

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE**

**BENITO JUÁREZ,  
CIUDAD DE MÉXICO**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ARQUITECTO PRESENTA:  
HÉCTOR JESÚS VALDERRAMA MORALES**

**SINODALES:**

**ARQUITECTO: EFRAÍN LÓPEZ ORTEGA**

**ARQUITECTO: VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ**

**ARQUITECTO: ENRIQUE GÁNDARA CABADA**



**CIUDAD UNIVERSITARIA, CD.MX., JUNIO 2016**



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.

## DEDICATORIA

A mis padres:

Martha Morales Castillo.

Héctor Jesús Valderrama Gómez.

## AGRADECIMIENTOS

Es primordial mencionar que este documento significa mucho más que la conclusión de una carrera de nivel licenciatura. Aquí se encuentra la valiosa aportación de conocimientos teóricos y prácticos emanados por una gran planta de profesores, significa una formación académica y personal en una importante etapa de mi vida, el esfuerzo en conjunto de todas aquellas personas que han influenciado en mí y han hecho posible este momento. Es por ello que debo extenderles mis agradecimientos mediante este humilde reconocimiento, aunque sólo pueda mencionar a una fracción de todos ustedes.

Agradezco a mi **Dios Jehová**, por dejarme contemplar la vida y rodearla con personas excepcionales.

Agradezco a la Máxima Casa de Estudios, la **Universidad Nacional Autónoma de México**, por abrirme sus puertas para formar parte de una generación que nunca olvidaré, llena de momentos gratos y recuerdos invaluableles.

A la **Facultad de Arquitectura** y a la planta de profesores del **Taller Luis Barragán** por enseñarme el arte y la ciencia de esta maravillosa carrera, en especial atención a mis sinodales: Arq. Efraín López Ortega, Arq. Vladimir Juárez Gutiérrez, Arq. Enrique Gándara Cabada y al Arq. Miguel Soto Valencia, por su paciencia y dirección para la elaboración de este documento y la aplicación de sus conocimientos en el campo laboral, a ellos mi respeto y admiración.

Agradezco a mi madre por su apoyo y sobre todo por su amor incondicional, por ser un ejemplo de los valores y la disciplina. A mi padre que también ha respondido de la misma manera, agradezco su función de un pilar inquebrantable en la perseverancia del progreso y por supuesto a su esposa por todos sus gestos imparciales de atención. A mi hermano que me enseñó a dar lo mejor de mí en todo momento y no claudicar ante las situaciones adversas. A mi hermana que gracias a nuestra diferencia de edad, ha conservado al niño que llevo dentro y ha motivado a seguir soñando. Gracias a mí novia por estar a mi lado y brindarme su apoyo en cuanto lo he necesitado sin esperar algo a cambio. A mi Abuelo y su fortaleza de la cual sigo aprendiendo. Debo agradecer a todos mis familiares, tíos, primos y sobrinos por su cariño y respeto.

A mis amigas y amigos quiero decirles que estoy profundamente agradecido por recorrer juntos esta difícil senda, por compartir más que días y noches de trabajo, momentos de convivencia y compañerismo, siempre los tendré en mi pensamiento.

A todos ellos que me alientan a ser un mejor ser humano, quiero retribuirles con todos los recursos imaginables sus muestras de atención y afecto.

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>9</b>
<b>2. ANTECEDENTES</b>	<b>11</b>
2.1 Históricos	13
2.2 Geográficos	17
<b>3. EL SITIO</b>	<b>23</b>
3.1 Ubicación del proyecto	24
3.2 El predio	25
3.3 Levantamiento Fotográfico	26
<b>4. MEDIO FISICO NATURAL</b>	<b>28</b>
4.1 Topografía	29
4.2 Edafología	29
4.3 Clima	29
4.4 Temperatura	30
4.5 Vientos dominantes	31
4.6 Fauna y Flora	32
<b>5. MEDIO FISICO ARTIFICIAL</b>	<b>43</b>
5.1 Traza urbana	44
5.2 Equipamiento Urbano	45
5.3 Imagen Urbana	48
5.3.1 Hitos	48
5.3.2 Nodos	50
5.3.3 Sendas	52
5.3.4 Bordes	56
5.3.5 Barrios	60
5.4 Vialidades	62
5.4.1 Primarias	62
5.4.2 Secundarias	62
5.4.3 Terciarias	63
5.5 Transporte	65
5.5.1 CETRAM	65
5.5.2 Sistema Metro	66

# ÍNDICE

5.5.3 Sistema Metrobús	67
5.5.4 Sistema RTP	68
5.5.5 Sistema Trolebús	70
5.5.6 Colectivo Microbús	71
<b>6. INFRAESTRUCTURA</b>	<b>73</b>
6.1 Agua Potable	74
6.2 Drenaje	75
6.3 Energía Eléctrica	76
6.4 Telefonía e Internet	76
6.5 Gas	76
<b>7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>77</b>
7.1 Despoblamiento	78
7.2 Sustitución de usos de suelo	78
7.3 Población flotante	79
7.4 Congestionamiento vial	79
7.5 Falta de estacionamientos	80
7.6 Ambulantaje	80
7.7 Inseguridad y delincuencia	81
7.8 Contaminación visual	82
7.9 Contaminación atmosférica ambiental	83
7.10 Contaminación auditiva	84
7.11 Contaminación con residuos sólidos	85
7.12 Problemática del uso convencional de gas	85
7.13 Falta de áreas verdes	86
7.14 Efecto isla de calor	87
7.15 Inundaciones	88
<b>8. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA</b>	<b>89</b>
8.1 La creación del edificio de uso mixto	90
8.2 Normatividad factible	90
8.3 Conservación y fomento de uso habitacional	90
8.4 Conservación de usos de suelo	91
8.5 Flujo vial	91
8.6 Construcción de estacionamiento	92
8.6.1 Apoyo de la Delegación al estacionamiento privado	93

# ÍNDICE

8.7 Abastecimiento	94
8.8 Seguridad y vigilancia	94
8.9 Limpieza visual	94
8.10 Arquitectura Bioclimática y Sustentable	95
8.10.1 Conservación y creación de áreas verdes	95
8.10.1.2 Azoteas y muros Verdes	96
8.10.2 Creación de un microclima benéfico	97
8.10.3 DESCARGAS CERO	98
8.10.3.1 Ahorro, Captación de Aguas y Reciclamiento	98
8.10.4 ENERGÍA CERO	100
8.10.4.1 Ahorro de energía eléctrica	100
8.10.4.2 Aprovechamiento de luz natural	101
8.10.4.3 Autoconsumo de energía eléctrica	101
8.10.4.4 Captación de energía solar	104
8.10.4.5 Captación de energía solar y térmica	107
8.10.4.6 Captación de energía mecánica	110
8.10.4.7 Biomasa	113
8.10.4.8 Descarto de tecnologías generadoras de energía	116
8.10.5 CERO EMISIONES CO2	118
8.10.5.1 Captación de CO2	118
8.10.6 Materiales ecológicos	122
8.10.7 Gestión integral de residuos	124
8.10.8 Certificación LEED	126
8.10.9 Conclusiones en materia de sustentabilidad	128
<b>9. EDIFICIOS ANÁLOGOS</b>	<b>130</b>
9.1 Antara Polanco	131
9.1.1 Centro Comercial Antara	132
9.1.2 Edificios Corporativos	133
9.2 Andares Guadalajara	134
9.2.1 Centro Comercial Andares	134
9.2.2 Edificios Corporativos Andares	137
9.2.2.1 Andares Corporativo Patria	137
9.2.2.2 Andares Corporativo Acueducto	138
9.2.3 Edificio Residencial Andares Vida	139
9.2.4 Edificio Andares Hyatt Regency y Andares Residence	139

# ÍNDICE

9.3 Corporativo Dos Patios	142
9.3.1 Área Comercial	144
9.3.2 Área Corporativa	145
<b>10. NORMATIVIDAD DE USO DE SUELO</b>	<b>146</b>
10.1 Normatividad Zonificación PDDU	147
10.2 Normatividad de Ordenación en Vialidades y SEDUVI	148
10.3 Normas Generales de Ordenación	151
10.3.1 Fusión de Predios y cambios uso de suelo	151
10.3.2 Modificación de alturas y área libre	151
10.3.3 Áreas libres permeables	154
10.3.4 Estacionamiento Subterráneo	155
<b>11. PREMISAS DE DISEÑO</b>	<b>156</b>
11.1 Programa de Necesidades	157
11.2 Cálculo de Áreas por Normatividad	163
11.2.1 Etapa 1 (primeros 4 niveles)	163
11.2.1.1 Propuesta usos de suelo	164
11.2.1.2 Cálculo áreas rentables y servicios	165
11.2.2 Etapa 2 (18 niveles restantes)	167
11.2.2.1 Propuesta usos de suelo	168
11.2.2.2 Cálculo áreas rentables y servicios	169
11.2.3 Sumatoria de áreas (etapa 1 y 2)	171
11.3 Cálculo de Departamentos	172
11.4 Requerimientos mínimos de agua	173
11.5 Requerimientos mínimos de estacionamiento	175
11.5.1 Cálculo de cajones de Estacionamiento y Áreas	177
11.6 Programa Arquitectónico	179
11.7 Diagramas de Funcionamiento	188
11.8 Conceptualización	193
11.9 Composición Arquitectónica	194
<b>12. PROYECTO</b>	<b>195</b>
12.1 Memoria Arquitectónica descriptiva	196
12.1.1 Renders	197
12.1.2 Planos arquitectónicos	204

# ÍNDICE

12.2 Memoria Estructural descriptiva	220
12.2.1 Análisis de cargas de losas de entrepiso	222
12.2.2 Planos Estructurales	227
12.3 Memoria descriptiva de Instalación Hidráulica	244
12.3.1 Planos de Instalaciones Hidráulicas	245
12.4 Memoria descriptiva de Instalación Sanitaria	249
12.4.1 Planos de Instalaciones Sanitarias	250
12.5 Memoria descriptiva de Instalación Eléctrica	256
12.5.1 Planos de Instalaciones Eléctricas	257
<b>13. PRESUPUESTO PARAMÉTRICO</b>	<b>260</b>
13.1 Valor del predio	261
13.2 Costos directos	264
13.3 Costos Indirectos	265
13.4 Ingresos por Ventas	266
<b>14. CONCLUSIONES</b>	<b>267</b>
Bibliografía	270
Glosario	271

1.

9

# INTRODUCCION

El presente documento tiene su fundamento en la problemática existente de una zona de estudio en particular, el tema tiene la finalidad de proporcionar una solución teórica a la sociedad mediante la investigación y aplicación de edificaciones de usos mixtos sustentables.

Dicha problemática tiene parte de su origen en el crecimiento desmesurado de la población en la ciudad de México, los casi 9,000,000 de habitantes que residen en la ciudad se desplazan diariamente por grandes distancias, ocasionando la llamada población flotante, fenómeno característico de las grandes metrópolis, los medios que utilizan para desarrollar sus actividades provocan una carencia de recursos y una deficiencia crítica en los servicios de infraestructura. Se dificulta la movilidad y sobre todo la posibilidad de vivir en una ciudad libre de emisiones nocivas, deteriorando la expectativa de vida del ser humano y la del medio ambiente circundante. Aunado al factor numeral de la población, las edificaciones han llegado a representar aproximadamente el 40% del consumo de energía y de la emisiones de gases de efecto invernadero, generar el equilibrio ecológico es una prioridad mundial.

Para hacer frente al encarecimiento de los terrenos, la falta de espacios y en general a toda la problemática expuesta con anterioridad, se propone la creación de un conjunto habitacional, comercial, cultural y financiero que basado en el diseño de la naturaleza, aproveche los recursos renovables y al mismo tiempo disminuya día con día el consumo energético y la huella de carbono, para alcanzar los objetivos en materia de sustentabilidad. La idea prevaleciente es proveer a los usuarios de una alta calidad de vida, teniendo la posibilidad de que algunos residentes de la zona habitacional laboren en el área corporativa y a su vez desarrollen sus actividades sociales y recreativas en el centro comercial.

Este concepto de edificación mixta es relativamente nuevo, en el presente siglo nacieron los conceptos de los primeros proyectos en México, pero fue hasta la segunda mitad de la década inicial cuando se materializaron algunos de ellos. Debido al éxito que producen, son una tendencia porque aprovechan los grandes espacios de reciclamiento urbano e incrementan la rentabilidad que ofrece a los desarrolladores la mezcla de proyectos en un mismo espacio.

De esta manera, dos categorías fundamentales de la Arquitectura tiempo y espacio se conjugan para estructurar el proceso de desarrollo tecnológico, social y cultural más adecuado al sitio, en el que el espacio ha ido deteriorando sus características a lo largo de seis siglos.

“El Arquitecto del futuro se basará en la imitación de la naturaleza, porque es la forma más racional, duradera y económica de todos los métodos” *Antoni Gaudí*.

2.

11

# ANTECEDENTES

MAPA COMPARATIVO DE LA ZMVM ACTUAL CON EL MÉXICO DEL AÑO 1519

FUENTE: PROPIA DEL AUTOR

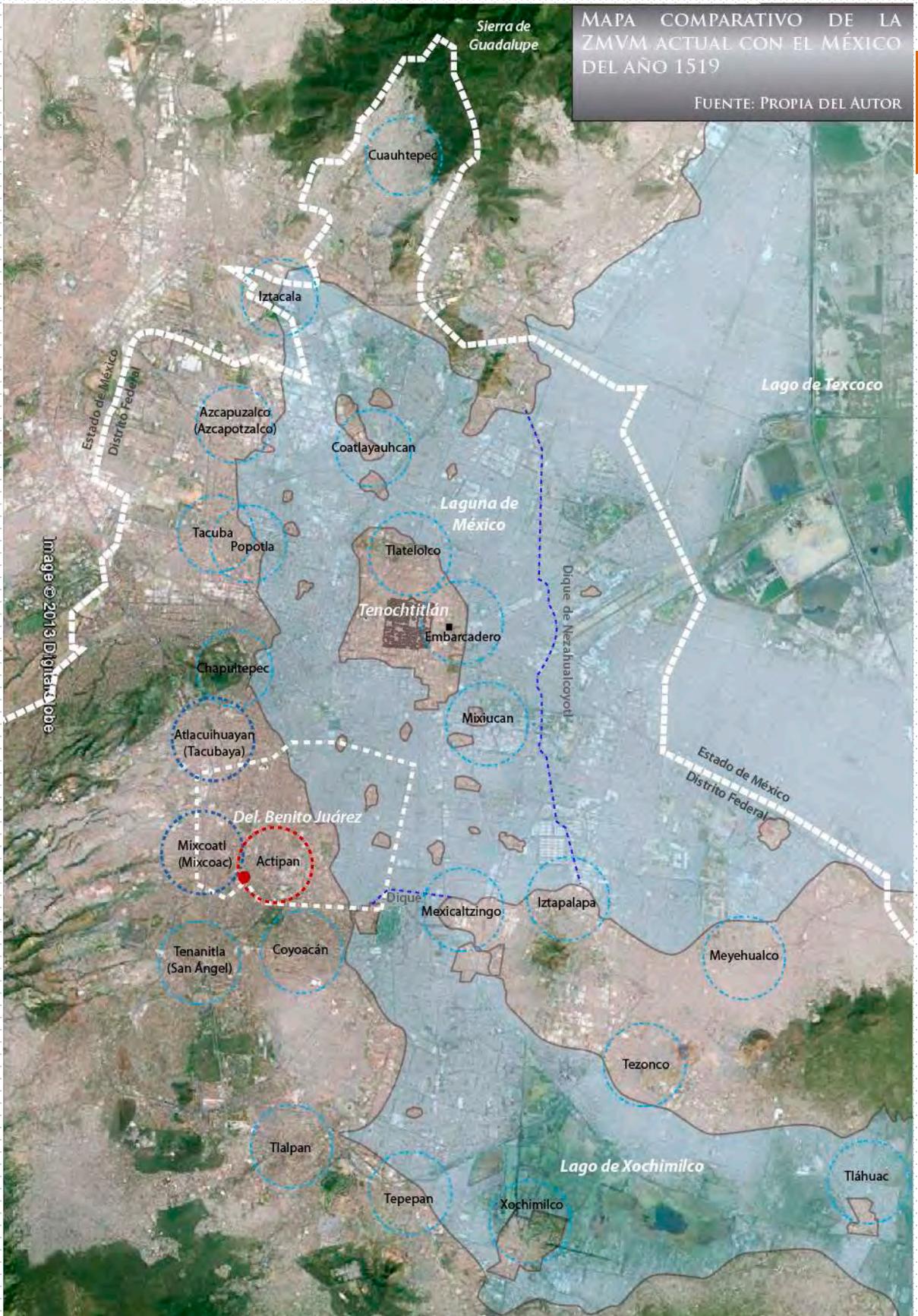


Imagen 2.1.A

Fecha:2014

Los orígenes de las primeras civilizaciones en el Valle de México y por consiguiente de la actual delegación Benito Juárez, se remontan a la época prehispánica mesoamericana. Puesto que este período abarcó miles de años, cabe señalar que fue dentro del período preclásico (2500 a.C. – 200 d.C.) donde aparecieron las primeras comunidades sedentarias que posteriormente se desarrollarían en sociedades complejas con economía de producción. Pruebas de este hecho son las civilizaciones de Tlatilco, Cuicuilco, Copilco, etc., establecidas en el área central del valle en el período preclásico medio, paulatinamente estas sociedades se desvanecieron, sin embargo, en el período clásico (aprox. 200 d.C. – 900 d.C.) surgieron otras civilizaciones, la más representativa en la escena histórica fue la Teotihuacana asentada al Noreste del gran vaso lacustre. A comienzos del período posclásico fue el momento en que arribaron otras civilizaciones al valle con las primeras migraciones de los pueblos del Norte de México y entre ellas las migraciones nahuatlacas, estas se distribuyeron alrededor del los 5 lagos. Nacieron los linajes y las familias gobernantes, se dividieron las tierras y surgieron los Señoríos, comenzaron a fortalecerse y a expandirse, ergo surgieron conflictos y guerras. Cabe señalar que los aztecas fueron la última tribu nahuatlaca en llegar al Valle de México hacia el año de 1325. A finales del siglo XII, no hubo en el altiplano central de lo que hoy es México, un pueblo que se convirtiera en potencia dominante. Los señoríos de Culhuacán, Xaltocan y Tenayuca tuvieron un periodo de auge, pero fueron los tepanecas de Azcapotzalco en el siglo XIV, bajo el mando de Tezozómoc, quienes comenzaron a extender sus dominios más allá del valle de México.

Específicamente en el área de la delegación Benito Juárez, el sitio de Mixcoac, pertenecía al altépetl de Coyohuacan (Coyoacán), cuando la zona lacustre era dominada por los tepanecas de Azcapotzalco (hasta el año 1428), A la muerte de Tezozómoc (1427 aproximadamente), ocurriría una crisis dinástica que llevaría a una lucha entre los hijos del rey, usurpando el poder Maxtlatzin, señor de Coyohuacan. Éste acto, desencadenó una serie de conflictos acumulados entre los distintos altépetl, y ocasionarían que Netzahualcóyotl, heredero al trono Acolhua de Texcoco e Itzcóatl señor Mexica, apoyados por Totoquihuatzin, señor de Tlacopan (Tacuba), se unieran conformando la triple alianza, declarando la guerra contra el rey Tepaneca hasta vencerlo y con ello, el territorio que controlaban sería repartido entre los vencedores. El sitio perteneciente a la actual delegación Benito Juárez, pasó a ser gobernado y reconstruido por los mexicas, desde ese momento la demarcación fue heredera de una fracción del territorio de Tenochtitlán, entonces los territorios de la delegación se limitaban al Norte por el río de la Piedad y al Sur por el río Churubusco. Los hallazgos realizados en las colonias evidencian su origen, en algunos pueblos como en Mixcoac, Actipan, Xoco, Santa Cruz, etc. se han encontrado piezas de cerámica, cuchillos de pedernal y obsidiana, y tepalcates; figurillas típicas del arcaico, algunas con características teotihuacanas, aztecas, totonacas, y varias idénticas a las de Chupícuaro, Michoacán. Cercano a Mixcoac, en la colonia San Pedro de los Pinos, destaca el monumento prehispánico que aún existe: el basamento piramidal dedicado al dios Mixcoatl.

Un hecho que significaría una cumbre en la historia universal, fue el encuentro de dos mundos humanos que se habían desarrollado independientemente, es decir, con la llegada de los españoles a tierras Americanas hacia el año 1519. Los españoles se hicieron del conocimiento que los Mexicas dominaban casi toda el área mesoamericana y que mantenían relaciones de tensión con los altépetl sometidos, a los que les imponían fuertes cargas tributarias. Esta situación fue aprovechada por los recién llegados, que rápidamente establecieron alianzas con los zempoaltecas, los tlaxcaltecas, entre otros pueblos, para dominar al Valle. Las consecuencias de esta guerra fueron dramáticas para los nativos americanos, llegando a producirse la muerte de miles de personas entre la esclavitud, las guerras, y sobre todo, las enfermedades. Al punto de llegar hasta la desaparición de culturas.

