

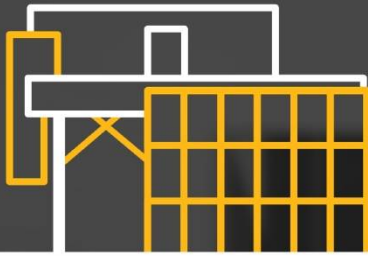


**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



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

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



# PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO TECNOLÓGICO PARA CENTRO DE CAPACITACIÓN INTECAP QUETZALTENANGO

PROYECTO DESARROLLADO POR:  
JORGE RAMÓN CORONA VILLASEÑOR  
PARA OBTAR AL TÍTULO DE: ARQUITECTO

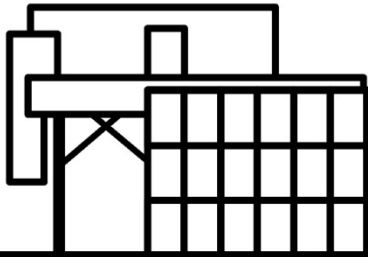


**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



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

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



# **PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO TECNOLÓGICO PARA CENTRO DE CAPACITACIÓN INTECAP QUETZALTENANGO**

**PROYECTO DESARROLLADO POR:  
JORGE RAMÓN CORONA VILLASEÑOR  
PARA OBTAR AL TÍTULO DE: ARQUITECTO**

**GUATEMALA MAYO, 2024**

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





## Junta Directiva

Decano	Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
Vocal II	MSc. Lcda. Ilma Judith Prado Duque
Vocal III	Arqta. Mayra Jeanett Diaz
Vocal IV	Br. Oscar Alejandro La Guardia Arriola
Vocal V	Br. Laura del Carmen Berganza Pérez
Secretario Académico	M.A. Arq. Juan Fernando Arriola Alegría

## Tribunal Examinador

Decano	Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
Secretario Académico	M.A. Arq. Juan Fernando Arriola Alegría
Examinador	Arq. Alejandro Muñoz Calderón
Examinador	Arq. Luis Estuardo Flores Hernández
Examinador	MSc. Edwin Rodolfo Saravia Tablas





# Agradecimientos

## A mis padres

Ramon y Victoria, a quienes dedico este logro. Por su esfuerzo y apoyo que me permitió cumplir esta meta.

## A mis hermanos

Victoria y Cristian, por su ayuda y compañía, y por siempre ser mis mejores aliados.

## A mi novia

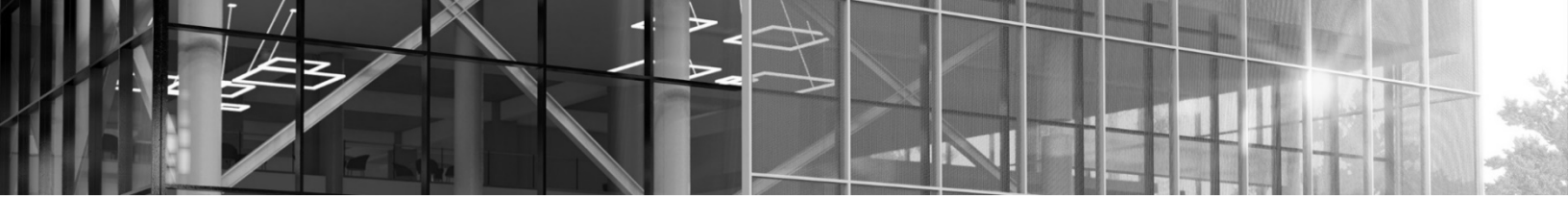
Katia, por su motivación para concluir este reto y por darme fuerzas para no rendirme. Te estaré siempre agradecido.

## A mis amigos

Especialmente a Renatto, Eddy, Rony, Diego y Lily, por siempre estar en las buenas y malas. A mis compañeros y futuros colegas, por compartir el camino.

## A mi familia

Quienes estuvieron siempre presentes y de los cuales me enorgullezco.



A mis asesores y catedráticos

Por su valioso aporte académico, por su confianza y por las enseñanzas dentro y fuera del salón.

*A mi alma mater*

La gloriosa Universidad de San Carlos, por permitirme formarme como profesional egresado de esta casa de estudios y transmitirme su filosofía.

A INTECAP

Por abrirme sus puertas, especialmente al Departamento de Diseño e Infraestructura.

***En memoria de mis amados abuelos, Marta y Paco.***

# ÍNDICE

## Contenido

CAPÍTULO I.....	7
GENERALIDADES.....	7
1.1 Antecedentes.....	9
1.2 Planteamiento del problema.....	11
1.3 Justificación.....	13
1.4 Objetivos.....	14
1.4.1 Objetivo general.....	14
1.4.2 Objetivos específicos.....	14
1.4 Delimitación del tema.....	15
1.5.1 Espacial:.....	15
1.5.2 Temporal.....	17
1.5.3 Poblacional.....	18
1.6 Metodología.....	19
CAPÍTULO II.....	21
FUNDAMENTO TEÓRICO.....	21
2.1 Definición de conceptos.....	23
2.1.1 Tecnologías de la información y comunicación -TIC-.....	23
2.1.2 Educación.....	24
2.1.3 Educación técnica.....	25
2.1.4 Modalidades educativas.....	26
2.1.5 Tipos de educación.....	26
2.1.6 Centro de educación.....	27
2.1.7 Capacitación.....	28
2.1.8 Centro de capacitación.....	29
2.1.9 Arquitectura universal.....	29
2.2.10 Certificación LEED.....	34





2.2 Teorías de la arquitectura.....	40
2.2.1 High tech y eco tech.....	40
2.2.1Arquitectura sostenible .....	43
2.2.3 Arquitectura educacional.....	47
2.3 Referente legal .....	49
2.3.1 UNESCO Guía de diseño de espacios educativos .....	49
2.3.2 MINEDUC Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales.....	54
2.4 Casos análogos .....	70
2.4.1 Universidad de Rhode Island, Centro Fascitelli de Ingeniería Avanzada .	70
2.4.2 Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Carleton.....	76
2.4.3 Edificio Tic de INTECAP central, Guatemala.....	82
CAPÍTULO III .....	87
CONTEXTO DEL LUGAR .....	87
3. Contexto.....	89
3.1 Contexto social.....	90
3.1.1 Organización política .....	90
3.1.2 Población.....	91
3.1.3 Cobertura poblacional .....	91
3.2 Contexto cultural.....	93
3.3 Contexto económico.....	94
3.3.1 Sector comercial .....	94
3.3.2 Sector industrial.....	94
3.3.3 Sector agrícola.....	95
3.3.4 Sector construcción.....	95
3.3.5 Contexto laboral .....	96
3.5 Contexto educacional.....	96
3.4 Contexto ambiental .....	97
3.4.1 Características físicas .....	97
3.4.2 Clima .....	98
3.4.3 Zona de vida .....	98
3.4.4 Riesgos .....	101



3.4.5 Fauna .....	103
3.4.6 Flora .....	103
3.5 Contexto urbano .....	104
3.5.1 Traza urbana.....	104
3.5.2 Uso de suelo.....	105
3.5.3 Paisaje construido e imagen urbana.....	106
3.5.4 Equipamiento urbano .....	108
3.5.6 Servicios .....	110
3.5.7 Red vial .....	110
3.6. Selección del terreno .....	112
3.6.1 Ubicación.....	112
3.6.2 Análisis topográfico.....	114
3.6.3 Análisis de sitio.....	115
CAPÍTULO IV .....	119
IDEA D EL PROYECTO .....	119
4.1 Definición de demanda de usuario .....	121
4.1.1 Agentes .....	121
4.1.2 Usuarios.....	121
4.1.3 Población objetivo.....	121
4.2 Programa de necesidades .....	122
4.3 Cuadro de ordenamiento de datos.....	123
4.4 Prefiguración .....	126
4.4.1 Diagrama de comunicaciones.....	126
4.4.2 Diagrama de flujo .....	129
4.4.3 Diagrama de bloques.....	130
4.5 Premisas de diseño .....	131
4.6 Proceso de diseño.....	134
CAPÍTULO 5.....	135
PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....	135
5.1 Planta de conjunto .....	137
5.2 Planta de conjunto vinculada.....	138
5.3 Planta amueblada por nivel.....	139



5.4 Elevaciones.....	146
5.5 Sección.....	150
5.6 Vistas exteriores.....	154
5.6 Vistas Interiores.....	156
5.8 Presupuesto .....	158
5.9 Cronograma.....	159
Conclusiones.....	160
□ ..... Se diseñó y planificó el anteproyecto Edificio tecnológico para Centro de Capacitación INTECAP como una solución a la problemática encontrada en el mercado laboral y la necesidad de formar estudiantes en temas de tecnologías de la comunicación en el municipio de Quetzaltenango. ....	160
Recomendaciones.....	161
Bibliografía.....	162
Anexos.....	165



## INTRODUCCIÓN

Existe una tendencia globalizada hacia la digitalización que con el pasar del tiempo se ve reflejada en los usos y el dominio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, no únicamente en el espectro educacional sino en el laboral.

Sin embargo, en el campo laboral existe una brecha para satisfacer los requerimientos educacionales y habilidades de las empresas. Una de las causas es indudablemente la falta de educación y capacidad técnica especializada.

Guatemala posee grandes retos en educación y en espacios para adquirir conocimientos. Específicamente, el municipio de Quetzaltenango es una ciudad en constante crecimiento poblacional, y uno de los municipios con más habitantes del país, por lo que se convierte en un punto estratégico para descentralizar el acceso educacional y ofrecer conocimientos en cuanto a capacitación técnica especializada.

Ante esta necesidad, se propone el proyecto **Edificio Tecnológico para Centro de Capacitación Intecap**, como proyecto de graduación. Este proyecto nace en el ejercicio profesional supervisado de la Facultad de Arquitectura.

Esta propuesta se compone por una justificación de la problemática expuesta, posteriormente se analiza el contexto del proyecto y se sintetiza la información recabada en un anteproyecto arquitectónico tras utilizar diversas metodologías de diseño.



CAPÍTULO 1

# GENERALIDADES







## 1.1 Antecedentes

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación -TIC- desempeñan un papel cada vez más importante en la forma en que el ser humano se comunica, aprende y vive. Es a partir de la crisis sanitaria por coronavirus (COVID-19), que tomaron una nueva importancia en la sociedad, pues esta última se vio obligada a la virtualización de sus herramientas de trabajo y aprendizaje, dadas las condiciones de aislamiento y distanciamiento social.

La pandemia ha demostrado la importancia de la tecnología y, en muchos casos, ha acelerado la transformación digital<sup>1</sup>, así como el desarrollo y uso comercial de herramientas en informática, microelectrónica y telecomunicaciones, ya que permiten almacenar, procesar y transmitir datos.

Es así como el rol que cumplen las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la actualidad es imprescindible, ante un mundo que se orienta cada vez más hacia el uso de recursos digitales que permiten comunicarse con otras personas de manera global e inmediata. Esto supone una gran ventaja para el sector empresarial, los comercios e instituciones educativas que pueden adoptar como alternativa estos nuevos modelos de comunicación y aprendizaje, no solo porque “el crecimiento económico y social de un país va estrechamente relacionado con la inclusión y el desarrollo digital(...)”,<sup>2</sup> sino porque “los estudios muestran que el acceso y usabilidad a las tecnologías tienen estrecha relación con la productividad, empleo, ingreso, reducción de la pobreza, entre otras métricas.”<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Recuperado el 9 de julio de 2023, de: [Cómo la COVID-19 ha acelerado la transformación digital | Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo \(undp.org\)](https://www.undp.org/es/programa-de-las-naciones-unidas-para-el-desarrollo)

<sup>2</sup> Recuperado el 9 de julio de 2023, de: [Guatemala fue el país donde menos creció el acceso a Internet en pandemia \(prensalibre.com\)](https://www.prensalibre.com)

<sup>3</sup> Recuperado el 9 de julio de 2023, de: [IDB: América Latina y el Caribe deben fortalecer capacidades para aprovechar las tecnologías de la información y comunicación | IADB](https://www.iadb.org/es)





La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura -UNESCO- afirma que las TIC pueden contribuir al acceso universal a la educación, la equidad en la educación, la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, el desarrollo profesional de los docentes, así como mejorar la gestión, la gobernanza y la administración de la educación para proporcionar la combinación adecuada y organizada de las políticas, tecnologías y capacidades.<sup>4</sup>

En Guatemala, existen actualmente centros destinados a la capacitación en Tecnologías de la Información y Comunicación, los más importantes son el Centro de Capacitación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), administrado por el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad -INTECAP- y el Centro de Estudios en Informática Aplicada -CEIA-, administrado por la Universidad del Valle de Guatemala, esta última se dedica a la investigación de dichas tecnologías.

El Centro TIC inició sus actividades en 2009 y fue creado con el objetivo de capacitar a las personas en la utilización de software y hardware de manera efectiva. Y el CEIA fue creado en la década de 1990 con el objetivo de desarrollar soluciones que incrementen la competitividad de Guatemala y la región aplicando metodologías y tecnologías de la información y comunicación. Ambos centros están ubicados en la ciudad de Guatemala, ya que ahí se encuentra la mayor concentración demográfica de habitantes según datos del Instituto Nacional de Estadística.<sup>5</sup>

El municipio de Quetzaltenango es el sexto municipio con más habitantes del país<sup>6</sup> y cuenta con el Centro de Capacitación INTECAP Quetzaltenango

---

<sup>4</sup> Recuperado el 9 de julio de 2023, de: [Tecnologías de la información y la comunicación \(TICs\) en la educación | Unesco IIEP Learning Portal](#)

<sup>5</sup> INE. *Presentación de Resultados Nacionales, Departamentales y Municipales*. 2018

<sup>6</sup> Recuperado el 9 de julio de 2023, de: [Conoce la población actual de Quetzaltenango 2022](#) · *La Voz de Xela*



que tiene instalaciones equipadas para impartir los cursos siguientes: academia CISCO, carpintería, construcción, corte y confección, electricidad y electrónica, esteticismo, gastronomía, informática, mecánica automotriz, metalmecánica y turismo. Todos estos responden a requerimientos de las empresas de los diferentes sectores productivos y de la población en general del municipio.

## **1.2 Planteamiento del problema**

El departamento de Quetzaltenango ha experimentado un crecimiento poblacional y económico, según datos del censo realizado en 2018. Cuenta con una población de 548,868 habitantes, de 7 años o más, por condición de actividad económica y lugar de trabajo, un 98% es la población económicamente activa ocupada, en donde el 79% labora en el mismo municipio y el 2% de la población desocupada o inactiva se dedica a los quehaceres del hogar.<sup>7</sup>

En 2015, el parque empresarial activo de Quetzaltenango representaba el 5.56% de la totalidad del país, era el segundo departamento en concentración solamente superado por el departamento de Guatemala.<sup>8</sup> Considerando que tiene una de las mayores concentraciones demográficas del país y que el desarrollo urbano de los últimos años ha aumentado, constituye un importante eje comercial para el occidente del país. Sin embargo, muchas de las sedes centrales de comercios, instituciones estatales e instituciones educacionales se encuentran ubicadas en ciudad de Guatemala y esto genera centralización en servicios importantes para una ciudad en crecimiento.

---

<sup>7</sup> MINECO. *Perfil departamental Quetzaltenango*. 2017.

<sup>8</sup> MINECO. *Sistema Nacional de Información MIPYME Guatemala*. 2015.



Como resultado de la falta de centros educativos en la región, en conocimientos técnicos en tecnología y comunicación, se observa una falta de personal capacitado en los sectores con más presencia en Quetzaltenango, entre los que se puede mencionar el sector comercial, industrial, agrícola, de la construcción y educacional.<sup>9</sup> Otros de los motivos por los que se dificulta encontrar personal capacitado es la falta de experiencia y el bajo desarrollo de habilidades blandas.

El problema radica en la falta de espacios físicos para la capacitación técnica en tecnologías de la información y la comunicación, que atienda las necesidades establecidas por el mercado económico del municipio de Quetzaltenango y sus alrededores; y que los espacios existentes no tienen el equipo adecuado o no imparten los cursos adecuados para el aprendizaje de estas tecnologías.

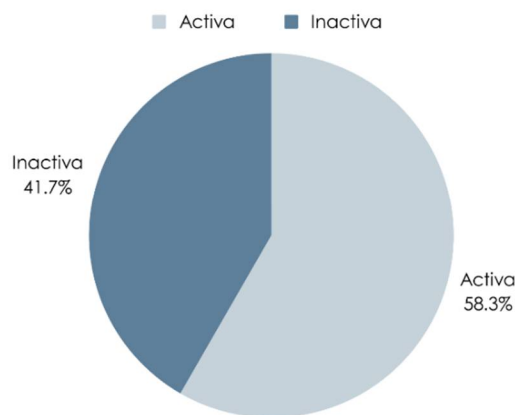


Figura 1. Gráfica población económicamente activa.  
Elaboración propia

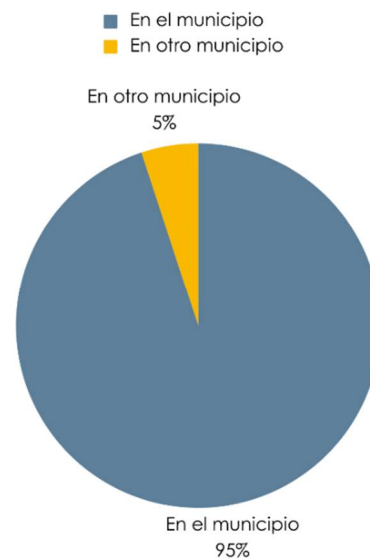


Figura 2. Gráfica población de por lugar de trabajo.  
Elaboración propia

<sup>9</sup> MINTRAB. *Diagnóstico sobre la implementación de la nueva metodología para estimar la informalidad en el departamento de Quetzaltenango*. 2020.



### **1.3 Justificación**

La falta de personal capacitado para trabajos específicos que utilizan las tecnologías conocidas como TIC, es un problema que afecta a la población joven económicamente activa que buscan oportunidades de crecimiento profesional, ya que al no contar con espacios adecuados para el aprendizaje de las habilidades que responden al mercado laboral, no es posible el desarrollo necesario para ejercer los trabajos que el mercado demanda.

Como Quetzaltenango es una ciudad en crecimiento y uno de los departamentos con más habitantes del país, es importante descentralizar la educación técnica especializada, considerando la importancia que tiene el sector de servicios en la economía y la tendencia global de digitalización.

Aunque el municipio ya cuenta con un buen nivel de escolaridad y alfabetismo, la brecha entre el nivel de educación básica y de educación superior es grande, por lo que un espacio físico para la capacitación técnica especializada es importante, buscando que por medio de la educación técnica se llenen los espacios de competencia en el mercado laboral.

Actualmente, el municipio cuenta con el Centro de Capacitación INTECAP Quetzaltenango, que cuenta con instalaciones equipadas para impartir los cursos siguientes: academia CISCO, carpintería, construcción, corte y confección, electricidad y electrónica, esteticismo, gastronomía, informática, mecánica automotriz, metalmecánica y turismo. Estas responden a requerimientos de las empresas de los diferentes sectores productivos y de la población en general, sin embargo, no cuenta con las



instalaciones ni equipo adecuado para cursos relacionados con las tecnologías de la información y comunicación, TIC.

Como respuesta a la problemática expuesta, en búsqueda de la expansión de la educación, de la descentralización de la educación y de proveer espacios dedicados a la capacitación de la población y de empresas, el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad -INTECAP-, con el apoyo de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por medio del Ejercicio Profesional Supervisado -EPS-, dispone de un proyecto que atienda la necesidad de instruir personal capacitado para ejercer en el campo laboral de Quetzaltenango y la región occidente.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Diseñar el Edificio Tecnológico para Centro de Capacitación -INTECAP-, en el municipio de Quetzaltenango.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Organizar el conjunto con el fin de conectar el edificio propuesto con el Centro de Capacitación -INTECAP- actual de Quetzaltenango.
- Aplicar criterios y parámetros de sostenibilidad y de protección ambiental según la certificación LEED
- Proporcionar un espacio para la preparación académica técnica para los habitantes del municipio de Quetzaltenango
- Utilizar los conceptos de la arquitectura *High Tech* y contemporáneo en el diseño de la edificación.
- Plantear un diseño que contemple la accesibilidad de todas las personas considerando las necesidades especiales de los diferentes usuarios.



## 1.4 Delimitación del tema

El estudio del edificio tecnológico para el Centro de Capacitación - INTECAP- en el municipio de Quetzaltenango, se delimita desde los siguientes ámbitos: espacial, temporal y poblacional.

### 1.5.1 Espacial

El edificio tecnológico para el Centro de Capacitación -INTECAP-, estará ubicado en el casco urbano del municipio de Quetzaltenango, del departamento de Quetzaltenango y tendrá una cobertura a nivel municipal. El terreno colinda con el Centro de Capacitación -INTECAP- al Oeste; con el Ministerio de Economía, al Norte y Este; y con la sexta calle al Sur, el cual sería el acceso vehicular. Cabe mencionar que frente al solar se encuentra el zoológico de Quetzaltenango.

El centro urbano de Quetzaltenango se encuentra a 196 kilómetros de la ciudad de Guatemala, sin embargo, para este proyecto se considera un área de influencia de alrededor 25 kilómetros como máximo. Se priorizan los municipios de Quetzaltenango, Salcajá, San Juan Olintepeque, San Carlos Sija, Cajolá, San Miguel Sigüillá, San Juan Ostuncalco, San Mateo, Concepción Chiquirichapa, San Martín Sacatepéquez, Almolonga, Cantel, Zunil, San Francisco La Unión y La Esperanza, principalmente.

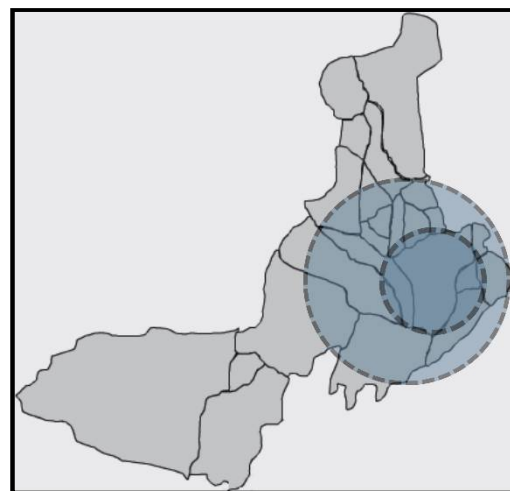


Figura 3 Mapa de radio de influencia de proyecto.  
Elaboración Propia

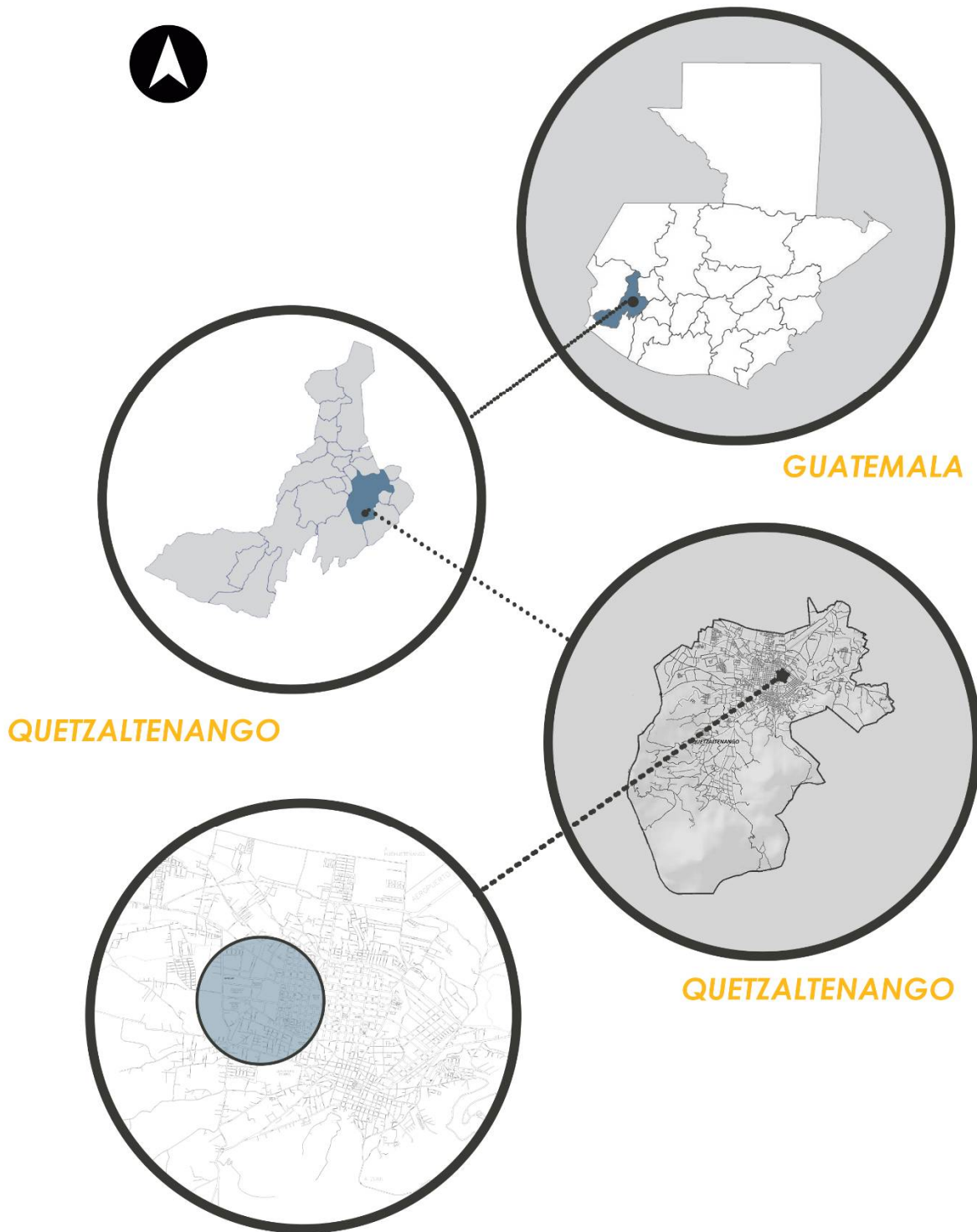


Figura 4. Mapa de ubicación del proyecto  
elaboración propia



### 1.5.2 Temporal

La duración de la investigación y proyecto están contemplados en un período de 6 a 12 meses. Durante este tiempo se completará la investigación teórica y el anteproyecto arquitectónico.

Para determinar la vida útil y durabilidad de un edificio se utiliza el método de ISO 15686 el cual se basa en la siguiente fórmula:

$$\mathbf{VUE = VUR \times \text{factor A} \times \text{factor B} \times \text{factor C} \times \text{factor D} \times \text{factor E} \times \text{factor F} \times \text{factor G}}$$

Donde *VUE* es la vida útil estimada del edificio, *VUR* es la vida útil de referencia, que es la vida útil esperada de un edificio o componente similar en condiciones de uso normales. Los factores A a G son de durabilidad, tienen en cuenta las condiciones de uso y mantenimiento del edificio o componente. Estos componentes tienen un valor asignado de la siguiente manera:

$$0.8 = \text{bajo}; 1 = \text{medio} \text{ y } 1.2 = \text{alto}$$

Los factores de durabilidad son los siguientes:

- Factor A: calidad del diseño y la construcción
- Factor B: condiciones de uso
- Factor C: condiciones ambientales
- Factor D: mantenimiento
- Factor E: disponibilidad de repuestos
- Factor F: disponibilidad de mano de obra calificada
- Factor G: impacto de las nuevas tecnologías





En el caso de este proyecto, al ser un edificio educacional, se estima una vida útil de referencia de 50 años y se asignan valores de 0.8 a los factores C, E y F, el factor A, B y D con valor de 1.0 y el factor G con valor de 1.2, dando como resultado

$$VUE = 50 \times 1.0 \times 1.0 \times 0.8 \times 1.0 \times 0.8 \times 0.8 \times 1.2$$

$$VUE = 30 \text{ años}$$

El método de la norma ISO 15686-2 es una herramienta útil para estimar la vida útil de los edificios y sus componentes. Sin embargo, es importante tener en cuenta que esta estimación es solo una aproximación y que la vida útil real de un edificio o componente puede variar en función de factores imprevistos.<sup>10</sup>

### 1.5.3 Poblacional

La población del municipio de Quetzaltenango es de 180,706 habitantes según el censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística en 2018. La atención que brinda el proyecto está destinada para hombres y mujeres siendo la población joven el grupo objetivo, el cual representa el 30.65% de la población total (55,397 habitantes en edades de 15 a 29 años). El proyecto beneficiará a aproximadamente 4,000 personas anualmente, de diferentes edades y grupos étnicos.

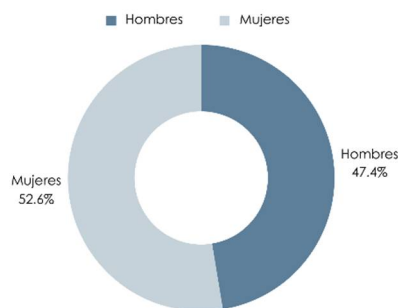


Figura 5. Gráfica Población de Quetzaltenango según género.  
Elaboración propia

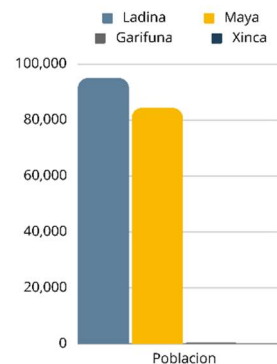


Figura 6. Gráfica Población de Quetzaltenango según grupo étnico.  
Elaboración propia

<sup>10</sup> Recuperado el 20 de agosto de 2023, de ¿Cómo se mide la vida útil de los edificios? - Silverio Hernández Moreno

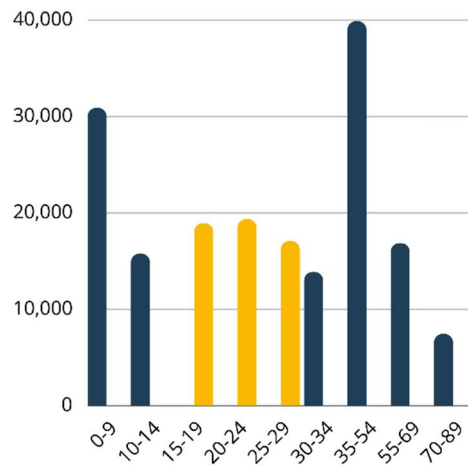


Figura 7. Gráfica población de Quetzaltenango por edad. Elaboración propia

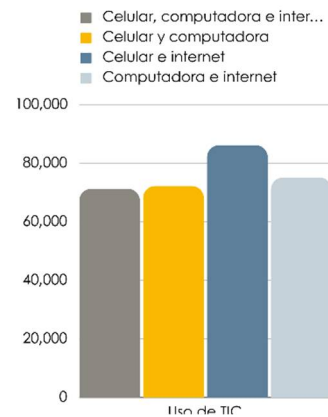


Figura 8. Gráfica población de Quetzaltenango según uso de TIC. Elaboración propia

## 1.6 Metodología

Mediante un proceso deductivo, planteado en fases, que permite recopilar y analizar información y datos cualitativos y cuantitativos, se estudió y desarrolló el presente proyecto.

### Investigación e identificación del problema

Esta fase da inicio recabando información respecto de la necesidad arquitectónica planteada por la sociedad a la que debía responder el proyecto, este es el Edificio Tecnológico para el Centro de Capacitación INTECAP, en el municipio de Quetzaltenango, departamento de Quetzaltenango. Se establecen posteriormente, objetivos y alcances por medio de herramientas estadísticas y de investigación.

### Fundamento teórico y contextualización

Se recaba información de distintas tendencias arquitectónicas y sus referencias teóricas, así como el análisis de proyectos análogos que respondan a las necesidades propias de un centro de capacitación



técnico. Asimismo, se realiza el análisis del contexto sociocultural, histórico, económico y ambiental del lugar en el cual se plantea el proyecto. Se estudian y analizan los documentos legales que norman al proyecto con el objetivo de cumplir con los reglamentos aplicables que rigen el diseño, funcionamiento y construcción.

### **Conceptualización y diagramación arquitectónica**

Se utilizan los datos arrojados en la fase anterior para establecer parámetros que determinen el carácter arquitectónico del diseño de la propuesta. Se formulan premisas ambientales, morfológicas, contextuales y constructivas.

### **Figuración del proyecto**

Se procede a la realización de un diseño arquitectónico que atienda las necesidades identificadas, respetando las premisas y parámetros establecidos anteriormente. Se genera el anteproyecto Edificio Tecnológico para Centro de Capacitación INTECAP en el municipio de Quetzaltenango, departamento de Quetzaltenango, por medio de planos, elevaciones, secciones, gráficos y visualizaciones 3D para la comprensión de la funcionalidad y volumetría del proyecto.

CAPÍTULO 2

# FUNDAMENTO TEÓRICO







## 2.1 Definición de conceptos

### 2.1.1 Tecnologías de la información y comunicación -TIC-

Las tecnologías de la información y comunicación -TIC- son “múltiples herramientas tecnológicas dedicadas a almacenar, procesar y transmitir información, haciendo que ésta se manifieste en sus tres formas conocidas: texto, imágenes y audio.”<sup>11</sup>

Y sin ellas no se puede explicar la sociedad actual, ya que su uso y evolución ha marcado a la humanidad y sus formas de comunicación y estilo de vida, en todos los sentidos.

Principales atributos de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC):

- Automatización de tareas: las TIC han simplificado numerosos aspectos de la vida cotidiana al posibilitar la programación de actividades automatizadas de manera segura y eficiente.
- Interactividad: las TIC contemporáneas se distinguen por favorecer la comunicación bidireccional entre individuos o grupos, sin importar su ubicación.
- Interconexión: se refiere a la creación de nuevas posibilidades tecnológicas a través de la conexión entre distintas tecnologías.
- Inmaterialidad: la digitalización posibilita la gestión de información de manera inmaterial, permitiendo almacenar grandes cantidades en dispositivos compactos o acceder a datos ubicados en dispositivos distantes.

---

<sup>11</sup> Recuperado el 5 de julio de 2023, de: [Revista Digital Universitaria \(unam.mx\)](http://Revista Digital Universitaria (unam.mx))



- Instantaneidad: la obtención de información y la comunicación se logran de forma instantánea, superando las barreras geográficas lo que permite la conexión en tiempo real con la fuente original.<sup>12</sup>

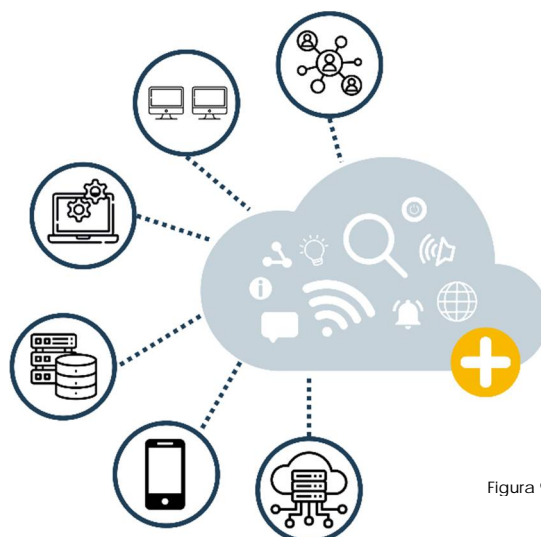


Figura 9. Representación gráfica de distintos usos de TIC.  
Elaboración propia

### 2.1.2 Educación

La educación, es definida por la Real Academia Española, como la “acción y efecto de educar. La crianza, enseñanza y doctrina que se da a los niños y a los jóvenes.”<sup>13</sup>

En el mismo sentido, la UNICEF describe más taxativamente a la educación, como “un derecho básico de todos los niños, niñas y adolescentes, que les proporciona habilidades y conocimientos necesarios para desarrollarse como adultos y además les da herramientas para conocer y ejercer sus otros derechos.”<sup>14</sup>

<sup>12</sup>Recuperado el treinta de noviembre de 2023, de: <https://madamedelafayette.wordpress.com/cuales-son-las-caracteristicas-de-las-tics/>

<sup>13</sup> Recuperado el 5 de julio de 2023, de: [educación | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE](#)

<sup>14</sup> Recuperado el 5 de julio de 2023, de: [Educación y aprendizaje | UNICEF](#)



Puede concluirse de lo anterior descrito, que la educación es un proceso individual humano, en el que se asimilan y aprenden conocimientos, para desenvolverse durante el paso de su vida y la interacción con los demás, en una sociedad.

### 2.1.3 Educación técnica

La educación técnico profesional “está conformada por los programas educativos orientados a desarrollar habilidades y destrezas para el trabajo. En prácticamente todos los países de América Latina la educación técnico profesional es una modalidad educativa del nivel secundario y del nivel superior.”<sup>15</sup>

Puede afirmarse, en tal virtud, que la educación técnico profesional es fundamental para fomentar la equidad, productividad y superación de las personas en la sociedad. Esto, ya que coadyuva al acceso igualitario a la educación, a las oportunidades de trabajo y al emprendimiento, por lo que el impacto de esta modalidad de educación es importante.



Figura 10. Educación técnica profesional.  
Fuente <https://es.linkedin.com/pulse/la-educaci%C3%B3n->

<sup>15</sup> Recuperado el 4 de agosto de 2023, de: [Educación y formación técnica y profesional | SITEAL \(unesco.org\)](https://unesco.org)





#### **2.1.4 Modalidades educativas**

Una modalidad educativa es “la forma bajo la cual se ofrece cursar una materia o experiencia educativa, incluye los medios, los tiempos y los procedimientos bajo los cuales se llevará a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje.”<sup>16</sup>

En tal sentido, una modalidad educativa está íntimamente relacionada con los recursos didácticos, el tiempo, la infraestructura, el contexto de enseñanza-aprendizaje y las políticas educativas.

#### **2.1.5 Tipos de educación**

La educación puede darse de tres formas: la formal, la no formal y la informal. A estas también se les conoce como tipos de educación.

La educación formal se refiere a aquella que se recibe en escuelas, institutos, universidades o lugares donde se reconoce la participación a través de certificados de estudio. Esto quiere decir, que se recibe en un ambiente planificado, que incluye un currículo, un modelo organizativo y un método de evaluación.

Este tipo de educación se divide, a su vez, en educación primaria, secundaria, educación media superior y educación superior. Lo anterior, depende de las políticas educativas de cada país.

La educación no formal es la que no se rige por un currículo estudiantil y no se otorga certificado de estudios por la participación de las personas.

---

<sup>16</sup> Recuperado el 4 de agosto de 2023, de: [Modalidades educativas – Área de Formación Básica General \(uv.mx\)](#)



Y, por último, la educación informal, es la que se recibe diaria y progresivamente a lo largo de la vida, sin ninguna intención de educar, es decir, es la que se recibe en los diferentes espacios sociales.<sup>17</sup>



Figura 11. Tipos de educación.  
Elaboración propia

### 2.1.6 Centro de educación

Un centro de educación o centro educativo es el establecimiento de carácter público, privado o por cooperativas a través de los cuales se ejecutan los procesos de educación escolar, de conformidad con la Ley de Educación Nacional de la República de Guatemala.

<sup>17</sup> Recuperado el 12 de agosto de 2023, de: [U12 proyecto 12 educación.pdf \(mineduc.gob.gt\)](https://www.mineduc.gob.gt/portal/images/stories/Proyectos/12_educacion.pdf)



Los centros educativos de carácter público son aquellos que son administrados y financiados por el Estado, para ofrecer sin discriminación, el servicio educacional a todos los habitantes del país.

Los centros educativos de carácter privado son aquellos a cargo de la iniciativa privada, apegándose a los reglamentos y disposiciones del Ministerio de Educación de la República de Guatemala, este último vela por su correcta aplicación y cumplimiento.

