57.38 1 57.38  1 1,500.00  1 1,500.00  7 21.00  1 1,500.00		A Cubiorto	Área de Pesas	_		1	
Acondicionamiento Físico           Baños y Vestidores Mujeres         15         3.00         7         21.00           Baños y Vestidores Hombres         15         3.00         7         21.00           Bodega         2         12.50         1         12.50		A Cubierta	Área de Cardio	15	57.38	1	57.38
Físico         Baños y Vestidores Mujeres       15       3.00       7       21.00         Baños y Vestidores Hombres       15       3.00       7       21.00         Bodega       2       12.50       1       12.50	Acandicionamianta	Al Aire Libre	Cancha de Fútbol	15	1,500.00	1	1,500.00
Servicios         Baños y Vestidores Hombres         15         3.00         7         21.00           Bodega         2         12.50         1         12.50			Baños y Vestidores Mujeres		3.00	7	21.00
Bodega 2 12.50 1 12.50	1 13100	Continion	Baños y Vestidores Hombres	15	3.00	7	21.00
Cuarto de Aseo 1 4.22 1 4.22		Servicios	Bodega	2	12.50	1	12.50
			Cuarto de Aseo	1	4.22	1	4.22

Dafne Landagaray

Subtotal por Zona					3,955.44	
	Circulaciones 40%					1,582.18
		Total por Zona				5,537.62
		Cocina	7	15.75	1	15.75
		Despensa	2	18.40	1	18.40
	Cocina	Almacén y Lavado de Trastos	3	9.27	1	9.27
	Cocina	Oficina Chef	3	7.14	1	7.14
		Oficina Administrativa de Cocina	3	6.14	1	6.14
		Comedor	15	81.63	1	81.63
		Estacionamiento	30	12.50	39	487.50
	Estacionamiento	Patio de Maniobras	5	29.25	1	29.25
		Área de Carga y Descarga	5	19.25	1	19.25
	Equipo	Enfermería	6	25.00	1	25.00
		Almacén General	2	19.25	1	19.25
Servicios Generales		Almacén de Agentes Espumógenos	3	17.00	1	17.00
		Secado y Almacén de Mangueras	3	17.00	1	17.00
		Estantes de Vestimenta de Protección	3	37.20	1	37.20
		Lavandería de Vestimenta de Protección	3	22.00	1	22.00
		Depósito de Suministros	2	7.60	1	7.60
	Baños	Baños y Vestidores Mujeres	5	3.00	5	15.00
	Danos	Baños y Vestidores Hombres	5	3.00	5	15.00
		Caseta de Vigilancia	1	8.00	1	8.00
		Cisterna	1	10.00	1	10.00
	Mantenimiento	Bodega	2	12.50	1	12.50
		Cuarto de Aseo	2	4.22	1	4.22
		Cuarto de Máquinas	5	56.00	1	56.00
Subtotal por Zona						958.70
Circulaciones 50%					479.35	
Total por Zona					1,438.05	
					8,162.69	
Total Área Semi Construida					808.70	
		Urrutia. Esquemas e Imágenes. 2024)		Total de Área	Descubierta	332.16

Tabla 4. Programa de Requerimientos Definitivo. (Landagaray Urrutia, Esquemas e Imágenes, 2024)

## **ANÁLISIS DEL SUJETO**

#### **Usuario Potencial**

El principal usuario potencial de la Central, serán los bomberos en servicio que atenderán las situaciones de emergencia cuando se lleguen a presentar, así como los futuros Bomberos que estén en proceso de formación. En menor proporción, también serán usuarios de la Central el personal administrativo, quienes realizarán las actividades de oficina propias de la Central; y por último, el personal de mantenimiento de la Central, que está encargado del Aseo y mantenimiento general de las Instalaciones.

Las visitas de personas externas a la Institución de Bomberos son poco comunes, por lo que el porcentaje de usuarios visitantes es prácticamente imperceptible.



Imagen 42. Usuarios de una Central de Bomberos. (Diario Libre, 2022)

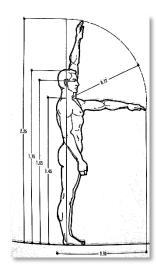
## Rango de Edades

Edad	Tipo de Usuario		
31 a 60 años	Personal Administrativo y de Mantenimiento		
19 a 30 años	Bomberos Activos en Servicio		
13 a 18 años	Bomberos en Formación		

Tabla 5. Rango de Edades. (Landagaray Urrutia, Esquemas e Imágenes, 2024)

### **Antropometría**

#### **Dimensiones Atípicas**



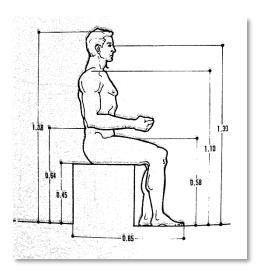


Imagen 43. Medidas Antropométricas. (Plazola Cisneros & Plazola Anguiano, Arquitectura Habitacional, Volúmen I. 1988)

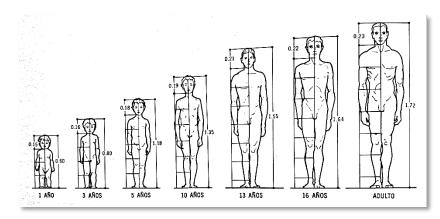


Imagen 44. Alturas Promedio. (Plazola Cisneros & Plazola Anguiano, Arquitectura Habitacional, Volúmen I. 1988)

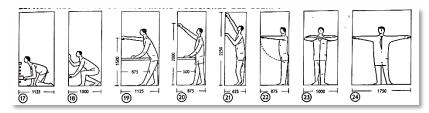


Imagen 45. Espacio Necesario con Distintas Posiciones del Cuerpo (Neufert, 1973)

#### Exigencias de Acceso Universal

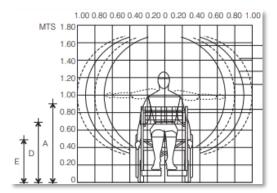


Imagen 45. Zona de Alcances de una persona en silla de ruedas. (IMSS, 2011)

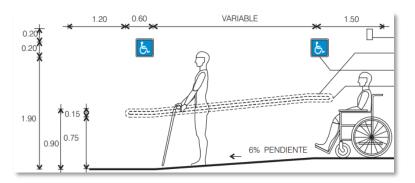


Imagen 46. Rampas Interiores. (IMSS, 2011)

## Fisiología

#### **Iluminación**

La iluminación juega un papel importante en la Central asegurando la seguridad y eficacia de las actividades. Algunos aspectos clave a considerar son los siguientes:

- Iluminación General.
  - Luces LED: Con alto rendimiento energético y una duración prolongada.
  - Iluminación Natural: Grandes ventanales y claraboyas, que contribuyan a maximizar la luz natural durante el día.
- Iluminación de Emergencia.
  - Luces de Emergencia y Señalización: Deben encenderse automáticamente durante un apagón y mostrar claramente las salidas.
  - Luces de Salida: Luces que señalen las salidas de emergencia.

- Áreas de Trabajo Específicas.

Garajes y Áreas de Estacionamiento de los Camiones: Iluminación intensa y homogénea que facilite la evacuación rápida y segura de los vehículos.

Áreas de Mantenimiento y Talleres: Necesitan contar con una iluminación apropiada para realizar labores detalladas y minuciosas.

Áreas de Descanso y Oficinas: Luz tenue y adaptable para brindar confort y disminuir la tensión en los ojos.

Exterior.

Iluminación Perimetral: Con el fin de resguardar la seguridad del recinto y permitir un ingreso y egreso fluido de vehículos en todo momento.

Faroles y Proyectores: Con el fin de proporcionar una iluminación apropiada a las entradas y patios.

- Controles de Iluminación.

Sistemas Automatizados: Regulan la luminosidad y el funcionamiento de las luces, en función del horario y el nivel de luz solar

Sensores de Movimiento: En zonas con menor actividad para reducir el consumo de energía.



Imagen 47. Iluminación de la Estación de Bomberos Germershein. (Archdaily México, 2023)



Imagen 48. Iluminación de la Estación de Bomberos Straubenhardt. (Archdaily México, 2023)

#### Ventilación

Es crucial mantener una adecuada ventilación en la Central, para así, poder proteger la salud y seguridad de los bomberos, además de conservar en óptimas condiciones el equipo y los vehículos. Los aspectos por considerar son los siguientes:

Ventilación General.

Sistemas de Ventilación Mecánica: Colocación de sistemas HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado) para asegurar el flujo apropiado del aire en todos los espacios de la Central.

Ventilación Natural: Empleo de ventanas y tragaluces, que tengan la posibilidad de ser abiertos, con el fin de facilitar el ingreso de aire puro y la expulsión del aire viciado.

- Gestión de Humos y Emisiones.

  Sistemas de Extracción de Gases de Escape: Sistemas de ventilación especializados, instalados en las zonas de estacionamiento para camiones, que aspiren los gases nocivos generados por los vehículos en funcionamiento.

  Conductos de Escape y Extractores de Humo: Particularmente en garajes y talleres, con el fin de garantizar una rápida y eficaz evacuación de humos y vapores nocivos.
- Ventilación en Áreas Laborales.
   Salas de Equipos y Talleres: Colocación de extractores y ventiladores para disipar los vapores y polvos producidos en tareas de mantenimiento y reparación.
   Cocinas y Comedores: Sistemas de ventilación en las cocinas, para disipar humos y olores, manteniendo un ambiente saludable.
- Regulación de Temperatura y Humedad.
   Sistemas de Climatización: Mantienen condiciones óptimas de temperatura y humedad en todas las zonas.
   Deshumidificadores y Humidificadores: De acuerdo con lo que sea requerido para preservar los niveles óptimos de humedad.
- Ventilación en Áreas de Descanso y Oficinas.
   Ventilación Silenciosa y Eficiente: Con el fin de fomentar la salud y el bienestar de los bomberos. Se busca mantener un ambiente cómodo y tranquilo.



Imagen 49. Ventilación en la Estación de Bomberos Nuan Nuan. (Archdaily México, 2023)



Imagen 50. Ventilación en la Estación de Bomberos y Rescate Wiesbaden-Igstadt. (Archdaily México, 2022)

#### Acústica

- Aislamiento Acústico: Uso de objetos que disminuyan la reverberación del sonido, como paneles acústicos, alfombras, cortinas gruesas y techos acondicionados en oficinas y zonas de entretenimiento.
- Puertas y Ventanas Aislantes: Instalación de puertas y ventanas altamente aislantes para reducir el ruido.
- Garajes y Talleres: La circulación de vehículos y el funcionamiento de maquinaria en estas áreas pueden producir altos niveles de ruido. El uso de barreras acústicas y paneles absorbentes ayuda a gestionarlo.
- Salas de Comunicaciones y Centros de Operaciones: Es fundamental que tengan un aislamiento acústico eficaz para prevenir las molestias causadas por ruidos externos.
- Sistemas de Comunicación Interna: Emplear sistemas de comunicación interna y bocinas de alta calidad en ambientes ruidosos para mantener la nitidez del sonido y minimizar las interferencias.
- Alarmas y Señales: Las alarmas tienen que emitir un sonido fuerte y claro que sea audible sin llegar a ser demasiado estridente. También se deben incorporar alertas visuales y vibratorias para disminuir el efecto del ruido ambiental.
- Dormitorios y Salas de Descanso: Ubicados lejos de áreas ruidosas y con un aislamiento acústico que asegure el descanso del personal.

- Salas de Reuniones y Aulas: Colocar paneles insonorizantes y materiales absorbentes para asegurar un ambiente acústico óptimo.
- Comedores y Áreas de Socialización: Utilizar materiales de insonorización y reducir las superficies reflectantes.
- Gimnasios y Áreas de Entrenamiento: Materiales para pisos y techos que amortigüen impactos ruidosos y disminuyan su eco.



Imagen 51. Acústica de La Rosa de Vierschach. (Archdaily México, 2020)



Imagen 52. Acústica dentro de la Estación de Bomberos Metzeral. (Archdaily México, 2017)

#### Confort Ambiental

La temperatura dentro de la Central debe mantenerse entre los 15 y los 22 °C, esto se logrará por medio de volados que bloqueen la luz del sol de manera directa, sustentadas por la orientación óptima de los espacios.

Las áreas verdes presentes en el proyecto también funcionarán como un regulador térmico natural.



Imagen 53. Confort Ambiental natural de la Estación de Bomberos Guizhou. (Archdaily México, 2017)



Imagen 54. Confort Ambiental la Estación de Bomberos en valle Chamonix Mont-Blanc (Archdaily México, 2016)

# Sociología

Debido al uso y tipología del funcionamiento propio de la Central, la mayoría de las actividades, se llevan a cabo de manera grupal. Tanto en la formación, entrenamiento y labor propia de un Bombero, el trabajo en equipo es fundamental para un funcionamiento óptimo. Derivado de esto, la mayoría de los locales que conforman la Central, están diseñados para ser usados de forma grupal.

- Aulas
- Estación de Bomberos
- Comedor
- Gimnasio
- Cancha
- Torre de Entrenamiento

El trabajo en equipo es primordial dentro de un Equipo de Bomberos, su convivencia constante es clave al momento de desempeñar su labor, ya que deben conocerse para saber cómo reaccionar al momento de enfrentar situaciones de emergencia y confiar el uno en el otro, este tipo de conexión y confianza se desarrolla gracias a la convivencia que se da entro de las instalaciones de la Central.



Imagen 55. Convivencia del Equipo de Bomberos del Asse Landform. (Archdaily México, 2016)



Imagen 56. Actividades Grupales en el Campo de Entrenamiento Cuerpo de Bomberos de Santiago. (Archdaily México, 2016)

# Psicología

## Jerarquía de áreas



Esquema 4. Jerarquía de Usuarios. (Landagaray Urrutia, Esquemas e Imágenes, 2024)

## **Dafne Landagaray**

## **Exigencias de Color**

La paleta cromática para la Central debe contener colores que transmitan seguridad, alerta y profesionalismo.

# Paleta por utilizar: Blanco-Rojo-Gris

- Rojo: El color principal, simboliza la acción y la alerta. Utilizado en paredes de acento, puertas y equipo de emergencia.
- Blanco: En paredes principales y techos, aporta luminosidad y una sensación de limpieza y orden.
- Gris: Para áreas funcionales como oficinas y salas de reuniones, proporciona un ambiente más sobrio y profesional.
- Área de garaje para camiones: Principalmente rojo y gris, con señalizaciones amarillas y negras.
- Oficinas y salas de reuniones: Paredes blancas con detalles en gris, mobiliario en tonos neutros.
- Áreas comunes (comedores, salas de descanso): Blanco y rojo, para mantener la energía y cohesión del equipo.
- Vestíbulos y áreas de acceso: Combinación de blanco, rojo,

para mantener la alerta y la seguridad.



Imagen 57. Cromática de la Estación de Bomberos Straubenhardt. (Archdaily México, 2023)



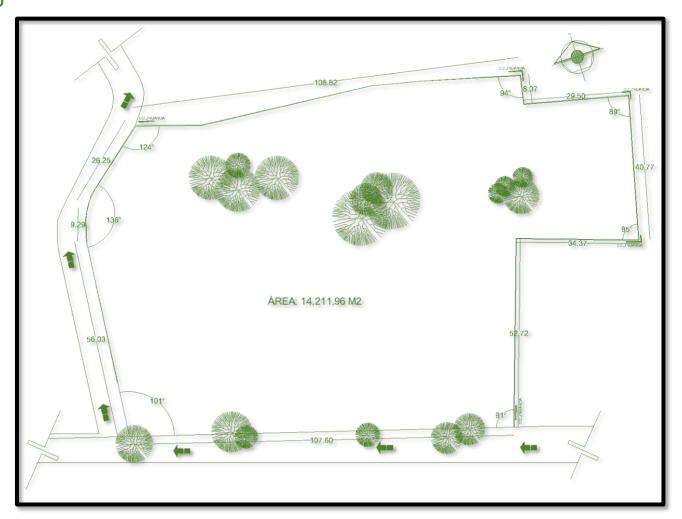
Imagen 58. Cromática del Centro de Protección Ambiental (Archdaily México, 2022)



Imagen 59. Cromática del Parque de Bomberos no.54. (Archdaily México, 2020)

# **ANÁLISIS DEL MEDIO**

## Medio Físico



El tipo de terreno donde se ubica el predio es III Lacustre. La superficie total del terreno es de 14,211.96 m², sin construcción previa existente. El predio actualmente no cuenta con uso alguno.

Imagen 60. Datos del Terreno. (Landagaray Urrutia, Esquemas e Imágenes, 2024)



Imagen 61. Elementos Existentes. (Landagaray Urrutia, Esquemas e Imágenes, 2024)

## **Medio Natural**

## Temperatura Media y Extrema

En el periodo de lluvias, San Vicente Chicoloapan experimenta cielos nublados, mientras que en la temporada seca suele estar parcialmente soleado, manteniendo un clima agradable durante todas las épocas. A lo largo del año, las temperaturas suelen oscilar entre 6 °C y 26 °C, con pocas ocasiones de descender por debajo de los 3 °C o exceder los 30 °C.

La temporada de calor dura 2 meses. Por 5 meses, a partir del 22 de marzo hasta el 7 de junio, se registra una temperatura máxima promedio diaria por encima de los 25 °C. Mayo alcanza las temperaturas más altas, con una media máxima de 26 °C y mínima de 13 °C.

El periodo de clima frío dura 2 meses. Durante un lapso de 5 meses, desde el 18 de noviembre hasta el 3 de febrero, la temperatura máxima diaria promedio se mantiene por debajo de los 22 °C. Enero es el mes con las temperaturas más frías, presentando un promedio mínimo de 6 °C y máximo de 21 °C. (Weather Spark, 2024)

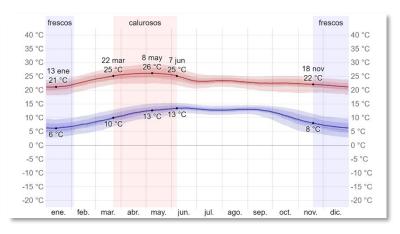


Imagen 62. Temperatura Media y Extrema. (Wheather Spark, 2024)

# **Precipitaciones**

El período de lluvias más prolongado abarca 4 meses. Durante 6 meses, desde el 24 de mayo hasta el 10 de octubre, existe una probabilidad superior al 41 % de que cada día sea lluvioso. Julio registra la mayor cantidad de días lluviosos, con un promedio de 23.