Tras la caída de los Mexicas, el centro de Tenochtitlán se convirtió en la sede del Virreinato de La Nueva España. La conquista de México por parte de los españoles, es tomada como la conclusión de la época prehispánica de México. En el año de 1522, con el nombramiento de Hernán Cortés como gobernador y capitán general de la Nueva España, se dio a los españoles la tarea inmediata de construir la nueva ciudad sobre los elementos arquitectónicos existentes. De esta encomienda se encargó Alonso García Bravo, quien siguió los modelos urbanísticos españoles del siglo XVI al estilo europeo, aunque respetando las calzadas y \*acequias que entraban a la ciudad. El trazo se compuso de un cuadrángulo con un área de 2.5 km<sup>2</sup>, cruzado de calles rectas y rodeado por acequias. Dentro del cuadrángulo construido, sólo se permitió habitar a los españoles, fuera de él, lo hicieron los indígenas partidarios ubicados en cuatro barrios, cuyos caseríos conformarían los callejones y callecillas típicas de la periferia colonial. La fisonomía de la Ciudad de México, hasta entrado el siglo XIX, estuvo determinada por ese diseño, del cual hasta hoy quedan vestigios.

Posteriormente con el transcurso de tres siglos de colonizaje, la inconformidad entre los criollos de la clase media por la discriminación política, económica y social en la que los tenía sometidos el gobierno virreinal, creció en forma considerable y a grandes rasgos, se consumó la independencia de México en el año de 1821.

”Con la elaboración de la primera Constitución federal del país, del año 1824, se facultó al Congreso general en su artículo 50 fracción 28, para elegir un lugar que sirviese de residencia a los poderes de la federación y ejercer en él las atribuciones del poder legislativo de un estado. La extensión que se determinó para el Distrito Federal fue la comprendida dentro de un círculo con centro en la plaza mayor”<sup>1</sup> y con un radio de 8,380 metros. Así se creó al Distrito Federal como capital y sede de los poderes republicanos y se estableció su asiento en la Ciudad de México.

<sup>1</sup> Artemio, Roque Álvarez. *La Reforma Política del Distrito Federal en el marco del fenómeno metropolitano*. Revista 20, Octubre-Diciembre 1994.  
<http://www.uaz.edu.mx/vinculo/webvrvj/rev20-3.htm>

De tal manera en 1824, dio inicio el proceso de división territorial del Distrito Federal, el cual se hallaba dividido en cuatro prefecturas: Norte, Oriente, Sur y Poniente, ésta última correspondía a: *Santa María Nonoalco\**, Chapultepec, Tacuba y el poniente de Tacubaya, así como una porción territorial de la actual Delegación Azcapotzalco. Posteriormente el 5 de marzo de 1862, la división territorial quedó de la siguiente manera, dentro de la prefectura de Tacubaya fueron integradas cuatro municipalidades: Tacubaya, Tacuba, Santa Fe y *Mixcoac\**. Para el año de 1900 se añadió Cuajimalpa. El actual territorio de la delegación Benito Juárez quedó al límite del territorio comprendido.

Después, en 1903, se expidió la Ley de Organización Política y Municipal, que fraccionó al Distrito en 13 municipalidades. Con esta ley, Tacubaya y Mixcoac quedaron como dos municipalidades distintas. Otros pueblos de vieja existencia como *Nonoalco, Xoco, Actipan, San Simón Ticumac, Tlacoquemécatl y Nativitas\** se habían integrado a ranchos y haciendas de la municipalidad. Entre 1909 y 1910 se empedraron las calles y se les puso nombre y número, surgieron diversos fraccionamientos con características heterogéneas, disponiendo de calles y avenidas sin la aprobación oficial ni el reconocimiento de la lotificación, algunos casos con la modalidad de “colonias campestres” como la *Colonia Del Valle\**. En los años de 1920 se aprobaron las solicitudes de fraccionamientos, reconociéndoseles oficialmente por lo que se les dotó de los servicios públicos. La colonia Mixcoac fue la más beneficiada de los sitios ya que se le abasteció de agua potable a partir del suministro de “El Olivar”, en estos mismos años aumentó la actividad en los territorios de, Tacubaya, San Pedro de los Pinos, Actipan, *Narvarte\**, entre las más relevantes.

En 1929 el órgano de gobierno creado por la ley orgánica recibió el nombre de Departamento del Distrito Federal. El Departamento central estaría formado por las que fueron municipalidades de México; Tacuba, Tacubaya y Mixcoac. Posteriormente, el 31 de diciembre de 1941, El artículo octavo de la nueva Ley manifestó lo siguiente: "Para los efectos de esta ley, el Distrito Federal se divide en: A). La Ciudad de México, y B). Las delegaciones; Villa Gustavo A. Madero, Azcapotzalco, Iztacalco, Coyoacán, Villa Álvaro Obregón, La Magdalena Contreras, Cuajimalpa, Tlalpan, Iztapalapa, Xochimilco, Milpa Alta y Tláhuac“.

A partir de 1950, el crecimiento urbano sentó sus bases reales sobre esta zona. En lugar de casas, la tendencia fue construir edificios con departamentos, día con día se impusieron las torres sobre las viviendas unifamiliares, las casas y las vecindades. Lo más notable del decenio que va de 1950 a 1960 es que el área delegacional dejó de estar de las afueras de la ciudad y paso a convertirse en parte central.

\*Pueblos y colonias pertenecientes a la Delegación Benito Juárez.

Hasta el mes de diciembre de 1970 se modificó la Ley de Organización Política y Municipal y una de las reformas más significativas se observa en capítulo II, "Del Territorio", en su artículo décimo: "El Distrito Federal o Ciudad de México se divide, para los efectos de esta ley y de acuerdo a sus características Geográficas, Históricas, Demográficas, Sociales y Económicas, en 16 Delegaciones...". De tal manera, lo que formó el Departamento central del Distrito Federal, se convirtió en cuatro Delegaciones: Benito Juárez, Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc y Venustiano Carranza. El 30 de Diciembre de 1972, el jefe del Departamento del Distrito Federal, Octavio Sentíes Gómez, decidió otorgarle al territorio el nombre de Delegación Benito Juárez, honrando la figura y trayectoria del creador de las Leyes de Reforma.

Los pueblos y barrios que le dieron origen fueron: Mixcoac, Ticumac (San Miguel), Xoco, Atoyac (Santa Cruz), Actipan, Tlacoquemécatl (Santa Cruz), Zacahuitzco, Ahuehuetlán, Acachinaco y Coloco; entre los barrios se encuentran: Nonohualco (Nonoalco) y Huitzilán.

Posteriormente la Delegación, como resultado de su ubicación central se vio dividida por la construcción de diversas obras viales, tales como, el Viaducto Miguel Alemán, Río Becerra, la Calzada de Tlalpan, el Anillo Periférico y los Ejes Viales, seccionando la traza de las antiguas colonias propiciando con ello alteraciones en la estructura urbana que se reflejan en gran uniformidad del vocabulario arquitectónico y urbanístico. Generando efectos perjudiciales en los ejidos, los cuales fueron desapareciendo y derivaron que sus habitantes se colocaran en las nacientes colonias como; Del Valle, Moderna, Portales, Santa Cruz, Álamos, Niños Héroes, Independencia, Periodista y la Piedad. El alcance de la protección al ejido ya era inoperante en estos territorios, para entonces los ejidos eran considerados, por ley, como colonias en proceso de urbanización, paralelo al crecimiento demográfico. Por último, como evidencia de la explosión demográfica y el proceso de la urbanización en el Valle de México, se anexa un mapa comparativo actual con el México del año 1519, este mapa es producto de la interpolación de antiguos planos catastrales con imágenes satelitales recientes, en este se observan a los asentamientos prehispánicos del siglo XVI y a la mancha urbana de nuestros días. (Véase imagen 2.1.A, pág. 12).

# LA CUENCA DE MÉXICO EN EL AÑO DE 1519

FUENTE: PROPIA DEL AUTOR



Imagen 2.2.A

Fecha: 2014

La Ciudad de México es una región geográfica que se localiza en el centro sur de la República Mexicana, se encuentra a una altitud de 2,240 metros y posee una extensión territorial de 1,495 kilómetros cuadrados (Km<sup>2</sup>)<sup>2</sup>. Limita al Norte, Este y Oeste con el estado de México y al Sur con el estado de Morelos. Ésta era una cuenca que en tiempos muy remotos tuvo desagüe natural al río Balsas, sin embargo, la actividad geológica que dio origen a la serranía del Ajusco, cerró la cuenca por el sur y contribuyó a la formación de los lagos del Anáhuac. Se trataba de una *cuenca endorreica*<sup>3</sup> que albergaba los lagos de Zumpango, Xaltocan, Texcoco, Xochimilco y Chalco (Véase imagen 2.2.A, pág. 17). Estos cuerpos de agua eran alimentados por los escurrimientos y filtraciones provenientes de las montañas aledañas, particularmente de la sierra Nevada y el Ajusco. Una gran parte del territorio de lo que actualmente es el Distrito Federal fue ocupada por el sistema de lagos de la cuenca de México, le correspondían el occidente de lo que fue el lago de Texcoco (la zona de la laguna de México), el lago de Xochimilco y la mitad occidental del lago de Chalco. (Véase imagen 2.2.B, pág. 18).

La superficie central se caracterizaba por poseer grandes cantidades de agua y terrenos semi pantanosos, razón por la cuál los antiguos pobladores desarrollaron técnicas de explotación agrícola en las zonas acuáticas a las cuales denominaron chinampas en donde había sembradíos de diversos cultivos, y que además, servían de expansión territorial.

Tenochtitlan fue construida casi enteramente sobre chinampas. Su construcción alrededor del islote de México, amplió la extensión de tierra disponible en medio del lago de Texcoco en diez veces más. Otras modificaciones sobre el terreno fueron la construcciones de diques que cumplían con cuatro funciones principalmente, evitar las inundaciones a través de la regulación del agua, dividir las aguas dulces de Xochimilco de las saladas de Texcoco, conectar los distintos asentamientos humanos, ya que debido a la complicada comunicación terrestre, los mexicas idearon la construcción de calzadas sobre diques que unían la isla con las riberas del lago y la cuarta función importante fue que transportaban agua potable a la ciudad por medio de acueductos.

<sup>2</sup> INEGI (Instituto Nacional de Geografía y Estadística)

<sup>3</sup> Cuenca endorreica: área en la que el agua no tiene salida fluvial hacia el océano, únicamente por infiltración o evaporación.

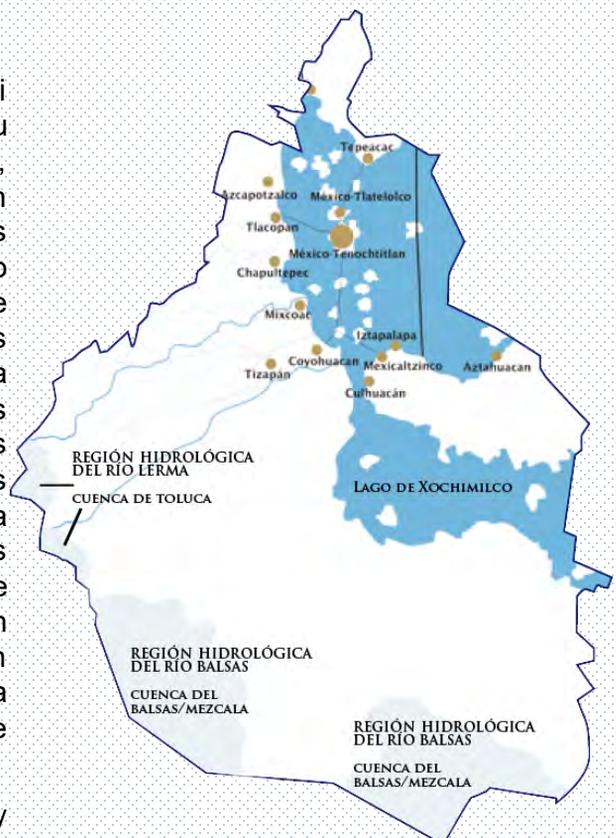


Imagen 2.2.B. Regiones hidrológicas antiguas

Estas obras fueron una de las primeras modificaciones antropogénicas que se realizaron en el valle de México, sin embargo, el período de mayor transformación del entorno lacustre comprende de los siglos XIV al XVIII.

La mayor modificación en el Valle de México fue pensada durante la época virreinal y ha sido llevada a cabo hasta nuestros días con el túnel emisor Oriente, la gran modificación al terreno ha tenido como propósito la desecación de los lagos. Ya que la Ciudad sufrió de varias inundaciones por las crecidas del nivel del lago de Texcoco, la más grave, del año de 1629, donde murieron miles de indígenas y cerca de veinte mil familias españolas fueron desalojadas.

En la actualidad, el propósito ha sido expulsar el drenaje y el agua de los ríos que bajan al Distrito Federal, a través de la construcción de grandes obras hidráulicas. El proceso consistió en la conducción de las aguas del Anáhuac, hacia el gran canal de desagüe a través del sistema Tula-Moctezuma-Pánuco para ser drenada y dar salida a 300 km. hacia el Golfo de México. De esta manera, la cuenca de México quedó integrada artificialmente a la cuenca del río Moctezuma, que forma parte de la región hidrológica del río Pánuco. (Véase imagen 2.2.C, pág. 19)



La desecación de los lagos favoreció a los asentamientos humanos y el crecimiento de la población. Sin embargo la deficiente reconstrucción de las obras de ingeniería hidráulica, aunada la falta de atención hacia el sistema de calzadas, así como la clausura de numerosos canales que surcaban la cuenca de México, ocasionaron graves problemas a la ciudad y a sus habitantes. Las necesidades de agua potable de consumo humano e industrial de la ciudad, propiciaron la sobre explotación del agua del subsuelo y de los manantiales aledaños, provocando su desaparición. Muchos de los manantiales de Xochimilco y Atlapulco fueron canalizados para abastecer de agua al centro de la ciudad hasta su agotamiento, actualmente solo hay remanentes de los lagos Xochimilco y Chalco. Los únicos cursos de agua que sobreviven en la entidad federativa nacen en la sierra de las Cruces o en el Ajusco, y son de poco caudal. (Véase imagen 2.2.D, pág. 20).

Imagen 2.2.C. Regiones hidrológicas actuales

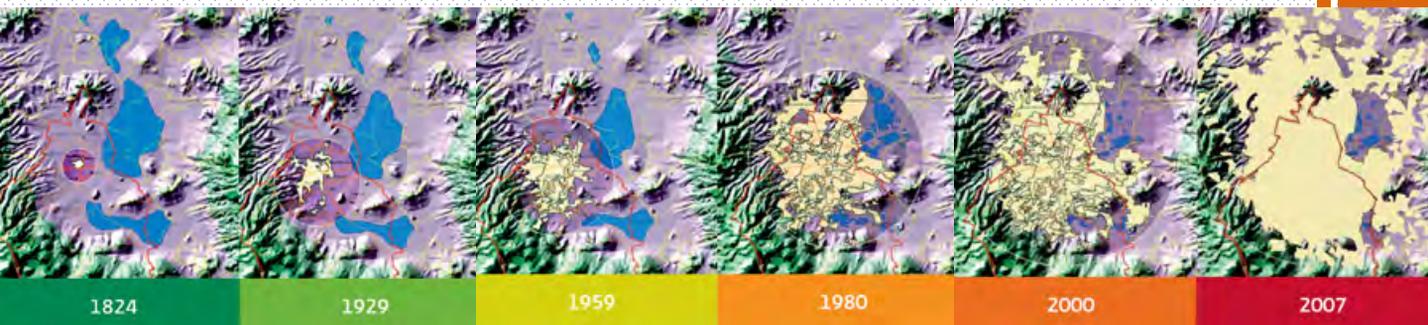
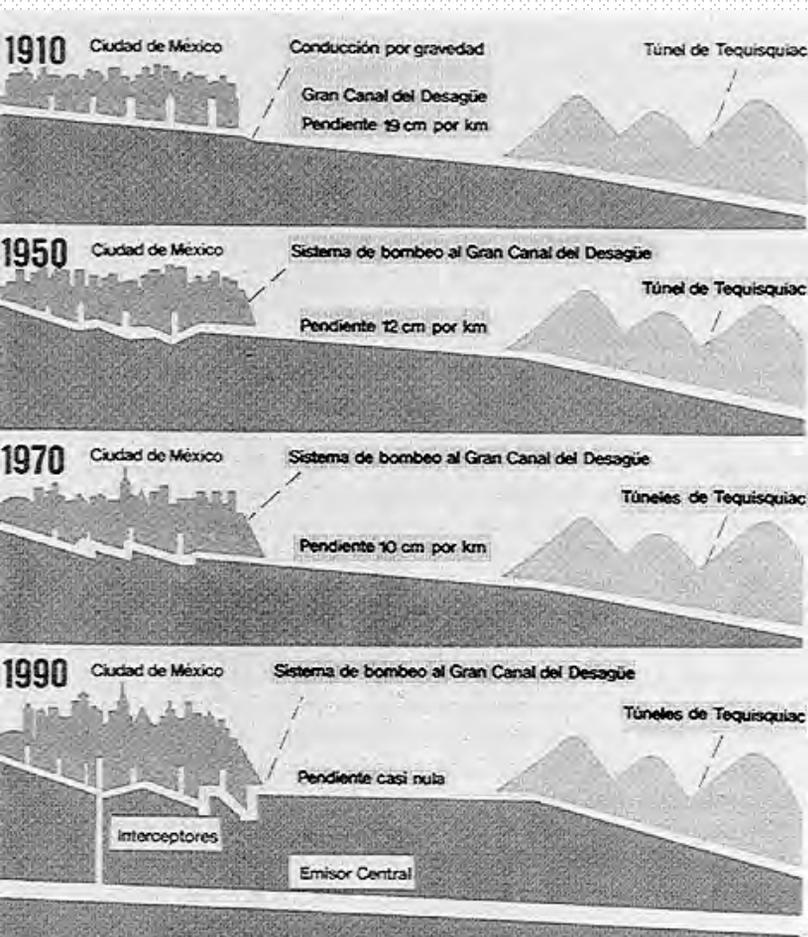


Imagen 2.2.D. Deseccación de los lagos por asentamientos humanos.

Por otro lado, a mediados del siglo XX, se empezó a constatar que la desecación de los mantos acuíferos del Valle de México favorecía el hundimiento de la Ciudad, ya que el descenso continuo del nivel de los acuíferos provoca la disminución de las presiones del agua intersticial e incrementa el esfuerzo de compresión que actúa en la parte sólida del subsuelo. A este hecho, se le atribuyen muchos de los problemas estructurales, hidráulicos y sanitarios de la Ciudad de México, puesto que se edificó sobre los rellenos de los ex lagos. La ciudad se ha hundido desde 1856 aproximadamente 9.0 m, según la referencia de la Catedral Metropolitana.



Debido a la presencia de una pendiente negativa en los sistemas sanitarios, se ha complicado la conducción de aguas negras en los sistemas colectores del drenaje profundo, teniendo que solventar un sistema de bombeo. (Véase imagen 2.2.E, pág. 20)

Adicionalmente el abastecimiento de agua tuvo que ser complementado por una red de distribución conocida como el Sistema Cutzamala que cubre casi la quinta parte de las necesidades de abastecimiento de la Ciudad de México.

Más que una fuente de vida como fue para los mesoamericanos, los lagos se convirtieron en una amenaza para la vida urbana de la ciudad.

Imagen 2.2.E. Pendientes negativas

La Delegación Benito Juárez se ubica en el centro geográfico de la ciudad de México. Tiene una latitud Norte de 19° 22' 15" y una longitud Oeste de 99° 02' 27". El porcentaje total de la delegación respecto al territorio del D.F. es del 1.8%. (Véase imagen 2.2.F, pág. 21). Posee una superficie de 2,663 hectáreas y está dividida en 53 colonias y 2,210 manzanas (Véase imagen 2.2.G, pág. 22).

Sus límites son: al norte la Delegación Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc; al sur Coyoacán; al este Iztapalapa e Iztacalco, y al oeste Álvaro Obregón. Antiguamente sus terrenos estaban cubiertos parcialmente por el lago de Texcoco, por lo tanto, en la mayor parte predominan los suelos arcillosos y en la parte poniente suelos arenosos. Dentro de este territorio se ubicaban los ríos La Piedad y Mixcoac hoy totalmente entubados.

Desde el punto de vista estratigráfico, de acuerdo a la zonificación, el Distrito Federal presenta tres tipos de zonas: Zona I de Lomas, conformada por gravas, arenas, bloques, basaltos y piro clásticas; Zona II de Transición, conformada por arcilla, arena y grava y Zona III Lacustre, conformada por tobas, limos, arcillas y arenas finas.



El 40% de la superficie delegacional se encuentra en suelo lacustre, principalmente en el lado oriente; el 50% está catalogado como suelo de transición, ocupando la zona centro poniente y sólo el 10% del total de la superficie está ocupada por suelo en lomerío, en el área sur poniente de la Delegación.

La superficie es sensiblemente plana y no posee elevaciones, al territorio lo atraviesa la falla geológica "contreras" desde el sur poniente hasta el sur oriente, lo que define a la zona como de alto riesgo por su sismicidad. El territorio de la delegación esta totalmente urbanizado. El clima que prevalece es: templado húmedo con una temperatura anual promedio de 17°C.

Imagen 2.2.F. En color verde se resalta el área que ocupa la Delegación Benito Juárez



# B. E L S I T I O

23



La superficie donde se ha propuesto el proyecto se localiza al sur de la delegación Benito Juárez, en la Colonia Actipan. En el cruce de la Av. Insurgentes, Eje 8 Sur José María Rico y Circuito Interior Av. Río Mixcoac. (Véase imagen 3.1.A, pág. 24).

Sus coordenadas geográficas exactas son las siguientes:

- ❖ Latitud Norte  $19^{\circ} 22' 6.79''$ .
- ❖ Longitud Oeste  $99^{\circ} 10' 48.74''$ .
- ❖ La altitud promedio es de 2,250 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).