Los centros educativos por cooperativa son aquellos establecimientos no lucrativos, que ofrecen sus servicios en departamentos y municipios, responden a la demanda educacional de estas jurisdicciones. Es decir, prestan sus servicios a través del financiamiento aportado por la municipalidad, los padres de familia y el Ministerio de Educación.<sup>18</sup>

### **2.1.7 Capacitación**

El *Diccionario de la lengua española* define la capacitación como aquella “acción y efecto de capacitar”. Asimismo, define capacitar como “hacer a alguien apto, habilitarlo para algo”.

En este sentido, capacitar a un trabajador, significa dotar de habilidades y conocimientos para que este realice un trabajo más apto en su ejecución. Es decir, preparar al trabajador para que el desempeño de sus actividades sea eficaz y eficiente.

Lo anterior implica que las personas reciban educación y preparación en un lugar acorde y equipado para la contribución a su educación. Y esto es importante, ya que las empresas buscan la mejora en el desempeño laboral, tanto individual como grupal y entienden que un trabajador capacitado es

---

<sup>18</sup> Recuperado el 12 de agosto de 2023, de: [Ley de Educación Nacional \(mineduc.gob.gt\)](http://mineduc.gob.gt)



equivalente a una mayor productividad, una mayor satisfacción y retención laboral, una mayor consistencia, nuevas oportunidades para innovar y formar futuros líderes.<sup>19</sup>

### 2.1.8 Centro de capacitación

Un centro de capacitación es un espacio dedicado a la enseñanza, educación y dotación de conocimientos y habilidades para mejorar en el ámbito profesional, laboral y académico.<sup>20</sup>

Es el lugar donde las personas adquieren conocimientos y destrezas para aplicarlo en su cotidianidad laboral, para poder superarse y desarrollarse. Por ende, es importante que el Centro de Capacitación, esté dotado de las herramientas y materiales necesarios para el óptimo aprendizaje de las personas que acuden al mismo.

### 2.1.9 Arquitectura universal



Figura 12. Arquitectura universal.  
Fuente: Guía de diseño accesible y universal / COLDEPORTES

<sup>19</sup> Recuperado el 20 de septiembre de 2023, de: [¿Qué es capacitación y desarrollo? | IBM](#)

<sup>20</sup> Recuperado el 20 de septiembre de 2023, de: [Centro de capacitación y actualización profesional en Nezahualcóyotl | Educaedu](#)



El diseño universal es un concepto creado por el arquitecto estadounidense Ron Mace en la década de 1980, concibe que los espacios y productos puedan ser utilizados por todas las personas, en la mayor medida posible, sin necesidad de adaptaciones específicas. Este enfoque considera la viabilidad de utilización por parte de diversos perfiles de usuarios, desde niños hasta adultos mayores, incluyendo limitaciones lingüísticas y personas con discapacidades o limitaciones temporales.

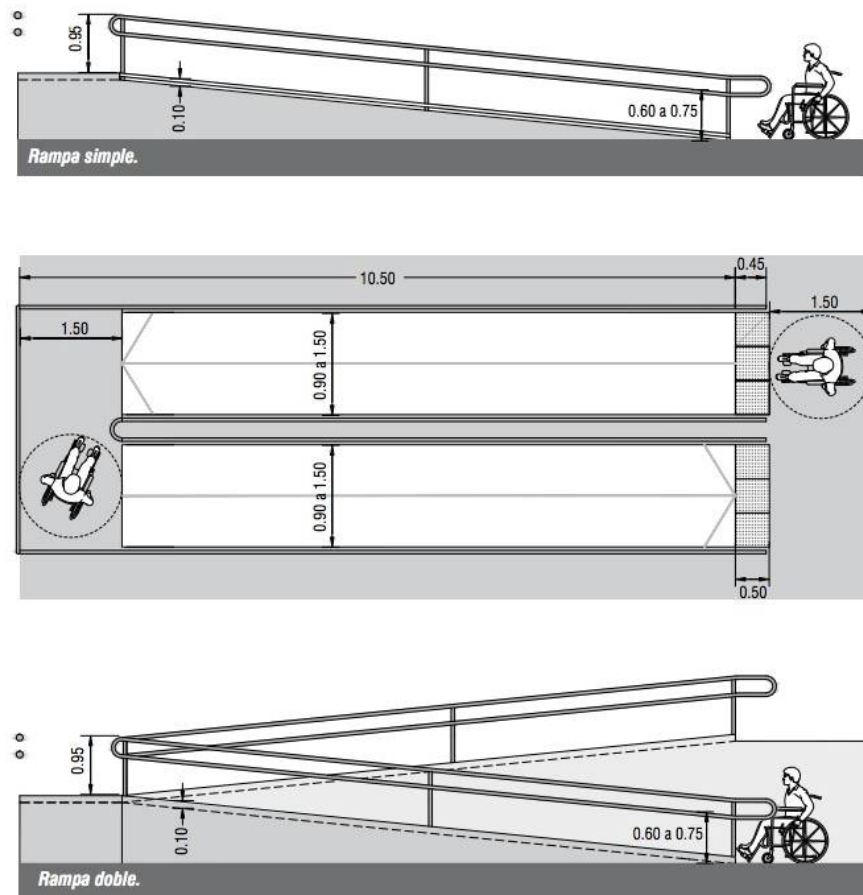


Figura 13. Diseño de rampas.  
Fuente: Hacia una ciudad accesible / Buenos Aires, Argentina



El diseño universal se complementa con planes de acción para la gestión, mejora y adecuación del entorno. Estos planes conllevan a la transformación de las estructuras sociales y económicas en las que se basa, lo que promueve la inclusión y accesibilidad para todos. Mediante el diseño universal, los proyectos de arquitectura garantizan que todos tengan las mismas oportunidades y espacios sin adaptaciones, excepciones o rutas diferentes.<sup>21</sup>

El *Center for Universal Design* de la Universidad de Carolina del Norte establece que el diseño universal debe adherirse a los siguientes siete principios

- Equidad de uso: el diseño es útil y accesible para personas con diversas capacidades.
- Flexibilidad de uso: el diseño se adapta a un amplio rango de preferencias y capacidades individuales.
- Simple e intuitivo: el diseño es fácil de comprender, independientemente de la experiencia, conocimiento, nivel cultural o capacidad de concentración.
- Información perceptible: el diseño comunica eficazmente al usuario, independientemente de las condiciones ambientales o las capacidades sensoriales del individuo, utilizando diferentes modos de presentar información de manera redundante (gráfica, verbal o táctil).

---

<sup>21</sup> Recuperado 17 de octubre de 2023, de: [Ronald Mace, Graeme Hardie, Jaine Place. Entorno Accesible: Hacia el diseño universal. \(Estados Unidos: Universidad del Norte de Carolina. 1991\)](#)



- Tolerancia al error: el diseño minimiza el peligro y las consecuencias negativas de acciones accidentales o no intencionadas.
- Bajo esfuerzo físico: el diseño se puede utilizar cómoda y eficientemente con el mínimo esfuerzo físico.
- Espacio suficiente para aproximación y uso: los tamaños y espacios deben ser adecuados para el alcance, manipulación y uso por parte del usuario, independientemente de su tamaño, posición o movilidad.<sup>22</sup>

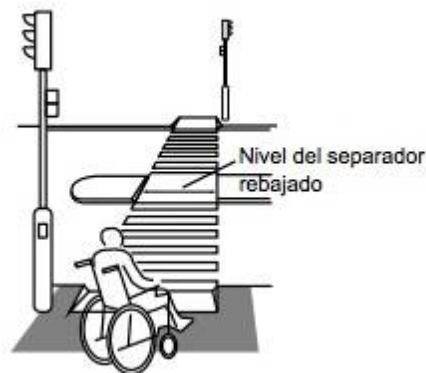
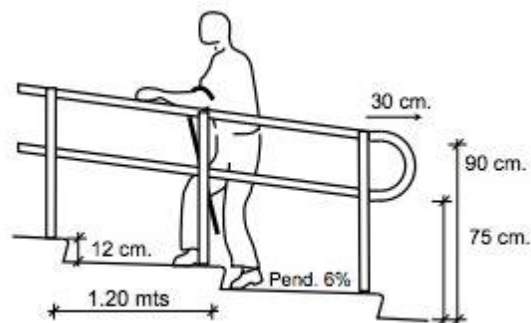


Figura 14. Diseño urbano universal.  
Fuente: Accesibilidad al medio físico y al transporte / Costa Rica

<sup>22</sup> Recuperado el 17 de octubre de 2023, de: [Accesibilidad universal y diseño para todos: ARQUITECTURA Y URBANISMO, Fundación ONCE, 2011.](#)



La capacidad de un individuo se ve condicionada por el entorno en el que se desenvuelve. Las barreras del entorno, que son obstáculos físicos que restringen la libertad de movimiento y autonomía de las personas, desempeñan un papel crucial en este aspecto. Estas barreras pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Barreras urbanísticas: presentes en veredas, calles y espacios de uso público.
- Barreras arquitectónicas: localizadas en accesos e interiores de edificios, ya sean públicos o privados.
- Barreras de comunicación: cualquier impedimento que dificulte la expresión y recepción de mensajes.

La sociedad debe ser diseñada de manera inclusiva, aceptando la diversidad de sus miembros. En este contexto, la responsabilidad no recae únicamente en el individuo, sino que se traslada a la sociedad. Así surge la necesidad imperante de eliminar estas barreras para facilitar la participación y promover el desarrollo de la accesibilidad y el diseño universal.<sup>23</sup>

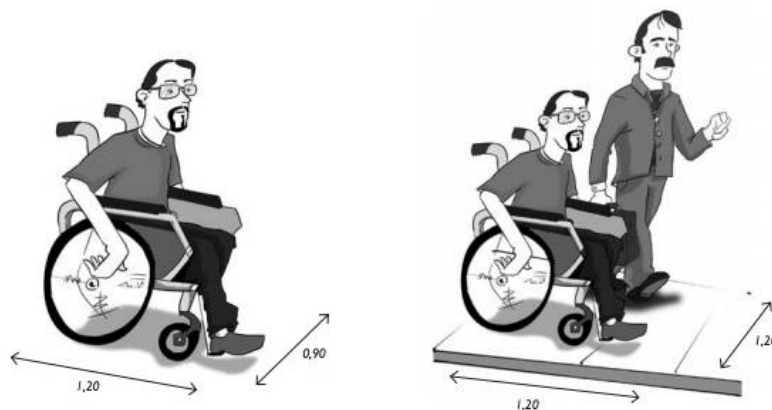


Figura 15. Persona en silla de ruedas (referencia).  
Fuente: Guía de diseño accesible y universal / Colombia

<sup>23</sup> Recuperado el 17 de octubre de 2023, de: [Hacia una ciudad accesible. Criterios de diseño accesible. Comisión de Accesibilidad, Capbauno. 2015. La Plata, Argentina.](#)





## 2.2.10 Certificación LEED

La Certificación LEED es el sistema de certificación con reconocimiento internacional para edificios verdes o sustentables, cuyas siglas en inglés significan liderazgo en energía y diseño ambiental. Fue creado por el Consejo de Edificación Sustentable de Estados Unidos (U.S. Green Building Council) y proporciona una guía marco para crear edificios que ofrezcan beneficios no solo ambientales sino sociales, altamente eficientes y que ahorran en costos.<sup>24</sup>

Para obtener la certificación, existe una serie de lineamientos que se deben cumplir, consistentes en doce prerequisites obligatorios -que no dan puntos- y créditos opcionales, obteniendo un puntaje mínimo de 40, en un sistema de sumatoria de puntos que permiten alcanzar uno de los cuatro niveles de certificación, de conformidad con las categorías en las que se divide LEED:

- Certificado, al obtener de 40 a 49 puntos
- Plata, al alcanzar de 50 a 59 puntos
- Oro, al lograr de 60 a 79 puntos
- Platino, si se obtiene 80 puntos o más



Figura 16 Sistemas de calificación LEED  
Fuente: <https://www.hidrologiasostenible.com/>

<sup>24</sup> Recuperado el 18 de octubre de 2023, de: [LEED-certified green buildings are better buildings. \(https://www.usgbc.org/leed\)](https://www.usgbc.org/leed)



El número total de créditos es de 110, los primeros 100 son por cumplimiento de las categorías y los 10 restantes son bonos por innovación en la ejecución. Los créditos se clasifican las siguientes categorías:



- o Ubicación y transporte. Se incentiva el transporte alternativo (como bicicletas y transporte público) para disminuir el uso del automóvil particular.



- o Sitios sustentables. Pretende evitar el impacto interior de los diferentes agentes del entorno externo (por ejemplo, evitar la sedimentación y erosión, tratamiento de aguas pluviales).



- o Eficiencia del agua. Se centra en el aprovechamiento óptimo del agua, desde su captación y tratamiento, hasta su reutilización, ahorro y desecho correcto.



- o Energía y atmósfera. Se procura la utilización óptima de la energía, su fuente y su impacto local, por lo que es la familia con mayor puntuación.



- o Materiales y recursos. Se toma en cuenta tanto el origen como el manejo de los materiales en la construcción, priorizando aquellos reutilizados.



- o Calidad de ambiente interior. Se enfoca en el bienestar de los ocupantes del inmueble para influir de manera positiva en su salud y bienestar, tomando en cuenta elementos como la renovación del aire interior, una temperatura confortable, entre otros.



- o Innovación. Basada en la constante mejora de los procesos y las estrategias implementadas.



- o Prioridad regional. Se prioriza el uso de materiales y soluciones propios de la región.<sup>25</sup>

---

<sup>25</sup> Recuperado el 18 de octubre de 2023, de: (<https://bioconstruccion.com.mx/certificacion-leed/>)



Figura 17. Categorías LEED  
Fuente: <https://www.hidrologiasostenible.com/>

Entre los beneficios de la certificación, de los edificios LEED se reporta:

- o Reducción en costos de operación, menor tasa de ausentismo en los empleados (35%)
- o Mayor valor de reventa (hasta 10%)
- o Mayores tasas de alquiler (hasta 20%)
- o Mayor productividad de los empleados (2-10%)
- o Menores riesgos.<sup>26</sup>

<sup>26</sup> Recuperado el 18 de octubre de 2023, de: <https://leafatam.com/certificacion-leed/>



### 2.2.11 Fab Lab

Un Fab Lab, abreviatura de Laboratorio de Fabricación (en inglés, *Fabrication Laboratory*), es un espacio dedicado a la creación de objetos físicos y/o lógicos a nivel personal o local. Estos laboratorios combinan una variedad de herramientas y tecnologías, incluyendo máquinas controladas por computadoras, herramientas manuales y eléctricas. Su objetivo es proporcionar un entorno accesible para la innovación y la fabricación, permitiendo a individuos y comunidades llevar a cabo proyectos de diseño, prototipado y fabricación.<sup>27</sup>

Un Fab Lab se posiciona como una plataforma de prototipado técnico con la misión de impulsar la innovación, la invención y el emprendimiento local. Funciona como un espacio multifuncional dedicado al aprendizaje, la experimentación, la creación y el descubrimiento.

Es esencial que los Fab Labs compartan un conjunto común de herramientas y procesos para promover la colaboración y el intercambio de conocimientos y diseños entre ellos. Entre las herramientas comunes que suelen encontrarse en estos laboratorios se incluyen:

- Cortador láser capaz de crear estructuras en 2D y 3D.
- Impresora 3D.
- Fresadora CNC de alta resolución que produce placas de circuito, piezas de precisión y moldes para fundición.
- Componentes electrónicos y herramientas de programación.



Figura 18. Logo de FABLAB  
Fuente: <https://www.fablabs.io/>

<sup>27</sup> Recuperado el 24 de febrero de 2024, de: <https://portal.digi.usac.edu.gt/fablab/>



Estos espacios pueden tener un enfoque general o especializado, siempre y cuando sigan los principios fundamentales que definen a un Fab Lab. Estos principios se establecen de la siguiente manera:

**Misión:** los Fab Labs se constituyen como laboratorios que fomentan la creatividad al proporcionar a los individuos herramientas de fabricación digital.

**Acceso:** se garantiza que cualquier persona pueda utilizar el Fab Lab para fabricar casi cualquier cosa (siempre y cuando no cause daño). Los usuarios deben aprender a utilizar las herramientas por sí mismos y compartir el espacio con otros.

**Educación:** la enseñanza en el Fab Lab se basa en proyectos en desarrollo y el aprendizaje colaborativo entre pares. Los usuarios deben contribuir a la documentación y la instrucción.

**Responsabilidad:** los usuarios son responsables de la seguridad, la limpieza y el mantenimiento del laboratorio, así como de contribuir al seguimiento de herramientas y procesos. Se espera que respeten la confidencialidad de los diseños y procesos desarrollados en el Fab Lab, aunque la propiedad intelectual pueda protegerse según la elección del usuario.<sup>28</sup>

### **2.2.12 Intecap**

El Intecap (Instituto Técnico de Capacitación y Productividad) es una entidad guatemalteca que se dedica a la formación técnica de jóvenes y adultos en los principales sectores productivos del país: agricultura, industria, comercio y servicios. Ofrece una amplia gama de servicios para satisfacer

---

<sup>28</sup> Recuperado el 24 de febrero de 2024, de: <https://fabfoundation.org/getting-started/#fablabs-full>



las necesidades tanto de empresas como de trabajadores y personas que buscan ingresar al mercado laboral.

Sus servicios incluyen formación ocupacional, capacitación laboral, certificación laboral y asistencia técnica, todos diseñados para promover el desarrollo profesional y mejorar la productividad en el ámbito laboral.

El Intecap fue establecido mediante el Decreto No. 17-72 del Congreso de la República de Guatemala, gracias a la iniciativa del sector empresarial del país. Se constituyó como un órgano técnico especializado con la responsabilidad de la formación profesional y la asistencia técnica, actuando en colaboración con el Estado como una entidad descentralizada y sin fines de lucro. Su misión principal es aumentar la productividad laboral, empresarial y nacional, así como también desarrollar el recurso humano en diversas actividades económicas, contribuyendo al progreso social y económico de Guatemala.

El Intecap cuenta con presencia en los 22 departamentos del país, a través de sus centros de capacitación o delegaciones departamentales, donde dispone de la infraestructura, tecnología y personal capacitado para ofrecer servicios de calidad en más de 70 especialidades, utilizando modalidades presenciales, duales, híbridas, móviles y a distancia.<sup>29</sup>



Figura 19. Bandera de Intecap  
Fuente: <https://www.fablabs.io/>

<sup>29</sup> Recuperado el 24 de febrero de 2024, de: <https://intecap.edu.gt/quienessomos/>



## 2.2 Teorías de la arquitectura

### 2.2.1 High Tech y Eco Tech

A finales de la década de 1960, la humanidad logró el hito histórico de llegar a la luna, impulsando un gran avance tecnológico y difundiendo la noción de que la tecnología podría enriquecer la vida de las personas. Este principio sirvió de inspiración para la emergencia de la nueva arquitectura que finalmente desembocó en el concepto de *high-tech*. La arquitectura *high-tech* recibió su nombre a partir de la publicación en 1978 de *High Tech: The Industrial Style and Source Book for The Home*, escrito por Joan Kron y Suzanne Slesin.



Figura 20. Portada del libro "High Tech: The Industrial Style and Source Book for The Home",  
Fuente: <https://www.hidrologiasostenible.com/>

Entre las principales características de este movimiento, se destacan el uso de materiales tecnológicos como el vidrio, el acero y el acero inoxidable, así como la exposición de elementos técnicos en la fachada exterior. Este estilo arquitectónico tiene una fuerte influencia e inspiración de la época industrial.<sup>30</sup>

<sup>30</sup> Recuperado el 03 de noviembre de 2023, de: [La arquitectura High Tech https://www.e-zigurat.com/es/blog/arquitectura-high-tech/](https://www.e-zigurat.com/es/blog/arquitectura-high-tech/)



Figura 21. Renzo Piano

Fuente: <https://www.elmundo.es/> La familia excéntrica, anárquica y genial de Renzo Piano

Como referentes de este estilo, se puede mencionar a Richard Rogers y Renzo Piano, quienes son los arquitectos responsables de lo que podría considerarse como el proyecto más emblemático de esta tendencia y filosofía industrial, el Centro Pompidou en París diseñado en 1971. Los arquitectos optaron por exhibir los conductos de aire acondicionado, los sistemas de protección contra incendios, los distintos sistemas de iluminación, las escaleras y los ascensores en la fachada, relegando el revestimiento del edificio, hecho de acero y vidrio, a un segundo plano. Así, la estructura y los elementos técnicos se convirtieron en los protagonistas del diseño.





Figura 22. Centro Pompidou

Fuente: <https://architecturalvisits.com/centre-pompidou-beaubourg/>

Después del impacto del Centro Pompidou, Richard Rogers y Renzo Piano tomaron caminos divergentes, dando origen a diferentes formas de arquitectura. Aunque ambos estaban inmersos en este movimiento, cada uno definió un estilo único, como se evidencia en otro proyecto destacado en el ámbito del *High-tech*: el Edificio Lloyd's en Londres, diseñado por Richard Rogers y abierto en 1986, que representa un claro paso hacia los inicios de una era posmoderna.

Conforme surgieron nuevas preocupaciones sociales, el programa *High-tech* se adaptó a estas necesidades. En la década de 1990, se inició un movimiento impulsado por el arquitecto Norman Foster, que incorporó fuentes de energía renovables y se centró en una arquitectura más sostenible, dando paso al *Eco Tech*. Este nuevo enfoque se centró en la reducción de emisiones de energía, el uso de materiales avanzados



tecnológicamente, pero en armonía con materiales naturales, y la eficiencia energética mediante el uso de fuentes de energía renovable.<sup>31</sup>



Figura 23. Edificio de Reichstag  
Fuente: <https://www.fosterandpartners.com/>

## 2.2.1 Arquitectura sostenible

La arquitectura sostenible considera en todas sus etapas la reducción del impacto ambiental, desde el diseño, la construcción y la eventual demolición. Esto implica un uso eficiente de los recursos naturales y la energía, utilizando técnicas de construcción que usen recursos naturales renovables, que reduzcan la huella de carbono e impulsen la economía local.

---

<sup>31</sup> Recuperado el 03 de noviembre de 2023, de: [Del High tec al Echo tec](https://www.thedecorativesurfaces.com/del-high-tech-al-eco-tech/)  
<https://www.thedecorativesurfaces.com/del-high-tech-al-eco-tech/>



En este tipo de arquitectura se prioriza la menor generación de residuos, la reutilización y el reciclaje, ya que tiene un alto compromiso con el medio ambiente. Se busca el uso de tecnologías que reduzcan el consumo de energía como por ejemplo el uso de sistemas de ventilación natural, equipos de eficiencia energética, una iluminación eficiente; y también el uso de energías renovables como el uso de paneles solares, sistemas de recolección de agua de lluvia, entre otros.

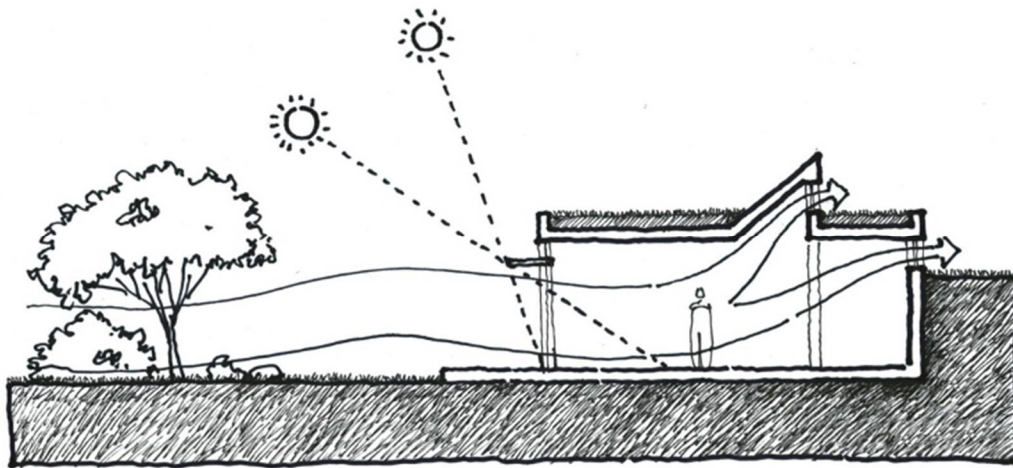


Figura 24. Ilustración de métodos de climatización pasiva.  
Fuente: <https://yusoproyectos.files.wordpress.com/>

Cabe mencionar también, que se le da suma importancia a la adaptabilidad y flexibilidad de las edificaciones, pensando no solo en las necesidades humanas sino también en las ambientales. Esto lleva a tomar en cuenta el clima del lugar, la topografía del terreno, la ubicación, el soleamiento, para minimizar lo mejor posible el impacto ambiental que podría tener.<sup>32</sup>

<sup>32</sup> Recuperado el 16 de octubre de 2023, de: [Qué es la arquitectura sostenible y cuáles son sus aportes a la cultura de la sostenibilidad https://fa.ort.edu.uy/blog/que-es-la-arquitectura-sostenible-aportes-a-la-cultura-de-la-sustentabilidad](https://fa.ort.edu.uy/blog/que-es-la-arquitectura-sostenible-aportes-a-la-cultura-de-la-sustentabilidad)



Esto implica que, con un incremento de costo, se obtengan beneficios energéticos y ambientales, se priorice en realizar mejoras en cuanto a diseño y construcción de los edificios, centrándose en lo siguiente:

- Selección de materiales
- Forma del edificio
- Empleo de vegetación
- Orientación de la edificación
- Tipología arquitectónica

Es un modelo que no implica transformaciones complejas de la industria productiva actual, ya que utiliza materiales habituales del proceso constructivo, aumentando los controles de calidad ambiental, sin interferir en la planificación de desarrollo y que puede ser implementado por los involucrados en los procesos.<sup>33</sup>



Figura 25. NUS Escuela de diseño y medio ambiente  
Fuente: <https://www.archdaily.cl/cl/912737>

<sup>33</sup> Recuperado el 16 de octubre de 2023, de:  
(<http://teoriaycriticacravino.blogspot.com/2013/04/modelos-de-arquitectura-sustentable.html>)



Esta corriente nace como respuesta a la crisis ambiental de los finales del siglo XX. El renombrado arquitecto Frank Lloyd Wright estadounidense es ampliamente reconocido como el pionero de la arquitectura verde y sostenible, además de ser un líder en la filosofía de la arquitectura orgánica. Wright se distinguió por considerar desde el principio la naturaleza de un lugar, las necesidades del usuario y la nobleza de los materiales en sus diseños<sup>34</sup>. Como referente de esta corriente se puede mencionar también a Eric Corey, arquitecto y autor de la firma CannonDesign<sup>35</sup> que activamente impulsa la arquitectura sostenible como una obligación y estrategia de innovación para el arquitecto y no una alternativa.<sup>36</sup>



Figura 26. Solomon R. Guggenheim Museum / New York, New York  
Fuente: <https://www.archdaily.cl/cl/908612/>

<sup>34</sup> Recuperado el 10 de noviembre de 2023, de: <https://revolucionlimo.com/2021/11/29/los-primeros-arquitectos-sostenibles/>

<sup>35</sup> Recuperado el 10 de noviembre de 2023, de: <https://www.usgbc.org/people/eric-corey-freed>

<sup>36</sup> Recuperado el 10 de noviembre de 2023, de: <https://www.autodesk.com/es/design-make/articles/arquitectos-desarrollo-sostenible>



### 2.2.3 Arquitectura educativa

El entorno arquitectónico desempeña un papel fundamental en el desarrollo adecuado de la función educativa. Factores como una iluminación adecuada, amplitud en los espacios y transparencia contribuyen a la concentración, y mejoran así el proceso de aprendizaje de los estudiantes.<sup>37</sup>

Es crucial que los espacios arquitectónicos tengan la capacidad de inspirar y motivar a los estudiantes, al tiempo que fomentan y potencian su creatividad. Considerando que los lugares dentro de un centro educativo son los entornos donde los docentes llevan a cabo sus actividades, es esencial que cumplan con condiciones mínimas y se complementen entre sí.<sup>38</sup>

Se pueden identificar elementos constructivos que influyen en la experiencia de aprendizaje en los centros educativos.<sup>39</sup>

- Espacios flexibles y funcionales: el centro educativo puede seleccionar el entorno de aprendizaje de acuerdo con la actividad por realizar, mediante el uso de tabiques móviles, cortinas, biombos y puertas correderas para adaptarse a sus necesidades específicas. Se ha comprobado que la creación de aulas con configuraciones más dinámicas estimula la creatividad, promueve una mentalidad abierta y contribuye a un aprendizaje más colaborativo.

---

<sup>37</sup> Recuperado el 17 de octubre de 2023, de: [La influencia de la arquitectura en la Educación](https://exitoeducativo.net/la-influencia-de-la-arquitectura-en-la-educacion)  
<https://exitoeducativo.net/la-influencia-de-la-arquitectura-en-la-educacion>

<sup>38</sup> Recuperado el 17 de octubre de 2023, de: [Pedagogía de los espacios análisis terminológico y construcción conceptual](https://imced.edu.mx/Ethos/Archivo/39-7.pdf) <https://imced.edu.mx/Ethos/Archivo/39-7.pdf>

<sup>39</sup> Recuperado el 20 de noviembre de 2023, de: <https://espaciosto.com/que-elementos-constructivos-marcaran-el-futuro-de-la-arquitectura-educacional/>



- Zonas comunes: los pasillos ya no son simplemente zonas de tránsito, sino que se conciben como espacios donde también se puede llevar a cabo el aprendizaje. Actualmente, es factible encontrar en estos espacios pizarras, murales colaborativos, mesas de trabajo y otros elementos diseñados para facilitar la experiencia de aprendizaje.
- Confort: la distribución de las aulas, la iluminación, el nivel de ruido, la temperatura y la calidad del aire tienen un impacto significativo del 25% en el rendimiento académico. El confort térmico, acústico, visual y la calidad del aire se tienen como objetivo primordial por medio de la construcción sostenible.
- Integración del exterior con el interior: la tendencia actual en arquitectura educativa busca la integración del entorno exterior en el interior de los espacios educativos. Algunos centros educativos se sitúan alrededor de elementos naturales, como un árbol, fomentando así una conexión más directa con la naturaleza. Este enfoque busca crear ambientes que inspiren y promuevan una relación armoniosa entre el aprendizaje y el entorno circundante.



Figura 27. Escuela Superior ESIEE[it]  
Fuente: <https://www.archdaily.mx/mx/1009698/escuela-superior->



## 2.3 Referente legal

### 2.3.1 Unesco. Guía de diseño de espacios educativos

El Ministerio de Educación, Mineduc, desarrolla esta guía tras la necesidad de un normativo que indique cómo optimizar los espacios educativos a través de una arquitectura que garantice una mejor calidad de vida y oportunidades de formación y superación personal para la comunidad educativa.

La normativa tiene como objetivo principal orientar tanto en los nuevos diseños como en la adaptación de edificios existentes. Con el propósito de regular y fomentar una arquitectura que facilite el desarrollo de los programas y planes de estudio implicados en la reforma educacional.

Estas guías de diseño establecen requisitos, normas y estándares con el fin de asegurar que los nuevos proyectos que se elaboren, liciten y construyan cumplan con los estudios actuales vigentes de los edificios educacionales.

A continuación, una síntesis y su interpretación de los artículos más relevantes del documento

**Consideraciones climáticas:** el clima es el factor externo más importante que es necesario considerar, porque dará los requisitos que debe cumplir un proyecto de arquitectura determinado. Estos requisitos abarcan soluciones constructivas, orientación, elección de materiales, así como medidas de protección y aislamiento ante condiciones como la exposición al sol, viento y/o lluvia.



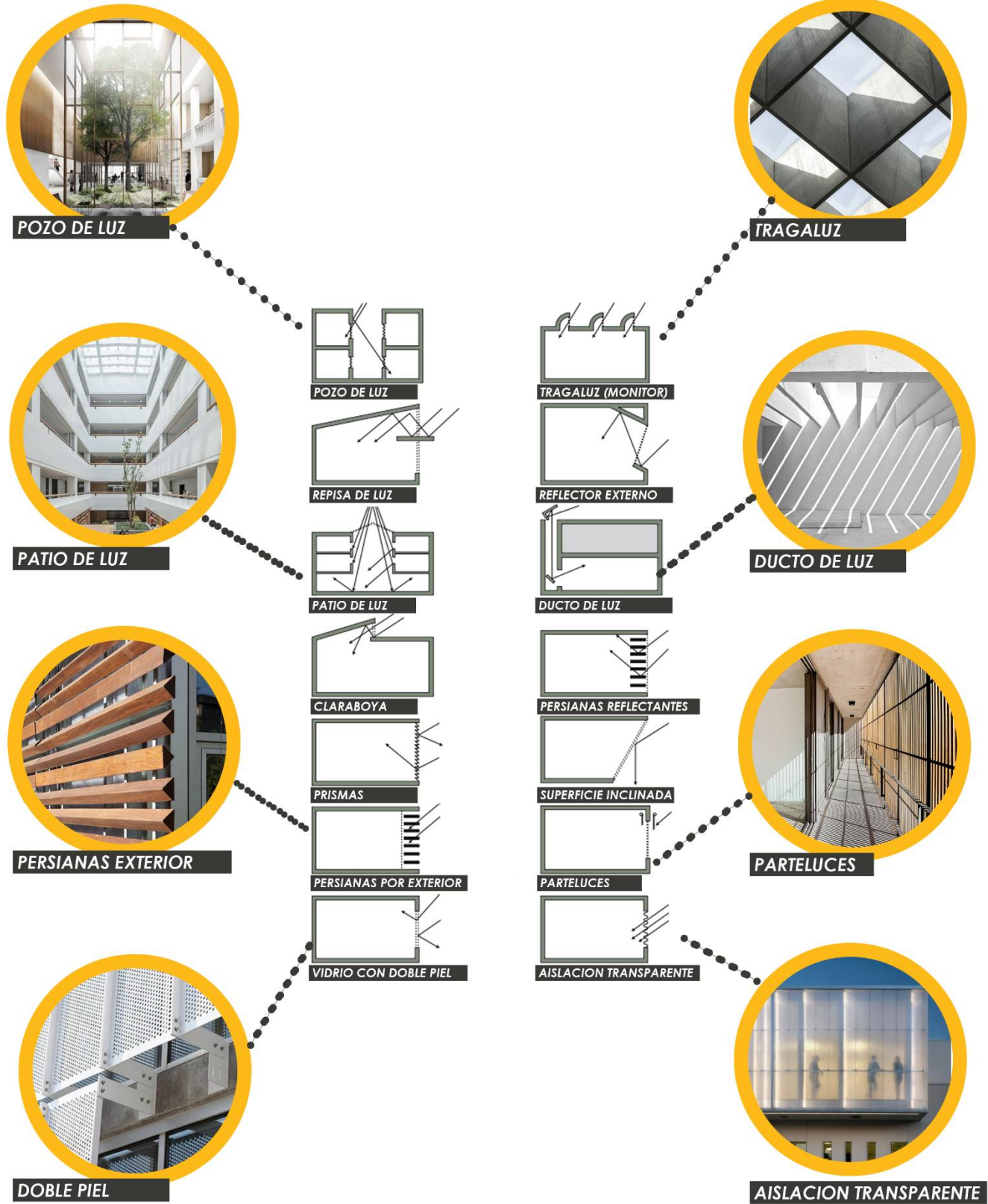


Figura 28. Elementos arquitectónicos para el aprovechamiento de la iluminación natural  
Fuente: [UNESCO Guía de diseño de espacios educativos / elaboración propia](#)

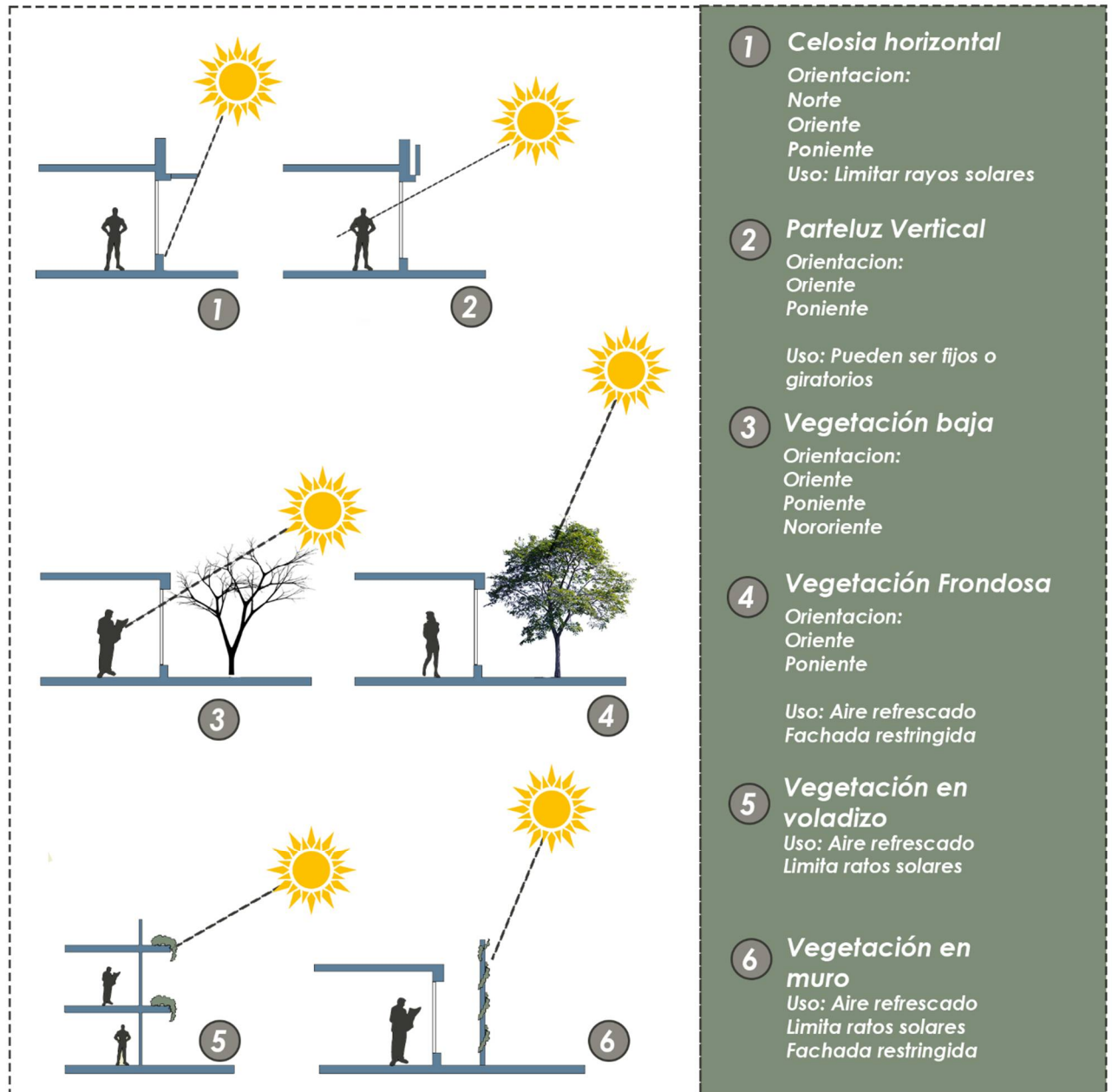


Figura 29. Ejemplos arquitectónicos para la mitigación de la iluminación natural  
Fuente: [UNESCO Guía de diseño de espacios educativos / elaboración propia](#)



- **Colores:** los centros educativos proyectarán en colores claros, sin contrastes ni deslumbramientos que permitan una concentración adecuada.
- **Acústica:** confort acústico para los recintos de alumnos de aulas, salas de actividades, talleres, sala de estar-comedor, y dormitorios. El nivel máximo de ruido aceptado es de 40 dB (A) (Según decreto N° 286 del Ministerio de Salud). Para obtener estos valores en el interior de los recintos se especificarán materiales aislantes acústicos.
- **Emplazamiento y localización:** los centros educativos deben ubicarse en lugares seguros para los alumnos. Se sugiere implementar una plaza de acceso que incluya áreas de estacionamiento y tenga acceso al transporte público. La ubicación urbana de los centros educativos tiene un impacto significativo en el desarrollo de comunidades, pueblos y/o ciudades. La manera en que se integran con el entorno y su relación con la comunidad circundante son factores que influyen en la contribución de los establecimientos educativos a la comunidad, tanto por su infraestructura como por las actividades comunales que pueden llevarse a cabo en ellos.