La estación de sequía más prolongada tiene una duración de 7 meses, de octubre a mayo. Diciembre registra el menor número de días lluviosos, con un promedio de 1. 2 jornadas con al menos 1 milímetro de lluvia.

De los días húmedos, podemos clasificarlos como solo hay lluvia, solo nieve o una mezcla de ambas. Julio registra la mayor cantidad de días consecutivos con lluvia, promediando 23 en total. Según esta clasificación, la forma más frecuente de precipitación anual es

únicamente lluvia, alcanzando una probabilidad máxima del 79 % el 2 de julio. (Weather Spark, 2024)

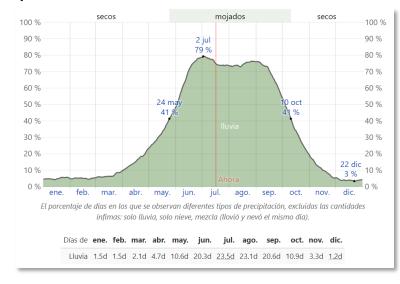


Imagen 63. Precipitaciones. (Wheather Spark, 2024)

#### Viento

La época más ventosa del año tiene una duración de 3 meses, del 6 de enero hasta el 21 de abril, con velocidades medias del viento superiores a los 7. 9 kilómetros por hora. Marzo registra los vientos más fuertes del año con una velocidad promedio de 9. 0 kilómetros por hora.

La estación más tranquila del año tiene una duración de 8 meses, desde el 21 de abril hasta el 6 de enero. Mayo es el mes más tranquilo del año, con vientos que soplan a una velocidad media de 7 kilómetros por hora. (Weather Spark, 2024)

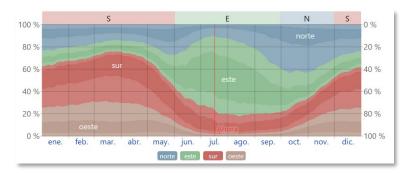


Imagen 64. Vientos. (Wheather Spark, 2024)

# Vegetación Nativa

La vegetación varía, con zonas altas boscosas y áreas bajas erosionadas. También existen zonas de pastizal.

La flora existente en el municipio responde a la naturaleza del terreno, hay principalmente pirul, capulín, tejocote, huizache, alcanfor y otros tipos de variedades de frutas. Entre la flora silvestre se encuentra el Tepozán, cactus, pitaya, organillo, al igual que numerosas flores decorativas. (Weather Spark, 2024)



Imagen 65. Zonas Altas Boscosas de Chicoloapan. (El Portal de Chicoloapan, 2008)



**Dafne Landagaray** 

### **Medio Urbano**

En este apartado se tratará el Medio Urbano circundante al terreno. Por medio de la definición de la Zona de Influencia del Proyecto, la descripción del Uso, Destino y Restricciones del Suelo, el Análisis de Vialidades pertinentes, su Orden y Aforos, así como la ubicación gráfica de Sendas, Nodos, Bordes y Pivotes importantes; la Existencia o Carencia de Infraestructura, la localización de Espacios Públicos que ejerzan algún tipo de impacto en el Proyecto y la descripción de los Elementos de la Tipología predominante, se pretende dar un panorama detallado del entorno donde se encuentra emplazado el terreno, para tener así, un mejor entendimiento de la problemática detectada y poder generar una respuesta a ésta, a través del Diseño de la Central.

# Uso, Destino y Restricciones del Suelo

El **Uso de Suelo** del predio donde se encuentra el terreno, según el Plan de Desarrollo Urbano de Chicoloapan (SEDUI, 2021), indica que está destinado para un uso **E** de Equipamiento Urbano, **AS** de Administración y Servicios Urbanos y con un Nivel de Cobertura **R** Regional, lo cual encaja perfectamente dentro de los criterios necesarios para el emplazamiento de una Central de Bomberos, dentro de este terreno en específico.

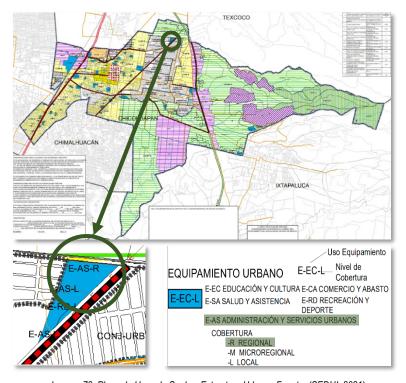


Imagen 73. Plano de Usos de Suelo y Estructura Urbana. Fuente: (SEDUI, 2021)

USO GENERAL.	USO ESPECIFICO	E-SA-
	HABITANTES / HECTAREA	N.P.
DENSIDAD	Nº DE VIVIENDAS / HECTAREA	N.P.
	M2 DE TERRENO BRUTO / VIVIENDA	N.P.
	M2 DE TERRENO NETO / VIVIENDA	N.P.
	FRENTE ML.	30
LOTE MINIMO EN SUBDIVISION	SUPERFICIE M2	1000
	MAXIMO N° DE VIVIENDAS POR LOTE MÍNIMO	N.P.
SUPERFICIE MÍNIMA SIN CONSTRUIR	% USO HABITACIONAL Y/O NO HABITACIONAL	20
SUPERFICIE MÁXIMA DE DESPLANTE	% USO HABITACIONAL Y/O NO HABITACIONAL	80
ALTURA MAXIMA DE CONSTRUCCION	NVELES	3
	ML. SOBRE DESPLANTE	12.0

Tabla 6. Restricciones del Suelo. (SEDUI, 2021)

Según la Clasificación de Usos de Suelo y Normas de Ocupación del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Chicoloapan (Tabla 6) se indican los valores permitidos para las restricciones del suelo de nuestro terreno. Siendo estos de 20% para la Superficie Mínima sin Construir, 80% para la Superficie Máxima de Desplante y de 2.4 número de veces, para la Intensidad Máxima de Construcción.

RESTRICCIONES URBANAS			
Plan Municipal de Desarrollo Urbano	Desarrollo	Terreno	
COS 80%	0.80 x 14,211.96	11,369.57	
CUS 2.4	2.4 x 14,211.96	34,108.70	
CAS 20%	0.20 x 14,211.96	2,842.39	

Tabla 7. Restricciones Urbanas. (Landagaray Urrutia, Esquemas y Tablas, 2024)

En la Tabla 7. Restricciones Urbanas, se presenta el desarrollo matemático para la obtención de los valores específicos de los Coeficientes para nuestro terreno. Dando como resultado 11,369.57 m² para el Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS), 34,108.70 m² para el Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) y 2,842.39 para el Coeficiente de Absorción del Suelo (CAS). Esto se traduce en 11,369.57 m² de Superficie Máxima de Desplante, 34,108.70 m² Superficie Máxima de Construcción y 2,842.39 m² de Área Libre sin ningún tipo de techumbre.

## Vialidades, Orden y Aforo



La Imagen 74. Vialidades, Orden y Aforo, es una representación gráfica de la localización de los elementos urbanos circundantes al proyecto. Podemos observar que la entrada principal de la Central está sobre una Vía Primaria, cumpliendo así con el requisito establecido en las Normas

de SEDESOL para una Central de Bomberos; como Vías Secundarias encontramos tres, mientras que Vías Terciarias son siete. Además de éstas 7 Vías Terciarias preexistentes, se propone la implementación de una más, en el lado Oeste del Terreno, que sirva como conexión entre

Av. de las Flores y toda la zona al Norte del Predio, para así, poder lograr traslados más eficientes frente a emergencias.

También se observan tres Nodos Vehiculares importantes. Destacables, pero al ser una zona que no presenta un alto nivel de flujo vehicular no representan una problemática para la Central.

Por último, en cuanto a Infraestructura, destaca la presencia de una Torre de Alta Tensión en la esquina Sureste del Terreno, sobre Av. de las Flores.

## Elementos de la Tipología Predominante



Imagen 75. Av. De las Flores. (Google Maps, 2022)



Imagen 76. Camino al Pino. (Google Maps, 2022)



Imagen 77. Calles Reyes de España. (Google Maps, 2022)

La tipología urbana del entorno que circunda al predio pertenece a los siguientes tipos:

#### Habitacional.

- Autoconstrucción.
- Construcción de Interés Social.
- Predominio del macizo sobre el vano.
- Grafiti.
- Altura de 2 niveles máximo.

Imagen 77. Autoconstrucción. (Google Maps, 2022)



Imagen 78. Construcción de Interés Social. (Google Maps, 2022)

#### Rural.

- Predios abandonados sin ningún uso.
- Predios sin construcción, pero con áreas verdes atendidas.
- Sin construcción.

Por lo tanto, al no existir una Imagen Urbana, ni una Tipología definida, el diseño de las fachadas del proyecto pretende integrarse al contexto con formas simples y ortogonales, que no sobresalgan demasiado, manteniendo un carácter introvertido al no haber grandes vistas que aprovechar.

Imagen 79. Predio en abandono. (Google Maps, 2022)



Imagen 80. Predio con áreas verdes atendidas. (Google Maps, 2022)

Actualmente el predio es uno de los terrenos en abandono y sin construcción que se mencionan previamente.

#### Recomendaciones

De acuerdo con el análisis del Medio Urbano realizado previamente se desprenden una serie de recomendaciones para el mantenimiento o implementación del entorno, mencionadas a continuación:

- Debido al propio funcionamiento de la Central el estado de los pavimentos de Av. de las Flores y la nueva calle propuesta por el proyecto, deben estar en óptimas condiciones, ya que los tiempos de traslado son vitales, sumando a esto el desgaste que representará el paso constante de vehículos pesados. Así como para evitar averías en los vehículos de la Central.
- Mantenimiento y limpieza de áreas verdes, actualmente las áreas verdes cercanas al proyecto se encuentran en notorio abandono, es importante su mejora para la congruencia del carácter de jerarquía y seguridad que proyecta la Central.

 Implementación de la nueva calle propuesta por el Proyecto, ya que es fundamental para la óptima operatividad de la Central y ayudaría considerablemente en la reducción de tiempo en la atención a situaciones de emergencia, así como ahorro en combustible para los traslados de los vehículos de emergencia.

## **Medio Social**

# Nivel de Ingresos

La población que labora en el Municipio, durante el primer trimestre de 2024 es de 8.02 mil personas.

En los primeros tres meses de 2024, el sueldo medio mensual fue de \$ 4,540.00 MXN.

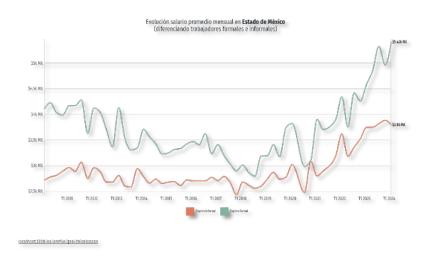


Imagen 81. Salario Promedio Mensual. (Gobierno de México, 2024)

#### Nivel de Escolaridad

En el 2020, las titulaciones educativas más comunes en la población de Chicoloapan fueron Secundaria (44. 7 mil personas o 32. 2% del total), Preparatoria o Bachillerato General (42. 6 mil personas o 30. 7% del total) y Primaria (25. 5 mil personas o 18. 3%).

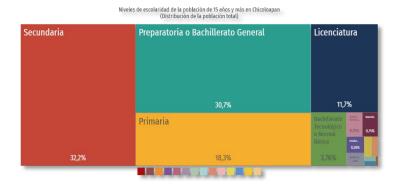


Imagen 82. Nivel de Ingresos. (Gobierno de México, 2020)

## Celebraciones Políticas, Religiosas y Populares

Las fiestas Populares de mayor importancia son:

- Santo Patrón "San Vicente Mártir" 22 de enero.
- Fiesta de "San José" 19 de marzo.
- "La Purísima Concepción", 8 de diciembre (organizada por mujeres)
- "Nuestra Señora de Guadalupe" 12 de diciembre.

Todas las fiestas son realizadas a través de mayordomías.

Dentro de las costumbres que han moldeado al pueblo, como la celebración de las fiestas patronales, las mayordomías tienen un rol crucial; todas las festividades religiosas se llevan a cabo bajo su coordinación, con la participación de hombres, mujeres y jóvenes (de 12 a 18 años).

Durante la "Semana Santa" se realizan múltiples eventos, incluyendo procesiones hacia el cementerio por las calles del pueblo y barrios, además de representar una obra denominada "Pasión Viviente" entre otras manifestaciones.

En mayo, se conmemora la festividad agrícola de "San Isidro Labrador" al aire libre, incluyendo una ceremonia religiosa.

Algunas peregrinaciones van hacia varios lugares en el país, como San Miguel del Milagro, Chalma, San Juan de los Lagos, Fresnillo (Zacatecas), Basílica de Guadalupe y Cerro del Cubilete (Guanajuato).

En lo que respecta a la Danza Folclórica, hay escasos grupos en activo, solo dos se dedican a las danzas regionales de todo el país y otro se enfoca en la danza prehispánica, conformado por miembros de diversos municipios cercanos. Algunos se unen a grupos de baile fuera del municipio. La Casa de Cultura ofrece clases de baile.



Imagen 83. Fiestas en el Municipio de Chicoloapan. (NTS Edo. Mex., 2023)

## **Actividades Productivas y Recreativas**

Dentro de sus labores económicas principales se incluyen la agricultura, ganadería y comercio.

- Colonia Ejército del Trabajo. Se dedica a actividades económicas como la industria manufacturera, vulcanización, reparación de vehículos y comercio.
- Colonia Francisco Villa. La industria de la transformación, talleres de costura, electromecánica y el comercio son las actividades predominantes.
- Colonia San José. Dentro de sus labores se incluye la agricultura, el comercio y varios talleres de reparación y servicios.
- Colonia Emiliano Zapata. Dentro de sus actividades se incluye la industria manufacturera, empresas dedicadas a la venta de

- materiales para construcción, talleres de reparación y comercios.
- Colonia Revolución. La industria de la transformación, vulcanización, confección y reparación en talleres se encuentra en desarrollo, junto con el comercio.



Imagen 84. Fiestas Patronales. (Infobae, 2022)

Imagen 85. Materiales de Construcción. (El Portal de Chicoloapan, 2013)



Imagen 86. Vulcanización. (López Doriga Digital, 2018)



Imagen 87. Agricultura. (Grupo Banco Mundial, 2020)

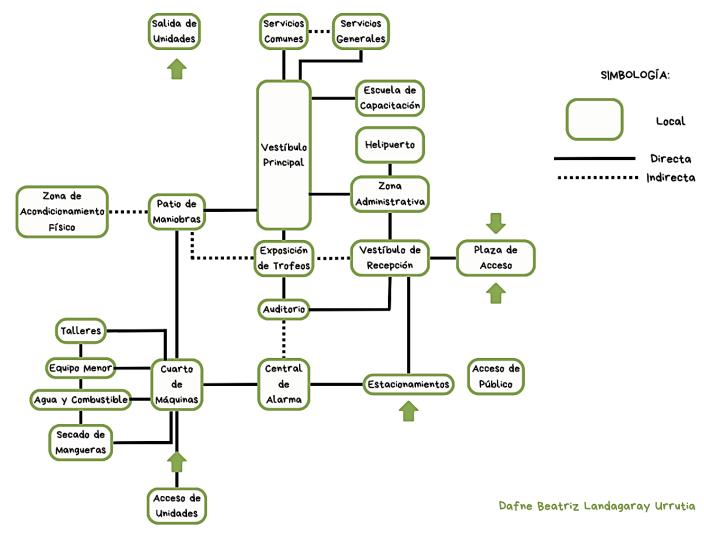
# HIPÓTESIS

# CONCEPTO E IMAGEN CONCEPTUAL

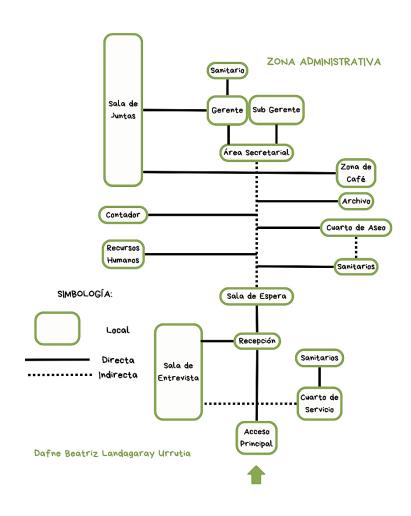


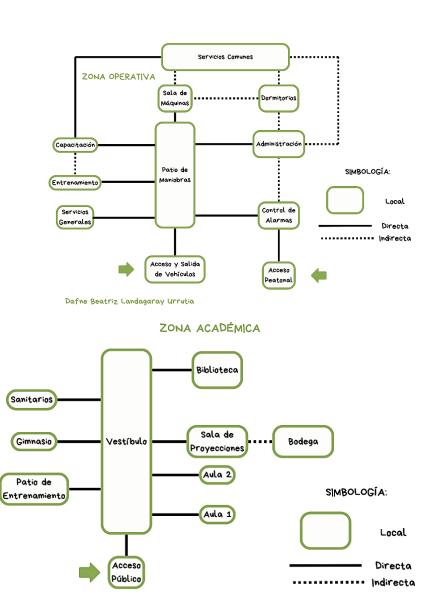
# **DIAGRAMAS FUNCIONAMIENTO**

# **Diagrama General**

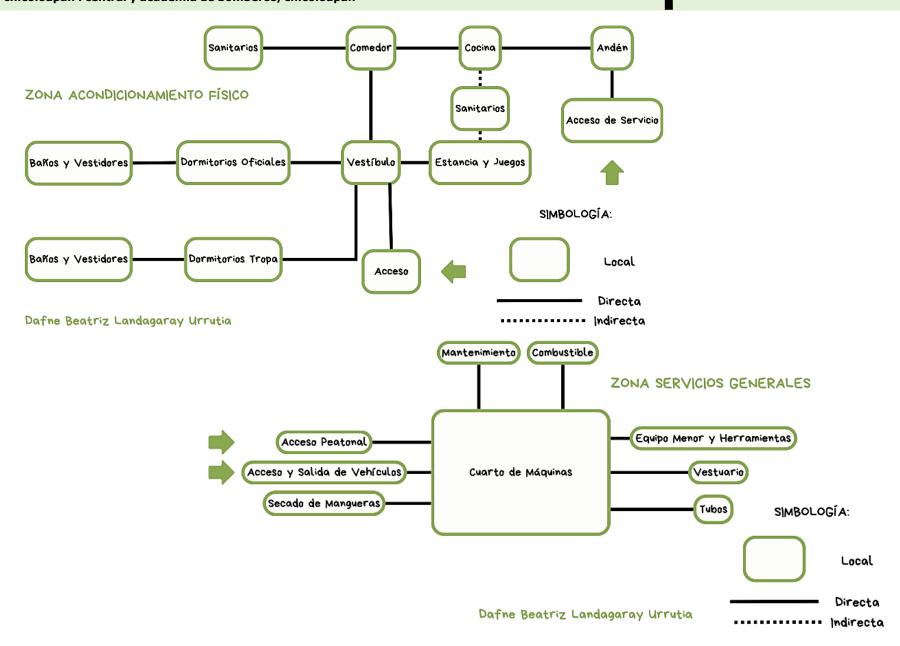


# **Diagramas por Zonas**





Dafne Beatriz Landagaray Urrutia



# **ZONIFICACIÓN**



**Dafne Landagaray** 

# **Cualidades del Predio**

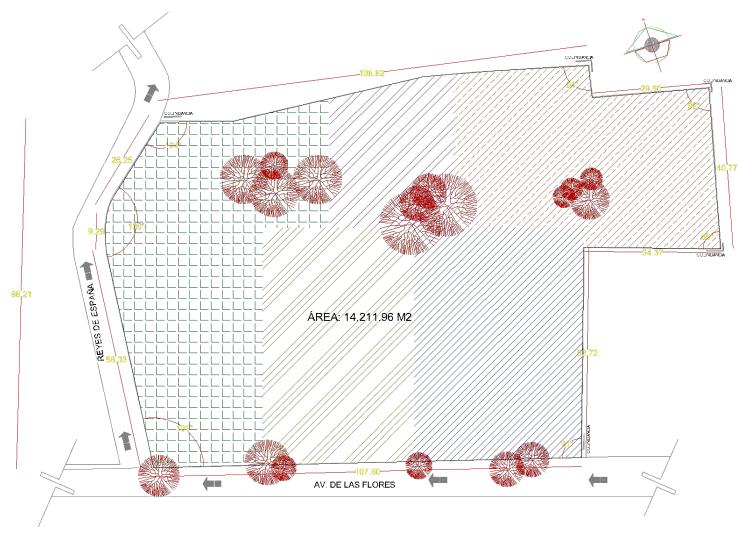


Imagen 89. Cualidades del Predio. (Landagaray Urrutia, Esquemas e Imágenes, 2024)