Imagen 3.1.A. El polígono color azul representa la superficie de la colonia Actipan, el polígono color rojo representa la superficie del terreno). Fuente: Propia del Autor.

La superficie sobre la cual se considera el desplante del proyecto consta de tres predios<sup>4</sup>, cada uno de ellos presenta una planimetría regular sin cambios considerables en su relieve ya que están pavimentados en su totalidad, actualmente son utilizados como estacionamiento privado y local de ventas para el comercio menor. (Se analizarán detalladamente la superficie de cada uno de ellos así como sus características urbanas en el tema “Normatividad de Uso de suelo” página 151).

Unidos los tres predios forman un poligonal irregular cuya suma perimetral es de 258.344 ml., y con una superficie total de 4,041.655 m2.

Sus medidas son las siguientes:

- ❖ Al Norte sobre la calle 2 de Abril; 57.178 ml.
- ❖ Al Oeste sobre Av. Insurgentes; 81.125 ml.
- ❖ Al Sur en el crucero; 15.965 ml.
- ❖ Al Sureste sobre Eje 8; 58.183 ml.
- ❖ Al Este sobre la calle Oso; 45.892 ml.

(Véase imagen 3.2.A, pág. 25).

El polígono está rodeado por cuatro vialidades que facilitan su comunicación vehicular y peatonal con el entorno urbano. Cabe señalar que la ubicación privilegiada del predio en el centro de la ciudad, con una infraestructura urbana de gran magnitud, en la intersección de las arterias viales mas importantes del Distrito Federal, consolidan la aplicación y el éxito de un proyecto de uso mixto.

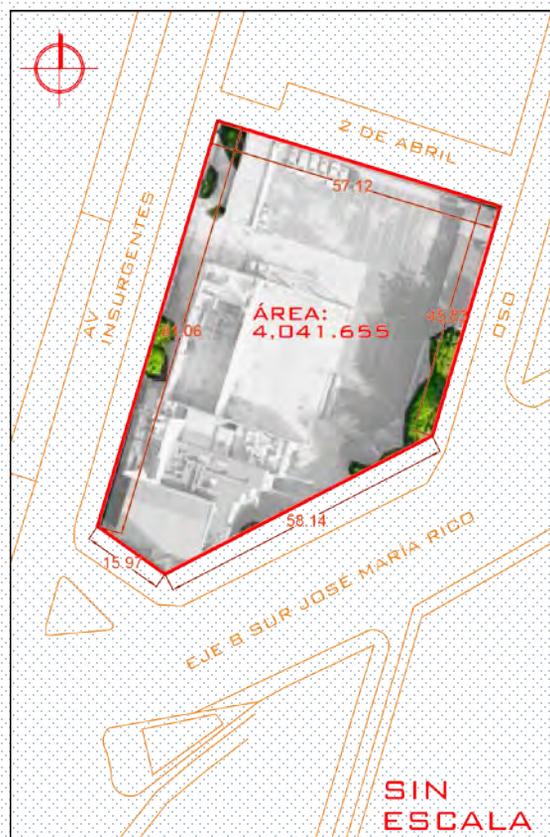
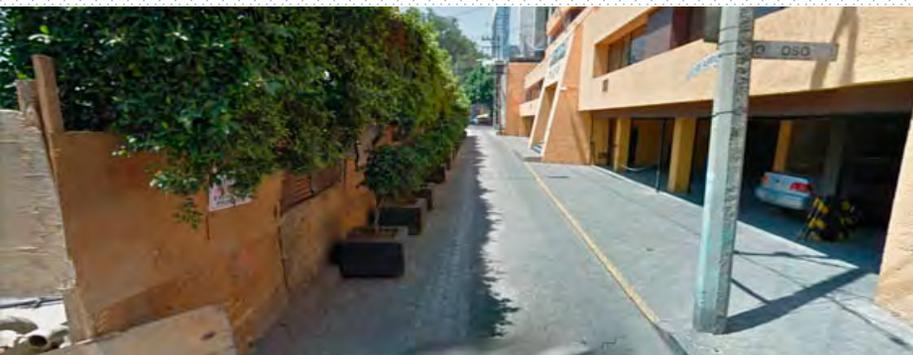
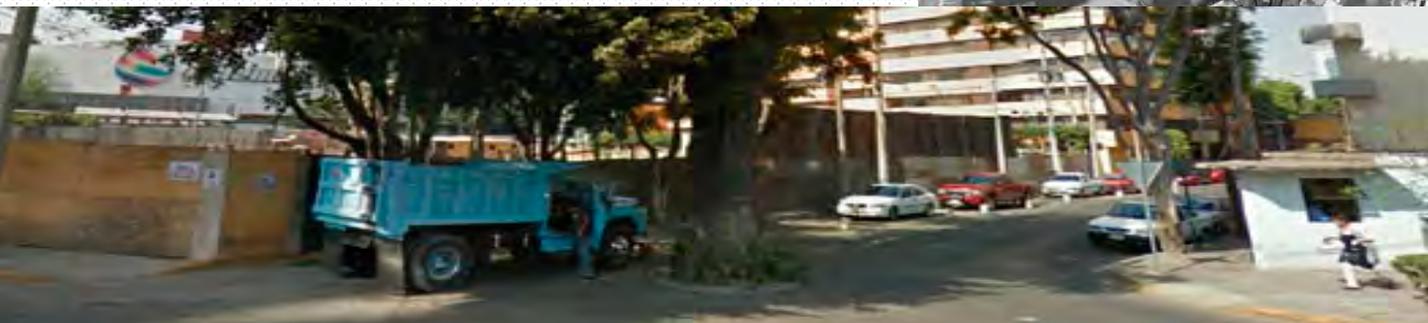


Imagen 3.2.A. El perímetro en color rojo representa la superficie de los tres predios unidos, formando un polígono irregular con cinco fachadas hacia las avenidas circundantes. Fuente: Propia del Autor

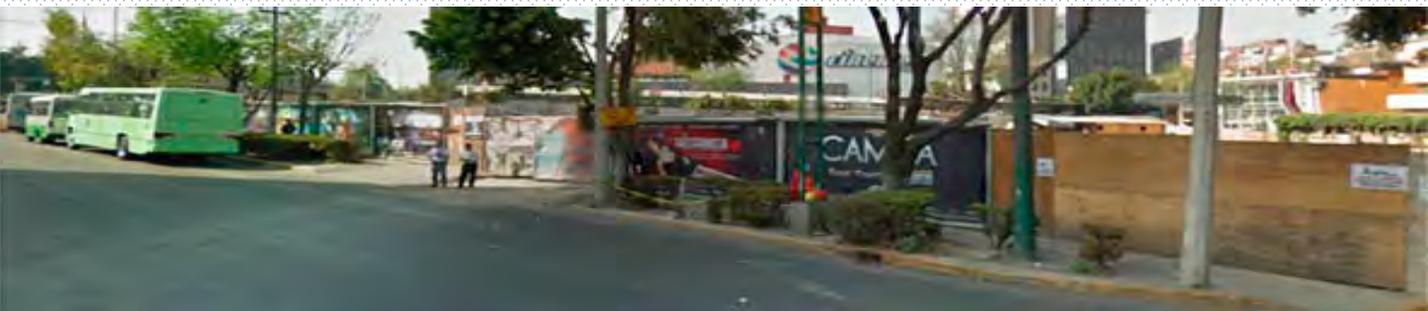
<sup>4</sup> SEDUVI Centro de Información Urbana para el Desarrollo y Administración de la Ciudad de México



\*Fotografía 1. Calle 2 de Abril, tomada desde la intersección con la calle Oso, se aprecia que es reducida y además es de bajo tránsito local, sobre ella se encuentra un edificio de 5 Niveles.



\*Fotografía 2. Calle Oso, tomada desde la intersección con el Eje 8 Sur José María Rico, hay un árbol en medio de la calle.



\*Fotografía 3. Sobre el Eje 8 Sur José María Rico, tomada de Noreste a Suroeste, existen árboles en la banqueta y postes de alumbrado público



\*Fotografía 4. Tomada de Sur a Norte desde el cruce de la Av. Insurgentes, Eje 8 Sur José María Rico y Circuito Interior Av. Río Mixcoac .



\*Fotografía 5. Tomada desde la Avenida Insurgentes en dirección Este. Se puede apreciar la fachada del predio así como los árboles, arbustos y postes existentes en la banqueta.



\*Fotografía 6. Intersección de la calle 2 de abril y Av. Insurgentes. Tomada en dirección Sur

# 4. MEDIO FÍSICO

# NATURAL

En este tema, se analizarán las características fisiográficas y la estructura de la zona de estudio, considerando los aspectos geológicos, edafológicos, hidrográficos, topográficos y algunos de los recursos bióticos más importantes.

### 4.1 Topografía

La superficie es sensiblemente plana y no existen en el predio áreas accidentadas, sin embargo, como se dijo anteriormente, la delegación sólo conoce la existencia de la falla geológica “Contreras”. Por otro lado, De Cserna, investigador del Instituto de Geología, interpreta la existencia de 3 fallas geológicas que cruzan el subsuelo de la Delegación, con orientación Suroeste – Noreste<sup>5</sup>.

### 4.2 Edafología

En la clasificación estratigráfica el terreno se localiza en la Zona II. Transición, en la que los depósitos profundos se encuentran aproximadamente a 20 m., de profundidad, y que está constituida predominantemente por estratos arenosos y limo arenosos intercalados con capas de arcilla lacustre, el espesor de éstas es variable entre decenas de centímetros y pocos metros. Su resistencia a la compresión es de 3 a 5 Tons., por metro cuadrado.

### 4.3 Clima

Con base en el sistema de clasificación, se presenta el C(w1), Templado Subhúmedo con lluvias en verano y humedad media. Las condiciones climáticas durante todo el año permiten reconocer dos estaciones a lo largo de éste:

- ❖ Estación húmeda (lluvias): La humedad relativa es alta, se presenta desde mediados de mayo, volviéndose más evidente entre junio y octubre. Se asocia a la entrada de aire tropical con alto contenido de humedad procedente del Océano Pacífico, Mar Caribe y Golfo de México. Descendiendo con ello los niveles de algunos contaminantes, principalmente por el efecto de lavado troposférico que provocan las precipitaciones.
- ❖ Estación de secas: Se caracteriza por presentar contenidos de humedad baja; sin embargo, las variaciones de temperatura de hasta 15°C que se presentan en esta estación permiten dividirla en dos; Seca-Fría (Noviembre a Febrero) y Seca-Caliente (Marzo a Mayo).

<sup>5</sup> De Cserna, Zoltan, et. al., 1987 (1988). *Estructura Geológica, Gravimetría, Sismicidad y Relaciones Neo tectónicas Regionales de la Cuenca de México*. Bol. 104, Inst. de Geología., UNAM.

## 4.4 Temperatura

## 4. Medio Físico Natural

La temperatura máxima, mínima y promedio, presentan un patrón estacional. Los valores más bajos se registran en la época seca-fría y los más altos en la seca-caliente. En consecuencia, los valores moderados se presentan en la época de lluvias, cuando la cobertura nubosa es significativa y por ello es menor la insolación. Con base en los datos de las estaciones meteorológicas "La Colonia del Valle" y "La Reposadera Mixcoac", se obtuvieron los siguientes resultados:

- ❖ Temperatura promedio; 15.8 °C
- ❖ Temperatura máxima; 23.3 °C
- ❖ Temperatura mínima ; 8.5 °C.



### Parámetros climáticos promedio de la Del. Benito Juárez



	Anual	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago.	Sep.	Oct	Nov	Dic
Temperatura Promedio (°C)	15.8	12.7	14.1	16.3	17.7	18.2	17.8	16.9	16.9	16.5	15.7	14.2	13.1
Promedio Temperatura máxima (°C)	23.3	21.2	22.8	25.1	26.1	26	24.4	23	23.1	22.5	22.4	22	21.1
Promedio Temperatura mínima (°C)	8.5	4.4	5.5	7.6	9.3	10.5	11.3	10.7	10.8	10.7	9.1	6.6	5.2
Precipitación media (mm)	793.1	10.1	6	10.9	26.5	61.8	139.1	166.2	159.2	136.4	58.8	10.8	6

Fuente: Weatherbase, año 2014

## Precipitación

La Precipitación pluvial promedio es de 793.1 milímetros (mm.).

La entrada principal del viento troposférico al Valle de México se ubica en la zona norte donde el terreno es llano, a excepción de la pequeña Sierra de Guadalupe. Las masas de viento de los sistemas meteorológicos interactúan con la orografía del Valle para producir flujos, confluencias, convergencias y remolinos que provocan el arrastre y la remoción de aire.

En las imágenes 4.5.A, y 4.5.B, pág. 31, se muestran respectivamente los campos de viento promedio para las épocas seca y de lluvia. Se observa que durante la temporada húmeda (lluvias), el flujo tiene una intensa componente de Norte a Sur en todo el valle, proviniendo con mas frecuencia del Noreste. Sin embargo, respecto al predio, el flujo de aire con mayor afluencia proviene del Nororiente.

Por otro lado, la temporada seca presenta una característica importante: un vórtice que se forma muy cerca de la delegación Benito Juárez, la cual se debe al efecto “Isla de Calor”, situación meteorológica generada por el aumento de la temperatura en una zona de tipo urbano. El vórtice provoca en la zona cercana al predio, flujos de aire en distintas direcciones, principalmente del Oeste. La época de secas es considerada con la mayor incidencia de vientos, entre los meses de Enero y Marzo.

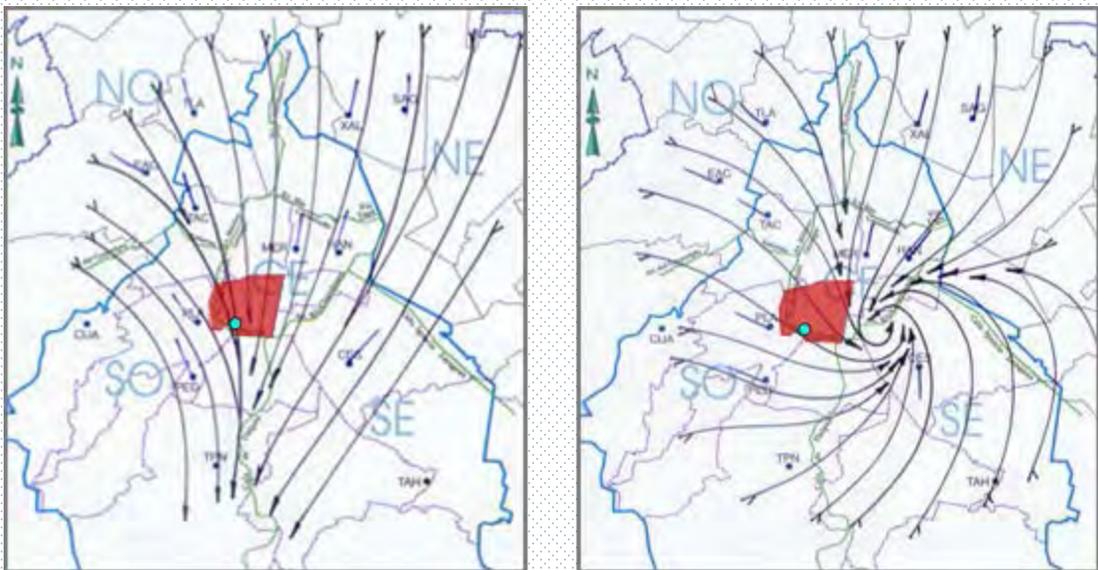


Imagen 4.5.A. y 4.5.B. Campos de viento promedio por época. Se resalta en color rojo el área de la delegación Benito Juárez, y en círculos color turquesa la ubicación aproximada del Predio. Fuente: (SEDEMA) Secretaría del Medio Ambiente.

El área de estudio, al ser una zona completamente urbana, no posee fauna silvestre, a excepción de las aves. Sin embargo, habitan animales domésticos, además de la fauna nociva como; ratas, cucarachas, moscas, mosquitos, etc.

A continuación se presentan 10 aves silvestres comunes en el área de estudio.

 <p>macho, plumaje común</p> <p>Nombre común (español)</p>	 <p>macho, plumaje en época de apareamiento</p> <p>Common name (english)</p>	 <p>hembra en invierno</p> <p>Nombre científico (latín)</p>
<p>1. <b>Gorrión inglés,</b> gorrión doméstico</p>	<p>House Sparrow</p>	<p><i>Passer domesticus</i></p>
 <p>Nombre común (español)</p>	 <p>Common name (english)</p>	 <p>Nombre científico (latín)</p>
<p>2. <b>Paloma doméstica</b></p>	<p>Rock Dove, Domestic Pigeon</p>	<p><i>Columba livia</i></p>
 <p>Nombre común (español)</p>	 <p>Nombre náhuatl: <b>Cocotli</b></p> <p>Common name (english)</p>	 <p>Nombre científico (latín)</p>
<p>3. <b>Tortolita común,</b> tórtola colilarga</p>	<p>Inca Dove</p>	<p><i>Columba inca</i></p>



hembra

macho

Nombre náhuatl: **Nochtototl** (pájaro-tuna)

Nombre común (español)

Common name (english)

Nombre científico (latín)

4. **Gorrión mexicano,**  
carpodaco doméstico

House Finch

*Carpodacus mexicanus*



Nombre náhuatl: **Ilamatototl** (pájara anciana)

Nombre común (español)

Common name (english)

Nombre científico (latín)

5. **Toquí café,**  
rascador pardo,  
pájara vieja

Canyon Towhee,  
Brown Towhee

*Pipilo fuscus*



macho



hembra

Nombre náhuatl: **Tzanaŋtl**

Nombre común (español)

Common name (english)

Nombre científico (latín)

6. **Zanate,**  
zanate mexicano

Great-tailed Grackle

*Quiscalus mexicanus*



macho



hembra



Nombre náhuatl: **Huitzilín**

Nombre común (español)

Common name (english)

Nombre científico (latín)

7. **Colibrí pico ancho**  
chupaflor piquiancho,  
chupaflor piquigrueso

Broad-billed Hummingbird

*Cyanthus latirostris*



Nombre común (español)

8. **Zorzal pechirrojo,**  
primavera real

Common name (english)

American Robin



Nombre científico (latín)

*Turdus migratorius*

Nombre común (español)

9. **Cuitlacoche común**

Common name (english)

Curve-billed Thrasher



Nombre científico (latín)

*Taxostoma curvirostre*Nombre náhuatl: **Cuitlācochtototl** (pájaro seco)

Nombre común (español)

10. **Golondrina tijerilla,**  
golondrina tijereta

Common name (english)

Barn Swallow



Nombre científico (latín)

*Hirundo rustica*Nombre náhuatl: **Cuicuitzcatl**

“La gran diversidad de condiciones ecológicas tiene como reflejo la existencia de numerosas comunidades vegetales dentro del Valle de México. Aún no se ha elaborado un estudio completo de la vegetación de la cuenca, aunque como aproximaciones importantes pueden considerarse los trabajos de Reiche (1914, 1923); de Miranda (1963) y de Rzedowski y cols. (1964)”<sup>6</sup>.

En general las Áreas de Valor Ambiental de la delegación están compuestas por un sistema de; parques y jardines públicos, camellones, glorietas, entre otros, ya que no existen zonas de reserva ecológica, éstos elementos suman 106.4 ha. de espacios abiertos y representan aproximadamente el 4% del territorio. Las áreas verdes dan una relación de 2.8 m<sup>2</sup>/habitante.

Actualmente dentro del predio no existe ningún tipo de vegetación puesto que la superficie ha sido pavimentada en su totalidad, aproximadamente el 50% del terreno es utilizado como estacionamiento público de pequeña capacidad (46 cajones de estacionamiento), las personas que hacen uso de este servicio son trabajadores y visitantes de la zona, el 50 % del área restante es ocupada como superficie de construcción para el comercio menor. (Véase imagen 4.7.A)

A pesar de la ausencia de áreas verdes, existe la presencia de árboles y arbustos ubicados en el perímetro del predio, en la zona pública (banqueta). Algunos de ellos son de la especie tipo fresno, laurel y ficus rama, además de arbustos tipo arrayán.

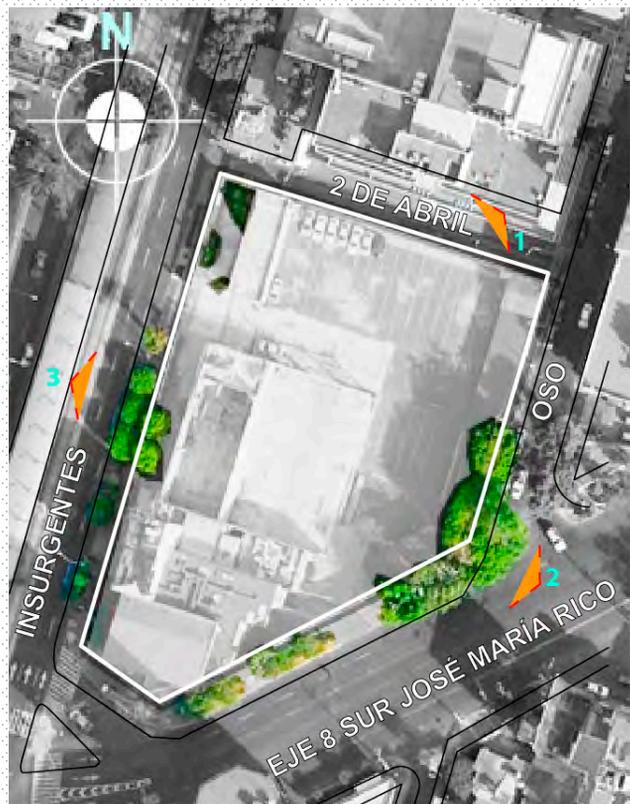


Imagen 4.7.A. Vista satelital del predio y su vegetación.