Es esencial tener en cuenta la infraestructura vial, los servicios básicos (agua, electricidad, evacuación de aguas servidas, gestión de residuos) y realizar un análisis de riesgos e impacto en el entorno urbano.

- **Utilización de energías renovables:** la incorporación de energías renovables y no contaminantes se presenta como una meta, no solo por su relevancia en la preservación del medio ambiente, sino también por los beneficios económicos y energéticos asociados a su



utilización. Se disponen de diversas alternativas, como la autorregulación climática, la selección de materiales apropiados, así como sistemas y diseños que mejoran el confort ambiental.

- **Seguridad:** el proyecto de arquitectura del establecimiento educacional considerará el diseño de evacuación del edificio en caso de urgencias, siguiendo las normas establecidas por CONRED.

### **Requisitos para establecimientos de enseñanza técnica:**

En el diseño general del edificio, se deberán identificar claramente las áreas de uso común para la comunidad en general y los estudiantes, así como las áreas de uso exclusivo para la comunidad estudiantil. Se recomienda que instalaciones como gimnasios, bibliotecas, laboratorios, talleres y enfermerías se planifiquen preferentemente en los niveles inferiores del edificio.

### **Zonificación**

- Área libre: plaza acceso - paraderos - áreas verdes - kioscos - espera - encuentro - amplitud.
- Área administrativa: control - administración - exposiciones.
- Área pública: espacio abierto - anfiteatro - área verde - de estar 4.
- Unidad técnico-pedagógica: oficinas - salas de reuniones de profesores.
- Biblioteca: biblioteca - sala informática - control - estanterías - zona de lectura individual y equipos audiovisuales – equipos de computación
- Talleres
- Área alumnos: espacio abierto de recreación o encuentro, área verde – lectura
- Comedor - servicios: comedor multiuso y cocina



Aulas: se diseñarán según proyecto educativo. Serán temáticas o aulas tipo por curso o niveles.

- Laboratorios: se diseñarán de la modalidad y necesidades del proyecto educativo de enseñanza
- Acceso servicio

### **2.3.2 MINEDUC Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales**

A mediados de la primera década del siglo XXI, la Unesco (2005) dio a conocer un marco conceptual para comprender la calidad de la educación. Este marco está organizado en cuatro dimensiones que interactúan entre sí:

1. Los elementos facilitadores del proceso de enseñanza-aprendizaje
2. Las características de los estudiantes.
3. El contexto
4. Los resultados

Los elementos facilitadores abarcan el tiempo de aprendizaje, los métodos pedagógicos, la evaluación, el tamaño de las aulas, los materiales de apoyo, las instalaciones e infraestructuras, los recursos humanos (docentes, directores, supervisores, administradores) y la eficiente administración escolar. En este sentido, para que los estudiantes desarrollen las competencias básicas para completar con éxito los diferentes niveles educativos, es necesario contar con diversos elementos facilitadores, entre los cuales se incluye la infraestructura educativa. Desde esta perspectiva, la infraestructura se convierte en un factor crucial que contribuye a la calidad educativa.



## Regulaciones

- **Consideraciones pertinentes para la salubridad Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)**

Aplica para establecimientos educativos que cuenten en sus instalaciones con una clínica de atención médica. Según Norma Técnica DRPSA-001-2013. (Trámite en el Departamento de Regulación de los Programas de la Salud y Ambiente, MSPAS).

El MSPAS es el ente responsable de regular y normar a las instituciones que proporcionan el servicio de agua potable. Por consiguiente, se recomienda al establecimiento educativo que posea servicio de agua entubada proporcionado por una entidad pública o privada que corrobore si dicha entidad observa la normativa vigente. Los parámetros de calidad del agua serán los contenidos en la norma Coguanor NG0 29001.

- **Consideraciones pertinentes al medio ambiente Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)**

Reglamento de las Descargas y Reúso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos, Acuerdo Ministerial 236-2006, publicado el 11 de mayo de 2006.

*ARTÍCULO 2.* Aplicación. El presente reglamento debe aplicarse a: a) Los entes generadores de aguas residuales; b) Las personas que descarguen sus aguas residuales de tipo especial al alcantarillado público; c) Las personas que produzcan aguas residuales para reúso; d) Las personas que reúsen



parcial o totalmente aguas residuales; y e) Las personas responsables del manejo, tratamiento y disposición final de lodos.

*ARTÍCULO 55.* Prohibición de disposición de aguas residuales. Se prohíbe terminantemente la disposición de aguas residuales de tipo ordinario a flor de tierra, en canales abiertos y en alcantarillado pluvial.

*ARTÍCULO 56.* Prohibición de descarga directa. Se prohíbe descargar directamente aguas residuales no tratadas al manto freático.

*ARTÍCULO 59.* Prohibición de disposición de lodos. Se prohíbe terminantemente efectuar la disposición final de lodos en alcantarillados o cuerpos de agua superficiales o subterráneos

- **Consideraciones pertinentes a la accesibilidad Consejo Nacional para la Atención de Personas con Discapacidad (CONADI)**

El CONADI procurará que el Ministerio de Educación dé cumplimiento a lo establecido en la Política y normativa de acceso a la educación para la población con necesidades educativas especiales.

**Ley 135-96, Ley de Atención a las Personas con Discapacidad:**

*ARTÍCULO 1.* (Reformado por el artículo 1 del Decreto 5-2011 del Congreso de la República). Se declara de beneficio social el desarrollo integral de las personas con discapacidad física, sensorial, intelectual o con trastornos de talla y peso genético y congénito o adquirido, en igualdad de condiciones para su participación en el desarrollo educativo, económico, social y político del país.

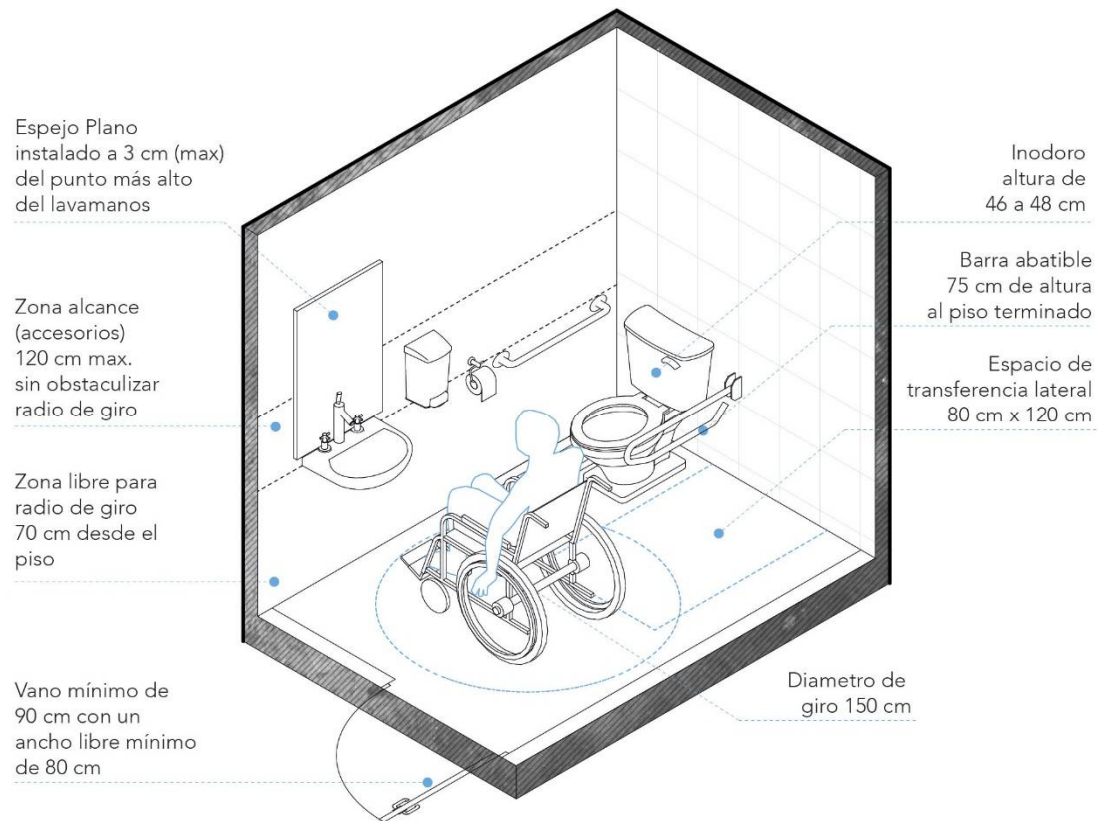


Figura 30. Elementos arquitectónicos para servicio sanitario accesible

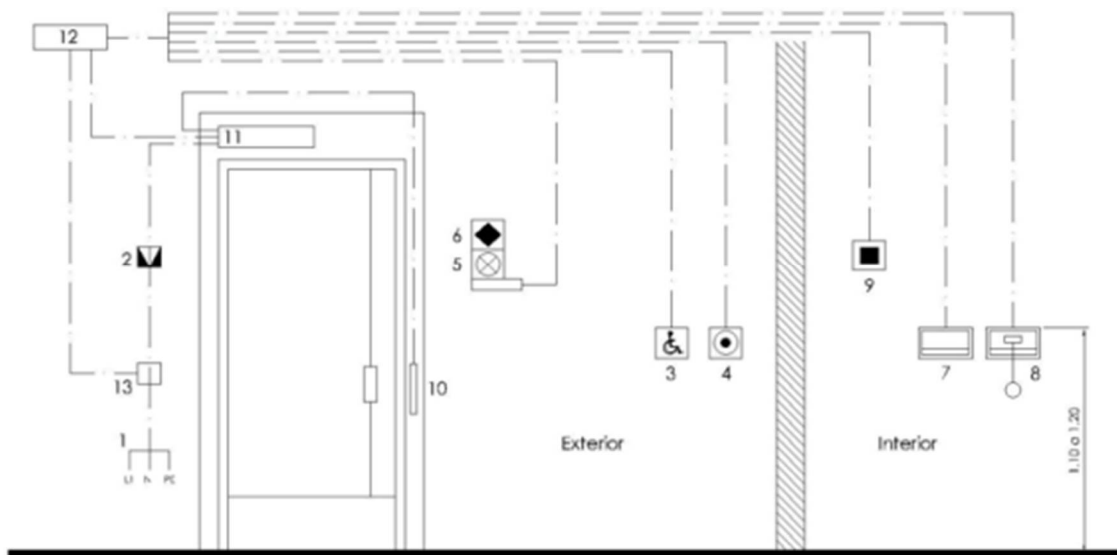
Fuente: [Consideraciones para diseñar un baño para discapacitados según OGUC /](https://www.catalogoarquitectura.cl/cl/oguc/consideraciones-para-diseñar-un-baño-para-d discapacitados-según-OGUC/)

<https://www.catalogoarquitectura.cl/cl/oguc/consideraciones-para-diseñar-un-baño-para-d discapacitados-según-oguc-cl>

**ARTÍCULO 6.** Para los efectos de la presente ley, se entiende por atención a la persona con discapacidad, todas aquellas acciones encaminadas a favorecer su desarrollo físico, psicológico, moral, mental, sensorial, social y afectivo, mediante programas sistemáticos y secuenciales que abarquen todas las áreas de desarrollo humano.

**ARTÍCULO 13.** Las instituciones públicas y las privadas deberán proveer, a las personas con discapacidad, los servicios de apoyo y las ayudas técnicas requeridas para garantizar el ejercicio de sus derechos y deberes.





PUERTA CON APERTURA ELÉCTRICA		7	Pulsador interno (abrir/cerrar)
1	Línea de alimentación	8	Interruptor de emergencia interno
2	Caja de conexiones	9	Lámpara de señalización interior
3	Pulsador externo	10	Cerradero eléctrico
4	Interruptor de emergencia	11	Brazo hidráulico
5	Luz de señalización de "ocupado"	12	Control de emergencia
6	Alarma de audio	13	Caja de registro eléctrico

Figura 31. Vista Frontal de puerta eléctrica para accesibilidad universal  
Fuente: [INGUAT Manual técnico de accesibilidad universal](#)

**ARTÍCULO 17.** Las municipalidades y las gobernaciones departamentales apoyarán a las instituciones públicas y privadas en el desarrollo, ejecución y evaluación de programas, proyectos y servicios que promuevan la igualdad de oportunidades y el desarrollo de las personas con discapacidad.

**ARTÍCULO 25.** La persona con discapacidad tiene derecho a la educación desde la estimulación temprana hasta la educación superior, siempre y cuando su limitación física o mental se lo permita. Esta disposición incluye tanto la educación pública como la privada.



**ARTÍCULO 29.** Las personas con discapacidad podrán recibir su educación en el sistema educativo regular, con los servicios de apoyo requeridos. Los estudiantes que no puedan satisfacer sus necesidades en las aulas regulares; [sic] contarán con servicios apropiados que garanticen su desarrollo y bienestar, incluyendo los brindados en los centros de enseñanza especial.

**ARTÍCULO 54.** Las construcciones nuevas, ampliaciones, o remodelaciones de edificios públicos, parques, aceras, plazas, vías, servicios sanitarios y otros espacios de propiedad pública deberán efectuarse conforme a especificaciones técnicas que permitan el fácil acceso y la locomoción de las personas con discapacidad a los lugares que visiten.

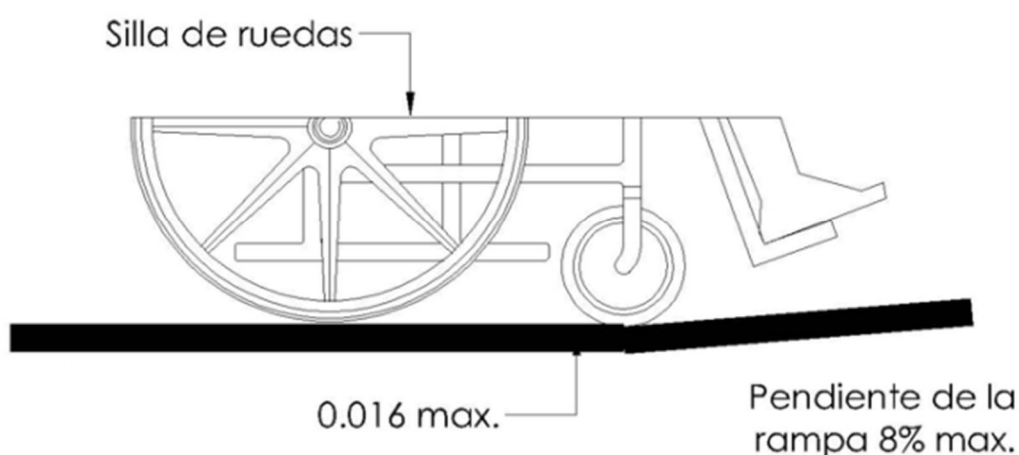


Figura 32. Reborde de acera, personas con algún tipo de discapacidad  
Fuente: [INGUAT Manual técnico de accesibilidad universal](#)

Las rampas son una solución complementaria a las escaleras y son fundamentales para que los usuarios de silla de ruedas puedan acceder a los distintos niveles, además resultan muy útiles para circular con maletas, carruajes de niños, carros y otros. Las rampas que se proyecten deben tener las siguientes consideraciones:



- Tener un ancho mínimo de entre 0.90 -1.00, para que la silla circule con facilidad.
- Se debe contemplar un espacio de 1.50 x 1.50 al inicio y al final de la rampa para maniobrar la silla de ruedas (girar sobre su eje).
- Cuando las rampas son muy largas pueden traducirse en un recorrido demasiado extenso para personas mayores y usuarios de muletas y bastones por lo que en estos casos se recomienda, además de la rampa una escalera que tenga un pasamanos continuo a ambos lados y a dos alturas diferentes del piso (0.95 y 0.75), estos deben prolongarse 0.30 al comienzo y al final de la escalera.
- La superficie de la rampa debe ser antideslizante.
- Si la rampa cambia de dirección, este cambio debe realizarse sobre una superficie horizontal.
- La rampa debe tener un bordillo de 0.10 en la base a ambos costados, para evitar que la silla de ruedas caiga por los bordes.<sup>40</sup>

*ARTÍCULO 57.* Los establecimientos públicos y privados de servicio al público deberán reservar y habilitar un área específica, dentro del espacio para estacionamiento, con el fin de permitir el estacionamiento de los vehículos conducidos por personas con discapacidad o por las que las transporten, en lugares inmediatos a las entradas de edificaciones y con las facilidades necesarias para su desplazamiento y acceso. Estos espacios no podrán ser utilizados, en ningún momento para otros fines. Las características de los espacios y servicios, así como la identificación de los vehículos utilizados por personas con discapacidad serán definidas en el reglamento de esta ley.

---

<sup>40</sup> Recuperado el 19 de octubre de 2023, de: [Manual técnico de Accesibilidad de las Personas con Discapacidad al Espacio Físico. Guatemala](#)



**ARTÍCULO 66.** Se considera acto discriminatorio que, en razón de discapacidad, se le niegue a una persona a participar en actividades culturales, deportivas y recreativas que promuevan o realicen las instituciones públicas o privadas.

- **Consideraciones pertinentes para mitigación de riesgo Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED)**

La Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres Naturales o Provocados (CONRED) fue creada con el propósito de prevenir, mitigar, atender y participar en la rehabilitación y reconstrucción por los daños derivados de los efectos de los desastres

**Norma para la reducción de desastres número dos (NRD2)**

**ARTÍCULO 1.** Objetivo: la presente norma tiene por objetivo establecer los requisitos mínimos de seguridad que deben observarse en edificaciones e instalaciones de uso público, para resguardar a las personas en caso de eventos de origen natural o provocado que puedan poner en riesgo su integridad física. Las normas mínimas de seguridad constituyen el conjunto de medidas y acciones que deben ser implementadas en las edificaciones e instalaciones de uso público para alcanzar el objetivo descrito.<sup>41</sup>

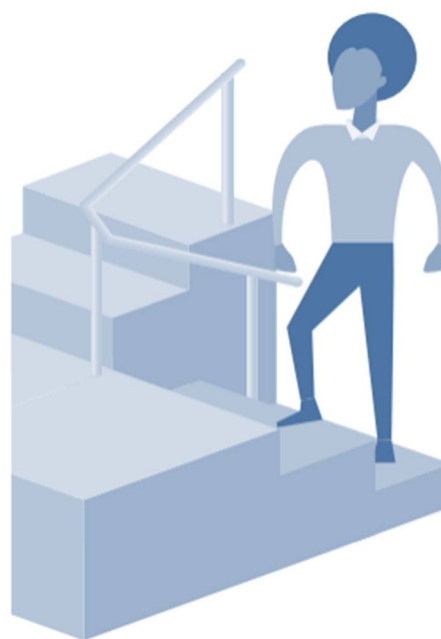


Figura 33. Ejemplo de barandal continuo en descansillo  
Fuente: Manual de uso para la norma de reducción de desastres número dos -NRD2-

<sup>41</sup> Recuperado el 19 de octubre de 2023, de: <https://conred.gob.gt/normas/NRD2/NORMA-DE-REDUCCION-DE-DESASTRES-NRD2.pdf>



## Áreas que puede contemplar un establecimiento educativo oficial

El diseño de un centro educativo debe contemplar una organización de diversas áreas, entre las cuales se incluyen:

- Área educativa: incluye espacios destinados al proceso de enseñanza-aprendizaje, abarcando actividades psicomotoras, sociales, conductuales, creativas y estéticas.
- Área administrativa: comprende los espacios donde se llevan a cabo funciones de planificación, integración, organización, dirección, ejecución, coordinación y control de la comunidad educativa, así como del proceso enseñanza-aprendizaje y la conexión con la comunidad del centro escolar oficial.
- Área de apoyo: engloba todos los espacios destinados a fortalecer de manera integral el proceso enseñanza-aprendizaje, ya sea mediante entrenamiento deportivo, orientación, formación, y otros. Está dirigida a la población educativa, personal administrativo, técnico y de servicio. Incluye instalaciones como el salón de usos múltiples (SUM) o la biblioteca.
- Área de servicio: incluye espacios que brindan apoyo a las actividades educativas y proporcionan servicios complementarios a los usuarios y al funcionamiento del centro educativo. La ubicación y capacidad de estos espacios se deben diseñar específicamente en cada proyecto para lograr eficiencia en las instalaciones hidráulicas y sanitarias y proporcionar servicios eficientes al mayor número de usuarios.
- Área de circulación: comprende los espacios que facilitan el acceso de peatones y vehículos a todas y cada una de las áreas que



conforman los centros escolares oficiales. Ambas circulaciones deben diseñarse de manera que no interfieran entre sí durante su recorrido.

### **Sectorización de edificios y espacios dentro del terreno**

El diseño debe incorporar una clara distinción entre las áreas educativas, administrativas, complementarias, de servicios y circulación al aire libre, asegurando que las actividades en un área no interfieran con las de las demás. Al mismo tiempo, es esencial establecer una vinculación adecuada mediante elementos de circulación y vestíbulos (horizontales, verticales, patios y otros) para facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje de manera integral. Se debe dar prioridad al criterio de aprovechamiento y economía del espacio, asegurando una distribución eficiente que promueva la funcionalidad y la interconexión fluida entre las distintas áreas del edificio escolar.

### **Orientación**

Cada diseño integral debe gestionar el soleamiento, la ventilación y la iluminación natural en los diferentes espacios. La orientación óptima para asegurar una iluminación adecuada es de norte a sur, idealmente con ventanas orientadas hacia el norte y abiertas hacia el corredor. Sin embargo, esta elección puede ajustarse según la dirección del viento predominante y el clima regional. Para lograr una ventilación eficiente, se sugiere la orientación noreste, ya que el viento predominante se desplaza en esa dirección. En consecuencia, las ventanas se sitúan en esta dirección, siempre controlando cuidadosamente la dirección e intensidad del viento.

En regiones frías, es crucial evitar abrir ventanas en la dirección del viento. En cuanto a la exposición solar, es necesario conocer la latitud del terreno,



las horas de incidencia solar, la presencia de edificios altos, la vegetación local y elementos geográficos como cerros y volcanes, que podrían generar sombras afectando la entrada de los rayos solares.

### Conceptos de confort visual

En las aulas teóricas, multigrado, comerciales y de tecnologías de información y comunicación (TIC), se recomienda que la distancia máxima desde el estudiante sentado en la última fila hasta el pizarrón no exceda los 8.00 metros.

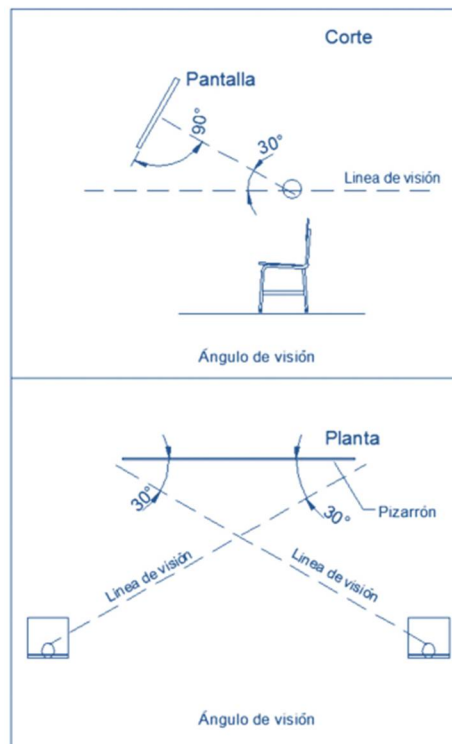


Figura 34. Esquema de confort visual en un salón de clases  
Fuente: [MINEDUC Manual de Criterios Normativos](#)



## **Criterios generales de diseño**

Los proyectos de infraestructura educativa deben cumplir con las pautas establecidas en este manual y/o las regulaciones establecidas por el Ministerio de Educación (Mineduc) a través de la unidad responsable de infraestructura escolar. Además, se debe tener en cuenta el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias vigentes. Para garantizar que los edificios escolares desempeñen eficazmente su función, es esencial ajustar las construcciones no solo a las condiciones climáticas específicas de la región, sino también a otros factores tanto externos como internos que influyen en el confort necesario para el desarrollo normal de las actividades escolares.

## **Conceptos de confort y ventilación**

En el diseño de las ventanas, es esencial tener en cuenta la distribución, las variaciones de temperatura entre el interior y el exterior a lo largo del día y en diferentes épocas del año, así la dirección de los vientos predominantes y vegetación. En el centro educativo, es crucial mantener una circulación constante y cruzada del aire, evitando corrientes directas hacia los usuarios, independientemente del clima. En términos generales, en toda la República de Guatemala, el viento tiende a soplar desde el nor-noreste entre julio y abril, cambiando a sur-suroeste en mayo y junio. Por lo tanto, la orientación de las ventanas debe facilitar la entrada de estos vientos predominantes para favorecer la renovación del aire en los espacios interiores. En las áreas de clima cálido, se sugiere ubicar las ventanas o aberturas preferentemente en la sombra.



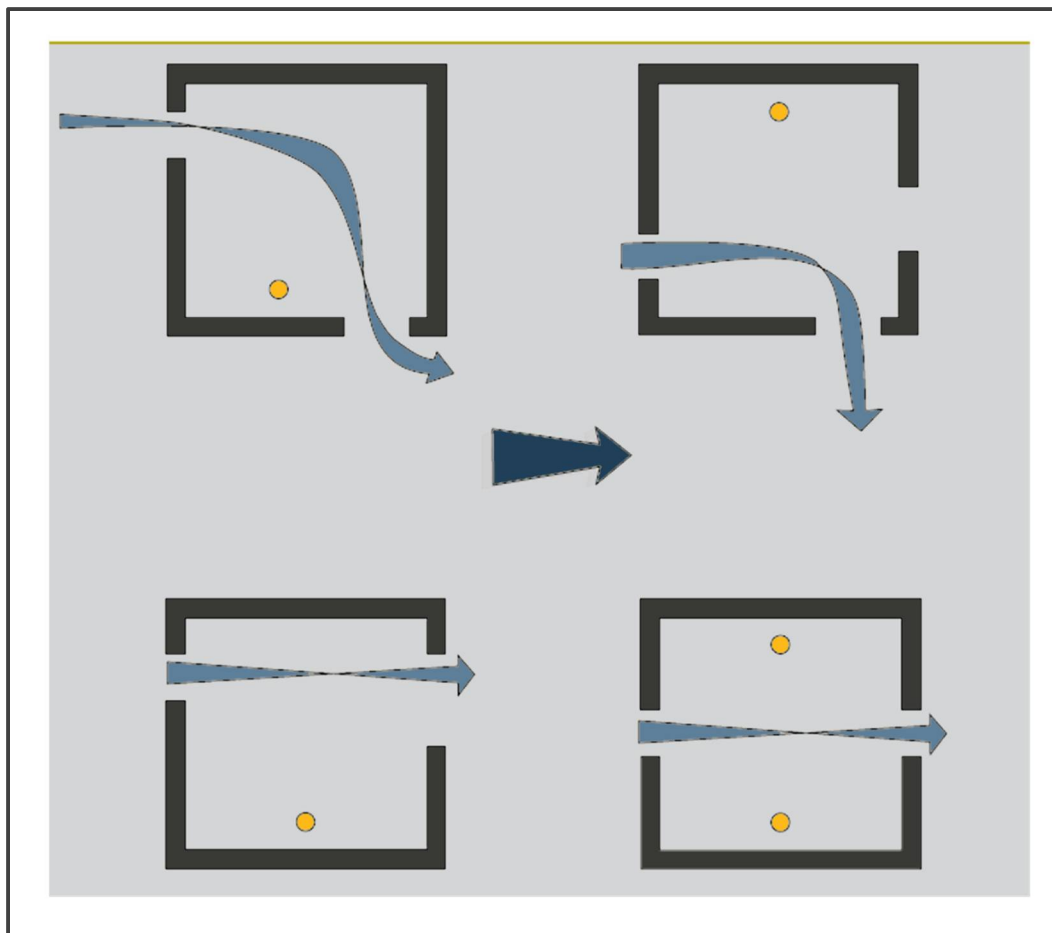


Figura 35. Elementos arquitectónicos para el aprovechamiento de la iluminación natural  
Fuente: [UNESCO Guía de diseño de espacios educativos / elaboración propia](#)

## Conceptos de confort para accesibilidad

Ingresos: todo edificio, ya sea de uso público o privado, debe contar con accesos y áreas comunes diseñadas para garantizar la accesibilidad de personas con discapacidad.

- Los ingresos deberán estar señalizados.
- Los ingresos deberán considerar apertura y cierre de la o las puertas, áreas de aproximación libre de obstáculos, señalizadas con cambios de textura en el piso.



- Los pisos exteriores a los ingresos deberán tener pendientes hidráulicas del 2%.
- Se deberá evitar escalones y sardineles bajo las entradas.

Rampas: deben ser de fácil acceso y no pueden presentar cambios de dirección en pendiente. El porcentaje de inclinación indica la relación entre la altura y la longitud de la rampa (un 8% de pendiente corresponde a superar 0.08 m de altura en 1 m de longitud). La amplitud mínima de la rampa será de 1 m. En caso de cambios de dirección (entre 90° y 180°), estos deben llevarse a cabo en una superficie plana y horizontal.

### **Criterios de dimensionamiento de áreas**

#### *- Características generales*

Desde el nivel del piso interior terminado hasta el punto más bajo de la estructura de cubierta, los espacios dentro del área deben tener una altura mínima de 2.80 m en climas fríos y de 3.20 m en climas templados/cálidos. Los talleres presentan una excepción, debiendo contar con una altura mínima de 3.60 m en climas fríos y de 4.00 m en climas templados.

En el caso de los módulos de aulas y servicios sanitarios que comparten un pasillo en ambos lados, el ancho mínimo debe ser de 3 m. El número máximo de aulas que comparten dicha circulación no puede exceder de 8. En todos los entornos pedagógicos, se debe reservar espacio para al menos una silla de ruedas o para una persona con limitaciones auditivas o visuales, junto con su respectivo acompañante (cuando sea necesario). Preferiblemente, este espacio debe ubicarse cerca de ventanas, pizarras, vías de acceso y rutas de evacuación.



- *Aula teórica*

Se debe proporcionar un entorno adecuado para llevar a cabo las actividades correspondientes a los contenidos de los programas de estudio, abarcando los niveles de educación preprimario, primario y medio. Este espacio debe adaptarse a diversos métodos pedagógicos, como el expositivo (tradicional), el participativo y la implementación de diversas técnicas didácticas, tales como trabajos en equipo, mesas redondas, debates, conferencias, entre otras.

Área mínima requerida por educando (m<sup>2</sup>): 2.40

Capacidad máxima de educandos por ambiente: 40

- *Tecnologías de información y comunicación*

Es necesario proporcionar un espacio especialmente diseñado para el desarrollo de un conjunto de técnicas y destrezas mecanográficas, así como para abordar los avances tecnológicos en informática, telecomunicaciones y tecnologías audiovisuales. Estas actividades están vinculadas con el uso primario de computadoras, Internet, telefonía, medios de comunicación masiva, aplicaciones multimedia y realidad virtual.

Se sugiere ubicar este espacio especializado junto al aula de informática, considerando la colocación de equipos como el servidor, sistemas de respaldo de energía y salones de impresión. Además, se recomienda la instalación de sistemas de proyección en una de las paredes del laboratorio. En casos aplicables, la red informática de la Biblioteca/Centro de Recursos también debe estar conectada. Es aconsejable que este entorno cuente con un sistema de control ambiental en regiones con temperaturas elevadas. Asimismo, se sugiere la instalación de persianas de accionamiento



manual en las ventanas para regular la iluminación natural y evitar reflejos en las pantallas o áreas de trabajo cuando sea necesario.

Área mínima requerida por educando (m<sup>2</sup>): 3.0

Capacidad máxima de educandos por ambiente: 20

- *Área Administrativa*

Los ambientes del área administrativa a partir del nivel de piso interior terminado hasta el punto más bajo de la estructura de cubierta tendrán una altura mínima, en clima frío, de 2.80 m. En clima templado/cálido, la altura mínima será de 3.20 m.

Debe proveer al centro escolar oficial espacios separados, adecuados y confortables para desarrollar actividades de planeación, integración, organización, dirección y control de la población de educandos, personal administrativo, técnico, de servicio y a la comunidad.

- *Consultorio médico*

Debe proveer un espacio adecuado y confortable para proporcionar el servicio de primeros auxilios y consulta médica. En caso de que el edificio cuente con varios niveles, el consultorio debe localizarse en el primer nivel para facilidad de acceso y traslado de pacientes.

- *Biblioteca*

Su principal función es proporcionar un espacio para reforzar los métodos de estudio y metodología de investigación en las y los educandos, de acuerdo con los programas propios de cada uno de los niveles educativos y sus especialidades.<sup>42</sup>

---

<sup>42</sup> Recuperado el 19 de octubre de 2023, de MINEDUC Manual De Criterios Normativos Para El Diseño Arquitectónico De Centros Educativos Oficiales



## 2.4 Casos análogos

### 2.4.1 Universidad de Rhode Island, Centro Fascitelli de Ingeniería Avanzada



Figura 36. Vista exterior del conjunto  
Fuente: <https://www.archdaily.cl/cl/995592>

#### Datos generales

- Arquitectos: Ballinger / Oficina de Arquitectura
- Área: 58000 m<sup>2</sup>
- Año: 2019
- Función: Educacional / Centro de Ciencias

#### Descripción

El Centro Fascitelli de Ingeniería Avanzada es un edificio destinado a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Rhode Island, en el cual se imparten distintas disciplinas de la ingeniería y que fue diseñado para promover la conexión e investigación interdisciplinaria. Este edificio fue el resultado de la demolición de cinco edificios y la creación de un nuevo



centro dedicado a la enseñanza y a la investigación. La posición dentro del campus universitario y su interconexión con el resto de áreas, lo convierten en el edificio central que da una nueva identidad al conjunto.<sup>43</sup>



Figura 37. Vista exterior del conjunto  
Fuente: <https://www.archdaily.cl/cl/995592>

## Análisis funcional

El diseño de proyecto se puede dividir en 3 grandes módulos que obedecen el objetivo de conexión interdisciplinaria. Uno de los módulos se conecta con el edificio de Ciencias Básicas, el segundo tiene conexión con el edificio de Artes Plásticas mientras que el tercer módulo une estos dos y simbólicamente funciona como puente entre estas dos áreas de la universidad.

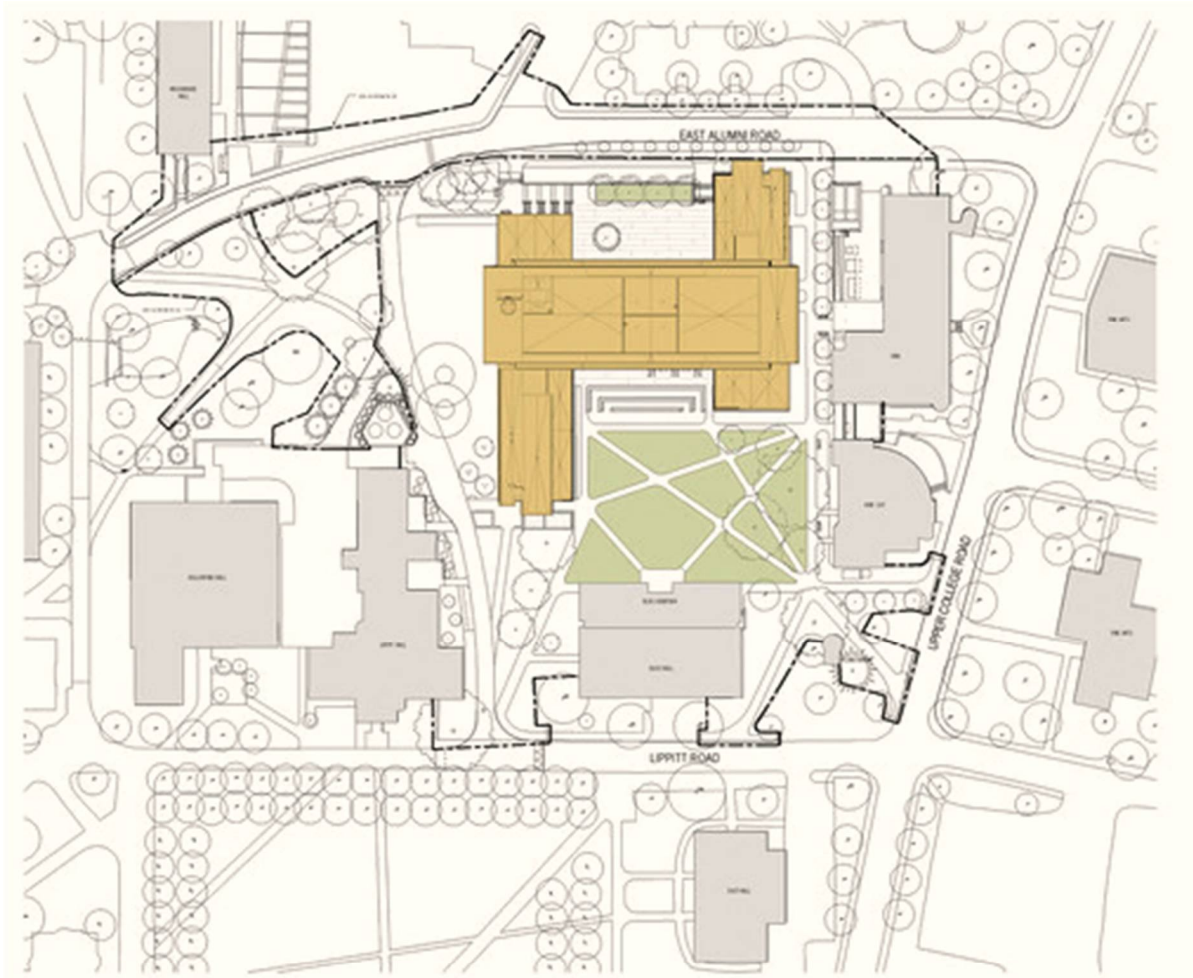
Los niveles inferiores contienen los espacios comunes de la planta baja central y laboratorios, aulas y áreas de aprendizaje activo. Los niveles superiores están diseñados como espacios flexibles tales como *lofts* o áreas

---

<sup>43</sup> Recuperado el 19 de octubre de 2023, de: <https://www.ballinger.com/design/fascitelli-center-for-advanced-engineering/>

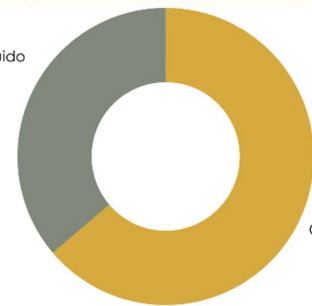


de *coworking* que permiten la colaboración entre estudiantes. Entre esos niveles existe un área libre elevada para la estancia de estudiantes. <sup>44</sup>



La relación permeable del Centro con su entorno logra que se integre al conjunto de manera funcional, aunque no formal.