Imagen 90. Zonificación. (Landagaray Urrutia, Esquemas e Imágenes, 2024)

# PROPUESTA DE SOLUCIÓN

# PROYECTO ARQUITECTÓNICO

# **Memoria Descriptiva**

Conjunto de uso de Servicios, ubicado en Av. de las Flores #417 col. Hacienda los Reyes, Municipio de Chicoloapan, Edo. Mex. México. Está construido sobre un terreno de 14,211.96 m² aprox.

El Proyecto será destinado para uso como Central de Bomberos, el conjunto consta de diez cuerpos o edificaciones:

- Edificio Operativo: Niveles 1, Altura 8.50m. Área 36.00m. x 20.00m.
- Edificio Administrativo: Niveles 2, Entrepiso 3.60m. Área 27.63m. x 14.75 m.
- Edificio Académico Niveles 2, Entrepiso 3.60m. Área 21.00m.
   x 13.28m.
- Edificio Complementario Niveles 1, Entrepiso 4.85m. Área 16.17m. x 13.60m.
- Edificio Dormitorios Niveles 1, Entrepiso 4.70 m. Área 27.53m.
   x 15.53m.
- Edificio de Entrenamiento, Torre de Entrenamiento, Casa de Humo y Caseta de Control.

La cimentación está constituida a base de zapatas corridas, y la estructura es a base de estructura metálica y losa cero, los muros serán a base de mampostería de block hueco.

Contará con las siguientes instalaciones: Hidráulica, Sanitaria, Eléctrica, Gas, Contra Incendios, Vigilancia y Voz y Datos.

# Conjunto

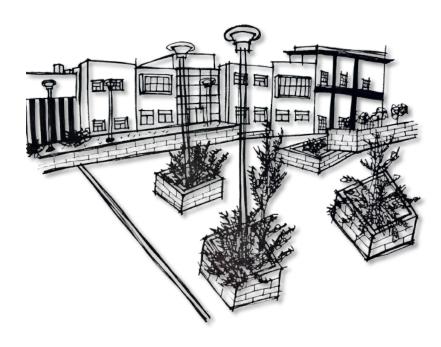
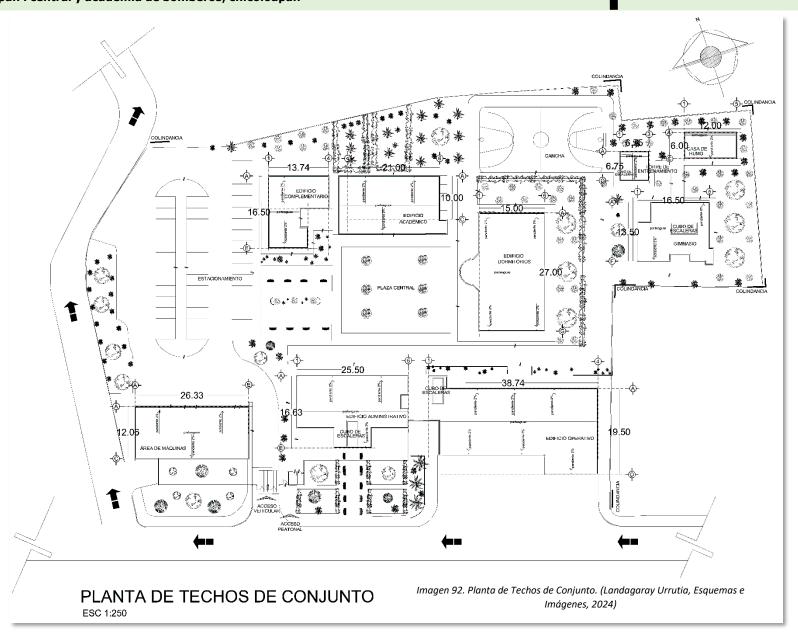
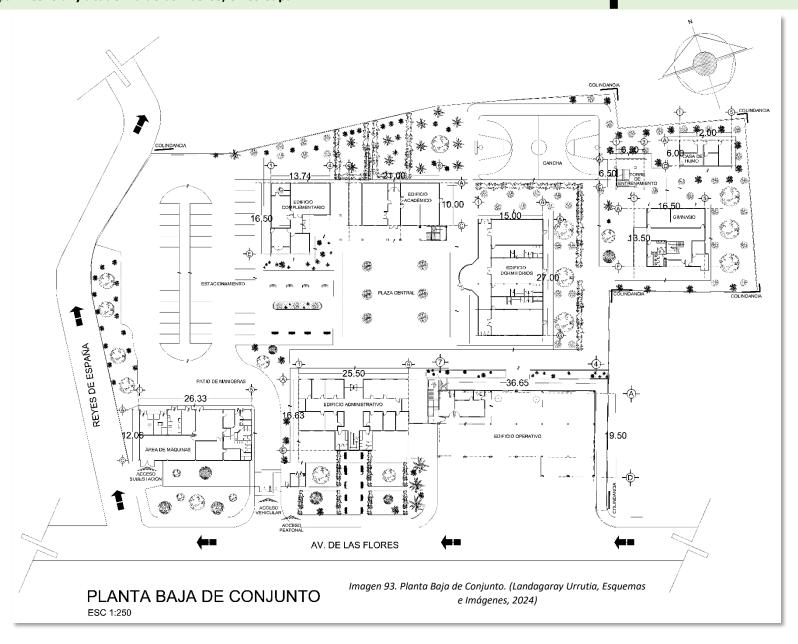


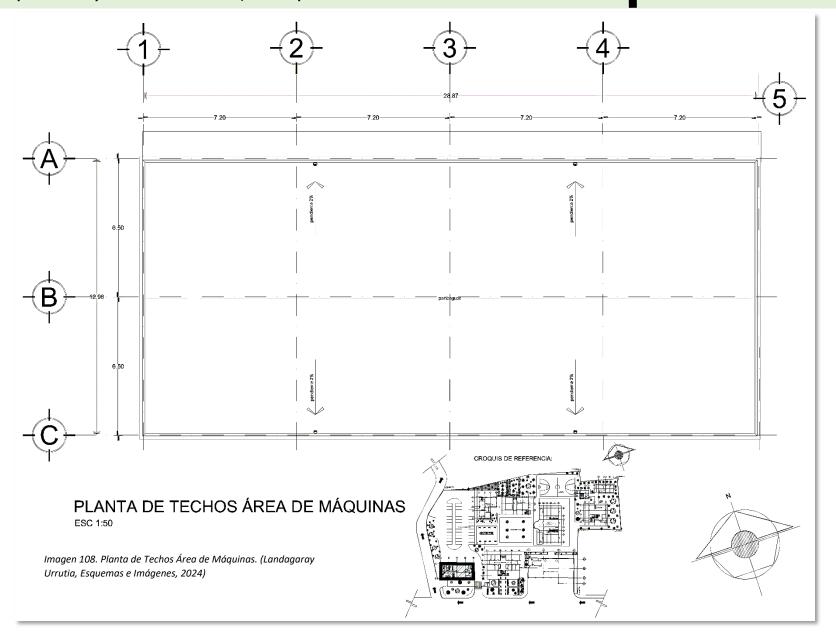
Imagen 91. Perspectiva Conjunto. (Landagaray Urrutia, Esquemas e Imágenes, 2024)