A continuación se muestran las especies vegetales del predio, la numeración en la imagen satelital corresponde a las vistas del levantamiento fotográfico.

<sup>6</sup> Calderón Rzedowski, Graciela y Rzedowski, Jerzy. *Flora Fanerogámica del Valle de México*, Edición digital, México, Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2010, pág. 32

Imagen 1. Calle 2 de Abril.

En toda la calle predominan los árboles de la especie "Ficus Benjamina".



Imagen 2. Eje 8 sur, José María Rico, esq. Calle Oso.

Las especies sobre esta avenida son del tipo; "Arrayán Boj", "Laurel", "Fresno", "Ficus".



Imagen 3. Av. Insurgentes

Las especies sobre esta avenida son del tipo; "Arrayán Boj", "Ficus", "Fresno".



A continuación se muestra un estudio de las cuatro especies encontradas en el levantamiento fotográfico y dos especies más localizadas a un costado del predio.

Arrayán: Boj (*buxus sempervirens*)

Familia: Buxáceas.

Género: *Buxus* spp.

Sinónimos: boj común, alarguez, box dorado.

Nombre común: Arrayán, Boj, Boje, Bujo, boix.



- ❖ Etimología: El nombre específico *Buxus* (nombre en latín del boj); *sempervirens* (del latín siempre verde haciendo alusión a la persistencia de las hojas en las ramas)
- ❖ Procedencia: Su origen se remonta del suroeste de Asia, Japón y en la China milenaria, cuna de muchas de las variedades de boj, alcanzando la parte occidental del Himalaya, Europa, norte de África. La mayoría de las especies son tropicales o subtropicales, Este árbol robusto puede llegar a ser muy longevo.
- ❖ Descripción: Arbusto siempre verde, de 1 a 2 metros, aunque puede llegar a 4-5 m de altura, de hojas persistentes color verde oscuro. Tiene un follaje denso. Las hojas están opuestas por pares cruzados, coriáceas, de contorno aovado elíptico, con el ápice escotado. Es una planta muy fácil de cultivar que no exige mucho del tipo de suelo. Su tronco agrietado con porte irregular, tiene corteza suberosa y escamosa, y sus ramas son tetrágonas, ya que el peciolo de sus hojas recurre dejando una marca en la misma. Las flores son monoicas, con masculinas y femeninas presentes en el mismo ejemplar, aparecen en pequeñas inflorescencias de varias flores masculinas y una femenina en las axilas foliares, son muy pequeñas, de color verde amarillento. El fruto es una cápsula, trilocular, ovoidea de unos 0,8 cm de tamaño, que termina en tres cuernecillos dobles. Las semillas son brillantes y de color negro y de 5 a 6 mm de diámetro.
- ❖ Fenología: Florece desde el principio de la primavera hasta mayo.
- ❖ Cultivo y usos: Es utilizado como planta de ornato en jardines, arbustos en formas de setos y molduras. La madera se utiliza para el grabado, la escultura y la taracea, ya que es muy dura y homogénea y tiene un color amarillo limón. Las hojas y semillas son venenosas. El cocimiento de las hojas se emplea como laxante y depurativo. También en la insuficiencia biliar. Muy empleada antiguamente en el tratamiento de la sífilis y como sedativo, hoy en día no se emplea para esto.

### Ficus Benjamina

Familia: Moraceae (Moráceas).  
Sinónimos: Ficus comosa Roxb.,  
Ficus nítida Thunb., Ficus nuda.  
Nombre Común: Benjamín,  
higuera de Java



- ❖ **Etimología:** El nombre del género procede del latín Ficus-i, nombre clásico de la higuera (*Ficus carica*) y de su fruto higo. El epíteto específico *benjamina* procede al parecer de la latinización de su nombre popular banyan, mientras que para otros autores puede proceder de “benzoin” o “benjamín”, nombres dados a una resina aromática obtenida de la corteza de árboles del género *Styrax*, ya que de esta especie de ficus se obtenía una resina similar.
- ❖ **Procedencia:** Es nativo de China, Bután, Camboya, India, Laos, Malasia, Nepal, Nueva Guinea, Filipinas, Tailandia, Vietnam, norte de Australia e Islas del Pacífico.
- ❖ **Descripción:** Árbol siempre verde de copa ancha y frondosa, normalmente con raíces aéreas, pudiendo alcanzar hasta 20 metros de altura. Tronco con la corteza gris blanquecina, lisa. Ramillas colgantes, verdosas, glabras. Estípulas caedizas, lanceoladas, membranáceas, glabras o ligeramente pulverulentas, de 0.5 – 1.5 cm de largo. Hojas subdísticas, de consistencia ligeramente coriácea, con la lámina de ovada anchamente elíptica u oblonga, de 4-8 x 2-4 cm, con la base redondeada a cuneada, el margen entero y el ápice redondeado pero acabado en una punta caudada de hasta 2.5 cm de longitud. Son de color verde brillante en el haz y más claras en el envés, glabras en ambas superficies; nerviación poco visible, formada por 8-12 pares de nervios laterales muy finos y paralelos. Pecíolo de 1-2 cm de largo, glabro, acanalado. Siconos sésiles, axilares, solitarios o en pares. Receptáculo de sub globoso a elipsoide, a veces algo periforme, de color púrpura, rojo o amarillo, a veces con puntos blancos, globoso o algo deprimido, de 0.8-2 cm de diámetro, glabro o diminutamente pulverulento, con ostiolo poco elevado de 1.5-2 mm de diámetro. Brácteas basales de 3-5 mm de largo, glabras o pulverulentas, persistentes.
- ❖ **Fenología:** Produce frutos al llegar el verano, los cuales no llegan a ser polinizados.
- ❖ **Cultivo y usos:** Esta especie es uno de los ficus más populares utilizados como planta de interior. Se multiplica con suma facilidad por esquejes, tiene un crecimiento rápido y tolera exposiciones soleadas y a media sombra, soportando bastante el frío si no es muy intenso.

### Laurel

Familia: Lauraceae (Lauráceas).  
Nombre Común: laurel, laurel común.



- ❖ Etimología: *Laurus* es el nombre clásico latino del árbol sagrado de Apolo, cuyo templo estaba rodeado por espesos bosques de este árbol. El epíteto específico procede del adjetivo latino *nobilis*-e, conocido, notorio, célebre, por su popularidad y usos tradicionales.
- ❖ Procedencia: Es nativo de Asia Menor, pero desde la antigüedad se difundió en gran cantidad su cultivo por todo el mediterráneo.
- ❖ Descripción: Arbusto o arbolito siempre verde, que puede alcanzar 5-10 m de altura, con una copa oscura muy densa, generalmente con varios troncos de corteza lisa, grisácea o ligeramente verdosa. Ramas más o menos erectas, con ramillas redondeadas, verdes, glabras. Hojas alternas, de lanceoladas a oblongo lanceoladas, de 6-13 x 1.5 - 4.5 cm, de consistencia coriácea, aromáticas al estrujarlas, de color verde oscuro lustroso en el haz y algo más pálidas en el envés, glabras en ambas superficies, con un nervio central destacado en ambas caras. Pecíolo de 5 - 13 mm de largo, generalmente purpúreo, pulverulento, acanalado. Inflorescencias con flores masculinas y femeninas, compuestos de 4-6 flores verde-amarillentas o blanquecinas. Flores masculinas de 9-12 estambres de unos 3 mm de largo. Flores femeninas con 2 - 4 estaminodios apendiculados y un ovario sésil o sub sésil, unicolor, verdoso. El fruto es una baya carnosa, ovoide de 10-15 x 6-13 mm, al principio verdosa y negra en la madurez, con la corteza delgada, conteniendo una sola semilla lisa de unos 9 x 6 mm.
- ❖ Fenología: Esta especie es siempre verde, florece entre los meses de Febrero y Abril, fructifica hacia Junio-Julio y maduran sus frutos hacia el otoño, en Septiembre-Octubre.
- ❖ Cultivo y usos: Especie que prospera en casi todos los suelos, aunque gusta más de aquellos sueltos con ligera humedad, en lugares templados y libres de heladas. Se cultiva como arbusto o como arbolito. Se multiplica por semillas, que germinan lentamente. También se propaga por estacas, el sistema más utilizado en la horticultura ornamental, y por acodos. Su madera es bastante dura, tenaz y homogénea, habiéndose utilizado en los trabajos de tradición árabe. Como planta medicinal posee propiedades antirreumáticas y es un excelente tónico estomacal, y sus hojas, generalmente secas, ricas en aceites esenciales, se utilizan a la manera de una especia en la cocina mediterránea.

### Fresno (*Fraxinus uhdei*)

Familia: Oleaceae.

Sinónimos: *Fraxinus americana*, Fresno Mexicano, Uruapan.

Nombre común: Fresno, Madre de agua.



- ❖ **Etimología:** No hay uniformidad de criterio en cuanto al posible origen del nombre genérico *Fraxinus*, un término del que encontramos diferentes interpretaciones vinculadas por una parte a la mitología griega y por otra a su empleo en alineamientos y cercos, ejemplo: "El nombre científico *Fraxinus* deriva de la voz verbal griega "Frassenin": "poner setos", ya que estas plantas se utilizaban para la formación de setos. El nombre fresno es la traducción del latín *fraxinus*, y este del protoindoeuropeo, deriva de la raíz de "fragor" y de "fractura".
- ❖ **Procedencia:** Se reconoce como una especie mexicana, ampliamente distribuido por horticultores a nivel mundial. En México se registra para los estados de Sinaloa, San Luis Potosí, Veracruz, Oaxaca, Jalisco, Michoacán, estado de México, Hidalgo, Puebla y D.F.
- ❖ **Descripción:** Árbol generalmente entre 15 a 35 metros de altura, con corteza de color gris claro; presenta manchas blancas, cuando es joven, y canales a lo largo de la corteza de color gris oscura cuando alcanza la madurez. Las hojas están compuestas con 5 a 9 folíolos, ligeramente alargados, con el borde marcadamente aserrado y fino cuando son nuevas; en conjunto, cada hoja compuesta mide entre 7 a 15 cm de largo. Tiran las hojas durante la época fría del año; cuando emergen las hojas nuevas en la primavera, son de color verde claro, brillantes y luminosas. Las flores en largos racimos algunas veces llegan a medir hasta de 20 cm de largo, de color crema verdoso, poco visibles. El fruto es redondo y ligeramente aplastado, bordeado por un ala, con una sola semilla de 2.5 a 4 cm de largo.
- ❖ **Fenología:** Esta especie permanece verde casi todo el año, con excepción del final del otoño y principios del invierno, cuando tira todo su follaje y lo renueva en menos de 30 días. Fructifica a fines de verano.
- ❖ **Cultivo y usos:** Esta especie es popular como árbol de sombra en calles, parques y patios. Su madera es similar a la del fresno blanco (*Fraxinus americana*), color de rubio a castaño pálido, poros grandes y fibra recta. No se explota debido a su escasez. Se usa para bates de béisbol, raquetas de tenis, artesanías, utensilios, muebles, construcción, pisos, puntales de mina, hormas de zapatos, chapa. Es fácil de aserrar, cepillar y trabajar a máquina.

## 4.7 Fauna y Flora

## 4. Medio Físico Natural

### Jacaranda mimosifolia

Familia: Bignoniaceae  
(Bignoniáceas).

Sinónimos: Jacaranda ovalifolia.

Nombre común: Jacarandá,  
jacaranda, palisandro.



- ❖ Etimología: El nombre genérico proviene de la latinización de su nombre nativo brasileño. El epíteto específico procede del género mimosa L. (Leguminosae-Mimosoideae) y del latín folium-ii = hoja, por sus hojas bipinnadas parecidas a las de las mimosas.
- ❖ Procedencia: Es nativo de Brasil, Argentina y Bolivia.
- ❖ Descripción: Árbol tardíamente caduco, de 12-15 m de altura, con la copa ancha y las ramas erguidas. Tronco de corteza fisurada, de color gris oscuro; ramillas lisas, grisáceas, redondeadas, lenticeladas, sin espinas. Hojas opuestas, pari bipinnadas, de 30 – 50 cm de longitud, con 10 – 20 pares de pinnas sub opuestas, de 7 – 14 cm de longitud, cada una de las cuáles porta 15 – 30 pares de foliolos, sésiles, sub opuestos, de color verde amarillento. Pecíolo de 4 – 8 cm de longitud. Inflorescencias en panículas terminales de forma piramidal, de 20 – 30 cm de largo. Flores sobre pedicelos de 3 – 7 mm, con el cáliz anchamente acampanado, puberulento, corola tubular acampanada, de color azul violeta, de aproximadamente 3 – 5 cm de longitud, con un tubo estrecho y pubescente en la parte violeta, de unos 3 – 5 cm de longitud. El fruto es una cápsula leñosa, comprimida lateralmente, de 5 – 7 cm de diámetro, con los márgenes a veces ondulados, permaneciendo verde bastante tiempo en el árbol. Semillas abundantes de color castaño, comprimidas de 7 – 9 X 6 – 7 mm, rodeadas de una ala membranosa transparente.
- ❖ Fenología: Florece desde el mes de Mayo, cuando aún sus copas están sin follaje, hasta Junio, produciéndose a menudo una segunda floración, aunque escasa y no en todos los árboles, hacia el mes de Septiembre. Fructifica desde Julio a Septiembre.
- ❖ Cultivo y usos: Se multiplica por semillas. Árbol no demasiado exigente y de crecimiento relativamente rápido. Las heladas le perjudican, sobre todo a los ejemplares jóvenes, que llegan a morir. Florece abundantemente en exposición soleada. Especie muy utilizada como árbol de alineación, de forma aislada o formando grupos. Sus brotes nuevos son, con frecuencia, invadidos por pulgones, cuya melaza impregna las aceras si no se pone remedio con tratamientos insecticidas. Su madera es semi dura y se utiliza en la fabricación de muebles, revestimientos y carpintería en general. Localmente algunos usos en medicina popular.

### Arrayán: *Myrtus communis*.

Familia: Myrtaceae (Mirtáceas).  
Sinónimos: *Myrtus oerstediana*,  
*Myrtus sparsifolia*.  
Nombre común: Arrayán, mirtos,  
mirto.



- ❖ Etimología: Del griego "myrtos" que significa perfume, por ser planta muy aromática. "Myrtus" era el nombre que daban los romanos al mirto. El otro nombre "arrayán", por el que también se le conoce, proviene del árabe ar-Rayhan o Rihan (el "aromático").
- ❖ Procedencia: Es nativa del sudeste de Europa y del norte de África. Está muy expandido en la región mediterránea.
- ❖ Descripción: Arbusto siempre verde y aromático, en condiciones normales tiene un porte arbustivo de no más de 2 m de altura, pero que si crece solitariamente, sin presiones externas, puede alcanzar un porte arbóreo, si bien no superando los 5 m de altura, de follaje compacto. Las hojas son opuestas, coriáceas, cortamente pecioladas, de borde entero, ovales o lanceoladas, de color verde oscuro por el haz y más claro por el envés, con glándulas oleíferas transparentes en el limbo foliar. Flores blancas, solitarias sobre largos pedúnculos axilares, con cinco pétalos y cinco sépalos, muy aromáticas de 1 a 2 cm de ancho. Los estambres son amarillos. Florece en primavera. El fruto es una baya comestible redondeada de 1 a 1,5 cm de diámetro, de color azul oscuro pruinoso al madurar, acompañado del cáliz en la parte superior.
- ❖ Fenología: como planta perennifolia siempre está verde, aunque renueva escalonadamente sus hojas; la floración tiene lugar desde finales de la primavera al verano, y el fruto madura entre otoño y principios del invierno.
- ❖ Cultivo y usos: Se utiliza por sus propiedades astringentes, antisépticas, balsámicas (para curar heridas, llagas u otras enfermedades), y hemostáticas (para controlar hemorragias), en infusiones, decocciones y productos cosméticos. En la medicina popular, el arrayán ha sido utilizado para el tratamiento de la diabetes.

# 5. MEDIO FÍSICO

# ARTIFICIAL

En este tema se analizarán las características fisiográficas de las estructuras antropogénicas, como son; la traza urbana, el equipamiento urbano, sendas, bordes, barrios, nodos e hitos, flujos peatonales y vehiculares, etc. Con el fin de observar el funcionamiento del sitio y el impacto que tendrá el proyecto.

**Traza Urbana:** la zona de estudio inmediata (dentro de un radio de 350 metros) se clasifica como “plato rato”, debido a la intersección de tres vialidades importantes que cruzan en distintas direcciones. Ésta forma se caracteriza por un crecimiento en forma orgánica y resulta de varias intenciones de los habitantes, la composición produce una gran riqueza visual pero dificulta la orientación y el tráfico.

En un área más apartada del cruce (dentro de un radio de 700 metros) se puede observar que el trazo que presentan las colonias es de tipo “reticular”, con intersección de calles en sentido perpendicular. Ésta composición indica una intención de orden y es producto de una voluntad, facilitando la lotificación, la administración y el tráfico. (Véase imagen 5.1.A, pág. 44).

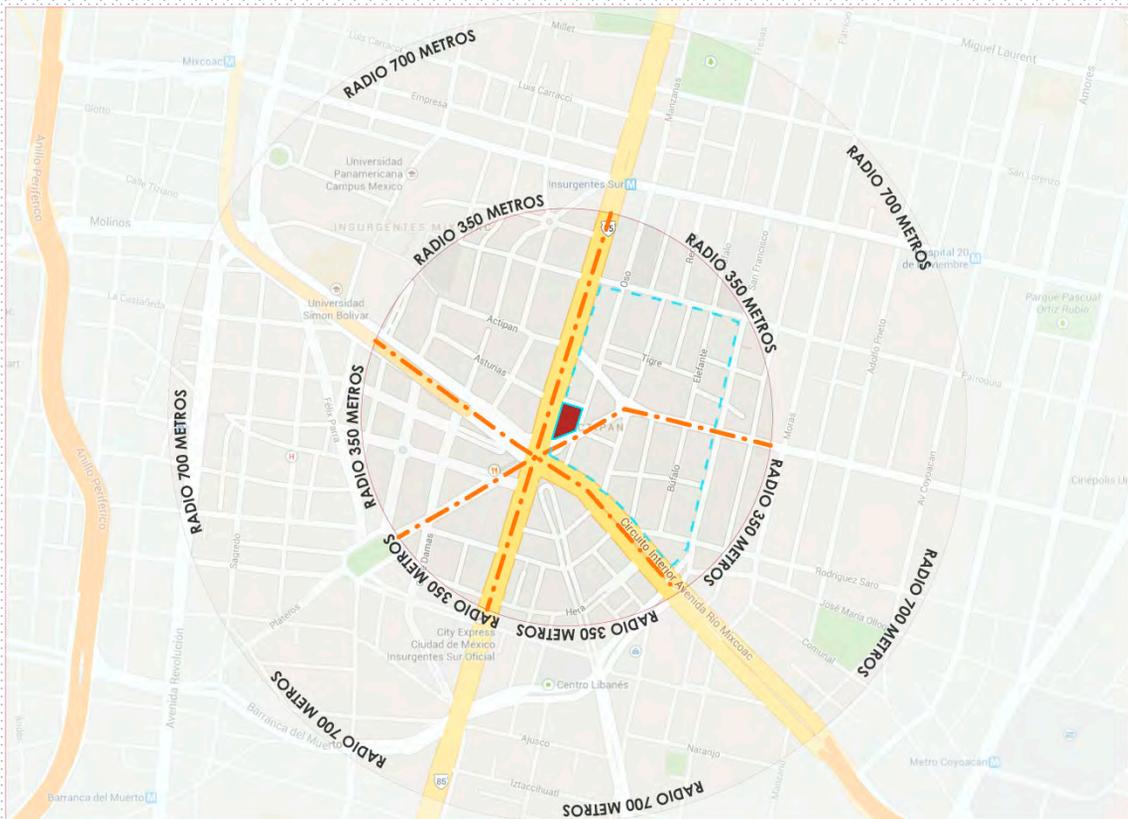


Imagen 5.1.A. Mapa parcial de la delegación Benito Juárez en el que se muestra la zona de estudio. El predio en polígono color rojo, la colonia Actipán en trazo discontinuo color cyan. Las áreas circundantes más cercanas en un radio de 350 y 700 metros respectivamente. Fuente: Propia del Autor.

La delegación posee un patrimonio muy basto, contiene importantes instalaciones públicas y privadas que proveen de servicios a toda la zona metropolitana. La calidad de vida de la población juareense es muy alta, se ha definido que su índice de bienestar es el primero en el Distrito Federal, y que es comparable al de algunas ciudades Europeas.

La población de la delegación Benito Juárez cuenta en su mayoría con servicios médicos del IMSS, ISSSTE y de otras instituciones tanto públicas como privadas, cuenta con ocho consultorios delegacionales que ofrecen servicios de medicina general, pediatría, odontología, nutrición, psicología, veterinaria y optometría. Estos consultorios médicos se encuentran ubicados en varios Centros de Desarrollo social y deportivos pertenecientes a la delegación.

La estructura de servicios educativos en la delegación es la más completa del país, lo que se ve reflejado en los altos índices de educación de la población, sin embargo persisten índices de analfabetismo y rezago educativo que representan el 1.3 por ciento de la población. A continuación se enumeran las instituciones de equipamiento urbano más importantes de la delegación: 35 escuelas de nivel preescolar. 51 escuelas de nivel primaria. 21 escuelas de nivel secundaria. 4 hospitales y centros de salud. 2 centros de DIF. 30 centros culturales y bibliotecas. 16 mercados. 2 unidades habitacionales y 24 parques.