No Construido  
36.2%



Construido  
63.8%

Figura 39. Planta de conjunto  
Fuente: <https://www.archdaily.cl/cl/995592>

<sup>44</sup> Recuperado el 19 de octubre de 2023, de: <https://www.uri.edu/news/2019/10/uri-celebrates-opening-of-the-fascitelli-center-for-advanced-engineering-bliss-hall/>



## Zonificación

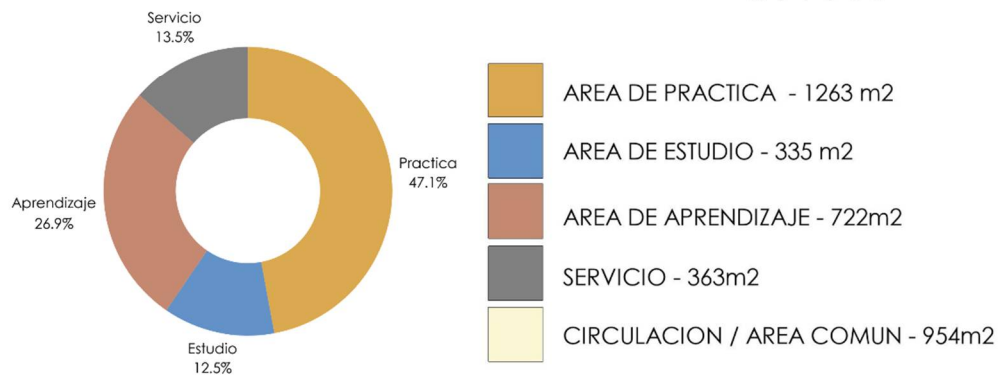


Figura 40. Planta arquitectónica zonificada  
Fuente: <https://www.archdaily.cl/cl/995592/>





## Análisis formal

El edificio se encuentra en un solar rectangular y que conecta con diferentes sectores del conjunto. Se desarrolla en 3 grandes módulos que se conectan por medio de uno estos que funciona como puente conector y se encuentran concéntricos a una plaza de ingreso. La forma simple modular de los edificios y la relación entre ellos genera espacios de estar exteriores y el edificio tiene equilibrio en su planta. Rompe la monotonía de pasillos largos por medio de áreas de estar y la transparencia que recuerda a la responde a una fachada contemporánea por el uso del cristal y aluminio en sus fachadas, pero con elementos *high tec* como las instalaciones y estructuras expuestas en su interior.

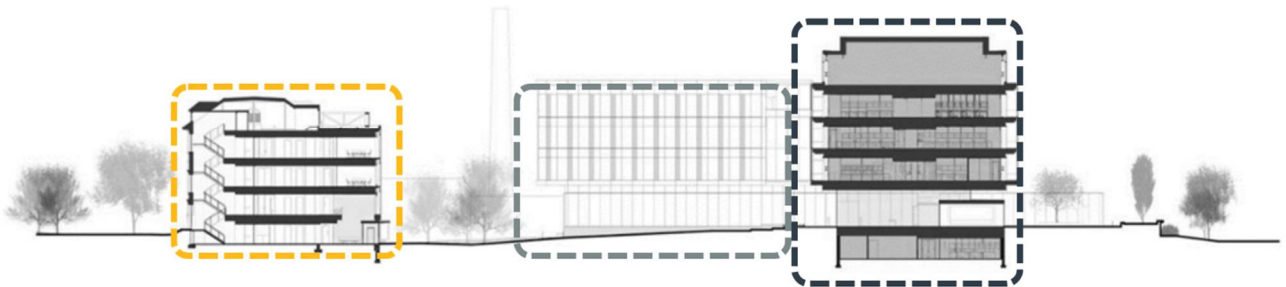


Figura 41. Sección de conjunto  
Fuente: <https://www.archdaily.cl/cl/995592>

Los materiales en el proyecto son sobrios y monocromáticos a excepción de una grada de caracol naranja que se presenta como una anomalía entre las formas ortogonales de los módulos.

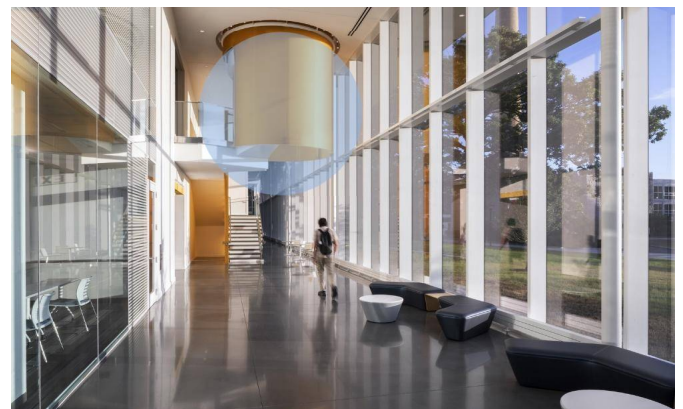


Figura 42. Pasillo interior  
Fuente: <https://www.archdaily.cl/cl/995592>



## Análisis ambiental

El Centro Fascitelli cuenta con una certificación LEED categoría silver, por lo que implica que se han cumplido con estándares ambientales como la gestión del agua, uso de materiales sostenibles y/o la eficiencia energética. Los sistemas de iluminación LED de bajo consumo y la orientación del edificio para aprovechar la luz natural son aspectos positivos. Dadas las condiciones climáticas Rhode Island, se opta por una climatización artificial.<sup>45</sup>



Figura 43. Fotografía aérea del edificio.  
Fuente: <https://www.archdaily.cl/cl/995592>

## Conclusiones

Se toma como referencia el aspecto formal y funcional, el edificio se destaca por el manejo de áreas comunes y la integración de la arquitectura al entorno.

Aspectos por aplicar:

- Uso de materiales constructivos
- Modulación y relación de ambientes educativos

Aspectos por mejorar:

- No cuenta con vegetación en plaza de ingreso que provea sombras

---

<sup>45</sup> Recuperado el 19 de octubre de 2023, de: <https://www.archdaily.cl/cl/995592/universidad-de-rhode-island-centro-fascitelli-de-ingeniería-avanzada-ballinger>



## 2.4.2 Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Carleton

### Datos generales

- Arquitectos: Montgomery Sisam Architects
- Área: 36000 m<sup>2</sup>
- Año: 2018
- Función: Educacional / Centro de Ciencias Médicas

### Descripción

La Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Carleton es un centro de ciencias orientado en la educación e investigación médica, diseñado por la oficina de arquitectos Montgomery Sisam y ubicado en Ottawa, Canadá. Su posición dentro del complejo universitario establece comunicación con los otros edificios de investigación por lo que la intención del centro es que sea uno multidisciplinario.



Figura 44. Fachada de ingreso  
Fuente: <https://www.archdaily.cl/cl/897134>

El edificio se desarrolla en siete niveles en los cuales se encuentran áreas públicas, áreas privadas para aprendizaje, laboratorios y un diseño en sus fachadas que se integra al resto de edificios del complejo universitario. <sup>46</sup>

<sup>46</sup> Recuperado el 21 de octubre de 2023, de: <https://www.montgomerysisam.com/project/carleton-university-health-sciences-building-2/>



## Análisis funcional

El diseño del proyecto opta por separar las funciones por niveles, en la planta baja se tienen las funciones públicas como un auditorio y áreas de estudio. Los pisos superiores están diseñados para cumplir los requerimientos de enseñanza e investigación médica.

Los servicios se encuentran en un ducto vertical que pasa por todos los niveles ubicado en la fachada oeste del edificio. Por este ducto se da servicio a todos los niveles, especialmente a los laboratorios que tienen un elevado uso de energía y por esta razón se les ubica cerca a este ducto y el resto de oficinas y salones se alinean al perímetro para optimizar la ubicación entre sistemas de energía y espacios de alta demanda.

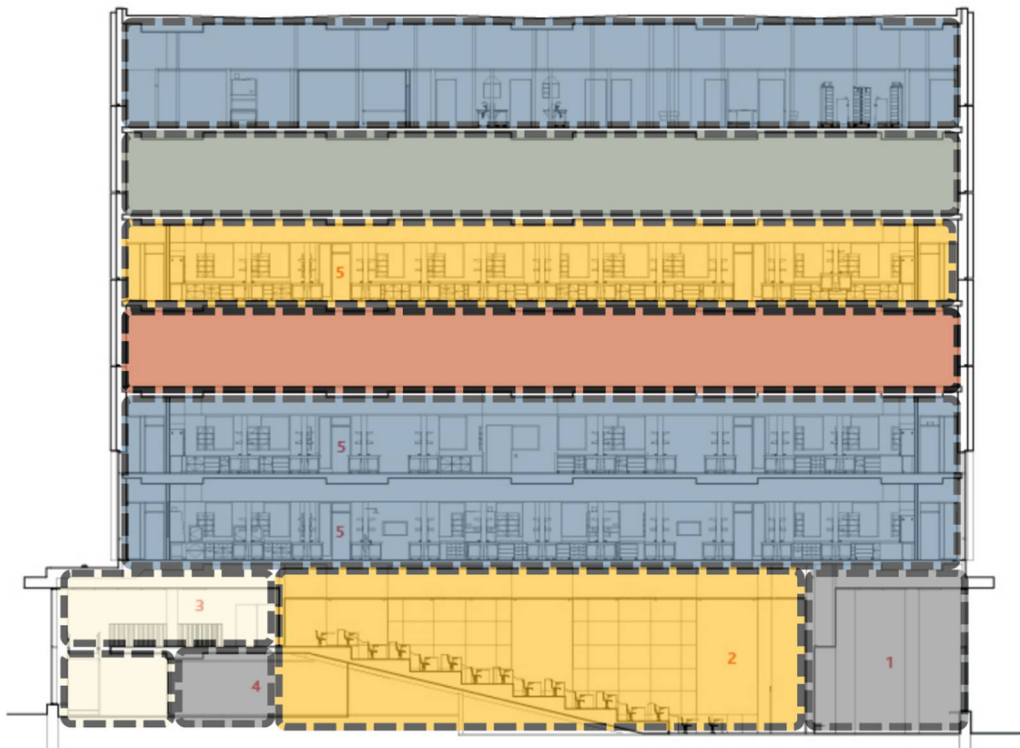


Figura 45. Sección zonificada  
Fuente: elaboración propia



# Zonificación



- OFICINAS ADMIN. 127m<sup>2</sup>
- AREA DE APRENDIZAJE 320m<sup>2</sup>
- CIRCULACION 202m<sup>2</sup>
- AREA DE REUNION 27m<sup>2</sup>
- AREA DE PRACTICA 255m<sup>2</sup>
- AREA DE SERVICIO 130m<sup>2</sup>

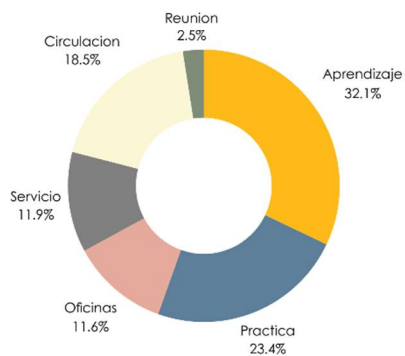


Figura 46. Planta arquitectónica zonificada  
Fuente: elaboración propia

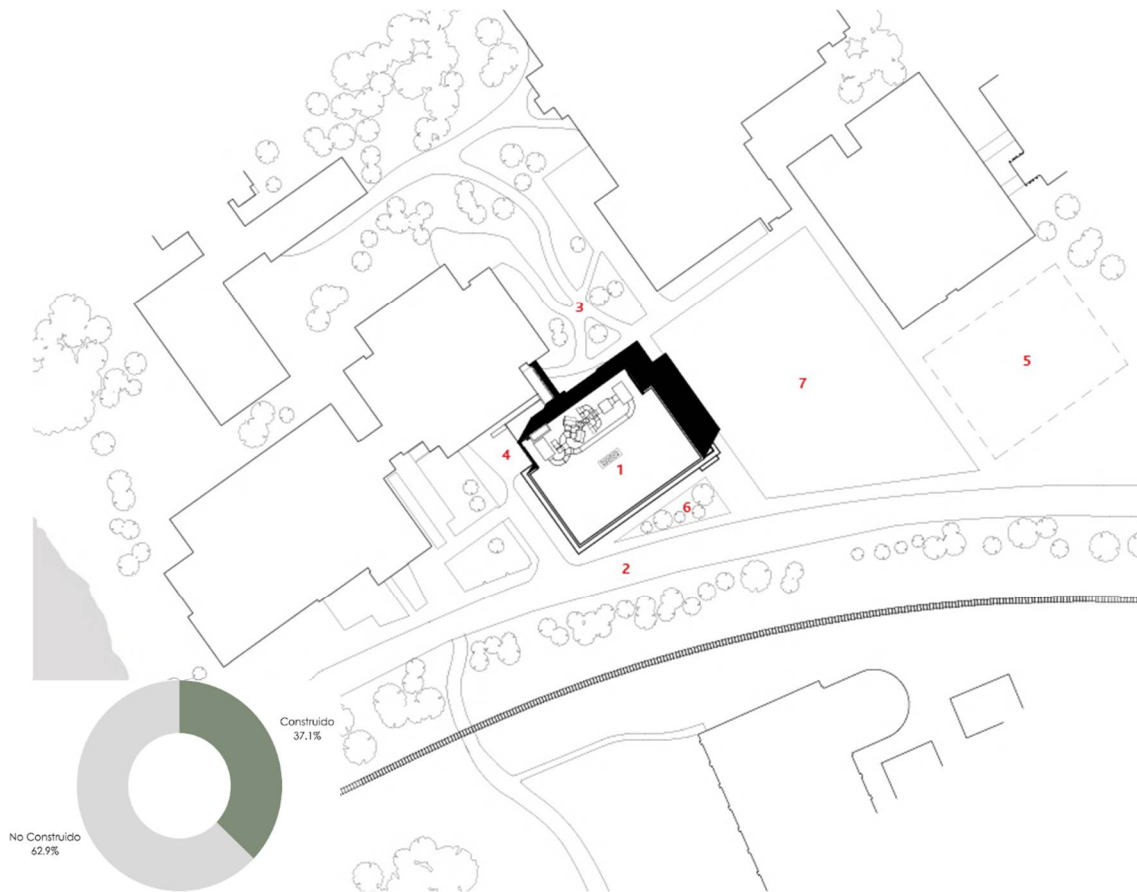


Figura 47. Planta de conjunto zonificada  
Fuente: elaboración propia

## Análisis formal

El edificio tiene una forma ortogonal compacta, que tiene relación a la tipología arquitectónica del campus universitario. En sus fachadas, se encuentran la fachada norte, sur y este de vidrio y aluminio con protección solar por medio de parteluces mientras la fachada oeste, en la que están localizados los servicios, se cierra a excepción del módulo de circulación vertical.<sup>47</sup>

<sup>47</sup> Recuperado el 21 de octubre de 2023, de: <https://www.archdaily.cl/cl/897134/facultad-de-ciencias-de-la-salud-de-la-universidad-de-carleton-montgomery-sisam-architects>



El ingreso al edificio se encuentra en la planta baja y esta maneja una doble altura en *lobby* y pasillos. La transparencia, sobriedad y limpieza son características de este edificio.

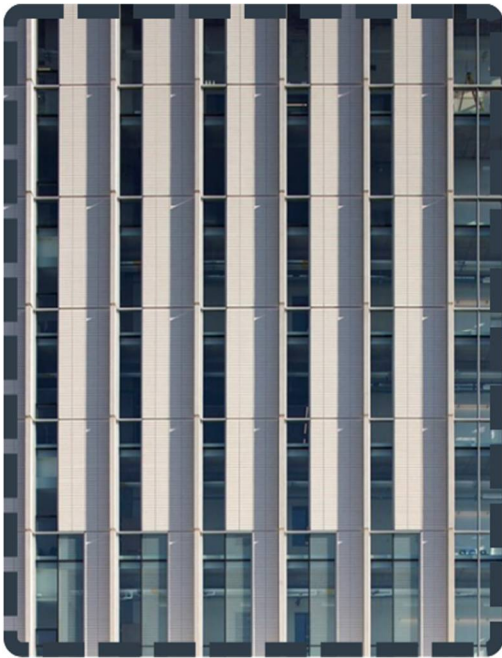
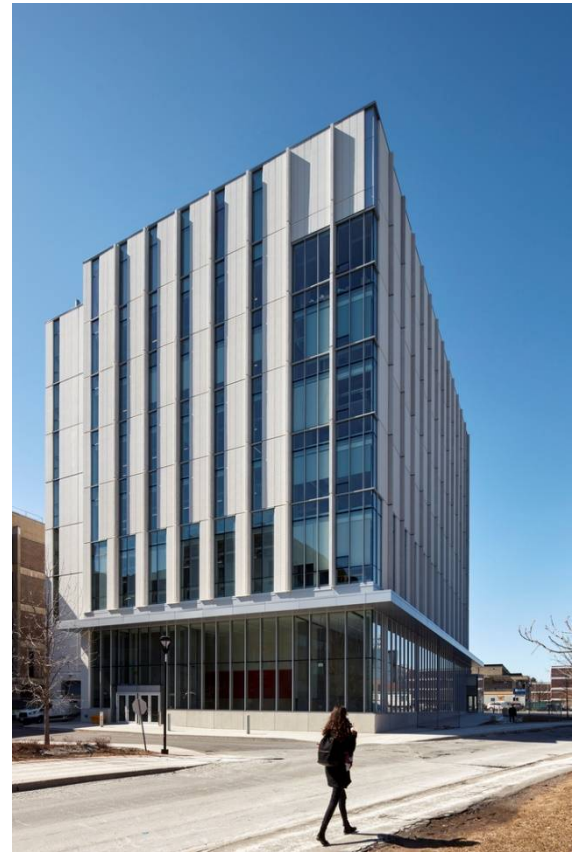


Figura 48. Detalle de parteluces en fachada  
Fuente: <https://www.archdaily.cl/cl/897134>



### **Análisis ambiental**

El proyecto de la Facultad de Ciencias de la Salud junto a la Universidad de Carleton busca la certificación de 5 Green Globes<sup>48</sup>, el cual es una certificación de sostenibilidad ambiental que utiliza estándares internacionales para edificaciones no habitacionales, con esto se puede inferir que el edificio tiene especial atención a la eficiencia energética, paisajismo y gestión de residuos.

<sup>48</sup> Recuperado el 20 de octubre de 2023, de: <https://www.greenglobe.com/criteria-indicators>



Dadas las condiciones ambientales de Canadá, las cuales pueden alcanzar hasta temperaturas bajo cero, los diseñadores optaron por un sistema de climatización mecánico. Se protegen las fachadas norte, sur y este de la incidencia solar por medio de parteluces y se aprovechan las visuales hacia el río Rideau que se encuentra al sur del edificio.

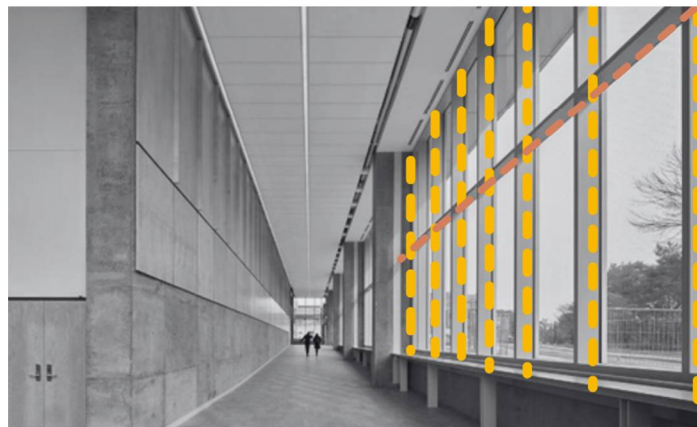
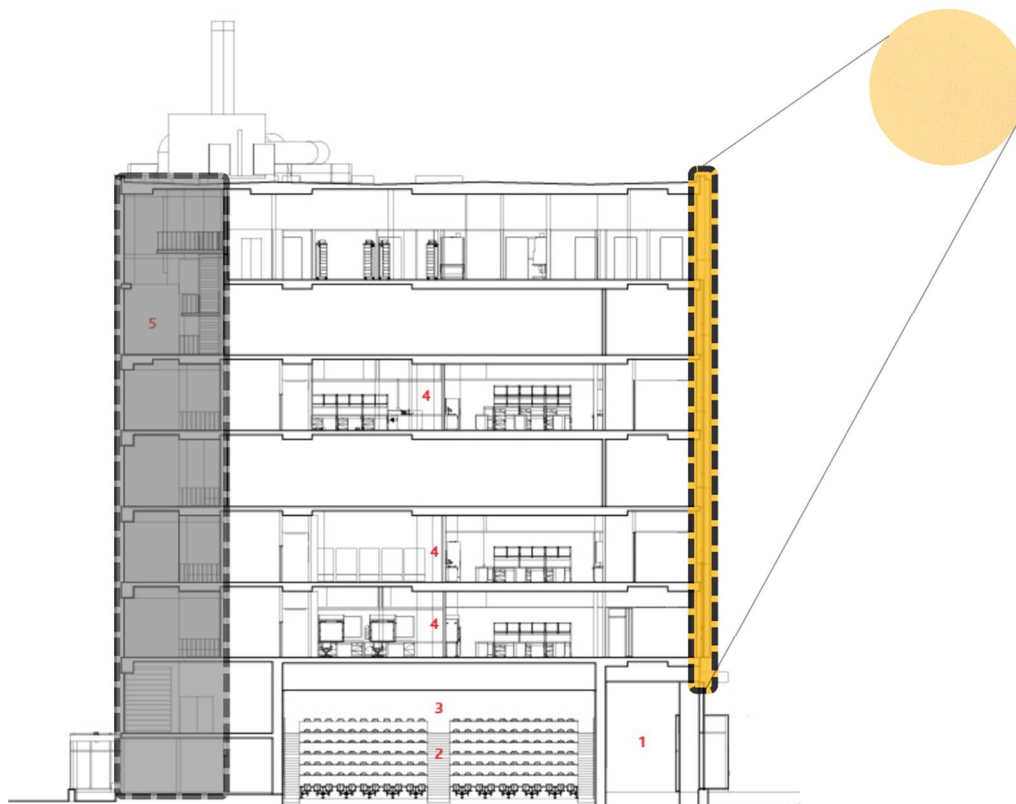


Figura 49. Esquema de elementos de control ambiental pasivo  
Fuente: <https://www.archdaily.cl/cl/897134>





## Conclusiones

El proyecto busca adaptar las estrategias de control climático como elemento destacado en sus fachadas.

Aspectos por aplicar:

- Zonificación de sectores por nivel.
- Tecnologías de control climático.

Aspectos por mejorar:

- Utilización de control climático mecánico debido a las condiciones de la ubicación del proyecto.

### 2.4.3 Edificio TIC de Intecap Central, Guatemala



#### Datos generales

- Arquitectos: Aycinena y Del Busto arquitectos limitada
- Área: 10000 m<sup>2</sup>
- Año: 2009
- Función: Educacional / Centro de Tecnología de la Información y Comunicación



## Descripción

El Edificio de Tecnología de Información y Comunicación del Instituto Técnico de Capacitación y Productividad Intecap es un centro educacional dedicado a la enseñanza enfocada a la comunicación y herramientas virtuales. Ofrece capacitación a estudiantes de la institución y a empresas, cuenta con salones magistrales, aula magna para 250 personas, laboratorios de computación y oficinas administrativas.<sup>49</sup>

## Zonificación

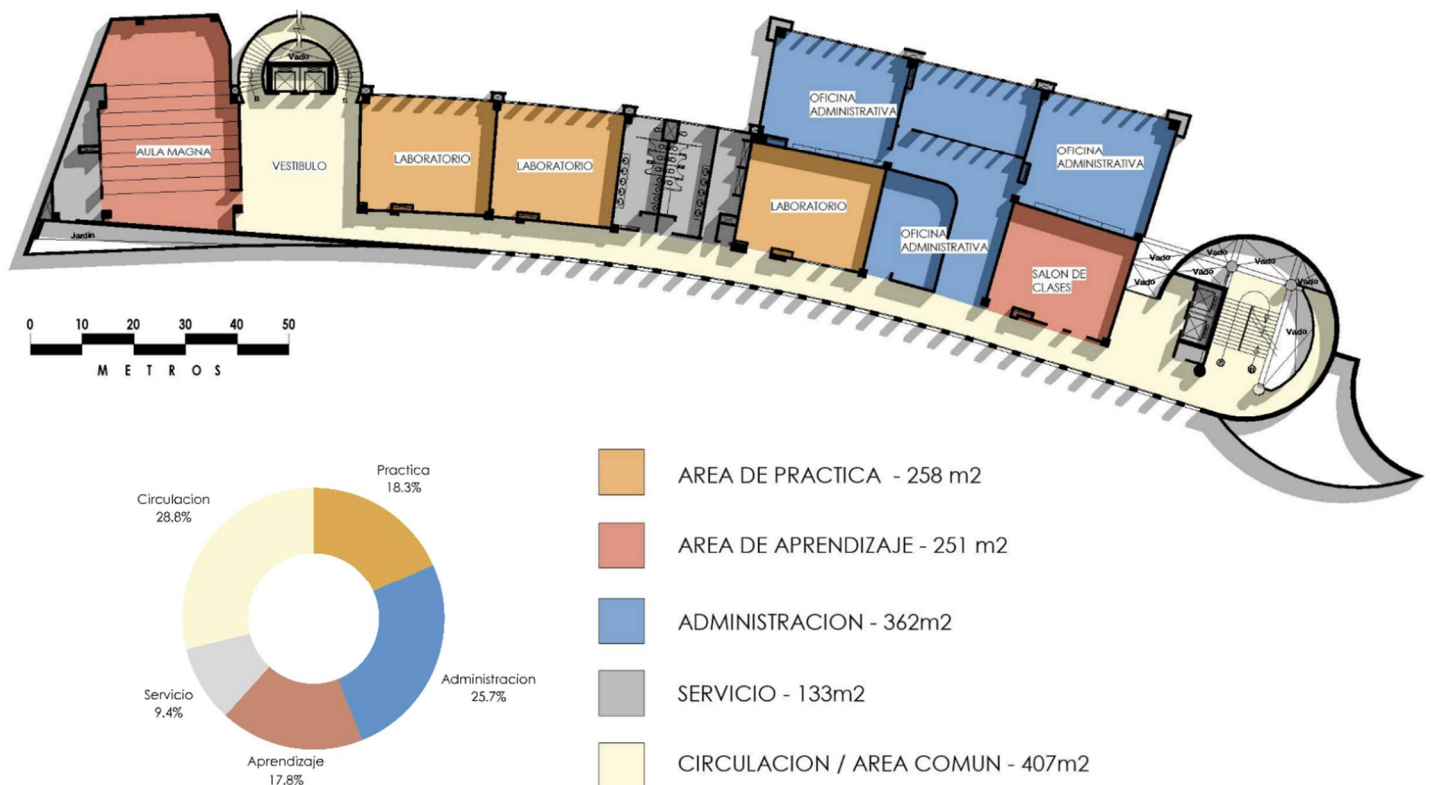


Figura 50. Esquema de planta típica zonificada  
Fuente: elaboración propia

<sup>49</sup> Recuperado el 24 de octubre de 2023, de: <https://www.intecap.edu.gt/centros/cti/>



## Análisis funcional

El proyecto tiene una configuración lineal, aunque su forma pareciera indicar lo contrario, cuenta con dos módulos de circulación vertical en sus extremos para optimizar la circulación entre aulas.

El edificio tiene siete niveles, los primeros dos niveles de carácter público con un salón magno para eventos, salones flexibles y tiene un ingreso peatonal desde la Calle del Estadio. Los niveles intermedios de 3 a 6 son laboratorios de computación y fab labs, los últimos niveles están destinados para oficinas administrativas.

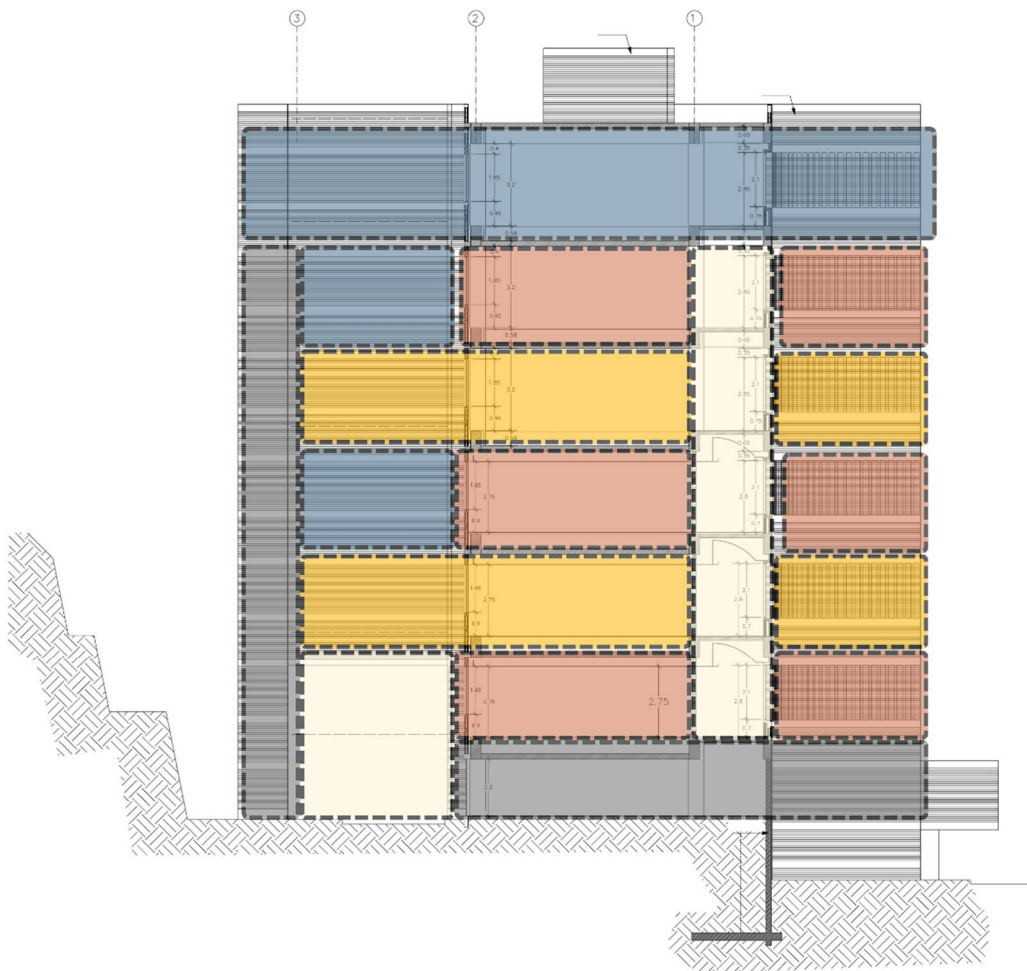


Figura 51. Esquema de sección zonificada  
Fuente: elaboración propia



## Análisis formal

El proyecto tiene una forma plástica que obedece a la forma de la calle y la topografía del terreno. Tiene una fachada principal con una retícula de ventanas y todo el edificio está forrado completamente por fachaleta que se integra por medio del material al edificio sede central de INTECAP con el cual tiene comunicación inmediata. Dada la configuración de lineal, se genera un pasillo que es iluminado naturalmente con una vista agradable hacia la ciudad de Guatemala.



Figura 52. Vista exterior  
Fuente: Intecap

## Análisis ambiental

El edificio opta por un sistema de climatización mecánico para controlar las temperaturas provocadas por los múltiples laboratorios de computación, laboratorios fab lab y áreas de oficina. El edificio está orientado en el eje Este-Oeste y su fachada principal está orientada al sur, esta no tiene ninguna protección a la incidencia solar. Dada la orientación sobre el eje este oeste y que el lado largo del edificio se orienta al sur, no hay una eficiente circulación cruzada.



Figura 53. Esquema de localización  
Fuente: Google Maps/elaboración propia

## Conclusiones

El caso análogo presenta un proyecto que cumple con un programa arquitectónico adaptado a su contexto inmediato, sin embargo, existen áreas de oportunidad en temas climáticos y formales.

Aspectos por aplicar:

- El programa de necesidades está pensado para las necesidades locales

Aspectos por mejorar:

- Integración de ingresos con el entorno, el cual no es amigable para el usuario.
- Uso de materiales en fachada

CAPÍTULO 3

CONTEXTO  
DEL LUGAR







### 3. Contexto

El contexto, según la Real Academia Española, es el “entorno físico o de situación, político, histórico, cultural o de cualquier otra índole, en el que se considera un hecho.”<sup>50</sup>

También se entiende como una “herramienta analítica que permite identificar una serie de hechos, conductas o discursos (en general, elementos humanos o no humanos) que constituyen el marco en el cual un determinado fenómeno estudiado tiene lugar en un tiempo y espacio concretos. (...) El contexto puede ser de diversos tipos según el ámbito al que haga referencia: social, cultural, económico, político, histórico, jurídico, entre otros.”<sup>51</sup>

En tal sentido, es importante y esencial conocer el contexto social, cultural, económico y ambiental, en donde se sitúa una obra arquitectónica. En el presente caso, específicamente del municipio de Quetzaltenango, del departamento de Quetzaltenango.

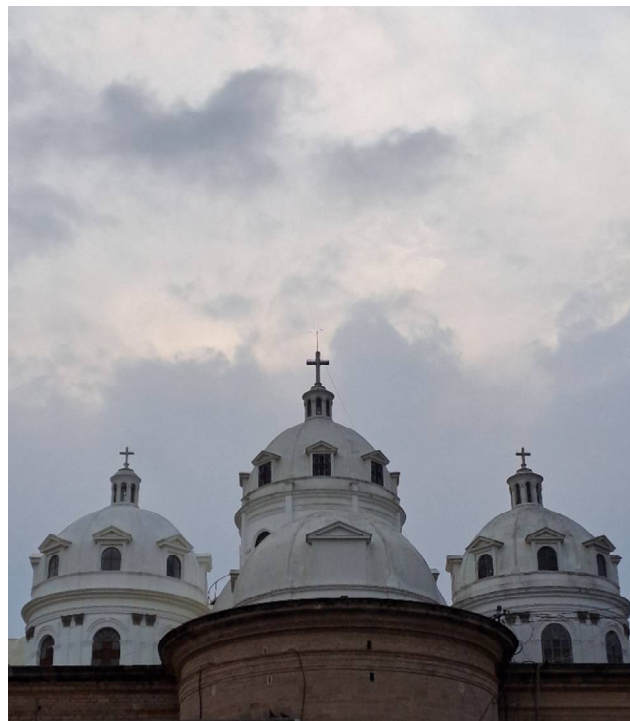


Figura 54. Plaza Central de Quetzaltenango  
Fuente: Fotografía propia.

<sup>50</sup> Recuperado el 25 de septiembre de 2023, de: [contexto | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE](#)

<sup>51</sup> Recuperado el 25 de septiembre de 2023, de: [6.pdf \(unam.mx\)](#)





### 3.1 Contexto social

#### 3.1.1 Organización política

El departamento se encuentra dividido políticamente en veinticuatro municipios, en donde se encuentran aldeas, cantones, barrios, colonias, lotificaciones, y otras formas de ordenamiento social-territorial definidas localmente, son los siguientes:

Departamento de Quetzaltenango	
Municipios	
No.	Nombre
1	Quetzaltenango
2	Almolonga
3	Cabricán
4	Cajolá
5	Cantel
6	Coatepeque
7	Colomba Costa Cuca
8	Concepción Chiquirichapa
9	El Palmar
10	Flores Costa Cuca
11	Génova
12	Huitán
13	La Esperanza
14	Olintepeque
15	San Juan Ostuncalco
16	Palestina de Los Altos
17	Salcajá
18	San Carlos Sija
19	San Francisco La Unión
20	San Martín Sacatepéquez
21	San Mateo
22	San Miguel Siguilá
23	Sibilia
24	Zunil

Figura 55. Municipios de Quetzaltenango  
Fuente: Municipalidad de Quetzaltenango.



La Constitución Política de la República de Guatemala, garantiza el derecho de autonomía municipal y es el municipio quien elige a sus autoridades para la gobernanza y administración de los recursos correspondientes a su jurisdicción, a su funcionamiento económico y a la emisión de ordenanzas y reglamentos, estas últimas en armonía con las políticas generales estatales.

### **3.1.2 Población**

La población del departamento de Quetzaltenango está conformada por dos principales grupos étnicos, los mayas y los ladinos. Los mayas están localizados mayormente en el altiplano y los ladinos en el área sur. Los idiomas principales son el español, el mam y el k'iche'.

A nivel municipal, la población es de alrededor del 47% indígena y el 53% es ladino; predomina el grupo étnico k'iche' y mam.<sup>52</sup>

### **3.1.3 Cobertura poblacional**

Respecto de la cuantificación de cobertura poblacional para Edificio Tecnológico para Centro de Capacitación -INTECAP- en el municipio de Quetzaltenango se tomará como referencia el estudio hecho por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) con datos más próximos a la realidad sobre el tema de educación en el municipio de Quetzaltenango.

Según dicho estudio, se observa que el 30% de la población se sitúa en el rango de edades comprendido entre los 15 y 29 años. Con una población municipal de 180,706 habitantes, la cobertura poblacional potencial alcanza un total de 54,211 estudiantes. Es relevante destacar que el 79% de la población del municipio cuenta con acceso a tecnologías de la

---

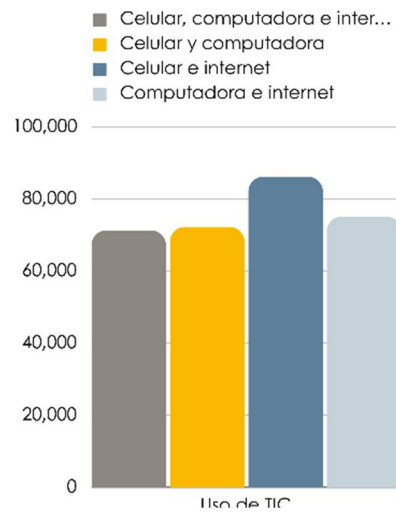
<sup>52</sup> Recuperado el 28 de septiembre de 2023, de: [Ministerio de Finanzas | Diagnostico sobre la Implementación de la Nueva Metodología para estimar la Informalidad en el departamento de Quetzaltenango.](#)



información y comunicación (TIC) a través de sus dispositivos móviles, mientras que el 48% dispone de acceso a una computadora y el 57% tiene conexión a internet.<sup>53</sup>



Figura 56. Gráfica radio de influencia elaboración propia



<sup>53</sup> Recuperado el 9 de julio de 2023, de: INE. *Presentación de Resultados Nacionales, Departamentales y Municipales*. 2018



## 3.2 Contexto cultural

El municipio de Quetzaltenango ha ocupado históricamente el segundo lugar en importancia a nivel nacional, después de la ciudad de Guatemala. Los k'iche' otorgaron a este lugar el nombre de *Xelahuh* y *Xelahuh Queh*, que se traduce como el día 10 Queh de su calendario. También se ha sugerido que el nombre puede derivar de las palabras k'iches "xe" que significa debajo o al pie de, y "lajuj" que significa diez, haciendo referencia a unas diez elevaciones orográficas que rodean el valle de Quetzaltenango.

La ciudad de Quetzaltenango es conocida también por título de la "Cuna de la Cultura". A lo largo de la historia, ha sido el hogar de distinguidos músicos, poetas, escultores y diversos artistas reconocidos a nivel internacional. Entre ellos, destacan figuras como Efraín Recinos, Rodolfo Galeotti Torres, Jesús Castillo Monterroso, Rodolfo Robles Valverde, Werner Ovalle López, Domingo Bethancourt, Wotzbelí Aguilar y Mariano Valverde, entre otros.

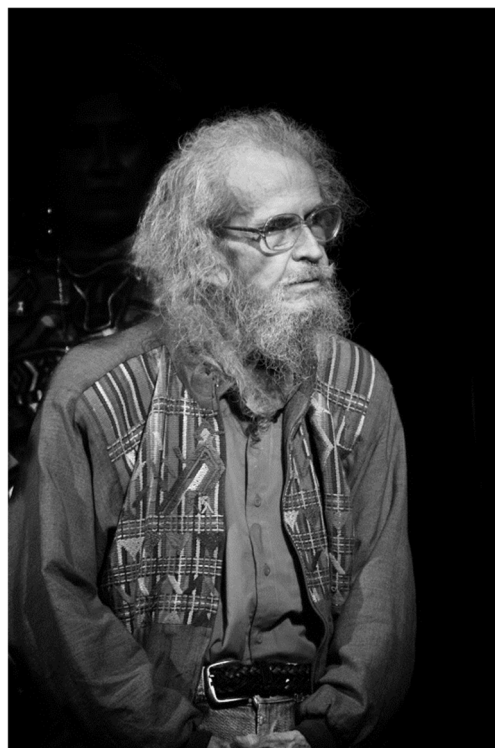


Figura 57. Retrato maestro Efraín Recinos  
Fuente: Ministerio de Cultura y Deportes

Entre las que tradiciones del municipio se destacan las procesiones de Semana Santa, la Feria Centroamericana de la Independencia y la Feria Artesanal en el Parque Centroamérica.<sup>54</sup>

<sup>54</sup> Consultado el 19 de septiembre de 2023; de SEGEPLAN



### **3.3 Contexto económico**

El municipio de Quetzaltenango es la segunda ciudad más importante del país, ya que concentra los servicios y el comercio del occidente del país, específicamente en cuanto a comercio artesanal e industrial. En cuanto al comercio, existen empresas comerciales y agrícolas. Y en cuanto al aspecto artesanal, los trajes típicos son elaborados por los mismos artesanos. Es así como la ciudad atrae a personas de lugares colindantes por su aspecto educativo, social, político, cultural y comercial.