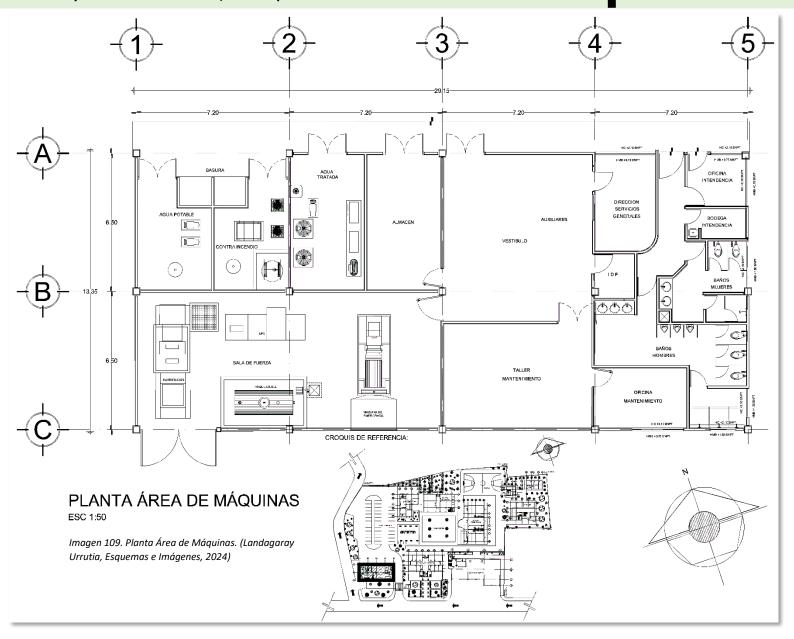
**Dafne Landagaray** 



**Dafne Landagaray** 



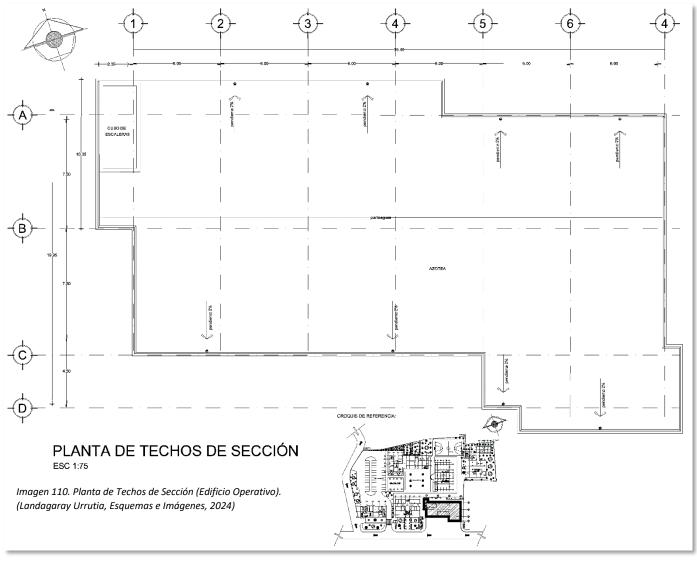
**Dafne Landagaray** 



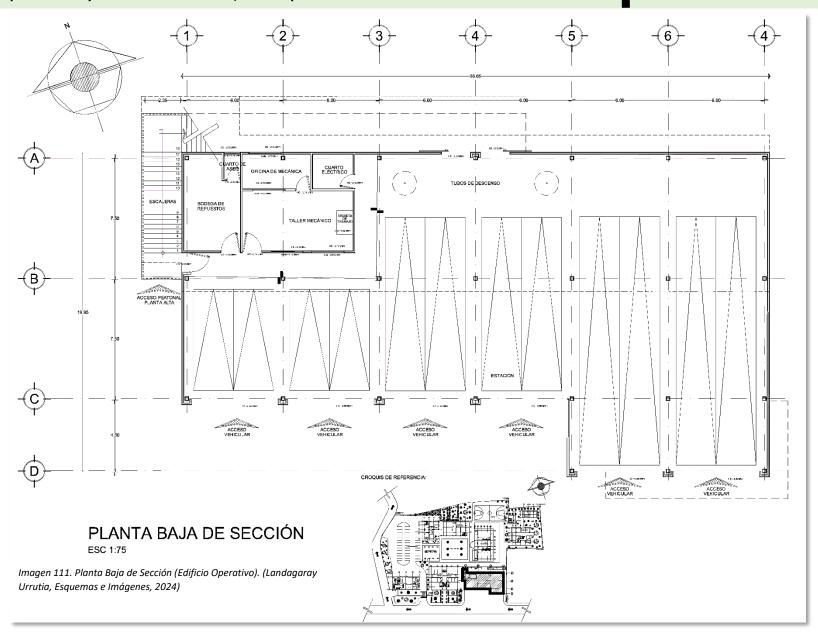
**Dafne Landagaray** 

# **DESARROLLO ARQUITECTÓNICO**

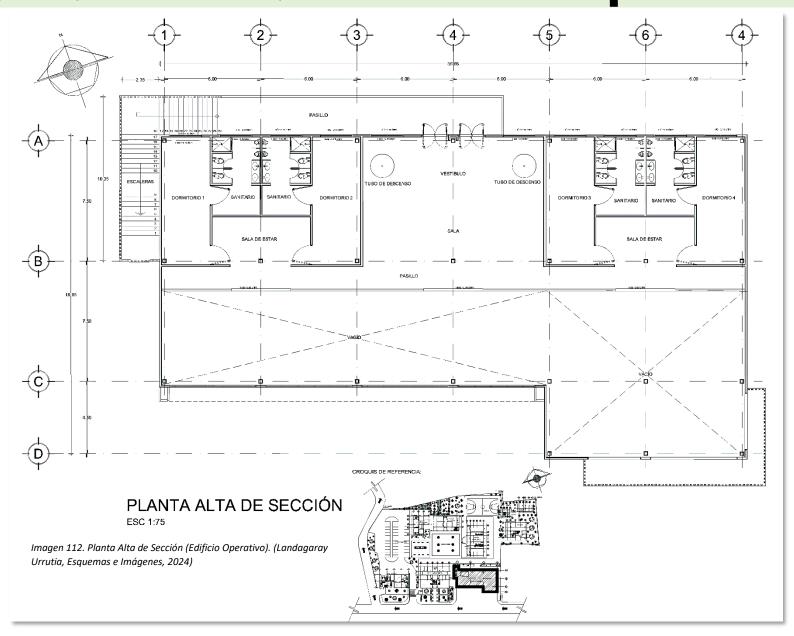
# **Arquitectónicos**



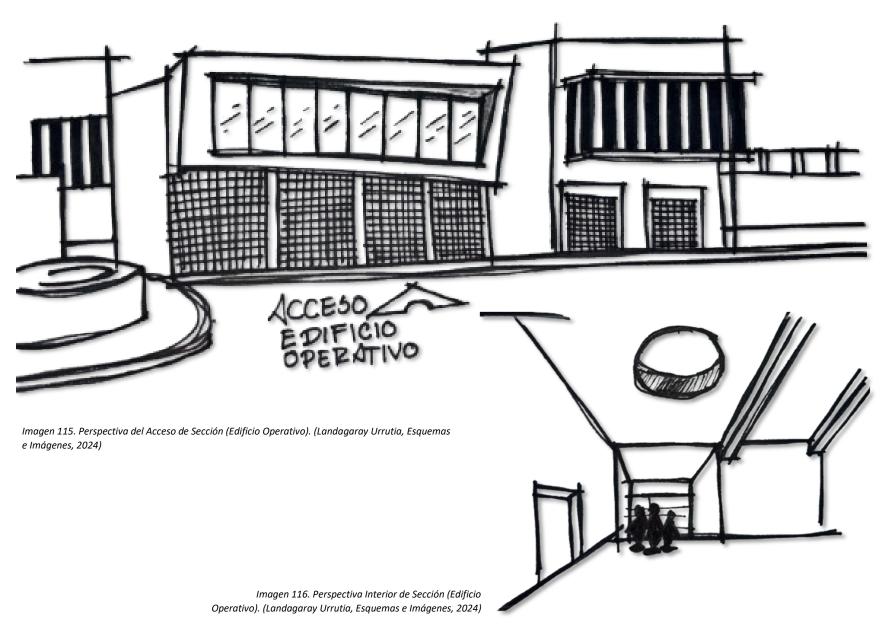
**Dafne Landagaray** 



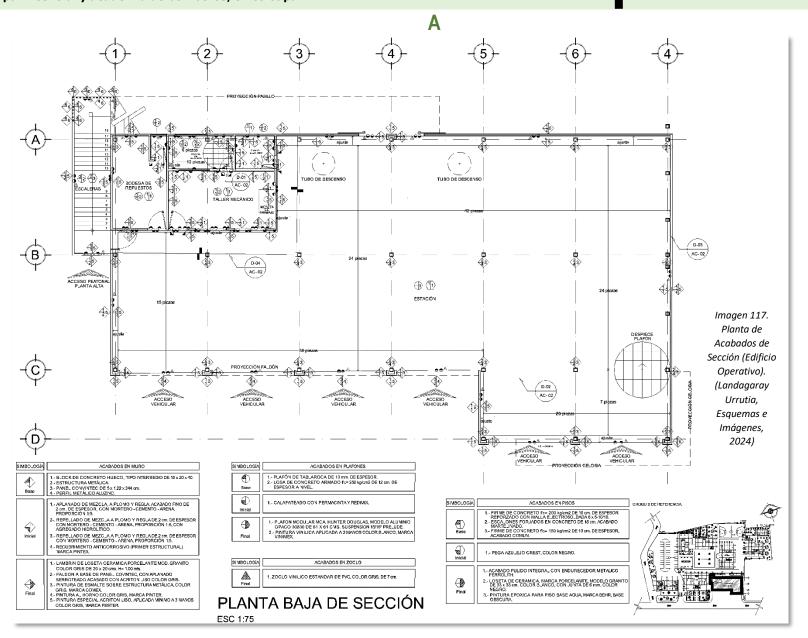
**Dafne Landagaray** 



**Dafne Landagaray** 

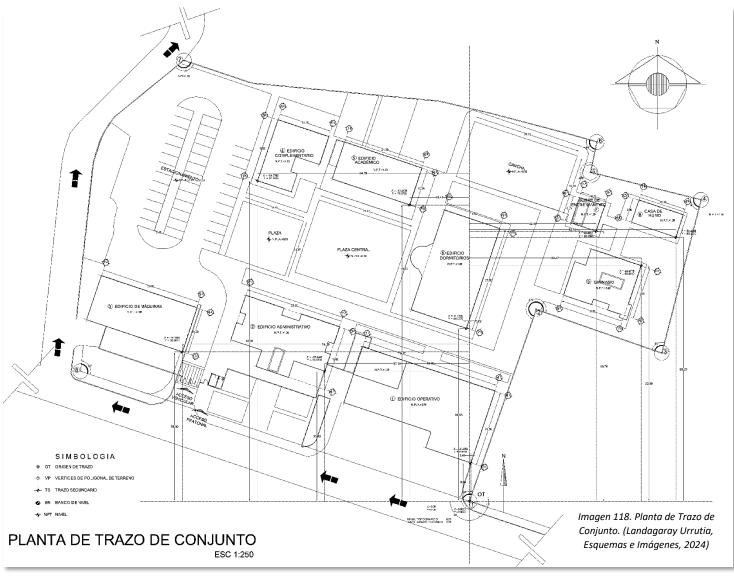


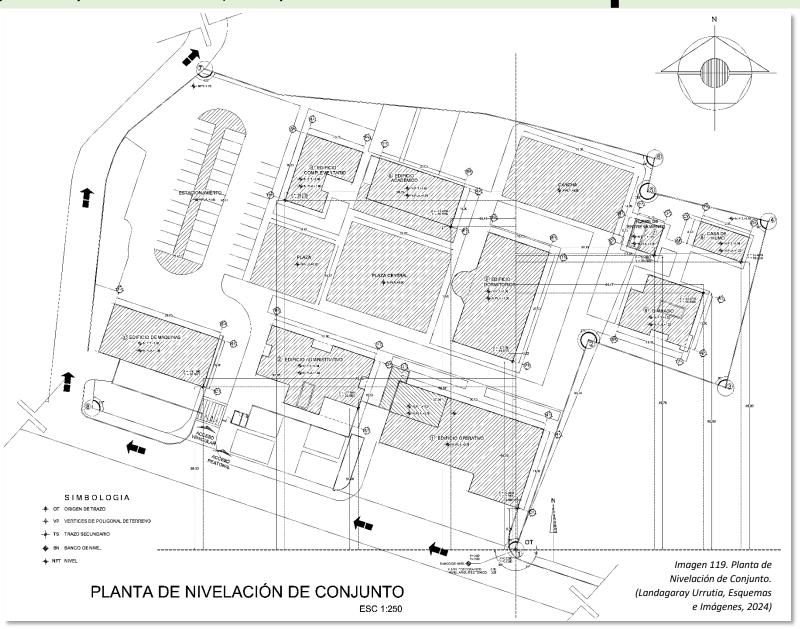
**Dafne Landagaray** 



**Dafne Landagaray** 

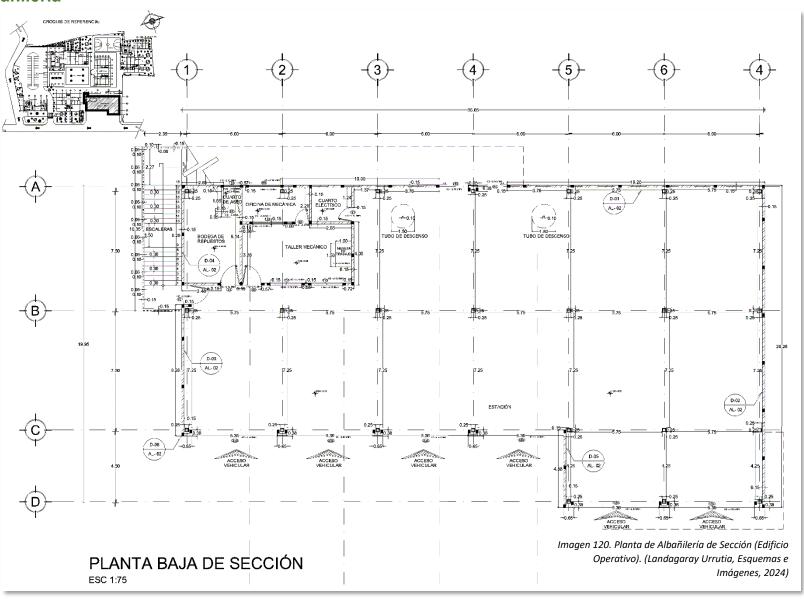
# Trazo y Nivelación



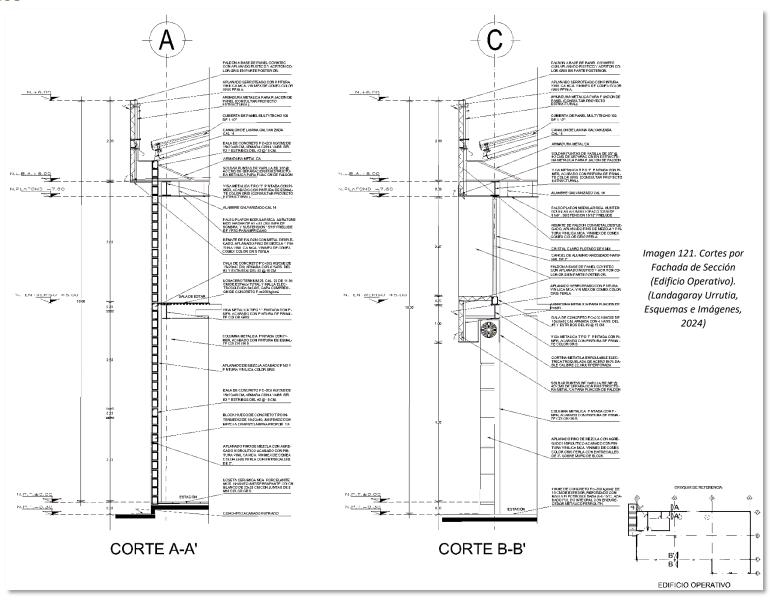


**Dafne Landagaray** 

## Albañilería



### **Detalles**



# Arquitectura de Paisaje



### PROYECTO ESTRUCTURAL

# **Memoria Descriptiva**

### Descripción

Se presenta la memoria del cuerpo principal del conjunto denominado Central de Bomberos en Chicoloapan, Estado de México, este cuerpo es denominado como Edificio Operativo, el cual está conformado por una construcción de 2 niveles con uso operativo de bomberos y un mezanine cuyo uso está destinado para dormitorios y área de descanso, presenta una forma regular de dimensiones aproximadas en planta de 36.00 x 20.00 m.

#### Estructuración

La edificación está estructurada en base a una cubierta con estructura metálica de perfiles laminados de secciones varias. Para su desarrollo se considerará un entramado de largueros sobre los que se anclará una cubierta de multytecho, que a su vez descansarán ambos sobre armaduras transversales apoyadas en columnas metálicas que se desplantarán directamente a la cimentación consistente en una zapata corrida con dados de concreto reforzado en cada columna metálica la cual se anclará a estos mismos, la profundidad mínima de desplante de la cimentación será de 1.50 m. respecto al nivel de terreno natural existente, el entrepiso o mezanine se conformará en base a los mismos marcos ortogonales de trabes y columnas metálicas, los cuales soportarán la losa de entrepiso consistente en tableros tipo losacero formados por lámina estructural y firme de concreto reforzado.

La capacidad del terreno en el nivel de desplante, de acuerdo con los datos arrojados en el estudio de mecánica de suelos realizado "in situ" del tipo "ensayo de penetración standard" (standard penetration test), será de un máximo de: QADM.= 6.00 TON/M²

#### **Análisis**

### Para Cargas Permanentes:

Para el análisis de los elementos estructurales como armaduras, largueros, trabes, columnas, etc. se tomarán en cuenta las cargas permanentes por peso propio de los elementos resistentes, así como los esfuerzos dinámicos, más los elementos complementarios en entrepiso y cubierta.

Se realizará un análisis por efectos de sismo sobre las estructuras principales y/o secundarias siguiendo los lineamientos del Reglamento de Construcciones de la CDMX tomando en cuenta los parámetros según Normas Técnicas complementarias para Diseño por Sismo de la siguiente manera:

- Tipo de Terreno: III (Lago)
- Estructura del Grupo: A
- Factor de Comportamiento Sísmico: q=2
- Coeficiente Sísmico Básico: 0.32

Coeficiente Sísmico de Diseño: CSD = 0.32 / 2 = 0.16

Para la cubierta de edificio se hará también una revisión por viento siguiendo los lineamientos indicados en el manual de Diseño por Viento de la C.F.E. tomando en cuenta los siguientes parámetros:

Velocidad Regional: 120.00 km/hora
 Velocidad de Diseño:144.45 km/hora

Presión del Viento: 92.42 kg/m²

#### Diseño

El diseño de los elementos estructurales será de acuerdo con recomendaciones de las Normas Técnicas Complementarias para estructuras de acero, estructuras de concreto y estructuras de mampostería del Reglamento de Construcciones para la CDMX vigentes, utilizando la teoría de esfuerzos de trabajo (método elástico) para elementos metálicos y resistencia ultima (método plástico) para elementos de concreto.

Para fines de aplicación de las Normas Técnicas complementarias para la revisión de la seguridad estructural de las edificaciones, se debe de considerar a la construcción dentro del grupo "A", lo cual indica que se deben de tomar en cuenta los factores de cargas permanentes para su diseño, siendo estos de 1.7 para Carga Viva y 1.5 para Carga Muerta.

## Bajada de Cargas

## 1.- Cargas Horizontales:

Superficie de la Cubierta: 36.00 m. x 15.00 m. = 540.00 m²

### Armadura AR-1

Elemento	Largo (m)	Peso (kg/m)	Peso (kg/m²)
Cuerda Superior e Inferior	31.40	38.10	1,196.34
Montantes y Diagonales	31.00	14.14	438.34
Largueros	432.00	13.64	5,892.48
Contraflambeos	259.20	0.56	145.15
Peso <sup>-</sup>	7,672.31		

Peso Total de las Armaduras AR-1:  $7,672.31 \text{ kg/m}^2 \text{ X 7 piezas} = 53,706.17 \text{ kg/m}^2$ 

Por lo tanto, el peso por metro cuadrado es:  $53,706.17 \text{ kg}/540.00 \text{ m}^2 = 99.46 \text{ kg/m}^2$ 

#### Armadura AR-2

Elemento	Largo (m)	Peso (kg/m)	Peso (kg/m²)
Cuerda Superior, Intermedia e Inferior	49.00	8.32	407.68
Montantes y Diagonales	62.40	8.32	519.17
Peso Total de Armadura AR-2			926.85

Peso Total de las Armaduras AR-2: 926.85 x 2 piezas = 1,853.70 kg/m<sup>2</sup>

Por lo tanto, el peso por metro cuadrado es:  $1,853.70 \text{ kg} / 540 \text{ m}^2 = 3.43 \text{ kg}$ 

### Armadura AR-3

Elemento	Largo (m)	Peso	Peso
		(kg/m)	(kg/m²)
Cuerda Superior, Intermedia e Inferior	76.00	8.32	632.32
Montantes y Diagonales	149.76	8.32	1,246.00
Peso	1,878.32		

Peso Total de las Armaduras AR-3: 1,878.32 x 2 piezas = 3,756.64 kg/m<sup>2</sup>

Por lo tanto, el peso por metro cuadrado es:  $3,756.64 \text{ kg} / 540.00 \text{ m}^2 = 6.96 \text{ kg/m}^2$ 

Por lo tanto, el peso por  $m^2$  de las Armaduras de la Cubierta:  $99.46 + 3.43 + 6.96 = 109.54 \text{ kg/m}^2$ 

Superficie del Entrepiso: 36.00 m x 7.50 m = 270.00 m<sup>2</sup>

#### **Entrepiso**

Elemento	Largo (m)	Peso (kg/m)	Peso (kg/m²)
Trabes T-1 Viga IR de 35.0 cm (2 pzas)	72.00	71.40	5,140.80
Trabes T-2 Viga IR de 35.0 cm (7 pzas)	52.50	71.40	3,748.50
Viga V-1 Viga IR de 31.3 cm (18 pzas)	135.00	44.5	6,007.50
Peso total d	14,896.80		

Por lo tanto, el peso por metro cuadrado del Trabes y Vigas del Entrepiso:

14,896.80 kg / 270.00 m<sup>2</sup> = 55.17 kg/m<sup>2</sup>

Cargas Permanentes en Cubierta	kg/m²
Multytecho 2" de Esp.Cal.28	25.00
Armaduras	109.54
Plafón e Instalaciones	40.00
Adicional por Reglamento	30.00
Cargas Permanentes en Cubierta	204.54
Cargas Vivas en Cubierta	40.00
Carga Total en Cubierta	244.54
Cargas Permanentes en Entrepiso	kg/m²
Losacero Ternium²5 Cal.22 de 11.35 cm. de Esp.	205.00
Trabes y Vigas	55.17
Acabado Piso Loseta Cerámica	121.00
Plafón e Instalaciones	40.00
Adicional por Reglamento	40.00
Cargas Permanentes en Entrepiso	461.17
Cargas Vivas en Entrepiso	250.00
Carga Total en Entrepiso	711.17

Por lo tanto, el Peso Total por Cargas Horizontales es de: 304.54 kg/m² + 611.17 kg/m² = 915.71 kg/m²

# 2.- Cargas Verticales:

#### Muros

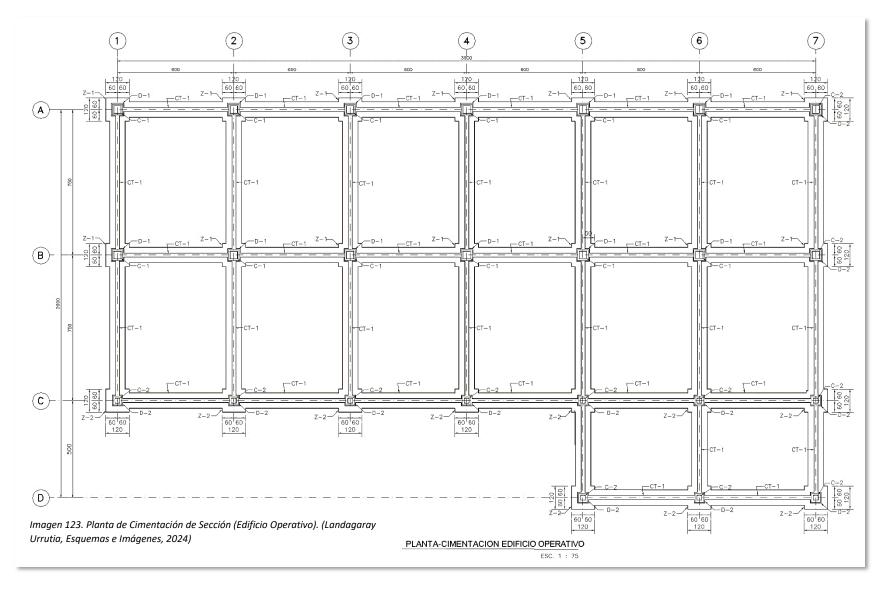
Elemento	Largo (m)	Peso (kg/m)	Peso kg/m²
Muro de Block hueco aparente	8.50	169.00	1,436.50
	1,436.50		

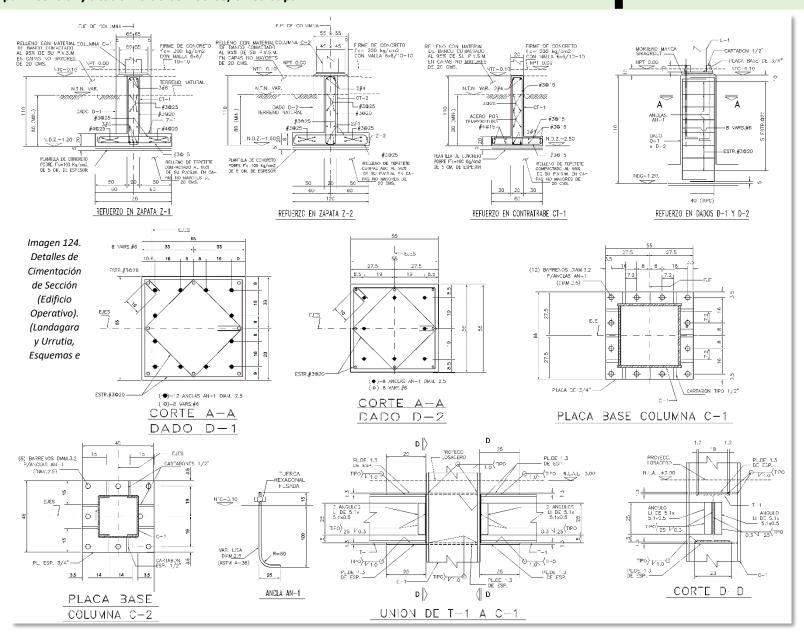
Por lo tanto, el Peso por  $m^2$  de la Construcción es de: 915.71 kg/ $m^2$  + 1,436.50 kg/ $m^2$  = 2,351.71 kg/ $m^2$ 

