



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA



TALLER FEDERICO MARISCAL Y PIÑA

# EDIFICIO MIXTO SOSTENIBLE XOTEPINGO 14

ALCALDÍA COYOACÁN, CIUDAD DE MÉXICO.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTOS PRESENTAN:

MAXIMILIANO GARCÍA MORENO

FRANCISCO IBARRA GARCÍA

SINODALES DE TESIS

DRA. ARQ. MERCEDES OLIVEROS SUÁREZ

ARQ. ANGELINA BARBOZA RODRÍGUEZ

ARQ. IGNACIO GONZÁLEZ TEJEDA

CIUDAD UNIVERSITARIA, CDMX, MARZO 2021



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

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

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

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



# ÍNDICE

# PÁG

I.	INTRODUCCIÓN	I.	1
II.	FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA	II.	3
2.1.	Trascendencia de la vivienda.	2.1.	4
2.2.	Las ciudades, núcleos de crecimiento.	2.2.	5
2.3.	Modelo de vivienda en México.	2.3.	6
2.4.	Economía, transporte y medio ambiente.	2.4.	8
III.	OBJETIVOS	III.	9
IV.	MARCO TEÓRICO	IV.	11
4.1.	Vivienda vertical.	4.1.	12
4.2.	Uso mixto en el desarrollo inmobiliario.	4.2.	13
4.3.	Sostenibilidad.	4.3.	15
4.4.	Factores bioclimáticos.	4.4.	16
V.	PROYECTOS ANÁLOGOS	V.	19
5.1.	Río Tíber.	5.1.	20
5.2.	Gaia.	5.2.	24
5.3.	Pouple Belge.	5.3.	28
5.4.	Las Lilas.	5.4.	32
VI.	EL PROYECTO	VI.	37
6.1.	Análisis del sitio.	6.1.	38
6.1.1.	Ubicación.	6.1.1.	38
6.1.2.	Levantamiento fotográfico del terreno.	6.1.2.	39
6.1.3.	Delimitación del polígono de estudio.	6.1.3.	40
6.1.4.	Medio físico natural.	6.1.4.	41
6.1.5.	Medio físico artificial.	6.1.5.	51
6.1.6.	Medio cultural.	6.1.6.	73
6.2.	Normatividad.	6.2.	79
6.2.1.	Programa Parcial de Desarrollo Urbano.	6.2.1.	79
6.2.2.	Reglamento de construcción de la CDMX.	6.2.2.	80
6.2.3.	Leadership in Energy Environmental Design.	6.2.3.	83
6.3.	Contenido programático.	6.3.	85
6.3.1.	Programa arquitectónico.	6.3.1.	86
6.4.	Criterio conceptual y volumétrico.	6.4.	88
6.5.	Zonificación.	6.5.	89



VII.	DESARROLLO DEL PROYECTO	VII.	91
7.1.	Desarrollo arquitectónico.	7.1.	92
7.2.	Estudio de fachadas.	7.2.	94
7.2.1.	Detalles constructivos.	7.2.1.	97
7.3.	Criterio estructural.	7.3.	98
7.4.	Criterio de instalaciones.	7.4.	99
7.4.1.	Instalación eléctrica.	7.4.1.	99
7.4.2.	Instalación hidráulica.	7.4.2.	100
7.4.3.	Instalación sanitaria.	7.4.3.	101
7.5.	Acabados.	7.5.	102
7.6.	Factibilidad financiera.	7.6.	103
7.6.1.	Presupuesto de obra.	7.6.1.	104
VIII.	CONCLUSIONES	VIII.	109
IX.	REFERENCIAS	IX.	111
9.1.	Imágenes.	9.1.	111
9.2.	Fuentes de consulta.	9.2.	114
X.	RENDERS	X.	117
XI.	PLANOS DEL PROYECTO	XI.	127
11.1.	Arquitectónicos.	11.1.	128
11.2.	Acabados.	11.2.	138
11.3.	Constructivos.	11.3.	144
11.4.	Instalaciones.	11.4.	155

# I. INTRODUCCIÓN

La investigación y realización de un edificio de uso mixto sostenible, con vivienda y comercio, surge de la necesidad que atravesamos en la actualidad de poder brindar espacios de alojamiento digno a las familias mexicanas y ayudar a reducir el impacto ambiental con procesos que permitan lograr nuestros objetivos sin comprometer los recursos naturales.

*La vivienda en México y en el mundo es uno de los principales problemas económicos y sociales de los países, sus regiones y ciudades. En México el 75% del uso del suelo corresponde al uso de vivienda, de ahí su importancia. Además, la vivienda es uno de los principales activos que forman el patrimonio de las familias, en lo general se considera como incluso un ahorro e inversión para preservar sus recursos<sup>1</sup>.*

A lo anterior se suma el gran interés de desarrollar un proyecto arquitectónico enfocado a un tema que en principio podría interpretarse como elemental y que, sin embargo, nunca deja de evolucionar como son los edificios departamentales. Éstos han tomado cada vez más relevancia al darnos cuenta que para satisfacer la demanda de vivienda debido al incremento poblacional es necesario el diseño vertical para aprovechar al máximo los terrenos disponibles y no seguir expandiendo la mancha urbana.

La búsqueda de terrenos que permitieran concebir dicho proyecto inmobiliario en la Ciudad de México nos llevó a la Alcaldía de Coyoacán, específicamente en la colonia Avante. El terreno fue elegido, tanto por cuestiones de reglamentación, como por

demandar una mayor creatividad de diseño al tener una localización idónea por encontrarse en esquina de una avenida principal, como lo es Calzada de Tlalpan, y contar con 3 fachadas.

La Alcaldía de Coyoacán, como el resto de alcaldías de la Ciudad de México, tiene como objetivo poder sostener la demanda de vivienda que se avecina de acuerdo a proyecciones de crecimiento poblacional.

*En 1950 la Delegación Coyoacán tenía un parque habitacional de 13,510 viviendas. Cuatro décadas después se contaba ya con 143,461 viviendas y de acuerdo con los datos censales del 2000 se registraron 19,575 viviendas adicionales. Aunque según las proyecciones de población y el escenario tendencial realizado por INEGI-CONAPO en 1999, manteniendo la estabilidad de la población en la Delegación, se requerirían 31,880 acciones de vivienda para cubrir problemas de hacinamiento, precariedad, deterioro y vivienda nueva en el periodo 2000-2025<sup>2</sup>.*

Es por esto que buscamos que nuestra propuesta de vivienda vertical influya en cómo se puede solventar un problema de sobrepoblación en ciudades de crecimiento acelerado y contribuir a la proyección de edificios que busquen no solo tener la capacidad de alojar a muchas familias, sino también contribuir a mejorar la calidad de vida de sus habitantes y, por ende, del país.

- 1- Centro de Estudios de Desarrollo Regional y Urbano Sustentable CEDRUS (2013). Vivienda. [Fecha de consulta 17 de diciembre de 2019]. Disponible en <http://www.economia.unam.mx/cedrus/investigacion/propuestas-politica/vivienda.html>
- 2- GACETA OFICIAL DEL DISTRITO FEDERAL (2010). Vivienda. [Fecha de consulta 17 de diciembre de 2019]. Disponible en <http://aldf.gob.mx/archivo-0478d7d43e32acfa5bf994c324085b34.pdf>





IMAGEN  
1

Truskowski, N. (2019). Paseo de la Reforma, CDMX. Fuente: Pinterest.

## II. FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA

## 2.1. TRASCENDENCIA DE LA VIVIENDA

Como un modelo que trasciende a través del tiempo, es la construcción más conocida por el ser humano. Sabemos lo que es y podemos identificarla sin ningún inconveniente, siendo la suma de elementos culturales, sociales y económicos los que la conforman. Comprendemos su función y no sólo eso, sino que nos es imposible concebir ciertas actividades fuera de las áreas que la componen, convirtiendo en imprescindible la necesidad de contar con un espacio que cumpla las funciones de una vivienda. Llegando a expresar desde gustos hasta conductas propias de cada uno, es un reflejo directo de nosotros mismos, por lo que su arquitectura debe aportar a que las personas se sientan identificadas a la vivienda y puedan llamarla “su hogar”.

*La vivienda es mucho más que un simple espacio edificado: tiene múltiples significados y enfoques. Conlleva la intervención de muchos actores, entre ellos, instituciones públicas del gobierno federal, estatal y municipal; inversionistas, desarrolladores, arquitectos, constructores, proveedores de materiales, asociaciones, entidades financieras, trabajadores; incluso las mismas personas que habitarán la vivienda, quienes poco a poco construyen. Es, además, una práctica que trasciende lo local, pues los modelos de vivienda responden a las tendencias mundiales en el mercado inmobiliario y, de ahí, impactan el modelo de crecimiento de las ciudades<sup>3</sup>.*



Actuando como refugio, alberga actividades de descanso y recreación, aunque no son los únicos elementos que la vivienda debe poder proveer a cada usuario, como así lo ha expuesto la pandemia global originada por el virus SARS-CoV2, que provocó la enfermedad denominada COVID-19 con una primera aparición en el mes de diciembre de 2019 en China y cuyo brote epidémico obligó a un resguardo obligatorio de la población mundial desde marzo del presente año, sin fecha aún para poder retomar nuestra rutina diaria. La situación limitó el desarrollo de tareas laborales, escolares y lúdicas, por lo que se determinó en realizarlas en casa.

El “home office”, que ya se implementaba en México pero que con la pandemia tuvo un auge por las enormes posibilidades que se pueden lograr trabajando a distancia, surge como una alternativa segura y eficaz para realizar distintas labores desde casa, disponiendo de una variedad de herramientas digitales, con ventajas que incluyen eliminar el tiempo invertido en transportarse, aligerando a su vez el tránsito para las personas que requieran trasladarse, así como disponer de más espacio durante el día para llevar a cabo otras tareas. Al mismo tiempo, se demandan ciertos elementos para aprovechar por completo de esta modalidad, como son el tener un buen acceso a internet, lo cual depende de la infraestructura de la zona de emplazamiento, requiriendo una ubicación dentro de un radio que permita también el solicitar envíos a domicilio de artículos que vayamos necesitando. Por último, se requiere un confort en el entorno de trabajo para llevar a cabo nuestras labores de la mejor manera, ofreciendo la opción de poder permanecer por un tiempo prolongado en un mismo lugar.

3- Meyer, R. (2019). Plan Nacional de Vivienda. [Fecha de consulta 18 de diciembre de 2019]. Disponible en [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/514070/Programa\\_Nacional\\_de\\_Vivienda\\_2019-2024.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/514070/Programa_Nacional_de_Vivienda_2019-2024.pdf)



## 2.2. LAS CIUDADES, NÚCLEOS DE CRECIMIENTO

*Son los lugares donde las personas pueden satisfacer sus necesidades básicas y, a la vez, encontrar bienes públicos esenciales. Las ambiciones, aspiraciones y otros aspectos intangibles de la existencia humana también se materializan en las urbes, las cuales ofrecen aportes tanto para la contención como para la felicidad de sus habitantes y el bienestar colectivo, aumentando las posibilidades de los ciudadanos de poder prosperar<sup>4</sup>.*

Las ciudades se fueron consolidando como grandes protagonistas al momento de concentrar oportunidades laborales que ofrecen un crecimiento tanto personal como profesional. Las empresas, hospitales, escuelas, parques y demás equipamientos urbanos se situaron en zonas con una ubicación que facilita su localización, siendo más accesibles a un mayor número de personas. Con edificaciones de vanguardia, las urbes se caracterizan por poseer edificios innovadores con un diseño óptimo y funcional de acuerdo a su uso, un tema que nos concierne totalmente como arquitectos y de gran importancia, al ser estos proyectos los que albergan a toda la población y sus distintas ocupaciones.

Otro factor es la conexión existente al interior de la ciudad gracias a una infraestructura de calles, avenidas y puentes vehiculares que permiten un traslado rápido y seguro a prácticamente cualquier sitio, ya sea en automóvil o transporte público, este último en constante renovación para satisfacer la creciente demanda de usuarios, ampliando su red de circulación y comunicando a cada vez más lugares y destinos.

El trabajo en conjunto de todos estos elementos nos permiten desempeñar actividades laborales, sociales y lúdicas de manera más eficiente, promoviendo un estilo de vida próspero y sostenible para todos los usuarios a corto, mediano y largo plazo.

*La gran migración a las ciudades experimentada en la segunda mitad del siglo XX, hizo que la demanda por vivienda fuera mayor a lo que podía ofrecer un esfuerzo liderado únicamente por el sector público. De la necesidad anterior, es que a principios de los 70 surgen instituciones como el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Infonavit), como una respuesta de los empresarios a las demandas del sector sindical por contar con una vivienda cerca de los centros de trabajo.*



Merchand, A. (2019). Torre Reforma / LBR+A. Fuente: ArchDaily.

4- Gehl, Jan. (2010). Cities for People. Copenhagen, Dinamarca. Editorial Island Press.

Es importante considerar un factor muy importante para poder aprovechar y disfrutar de todo lo que una ciudad nos ofrece, y es que es necesario residir dentro de ella o en sus alrededores. Con toda la población queriendo mudarse para buscar una mejor calidad de vida, la demanda de vivienda creció exponencialmente y a un ritmo acelerado, siendo insuficiente el abasto que se tenía destinado a este sector. Ante esta situación fue necesario aplicar estrategias que pudieran mitigar el problema, las cuales al momento de llevarlas a cabo no dieron los resultados esperados.

*Estos esfuerzos no fueron suficientes para garantizar el derecho humano a una vivienda adecuada. En la década de los 80, las ciudades continuaron su crecimiento, muchas veces de forma irregular y sin planeación; la industria de la vivienda era incipiente, aunque en crecimiento. Únicamente los trabajadores del sector privado parecían tener garantizado un mecanismo de financiamiento a la vivienda. Ante esta situación, se crearon instituciones como el Fideicomiso Fondo Nacional de Habitaciones Populares (Fonhapo, establecido en 1985), enfocadas en atender a otra parte de la población que hasta entonces carecía de la seguridad social. No obstante, incluso estas acciones fueron insuficientes para atender las crecientes necesidades de vivienda en el país.*



IMAGEN  
5

(2019). Mayores límites de créditos de Infonavit impulsarán vivienda de interés social. Fuente: Gaceta Reivindicación Sindical.



(2018). Premian en Dubai programas de vivienda del Infonavit. Fuente: Periódico NMX.

IMAGEN  
4

## 2.3. MODELO DE VIVIENDA EN MÉXICO

El problema radicó en la mala planificación que se tuvo para satisfacer la demanda de vivienda en México. El incremento poblacional, con proyecciones de crecimiento prácticamente ignoradas, provocó la construcción de viviendas en masa con una tipología idéntica, ignorando por completo el factor de identidad de cada una de las familias que las habiten, ubicadas a distancias muy considerables de los servicios y centros urbanos donde las oportunidades laborales provocan la necesidad de un desplazamiento insostenible durante mucho tiempo al destinar varias horas al día solamente en ir de un lugar a otro, una gran cantidad de tiempo que bien se podría aprovechar para otras actividades. Además, la mancha urbana se extendió de forma alarmante ya que, en vez de considerar un estudio de factibilidad a largo plazo, se quiso cubrir la demanda actual con grandes construcciones horizontales que, debido al gran número de viviendas que se necesitaban, requerían de grandes extensiones de terreno para poder cubrir dicho número.

*Hacia la última década del siglo XX, iniciaron grandes procesos de privatización y desmantelamiento del Estado. Bajo este paradigma se asumía que las fuerzas de mercado, por sí mismas, cubrirían las deficiencias en la provisión de bienes y servicios que demanda la población, incluida la vivienda. Lo anterior supuso la adopción de un modelo de desarrollo de vivienda expansivo, horizontal y de bajo costo, que se llevó a cabo sin considerar criterios para asegurar la calidad de la vivienda y una ubicación próxima a los servicios urbanos y centros de trabajo. Un modelo que, entre 1980 y 2010, provocó que la superficie de las ciudades con más de 50 mil habitantes se extendiera tres veces más rápido que el crecimiento de su población.*

Todo esto propició que las construcciones quedaran cada vez más relegadas de la ciudad, extendiéndose hasta zonas en donde es incosteable poder vivir a largo plazo ya que poseer un automóvil es prácticamente obligatorio para desplazarse a cualquier lugar. Los equipamientos y espacios públicos son prácticamente nulos y los servicios básicos no estaban a la disposición de todos debido a la mala infraestructura con la que muchos de estos conjuntos se realizaron, a veces incluso sin un criterio constructivo al emplear materiales precarios que no ofrecen ninguna garantía al usuario. Por lo tanto, se produjo un abandono masivo que fue desencadenando otros problemas con el tiempo, como la enorme inseguridad en estos sitios generada por saqueos, conflictos territoriales o el asentamiento de distintos grupos criminales que, al generar violencia y miedo, hicieron que la poca gente que se había quedado, por necesidad más que por gusto, tuviera que recurrir a desalojar sus viviendas.

Díaz, A. (2018). 20% de las 500 mil viviendas abandonadas o invadidas están en el Estado de México. Fuente: Crónica Ambiental.

IMAGEN  
6



*Este modelo, que fue altamente rentable para la industria inmobiliaria y pauperizante para los compradores en la primera década del siglo XXI, dejó fuera la producción social de la vivienda. Se privilegió un modelo donde las grandes instituciones de vivienda (Infonavit y el Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, FOVISSSTE) se limitaron al otorgamiento de créditos, expandiéndose el mercado y la industria.*

*Al paso de una década tuvo graves consecuencias; al no encontrarse una fórmula de coordinación adecuada entre los distintos niveles de gobierno para el desarrollo urbano, la vivienda no siempre respondió a las necesidades culturales y climáticas de cada zona geográfica, se desarrolló sin servicios públicos, alejada de los centros de trabajo y de satisfactores como transporte público y escuelas. Entre otras consecuencias, se encuentra el abandono de aproximadamente 650 mil viviendas en la actualidad. La oferta parecía estar al servicio de intereses privados y no necesariamente de lo que necesitaba la gente<sup>3</sup>.*



Actualmente no se tiene un número establecido de cuántas son las viviendas abandonadas en el país y dónde están localizadas exactamente. De acuerdo a un censo de 2010, realizado por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval), existe la exorbitante cantidad de 5 millones de viviendas, pero con estudios posteriores y viendo la brecha de 10 años, además de saber que estas viviendas no se han recuperado y, por el contrario, se siguen acumulando desalojos, es fácil suponer que el número es mucho mayor.

## 2.4. ECONOMÍA, TRANSPORTE Y MEDIO AMBIENTE

La lejanía acarrea otros problemas, como son la dependencia al automóvil al haber zonas donde el transporte público es inexistente o con un alto nivel de riesgo debido a la delincuencia, debido a que estos lugares de emplazamiento se encuentran con un alto grado de marginación y, por ende, de inseguridad, así como el factor económico, al tener que invertir grandes cantidades de dinero en gasolina o en transporte público que, debido a recorrer grandes distancias, no es barato.



IMAGEN  
7

Tomás, S. (2019). Estas son las horas de mayor tráfico en la Ciudad de México y la velocidad promedio. Fuente: Líder Empresarial.

*Todos estos factores afectan la economía del usuario, los hogares mexicanos destinan el 19% de sus ingresos al transporte, lo que equivale a un promedio de mil 815 pesos mensuales, lo que nos convierte en el país que más gasta en este rubro entre los países del G20, por encima de India, Canadá, la Unión Europea, Estados Unidos y Arabia Saudita. Al año estamos destinando 21 mil 816 pesos al transporte, ese monto es todavía mayor para la gente que vive en zonas remotas a los centros urbanos a donde deben trasladarse a diario para realizar sus actividades<sup>5</sup>.*

El uso excesivo del automóvil tiene consecuencias negativas no sólo a nivel urbano, sino también a nivel ambiental. Tanto han sido sus contribuciones a la contaminación que han tenido que hacerse regulaciones y normas como el “Hoy no circula”. A pesar de esto, muchas ciudades siguen teniendo un deficiente o nulo control del tráfico y un peor transporte público, y se sigue promoviendo la construcción de infraestructura urbana que discrimina a los ciclistas y peatones, poniendo primero el interés de grandes empresas automotrices.

No basta con construir millones de casas si no se puede proporcionar a dichas comunidades la oportunidad de crecimiento y espacios urbanos que permitan el desarrollo íntegro de sus habitantes entre sí y les dé una gran variedad de oportunidades laborales y actividades sociales diversas. Nos toca brindar a los habitantes de viviendas dignas que estén dentro o cerca de las ciudades para poder tener acceso a todos estos servicios sin la necesidad de desplazarnos grandes distancias y poder llegar a nuestros destinos más cómoda y eficientemente.

5- Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. (IMCO). (2018). Índice de Movilidad Urbana: Barrios mejor conectados para ciudades más equitativa

### III. OBJETIVOS

- Proyectar un edificio de uso mixto con departamentos que responda a la creciente demanda de vivienda y al poco espacio del que se dispone en la Ciudad de México, incorporando un área de comercio en planta baja que atienda a las necesidades comerciales y servicios del sector.
- Generar una tendencia arquitectónica que permita a las personas comprender el cambio y crecimiento por el que atraviesa su ciudad, con la concepción de edificios que incorporen tecnología de vanguardia que incentive y promueva el diseño de espacios que mejoren la calidad de vida de los usuarios, al tiempo que fomenta el mejoramiento de una zona escasamente intervenida y con gran presencia en el contexto urbano, como lo es Calzada de Tlalpan.
- Contemplar una oferta variada de departamentos acorde a la diversidad familiar que registra la Alcaldía de Coyoacán.
- Aplicar estrategias sostenibles al proyecto que fomenten la disminución del consumo energético y se aprovechen los recursos renovables, contribuyendo con la protección del medio ambiente y mejorando el desarrollo de nuestra sociedad y cultura.



# IV. MARCO TEÓRICO

IMAGEN  
8

Lauren, M. (2018). Edificio Line Lofts. Fuente: Arquine.





## 4.1. VIVIENDA VERTICAL

La sobrepoblación es un problema a escala mundial, siendo México uno de los países con mayor incidencia al concentrar una gran cantidad de personas y con proyecciones de crecimiento para el futuro alarmantes, por lo que está obligado a hacer frente a una situación que, de no encontrar alternativas eficientes pronto, podría llegar a un punto de colapso en su infraestructura.

*Según estimaciones difundidas por la ONU, en 2050 más de 163 millones de personas vivirán en territorio mexicano. Considerada la cuarta ciudad más habitada a nivel mundial, para 2030 la población en la Ciudad de México ha sido calculada en más 23 millones de personas.*

Las personas siguen teniendo como prioridad residir en ciudades para tener mayor acceso a oportunidades laborales. Bajo estas circunstancias, la vivienda vertical se posiciona como el medio para lograr otorgar una vivienda digna a cada una de las familias en México, con proyectos a mediana y gran escala que permitan agrupar a un mayor número de usuarios en un mismo lugar, contando con todas las áreas vitales de una vivienda. Con esto, además, se logra facilitar la prestación de servicios básicos, haciendo que elementos indispensables como el agua, electricidad y drenaje estén al alcance de todos, a su vez resultando en un ahorro en el gasto público al registrar menores costos en infraestructura.

*La vivienda vertical se dibuja como un componente vital en la búsqueda de un crecimiento urbano más ordenado pues favorece la sostenibilidad en distintas vertientes: ecológica, económica y social, al tiempo que optimiza los espacios y usos de suelo.*

*Mirando el caso particular de México y el desarrollo de la vivienda vertical encontramos que para el Gobierno Federal es una prioridad dentro de su Programa Nacional de Vivienda. De hecho, desde 2014, comienza a subsidiar su adquisición y construcción, enfocándose a la vivienda vertical del segmento social y medio. En sus planes verticales el gobierno busca acercar los centros laborales a las áreas residenciales<sup>6</sup>.*



Lauren, M. (2018). Edificio Line Lofts. Fuente: Arquine.

IMAGEN  
9

6- Molet, Jaume. (2016). Vivienda vertical. [Fecha de consulta 18 de diciembre de 2019]. Disponible en <https://centrourbano.com/2016/08/31/vivienda-vertical-mexico-una-realidad-imperante/>

*El Programa Nacional de Vivienda 2019-2024 contiene la visión gubernamental sobre el desarrollo de la vivienda y tiene como uno de sus principales objetivos mitigar “el daño social, económico y ambiental” provocado por el crecimiento horizontal, buscando “establecer criterios claros para la construcción de vivienda; optimizar el aprovechamiento de infraestructura, conectividad y provisión de servicios; aprovechar la utilización de suelo intraurbano, buscando en todo momento la integración social”.*

*De acuerdo a esto, el Gobierno Federal ha creado programas que favorecen la adquisición de este tipo de propiedades, pues permiten una mejor sustentabilidad en la ciudad, en materia ecológica, económica y social. El apoyo del gobierno hacia la vivienda vertical también se explica atendiendo a que de acuerdo a la Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda (CONAFOVI), la vivienda vertical representa una disminución de hasta un 70% en el costo de gastos públicos, tales como alumbrado, seguridad o recolección de basura, variando de ciudad en ciudad.*

*El fomento gubernamental dado a la vivienda vertical ya ha repercutido en números concretos pues, de acuerdo a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, durante el primer trimestre de 2015 se registró un aumento del 33% en la construcción de este tipo de edificaciones<sup>7</sup>.*



(2018). Torre Iris / Terra Integral.  
Fuente: Archdaily.

IMAGEN  
10

## 4.2. USO MIXTO EN EL DESARROLLO INMOBILIARIO

Con el tiempo y después de haber experimentado con ideas que planteaban separar equipamientos por zonas, se llegó a la conclusión de que esta vía no era funcional a corto, mediano y largo plazo. Ante el gran impacto que trajo consigo el automóvil, las ciudades se planearon con la idea de tener que ir de un lugar a otro realizando grandes trayectos, haciendo obligatorio el uso de medios motorizados. Hoy en día las personas buscan hacer actividades variadas que involucran distintos espacios, además del trabajo y el hogar, lo cual se complica cuando se requieren hacer desplazamientos que se traducen en tiempo invertido que bien se podría aprovechar para otros fines más lucrativos.

7- Valdés Krieg, Adriana Arq. (2017, enero). La Vivienda Vertical en México. [Fecha de consulta 26 de diciembre de 2019]. Disponible en [http://imcyc.com/revistacyt/pdf/enero\\_2017/ene17.pdf](http://imcyc.com/revistacyt/pdf/enero_2017/ene17.pdf)

Es aquí cuando surgen los desarrollos de uso mixto, edificios que concentran en un mismo lugar distintas actividades laborales y lúdicas, teniendo un impacto tanto económico, generando empleos y ahorro en infraestructura y en dinero empleado para movilidad; social, al permitir que los usuarios puedan tener un crecimiento personal al poder invertir más tiempo en sus actividades y desarrollo de habilidades; y ambiental, conjunto de una serie de eventos como la disminución de vehículos motorizados, materiales y procesos constructivos empleados en las edificaciones que generan un control sobre la explotación de los recursos naturales del planeta y en el aprovechamiento de la tecnología para realizar estrategias que permitan un ahorro en el consumo energético.

*De acuerdo con las principales organizaciones de bienes raíces de los Estados Unidos (ICSC, NAIOP, NMHC y BOMA), un desarrollo de uso mixto es un proyecto inmobiliario con la integración planificada de una combinación de tiendas, oficinas, residencial, hotel, recreación u otras funciones. Está orientado a los peatones y contiene elementos de un entorno de trabajar-vivir-jugar. Se maximiza el uso del espacio, cuenta con instalaciones, una expresión arquitectónica, tiende a reducir el tráfico y la expansión.*



#### *Desarrollos mixtos más característicos:*

- *Conjuntos integrados por centros comerciales, oficinas y edificios de departamentos.*
- *Oficinas con áreas de conveniencia o zonas comerciales.*
- *Edificio de departamento con áreas de comercio en planta baja.*
- *Conjunto residencial con áreas comerciales y de servicio.*
- *Hotel con zonas comerciales o con restaurantes operados por marcas de prestigio.*
- *Hospital con zona comercial y restaurantera operados por marcas de prestigio.*
- *Zona industrial con áreas de comercio.*
- *Universidades con áreas comerciales y cafeterías operados por marcas de prestigio.*

#### *Entre los beneficios podemos encontrar:*

- *Reducción de distancias entre la vivienda, lugares de trabajo, comercio y otros destinos.*
- *Creación de entornos peatonales y de bicicletas amigables.*
- *Ante los problemas de movilidad, son una extraordinaria alternativa que fomenta la convivencia sin uso del automóvil.*
- *Incremento en la densidad.*
- *Posibilidad de crecer en verticalidad, lo que ayuda al mejor aprovechamiento de los recursos urbanos.*
- *Desarrollo vecinal más fuerte.*
- *Fomentar comunidades distintas, atractivas y con fuerte sentimiento local.*
- *Mejor aprovechamiento del suelo.*
- *El crecimiento de la megalópolis obliga a frenar el desordenado desarrollo.*

- *Preservar espacios abiertos.*
- *Los desarrollos mixtos fomentan la creación y preservación de las áreas verdes existentes<sup>8</sup>.*
- *Ahorro en la extensión de redes de infraestructura.*

Como hemos visto hasta ahora, cada vez son más las personas que residen en núcleos urbanos y para el 2050 se tiene previsto que al menos el 75% de la población mundial resida en ciudades. En la Ciudad de México la falta de espacios ha traído consigo una nueva forma de desarrollo de proyectos de uso mixto en el sector inmobiliario. Vivimos en una ciudad donde la movilidad es bastante complicada y donde no contamos con los espacios públicos necesarios para el gran número poblacional. Los desarrollos de uso mixto nos brindan la oportunidad de tener todas las ofertas en un solo lugar.

### 4.3. SOSTENIBILIDAD

*El actual concepto de sostenibilidad aparece por primera vez en el Informe Brundtland, publicado en 1987. Elaborado para Naciones Unidas, alertó por primera vez sobre las consecuencias medioambientales negativas del desarrollo económico y la globalización, tratando de ofrecer soluciones a los problemas derivados de la industrialización y el crecimiento poblacional. Décadas después, la sostenibilidad trata de garantizar las necesidades del presente sin comprometer a las futuras generaciones sin renunciar a ninguno de los tres pilares esenciales: la protección medioambiental, el desarrollo social y el crecimiento económico<sup>9</sup>.*

La arquitectura retoma e incluye el concepto de sostenibilidad en la forma en que proyectamos y concebimos las edificaciones. Hoy en día ya no basta con cumplir con ciertos criterios y reglamentación al momento de diseñar y construir. Conforme pasan los años los estudios y avances tecnológicos nos permiten implementar herramientas y técnicas que ayuden a preservar nuestro medio ambiente. Es por ello que para lograr nuestros objetivos se debe hacer una investigación rigurosa del sitio para una proyección consiente del entorno inmediato que rodea al proyecto, además del uso de medios tecnológicos que potencialicen no sólo la funcionalidad del edificio, sino que logren aprovechar las condiciones climáticas con los recursos obtenidos directamente del sol, la lluvia, la vegetación y el viento.

8- Murray, Harold & Flores, Juan. Comercio en todas partes. [Fecha de consulta 26 de diciembre de 2019]. Disponible en <https://realestatemarket.com.mx/articulos/mercado-inmobiliario/usuarios-mixtos/13049-comercio-en-todas-partes-los-proyectos-de-uso-mixto>

9- Sostenibilidad para todos. (2019) ¿Qué es la sostenibilidad? [Fecha de consulta 26 de diciembre de 2019]. Disponible en <https://www.sostenibilidad.com/desarrollo-sostenible/que-es-la-sostenibilidad>



Un edificio sostenible se inicia desde el conocimiento de su lugar de emplazamiento, ya que no se trata sólo de buscar los mejores criterios de diseño para obtener un mayor confort de acuerdo a aspectos climatológicos, sino que debemos proveer al usuario de un sitio que le permita conectarse con la ciudad. Una buena ubicación ocasiona tener mejores desplazamientos al contar con una infraestructura vial y un transporte público de calidad que le conceden al usuario la oportunidad de llegar a cualquier lugar sin la obligación de un automóvil, ofreciendo alternativas como ir a pie o en bicicleta, lo cual influye directamente a la cercanía que se tenga con otros equipamientos. Los conjuntos de uso mixto dan opciones que facilitan el quedarse en un solo lugar pero ejerciendo distintas actividades, por lo que desplazarse será una cuestión totalmente opcional.

El diseño, al estar determinado por el lugar de emplazamiento, será único y proporcionará identidad al inmueble, logrando un sentido de pertenencia de los habitantes y una fuerte relación de convivencia entre ellos, generando relaciones cordiales y amistosas que fortalecen la seguridad hacia y dentro del inmueble y sus alrededores.



## 4.4. FACTORES BIOCLIMÁTICOS

La orientación es primordial para conceder un correcto aislamiento térmico sin la necesidad de invertir en sistemas de climatización que consuman una gran cantidad de energía y, por ende, de recursos, así como generar una ganancia térmica si así se requiriera. Es influenciada directamente por la trayectoria solar, algo fundamental al momento de definir nuestras fachadas en las que inciden directamente los rayos solares y quienes a su vez nos proporcionan iluminación natural que se debe aprovechar en buena parte del día para ahorrar en el consumo energético del edificio. La orientación también nos rige una ventilación adecuada para cada una de las áreas del proyecto, con lo cual es idóneo reconocer los vientos dominantes del entorno y su dirección. Todos estos aspectos son los que definen la volumetría de nuestro edificio, ya que son elementos que responden de acuerdo a la función y especificación de cada zona del conjunto.

La elección de materiales debe ser con la finalidad de aportar beneficios al edificio y al medio ambiente. Siendo de buena calidad propician un mantenimiento mínimo del edificio, logrando una longevidad sin deterioro de la apariencia a largo plazo y, por lo tanto, no requerirá mayores costos en el futuro, así como una planeación en el manejo de ellos que logren acciones como un impacto mínimo al ambiente al mantenerse un uso regulado de materia prima para su fabricación y traslado.

El constante desarrollo de tecnología nos permite la utilización y aplicación de instrumentos y técnicas variadas para la captación de agua pluvial y energía solar para su aprovechamiento y satisfacer necesidades básicas dentro de las instalaciones pero sin elevar el consumo energético del edificio, con acciones como la de disminuir el desperdicio de agua potable en suministrar aparatos como el wc y el sistema de riego que no requieren de una calidad de agua óptima para su función como sí lo necesitan lavabos y regaderas para la higiene personal. Con la implementación de celdas solares que provean a los edificios de energía eléctrica, se busca que poco a poco el uso de estas estrategias se vuelva algo cotidiano y haga nula la necesidad de seguir explotando el consumo de combustibles fósiles, cuya obtención y aplicación causan un daño irreparable al planeta.

Todos estos elementos tienen como fin el de brindar un mejor estilo de vida para las personas. La relevancia de las áreas verdes en el proyecto arquitectónico y que cada espacio tenga acceso a ellas optimiza a su bienestar, tanto físico como mental, que permitirá una mayor productividad que se irá reflejando en mayores oportunidades de crecimiento, tanto laborales como personales, mejores índices de seguridad y espacios urbanos que nos hagan querer salir de casa y disfrutar de una ciudad óptima con infraestructura, espacios verdes y recreativos de calidad.







# V.PROYECTOS ANÁLOGOS







[Imágenes 15-23] (2014). Proyecto Rio Tiber / Taller David Dana + Cherem Arquitectos. Fuente: Archdaily.

IMÁGEN  
15

## 5.1. RÍO TÍBER

Localizado sobre la calle que lleva su nombre y desarrollado por el despacho Taller David Dana Arquitectura (TDDA), este proyecto de uso mixto en la Ciudad de México presenta un diseño innovador que genera un impacto positivo a la imagen urbana del sitio, ya que aprovecha su ubicación privilegiada al emplazarse sobre un terreno que cuenta con frentes norte-sur, permitiendo la conexión de calles paralelas que invitan a recorrer el conjunto longitudinalmente, además de obtener una tercer fachada al separarse de la colindancia para generar un juego de volumetrías y distintas visuales que resultan más que atractivas hacia y dentro del edificio.

El inmueble destina 4 sótanos para estacionamiento y son 8 los niveles que se elevan sobre el nivel de calle, estando subdivididos en planta baja para comercio, 5 niveles destinados a oficinas y los últimos 2 para departamentos.



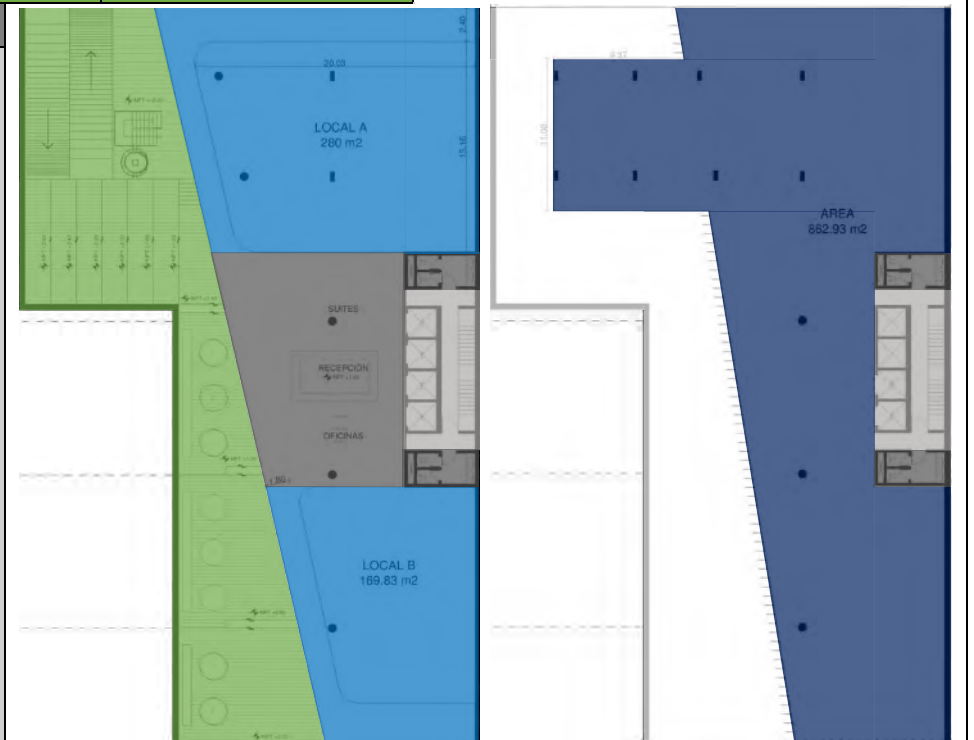
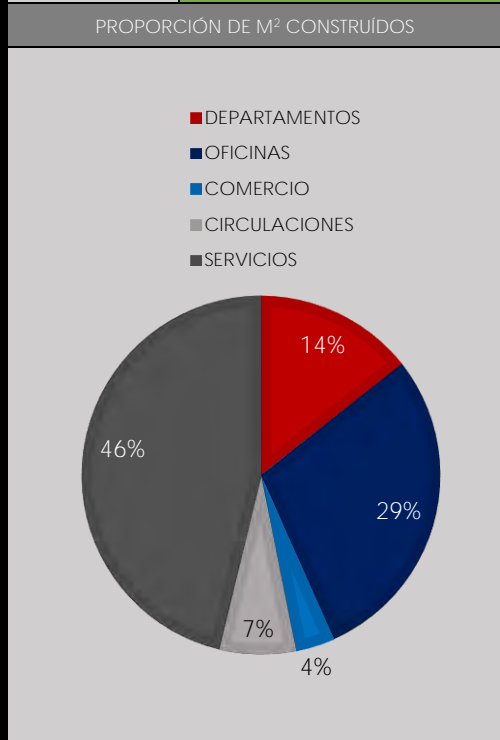
IMÁGEN  
16





- 17
- 18
- 19
- 20

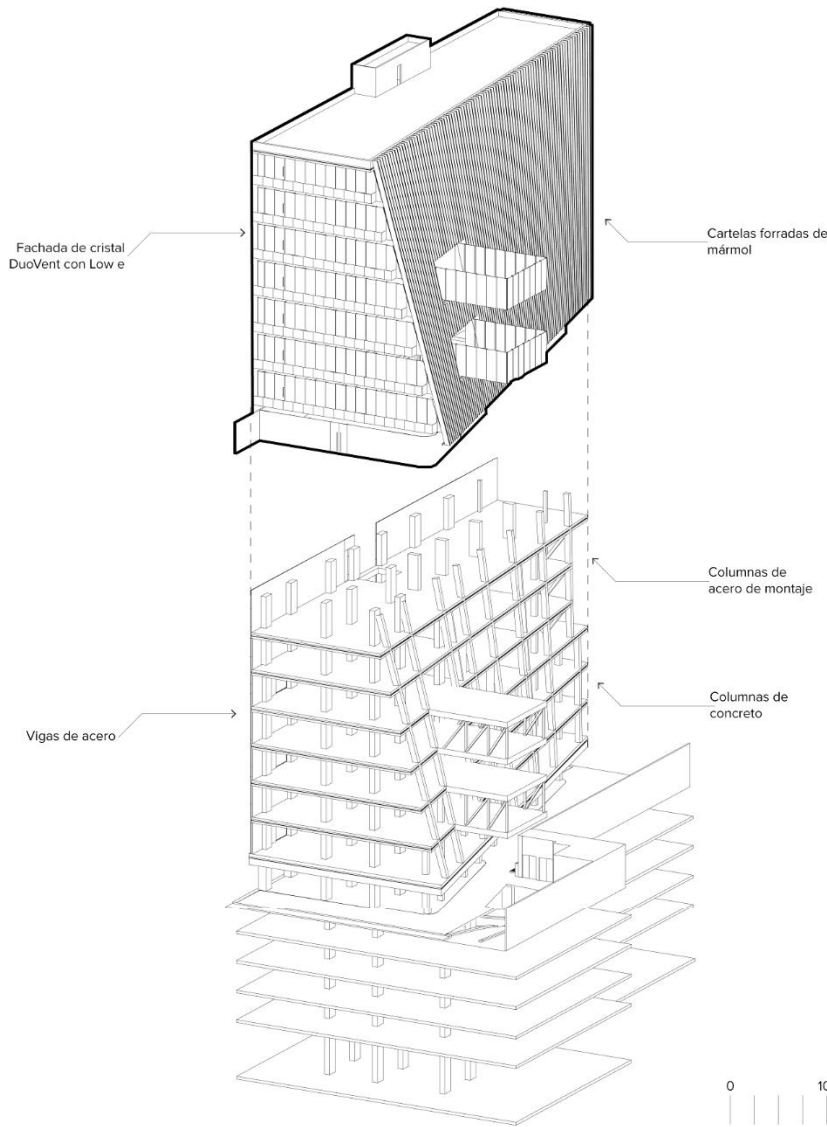
EDIFICIO/ DESPACHO/ UBICACIÓN/ AÑO	ZONA	ESPACIOS	ACTIVIDADES	ZONIFICACIÓN
RÍO TÍBER  TALLER DAVID DANA + CHEREM ARQUITECTOS  CALLE RÍO TÍBER, CIUDAD DE MÉXICO.  2020	DEPARTAMENTO  (NIVELES 5-7)	DORMITORIOS	DORMIR DESCANSAR OCIO	
		SALA	DESCANSAR SOCIALIZAR VER T.V.	
		COMEDOR	INGESTA DE ALIMENTOS SOCIALIZAR	
		COCINA	PREPARACIÓN DE ALIMENTOS	
		BAÑOS	ASEARSE	
		SERVICIO	LAVAR	
		BALCÓN	SOCIALIZAR LEER	
	OFICINAS  (NIVELES 1-4)	MÓDULOS	TRABAJAR	
		SALA DE JUNTAS	DIALOGAR DECIDIR	
		VESTÍBULO	ACCESAR ESPERAR	
		RECEPCIÓN	INFORMAR	
		BODEGAS	ALMACENAR	
		SANITARIOS	ASEARSE	
		BALCONES	SOCIALIZAR LEER OBSERVAR	
	COMERCIO PB	PLANTA LIBRE	COMPRAR CONSUMIR	
	CIRCULACIONES	ESCALERAS	CAMINAR	
		PASILLOS	CAMINAR	
ELEVADORES		DESPLAZARSE		
SERVICIOS	ESTACIONAMIENTO 4 N	ESTACIONARSE		
	VESTÍBULO	ACCESAR ESPERAR		
	RECEPCIÓN	INFORMAR		
	SANITARIOS	ASEARSE		
AREA LIBRE DEL 40%		SOCIALIZAR TRANSITAR		





ESTRUCTURA

El sistema estructural se compone de vigas de acero y columnas compuestas de acero y de concreto armado, losacero en entresijos y un sistema de cajón de cimentación al que se le da uso de estacionamiento.



IMÁGEN  
24

(2014). Edificio de uso Mixto Río Tíber.  
Fuente: Taller David Dana Arquitectura.

SOSTENIBILIDAD

La volumetría del edificio permite una filtración de luz natural al interior de todos los espacios, disminuyendo el consumo de energía eléctrica durante el día.

Las fachadas sur y poniente, estando expuestas a un fuerte asoleamiento, utilizan celosías que controlan la entrada directa de los rayos del sol, evitando ganancias térmicas excesivas que obliguen a recurrir a equipos de ventilación.

Las terrazas y las áreas libres otorgan una ventilación cruzada en las distintas áreas de los departamentos, que también regula la temperatura interior.

Gran ubicación con acceso a distintos equipamientos y a transporte público de calidad.

CONCLUSIONES

- Contar con hasta tres fachadas principales permite una mejor distribución de los espacios, lo cual da como resultado el aprovechamiento de iluminación y ventilación natural en prácticamente todas las zonas del edificio.
- Las terrazas ayudan a controlar el factor de asoleamiento y viento, permitiendo una iluminación y temperatura interior adecuadas en los departamentos que contribuye en gran medida al ahorro del consumo energético del inmueble.
- Al ubicar el comercio en planta baja se pueden ofrecer áreas abiertas y circulaciones tanto para los usuarios que residen en el conjunto como para los peatones.





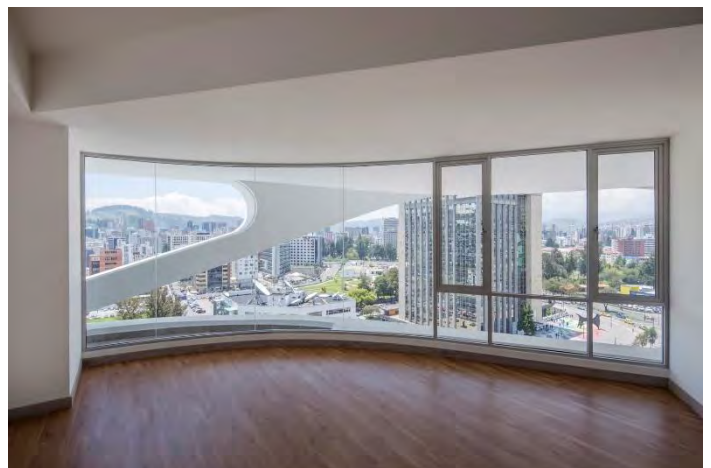
IMÁGEN  
25

[Imágenes 25-37] Crespo, S. (2016). GAIA / Uribe & Schwarzkopf y Leppanen + Anker. Fuente: Archdaily.

## 5.2. GAIA

Ubicado en la capital de Ecuador, en un predio de esquina y en una zona con un equipamiento de gran relevancia, este edificio de uso mixto a cargo de los despachos Leppanen + Anker, Uribe & Schwarzkopf se compone de 15 pisos sobre el nivel de banqueta más 5 sótanos de estacionamiento, todo esto concentrado en un volumen complejo que es resultado de un estudio previo que buscó aprovechar al máximo los elementos que su privilegiada localización leconcedía.

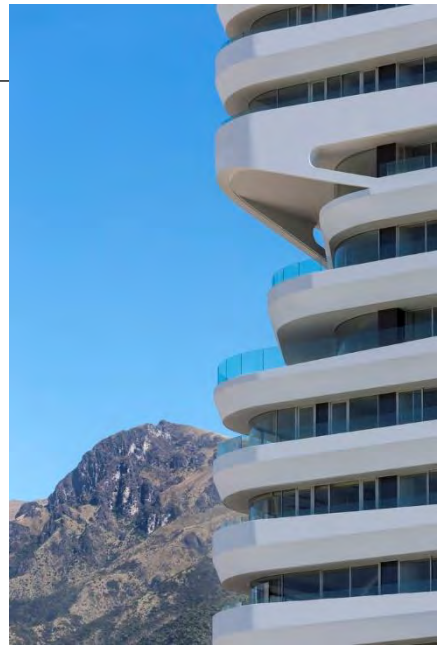
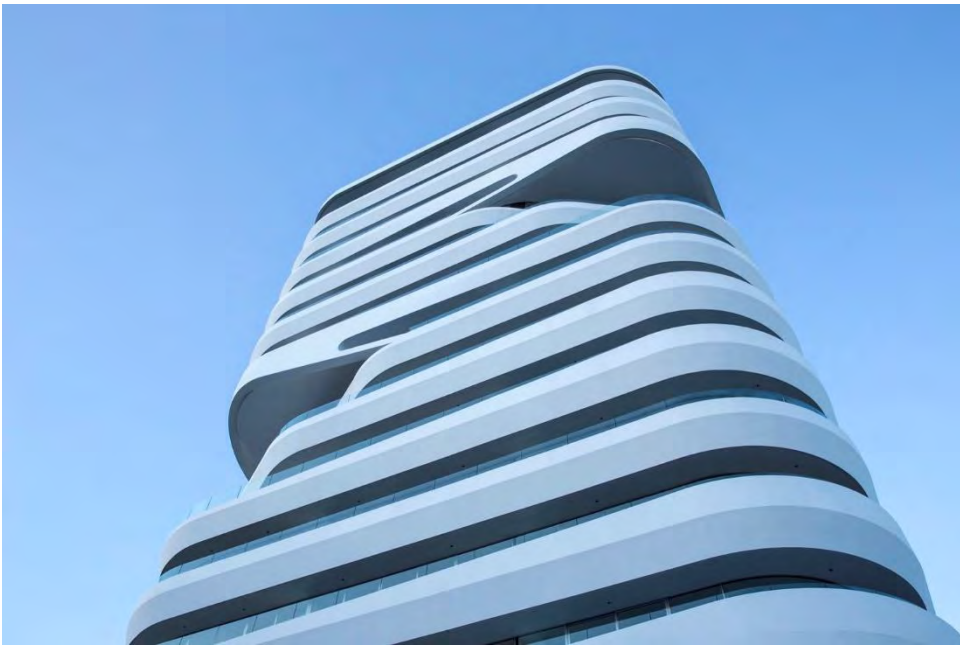
Locales comerciales constituyen la planta baja, los siguientes 4 niveles albergan espacios de oficinas y los 9 restantes están destinados a departamentos de áreas y diseños variados, ya que al contar con 4 fachadas se podía dar más de un prototipo de departamentos por nivel, con un último nivel destinado a roof garden.



IMÁGEN  
26

IMÁGEN  
27





28

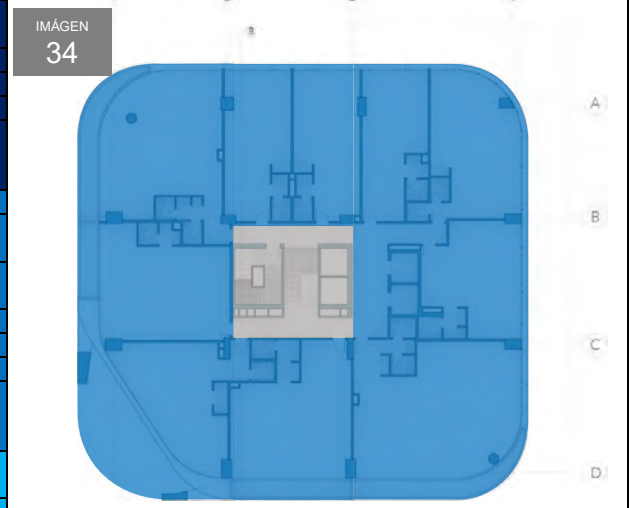
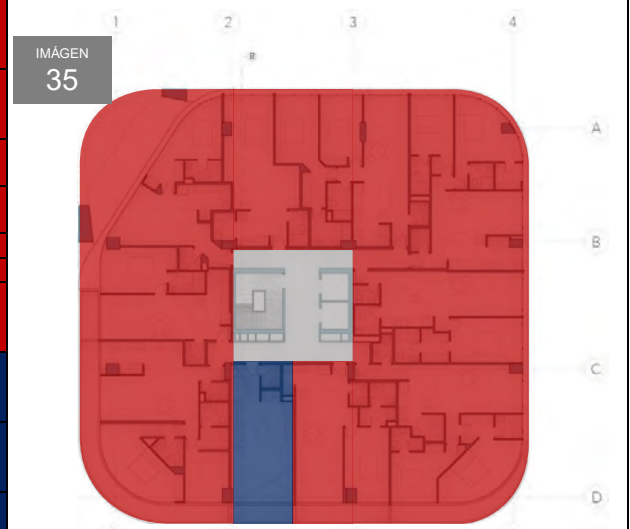
29

30

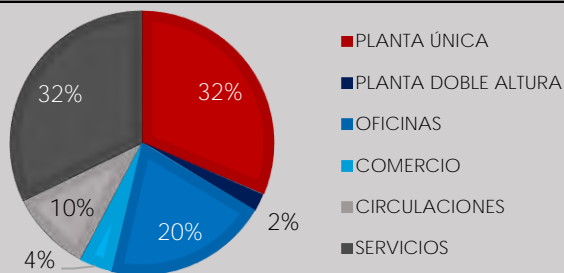
31

32

EDIFICIO/ DESPACHO/ UBICACIÓN/ AÑO	ZONA	ESPACIOS	ACTIVIDADES
GAIA URIBE & SCHWARZKOPF Y LEPPANEN + ANKER QUITO, ECUADOR. 2016	DEPARTAMENTO PLANTA ÚNICA	DORMITORIOS	DORMIR DESCANSAR OCIO
		SALA	DESCANSAR SOCIALIZAR VER T.V.
		COMEDOR	INGESTA DE ALIMENTOS SOCIALIZAR
		COCINA	PREPARACIÓN DE ALIMENTOS Y LIMPIEZA
		BAÑOS	ASEARSE
		SERVICIO	LAVAR
	DEPARTAMENTO DOBLE ALTURA	BALCÓN	SOCIALIZAR LEER OBSERVAR
		DORMITORIOS	DORMIR DESCANSAR OCIO
		SALA	DESCANSAR SOCIALIZAR VER T.V.
		COMEDOR	INGESTA DE ALIMENTOS SOCIALIZAR
		COCINA	PREPARACIÓN DE ALIMENTOS Y LIMPIEZA
		BAÑOS SANITARIO SERVICIO	ASEARSE ASEARSE LAVAR
	OFICINAS	BALCÓN	SOCIALIZAR LEER OBSERVAR
		MÓDULOS	TRABAJAR
		SALA DE JUNTAS	DIALOGAR DECIDIR
		VESTÍBULO	ACCESAR ESPERAR
		RECEPCIÓN	INFORMAR
		BODEGAS SANITARIOS	ALMACENAR ASEARSE
	COMERCIO	BALCONES	SOCIALIZAR LEER OBSERVAR
		PLANTA LIBRE	COMPRAR CONSUMIR
	CIRCULACIONES	SANITARIOS	ASEARSE
		ESCALERAS	CAMINAR
		PASILLOS	CAMINAR
	SERVICIOS	ELEVADORES	DESPLAZARSE
		ESTACIONAMIENTO	ESTACIONARSE
		VESTÍBULO	ACCESAR
		RECEPCIÓN	INFORMAR
ÁREA LIBRE DEL 30%	ROOF GARDEN	SOCIALIZAR CONTEMPLAR	
		SOCIALIZAR TRANSITAR	



PROPORCIÓN DE M<sup>2</sup> CONSTRUIDOS





ESTRUCTURA	SOSTENIBILIDAD	DETALLE CONSTRUCTIVO
<p>El sistema se compone de columnas y trabes de concreto armado y entrepisos de losa maciza. Al cajón de cimentación del edificio se le da uso de estacionamiento.</p> <p>La fachada del edificio utiliza un proceso conocido como GFRC (concreto reforzado con fibra de vidrio). Los moldes se hicieron en estrecha colaboración entre el arquitecto y el constructor, usando el modelo digital para proporcionar información precisa y un proceso coordinado. El diseño utilizó un sistema de patrón repetible para reducir la cantidad de moldes utilizados en la fachada. La ventaja es la instalación de paneles prefabricados de hasta 4 por 2 metros de altura, con un sistema de conexiones metálicas ajustables que permiten que estas formas complejas se alineen con facilidad. El producto final es un sistema de fachada dinámica continua.</p>	<p>Los balcones perimetrales ayudan a reducir la ganancia solar en las zonas internas, permitiendo el uso de porciones más grandes de vidrio en la fachada, sin sacrificar el clima pasivo y controlado de los espacios.</p> <p>El edificio posee un gran jardín en la cubierta, permitiendo una conexión visual con las montañas andinas, al mismo tiempo crea espacios verdes utilizables para los residentes del edificio.</p>  <p style="text-align: right;">IMÁGEN 36</p>	 <p style="text-align: left;">IMÁGEN 37</p>
CONCLUSIONES	ESPECIFICACIONES	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se da como resultado un nuevo hito para la ciudad, un nuevo referente arquitectónico y constructivo que se incorpora enriqueciendo la vida urbana y la arquitectura local.</li> <li>En la búsqueda de la riqueza espacial de la fachada se generaron espacios a doble y triple altura, con conexiones visuales panorámicas hacia la ciudad, logrando activar estas áreas exteriores tradicionalmente muertas, reemplazándolas con diferentes programas sociales.</li> <li>Se requiere ofrecer a los usuarios de equipamiento urbano de calidad con una ubicación que tenga en sus cercanías de dichos elementos.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Panel prefabricado de GFRC (concreto reforzado con fibra de vidrio).</li> <li>Sellante elastomérico entre placas de concreto reforzado con fibra de vidrio.</li> <li>Costillar de refuerzo anclado en GFRC perfil cajón metálico 50x25 mm, espesor 2 mm.</li> <li>Varilla estriada descolgada fundida en losa de concreto.</li> <li>Perfil cajón metálico soldado a varilla estriada descolgada para soporte de cielo falso y anclaje inferior de panel de GFRC.</li> <li>Gotero.</li> <li>Perfil cajón metálico de anclaje de panel GFRC empernado a placa metálica.</li> <li>Placa metálica espesor 5 mm empernada a losa de concreto armado @ 2 m.</li> <li>Pasamanos de vidrio templado espesor 15 mm anclado a estructura perimetral metálica y aislado con sellante elastomérico.</li> <li>Perfil perimetral metálico de anclaje de panel de GFRC empernado a placa metálica de piso para conexión flexible.</li> <li>Panel de yeso para exteriores con terminado impermeabilizante.</li> <li>Perfil perimetral metálico para anclaje de panel seca.</li> <li>Iluminación para exteriores.</li> <li>Acabado de piso exterior con caída a sumidero.</li> <li>Vidrio templado 8 mm.</li> <li>Perfil de aluminio 40x100 mm.</li> <li>Bordillo de bloque 15 cm con caída a exterior.</li> <li>Acabado de piso interior.</li> <li>Losa de placa colaborante 15 cm.</li> <li>Losa de concreto armado perimetral 20 cm.</li> <li>Viga de carga tipo i 500x160 mm.</li> <li>Panel de panel de yeso para interiores.</li> <li>Panel de yeso para exteriores.</li> </ol>	



[Imágenes 38-49] Mostefaoui, S. (2019). Edificio Peuple Belge / Coldefy & Associés Architectes Urbanistes. Fuente: Archdaily.

IMAGEN  
38

### 5.3. POUPLE BELGE

Localizado en la zona histórica de la ciudad Lille en Francia, el edificio de uso mixto a cargo del despacho Coldefy & Associés Architectes Urbanistes busca respetar la arquitectura del sitio incorporándose a ella con un diseño y construcción contemporánea pero que toma como guía elementos de los edificios vecinos, tales como medidas en vanos y alturas de entrepiso, para lograr una integración armoniosa entre estilos de épocas distintas.

Son 7 los niveles que se elevan al nivel de calle y 2 los sótanos de estacionamiento. En la planta baja y el primer piso se encuentra el restaurante y en los 5 pisos superiores se albergan viviendas múltiples con grandes terrazas que buscan aprovechar las visuales del entorno y aclimatar las áreas interiores, al tiempo que se consigue un volumen con un juego de alturas y vacíos llamativo.