Posee variedad de restaurantes, comercios, plazas, tiendas y hoteles; y dentro de sus cultivos se destacan el café, el arroz, el hule, el maíz, la fruta y la palma africana.

Al ser una zona industrial y ganadera con notoria actividad comercial, existen sectores en los cuales recae dicha actividad, son los siguientes:

#### **3.3.1 Sector comercial**

Es esencial para la actividad económica, ya que involucra comercialización de productos y prestación de servicios, fabricados e impulsados en la jurisdicción.

#### **3.3.2 Sector industrial**

Dicho sector está conformado por las empresas encargadas de la transformación de la materia prima proporcionada por el territorio, es decir, la fabricación de productos. Las industrias con mayor relevancia son la textil y la licorera, ya que tienen altos niveles de producción y comercialización.



### **3.3.3 Sector agrícola**

Actualmente sigue siendo un sector predominante en la región, cultivando, entre otros, café, maíz, ajonjolí, fruta, hule, arroz, y palma africana; sin embargo, antes era un sector más fundamental de comercialización.

La producción varía de acuerdo con las alturas que tiene el departamento, por lo que se encuentran productos tanto de la costa como del altiplano.

Existe una gran variedad de frutas y verduras que se producen en el departamento. Verduras como el tomate, la cebolla y el güisquil, ocupando el 13% de la producción nacional, el repollo que ocupa el 15% de la producción nacional, y la papa que ocupa el 23% de la producción nacional. Las frutas variadas que se producen son el banano, que ocupa el 2.5% de la producción nacional; la naranja, el plátano, el mango y la manzana que ocupa el 8% de la producción nacional. Las frutas y verduras que son bajas en producción y que, por ende, no es posible su exportación, es utilizada para consumo local, familiar, para mercados e intercambios.

En cuanto a la producción de granos básicos, se encuentran el ajonjolí, representando el 5% de la producción nacional, el arroz que ocupa el 6% de la producción nacional; el maíz, que ocupa el 4% de la producción nacional y el trigo que ocupa el 21% de la producción a nivel nacional. Tanto en el presente caso, como en el de las verduras y frutas, los granos básicos que se producen en pequeñas cantidades se utilizan en los núcleos familiares, se intercambian o se utilizan en el mercado local o circunvecinos, y se utilizan como semillas para las siembras futuras.

### **3.3.4 Sector construcción**

El presente sector ha ido en auge, toma importancia dentro del departamento, no solo por la construcción de colonias, centros comerciales



y condominios, sino porque ha mejorado los niveles de urbanización y de servicios, tomando el primer lugar dentro de ella.

La producción pecuaria se centra en diferentes clases de ganado, entre los que se puede mencionar el vacuno, caballar y bovino. Ésta se utiliza para el consumo local y familiar, para mercados y para el intercambio.

### **3.3.5 Contexto laboral**

El mercado de trabajo en el departamento, según el taller de análisis de sistema de lugares poblados, realizado en 2009, determinó que las zonas urbanas son las que ofrecen mayor cantidad de trabajo, lo cual tiene relación con que en dichas zonas se encuentran concentrados los servicios, la industria y el comercio.

### **3.5 Contexto educacional**

El sector educacional ha incrementado, especialmente a nivel universitario. Este fenómeno se ha experimentado en la cabecera departamental primordialmente y ha servido a muchos estudiantes no solo del departamento, sino de toda la región.

Existen diferentes universidades, entre privadas y la estatal Universidad de San Carlos de Guatemala, las cuales imparten diferentes carreras, maestrías y técnicos. Además, cuenta con 40 escuelas de español.<sup>55</sup>

---

<sup>55</sup> Recuperado el 30 de septiembre de 2023, de: [Ministerio de Finanzas: Diagnóstico sobre la Implementación de la nueva metodología para estimar la Informalidad en el departamento de Quetzaltenango.](#)



## 3.4 Contexto ambiental

### 3.4.1 Características físicas

El territorio de Quetzaltenango presenta un relieve muy accidentado, con altitudes que oscilan entre los 2800 metros y los 350 metros sobre el nivel. Destacan en su orografía el volcán Santa María, el volcán Santiaguito, el volcán Cerro Quemado, el volcán Siete Orejas, el volcán Chicabal y el volcán Lacandón, así como el pico de Zunil, conocido también como el volcán de Zunil. Esta diversidad topográfica contribuye a un clima variado, aunque en términos generales, la región tiende a tener un clima frío.

La región quezalteca está atravesada por varios ríos de importancia, entre los que se destacan el río Samalá, el río Naranjo, el río Tunumá y el río Las Palomas, entre otros. <sup>56</sup>

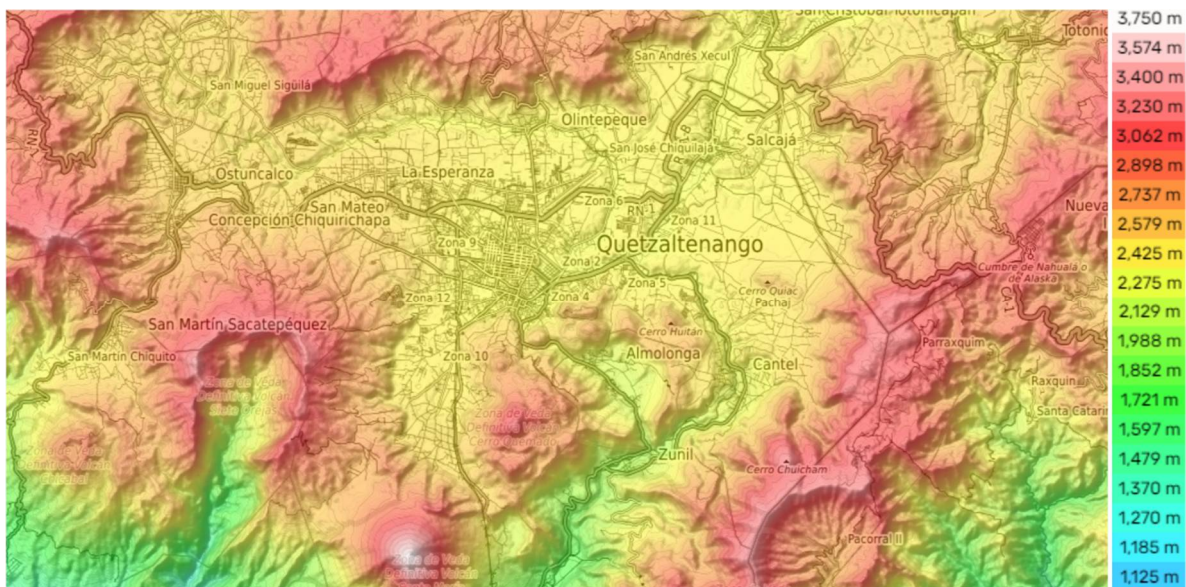


Figura 58. Esquema topográfico del municipio de Quetzaltenango  
Fuente: topographic-map.com

<sup>56</sup> Recuperado el 30 de septiembre de 2023, de: [Ministerio de Finanzas | Diagnóstico sobre la Implementación de la nueva metodología para estimar la Informalidad en el departamento de Quetzaltenango.](#)





### 3.4.2 Clima

De acuerdo con la clasificación de Thornthwaite, el clima en la región se caracteriza por variar desde semicálido hasta templado, con inviernos suaves. Los datos del observatorio nacional indican que la temperatura media se encuentra en 15.2° Celsius, con una máxima promedio de 22.4°C y una mínima promedio de 6.8°C. Las temperaturas extremas registradas son de 33.0°C como máxima absoluta y -7.5°C como mínima absoluta.

En cuanto a la precipitación, se observa un promedio total de 2,000 milímetros, mientras que la humedad relativa media se mantiene en un 82%.<sup>57</sup>

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Avg. Temperature °C (°F)	14 °C (57.3) °F	14.6 °C (58.2) °F	14.9 °C (58.8) °F	15.2 °C (59.4) °F	15.4 °C (59.6) °F	15.1 °C (59.2) °F	15.2 °C (59.3) °F	15.2 °C (59.4) °F	14.9 °C (58.8) °F	14.7 °C (58.5) °F	14.3 °C (57.8) °F	14 °C (57.2) °F
Min. Temperature °C (°F)	10.8 °C (51.4) °F	11.1 °C (51.9) °F	11.6 °C (52.8) °F	12.1 °C (53.8) °F	13 °C (55.4) °F	13 °C (55.5) °F	12.8 °C (55.1) °F	12.9 °C (55.2) °F	13 °C (55.4) °F	12.7 °C (54.9) °F	11.8 °C (53.3) °F	11 °C (51.9) °F
Max. Temperature °C (°F)	18.5 °C (65.3) °F	19.3 °C (66.8) °F	19.5 °C (67.1) °F	19.4 °C (66.9) °F	18.9 °C (66.1) °F	18.4 °C (65.1) °F	18.5 °C (65.3) °F	18.6 °C (65.5) °F	18.2 °C (64.8) °F	17.9 °C (64.3) °F	17.9 °C (64.2) °F	18.1 °C (64.5) °F
Precipitation / Rainfall mm (in)	35 (1)	44 (1)	114 (4)	257 (10)	539 (21)	454 (17)	300 (11)	362 (14)	483 (19)	366 (14)	122 (4)	48 (1)
Humidity(%)	68%	68%	70%	78%	86%	87%	82%	84%	89%	86%	79%	73%
Rainy days (d)	7	9	16	19	21	21	21	21	21	21	16	9
avg. Sun hours (hours)	8.2	8.2	7.9	7.5	6.5	6.6	8.3	7.6	6.1	6.5	7.7	8.1

Figura 59. Datos climáticos del municipio de Quetzaltenango  
Fuente: <https://en.climate-data.org>

### 3.4.3 Zona de vida

Las zonas de vida representadas en el área son:

- Bosque muy húmedo montano bajo tropical (bmh-MBT):  
Se le puede ubicar en una altitud promedio de 1,877 m.s.n.m., con su punto más bajo en los 984 m.s.n.m. y el más alto a 2,949 m.s.n.m.  
En los territorios en los que se presenta esta zona de vida se registran precipitaciones pluviales anuales entre los 1,850 y 3,410 mm, con un

<sup>57</sup> Recuperado el 30 de septiembre de 2023, de:  
<https://departamentos.deguate.com/quetzaltenango/recursos-naturales-del-municipio-de-quetzaltenango-quetzaltenango/>

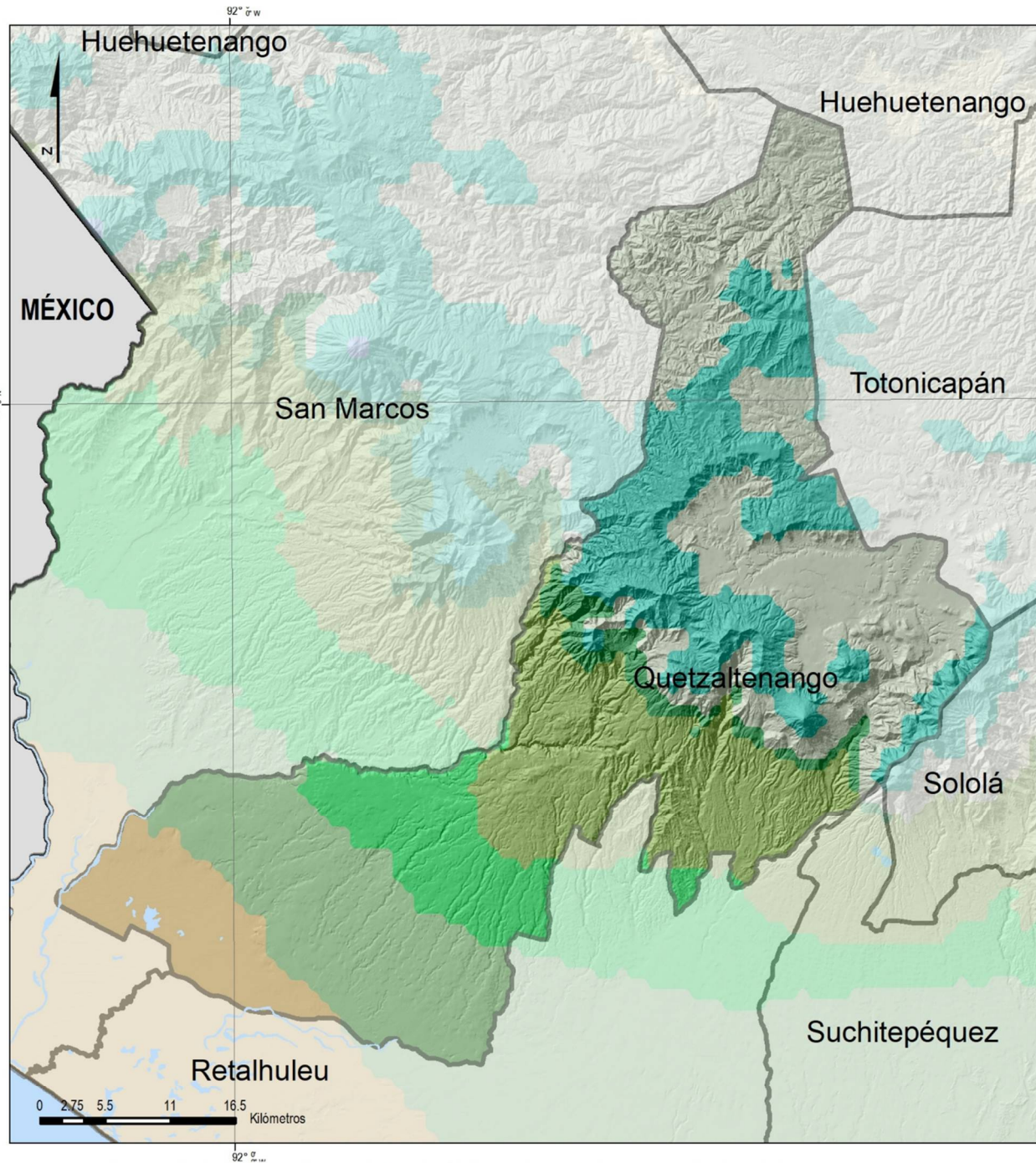


valor promedio de 2,401 mm. La temperatura mínima y máxima presenta valores promedio anuales comprendidos entre los 9.9 y los 18 °C, reportando un valor medio para toda la zona de 15.85 °C.

- **Bosque húmedo montano bajo tropical (bh-MBT)**  
Se encuentra a una altitud promedio de 2,150 m.s.n.m., con su punto más bajo en 1,047 m.s.n.m. y el más alto en 3,207 m.s.n.m.  
En el territorio ocupado por este ecosistema se reportan precipitaciones pluviales anuales que van de 901 a 2,000 mm, con un valor promedio de 1,360 mm. Los valores de temperatura mínima y máxima promedio anual se encuentran entre los 10 y los 18 °C, siendo el valor promedio para toda la zona de 15.48 °C.
- **Bosque muy húmedo montano tropical (bh-MT)**  
En términos altitudinales, el territorio que ocupa esta zona de vida se encuentra a una altitud promedio de 2,979 m.s.n.m., con su punto más bajo en 1,943 m.s.n.m. y el punto más alto en 3,960 m.s.n.m.  
Las áreas que caracterizan esta zona de vida registran una precipitación pluvial anual comprendida entre los 1,141 y 2,056 mm, presentando un valor promedio de 1,486 mm. En el caso de la temperatura mínima y máxima promedio anual, ésta presenta un rango entre los 6.10 y los 15.50 °C, con un valor promedio de 10.40 °C para el ecosistema.<sup>58</sup>

---

<sup>58</sup> Recuperado el 30 de septiembre de 2023, de: <http://www.infoiarna.org.gt/ecosistemas-de-guatemala/fichas-zonas-de-vida/>



**Mapa de zonas de vida del departamento de Quetzaltenango**

Leyenda			
Cuerpo de agua	bms-T	bh-T	bmh-T
Límite departamental	bs-T	bh-PMT	bmh-MT
	bs-PMT	bh-MBT	bp-PMT
		bmh-MBT	bp-MT
			bp-SAT

Figura 60. Mapa zonas de vida del departamento de Quetzaltenango  
Fuente: <http://www.infoiarna.org.gt/ecosistemas-de-guatemala/mapas/>



### 3.4.4 Riesgos

El riesgo se define como la probabilidad de que ocurra un suceso potencialmente perjudicial durante un período específico en una ubicación determinada. En el caso de este municipio, se encuentra en una zona de subducción, ya que está situado en la convergencia de las placas tectónicas de Cocos, Norteamérica y el Caribe, con la presencia de la cordillera volcánica al sur.

A nivel regional, en Quetzaltenango se identifican diversas fallas, como la de Olintepeque, la de Zunil y otras de menor importancia. Hacia el norte, la falla más significativa, la de Olintepeque, marca el límite del Llano de la Cruz. En general, en el municipio de Quetzaltenango, las áreas de mayor expansión urbana se encuentran actualmente dentro de un triángulo delimitado por tres conjuntos de fallas sísmicas.<sup>59</sup>

Otra amenaza significativa está relacionada con las inundaciones, especialmente en las zonas urbanas. Los ríos que atraviesan el municipio de Quetzaltenango son el Seco, Xequijel y Samalá. La deforestación, la impermeabilización del suelo debido a proyectos de infraestructura y la gestión inadecuada de residuos sólidos han contribuido al aumento significativo de la amenaza de inundaciones en las áreas circundantes.

Dentro de las áreas pobladas, existen amenazas de deslizamientos, especialmente en comunidades ubicadas dentro de las microcuencas del río Seco, Samalá y El Túnel. En estas zonas, se encuentran pendientes que oscilan entre los 35 y 49 grados, y la amenaza se ha incrementado debido a la degradación del territorio causada por el manejo deficiente de los recursos forestales y la falta de proyectos para abordar este problema.

---

<sup>59</sup> Recuperado el 30 de septiembre de 2023, de: SEGEPLAN

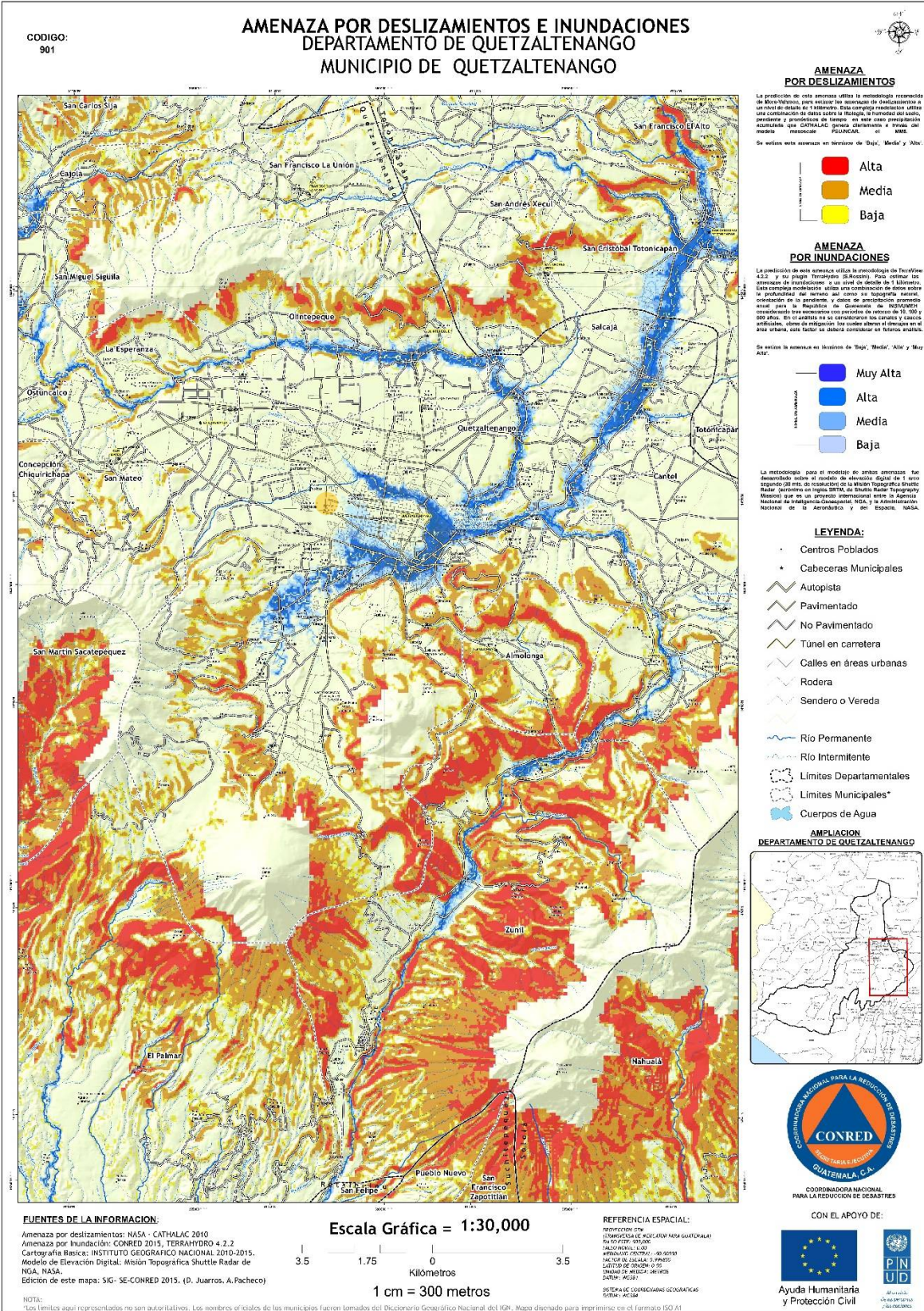


Figura 61. Mapa de riesgos del municipio de Quetzaltenango  
Fuente: CONRED



### 3.4.5 Fauna

Se ha confirmado la presencia de, al menos, 203 especies distribuidas de la siguiente manera:

- 160 especies de aves.
- 28 especies de mamíferos.
- 15 especies de anfibios y reptiles.

Además, se han documentado casos de especies endémicas en la región, como las musarañas, la ardilla veinteamarillo, la tucaneta verde, el chipe cabeza rosada y el ave nacional, el quetzal. Estos hallazgos subrayan la riqueza y diversidad de la biodiversidad en el área, resaltando la importancia de la conservación y el respeto hacia estas especies.<sup>60</sup>

### 3.4.6 Flora

La vegetación representa a 3 zonas de vida, teniendo gran variedad de especies y asociaciones vegetales dentro del área, existiendo desde bosques de especies latifoliadas hasta bosques puros de especies coníferas.

El número de especies es de aproximadamente 219 especies, de las cuales 52 especies son árboles, 46 tienen hábito arbustivo, 50 son hierbas, 21 son lianas, 49 son epifitas y 1 especie es parásita.

---

<sup>60</sup> Consultado el 20 de julio de 2023; de SEGEPLAN



## 3.5 Contexto urbano

### 3.5.1 Traza urbana

Entre las principales características de la estructura urbana es el diseño traza de damero colonial que inicia en el centro histórico y que, dado al crecimiento poblacional, se fue extendiendo adaptado a la topografía del municipio dando como resultado una mezcla de traza cuadrícula y traza de plano roto.

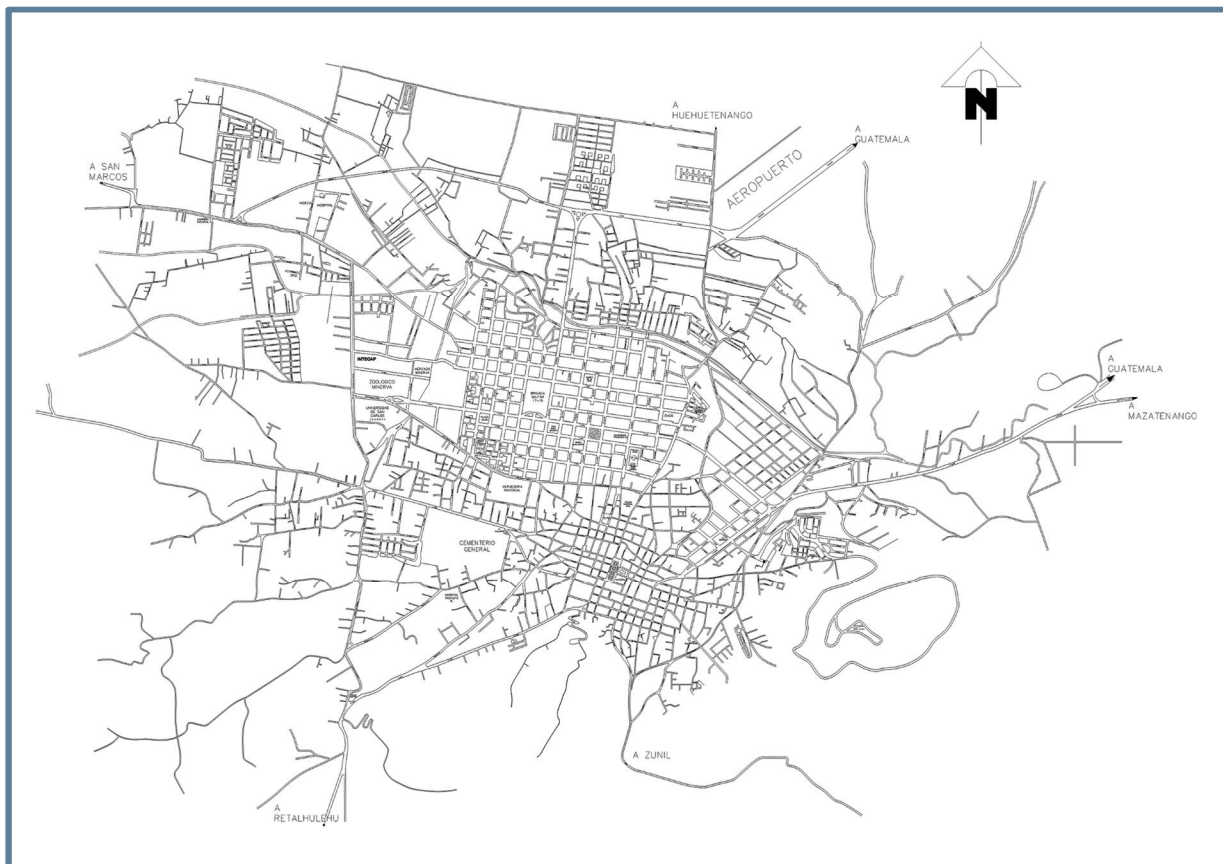


Figura 62. Traza urbana del municipio de Quetzaltenango  
Fuente: elaboración propia



### 3.5.2 Uso de suelo

La distribución de la infraestructura dentro del casco urbano es mayoritariamente privada y está conformada por vivienda y comercio. El sector público está conformado por hospitales, museos, bases militares y el aeropuerto al noreste del municipio. Se considera el Centro Histórico como un sector de uso mixto en el cual destaca su atractivo turístico.

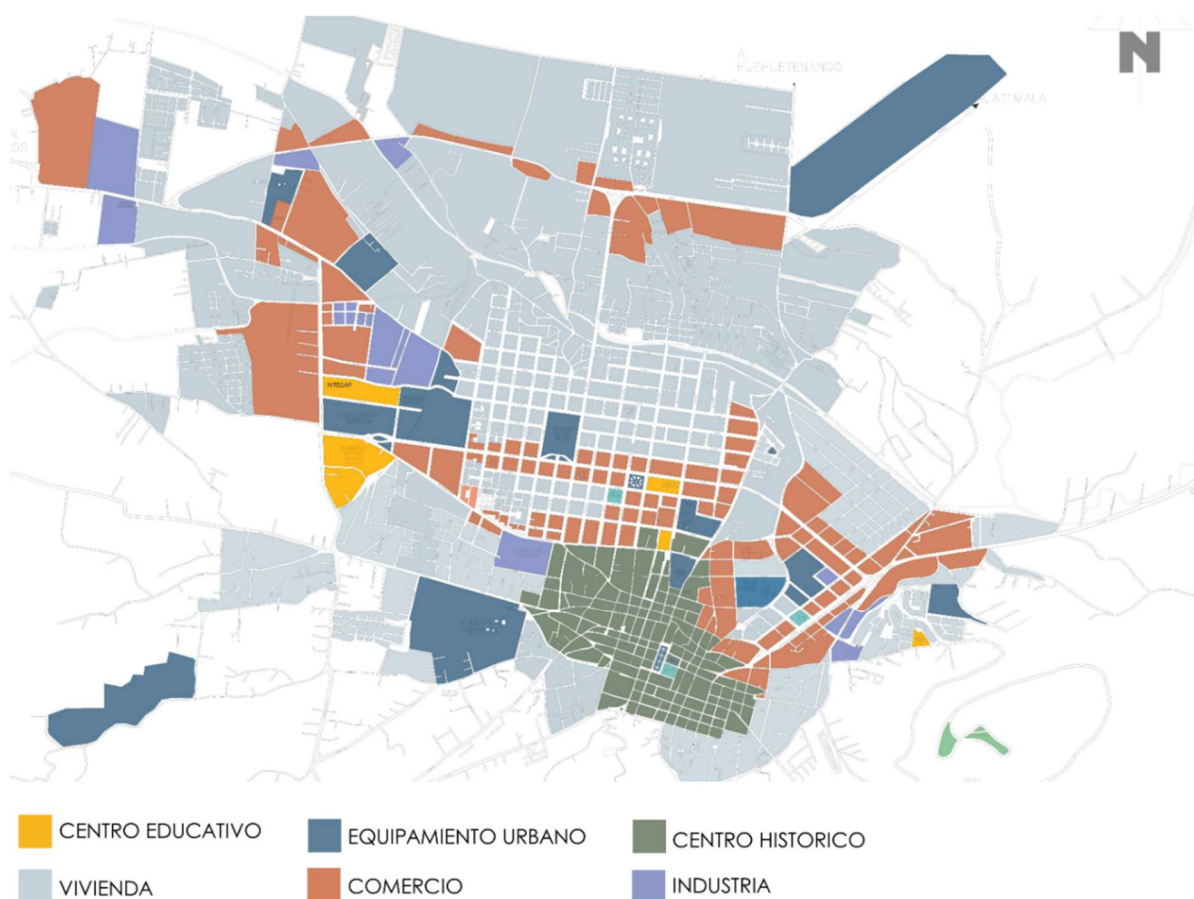


Figura 63. Mapa de Uso de suelo del municipio de Quetzaltenango  
Fuente: elaboración propia





### 3.5.3 Paisaje construido e imagen urbana

El municipio de Quetzaltenango cuenta con diferentes elementos que componen el paisaje urbano.

- Vivienda: es la infraestructura más abundante del municipio y está mayoritariamente construida con mampostería y conservan la arquitectura del siglo XX. Dado que el municipio es mayoritariamente urbano, hay pocos casos de viviendas en estado de precariedad.



Figura 64. Tipología de viviendas en Quetzaltenango  
Fuente: Google Maps



Figura 65. Viviendas en Centro Histórico  
Fotografía propia

- Espacios libres: otros espacios aparte de parques como Benito Juárez o el Parque Centro América, existen múltiples terrenos baldíos, los cuales frecuentemente son utilizados como basureros clandestinos y contaminan visualmente la imagen urbana.



- Centro Histórico: reconocido como parte del patrimonio cultural nacional mediante el Acuerdo Ministerial No. 281-200. Este conserva su traza urbana original y sus principales edificaciones monumentales, que reflejan la transformación arquitectónica del siglo XVIII con influencias europeas, como el Palacio Municipal, el pasaje Enríquez, el Banco de Occidente, el Teatro Municipal, entre otros. En sus calles se llevan a cabo la mayoría de celebraciones tradicionales del municipio, y es el principal lugar de encuentro de las diferentes culturas que cohabitan la región, por lo que constituye, a su vez, un recurso turístico importante.<sup>61</sup>



Figura 66. Parque Centroamérica

Fuente: <https://aprende.guatemala.com/historia/parque-centroamerica-en-quetzaltenango/>

---

<sup>61</sup> Recuperado el 25 de agosto del 2023, de: <http://www.xeculense.com/2014/11/historia-del-municipio-de-quetzaltenango.html>



- Comercio: el crecimiento económico y poblacional dio paso a construcciones de mayor complejidad, entre ellos se encuentran hoteles, centros comerciales, restaurantes y mercados.



Figura 67. Centro Comercial Interplaza Xela  
Fuente: <https://www.interplazaxela.com.gt/>

### 3.5.4 Equipamiento urbano

- Educación: el municipio cuenta con cobertura en todos los niveles de educación, se destaca la presencia de distintas universidades y centros de capacitación, entre ellos el Centro Universitario de Occidente (CUNOC) y el Centro de Capacitación de INTECAP en Quetzaltenango.
- Salud: entre los hospitales y Centros de Salud más destacables se encuentra el Hospital San Juan de Dios, Hospital Rodolfo Robles y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS)
- Recreación: constituyen áreas de descanso o lugares turísticos en el municipio, Estadio Xelajú Mario Camposeco, la Ciudad Deportiva, y el Parque El Baúl son unos de ellos.





















-  E1.1 Parque Zoológico Minerva
-  E1.2 Complejo deportivo
-  E1.3 Centro intercultural
-  E1.4 Estadio Xelajú Mario Camposeco y Gimnasio Quetzalteco
-  E1.5 Ciudad deportiva
-  E1.6 CEFEMERQ
-  E2.1 Áreas aeroportuarias y terminales
  - E2.1.1 Aeródromo
-  E2.2 Sitios arqueológicos
-  E2.3 Prisiones
-  E2.4 Cementerios públicos
  - E2.4.1 Cementerio general
-  E2.5 Infraestructuras Urbanas
  - E2.5.1 Mercado Minerva
  - E2.5.2 Mercado La Democracia
  - E2.5.3 Rastro Municipal (Sujeto a cambios)
-  E3.1 Áreas hospitalarias
  - E3.1.1 Hospital San Juan de Dios
  - E3.1.2 Hospital Dr. Rodolfo Robles
  - E3.1.3 Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGGS)
-  E3.2 Áreas industriales
-  E3.3 Áreas educativas y culturales
  - E3.3.1 CUNOC
-  E3.4 Áreas militares
-  E3.5 Cementerios privados
  - E3.5.1 Camposanto Jardín de las Cumbres
  - E3.5.2 Cementerio Minerva
-  E3.6 Centros cívicos
  - E3.6.1 Centro cívico
-  E4.1 Centro histórico de la ciudad de Quetzaltenango y monumentos fuera de sus límites

Figura 68. Equipamiento urbano  
elaboración propia



### 3.5.6 Servicios

En cuanto a vivienda, según datos del INE (2018) en el municipio se encuentran 49152 viviendas de las cuales el 94% es una casa formal mientras que el 4% vive en apartamento. El resto de viviendas se divide entre habitación en casa vecindad y vivienda improvisada.

El 91% de los hogares del municipio tienen acceso por medio de tuberías en la vivienda, mientras el 9% cuenta con pozo perforado. Datos similares se encuentran en el tipo de servicio sanitario en la vivienda, siendo el 86% de los hogares cuentan con inodoro conectado a red de drenajes y el 14% cuenta con letrina o pozo ciego.

Se estima todo el municipio tiene cobertura alambrado eléctrico.<sup>62</sup>

### 3.5.7 Red vial

Las principales vías de comunicación son la carretera Interamericana CA-1 que en San Cristóbal Totonicapán enlaza con la ruta nacional que conduce a la cabecera departamental. También cuenta con la carretera que con rumbo sur-occidente, entronca con la CA-2, que conduce hacia el norte a México y hacia el sur a El Salvador. En dichas carreteras se da la mayor afluencia de turismo. La ciudad de Quetzaltenango está articulada a la red vial, por medio de tres rutas asfaltadas, siendo las siguientes: 1. Carretera CA-1 o Ruta Interamericana; 2. Carretera CITO, que une transversalmente la CA-1 y la CA-2 (del pacífico); y 3. Carretera RN1, que une Quetzaltenango con San Marcos y Totonicapán. Por último, cuenta con una ruta de segundo orden, que la une con todos los municipios.

---

<sup>62</sup> INE. *Presentación de Resultados Nacionales, Departamentales y Municipales*. 2018



- 1** Eje Norte - Sur
- 2** Eje Este - Oeste
- 3** Eje Chiquilajá - Almolonga
- 4** Eje Licorera - Nueva Ciudad de los Altos
- 5** Autopista los Altos

Figura 69. Red vial municipal  
Elaboración propia



## 3.6. Selección del terreno

### 3.6.1 Ubicación

El terreno se encuentra ubicado en la avenida de Las Américas y la sexta calle, con colindancia al Centro de Capacitación Intecap Quetzaltenango, dentro del casco urbano. La proximidad a una de las vías principales del municipio facilita la accesibilidad y la colindancia al centro educativo del cual formará parte crea una relación directa con su entorno. Cabe destacar la cercanía con el sector comercial, el centro CUNOC y a los diversos medios de transporte público.

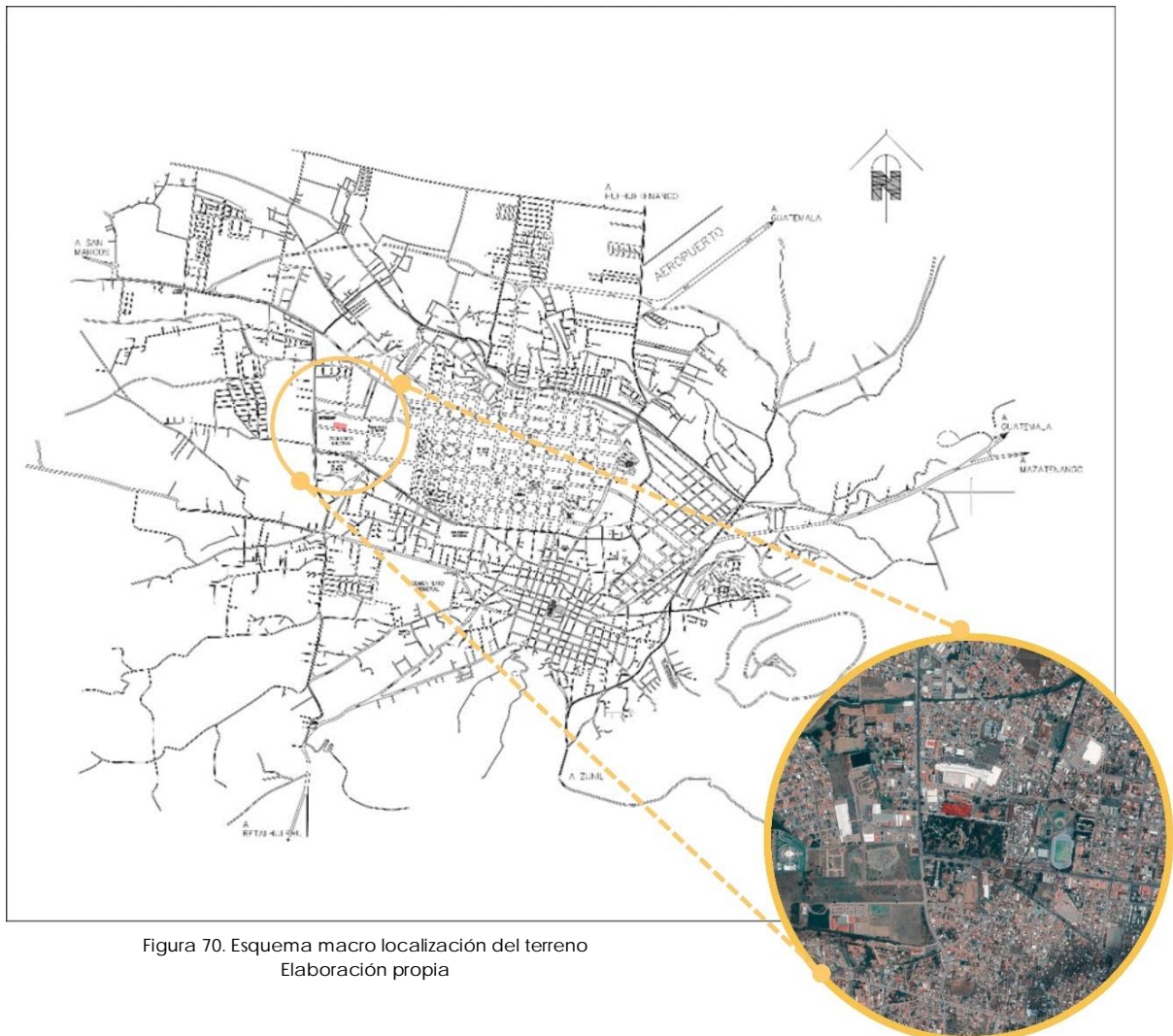


Figura 70. Esquema macro localización del terreno  
Elaboración propia

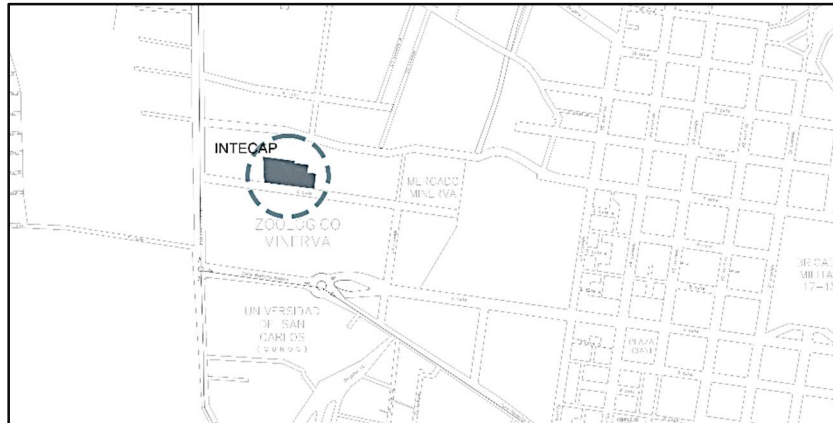


Figura 71. Esquema micro ubicación del terreno  
Elaboración propia

El terreno cuenta con un área total de 6706.31 m<sup>2</sup> lo que se aproxima a una manzana. Tiene forma mayoritariamente rectangular con su lado más largo siendo de 119 metros.