Peso Total de la Edificación por m²	2,351.71 m²
20 % por Factor de Seguridad	470.34 m²
Subtotal	2,822.05 m <sup>2</sup>
20 % del Peso de la Cimentación	564.41 m <sup>2</sup>
Peso por m² de la Construcción	3,386.46 m <sup>2</sup>

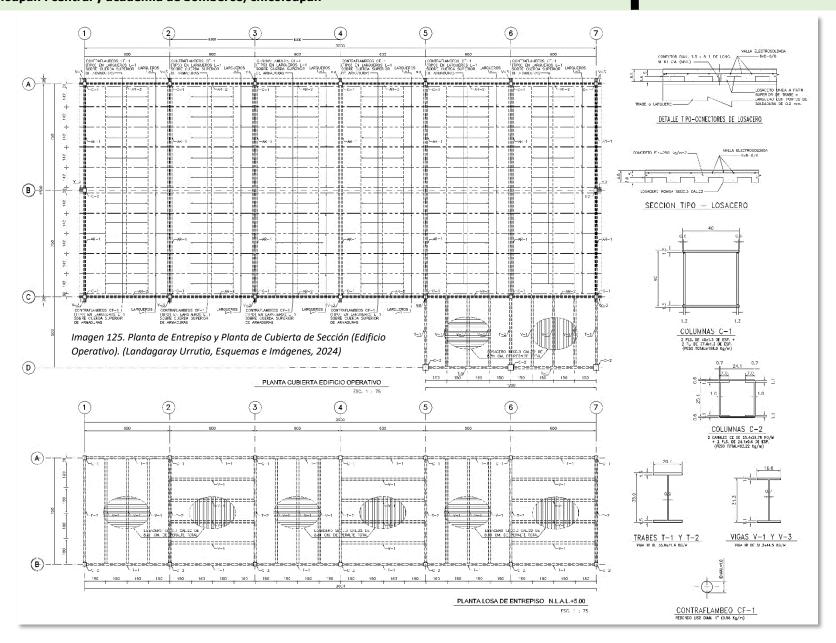
De acuerdo con el porcentaje de Área de Desplante ocupada por la Cimentación obtenemos un total de 60 %, lo cual indica que la Cimentación más adecuada para el proyecto son: **Zapatas Corridas** 

# **Proyecto Estructural**





**Dafne Landagaray** 



**Dafne Landagaray** 

# PROYECTO DE INSTALACIÓN HIDROSANITARIA

# Proyecto de Instalación Hidráulica Descripción General del Sistema CÁLCULO DE LA TOMA DOMICILIARIA Y DEL ALMACENAMIENTO

- Gasto medio anual (Qma)= D D / 86400s /día
- Demanda diaria (D D) = 64,620L/día

Qma= 64,620 L/día / 86400s /día

Qma = 0.74 L/s

- Gasto máximo diario (Qmd)= Qma x CVD
- CVD = Coeficiente de Variación Diaria
   1.0 frío; 1.2 templado; 1.5 Extremo.
- Qmd= 0.74L/ s x 1.2
   Qmd = 0.89 L/ s
- Gasto Máximo Horario (Qmh) = Qmd x CVH
   CVH (Coeficiente de Variación Horaria) = 1.5

 $Qmh = 0.89 L/s \times 1.5$ 

Qmh = 1.346

Cálculo del Diámetro de la Toma.

 $D = \sqrt{(4x Q)/(3.1416 x V)}$ 

Diámetro en mts. (D)

Gasto en m³/s (Q)

Velocidad m/s (V) = 1.0m/s

Gasto en m<sup>3</sup> Q=(Qmh)/(1000L/m<sup>3</sup>) Q= (1.346L/ s) / (1000L/m<sup>3</sup>)

 $Qmd = 0.001346 \text{ m}^3/\text{s}$ 

• Sustituyendo en la fórmula del diámetro de toma:

 $D = \sqrt{(4 \times 0.001346 \text{ m}^3/\text{s}) / (3.1416 \times 1.0 \text{ m/s})}$ 

 $D = \sqrt{(0.005385 \text{ m}^3/\text{s}) / (3.1416 \text{ m/s})}$ 

D = 0.041 m = 50 mm

Como conclusión:

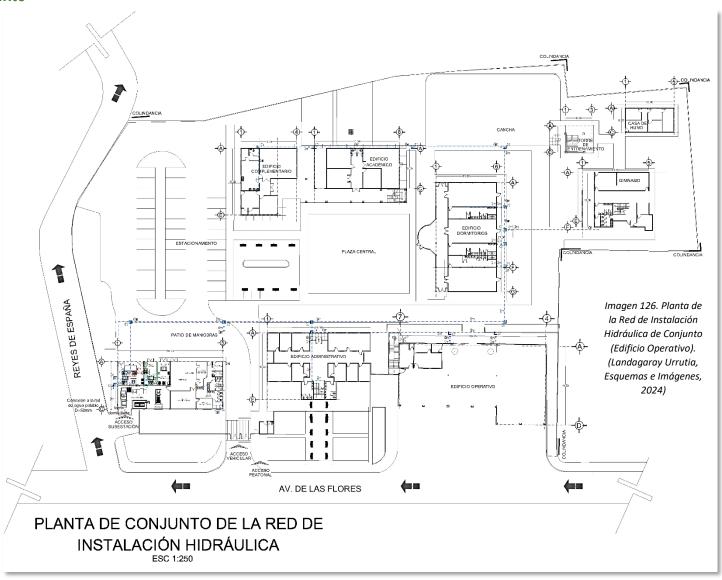
Para la toma se utilizará tubería de PPR de un diámetro comercial de 50mm o 2"

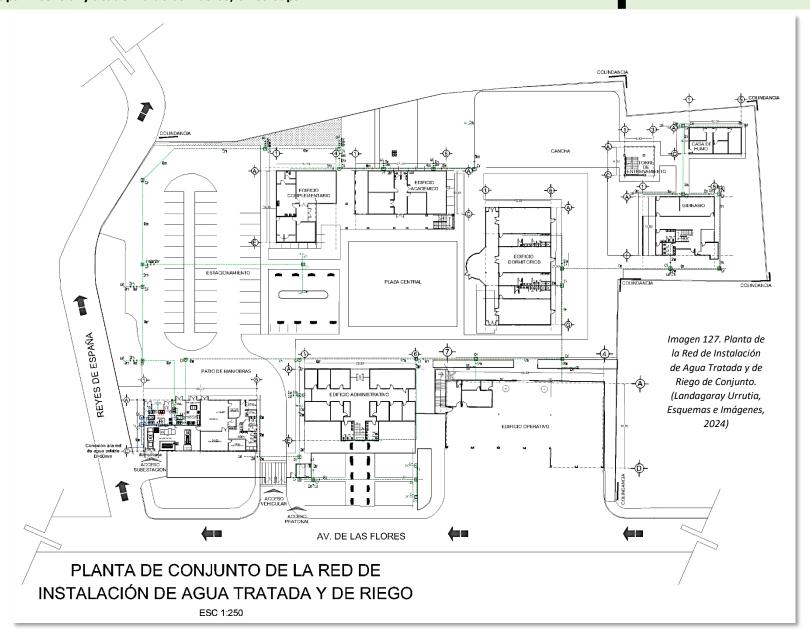
CÁLCULO DEL ALMACENAMIENTO						
Conjunto General	Tamaño Cisterna (Dotación 3 Días) 157,500 L					
Edificio	Unidad Dotación Dotación Mínima al Día					
Habitacional	50 Trabajadores	150L/Hab/Día	7,500L			
Escuela Superior (Edificio Académico)	3 Salones/13 Personas/2 Veces al Día	60L/Alumno/Día	4,680L			
Oficinas	642 m² (2 Niveles)	20L/M²/Día	25,680L			
Jardines	2,380 m²	3L/M²/Día	7,140L			
Central de 50 Trabajadores 150L/Hab/Día 7,500l						
	Dotación por Día: 52,500 L/Día					

# DESCRIPCIÓN DE LA RED PROPUESTA: CANALIZACIONES, DUCTOS Y MATERIALES

Todas las tuberías de instalación hidráulica serán de PPR (Polipropileno Random) para mayor resistencia a exteriores y menor mantenimiento, contará con uniones comerciales del mismo material y se colocarán por termofusión.

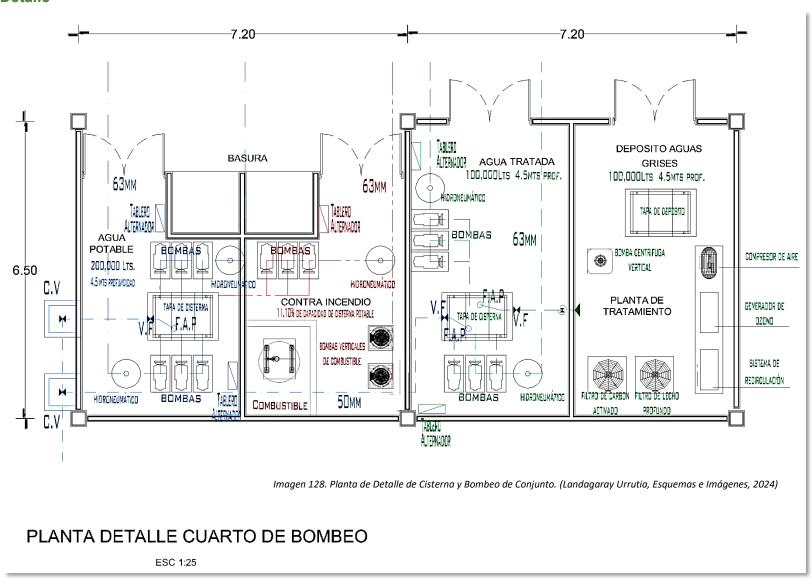
## **Del Conjunto**

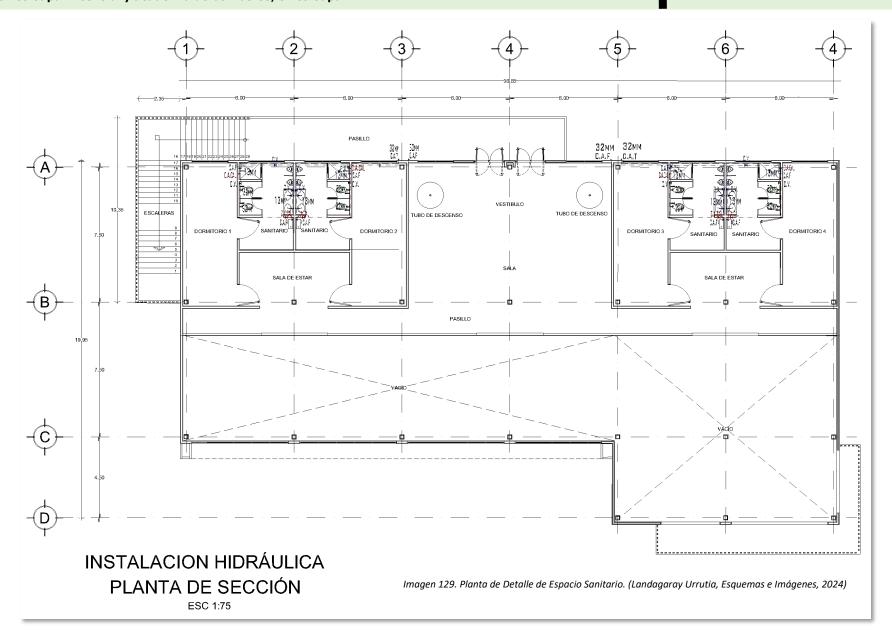


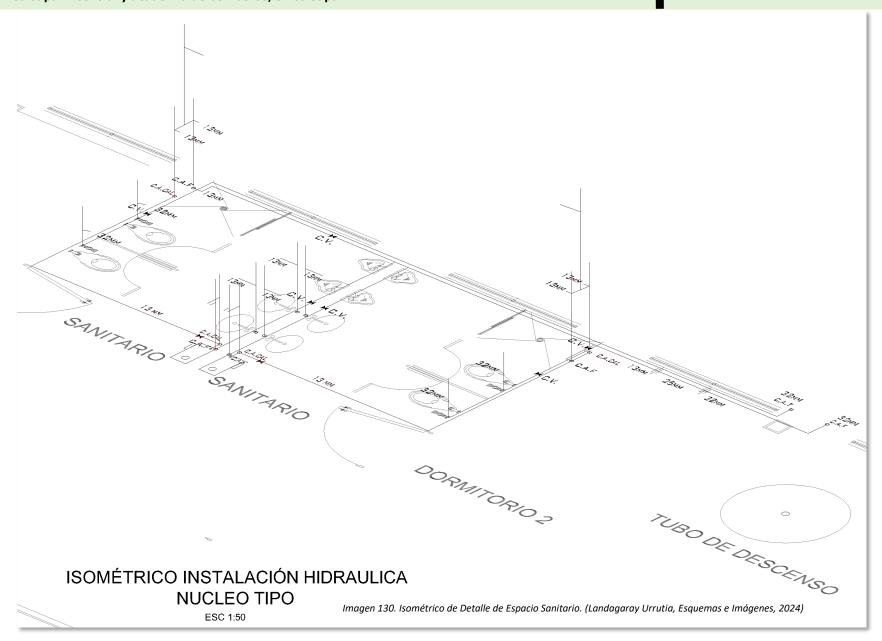


**Dafne Landagaray** 

#### **De Detalle**







# Proyecto de Instalación Sanitaria

### Descripción General del Sistema

### CÁLCULO DE LAS BAJADAS DE AGUAS PLUVIALES

Los diámetros de los drenajes pluviales interiores, tanto horizontales como verticales, se seleccionarán con base en el área tributaria acumulada para el tramo en consideración, utilizando las tablas, considerando que la pendiente no deberá ser menor de 2 % para diámetros de 75 mm o menores, ni menor del 1% para diámetros de 100 mm o mayores. El diámetro mínimo será de 15 cm.

La superficie más grande para la que se captarán aguas es en el Edificio Académico, la cual tiene 156m² desaguando a una sola bajada. Por lo que según la tabla de bajadas de aguas pluviales del IMSS. corresponde una tubería de **100mm diámetro**.

# DESCRIPCIÓN DE LAS REDES PROPUESTAS Aguas Pluviales

Para la eliminación de Aguas Pluviales en patios, estacionamientos y calles pavimentadas serán de fierro fundido y se instalarán planas para lugares de tránsito y laterales cuando se instalen en banquetas. Las aguas pluviales se conducirán separadas de las aguas negras. La intensidad de precipitación será la correspondiente de la localidad para una tormenta de 5 minutos de duración y una frecuencia de retorno de 10 años.

### Registros

Cada salida de aguas claras o negras del edificio deberá desfogar en un registro cuyas dimensiones mínimas serán las siguientes:

- Para profundidades hasta de un metro: 40 x 60 cm
- Para profundidades de 1.01 a 1.50 m: 50 x 70 cm
- Para profundidades de 1.51 a 1.8 m: 60 x 80 cm

En todos los casos las dimensiones mínimas de la tapa serán de 40 x 60 cm.

La separación máxima de los registros estará de acuerdo con el diámetro del tubo según se indica:

Diámetro del Tubo (cm)	Separación Máxima (m)
15	10
20	20
25	30
30+	40

La profundidad máxima de los registros será de 1.80 metros. A partir de la profundidad de 1.80 m y todavía se tengan registros por conectar, se proyectará una red paralela y secundaria para evitar registros con mayor profundidad.

# EXPOSICIÓN DE LOS CRITERIOS PARA EL AGUA TRATADA

Se plantea una planta de tratamiento de aguas tipo secundario para aguas pluviales y grises para la reutilización del agua al 80 % de la capacidad para el riego de jardines y abastecimiento de inodoros.

Planteado junto con una red sanitaria secundaria para su recolección y una red hidráulica secundaria para su abastecimiento. El sistema de captación de agua pluvial se encuentra conectado con el sistema de aguas grises a través de las tuberías que bajan directamente de las cubiertas que fueron previamente diseñadas con inclinación para recolectar el agua. Dicho sistema se conecta a la planta de tratamiento para la reutilización de aguas.