Así mismo, para una mayor aportación del equipamiento en la zona de estudio, se localizaron las edificaciones más importantes. (Véase imagen 5.2.A, pág. 47).

A continuación se describe una breve interpretación de los datos obtenidos en ese estudio:

- ❖ Se puede apreciar que la avenida de los Insurgentes es un corredor de usos mixtos, se localizan edificaciones destinadas a la gastronomía, al comercio e instituciones bancarias en planta baja y de uso corporativo en plantas superiores.
- ❖ En la zona Noroeste predominan las instituciones educativas de distintos niveles, concretamente en la colonia Insurgentes Mixcoac.
- ❖ La vivienda unifamiliar y plurifamiliar se localiza en las zonas internas de las colonias, donde las calles son de clasificación secundaria y terciaria.
- ❖ Las principales edificaciones comerciales se encuentran al norte del predio: En la colonia Del Valle Sur; Galerías Insurgentes, Wal-Mart y Sanborns, éstas ocupan una proporción considerada de la superficie de la colonia. En la colonia Insurgentes Mixcoac; Centro Armand. Al sur en la colonia San José Insurgentes; Comercial Mexicana. Al Oeste en la colonia Merced; Superama.

- ❖ Por otra parte en la zona Suroeste, colonia San José Insurgentes, predominan los edificios de instituciones públicas, algunas de ellas son; IFE, INEE, INFONAVIT, FOVISSSTE, ISSSTE, SFP, Seguro Popular y La Agencia Espacial Mexicana.
- ❖ Dentro de la zona inmediata, pero en distintas colonias, están presentes instituciones públicas como; INAPAM, SEP, SSP, ASF, CNDH, PAN.
- ❖ Dentro del radio de los 350 metros sólo hay una edificación de valor histórico protegida por el INHA, corresponde a la capilla de Sto. Tomás de Actipan, ubicado a tres cuadras y media respecto al predio, sobre la calle Elefante.
- ❖ Posee pocas instituciones y espacios dedicados a la cultura, dentro del primer radio sólo se encontró un espacio destinado al cine (frente al predio). Dentro del segundo radio (700 m.) se localizaron: El teatro de la comedia, Teatro Insurgentes, Teatro del Centro libanés, Centro Cultural Juan Rulfo, Audio Video rama en el parque “Hundido” y una Biblioteca pública en la colonia Insurgentes Mixcoac.
- ❖ No existen áreas verdes de importancia ecológica; Sin embargo, los parques vecinales y jardines de barrio con que se cuenta desempeñan un rol primordial para ayudar en la sustentabilidad del ecosistema mediante la recarga de los mantos acuíferos y la producción de oxígeno.
- ❖ En el límite del radio de los 350 metros se encuentran los hoteles; Fiesta Inn y City express.
- ❖ La gasolinera más cercana se encuentra a una cuadra al Norte del predio en la intersección de las avenidas María de la Luz Bringas e Insurgentes.
- ❖ Los módulos de vigilancia ciudadana están distribuidos alrededor de las colonias, sin embargo, el más cercano está en la intersección de las avenidas Eje 8 Sur José María Rico y la calle María de la Luz Bringas.
- ❖ La zona de estudio sólo presenta un Hospital dentro del radio de los 700 metros (ISSSTE). Y fuera de éste el hospital SC.
- ❖ Por último cabe señalar otro tipo de edificaciones que no están presentes en el área de estudio como museos y mercados, exceptuando los tianguis.



El análisis de la imagen urbana se reduce a los objetos físicos y perceptibles. Objetos que generan imágenes colectivas que son necesarias para que el habitante actúe acertadamente dentro de su medio urbano. Así establecemos vínculos con partes de la ciudad y su imagen está embebida de recuerdos y significados. No somos solo espectadores sino actores que compartimos el escenario con todos los demás participantes. Nuestra percepción del medio ambiente no es continua, sino parcial y fragmentaria. Casi todos los sentidos entran en acción y la imagen es realmente una combinación de todos ellos. El contenido de la imagen de la ciudad se refiere a las formas físicas, mismas que se clasificaran dentro de cinco tipos de elementos que son: sendas, bordes, barrios, nodos e hitos.

Es este aspecto uno de los más relevantes, en función del carácter e identidad que debe guardar todo ámbito urbano para preservar los valores históricos y arquitectónicos, con el fin de que sus habitantes se sientan copartícipes y autores de la calidad del entorno urbano.

### 5.3.1 Hitos

Al trasladarse el término al lenguaje urbanístico y arquitectónico se refiere a aquellos puntos fijos en la trama urbana que son significativos bien por su presencia material, bien por su significado simbólico. Esos hitos deben cumplir con una o con las dos condiciones previamente expuestas: ser físicamente destacados y tener una carga simbólica importante. Los hechos físicamente destacados hablan por sí mismos, los otros requieren conocer la mentalidad de la época y descifrar su significado. Por lo común se trata de un objeto físico definido con bastante sencillez. Algunos hitos están distantes y es característico que se les vea desde muchos ángulos y distancias, y que se les utilice como referencias radiales. Se trata de claves de identidad e incluso de estructuras usadas frecuentemente. En el mapa de la imagen 5.3.1.A, pág. 49 se muestran los principales hitos encontrados en la zona de estudio.

De acuerdo al estudio de campo en colaboración con estudio de gabinete se ha determinado que la delegación es afectada en su estructura físico-espacial por la pérdida de sus símbolos, hitos y elementos de referencia urbana que en su conjunto han dado carácter, identidad y valor a la zona; lo anterior, debido al deterioro de las fachadas de las edificaciones y su entorno, por la ausencia de mantenimiento, proliferación del comercio informal y la contaminación visual y ambiental en saturación de publicidad y cableado. En ese sentido, merece especial mención el corredor Insurgentes, en donde predomina la disparidad de alturas, estilos, variedad de mobiliario y pavimentos así como deterioro de su vegetación.

Por ello el estudio es de vital importancia para la realización del proyecto arquitectónico puesto que arrojará límites y restricciones para la conservación de la imagen urbana en la colonia Actipan y alrededores.

HITOS

FUENTE: PROPIA DEL AUTOR

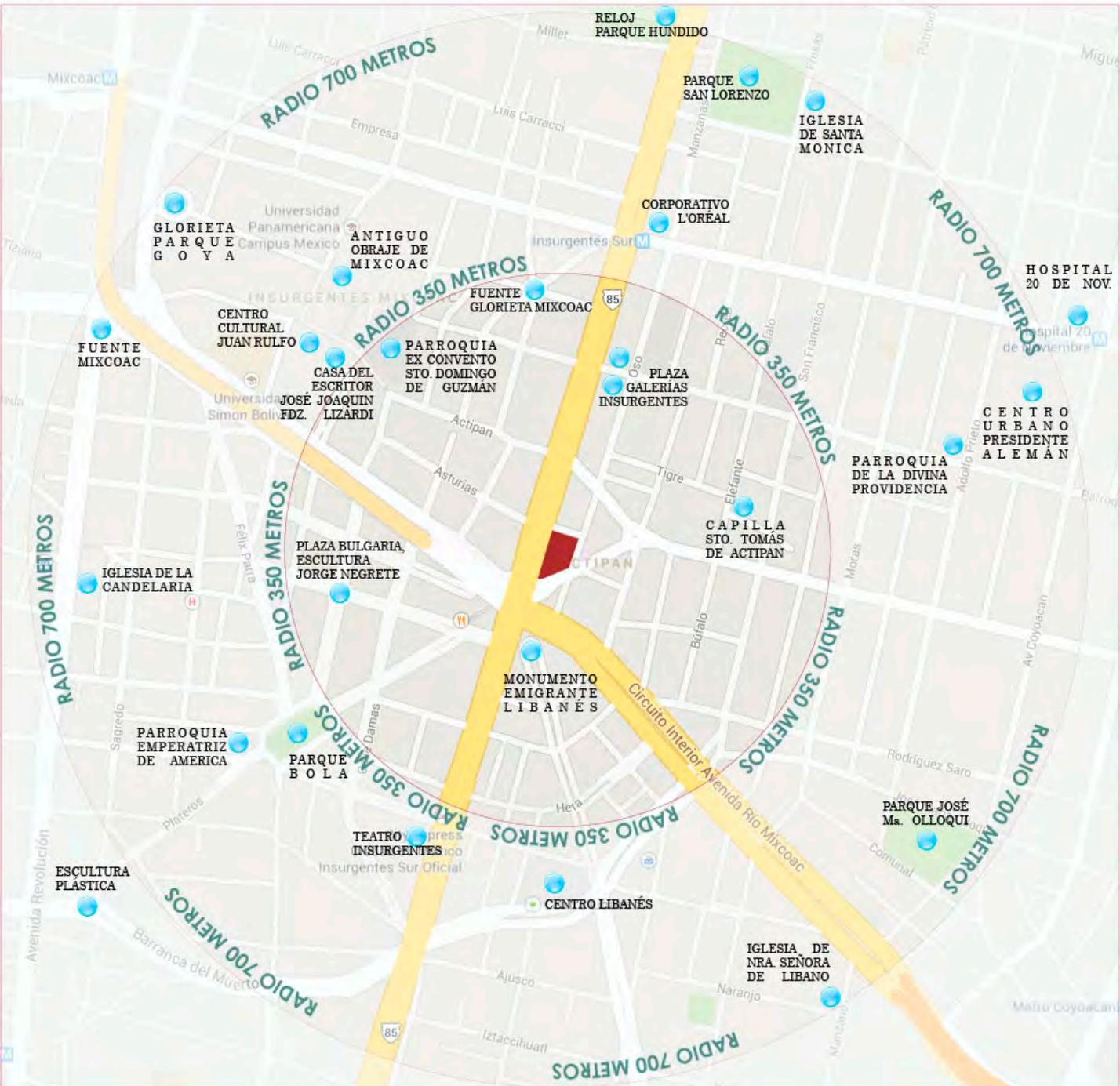


Imagen 5.3.1.A. Mapa de la zona de estudio donde el polígono color rojo representa el predio, los círculos azules representan los hitos. Fuente: Propia del Autor.

### 5.3.2 Nodos

Los nodos son los puntos estratégicos de una ciudad a los que puede ingresar un habitante y constituyen los focos intensivos de los que parte o a los que se encamina. Pueden ser ante todo confluencias, momentos de paso de una estructura a otra. Los Nodos son lugares donde se reúne la gente.

De acuerdo a la investigación se pueden localizar distintos nodos, los cuales surgen principalmente de la intersección de avenidas con alto flujo vehicular. La delegación al estar en una posición privilegiada dentro de la ciudad, posee una gran cantidad de avenidas primarias, secundarias y terciarias, por lo tanto también posee grandes afluencias de población flotante que originan nodos en su territorio. El nodo más conflictivo en relación al predio surge de la intersección de tres ejes viales importantes: Av. de los Insurgentes, Eje 8 sur José María Rico y Circuito interior Río Mixcoac, aunado se encuentra otro factor para hacer de este nodo un foco más intensivo y es la estación del metrobús Río Churubusco, que a diario recibe en promedio 6,115 personas<sup>7</sup>, de acuerdo al estudio realizado por el sistema de transporte metrobús.

En el estudio también se pudieron localizar nodos de otra índole como son los ingresos a locaciones con grandes cantidades de personas, por ejemplo Galerías Insurgentes, el Teatro Insurgentes, el Centro Libanés y el Hospital 20 de Noviembre. Los cuales constituyen focos intensivos. Un nodo con estas características cercano al predio se localiza en la gasolinera sobre la calle María de la Luz Bringas esquina con Av. de los Insurgentes (una cuadra al norte del predio), la cual por su ubicación es una fuente importante de suministro de combustible para los automovilistas de la zona y para la población flotante.

En el mapa de la imagen 5.3.2.A, pág. 51 se muestran claramente los nodos descritos en el párrafo anterior, además se muestran otros que por su cercanía al área de estudio, representan una afectación secundaria y en su caso terciaria pero que son importantes para la comprensión y el entendimiento de la imagen urbana.

<sup>7</sup> <http://www.metrobus.df.gob.mx/docs/encuestaequidad.pdf>

NODOS

FUENTE: PROPIA DEL AUTOR

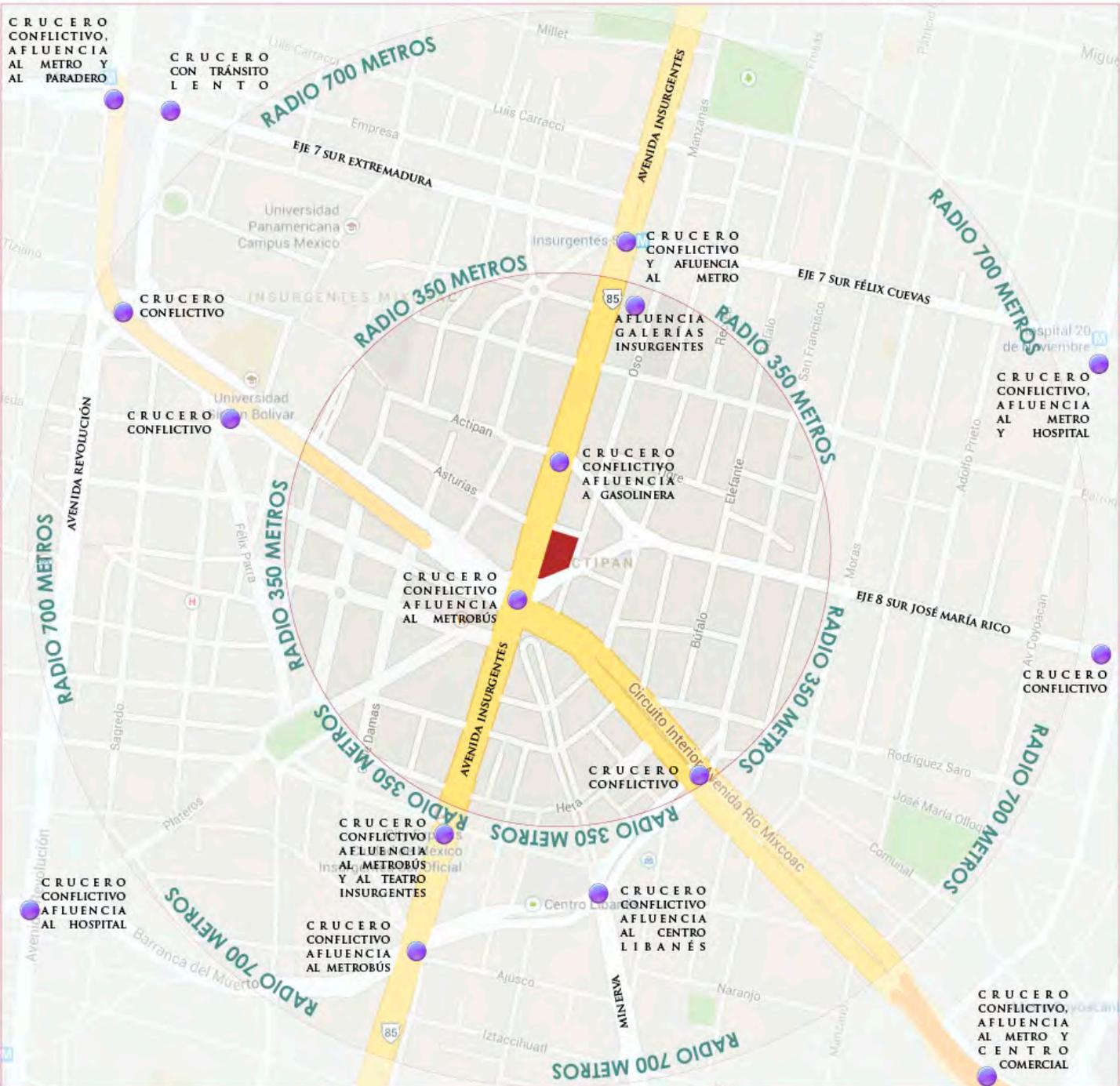


Imagen 5.3.2.A. Mapa de la zona de estudio donde el polígono color rojo representa el predio, los círculos morados representan los nodos. El nodo mas conflictivo en relación al predio surge de la intersección de tres ejes viales importantes. Fuente: Propia del Autor.

### 5.3.3 Sendas

Las sendas son los conductos que sigue el observador normalmente, ocasionalmente o potencialmente. La gente observa la ciudad mientras va a través de ellas y conforme a estas sendas se organizan y conectan los demás elementos ambientales. Son las vías por donde la gente transita diariamente, como las calles, avenidas, las rutas de transporte, etc.

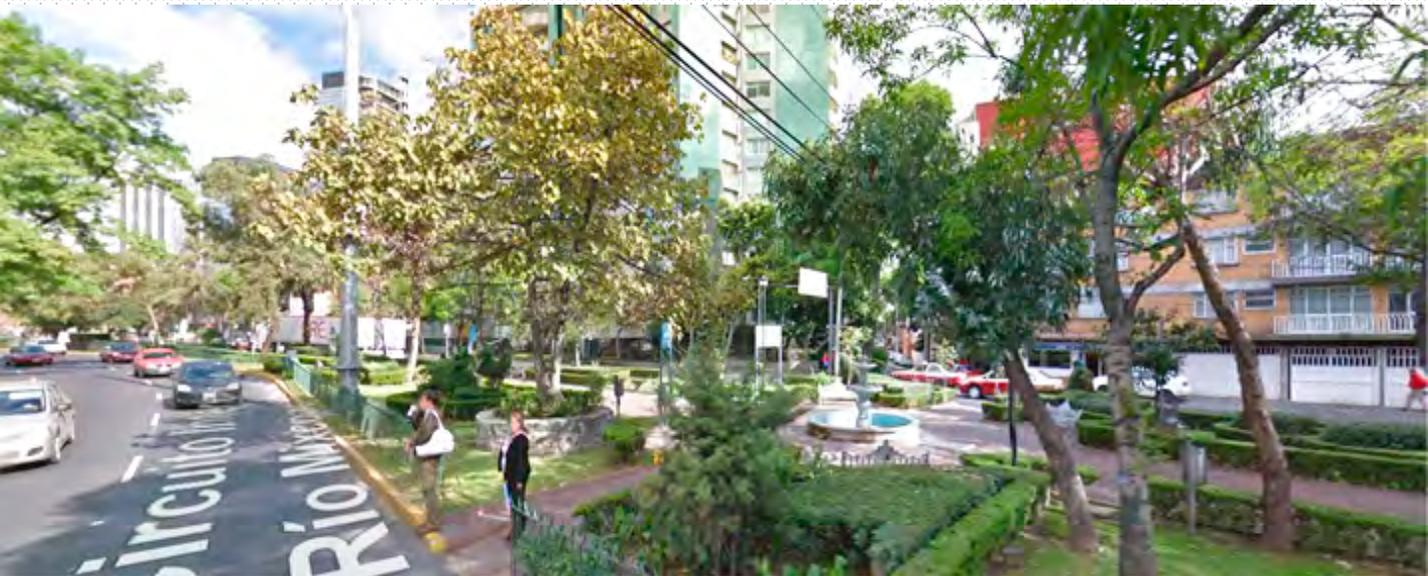
La exposición visual de las sendas a las de otras partes de la ciudad acentúa su importancia. Las sendas son importantes como estructura, como un elemento de vinculación con otras vías. Se deduce que todas las avenidas y calles funcionan como sendas, sin embargo para fines notorios se clasificarán de acuerdo al tipo e intensidad de uso y se identificarán en la zona de estudio. (Para una mayor referencia visual véase imagen 5.3.3.A, pág. 55).

- ❖ Sendas potenciales en la zona de estudio se identifican las avenidas primarias con alto flujo vehicular como son: Eje 8 sur José María Rico, Circuito interior Río Mixcoac y Av. de los Insurgentes, ésta última tiene un mayor auge debido al ascenso y descenso de la ruta de transporte público metrobús. Con alto flujo peatonal se pueden identificar el cruce en cada una de éstas avenidas ya que no hay puentes peatonales que sirvan de conexión a los lados opuestos de las aceras. Véase fotografía 5.3.3.B, página 53.
- ❖ Sendas normales se identifican las avenidas secundarias y terciarias para el tránsito local, así como algunos cruces peatonales entre avenidas. Tal vez la senda peatonal más relevante en la zona de estudio es el camellón de Circuito interior Avenida Río Mixcoac, la cuál contiene en su interior un paseo peatonal adoquinado con vegetación y bancas a los costados. Véase fotografía 5.3.3.C, página 53.
- ❖ Sendas ocasionales, una característica distintiva es que son transitadas principalmente por peatones, tal es el caso de la calle Minerva donde se puede apreciar que en la intersección con la avenida Insurgentes fue cerrada y remataron con la escultura al migrante libanés, una senda muy similar se encuentra en la calle Plateros, la cuál fue cerrada para convertirla en estacionamiento de la zona y otra más en la calle Acordada que remata al final con una zona ajardinada. Véase fotografías; 5.3.3.D, 5.3.3.E, y 5.3.3.F, de la página 54.

### 5.3.3 Sendas



Fotografía 5.3.3.B. Senda potencial. Tomada desde de Circuito interior Avenida Río Mixcoac hacia el cruce con Av. Insurgentes y Eje 8 Sur José María Rico. Las sendas peatonales están marcadas sobre el pavimento. Fuente: Google Maps.



Fotografía 5.3.3.C. Senda normal. Tomada desde de Circuito interior Avenida Río Mixcoac hacia Av. Insurgentes. Es un camellón arbolado y posee un andador peatonal con bancas. Fuente: Google Maps.