Colinda con Intecap por el oeste y con MINECO al norte y este. Al sur tiene conexión con la 6ta calle.

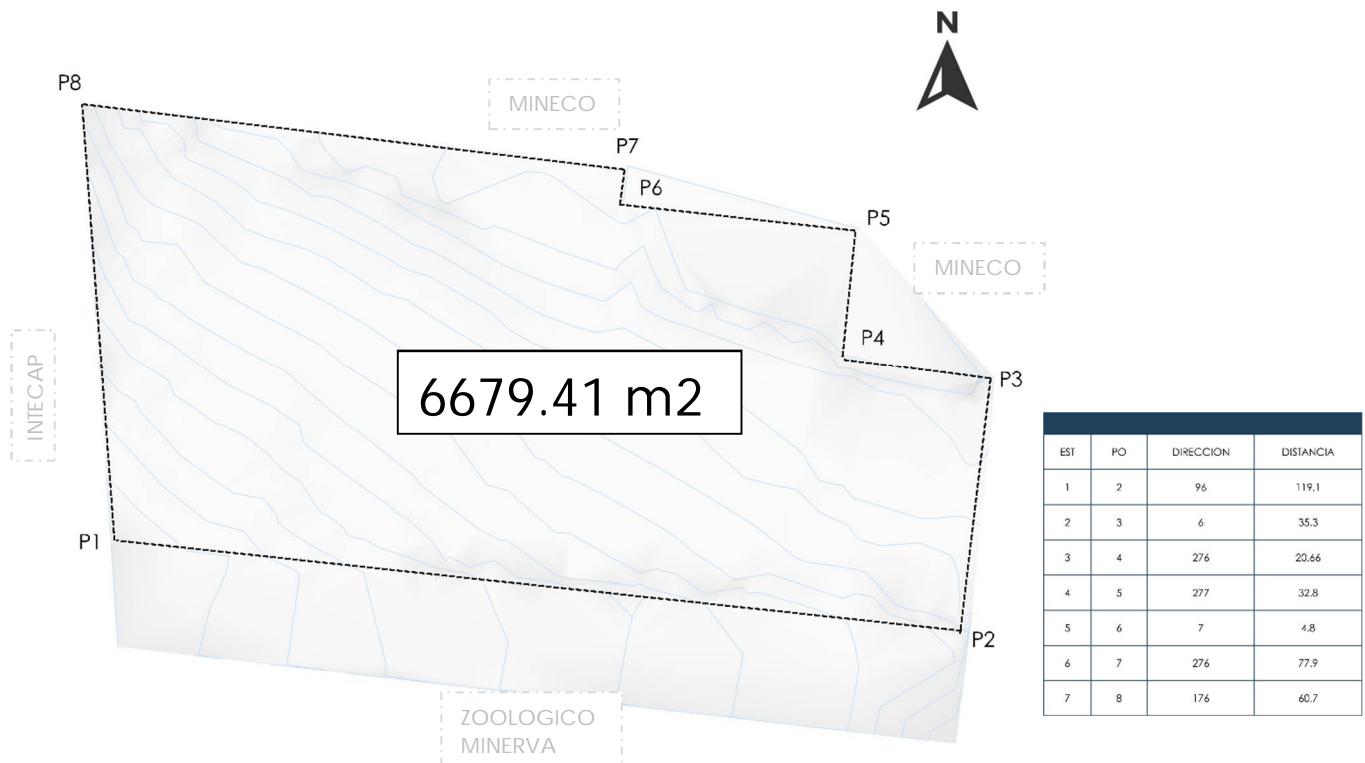


Figura 72. Esquema ubicación del terreno  
Elaboración propia





### 3.6.2 Análisis topográfico

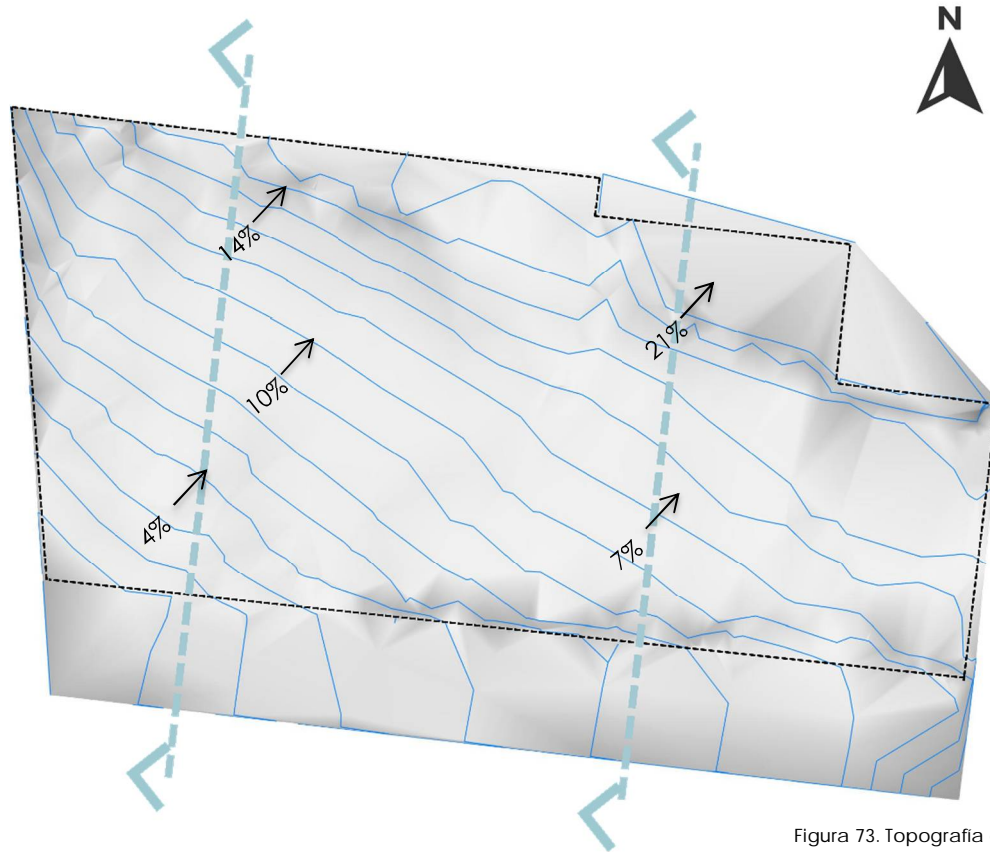


Figura 73. Topografía del terreno  
Elaboración propia

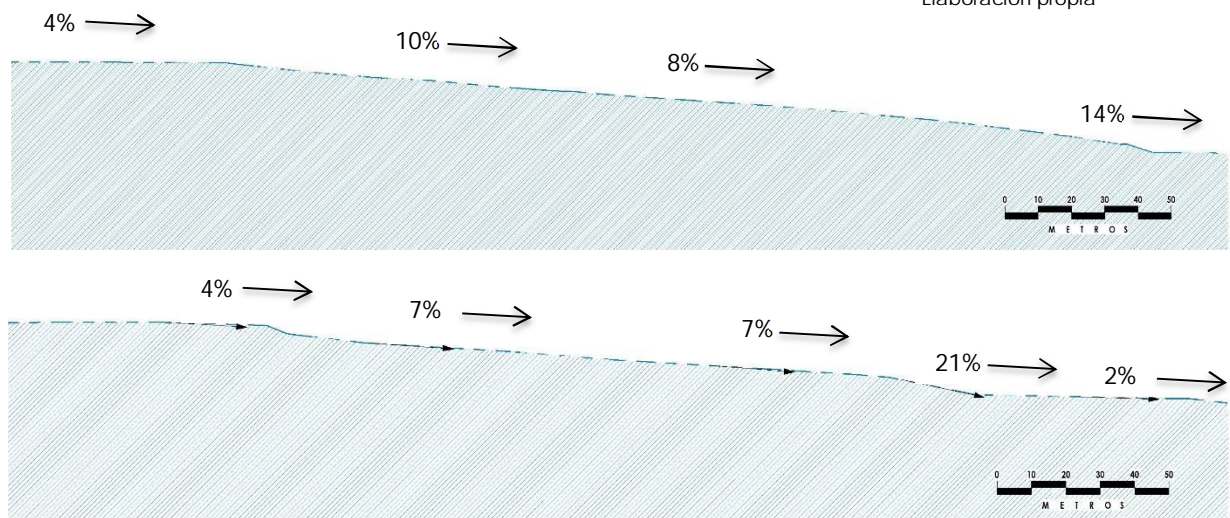


Figura 74. Secciones topográficas  
Elaboración propia

El terreno cuenta con pendientes bajas, no mayores al 12% y áreas con una pendiente sostenida. La evacuación natural de agua se realiza hacia el noreste del terreno.

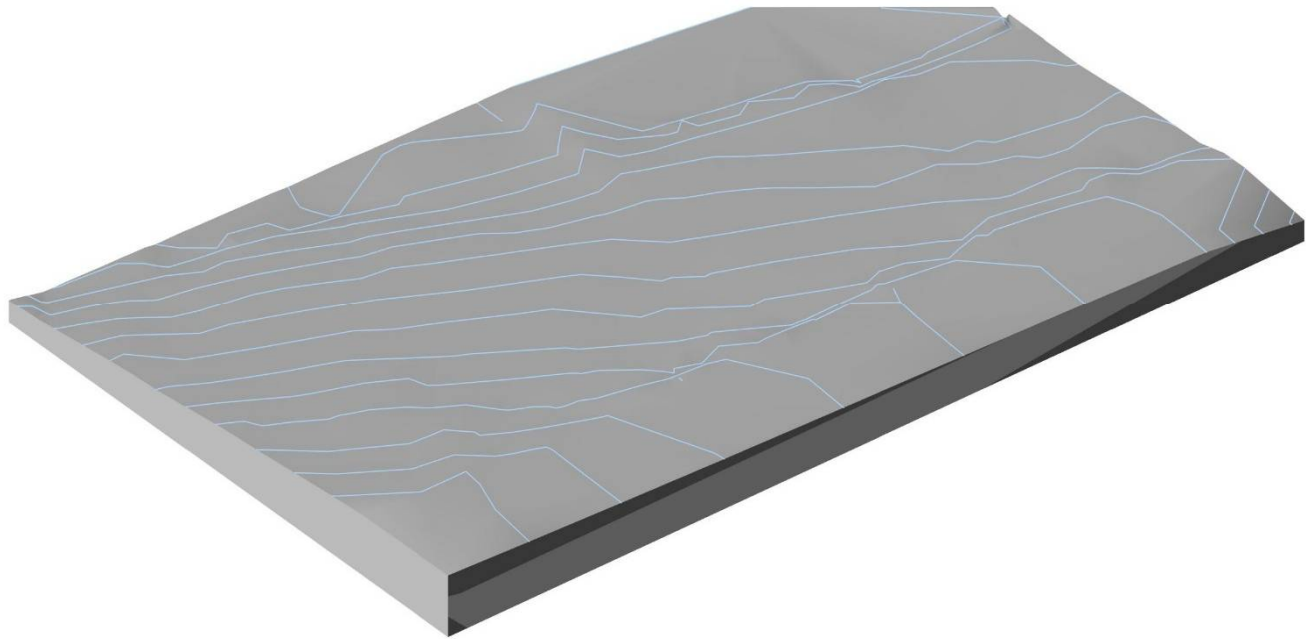


Figura 75. Isométrico topográfico del terreno  
Elaboración propia

### 3.6.3 Análisis de sitio

#### - Análisis ambiental

El terreno tendrá un soleamiento crítico en el sureste por lo que se recomienda una que la orientación del edificio sea de norte-oeste o que se utilicen elementos de mitigación solar. La dirección predominante del viento puede variar durante el año, aunque en su mayoría viene del noreste, lo cual deberá de considerarse para la debida ventilación del proyecto.<sup>63</sup>

En terreno se pueden encontrar varios pinos, ficus y matorrales. Se destaca la altura de los pinos los cuales llegan a alcanzar los 30 metros.

---

<sup>63</sup> Recuperado de <https://es.weatherspark.com/y/11183/Clima-promedio-en-Quetzaltenango-Guatemala-durante-todo-el-a%C3%B1o>

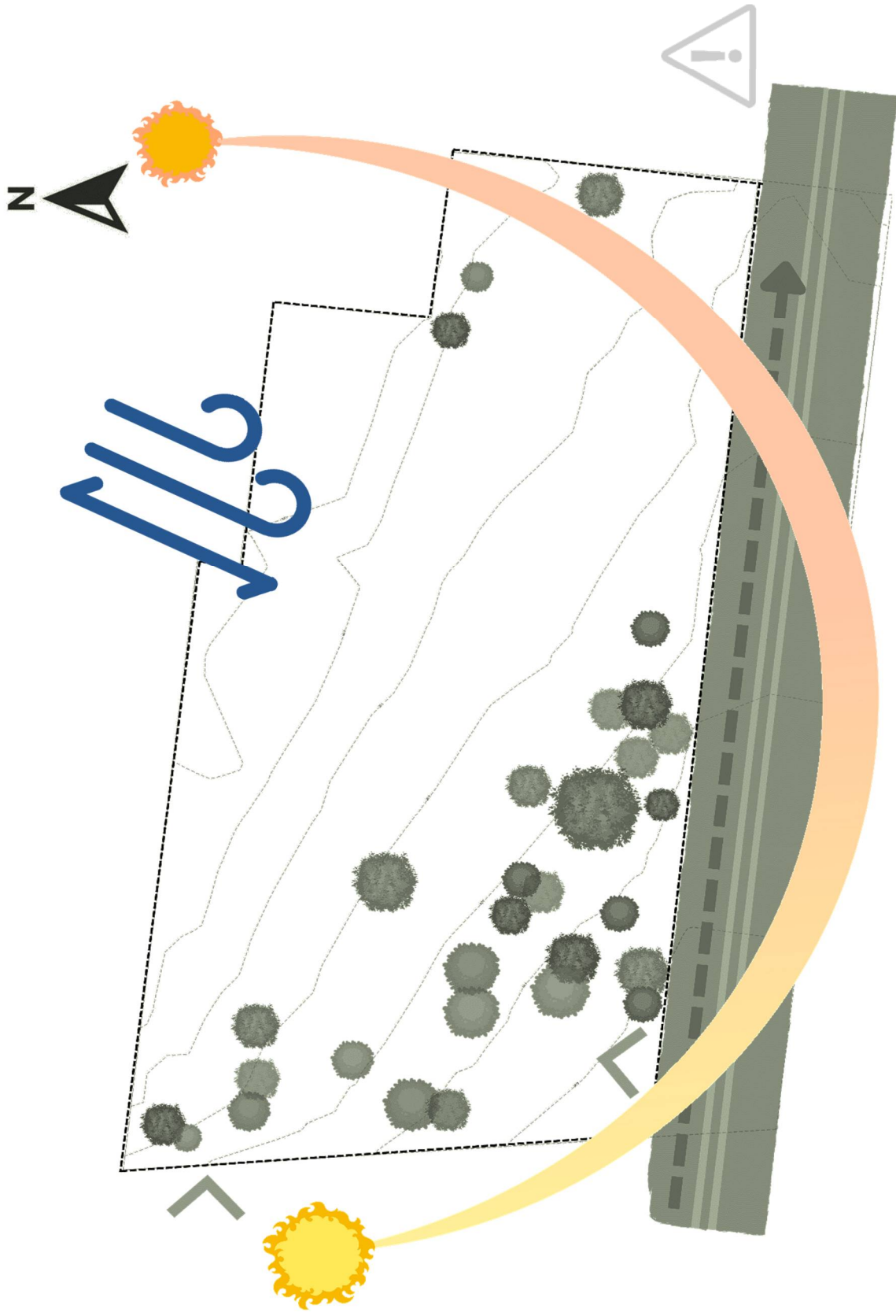


Figura 76. Mapa del terreno, análisis ambiental  
Elaboración propia





### 3.6.4 Contexto del lugar

#### Vialidad

El terreno posee una única vía de acceso, la cual es la 6ª calle y conecta con la avenida de Las Américas, una de las arterias más importantes del municipio. Dicha calle de acceso cuenta únicamente con una entrada y salida, culminando en el mercado Terminal de Quetzaltenango. Este escenario genera contaminación visual, auditiva y de residuos a lo largo de la 6ª calle.

La vía principal de conexión tiene banquetas en ambos sentidos de aproximadamente 1.5m y la calle tiene 12 más de ancho. La calle suele utilizarse como parqueo clandestino.



Figura 77. Fotografía de 6ª calle  
Fuente: Google Maps



## Servicios en el terreno

El terreno cuenta con servicio de energía eléctrica, sin embargo, no hay postes debidamente identificados.

La candela de drenaje se encuentra sobre la 6ª calle, al sur del terreno. El terreno cuenta con pozo propio y un cuarto de máquinas construido con mampostería y techo de lámina.

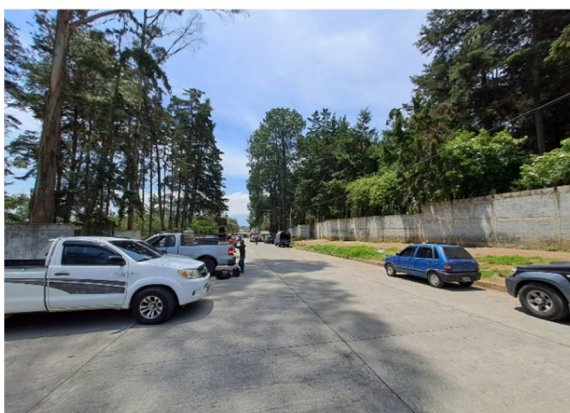
## Estado actual del terreno



Caseta de pozo y cuarto eléctrico provisional.



Vegetación existente en el terreno. Se destaca la altura de los árboles.



Se muestra la 6ª calle utilizada como parqueo para automóviles.



Colindancia con INTECAP, se espera que ésta sea el nuevo ingreso.

Figura 78. Fotografías del terreno  
Fotografía propia. 2023.

CAPÍTULO 4

# IDEA DEL PROYECTO







## **4.1 Definición de demanda de usuario**

Se identifican los tipos de usuarios, agentes y población objetivo.

### **4.1.1 Agentes**

Se les considera agentes a todas aquellas personas que apoyan en funciones de servicio, atención a usuarios y administración del proyecto. Entre estas se encuentra el personal administrativo, personal de capacitación técnica, instructores, personal de servicio y de apoyo.

### **4.1.2 Usuarios**

Se dividen entre estudiantes y visitantes. Los estudiantes harán uso de áreas semiprivadas tales como talleres, salones magistrales y salones de computación, estos usuarios tienen una afluencia alta o diaria y constituyen el mayor porcentaje de usuarios del proyecto. También utilizarían áreas públicas como la cafetería y la biblioteca.

Los visitantes son personas que harán uso eventualmente de áreas como aula magna, salones de uso múltiple y áreas públicas.

### **4.1.3 Población objetivo**

Los usuarios que harán uso del proyecto se basaron en datos de población joven en edad de escolaridad entre los 16 y 25 años. También la oferta presenta espacios para capacitación y eventos empresariales los cuales superan la demanda mínima de 150 usuarios simultáneos en áreas de aula magna, esto sin contar áreas como salones de usos múltiples, áreas lúdicas de estar y patios exteriores.





## 4.2 Programa de necesidades

### ÁREA EXTERIOR

- Sótanos para parqueos
- Jardines
- Plaza de acceso

### ÁREA ADMINISTRATIVA

- Dirección/Jefatura
- Oficinas regionales de Intecap
- Atención a estudiantes
- Salón de instructores
- Oficina de Trabajo Social
- Servicios sanitarios

### ÁREA DE LOBBY

- Recepción y archivo
- Puesto de Información
- Sala de espera
- Enfermería
- Agencia bancaria
- Servicios sanitarios

### ÁREA DE CAPACITACION A ESTUDIANTES

- Salones magistrales
- Salones de estudio/estar
- Taller de FabLab Sublimado
- Taller de FabLab Impresión 3D
- Taller de electrónica
- Taller de cableado estructurado
- Laboratorio de computación
- Taller de reparación de computadoras
- Biblioteca



## ÁREA DE CAPACITACIÓN A VISITANTES

- Salones de usos múltiples
- Aula magna
- Servicios sanitarios

## ÁREA DE APOYO

- Cafetería
- Espacio lúdico de estar
- Bodega de equipo

## ÁREA DE SERVICIO

- Cocina
- Bodegas
- Garita de seguridad
- Oficina de control
- Áreas de personal
- Cuarto de máquinas
- Planta de tratamiento de aguas residuales

### **4.3 Cuadro de ordenamiento de datos**

Tras establecer el programa arquitectónico de necesidades y sus requerimientos, se determina la cantidad de usuarios y dimensiones de cada ambiente. Se consideran las necesidades funcionales, mobiliario necesario para realizar las actividades principales de cada ambiente.



CUADRO DE ORDENAMIENTO COD		DIMENSIONAMIENTO				AREA				
ZONA	AMBIENTE	ACTIVIDAD	AGENTES	USUARIOS	ANCHC	LARGO	ALTURA	CANT	UNITARIA	TOTAL

	RECEPCION	ATENDER	2	4	4	6	8	5	1	48	48
	LOBBY	ESPERAR, SENTARSE		10	12	10	10	10	1	120	120
	PUUESTO DE INFORMACION	INFORMAR	2	2	2	3	3	5	1	6	6
	AREA LUDICA	SENTARSE, HABLAR		20	7	13			1	91	91
	S.S. VISITANTES	FUNCIONES FISIOLÓGICAS PRESENTAR, SENTARSE,			8	10	4	4	1	80	80
	AULA MAGNA	ESCUCHAR	5	150	12	18	7	7	1	216	216

	OFICINA ATENCION A ESTUDIANTES		6	2	22	9	3.5	1	198	198
	SALON DE CAPACITACION	CAPACITAR, REUNIRSE	2	25	9	8	4	2	72	144
	BIBLIOTECA	ESTAR, ESTUDIAR, DESCANSAR	2	15	16	10	4	1	160	160
	SALON MULTIOS	PRESENTAR, ACTIVIDADES RECREACIONALES	2	30	8	8	4	2	64	128
	SALON DE ESTUDIO/TRABAJO ESTUDIANTES	ESTUDIAR, TRABAJAR		6	4	6	4	3	24	72
	SALONES DE REALIDAD AUMENTADA	PRESENTAR, IMITAR		2	4	6	4	2	24	48
	LABORATORIO DE COMPUTACION	ESCRIBIR, USO DE COMPUTADORA	1	20	8	8	4	4	64	256
	FABLAB DE SUBLIMADO	DESENAR, PRESENTAR, IMPRIMIR	1	10	8	8	3.5	1	64	64
	FABLAB DE CABLEADO ESTRUCTURADO	DESENAR, PRESENTAR, REPARAR	1	10	8	8	4	1	64	64
	FABLAB DE IMPRESIÓN 3D	DESENAR, PRESENTAR, IMPRIMIR	1	10	8	8	4	1	64	64
	FABLAB DE ELECTRONICA	DESENAR, PRESENTAR, REPARAR	1	10	8	8	3.5	1	64	64
	TALLER DE REPARACION DE COMPUTACION	REPARAR, PRESENTAR	1	15	6	10	4	1	60	60
	SALONES DE CLASES MAGISTRALES	ESCRIBIR, ESCUCHAR, PRESENTAR	1	25	8	8	4	6	64	384



CLINICA DE ENFERMERIA	ATENDER, DIAGNOSTICAR, EXAMINAR	1	1	8	8	4	1	64	64
	ATENDER, HACER TRANSACCIONES	2	2	9	3.5	3.5	1	31.5	31.5
	EXHIBIR, CAPACITAR	1	1	8	8	4	1	64	64
	ESTUDIAR, PLATICAR, REUNIRSE		4	4	3	3.5	2	12	24
OFICINAS ADMINISTRATIVAS		6	8	8	8	3.5	3	64	192
OFICINAS DE JEFATURA		2	8	8	8	4	1	64	64
OFICINAS ADMINISTRATIVAS REGIONALES		6	8	8	8	3.5	2	64	128
OFICINAS DE JEFATURA REGIONAL		2	8	8	8	4	1	64	64
SALON DE MAESTROS		10	8	8	8	4	1	64	64
DATA CENTER			6	8	8	3.5	1	48	48
OFICINAS DE VIGILANCIA	VIGILAR, DESCANSAR	8	4	8	8	3	1	32	32
COCINA	PREPARAR ALIMENTOS	5	8	6	6	3.5	1	48	48
BODEGA DE LIMPIEZA	ALMACENAR		4	6	6	4	2	24	48
BODEGA DE OFICINA	ALMACENAR		4	6	6	4	2	24	48
ARCHIVO	ALMACENAR		6	6	6	4	2	36	72
SERVICIOS SANITARIOS			8	10	10	3.5	5	80	400
								2330.5	3658.5



## 4.4 Prefiguración

### 4.4.1 Diagrama de comunicaciones

La circulación parte del acceso hasta llegar al área pública donde la circulación de agentes, estudiantes y visitantes se divide. Existe una relación deseable entre el área semipública\* y área administrativa para que la atención al estudiante no genere mezcla de circulaciones.

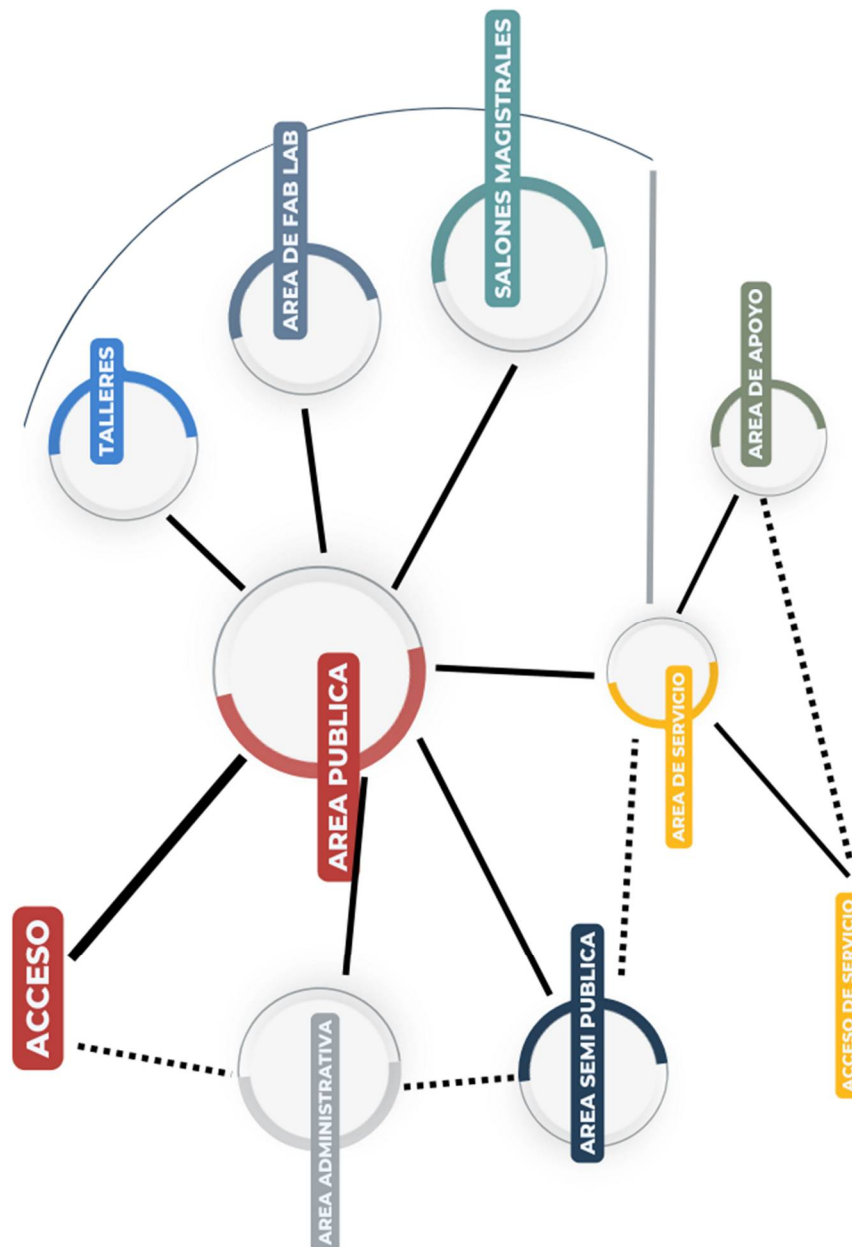
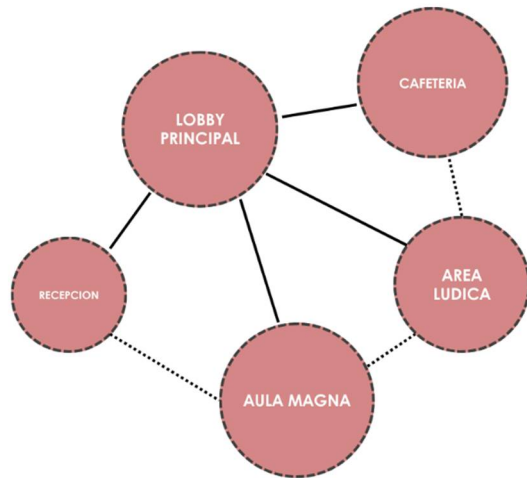


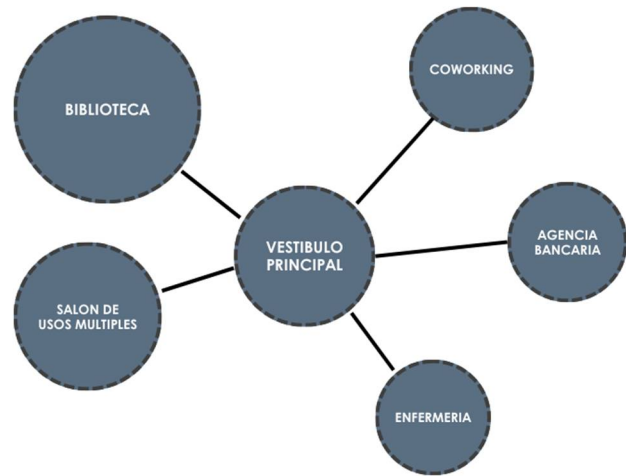
DIAGRAMA DE COMUNICACIONES



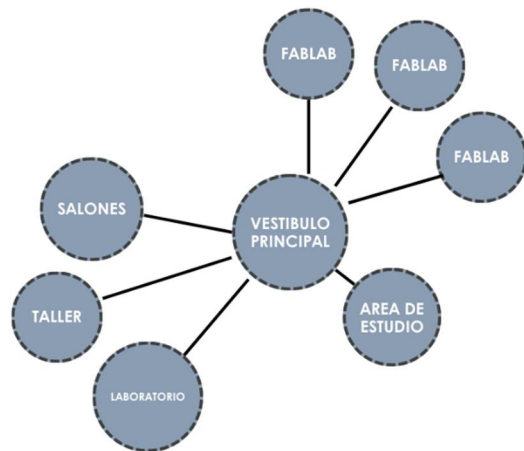
**Diagrama de área social**



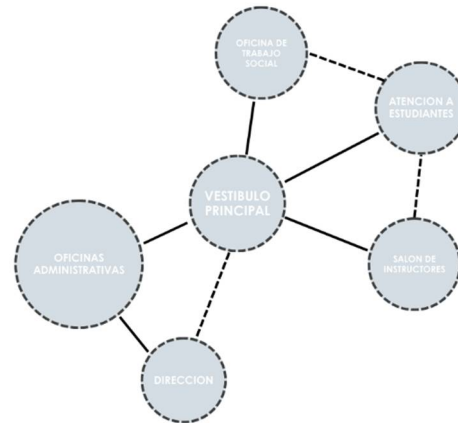
**Diagrama de área semi privada**



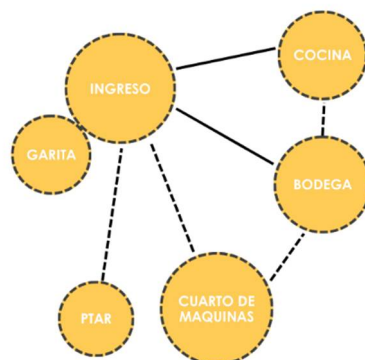
**Diagrama de área privada**



**Diagrama de área administrativa**

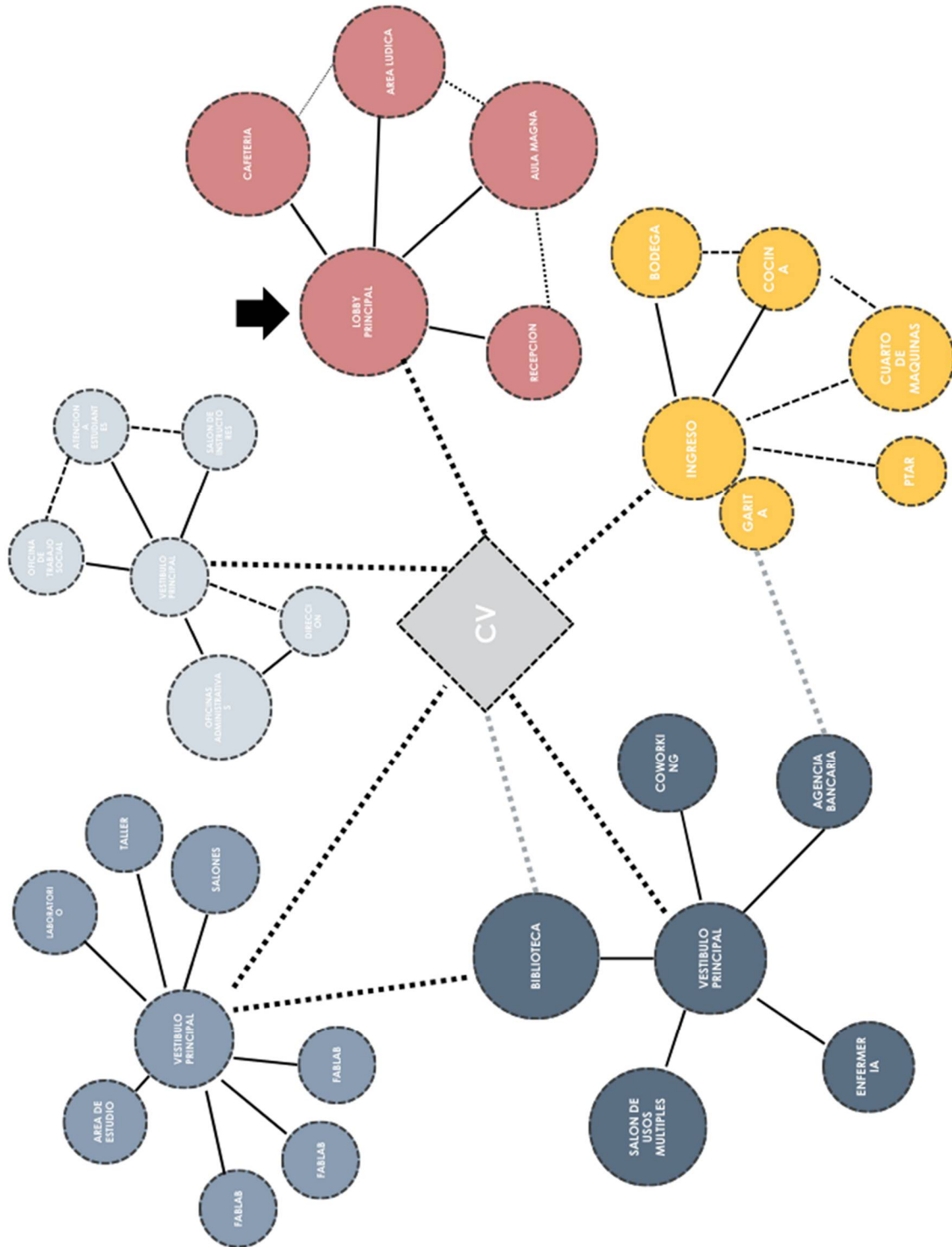


**Diagrama de área de servicio**





## Diagrama unido





#### 4.4.2 Diagrama de flujo

La mayoría ingresa por el área pública, exceptuando el personal administrativo y el de servicio que puede ingresar desde ingreso alternativo. Desde el área pública se puede distribuir la circulación a las diferentes zonificaciones del proyecto.