## **Del Conjunto**

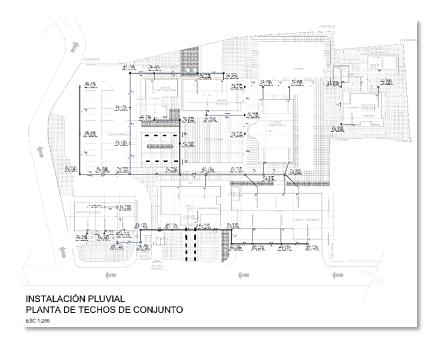
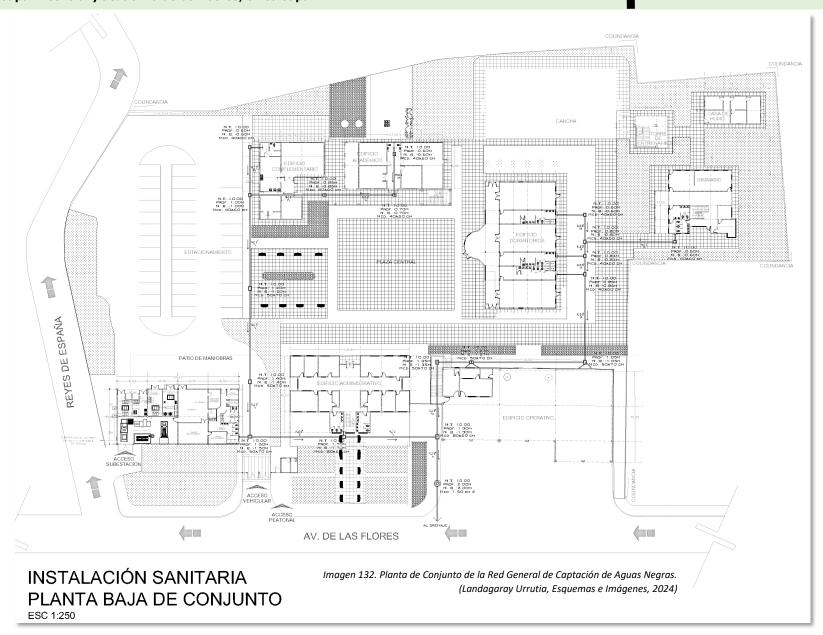
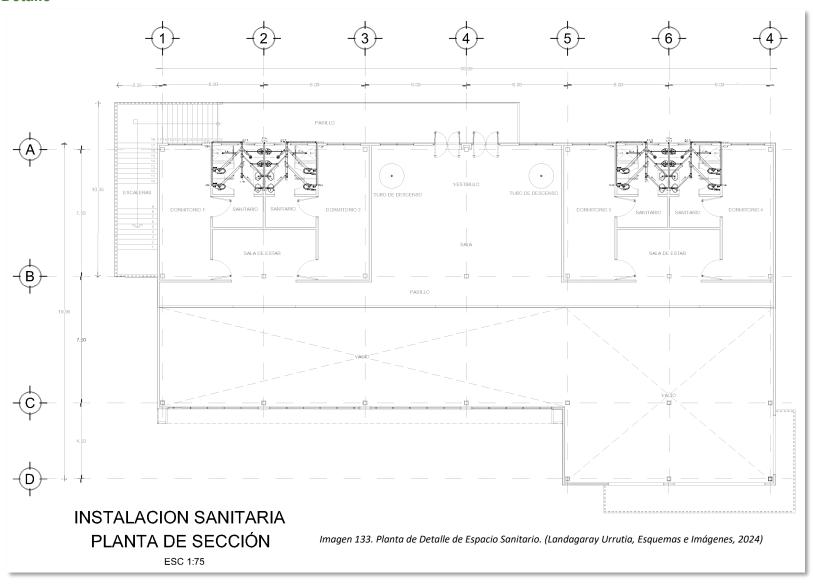


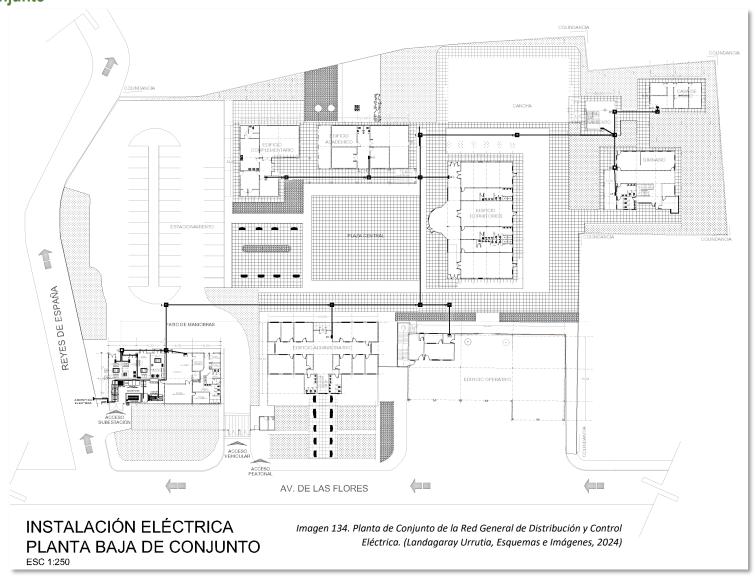
Imagen 131. Planta de Conjunto de la Red General de Captación de Agua Pluvial. (Landagaray Urrutia, Esquemas e Imágenes, 2024)