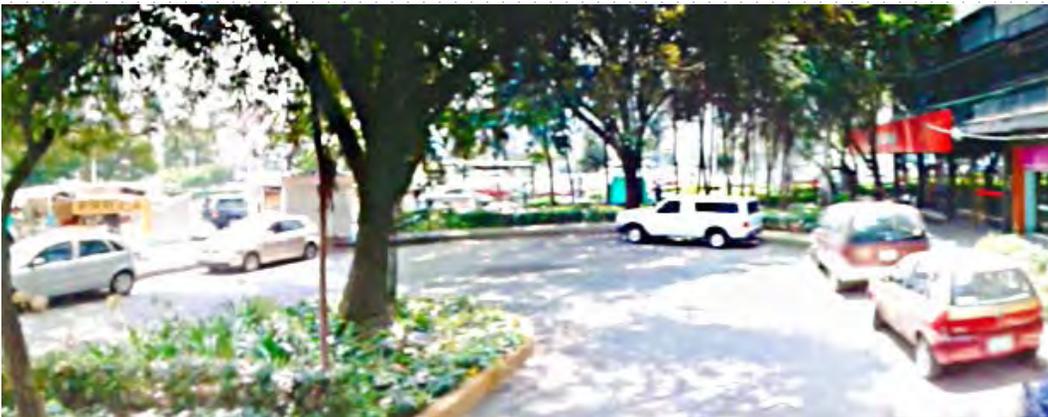
### 5.3.3 Sendas



Fotografía 5.3.3.D. Senda ocasional. Tomada desde la Calle Minerva hacia Av. Insurgentes. Remata con escultura. Es andador peatonal y retorno vehicular, posee un camellón arbolado. Fuente: Google Maps.



Fotografía 5.3.3.E. Senda ocasional. Tomada desde la Calle Plateros hacia Av. Insurgentes. Su uso es estacionamiento privado local, a su costado en la zona arbolada existe un andador. Fuente: Google Maps.



Fotografía 5.3.3.F. Senda ocasional. Tomada desde la Calle Minerva hacia Av. Insurgentes. Remata con zona ajardinada. Es un andador peatonal y retorno vehicular, posee un camellón arbolado. Fuente: Google Maps.

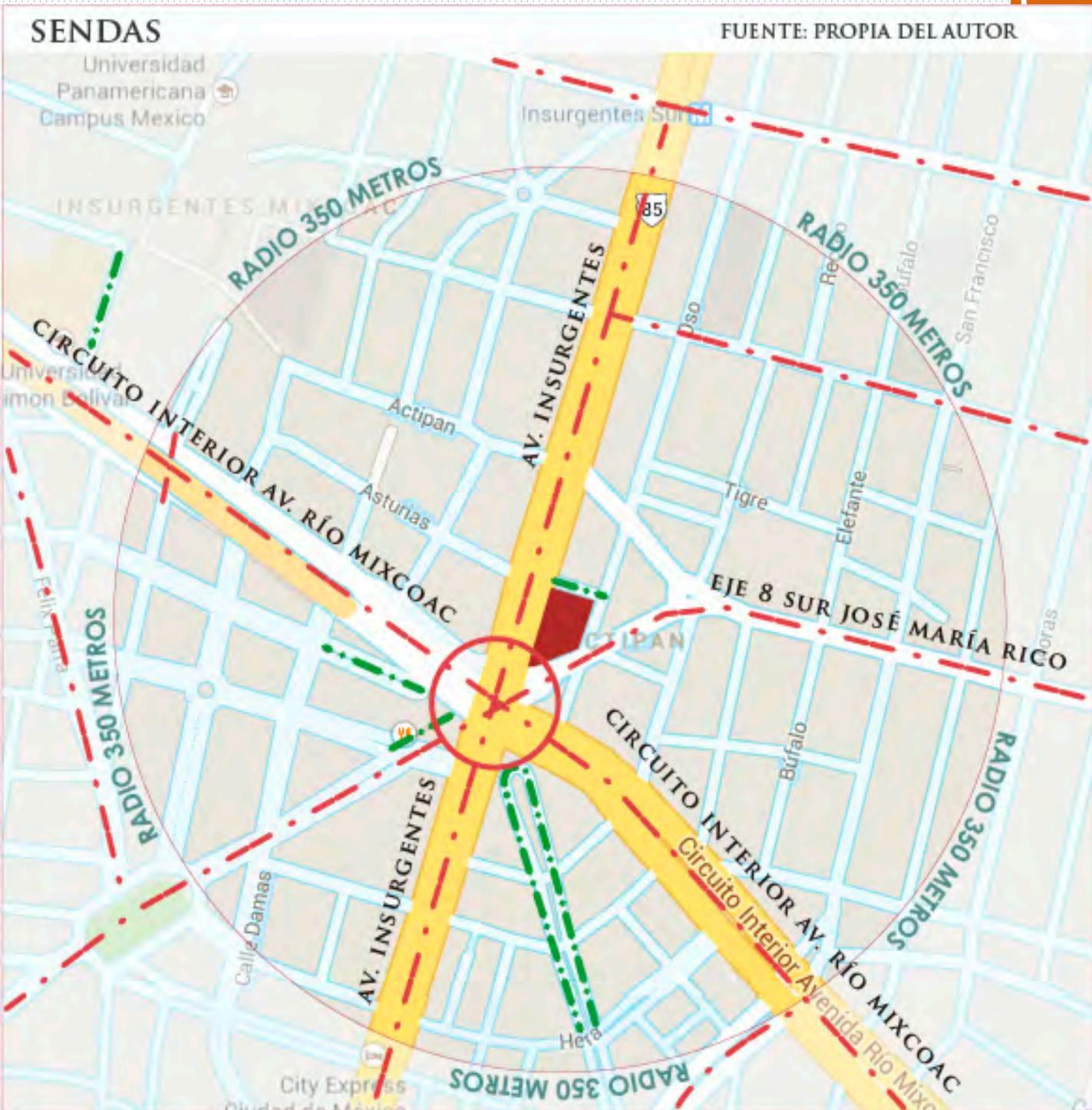


Imagen 5.3.3.A. Mapa de la zona de estudio donde el polígono color rojo representa el predio, las líneas discontinuas rojas representan las sendas potenciales, líneas color cian representan las sendas normales y las líneas discontinuas verdes representan a las sendas ocasionales. Fuente: Propia del Autor.

### 5.3.4 Bordes

Los bordes son los elementos lineales que el observador no considera sendas. Son los límites entre dos fases, rupturas lineales de la continuidad. Estos bordes pueden ser más o menos penetrables, que separan una región de otra o bien pueden ser suturas, líneas según las cuales se relacionan y unen dos regiones. Los bordes que parecen más fuertes son los visualmente prominentes, de forma continua y son impenetrables al movimiento transversal. Son más importantes la continuidad y la visibilidad por sobre la impenetrabilidad.

Los bordes pueden considerarse a los camellones que dividen las vialidades en toda la sección longitudinal así como avenidas principales que normalmente marcan los límites delegacionales. A continuación se describe a cada uno de ellos.

- ❖ Avenida de los Insurgentes, (frente al predio) la estación y el carril del metrobús es un borde ya que el carril es de uso exclusivo a dicho transporte, invadirlo o atravesarlo en zonas no autorizadas amerita multas y sanciones. También es un borde físico para los peatones ya que la estructura de la estación por sí misma es prolongada hasta unirse con el camellón arbolado. (Véase fotografía 5.3.4.A, pág. 57).
- ❖ Circuito Interior Avenida Río Mixcoac divide a sus carriles en su sección longitudinal con un camellón ajardinado, una valla metálica y un puente vehicular lo cual es un borde físico y visual al impedir el paso a los extremos de dicha vialidad. Además en su trayecto este – oeste, la vialidad posee un carril en contra flujo para la incorporación a Eje 8 Sur e Insurgentes Norte, lo cuál es un borde físico para los automovilistas y visual para las personas en general. (Véase fotografía 5.3.4.B, pág. 57).
- ❖ Calle Plateros en intersección con Avenida de los Insurgentes y Circuito Interior Avenida Río Mixcoac, presenta una valla metálica que cierra el paso para automóviles y transeúntes. (Véase fotografía 5.3.4.C, pág. 58).
- ❖ Eje 8 Sur José María Rico en su orientación este – oeste presenta un carril en contra flujo para incorporarse a Avenida Insurgentes Norte, lo cuál es un borde físico para los automovilistas y visual para las personas en general. (Véase fotografía 5.3.4.D, pág. 58).
- ❖ Avenida Barranca del Muerto marca el límite de la delegación Benito Juárez en colindancia con la delegación Álvaro Obregón, en la zona sur-oeste de la zona de estudio. Así mismo partiendo de la delimitación territorial la colonia Actipan se delimita por los bordes viales Circuito Interior Avenida Río Mixcoac, Avenida de los Insurgentes y calle Parroquia. El predio se delimita por las 4 cuatro avenidas que lo rodean. (Véase el Mapa de la imagen 5.3.4.E, pág. 59).

### 5.3.4 Bordes



Fotografía 5.3.4.A, tomada desde Av. Insurgentes en dirección norte. En la escena se pudo observar la estación Río Churubusco del metrobús y los árboles hacia el horizonte proyectando un borde visual sobre la misma avenida. Fuente: Google Maps.



Fotografía 5.3.4.B, tomada desde Circuito Interior Río Mixcoac en dirección Oeste. Se trata de un borde el cuál divide a la avenida por medio de un camellón arbolado y valla metálica. Fuente: Google Maps.

### 5.3.4 Bordes



Fotografía 5.3.4.C, tomada desde Av. Insurgentes en dirección Sur – Oeste hacia la calle Plateros. Se puede observar en la escena la valla metálica y la banqueta que impide el paso, al parecer el borde se hizo con la intención de evitar más conflictos viales al cruce de los ejes viales primarios. Fuente: Google Maps.



Fotografía 5.3.4.D, tomada desde Eje 8 Sur José María Rico en dirección Oeste - Este. El borde físico es el tránsito vehicular en contra flujo y este cambio direccional constituye un borde visual para la gente en general. Fuente: Google Maps.

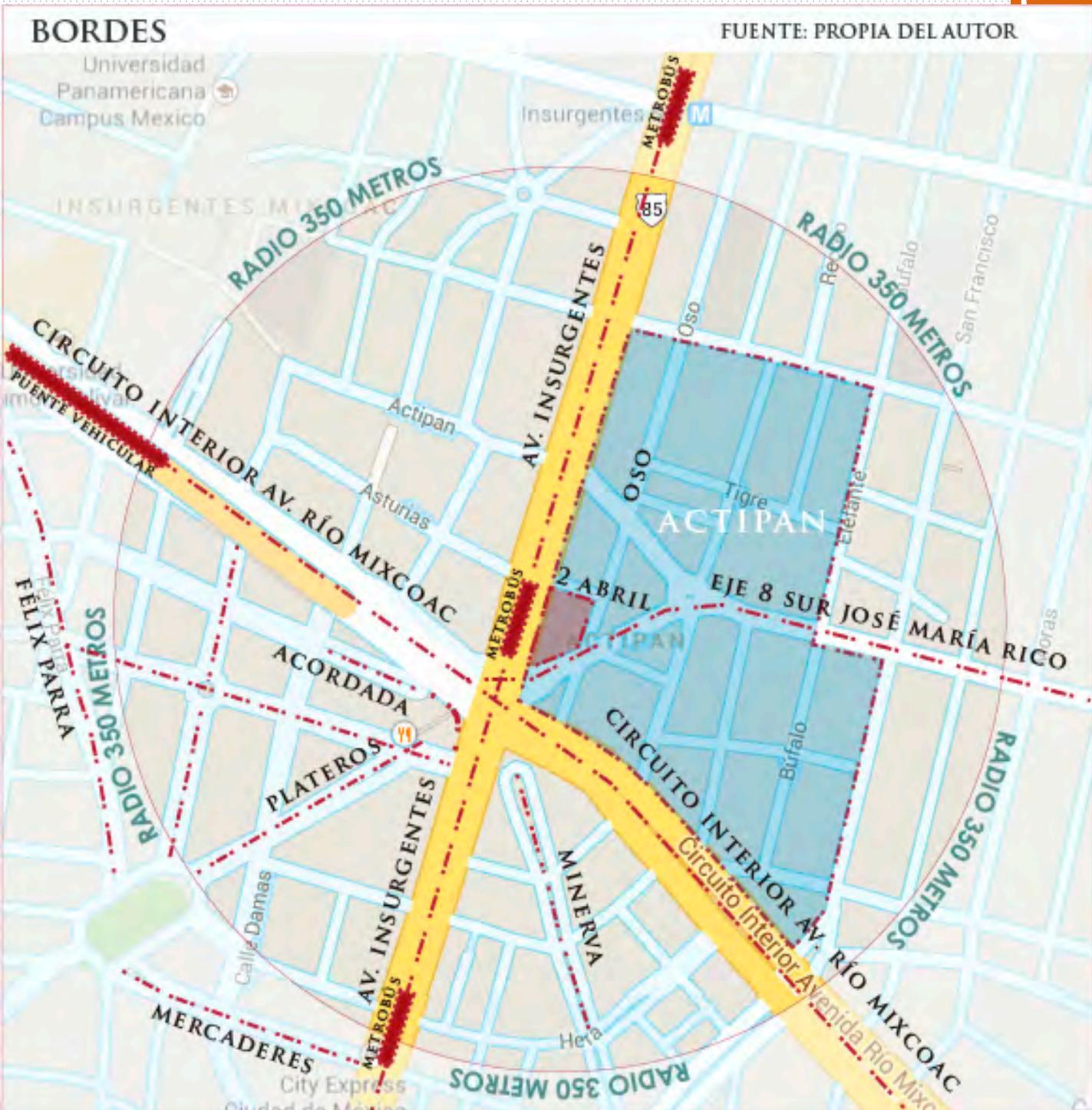


Imagen 5.3.4.E. Mapa de la zona de estudio donde el polígono color rojo representa el predio, en el polígono color azul la colonia Actipan y las líneas discontinuas rojas representan los bordes. Fuente: Propia del Autor.

### 5.3.5 Barrios

Los Barrios son las secciones de la ciudad cuyas dimensiones oscilan en medianas y grandes, concebidas desde de un alcance bidimensional, en el que el observador entra en su seno mentalmente y que son espacios reconocibles como si tuvieran un carácter en común que los identifica como unidad de imagen urbana. La idea es reconocer áreas con una estructura perceptualmente homogénea.

Los barrios no están estructurados por la división territorial que el gobierno suele dar a los espacios, más bien los conforman las características físicas, las continuidades temáticas, estratos socioeconómicos, grupos étnicos, usos, actividades, costumbres, etc. Las connotaciones sociales son muy importantes para la estructuración de las regiones. Ciertos grupos socioeconómicos o étnicos se asocian generando una identidad en la ciudad. Algunas regiones pueden ser introvertidas, con pocas conexiones con la ciudad, mientras que otras pueden ser vueltas hacia afuera y conectadas con los elementos circundantes. Los bordes pueden desempeñar una función secundaria: pueden poner límites a un barrio y pueden reforzar su identidad al encapsular cierta zona.

En el análisis barrial se pudieron localizar 8 barrios, los cuáles fueron distinguidos por distintos factores (Véase mapa de la imagen 5.3.5.A, pág. 61).

- ❖ Los barrios 1 y 2 se diferencian entre sí por los usos de suelo y por las discontinuidades visuales de los espacios, ya que la zona 1 está conformada principalmente por escuelas públicas y privadas de distintos niveles educativos y zonas con mayor densidad de vegetación. Mientras que la zona 2 está compuesta por viviendas unifamiliares y plurifamiliares (Véase imagen 5.2.A, pág. 47) y una mayor estructura vial.
- ❖ Los barrios 3 y 4 se diferencian igual que en el párrafo anterior por el uso de suelo y por la discontinuidad visual, ya que la zona 3 está compuesta por edificaciones de gran altura y densas áreas constructivas para uso corporativo y comercial, por ejemplo; La plaza comercial Galerías Insurgentes, Sanborns, Wal-Mart además de diversos bares y restaurantes. Mientras que en el barrio 4 predomina la vivienda unifamiliar y plurifamiliar.
- ❖ El barrio número 5 en el que está envuelto el predio se diferencia del resto por ser un pequeño espacio barrial delimitado por las vialidades primarias. Con la realización del proyecto la zona quedaría integrada visualmente a la zona 3 por la gran altura de edificación y por el uso de suelo que la autoridad le confiere.
- ❖ Barrios 6, 7 y 8 son elementos definidos por la intersección de vialidades que cumplieron la función de bordes delimitando y otorgando de ciertas características a los espacios. Cabe destacar que la zona 6 es mayor a los demás barrios ya que está unida por un gran nodo, el parque “bola” o “del conde”.

## BARRIOS

FUENTE: PROPIA DEL AUTOR



Imagen 5.3.5.A. Mapa de la zona de estudio donde el polígono color rojo representa el predio, los demás polígonos surgen de la fragmentación por distintos caracteres barriales. Fuente: Propia del Autor.

Para la comprensión del sistema vial en la ciudad, se optó por la clasificación en vialidades primarias, secundarias y terciarias o locales. A continuación se hará una breve descripción de las características principales de cada una de estas, seguida de las vialidades que contiene cada grupo.

### 5.4.1 Primarias:

El sistema vial primario es aquel que permite la comunicación entre áreas urbanas contiguas proporcionando continuidad en la zona, posee intersecciones viales a nivel secundario y terciario. El sistema vial primario es uno de los factores que consolidan la ubicación de la zona de estudio como una de las de mayor jerarquía en la estructura urbana de la ciudad. La zona de estudio contiene tres corredores integrados por vías primarias que por su importancia trascienden en el ámbito delegacional:

- ❖ Av. Insurgentes Sur, destacándose como la más importante, la cual resalta a nivel metropolitano por la densidad e intensidad de construcción, presentando una fuerte tendencia hacia la especialización en oficinas privadas, corporativas, centros comerciales, bancos, hoteles, restaurantes, bares, centros nocturnos y comercio especializado de lujo. Este eje se propone como Corredor Urbano de usos mixtos.

Otras vialidades de esta categoría son:

- ❖ Circuito Interior Río Mixcoac, Eje 8 Sur y Eje 7 Sur, en las cuales se observa una intensidad de construcción menor a la de Av. de los Insurgentes, sin embargo, cuentan con una sección de 5 a 8 carriles en promedio por lo que poseen un alto potencial para aplicar una política de re densificación.

### 5.4.2 Secundarias:

La vialidad secundaria es alimentadora de la vialidad primaria, es la parte de la red vial que permite la distribución interna de un área específica, proporcionando el acceso a los diferentes barrios y colonias. Sus dimensiones transversales suelen ser de menor tamaño a las primarias, debido a la intensidad de congestionamiento vehicular.

- ❖ La zona de estudio contiene distintas vialidades de esta clasificación, principalmente en la zona Sur – Este, algunas de ellas son: Plateros, Félix Parra, Barranca del muerto, calle Damas , calle Mercaderes y cerrada de Capuchinas.

- ❖ Vialidades secundarias en la zona inmediata se encuentran Parroquia y María de la Luz Bringas, ésta última presenta una dimensión longitudinal muy pequeña en un solo sentido vial de cuatro carriles, pero trasciende en el ámbito urbano por su ubicación, conectando dos vialidades primarias (Av. Insurgentes Sur y Eje 8 Sur José María Rico).

### 5.4.3 Terciarias:

La vialidad terciaria o regional permite la comunicación con el resto de la zona metropolitana, conformada por las calles colectoras al interior de los barrios y colonias comunicando a las de penetración, su función principal es permitir el acceso a las propiedades urbanas. La mayoría de las vías locales tienen dos carriles para ambas direcciones y generalmente son llamadas calles.

Se pueden identificar una gran cantidad vialidades terciarias, sin embargo las más importantes en la zona de estudio son:

- ❖ Calle 2 de Abril, se localiza respecto al predio en la zona Norte, presenta un flujo Oeste – Este, es de clasificación terciaria debido a que presenta un solo carril y es utilizada por el tránsito local.
- ❖ La calle Oso, se ubica respecto al predio en la zona Este, su dimensión longitudinal es de mayor proporción con respecto a la calle del punto anterior. También presenta un solo carril y el sentido vehicular es Norte – Sur.

Para una mejor referencia (Véase Mapa de la imagen 5.4.A, pág. 64).

Notas:

- ❖ La suma de las vialidades primarias y secundarias de la Delegación, representa el 4.98% del total de la infraestructura vial del Distrito Federal. En términos generales, la estructura vial de la Delegación es de gran importancia debido a su ubicación
- ❖ Por lo que corresponde a las vialidades secundarias y terciarias, estas conforman un sistema interno propio que le permite una movilidad y tránsito eficiente. Son vialidades que en si mismas constituyen una reserva de espacio público muy importante, hay que recordar que el 39% del área total son vialidades y que estas pueden aportar, transformar y ampliar los elementos de la estructura urbana.