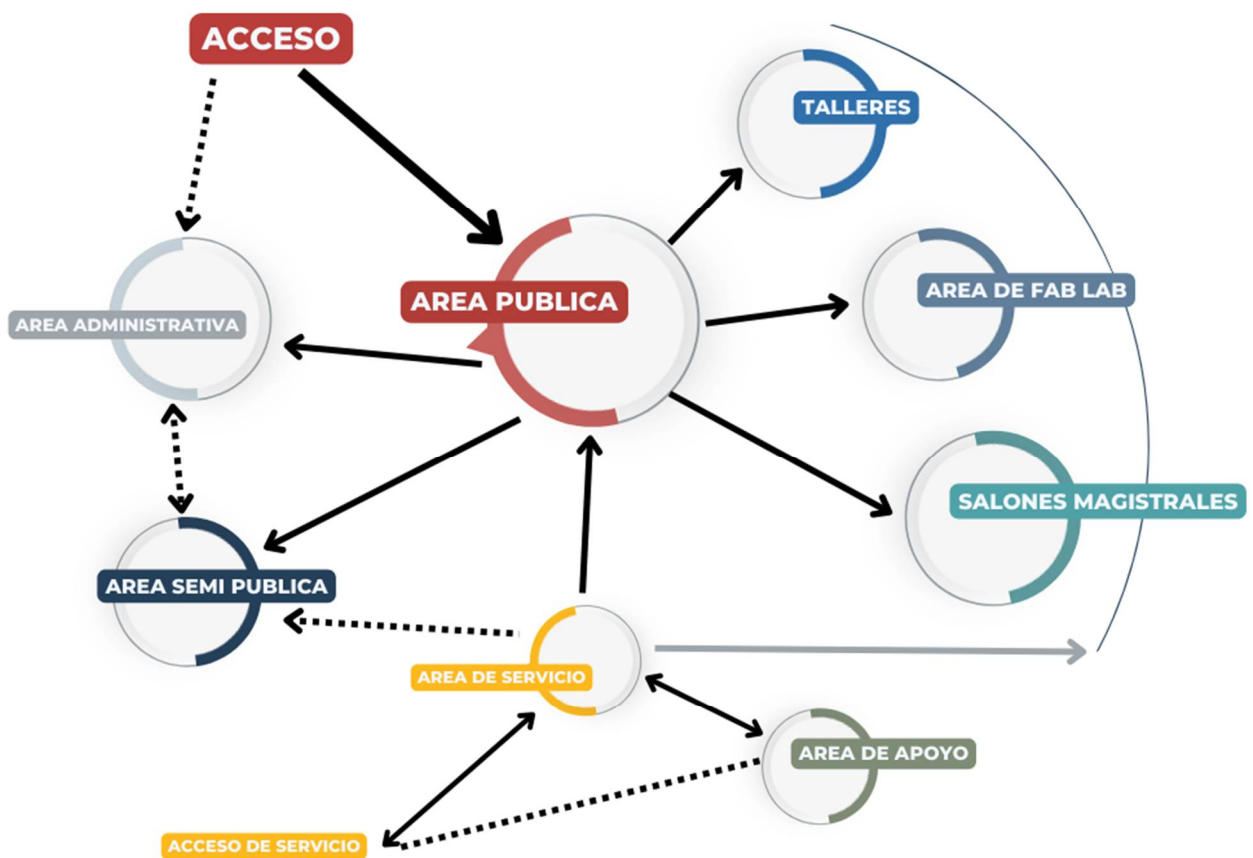


DIAGRAMA DE FLUJOS





#### 4.4.3 Diagrama de bloques

Las zonas de mayor tamaño son las públicas y semipúblicas. La zona de servicio es de menor tamaño. Las zonas privadas y semiprivadas como áreas administrativas, talleres, fab labs y salones tienen igual tamaño.

Se plantea unir las diferentes zonificaciones por medio de una circulación vertical, exceptuando las áreas de servicio y apoyo que están junto al área pública.

Dado que la configuración del edificio es vertical, se dispone utilizar un nivel para cada zona, así se consigue que no exista un cruce de circulaciones.

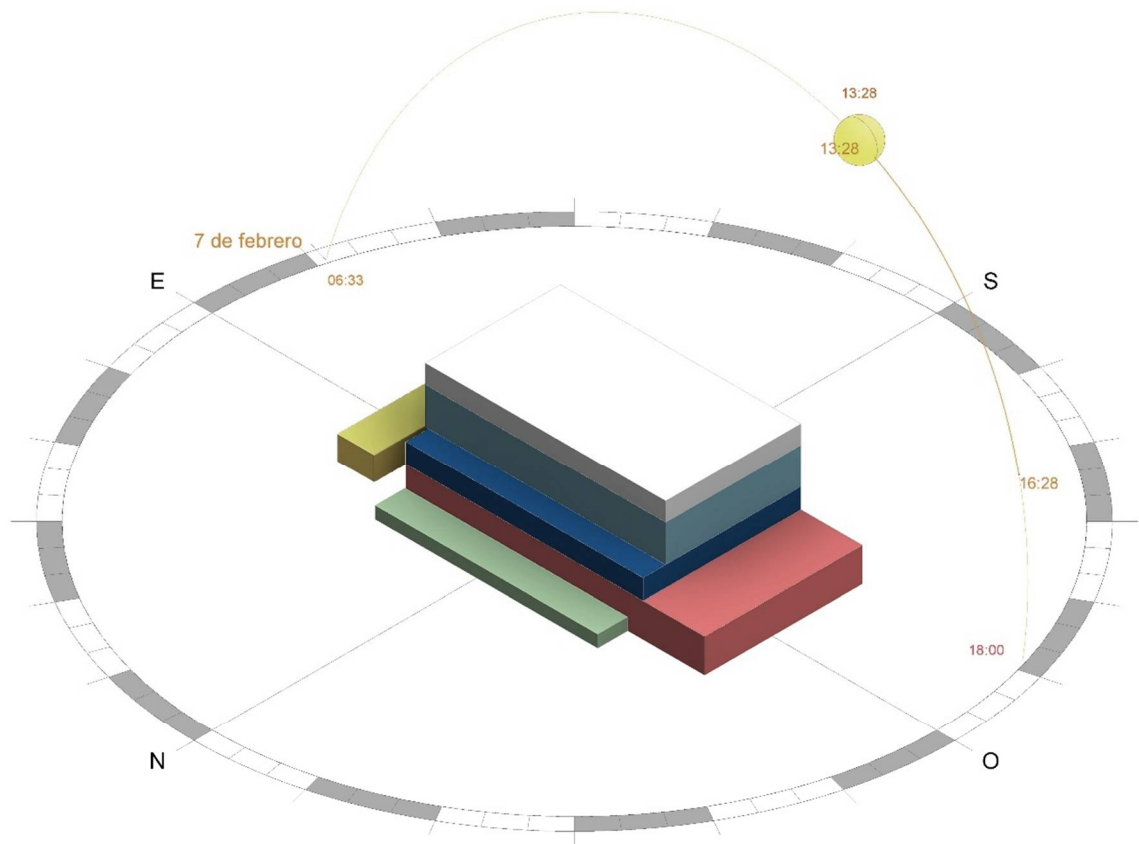
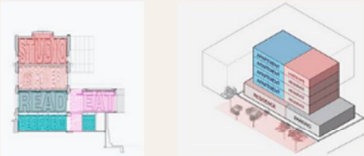
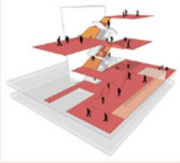






Figura 79. Fotografías del terreno  
Fotografía propia. 2023.



## 4.5 Premisas de diseño

	REQUERIMIENTO	PREMISA	GRAFICA
FUNCIONALES	Separar el objeto arquitectónico de tal manera que las diferentes áreas públicas y privadas tengan independencia.	Zonificar el proyecto por medio de módulos o niveles conectados por un módulo de circulación vertical.	
	Generar espacios que propicien la interacción estudiantil.	Establecer áreas lúdicas para sostener distintas actividades de la comunidad estudiantil.	
	Flexibilidad en espacios para que sean capaces de adaptarse a distintas necesidades y usos.	Diseñar módulos de áreas de estudio, bibliotecas y salones de uso múltiple.	
MORFOLOGICAS	Utilizar un lenguaje arquitectónico que refleje un uso educacional, tecnológico e institucional.	Utilizar colores institucionales y materiales que den transparencia al proyecto tales como el vidrio, rolformado o policarbonato de color.	
	Incluir el proyecto en el contexto morfológico del centro actual y del casco urbano.	Implementar una estructura de doble piel para generar volumetría.	
	Relacionar el proyecto a la institución beneficiaria por medio de una imagen institucional.	Utilizar tonos de los colores predominantes de la bandera de la institución beneficiaria. Se abstraen los colores azul, amarillo y verde en diferentes tonos para evitar el contraste.	



TECNOLOGICAS - CONSTRUCTIVAS

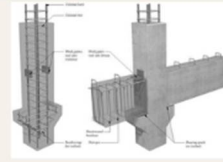
REQUERIMIENTO

PREMISA

GRAFICA

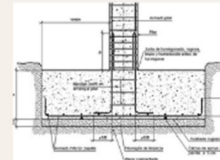
Definir un sistema estructural

Establecer un sistema de marcos rígidos de columnas y vigas para el sostenimiento de elementos de cerramiento vertical



Definir un sistema de cimentación

Utilización de zapatas aisladas y vigas de cimentación para los cimientos del proyecto



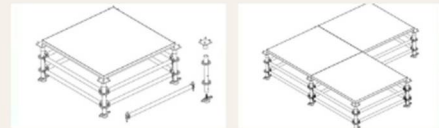
Definir sistema estructural para cubierta

Se utilizará una tipología de losa nervada para luces de más de 8 metros.



Instalaciones especiales

Establecer pisos elevados en áreas de cómputo para la refrigeración de los mismos.



URBANAS

REQUERIMIENTO

PREMISA

GRAFICA

Vincular el centro actual de Intecap Quetzaltenango, aledaño al terreno propuesto para el proyecto, por medio de una plaza de integración

Diseñar una plaza de integración seguida que una el nuevo proyecto al centro actual y que permita mayor control e identificabilidad en los usuarios.



Establecer espacios urbanos seguros para los usuarios del objeto arquitectónico

Definir estaciones de buses, bahías de abordaje y carriles de desaceleración.





AMBIENTALES

REQUERIMIENTO

PREMISA

GRAFICA

Seguir parámetros de certificación LEED

Incorporación de características de arquitectura sostenible como sistemas de energía renovable o reutilización de agua para riego



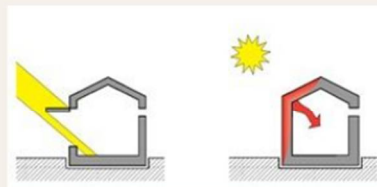
Mantener un porcentaje de área permeable en el terreno

Implementación de adoquín ecológico en áreas verdes



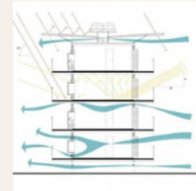
Analizar la fachada crítica (sur - este) y protegerla del soleamiento

Proteger las fachadas críticas por medio de parteluces y una segunda piel.



Permitir la ventilación e iluminación natural

Diseñar áreas abiertas con transparencia para tener iluminación y ventilación natural





#### 4.6 Proceso de diseño

La concepción del diseño del anteproyecto surge de tres factores importantes:

1. Organizar el proyecto en niveles según su zonificación y privacidad y así establecer espacios adecuados para el aprendizaje técnico.
2. Establecer un lenguaje arquitectónico que se relacione con su entorno inmediato.
3. Utilizar parámetros de certificación LEED para el diseño del proyecto, lo que tendría un efecto en la forma y función del objeto arquitectónico.

Como resultado de lo anterior surge el siguiente plan maestro y propuesta del conjunto.

CAPÍTULO 5

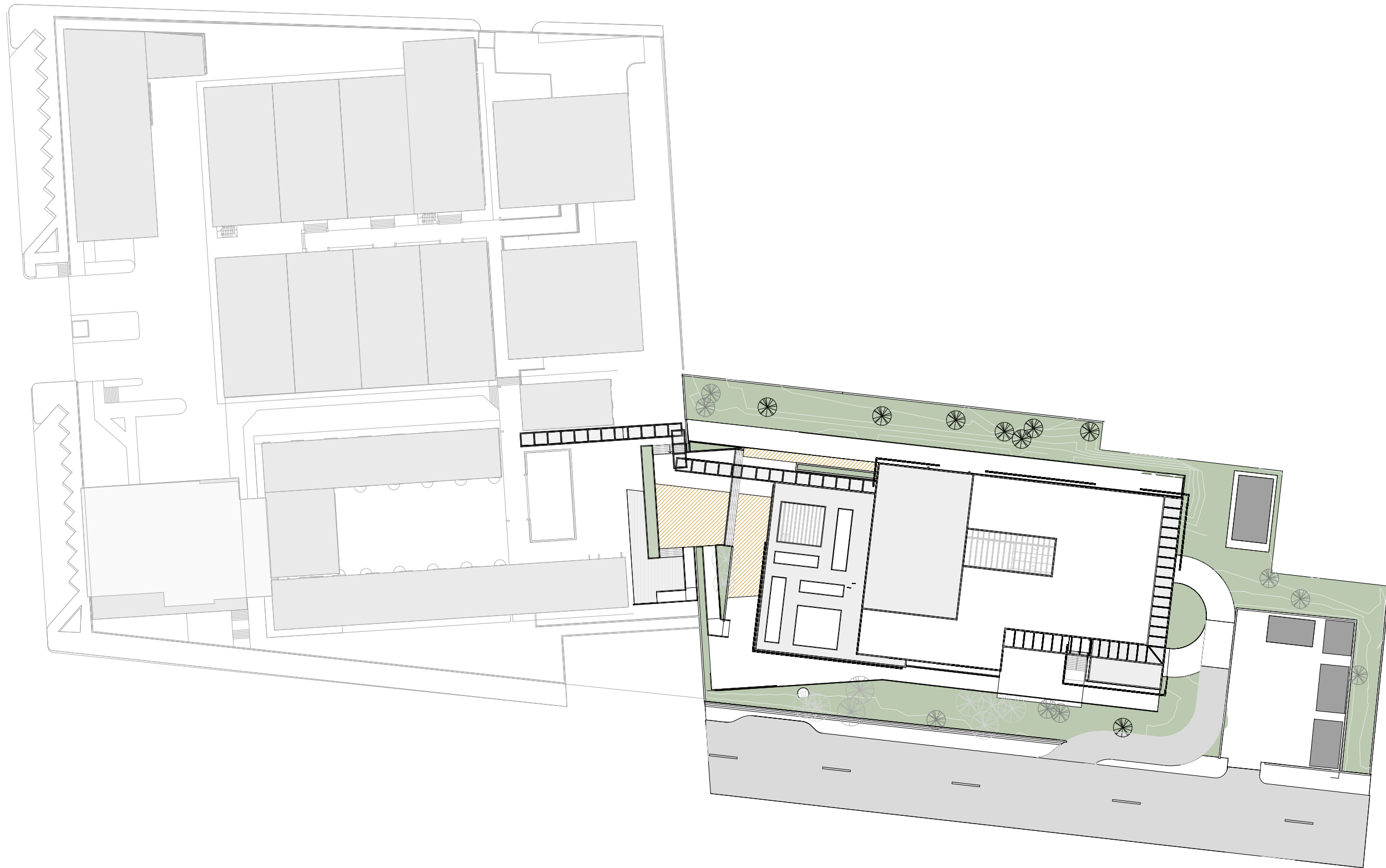
# PROPUESTA ARQUITECTÓNICA



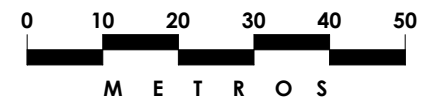


# ESQUEMA DE LOCALIZACION DE CONJUNTO

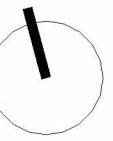




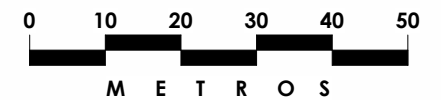
## PLANTA DE CONJUNTO + CONEXION A CONTEXTO ACTUAL

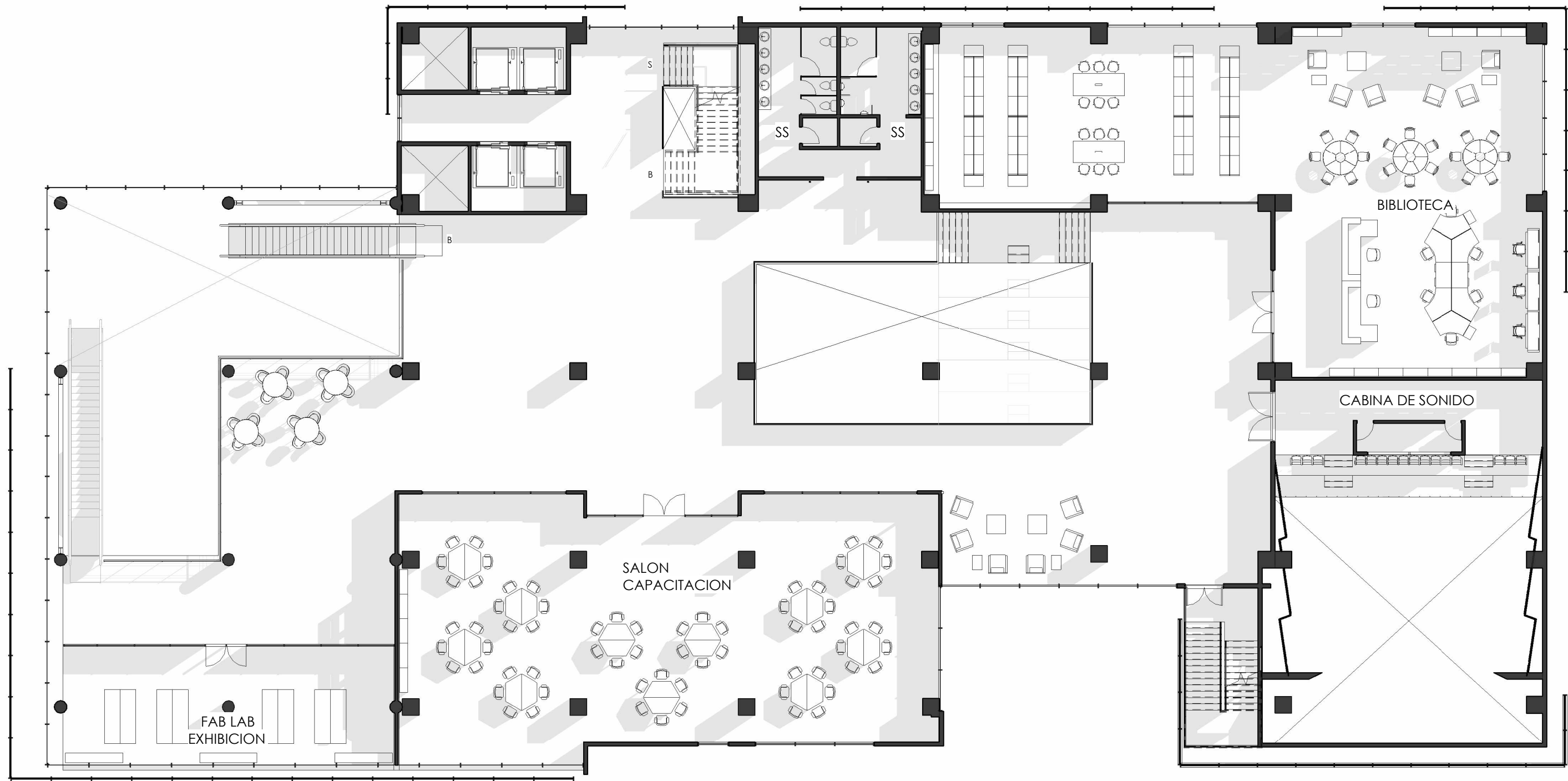
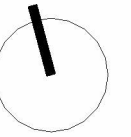




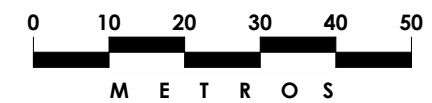


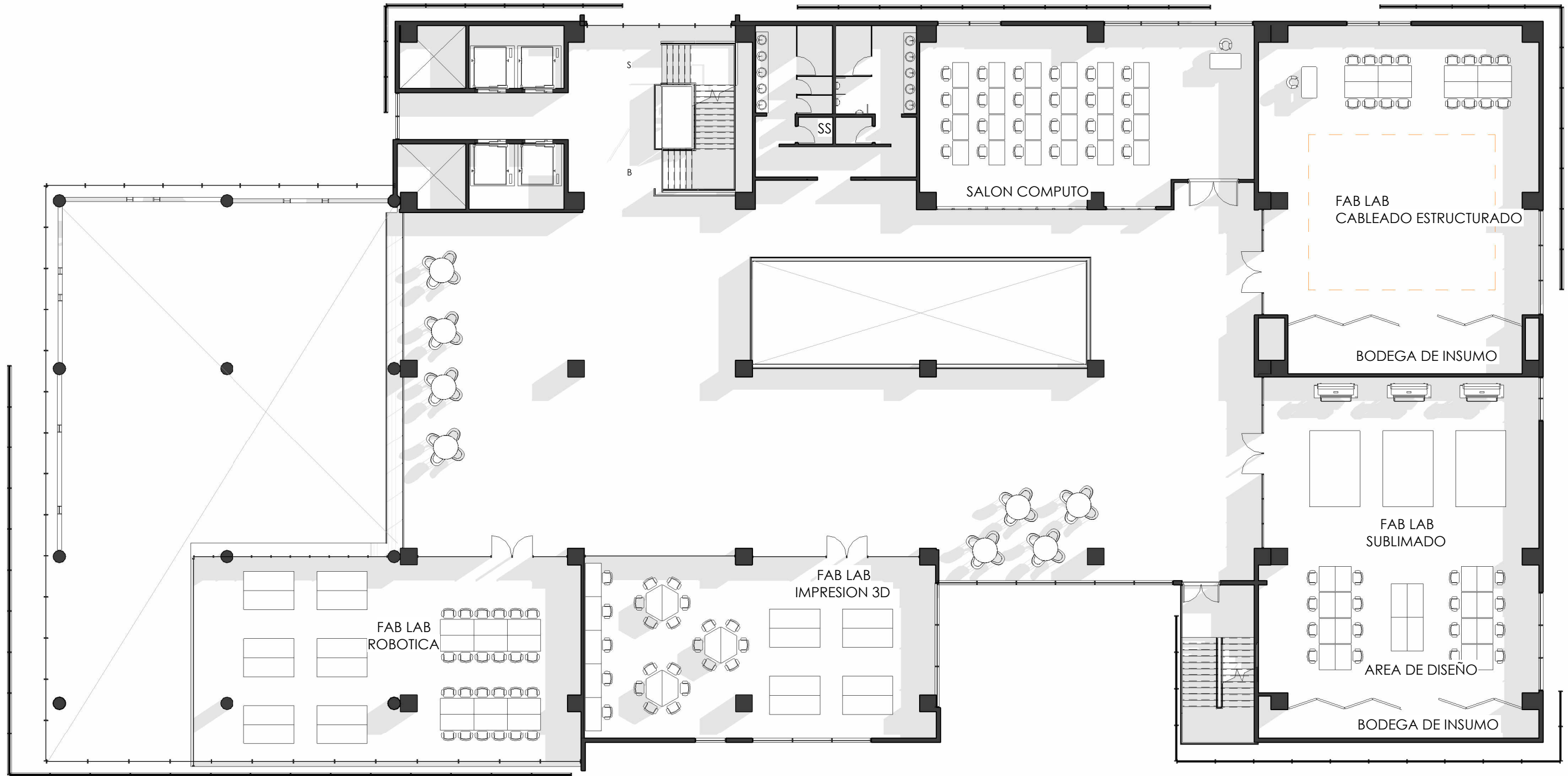
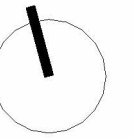
**EDIFICIO TICS CENTRO DE CAPACITACION QUETZALTENANGO - NIVEL 1**



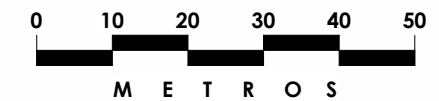


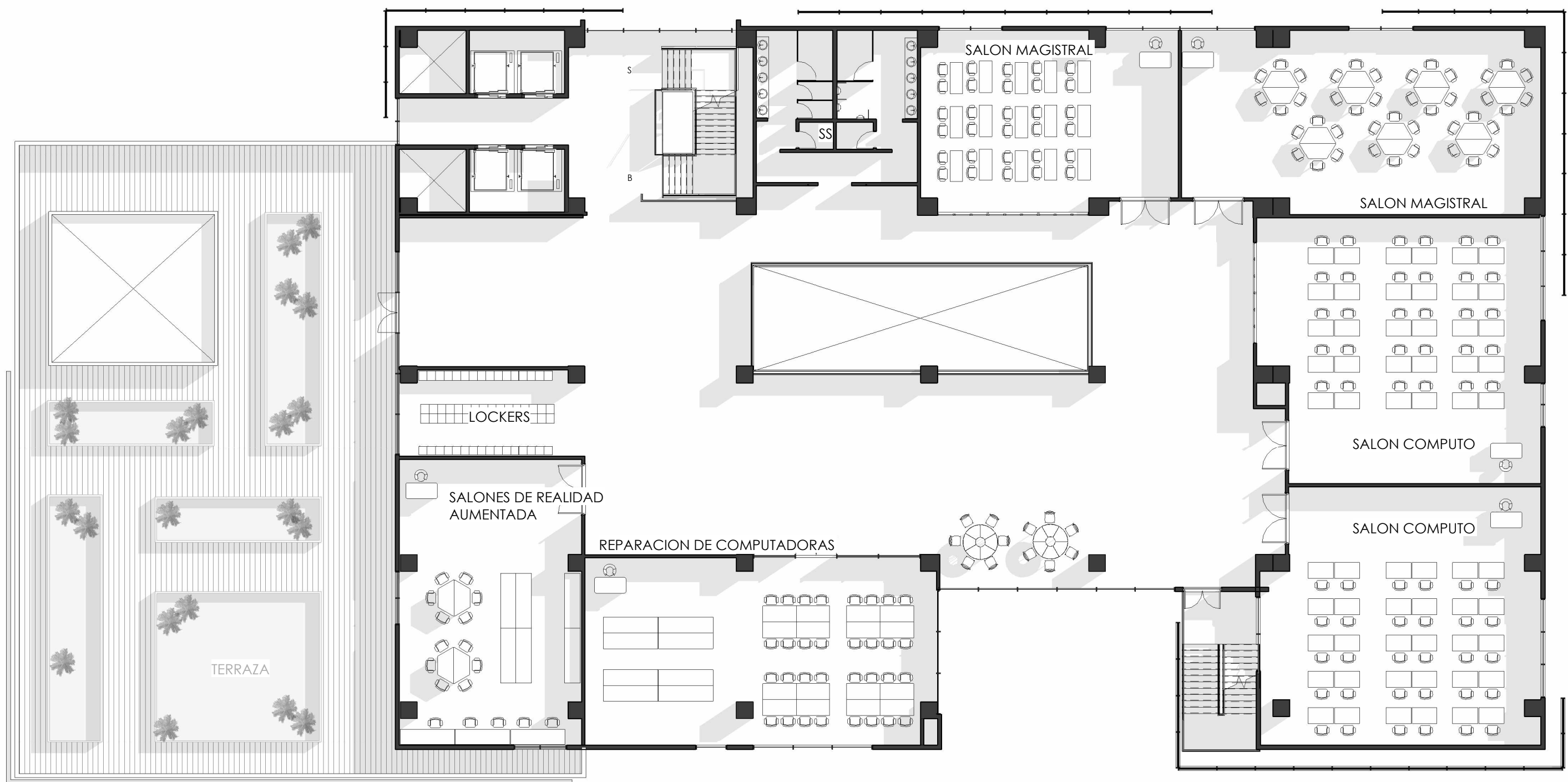
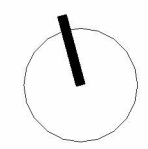
**EDIFICIO TICS CENTRO DE CAPACITACION QUETZALTENANGO - NIVEL 2**





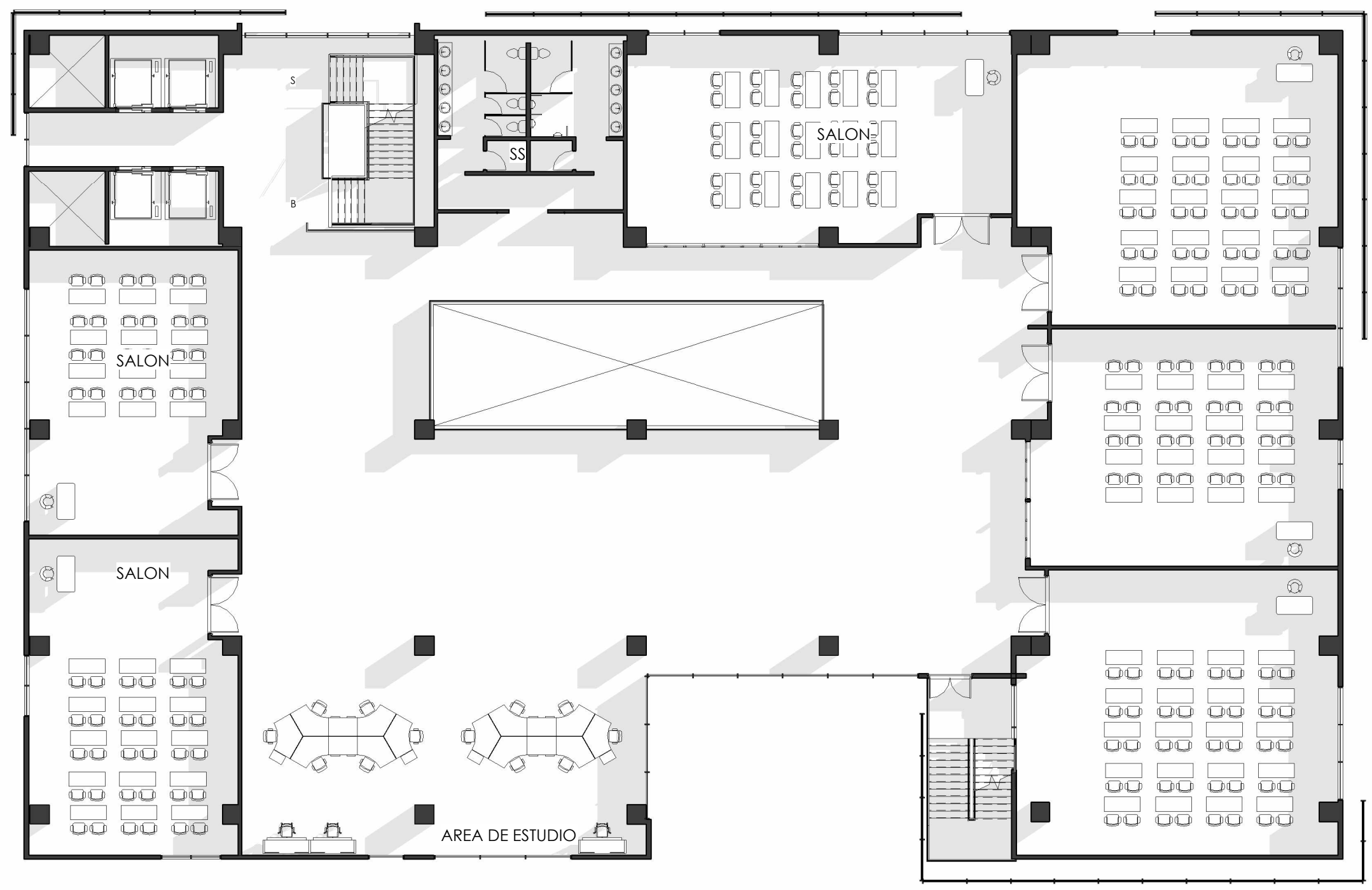
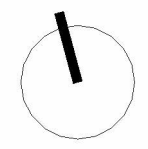
## EDIFICIO TICS CENTRO DE CAPACITACION QUETZALTENANGO - NIVEL 3



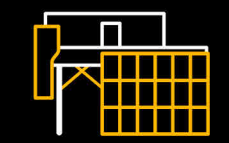
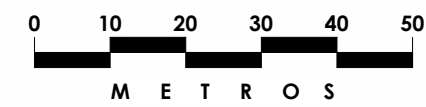


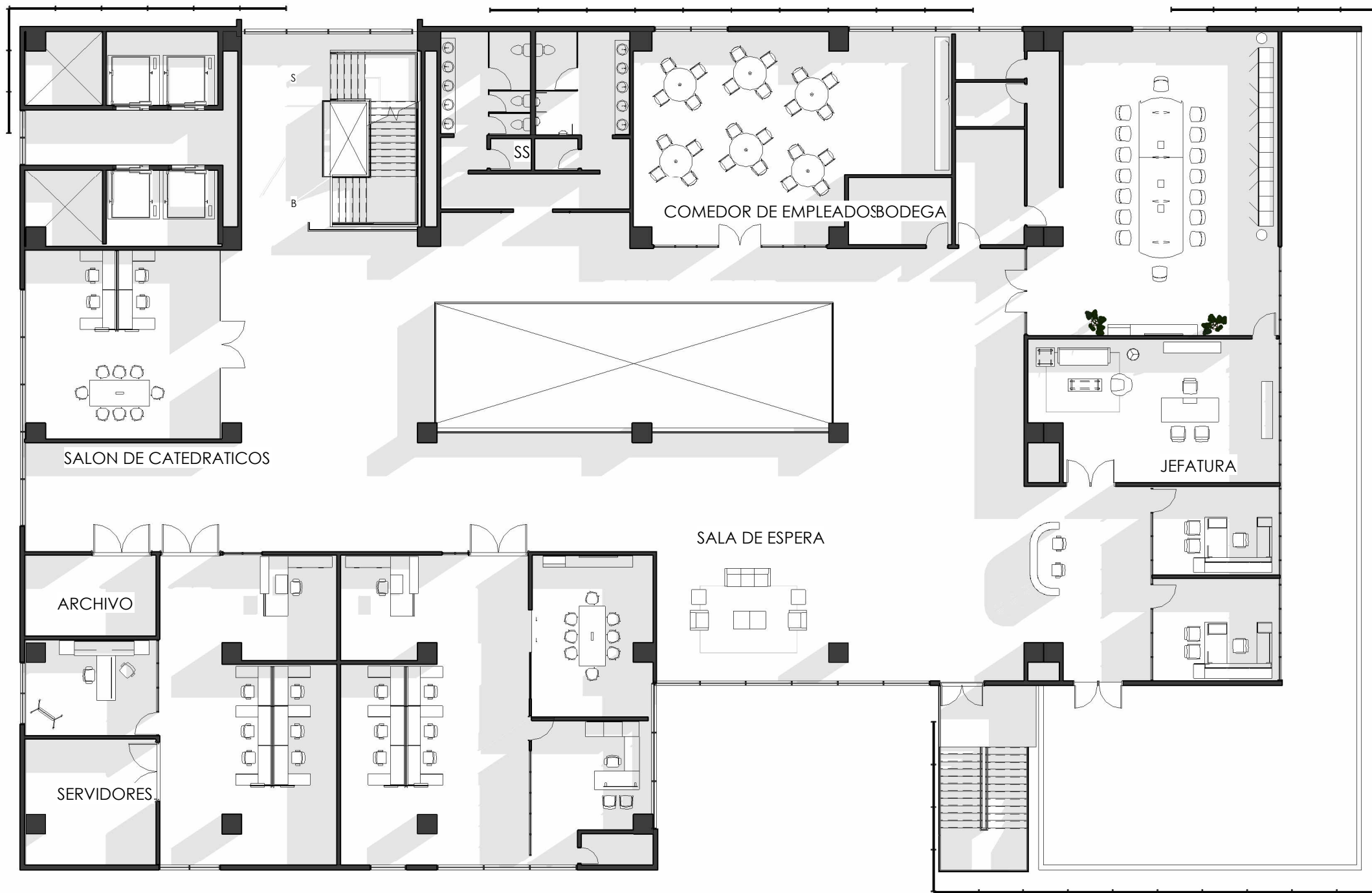
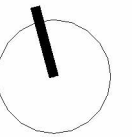
## EDIFICIO TICS CENTRO DE CAPACITACION QUETZALTENANGO - NIVEL 4



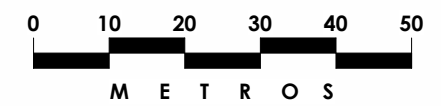


# EDIFICIO TICS CENTRO DE CAPACITACION QUETZALTENANGO - NIVEL 5

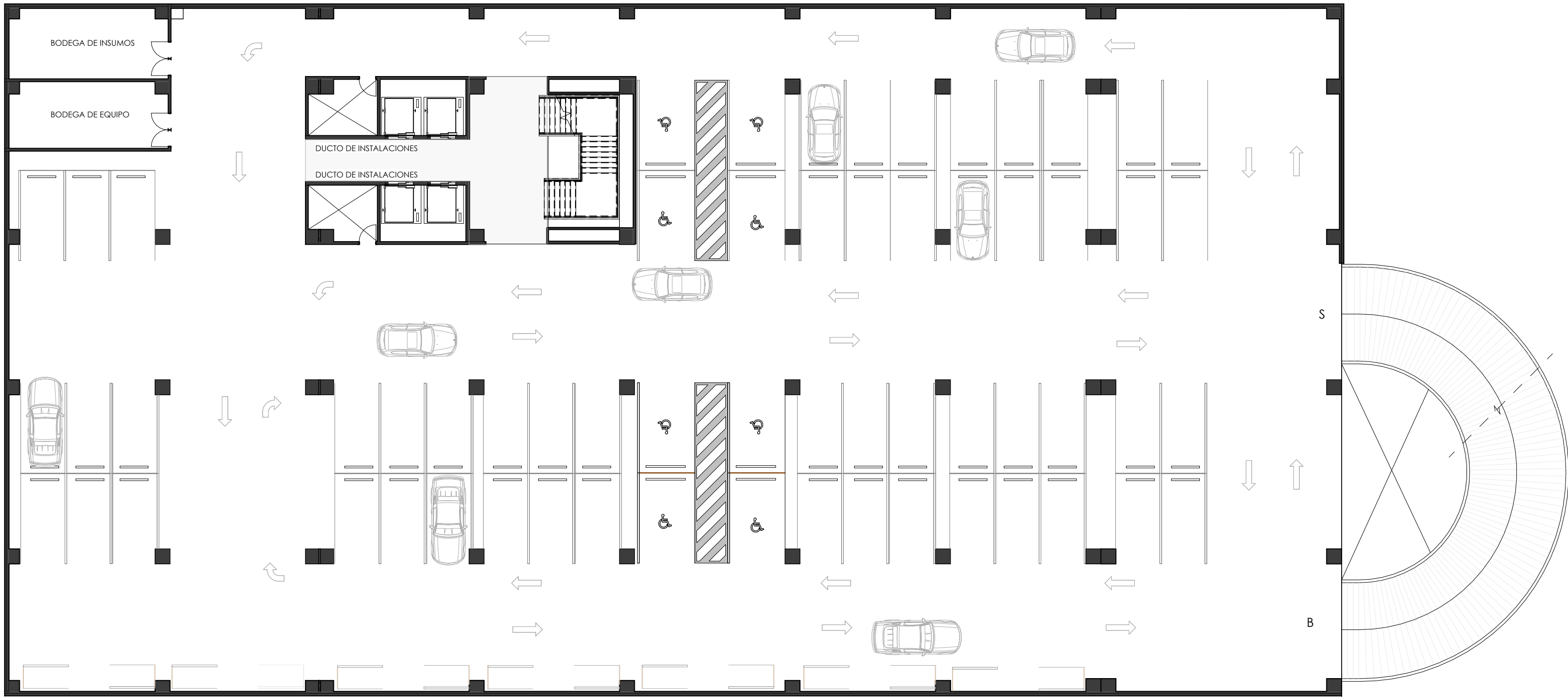
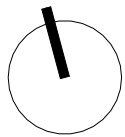