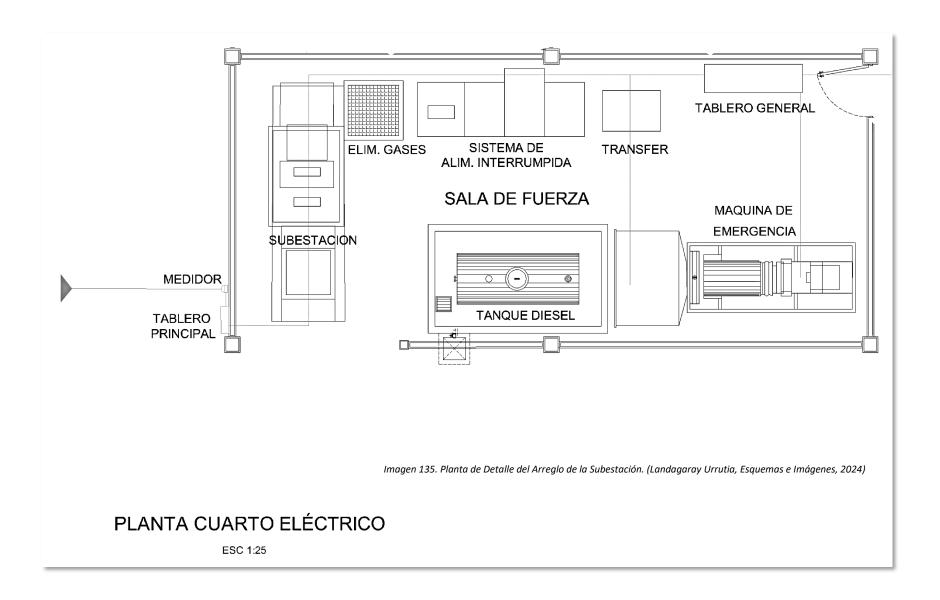


### **De Detalle**

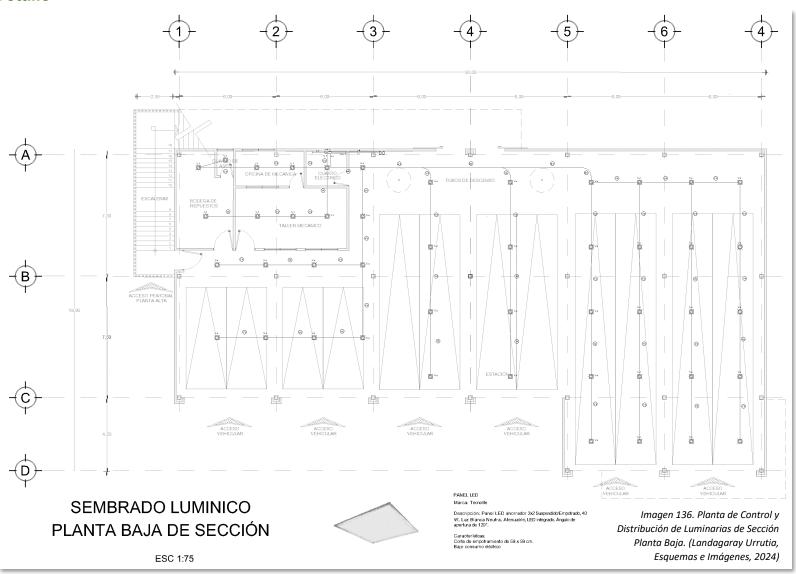


PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA Del Conjunto

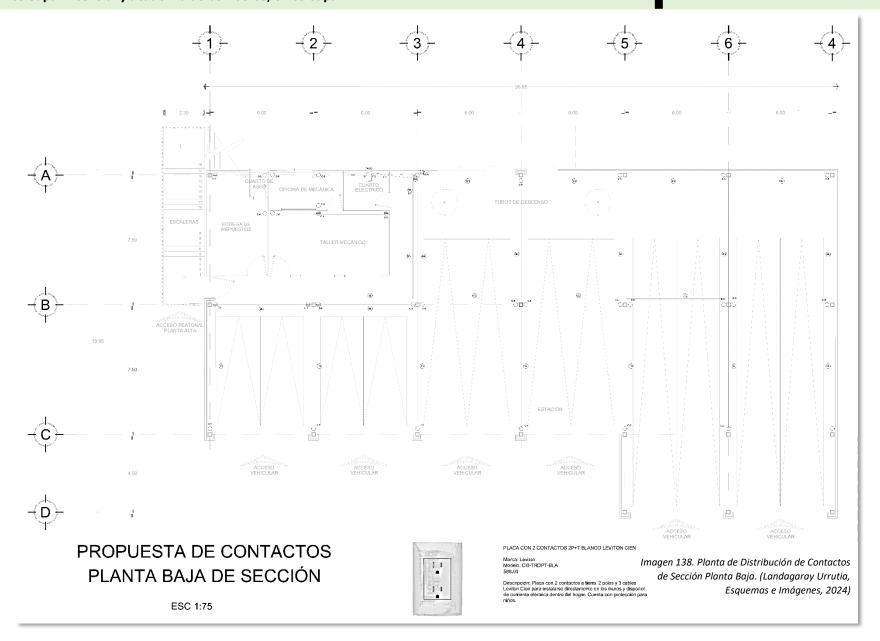




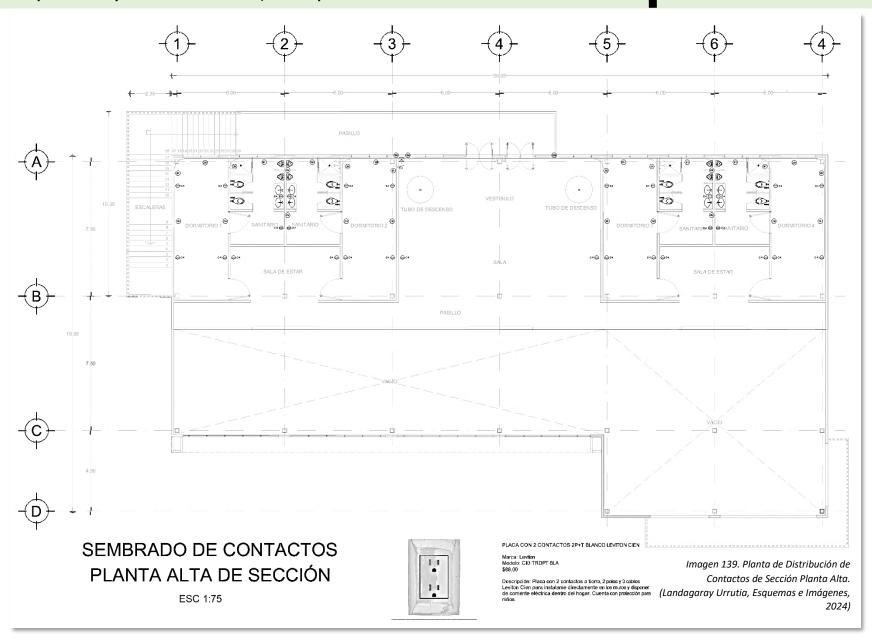
### **De Detalle**







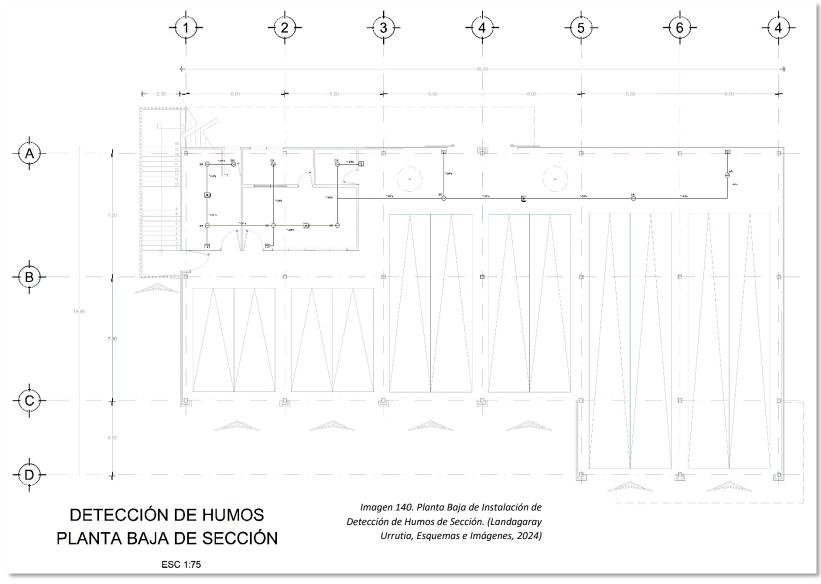
**Dafne Landagaray** 

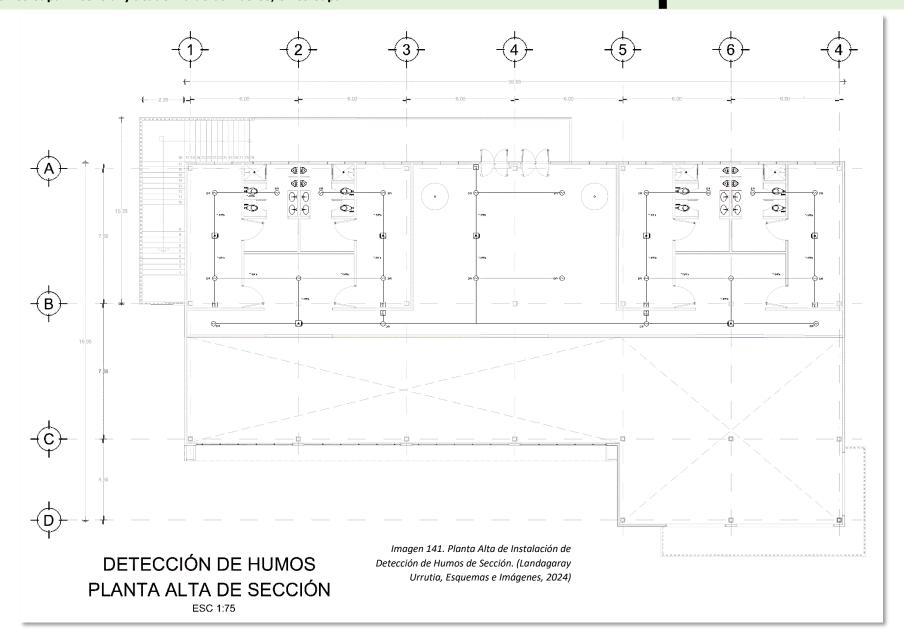


**Dafne Landagaray** 

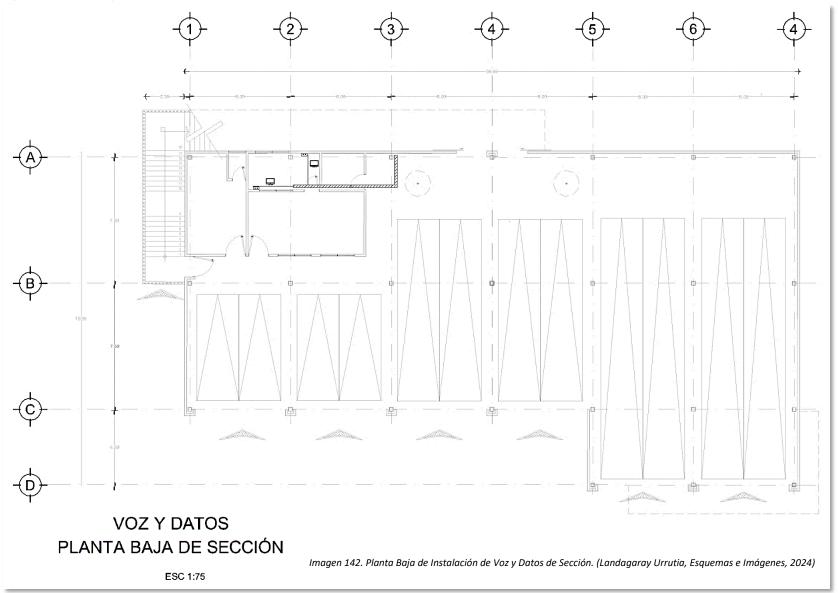
## PROYECTO DE INSTALACIONES ESPECIALES

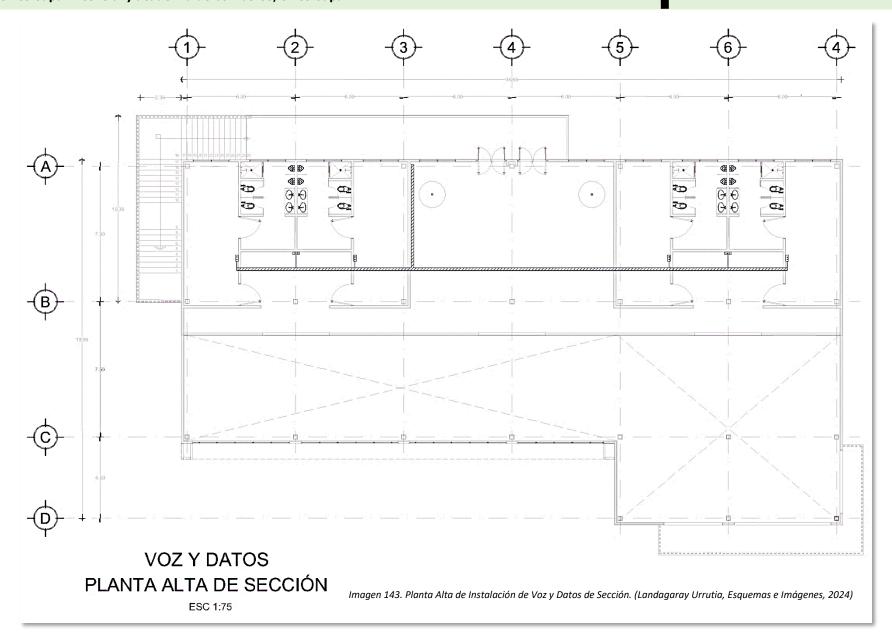
## Proyecto de Detección de Humos



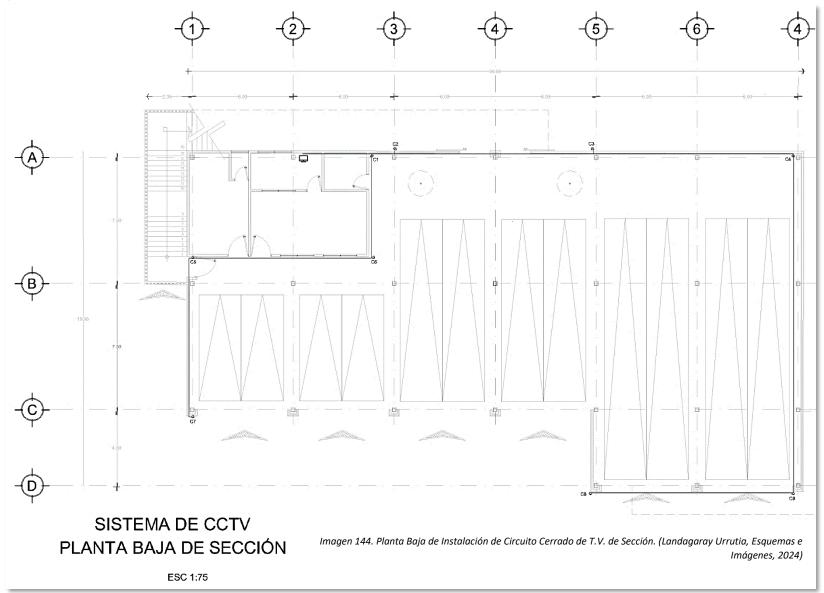


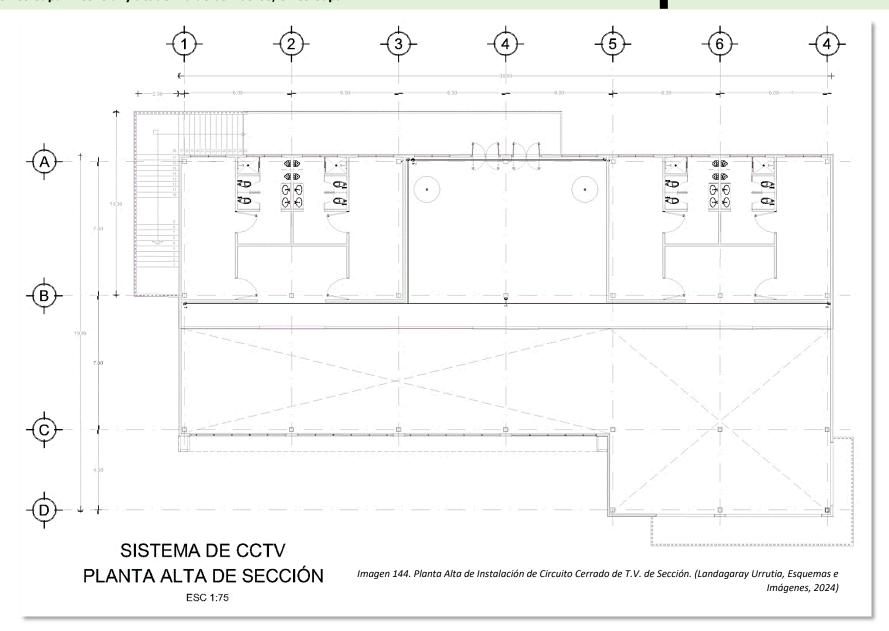
## Proyecto de Voz y Datos





# Proyecto de Circuito Cerrado de TV.





# PROGRAMACIÓN DE OBRA Honorarios por Proyecto de acuerdo con el Arancel del CAM-SAM

Superficie Construida					
Factor Arquitectónico	К	Cantidad	H= ((S) (C) (F) (I) / 100) (K)	Honorarios (\$)	
Función y Forma (FF)	4	1	H= ((7,895.58 x 13,966.03 x 0.97 x 1) / 100) (4)	4,278,472.40	
Cimentación y Estructura (CE)	0.885	1	H= ((7,895.58 x 13,966.03 x 0.97 x 1) / 100) (0.885)	946,612.02	
Electromecánicos B. Alimentación y Desagües (AD)	0.348	1	H= ((7,895.58 x 13,966.03 x 0.97 x 1) / 100) (0.348)	372,227.10	
Electromecánicos C. Protección para Incendios (PI)	0.241	1	H= ((918.14 x 13,966.03 x 0.97 x 1) / 100) (0.241)	29,975.79	
Alumbrado y Fuerza (AF)	0.722	1	H= ((7,895.58 x 13,966.03 x 0.97 x 1) / 100) (0.722)	772,264.27	
Otras Especialidades (OE)  Combustibles (2)  CCTV  Vigilancia  Voz y Datos	0.087	1	H= ((1,215.80 x 13,966.03 x 0.97 x 1) / 100) (0.087)	14,329.34	
			Subtotal	6,413,880.92	
			Por Conjunto (10%)	641,388.09	
			Total	7,055,269.01	

### Presupuesto Paramétrico de Obra

#### Costos Paramétricos:

- Nave Industrial, Estructura de Acero, CMIC-IMIC, Enero 2023: \$9,338
- Edificio de Oficinas, Interés Medio, CMIC-IMIC, Enero 2023: \$14,337
- Escuela Primaria, Pública, CMIC-IMIC, Enero 2023: \$12,467
- Vivienda Multifamiliar, Interés Medio, CMIC-IMIC, Enero 2023: \$14,330
- Nave Industrial, Muro Block, CMIC-IMC, Enero 2023: \$6,158
- Calles y Banquetas, CMIC-IMIC, Enero 2023: \$833
- ❖ Para el desarrollo del presente presupuesto se considera que la Colonia Hacienda de los Reyes, en la cual se encuentra ubicado el proyecto, cuenta con un Nivel Económico Medio.
- Se debe de considerar que el Índice Inflacionario determinado por el INEGI en el periodo de enero del 2023 a abril del 2024 fue del 5.50%

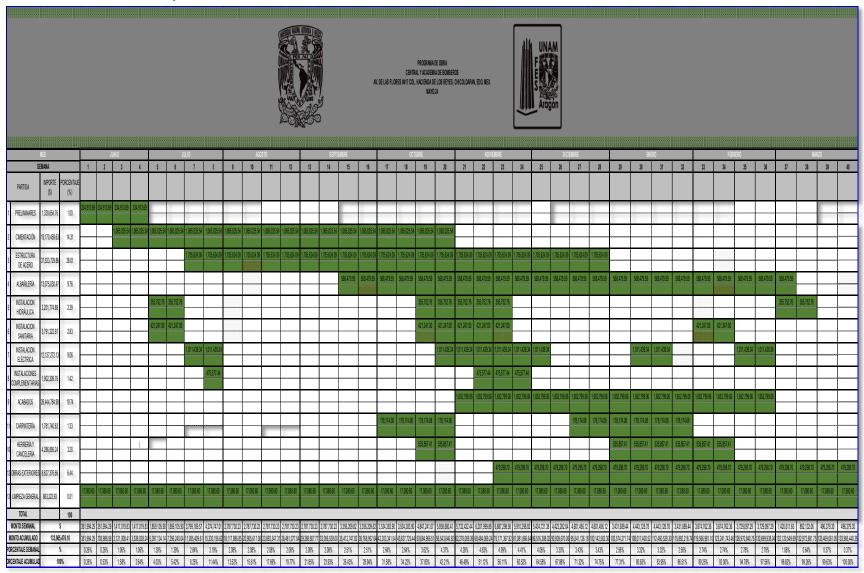
\$/m² afectado por el l. l.				
\$/m² (\$)	I.I. (5.50%) (\$)	\$/m² + I.I. (\$)		
9,338	513.59	9,851.59		
14,337	788.54	15,125.54		
12,467	685.69	13,152.69		
14,330	788.15	15,118.15		
6,158	338.69	6,496.69		
833	45.82	878.82		

Zona	Área	Superficie (m²)	% de Superficie (%)	\$ Paramétrico (\$)	Importe (\$)
	Estación de Bomberos	1,632.61	8.03	9,851.59	16,083,804.35
	Administrativa	338.04	1.66	15,125.54	5,113,037.54
	Académica	254.86	1.25	13,152.69	3,352,094.57
	Acondicionamiento Físico	3,395.44	16.70	15,118.15	51,332,771.24
Cubierta	Cubierta Servicios Generales	958.70	4.72	15,118.15	14,493,770.41
	Totales Construidos	6,579.65	32.36	-	90,375,478.11
	Circulaciones y Estructura (20%)	1,315.93	6.47	15,118.15	19,894,427.13
	Subtotal	7,895.58	38.83	13,966.03	110,269,905.20
Evitorio vo o	Estacionamientos y Patios	2,566.06	12.62	6,496.69	15,022,074.49
Exteriores	Jardines y Plazas	9,869.48	48.54	878.82	8,673,496.41
	Subtotal	12,435.54	61.17	1,905.47	23,695,570.90
	TOTAL	20,331.12	100	•	133,965,476.10

## Programa de Actividades por Partida y sin Montos

Partida	Porcentaje (%)	Costo (\$)		
Preliminares	1.00	1,339,654.76		
Cimentación	14.31	19,170,459.63		
Estructura de Acero	28.01	37,523,729.86		
Albañilería	9.76	13,075,030.47		
Instalación Hidráulica	2.39	3,201,774.88		
Instalación Sanitaria	2.83	3,791,222.97		
Instalación Eléctrica	9.06	12,137,272.13		
Instalaciones Complementarias	1.42	1,902,309.76		
Acabados	19.74	26,444,784.98		
Carpintería	1.33	1,781,740.83		
Herrería y Cancelería	3.20	4,286,895.24		
Obras Exteriores	6.44	8,627,376.66		
Limpieza General	0.51	683,223.93		
	100	133,965,476.10		

## Programa de Actividades por Partida con Montos y Amortización del Anticipo



## Propuesta de Financiamiento

De acuerdo con el Presupuesto de Egresos de la Federación del año 2024, se contempla para el concepto de **Aportaciones Federales** para Entidades Federativas y Municipios un presupuesto de \$984,484,482,632.00, de éste se destinan \$116,967,047,652.00 para el Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de los Municipios y de las Demarcaciones Territoriales del Distrito Federal.

Refiriendo estos datos al caso específico del Municipio de Chicoloapan, se le destina un presupuesto total de \$645,161,034.31 según el **Presupuesto de Ingresos y Egresos Definitivo para el Ejercicio Fiscal 2024 de Chicoloapan** y según su **Programa Anual de Obras** se destinarán \$150,869,549.92 para la construcción de Obra Pública.

Esté presupuesto cubrirá el 100% de Honorarios y Construcción del Proyecto CENTRAL Y ACADEMIA DE BOMBEROS CHICOLOAPAN, que tuvo un Tipo de Ejecución por medio de Contrato, y fue Adjudicado por medio de una Licitación Pública.

De acuerdo con la **Ley de Obra Pública y Servicios Relacionados con las Mismas** se prevé un 25% del costo total de la obra para el anticipo de esta, el cual asciende a un monto de \$37,717,387.48

Repartición Mensual del Presupuesto de Obra Pública del Municipio de Chicoloapan												
Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Monto Total \$150,869,549.92	26,500,000	1,000,000	19,000,000	14,000,000	13,088,985.56	10,557,759.2	9,500,000	12,115,715.38	6,629,210.03	2,321,951.23	9,655,928.62	26,500,000
Porcentaje 100%	17.56	0.66	12.59	9.28	8.66	7	6.30	8.03	4.39	1.54	6.40	17.56

## BIBLIOGRAFÍA

(s.f.).

- 90 Grados. (23 de Noviembre de 2022). Invierten más de 65 mdp para nueva estación de Bomberos en San Juan del Río: https://www.noventagrados.com.mx/politica/invierten-mas-de-65mdp-para-nueva-estacion-de-bomberos-en-san-juan-del-rio.htm
- Ada Lincoln. (s.f.). Industrial and Metal Buildings Projects: https://www.adalincoln.com/portfolio/industrial-facilities/raymond-fire.html
- Álvarez Fernández, Á. S. (2023 de Julio de 23). Géneros, Apuntes del Curso Propedéutico. CDMX.
- Álvarez, Á. S. (2023). Géneros, Apuntes del Curso Propedéutico. CDMX.
- Archdaily. (16 de Agosto de 2016). Asse Landform / ORG Permanent Modernity + C2O Architects: https://www.archdaily.mx/mx/793378/asse-landform-org-permanent-modernity-plus-c2o-architects
- Archdaily México. (22 de Septiembre de 2009). Estación de Bomberos Ave Fenix / BGP Arquitectura + at103: https://www.archdaily.mx/mx/02-27731/estacion-debomberos-ave-fenix-at-103-plus-bgp-arquitectura

- Archdaily México. (19 de Agosto de 2014). Compañía de bomberos n°16 / DLR Group:
  https://www.archdaily.mx/mx/625648/compania-de-bomberos-no16-dlr-group?ad\_source=search&ad\_medium=projects\_tab
- Archdaily México. (26 de Enero de 2016). Campo de Entrenamiento Cuerpo de Bomberos de Santiago / BMRG Arquitectos: https://www.archdaily.mx/mx/780762/campo-de-entrenamiento-cuerpo-de-bomberos-de-santiago-bmrg-arquitectos
- Archdaily México. (6 de Junio de 2016). Estación de bomberos Waterford / Mccullough Mulvin Architects: https://www.archdaily.mx/mx/788484/estacion-de-bomberos-waterford-mccullough-mulvin-architects
- Archdaily México. (20 de Octubre de 2016). Estación de bomberos en valle Chamonix-Mont Blanc / Studio Gardoni Architectures: https://www.archdaily.mx/mx/797762/estacion-de-bomberos-en-valle-chamonix-mont-blanc-studio-gardoni-architectures
- Archdaily México. (16 de Agosto de 2016). Asse Landform / ORG Permanent Modernity + C2O Architects. https://www.archdaily.mx/mx/793378/asse-landform-orgpermanent-modernity-plus-c2o-architects
- Archdaily México. (22 de Enero de 2016). Campo de Entrenamiento Cuerpo de Bomberos de Santiago / BMRG Arquitectos.

  Obtenido de https://www.archdaily.mx/mx/780762/campo-de-entrenamiento-cuerpo-de-bomberos-de-santiago-bmrg-arquitectos

- Archdaily México. (20 de Octubre de 2016). Estación de bomberos en valle Chamonix-Mont Blanc / Studio Gardoni Architectures.

  Obtenido de https://www.archdaily.mx/mx/797762/estacion-de-bomberos-en-valle-chamonix-mont-blanc-studio-gardoniarchitectures
- Archdaily México. (29 de Julio de 2017). Estación de Bomberos de Guizhou / West-line studio: https://www.archdaily.mx/mx/876754/estacion-de-bomberos-de-guizhou-west-line-studio
- Archdaily México. (19 de Febrero de 2017). Estación de Bomberos #5 / STGM Architectes + CCM² Architectes: bomberos
- Archdaily México. (22 de Octubre de 2017). Estación de bomberos de Metzeral / Loïc Picquet Architecte: https://www.archdaily.mx/mx/881931/estacion-de-bomberos-de-metzeral-loic-picquet-architecte
- Archdaily México. (29 de Julio de 2017). Estación de Bomberos de Guizhou / West-line studio. Obtenido de https://www.archdaily.mx/mx/876754/estacion-de-bomberos-de-guizhou-west-line-studio
- Archdaily México. (22 de Octubre de 2017). Estación de bomberos de Metzeral / Loïc Picquet Architecte. Obtenido de https://www.archdaily.mx/mx/881931/estacion-de-bomberos-de-metzeral-loic-picquet-architecte
- Archdaily México. (20 de Febrero de 2020). La Rosa de Vierschach / Pedevilla Architects: https://www.archdaily.mx/mx/794243/la-rosa-de-vierschach-pedevilla-architects

- Archdaily México. (26 de Julio de 2020). Parque de bomberos nº 4 / IDOM: https://www.archdaily.mx/mx/943862/parque-de-bomberos-no-4-idom
- Archdaily México. (12 de Febrero de 2020). *La Rosa de Vierschach / Pedevilla Architects*. https://www.archdaily.mx/mx/794243/larosa-de-vierschach-pedevilla-architects
- Archdaily México. (20 de Julio de 2020). *Parque de bomberos nº 4 / IDOM*. Obtenido de https://www.archdaily.mx/mx/943862/parque-de-bomberos-no-4-idom
- Archdaily México. (9 de Mayo de 2022). Centro de Protección Ambiental / MVA: https://www.archdaily.mx/mx/981349/centro-de-proteccionambiental-mva
- Archdaily México. (29 de Noviembre de 2022). Estación de bomberos y rescate Wiesbaden-Igstadt / Bayer & Strobel Architekten: https://www.archdaily.mx/mx/992687/estacion-de-bomberos-y-rescate-wiesbaden-igstadt-bayer-and-strobel-architekten
- Archdaily México. (23 de Marzo de 2022). Instalación de la Compañía de Rescate 2 del FDNY / Studio Gang:
  https://www.archdaily.mx/mx/978835/instalacion-de-la-compania-de-rescate-2-del-fdny-studio-gang
- Archdaily México. (9 de Mayo de 2022). Centro de Protección Ambiental / MVA. Obtenido de https://www.archdaily.mx/mx/981349/centro-de-proteccion-ambiental-mva

- Archdaily México. (29 de Noviembre de 2022). Estación de bomberos y rescate Wiesbaden-Igstadt / Bayer & Strobel Architekten.

  Obtenido de https://www.archdaily.mx/mx/992687/estacion-de-bomberos-y-rescate-wiesbaden-igstadt-bayer-and-strobel-architekten
- Archdaily México. (6 de Noviembre de 2023). Estación de Bomberos de Germersheim | Service Facility North / Steimle Architekten: https://www.archdaily.mx/mx/1008842/estacion-de-bomberos-de-germersheim-service-facility-north-steimle-architekten
- Archdaily México. (10 de Octubre de 2023). Estación de bomberos de Straubenhardt / wulf architekten:

  https://www.archdaily.mx/mx/1007821/estacion-de-bomberos-de-straubenhardt-wulf-architekten
- Archdaily México. (18 de Febrero de 2023). Estación de Bomberos de NuanNuan / Yen Partnership Architects + BBC Architects: https://www.archdaily.mx/mx/996658/estacion-de-bomberos-de-nuannuan-yen-partnership-architects-plus-bbc-architects
- Archdaily México. (6 de Noviembre de 2023). Estación de Bomberos de Germersheim | Service Facility North / Steimle Architekten.

  Obtenido de https://www.archdaily.mx/mx/1008842/estacion-de-bomberos-de-germersheim-service-facility-north-steimle-architekten
- Archdaily México. (18 de Ferbrero de 2023). Estación de Bomberos de NuanNuan / Yen Partnership Architects + BBC Architects.