IMAGEN  
39



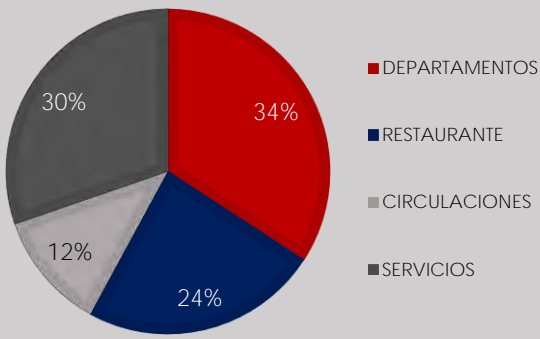


- 40
- 41
- 42
- 43
- 44



PEUPLE BELGE  
COLDEFY & ASSOCIÉS ARCHITECTES URBANISTES  
14, AVENUE DU PEUPLE BELGE, LILLE, FRANCE  
2019

EDIFICIO/ DESPACHO/ UBICACIÓN/ AÑO	ZONA	ESPACIOS	ACTIVIDADES
	DEPARTAMENTOS	DORMITORIOS	DORMIR DESCANSAR OCIO
		SALA	DESCANSAR SOCIALIZAR VER T.V.
		COMEDOR	INGESTA DE ALIMENTOS SOCIALIZAR
		COCINA	PREPARACIÓN DE ALIMENTOS Y LIMPIEZA
		BAÑOS	ASEARSE
		SERVICIO	LAVAR
	RESTAURANTE	TERRAZA	SOCIALIZAR OBSERVAR OCIO
		OFICINAS	ADMINISTRAR
		VESTÍBULO	ACCESAR ESPERAR
		RECEPCIÓN	RECIBIR
		COMEDOR	INGESTA DE ALIMENTOS SOCIALIZAR
		BAR	INGESTA DE BEBIDAS SOCIALIZAR
		COCINA	PREPARACIÓN DE ALIMENTOS Y LIMPIEZA
		VESTIDORES	CAMBIARSE
		BODEGA	ALMACENAR
		BAÑOS	ASEARSE
	CIRCULACIONES	SANITARIOS	ASEARSE
		TERRAZA	SOCIALIZAR OBSERVAR OCIO
		ESCALERAS	CAMINAR
	SERVICIOS	PASILLOS	CAMINAR
ELEVADORES		DESPLAZARSE	
ESTACIONAMIENTO (2 SÓTANOS)		ESTACIONARSE	
VESTÍBULO		ACCESAR ESPERAR	
RECEPCIÓN		INFORMAR	
SIN PORCENTAJE DE ÁREA LIBRE PERMEABLE		CONTEMPLAR SOCIALIZAR TRANSITAR	
PROPORCIÓN DE M <sup>2</sup> CONSTRUÍDOS			



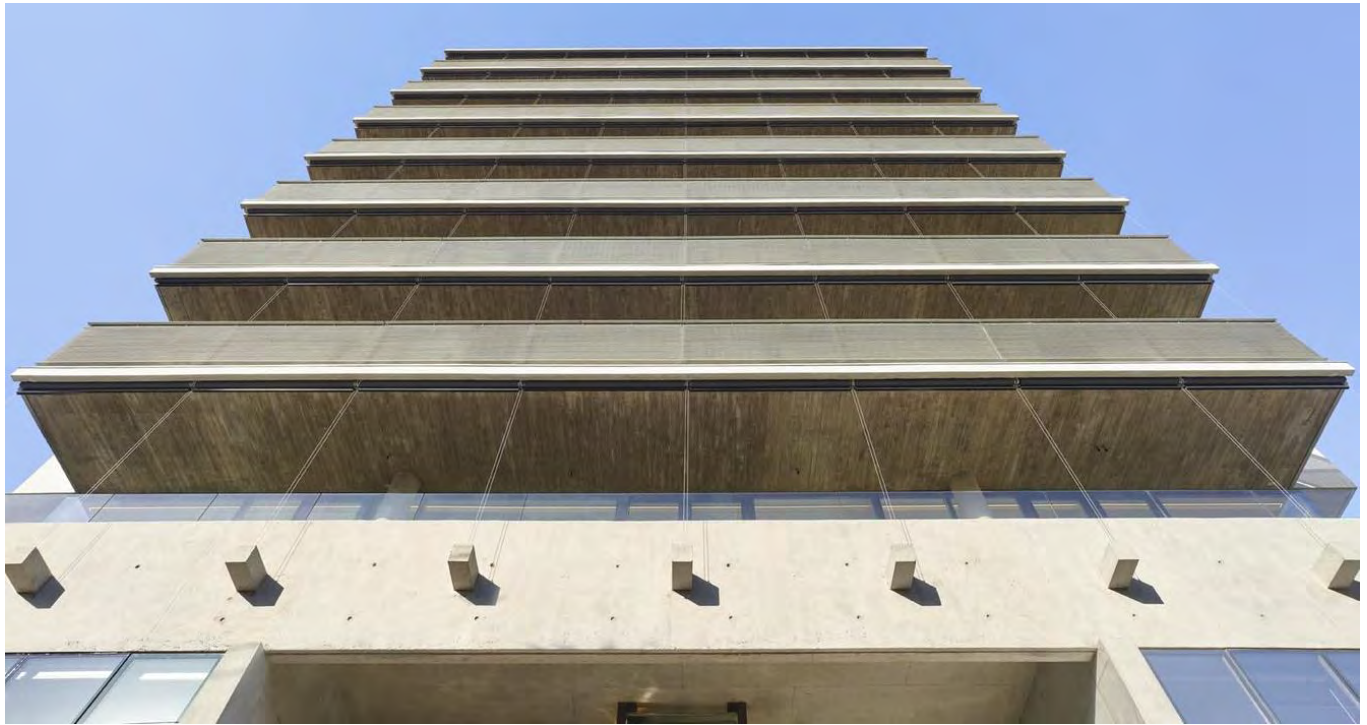
46

45



ESTRUCTURA	SOSTENIBILIDAD	DETALLE CONSTRUCTIVO
<p>El sistema se compone de columnas y traves prefabricadas de concreto blanco pulido, siendo los marcos utilizados para grandes ventanales, y entrepisos de losa maciza.</p> <p>Se hace uso de pilotes de cimentación para poder estabilizar al edificio.</p>  <p>IMÁGEN 47</p>	<p>Las terrazas, en conjunto con las áreas libres, permiten una ventilación cruzada en los distintos espacios de los departamentos, ayudando también a regular la temperatura interior naturalmente.</p>  <p>IMÁGEN 48</p>	 <p>IMÁGEN 49</p>
<p>CONCLUSIONES</p>	<p>ESPECIFICACIONES</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las diferentes alturas del edificio crean un perfil escalonado que ofrece una gran variedad de vistas panorámicas hacia la ciudad, lo cual también provee de una riqueza espacial a la fachada.</li> <li>La ubicación estratégica de áreas libres dota de iluminación y ventilación natural a un mayor número de espacios.</li> <li>Un restaurante en planta baja mantiene un tránsito peatonal constante dentro y fuera del edificio, haciendo que los alrededores del conjunto sean más seguros de recorrer, siendo una gran contribución con el peatón.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Carpintería acabado de aluminio anodizado bronce satinado 4.5 de Francano Industries con doble acristalamiento / estudios acústicos y térmicos.</li> <li>Elemento de guardaespaldas fijado directamente en la carpintería.</li> <li>Babero ultra plano 10 cm acabado anodizado satinado oro 171.</li> <li>Elemento prefabricado de concreto blanco pulido de 25 cm de espesor, 4 cm junta hueca.</li> <li>Aislamiento interior 120 mm, acabado en pintura acrílica blanca mate.</li> <li>Suelo de parquet macizo zócalo mediano prepintado blanco, instalación pegada en solera fluida delgada más aislamiento acústico tipo. Asegurar a losa de concreto 22 cm.</li> </ol>	





IMÁGEN  
50

[Imágenes 50-63] Halbe, R. (2017). Edificio Las Lilas / Izquierdo Lehmann. Fuente: Archdaily.

## 5.4. LAS LILAS

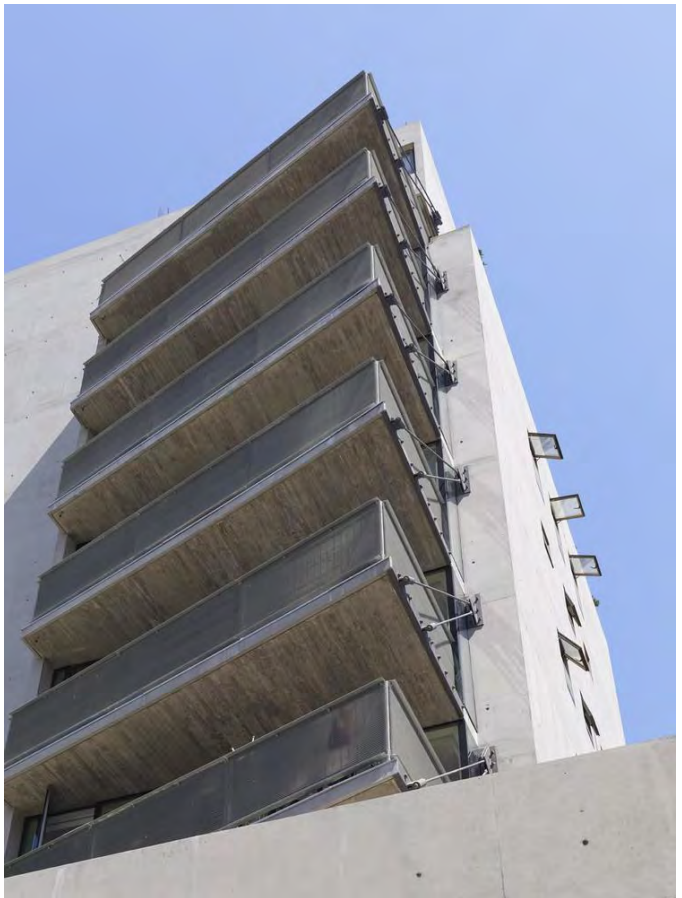
Ubicado frente a La Plaza Las Lilas, en la comuna de Providencia en Santiago de Chile, este conjunto de uso mixto a cargo del despacho Izquierdo Lehmann se asienta como una gran torre continua de concreto armado de 8 pisos que albergan 24 departamentos con grandes terrazas y 5 sótanos para satisfacer una demanda de 64 cajones de estacionamiento y bicicletas, todo ello desplantado sobre dos placas horizontales que albergan los distintos usos, oficinas y comercio, además del vestíbulo para el acceso al inmueble.

Las zonas comerciales se ubican en planta baja con dos amplios espacios para distintos fines; después se accede a la zona de oficinas en el primer nivel con 4 áreas individuales para más de una empresa; de ahí se arranca con el bloque de viviendas del nivel 2 al 9, albergando 24 departamentos, 3 por piso, siendo dos de 50 m<sup>2</sup> y otro con vistas hacia la plaza de 120 m<sup>2</sup>.



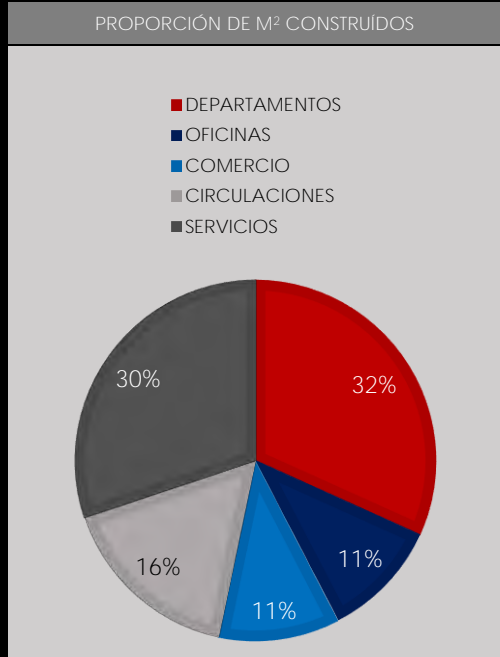
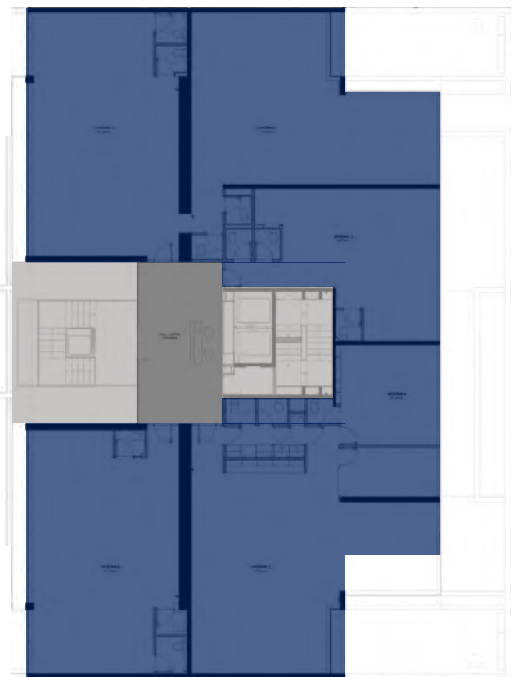
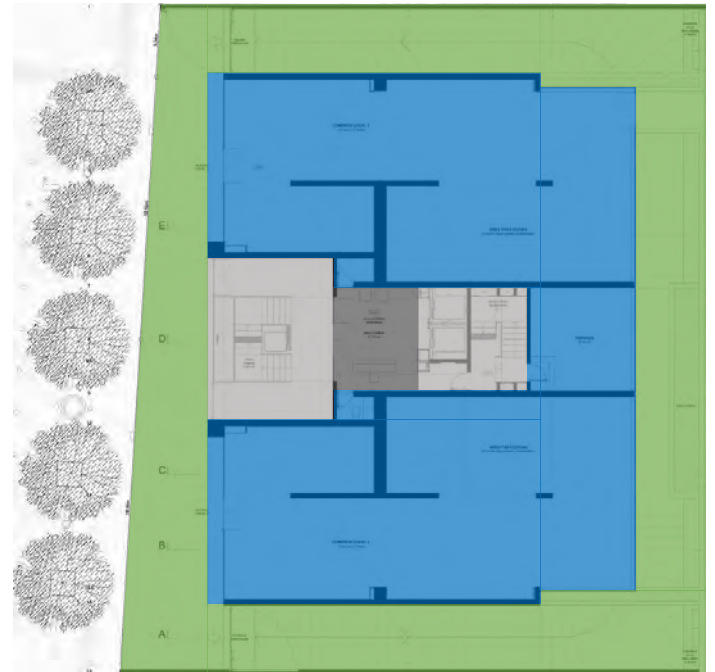
IMÁGEN  
51





- |    |    |
|----|----|
| 52 | 53 |
| 54 | 55 |
| 56 | 57 |

EDIFICIO/ DESPACHO/ UBICACIÓN/ AÑO	ZONA	ESPACIOS	ACTIVIDADES
LAS LILAS IZQUIERDO LEHMANN  CARLOS SILVA VILDÓSOLA 1320, PROVIDENCIA, REGIÓN METROPOLITAN DE CHILE  2017	DEPARTAMENTO	DORMITORIOS	DORMIR DESCANSAR OCIO
		SALA	DESCANSAR SOCIALIZAR VER T.V.
		COMEDOR	INGESTA DE ALIMENTOS SOCIALIZAR
		COCINA	PREPARACIÓN DE ALIMENTOS Y LIMPIEZA
		BAÑOS SERVICIO	ASEARSE LAVAR
		BALCÓN	SOCIALIZAR LEER
	OFICINAS	MÓDULOS	TRABAJAR
		SALA DE JUNTAS	DIALOGAR DECIDIR
		VESTIBULO	ACCESAR ESPERAR
		RECEPCIÓN	INFORMAR
		BODEGAS	ALMACENAR
		SANITARIOS	ASEARSE
	COMERCIO	BALCONES	SOCIALIZAR LEER OBSERVAR
		PLANTA LIBRE	COMPRAR CONSUMIR
	CIRCULACIONES	SANITARIOS	ASEARSE
		ESCALERAS	CAMINAR
		PASILLOS	CAMINAR
	SERVICIOS	ELEVADORES	DESPLAZARSE
		ESTACIONAMIENTO	ESTACIONARSE
		VESTIBULO	ACCESAR ESPERAR
	RECEPCIÓN	INFORMAR	
	ÁREA LIBRE DEL 30%	CONTEMPLAR SOCIALIZAR TRANSITAR	



IMÁGEN 58

IMÁGEN 60

IMÁGEN 59



ESTRUCTURA

El sistema se compone de columnas y traveses de concreto armado (mismo elemento que se aprecia en los acabados de la fachada), losas postensadas, muros de corte y un núcleo rígido conteniendo las circulaciones verticales con dos ascensores, una escalera presurizada y los halles de piso. La cimentación es a base de zapatas aisladas.

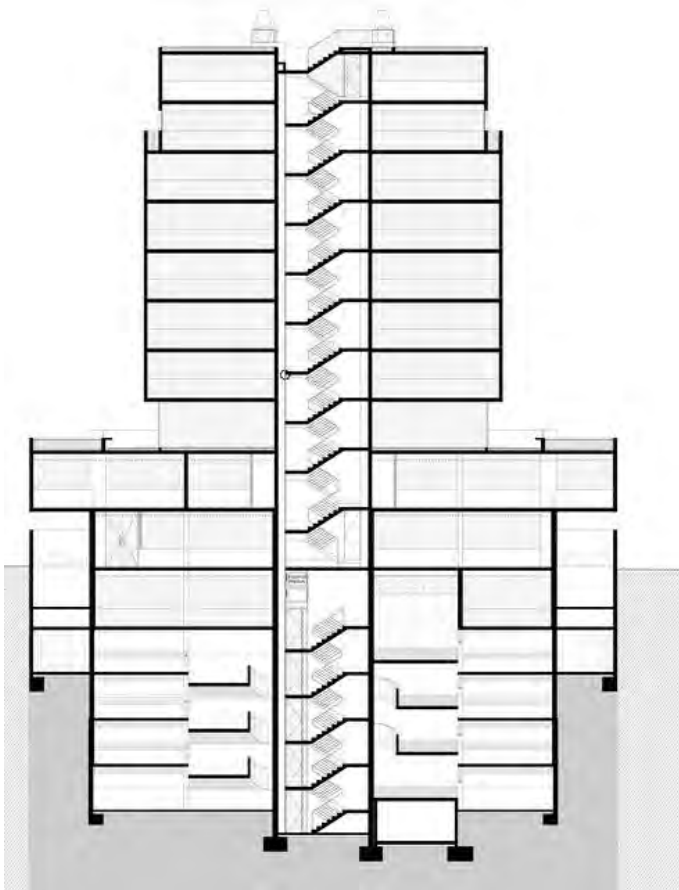


IMAGEN  
61

SOSTENIBILIDAD

El edificio aprovecha la iluminación natural del entorno con ventanas de piso a techo que permiten la entrada de suficiente luz al interior, disminuyendo el consumo de energía eléctrica durante el día.

Para la protección solar en la fachada poniente se colocaron cortinas enrollables delante de los balcones. Al disponer de grandes balcones se pueden ventilar naturalmente todos los espacios de los departamentos.



CONCLUSIONES

- Contar con dos fachadas principales permite una mejor distribución de los espacios, lo cual da como resultado el aprovechamiento de iluminación y ventilación natural en prácticamente todos los departamentos.
- Los balcones ayudan a controlar el factor de asoleamiento y viento, permitiendo una iluminación y temperatura interior adecuadas en los departamentos que contribuye en gran medida al ahorro del consumo energético del edificio.
- La ubicación estratégica de áreas libres dota de iluminación y ventilación natural a un mayor número de espacios.

IMAGEN  
63







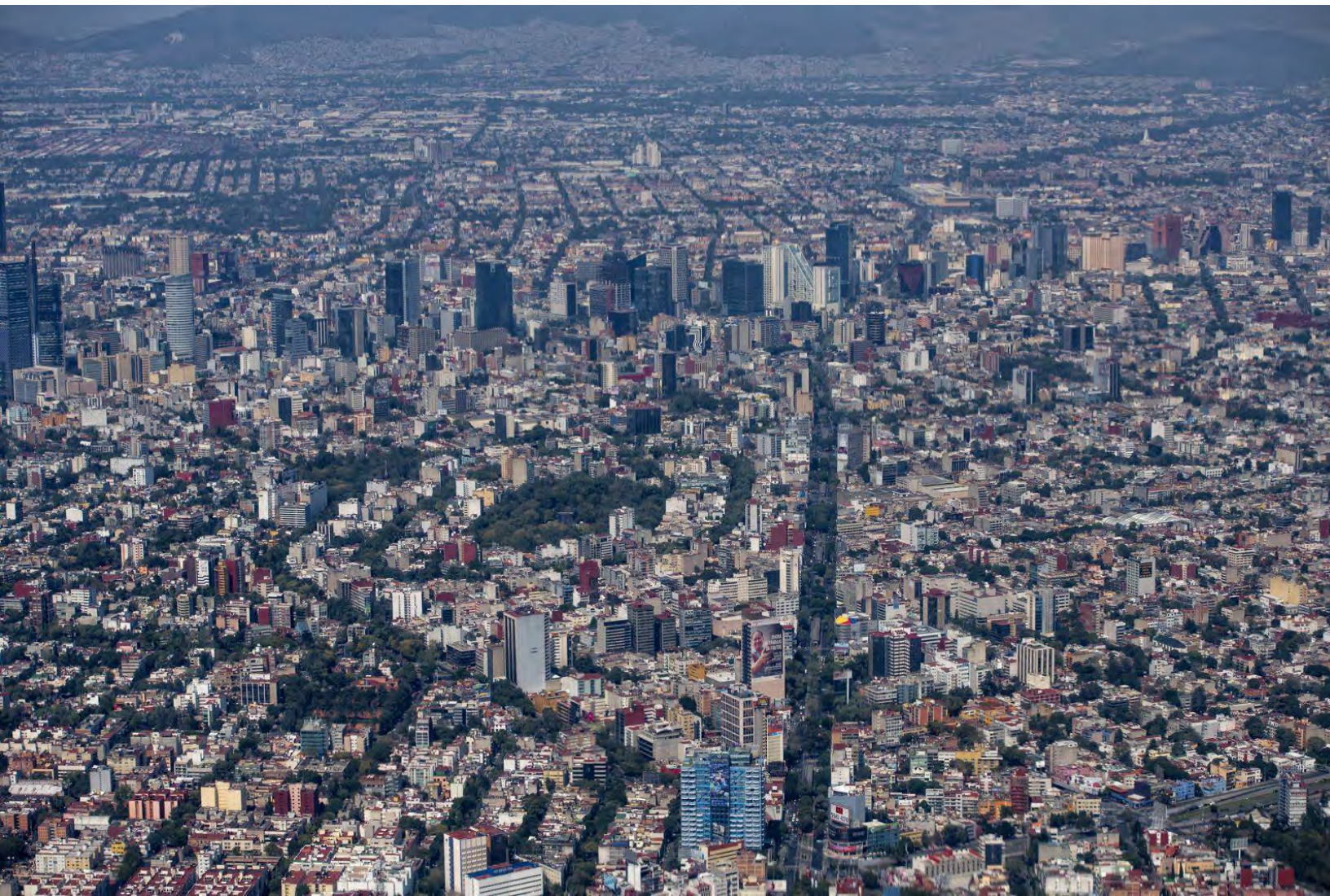


IMAGEN  
64

(2019). Nueva alerta por calidad del aire en la Zona Metropolitana del Valle de México. Fuente: L.A. Network.

## VI. EL PROYECTO

## 6.1. ANÁLISIS DEL SITIO

### 6.1.1. UBICACIÓN

En la búsqueda de un terreno que permitiera albergar un edificio de uso mixto entraron otros factores a tener en cuenta como, por ejemplo, poder contribuir al mejoramiento socio-económico de la zona. El predio no solamente debía cumplir con ciertos criterios que permitieran la concepción del proyecto, tales como podrían ser unas medidas considerables al hablar de poder albergar un buen número de departamentos, sino que permitiera a los usuarios una mejora en su estilo de vida al poder disponer y explotar al máximo de elementos ya existentes en el sitio, tales como el acceso a un transporte público eficiente y vialidades que hicieran posible un desplazamiento a prácticamente cualquier lugar.

A lo anterior habría que agregar el querer impulsar un mayor tránsito peatonal y, por ende, mayor seguridad al invitar a las personas a salir a recorrer a pie una parte de la ciudad dominada en gran medida por el automóvil. Encontrarse sobre avenidas de gran concentración ha hecho que las calles se vuelvan solitarias e inseguras. Un área de comercio en planta baja abierto a todo público, sumado a otros negocios de la zona, brinda a las personas la oportunidad de transitar en calles con mejor iluminación, más limpias y mayor cantidad de gente. No hay mejor forma de sentirse seguros que cuando nos encontramos rodeados de otras personas.

Todos estos elementos a tener en cuenta nos llevaron a la Colonia Avante, perteneciente a la Alcaldía de Coyoacán en la Ciudad de México. El terreno elegido se encuentra sobre Calzada de Tlalpan, entre Xotepingo y Calle 14. Además de permitirnos cumplir con nuestros objetivos, el predio se encuentra en una esquina que permite el desarrollo de hasta 3 fachadas. Una ubicación privilegiada que exige un proyecto arquitectónico de alta calidad.



(2020).  
Vista sur del terreno.  
Fuente:  
Elaboración propia.

IMAGEN  
65



(2020).  
Plano de ubicación del predio.  
Fuente:  
Elaboración propia.

PLANO  
66

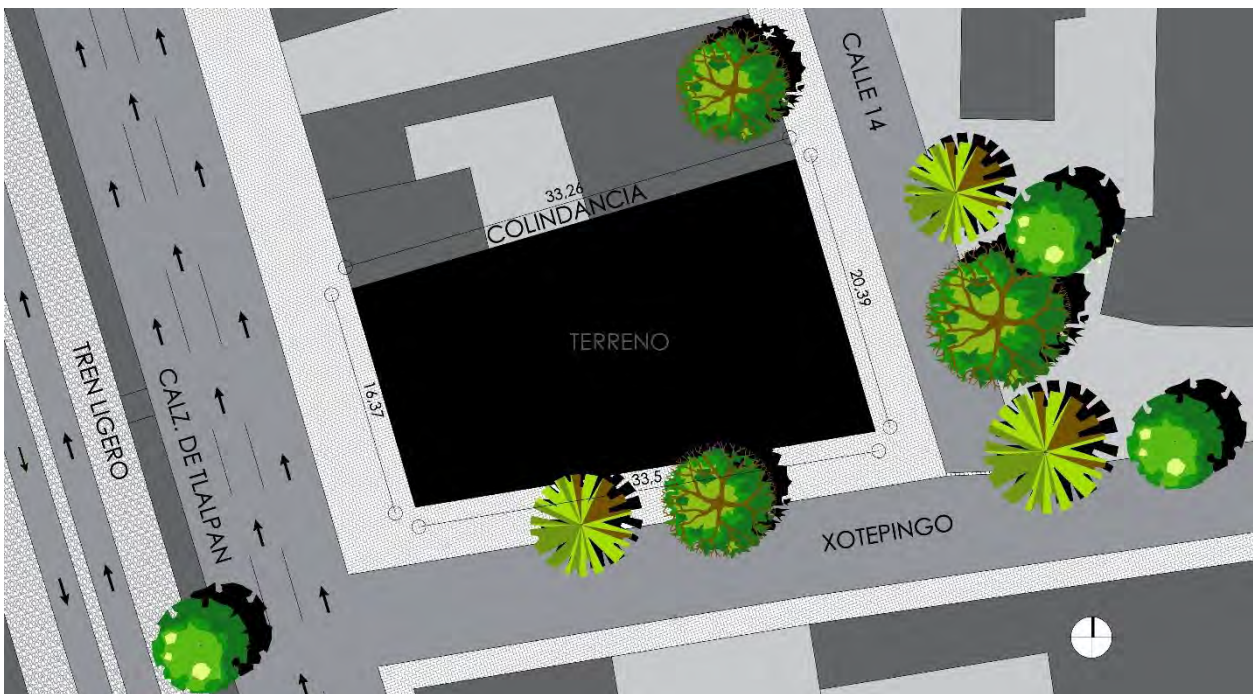


IMAGEN  
67

(2020). Vista poniente del terreno.  
Fuente: Elaboración propia.

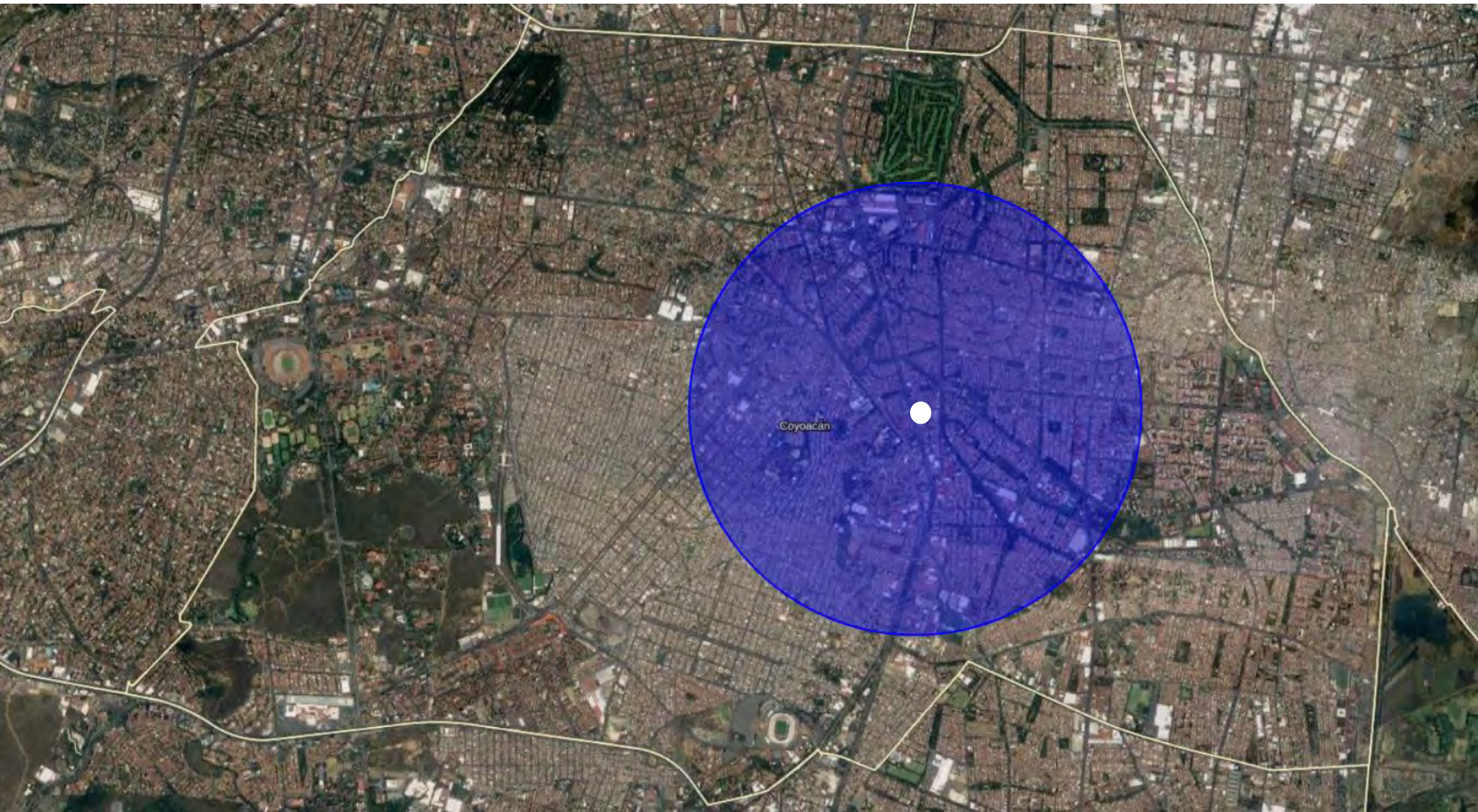


IMAGEN  
68

(2020). Vista sur-oriente del terreno.  
Fuente: Elaboración propia.

## 6.1.2. LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO DEL TERRENO





### 6.1.3. DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO DE ESTUDIO

Para poder enfocarse y potenciar los elementos que influirán directamente en el edificio de uso mixto se hará un estudio de la zona inmediata a un radio de 2 km desde el centro del terreno seleccionado. El predio se ubica en el límite de la colonia Avante con vista hacia Calzada de Tlalpan, colindando al norte con las colonias Educación y El Centinela; al sur con Los Cipreses y Prados de Coyoacán; al oriente con Presidentes Ejidales Primera Sección; al poniente con Emiliano Zapata y Xotepingo; al noreste con Ex Ejido San Francisco Culhuacán I; al sureste con Alianza Popular Revolucionaria Norte y al noroeste con Ciudad Jardín.

Al encontrarnos en una Alcaldía tan popular como lo es Coyoacán nos extenderemos y nombraremos algunos sitios y equipamientos urbanos característicos, cuando así se requiera, que bien vale la pena mencionar al representar y ser parte importante de la historia de la ciudad.

## 6.1.4. MEDIO FÍSICO NATURAL

### LOCALIZACIÓN.

Ciudad de México, Alcaldía Coyoacán. Calle: Xotepingo y Calle 14, Colonia Avante. C.P. 04460

### LÍMITES POLÍTICOS.

Norte: Alcaldía Benito Juárez e Iztapalapa; sur: Alcaldía Tlalpan; oriente: Alcaldía Iztapalapa; poniente: Alcaldía Álvaro Obregón; sur-oriente: Alcaldía Xochimilco.

### COORDENADAS GEOGRÁFICAS.

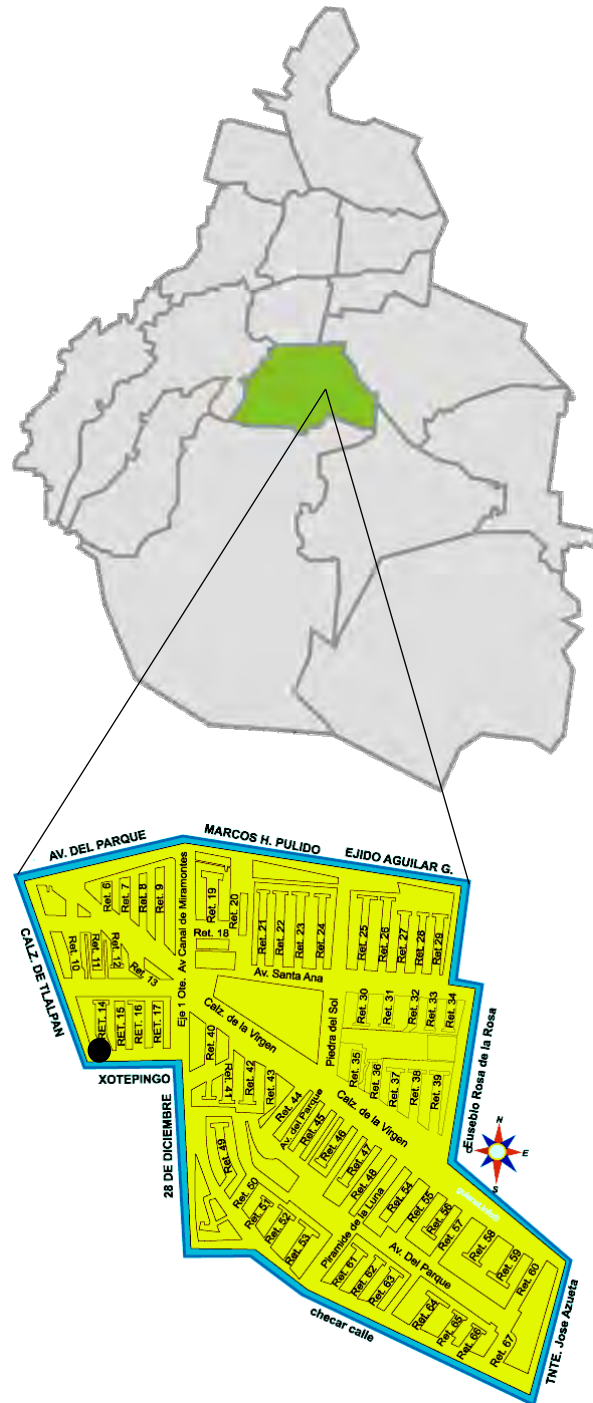
19° 22' al norte, al sur 19° 18' de latitud norte; al este 99° 06' y al oeste 99° 12' de longitud oeste de la Ciudad de México<sup>10</sup>.

### SUPERFICIE.

Es de 5,400 hectáreas cuya totalidad corresponde a suelo urbano y representa el 8.28% de la zona urbana de la entidad y el 3.63% del área total de la Ciudad de México<sup>11</sup>.

### TOPOGRAFÍA.

La altitud promedio de la Alcaldía es de 2,240 metros, con ligeras variaciones a 2,250 metros sobre el nivel del mar en Ciudad Universitaria, San Francisco Culhuacán y Santa Úrsula Coapa. Su elevación más importante se ubica al extremo sur poniente de la Delegación en el Cerro Zacatépetl a 2,420 metros sobre nivel del mar. En general, la topografía es plana con terrenos de poca pendiente<sup>12</sup>.



(2019). Localización del predio en la Colonia Avante. Fuente: Elaboración propia.

IMAGEN  
70

(10-12)- Gaceta Oficial del Distrito Federal. (2010). Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Coyoacán. (Págs. 6, 7 y 9). [Fecha de consulta 4 de enero de 2020]. Disponible en <http://aldf.gob.mx/archivo-0478d7d43e32acfa5bf994c324085b34.pdf>



**CLIMA.** En Coyoacán, la temporada de lluvia es nublada, la temporada seca es parcialmente nublada y es cómodo durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 6 °C a 26 °C y rara vez baja a menos de 2 °C o sube a más de 30 °C<sup>13</sup>.

**TEMPERATURA.** La temporada templada dura 2,5 meses, del 21 de marzo al 6 de junio, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 25 °C. El día más caluroso del año es el 9 de mayo, con una temperatura máxima promedio de 26 °C y una temperatura mínima promedio de 13 °C.

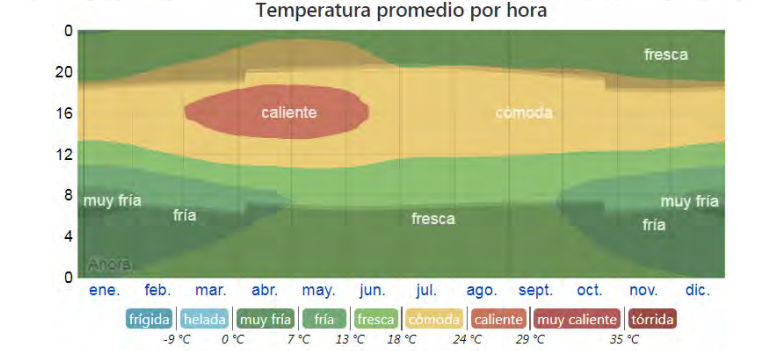
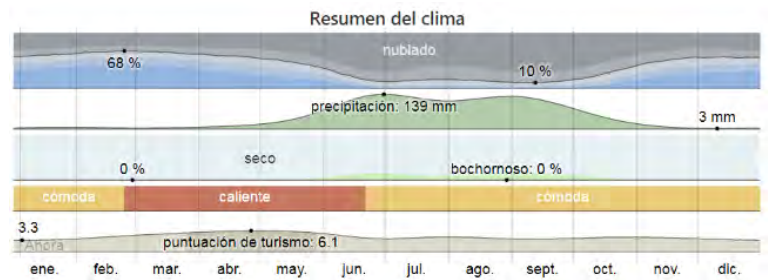
La temporada fresca dura 2,4 meses, del 20 de noviembre al 3 de febrero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 22 °C. El día más frío del año es el 13 de enero, con una temperatura mínima promedio de 6 °C y máxima promedio de 21 °C<sup>14</sup>.

**NUBES.** En Coyoacán, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía extremadamente en el transcurso del año.

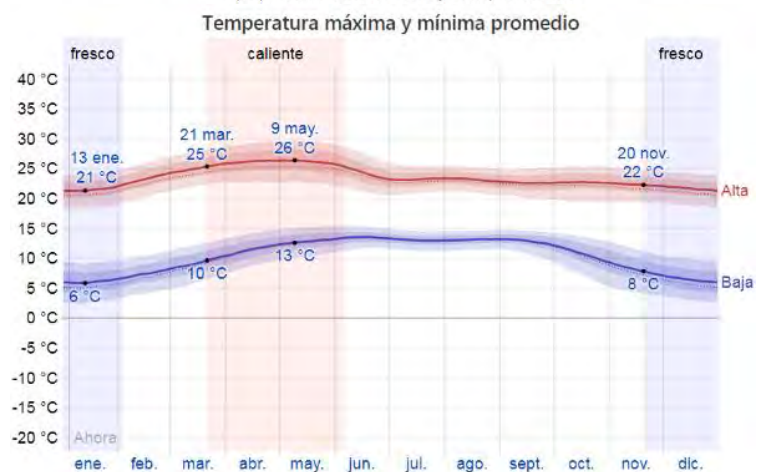
La parte más despejada del año en Coyoacán comienza aproximadamente el 29 de octubre; dura 7,0 meses y se termina aproximadamente el 29 de mayo. El 24 de febrero, el día más despejado del año, el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 68 % del tiempo y nublado o mayormente nublado el 32 % del tiempo.

La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 29 de mayo; dura 5,0 meses y se termina aproximadamente el 29 de octubre. El 12 de septiembre, el día más nublado del año, el cielo está nublado o mayormente nublado el 90 % del tiempo y despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 10 % del tiempo<sup>15</sup>.

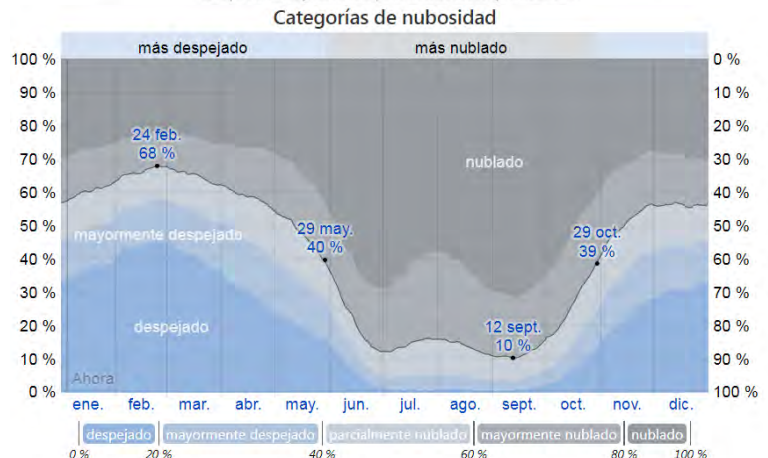
[Gráficas 71-82] (s.f.). El clima promedio en Coyoacán. Fuente: Weather Spark.



La temperatura promedio por hora, codificada por colores en bandas. Las áreas sombreadas superpuestas indican la noche y el crepúsculo civil.



La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diaria con las bandas de los percentiles 25° a 75°, y 10° a 90°. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.



El porcentaje de tiempo pasado en cada banda de cobertura de nubes, categorizado según el porcentaje del cielo cubierto de nubes.

**PRECIPITACIÓN.** *Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Coyoacán varía muy considerablemente durante el año.*

*La temporada más mojada dura 4,4 meses, de 27 de mayo a 8 de octubre, con una probabilidad de más del 40 % de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 79 % el 2 de julio.*

*La temporada más seca dura 7,6 meses, del 8 de octubre al 27 de mayo. La probabilidad mínima de un día mojado es del 2 % el 7 de diciembre.*

*Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 79 % el 2 de julio<sup>16</sup>.*

**LLUVIA.** *Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un periodo móvil de 31 días centrado alrededor de cada día del año. Coyoacán tiene una variación extremada de lluvia mensual por estación.*

*La temporada de lluvia dura 6,8 meses, del 17 de abril al 10 de noviembre, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. La mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 30 de junio, con una acumulación total promedio de 139 milímetros.*

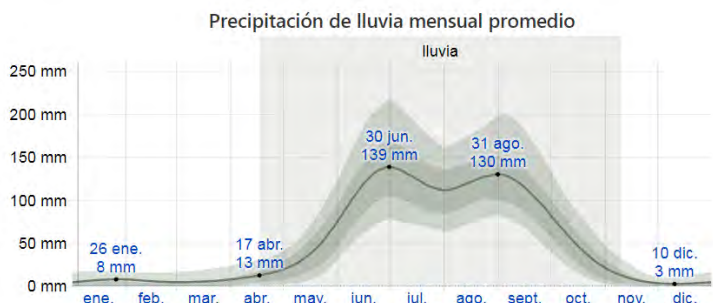
*El periodo del año sin lluvia dura 5,2 meses, del 10 de noviembre al 17 de abril. La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es el 10 de diciembre, con una acumulación total promedio de 3 milímetros<sup>17</sup>.*

GRÁFICA  
75

GRÁFICA  
76



El porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación, excluidas las cantidades ínfimas: solo lluvia, solo nieve, mezcla (llovió y nevó el mismo día).



La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo móvil de 31 días centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25° al 75° y del 10° al 90°. La línea delgada punteada es el equivalente de nieve en líquido promedio correspondiente.



**SOL.** La duración del día en Coyoacán varía durante el año. En 2020, el día más corto es el 21 de diciembre, con 10 horas y 58 minutos de luz natural; el día más largo es el 20 de junio, con 13 horas y 18 minutos de luz natural.

La salida del sol más temprana es a las 6:27 el 4 de abril, y la salida del sol más tardía es 1 hora y 7 minutos más tarde a las 7:34 el 24 de octubre. La puesta del sol más temprana es a las 17:56 el 24 de noviembre, y la puesta del sol más tardía es 2 horas y 22 minutos más tarde a las 20:19 el 5 de julio.

Se observó el horario de verano (HDV) en Coyoacán durante el 2020; comenzó en la primavera el 5 de abril, duró 6,6 meses, y se terminó en el otoño del 25 de octubre<sup>18</sup>.

**HUMEDAD.** Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

El nivel de humedad percibido en Coyoacán, medido por el porcentaje de tiempo en el cual el nivel de comodidad de humedad es bochornoso, opresivo o insoportable, no varía considerablemente durante el año, y permanece prácticamente constante en 0%<sup>19</sup>.

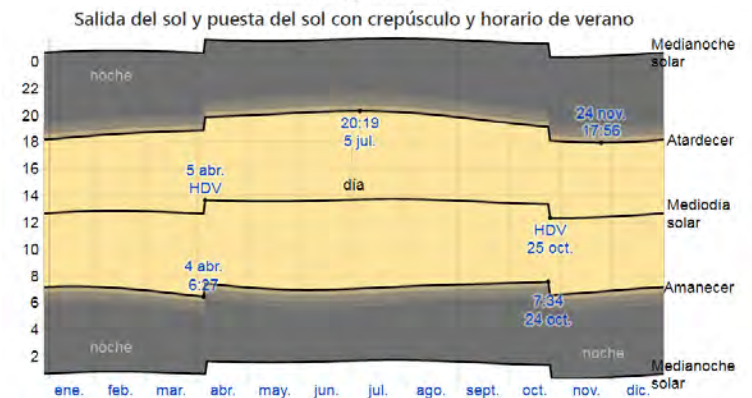
GRÁFICA  
77

GRÁFICA  
78

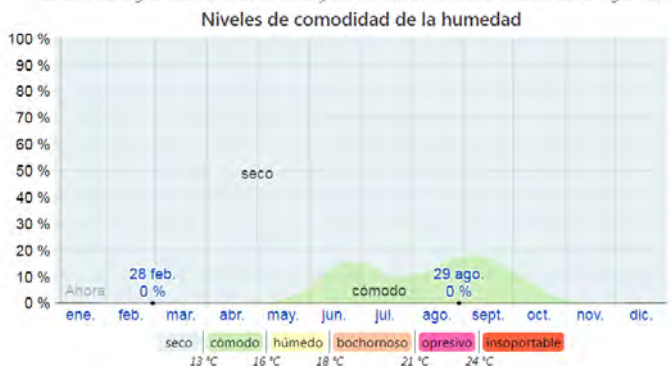
GRÁFICA  
79



La cantidad de horas durante las cuales el sol está visible (línea negra). De abajo (más amarillo) hacia arriba (más gris), las bandas de color indican: luz natural total, crepúsculo (civil, náutico y astronómico) y noche total.



El día solar durante el año 2020. De abajo hacia arriba, las líneas negras son la medianoche solar anterior, la salida del sol, el mediodía solar, la puesta del sol y la siguiente medianoche solar. El día, los crepúsculos (civil, náutico y astronómico) y la noche se indican por el color de las bandas, de amarillo a gris. Las transiciones hacia y del horario de verano se indican con la sigla HDV.



El porcentaje de tiempo pasado en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío.

**VIENTO.** Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Coyoacán tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 3,7 meses, del 3 de enero al 23 de abril, con velocidades promedio del viento de más de 7,1 kilómetros por hora. El día más ventoso del año es el 14 de marzo, con una velocidad promedio del viento de 8,4 kilómetros por hora.

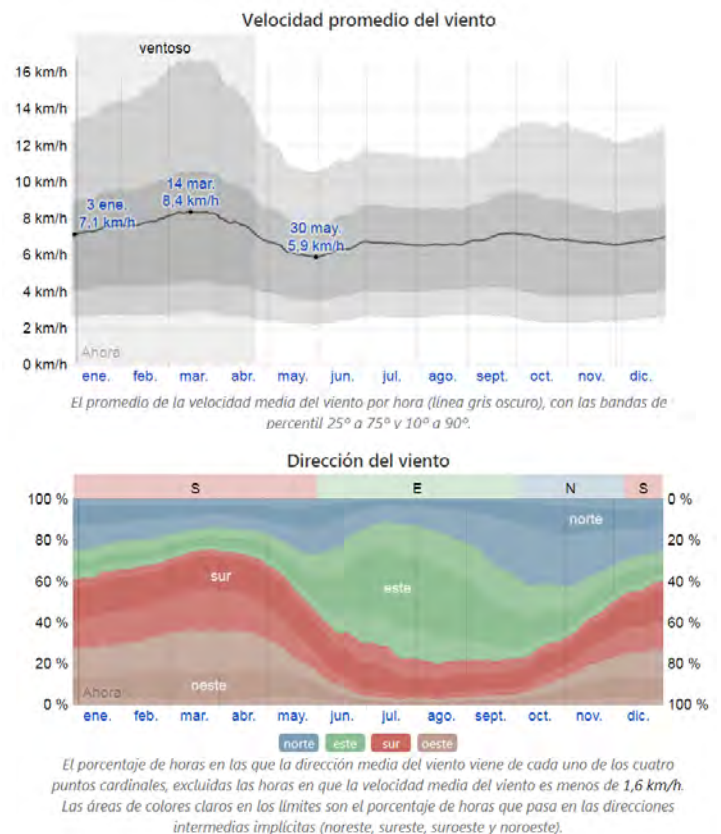
El tiempo más calmado del año dura 8,4 meses, del 23 de abril al 3 de enero. El día más calmado del año es el 30 de mayo, con una velocidad promedio del viento de 5,9 kilómetros por hora.

La dirección predominante promedio por hora del viento en Coyoacán varía durante el año.

El viento con más frecuencia viene del este durante 4,1 meses, del 31 de mayo al 2 de octubre, con un porcentaje máximo del 65 % en 23 de julio. El viento con más frecuencia viene del norte durante 2,2 meses, del 2 de octubre al 7 de diciembre, con un porcentaje máximo del 43 % en 28 de octubre. El viento con más frecuencia viene del sur durante 5,8 meses, del 7 de diciembre al 31 de mayo, con un porcentaje máximo del 33 % en 1 de enero<sup>20</sup>.

GRÁFICA  
80

GRÁFICA  
81





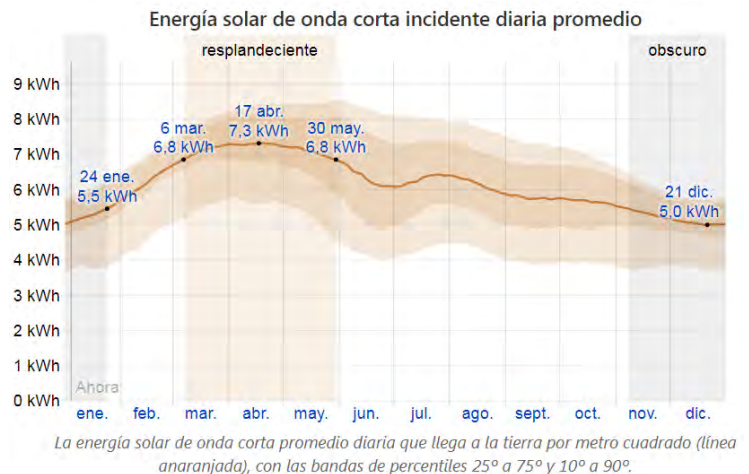
**ENERGÍA SOLAR.** *Esta sección trata sobre la energía solar de onda corta incidente diario total que llega a la superficie de la tierra en un área amplia, tomando en cuenta las variaciones estacionales de la duración del día, la elevación del sol sobre el horizonte y la absorción de las nubes y otros elementos atmosféricos. La radiación de onda corta incluye luz visible y radiación ultravioleta.*

*La energía solar de onda corta incidente promedio diaria tiene variaciones estacionales leves durante el año.*

*El período más resplandeciente del año dura 2,7 meses, del 6 de marzo al 30 de mayo, con una energía de onda corta incidente diario promedio por metro cuadrado superior a 6,8 kWh. El día más resplandeciente del año es el 17 de abril, con un promedio de 7,3 kWh.*

*El periodo más obscuro del año dura 2,5 meses, del 7 de noviembre al 24 de enero, con una energía de onda corta incidente diario promedio por metro cuadrado de menos de 5,5 kWh. El día más obscuro del año es el 21 de diciembre, con un promedio de 5,0 kWh<sup>21</sup>.*

Al optar por el uso de energías renovables en nuestro proyecto es que este subtema toma una gran relevancia para entender de qué manera podremos aprovechar al máximo todos los recursos naturales que nos ofrece la zona de emplazamiento.



GRÁFICA  
82

Podemos concluir que nos encontramos con un clima muy agradable la mayor parte del año sin factores extremos que nos compliquen al momento de diseñar el edificio. Uno de los datos más importante a tomar en cuenta es la gran cantidad de lluvia que se presenta al año, para lo cual tenemos que llevar a cabo acciones que nos permitan recolectarla y poder usarla en beneficio de los usuarios. De igual manera aprovechar la buena cantidad de iluminación natural directa al día para recurrir con menor medida al consumo de energías no renovables, lo cual también nos lleva a la implementación de tecnología que nos permita recolectarla y reutilizarla. Por último, aunque nos encontramos con temperaturas templadas la mayor parte del año, habrá que considerar algún aislamiento térmico para la fachada sur y poniente al estar expuestas a alta incidencia solar.

(13-21)- Este informe ilustra el clima típico en Coyoacán, basado en un análisis estadístico de informes climatológicos históricos por hora y reconstrucciones de modelos del 1 de enero de 1980 al 31 de diciembre de 2016. Weather Spark. (2020). El clima promedio en Coyoacán. [Fecha de consulta 4 de enero de 2020]. Disponible en <https://es.weatherspark.com/y/5670/Clima-promedio-en-Coyoac%C3%A1n-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Topography>

**HIDROGRAFÍA.** *El río Magdalena (no entubado) cruza la Alcaldía y penetra por el poniente, limitando este costado con los Viveros de Coyoacán; se le une el río Mixcoac (entubado), para juntos formar el río Churubusco que sirve como límite natural con la Alcaldía Benito Juárez, al norte.*

*El esquema general de hidrografía ubica a estos ríos como las corrientes principales. También al interior de la demarcación se localiza el Canal Nacional. De acuerdo con la carta hidrográfica de aguas superficiales, el 100% de la Alcaldía Coyoacán se encuentra en la Región del Pánuco, en la Cuenca Rey Moctezuma y en la Sub cuenca Lago Texcoco Zumpango<sup>22</sup>.*

**VEGETACIÓN.** *Los grandes lagos, los suelos fértiles, los bosques y la variedad de coníferas que caracterizaban el paisaje de Coyoacán, han sido sustituidos gradualmente por el avance del crecimiento urbano, llevando a la deforestación y al agotamiento del suelo, lo que pone en serio peligro natural a la zona. Como medidas de protección ambiental, se han cultivado bosques de eucaliptos, pirules y casuarinas, tal es el caso del Cerro de Zacatépetl. Los Viveros de Coyoacán, constituyeron el primer vivero oficial forestal del país. Actualmente, además de ser un centro de producción arbórea, representa uno de los espacios generadores de oxígeno más importantes de la zona sur de la Ciudad de México.*

*La Alcaldía Coyoacán cuenta con dos importantes reservas naturales: la Reserva Ecológica de Ciudad Universitaria y el Cerro Zacatépetl, el cual fue declarado Área de Valor Ambiental (AVA), bajo la categoría de Bosque Urbano, mediante Decreto publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 29 de abril del 2003. Además, existe en la demarcación una importante cantidad de parques vecinales y jardines de barrio al interior de la mayoría de las colonias<sup>23</sup>.*

Al formar parte de un área con importantes reservas naturales debemos tomar acciones que permitan armonizar con la naturaleza y contribuir al mejoramiento paisajístico del lugar. Al disponer de una paleta vegetal propia del sitio tan diversa podemos aumentar el sentido de identidad con la zona. Además, es importante la incorporación de árboles que regulen la temperatura al limitar el paso directo de los rayos del sol para un mayor confort en los departamentos y área comercial.

Sánchez, M. (2019). Eucalipto (Eucalyptus). Fuente: JardineriaOn.

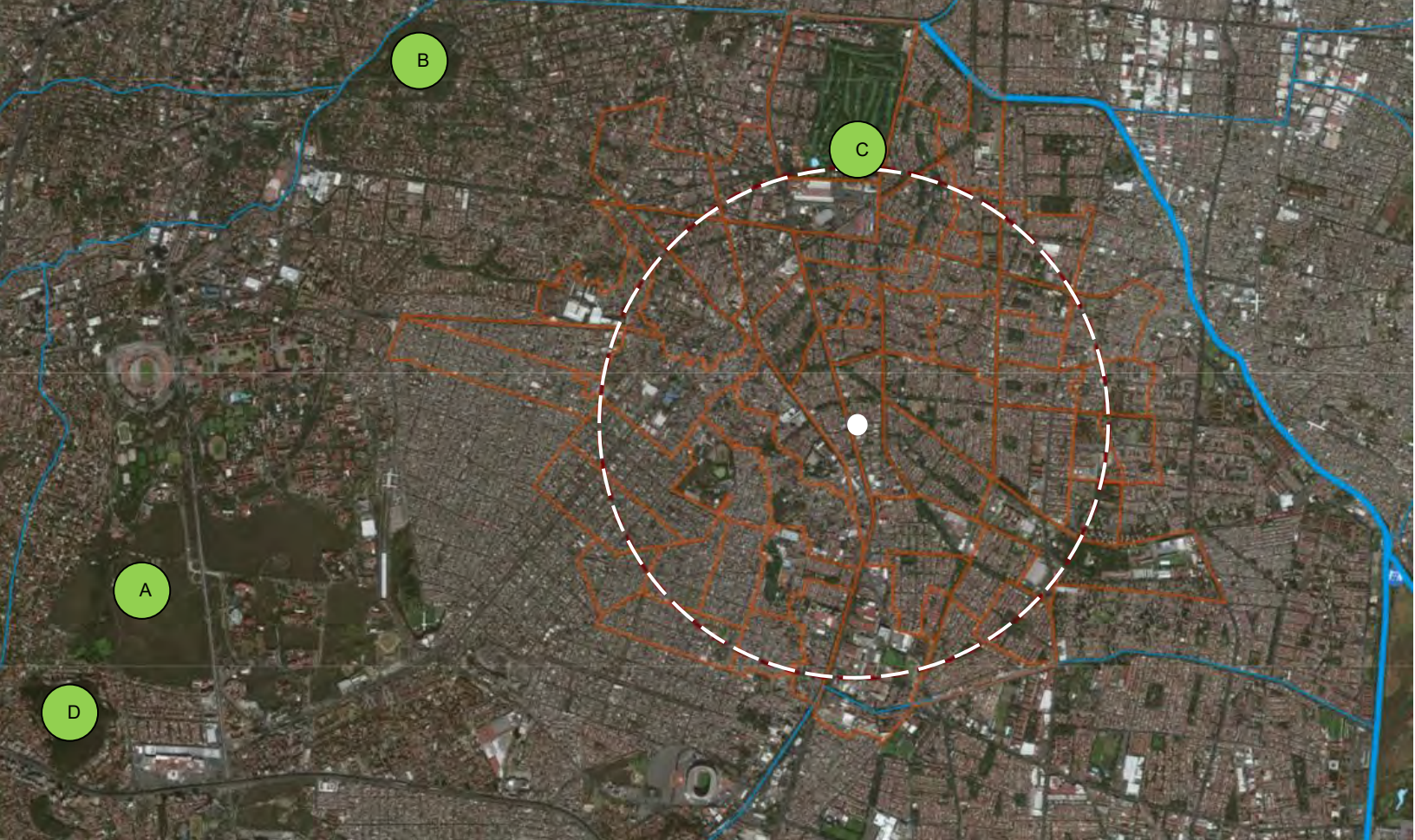
IMÁGEN  
83

(2019). Casuarina cunninghamiana. ArbolApp Canarias.

IMÁGEN  
84







Earthstar Geographics. (2020). Mapa de la Alcaldía Coyoacán, México. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de Atlas de Riesgos, CDMX.

MAPA  
85



## ÁREAS VERDES REPRESENTATIVAS

- A. Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel.
- B. Viveros de Coyoacán.
- C. Club Campestre de la Ciudad de México.
- D. Cerro de Zacatépetl.
- E. Parque Ecológico Huayamilpas.
- F. Zoológico de los Coyotes.
- G. Parque Dalías.
- H. Parque de la Duquesa.
- I. Parque Asturias.
- J. Parque Ciudad Jardín.
- K. Parque Sargento Pedraza.

MAPA  
86

Earthstar Geographics. (2020). Radio de estudio. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de Atlas de Riesgos, CDMX.





(2019). Reserva ecológica del pedregal de San Ángel. Fuente: México Nueva Era.



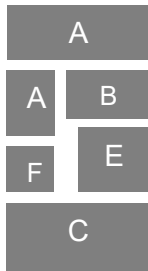
(2019). Salvemos el Espacio Escultórico. Fuente: Hello DF.



(2019). Visita los Viveros de Coyoacán. Fuente: Tiempo Libre.



(2017). A conocer el Zoológico de los Coyotes. Fuente: Tiempo Libre.