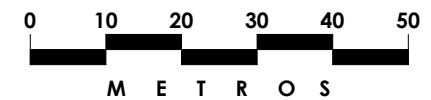
**EDIFICIO TICS CENTRO DE CAPACITACION QUETZALTENANGO - NIVEL 6**







# EDIFICIO TICS CENTRO DE CAPACITACION QUETZALTENANGO - SOTANO 1 - 4



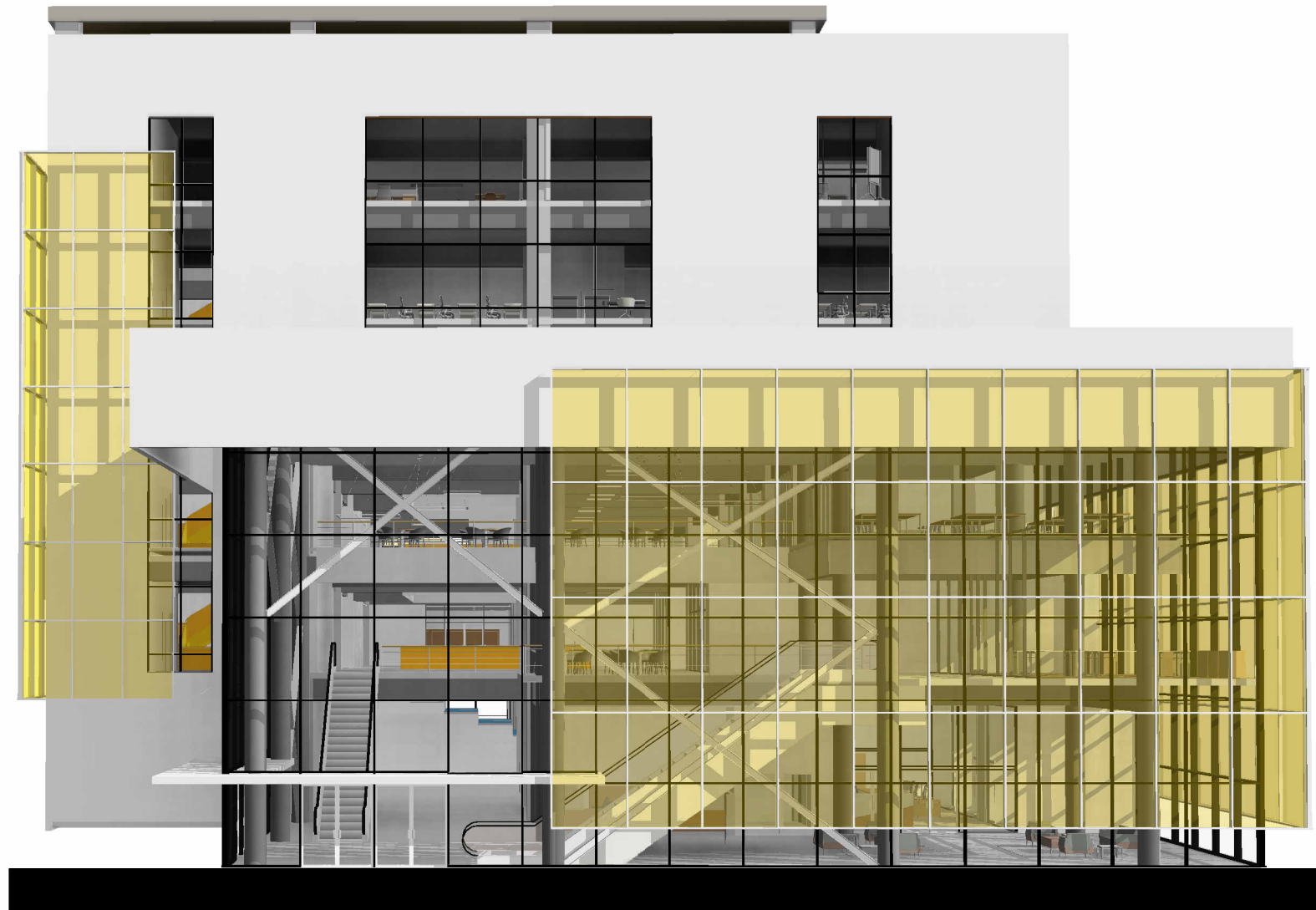
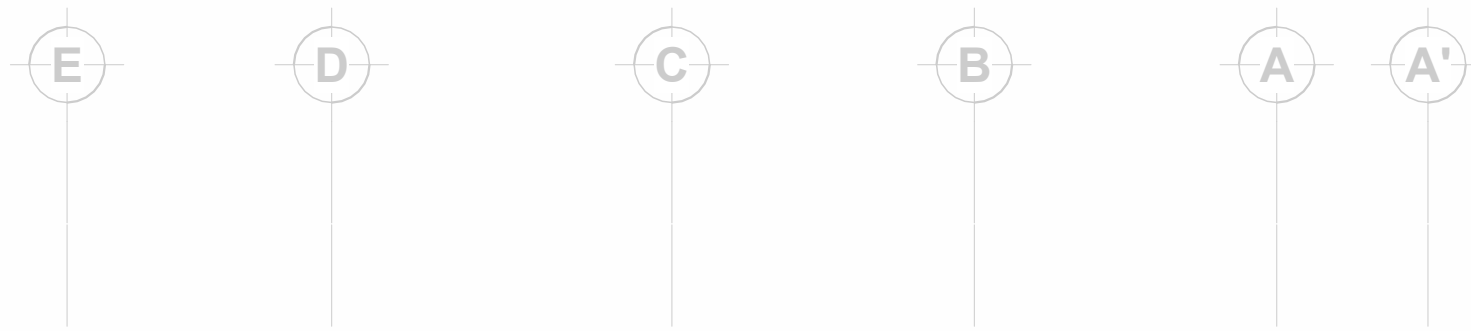




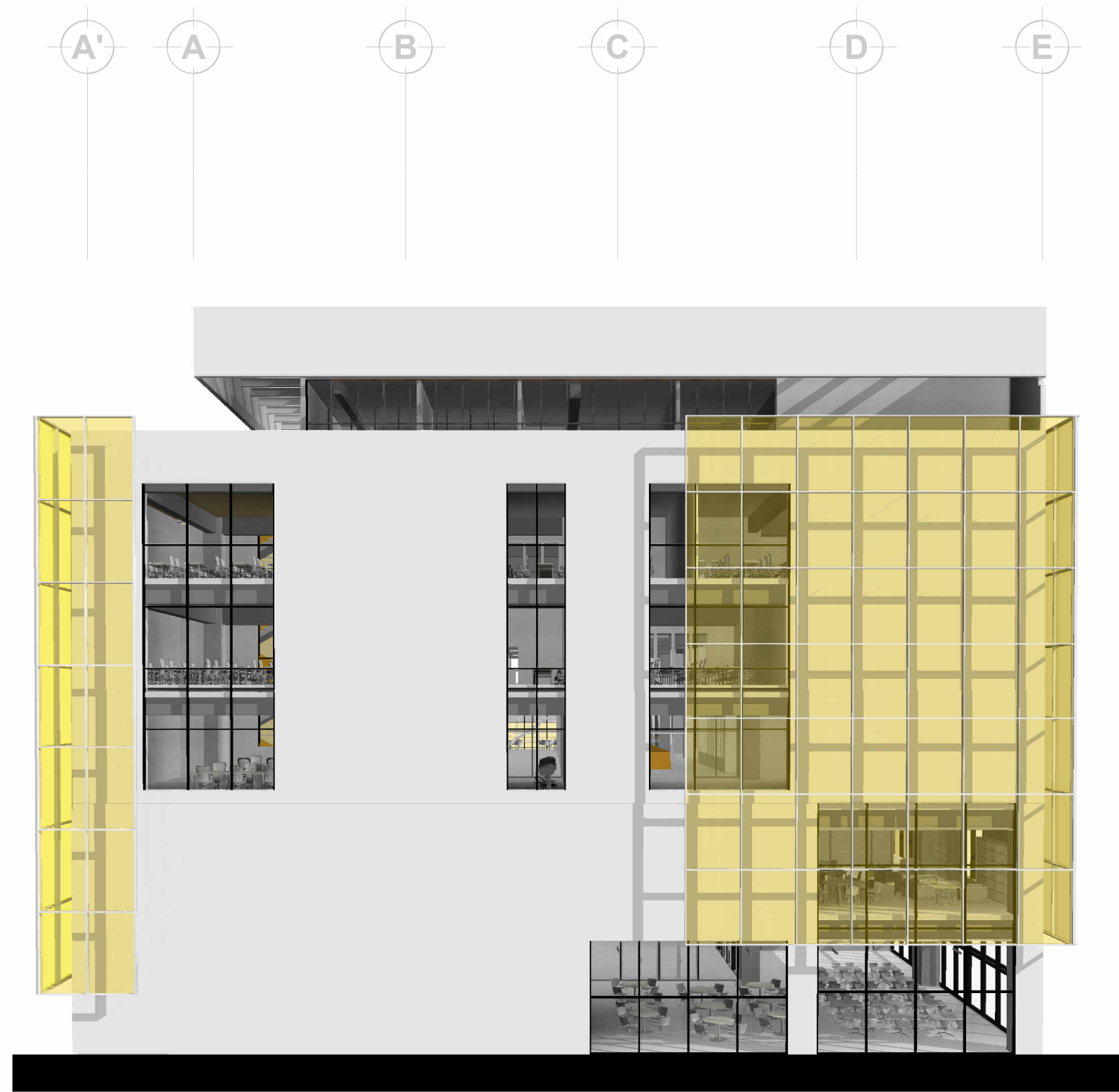
## ESQUEMA ELEVACION SUR



## ESQUEMA ELEVACION NORTE



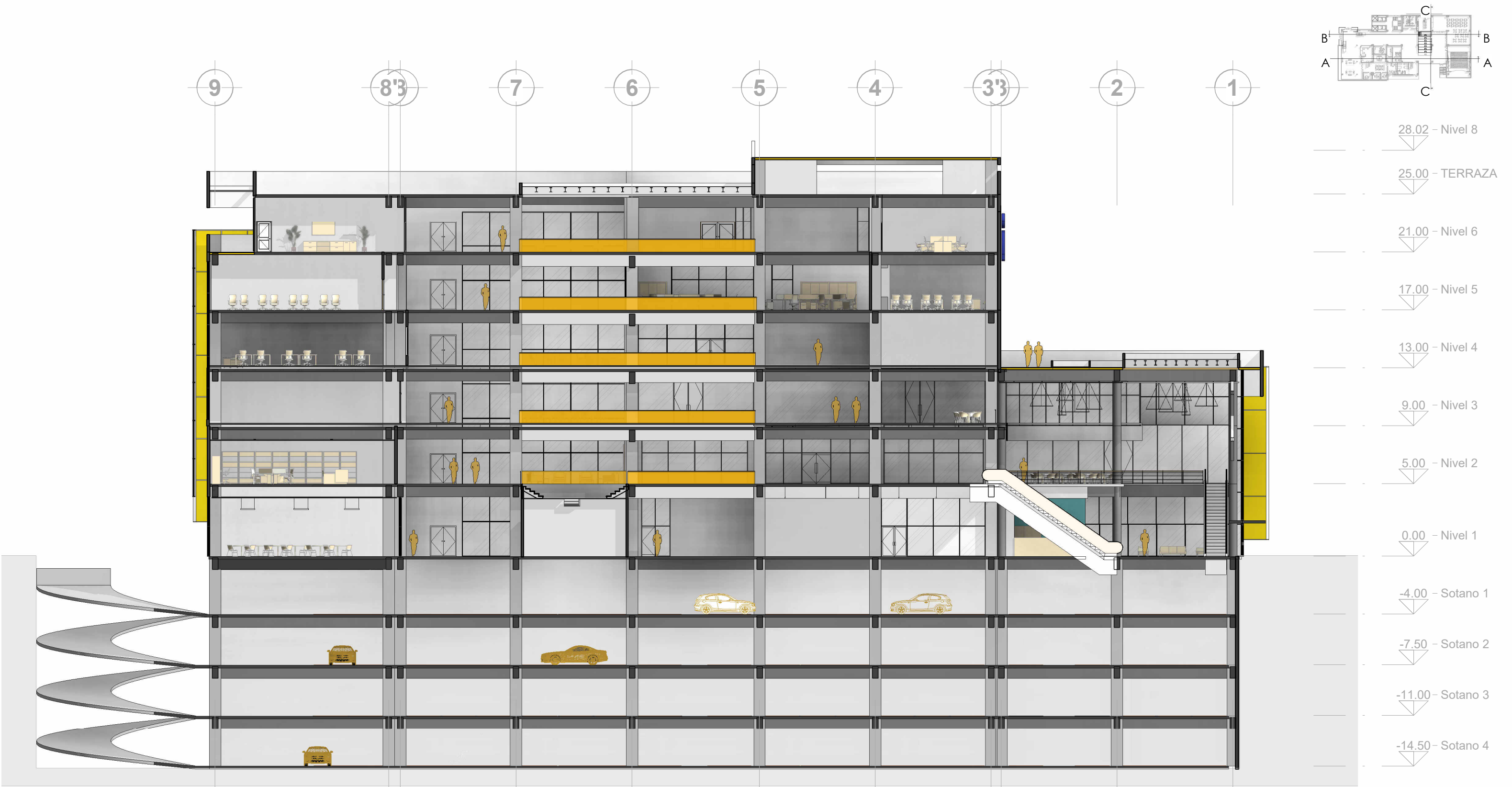
## ESQUEMA ELEVACION ESTE



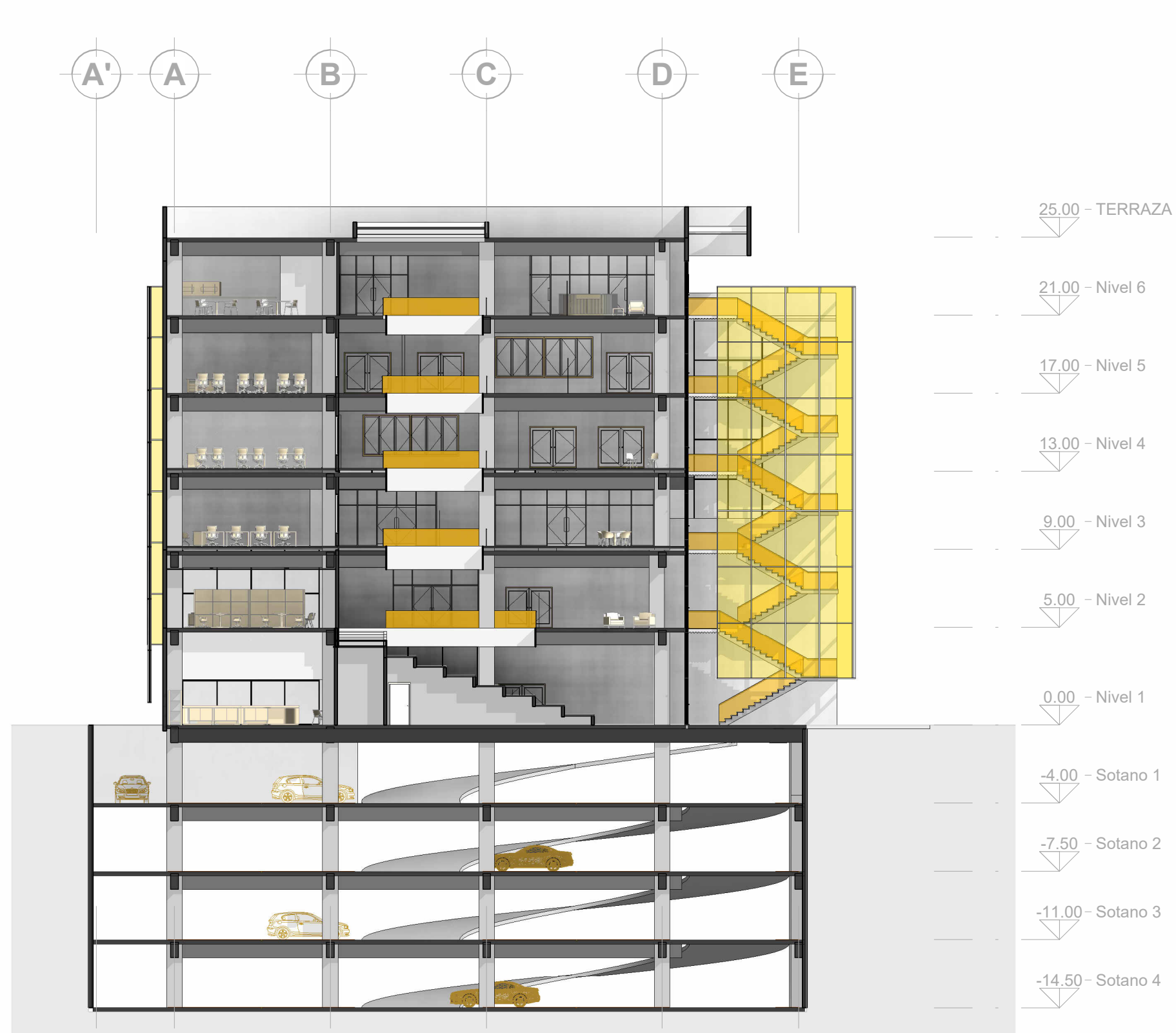
## ESQUEMA ELEVACION OESTE



## SECCION LONGITUDINAL A-A



## SECCION LONGITUDINAL B-B

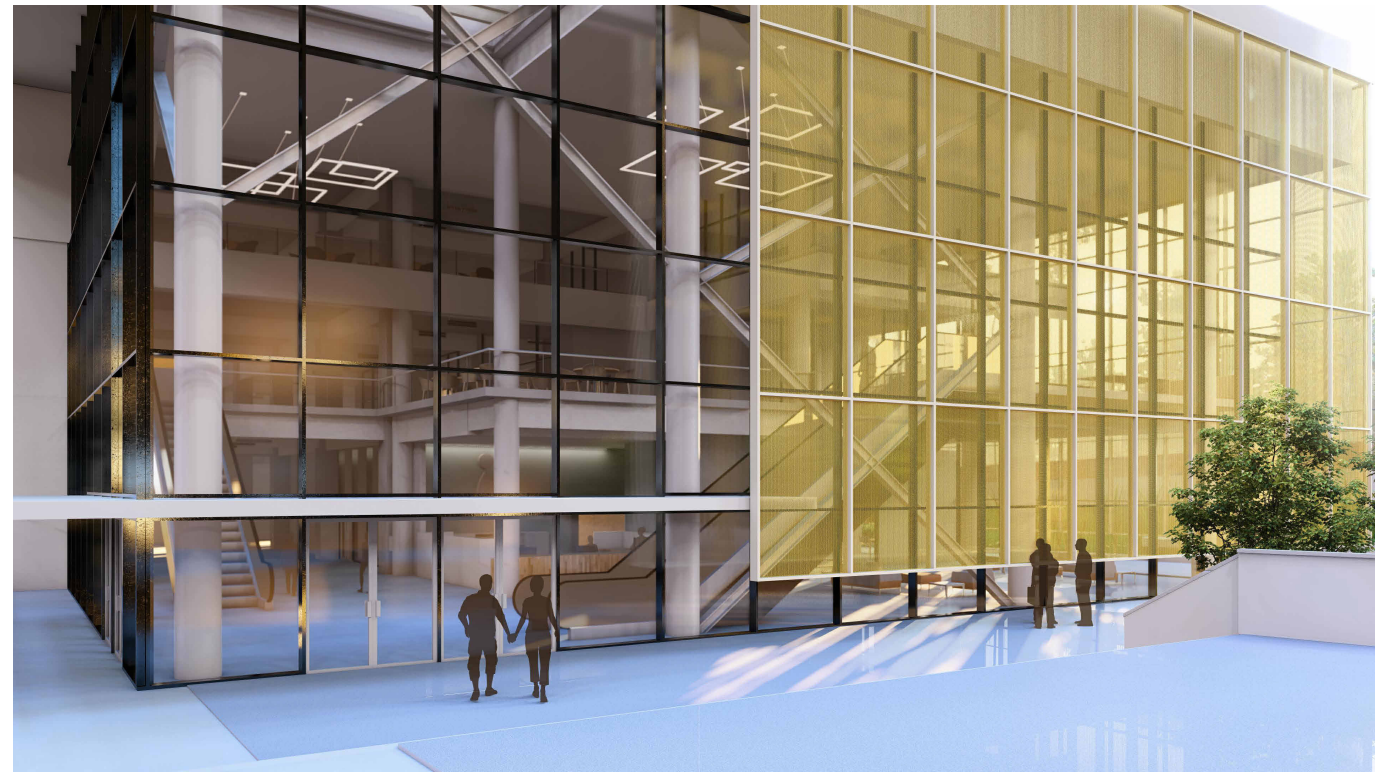


## SECCION TRANSVERSAL C-C



## ESQUEMA SECCION LONGITUDINAL









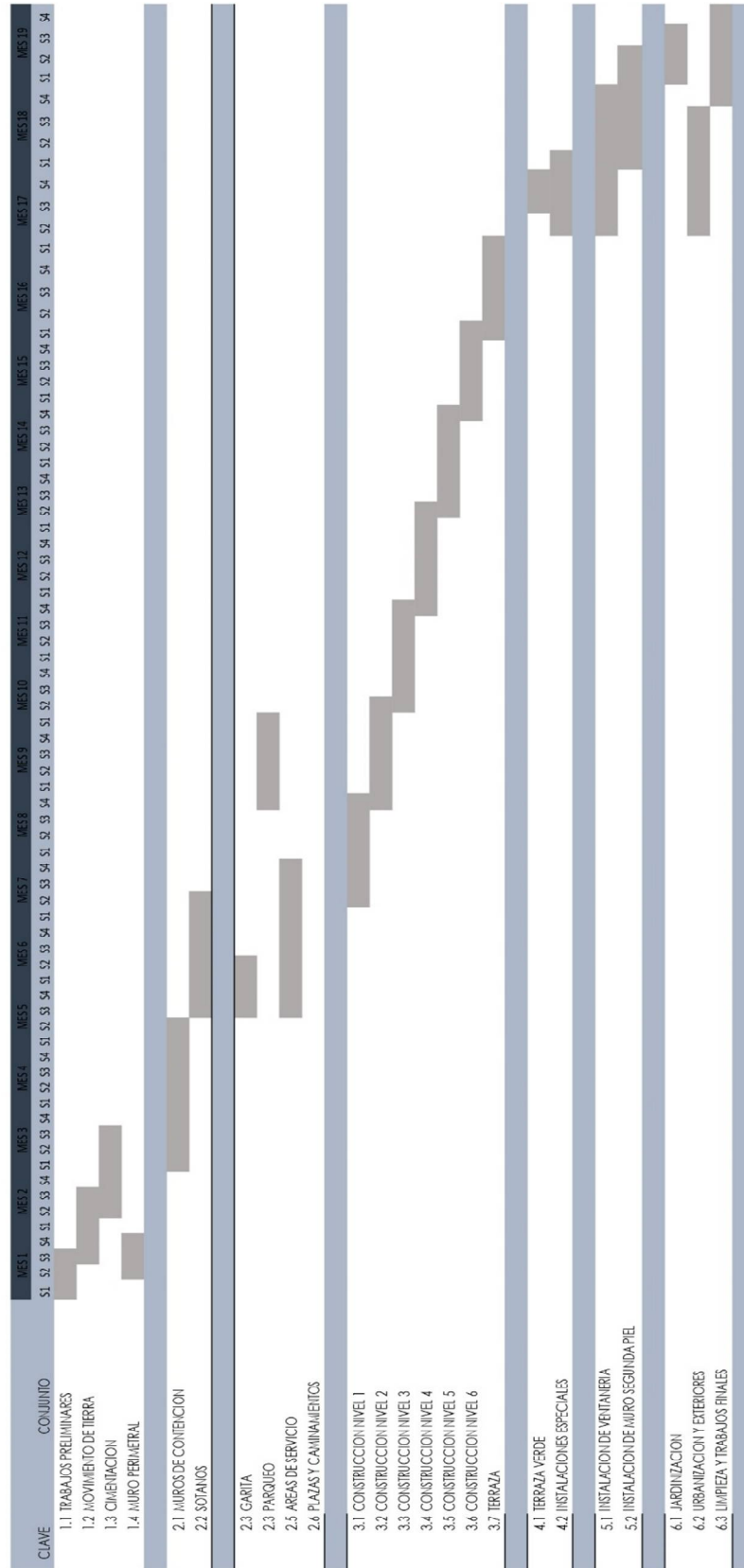


## 5.8 Presupuesto

CONJUNTO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL RENGLON
TRABAJOS PRELIMINARES	LIMPIEZA DEL TERRENO, DESTRONQUE, NIVELACION, TRAZO Y LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.	M2	7092.4	Q 60.00	Q 425,544.00
MOVIMIENTO DE TIERRA	EXCAVACION Y RELLENO	M3	33562	Q 140.00	Q 4,698,680.00
CIMENTACION	ELABORACION DE ZAPATAS, VIGAS DE CIMENTACION Y MUROS DE CIMENTACION	M2	2685	Q 620.00	Q 1,664,700.00
MURO PERIMETRAL	MURO PREFABRICADO A 2.40h	ML	391	Q 3,100.00	Q 1,212,100.00
MUROS DE CONTENCION	MUROS SOIL NAILING	M2	2594	Q 900.00	Q 2,334,600.00
SOTANOS	FUNDICION DE LOSAS EN NIVELES DE SOTANOS. INSTALACIONES Y ACABADOS.	M2	10236	Q 2,800.00	Q 28,660,800.00
GARITA	CONSTRUCCION DE OBRA GRIS, CUBIERTA, INSTALACIONES, ACABADO	M2	16	Q 3,200.00	Q 51,200.00
PARQUEO	INSTALACION DE BOLARDOS, APLICACIÓN DE PINTURA REFLECTIVA	U	270	Q 300.00	Q 81,000.00
AREAS DE SERVICIO	PLANTA DE TRATAMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES, CUARTO DE MAQUINAS HIDRAULICAS Y ELECTRICAS. BASURERO	U	1	Q 65,000.00	Q 65,000.00
PLAZAS Y CAMINAMIENTOS	FUNDICION DE LOSAS DE PLAZAS, RAMPAS Y ESCALERAS.	M2	1633	Q 1,150.00	Q 1,877,950.00
CONSTRUCCION NIVEL 1	FUNDICION DE LOSAS EN NIVELES DE SOTANOS. INSTALACIONES Y ACABADOS.	M2	2027	Q 5,600.00	Q 11,351,200.00
CONSTRUCCION NIVEL 2	FUNDICION DE LOSA INSTALACIONES Y ACABADOS.	M2	1605	Q 5,000.00	Q 8,025,000.00
CONSTRUCCION NIVEL 3	FUNDICION DE LOSA INSTALACIONES Y ACABADOS.	M2	1766	Q 5,000.00	Q 8,830,000.00
CONSTRUCCION NIVEL 4	FUNDICION DE LOSA INSTALACIONES Y ACABADOS.	M2	2126	Q 5,000.00	Q 10,630,000.00
CONSTRUCCION NIVEL 5	FUNDICION DE LOSA INSTALACIONES Y ACABADOS.	M2	1632	Q 5,000.00	Q 8,160,000.00
CONSTRUCCION NIVEL 6	FUNDICION DE LOSA INSTALACIONES Y ACABADOS.	M2	1632	Q 4,700.00	Q 7,670,400.00
TERRAZA	FUNDICION DE LOSA Y ACABADOS	M2	1425	Q 2,100.00	Q 2,992,500.00
TERRAZA VERDE	USO DE TERRAZA PARA USO VERDE ELEVADORES, SISTEMA CONTRA INCENDIOS, SEGURIDAD, DATOS	M2	491	Q 730.00	Q 358,430.00
INSTALACIONES ESPECIALES		GLOBAL	1	Q 2,800,000.00	Q 2,800,000.00
INSTALACION DE VENTANERIA	INSTALACION DE VENTANAS Y MUROS CORTINA	GLOBAL	1	Q 3,875,000.00	Q 3,875,000.00
INSTALACION DE MURO SEGUNDA PIEL	INSTALACION DE ESTRUCTURA METALICA CON ACERO PERFORADO	GLOBAL	1	Q 1,765,000.00	Q 1,765,000.00
JARDINIZACION	PREPARACION DE CAPA VEGETAL Y USO DE VEGETACION AUTOCTONA	M2	1650	Q 250.00	Q 412,500.00
URBANIZACION Y EXTERIORES		M2	425	Q 700.00	Q 297,500.00
LIMPIEZA Y TRABAJOS FINALES	LIMPIEZA Y REPARACIONES MENORES	GLOBAL	1	Q 60,000.00	Q 60,000.00
<b>COSTO TOTAL DIRECTO</b>					<b>Q 108,299,104.00</b>
UTILIDAD Y HONORARIOS				Q	-
IMPREVISTOS			7%	Q	7,580,937.28
TIMBRE PROFESIONAL			1%	Q	1,082,991.04
IMPUESTOS			17%	Q	18,410,847.68
<b>COSTO TOTAL INDIRECTO</b>					<b>Q 27,074,776.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>					<b>Q 135,373,880.00</b>



## 5.9 Cronograma





## Conclusiones

- Se diseñó y planificó el anteproyecto **Edificio Tecnológico para Centro de Capacitación INTECAP** como una solución a la problemática encontrada en el mercado laboral y la necesidad de formar estudiantes en temas de tecnologías de la comunicación en el municipio de Quetzaltenango.
- Se analiza el realizar una intervención urbana más integral, sin embargo, se opta por proteger la seguridad de los usuarios dado que en el lugar existen problemáticas sociales con el uso del espacio público.
- Se utilizan elementos arquitectónicos en el anteproyecto de tendencias *high tech* traídas a la actualidad, tomando en consideración el contexto climático del municipio y las consideraciones provistas por manuales nacionales e internacionales de arquitectura educacional. El estudio de casos análogos proveyó de una perspectiva más amplia del uso de edificios educacionales en otros contextos internacionales.
- Al considerar el crecimiento urbano del municipio, se opta por un edificio que no busque imitar elementos de la arquitectura del siglo XIX y siglo XX del Centro Histórico y que presente elementos de arquitectura contemporánea. Esta decisión se reafirma cuando se observa el contexto inmediato del sector comercial y empresarial que rodea al terreno.



## Recomendaciones

- Implementar los sistemas pasivos de control climático desarrollados en el proyecto, tales como protección solar en fachadas críticas, ventilación cruzada, iluminación natural para la reducción de humedad.
- Respetar el retiro propuesto para el edificio, esto se hizo con la intención de preservar la mayor cantidad de vegetación existente en el terreno y tener espacios de reforestación futura.
- Generar programas de capacitación en el municipio y aprovechar la flexibilidad de los salones de clases.
- Para la Municipalidad de Quetzaltenango, resolver la problemática de seguridad vial en el terreno para recuperar espacios urbanos necesarios para el desarrollo integral de una ciudad.



## Bibliografía

- Banco Interamericano de Desarrollo. 2011. *BID*. mayo. Último acceso: 9 de julio de 2023. BID: América Latina y el Caribe deben fortalecer capacidades para
- Arquitectura High Tech*. s.f. <https://www.e-zigurat.com/es/blog/arquitectura-high-tech/>
- Banco Interamericano de Desarrollo, BID. 2011. *BID: América Latina y el Caribe deben fortalecer capacidades para aprovechar las tecnologías de la información y comunicación*. s.l.
- Bioconstrucción y Energía Alternativa. s.f. *Certificación LEED*. Último acceso: 18 de octubre de 2023. <https://bioconstruccion.com.mx/certificacion-leed/>.
- Comisión de Accesibilidad Capbauno. 2015. *Hacia una ciudad accesible. Criterios de diseño accesible*. La Plata, Argentina.
- Congreso de la República de Guatemala. s.f. *Ley de Educación Nacional*. Último acceso: 12 de agosto de 2023. [https://www.mineduc.gob.gt/estadistica/2012/data/Conozcanos/Ley\\_Educacion\\_Nacional.pdf](https://www.mineduc.gob.gt/estadistica/2012/data/Conozcanos/Ley_Educacion_Nacional.pdf).
- Educaedu. s.f. *Centro de Capacitación y Actualización Profesional*. Último acceso: 20 de septiembre de 2023. <https://www.educaedu.com.mx/centros/centro-de-capacitacion-y-actualizacion-profesional-uni2691#:~:text=El%20Centro%20de%20Capacitaci%C3%B3n%20y%20Actualizaci%C3%B3n%20Profesional%20es,en%20mejorar%20su%20desempe%C3%B1o%20acad%C3%A9mico%20o%20desarrollarse>.
- Educaedu (s.f.). *Centro de capacitación y actualización profesional en Nezahualcóyotl*. <https://www.educaedu.com.mx/centros/centros-de-capacitacion/nacionales/nezahualcoyotl>
- Fundación Once. 2011. *Accesibilidad universal y diseño para todos: arquitectura y urbanismo*. Madrid. <https://biblioteca.fundaciononce.es/publicaciones/colecciones-propias/coleccion-accesibilidad/accesibilidad-universal-y-diseno-para>
- Hellín, David Pérez. s.f. *¿Cuáles son las características de las TICs?* España.
- Hernández Moreno, Silverio. (2003) *¿Cómo se mide la vida útil de los edificios?* Guatemala. s.e.
- IBM. s.f. *¿Qué es capacitación y desarrollo?* <https://www.ibm.com/mx-es/topics/training-development>.





- Influencia de la arquitectura en la Educación.* <https://exitoeducativo.net/la-influencia-de-la-arquitectura-en-la-educacion>
- Instituto Nacional de Estadística, INE. 2018. *Presentación de Resultados Nacionales, Departamentales y Municipales.* Guatemala.
- La Voz de Xela. 2022. 26 de enero. Último acceso: 9 de julio de 2023. <https://lavozdexela.com/noticias/conoce-la-poblacion-actual-de-quetzaltenango-2022%ef%bf%bc/>.
- Mace, Ronald Graeme Hardie, Jaine Place. 1991. *Entorno accesible: hacia el diseño universal.* Norte de Carolina, Estados Unidos.
- Manual técnico de accesibilidad de las personas con discapacidad al espacio físico.* s.f. Guatemala.
- Ministerio de Economía. 2017. «Perfil Departamental Quetzaltenango.» Guatemala.
- Ministerio de Economía. 2015. «Sistema Nacional de Información MIPYME Guatemala.» Guatemala.
- Ministerio de Educación. s.f. *Tipos de educación.* Último acceso: 12 de agosto de 2023. <https://www.mineduc.gob.gt/DIGECADE/documents/Telesecundaria/Recursos%20Digitales/3o%20Recursos%20Digitales%20TS%20BY-SA%203.0/PROYECTOS%20INTEGRADOS/U12%20proyecto%2012%20educaci%C3%B3n.pdf>.
- Ministerio de Educación. s.f. Ley de Educación Nacional. Guatemala: Ley de Educación Nacional (mineduc.gob.gt)
- Ministerio de Educación. s.f. U12 proyecto 12 educación. Guatemala: U12 proyecto 12 educación.pdf (mineduc.gob.gt)
- Ministerio de Educación. s.f. *Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales.* Guatemala.
- Ministerio de Finanzas. s.f. *Diagnóstico sobre la implementación de la nueva metodología para estimar la informalidad en el departamento de Quetzaltenango.* Guatemala.
- Ministerio de Trabajo. 2020. «Diagnóstico sobre la implementación de la nueva metodología para estimar la informalidad en el departamento de Quetzaltenango.» Guatemala.
- Pedagogía de los espacios análisis terminológico y construcción conceptual.* <https://imced.edu.mx/Ethos/Archivo/39-7.pdf>



PNUD. 2020. *PNUD*. agosto. Último acceso: 9 de julio de 2023. Cómo la COVID-19 ha acelerado la transformación digital | Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (undp.org).

Prensa Libre. 2021. *PRENSA LIBRE*. 27 de febrero. Último acceso: 9 de julio de 2023. Guatemala fue el país donde menos creció el acceso a Internet en pandemia (prensalibre.com).

*Qué es la arquitectura sostenible y cuáles son sus aportes a la cultura de la sostenibilidad*. <https://fa.ort.edu.uy/blog/que-es-la-arquitectura-sostenible-aportes-a-la-cultura-de-la-sustentabilidad>

Real Academia Española. 2023. *Diccionario de la lengua española*. Último acceso: 5 de julio de 2023. <https://dle.rae.es/educaci%C3%B3n>.

*Revista UNAM.MX*. 2009. «Las TICS en nuestro ámbito social.»

*Revista Digital Universitaria*. 2003. <https://www.revista.unam.mx/ojs/index.php/rdu>

Unesco. 2023. marzo. Último acceso: 9 de julio de 2023. *Tecnologías de la información y la comunicación (TICs) en la educación*. Unesco IIEP Learning Portal.

Unesco. s.f. Último acceso: 4 de agosto de 2023. [https://siteal.iiep.unesco.org/eje/educacion\\_y\\_formacion\\_tecnica\\_y\\_profesional](https://siteal.iiep.unesco.org/eje/educacion_y_formacion_tecnica_y_profesional).

Unicef. 2003. *Educación y aprendizaje*. <https://www.unicef.org/mexico/educaci%C3%B3n-y-aprendizaje>

Unicef. s.f. *UNICEF México*. Último acceso: 5 de julio de 2023. <https://dle.rae.es/educaci%C3%B3n>.

Universidad Veracruzana. s.f. *Área de Formación Básica General*. Último acceso: 4 de agosto de 2023. <https://www.uv.mx/afbg/modalidades-educativas/>.

USGBC. s.f. LEED Rating system. <https://www.usgbc.org/leed>.



## **Anexos**

Guatemala, 16 de abril de 2024

Ingeniero  
Hugo René De la Cruz Orellana.  
Jefe Departamento de Diseño e Infraestructura  
Instituto Técnico de Capacitación y Productividad  
Presente

Estimado Ingeniero De la Cruz:

Adjunto a la presente le estoy remitiendo un ejemplar y una copia en digital del proyecto de graduación: **“Edificio Tecnológico para Centro de Capacitación INTECAP”** elaborado por el estudiante **Jorge Ramón Corona Villaseñor**, previo a optar al título de arquitecto.

Conociendo que este proyecto es de beneficio para el desarrollo del Instituto Técnico de Capacitación y Productividad INTECAP, estamos en la mejor disposición de colaborar en las gestiones que realice para su implementación.

Aprovecho la oportunidad para saludarle con muestras de consideración y estima.

Atentamente,

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**

Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini  
Decano



Nueva Guatemala de la Asunción, 16 de abril de 2024


Arquitecto  
Sergio Francisco Castillo Bonini  
Decano en Funciones  
Facultad de Arquitectura  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento que he realizado la revisión de estilo del proyecto de graduación, **PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO TECNOLÓGICO PARA CENTRO DE CAPACITACIÓN INTECAP QUETZALTENANGO** del estudiante **Jorge Ramón Corona Villaseñor**, de la Escuela de Arquitectura, carné: 201211223, previo a conferírsele el título de **Arquitecto** en el grado académico de Licenciado.

Luego de las adecuaciones y correcciones que se consideraron pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación que se presenta cumple con la calidad técnica y científica requerida.

Al agradecer la atención que se sirva brindar a la presente, suscribo respetuosamente,

  
Dra. Virsa Valenzuela Morales  
No. de colegiada 6,237

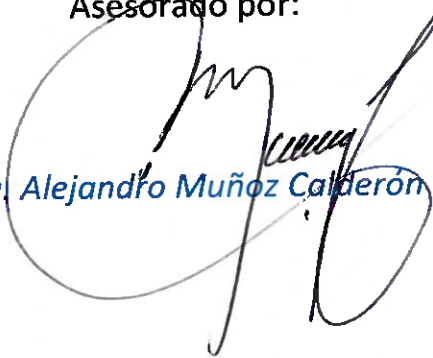
**Virsa Valenzuela Morales**  
*Licenciada en Letras*  
*Colegiada No. 6237*

**Edificio Tecnológico para Centro de Capacitación INTECAP**  
Proyecto de Graduación desarrollado por:



*Jorge Ramón Corona Villaseñor*

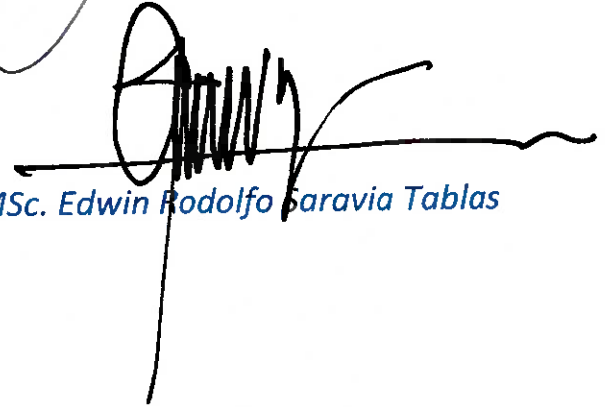
Asesorado por:



*Arq. Alejandro Muñoz Calderón*



*Arq. Luis Estuardo Flores Hernández*



*MSc. Edwin Rodolfo Saravia Tablas*

Imprímase:

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**



*Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini*  
**Decano**



FACULTAD DE  
ARQUITECTURA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



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