  Obtenido de https://www.archdaily.mx/mx/996658/estacion-de-bomberos-de-nuannuan-yen-partnership-architects-plus-bbc-architects

- Archdaily México. (23 de Octubre de 2023). Estación de bomberos de Straubenhardt / wulf architekten.

  https://www.archdaily.mx/mx/1007821/estacion-de-bomberos-de-straubenhardt-wulf-architekten
- Archdaily México. (10 de Octubre de 2023). Estación de bomberos de Straubenhardt / wulf architekten.

  https://www.archdaily.mx/mx/1007821/estacion-de-bomberos-de-straubenhardt-wulf-architekten
- Archdailyb México. (11 de Diciembre de 2017). Estación de Bomberos BOCA / Taller DIEZ 05: https://www.archdaily.mx/mx/885257/estacion-de-bomberos-boca-taller-diez-05
- Central de Bomberos. (1999). En SEDESOL, *Tomo VI Administración Pública y Servicios Urbanos* (pág. 95). Ciudad de México.
- Central de Bomberos. (1999). En SEDESOL, *Tomo VI Administración Públicxa y Servicios Urbanos* (pág. 85). Ciudad de México.
- Centro Nacional de Conservación y Restauración. (16 de Diciembre de 2021). CNCR Capacita a bomberos de Santiago para el rescate de bienes patrimoniales afectados por incendios.: https://www.cncr.gob.cl/noticias/cncr-capacita-bomberos-desantiago-para-el-rescate-de-bienes-patrimoniales-amenazados-por

- Diario Libre. (25 de Febrero de 2022). Alcaldía de Santo Domingo Oeste y empresarios inauguran estación de bomberos. https://www.diariolibre.com/actualidad/ciudad/2022/02/24/ina uguran-nueva-estacion-de-bomberos-en-la-carretera-sanchez/1670008
- Edintel. (s.f.). QUÉ ES LA NFPA Y SU ECOSISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS: https://edintel.com/ecosistema-de-proteccion-contra-incendios/
- El Correo Web. (9 de Julio de 2017). Inversión de 100.000 euros para mejorar los gimnasios de los parques de Bomberos: https://elcorreoweb.es/sevilla/inversion-de-100-000-euros-para-mejorar-los-gimnasios-de-los-parques-de-bomberos-KK3149084
- El Portal de Chicoloapan. (5 de Marzo de 2008). *Chicoloapan es ejemplo de cultura ecológica*. https://sanvicentechicoloapan.com.mx/2008/03/05/chicoloapan-es-ejemplo-de-cultura-ecola/
- El Portal de Chicoloapan. (28 de agosto de 2013). *DIF Chicoloapan aplica programa de ecotecnias*. https://sanvicentechicoloapan.com.mx/2013/08/28/difchicoloapan-aplica-programa-de-ecotecnias/
- El Portal de Chicoloapan. (27 de Febrero de 2013). En alerta contra los incendios forestales y en pastizales.

  https://sanvicentechicoloapan.com.mx/2013/02/27/en-alerta-contra-los-incendios-forestales-y-en-pastizales/

- El Portal de Chicoloapan. (27 de Febrero de 2013). En alerta contra los incendios forestales y en pastizales. https://sanvicentechicoloapan.com.mx/2013/02/27/en-alerta-contra-los-incendios-forestales-y-en-pastizales/
- El Sol de San Juan del Río. (23 de Noviembre de 2022). Sitúan a estación de bomberos como un referente nacional: https://www.elsoldesanjuandelrio.com.mx/local/situan-a-estacion-de-bomberos-como-un-referente-nacional-9233856.html
- Enfoque Noticias. (15 de Febrero de 2022). Recibimos al Heroico Cuerpo de Bomberos sumido en la corrupción: Sheinbaum: https://enfoquenoticias.com.mx/recibimos-al-heroico-cuerpo-de-bomberos-sumido-en-la-corrupcion-sheinbaum/
- Equipamiento Integral de Oficinas. (8 de Noviembre de 2017).

  Conozca por qué es importante tener una sala de descanso creativa en su oficina:

  https://www.equipamientointegraldeoficinas.com/es/conozca-por-que-es-importante-tener-una-sala-de-descanso-creativa-en-su-oficina/
- Fire Apparatus Magazine. (20 de Enero de 2020). Gender-Neutral Spaces in Fire Stations: https://www.fireapparatusmagazine.com/the-fire-station/gender-neutral-spaces-in-fire-stations/#gref
- Glocal. (15 de Junio de 2019). Turf abre su nueva oficina en una vieja estación de bomberos: https://glocal.mx/turf-nueva-oficina/

Gobierno de México. (25 de Julio de 2020). DATA MÉXICO.
Chicoloapan de Juárez Municipios del Estado de México:
https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/chicoloapan#:~:text=La%20poblaci%C3%B3n%20total%20de%20Chicoloapan,%25%20mujeres%20y%2048.4%25%20hombres.

Gobierno de México. (2020). *Nivel de Escolaridad*. https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/chicoloapan?totalAndInformalJob=byFormalityOption

Gobierno de México. (2024). Salarios y Población Ocupada. https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/chicoloapan?totalAndInformalJob=byFormalityOption

Google Maps. (Octubre de 2022). *Av. de las Flores*. https://www.google.com/maps/@19.4291217,-98.8790897,3a,43.4y,148.9h,80.97t/data=!3m7!1e1!3m5!1se Eb4NeNZxJ17kd6OFFcLjg!2e0!6shttps:%2F%2Fstreetviewpi xels-pa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbnail%3Fpanoid%3DeEb 4NeNZxJ17kd6OFFcLjg%26cb\_client%3Dmaps\_sv.share%2 6w%3

Google Maps. (Octubre de 2022). *Av. de las Flores*. https://www.google.com/maps/@19.4283751,-98.8796367,3a,75y,146.56h,88.27t/data=!3m7!1e1!3m5!1s1PuyyuC6oBCYPBuZjDlu1g!2e0!6shttps:%2F%2Fstreetviewpixels-pa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbnail%3Fpanoid%3D1PuyyuC6oBCYPBuZjDlu1g%26cb\_client%3Dmaps\_sv.share%26w%3D

Google Maps. (Octubre de 2022). Av. de las Flores.
https://www.google.com/maps/@19.428709,98.8794672,3a,41.3y,151.28h,94.11t/data=!3m7!1e1!3m5!1s
e9LiXdHTf4FcTZsLKesnag!2e0!6shttps:%2F%2Fstreetviewpi
xelspa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbnail%3Fpanoid%3De9Li
XdHTf4FcTZsLKesnag%26cb\_client%3Dmaps\_sv.share%26
w%3

Google Maps. (Octubre de 2022). Calle Reyes de España. https://www.google.com/maps/@19.4281439,-98.8797765,3a,41.3y,171.94h,91.9t/data=!3m7!1e1!3m5!1sw T4OPiqOLcyFfr8y04qmeQ!2e0!6shttps:%2F%2Fstreetviewpi xels-pa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbnail%3Fpanoid%3DwT4 OPiqOLcyFfr8y04qmeQ%26cb\_client%3Dmaps\_sv.share%2 6w%3

Google Maps. (Septiembre de 2022). Camino al Pino.
https://www.google.com/maps/@19.4293997,98.8788925,3a,75y,33.87h,80.82t/data=!3m7!1e1!3m5!1shoY
xm1L6h1NO8fFleoiduw!2e0!6shttps:%2F%2Fstreetviewpixels
pa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbnail%3Fpanoid%3DhoYx
m1L6h1NO8fFleoiduw%26cb\_client%3Dmaps\_sv.share%26
w%3D9

- Google Maps. (Septiembre de 2022). Predio con áreas verdes atendidas. https://www.google.com/maps/@19.4293938,-98.8787993,3a,90y,348.93h,86.93t/data=!3m7!1e1!3m5!1sl3 audd\_3dAWdW8K7jpi5CA!2e0!6shttps:%2F%2Fstreetviewpix els-pa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbnail%3Fpanoid%3Dl3au dd\_3dAWdW8K7jpi5CA%26cb\_client%3Dmaps\_sv.share%2 6w%3D
- Google Maps. (Octubre de 2022). Predio en Abandono.
  https://www.google.com/maps/@19.4281439,98.8797765,3a,15y,233.26h,88.74t/data=!3m7!1e1!3m5!1swT
  4OPiqOLcyFfr8y04qmeQ!2e0!6shttps:%2F%2Fstreetviewpixe
  lspa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbnail%3Fpanoid%3DwT4
  OPiqOLcyFfr8y04qmeQ%26cb\_client%3Dmaps\_sv.share%2
  6w%3D
- Grupo Banco Mundial. (20 de noviembre de 2020). ¿Cuál es el futuro de la agricultura en un mundo pospandemia?

  https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2020/11/12/fut ure-of-agriculture-in-a-post-pandemic-world-latin-america
- IMSS. (2011). Medidas Antropométricas Generales y Personas con Discapacidad. En 26Criterios de proyecto de arquitectura para la accesibilidad de las personas con discapacidad (págs. 17-18). CDMX.

- INEGI DATA MÉXICO. (Marzo de 2023). DATA MÉXICO: https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/chic oloapan#:~:text=La%20poblaci%C3%B3n%20total%20de%2 0Chicoloapan,%25%20mujeres%20y%2048.4%25%20hombr es.
- Infobae. (16 de Febrero de 2022). Cuál es el origen de San Vicente Chicoloapan y qué papel tuvo en la Conquista de Hernán Cortés.

  https://www.infobae.com/america/mexico/2022/02/16/cual-es-el-origen-de-san-vicente-chicoloapan-y-que-papel-tuvo-en-la-conquista-de-hernan-cortes/
- KSDY50. (15 de Abril de 2024). Bomberos tijuana estrenará equipo que los protege de partículas cancerígenas:

  https://ksdy50.com/bomberos-tijuana-estrenara-equipo-que-los-protege-de-particulas-cancerigenas/
- Landagaray Urrutia, D. B. (11 de Julio de 2024). Esquemas e Imágenes. CDMX.
- Landagaray Urrutia, D. B. (11 de Julio de 2024). Esquemas e Imágenes. CDMX.
- Landagaray Urrutia, D. B. (12 de Julio de 2024). Esquemas e Imágenes. CDMX.
- Landagaray Urrutia, D. B. (15 de Julio de 2024). Esquemas e Imágenes. CDMX.
- Landagaray Urrutia, D. B. (16 de Julio de 2024). Esquemas e Imágenes. CDMX.

- Landagaray Urrutia, D. B. (17 de Julio de 2024). Esquemas e Imágenes. *Vialidades, Orden y Aforos*. CDMX.
- Landagaray Urrutia, D. B. (11 de Septiembre de 2024). Esquemas e Imágenes. CDMX.
- Landagaray Urrutia, D. B. (11 de Septiembre de 2024). Esquemas e Imágenes. CDMX.
- Landagaray Urrutia, D. B. (11 de Septiembre de 2024). Esquemas e Imágenes. CDMX.
- Landagaray Urrutia, D. B. (11 de Septiembre de 2024). Esquemas e Imágenes. CDMX.
- Landagaray Urrutia, D. B. (17 de Julio de 2024). Esquemas y Tablas. CDMX.
- López Doriga Digital. (10 de septiembre de 2018). de donde proviene la palabra vulcanizadora.

  https://lopezdoriga.com/deportes/los-pumas-vencen-a-juarez-y-suben-al-segundo-lugar-del-apertura-mexicano/
- Mejor con Salud. (15 de Julio de 2021). ¿Cómo limpiar un derrame de gasolina?: https://mejorconsalud.as.com/limpiar-derrame-gasolina/
- México Ambiental. (19 de Octubre de 2020). Extractos obtenidos de raíces, semillas y hojas del tepozán (Buddleja cordata) con potencial antibacteriano y amebicida.

  https://www.mexicoambiental.com/extractos-obtenidos-deraices-semillas-y-hojas-del-tepozan-buddleja-cordata-conpotencial-antibacteriano-y-amebicida/

- Microscopio. Pro. (2024). Cuál Es El Tiempo Que Tarda Un Árbol De Capulín En Dar Fruto. https://www.microscopio.pro/cual-es-el-tiempo-que-tarda-un-arbol-de-capulin-en-dar-fruto/?expand\_article=1
- Montel. (s.f.). Obtenido de SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE PRIMEROS AUXILIOS Y ESTACIONES DE BOMBEROS: https://www.montel.com/es/aplicaciones/sistemas-de-almacenamiento-de-primeros-auxilios-y-estaciones-de-bomberos
- Mundo Deportivo. (2 de Enero de 2018). *Cómo tener unos cactus preciosos*.

  https://www.mundodeportivo.com/uncomo/hogar/articulo/como-tener-unos-cactus-preciosos-3593.html
- Mundo Deportivo. (23 de Agosto de 2019). *Cómo plantar pitaya*. https://www.mundodeportivo.com/uncomo/hogar/articulo/como-plantar-pitaya-49816.html
- Municipio de Chicoloapan. (2021). Plan de Desarrollo Municipal de Chicoloapan.

  https://sedui.edomex.gob.mx/sites/sedui.edomex.gob.mx/files
  /files/PMDU%20Chicoloapan%202021%20con%20Anexos.pd
- Municipio de Chicoloapan. (2021). *Plan de Desarrollo Urbano y de Obra*. Municipio de Chicoloapan: https://sedui.edomex.gob.mx/sites/sedui.edomex.gob.mx/files/files/PMDU%20Chicoloapan%202021%20con%20Anexos.pd f

- Neufert, E. (1973). Arte de Proyectar en Arquitectura. En *El Hombre Dimensiones y Espacios Necesarios* (pág. 21). Barcelona: Gustavo Gili.
- Noticias Vespertinas. (27 de Agosto de 2021). Remodelan la estación de Bomberos 4 en Vibar: https://www.noticiasvespertinas.com.mx/policiaca/remodelan-la-estacion-de-bomberos-4-en-vibar-7140459.html
- NTS Edo. Mex. (16 de Noviembre de 2023). Descarga el mapa del municipio de Chicoloapan: ¿Cuáles son sus barrios y colonias? https://ntsedomex.com.mx/descarga-el-mapa-de-chicoloapan-cuales-son-sus-barrios-y-colonias-160494/
- Parota. (2024). Pirúl. https://viverosparota.mx/products/pirul
- Plazola Cisneros, A., & Plazola Anguiano, A. (1988). Arquitectura Habitacional, Volúmen I. En *El Hombre, Datos Antropométricos para México y Latinoamérica* (pág. 248 y 249). CDMX: Editorial Limusa.
- Plazola Cisneros, A., & Plazola Anguiano, A. (1988). Arquitectura Habitacional, Volúmen I. En *El Hombre* (pág. 246). CDMX: Editorial Limusa.
- Plazola Cisneros, A., Plazola, A., & Plazola, G. (s.f.). *Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Volúmen II.* Plazola Editores.
- Prevencionar México. (22 de Agosto de 2018). 22 de agosto: Día del bombero en México: https://prevencionar.com.mx/2018/08/22/22-de-agosto-dia-del-bombero-en-mexico/

- Scribdt. (s.f.). Libro Décimo Octavo: https://es.scribd.com/document/563680081/Libro-Decimo-Octavo
- Secretaría de Desarrollo Social SEDESOL. (1999). Central de Bomberos. En *Sistema Normativo de Equipamiento* (pág. 93). México, D.F.
- Secretaría de Desarrollo Social SEDESOL. (1999). Central de Bomberos. En *Sistema Normativo de Equipamiento* (pág. 96). México, D.F. Obtenido de Sistema Normativo de Equipamiento.
- Secretaria de Desarrollo Urbano e Infraestructura del Estado de México (SEDUI). (29 de Septiembre de 2021). *Plano de Usos de Suelo y Estructura Urbana*. Obtenido de Municipio de Chicoloapan: https://sedui.edomex.gob.mx/sites/sedui.edomex.gob.mx/files

/files/E-

2%20USOS%20DEL%20SUELO%20Y%20ESTRUCTURA% 20URBANA.pdf

SEDESOL, GOOGLE MAPS. (2023). *Chicoloapan*. https://www.google.com/maps/place/Chicoloapan+de+Ju%C3%A1rez,+M%C3%A9x./@19.4131452,-98.9322852,7440m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x85d1e16c6e78e345:0xc3aa005f3f354215!8m²!3d19.4143591!4d-98.9062442!16s%2Fm%2F02q7jdq?entry=ttu

SEDUI. (2021).
https://sedui.edomex.gob.mx/sites/sedui.edomex.gob.mx/files
/files/PMDU%20Chicoloapan%202021%20con%20Anexos.pd

SEDUI. (2021). PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE CHICOLOAPAN.

https://sedui.edomex.gob.mx/sites/sedui.edomex.gob.mx/files/files/E-

Tabla%20de%20Usos%20del%20Suelo%20Chicoloapan%20 2021.pdf

SEDUI. (6 de Octubre de 2021). Planes Municipales de Desarrollo Urbano.

https://sedui.edomex.gob.mx/sites/sedui.edomex.gob.mx/files/files/E-

2%20USOS%20DEL%20SUELO%20Y%20ESTRUCTURA% 20URBANA.pdf

Surtruck. (30 de Noviembre de 2021). Surtruck forma a los bomberos de Cádiz en conocimientos generales y en hidráulica para que sepan sacar partido a los nuevos vehículos: https://surtruck.com/surtruck-forma-a-los-bomberos-de-cadiz-en-conocimientos-generales-y-en-hidraulica-para-que-sepan-sacar-partido-a-los-nuevos-vehículos/

Terzer. (19 de Mayo de 2014). ¿Qué es la Norma Oficial Mexicana (NOM)?: https://terzer.blogspot.com/2014/05/que-es-la-norma-oficial-mexicana-nom.html

Trillas. (2022). Reglamento de Construcciónes.

Urbano, C. (20 de Marzo de 2023). Árboles de la Ciudad de México Y David .

Weather Spark. (16 de Julio de 2024). El clima y el tiempo promedio en todo el año en San Vicente Chicoloapan México. Obtenido de https://es.weatherspark.com/y/6689/Clima-promedio-en-San-Vicente-Chicoloapan-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Temperature

Wheather Spark. (16 de Julio de 2024). El clima y el tiempo promedio en todo el año en San Vicente Chicoloapan México. https://es.weatherspark.com/y/6689/Clima-promedio-en-San-Vicente-Chicoloapan-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Temperature