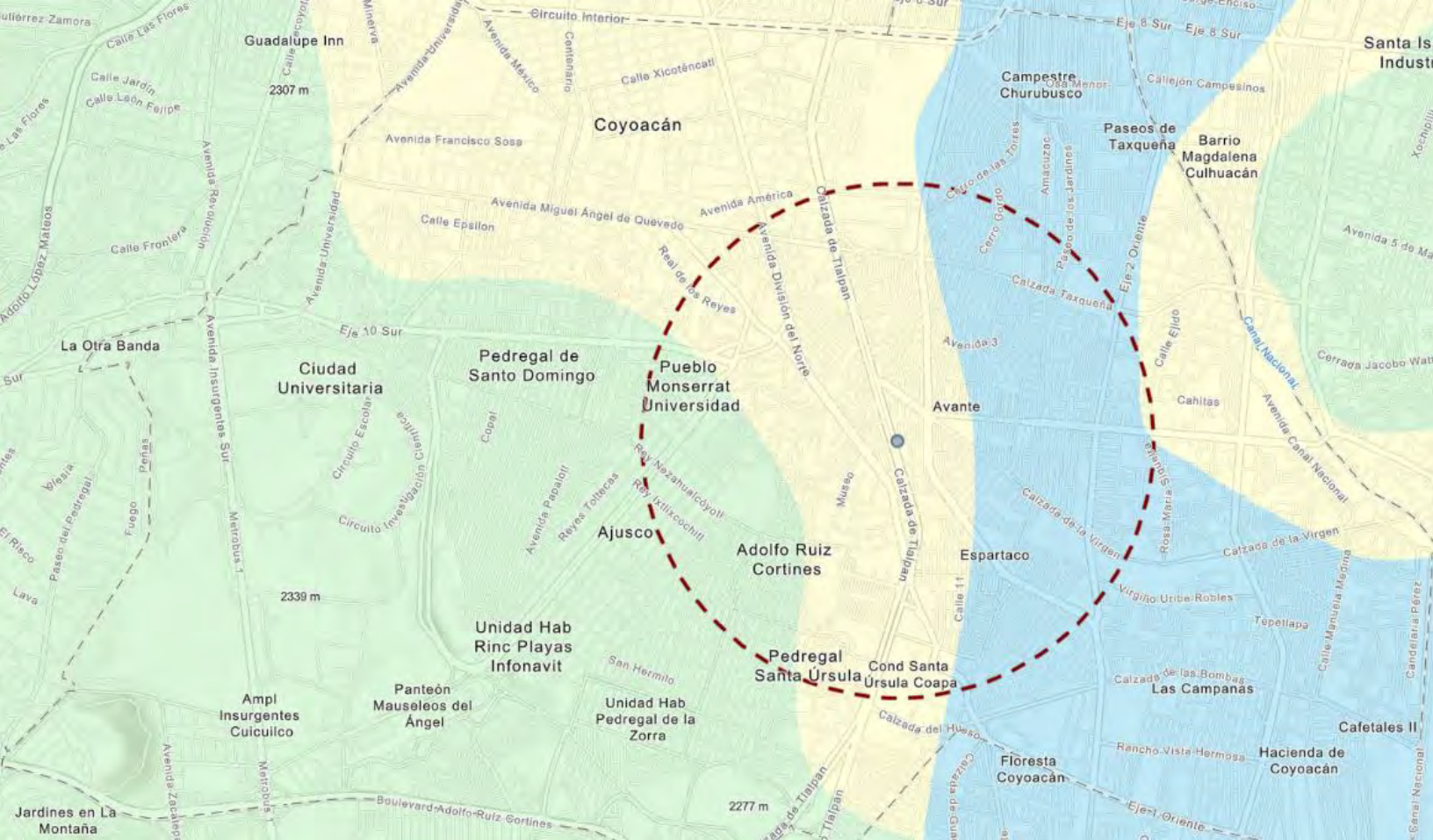


(2019). Parque Huayamilpas. Fuente: MxCity.



(2019). Campo de Golf, Orgullo y Tradición. Fuente: Club Campestre de la CDMX.





MAPA  
93

Earthstar Geographics. (2020). Mapa con los tipos de suelo de la Alcaldía Coyoacán. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de Atlas de Riesgos, CDMX.

ZONA I LOMAS                      ZONA II TRANSICIÓN                      ZONA III LACUSTRE



**SUELO.** *Coyoacán presenta tres tipos de suelo; el de origen volcánico hacia el sur y oeste llamado también zona de pedregales, una zona de transición y el suelo lacustre en la parte norte y este debido a la presencia del Lago de Texcoco y Xochimilco<sup>24</sup>.*

*El terreno se ubica en una zona tipo II de transición en la que los depósitos profundos se encuentran a 20 m de profundidad o menos y que está constituida predominantemente por estratos arenosos y limo arenosos intercalados con capas de arcilla lacustre<sup>25</sup>.*

Al encontrarnos en un suelo de transición, que presenta resistencias de entre 10 a 20 T/m<sup>2</sup>, no presentamos inconvenientes al emplazamiento del edificio al poseer una resistencia mecánica suficiente para la estructuración de un edificio de más de 5 niveles. De igual forma la topografía prácticamente plana facilita los procesos de excavación y nivelación. Esto, sumado a la excelente ubicación, nos provee de un terreno en condiciones muy favorables para la construcción.

(22-24)- Gaceta Oficial del Distrito Federal. (2010). Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Coyoacán. (Págs. 9 y 10). [Fecha de consulta 4 de enero de 2020]. Disponible en <http://aldf.gob.mx/archivo-0478d7d43e32acfa5bf994c324085b34.pdf>

25- NTC-002-SPCDF-PV-2010. (2010). Norma técnica complementaria al reglamento de la Ley de Protección Civil del Distrito Federal.

## 6.1.5. MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL

### INFRAESTRUCTURA

Se compone de 3 elementos básicos de los que debe poder disponer una vivienda digna, los cuales son:

**AGUA POTABLE.** *El Plan de Acciones Hidráulicas 2001-2005 del Sistema de Aguas de la Ciudad de México y el Programa Integrado Territorial para el Desarrollo Social (PIT, 2003) indica que la Alcaldía Coyoacán se encuentra abastecida en su totalidad, es decir, que todos sus habitantes tienen acceso al agua, pero no necesariamente entubada ni dentro de su vivienda. El PIT reporta que 84.93% de la población cuenta con agua entubada en la vivienda y 12.8% con agua entubada sólo al límite del predio.*

*La Alcaldía obtiene el agua de diversas fuentes: las externas al Valle de México por el Sistema Lerma, a través de las líneas primarias provenientes de la Alcaldía Álvaro Obregón; Las aportaciones del Acueducto Xochimilco, abastecido por manantiales provenientes de las Alcaldías Tlalpan, La Magdalena Contreras y Xochimilco; y de otras fuentes como los pozos con una aportación de 12%. El almacenamiento y bombeo se llevan a cabo mediante tres tanques de almacenamiento: Zacatépetl y Cuicuilco I y II con una capacidad conjunta de 25 000 m<sup>3</sup>. El agua es bombeada por 7 plantas al interior de la Alcaldía<sup>26</sup>.*

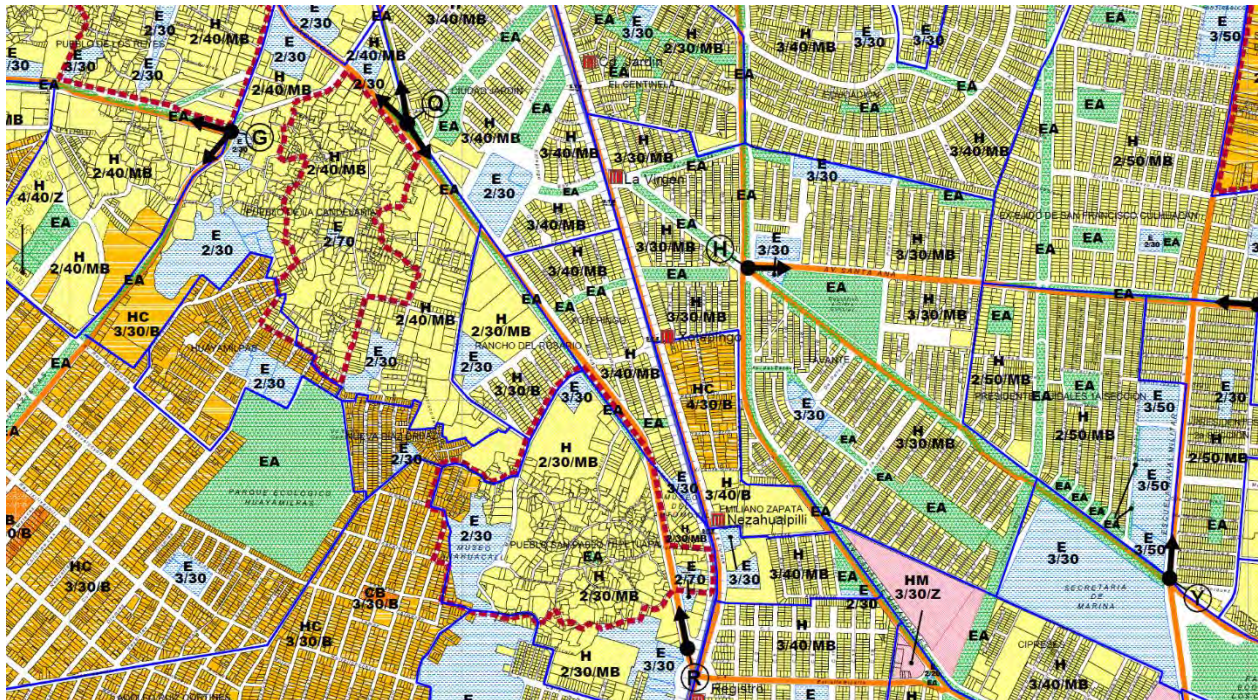
**DRENAJE.** *Las cifras del Programa Integrado Territorial para el Desarrollo Social (PIT, 2003) muestran que de 163,036 viviendas que hay el 92.19% se encuentran conectadas a la red de drenaje, 4.39% cuentan con fosa séptica, 1.3% desaguan a una barranca o grieta, sólo 0.05% lo hacen a río, y 0.59% no poseen este servicio. Las zonas no conectadas al drenaje (6.5%) son*

*aquellas con suelo rocoso de basalto fracturado que se encuentran en la zona de Los Pedregales, San Ángel y San Francisco. Cabe destacar que Coyoacán cuenta con 8 km de cauce a cielo abierto: el Canal Nacional al este y; dos cauces entubados, el Río Churubusco y el Río Magdalena al oeste, los cuales presentan graves problemas de contaminación. En materia de tratamiento de agua, la Alcaldía cuenta con dos plantas de tratamiento y una capacidad instalada de 0.31 m<sup>3</sup>/seg, es decir, sólo puede tratar 5.3% del agua que se suministra<sup>27</sup>.*

**ENERGÍA ELÉCTRICA.** *En este rubro, la Alcaldía dispone del servicio casi en su totalidad, ya que 98.54% de las viviendas cuentan con energía eléctrica, rebasando el indicador para la Ciudad de México que es de 98.18%<sup>28</sup>.*

Como se puede verificar con los datos establecidos, la Alcaldía cuenta con una infraestructura sumamente completa que permite ofrecer a las viviendas de agua, drenaje y electricidad para que los usuarios puedan llevar a cabo sus actividades y necesidades de la mejor forma posible. Además de los planes para crear reformas y grandes obras de ingeniería, como la construcción de acueductos y plantas de bombeo y tratamiento, es necesario agregar alternativas sostenibles a los proyectos que aporten a un mejor aprovechamiento de estos recursos a corto, mediano y largo plazo, ayudando a no comprometer a las futuras generaciones de dificultades para poder abastecerse de estos elementos, creando conciencia de hacer un uso con medida de ellos para no llegar a la explotación de lagos, ríos y valles, así como la quema de combustibles fósiles para la obtención de materia prima o demás técnicas que comprometen el bienestar del planeta, por lo que estos objetivos tienen como fin el adquirir recursos indispensables para el ser humano pero sin causar desastres naturales que resultan irreparables.





PLANO 94 (s.f.). Programa Delegacional de Desarrollo Urbano en Coyoacán. Fuente: SEDUVI.

## USOS DE SUELO.

El uso predominante en la Alcaldía Coyoacán es el habitacional con una superficie de 2,192.96 ha (40.61%); seguido del equipamiento y los servicios con 793.01 ha (14.69%); las áreas verdes con 642.47 ha de superficie (11.90%); el comercio, ocupando 169.73 ha (3.14%); los usos mixtos con 156.14 ha (2.89%); la industria, ocupando 59.15 ha (1.10%); el uso de oficinas en 56.71 ha (1.05%) y los lotes baldíos con 35.07 ha (0.65%)<sup>29</sup>.

La ciudad, al destinar la mayor parte de su superficie para vivienda, manifiesta la necesidad de abastecer de un hogar a la gran cantidad de personas que buscan un sitio que los mantenga cerca del equipamiento urbano y los servicios.

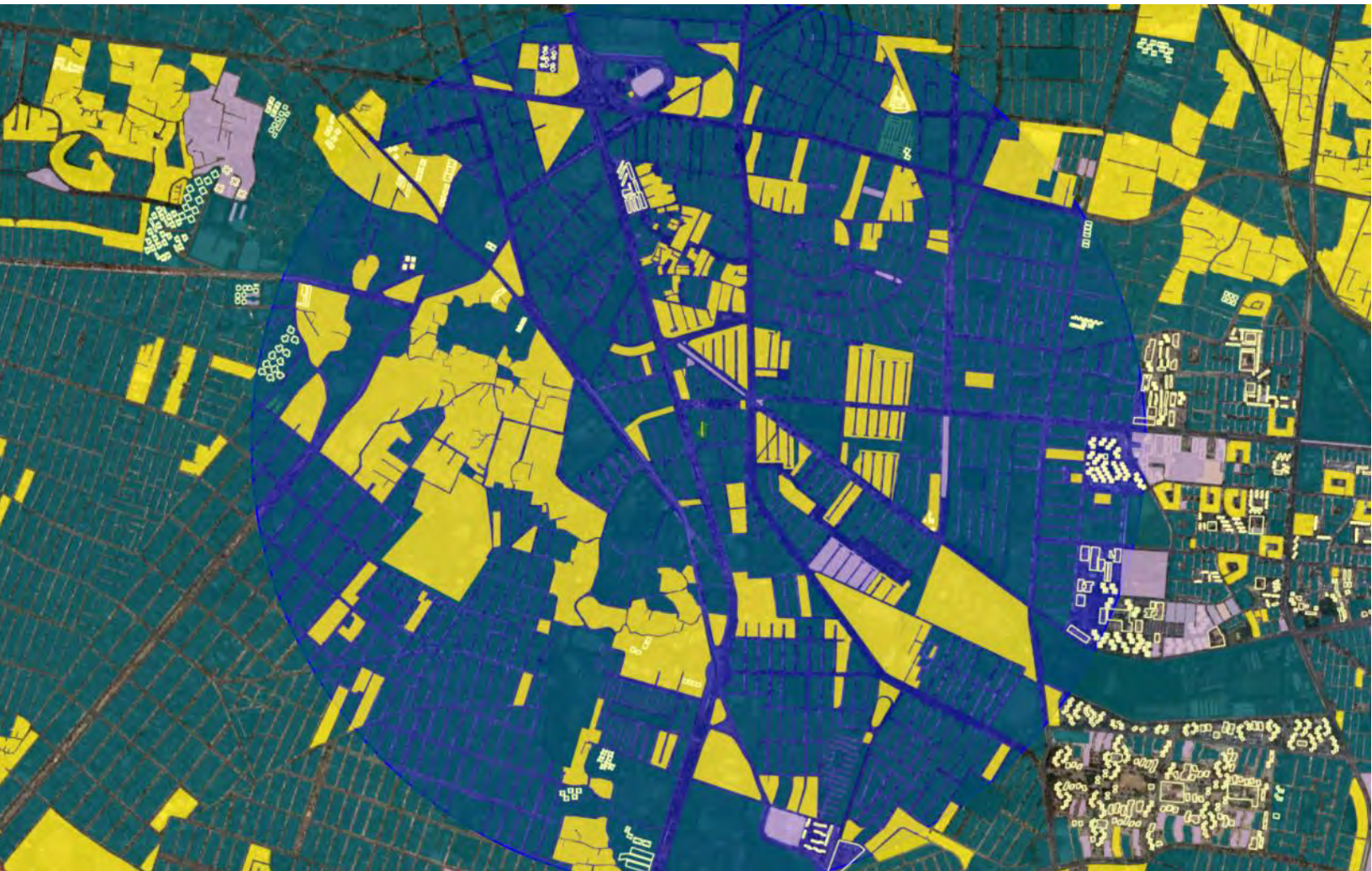
Como se puede apreciar en el mapa, se destinaron grandes extensiones de terreno a este fin, pero son pocos los que logran concentrar a una gran cantidad de usuarios

dentro de un mismo predio, manzana o colonia. Lo consiguen en los que se destinaron unidades habitacionales que, aunque se conforman en su mayoría por edificios de al menos 5 niveles y cumplen su función de alojar a un buen número de familias, la calidad del inmueble deja mucho que desear en cuanto a su arquitectura. Las viviendas aledañas suelen ser de 2 niveles, máximo 3, arrojando una densidad muy baja y, en cierta forma, se desperdician áreas que bien podrían aprovecharse para ofrecer conjuntos de departamentos de gran calidad, entrando en la realidad de que la autoconstrucción es un elemento muy palpable en la zona y se dejan de lado factores que inciden directamente en el proyecto y le dan una identidad propia, como el tomar en cuenta la zona de emplazamiento para aprovechar los elementos del entorno, materiales empleados y un procedimiento constructivo que no arriesgue la integridad de sus habitantes.

(26-29)- Gaceta Oficial del Distrito Federal. (2010). PDDUDC. (Págs. 16, 20, 21, 22). [Fecha de consulta 24 de febrero de 2020]. Disponible en <http://aldf.gob.mx/archivo-0478d7d43e32acfa5bf994c324085b34.pdf>



# INFRAESTRUCTURA VIAL. RECUBRIMIENTO DE CALLES POR MANZANAS.



Todas las calles recubiertas de la manzana



Sólo algunas calles recubiertas de la manzana



No se especifican las calles recubiertas de la manzana



Manzanas que albergan conjuntos habitacionales



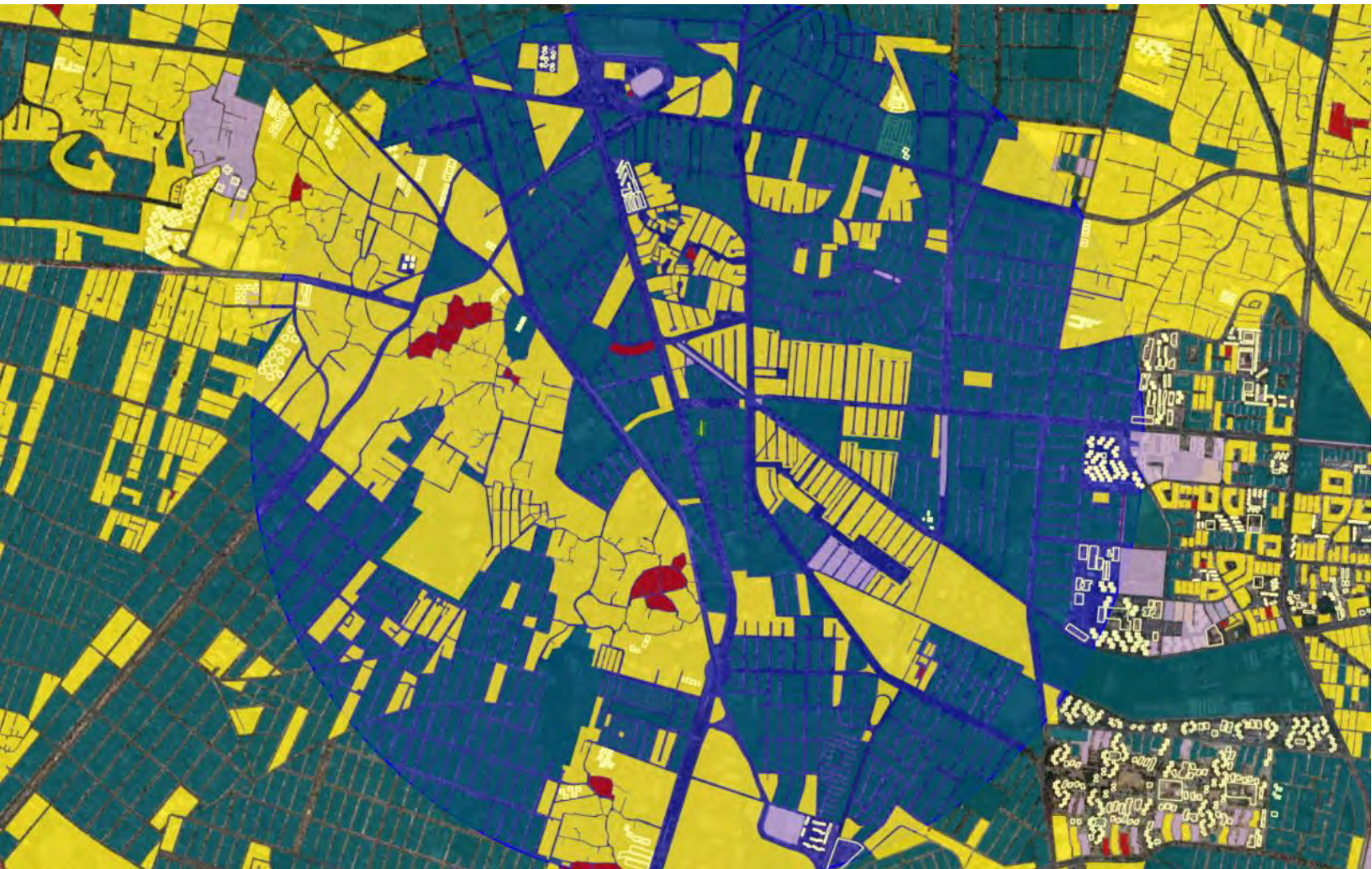
MAPA  
95

Google. (2020). Espacio y datos de México. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de INEGI.

Se tiene un recubrimiento de calles casi en la totalidad de la Alcaldía y del radio de estudio, salvo algunas excepciones que no afectan en absoluto con el desarrollo del proyecto y en llevar a cabo distintas actividades a nivel urbano y transportarse.



## BANQUETAS POR MANZANAS.



Banquetas en todas las vialidades de la manzana

Banquetas sólo en algunas vialidades de la manzana

Banquetas en ninguna vialidad de la manzana

No se especifica si hay o no banqueta en alguna de las vialidades

Manzanas que albergan conjuntos habitacionales



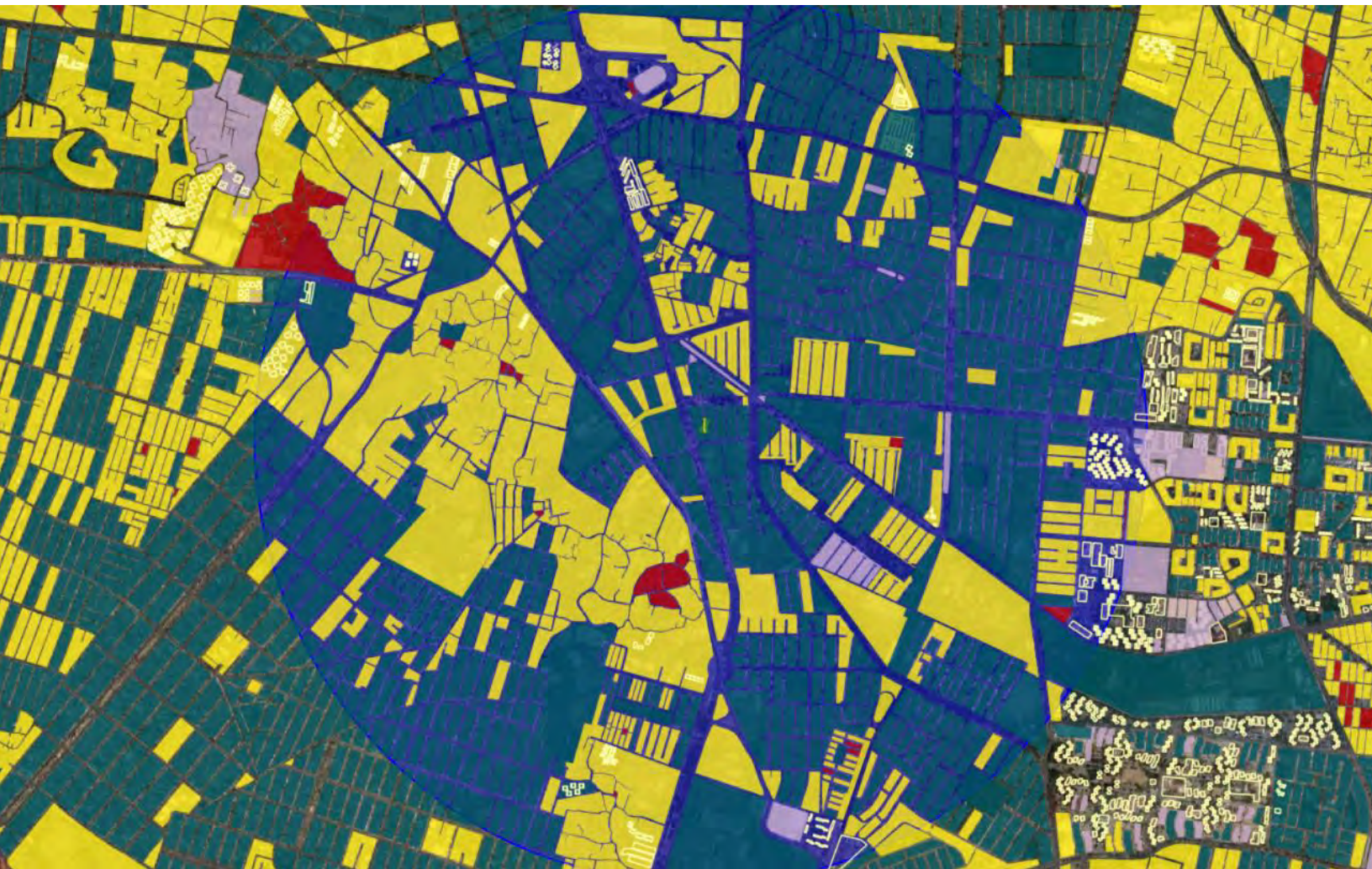
MAPA  
96

Google. (2020).  
Espacio y datos de  
México. Fuente:  
Elaboración propia con  
base en el mapa de  
INEGI.

Se encuentran un buen número de manzanas que carecen de banqueta en su totalidad, aunque es mucho mayor el número en las que si las encontramos. Esto es de gran importancia ya que se ofrece la posibilidad de andar a pie y otras actividades al aire libre prácticamente en cualquier sitio de la zona sin ningún inconveniente.



## ÁRBOLES O PALMERAS POR MANZANAS.



Árboles en todas las vialidades de la manzana

Árboles sólo en algunas vialidades de la manzana

Árboles en ninguna vialidad de la manzana

No se especifica si hay o no árboles en alguna de las vialidades

Manzanas que albergan conjuntos habitacionales

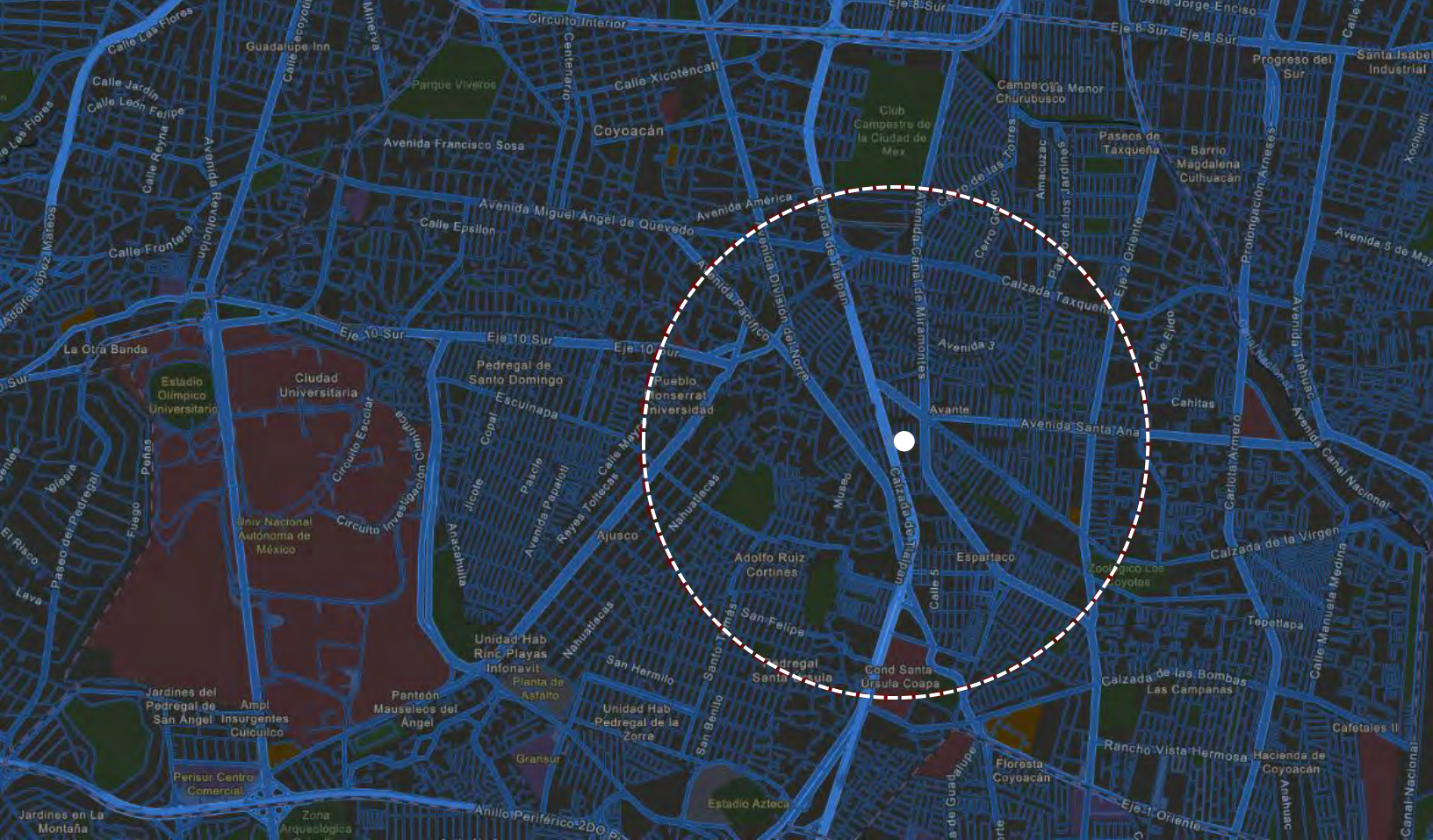


MAPA  
97

Google. (2020).  
Espacio y datos de  
México. Fuente:  
Elaboración propia con  
base en el mapa de  
INEGI.

Se cuentan con muchas áreas verdes dentro del radio de estudio, aunque es necesario implementar aún más para poder cubrir todas las zonas posibles y ofrecer calles y vialidades con sombra, un clima más reconfortante y, sobre todo, mejorar la calidad de vida de las personas con una ciudad menos contaminada.





- Vías de acceso controlado
- Vías primarias
- Vías secundarias y terciarias

Earthstar Geographics. (2020). Mapa con las vialidades de la Alcaldía Coyoacán. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de Atlas de Riesgos, CDMX.

## ESTRUCTURA VIAL.

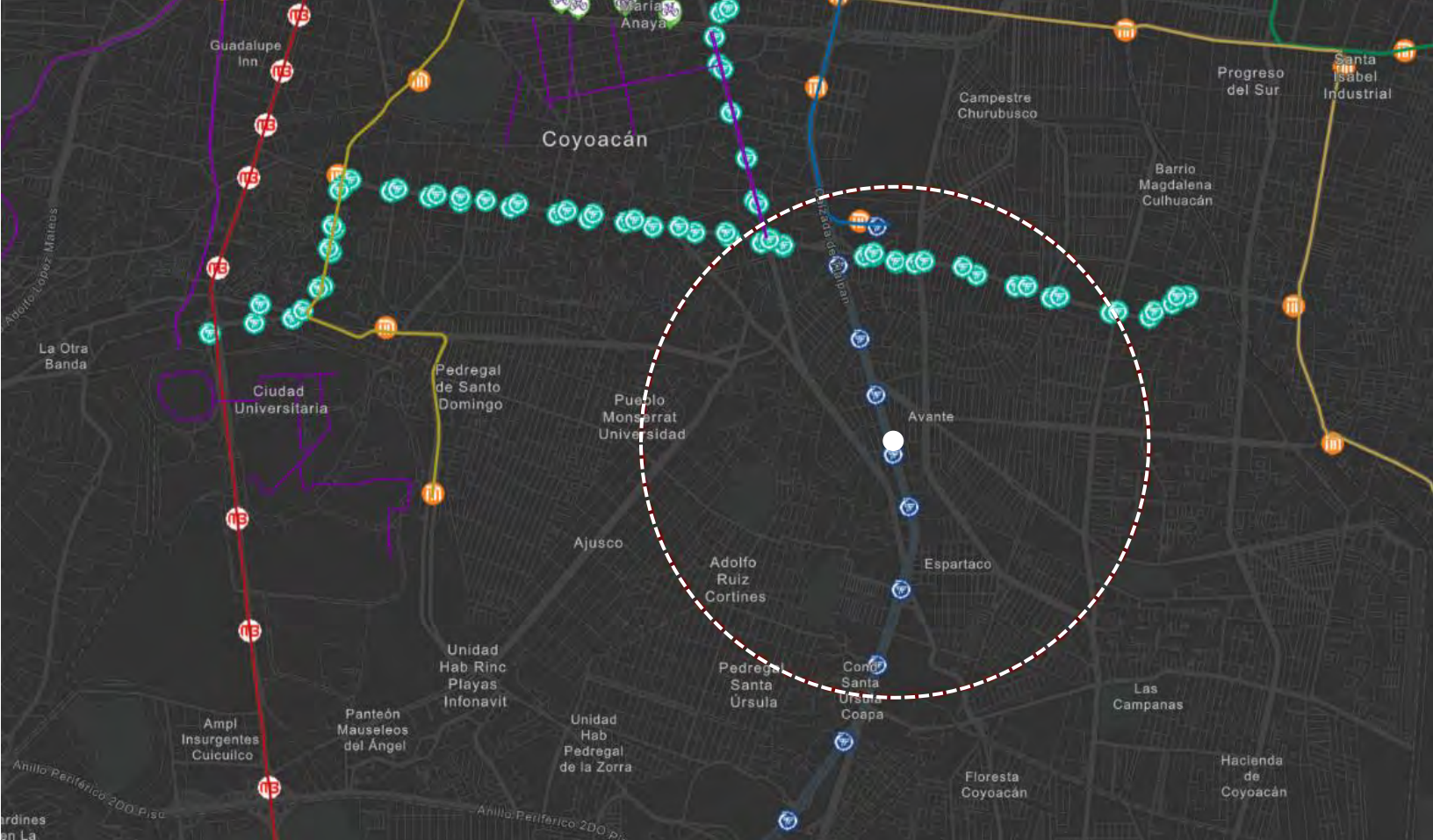
La vialidad que abarca nuestro radio de estudio se conforma por:

- a) Una vía de acceso controlado, como es Calzada de Tlalpan, que comunica la ciudad en sentido norte-sur.
- b) Vías primarias que permiten la conexión entre la Alcaldía y el resto de la ciudad, siendo en dirección norte-sur: Av. División del Norte, Av. Canal de Miramontes, Av. Aztecas y Eje 2 Oriente; y en dirección oriente-poniente: el Eje 10 Sur, Av. Miguel Ángel de Quevedo, Calzada Taxqueña, Calzada de la Virgen y Av. Santa Ana. Estas vialidades cuentan con conexiones con vías locales o secundarias.

Encontramos sobre una vía de acceso controlado que atraviesa gran parte de la ciudad nos permite tener conexiones para poder movernos a prácticamente cualquier lugar con menos dificultad y en un menor periodo de tiempo. A esto se suma la cercanía a un buen número de vialidades primarias que amplían aún más el traslado y circulación a distintos destinos.

La ubicación del acceso sobre Calzada de Tlalpan nos da una ruta rápida y directa para llegar al predio, así como disponer de múltiples conexiones con otras vialidades para elegir la que más nos convenga en determinadas situaciones.





Earthstar Geographics. (2020). Mapa con los distintos medios de transporte de la Alcaldía Coyoacán. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de Atlas de Riesgos, CDMX.

## TRANSPORTE PÚBLICO.

Fomentar el desarrollo en lugares que tienen opciones de transporte multimodal contribuye a reducir la necesidad y el uso de vehículos motorizados, colaborando así a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la contaminación del aire y otros daños ambientales y de salud pública asociados con el uso de éstos.

El predio se encuentra en una ubicación privilegiada al tener, a una cercanía de prácticamente 60 a 100 metros, dos distintos medios de transporte público, además de un tercer y cuarto sistema de transporte dentro del radio de estudio, que proveen de una conexión total con la ciudad.

Estos transportes son el Tren Ligero, cuya estación cercana es Xotepingo; el Trolebús, siendo la Línea 7 la que cruza con nuestro radio de estudio; el Metro, donde Tasqueña es la estación de interés y, por último, dos líneas de autobuses RTP que recorren Calzada de Tlalpan en ambos sentidos.

- Metrobús 
- Metro 
- Tren ligero 
- Trolebús 

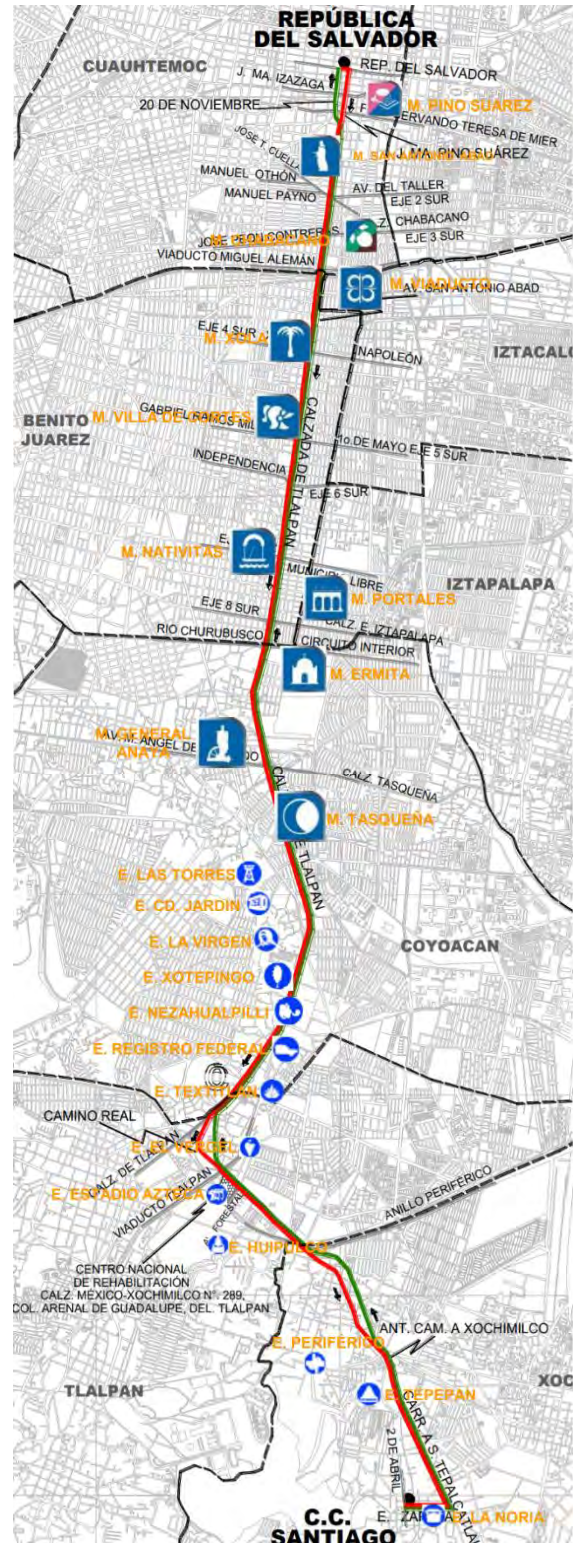
Poder elegir y combinar el uso de 4 medios de transporte público distintos incrementa significativamente la posibilidad de llegar a cualquier destino en un menor periodo de tiempo. Además, al hacer uso del equipamiento para transportarnos que la ciudad nos ofrece, podemos aminorar factores que pueden hacer caótico o incluso peligroso un traslado, como pueden ser el tráfico y la inseguridad por la delincuencia.

Ubicarse sobre una vía de gran afluencia trae muchos beneficios al momento de desplazarse por la ciudad, ya que provee de diversas conexiones con otras vialidades, primarias y secundarias, brindando una mayor cantidad de opciones para dirigirse hacia distintas direcciones y destinos.



En el mapa podemos ubicar las rutas y direcciones de los 4 medios de transporte público a los que se tiene acceso desde el predio, los cuales recorren la ciudad de norte a sur. Éstos son:

El Tren Ligero, el transporte más cercano al proyecto que recorre las Alcaldías Coyoacán, Tlalpan y Xochimilco a través de 16 estaciones, cuyas 2 terminales son Tasqueña y Xochimilco; después encontramos la Red de Transporte de Pasajeros, que ofrece el servicio de autobuses urbanos cuyas rutas de interés son la 145-A y 17-F, las cuales recorren toda la Calzada de Tlalpan en ambos sentidos; el siguiente es el Trolebús, que junto al Tren Ligero forma parte del Servicio de Transportes Eléctricos de la Ciudad de México (STECDMX), un servicio no contaminante que cuenta con 8 Líneas que atraviesan la ciudad de norte a sur y de oriente a poniente y, por último, el metro de la CDMX, el transporte público de mayor afluencia y el más representativo. Cuenta con 12 líneas que hacen posible recorrer la mayor parte de la ciudad gracias a sus múltiples conexiones y gran alcance. La Línea 2 es la más cercana a nuestro proyecto y se conforma por 24 estaciones, siendo sus bases Tasqueña y Cuatro Caminos.



(s.f.). Ruta 145 a Santiago Tepalcatlalpan – República del Salvador. Fuente: Red de Transporte de Pasajeros, CDMX.



# ESPACIO PÚBLICO. ALUMBRADO PÚBLICO POR CALLES.



MAPA  
101

Google. (2020). Espacio y datos de México. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de INEGI.

- Alumbrado público dispone —
- Alumbrado público no dispone —
- Disposición de alumbrado no especificado —
- El alumbrado público no aplica —
- Calles de un conjunto habitacional —

Se puede apreciar que el alumbrado público se encuentra en prácticamente todas las vialidades primarias y secundarias, siendo muy pocas excepciones donde aún falta por cubrirse, siendo generalmente calles cerradas y con un flujo de tránsito casi nulo. Es importante que el servicio sea por completo para priorizar actividades al aire libre y dar la pauta a los usuarios de recorrer cualquier lugar a pie.








## TELÉFONO PÚBLICO POR CALLES.



MAPA  
102

Google. (2020). Espacio y datos de México. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de INEGI.

Calle dispone de teléfono público	
Calle no dispone de teléfono público	
Disposición de teléfono no especificado	
El teléfono público no aplica	
Calles de un conjunto habitacional	

El uso del teléfono público ha perdido importancia con el paso de los años gracias al auge de los celulares, los cuales están cada vez más al alcance de cualquier individuo y se han convertido en un dispositivo indispensable para el uso diario. Aunque aún se encuentran disponibles en algunas calles es cuestión de tiempo para que desaparezcan todas las unidades, esto también debido a que la mayoría se encuentran descompuestos y en muy mal estado.








## COMERCIO AMBULANTE EN VÍA PÚBLICA POR CALLES.



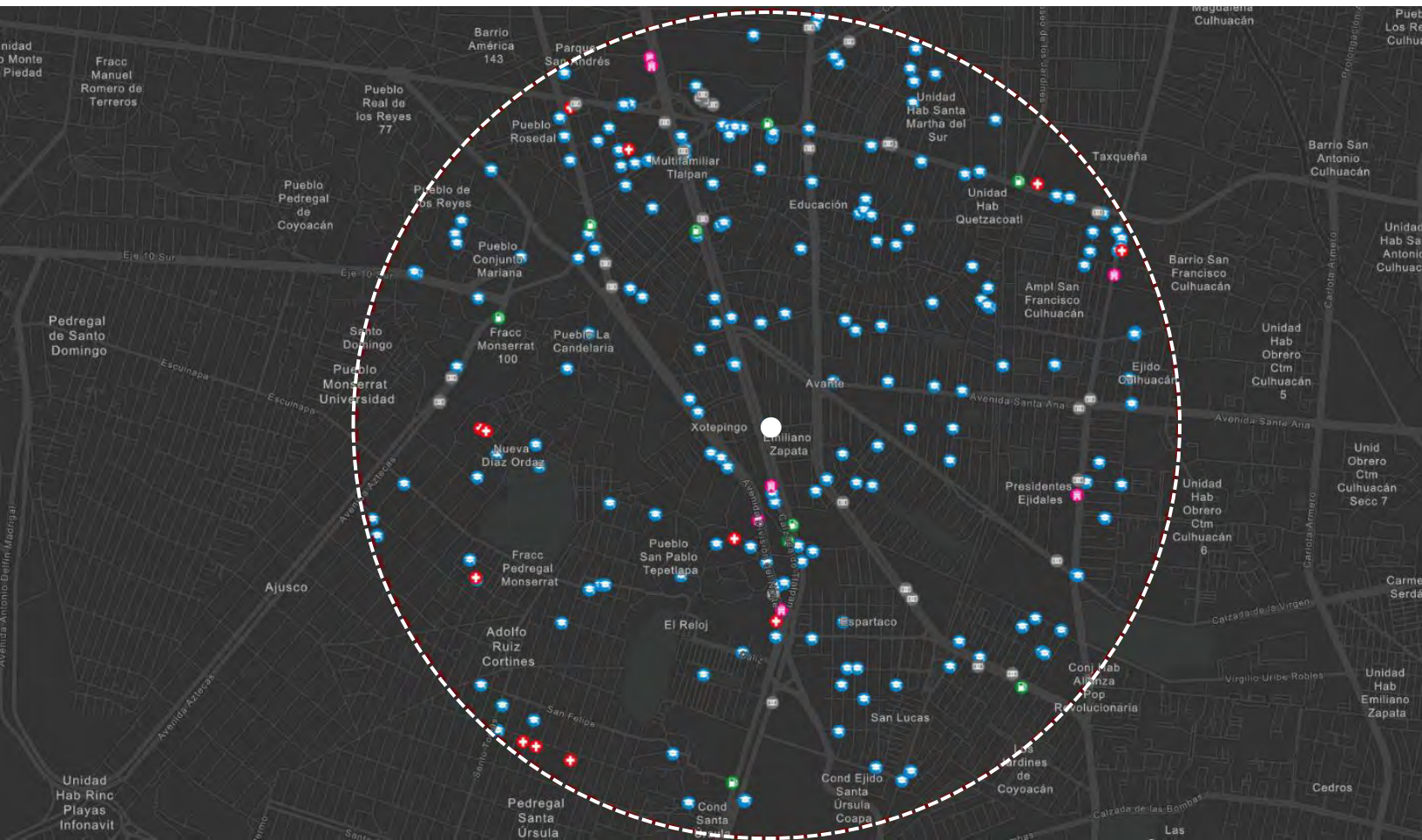
MAPA  
103

Google. (2020). Espacio y datos de México. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de INEGI.

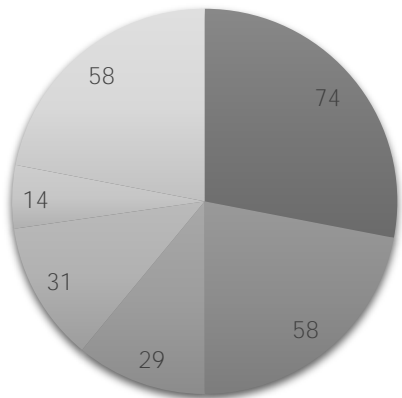
Calle con comercio ambulante	
Calle sin comercio ambulante	
Disposición de comercio no especificado	
No aplica el comercio ambulante	
Calles de un conjunto habitacional	

La existencia de comercio ambulante es algo que se ve con bastante regularidad en la Ciudad de México. Si bien no representa algo que interfiera con algunas actividades, se han llevado a cabo medidas para retirar todos estos elementos de la vía pública ya que pueden darse situaciones de delincuencia, inseguridad u obstrucción que imposibilite transitar libremente al peatón. Son pocas las calles que lo presentan, la mayoría en calles secundarias. Presentar un área de comercio en planta baja puede resolver estas situaciones al ofrecer áreas específicas y planeadas para su realización.





Earthstar Geographics. (2020). Mapa del equipamiento en el radio de estudio. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa del Atlas de Riesgos, CDMX.

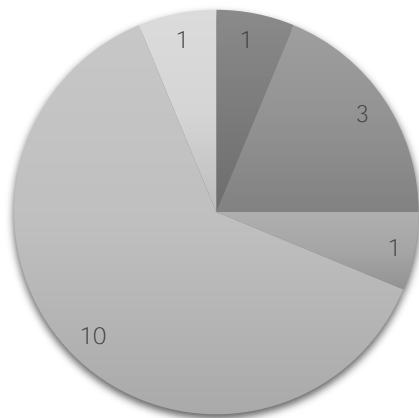


## EDUCACIÓN

- PREESCOLAR
- PRIMARIA
- SECUNDARIA
- BACHILLERATO
- UNIVERSIDAD
- OTRAS

Escuelas	224	
Establecimientos Salud	118	
Hoteles	8	
Bancos	34	
Gasolineras	7	

## EQUIPAMIENTO

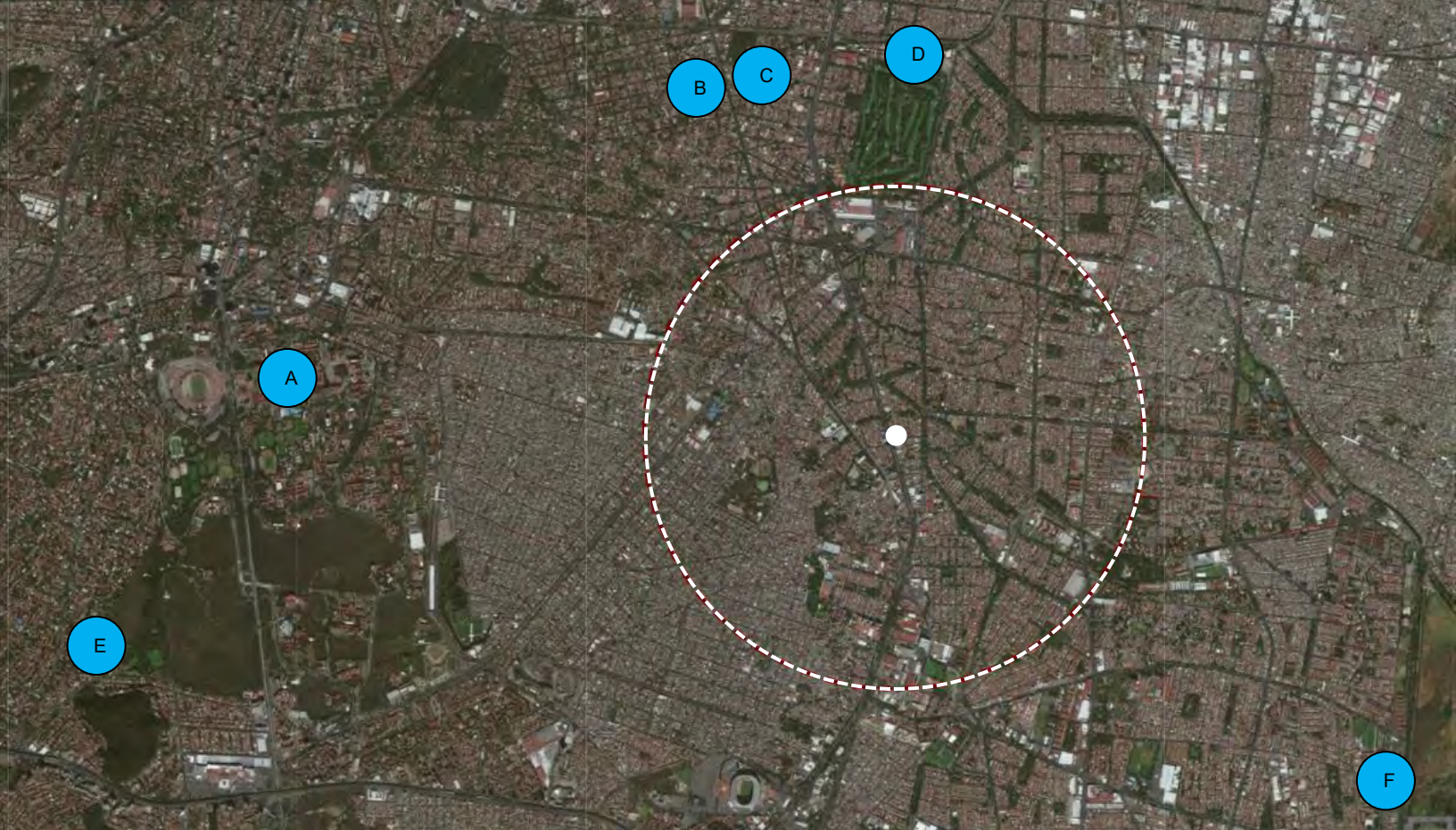


## SALUD

- INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES PARA LOS TRABAJADORES DEL ESTADO
- INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
- SISTEMA NACIONAL PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA FAMILIA
- SECRETARÍA DE SALUD
- SERVICIOS MÉDICOS PRIVADOS

30- Datos sobre el equipamiento recabados de la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil.





Earthstar Geographics. (2020). Mapa de la Alcaldía Coyoacán, México.  
Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de Atlas de Riesgos, CDMX.

MAPA  
105

## CENTROS EDUCATIVOS REPRESENTATIVOS

- A. Universidad Nacional Autónoma de México.
- B. Escuela Nacional Preparatoria No. 6.
- C. Escuela Nacional de Conservación Restauración y Museografía.
- D. Centro Nacional de las Artes.
- E. Colegio de Ciencias y Humanidades-Plantel Sur.
- F. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.
- G. Universidad del Valle de México.
- H. Universidad Latina-Campus Sur.
- I. Universidad ICEL-Tlalpan.
- J. Colegio Libre de Estudios Universitarios-Criminología y Criminalística.



MAPA  
106

Earthstar Geographics. (2020). Radio de estudio. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de Atlas de Riesgos, CDMX.

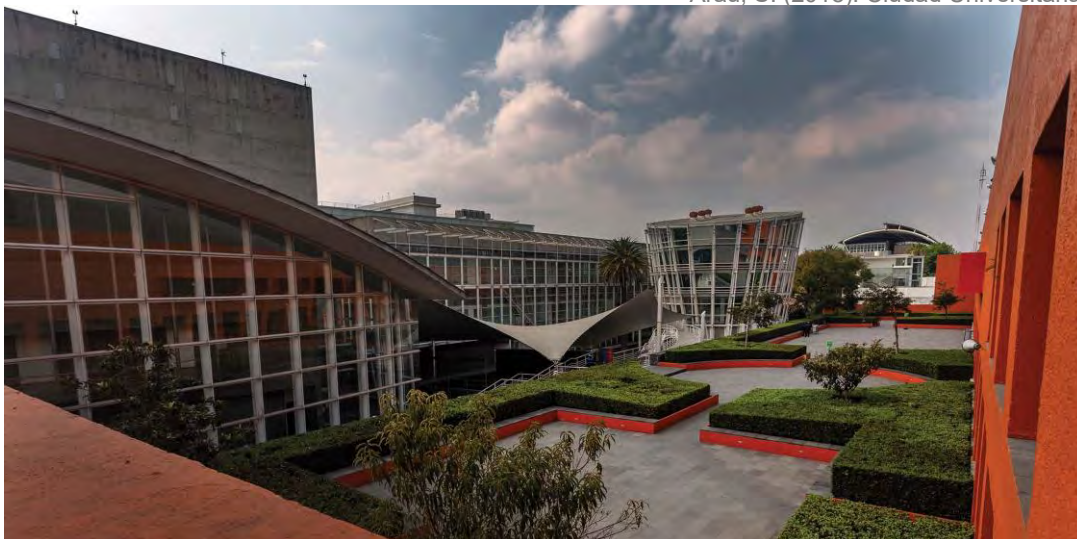




(2009). Fachada interior del claustro de la División de Ciencias y Artes para el Diseño de la UAM, Xochimilco. Fuente: Wikipedia.



Arau, S. (2018). Ciudad Universitaria. Fuente: Twitter.



Bernardo, A. (2019) CENART: 25 años formando creadores. Fuente: Capitel.

F

A

D





MAPA  
110

Earthstar Geographics. (2020). Mapa de la Alcaldía Coyoacán, México. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de Atlas de Riesgos, CDMX.

## CENTROS DE SALUD REPRESENTATIVOS

- A. IMSS-Hospital General de Zona 32.
- B. IMSS-Unidad de Medicina Familiar 46.
- C. IMSS-Unidad de Medicina Familiar 19.
- D. ISSSTE-Clínica Ignacio Chávez.
- E. ISSSTE-Clínica Coyoacán.
- F. ISSSTE-Clínica División del Norte.
- G. ISSSTE-Clínica de Especialidades Churubusco.



Earthstar Geographics. (2020). Radio de estudio. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de Atlas de Riesgos, CDMX.

MAPA  
111





(2019). IMSS-Hospital General de Zona 32. Fuente: Envolvente Arquitectónica.



A

G

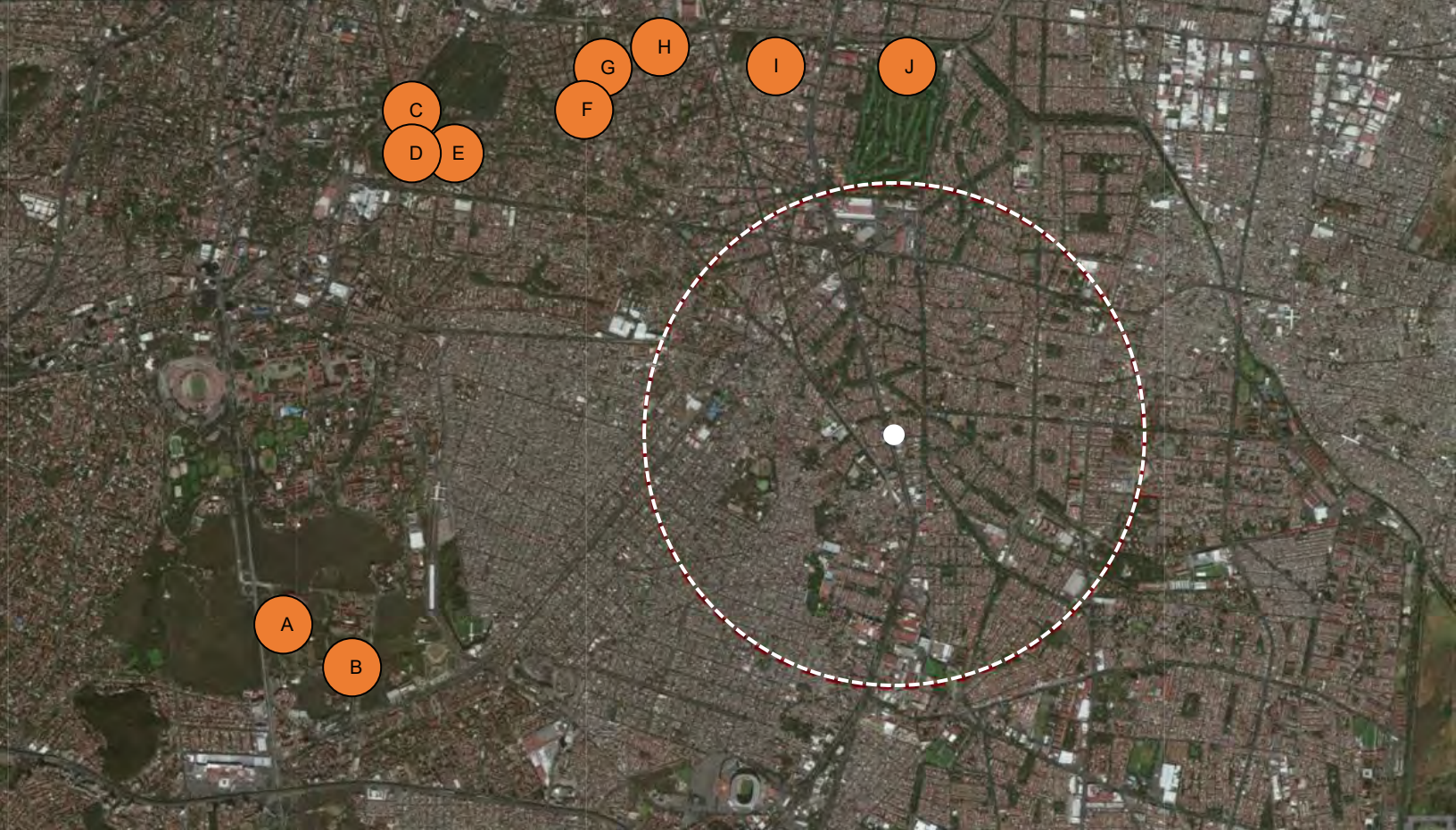
D

Muñoz, E. (2019). ISSSTE-Clínica de Especialidades Churubusco. Fuente: El Sol de México.



(2015). ISSSTE-Clínica Ignacio Chávez. Fuente: UnADM Blog.





Earthstar Geographics. (2020). Mapa de la Alcaldía Coyoacán, México.  
Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de Atlas de Riesgos, CDMX.

## CENTROS CULTURALES REPRESENTATIVOS

- A. MUAC-Museo Universitario de Arte Contemporáneo.
- B. Universum-Museo de las Ciencias.
- C. Centro de Artes Vivas.
- D. Museo Nacional de la Acuarela.
- E. Casa Fortaleza de Emilio el Indio Fernández.
- F. Museo Nacional de Culturas Populares.
- G. Museo Frida Kahlo, Casa Azul.
- H. Museo Casa de León Trotsky.
- I. Museo Nacional de las Intervenciones.
- J. CENART-Centro Nacional de las Artes.
- K. Museo Diego Rivera Anahuacalli.
- L. Punta Museo.



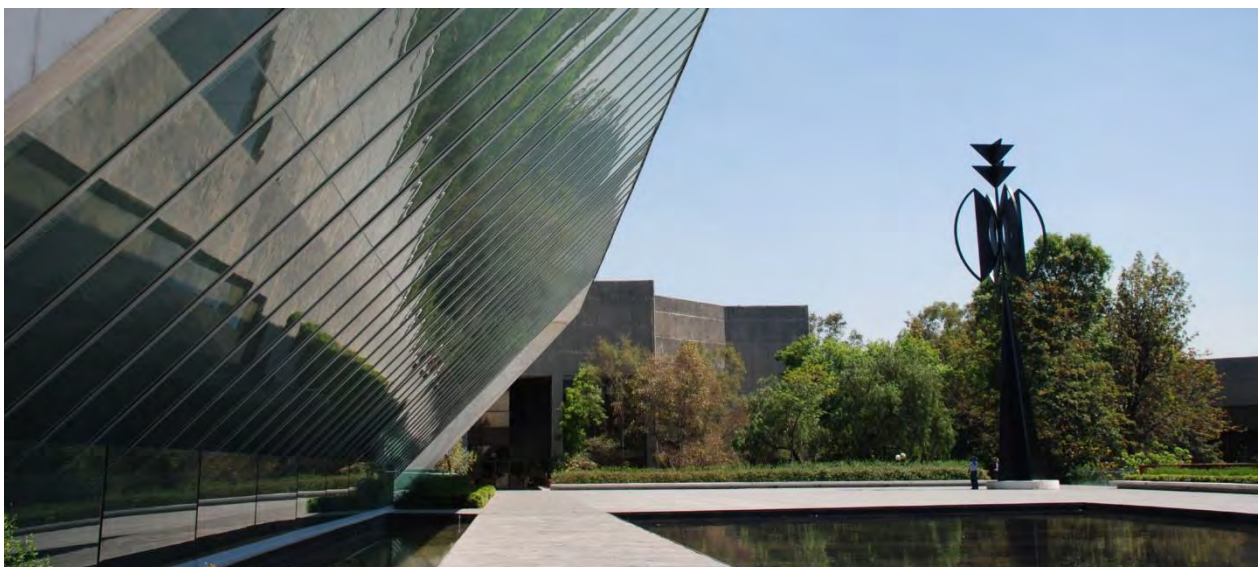




(2018). Centro de Artes Vivas.  
Fuente:  
Architectural Digest.