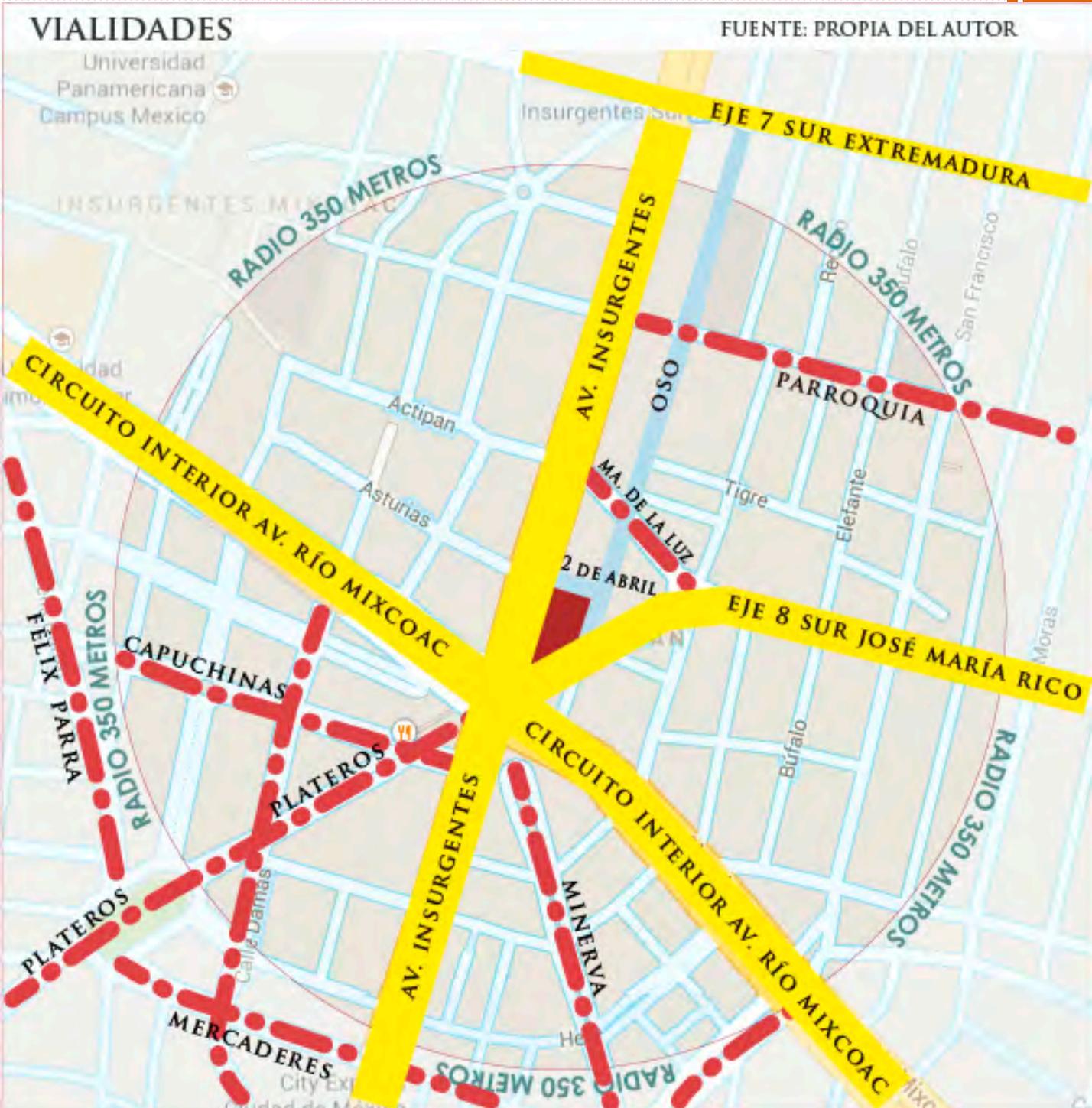


Imagen 5.4.A. Mapa de la zona de estudio donde los trazos amarillos representan las vialidades primarias, los trazos rojos representan las vías secundarias y azules a las terciarias. El predio está representado por el polígono rojo y está rodeado por cuatro vialidades, dos de ellas de clasificación primaria y las dos restantes de clasificación terciaria. Fuente: Propia del Autor.

La estructura vial de la Delegación genera más de 200 mil viajes / día, y a su vez atrae poco más de 600 mil viajes / día. En lo que se refiere a los viajes atraídos, la Delegación Benito Juárez destaca junto a las Delegaciones; Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero y Miguel Hidalgo como las cuatro más atractivas en el Distrito Federal, las cuales tienen una proporción importante de viajes en transporte privado. El transporte público que existe en la Delegación se encuentra integrado por: el Sistema de Transporte Colectivo Metro, Sistema de Transporte Metrobús, la Red de Transporte de Pasajeros (RTP) y el Sistema de Transporte Eléctrico (Trolebús), los cuales se complementan con las rutas de servicio de colectivos (Microbuses) y servicio privado de taxis. (Véase mapa de la imagen 5.5.A, pág. 72).

### 5.5.1 Centros de Transferencia Modal (CETRAM).

Existen a nivel Distrito Federal 45 Centros de Transferencia Modal (CETRAM)<sup>8</sup> cuatro de los cuales únicamente se ubican dos en la Delegación (metro Zapata y Mixcoac); además, debido a la dinámica vehicular que se presenta en las cercanías de las estaciones del metro Ermita y Villa de Cortés, éstas se consideran como centros de transferencia, ya que son el destino de algunas rutas de transporte público como: microbuses, Red de Transporte de Pasajeros y Líneas de Transporte Eléctrico.

- ❖ Paradero Mixcoac: está ubicado en la intersección de Av. Revolución y Eje 7 Sur Extremadura. En ésta se ubican la línea 7 del Sistema de Transporte Colectivo Metro, el paradero del Sistema de Transporte Eléctrico, el paradero de Red de Transporte de Pasajeros, y el paradero de Micros, además del servicio concesionado de taxis.
- ❖ Paradero Zapata: se localiza en el cruce de Av. Universidad y Eje 7 Sur Municipio Libre, en el cual se encuentra la línea 3 del Sistema de Transporte Colectivo Metro, estaciones de ascenso y descenso del Sistema de Transporte Eléctrico, el paradero de la Red de Transporte de Pasajeros y el paradero de Micros donde se hace necesario el análisis para el diseño de reordenamiento urbano.
- ❖ Paradero Ermita: se ubica en la esquina conformada por la Calzada de Tlalpan y la Calle de Pirineos, en ésta se localiza la línea 2 del Sistema de Transporte Colectivo Metro, el paradero de rutas de Micros.
- ❖ Paradero Villa de Cortés: se sitúa en el cruce de la Calzada de Tlalpan y la Calle de Plaza Victoria, en la cual se localiza la línea 2 del Sistema Transporte Colectivo Metro, el paradero del Sistema de Transporte Eléctrico y el paradero de Micros.

<sup>8</sup> Fuente: Programa Integral de Transporte y Vialidad 2001 – 2006. SETRAVI.

5.5.2 Sistema de Transporte Colectivo Metro.

En cuanto al transporte Metro, la Delegación se encuentra servida por 18 estaciones distribuidas en 4 líneas; 2 (azul), 3 (verde olivo), 7 (naranja) y 12 (dorada) <sup>9</sup>. (Véase tabla 5.5.B, pág. 66).

La línea 12 realiza un recorrido que se desarrolla principalmente en dos avenidas; Eje 7 Sur y Eje 8 Sur, posee 7 estaciones en la demarcación, la más cercana al predio es la estación Insurgentes Sur, la imagen de ésta hace alusión a los precursores del movimiento de Independencia en la Nueva España. Representa dos perfiles, el posterior de Hidalgo considerado como padre de la patria y el anterior de Morelos artífice de la segunda etapa de la Independencia de 1811 a 1815.



La línea 2 se encuentra sobre la Calzada de Tlalpan, la demarcación alberga 6 estaciones, compartiendo la estación Ermita con la línea 12.

La línea 3 se distribuye sobre dos avenidas dentro de la delegación; Av. Universidad y Av. Cuauhtémoc, se encuentran 5 estaciones, compartiendo con la línea 12 la estación Zapata.

La línea 7 se encuentra sobre Av. Revolución, posee tres estaciones y comparte con la línea 12 la estación Mixcoac.

Sistema de transporte colectivo Metro		
Línea	Estaciones en la demarcación	Estaciones de transferencia
2: Cuatro Caminos - Taxqueña	-Ermita, Portales, Nativitas, Villa de Cortés, Xola, Viaducto.	Ermita
3: Indios Verdes - Universidad	Coyoacán, Zapata, División del Norte, Eugenia, Etiopía.	Zapata
7: El Rosario - Barranca del Muerto	Mixcoac, San Antonio, San Pedro de los Pinos.	Mixcoac
12: Mixcoac - Tláhuac	Mixcoac, Insurgentes Sur, Hospital 20 Nov., Zapata, Parque de los Venados, Eje Central, Ermita.	Mixcoac, Zapata, Ermita

**Tabla 5.5.B. Fuente: Propia del Autor**

<sup>9</sup> <http://www.metro.df.gob.mx/>

5.5.3 Sistema de Transporte Metrobús.

Dentro de la delegación Benito Juárez existen 16 estaciones que están distribuidas en 3 líneas; 1 (roja), 2 (morada) y 3 (verde) <sup>10</sup>. (Véase tabla 5.5.C, pág. 67).

La línea 1 se encuentra sobre la Av. Insurgentes, es la línea que tiene mayor presencia en la delegación, puesto que alberga 9 estaciones, una cantidad superior con respecto a las demás. Tres estaciones se ubican en la zona inmediata de estudio, siendo la más importante la estación Río Churubusco que se encuentra justo frente al predio. (Véase imagen 5.5.A, pág. 72). Su logo representa la silueta de un cañón y tres balas haciendo alusión a la batalla ocurrida en el Convento de Churubusco conocida como la Batalla de Churubusco, durante la Intervención estadounidense en México.



En promedio concurren a ésta estación 6,115 personas diarias, en un horario de 04:30 a 24:00 horas, lo que representa la principal afluencia peatonal a la zona inmediata de estudio <sup>11</sup>.

La línea 2 se encuentra distribuida principalmente a lo largo del Eje 4 Sur, la demarcación alberga 6 estaciones, compartiendo la estación Etiopía con la línea 3.

Por último la línea 3, se distribuye principalmente a lo largo del Eje 1 Poniente. Posee sólo dos estaciones en el territorio delegacional; Etiopía y Obrero Mundial.

Sistema de transporte Metrobús		
Línea	Estación	Pasajeros diarios
1	La Piedad	8,268
1	Poliforum	12,008
1	Nápoles	9,523
1	Col. del Valle	4,816
1	Cd. de los Deportes	*
1	Parque Hundido	4,010
1	Félix Cuevas	9,725
1	Río Churubusco	6,115
1	Teatro Insurgentes	*
2	Amores	6,249
2 y 3	Etiopía	8,793
2	Dr. Vertiz	4,140
2	Centro SCOP	3,640
2	Álamos	*
2	Xola	4,475
3	Obrero Mundial	*

\* No se poseen los valores

Tabla 5.5.C. Fuente: Propia del Autor

<sup>10</sup> <http://www.metrobus.df.gob.mx/mapa>

<sup>11</sup> <http://www.metrobus.df.gob.mx/docs/encuestaequidad.pdf>

### 5.5.4 Red de Transporte de Pasajeros (RTP).

En lo referente a las rutas de la Red de Transporte de Pasajeros (RTP), existen alrededor de 20 rutas que sirven a la Delegación Benito Juárez, dentro de estas existen puntos de intercambio modal con 11 estaciones de 3 líneas del metro (Líneas 2, 3 y 7).

- ❖ RTP Circuito Bicentenario, realiza un circuito en ambos flujos vehiculares que parte del metro Oceanía, en su trayecto pasa en el cruce que está frente al predio, sobre el Circuito Interior Av. Río Churubusco, la parada de ascenso y descenso “Av. Insurgentes” se encuentra sobre el Circuito Interior Río Churubusco, esquina con la calle Oso.
- ❖ Ruta RTP 1 - A. Parte de Calle Oso hacia el Deportivo Sta. Cruz Meyehualco en la delegación Iztapalapa, realiza su trayecto sobre Eje 8 Sur en ambos flujos vehiculares.
- ❖ Ruta RTP 1 - D. Parte del Metro Sta. Martha delegación Iztapalapa con destino al metro Mixcoac. En la delegación realiza su trayecto sobre Eje 7 Sur, en ambos flujos vehiculares. Cuenta con el servicio “Atenea” exclusivo para mujeres, niños y adultos mayores.
- ❖ Ruta 119. Parte de la colonia Piloto Adolfo López Mateos, Álvaro Obregón con destino a Mixcoac, realiza su trayecto sobre dos vialidades en la delegación; Av. Revolución y Anillo Periférico.
- ❖ Ruta 119 - B. Parte de la Colonia Presidentes delegación Álvaro Obregón a Metro Mixcoac, realiza su trayecto sobre tres vialidades de la delegación; Molinos, Revolución y Patriotismo. Cuenta con el servicio “Atenea” exclusivo para mujeres, niños y adultos mayores.
- ❖ Ruta 120. Parte del Metro Zapata a San Mateo Tlaltenango delegación Cuajimalpa, en el territorio de la delegación pasa por el Eje 7 Sur, en ambos flujos vehiculares. Cuenta con el servicio “Atenea” exclusivo para mujeres, niños y adultos mayores.
- ❖ Ruta 124. Realiza un recorrido de “Tlacuitlapa Puerta Grande” en la delegación Álvaro Obregón a el Metro Mixcoac sobre Av. Revolución. Cuenta con el servicio “Atenea” exclusivo para mujeres, niños y adultos mayores.
- ❖ Ruta 124 - A. Realiza un trayecto de Ampliación Tepeaca en la delegación Álvaro Obregón a Metro Mixcoac, circula sobre Av. Revolución. Cuenta con el servicio “Atenea” exclusivo para mujeres, niños y adultos mayores.

## 5.5.4 Red de Transporte de Pasajeros (RTP) Continuación.

- ❖ Ruta 52 - C. Parte de Metro Santa Martha en la delegación Iztapalapa a Metro Zapata, en la delegación Benito Juárez circula sobre Eje 8 Sur. Cuenta con el servicio “Atenea” exclusivo para mujeres, niños y adultos mayores.
- ❖ Ruta 112. Realiza un trayecto de la colonia Ampliación Jalalpa a Metro Tacubaya, en los territorios de la demarcación circula sobre Av. Revolución y Anillo Periférico
- ❖ Ruta 115 - A. Parte de Puente Colorado en la delegación Álvaro Obregón al Metro Chapultepec localizado entre las delegaciones Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc, en su trayecto cruza la delegación Benito Juárez por las Avenidas Patriotismo y Revolución.
- ❖ Ruta 116. Parte de Santa Rosa Xochiac en la delegación Álvaro Obregón a Metro Mixcoac, en los territorios de la demarcación realiza su recorrido sobre Av. Revolución.

**Sistema de Transporte Eléctrico (Trolebús).**

Este sistema de transporte posee 17 líneas que se distribuyen por la ciudad, de las cuales cuatro recorren los territorios delegacionales<sup>12</sup>:

- ❖ Línea D, corredor cero emisiones. Origen: San Andrés Tetepilco, delegación Iztapalapa a Metro Mixcoac, delegación Benito Juárez. La principal avenida por la que realiza su recorrido es Eje 7 Sur. Existe intercambio modal con las estaciones del metro 2, 3, 7 y 12. (Véase tabla 5.5.D, pág. 69)

Sistema de Transporte Eléctrico (Trolebús)		
Línea	Sentido	Estaciones de transferencia
2	Oriente - Poniente	Portales
3, 12	Oriente - Poniente	Zapata
7, 12	Oriente - Poniente	Mixcoac
7, 12	Poniente - Oriente	Mixcoac
3, 12	Poniente - Oriente	Zapata
2, 12	Poniente - Oriente	Ermita

**Tabla 5.5.D. Fuente: Propia del Autor**

<sup>12</sup> <http://www.ste.df.gob.mx>

### 5.5.5 Sistema de Transporte Eléctrico (Trolebús) Continuación.

- ❖ Línea E. Origen: Calle Oso (Av. Insurgentes Sur), delegación Benito Juárez a Deportivo Santa Cruz Meyehualco en la delegación Iztapalapa. La principal avenida por la que realiza su recorrido es Eje 8 Sur. La estación de abordaje se encuentra a una cuadra de la ubicación del proyecto. (Véase imagen 5.5.A, pág. 72).
- ❖ Línea A, corredor cero emisiones Eje Central. Origen: Terminal Central de Autobuses del Norte, delegación Gustavo A. Madero hacia la Terminal Central de Autobuses del Sur, delegación Coyoacán. La principal avenida por la que realiza su recorrido es sobre Eje Central Lázaro Cárdenas.
- ❖ Línea O, Origen: Central de Abastos delegación Iztapalapa hacia Metro Mixcoac delegación Benito Juárez. Realiza su recorrido sobre Eje 7 Sur.

### 5.5.6 Colectivo Microbús.

Este transporte característico de la ciudad funciona por medio de redes de camiones chicos con una capacidad de 24 personas aproximadamente. Circulan prácticamente por todas las vialidades primarias y secundarias de la ciudad y tienen la ventaja de realizar paradas continuas a voluntad del usuario. Son útiles como complemento a la red del metro al localizarse terminales de estos camiones a la salida de las principales estaciones, permitiendo un mayor acercamiento al destino. Tienen la desventaja de ser incómodos al ir generalmente atestados y ser conducidos con escasa precaución.

En la delegación Benito Juárez se pueden encontrar múltiples rutas que dan servicio a sus habitantes y a la población flotante, debido a la gran cantidad de ellas, se describirán las que tienen una relación inmediata en la colonia Actipan. Las rutas de microbuses encontradas en la investigación de gabinete y de campo fueron las siguientes:

- ❖ Microbús Ruta 2-19. Realiza un circuito que parte de dos lugares de abordaje: la primera en la colonia Portales Oriente, calle Suiza esq. con Calzada de Tlalpan, cuyo recorrido se realiza por la Av. Eje 7 Sur hasta llegar a la estación Metro Mixcoac, después sobre Av. Revolución hasta llegar al mercado Mixcoac donde termina la ruta y las unidades se colocan en la segunda estación de abordaje que parte en la avenida Molinos esq. Con Calle Charco Azul (frente al mercado Mixcoac) cuyo recorrido se realiza principalmente por cuatro vialidades; Av. Revolución, Circuito Interior Río Churubusco, Eje 8 Sur y Calzada de Tlalpan -

### 5.5.6 Colectivo Microbús (Continuación).

hasta llegar a la primera estación de abordaje en la colonia Portales Oriente. Cabe señalar que en este trayecto el microbús pasa frente a la ubicación del proyecto.

- ❖ Microbús Ruta 10. Metro Boulevard Puerto Aéreo – Mixcoac. Realiza un trayecto de Metro Boulevard Puerto Aéreo en dirección Sur – Este, a la CETRAM Mixcoac. En su recorrido circula por el Circuito Interior Avenida Río Churubusco y pasa frente a la ubicación del proyecto.
- ❖ Microbús: Ruta 2-25 Metro Ermita – Mixcoac. Realiza un circuito que parte de la CETRAM Mixcoac, cuyo recorrido se realiza en los territorios de la delegación Benito Juárez por las calles; Empresas, Parroquia y Eje 7 Sur, en este punto pasa por la colonia Actipan, continúa su trayecto hasta llegar al paradero en el metro Ermita. Aquí la unidad de transporte es abordada por los pasajeros y retorna a la CETRAM por las avenidas Eje 7 Sur y Circuito Interior Río Churubusco. Cabe señalar que las unidades de transporte son de dimensiones más grandes a las convencionales, es del tipo “Camión”.
- ❖ Microbús: Ruta 2-26 Metro Ermita - Unidad Plateros. La unidad de transporte parte del metro Ermita sobre la Avenida Eje 7 Sur, sobre esta vialidad circula dentro del territorio de la colonia Actipan. Continúa su recorrido hasta llegar a la unidad Plateros donde retorna a la estación del metro Ermita por las vialidades Circuito Interior Río Churubusco y Eje 8 Sur, en el comienzo de esta vialidad la unidad de transporte circula frente a la ubicación del proyecto.
- ❖ Microbús: Ruta 2-27 Metro Portales (Municipio Libre) – Mixcoac. Realiza un circuito que parte de colonia Portales Oriente, calle Suiza esq. con Calzada de Tlalpan, cuyo recorrido se realiza sobre la Av. Eje 7 Sur hasta llegar a la estación del Metro Mixcoac y continúa su trayecto hasta la unidad Plateros donde retorna en dirección a la estación del metro Ermita pasando por las vialidades Circuito Interior Río Churubusco y Eje 8 Sur. Posteriormente se incorpora a Calzada de Tlalpan para regresar al punto de partida, en cuyo caso es la estación Portales.