(2019). Museo Diego Rivera Anahuacalli.  
Fuente: MxCity.



(2019). Museo Universitario de Arte Moderno. Fuente: MUAC.

C

K

A

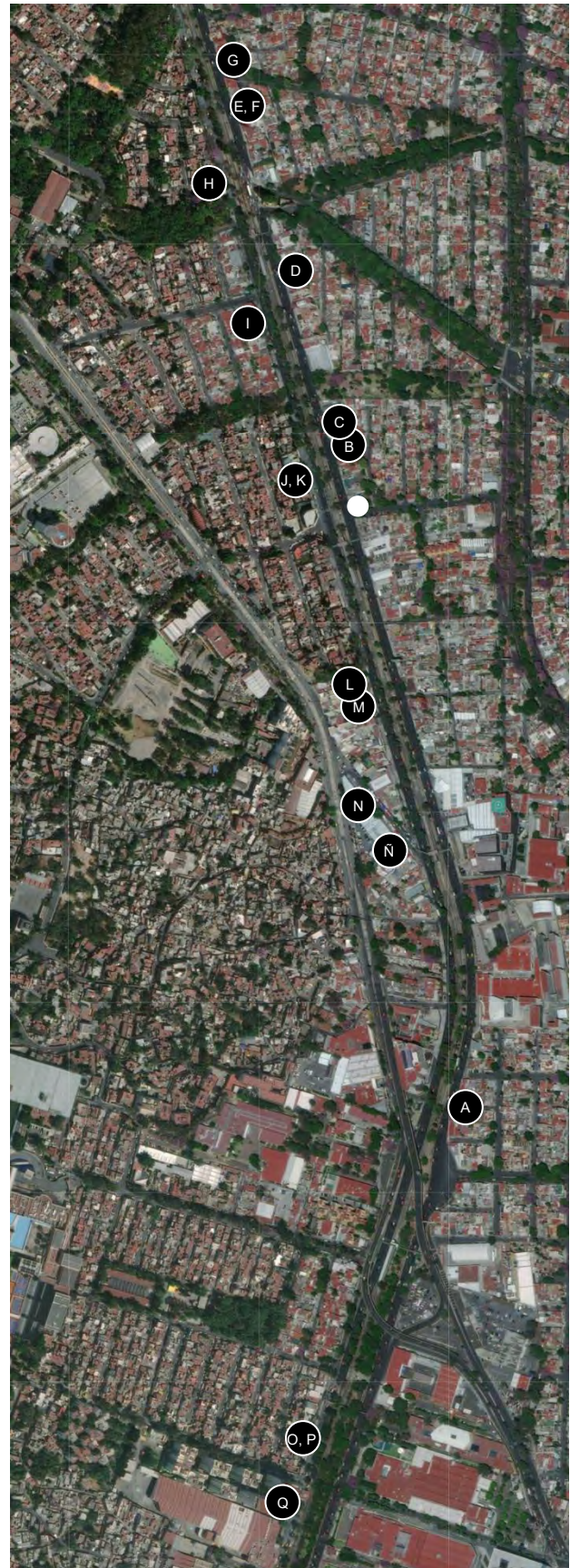


## DENSIDAD DE CONSTRUCCIÓN

Al encontrarnos sobre una vialidad muy importante y de gran afluencia se ubicaron las edificaciones de vivienda y uso mixto existentes, o en construcción, con 6 niveles o más sobre Calzada de Tlalpan. Sobre esto se sacaron conclusiones en cuanto a la reglamentación tales como los niveles permitidos, los cuales van desde 6 hasta 8 en promedio, habiendo excepciones con 9 y 14; restricción en altura, la cual varía directamente en los niveles construidos, encontrándose alturas desde 20 a 40 metros y, por último, el uso de suelo que nos define el género del edificio.

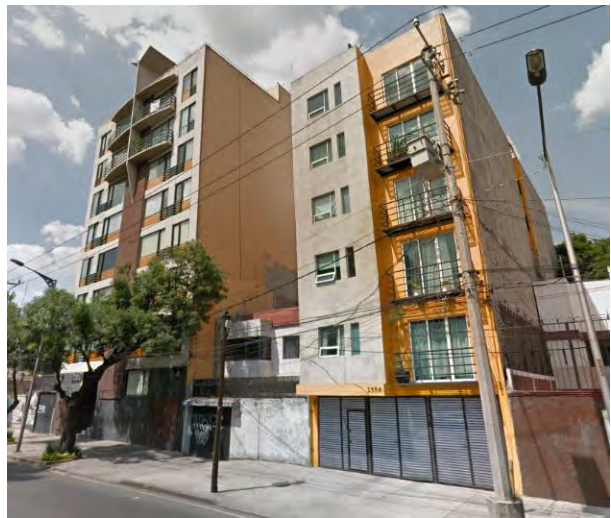
Se encuentran 18 edificios dentro del radio de estudio, de los cuales 15 son de uso habitacional y solamente 3 de uso mixto. Influyen factores como el uso de suelo, pero también el poco aterrizaje que se tiene en México sobre empezar a concebir edificios con diferentes usos sin la necesidad de contar con grandes superficies de terreno.

Tlalpan 2797, Yama Punta Museo y Be Grand son los únicos complejos de uso mixto que se pueden encontrar, estando los dos primeros aún en etapa de construcción. Con esto podemos ver que, efectivamente, las edificaciones futuras empiezan a inclinarse por la tendencia de juntar en un mismo lugar distintas actividades.

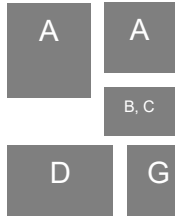


Earthstar Geographics. (2020). Localización de edificios sobre Av. Calzada de Tlalpan. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa del Atlas de Riesgos, CDMX.

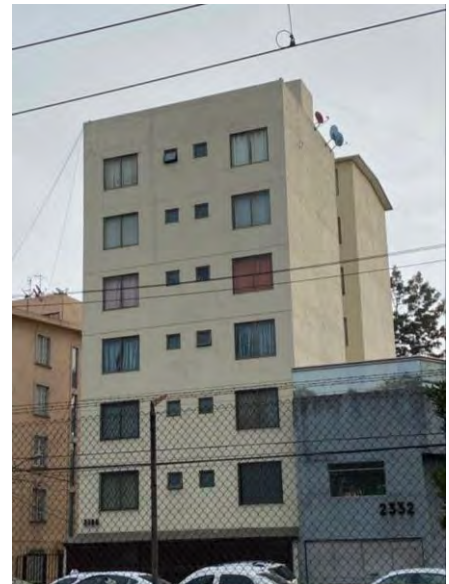
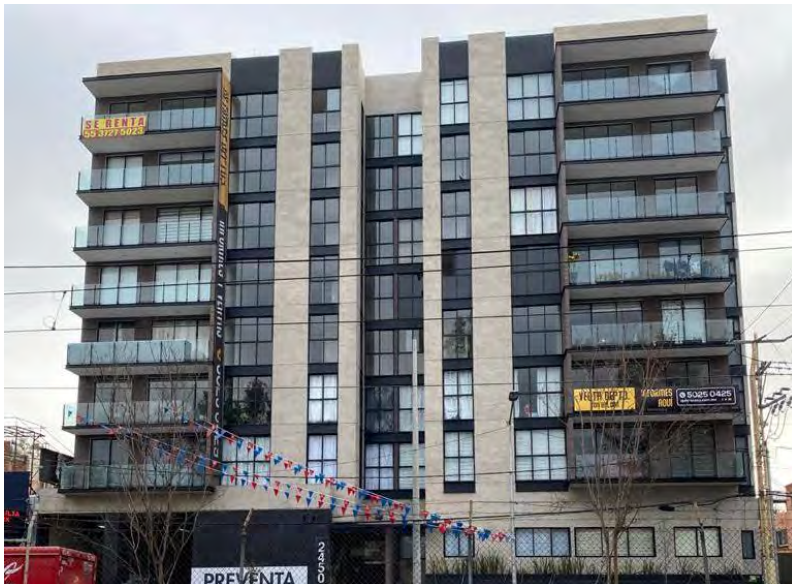




(2019). Torre Sparta  
 Excelente Ubicación  
 E Inmejorable  
 Privacidad Para Tu  
 Familia. Fuente:  
 Inmuebles 24.



Imágenes de edificios de 5 ó + niveles sobre Calzada de Tlalpan. (A-Q). Fuente: Elaboración propia.







E, F M  
I L  
H J, K







(2019). YAMA PUNTA MUSEO. Fuente: Yama.



(2018). Tlalpan 2797. Fuente: Inmuebles 24.



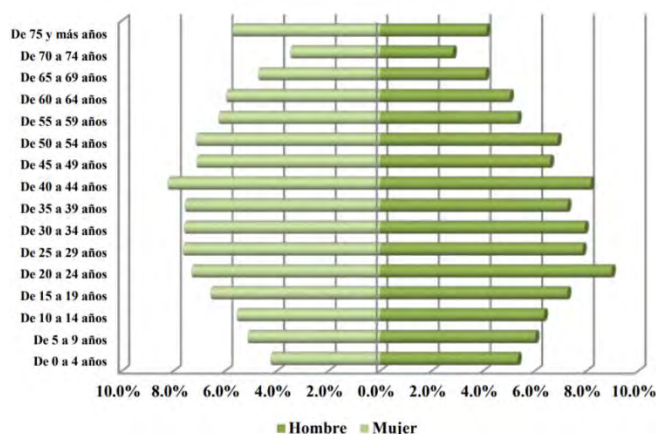


## 6.1.6. MEDIO CULTURAL

### ASPECTOS DEMOGRÁFICOS.

De acuerdo a los datos del Censo de Población y Vivienda 2010 y a la Encuesta Intercensal 2015 la población total de la Alcaldía Coyoacán es de 608 mil 479, donde las mujeres representan el 53.4% del total de la población de la Alcaldía<sup>31</sup>.

Como se puede observar en la gráfica, la población joven es la predominante con edades que van de 15 a 44 años, con una mayor presencia de hombres en los rangos de edad de 0 a 24 años, aunque después esto se invierte al haber un mayor número de mujeres de 25 años en adelante. Esto refleja la situación que presenta México particularmente, presentando una mayor concentración de mujeres desde los años 80, derivado a factores como el desarrollo de actividades de gran demanda física dirigidas únicamente al sector masculino, así como a hábitos poco arraigados por este género como son una alimentación balanceada y chequeos constantes de la salud, derivando en el desarrollo de enfermedades que disminuyen el tiempo y la calidad de vida.



GRÁFICA  
138

(2016). Pirámide Poblacional. Fuente: Consejo de Evaluación del Desarrollo Social 2016.

## SOCIOECONÓMICOS.

De acuerdo con las cifras de población económicamente activa (PEA), la población ocupada representa 54.7%, la inactiva equivale a 43.6%, el resto lo integra la población que no especificó su actividad económica.

El grupo de población de 12 años y más que percibe entre medio y hasta dos salarios mínimos representa 31.46%; el 48.36% percibe de 2 hasta 10 salarios mínimos; el grupo que percibe más de 10 salarios mínimos representa 11.3% y el resto no recibe ingresos o no lo especificó.

Del total de la PEA ocupada, el 58% corresponde a población masculina y 42% a la femenina; en tanto que de la PEA inactiva, 70% son mujeres y el 30% hombres<sup>32</sup>.

Poco más de la mitad de la población de la Alcaldía Coyoacán percibe ingresos, una situación que no es la primordial y que es de llamar la atención ya que es un indicio de falta de oportunidades laborales que se traduce en un estilo de vida con carencias o limitaciones, por lo que se deben tomar acciones que ofrezcan no sólo la oportunidad de residir en la ciudad, sino de tener opciones de empleo para ostentar y cubrir distintas actividades. De estos usuarios, sólo el 60% reciben una retribución económica que les permita un crecimiento y desarrollo personal, ya que al resto de los habitantes con un menor sueldo sólo les alcanza para cubrir elementos indispensables como renta, comida y servicios básicos.

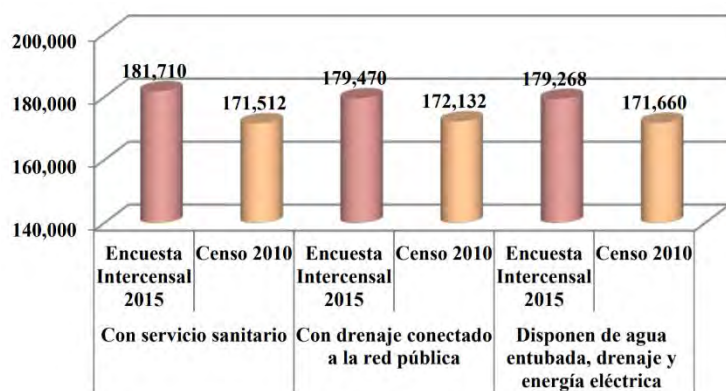


**VIVIENDA.** Se tiene que el 97.4% de las viviendas habitadas poseen un piso recubierto, diferente a tierra; lo que en términos absolutos equivale a 181 mil 393 viviendas. Al comparar la proporción de dichas viviendas entre 2010 y 2015 se observa un decremento marginal de 0.5% al pasar del 97.9% en 2010 a 97.4% en 2015.

Respecto a los servicios básicos hay incrementos de alrededor de 10 mil viviendas en 2015 con respecto a 2010, que cuentan con acceso sanitario y poco más de siete mil viviendas que ahora cuentan con drenaje conectado a la red pública. Por otro lado, al analizar de forma conjunta si la vivienda cuenta con servicio de drenaje, agua entubada y energía eléctrica se encontró que mientras en 2010 el total de viviendas que contaban con estos servicios ascendía a más de 171 mil, para el año 2015 el valor se estableció en poco más de 179 mil<sup>33</sup>.

Gracias a las medidas que se han tomado con respecto a cubrir la demanda de vivienda en la Ciudad de México es que se nota un compromiso por ofrecer espacios habitables dignos para resolver una situación a la que se enfrenta no sólo México, sino prácticamente todos los países del mundo. Se está muy cerca de cubrir al 100% de viviendas ocupadas con conexión y abastecimiento de los servicios básicos como agua, luz y drenaje.

Lo próximo es abastecer las proyecciones futuras con planes y acciones que logren ser alternativas viables para resolver una situación que va a presentarse inevitablemente. Es evidente que el crecimiento de las ciudades es proporcional al crecimiento de la población, ambas constantes y que requieren construcciones que, además de traer beneficios como destinar equipamiento urbano de mejor calidad que ofrezca servicios y oportunidades laborales y lúdicas a los usuarios, también trae consigo una mayor recepción de personas que incide en cubrir de zonas habitacionales que, debido al poco espacio de terreno dentro de la ciudad con el que se cuenta actualmente, ya no pueden proyectarse horizontalmente.

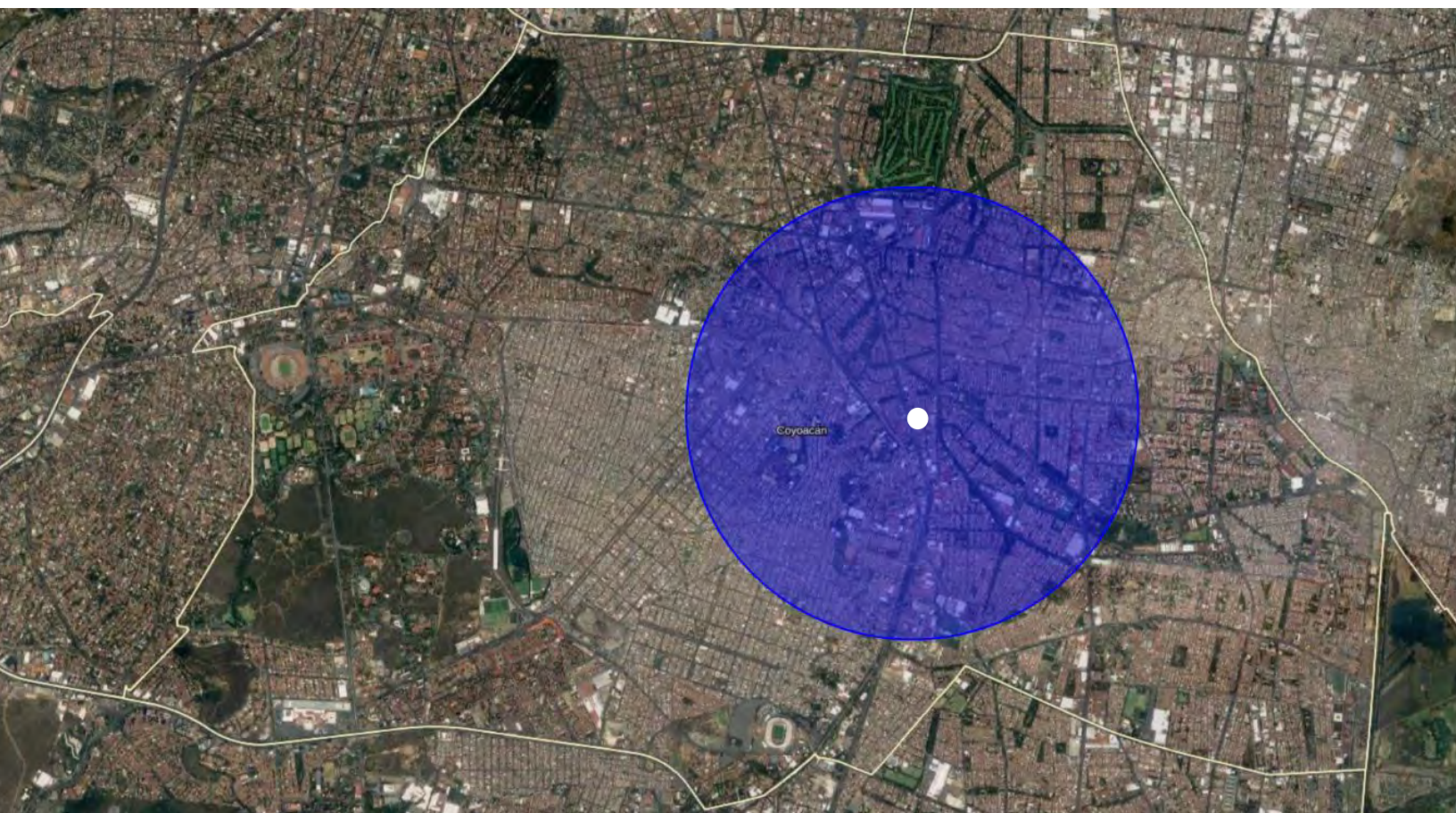


GRÁFICA  
139

(2016). Viviendas con Servicios Básicos. Fuente: Consejo de Evaluación del Desarrollo Social 2016.

(31-33)- Consejo Evaluación del Desarrollo Social. (2016). INEGI. [Fecha de consulta 24 de febrero de 2020]. Disponible en [http://data.evalua.cdmx.gob.mx/files/info/2015/doc\\_COY\\_10\\_15.pdf?fbclid=IwAR2MNPVBxjeSyuJosN4g2w0nG52gspRhwmSEzr17kzJB9bqygXRSOKN70B](http://data.evalua.cdmx.gob.mx/files/info/2015/doc_COY_10_15.pdf?fbclid=IwAR2MNPVBxjeSyuJosN4g2w0nG52gspRhwmSEzr17kzJB9bqygXRSOKN70B)

## POBLACIÓN Y VIVIENDA EN EL RADIO DE ESTUDIO.



### VIVIENDA

#### Total de viviendas

50,904

- |   |          |
|---|----------|
| • <i>Viviendas habitadas</i>              | • 47,320 |
| • <i>Con recubrimiento de piso</i>        | • 44,165 |
| • <i>Con energía eléctrica</i>            | • 44,789 |
| • <i>Con agua entubada</i>                | • 44,528 |
| • <i>Con drenaje</i>                      | • 44,521 |
| • <i>Con servicio sanitario</i>           | • 44,428 |
| • <i>Con 3 o más ocupantes por cuarto</i> | • 1,132  |
| • <i>Viviendas no habitadas</i>           | • 3,102  |

### POBLACIÓN

#### Total de población

161,235

- |                                     |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| • <i>Población de 0 a 14 años</i>   | • 27,450              |
| • <i>Población de 15 a 29 años</i>  | • 36,443              |
| • <i>Población de 30 a 59 años</i>  | • 64,994              |
| • <i>Población de 60 y más años</i> | • 24,288              |
| • <i>Población con discapacidad</i> | • 6,679 <sup>34</sup> |

Google. (s.f.). Espacio y datos de México. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de INEGI.

MAPA  
140

Dentro del radio de estudio encontramos que casi el total de las viviendas habitadas cuentan con acceso a los servicios básicos que incluyen energía eléctrica, agua entubada y drenaje, además de ser de dimensiones considerables al destinar cada cuarto para 1 o máximo 2 ocupantes.

En cuanto a la población, la predominante resulta ser la adulta, que va de los 30 a los 59 años y que casi duplica a la joven, cuyos rangos de edad son de los 15 a los 29 años.

34- Datos sobre la vivienda y la población recabados del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.



**MARGINACIÓN.** *El Programa de Desarrollo Urbano cuenta con información a nivel de manzana (61,401 manzanas urbanas de la CDMX), dimensión que contiene un mayor número de variables a las disponibles por el Área Geoestadística Básica (AGEB), permitiendo precisar la caracterización sociodemográfica y económica de las 116 Unidades Territoriales (UT) que conforman la Alcaldía<sup>35</sup>.*

De acuerdo a la información, que incluye variables sobre demografía, salud, ingreso, empleo, educación, estado civil, fecundidad, hogares, ocupantes, vivienda, hacinamiento y disponibilidad de bienes patrimoniales, el grado de marginación de la unidad territorial donde se encuentra nuestro predio es “muy bajo”.

Google. (s.f.). Espacio y datos de México. Fuente: Sistema de Información del Desarrollo Social (SIDESO).

PLANO  
141



35- Gaceta Oficial del Distrito Federal. (2010). Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Coyoacán. (Pág. 12). [Fecha de consulta 24 de febrero de 2020]. Disponible en <http://aldf.gob.mx/archivo-0478d7d43e32acfa5bf994c324085b34.pdf>

## ANTECEDENTES

**HISTÓRICOS.** La Alcaldía de Coyoacán es una de las zonas patrimoniales más importantes de la Ciudad de México y siempre que se habla de ella se relaciona con un estatus de imagen urbana alto y un estilo de vida acomodado, esto gracias a contar con equipamientos de renombre que realzan la jerarquía del sitio como son el caso de Ciudad Universitaria, sede principal de la mejor universidad de México y cuyo campus es considerado Patrimonio de la Humanidad, además de albergar áreas de reserva ecológica como la del Pedregal de San Ángel y una cantidad de museos con enorme relevancia en la difusión de la historia y la enseñanza en México, como son el Museo Universitario de Arte Contemporáneo y Universum, que se suman a otros recintos de gran valor como son el Centro Nacional de las Artes y el Centro de Artes Vivas, entre muchos otros y el Centro Histórico de Coyoacán, lugar en cuyos espacios de recreación artística y cultural se pueden percibir estilos arquitectónicos de distintas épocas y que fungió como hogar de personajes representativas de la historia de México y el mundo, tal es el caso de Frida Kahlo, Luis Buñuel, David Alfaro Siqueiros, Miguel Ángel de Quevedo, León Trotsky, Octavio Paz, Diego Rivera y Hernán Cortés.

*Su origen se remonta al año 1332, en el que a lo largo de una de las franjas de pedregal que se originó por el volcán Xitle, fueron asentándose grupos de población en Copilco, Los Reyes y Xotepingo, teniendo comunicación con Churubusco, Chimalistac, Mixcoac y la Gran Tenochtitlán. Junto con Tacuba, Coyoacán fue la primera posesión de Hernán Cortés. En 1574, se decreta como encomienda del Valle de México; de 1590 a 1600 fue una sola jurisdicción dependiente de la Corona española.*

*A principios del siglo XX, contaba con servicios recreativos, un reformatorio para mujeres, el asilo Mier y Pesado y las escuelas Melchor Ocampo y la de Medicina Veterinaria. Debido a la proliferación de nuevas colonias y fraccionamientos, a la prolongación de avenidas como Tlalpan e Insurgentes y a la introducción del tranvía como un medio de transporte rápido se convierte en una opción para establecer residencia permanente, con lo que da inicio su desarrollo moderno.*

*La promoción que hace el ingeniero Miguel Ángel de Quevedo a la zona con la creación de los Viveros de Coyoacán y el establecimiento de la Feria Agrícola y Ganadera, da un impulso que se refleja en la evidente transformación de la estructura urbana durante la segunda década del siglo XX.*

*En los años 40 se construye la Av. Miguel Ángel de Quevedo que estructura la Alcaldía de oriente a poniente así como la Av. de los Insurgentes Sur y la Calzada de Tlalpan en sentido de norte a sur. De este modo, Coyoacán se incorpora a la mancha urbana de la Ciudad de México, a la vez que se genera la subdivisión de predios que hasta ese tiempo carecían de valor e interés. Ello provoca una reestructuración urbana, a partir de una nueva traza ortogonal, con otros ritmos y lógicas de crecimiento respecto de la traza tradicional (de plato roto).*

*El desarrollo urbano reinicia también en aquella época con la construcción de la Calzada Taxqueña y la Ciudad Universitaria. El Río Churubusco fue entubado, dando paso a una vialidad importante; asimismo, se construyó la prolongación sur de la Av. Cuauhtémoc, lo que permitió la creación de nuevas colonias.*



*La década de los 60 fue un periodo de consolidación para Coyoacán, que todavía era una zona periférica de la Ciudad de México, en donde empiezan a instalarse laboratorios químicos y farmacéuticos a lo largo de Miguel Ángel de Quevedo y División del Norte.*

*A mediados del siglo XX, se desarrollaron importantes unidades habitacionales, mientras que en los 70 y 80 la zona urbanizada se extendió hasta colindar con la Alcaldía Iztapalapa y el Canal Nacional como límite territorial.*

*La década de los 70 marca una nueva etapa en el desarrollo urbano con la descentralización administrativa de la Ciudad de México y la saturación del espacio vacante, principalmente con la construcción de unidades habitacionales en la zona oriente; se inician nuevos modelos de crecimiento y se propicia la densificación habitacional y la expansión de los servicios<sup>36</sup>.*

(2017). Coyoacán se corona como la zona más valiosa de la CDMX. Fuente: Alto Nivel.

IMAGEN  
142



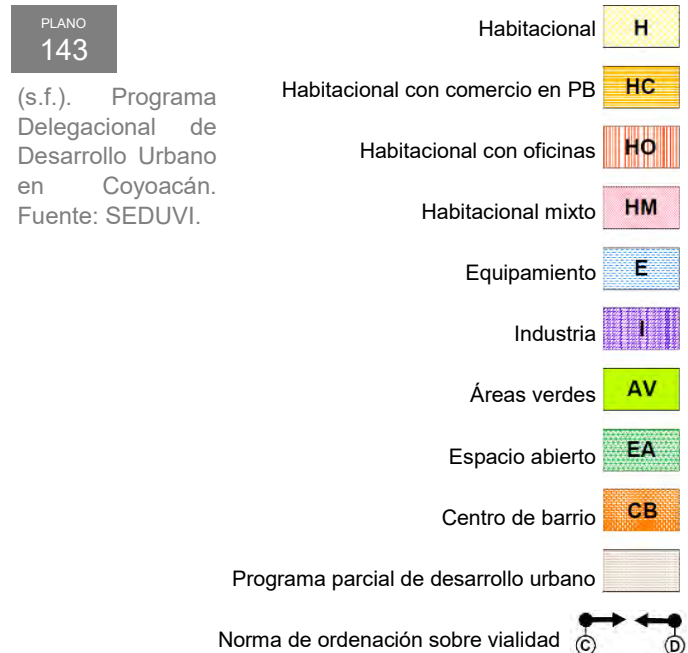
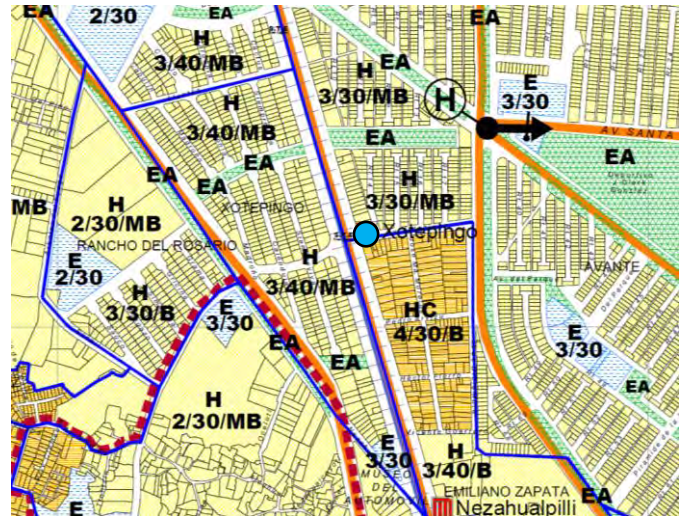
36- Gaceta Oficial del Distrito Federal. (2010). Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Coyoacán. (Págs. 8 y 9). [Fecha de consulta 25 de febrero de 2020]. Disponible en <http://aldf.gob.mx/archivo-0478d7d43e32acfa5bf994c324085b34.pdf>

## 6.2. NORMATIVIDAD

### 6.2.1 PROGRAMA PARCIAL DE DESARROLLO URBANO

De acuerdo al PPDU de la Alcaldía de Coyoacán nuestro predio se encuentra en una zona con una densidad muy baja, un uso de suelo Habitacional con un máximo de 3 niveles permitidos y un área libre necesaria del 30%. Aunque, al encontrarse sobre Calzada de Tlalpan, las Normas de Ordenación sobre Vialidad nos indican que el uso de suelo puede modificarse a Habitacional Mixto con hasta 8 niveles permitidos y un área libre requerida del 30%.

Es importante señalar que a la mayoría de los edificios existentes y en desarrollo se han beneficiado de esta norma complementaria, como pudimos ver en el estudio de la densidad de construcción, donde algunos conjuntos presentan más de 6 niveles construidos y hasta un cambio en el uso de suelo previamente establecido, lo cual nos dio la pauta para buscar normas específicas que nos permitieran modificar las primeras indicaciones del Programa Parcial de Desarrollo Urbano.



NORMAS DE ORDENACIÓN SOBRE VIALIDAD		
En predios localizados en áreas de actuación de conservación patrimonial y con frente a vialidades con norma de ordenación sobre vialidad, se podrá optar por la zonificación que autoriza la norma, quedando la altura sujeta a las disposiciones de la norma general de ordenación para áreas de actuación de conservación patrimonial no. 4 o lo que dispongan las autoridades en la materia.		
VIALIDAD	TRAMO	USO
Calzada de Tlalpan	S-T de: Circuito Interior-Av. Río Churubusco a: Calzada Acoxta	HM 8/30/Z, aplica 20% adicional de incremento a la demanda reglamentaria de estacionamiento para visitantes.
3/40/B	Número de niveles / % de área libre / densidad.	
A	Densidad alta 1 vivienda por cada 33 m <sup>2</sup> de terreno.	
M	Densidad media 1 vivienda por cada 50 m <sup>2</sup> de terreno.	
B	Densidad baja 1 vivienda por cada 100 m <sup>2</sup> de terreno.	
MB	Densidad muy baja 1 vivienda por cada 200 m <sup>2</sup> de terreno.	
R	Densidad restringida 1 vivienda por cada 500 o 1000 m <sup>2</sup> de terreno o lo que indique el programa correspondiente.	
Z	Lo que indique la zonificación del programa. Cuando se trate de vivienda mínima el programa delegacional lo definirá.	

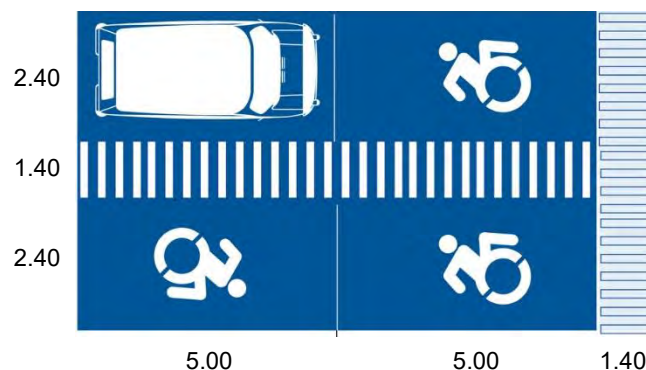


## 6.2.2. REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CDMX

NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS		
Tabla 1.1 Cajones de estacionamiento para vehículos motorizados		
Uso	Rango o destino	Núm. máximo de cajones de estacionamiento
<b>Habitacional</b>		
Unifamiliar y Plurifamiliar (con o sin elevador)	Para cualquier superficie por unidad habitacional	3 por vivienda
<b>Servicios</b>		
Alimentos y bebidas	Restaurantes mayores de 100 m <sup>2</sup>	1 por cada 30 m <sup>2</sup> construidos

### CONDICIONES COMPLEMENTARIAS A LA TABLA 1.1

- Para nuestro proyecto, al concentrar 2 usos diferentes que son el habitacional y el de servicios, se deberá sumar la cantidad que arrojen ambos para obtener el total de cajones de estacionamiento.
- Las medidas de los cajones de estacionamiento para automóviles serán de 5.00 x 2.40 m mínimo, con medidas máximas de 6.00 x 2.40 m, con la posibilidad de destinar hasta el 60% de los cajones para automóviles chicos con medidas de 4.80 x 2.20 m.
- Las medidas de los cajones para personas con discapacidad serán de 5.00 x 3.80 m y deberá haber uno a partir de cada doce, además de ubicarse lo más cerca posible del acceso al edificio o a la zona de elevadores. Si hay la posibilidad de poner dos cajones juntos para este fin se pueden resolver con dimensiones de 5.00 x 2.40 m para cada uno y una franja peatonal entre ambos que deberá medir 5.00 x 1.40 m como mínimo. Dichos cajones deben cumplir con las siguientes condiciones:
  - a) El pavimento debe estar compuesto de materiales lisos y antiderrapantes;
  - b) Debe existir una ruta accesible y libre de obstáculos entre el estacionamiento y el acceso al edificio;
  - c) Debe tener la señal del símbolo internacional de accesibilidad sobre el pavimento, centrada y con una altura de 1.60 m;
  - d) Contar con un letrero vertical con dimensiones mínimas de 0.45 x 0.45 m, además de una placa de 0.15 x 0.45 m con la leyenda de "EXCLUSIVO", a una altura de 2.50 m sobre el pavimento al centro del símbolo internacional de accesibilidad, todo colocado de manera que sea visible pero que no represente un obstáculo.



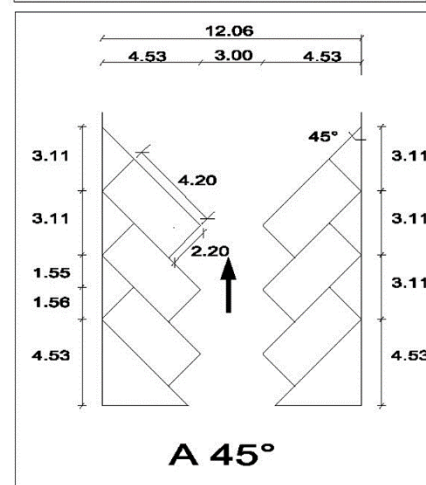
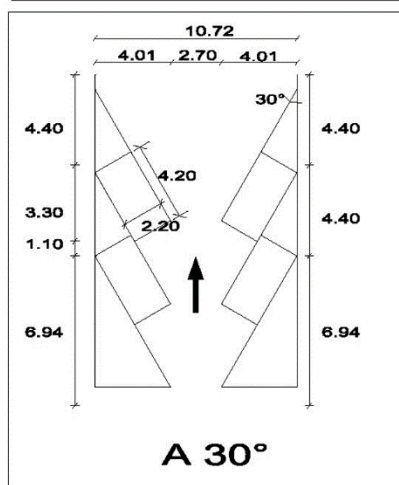
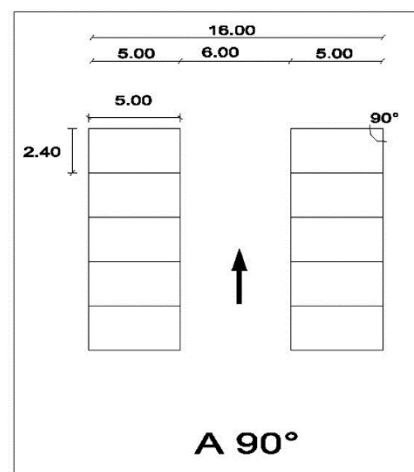
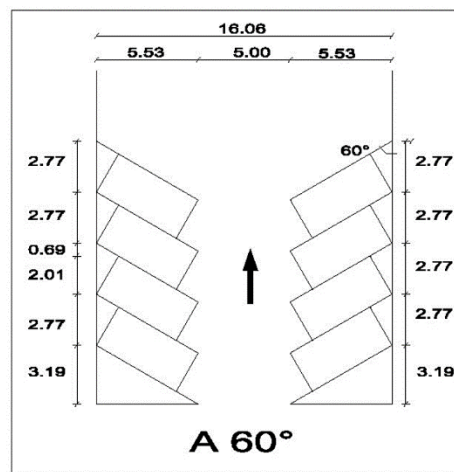
- La altura libre mínima en la entrada y dentro de los estacionamientos, lo que incluye circulaciones, áreas de espera, cajones y rampas no será menor de 2.20 m;
- Para cubrir la demanda de cajones de estacionamiento y resolver las circulaciones se podrán utilizar equipos mecánicos en interiores y exteriores en lugar de rampas, como plataformas giratorias, eleva-autos (los cuales contarán como un cajón),

así como de montacargas, justificando y aportando las medidas de los equipos requeridos;

- Las columnas y muros que limiten los carriles de circulación de vehículos deben tener una banqueta de 0.15 m de altura y 0.30 m de ancho, con los ángulos redondeados<sup>37</sup>.

37- Datos de las Normas técnicas complementarias para el proyecto arquitectónico. (2015). Reglamento de construcciones para la CDMX. (Pág. 210-216). Editorial Trillas.

NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS		
Tabla 1.2 Ancho de los pasillos de circulación		
Ángulo del cajón	Autos grandes (ancho en metros)	Autos chicos (ancho en metros)
30°	3.00	2.70
45°	3.30	3.00
60°	5.00	4.00
90°	6.00	5.00
90°	6.50 (en los dos sentidos)	5.50 (en los dos sentidos)





<b>NORMAS TÉCNICAS PARA LA HABITABILIDAD, ACCESIBILIDAD Y FUNCIONAMIENTO</b>				
<b>Tabla 2.1 Dimensiones y características de los locales en las edificaciones</b>				
Tipo de edificación	Local	Área mínima (en m <sup>2</sup> o indicador mínimo)	Lado mínimo (en metros)	Altura mínima (en metros)
<b>Habitacional</b>				
Vivienda unifamiliar y plurifamiliar	Recámara principal	7.00	2.40	2.30
	Recámaras adicionales. alcoba, cuarto de servicio, y otros espacios habitables	6.00	2.20	2.30
	Sala o estancia	7.30	2.60	2.30
	Comedor	6.30	2.40	2.30
	Sala-comedor	13.00	2.60	2.30
	Cocina	3.00	1.50	2.30
	Cocineta integrada a estancia o comedor	-	2.00	2.30
	Cuarto de lavado	1.68	1.40	2.10
	Baños y sanitarios	-	-	2.10
	Estancia o espacio único habitable	25.00	2.60	2.30

El reglamento de construcción de la CDMX nos da la pauta para establecer el número que necesitamos para satisfacer la demanda de cajones de estacionamiento, en la cual debemos considerar los dos usos de nuestro edificio, vivienda y comercio. Así mismo, nos proporciona las medidas y áreas mínimas reglamentarias de cajones, pasillos de circulación y alturas. Esto también sucede con las dimensiones de los espacios que constituyen a nuestro edificio, lo cual nos da una idea para considerar los m<sup>2</sup> de construcción aproximado en el programa arquitectónico y un posterior diseño y distribución de cada uno.

### 6.2.3. LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN (LEED)



IMÁGEN  
146

(s.f.). LEED: Impulsando la construcción y operación Sustentable. Fuente: Carbón Neutral.

Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental, por sus siglas en inglés, es el sistema de certificación para edificaciones sostenibles con mayor reconocimiento e importancia en el mundo, creado por el Consejo de Edificación Sustentable de Estados Unidos.

Consiste en una evaluación minuciosa en distintas áreas para poder determinar que un edificio cumple con los lineamientos que el programa plantea previamente, de los cuales se van obteniendo una serie de calificaciones cuya sumatoria determina si el conjunto obtiene la certificación o no, donde si se tiene un promedio arriba de la media se puede aspirar a un nombramiento con mayor valor, lo cual termina siendo un reflejo directo del compromiso y esfuerzo de parte de todo el equipo de trabajo involucrado en el proceso.

El objetivo es el de lograr soluciones que tengan un impacto positivo en la funcionalidad de nuestro edificio con acciones que se traduzcan en eficiencia energética y ambiental, obteniendo como beneficio espacios con mejores condiciones para la salud y productividad, un aporte en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, una disminución considerable en los costos de operación y residuos, así como un ahorro de recursos.

Como toda certificación, conlleva un gran desarrollo ya que no sólo basta con cumplir con los requerimientos, sino que es necesario comprobarlos mediante estudios de campo u otras actividades que, aunque son de manera libre, es necesario el apoyo de programas y demás herramientas digitales con una complejidad que demanda una mayor profundización en el tema. Es por ello que nos enfocaremos a un aspecto general en la implementación de cada lineamiento que propone el sistema, sirviendo para que nuestro edificio sea concebido por ideas y diseños de vanguardia, donde la implementación de elementos que aporten a la sostenibilidad ya es una obligación en México y en el mundo.

Son 7 las categorías en las que se reparten los créditos de la certificación y las cuales podemos implementar a nuestro edificio:

#### UBICACIÓN Y MEDIOS DE TRANSPORTE.

Se enfoca en que el sitio de emplazamiento ofrezca a los usuarios la opción de un transporte público de calidad para ayudar a disminuir el uso del automóvil, así como reducir tiempos de traslado por la cercanía a otros equipamientos y además fomentar la actividad física con la posibilidad de moverse a pie o en bicicleta.

#### SITIOS SUSTENTABLES.

Se refiere principalmente al aprovechamiento del lugar de emplazamiento con criterios como la restauración de terrenos, así como al manejo del agua de lluvia que influye en la protección y revitalización del hábitat.

**USO EFICIENTE DEL AGUA.** Se basa en el aprovechamiento, tratamiento, captación, reutilización y ahorro de este vital elemento.



## ENERGÍA Y ATMÓSFERA.

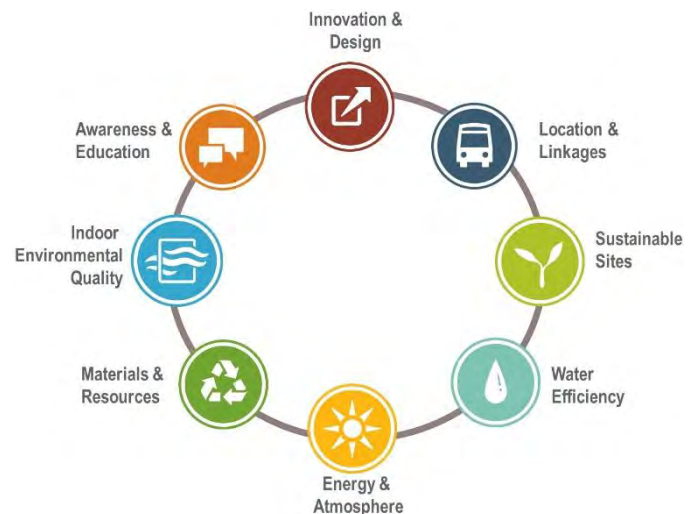
Procura el uso óptimo de la energía, con un ahorro y uso eficiente de los sistemas del edificio a largo plazo.

**MATERIALES.** Se toma en cuenta el origen de los materiales empleados en la construcción, las formas en que se obtienen y el manejo de residuos. Son de mayor apreciación los que sean reutilizables, obtenidos dentro del mismo lugar en donde se le dará uso (que contribuye a una mejor resistencia a la intemperie y un menor mantenimiento) o tengan un estudio que los respalde como amigables con el medio ambiente.

**CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR.** Menciona los elementos a tomar en cuenta para proporcionar un ambiente interior con parámetros que aseguran una ventilación adecuada, un confort térmico y acústico, así como niveles de iluminación óptimos para los usuarios.

**INNOVACIÓN.** Busca que se mejoren e implementen nuevas ideas que pueden no estar dentro de ninguna de las categorías anteriormente mencionadas.

**PRIORIDAD REGIONAL.** Tiene la finalidad de disminuir la huella de carbono y evitar traslados de material que conlleve recorrer grandes distancias. También busca que los proyectos mantengan una identidad ligada con su lugar de emplazamiento.



(2016). LEED for Homes Midrise: Now includes 8 stories in LEED v4.0. Fuente: Green Living.

### 6.3. CONTENIDO PROGRAMÁTICO

Para el programa arquitectónico partimos del análisis realizado a cada uno de los cuatro proyectos análogos, de los cuales observamos características únicas que los identifica y distingue del resto, así como similitudes al ser todos conjuntos de uso mixto que integran vivienda, oficinas y/o comercio, además de incidir con los requerimientos de los habitantes del lugar.

Para nuestro objetivo, un edificio de uso mixto conformado por vivienda y comercio, se toma en cuenta la normativa de la zona de emplazamiento, dejando 180 m<sup>2</sup> de área libre y quedando restantes 420 m<sup>2</sup> de desplante en los cuales se buscó la distribución de 3 departamentos por nivel, considerando que el terreno se encuentra en un suelo registrado con una densidad muy baja, lo que permite la proyección de viviendas de no menos de 120 m<sup>2</sup>, dando oportunidad a la concepción de espacios amplios.

Cada uno de los 3 departamentos por nivel es distinto con un diseño y distribución de espacios que responde directamente a la ubicación y orientación. Tomando en cuenta la restricción de un máximo de 8 niveles, tenemos un total de 15 departamentos distribuidos en 6 niveles, contemplando 3 de doble altura. Para el restaurante y el roof garden se destina todo un nivel.

Se deben proyectar 27 cajones de estacionamiento destinados a los departamentos más 10 para el restaurante, conforme a la nueva norma de cajones de estacionamiento del reglamento de construcciones de la CDMX, así que se contemplan 3 sótanos que abarquen el área completa del terreno para poder cubrir dicha demanda.



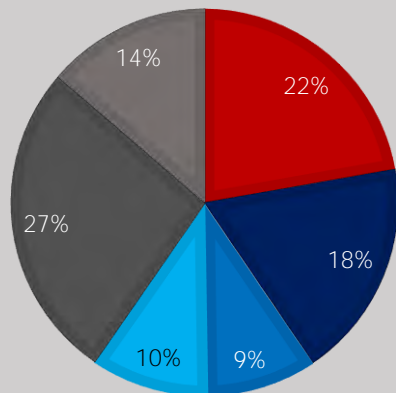
(2020). Diagrama de composición del proyecto. Fuente: Elaboración propia.



ZONA	ESPACIOS	ACTIVIDADES	NO. DE USUARIOS MÁX.	ÁREA (M <sup>2</sup> )	ALTURA (M)	ZONA
6.3.1. DEPARTAMENTO A	DORMITORIO PRINCIPAL	DORMIR DESCANSAR OCIO	2	20	3	150 M <sup>2</sup> X 6 DEPTOS.
	DORMITORIOS SECUNDARIOS	DORMIR DESCANSAR OCIO	1	16 X 2	3	
	SALA	DESCANSAR SOCIALIZAR VER T.V.	6	20	3	
	COMEDOR	INGESTA DE ALIMENTOS SOCIALIZAR	8	15	3	
	COCINA	PREPARACIÓN DE ALIMENTOS Y LIMPIEZA	2	15	3	
	BAÑOS SANITARIO	ASEARSE	1	5 X 2	3	
	CUARTO DE SERVICIO	LAVAR	1	3	3	
	BALCONES	SOCIALIZAR LEER OBSERVAR	2	4 X 3	3	
	CIRCULACIONES	CAMINAR DESPLAZARSE	-	20	3	
	DEPARTAMENTO B	DORMITORIO PRINCIPAL	DORMIR DESCANSAR OCIO	2	20	
DORMITORIO SECUNDARIO		DORMIR DESCANSAR OCIO	1	15	3	
SALA		DESCANSAR SOCIALIZAR VER T.V.	6	20	3	
COMEDOR		INGESTA DE ALIMENTOS SOCIALIZAR	8	15	3	
COCINA		PREPARACIÓN DE ALIMENTOS Y LIMPIEZA	2	15	3	
BAÑOS		ASEARSE	1	4 X 2	3	
CUARTO DE SERVICIO		LAVAR	1	3	3	
BALCONES		SOCIALIZAR LEER OBSERVAR	2	4 X 2	3	
CIRCULACIONES		CAMINAR DESPLAZARSE	-	20	3	
DEPARTAMENTO DOBLE ALTURA C	DORMITORIO PRINCIPAL	DORMIR DESCANSAR OCIO	2	20	3	124 M <sup>2</sup> X 3 DEPTOS.  DIVIDIDO EN 2 PLANTAS
	DORMITORIO SECUNDARIO	DORMIR DESCANSAR OCIO	1	15	3	
	SALA	DESCANSAR SOCIALIZAR VER T.V.	6	20	3	
	COMEDOR	INGESTA DE ALIMENTOS SOCIALIZAR	8	15	3	
	COCINA	PREPARACIÓN DE ALIMENTOS Y LIMPIEZA	2	15	3	

6.3.1. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

		BAÑO SANITARIO	ASEARSE	1	5	3	
		CUARTO DE SERVICIO	LAVAR	1	3	3	
		BALCONES	SOCIALIZAR LEER OBSERVAR	2	4X2	3	
		CIRCULACIONES	CAMINAR DESPLAZARSE	-	20	3	
		TOTAL DE DEPARTAMENTOS		15	M <sup>2</sup> TOTAL DEPARTAMENTOS		
RESTAURANTE	VESTÍBULO	ADMINISTRAR	15	15	3.50	400 M <sup>2</sup>	
	RECEPCIÓN	RECIBIR	1	1	3.50		
	COMEDOR	INGESTA DE ALIMENTOS SOCIALIZAR	100	200	3.50		
	BAR	INGESTA DE BEBIDAS SOCIALIZAR	8	20	3.50		
	COCINA	PREPARACIÓN DE ALIMENTOS Y LIMPIEZA	10	70	3.50		
	VESTIDORES	CAMBIARSE	5	10	3.50		
	BODEGA	ALMACENAR	2	20	3.50		
	SANITARIOS	ASEARSE	8	40	2.50		
CIRCULACIONES	CAMINAR DESPLAZARSE	-	24	3.50			
ÁREA DE SERVICIOS	VESTÍBULO	ACCESAR ESPERAR	10	15	3.50	1,706 M <sup>2</sup>	
	RECEPCIÓN	INFORMAR	1	1	3.50		
	ESTACIONAMIENTO	ESTACIONARSE	37	370 X 3	2.50		
	ESPACIO BICICLETAS	ESTACIONARSE	5	10	2.50		
	BODEGAS	GUARDAR	2	20 X 2	2.50		
	CUARTO DE MÁQUINAS	ADMINISTRAR	2	20	2.50		
	ESPACIO DE TINACOS	ADMINISTRAR	2	55	3.00		
ROOF GARDEN	SOCIALIZAR CONTEMPLAR	60	455	3.00			
CIRCULACIONES	ESCALERAS	CAMINAR	-	10 X 11	3	555 M <sup>2</sup>	
	PASILLOS	CAMINAR	-	50 X 6	3		
	ELEVADORES	DESPLAZARSE	4	5 X 11	2.50		
	ELEVADORES DE AUTOS	DESPLAZAR	1	30 X 3	2.50		
ÁREA LIBRE DEL 30%		TRANSITAR SOCIALIZAR	-	180 M <sup>2</sup>	-	-	
PROPORCIÓN DE M <sup>2</sup> CONSTRUÍDOS			M <sup>2</sup> TOTALES		4,677 M <sup>2</sup>		



- DEPARTAMENTOS A
- DEPARTAMENTOS B
- DEPARTAMENTOS DOBLE ALTURA C
- RESTAURANTE
- ÁREA DE SERVICIOS
- CIRCULACIONES



## 6.4. CRITERIO CONCEPTUAL Y VOLUMÉTRICO

Se busca proyectar un edificio que responda a su privilegiada ubicación, al encontrarnos en esquina con 3 fachadas y sobre una vialidad primaria de gran afluencia, con un mejoramiento de la imagen urbana y seguridad del sitio con un diseño arquitectónico que refleje el cambio que se vive en la concepción de viviendas verticales con comercio en la Ciudad de México con un modelo replicable a cualquier escala.

Siendo un punto de exigencia en cualquier edificación y contemplándose desde los primeros esbozos en la creación de nuestro edificio, se maneja el criterio de sostenibilidad con el diseño bioclimático en espacios y fachadas, ahorro energético y aprovechamiento de energía solar, ahorro y reutilización del agua, así como una selección de materiales que protegen del desgaste y minimizan el mantenimiento del conjunto.

Con la volumetría se buscó una forma que, además de funcional, tuviera una repercusión directa con atraer la atención de los usuarios, causando gusto y admiración por la misma. Para concebirla se tomaron aspectos directos de la ubicación, tales como la orientación y el asoleamiento, buscando ventilación e iluminación natural para cada espacio. De igual manera, ya se consideran puntos reglamentarios, tales como el número de niveles y el área libre.

El modelo se conforma por tres bloques, dos en los costados este-oeste, los cuales presentan perforaciones que pretenden jugar con la filtración de luz y el diseño interior que dicho cambio propone a la planta; y otro bloque conector que unifica a ambos, conformando un todo, en el centro del terreno.

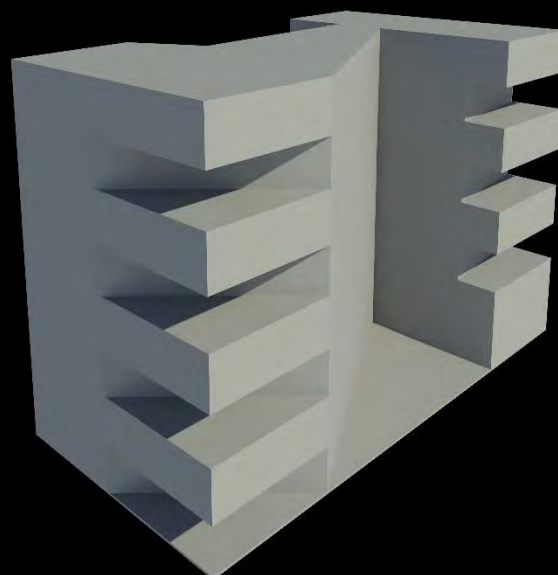
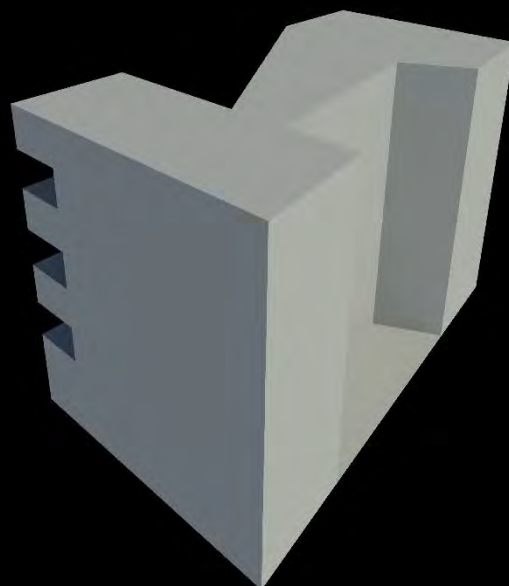
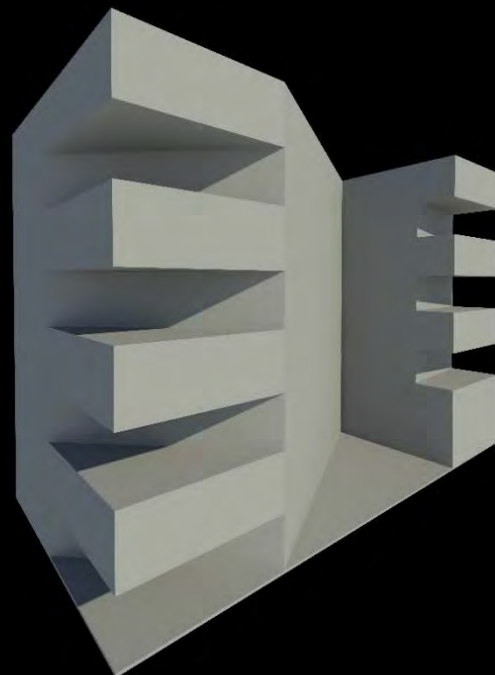


IMAGEN  
149

IMAGEN  
150

IMAGEN  
151

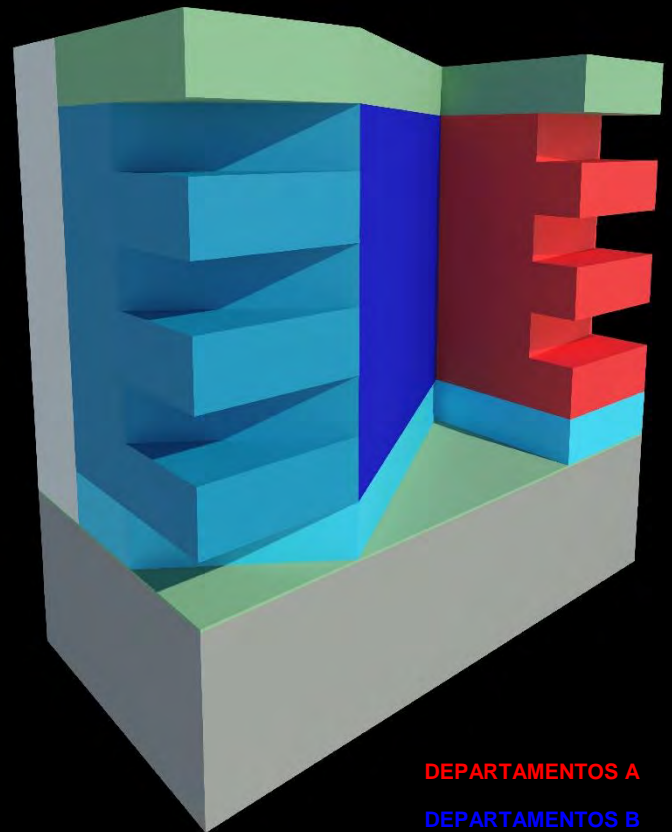
## 6.5. ZONIFICACIÓN

Teniendo nuestro programa arquitectónico definido se prosigue a integrarlo a la volumetría. Ya desde su realización se fue teniendo una idea de dónde irían localizadas cada una de las zonas del proyecto gracias al estudio de los edificios análogos.

Los departamentos se ubican del primer nivel hasta el séptimo, con uno en cada bloque que conforma al modelo permitiendo un diseño arquitectónico distinto al disponer de elementos propios como una fachada, una orientación y un área individuales.

Al restaurante, ubicado en planta baja, se le provee casi todo un piso, al igual que al roof garden cuya ubicación la encontramos en el último nivel.

Para las circulaciones verticales se tomó un área del bloque ubicado al oeste, conectando directamente con la avenida principal, Calzada de Tlalpan, donde también encontramos el punto de acceso a los sótanos de estacionamiento.



DEPARTAMENTOS A

DEPARTAMENTOS B

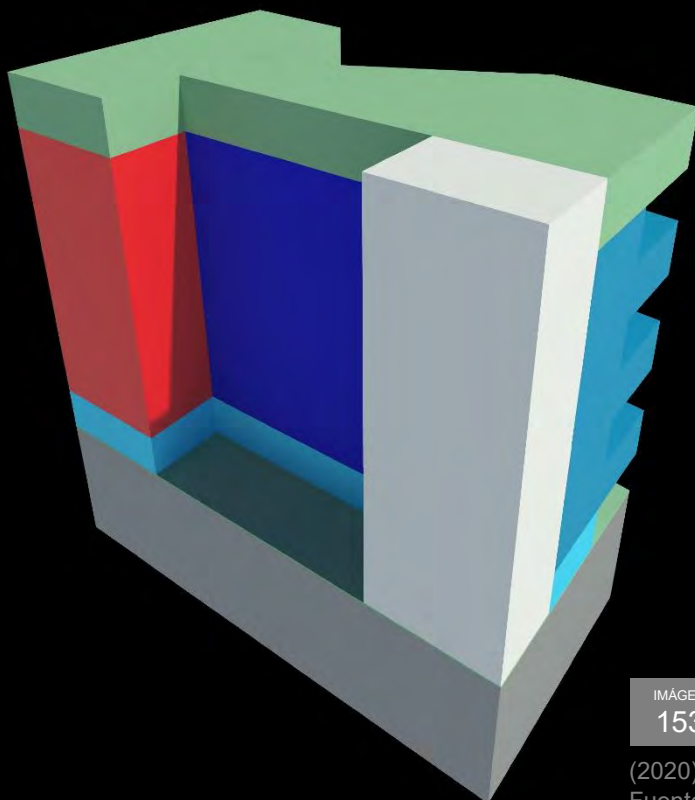
DEPARTAMENTOS (DOBLE ALTURA) C

RESTAURANTE

ÁREA LIBRE / ROOF GARDEN

ESTACIONAMIENTO

CIRCULACIONES VERTICALES



IMÁGEN  
153

IMÁGEN  
152

IMÁGEN  
154

(2020). Zonificación en volumetrías.  
Fuente: Elaboración propia.





# VII. DESARROLLO DEL PROYECTO

IMAGEN  
155

(2020). Render del edificio de uso mixto Xotepingo 14.  
Fuente: Elaboración propia.





## 7.1. DESARROLLO ARQUITECTÓNICO

El proyecto se emplaza sobre un terreno de 600 m<sup>2</sup> de forma irregular y una superficie prácticamente plana, colindando al noroeste por construcciones aledañas; al sur por la calle Xotepingo; al noreste por Calle 14, siendo ésta de acceso controlado; y al suroeste por Calzada de Tlalpan con dirección al norte.

La planta baja del conjunto se ubica a +2.00 metros del nivel de banqueteta, esto para proveer una mayor privacidad y seguridad a los espacios ubicados en dicho nivel, dotar de jerarquía al edificio gracias al incremento en altura, además de permitir una menor excavación para los sótanos de estacionamiento.

El proyecto se compone por una superficie total de construcción de 4,687 m<sup>2</sup>, distribuidos en 11 niveles, sobre una superficie de desplante de 420 m<sup>2</sup> y un área libre de 180 m<sup>2</sup>, la cual equivale al 30% de la superficie total del terreno.

El acceso al inmueble, tanto peatonal como en automóvil, se encuentra en la fachada poniente, sobre Calzada de Tlalpan. Al subir las escaleras nos encontramos con el vestíbulo, el cual alberga una sala de espera y la recepción, donde el portero del edificio cumple con actividades de vigilancia y administrativas. De ahí se puede acceder a los departamentos o a los sótanos de estacionamiento por medio de los elevadores o escaleras.

El edificio se divide en 5 zonas:

**DEPARTAMENTOS.** Son los que tienen mayor presencia en el edificio, siendo en cuanto a dimensiones, mobiliario y áreas prácticamente iguales. Sin embargo, la distribución de los espacios y el diseño de los mismos es lo que hace única a cada vivienda. En cuanto a sus similitudes

encontramos que integran dormitorios principales y secundarios, sala, comedor, cocina, baño, sanitario, cuarto de servicio y balcones, los cuales se ventilan e iluminan naturalmente. La altura libre de entrepiso es de 2.60 metros para cada espacio.

Los departamentos a su vez se dividen en 3:

- **DEPTO. A.** Es el más grande al contar con un área de 150 m<sup>2</sup>, siendo un cuerpo rectangular. Se ubica sobre toda la fachada noreste y conecta con ambos patios laterales del edificio, lo cual permite que todos sus espacios dispongan de ventilación e iluminación natural, además de una mejor obstrucción al ruido al situarse sobre una calle de acceso controlado, limitando en gran medida la afluencia de peatones y autos. Incluye una recámara secundaria más que los departamentos B y C.
- **DEPTO. B.** Cuenta con 124 m<sup>2</sup> y se ubica en el centro del conjunto. Conformar prácticamente la fachada sur del edificio, por ello es que la forma del departamento es irregular ya que se busca una inclinación lateral de la fachada que proteja de la incidencia solar excesiva. Sus espacios privados cuentan con grandes balcones que limitan la entrada de luz natural sin arriesgar las visuales, al mismo tiempo que controlan la ventilación; los espacios sociales se concentran en un área amplia que permita aprovechar toda esta captación de luz y viento.
- **DEPTO. C.** Su característica principal es que se compone por una doble altura, lo cual resolvió la distribución de espacios que en un

principio se debían resolver en sólo 60 m<sup>2</sup>, lo cual lo dejaba en clara desventaja respecto a los otros 2 departamentos. Esto a su vez dotó a la vivienda de visuales y mayores oportunidades de ventilación y captación de luz. Se ubica en esquina, entre la calle Xotepingo y Calzada de Tlalpan, lo cual presentó el reto de cuidar el factor ruido y contaminación visual que conlleva ubicarse frente a una vialidad de acceso controlado, resolviéndolo concibiendo áreas semi-cerradas en la fachada suroeste, evitando una exposición directa con estos elementos.

**RESTAURANTE.** Ubicado en planta baja, al restaurante se le visualiza con total transparencia, dejando una comunicación directa en todo momento entre el edificio y el traseúnte. Con vista directa hacia Xotepingo, cuenta con un área de 400 m<sup>2</sup>, ocupando 2 de los 3 cuerpos que conforman al edificio: el central, donde se encuentran las mesas y butacas con capacidad para albergar hasta a 200 comensales; el lateral, que se encuentra sobre Calle 14, donde se pueden encontrar el área de cocina y sanitarios; y por último el área libre norte, ubicado en la zona posterior del terreno, que proporciona un espacio al aire libre con más privacidad para los usuarios. El área libre sur actúa como vestíbulo natural del restaurante, siendo la zona de transición entre el exterior y el interior al inmueble, además de proporcionar un acceso totalmente independiente y único a esta zona.

**ESTACIONAMIENTO.** El edificio dispone de 2 sótanos y un semisótano para cajones de estacionamiento, cuarto de máquinas y bodegas para los usuarios. Se hace uso de elevadores para autos para acceder a cada nivel. En el semisótano se ubican 16 cajones, uno menos que los otros sótanos debido a que ahí se encuentran los cajones para discapacitados, así como 3 lugares para bicicletas, 3 para motocicletas además del cuarto de máquinas; los 2 sótanos restantes son prácticamente iguales albergando 17 lugares para automóviles, 3 para bicicletas y bodegas para los usuarios.

**ROOF GARDEN.** El espacio se pensó como una zona de recreación al aire libre para los usuarios, lejos del ruido y ambiente caótico que puede presentarse muy a menudo en una ciudad a consecuencia del tráfico u otros factores. Al estar las áreas exteriores en planta baja ocupadas por el restaurante, el roof garden se presenta como un espacio exclusivo para los inquilinos en donde poder reunirse, hacer fiestas o demás eventos que presenten la posibilidad de juntar a una gran cantidad de personas, disponiendo también de sanitarios. Es aquí donde también se encuentran ubicados los tinacos, resguardados en una zona independiente con una cubierta que resguarda las celdas solares que alimentan el edificio.

**CIRCULACIONES.** Encontramos el cubo de circulaciones al noreste del conjunto, el cual incluye las escaleras y 2 elevadores que comunican verticalmente a todo el edificio y dan acceso a cada nivel. Lo conforma una fachada de vidrio con vista al patio norte que permite la entrada de luz natural y una visual directa desde y hacia los departamentos.



## 7.2. ESTUDIO DE FACHADAS

Para la envolvente del edificio se hizo la instalación de una “fachada ventilada”, esto con la idea de obtener reducciones considerables en aspectos térmicos, a través de la ventilación cruzada, y acústicos, además de beneficios estéticos. Este sistema de fachada aporta sosteniblemente no sólo por concebir un gran ahorro energético, sino que las mismas placas están desarrolladas con elementos 100% reciclables.

Para nuestro proyecto se eligió el sistema FV XLIGHT, un tipo de fachada ventilada con revestimiento de placas de gres porcelánico que cuenta con un doble sistema de anclaje: uno mediante el uso de una masilla de poliuretano y otro mecánico mediante grapas de acero inoxidable que aseguran la unión de las placas a la estructura.

*Las placas se suministran desde fábrica con el revestimiento incorporado, así como los vanos para ventanas u otros elementos en la fachada. Se suministran listas para su instalación, dejando sólo pendiente el cerramiento interior según las necesidades del proyecto. La estructura metálica de la fachada ventilada está fabricada en aluminio AW 6005A, mientras que los anclajes mecánicos en acero inoxidable AISI 304.*



IMAGEN  
156

## VENTAJAS DEL SISTEMA

- **RAPIDEZ DE INSTALACIÓN.** *Reduce los tiempos de ejecución del cerramiento, de tal forma que se consiguen rendimientos de hasta 3 m<sup>2</sup>/hora.*
- **NO SE NECESITAN MEDIOS AUXILIARES.** *Debido a que el montaje se realiza desde el interior del edificio no es necesaria la utilización de grúa ni andamios.*
- **REDUCCIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS.** *Al suministrarse los paneles del cerramiento listos para su instalación no se necesita de ningún tipo de mecanización en obra y, por lo tanto, la producción de residuos.*
- **EFICIENCIA ENERGÉTICA.** *El sistema está conformado casi en su totalidad por material aislante, consiguiendo así las más altas prestaciones de eficiencia energética.*
- **100% RECICLABLE.** *Los componentes del sistema son reciclables en su totalidad, ideal para la edificación sostenible.*

*La estructura metálica de la fachada ventilada incluye los siguientes elementos:*

- *Anclajes mecánicos de la fachada al cerramiento según tipo de soporte.*
- *Separadores de aluminio en forma de L, determinan la cámara entre el cerramiento y el recubrimiento de cerámica.*
- *Montantes verticales de aluminio sobre los que se disponen las placas de gres porcelánico.*
- *Grapas de acero inoxidable para anclaje de la placa de XLIGHT a los montantes verticales.*
- *Tornillería auto-taladrante de unión entre montantes verticales y separadores de aluminio.*

## ESTRUCTURA DE LA FACHADA.

- Anclaje de la fachada directamente a la estructura del edificio.
- Aplicable a distintos tipos de estructuras y cerramientos.
- Distancia mínima entre soporte y fachada de 80 mm.
- Estructura formada por tan solo perfiles verticales.
- Estructura de fachada muy ligera: inferior a 5 kg/m<sup>2</sup>.
- Rapidez de montaje.

## MODULACIÓN DE LA FACHADA.

- Reducida presencia de juntas de colocación.
- Modulación en un plano y a nivel con la fachada.
- Modulación ortogonal horizontal y vertical.
- Modulación con juntas rectas y trabadas.

- Juntas de colocación horizontal entre 5 mm de ancho.
- Juntas de colocación verticales a partir de 1 mm de ancho.

## PLACAS DE XLIGHT.

- Diseño de PORCELANOSA Grupo.
- Gran formato: hasta 1.500 x 3.000 mm.
- Mínimo espesor para las placas: 3.5 mm.
- Placas extremadamente ligeras: 9-10 kg/m<sup>2</sup>.
- Enmallado posterior de las placas para evitar caída de fragmentos en caso de rotura.
- Resistencia a los agentes meteorológicos: el aspecto de las placas se mantiene inalterable con el paso del tiempo. Resistente a manchas de pintura o grafiti<sup>38</sup>.



## STARK WHITE NATURE

Formato cm	Espesor mm	Códigos	Disponibilidad
120 x 120	6	100206082	○
120 x 250	6	100206066	●

● Formato sin producción mínima ○ Producción especial, consultar disponibilidad



mate



destonificado



fv XLIGHT anclaje visto



fv XLIGHT anclaje oculto



fv XLIGHT RPP anclaje oculto

(2019). XLIGHT Concrete. Fuente: PORCELANOSA Grupo.

IMAGEN  
157

38- Datos obtenidos del catálogo: Fachada ventilada. Tecnología, sistemas, formatos y acabados. (2018). PORCELANOSA Grupo. [Fecha de consulta 20 de junio de 2020]. Disponible en línea en <https://www.porcelanosa.com/mx/sistemas-constructivos/fachadas-ventiladas/>





## STARK GREY NATURE

Formato cm	Espesor mm	Códigos	Disponibilidad
120 x 120	6	100206091	○
120 x 250	6	100206074	●

● Formato sin producción mínima ○ Producción especial, consultar disponibilidad



mate



destonificado



fv XLIGHT  
anclaje visto



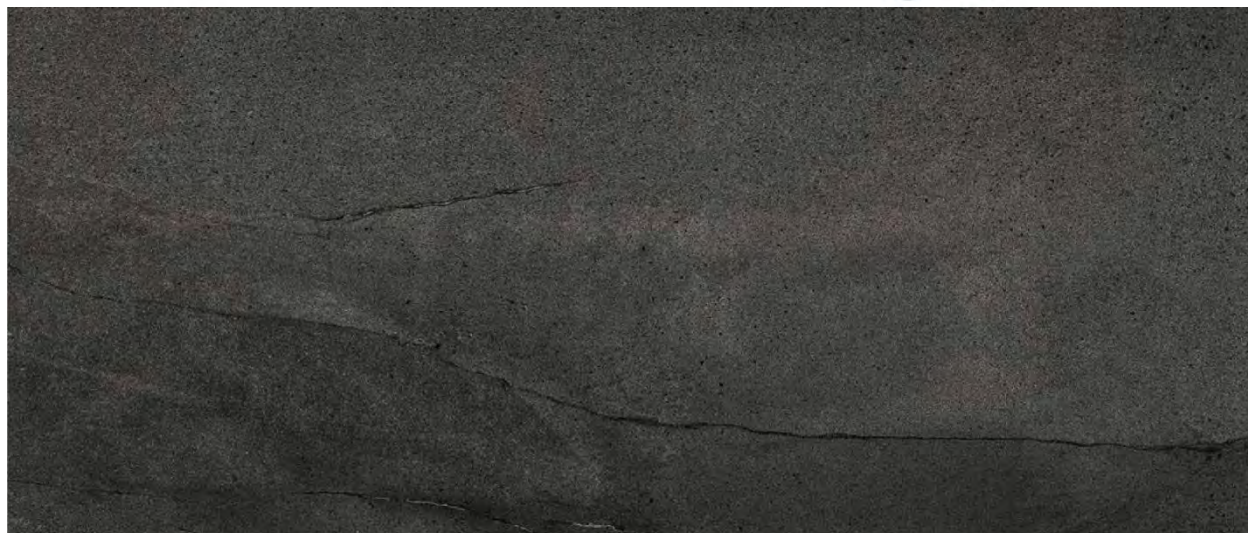
fv XLIGHT  
anclaje oculto



fv XLIGHT RPP  
anclaje oculto

(2019). XLIGHT  
Concrete. Fuente:  
PORCELANOSA  
Grupo.

IMAGEN  
158



## AGED DARK NATURE

Formato cm	Espesor mm	Códigos	Disponibilidad
120 x 120	6	100181606	●
120 x 250	6	100181599	●

● Formato sin producción mínima ○ Producción especial, consultar disponibilidad



mate



destonificado



fv XLIGHT  
anclaje visto



fv XLIGHT  
anclaje oculto



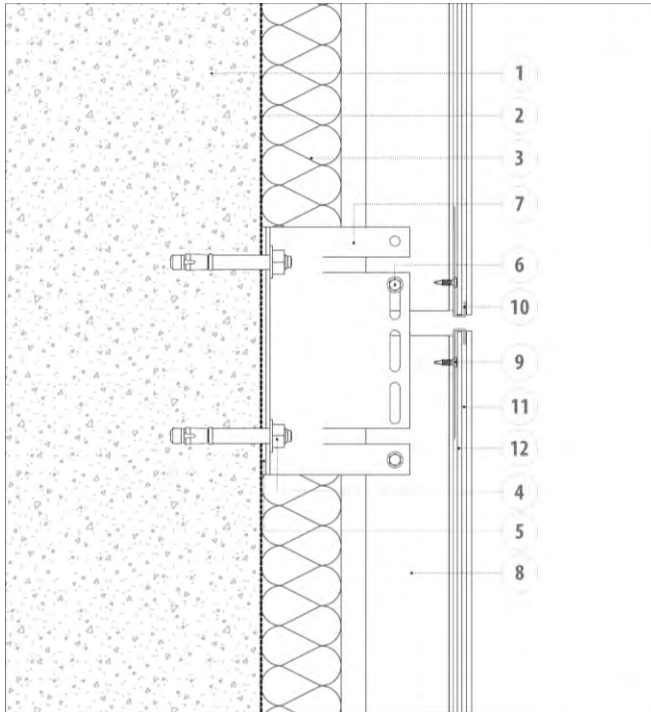
fv XLIGHT RPP  
anclaje oculto

(2019). XLIGHT  
Stone. Fuente:  
PORCELANOSA  
Grupo.

IMAGEN  
159

## 7.2.1. DETALLES CONSTRUCTIVOS

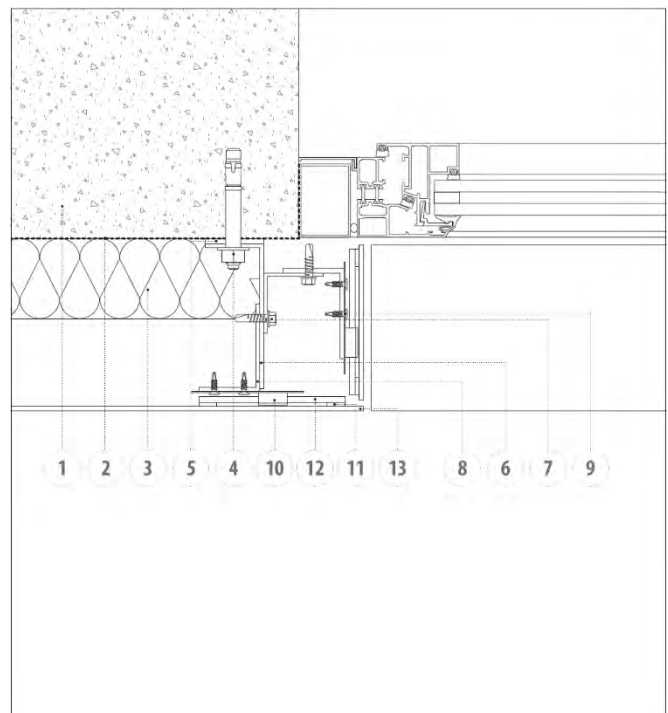
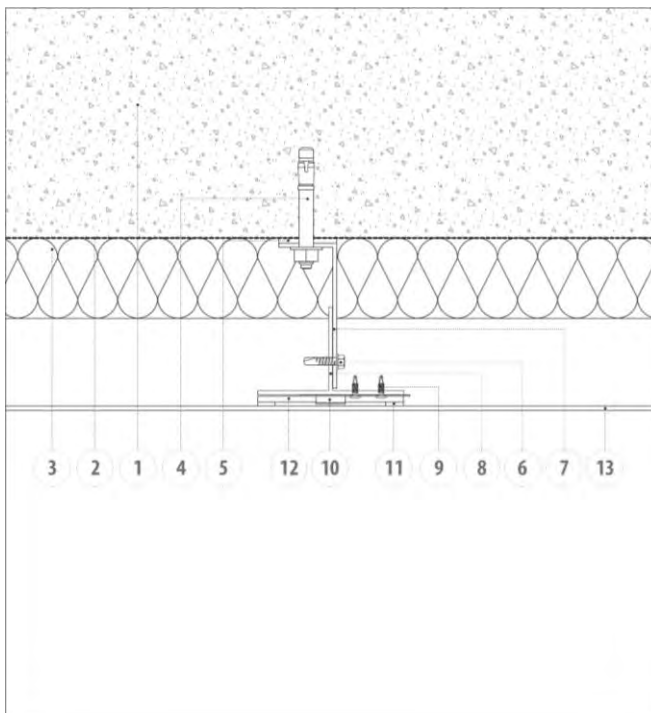
### SECCIÓN VERTICAL



### SISTEMA CON ANCLAJE OCULTO.

Elementos del sistema:

1. Soporte de concreto.
2. Lámina impermeabilizante.
3. Aislamiento térmico.
4. Anclaje para concreto.
5. Rotura de puente térmico.
6. Tornillo auto-taladrante de acero inoxidable.
7. Separador "L" de aluminio.
8. Montante vertical "T" de aluminio.
9. Torino auto-taladrante.
10. Grapa de fijación oculta.
11. Adhesivo polímero.
12. Placa de aluminio (pletina).
13. Placa XLIGHT.



### SECCIÓN HORIZONTAL

### DETALLE EN VANO

IMAGEN  
160

IMAGEN  
161

IMAGEN  
162

(2020). Detalles constructivos · Sistema con anclaje oculto. Fuente: PORCELANOSA Grupo.



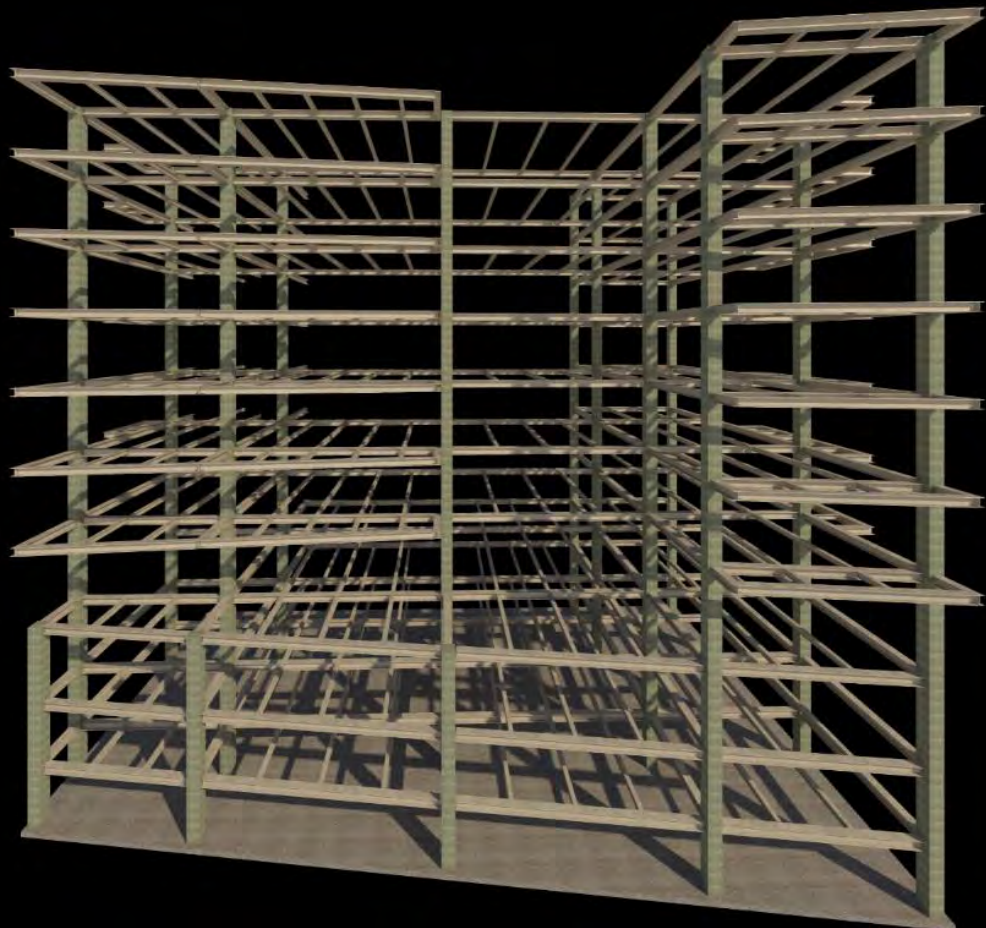
### 7.3. CRITERIO ESTRUCTURAL

Estructura de concreto y acero con columnas cuadradas y cilíndricas, estas últimas para el estacionamiento y el restaurante, de 50 centímetros de diámetro gracias a la combinación de ambos elementos que logran una menor dimensión en volumen y una mayor capacidad de carga; entrepisos de losacero calibre 22, obteniendo losas más ligeras con un espesor de 11.35 centímetros y concibiéndose claros amplios para mayor libertad creativa en el diseño interior y mejor distribución de espacios en cada planta del edificio; traveses de acero que se suman a los espacios y envolventes del conjunto como parte de la ornamentación y acabados, quedando expuestas en una intención de mostrar al usuario cómo la estructura forma parte de la expresión arquitectónica del inmueble.

Al encontrarnos sobre un suelo de transición, se hizo la elección de un sistema de cajón de cimentación, destinando su espacio para los cajones de estacionamiento y el cuarto de máquinas. Se compone de una losa base de concreto armado de 20 centímetros de espesor, una losa tapa con el sistema de entrepiso de los demás niveles, losacero calibre 22, y muros Milán de colindancia con 20 centímetros de grosor y una altura equivalente a la excavación total, 6 metros.

(2020). Estructura del edificio.  
Fuente: Elaboración propia.

IMÁGEN  
163



## 7.4. CRITERIO DE INSTALACIONES

### 7.4.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El suministro eléctrico al edificio de departamentos de uso mixto se realiz desde la red de distribución de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Se deberá realizar la extensión eléctrica de acuerdo con los parámetros y normativas que establece la compañía encargada del suministro eléctrico. Asimismo, deberá acometer los desvíos de las líneas existentes en función del proyecto previamente autorizado.

Para este proyecto, se determina un consumo variable debido a que en un edificio, de uso habitacional principalmente, la existencia y la afluencia de usuarios puede variar en número y frecuencia. Así mismo, también tendrá variaciones el consumo energético según la ocupación y las horas del día. Existe la posibilidad de simultaneidad a la hora de ejecutar el funcionamiento de maquinarias, aparatos y electrodomésticos de alto, medio y bajo consumo.

Además, algunos aparatos, no se utilizarán de una forma continua durante el día, sino más bien de forma intermitente. Para saber cuál es la potencia necesaria que solicitaremos a la compañía eléctrica se tiene que hacer un estudio en el cual se observe la potencia que consume cada dispositivo eléctrico correspondiente al conjunto del edificio.

Por otro lado, tenemos en la planta baja un local comercial utilizado como restaurante, la afluencia dependerá de los días y los horarios con mayor ocupación de los comensales. Lo que no podrá cambiar es el consumo energético de los equipos de refrigeración y almacenaje que consumirán energía constantemente.

Una vez conocida la potencia necesaria en cada parte del edificio se calculan las secciones de los conductores y las protecciones necesarias para realizar la instalación del edificio.

A continuación se describen las cargas instaladas en el espacio habitacional y en el comercial, así como sus características y técnicas de uso.

I N S T A L A C I Ó N  E L É C T R I C A	ZONA	ESPACIO	CONTACTOS	VALOR UNITARIO	LUMINARIAS	VALOR UNITARIO	POTENCIA
	COMERCIO	ÁREA DE COMENSALES	23	200 W	61	25 W	6125 W
		COCINA	23	200 W	33	25 W	5425 W
		SANITARIOS	0	200 W	8	25 W	200 W
	PÚBLICA	ESTACIONAMIENTO	0	200 W	34	25 W	850 W
		VESTÍBULOS	0	200 W	18	25 W	450 W
		CIRCULACIONES	0	200 W	30	25 W	750 W
	PRIVADA	DEPARTAMENTO A	51	200 W	42	25 W	11250 W
		DEPARTAMENTO B	102	200 W	78	25 W	22350 W
		DEPARTAMENTO C	132	200 W	96	25 W	28800 W
TOTAL		331	200 W	400	225 W	76200 W	



## 7.4.2. INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Los conjuntos habitacionales y las edificaciones de cinco niveles o más deben contar con cisterna con capacidad para satisfacer dos veces la demanda diaria de agua potable de la edificación y estar equipadas con sistema de bombeo.

El suministro de agua potable entra por Calzada de Tlalpan hasta llegar a la cisterna ubicada al suroeste del conjunto en el sótano 2 del edificio.

La cisterna cuenta con capacidad de 30,000 litros, una vez reservada esa cantidad de agua el siguiente paso es llenar los tanques elevados por medio de un sistema de bombeo hasta una altura de 27 metros para conseguir la columna de agua adecuada para llegar hasta la instalación hidráulica más lejana.

Con el sistema anterior se aprovecha la fuerza de gravedad, la columna de agua obtenida para el llenado de toda la tubería del conjunto se distribuye bajo el pasillo horizontal principal para ir a cada una de las áreas correspondientes, evitando así equipos de bombeo o algún tipo de energía. Por otro lado y por razones de sostenibilidad, en el caso particular de los espacios que requieran de la utilización de agua caliente como regaderas, cuartos de lavado y lavabos la propuesta es colocar calentadores híbridos en la azotea del edificio, es decir, un calentador solar que en épocas desfavorables funciona también con gas o electricidad.

Sumado a esto, la zona comercial tendrá su propio sistema de calentamiento de agua, ya que por los procesos que se llevan a cabo en la cocina se requieren instalaciones especiales que no pueden depender de factores externos para su correcto funcionamiento.

En cada uno de los espacios se ha proyectado una válvula de control que permite la operación y mantenimiento de las redes de distribución que abastecen a cada uno de los muebles sanitarios e hidráulicos.

INSTALACIÓN HIDRÁULICA			
ÁREA	LT/ HAB/ DÍA	HABITANTES	LTS.
VIVIENDA	150.00	84	12,600
RESTAURANTE	12.00	159	1,908
TOTAL		243	14,508
CAPACIDAD DE CISTERNA			30,000

### 7.4.3. INSTALACIÓN SANITARIA

Para el proyecto se tomó la decisión de dividir la instalación sanitaria en dos partes, la primera de ellas comprende toda la salida de aguas negras de los muebles sanitarios, mientras que la segunda la conforman la red de aguas grises o jabonosas proveniente de los lavamanos, tarjas, regaderas y muebles de lavado.

La red de drenaje de aguas negras será dirigida a un cárcamo donde se realizará un tratamiento a dichas aguas separando residuos sólidos para después ser transportada directamente a los colectores de drenaje municipales.

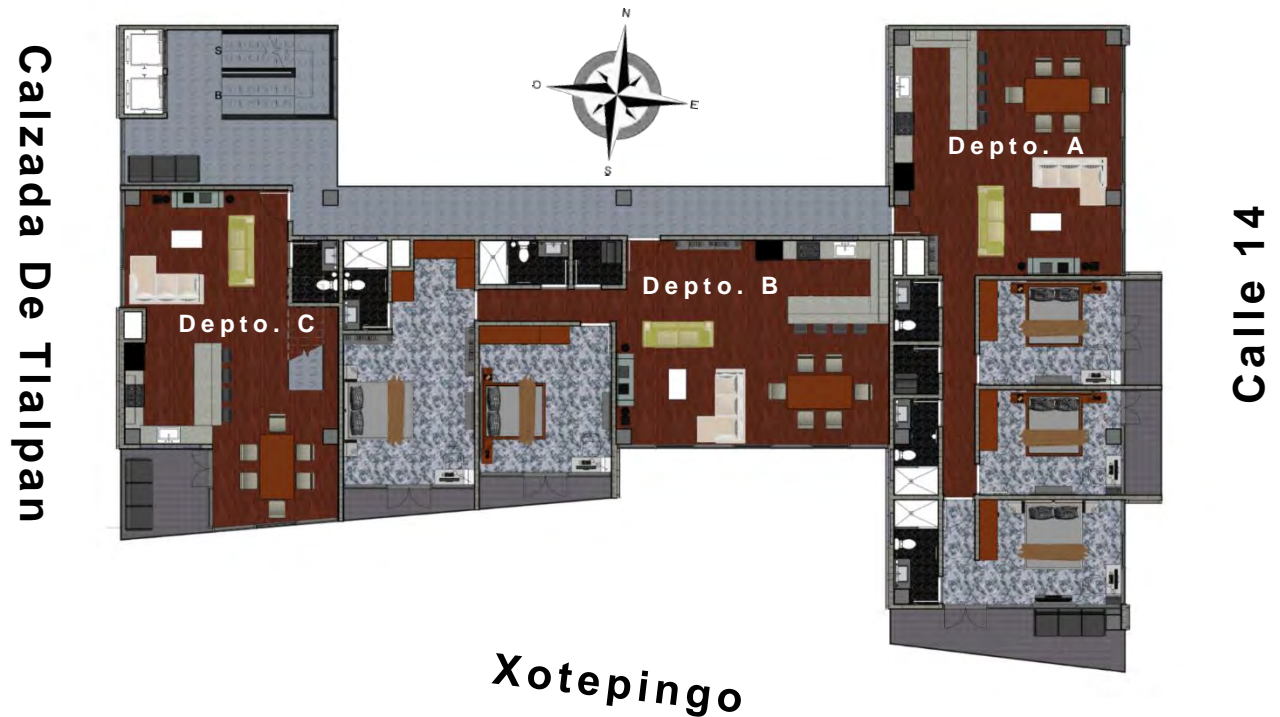
Las aguas grises o jabonosas serán vertidas a otra fosa de tratamiento donde posteriormente serán enviadas reutilizadas en sistemas de riego del edificio a las áreas verdes donde no exista ninguna cosecha para consumo humano.

Los materiales que deberán utilizarse en la instalación de la red, son a base de tubería de C.P.V.C. Para evitar obstrucciones el diámetro mínimo de las tuberías de drenaje de aguas negras debe ser de 6" (152 mm), la selección del diámetro máximo depende de las velocidades permisibles, aprovechando al máximo la capacidad hidráulica del tubo trabajando a superficie libre.

INSTALACIÓN SANITARIA		
MUEBLE	PULGADAS	MILÍMETROS
LAVABO	2"	50 mm
W.C.	4"	100 mm
COLADERA DE PISO	2"	50 mm
TARJAS	2"	50 mm
LAVADORA	2"	50 mm
MINGITORIO	2"	50 mm



## 7.5. ACABADOS



IMÁGEN  
164

IMÁGEN  
165

(2020). Plantas arquitectónicas con acabados. Fuente: Elaboración propia.

## 7.6. FACTIBILIDAD FINANCIERA

México apuesta ahora más que nunca a una fuerte inyección de capital para la construcción de vivienda debido a la gran demanda que se prevé para los siguientes años, esto siguiendo un enfoque de desarrollo con el Plan Nacional de Vivienda 2019-2024. La necesidad de invertir en este rubro concentra aspectos tales como reactivar la economía y crear empleos, con lo cual se obtendrá un respaldo en inversión pública. Es además una práctica que trasciende a lo local, pues los modelos de vivienda responden a las tendencias mundiales en el mercado inmobiliario y, de ahí, impactan el modelo de crecimiento de las ciudades.

*El Gobierno Federal, en una búsqueda para seguir fortaleciendo el sector de la vivienda y reactivar la economía mexicana, invertirá hasta 9,400 millones de pesos a la estrategia. De acuerdo al subsecretario de Ordenamiento Territorial de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (Sedatu), se realizarán 165,000 acciones de vivienda adicionales, como parte del Programa de Mejoramiento Urbano y agregó el avance de 36% en la colocación de créditos, que se espera sean 744,809 al finalizar el año, generando hasta 286,750 empleos directos, más los indirectos que esta industria origina.*

*Los trabajos se suman a los ya establecidos para fomentar la compra y construcción de vivienda, como la combinación de créditos del Infonavit y Fovissste, además del otorgamiento de créditos directamente a*

*derechohabientes para que construyan sus viviendas o hagan modificaciones en ellas.*

Debido al crecimiento demográfico, se cuentan también con recursos internacionales para impulsar el sector de la vivienda, tanto en construcción como en financiamiento. México ya cuenta con el apoyo para este sector de organismos como el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y organismos de cooperación de Francia y Alemania, con España sumándose a estos programas.

Incluso con la realidad que se vive actualmente, con una pandemia que afectó directamente la economía mundial y en donde el poder adquisitivo se ha perdido hay un hecho indudable, la demanda de vivienda, específicamente vivienda para clase media, sigue en aumento. Es por ello que la inversión en este sector se considera como una de las mejores apuestas para ayudar a reestablecer la economía y generar empleo en México.

*Para la reactivación de la economía después de la contingencia sanitaria derivada de la pandemia de coronavirus COVID-19, el Gobierno realizará una inversión histórica a obra pública de 25 mil millones de pesos, lo que generará 271,034 empleos en la capital del país. Además, brindará 92,398 apoyos sociales, con lo que se producirán 169,785 trabajos más.*

*En el caso de las obras privadas, con una inversión privada de alrededor de 50,373 millones de pesos se generarán en total 546,364 plazas. Con estas estrategias se planea que en total se produzcan 987,183 empleos<sup>39</sup>.*

39- Obras por expansión. (2020). El gobierno federal continúa por la apuesta de vivienda para reactivar la economía/ La Ciudad de México hará inversión histórica en obra pública. [Fecha de consulta 28 de junio de 2020]. Disponible en <https://obras.expansion.mx/inmobiliario/2020/06/26/el-gobierno-federal-continua-por-apuesta-la-vivienda-para-reactivar-la-economia/>  
<https://obras.expansion.mx/construccion/2020/06/25/ciudad-mexico-hara-inversion-historica-obra-publica>



## 7.6.1. PRESUPUESTO DE OBRA

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PU	IMPORTE
<b>OBRA CIVIL</b>					
<b>PRELIMINARES</b>					
PRE-01	Limpia, trazo y nivelación del terreno para desplante de edificio, estableciendo referencias. Incluye: cargo por utilización de equipo topográfico, señalamiento preventivo, materiales, herramienta y mano de obra necesarias para su correcta y completa ejecución.	M2	600.00	\$ 22.08	\$ 13,248.00
PRE-02	Limpia y desyerbe del terreno, incluye: quema de yerba, y acopio de basura, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	600.00	\$ 18.41	\$ 11,047.68
PRE-03	Demolición de barda perimetral sin recuperación, de 2.20 m. de altura, incluye: , acarreo hasta el almacén, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	231.00	\$ 59.47	\$ 13,738.03
PRE-04	Desmontaje de malla ciclónica con recuperación, de 2.40 m. de altura, incluye: postes, acarreo hasta el almacén, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	252.00	\$ 39.65	\$ 9,991.30
PRE-05	Excavación a máquina en caja en terreno tipo "B", a cualquier profundidad. Incluye: afine de fondo y talud; el equipo, herramienta y mano de obra necesarias; carga y acarreo del material producto de la excavación dentro y hacia fuera de obra del material no utilizable, bajo la responsabilidad del contratista, al destino que esté autorizado por las autoridades correspondientes.	M3	4800.00	\$ 25.39	\$ 121,872.00
<b>PRELIMINARES</b>					<b>\$ 169,897.01</b>
<b>CIMENTACIÓN</b>					
CIM-01	Excavación en cepas a máquina en terreno tipo "B", a cualquier profundidad y grado de dificultad. Incluye: afine de fondo y talud; equipo, herramienta, mano de obra; carga y acarreo del material producto de la excavación dentro y hacia fuera de obra del material no utilizable, bajo la responsabilidad del contratista, al destino que esté autorizado por las autoridades correspondientes.	M3	1200.00	\$ 31.04	\$ 37,248.00
CIM-02	Cimbra para cimentación con madera de pino de 3a, acabado común. Incluye: la preparación de la superficie; el suministro de los materiales con su desperdicio respectivo, acarreo, carga, habilitado y curado de cimbra, cimbrado y descimbrado, a cualquier altura y grado de dificultad, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su completa ejecución.	M2	735.00	\$ 490.44	\$ 360,473.40
CIM-03	Despalme de terreno c/medios mecánicos en material clase "B", incluye: la extracción de todas las raíces, tocones fino, apile del material, mano de obra, equipo y herramienta	M3	3850.44	\$ 18.23	\$ 70,182.74
CIM-04	Excavación a cielo abierto a máquina en material de acuerdo a estudio de mecánica de suelos 0.00 a 4.00 m, incluye: carga a camión, mano de obra, maquinaria, equipo y herramienta. Volumen medido en banco. Z-1	M3	225.03	\$ 30.58	\$ 6,881.24
CIM-05	Acero de refuerzo en cimentación del No. 3 (3/8"), de Fy=4200 kg/cm2, incluye: suministro de materiales, acarreo, cortes, traslapes, ganchos, escuadras, dobleces, silletas, desperdicios, habilitado, amarres, mano de obra, equipo y herramienta. Z-1	TON	11.96	\$ 30,919.29	\$ 369,794.71
CIM-06	Concreto para cimentación fc=400 kg/cm2, premezclado y m3 bombeado, con R.N. y T.M.A. 3/4", a cualquier profundidad y grado de dificultad. Incluye: la preparación de la superficie; el suministro de los materiales con su desperdicio respectivo; carga, acarreo, vaciado, bombeo, extendido, vibrado, nivelado y curado del concreto; mano de obra, herramienta, equipo y todo lo necesario para su completa ejecución.	M3	1513.30	\$ 2,320.26	\$ 3,511,243.40
CIM-07	Excavación a cielo abierto a máquina en material de acuerdo a estudio de mecánica de suelos 0.00 a 4.00 m, incluye: carga a camión, mano de obra, maquinaria, equipo y herramienta. Volumen medido en banco. Z-2	M3	81.03	\$ 30.58	\$ 2,477.83
CIM-08	Acero de refuerzo en cimentación del No. 3 (3/8"), de Fy=4200 kg/cm2, incluye: suministro de materiales, acarreo, cortes, traslapes, ganchos, escuadras, dobleces, silletas, desperdicios, habilitado, amarres, mano de obra, equipo y herramienta. Z-2	KG	222.54	\$ 30.59	\$ 6,807.94
CIM-09	Acero de refuerzo en cimentación del No. 4 (1/2"), de Fy=4200 kg/cm2, incluye: suministro de materiales, acarreo, cortes, desperdicios, habilitado, amarres, traslapes, ganchos, escuadras, dobleces, silletas, mano de obra, equipo y herramienta. Z-2	KG	650.79	\$ 29.91	\$ 19,467.47
CIM-10	Concreto premezclado en cimentación, clase "A" de F'c=250 kg/cm2, incluye: acarreo, colado, vibrado, mano de obra, equipo y herramienta. Z-1	M3	14.81	\$ 2,320.26	\$ 34,362.99
CIM-11	Excavación a cielo abierto a máquina en material de acuerdo a estudio de mecánica de suelos 0.00 a 4.00 m, incluye: carga a camión, mano de obra, maquinaria, equipo y herramienta. Volumen medido en banco. Z-3	M3	15.41	\$ 30.58	\$ 471.23
CIM-12	Acero de refuerzo en cimentación del No. 3 (3/8"), de Fy=4200 kg/cm2, incluye: suministro de materiales, acarreo, cortes, traslapes, ganchos, escuadras, dobleces, silletas, desperdicios, habilitado, amarres, mano de obra, equipo y herramienta. Z-3	KG	32.56	\$ 30.59	\$ 996.08
CIM-13	Acero de refuerzo en cimentación del No. 4 (1/2"), de Fy=4200 kg/cm2, incluye: suministro de materiales, acarreo, cortes, desperdicios, habilitado, amarres, traslapes, ganchos, escuadras, dobleces, silletas, mano de obra, equipo y herramienta. Z-3	KG	196.70	\$ 29.91	\$ 5,884.01
CIM-14	Concreto premezclado en cimentación, clase "A" de F'c=250 kg/cm2, incluye: acarreo, colado, vibrado, mano de obra, equipo y herramienta. Z-1	M3	2.82	\$ 2,320.26	\$ 6,543.12
CIM-15	Acero de refuerzo en cimentación del No. 3 (3/8"), de Fy=4200 kg/cm2, incluye: suministro de materiales, acarreo, cortes, traslapes, ganchos, escuadras, dobleces, silletas, desperdicios, habilitado, amarres, mano de obra, equipo y herramienta. CT	KG	709.70	\$ 30.59	\$ 21,711.14
CIM-16	Acero de refuerzo en cimentación del No. 4 (1/2"), de Fy=4200 kg/cm2, incluye: suministro de materiales, acarreo, cortes, desperdicios, habilitado, amarres, traslapes, ganchos, escuadras, dobleces, silletas, mano de obra, equipo y herramienta. CT	KG	555.45	\$ 29.91	\$ 16,615.51
CIM-17	Concreto premezclado en cimentación, clase "A" de F'c=250 kg/cm2, incluye: acarreo, colado, vibrado, mano de obra, equipo y herramienta. Z-1	M3	17.69	\$ 2,320.26	\$ 41,045.33
CIM-18	Cimbra en contratraves de cimentación, acabado común, incluye: materiales, acarreo, cortes, habilitado, cimbrado descimbrado, mano de obra, equipo y herramienta	M2	176.09	\$ 268.85	\$ 47,342.01
CIM-19	Plantilla de 5 cm, de espesor de concreto premezclado de F'c=100 kg/cm2, bombeado, incluye: preparación de la superficie, nivelación, maestreado, colado, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	130.60	\$ 144.72	\$ 18,900.01

CIM-20	Excavación con herramienta manual para formación de zanja para instalaciones, hasta 1.00 metros de profundidad. Incluye: afloje, extracción, afine de taludes y fondo, herramienta y mano de obra.	M3	22.70	\$ 150.39	\$ 3,413.79
CIM-21	Acarreo total de material producto de excavación con carga manual a camión, descarga en tiradero oficial autorizado, investigado por el contratista, medido en banco, incluye abundamiento. Incluye: mano de obra, herramienta, equipo y derechos por depósito en zona de tiro. No sumar abundamiento al volumen generado.	M3	145.02	\$ 293.64	\$ 42,584.37
CIM-22	Relleno con material producto de la excavación, compactado con bailarina al 90% proctor, adicionando agua, incluye: mano de obra, equipo y herramienta.	M3	72.36	\$ 150.00	\$ 10,854.23
<b>CIMENTACIÓN</b>					<b>\$ 4,635,300.55</b>
<b>ESTRUCTURA</b>					
EST-01	Estructura metálica (vigas IPR) incluye: materiales, acarreo, cortes, trazo, habilitado, soldadura, aplicación de primer anticorrosivo, montaje, mano de obra, equipo y herramienta.	TON	125.00	\$ 30,537.28	\$ 3,817,160.00
EST-02	Losa de concreto reforzado $f_c=200$ kg/cm <sup>2</sup> de 10 cm de peralte, para claros no mayores a 3.50 m, apoyada en cuatro bordes, reforzada hasta con 7 kg por m <sup>2</sup> de varilla corrugada $f_y = 4000$ kg/cm <sup>2</sup> , según diseño estructural. Incluye: concreto resistencia rápida, acero de refuerzo, cimbra y descimbra hasta 3.00 m de altura, cimbra perimetral en su caso, apuntalamiento al descimbrar, colado, vibrado y curado.	M2	4200.00	\$ 870.40	\$ 3,655,680.00
<b>ESTRUCTURA</b>					<b>\$ 7,472,840.00</b>
<b>ALBAÑILERÍA</b>					
ALB-01	Cadena de desplante de muro de block de sección 25x40 cm de alto, con concreto $f_c=250$ kg/cm <sup>2</sup> , R.N., T.M.A.=19mm; reforzada con 4Ø#4 $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> y estribos Ø#3 @20 cm $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> @20 cm, considerando el armado longitudinal hasta el empotramiento. Incluye: la preparación de la superficie, cimbra común con madera de pino de 3a; el suministro de los materiales con su desperdicio respectivo, bombeo, vaciado, extendido, vibrado, nivelado y curado de concreto; habilitado y curado de cimbra, cimbrado y descimbrado; habilitado y armado del acero de refuerzo; acero de refuerzo para cruces, traslapes y anclajes; cargas, acarreo, herramienta, equipo, mano de obra y todo lo necesario para su completa ejecución.	M2	178.00	\$ 611.57	\$ 108,859.46
ALB-02	Muro de block hueco pesado de 15 cm de espesor tipo TABICIMBRA 15 marca NOVACERAMIC o equivalente en características y calidad, a plomo y reventón una cara, asentado con mortero cemento-arena en proporción 1:5 elaborado en obra, refuerzo con varilla del #3@60 cm en sentido vertical, refuerzo de escalerilla @3 hiladas y refuerzos con castillo y cadenas según tipo de intersección.	M2	137.00	\$ 638.84	\$ 87,521.08
ALB-03	Muro o pretil de concreto de 15 cm de espesor con concreto m2 $f_c=250$ kg/cm <sup>2</sup> hecho en obra con máquina revoladora, con R.N. y T.M.A. de 3/4"; armado con varillas Ø#4 @ 20cm en ambos sentidos $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> , considerando el armado longitudinal hasta los empotramientos. Incluye: cimbra aparente con triplay de pino de 16 mm y madera de pino de 3a; el suministro de los materiales con su desperdicio respectivo, elevaciones, acarreo, elaboración, carga, vaciado, extendido, vibrado, nivelado y curado del concreto; habilitado y curado de cimbra, cimbrado y descimbrado; habilitado y armado del acero de refuerzo; acero de refuerzo necesario para anclar el elemento; mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su completa ejecución.	M2	69.00	\$ 1,913.21	\$ 132,011.49
ALB-04	Muro de concreto de 15 cm de espesor con concreto m2 premezclado $f_c=250$ kg/cm <sup>2</sup> , R.N., T.M.A.=19mm, armado con varillas Ø#4 @ 20cm en ambos sentidos y ambos lechos $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> , considerando el armado longitudinal hasta los empotramientos. Incluye: la preparación de la superficie, cimbra común con madera de pino de 3a; el suministro de los materiales con su desperdicio respectivo, bombeo, vaciado, extendido, vibrado, nivelado y curado de concreto; habilitado y curado de cimbra, cimbrado y descimbrado; habilitado y armado del acero de refuerzo; cargas, acarreo, herramienta, equipo, mano de obra y todo lo necesario para su completa ejecución.	M2	87.82	\$ 1,913.73	\$ 168,063.77
<b>ALBAÑILERÍA</b>					<b>\$ 496,455.80</b>
<b>ALBAÑILERÍA AZOTEA</b>					
ALB-05	Impermeabilización en losa tapa con aplicación de vaportite 550 de fester a razón de 1 lts/m <sup>2</sup> por mano conforme a ficha técnica del fabricante. Incluye: dos manos de vaportite 550 materiales, mano de obra, herramienta y equipo.	M2	420.00	\$ 112.19	\$ 47,120.64
ALB-06	Base de para tinaco a base concreto armado, armada con varillas de 3/8" , incluye: materiales, acarreo, mano de obra, equipo y herramienta.	PZA	8.00	\$ 2,504.93	\$ 20,039.48
<b>ALBAÑILERÍA AZOTEA</b>					<b>\$ 67,160.12</b>
<b>YESO Y TABLARROCA</b>					
TBR-01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MURO DIVISORIO DE TABLARROCA DOS CARAS DE 10 CM DE ESPESOR HASTA UNA ALTURA DE 3.00 MTS A BASE DE PANELES DE YESO DE 13 mm EN AMBAS CARAS Y BASTIDOR METALICO GALVANIZADO FORMADO POR CANAL Y POSTE CAL. 22 635, CALAFATEADO CON PERFACINTA Y COMPUESTO REDIMIX INCLUYE BOQUILLAS, ESQUINEROS, RESANES Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	5908.32	\$ 334.66	\$ 1,977,278.37
TBR-02	APLANADO EN MUROS INTERIORES, CON MORTERO DE YESO Y AGUA, CON MAESTRAS A PLOMO Y REGLA, ESPESOR .15 cm, MAXIMO, HASTA UNA ALTURA DE 3.00 mts. INC. ANDAMIOS, ACARREOS, MANO DE OBRA Y LIMPIEZA.	M2	782.00	\$ 102.27	\$ 79,975.33
TBR-03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAMBRIN DE TABLARROCA UNA CARA DE 5.4cms. DE ESPESOR HASTA UNA ALTURA DE 3.00mts. A BASE DE PANELES DE 1.22 x2.44mts. X13mm., POSTES Y CANALETAS DE 41mm. TRATAMIENTO DE JUNTAS CON PERFACINTA Y COMPUESTO REDIMIX	M2	367.00	\$ 253.11	\$ 92,891.37
TBR-04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BARROTE DE PINO DE 2da. DE APROX 4x3cms. ( DENTRO DE POSTE METALICO) HASTA UNA ALTURA DE 2.44mts. ( PARA FIJAR MARCOS DE PUERTAS DE MADERA ).	PZA	141.00	\$ 301.72	\$ 42,542.52



TBR-05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ANTEPECHO DE TABLAROCA DE 0.35x0.90 m. DE 10 cm DE ESPESOR. A BASE DE PANEL DE YESO DE 13mm.	ML	410.00	\$ 207.04	\$ 84,886.40
TBR-06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLCHONETA DE AISLHOGAR EN MUROS PARA AREA DE BAÑOS FUNCIONARIOS. INC. PEGAMENTO	M2	5908.32	\$ 97.60	\$ 576,652.03
TBR-07	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE AFINE DE YESO DE 5 MM DE ESPESOR INC. TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA ELABORACION.	M2	212.00	\$ 74.89	\$ 15,877.69
TBR-08	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNA FALSA DE TABLAROCA DE 40 x 40 cm HASTA 2.5 m DE ALTURA INCLUYE BOQUILLAS, ESQUINEROS, RESANES Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION	PZA	14.00	\$ 9,369.29	\$ 131,170.06
TBR-09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MURO DIVISORIO DE PANEL DUROCK EN AMBAS CARAS DE 10 CM DE ESPESOR INC. BOQUILLAS, RESANES, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION	M2	345.00	\$ 858.94	\$ 296,334.30
<b>YESO Y TABLARROCA</b>					<b>\$ 3,297,608.07</b>
<b>ACABADOS</b>					
AC-01	Suministro Y Colocacion De Loseta Ceramica Mca Interceramic Tiber Beige 60 X 60 Cm. Asentado Con Adhesivo Interceramic De 1Cm. De Espesor Máximo, Incluye: Mano De Obra, Maniobras, Trazo, Presentación, Instalación, Cortes, Lechada Con Boquilla Sin Arena, Acareos Y Herramienta.	M2	3279.08	\$ 454.21	\$ 1,489,390.93
AC-02	Colocación de zoclo cerámico	ML	6558.16	\$ 183.23	\$ 1,201,651.66
AC-03	Aplanado de 2 cm en muros con yeso terminado fino a plomo y regla. a cualquier altura, con picado de elementos de concreto. Incluye : materiales, mano de obra y herramienta.	M2	1079.18	\$ 133.26	\$ 143,812.39
AC-04	Aplanado de 2 cm en muros con mortero terminado fino a plomo y regla. a cualquier altura, con picado de elementos de concreto. Incluye : materiales, mano de obra y herramienta.	M2	136.02	\$ 160.87	\$ 21,881.59
AC-05	Aplanado de 2 cm en plafones con yeso (adicionando 1 kg de cemento gris por bulto de yeso) terminado fino a plomo y regla. a una altura de 3.00 a 6.00 m, con picado de elementos de concreto Incluye : materiales, mano de obra y herramienta.	M2	271.84	\$ 148.24	\$ 40,296.69
AC-06	Suministro Y Colocacion De Tope Para Puerta.	PZA	141.00	\$ 108.61	\$ 15,314.01
AC-07	Pintura vinil acrilica marca Vinimex de Comex, hasta cubrir perfectamente la superficie, sobre muros y plafones con acabado de aplanado fino, con preparación de la superficie y aplicación de sellador 5 x 1 de Comex, a cualquier altura. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta y equipo.	M2	11816.65	\$ 74.28	\$ 877,721.86
AC-08	Suministro y colocacion de plafon de tablaroca a base de panel de yeso de 13 mm. y estructura metalica con canal liston canaleta de carga, suspendida con alambre galvanizado, calafateado con perfacinta y compuesto redimix para acabado aparente hasta una altura de 4 m. incluye andamios, herramienta, mano de obra, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	2940.00	\$ 53.10	\$ 156,114.00
<b>ACABADOS</b>					<b>\$ 3,946,183.12</b>
<b>CANCELERIA</b>					
CAN-01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CRISTAL CLARO DE 9 MM CON CANTOS PULIDOS, INC. CANAL "U" DE 1/2" EN PARTE SUPERIOR, PORTAVIDRIO EN PARTE INFERIOR EN ALUMINIO BLANCO, SELLADO CON SILICON, ANDAMIOS.	M2	566.56	\$ 1,410.21	\$ 798,968.89
CAN-02	Ventanas de aluminio de 40x60 cm, Incluye: materiales, acarreo, desperdicios, mano de obra, herramienta y equipo.	PZA	70.00	\$ 1,408.00	\$ 98,560.00
CAN-03	Puerta corrediza para recamas hacia balcones, Incluye: materiales, acarreo, desperdicios, mano de obra, herramienta y equipo.	PZA	56.00	\$ 21,568.00	\$ 1,207,808.00
<b>CANCELERIA</b>					<b>\$ 2,105,336.89</b>
<b>CARPINTERIA Y HERRERIA</b>					
CAR-01	Puerta de madera de triplay de pino tipo tambor 0.90 x 2.10 m, bisagras de 3" tipo libro, marco en madera de pino acabado con laca automotiva en color igual al laminado, con cerradura marca Scoville modelo Ball. Incluye: materiales, acarreo, desperdicios, mano de obra, herramienta y equipo.	PZA	141.00	\$ 5,519.71	\$ 778,279.11
CAR-02	Puerta de madera de triplay pino tipo tambor 0.90 x 2.10 m, de doble abatamiento, marco en madera de pino acabado con laca automotiva en color igual al laminado, con cerradura marca Scoville modelo Ball. Incluye: materiales, acarreo, desperdicios, mano de obra, herramienta y equipo.	PZA	98.00	\$ 5,073.47	\$ 497,200.26
CAR-03	Puerta corrediza de madera de triplay pino tipo tambor 0.90 x 2.10 m, marco en madera de pino acabado con laca automotiva en color igual al laminado, con cerradura marca Scoville modelo Ball. Incluye: materiales, acarreo, desperdicios, mano de obra, herramienta y equipo.	PZA	49.00	\$ 6,354.75	\$ 311,382.85
CAR-04	Puerta de acceso principal de madera de pino tipo tambor 0.90 x 2.10 m, marco en madera de pino, Incluye: materiales, acarreo, desperdicios, mano de obra, herramienta y equipo.	PZA	21.00	\$ 17,280.00	\$ 362,880.00
CAR-05	Baranadal a base herreria, Incluye: materiales, acarreo, desperdicios, mano de obra, herramienta y equipo.	PZA	126.84	\$ 10,880.00	\$ 1,380,019.20
CAR-06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CLOSET PARA PAPELERIA FABRICADO CON BASTIDOR DE MADERA DE 1 X 3/4 @ 30 CM EN AMBOS SENTIDOS FORRADO CON TRIPLAY DE PINO DE 6 MM INC PISO Y 4 ENTREPAÑOS DEL MISMO MATERIAL BISAGRAS HERRAJES JALDERAS ACABADO EN LAMINADO PLASTICO RALF WILSON DIMENSIONES 100 X 240 CM	ML	147.00	\$ 12,073.67	\$ 1,774,829.37
<b>CARPINTERIA Y HERRERIA</b>					<b>\$ 5,104,590.79</b>
<b>INSTALACION HIDROSANITARIA</b>					
IH-01	Salida hidráulica 13mm diam. para Lavabo y tarja en tubería y conexiones de cobre tipo M en diámetros de 25, 19 y 13mm, según proyecto. Incluye materiales, consumos, cortes y desperdicios, ranuras, válvula angular de control con manguera flexible, mano de obra especializada, prueba de presión, herramienta menor.	SAL	84.00	\$ 5,383.05	\$ 452,176.44

IH-02	Salida hidráulica 13mm diam. para WC en tubería y conexiones de cobre tipo M en diámetros de 25, 19 y 13mm, según proyecto. Incluye materiales, consumos, cortes y desperdicios, ranuras, válvula angular de control con manguera flexible, mano de obra especializada, prueba de presión, herramienta menor.	SAL	63.00	\$ 2,691.53	\$ 169,566.16
IH-03	Salida hidráulica 13mm diam. para regadera en tubería y conexiones de cobre tipo M en diámetros de 25, 19 y 13mm, según proyecto. Incluye materiales, consumos, cortes y desperdicios, ranuras, válvula angular de control con manguera flexible, mano de obra especializada, prueba de presión, herramienta menor.	SAL	42.00	\$ 6,023.05	\$ 252,968.22
IH-04	Salida hidráulica 13mm diam. para lavadero, lavadora en tubería y conexiones de cobre tipo M en diámetros de 25, 19 y 13mm, según proyecto. Incluye materiales, llave nariz consumos, cortes y desperdicios, ranuras, válvula angular de control con manguera flexible, mano de obra especializada, prueba de presión, herramienta menor.	SAL	42.00	\$ 5,511.05	\$ 231,464.22
IH-05	Salida hidráulica 13mm diam. para boiler en tubería y conexiones de cobre tipo M en diámetros de 25, 19 y 13mm, según proyecto. Incluye materiales, consumos, cortes y desperdicios, ranuras, válvula angular de control con manguera flexible, mano de obra especializada, prueba de presión, herramienta menor.	SAL	21.00	\$ 3,210.32	\$ 67,416.65
IH-06	Salida sanitaria para wc, lavabo, lavadero, regadera, en diámetros de 50 y 100mm, según proyecto. Incluye materiales, consumos, cortes y desperdicios, ranuras, mano de obra especializada, prueba de presión, herramienta menor.	SAL	252.00	\$ 2,824.68	\$ 711,818.96
IH-07	Coladera Helvex No 24 para piso. Incluye material, materiales de consumo, rejilla, colocación, amacizado.	PZA	63.00	\$ 1,093.27	\$ 68,876.24
IH-08	Camá de arena cernida en cepas para asentar tubería. Incluye : material, mano de obra y herramienta.	M3	163.80	\$ 287.24	\$ 47,050.70
IH-09	Tubería de 200 mm ( 8 " ) de concreto simple junteada con mortero cemento arena 1:4. Incluye : materiales, mano de obra, herramienta y equipo.	ML	1092.00	\$ 330.68	\$ 361,097.32
IH-10	Registro sanitario de 60 x 60 x 40 cm a base de tabique rojo recocido de 6 x 12 x 24 cm asentado con mortero cemento - arena proporción 1:5, con tapa y contramarco. Incluye : materiales, mano de obra, herramienta y equipo.	PZA	21.00	\$ 2,617.88	\$ 54,975.51
IH-11	Suministro e instalación de tinaco de plástico para 1,100 litros de capacidad marca Rotoplast. Incluye maniobras y elevaciones, puesto en sitio de proyecto.	PZA	21.00	\$ 2,922.42	\$ 61,370.80
IH-12	Colocación de muebles sanitarios	PZA	60.00	\$ 1,408.00	\$ 84,480.00
IH-13	Suministro y colocación de calentador para 4 servicios, marca Calorex, Incluye maniobras y elevaciones, puesto en sitio de proyecto.	PZA	21.00	\$ 12,312.32	\$ 258,558.72
IH-14	Colocación de accesorios sanitarios (regadera y manerales)	JGO	42.00	\$ 1,024.00	\$ 43,008.00
IH-15	Suministro y elaboración de toma domiciliaria, Incluye materiales, llave nariz consumos, cortes y desperdicios, ranuras, mano de obra especializada, prueba de presión, herramienta menor.	PZA	21.00	\$ 5,760.00	\$ 120,960.00
IH-16	Suministro e instalación de cisterna hidráulica, el precio incluye; suministro de los materiales, tinaco de 5000 litros, conexiones, mano de obra, herramienta	PZA	21.00	\$ 19,110.62	\$ 401,322.97
IH-17	Tapa para cisterna, incluye, colocación, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta elaboración	PZA	1.00	\$ 960.00	\$ 960.00
IH-18	Bomba centrífuga de 1 hp, succión 19mm, descarga 13mm, Incluye colocación, conexión y puesta en marcha, con garantía del fabricante.	PZA	4.00	\$ 3,228.36	\$ 12,913.46
<b>INSTALACION HIDROSANITARIA</b>					<b>\$ 3,400,984.36</b>
<b>INSTALACION DE GAS</b>					
IG-01	Tubería de Cobre tipo " L " de 3/4", marca nacobre, incluye : Suministro, Colocación, Herramienta, Equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución.	ML	735.00	\$ 243.38	\$ 178,883.71
IG-02	Codo de Cobre tipo " L " de 3/4" 19 mm. de diam. Incluye : Suministro, Colocación, Herramienta, Equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución.	PZA	315.00	\$ 90.28	\$ 28,437.70
IG-03	Suministro y colocación de tanque estacionario. Incluye maniobras y elevaciones, puesto en sitio de proyecto.	PZA	21.00	\$ 9,728.00	\$ 204,288.00
IG-04	Suministro e instalación de regulador para gas de 1 vía, Incluye maniobras y elevaciones, puesto en sitio de proyecto.	PZA	21.00	\$ 309.18	\$ 6,492.86
IG-05	Elaboración para salida de tanque estacionario, el precio: Incluye maniobras y elevaciones, puesto en sitio de proyecto.	PZA	21.00	\$ 4,352.00	\$ 91,392.00
IG-06	Elaboración para salida de cocina, el precio: Incluye maniobras y elevaciones, puesto en sitio de proyecto.	PZA	21.00	\$ 5,697.28	\$ 119,642.88
<b>INSTALACION DE GAS</b>					<b>\$ 629,137.15</b>
<b>INSTALACION ELECTRICA</b>					
IE - 01	Suministro y colocación de Tablero General de distribución I- LINE montaje en pared 3F-4H, tensión de operación max. 650VCA, semejante a catálogo Square "D" No. ML400101B o equivalente en características y calidad, zapatillas principales 400A. Incluye: espaciadores aislantes, placas de extensión, material de fijación, conexión y prueba, el suministro de los materiales con su respectivo desperdicio, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su completa ejecución.	PZA	1.00	\$ 19,986.21	\$ 19,986.21
IE - 02	Suministro y colocación de interruptor termomagnético pza derivado en tablero control de 3P-225A marca Square D o equivalente en características y calidad. Incluye: suministro, colocación, pruebas, conexión, fijación, maniobras, accesorios, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su completa ejecución.	PZA	2.00	\$ 21,502.31	\$ 43,004.62
IE - 03	Suministro y tendido de tubo conduit de fierro galvanizado m pared gruesa de 78 mm de diámetro por trinchera. Incluye: conexiones, trazo, excavación y relleno, fijación, coples, el suministro de los materiales con su respectivo desperdicio, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su completa ejecución.	M	1159.20	\$ 1,350.77	\$ 1,565,812.58
IE - 04	Suministro y colocación de cable de cobre THW calibre 350 m MCM. Incluye: suministro, colocación, puntas, conexiones, el suministro de los materiales con su respectivo desperdicio, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su completa ejecución.	M	1058.40	\$ 651.82	\$ 689,886.29
IE - 05	Suministro y colocación de cable desnudo calibre 1/0. m Incluye: suministro, colocación, puntas, conexiones, el suministro de los materiales con su respectivo desperdicio, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su completa ejecución.	M	1260.00	\$ 221.75	\$ 279,405.00



IE - 06	Salida de alumbrado, en instalación oculta con caja de saL. lámina y tubo Fo.Ga. P.D. Incluye: conductores de calibres indicados, ductos, conectores, caja, guía, accesorios, ranurado, el suministro de los materiales con su respectivo desperdicio, mano de obra, pruebas, herramienta y todo lo necesario para su completa ejecución y correcto funcionamiento.	SAL	405.00	\$ 1,449.07	\$ 586,873.35
IE - 07	Salida de apagador sencillo 1P-1T, 10A-125V, con placa saL metálica del número de ventanas según se requiera, en instalación oculta con caja de lámina y tubo Fo.Ga. P.D. Incluye: conductores de calibres indicados, ductos, conectores, caja, guía, accesorios, ranurado, el suministro de los materiales con su respectivo desperdicio, mano de obra, pruebas, herramienta y todo lo necesario para su completa ejecución y correcto funcionamiento.	SAL	213.00	\$ 1,408.78	\$ 300,070.14
IE - 08	Salida de alumbrado de emergencia. Incluye: contacto, saL suministro de los materiales, conductores indicados en plano, tubo conduit Fo.Ga. P.D., ductos, conectores, guía, accesorios, pruebas, el suministro de los materiales con su respectivo desperdicio, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su completa ejecución.	SAL	55.00	\$ 1,449.07	\$ 79,698.85
IE - 09	Suministro y colocación de luminaria de emergencia con dos pza lámparas de halógeno, 15W., batería de 90 minutos de operación, alimentación 127v, serie LZ, Cat. No. LZ158 de HUBBELL o equivalente en características y calidad. Incluye: conexión, materiales, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su completa ejecución.	PZA	55.00	\$ 1,701.83	\$ 93,600.65
IE - 10	Registro eléctrico en muro o plfon, incluye apertura, cierre y coronación, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.	PZA	21.00	\$ 3,257.88	\$ 68,415.51
IE - 11	Suministro y colocación de tablero de distribución a una altura de 1.20m por encima del NPT.	PZA	8.00	\$ 6,400.00	\$ 51,200.00
IE - 12	Salida para instalación especial, a base de tubería conduit pared gruesa de 19 mm, el precio incluye; materiales, ranura, instalación y todo lo necesario para su correcta elaboración	PZA	42.00	\$ 8,289.92	\$ 348,176.64
<b>INSTALACION ELECTRICA</b>					<b>\$ 4,126,129.85</b>
<b>INSTALACION PLUVIAL</b>					
IP - 01	Bajada de aguas pluviales con tubo PVC de 6". Incluye: m colocación, conexiones, abrazadera de sujeción, codos, suministro de los materiales con su desperdicio respectivo, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta y completa ejecución. Como se especifica en planos de proyecto ejecutivo.	M	330.00	\$ 444.38	\$ 146,645.40
IP - 02	Suministro y colocación de coladera para azotea con cúpula pza removible, modelo, características y calidad de acuerdo a proyecto ejecutivo. Incluye: sellado, conexiones, sello hidráulico, pruebas de su buen funcionamiento, suministro de los materiales con su desperdicio respectivo, acarreo, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su completa ejecución. Como se especifica en planos de proyecto.	PZA	11.00	\$ 1,297.19	\$ 14,269.09
<b>INSTALACION PLUVIAL</b>					<b>\$ 160,914.49</b>
<b>ESCALERA</b>					
ESC-01	Escalera en "U" armada con acero del #3, según proyecto, traves T-1 y T-3 dimensiones y armados especificado en planos, cerramiento de muro de 15x30 cm armada con 4 vars del #4 y estribos del #3 @ 15 cm. Incluye: forjado de los escalones, habilitado y armado del acero, mano de obra y herramienta para su completa ejecución.	TON	24.00	\$ 30,910.29	\$ 741,846.96
<b>ESCALERA</b>					<b>\$ 741,846.96</b>
<b>OBRA EXTERIOR</b>					
AE-01	Pasto alfombra, incluye: acarreo, plantación, mano de obra, equipo y herramienta.	M2	180.00	\$ 94.96	\$ 17,093.38
AE-02	Porton de acceso peatonal y estacionamiento con sistema automático, a base de herrería, el precio incluye; 4 puertas de estacionamiento, una puerta peatonal, materiales, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta elaboración.	LOTE	1.00	\$ 95,040.00	\$ 95,040.00
<b>OBRA EXTERIOR</b>					<b>\$ 112,133.38</b>
<b>LIMPIEZAS</b>					
LIM-01	Acarreo total de material producto de limpieza (basura, cartones, etc) con carga manual a camión, descarga en tiradero oficial autorizado, investigado por el contratista, medido en camión. Incluye: mano de obra, herramienta, equipo y derechos por depósito en zona de tiro. (Viaje de 7 m3)	M3	350.00	\$ 393.57	\$ 137,749.50
LIM-02	Limpieza general de obra, recolectando cascajo y basura con acopio, carga manual, transporte total en camión y descarga en tiradero oficial autorizado. Incluye: mano de obra, herramienta y equipo. Aplica solamente en obras nuevas, volumen generado por área cubierta.	M2	4687.00	\$ 15.28	\$ 71,632.36
LIM-03	Limpieza final de obra para entrega, trapeado final del piso, recolectando basura, cajas, envolturas, con acopio, carga manual, transporte total en camión y descarga en tiradero oficial autorizado. Incluye: mano de obra, herramienta y equipo. Aplica en Obras nuevas, remodelaciones, reubicaciones, conversiones.	M2	4687.00	\$ 21.00	\$ 98,449.50
<b>LIMPIEZAS</b>					<b>\$ 307,831.36</b>
<b>SUBTOTAL</b>					<b>\$36,774,349.89</b>
<b>IVA</b>					<b>\$ 5,883,895.98</b>
<b>TOTAL</b>					<b>\$42,658,245.87</b>

## VIII. CONCLUSIONES

Realizar un proyecto con un tema de suma importancia, como lo es la vivienda, abarca aspectos no sólo estéticos, de confortabilidad o de contar con los servicios básicos, sino también de proveer a los usuarios de una ubicación que les permita acceder a su condominio y desplazarse a cualquier otro lugar accediendo a distintos medios de transporte público, deslindándolos de la obligación de un vehículo por la necesidad de recorrer grandes trayectos; de un diseño y concepto arquitectónico que dé respuesta a la problemática que supone el aumento de la demanda de vivienda en las ciudades, donde la falta de espacio obliga a buscar otras alternativas para la concepción de nuevos hogares como lo es la edificación de conjuntos en altura que no prolonguen más una mancha urbana que parece no tener límite; que con ayuda de la tecnología se introduzca al usuario, desde casa, a la concientización del uso de procesos ligados a la sostenibilidad para la preservación del agua y a un ahorro considerable en el consumo energético que permitan contribuir a la conservación de los recursos naturales y, con ello, al bienestar del ser humano. Todos estos factores son los que dan pauta a la edificación mixta, un conjunto que logra reunir más de un servicio en un mismo lugar con todos los elementos anteriormente descritos. Este concepto suma factores positivos al entorno inmediato, reflejándose en mayor seguridad y una comunicación directa entre el peatón y el edificio gracias al comercio en planta baja.

Todo ello se logró gracias a una investigación previa que nos condujo a entender la necesidad de contribuir a la ciudad con proyectos que ayuden adecuadamente al crecimiento de la población de una forma ordenada, planeada y siguiendo los lineamientos que ésta nos da. La elección del sitio fue el punto de partida

para el desarrollo del edificio, ya que debía cumplir con algunos requisitos que ayudara a la implementación de cada uno de los objetivos que se tenían trazados. El terreno, de excelente localización y acceso, dispone de hasta 3 alternativas de transporte público que son fundamentales para llegar y desplazarse a cualquier lugar, además de fomentar un desapego al automóvil que ha traído consecuencias al medio ambiente y que, debido a una distribución y consumo masivo, se presenta un tráfico excesivo en las ciudades que ocasiona que los traslados requieran de mucho más tiempo, sin mencionar que cada vez se complica más el poder encontrar un lugar de estacionamiento. Así mismo, el uso de suelo tenía que ser el de habitacional mixto, al igual que permitirnos disponer de un número de niveles adecuado para nuestro objetivo de verticalidad.

El terreno, con ubicación en esquina con 3 fachadas y sobre una vialidad de acceso controlado, supuso un desafío en la creación del edificio. El concepto fue el de crear un conjunto que reflejara el cambio que se vive en la proyección de edificios mixtos a una escala replicable en casi cualquier lugar. Esto ya que los proyectos similares existentes cubren grandes extensiones de terreno, lo cual no es factible en muchas zonas de la ciudad. El diseño del conjunto se ve influenciado directamente por el contexto en el que se encuentra. Ubicarse sobre una vialidad con tanta afluencia puede representar problemas debido al caótico escenario que representa en distintos horarios a lo largo del día, lo cual se presenta en contaminación visual y auditiva que incidía sobre la fachada oeste. La orientación fue también otro factor a tener en cuenta, ya que la fachada sur era la más afectada por el asoleamiento.



Todos estos elementos contribuyeron a un diseño arquitectónico que aprovecha los elementos propios del sitio para obtener beneficios de iluminación y ventilación natural desde su composición volumétrica, así como la incorporación de tecnología para un recubrimiento de fachada ventilada que en épocas de frío permita una ganancia de calor al interior del inmueble y en épocas de calor ayude a repeler la incidencia solar sobre las distintas áreas del edificio, dotando además de estética y modernidad al conjunto. La sostenibilidad del edificio se refleja, además de en su diseño, en sus instalaciones con la incorporación de celdas solares para aprovechar la energía solar diaria y reutilizarla en alumbrar y calentar, disminuyendo el consumo energético y, por ende, la quema de combustibles; el separar aguas grises de aguas jabonosas, al igual que reutilizar el agua pluvial son acciones que permiten maximizar el uso de este vital elemento, dejando los desperdicios al mínimo posible.

El edificio de uso mixto nos deja una enorme satisfacción gracias a los resultados obtenidos y a que se emplearon todos los conocimientos adquiridos y más, ya que hubieron temas en los que se tuvo que profundizar para llegar a la mejor resolución. La Ciudad de México es el hogar de millones de personas y tiene como reto enfrentar y solucionar las proyecciones en la demanda de vivienda de los próximos años. Como arquitectos es nuestro trabajo proveer las mejores opciones de diseño y concebir edificaciones de vanguardia gracias a la constante investigación e implementación de estudios y tecnología. En un proceso largo y con la meta de conformar una ciudad en donde todos podamos optimizar nuestras habilidades y, con ello, nuestras actividades, queda en cada uno de nosotros formar parte del proyecto y hacerlo realidad.

## IX. REFERENCIAS

### 9.1. IMÁGENES

- 1- Truszkowski, N. (2019). Paseo de la Reforma, CDMX. Fuente: Pinterest. Disponible en <https://www.pinterest.com.mx/pin/233553930655160005/?lp=true>
- 2- Luque, O. (2019). Casa Rivera / Taller de Arquitectura Miguel Montor. Fuente: ArchDaily. Disponible en [https://www.archdaily.mx/mx/941933/casa-rivera-taller-de-arquitectura-miguel-montor?ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_all](https://www.archdaily.mx/mx/941933/casa-rivera-taller-de-arquitectura-miguel-montor?ad_source=search&ad_medium=search_result_all)
- 3- Merchand, A. (2019). Torre Reforma / LBR+A. Fuente: ArchDaily. Disponible en <https://www.archdaily.mx/mx/792716/torre-reforma-lbr-plus-a>
- 4- (2018). Premian en Dubai programas de vivienda del Infonavit. Fuente: Periódico NMX. Disponible en <https://periodiconmx.com/actualidad/premian-dubai-programas-vivienda-del-infonavit/>
- 5- (2019). Mayores límites de créditos de Infonavit impulsarán vivienda de interés social. Fuente: Gaceta Reivindicación Sindical. Disponible en <https://rssindical.mx/2019/06/04/mayores-limites-credito-infonavit-impulsaran-vivienda-de-interes-social/>
- 6- Díaz, A. (2018). 20% de las 500 mil viviendas abandonadas o invadidas están en el Estado de México. Fuente: Crónica Ambiental. Disponible en <https://www.cronicaambiental.com.mx/20-de-las-500-mil-viviendas-abandonadas-o-invadidas-estan-en-el-estado-de-mexico/>
- 7- Tomás, S. (2019). Estas son las horas de mayor tráfico en la Ciudad de México y la velocidad promedio. Fuente: Líder Empresarial. Disponible en <https://www.liderempresarial.com/estas-son-las-horas-de-mayor-trafico-en-la-cdmx-y-la-velocidad-promedio/>
- (8-9)- Lauren, M. (2018). Edificio Line Lofts. Fuente: Arquine. Disponibles en <https://www.arquine.com/edificio-line-lofts/>
- 10- (2018). Torre Iris / Terra Integral. Fuente: Archdaily. Disponible en [https://www.archdaily.mx/mx/928920/torre-iris-terra-integral?ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_all](https://www.archdaily.mx/mx/928920/torre-iris-terra-integral?ad_source=search&ad_medium=search_result_all)
- (11-13)- (2020). ODA Diseña distrito de uso mixto para revitalizar el vecindario de Astoria en Nueva York. Fuente: Archdaily. Disponibles en [https://www.archdaily.mx/mx/945424/oda-disena-distrito-de-uso-mixto-para-revitalizar-el-vecindario-de-astoria-en-nueva-york?ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_all](https://www.archdaily.mx/mx/945424/oda-disena-distrito-de-uso-mixto-para-revitalizar-el-vecindario-de-astoria-en-nueva-york?ad_source=search&ad_medium=search_result_all)
- 14- (2018). GAIA. Fuente: German Design Award. Disponible en <https://www.german-design-award.com/en/the-winners/gallery/detail/17642-gaia.html>
- (15-23)- (2014). Proyecto Río Tiber / Taller David Dana + Cherem Arquitectos. Fuente: Archdaily. Disponibles en [https://www.archdaily.mx/mx/02-354440/proyecto-rio-tiber-taller-david-dana-cherem-arquitectos?ad\\_medium=widget&ad\\_name=recommendation](https://www.archdaily.mx/mx/02-354440/proyecto-rio-tiber-taller-david-dana-cherem-arquitectos?ad_medium=widget&ad_name=recommendation)
- 24- (2014). Edificio de uso Mixto Río Tiber. Fuente: Taller David Dana Arquitectura. Disponible en <http://tallerdaviddana.com/project/edificio-de-uso-mixto-rio-tiber-nuevo/>
- (25-37)- Crespo, S. (2016). GAIA / Uribe & Schwarzkopf y Leppanen + Anker. Fuente: Archdaily. Disponibles en <https://www.archdaily.mx/mx/802513/gaia-leppanen-plus-anker>
- (38-49)- Mostefaoui, S. (2019). Edificio People Belge / Coldefy & Associés Architectes Urbanistes. Fuente: Archdaily. Disponibles en <https://www.archdaily.mx/mx/932139/edificio-people-belge-coldefy-and-associés-architectes-urbanistes>
- (50-63)- Halbe, R. (2017). Edificio Las Lilas / Izquierdo Lehmann. Fuente: Archdaily. Disponibles en <https://www.archdaily.mx/mx/917923/edificio-las-lilas-izquierdo-lehmann>
- 64- (2019). Nueva alerta por calidad del aire en la Zona Metropolitana del Valle de México. Fuente: L.A. Network. Disponible en <https://la.network/nueva-alerta-por-calidad-del-aire-en-la-zona-metropolitana-del-valle-de-mexico/>
- 65- Vista sur del terreno. (2020). Fuente: Elaboración propia.
- 66- Plano de ubicación del predio. (2020). Fuente: Elaboración propia.
- 67- Vista poniente del terreno. (2020). Fuente: Elaboración propia.
- 68- Vista sur-oriente del terreno. (2020). Fuente: Elaboración propia.
- 69- Radio de estudio sobre mapa de la Alcaldía Coyoacán. Google. (2020). Espacio y datos de México. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de INEGI. Disponible en <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/>



- 70- Localización del predio en la Colonia Avante. (2019). Fuente: Elaboración propia.
- (71-82)- (s.f.). El clima promedio en Coyoacán. Fuente: Weather Spark. Disponibles en <https://es.weatherspark.com/y/5670/Clima-promedio-en-Coyoac%C3%A1n-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- 83- Sánchez, M. (2019). Eucalipto (Eucalyptus). Fuente: JardineriaOn. Disponible en <https://www.jardineriaon.com/eucalipto.html>
- 84- (2019). Casuarina cunninghamiana. ArbolApp Canarias. Disponible en <http://www.arbolappcanarias.es/especies/ficha/casuarina-cunninghamiana/>
- 85- Mapa de localización de áreas verdes. Earthstar Geographics. (2020). Mapa de la Alcaldía Coyoacán, México. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de Atlas de Riesgos, CDMX. Disponible en [http://www.atlas.cdmx.gob.mx/analisisn2/?fbclid=IwAR0raFy8iRo9UmX9C6ucIDy3V\\_\\_fO2020eMzHEpg1a5OzF6-2SIY1WCwAtQ](http://www.atlas.cdmx.gob.mx/analisisn2/?fbclid=IwAR0raFy8iRo9UmX9C6ucIDy3V__fO2020eMzHEpg1a5OzF6-2SIY1WCwAtQ)
- 86- Mapa de localización de áreas verdes dentro del radio de estudio. Earthstar Geographics. (2020). Radio de estudio. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de Atlas de Riesgos, CDMX.
- 87- Imagen A. (2019). Salvemos el Espacio Escultórico, aquí te decimos lo que tienes que hacer. Fuente: Hello DF. Disponible en <https://hellodf.com/salvemos-el-espacio-escultorico-aqui-te-decimos-lo-que-tienes-que-hacer/>
- 88- Imagen A. (2019). Cuidarán cinco pedregales de la Reserva Ecológica del pedregal de San Ángel. Fuente: México Nueva Era. Disponible en <https://mexiconuevaera.com/nacional/agropecuaria/2019/06/24/cuidaran-cinco-pedregales-de-la-reserva-ecologica-del-pedregal-de>
- 89- Imagen B. (2019). Visita los Viveros de Coyoacán. Fuente: Tiempo Libre. Disponible en <https://www.tiempolibredigital.com.mx/turismo-1/visita-los-viveros-coyoacan/>
- 90- Imagen C. (2019). Campo de Golf, Orgullo y Tradición. Fuente: Club Campestre de la Ciudad de México. Disponible en <https://cccm.mx/>
- 91- Imagen E. (2019). Un parque ecológico, deportivo y cultural en Coyoacán, el parque Huayamilpas. Fuente: MxCity. Disponible en <https://mxcity.mx/2019/05/un-parque-ecologico-deportivo-y-cultural-en-coyoacan-el-parque-huayamilpas/>
- 92- Imagen F. (2017). A conocer el Zoológico de los Coyotes. Fuente: Tiempo Libre. Disponible en <https://www.tiempolibredigital.com.mx/ninos/conocer-zoologico-los-coyotes/>
- 93- Mapa con los tipos de suelo de la Alcaldía Coyoacán. Earthstar Geographics. (2020). Mapa de la Alcaldía Coyoacán, México. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de Atlas de Riesgos, CDMX.
- 94- (s.f.). Programa Delegacional de Desarrollo Urbano en Coyoacán. Fuente: SEDUVI. Disponible en <http://www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/portal/index.php/programas-de-desarrollo/programas-delegacionales>
- (95-97)- Mapas de la infraestructura vial. Google. (2020). Espacio y datos de México. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de INEGI.
- 98- Mapa de la estructura vial. Earthstar Geographics. (2020). Mapa de la Alcaldía Coyoacán, México. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de Atlas de Riesgos, CDMX.
- 99- Mapa del transporte público. Earthstar Geographics. (2020). Mapa de la Alcaldía Coyoacán, México. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de Atlas de Riesgos, CDMX.
- 100- (s.f.). Ruta 145 a Santiago Tepalcatlalpan - República del Salvador. Fuente: Red de Transporte de Pasajeros, CDMX. Fuente: Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México. Disponible en <https://www.rtp.cdmx.gob.mx/storage/app/media/rutas/RUTA%20145A.pdf>
- (101-103)- Mapas del espacio público. Google. (2020). Espacio y datos de México. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de INEGI.
- 104- Mapa del equipamiento urbano. Earthstar Geographics. (2020). Radio de estudio. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa del Atlas de Riesgos, CDMX.
- 105- Mapa de los centros de educación representativos. Earthstar Geographics. (2020). Mapa de la Alcaldía Coyoacán, México. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa del Atlas de Riesgos, CDMX.
- 106- Mapa de centros de educación representativos dentro del radio de estudio. Earthstar Geographics. (2020). Radio de estudio. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de Atlas de Riesgos, CDMX.

- 107- Imagen A. Arau, S. (2018). Ciudad Universitaria. Fuente: Twitter. Disponible en [https://twitter.com/Santiago\\_Arau/status/1037496280023355392/photo/1](https://twitter.com/Santiago_Arau/status/1037496280023355392/photo/1)
- 108- Imagen D. Bernardo, A. (2019) CENART: 25 años formando creadores. Fuente: Capitel. Disponible en <https://capitel.humanitas.edu.mx/cenart-25-anos-formando-creadores/>
- 109- Imagen F. (2009). Fachada interior del claustro de la División de Ciencias y Artes para el Diseño de la UAM, Xochimilco. Fuente: Wikipedia. Disponible en [https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Claustro\\_de\\_la\\_Divisi%C3%B3n\\_de\\_Ciencias\\_y\\_Artes\\_para\\_el\\_Dise%C3%B1o\\_de\\_la\\_Universidad\\_Aut%C3%B3noma\\_Metropolitana,\\_Unidad\\_Xochimilco.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Claustro_de_la_Divisi%C3%B3n_de_Ciencias_y_Artes_para_el_Dise%C3%B1o_de_la_Universidad_Aut%C3%B3noma_Metropolitana,_Unidad_Xochimilco.jpg)
- 110- Mapa de los centros de salud representativos. Earthstar Geographics. (2020). Mapa de la Alcaldía Coyoacán, México. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de Atlas de Riesgos, CDMX.
- 111- Mapa de los centros de salud representativos dentro del radio de estudio. Earthstar Geographics. (2020). Radio de estudio. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de Atlas de Riesgos, CDMX.
- 112- Imagen A. (2019). IMSS-Hospital General de Zona 32. Fuente: Envolvente Arquitectónica. Disponible en <http://www.envolventearquitectonica.com/nuestros-proyectos-y-logros/hospital-general-de-zona-32-imss/>
- 113- Imagen D. (2015). ISSSTE-Clínica Ignacio Chávez. Fuente: UnADM Blog. Disponible en <http://fernandorgblog.blogspot.com/2015/04/guia-de-observacion.html>
- 114- Imagen G. Muñoz, E. (2019). ISSSTE-Clínica de Especialidades Churubusco. Fuente: El Sol de México. Disponible en <https://www.elsoldemexico.com.mx/finanzas/funcion-publica-veta-a-proveedor-de-anestesiases-del-issste-4036868.html>
- 115- Mapa de los centros culturales representativos. Earthstar Geographics. (2020). Mapa de la Alcaldía Coyoacán, México. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de Atlas de Riesgos, CDMX.
- 116- Mapa de centros culturales representativos dentro del radio de estudio. Earthstar Geographics. (2020). Radio de estudio. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de Atlas de Riesgos, CDMX.
- 117- Imagen K. (2019). Museo Diego Rivera Anahuacalli. Fuente: MxCity. Disponible en <https://mxcity.mx/2019/09/museo-anahuacalli-prepara-el-delicioso-festival-del-chocolate-y-pan-de-muerto/museo-anahuacalli-4/>
- 118- Imagen C. (2018). Centro de Artes Vivas. Fuente: Architectural Digest. Disponible en <https://www.admexico.mx/arquitectura/articulos/centro-de-artes-vivas-coyoacan-ciudad-de-mexico/4296>
- 119- Imagen A. (2019). Museo Universitario de Arte Moderno. Fuente: MUAC. Disponible en <https://muac.unam.mx/benefactores>
- 120- Localización de edificios sobre Av. Calzada de Tlalpan. Earthstar Geographics. (2020). Fuente: Elaboración propia con base en el mapa del Atlas de Riesgos, CDMX.
- (121-137)- Imágenes de edificios (A-Q). Fuente: Elaboración propia, excepto:
- Imagen A. (2019). Torre Sparta Excelente Ubicación E Inmejorable Privacidad Para Tu Familia. Fuente: Inmuebles 24. Disponible en <https://www.inmuebles24.com/propiedades/torre-sparta-excelente-ubicacion-e-inmejorable-55916915.html>
  - Imagen N. (2019). YAMA PUNTA MUSEO. Fuente: Yama. Disponible en <https://www.yama.mx/venta/punta-museo.html>
  - Imagen Ñ. (2018). Tlalpan 2797. Fuente: Inmuebles 24. Disponible en <https://www.inmuebles24.com/propiedades/departamentos-en-pre-venta-en-coyoacan-55112756.html>
- 138- (2016). Pirámide Poblacional. Fuente: Consejo de Evaluación del Desarrollo Social 2016. Disponible en [http://data.evalua.cdmx.gob.mx/files/info/2015/doc\\_COY\\_10\\_15.pdf?fbclid=IwAR2MNPVBxjeSyUJosN4g2w0nG52gspRhwmSEzr17kzJB9bqygXRSOkN70Bo](http://data.evalua.cdmx.gob.mx/files/info/2015/doc_COY_10_15.pdf?fbclid=IwAR2MNPVBxjeSyUJosN4g2w0nG52gspRhwmSEzr17kzJB9bqygXRSOkN70Bo)
- 139- (2016.). Viviendas con Servicios Básicos. Fuente: Consejo de Evaluación del Desarrollo Social 2016. Disponible en [http://data.evalua.cdmx.gob.mx/files/info/2015/doc\\_COY\\_10\\_15.pdf?fbclid=IwAR2MNPVBxjeSyUJosN4g2w0nG52gspRhwmSEzr17kzJB9bqygXRSOkN70Bo](http://data.evalua.cdmx.gob.mx/files/info/2015/doc_COY_10_15.pdf?fbclid=IwAR2MNPVBxjeSyUJosN4g2w0nG52gspRhwmSEzr17kzJB9bqygXRSOkN70Bo)



- 140- Mapa con el radio de estudio. Google. (s.f.). Espacio y datos de México. Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de INEGI.
- 141- Google. (s.f.). PROGRAMA INTEGRADO TERRITORIAL PARA EL DESARROLLO SOCIAL. Fuente: Sistema de Información del Desarrollo Social (SIDESO). Disponible en [http://www.sideso.cdmx.gob.mx/documentos/ut/COY\\_03-027-1\\_C.pdf](http://www.sideso.cdmx.gob.mx/documentos/ut/COY_03-027-1_C.pdf)
- 142- (2017). Coyoacán se corona como la zona más valiosa de la CDMX. Fuente: Alto Nivel. Disponible en <https://www.altonivel.com.mx/empresas/coyoacan-se-corona-la-zona-valiosa-la-cdmx/>
- 143- (s.f.). Programa Delegacional de Desarrollo Urbano en Coyoacán. Fuente: SEDUVI. Disponible en <http://www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/portal/index.php/programas-de-desarrollo/programas-delegacionales>
- 144- Valencia, N. (2017). Didáctica interpretación gráfica de la normativa de accesibilidad universal. Fuente: Archdaily. Disponible en <https://www.archdaily.mx/mx/874787/descarga-esta-didactica-interpretacion-grafica-de-la-normativa-de-accesibilidad-universal-en-chile>
- 145- (2016). Reglamento gráfico: Estacionamientos. Fuente: Función Forma. Disponible en <https://funcionforma.com/2016/01/26/reglamento-grafico-estacionamientos/>
- 146- (s.f.). LEED: Impulsando la construcción y operación Sustentable. Fuente: Carbón Neutral. Disponible en <https://www.carbonneutral.cl/leed-green-power/>
- 147- (2016). LEED for Homes Midrise: Now includes 8 stories in LEED v4.0. Fuente: Green Living. Disponible en <https://www.greenlivingllc.com/2016/03/leed-homes-midrise-now-includes-8-stories-leed-v4-0/>
- 148- Diagrama de composición del proyecto. (2020). Fuente: Elaboración propia.
- (149-151)- Volumetrías del proyecto. (2020). Fuente: Elaboración propia.
- (152-154)- Zonificación en volumetrías. (2020). Fuente: Elaboración propia.
- 155- Render del edificio de uso mixto Xotepingo 14. (2020). Fuente: Elaboración propia.
- 156- ROCKWOOL Peninsular, S.A.U. (2020). Fachada Ventilada REDAir. Fuente: Bimética. Disponible en <https://bimetica.com/es/fachada-ventilada-redair-rockwool.html>
- 157- (2019). Placa Stark White Nature. Fuente: PORCELANOSA Grupo. Disponible en línea en <https://www.porcelanosa.com/mx/sistemas-constructivos/fachadas-ventiladas/>
- 158- (2019). Placa Stark Grey Nature. Fuente: PORCELANOSA Grupo. Disponible en línea en <https://www.porcelanosa.com/mx/sistemas-constructivos/fachadas-ventiladas/>
- 159- (2019). Placa Aged Dark Nature. Fuente: PORCELANOSA Grupo. Disponible en línea en <https://www.porcelanosa.com/mx/sistemas-constructivos/fachadas-ventiladas/>
- (160-162)- Detalles constructivos. (2019). Sistema de anclaje oculto. Fuente: PORCELANOSA Grupo. Disponible en línea en <https://www.porcelanosa.com/mx/sistemas-constructivos/fachadas-ventiladas/>
- 163- Render de la estructura del edificio. (2020). Fuente: Elaboración propia.
- (164-165)- Plantas de acabados. (2020). Fuente: Elaboración propia.
- 166- Render exterior, fachada de acceso. (2020). Fuente: Elaboración propia.
- 167- Render exterior, fachada oriente. (2020). Fuente: Elaboración propia.
- 168- Render interior, recámara. (2020). Fuente: Elaboración propia.
- 169- Render interior, sala-comedor. (2020). Fuente: Elaboración propia.
- 170- Render interior, escalera. (2020). Fuente: Elaboración propia.
- 171- Render exterior, fachada de acceso. (2020). Fuente: Elaboración propia.
- 172- Render exterior, fachada sur. (2020). Fuente: Elaboración propia.
- 173- Render exterior, fachada oriente. (2020). Fuente: Elaboración propia.
- 174- Render interior, sala-comedor y cocina. (2020). Fuente: Elaboración propia.
- 175- Render interior, recámara. (2020). Fuente: Elaboración propia.
- 176- Render interior, escalera. (2020). Fuente: Elaboración propia.

## 9.2. FUENTES DE CONSULTA

- 1- Centro de Estudios de Desarrollo Regional y Urbano Sustentable CEDRUS (2013). Vivienda. [Fecha de consulta 17 de diciembre de 2019]. Disponible en <http://www.economia.unam.mx/cedrus/investigacion/propuestas-politica/vivienda.html>
- 2- Gaceta Oficial del Distrito Federal. (2010). Vivienda. [Fecha de consulta 17 de diciembre de 2019]. Disponible en <http://aldf.gob.mx/archivo-0478d7d43e32acfa5bf994c324085b34.pdf>

- 3- Meyer, Román. (2019). Plan Nacional de Vivienda. [Fecha de consulta 18 de diciembre de 2019]. Disponible en [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/514070/Programa\\_Nacional\\_de\\_Vivienda\\_2019-2024.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/514070/Programa_Nacional_de_Vivienda_2019-2024.pdf)
- 4- Gehl, Jan. (2010). Cities for People. Copenhagen, Dinamarca. Editorial Island Press.
- 5- Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. (IMCO). (2018). Índice de Movilidad Urbana: Barrios mejor conectados para ciudades más equitativas.
- 6- Molet, Jaume. (2016). Vivienda vertical en México, una realidad imperante. [Fecha de consulta 18 de diciembre de 2019]. Disponible en <https://centrourbano.com/2016/08/31/vivienda-vertical-mexico-una-realidad-imperante/>
- 7- Valdés Krieg, Adriana Arq. (2017, enero). La Vivienda Vertical en México: Diagnóstico y Tendencias. [Fecha de consulta 26 de diciembre de 2019]. Disponible en [http://imcyc.com/revistacyt/pdf/enero\\_2017/ene17.pdf](http://imcyc.com/revistacyt/pdf/enero_2017/ene17.pdf)
- 8- Murray, Harold & Flores, Juan. Comercio en todas partes: Los proyectos de Uso Mixto. [Fecha de consulta 26 de diciembre de 2019]. Disponible en <https://realestatemarket.com.mx/articulos/mercado-inmobiliario/usos-mixtos/13049-comercio-en-todas-partes-los-proyectos-de-uso-mixto>
- 9- Sostenibilidad para todos. (2019) ¿Qué es la sostenibilidad? [Fecha de consulta 26 de diciembre de 2019]. Disponible en <https://www.sostenibilidad.com/desarrollo-sostenible/que-es-la-sostenibilidad/>
- (10-12)- Gaceta Oficial del Distrito Federal. (2010). Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Coyoacán. (Págs. 6, 7 y 9). [Fecha de consulta 4 de enero de 2020]. Disponible en <http://aldf.gob.mx/archivo-0478d7d43e32acfa5bf994c324085b34.pdf>
- (13-21)- Clima típico en Coyoacán. Weather Spark. (2020). El clima promedio en Coyoacán. [Fecha de consulta 4 de enero de 2020]. Disponible en <https://es.weatherspark.com/y/5670/Clima-promedio-en-Coyoac%C3%A1n-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Topography>
- (22-24)- Gaceta Oficial del Distrito Federal. (2010). PDDUDC. (Págs. 9 y 10). [Fecha de consulta 4 de enero de 2020]. Disponible en <http://aldf.gob.mx/archivo-0478d7d43e32acfa5bf994c324085b34.pdf>
- 25- NTC-002-SPCDF-PV-2010. (2010). Norma técnica complementaria al reglamento de la Ley de Protección Civil del Distrito Federal.
- (26-29)- Gaceta Oficial del Distrito Federal. (2010). Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Coyoacán. (Págs. 16, 20, 21, 22). [Fecha de consulta 24 de febrero de 2020]. Disponible en <http://aldf.gob.mx/archivo-0478d7d43e32acfa5bf994c324085b34.pdf>
- 30- Datos sobre el equipamiento recabados de la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil.
- (31-33)- Consejo de Evaluación del Desarrollo Social. (2016). Datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. [Fecha de consulta 24 de febrero de 2020]. Disponible en [http://data.evalua.cdmx.gob.mx/files/info/2015/doc\\_COY\\_10\\_15.pdf?fbclid=IwAR2MNPVBxjeSyuJosN4g2w0nG52gspRhwmSEzr17kzJB9bqygXRSOkN70B](http://data.evalua.cdmx.gob.mx/files/info/2015/doc_COY_10_15.pdf?fbclid=IwAR2MNPVBxjeSyuJosN4g2w0nG52gspRhwmSEzr17kzJB9bqygXRSOkN70B)
- 34- Datos sobre la vivienda y la población recabados del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
- 35- Gaceta Oficial del Distrito Federal. (2010). Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Coyoacán. (Pág. 12). [Fecha de consulta 24 de febrero de 2020]. Disponible en <http://aldf.gob.mx/archivo-0478d7d43e32acfa5bf994c324085b34.pdf>
- 36- Gaceta Oficial del Distrito Federal. (2010). Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Coyoacán. (Págs. 8 y 9). [Fecha de consulta 25 de febrero de 2020]. Disponible en <http://aldf.gob.mx/archivo-0478d7d43e32acfa5bf994c324085b34.pdf>
- 37- Normas técnicas complementarias para el proyecto arquitectónico. (2015). Reglamento de construcciones para la CDMX. (Pág. 210-216). Editorial Trillas.
- 38- Datos obtenidos del catálogo: Fachada ventilada. Tecnología, sistemas, formatos y acabados. (2018). Porcelanosa Grupo. [Fecha de consulta 20 de junio de 2020]. Disponible en línea en <https://www.porcelanosa.com/mx/sistemas-constructivos/fachadas-ventiladas/>





# XI. RENDERS





IMÁGEN  
166

(2020). Render exterior, fachada de acceso.  
Fuente: Elaboración propia.



IMAGEN  
167

(2020). Render exterior, fachada oriente.  
Fuente: Elaboración propia.





IMÁGEN  
168

(2020). Render interior, recámara.  
Fuente: Elaboración propia.



IMÁGEN  
169

(2020). Render interior, sala-comedor.  
Fuente: Elaboración propia.



IMAGEN  
170

(2020). Render interior, escalera.  
Fuente: Elaboración propia.





IMÁGEN  
171

(2020). Render exterior, fachada de acceso.  
Fuente: Elaboración propia.



IMAGEN  
172

(2020). Render exterior, fachada sur.  
Fuente: Elaboración propia.





IMÁGEN  
173

(2020). Render exterior, fachada oriente.  
Fuente: Elaboración propia.



IMÁGEN  
174

(2020). Render interior, sala-comedor y cocina.  
Fuente: Elaboración propia.



IMÁGEN  
175

(2020). Render interior, recámara.  
Fuente: Elaboración propia.



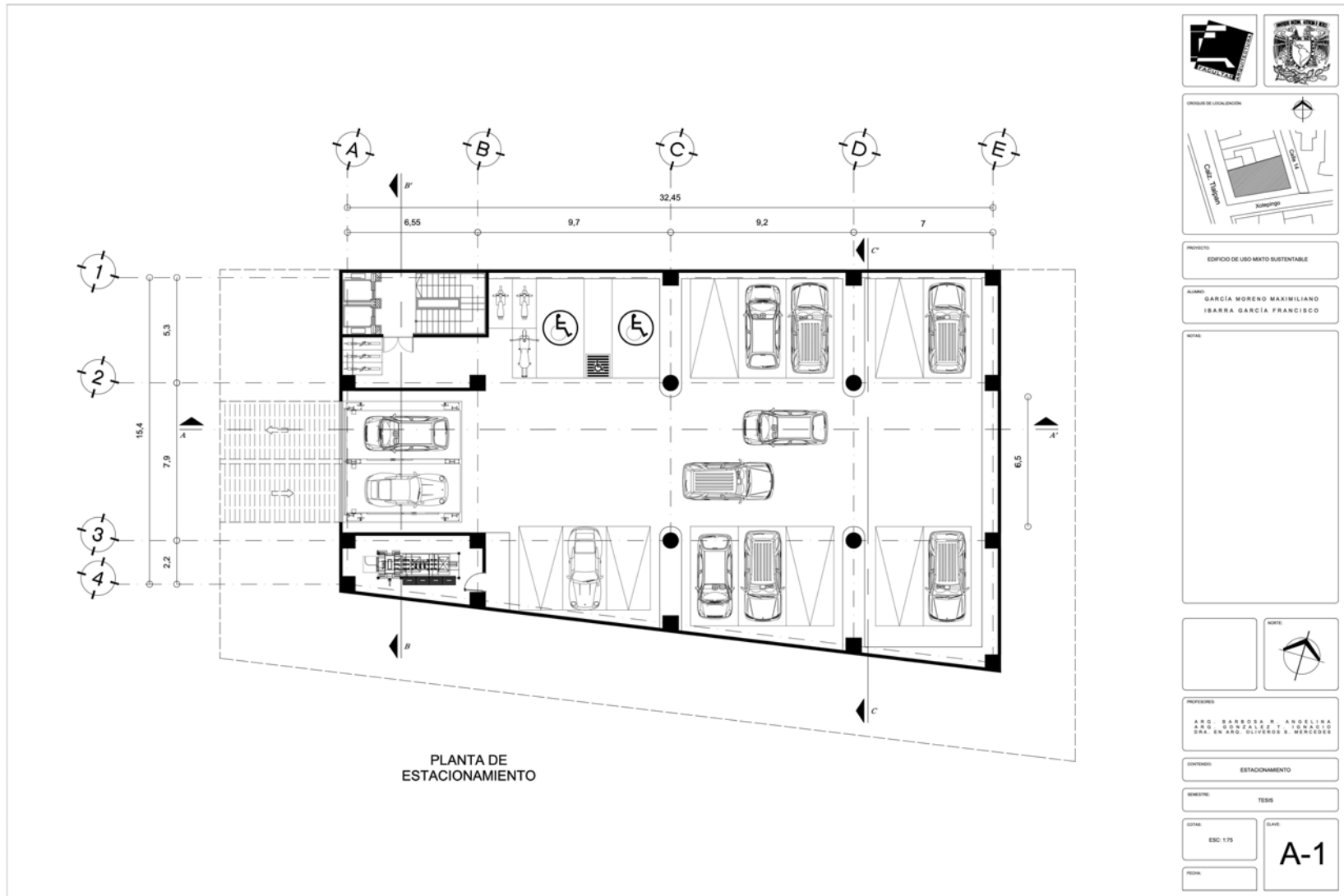


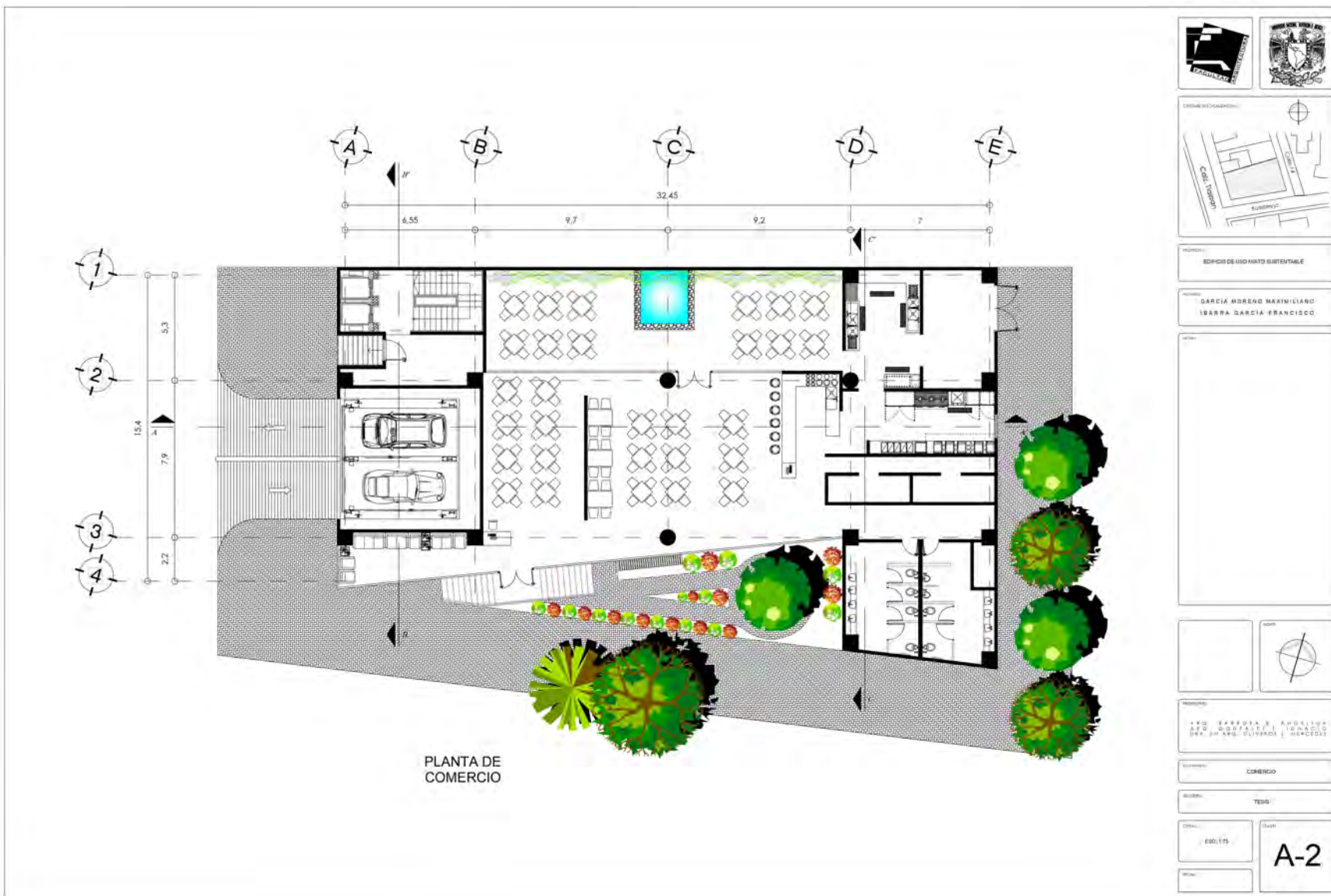
IMÁGEN  
176

(2020). Render interior, escalera.  
Fuente: Elaboración propia.

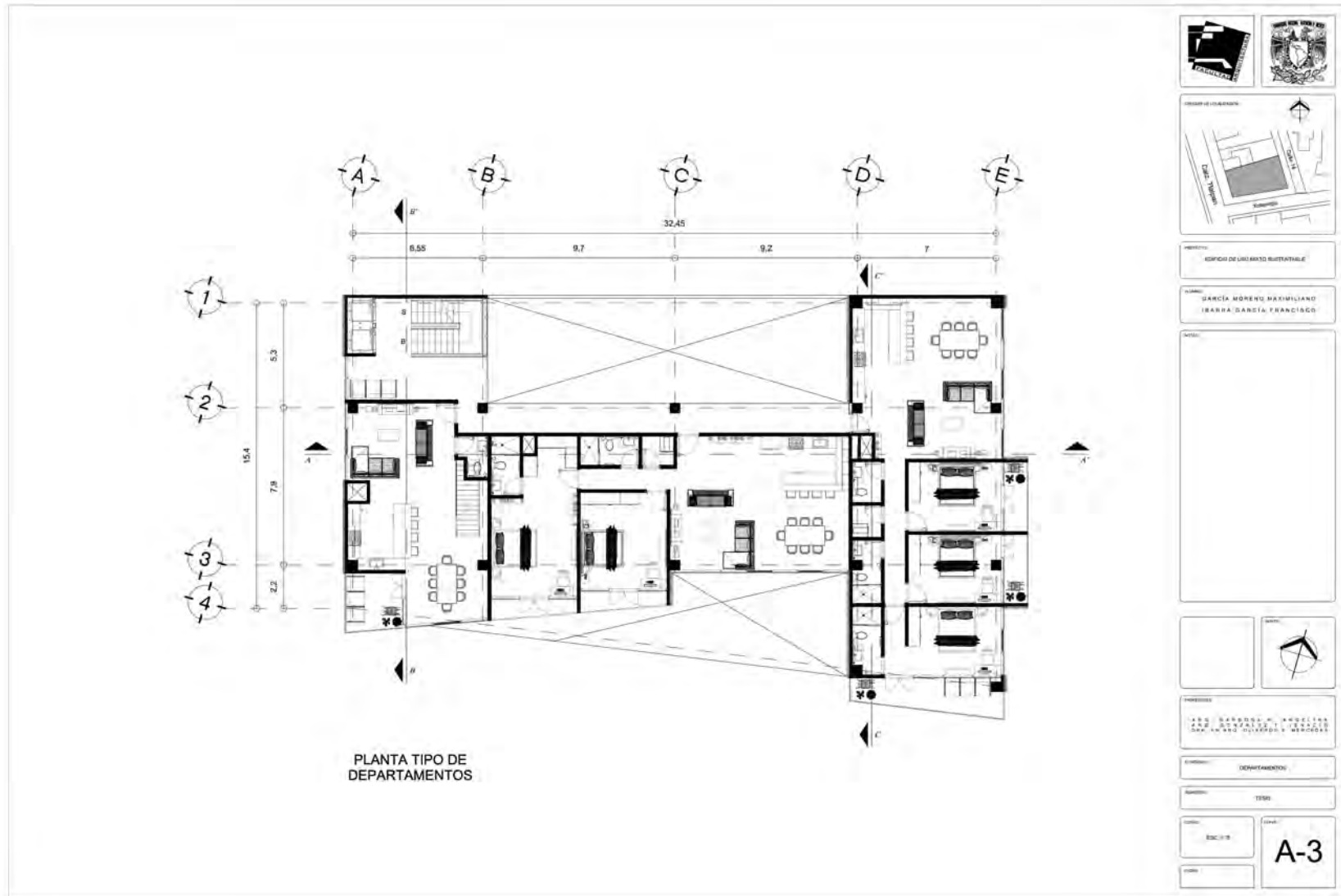
# XI. PLANOS DEL PROYECTO EJECUTIVO



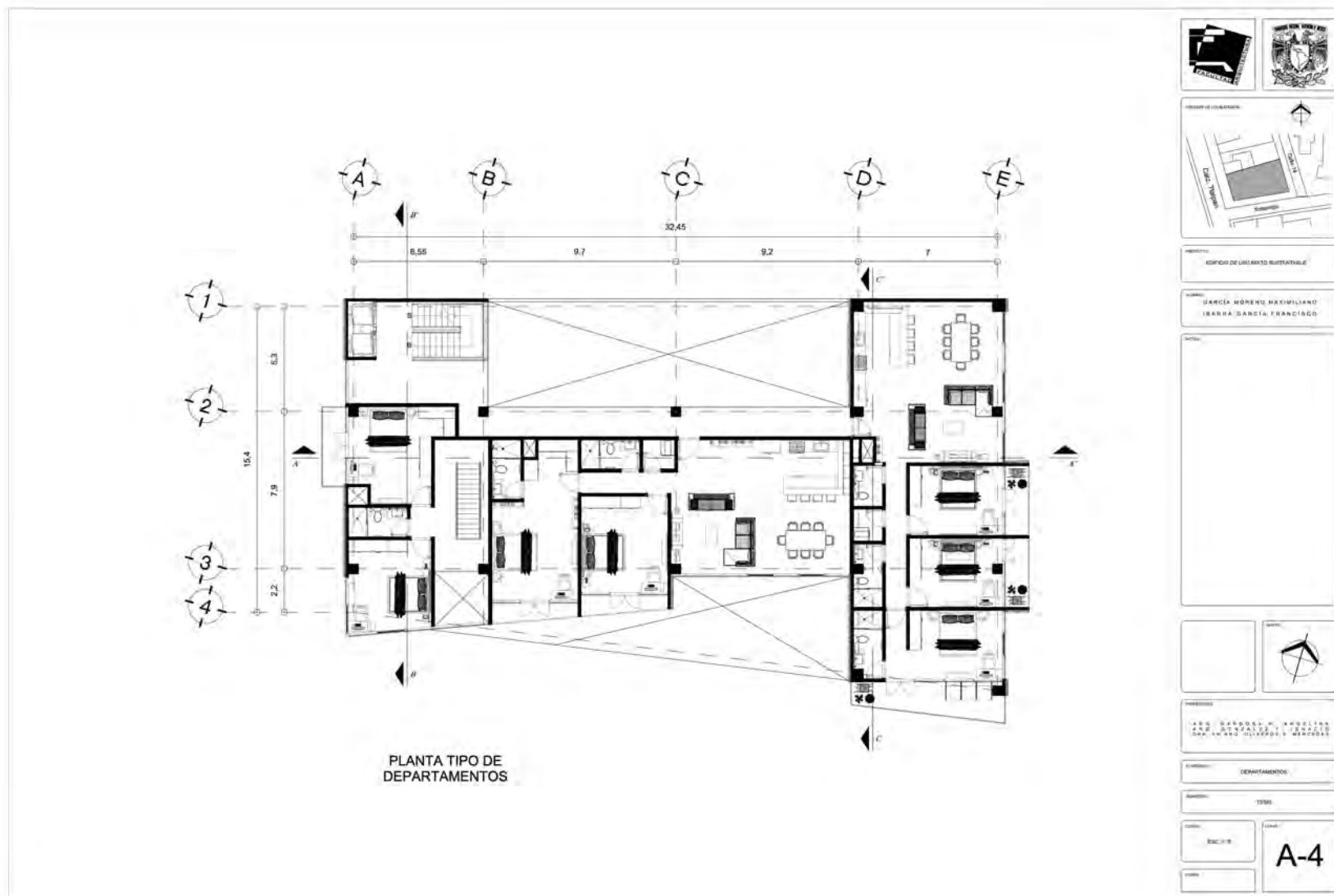






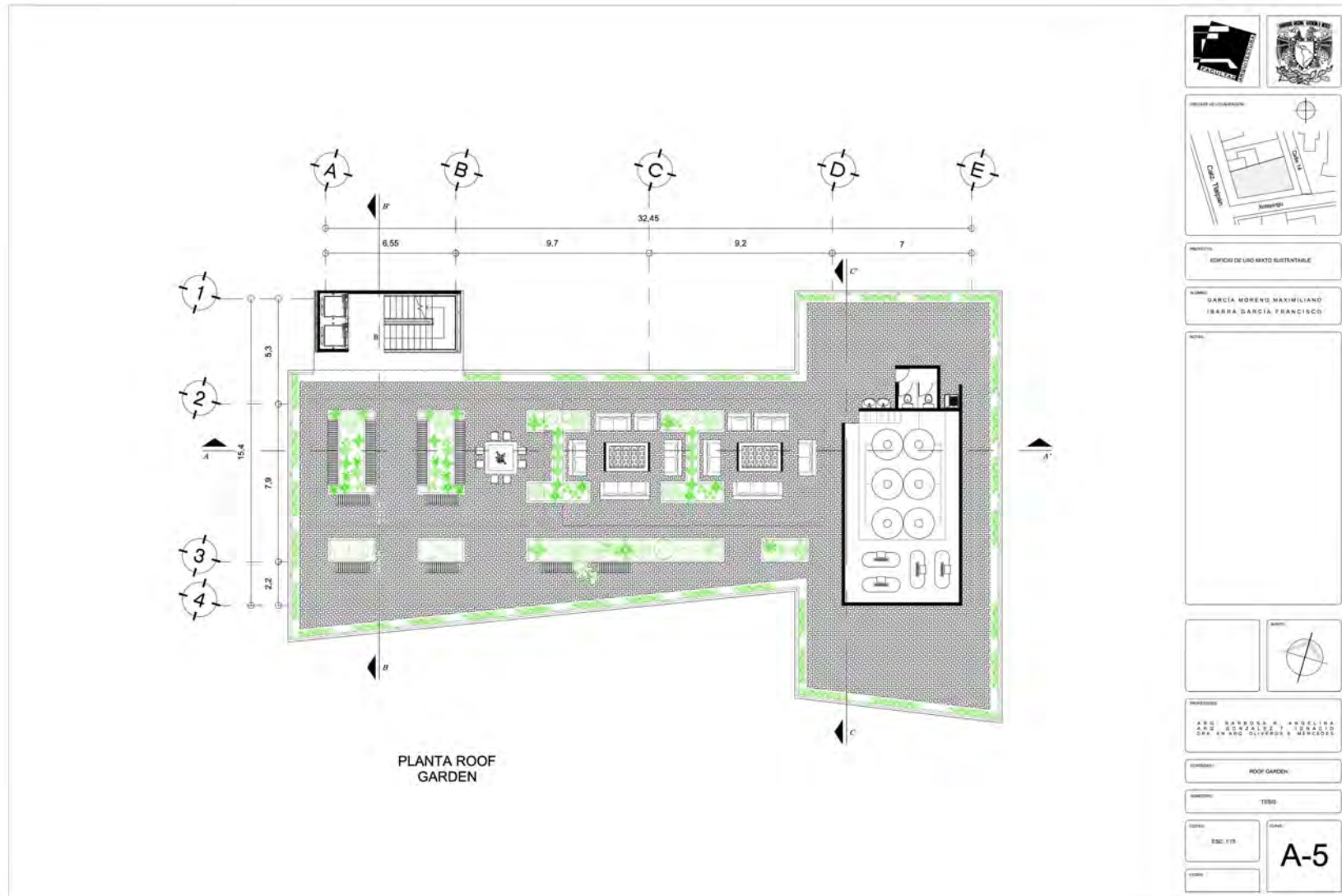


NOMBRE: OFICINA DE UNO MUNDO SUSTENTABLE	
DISEÑO: GARCÍA MORENO MAXIMILIANO IBARRA GARCÍA FRANCISCO	
AUTOR:	
PROYECTO: P.B. GARCÍA M. PROCLIA P.2.2. BARRALES II. PROCLIA OFICINA MUNDO SUSTENTABLE	
DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTOS	
AÑO: 2020	
ESCALA:	1:50
A-3	

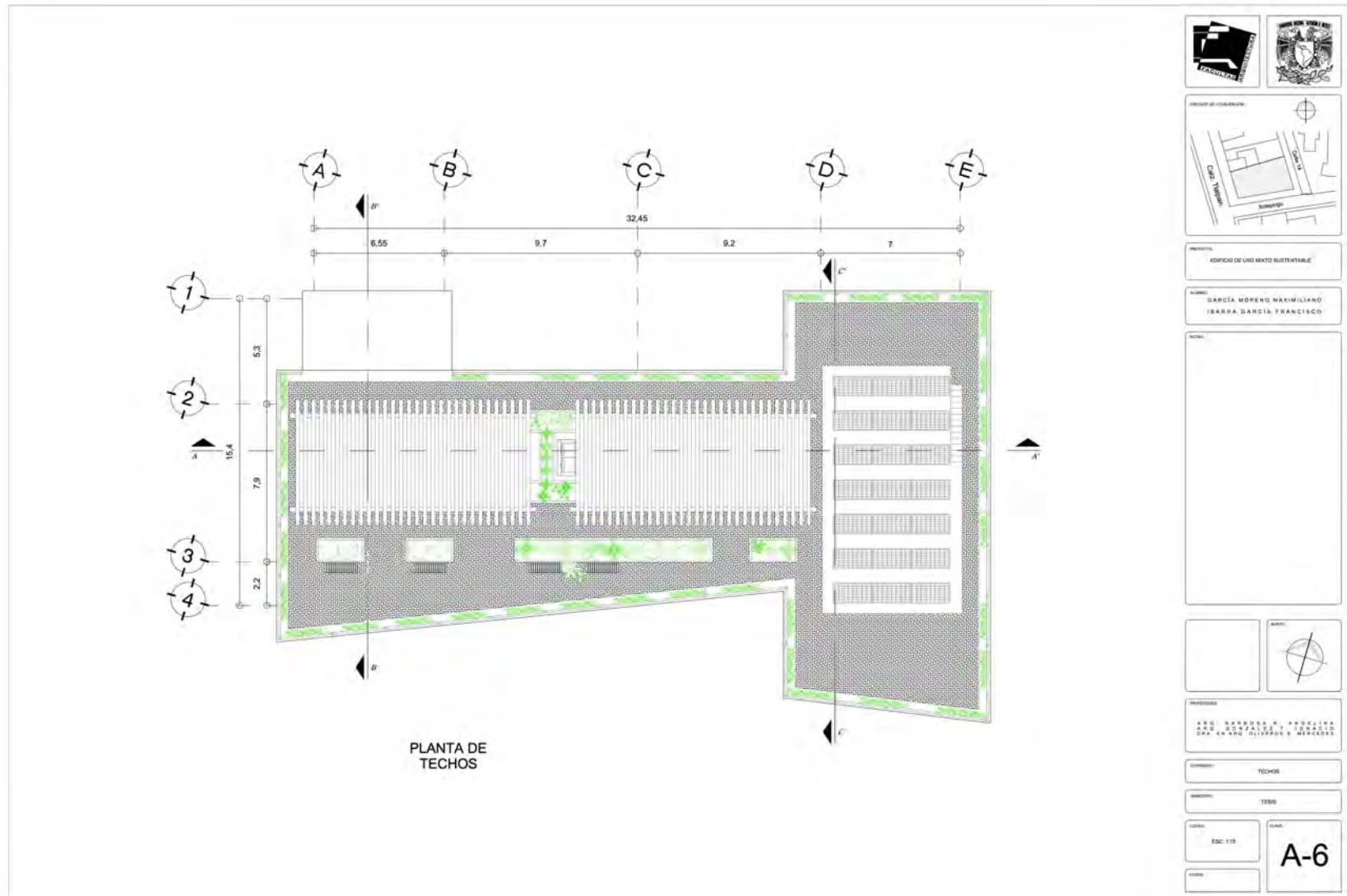


NOMBRE: OFICIO DE UNO MUNDO SUSTENTABLE	
DISEÑO: GARCIA MORENO MAXIMILIANO IBARRA GARCIA FRANCISCO	
ARTES:	
PROYECTO: C/5 GARCIA M. MAXIMILIANO #2 BORJASSA 11 TORREDO 46100 ALVEDA (BURGOS)	
CONTENIDO: DEPARTAMENTOS	
Escala: 1/50	
ESCALA:	Hoja: A-4
PROYECTO:	





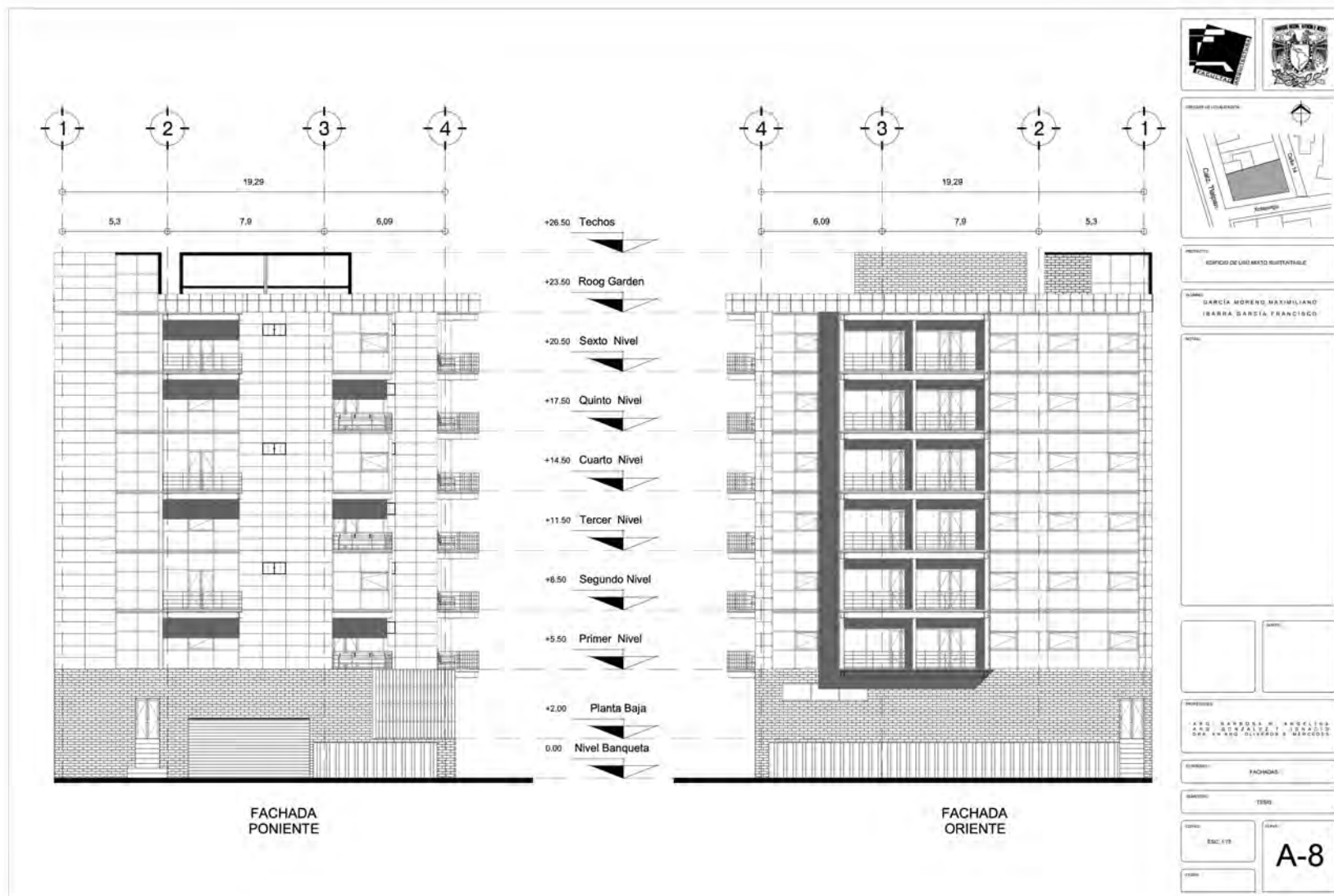
PLANTA ROOF GARDEN



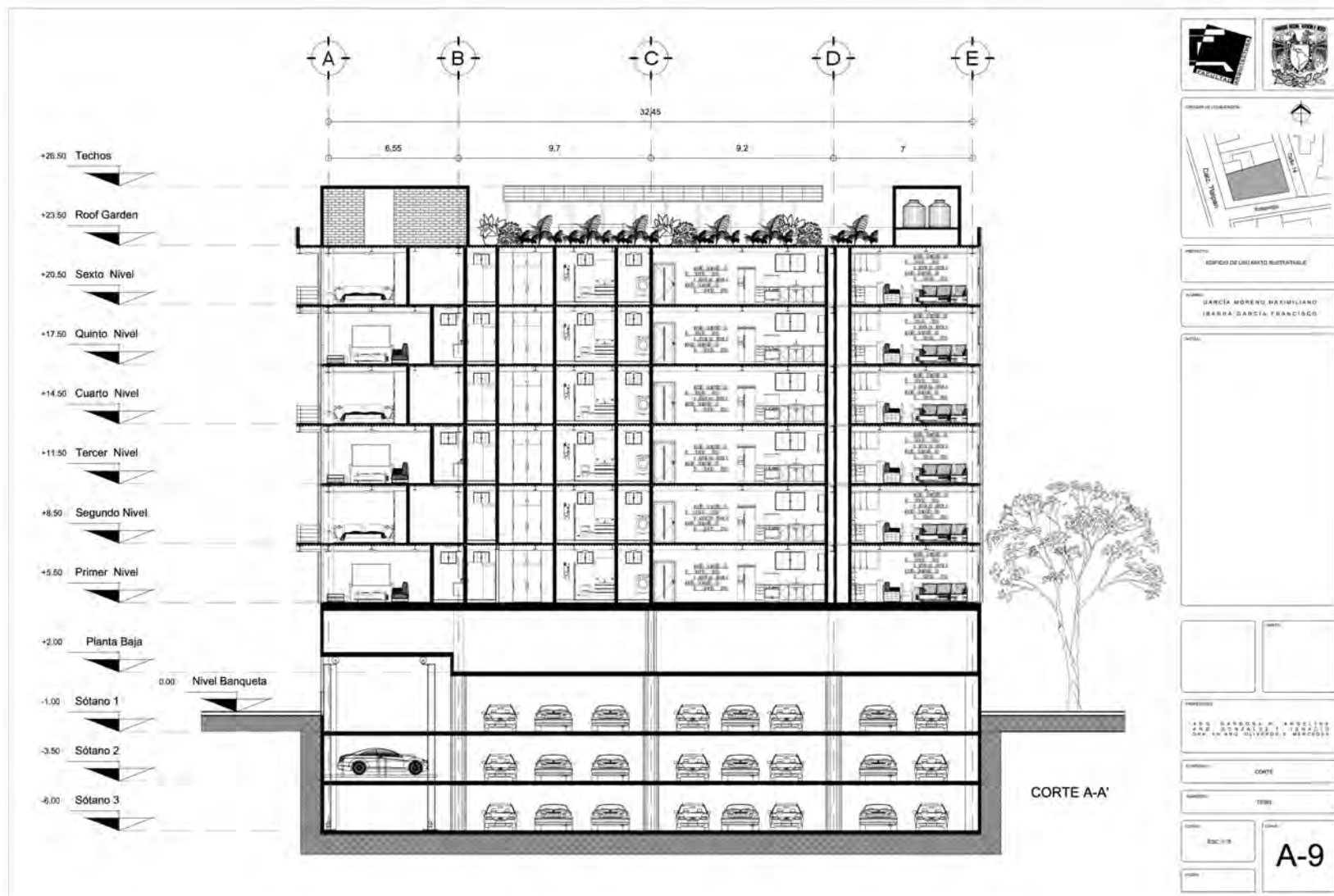
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA	
PROYECTO: EDIFICIO DE USO MIXTO SUSTENTABLE	
ALUMNO: GARCÍA MORENO MAXIMILIANO IBARRA GARCÍA FRANCISCO	
NOTA:	
PROYECTOS:	ARQ. SANDOZA R. PROCELIA ARQ. BERNALDEJ I. TERESA DPTO. DE USO MIXTO SUSTENTABLE
CONTENIDO:	TECHOS
FECHA:	15/05
ESCALA:	1:10
PLANO:	<b>A-6</b>

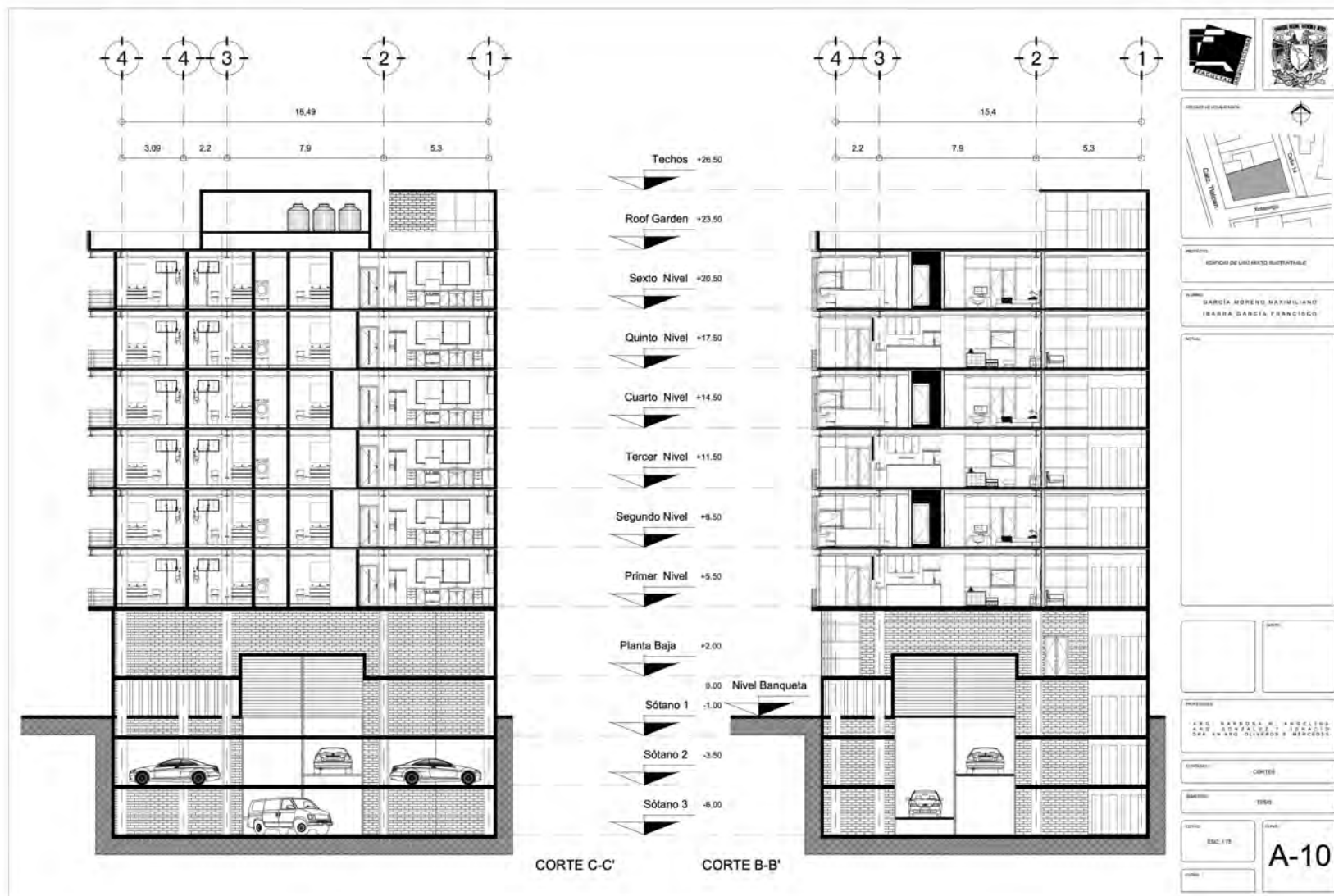


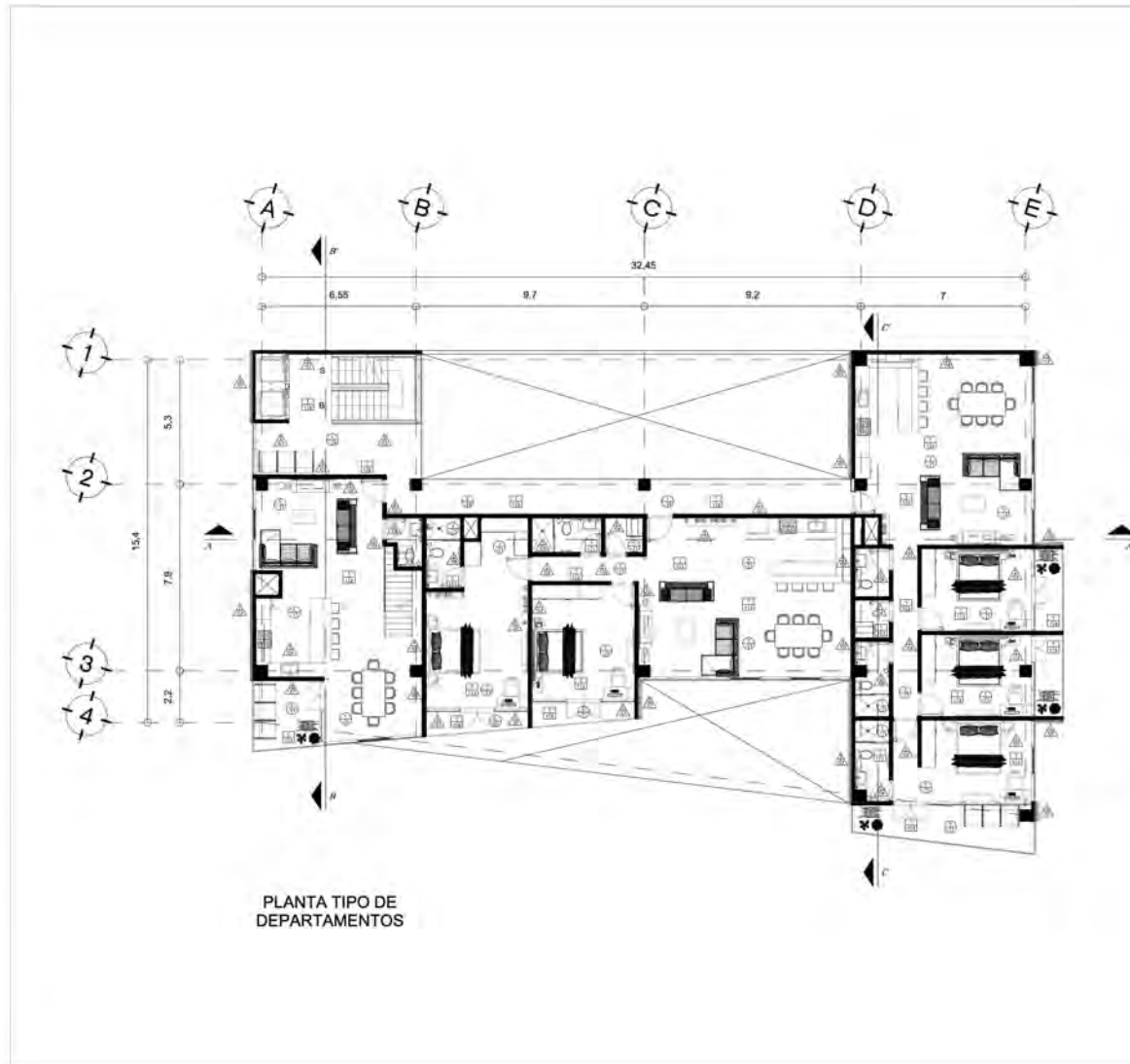












PLANTA TIPO DE DEPARTAMENTOS

ESPECIFICACIONES	
MUROS	<p>1. ACABADO INTERIOR CON PINTURA DE CALIDAD PARA INTERIORES.</p> <p>2. ACABADO EXTERIOR CON PINTURA DE CALIDAD PARA EXTERIORES.</p> <p>3. ACABADO EXTERIOR CON PINTURA DE CALIDAD PARA EXTERIORES.</p>
	<p><b>ACABADO INICIAL</b></p> <p>1. PINTURA DE PARED EN COLOR BLANCO CON PINTURA DE CALIDAD PARA INTERIORES.</p> <p>2. PINTURA DE PARED EN COLOR BLANCO CON PINTURA DE CALIDAD PARA EXTERIORES.</p> <p>3. PINTURA DE PARED EN COLOR BLANCO CON PINTURA DE CALIDAD PARA EXTERIORES.</p>
PISOS	<p><b>ACABADO FINAL</b></p> <p>1. PINTURA DE PARED EN COLOR BLANCO CON PINTURA DE CALIDAD PARA INTERIORES.</p> <p>2. PINTURA DE PARED EN COLOR BLANCO CON PINTURA DE CALIDAD PARA EXTERIORES.</p> <p>3. PINTURA DE PARED EN COLOR BLANCO CON PINTURA DE CALIDAD PARA EXTERIORES.</p>
	<p><b>ACABADO INICIAL</b></p> <p>1. PINTURA DE PARED EN COLOR BLANCO CON PINTURA DE CALIDAD PARA INTERIORES.</p> <p>2. PINTURA DE PARED EN COLOR BLANCO CON PINTURA DE CALIDAD PARA EXTERIORES.</p> <p>3. PINTURA DE PARED EN COLOR BLANCO CON PINTURA DE CALIDAD PARA EXTERIORES.</p>
PLAFONES	<p><b>ACABADO FINAL</b></p> <p>1. PINTURA DE PARED EN COLOR BLANCO CON PINTURA DE CALIDAD PARA INTERIORES.</p> <p>2. PINTURA DE PARED EN COLOR BLANCO CON PINTURA DE CALIDAD PARA EXTERIORES.</p> <p>3. PINTURA DE PARED EN COLOR BLANCO CON PINTURA DE CALIDAD PARA EXTERIORES.</p>
	<p><b>ACABADO INICIAL</b></p> <p>1. PINTURA DE PARED EN COLOR BLANCO CON PINTURA DE CALIDAD PARA INTERIORES.</p> <p>2. PINTURA DE PARED EN COLOR BLANCO CON PINTURA DE CALIDAD PARA EXTERIORES.</p> <p>3. PINTURA DE PARED EN COLOR BLANCO CON PINTURA DE CALIDAD PARA EXTERIORES.</p>

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

PROYECTISTA

INGENIERO DE URBANISMO SUSTRATABLE

ARQUITECTO

GARCÍA MORENO MAXIMILIANO  
IBARRA GARCÍA FRANCISCO

ACABADOS

- MUROS
- PISOS
- PLAFONES

ACABADO:

TIPO:

AC-1







**ESPECIFICACIONES**

**M U R O S**

1. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA.

**ACABADO INICIAL**

1. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA.

**ACABADO FINAL**

1. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA.

**P I S O S**

1. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA.

**ACABADO INICIAL**

1. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA.

**ACABADO FINAL**

1. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA.

**P A L A N O S**

1. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA.

**ACABADO INICIAL**

1. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA.

**ACABADO FINAL**

1. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA.

**B A S E**

1. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA. ALICATA INICIAL: (VERSE) ANA HO ALTERNADA.

**UNIDAD DE LOCALIZACION**

**PROYECTO:** EDIFICIO DE USO MIXTO SUSTENTABLE

**ALUMNO:** GARCIA MORENO MAXIMILIANO IBARRA GARCIA FRANCISCO

**NOTAS:**

- M U R O S
  - ACABADO INICIAL
  - ACABADO FINAL
- P I S O S
  - ACABADO INICIAL
  - ACABADO FINAL
- P A L A N O S
  - ACABADO INICIAL
  - ACABADO FINAL
- BASE
  - ACABADO INICIAL
  - ACABADO FINAL

**PROYECTO:** A.R.G. BARBOSA R. ANGELINA A.R.G. BARBOSA R. TONALDO D.F.A.P. EN SAN OLIVEROS Y MERCEDES

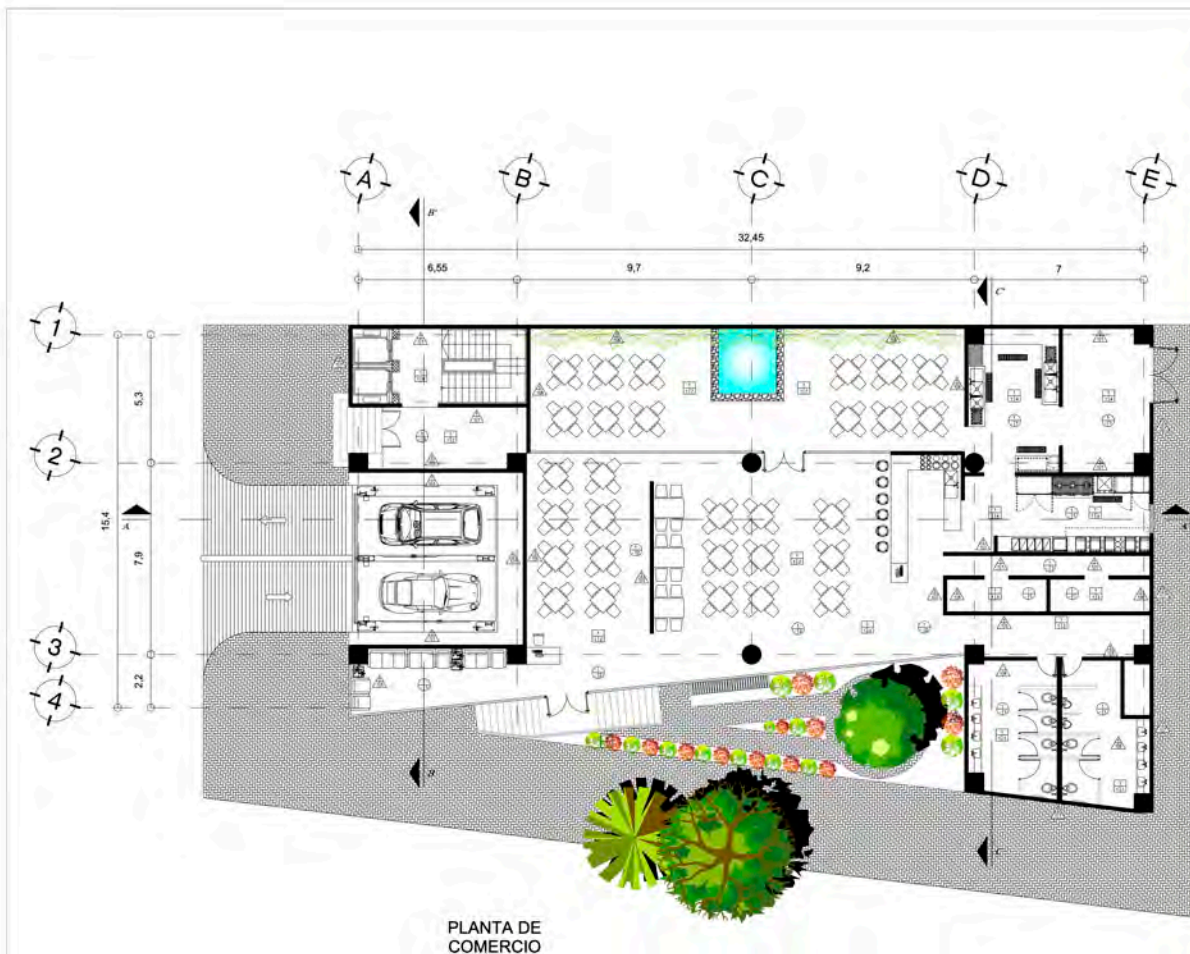
**UNIDAD:** ACABADOS

**SEMETRO:** TISS

**ESCALA:** ESC: 1/5

**CLAVE:** AC-3

**FECHA:**



PLANTA DE COMERCIO

**ESPECIFICACIONES**

1. ACABADO INICIAL  
 2. ACABADO FINAL

**M U R O S**

1. ACABADO INICIAL  
 2. ACABADO FINAL

**P I S O S**

1. ACABADO INICIAL  
 2. ACABADO FINAL

**P A R T E S**

1. ACABADO INICIAL  
 2. ACABADO FINAL

**BASE**

1. ACABADO INICIAL  
 2. ACABADO FINAL

**ACABADO INICIAL**

**ACABADO FINAL**

**PROYECTOS**

ARQ. BARCELA, R. ANGELINA  
 ARQ. BERRAZA, I. TRISTAN  
 DPTO. INGENIERIA Y SERVICIOS

**CONSTRUCCION**

ACABADOS

**ABASTECIMIENTO**

TIPO

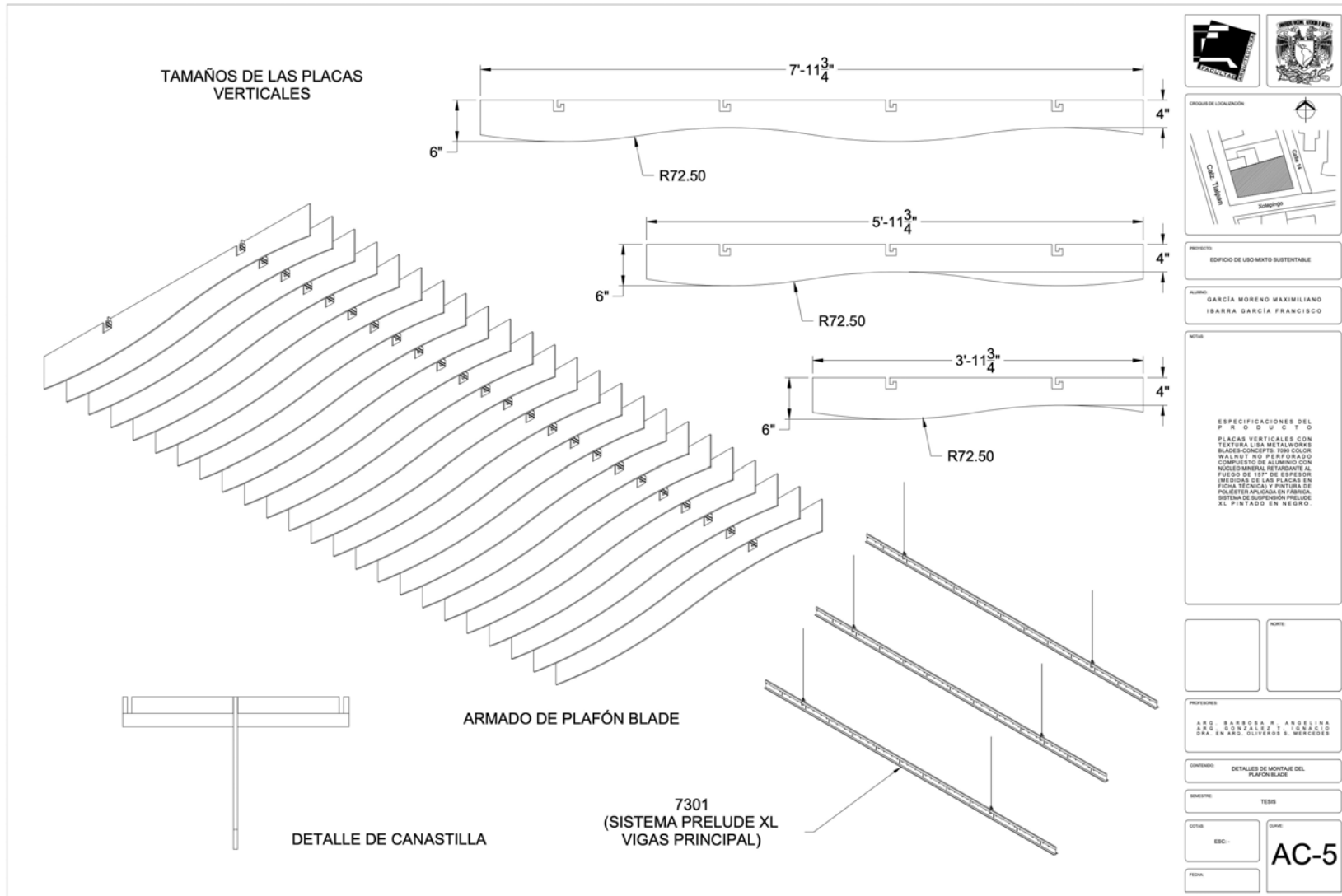
**OTRO**

ESC. 1/10

**PLANTA**

AC-4





LEVANTAR EL PANEL A LA PESTAÑA DE LA REJILLA

EL CLIP DE GRAVEDAD GIRA PARA DESPEJAR LA PESTAÑA DE LA REJILLA

EL CLIP DE GRAVEDAD ROTA HACIA ABAJO DESPUÉS DE QUE SE DESPEJA LA PESTAÑA DE LA REJILLA (EL RESORTE SE COMPRIME)

CLIP DE GRAVEDAD BLOQUEADO EN LA REJILLA BAJO TENSIÓN DE RESORTE

GRUPO DE LOCALIZACIÓN

PROYECTO: EDIFICIO DE USO MIXTO SUSTENTABLE

ALUMNO: GARCÍA MORENO MAXIMILIANO  
IBARRA GARCÍA FRANCISCO

TÍTULO:

ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO  
PLAFÓN METALFORME CLIP-ON  
TEXTURA LISA, COLOR SILVERLINE  
NO REFORZADO DE ALUMINIO CON  
MEDIDAS DE 24 X 24 P" Y PINTURA  
POCKETTE APLICADA EN FABRICA  
SISTEMA DE SUSPENSIÓN PRELUDE  
DE 18" X 18"

NOTA:

PROFESOR: DR. A. BARRIOSA Y ANDELINA  
ARQ. GONZÁLEZ Y TENDERO  
DRA. EN ARQ. OLIVEROS S. MERCEDES

CONTENIDO: DETALLES DE MONTAJE DEL PLAFÓN CLIP-ON

SEMESTRE: TESIS

GRUPO: ESC-1

FECHA:

AC-6

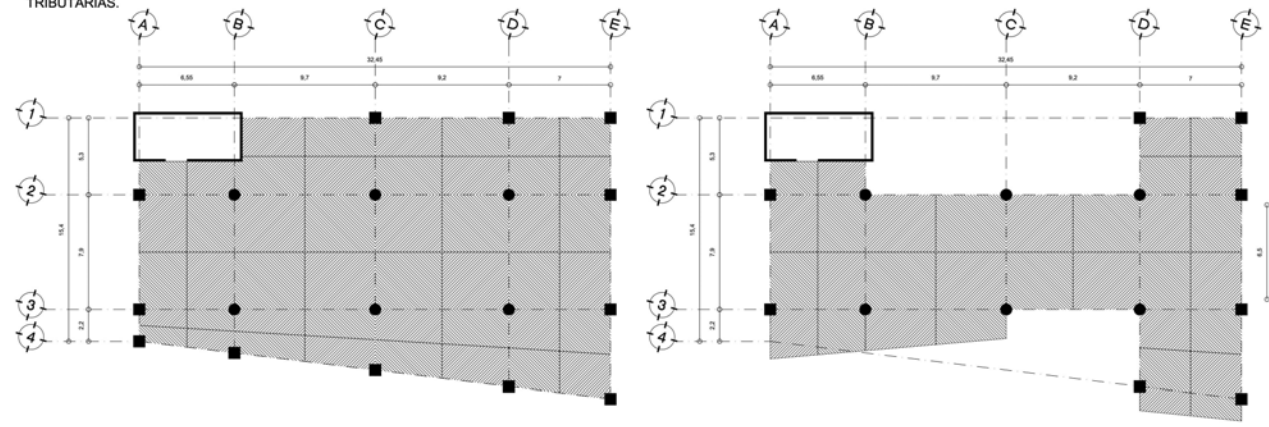
### TIPOS DE JUNTAS

### CONEXIÓN DEL PLAFÓN CON EL SOPORTE

### ISOMÉTRICO DEL SISTEMA DE SOPORTE PRELUDE

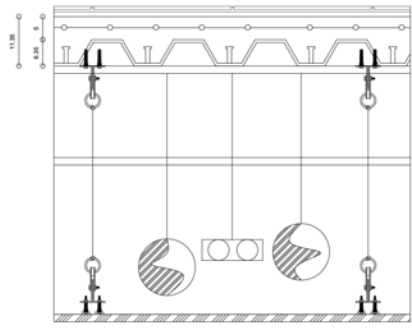
PLANTAS TIPO CON LAS PREDIMENSIONES DE COLUMNAS (DIÁMETRO DE 80 cm) Y SUS RESPECTIVAS ÁREAS TRIBUTARIAS.

## ÁREAS TRIBUTARIAS





## CARGA DE DISEÑO DE LOSA


LOSACERO SECCIÓN 4 CALIBRE 22 PESO DE .212 T CONTEMPLANDO YA EL PESO DE LA LÁMINA Y EL CONCRETO, CON UN PESO VOLUMÉTRICO DEL CONCRETO DE 2400 Kg/m<sup>3</sup>. EL PERALTE TOTAL DE LA LOSA ES DE 11.35 cm. EL ESPESOR DEL CONCRETO ES DE 5 cm. LA MALLA TENDRÁ UNA ESPECIFICACIÓN DE 6x6-6/6



	M	T/M3	T/M2
	ESPOR	PESO VOLUMÉTRICO	PESO UNITARIO
LOSETA DE CERÁMICA	0.03	2.00	0.06
CAPA DE CEMENTO	0.05	1.51	0.0755
CAPA DE COMPRESIÓN DE CONCRETO	0.05	2.40	0.12
MALLA ELECTROSOLDADA	/	/	/
LOSACERO	0.0635	/	0.212
INSTALACIONES SUSPENDIDAS	/	/	0.040
PLAFÓN TABLAROCA	/	/	0.012
		CARGA MUERTA	0.3995
		CARGA VIVA	0.170
		CARGA MUERTA ADICIONAL	0.040
		CARGA TRANSITORIA	0.060 T/M2
		CARGA TOTAL DE DISEÑO	0.6695 T/M2

UBICACIÓN DE LOCALIZACIÓN



PROYECTO: EDIFICIO DE USO MIXTO SUSTENTABLE

ALUMNO: GARCÍA MORENO MAXIMILIANO  
ISARRA GARCÍA FRANCISCO

TÍTULO:

NOTA:

PROFESOR: A.R.D. BARBOSA R. ANGELINA  
A.R.D. GONZÁLEZ T. IGNACIO  
DRA. EN A.R.D. OLIVERO S. MERCEDES

CONTENIDO: ANÁLISIS DE CARGA DE DISEÑO DE LOSA

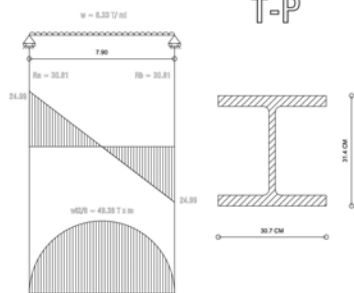
SEMESTRE: TESIS

GRUPO: ESC. 1125

CLAVE: **C-1**



### Cálculo de Trabes Principales



Área Tributaria  
2 Tableros = 74.66 m<sup>2</sup>

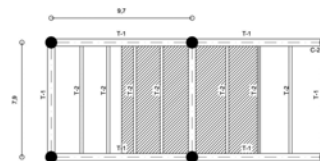
Peso Total de la Viga = Área tributaria x Peso por m<sup>2</sup> de losa (w/m<sup>2</sup>)

74.66 m<sup>2</sup> x 0.6695 T/m<sup>2</sup> = 49.98 T

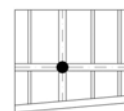
49.98 T / 7.90 m de claro = 6.33 T/m

$S = wL^2/8 = 4,938,000 \text{ Kg} \times \text{cm}^3 / = 1,756.05 \text{ cm}^3$   
 $F_s = 2812 \text{ Kg/cm}^2$   
 $Wt/8 = 49.98 \text{ T} \times \text{m} \text{ a Kg} \times \text{cm} = 4,938,000 \text{ Kg} \times \text{cm}$   
 $F_s = 0.8 \times F_y$   
 $F_y = 3515 \text{ Kg/cm}^2$   
 $F_s = 0.8 \times 3515 \text{ Kg/cm}^2 = 2812 \text{ Kg/cm}^2$

El resultado de S se localiza en las tablas de perfiles estructurales IR del catálogo de Gerdau Corisa, en la sección Eje X-X y se escoge el resultado al que más se asemeja.  
 La viga IR que elegimos nos arroja los siguiente datos:  
 $S = 1753 \text{ cm}^3$   
 Peso = 117.5 Kg/m  
 Peralte = 314 mm  
 Alma = 11.9 mm  
 Patín = 307 mm  
 Área = 149.7 cm<sup>2</sup>



### CÁLCULO DE COLUMNAS



#### Columna más exigida C-E

Cálculo peso de LOSA + TRABES

Peso de Losa: 0.6695 T/m<sup>2</sup>  
 4 Trabes Principales: 12.9 m  
 7 Trabes Secundarias: 25.2 m

TRABES  
 117.5 Kg/m x 12.9 m = 1,515.75 Kg  
 28.2 Kg/m x 25.2 m = 710.64 Kg

LOSA  
 4 Tableros = 54.6 m<sup>2</sup> de Área Tributaria  
 54.6 m<sup>2</sup> x 669.5 Kg/m<sup>2</sup> = 36,554.7 Kg

PESO DE TRABES + PESO DE LOSA  
 2,226.39 Kg + 36,554.7 Kg = 39,781.09 Kg  
 39,781.09 Kg / 54.6 m<sup>2</sup> = 728.59 Kg/m<sup>2</sup>

ÁREA TRIBUTARIA  
 4 Tableros = 54.6 m<sup>2</sup>

CARGA TOTAL DE DISEÑO  
 0.72859 T/m<sup>2</sup>

54.6 m<sup>2</sup> x 0.72859 T/m<sup>2</sup> = 39.78 T

39.78 T x 10 niveles (Incluyendo estacionamiento) = 397.8 T

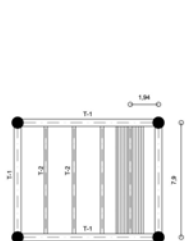
CARGA TOTAL x 1000/  
 ÁREA DE LA COLUMNA  
 RESIST. DEL CONCRETO x 0.45

$397.8 \text{ T} \times 1000/ = 397,800 \text{ Kg/}$   
 $3,536 \text{ cm}^2$   
 $250 \text{ kg/cm}^2 \times 0.45 = 112.5 \text{ Kg/cm}^2$

$\sqrt{3,536 \text{ cm}^2} = 59.46$   
 Columna Cuadrada de 60 cm x 60 cm

### CÁLCULO DE TRABES

#### Cálculo de Trabes Secundarias



Área Tributaria  
2 Tableros = 14.73 m<sup>2</sup>

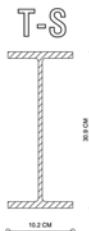
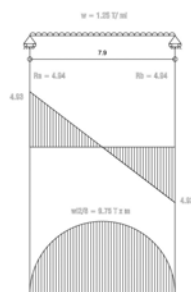
Peso Total de la Viga = Área tributaria x Peso por m<sup>2</sup> de losa (w/m<sup>2</sup>)

14.73 m<sup>2</sup> x 0.6695 T/m<sup>2</sup> = 9.86 T

9.86 T / 7.9 m de claro = 1.25 T/m

$S = wL^2/8 = 975,000 \text{ Kg} \times \text{cm}^3 / = 346.72 \text{ cm}^3$   
 $F_s = 2812 \text{ Kg/cm}^2$   
 $Wt/8 = 9.75 \text{ T} \times \text{m} \text{ a Kg} \times \text{cm} = 975,000 \text{ Kg} \times \text{cm}$   
 $F_s = 0.8 \times F_y$   
 $F_y = 3515 \text{ Kg/cm}^2$   
 $F_s = 0.8 \times 3515 \text{ Kg/cm}^2 = 2812 \text{ Kg/cm}^2$

El resultado de S se localiza en las tablas de perfiles estructurales IR del catálogo de Gerdau Corisa, en la sección Eje X-X y se escoge el resultado al que más se asemeja.  
 La viga IR que elegimos nos arroja los siguiente datos:  
 $S = 342 \text{ cm}^3$   
 Peso = 35.9 Kg/m  
 Peralte = 20.1 cm  
 Alma = 6.20 mm  
 Patín = 165 mm  
 Área = 45.7 cm<sup>2</sup>



PROYECTO: EDIFICIO DE USO MIXTO SUSTENTABLE

ALUMNO: GARCÍA MORENO MAXIMILIANO  
 IBARRA GARCÍA FRANCISCO

TÍTULO:

NOTA:

PROFESOR: DR. BARBOSA R. ANGELINA  
 DR. GONZÁLEZ T. IGNACIO  
 DR. EN. OLIVERO S. MERCEDES

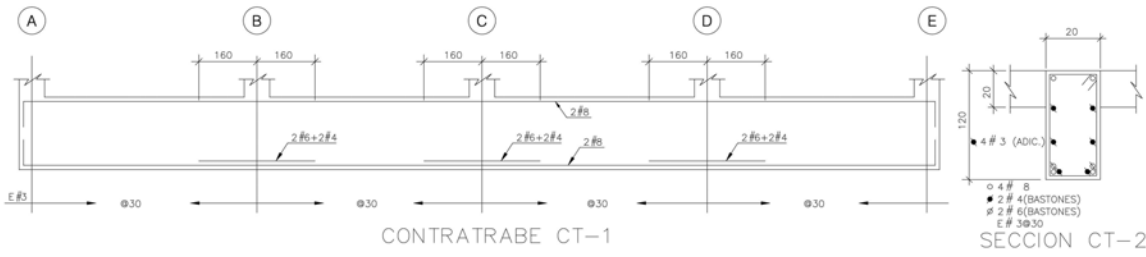
CONTENIDO: CÁLCULO DE TRABES Y COLUMNAS

SEMESTRE: TESIS

CODIGO: ESC. 1125

FECHA:

CLAVE: C-2



## CIMENTACIÓN

### DATOS

Número de niveles: 7 niveles + 3 de estacionamiento  
Resistencia del Terreno: 6 Tm2 (Zona II de Transición)  
Peso Volumétrico del suelo: 1.7 T/m3

### PESO DE LOS NIVELES

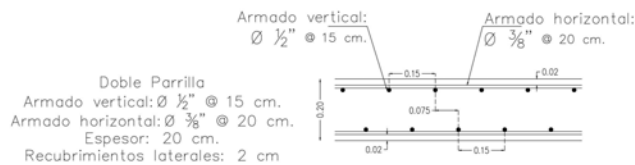
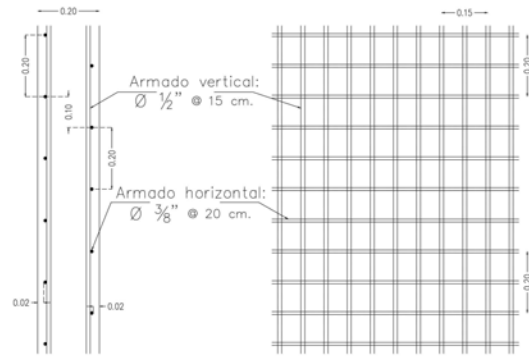
Plantas Tipo = 460 m2 de área x 728.59 Kg/m2 = 335,151.4 Kg  
335,151.4 Kg x 7 niveles = 2,346,059.8 Kg  
**PESO DE LA CIMENTACIÓN**  
Plantas de estacionamiento = 604.20 m2 de área x 728.59 Kg/m2 = 440,214.08 Kg  
440,214.08 Kg x 3 niveles = 1,320,642.23 Kg  
**PESO DEL EDIFICIO** = Plantas Tipo + Plantas de estacionamiento  
**PESO DEL EDIFICIO** = 3,666,702.03 Kg

### PESO QUE SOPORTA EL TERRENO

Resistencia del Terreno x Área de losa  
5 T/m2 x 604.2 m2 = 3,021 T = 3,021,000 Kg **INSUFICIENTE**  
Peso Total del Edificio - Peso que Soporta el Terreno  
3,666,702.03 Kg - 3,021,000 Kg = 645,702.03 Kg  
**SE HARÁ UNA CIMENTACIÓN COMPENSADA**

### SUSTITUCIÓN

Cim. Comp / Peso Vol. del Suelo  
645.7 T / 1.7 T/m3 = 379.82 m3  
379.82 m3 / 604.2 m2 = .628 m **SUSTITUCIÓN PARCIAL**  
3,666.7 T / 1.7 T/m3 = 2,156.88 m3  
2,156.88 m3 / 604.2 m2 = 3.57 m **SUSTITUCIÓN TOTAL**



## MURO DE CONTENCIÓN

GRUPO DE LOCALIZACIÓN:  
CALLE TAPAY  
CALLE 11  
Xulepingo

PROYECTO:  
EDIFICIO DE USO MIXTO SUSTENTABLE

ALUMNO:  
GARCIA MORENO MAXIMILIANO  
ISARRA GARCIA FRANCISCO

NOTA:

NO.	FECHA	DESCRIPCIÓN
1	11/11/2023	REVISIÓN
2	12/05/2023	REVISIÓN
3	12/15/2023	REVISIÓN
4	12/20/2023	REVISIÓN
5	12/25/2023	REVISIÓN
6	12/30/2023	REVISIÓN
7	01/05/2024	REVISIÓN
8	01/10/2024	REVISIÓN
9	01/15/2024	REVISIÓN
10	01/20/2024	REVISIÓN
11	01/25/2024	REVISIÓN
12	01/30/2024	REVISIÓN
13	02/05/2024	REVISIÓN
14	02/10/2024	REVISIÓN
15	02/15/2024	REVISIÓN
16	02/20/2024	REVISIÓN
17	02/25/2024	REVISIÓN
18	03/01/2024	REVISIÓN
19	03/05/2024	REVISIÓN
20	03/10/2024	REVISIÓN
21	03/15/2024	REVISIÓN
22	03/20/2024	REVISIÓN
23	03/25/2024	REVISIÓN
24	04/01/2024	REVISIÓN
25	04/05/2024	REVISIÓN
26	04/10/2024	REVISIÓN
27	04/15/2024	REVISIÓN
28	04/20/2024	REVISIÓN
29	04/25/2024	REVISIÓN
30	05/01/2024	REVISIÓN
31	05/05/2024	REVISIÓN
32	05/10/2024	REVISIÓN
33	05/15/2024	REVISIÓN
34	05/20/2024	REVISIÓN
35	05/25/2024	REVISIÓN
36	06/01/2024	REVISIÓN
37	06/05/2024	REVISIÓN
38	06/10/2024	REVISIÓN
39	06/15/2024	REVISIÓN
40	06/20/2024	REVISIÓN
41	06/25/2024	REVISIÓN
42	07/01/2024	REVISIÓN
43	07/05/2024	REVISIÓN
44	07/10/2024	REVISIÓN
45	07/15/2024	REVISIÓN
46	07/20/2024	REVISIÓN
47	07/25/2024	REVISIÓN
48	08/01/2024	REVISIÓN
49	08/05/2024	REVISIÓN
50	08/10/2024	REVISIÓN
51	08/15/2024	REVISIÓN
52	08/20/2024	REVISIÓN
53	08/25/2024	REVISIÓN
54	09/01/2024	REVISIÓN
55	09/05/2024	REVISIÓN
56	09/10/2024	REVISIÓN
57	09/15/2024	REVISIÓN
58	09/20/2024	REVISIÓN
59	09/25/2024	REVISIÓN
60	10/01/2024	REVISIÓN
61	10/05/2024	REVISIÓN
62	10/10/2024	REVISIÓN
63	10/15/2024	REVISIÓN
64	10/20/2024	REVISIÓN
65	10/25/2024	REVISIÓN
66	11/01/2024	REVISIÓN
67	11/05/2024	REVISIÓN
68	11/10/2024	REVISIÓN
69	11/15/2024	REVISIÓN
70	11/20/2024	REVISIÓN
71	11/25/2024	REVISIÓN
72	12/01/2024	REVISIÓN
73	12/05/2024	REVISIÓN
74	12/10/2024	REVISIÓN
75	12/15/2024	REVISIÓN
76	12/20/2024	REVISIÓN
77	12/25/2024	REVISIÓN
78	01/01/2025	REVISIÓN
79	01/05/2025	REVISIÓN
80	01/10/2025	REVISIÓN
81	01/15/2025	REVISIÓN
82	01/20/2025	REVISIÓN
83	01/25/2025	REVISIÓN
84	02/01/2025	REVISIÓN
85	02/05/2025	REVISIÓN
86	02/10/2025	REVISIÓN
87	02/15/2025	REVISIÓN
88	02/20/2025	REVISIÓN
89	02/25/2025	REVISIÓN
90	03/01/2025	REVISIÓN
91	03/05/2025	REVISIÓN
92	03/10/2025	REVISIÓN
93	03/15/2025	REVISIÓN
94	03/20/2025	REVISIÓN
95	03/25/2025	REVISIÓN
96	04/01/2025	REVISIÓN
97	04/05/2025	REVISIÓN
98	04/10/2025	REVISIÓN
99	04/15/2025	REVISIÓN
100	04/20/2025	REVISIÓN
101	04/25/2025	REVISIÓN
102	05/01/2025	REVISIÓN
103	05/05/2025	REVISIÓN
104	05/10/2025	REVISIÓN
105	05/15/2025	REVISIÓN
106	05/20/2025	REVISIÓN
107	05/25/2025	REVISIÓN
108	06/01/2025	REVISIÓN
109	06/05/2025	REVISIÓN
110	06/10/2025	REVISIÓN
111	06/15/2025	REVISIÓN
112	06/20/2025	REVISIÓN
113	06/25/2025	REVISIÓN
114	07/01/2025	REVISIÓN
115	07/05/2025	REVISIÓN
116	07/10/2025	REVISIÓN
117	07/15/2025	REVISIÓN
118	07/20/2025	REVISIÓN
119	07/25/2025	REVISIÓN
120	08/01/2025	REVISIÓN
121	08/05/2025	REVISIÓN
122	08/10/2025	REVISIÓN
123	08/15/2025	REVISIÓN
124	08/20/2025	REVISIÓN
125	08/25/2025	REVISIÓN
126	09/01/2025	REVISIÓN
127	09/05/2025	REVISIÓN
128	09/10/2025	REVISIÓN
129	09/15/2025	REVISIÓN
130	09/20/2025	REVISIÓN
131	09/25/2025	REVISIÓN
132	10/01/2025	REVISIÓN
133	10/05/2025	REVISIÓN
134	10/10/2025	REVISIÓN
135	10/15/2025	REVISIÓN
136	10/20/2025	REVISIÓN
137	10/25/2025	REVISIÓN
138	11/01/2025	REVISIÓN
139	11/05/2025	REVISIÓN
140	11/10/2025	REVISIÓN
141	11/15/2025	REVISIÓN
142	11/20/2025	REVISIÓN
143	11/25/2025	REVISIÓN
144	12/01/2025	REVISIÓN
145	12/05/2025	REVISIÓN
146	12/10/2025	REVISIÓN
147	12/15/2025	REVISIÓN
148	12/20/2025	REVISIÓN
149	12/25/2025	REVISIÓN
150	01/01/2026	REVISIÓN

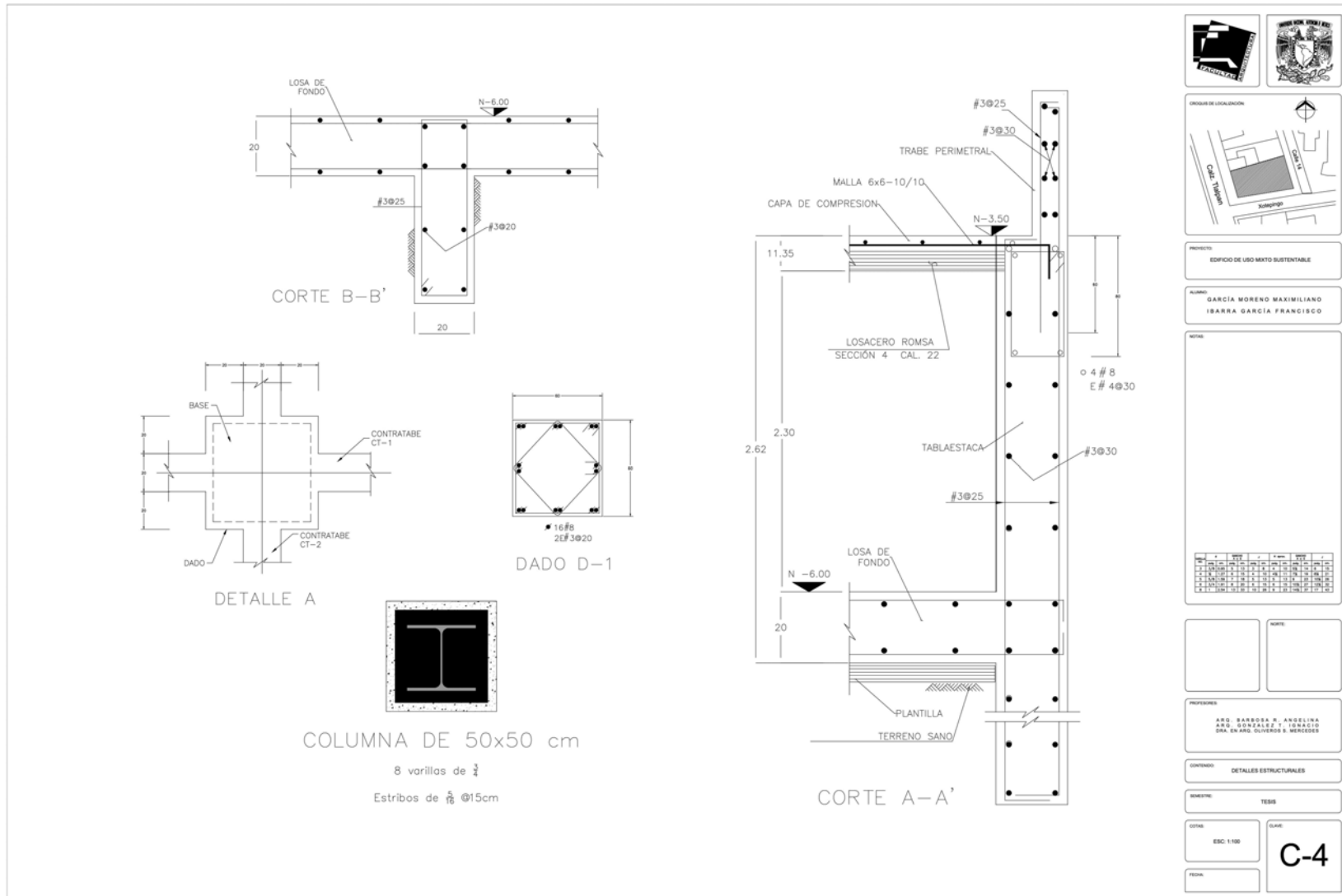
PROFESOR:  
ARQ. BARBOSA R. ANGELINA  
ARQ. GONZALEZ T. ISRAELIO  
DRA. EN ANG. OLIVEROS S. MERCEDES

CONTENIDO:  
CÁLCULO DE CIMENTACIÓN

SEMESTRE:  
TESIS

EDICIÓN:  
ESC. 1 150

FECHA:  
**C-3**






GRUPO DE LOCALIZACIÓN



PROYECTO: EDIFICIO DE USO MIXTO SUSTENTABLE

ALUMNO: GARCIA MORENO MAXIMILIANO  
IBARRA GARCIA FRANCISCO

MATERIAL:

NO.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					

PROFESORES: A.R.O. BARBOSA R. ANGELINA  
A.R.O. GONZALEZ T. ISRAELIO  
DRA. EN A.R.O. OLIVEROS S. MERCEDES

CONTENIDO: DETALLES ESTRUCTURALES

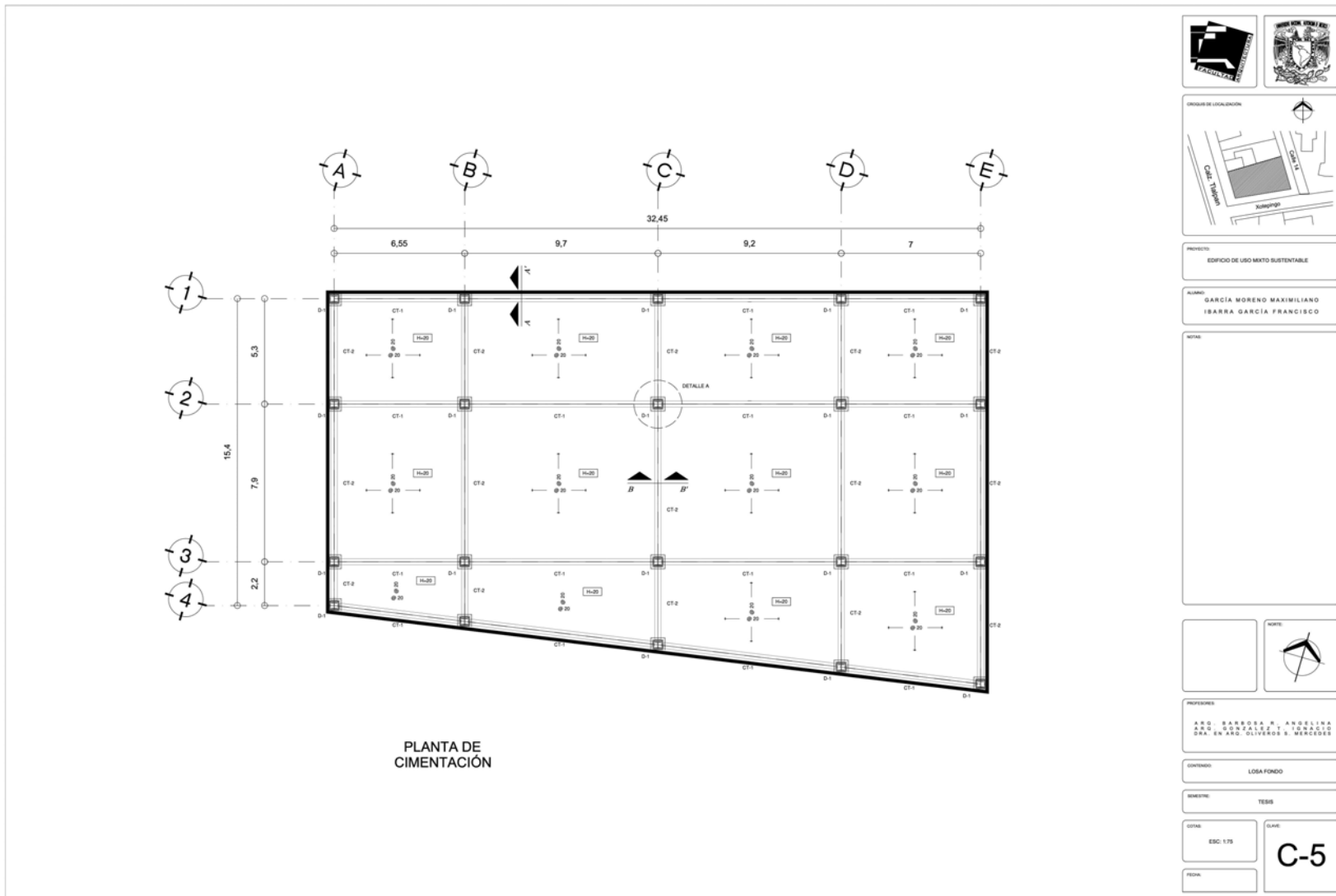
MONEDERA: TESIS

COPIAS: ESC. 1:100

FECHA:

CLAVE: C-4





PROYECTO: EDIFICIO DE USO MIXTO SUSTENTABLE

ALUMNO: GARCÍA MORENO MAXIMILIANO  
IBARRA GARCÍA FRANCISCO

NOTAS:



PROFESORES:  
ARG. BARCELA R. ANGELINA  
ARG. GONZALEZ I. TORALDO  
DRA. EN ARG. OLIVEROS S. MERCEDES

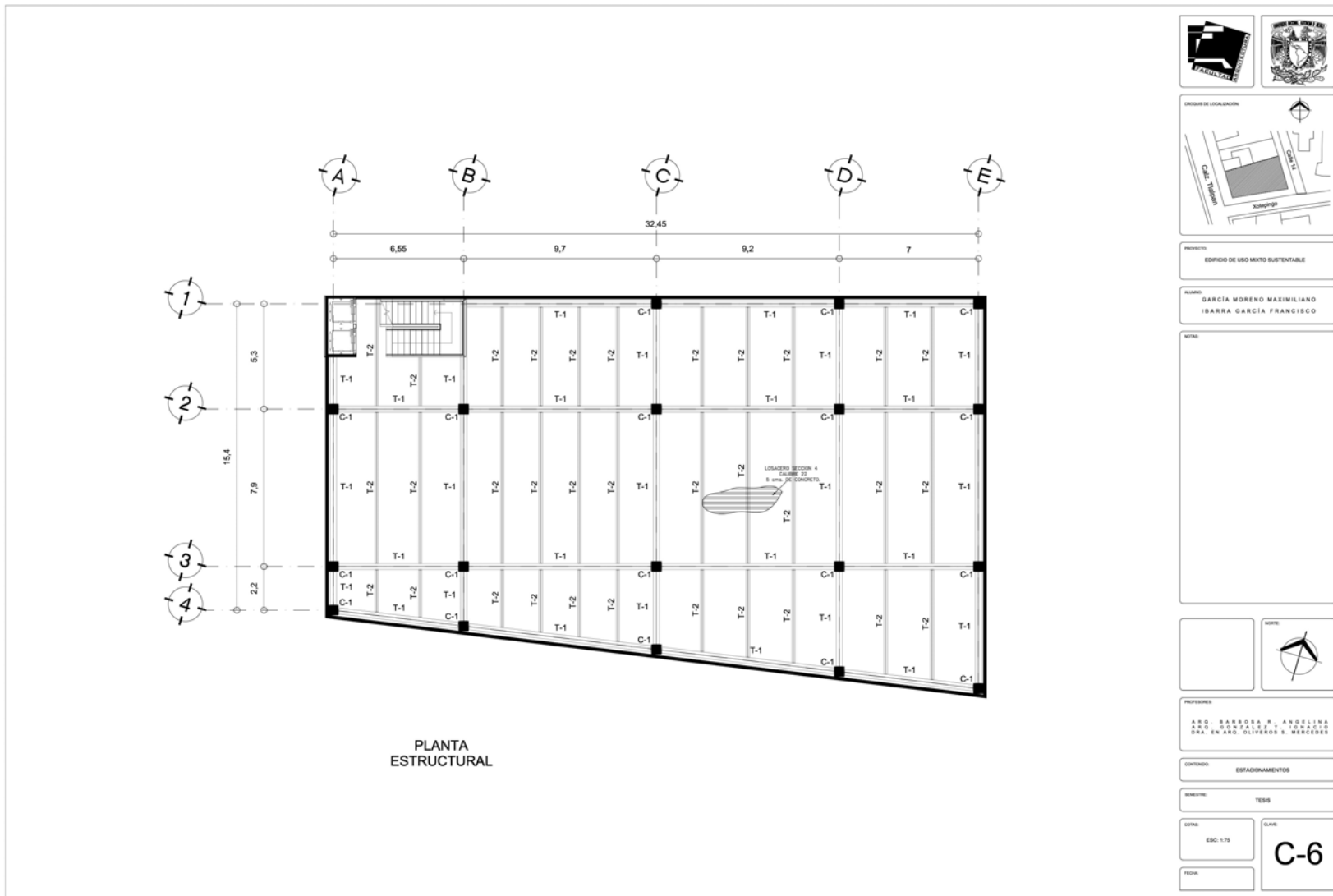
CONTADOR: LOSA FONDO

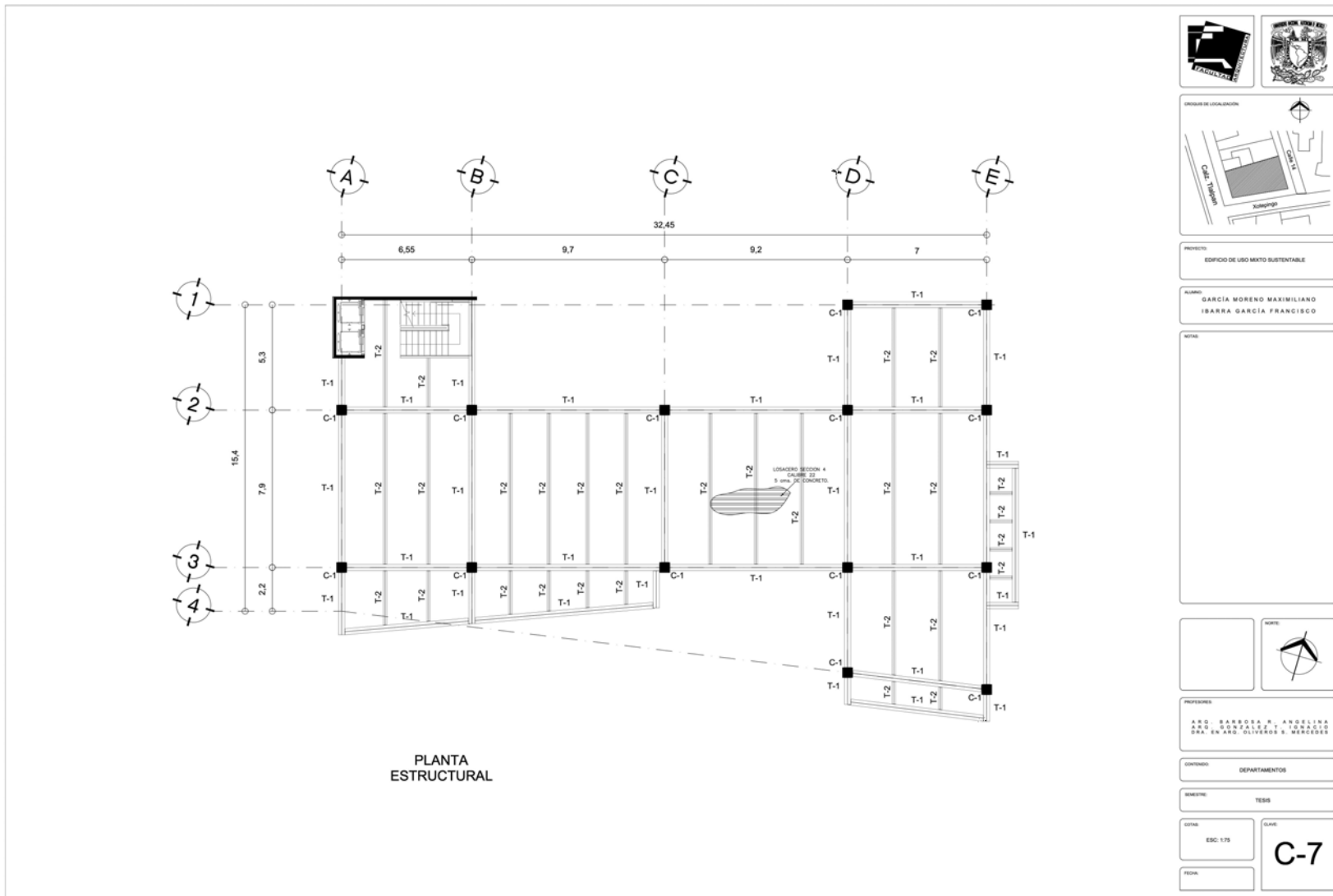
SEMESTRE: TESIS

COTAR: ESC: 1/5

ELAB: C-5

FECHA:





PROYECTO: EDIFICIO DE USO MIXTO SUSTENTABLE

ALUMNO: GARCIA MORENO MAXIMILIANO  
ISARRA GARCIA FRANCISCO

TITULO:



PROFESORES:  
ARG. BARCELA R. ANGELINA  
ARG. BORGALLO F. TORALDO  
DRA. EN ARG. OLIVEROS S. MERCEDES

CANTON: DEPARTAMENTOS

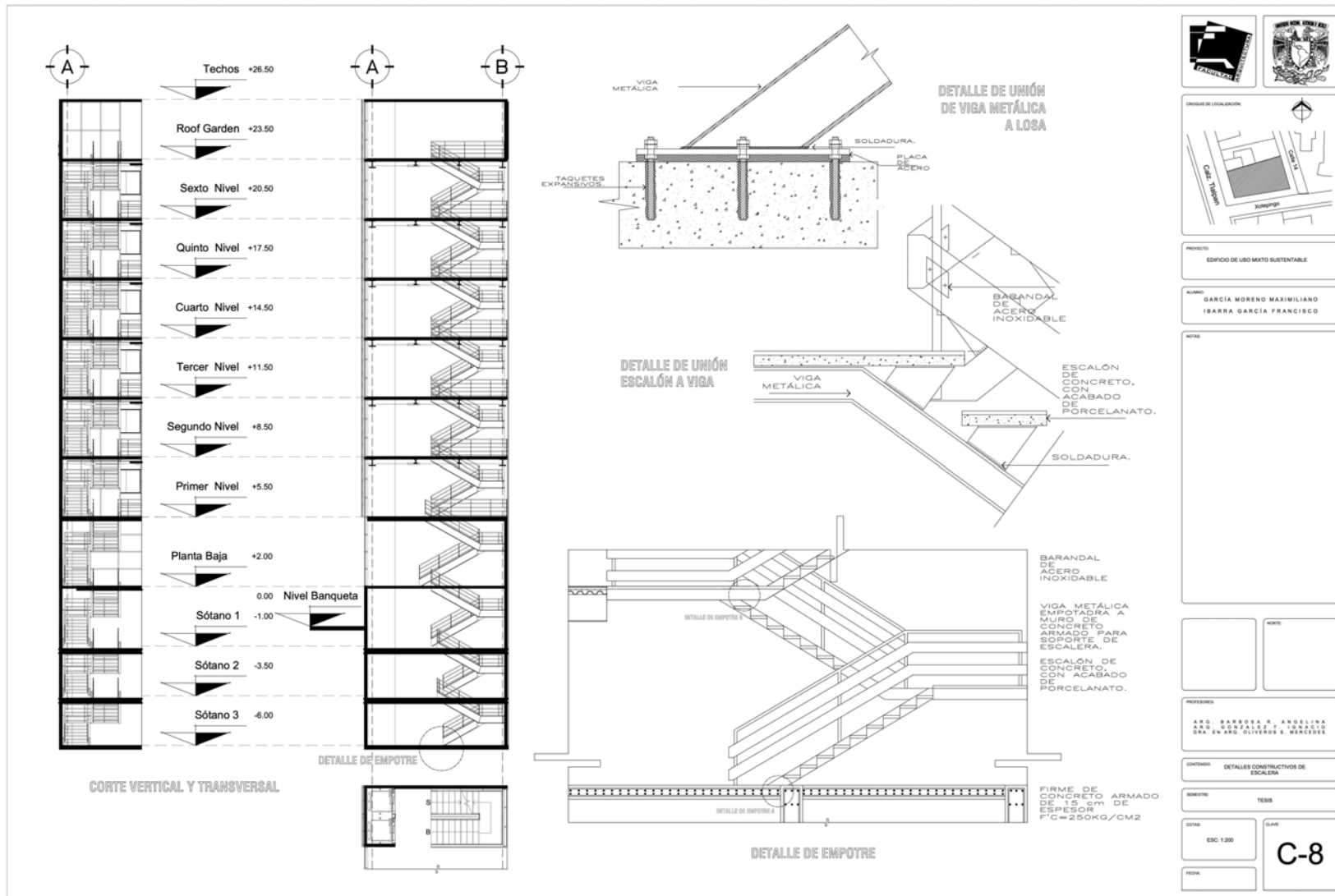
SEMESTRE: TESIS

COPIA: ESC: 1/75

BLANQUEO: C-7

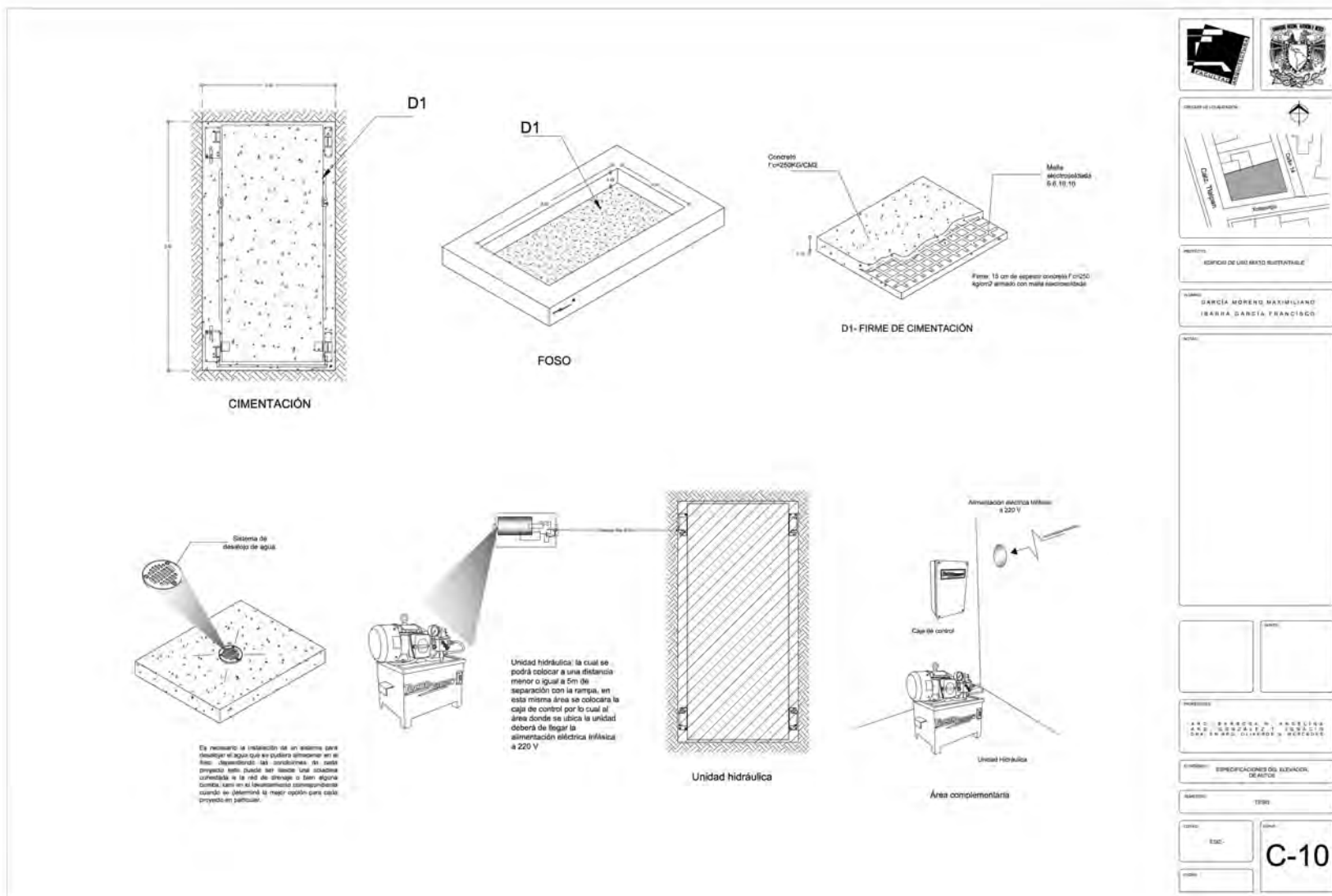
FECHA:





The image contains architectural drawings of an elevator car. The top row shows the car without a vehicle, and the bottom row shows it with a car inside. Each row includes a floor plan (PLANTA), a front view (VISTA FRONTAL), and a side view (VISTA LATERAL). The drawings include dimension lines and labels for components like 'Barras de protección' (protection bars) and 'Españoles de protección' (protection rollers).

PROYECTO: EDIFICIO DE USO MIXTO SUBTERRANEO	
ALIADO: GARCIA MORENO MAXIMILIANO (BARBA GARCIA FRANCISCO)	
AREA:	
AREA:	
PROYECTOS:	
P.A.O. BARBARA M. ANDRÉS P.A.O. ISABELA F. TORRES P.A.O. ENRIQUE OLIVERO VARGAS	
DESCRIPCIÓN: ESPECIFICACIONES DEL ELEVADOR DE AUTO	
AÑO: 2020	
ESCALA:	C-9



ESPACIO DE USO MIXTO SUBTERRANEO

CLIENTE: GARCIA MORENO MAXIMILIANO IBARRA GARCIA FRANCISCO

PROYECTO:

FECHA:

PROYECTISTA: S.C. DE C.V. INGENIERIA Y ARQUITECTURA SERRANO Y TORRES S.A. DE C.V. INGENIERIA Y ARQUITECTURA

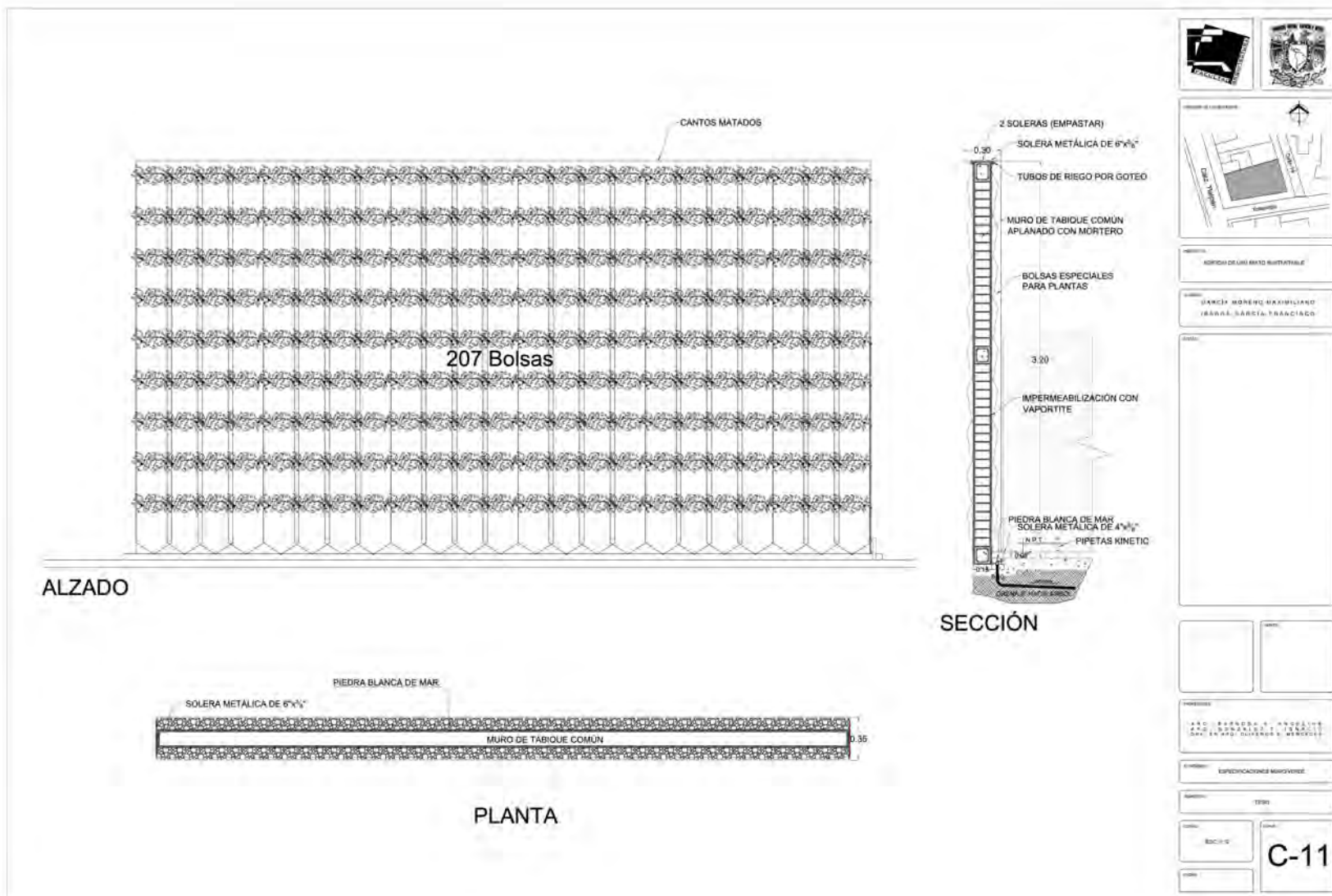
ESPECIFICACIONES DEL ELEVACION DE SERVICIOS

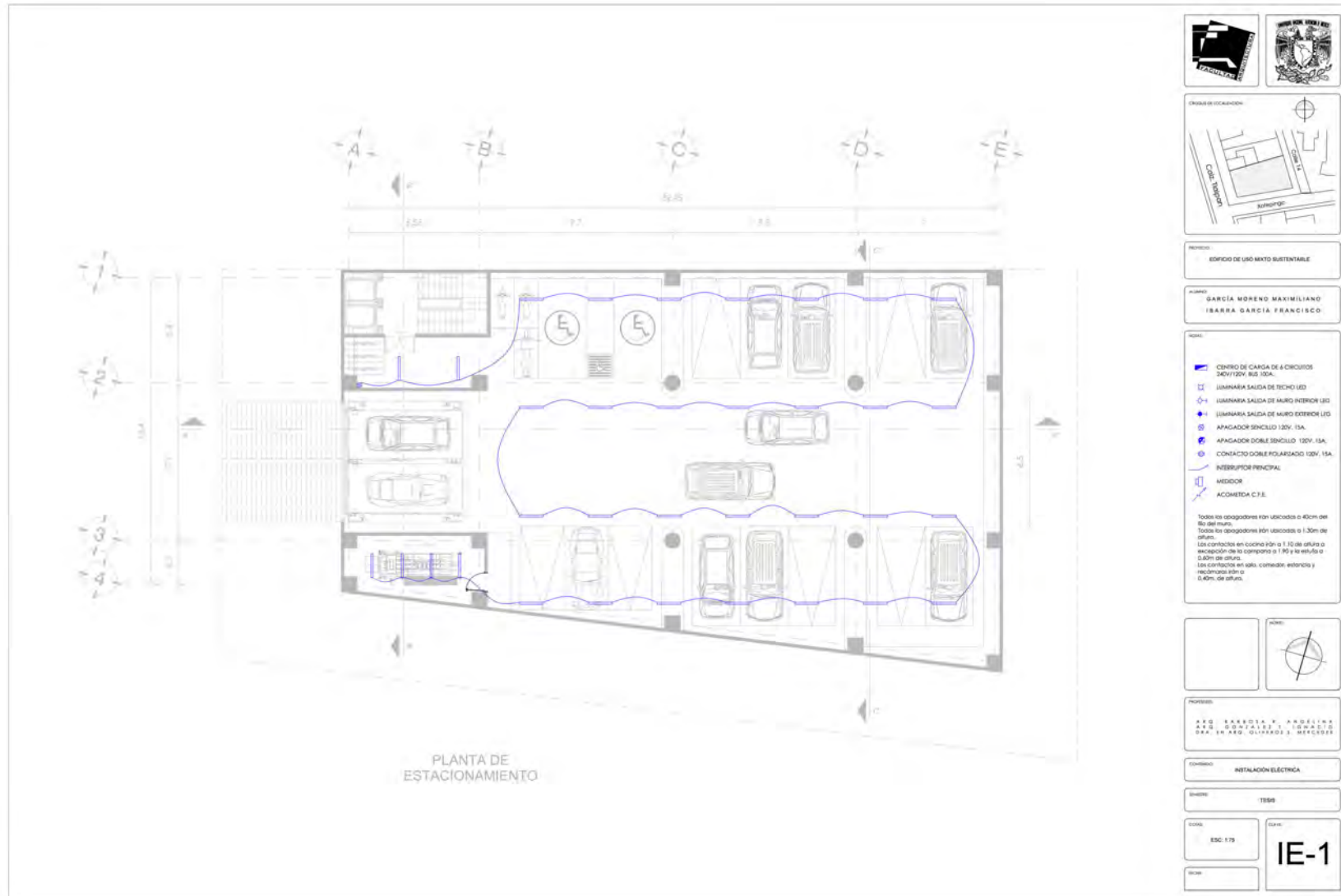
FECHA: 1980

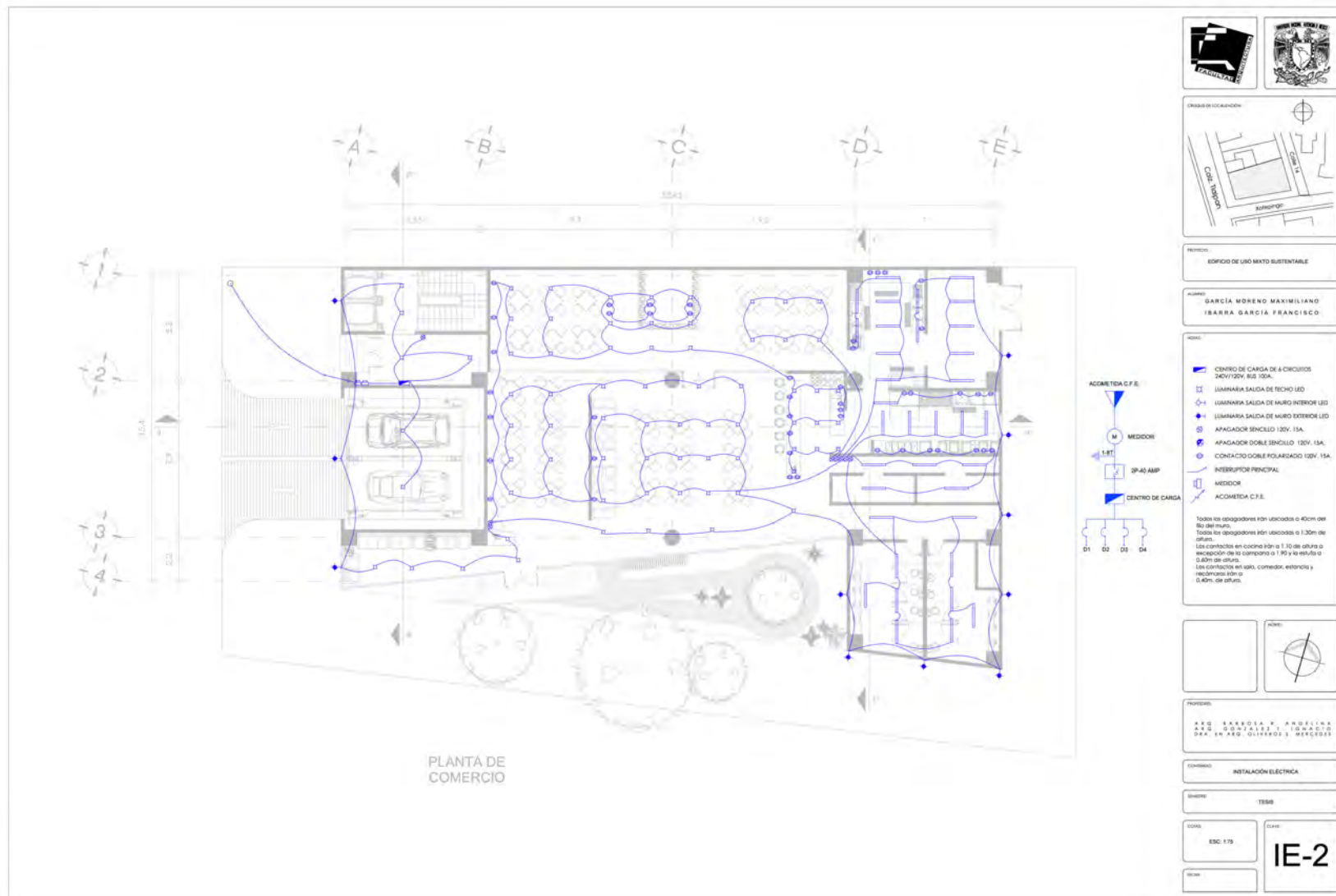
ESCALA: C-10

PROYECTO:

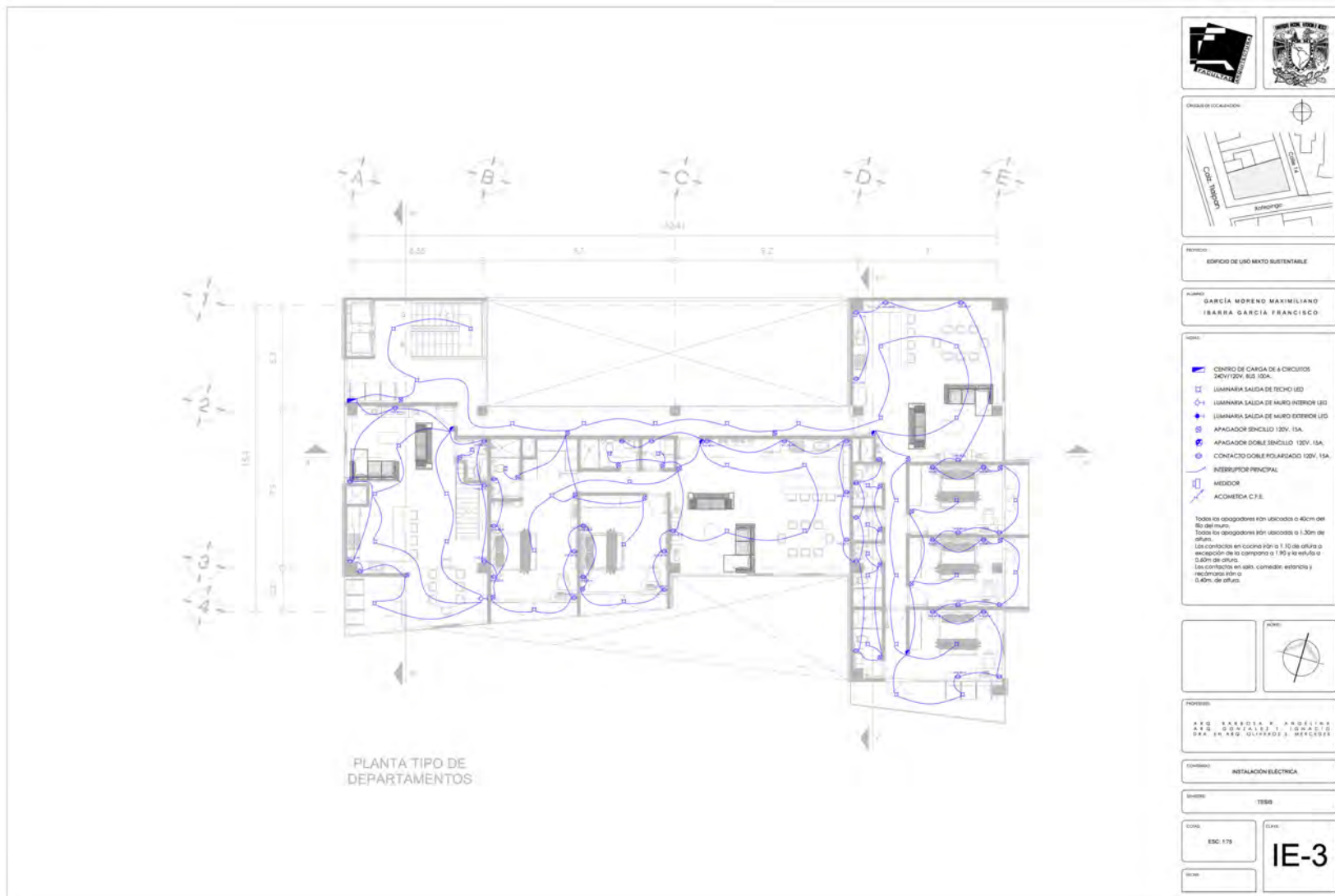


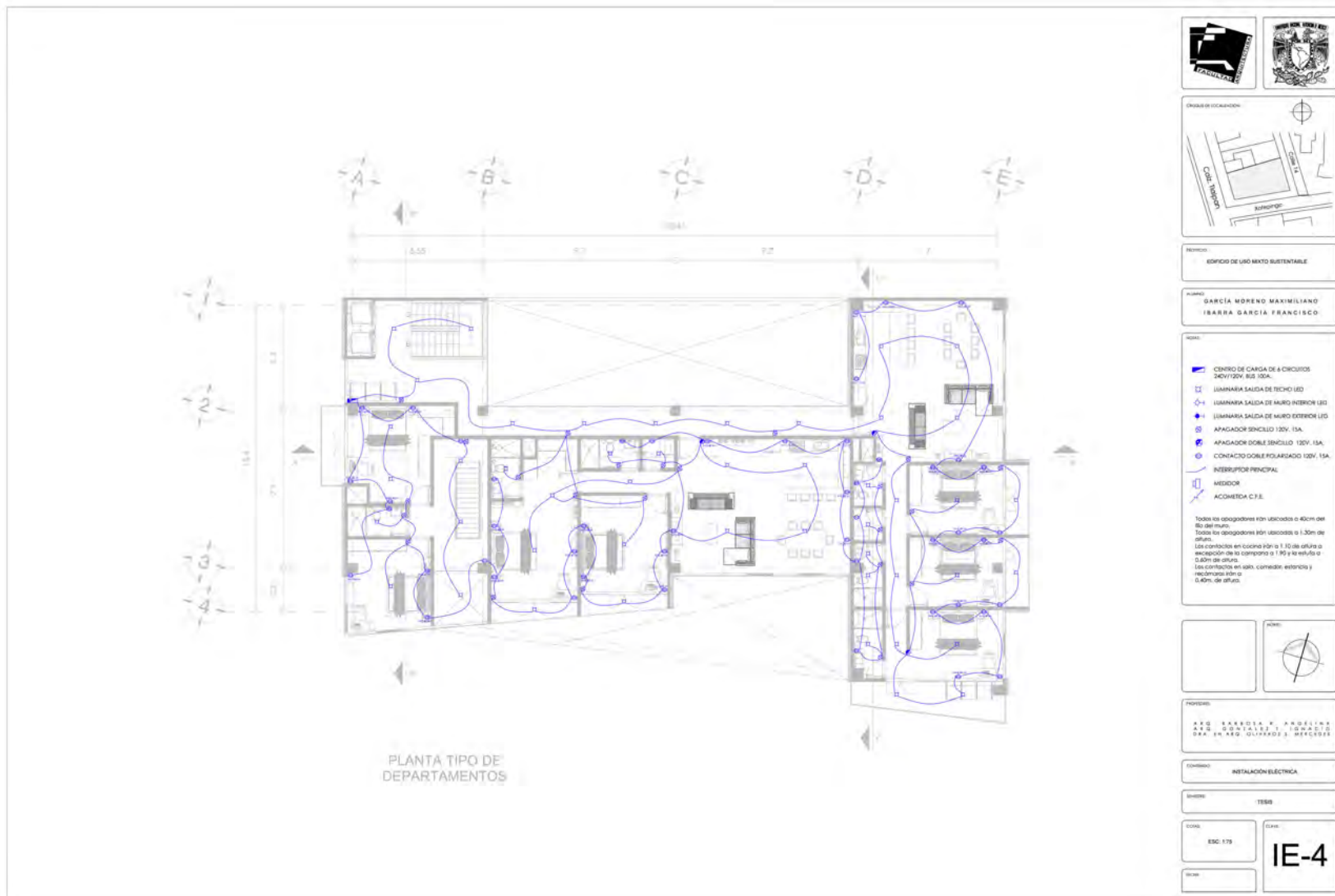












PROYECTO: EDIFICIO DE USO MIXTO SUSTENTABLE

ALUMNO: GARCIA MORENO MAXIMILIANO  
IBARRA GARCIA FRANCISCO

- LEYENDA:
- CENTRO DE CARGA DE 4 CIRCUITOS 240V/120V. BUS 100A.
  - LUMINARIA SALIDA DE TICHOS LED
  - LUMINARIA SALIDA DE MURO INTERIOR LED
  - LUMINARIA SALIDA DE MURO EXTERIOR LED
  - APAGADOR SENCILLO 120V. 15A.
  - APAGADOR DOBLE SENCILLO 120V. 15A.
  - CONTACTO DOBLE POLARIZADO 120V. 15A.
  - INTERRUPTOR PRINCIPAL
  - MEDIDOR
  - ACOMETIDA C.F.E.
- Todos los apagadores son ubicados a 40cm del filo del muro.  
Todos los apagadores son ubicados a 1.30m de altura.  
Los contactos en cocina son a 1.10 de altura o excepción de la cocina a 1.10 y en estudio a 0.80m de altura.  
Los contactos en sala, comedor, estancias y recámaras son a 0.80m de altura.



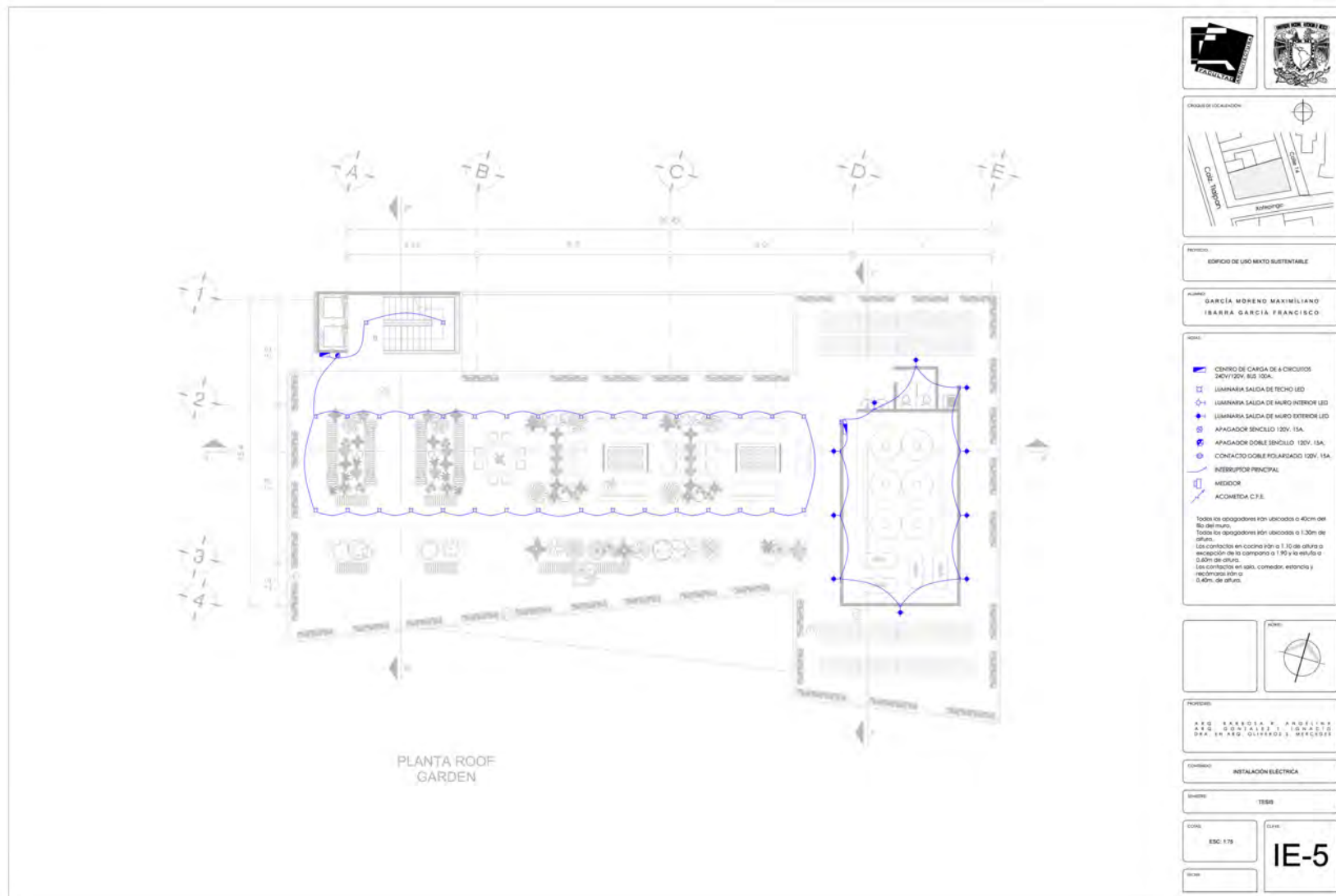
PROFESOR: DR. SARRAOLA P. ANGELINA  
DR. GONZALEZ I. EDUARDO  
DR. EN ABO. GUERRA J. DEYCESSE

CONTENIDO: INSTALACION ELECTRICA

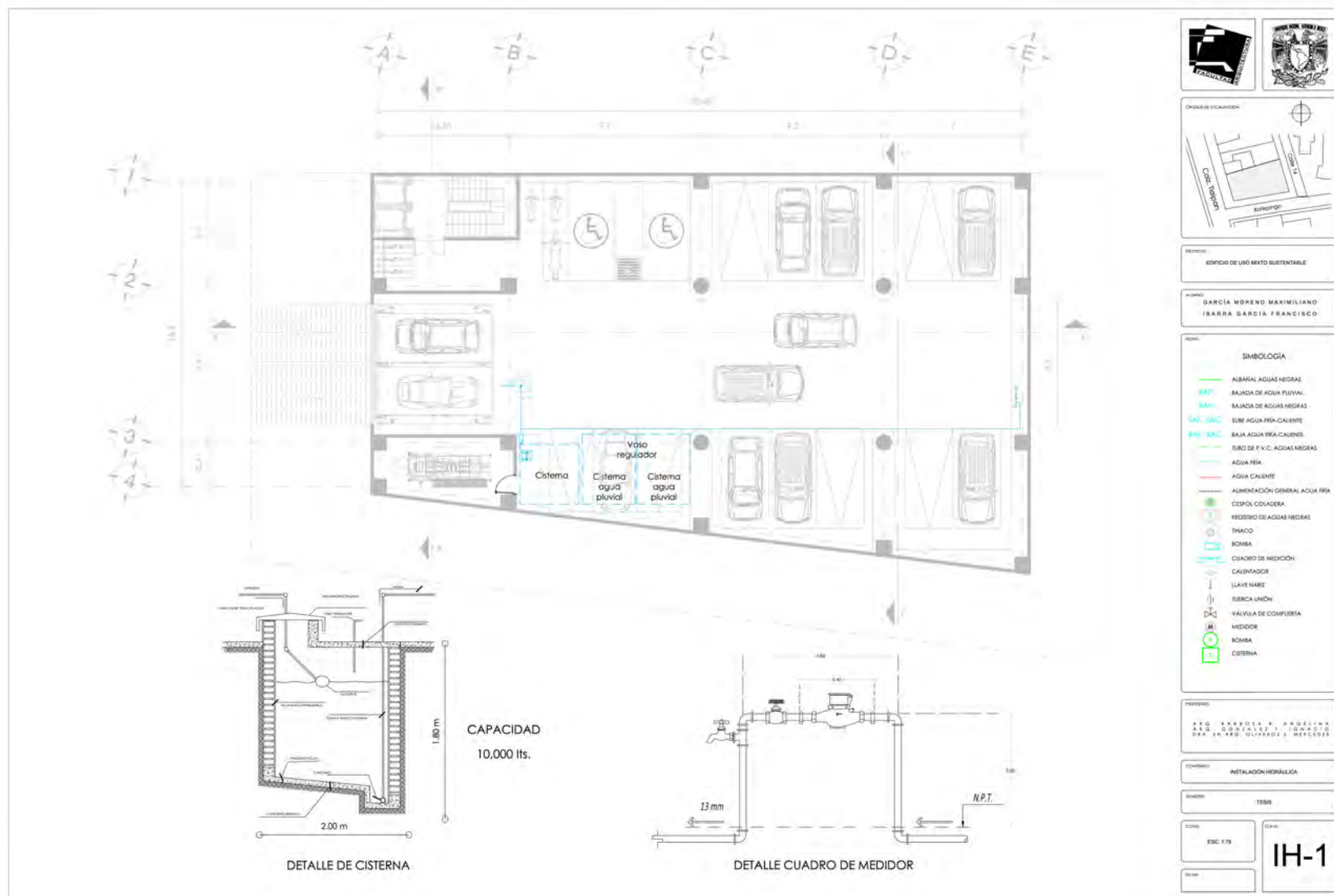
SERIE: TESIS

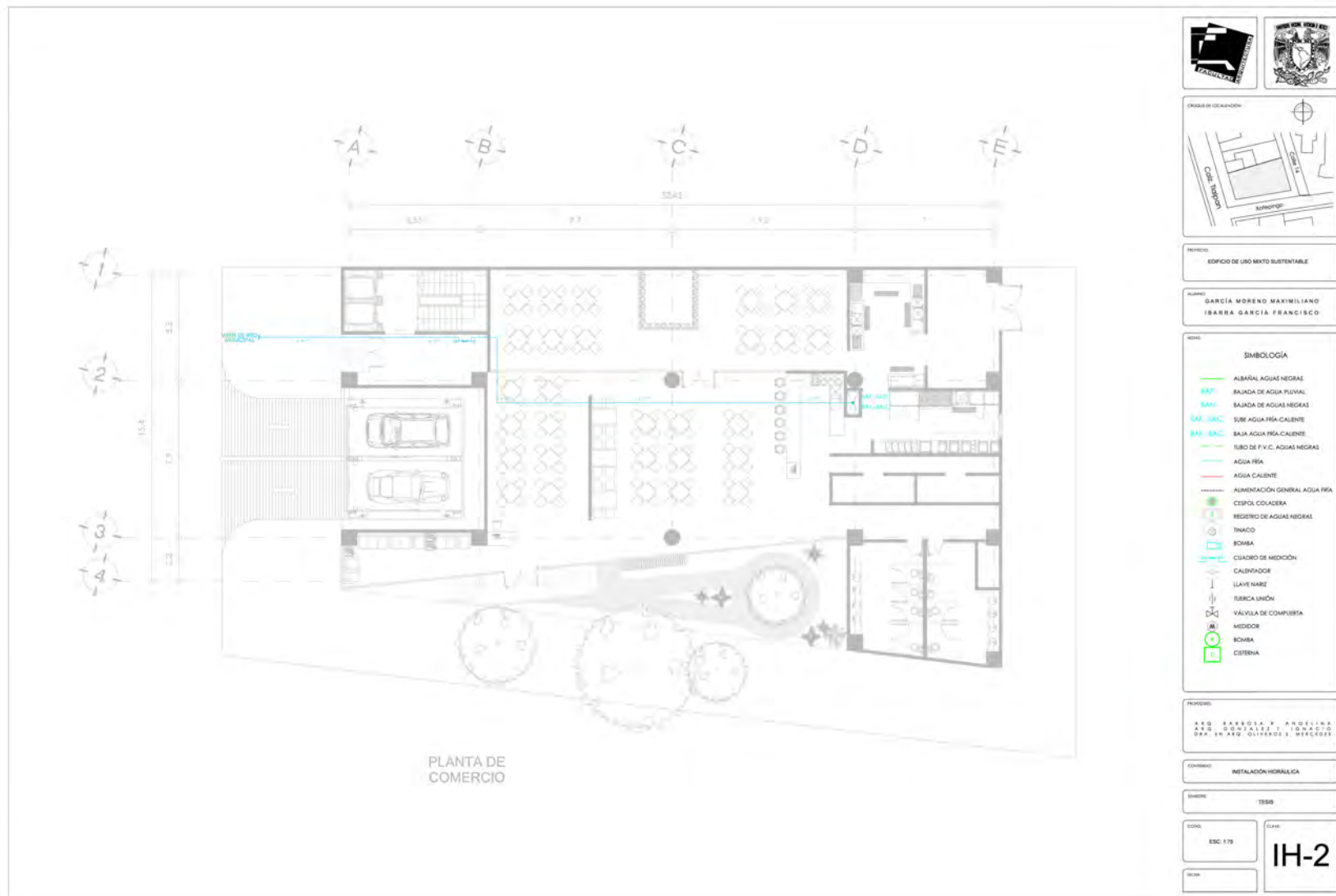
ESCALA: ESC. 1:75

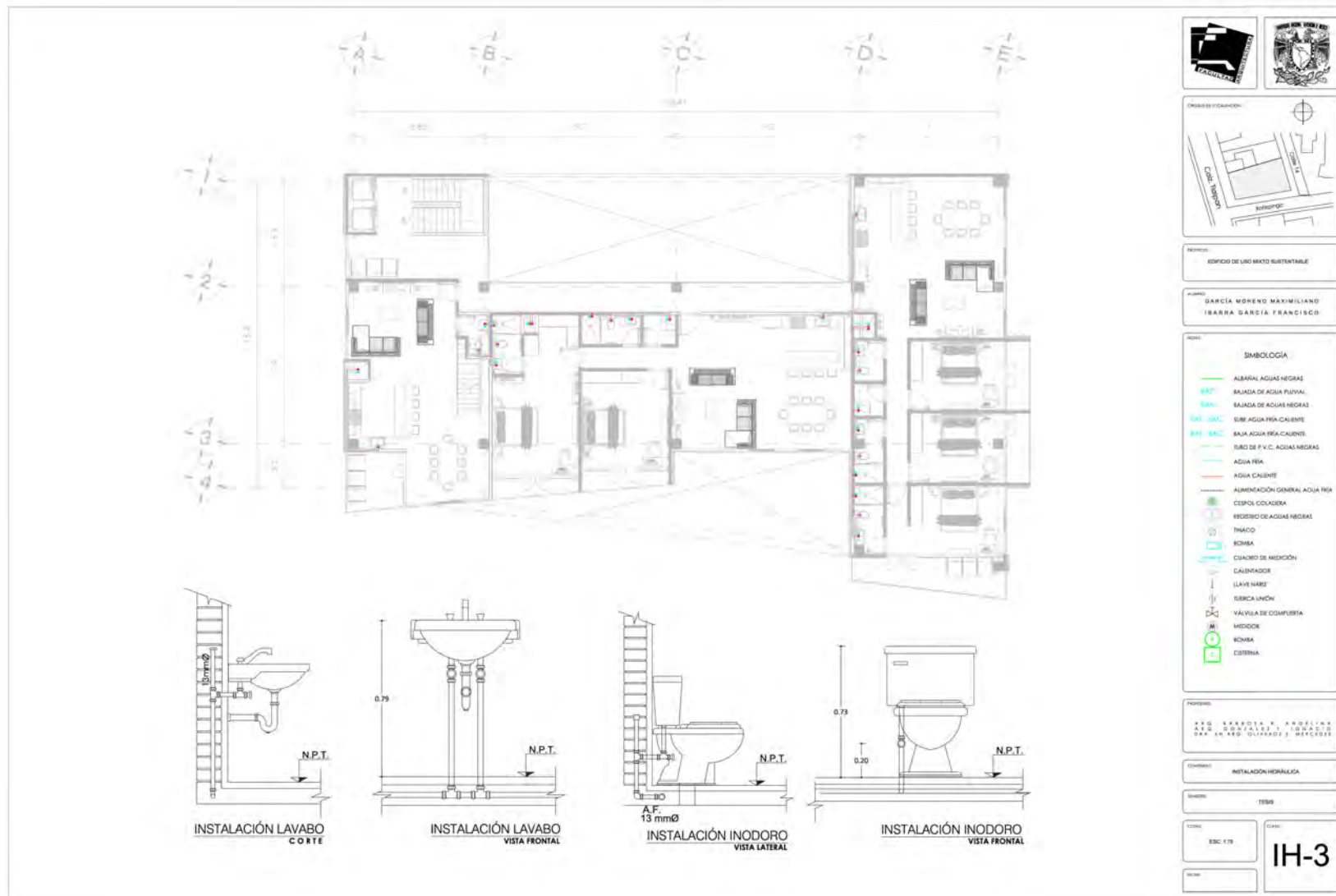
NOVA: IE-4



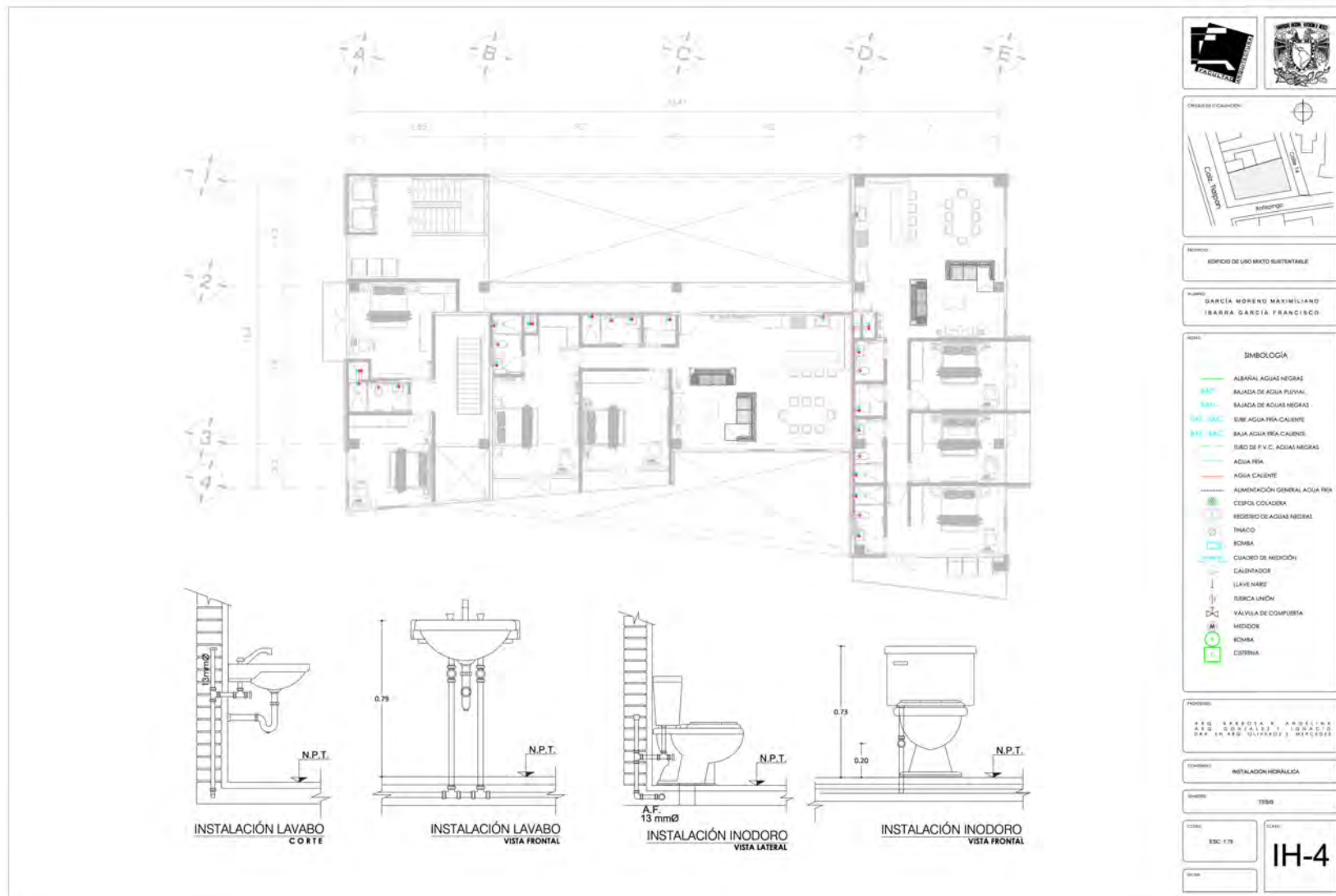


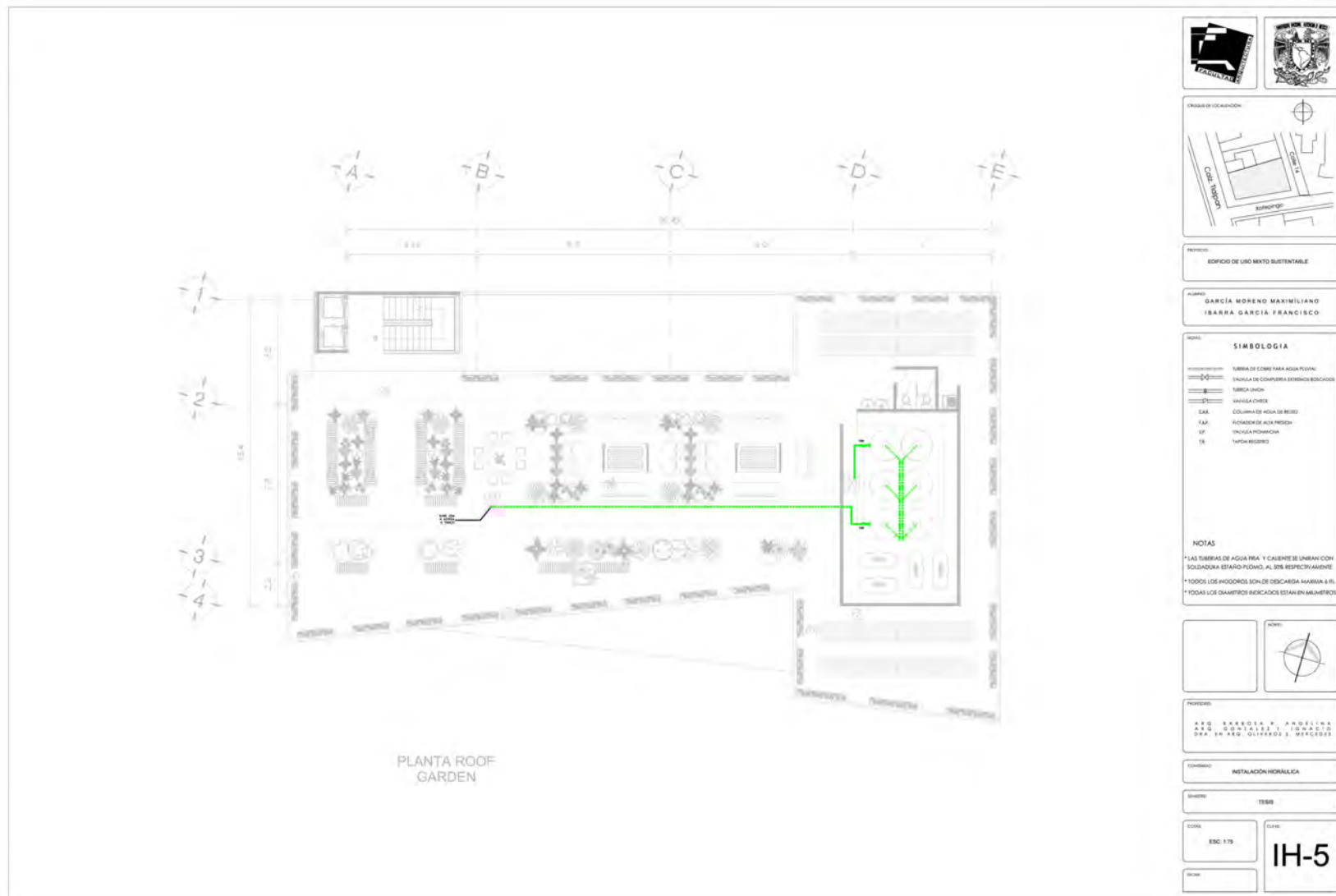


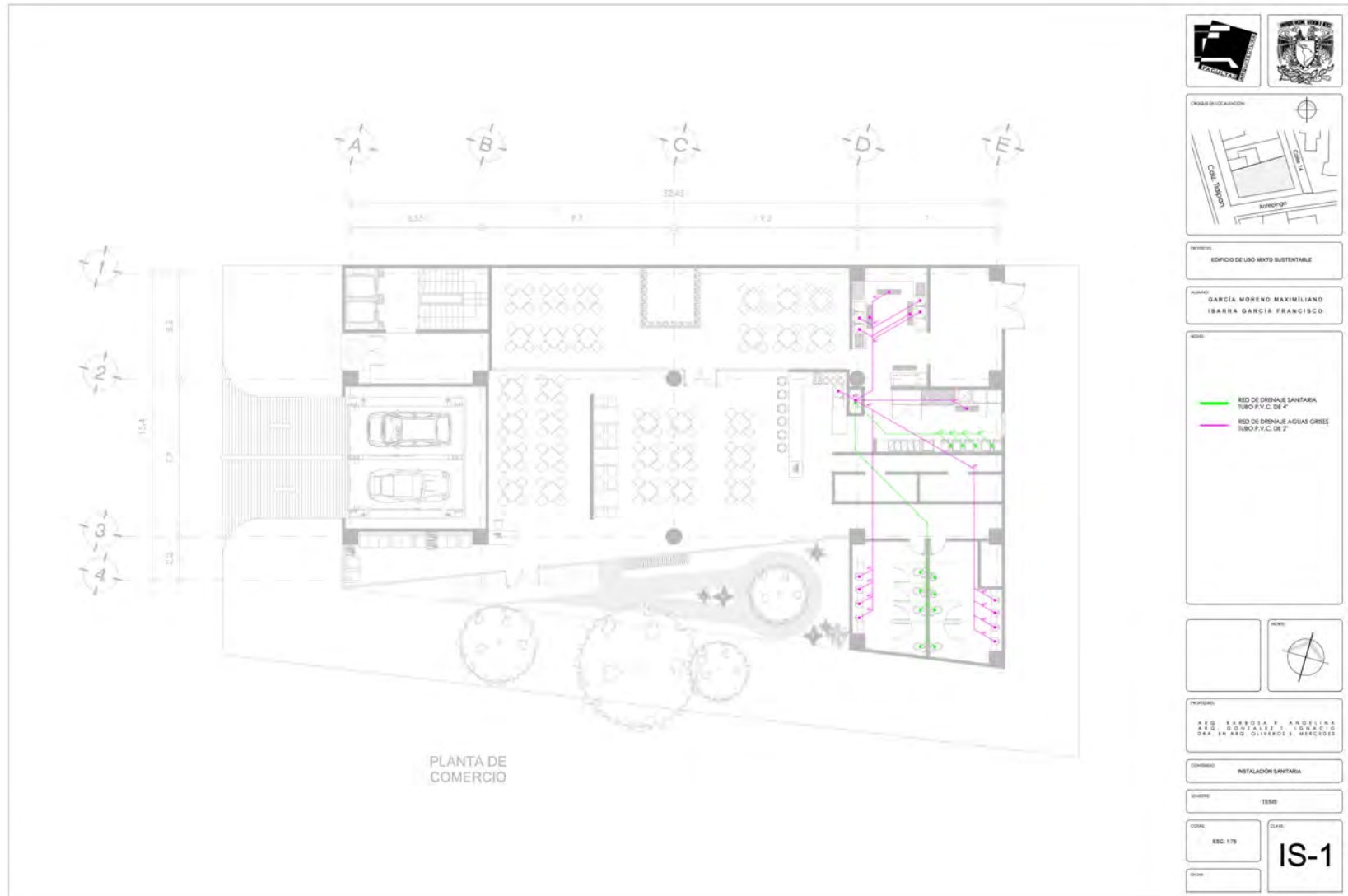












<p>CRISIS DE LOCALIZACIÓN</p>	
<p>PROYECTO: EDIFICIO DE USO MIXTO SUSTENTABLE</p>	
<p>ALUMNO: GARCÍA MORENO MAXIMILIANO IBARRA GARCÍA FRANCISCO</p>	
<p>NOTA:</p> <p>— RED DE DRENAJE SANITARIA TUBO P.V.C. DE 4"</p> <p>— RED DE DRENAJE AGUAS GRISAS TUBO P.V.C. DE 2"</p>	
	<p>NOTA:</p>
<p>PROFESOR:</p> <p>AYD. BARRERA P. ANGELINA AYD. GONZÁLEZ I. TORALDO DR. IN. AYD. OLIVEROS I. MERCEDES</p>	
<p>CONTENIDO: INSTALACIÓN SANITARIA</p>	
<p>SERIE: TESIS</p>	
<p>ESCALA: 1/75</p>	<p>CLAVE: IS-1</p>
<p>NOTA:</p>	







<p>CIUDAD DE LOCALIZACION:</p>	
<p>PROYECTO: EDIFICIO DE USO MIXTO SUSTENTABLE</p>	
<p>ALUMNO: GARCÍA MORENO MAXIMILIANO IBARRA GARCÍA FRANCISCO</p>	
<p>ASPECTO:</p> <p>REDO DE DRENAJE SANITARIA TUBO P.V.C. DE 4"</p> <p>REDO DE DRENAJE AGUAS GRISAS TUBO P.V.C. DE 2"</p>	
<p>PROYECTISTA: MTS. SANDRA P. ANDRÉS AYD. SANDRA L. TORRES DRA. ANA G. GUERRA J. DECELES</p>	
<p>CONTRATO: INSTALACIÓN SANITARIA</p>	
<p>SECTOR: TESIS</p>	
<p>ESCALA: ESC. 1:75</p>	<p>ESTADO: IS-3</p>
<p>FECHA:</p>	<p>FECHA:</p>