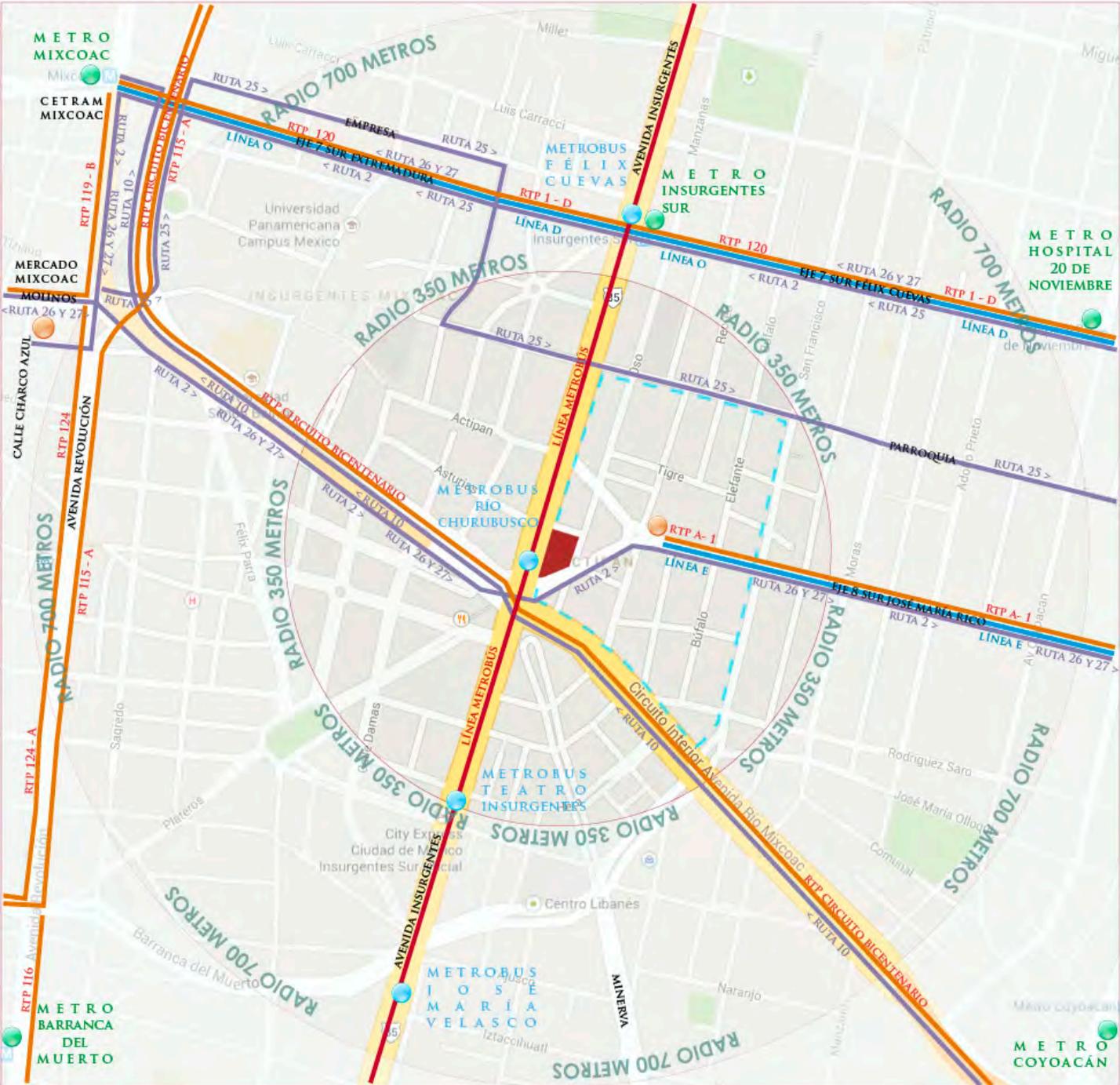


Imagen 5.5.A. Mapa de la zona de estudio donde el polígono color rojo representa el predio, los círculos azules representan las estaciones del Metrobús, los círculos verdes representan las estaciones del Metro, los círculos cafés representan las bases de abordaje de transporte RTP, Trolébus y Microbuses. Los trazos color naranja representan a la ruta del RTP, los trazos azules a la ruta del Trolébus y las violeta a la ruta de los Microbuses. Fuente: Propia del Autor.

6.

# INFRAESTRUCTURA

La delegación Benito Juárez esta dotada de la infraestructura necesaria para proyectarla como una de las mejores localidades de la República Mexicana, ha quedado integrada al área urbana de la Ciudad de México ocupando en ella una posición central estratégica. La delegación se encuentra totalmente urbanizada, cuenta con todos los servicios básicos agua, drenaje, electricidad, telefonía e internet, pavimentación, etc. Sin embargo la información debe ampliarse para conocer las formas de distribución y el estado de los servicios.

### 6.1 Agua Potable

En el año 2000, el 98.9% de las viviendas habitadas contaban con el servicio de agua entubada<sup>13</sup>. De acuerdo con la información proporcionada por el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACM), actualmente la delegación Benito Juárez se encuentra dotada prácticamente al 100% del líquido. Su abastecimiento se realiza a partir de las aportaciones que recibe de los Sistemas Sur y Poniente, así como de los pozos profundos ubicados dentro de su territorio, los cuales aportan su caudal directamente a la red de distribución.

El agua que recibe el Sistema Poniente de las fuentes de abastecimiento del Valle de Lerma-Cutzamala, es conducida hasta el ramal Sur que alimenta a los tanques Santa Lucía, Jardín del Arte y Dolores Casa Amarilla; recordando que el ramal de Santa Lucía y la trifurcación “El Judío” respectivamente, están ubicadas en la Delegación Álvaro Obregón. La zona Poniente y Sur son alimentadas por tanque Santa Lucía alimentada a través de una línea que ingresa por la Av. Mixcoac; el Tanque Jardín del Arte beneficia a las zonas Oriente y Centro, mientras que los tanques Dolores Casa Amarilla surten al Noroeste por medio de la conexión al sistema central de red primaria que va a lo largo de la Av. División del Norte y cuyo diámetro es de 122 cm. El Sistema Sur aporta parte de su caudal mediante la planta de bombeo Xotepingo, ubicada en la Delegación Coyoacán, abastece a las zonas Centro, Norte y Oriente. Finalmente, la infraestructura se complementa con una garza para el llenado de carros tanques y cinco estaciones medidoras de presión para conocer las presiones existentes en la red, mientras que el caudal aportado por el Sistema Poniente, es menor comparado con el que recibe del Sistema Sur.

La planta de bombeo Xotepingo alimenta a Benito Juárez por medio de dos líneas de conducción de 122 cm de diámetro que corren por la Av. División del Norte. La red de distribución de agua potable cuenta con 956.1 Km., de los cuales 90.1 Km. son de la red primaria y 866 Km. pertenecen a la red secundaria. En resumen, el estado actual de la infraestructura que presenta la Delegación es eficiente, a pesar de esto presentan problemas algunas zonas debido a fallas de operación y funcionamiento del sistema de agua potable, aunado a las bajas presiones y fugas, así como de la antigüedad de algunos componentes.

<sup>13</sup> Fuente: XII Censo General de Población y Vivienda 2000 Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.

Según los datos arrojados por el XII Censo General de Población y Vivienda, el 98.6% de las viviendas habitadas cuentan con la prestación de este servicio, la demarcación cuenta con un sistema de colectores que presentan un sentido de escurrimiento de Poniente a Oriente y de Sur a Norte. Con la finalidad de erradicar las inundaciones de la Ciudad de México, fue construido el Sistema de Drenaje Profundo, al igual que el Interceptor Central. Sin embargo, debido a la antigüedad de las instalaciones del drenaje, así como el hundimiento del suelo en la zona central, han disminuido las pendientes de los colectores y reducido su capacidad de evacuación, lo que ocasiona encharcamientos. En relación con el sistema de aguas residuales, la única Calle que no cuenta con drenaje es la 5 de Mayo en la Colonia Santa. Cruz Atoyac.

En el caso del agua residual tratada, es necesario mencionar que la Delegación Benito Juárez actualmente no cuenta con plantas de tratamiento dentro de su territorio; el agua tratada que se recicla proviene de las plantas Coyoacán y Ciudad Deportiva, ubicadas en la delegaciones Coyoacán e Iztacalco, respectivamente. Por lo que cuenta sólo con 22 Km. de líneas de agua tratada. Para atender las zonas que no cuentan con este tipo de infraestructura, se hace por medio de carros tanque. Es necesario mencionar que la infraestructura del agua residual con el que cuenta la Delegación, no cubre totalmente los requerimientos que se tienen ya que actualmente gran porcentaje de sus parques y áreas verdes son regadas con carros tanque, incrementándose con esto los costos en la distribución del líquido.

La red de drenaje tiene 1,444.2 Km. de los cuales 84.2 Km. integran la red primaria y 1,360 Km. la red secundaria<sup>14</sup>. Es indispensable mencionar además que en la Delegación se encuentran 2 cauces entubados que permiten la captación de aguas de varios colectores, dichos cauces son: Río de la Piedad que opera entubado desde el año de 1960, este colector tiene una capacidad de conducción de 15 m<sup>3</sup>/s y una longitud de 10.7 Km. de los cuales 6.5 Km. se localizan en el límite Norte de la Delegación. El otro cauce entubado es el de Río Churubusco, el cual se ubica al Sur de la Delegación, inicia su recorrido en la Av. Revolución para descargar sus aguas en la planta de bombeo "Lago", que a su vez alimenta a las lagunas de regulación "Horaria" y "Churubusco", ubicadas en el antiguo vaso del Lago de Texcoco. Este río esta entubado desde el año de 1979, tiene una capacidad de 165.25 m<sup>3</sup>/s. Su longitud total es de 21 Km. de los cuales 5.9 Km. se localizan en el límite Sur de la Delegación Benito Juárez. En resumen el abastecimiento de las aguas residuales no es suficiente para las necesidades requeridas ya que no se cuenta con una planta de tratamiento, por otra parte en la red de drenaje existen problemas de encharcamientos y remansos.

<sup>14</sup> Fuente: Dirección de Operación Hidráulica, DGCOH (ahora Sistema de Aguas de la Ciudad de México), 1995.

Se registra que el 100% de viviendas habitadas en la Delegación están dotadas con el servicio de energía eléctrica. En cuanto al alumbrado público, todas las colonias cuentan con este servicio, detectándose que las condiciones de la prestación del servicio son mejores que en el promedio del Distrito Federal, según los datos obtenidos el número de luminarias en la demarcación es de 21,484; representando 17 habitantes por luminaria y 7.9 luminarias por hectárea <sup>15</sup>.

En lo que respecta a la cobertura del servicio de energía eléctrica y alumbrado público no presenta problema alguno.

## 6.4 Telefonía e Internet

En cuanto al servicio de telefonía fijo, se presenta un nivel de cobertura del 100% en todas las colonias de la delegación, sin embargo no todas las viviendas cuentan con este servicio por motivos propios de los habitantes. También presenta una amplia cobertura con respecto al servicio de telefonía móvil, en algunos sectores se registran bajos niveles en la recepción de la señal satelital, como por ejemplo; en las instalaciones del metro, en sótanos y estacionamientos, en general, en la infraestructura de la demarcación.

Cabe señalar que en la delegación el sistema de cableado eléctrico y telefónico es aéreo, está sujetado por medio de postes. Lo que da una pésima imagen urbana a la zona produciendo contaminación visual.

## 6.5 Gas

El suministro de gas se realiza a través de los sistemas Gas Natural y Gas LP. Ambos combustibles son de uso doméstico y se utilizan para cocinar y para actividades que requieran agua caliente. Las principales diferencias son que el Gas Natural se distribuye por medio de ductos y el gas LP. se puede distribuir en cilindros o auto tanques. Este sistema de gas auto tanque es un servicio mediante el cuál una pipa proporciona el fluido a través de una manguera hasta los tanques de almacenamiento de cada edificación. El servicio de cilindros se distribuye por medio de contenedores de gas comprimido, una vez adquirido se devuelve el cilindro vacío. Ambos sistemas presentan ventajas y desventajas, sin embargo, en un complejo de la magnitud del proyecto se debe optar por el sistema de Gas Natural distribuido por medio de ductos, complementado con una producción de biogás producto de la descomposición de materia orgánica en biodigestores.

<sup>15</sup> Fuente: Dirección General de Servicios Urbanos 2000.

## 7.

# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Crecimiento desmesurado de la Población ha provocado en la ciudad de México una falta excesiva de recursos y una deficiencia crítica en sus servicios, trayendo múltiples consecuencias desfavorables.

La tasa de crecimiento poblacional aumenta gravemente año con año, debido a una falta de planificación familiar, desapego a la Ley de desarrollo Urbano, inmigración, etc. Los registros poblacionales del INEGI censo 2010, demuestran que en el Distrito Federal el número de habitantes ha ascendido a 8,851,080<sup>16</sup>, sin embargo en la delegación Benito Juárez, el cambio ha sido el siguiente:

A partir de la década de los años ochenta, la población de la delegación comenzó a disminuir, pasó de tener 544,882 habitantes a 357,753 en el censo del INEGI 2002. La causa de este fenómeno se debe a múltiples factores como son; la sustitución de los usos habitacionales, el alto costo de los predios, la carencia de reservas territoriales para el crecimiento urbano, el deterioro de la delegación por el sismo del año 1985, etc. Se considera que este proceso de despoblamiento es un fenómeno característico de la zona central de la Ciudad de México.

## 7.2 Sustitución de usos de suelo

Una de las consecuencias mas graves de ésta sustitución es que la Delegación Benito Juárez se ha convertido en uno de los centros culturales, políticos, sociales, financieros y económicos, de mayor importancia en la Ciudad y el País, debido a la enorme concentración de actividades.

La delegación registra altos niveles de cobertura de equipamiento en casi todos los rubros, especialmente en: abasto, educación, cultura, gobierno y salud. Esta situación se vuelve otro factor de atracción hacia la demarcación. Por ello la delegación tiene grandes afluencias de gente en las llamadas horas pico, no es difícil imaginar la enorme cantidad de población que atrae para realizar cualquier actividad en su infraestructura pública como en parques, centros comerciales, vialidades, etc.

<sup>16</sup> INEGI (Instituto Nacional de Geografía y Estadística)

Cuaderno Estadístico Delegacional, Cuauhtémoc, Conteo General de Población 2005.

El término se refiere a las personas que no habitan en el territorio delegacional pero realizan actividades dentro del área de manera indefinida. Debido a su ubicación y a la enorme concentración de servicios, la Delegación Benito Juárez atrae todos los días aproximadamente a un millón y medio de población flotante<sup>17</sup>, de cualquier parte de la Ciudad y de los municipios conurbados.

### 7.4 Congestionamiento Vial

Por las mañanas se observan vías de penetración altamente saturadas y por las tardes esta situación se repite en las arterias de salida. La suma de las vialidades primarias y secundarias de la Delegación, representa el 4.98% del total de la infraestructura vial del Distrito Federal y aunque es una red vial eficiente, existen diversos cruces viales conflictivos que generan problemas a los vecinos y automovilistas, provocando la saturación de las principales vialidades y ocasionando conflictos viales en más de 30 cruces. Uno de los cruces conflictivos se encuentra cercano al predio, en Circuito Interior (Río Mixcoac) y Av. de los Insurgentes, aproximadamente a 50 metros lineales de distancia. (Véase fotografía 7.4.A pág. 79 )



Imagen fotográfica 7.4.A. Vista desde la Avenida Insurgentes en donde se aprecia el cruce conflictivo con el Circuito Interior Río Mixcoac. Fuente: Google maps.

<sup>17</sup> <http://www.delegacionbenitojuarez.gob.mx/poblacion>

**7.5 Falta de estacionamientos:**

**7. Planteamiento de la Problema**

En la Delegación se localizan pocas áreas de estacionamientos, únicamente se encuentran algunos integrados a diferentes inmuebles, el equipamiento urbano existente y las tiendas departamentales no cuentan con los espacios suficientes y sólo en determinadas instalaciones como hospitales, clínicas, deportivos y áreas administrativas delegacionales proporcionan el servicio al personal. Existe actualmente una gran demanda de estacionamientos, ya que la mayoría de las vialidades primarias y secundarias se encuentran saturadas de tráfico al reducir los carriles de circulación por situar los vehículos en doble fila.

**7.6 Ambulantaje**

Se debe a la falta de abastecimiento de productos, ya que no hay mercados cercanos en forma que satisfagan las necesidades de los habitantes de la zona. El mercado más próximo al sitio se encuentra en la Colonia Mixcoac. El ambulante se localiza en la calle Recreo, aproximadamente a 120 metros del predio. Cabe destacar que obstruye la circulación vehicular, "origina conflictos vecinales y de contaminación por desechos sólidos"<sup>18</sup> y utilizan la banqueta para exhibir productos bloqueando la circulación peatonal.



19 DIRECTORIO DE TIANGUIS Y MERCADOS SOBRE RUEDAS						
ORGANIZACIÓN	REPRESENTANTE	UBICACIÓN		DÍA	AUTORIZADOS	ACTUALES
19 Organización de comerciantes en general y puestos semifijos unidad móvil Benito Juárez. A.C.	Manuel Martínez González	Recreo entre José Ma. Rico y Tigre	Actipan	MARTES	103	103

<sup>18</sup> PDDU Benito Juárez 2005. Sección 1.2.5 Infraestructura, Equipamiento y Servicios / Comercio y Abasto.

<sup>19</sup> Tabla: <http://delegacionbenitojuarez.gob.mx/sites/all/files/transparencia/00001602.pdf>.

En la delegación Benito Juárez se cometen alrededor de 38 delitos diarios lo que representa el 80 por ciento de la tasa delictiva superior a la media de la ciudad. Una de las actividades delictivas más concurridas es el robo a transeúntes debido a la insuficiencia de elementos policiacos que vigilen las avenidas.

Una zona de inseguridad próxima al predio es la calle 2 de Abril, se localiza con respecto al terreno en la zona Norte. Esta vialidad es de clasificación terciaria por lo que tiene poco tráfico, su principal uso es para el transeúnte y a pesar de que se encuentra en buenas condiciones, en horario nocturno es insuficiente el alumbrado público pues sólo se encuentran dos postes de luz con una separación de 51 metros lineales. Aunado a este factor actualmente existen árboles con follaje abundante, enredaderas y macetones con árboles ficus que obstruyen aun más la luz y generan espacios para ocultarse. (Véase fotografía 7.7.A, pág. 81)



Fotografía 7.7.A. De la Calle 2 de Abril, en la que se muestran las condiciones descritas en el párrafo anterior. En el círculo morado se observa sólo un poste de alumbrado público. En el ovalo rojo se observa una persona parcialmente cubierta por el follaje de la vegetación. Fuente: Google maps.

A pesar de las restricciones que norman la publicidad sobre la vía pública, se aprecia el dominio que este medio ejerce en el espacio, sobre las avenidas principales con espectaculares de estructuras fijas y anuncios publicitarios en fachadas de locales comerciales, estas causan mala influencia en la imagen urbana.

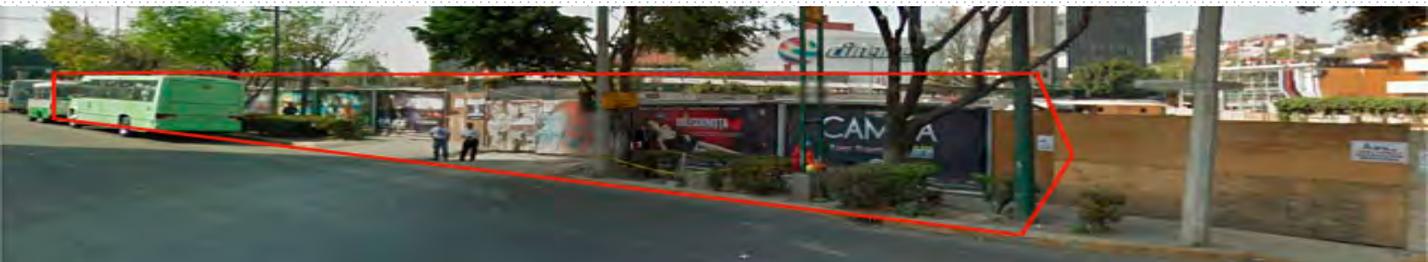
La publicidad en el predio está colocada perimetralmente a lo largo de la Avenida Insurgentes Sur y en el eje 8 José María Rico, la suma de ambos lados del predio dan un total de 464 metros cuadrados. Aunada a esta cantidad, frente al predio, en el Metrobús Río Churubusco, se localiza más publicidad a lo largo de su eje longitudinal.



Fotografía del predio y construcciones colindantes vista de norte a sur en la Avenida Insurgentes.



Fotografía del predio vista desde la Avenida Insurgentes.

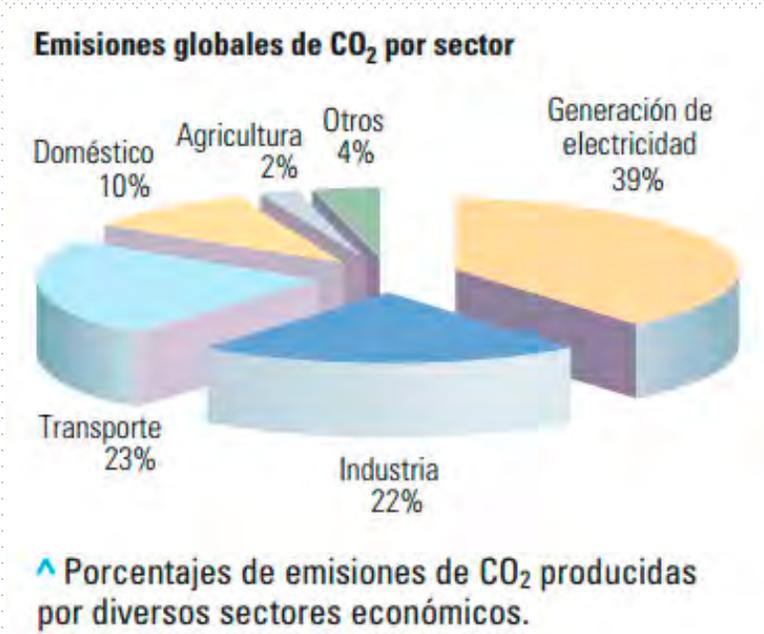


Fotografía del predio vista desde el Eje 8 sur José María Rico.

Las tres principales causas son la generación convencional de energía eléctrica, la Industria y el uso del transporte, como se mencionó en páginas anteriores la delegación atrae grandes cantidades de población flotante. Los vehículos automotores emiten varios tipos de contaminantes, entre los principales tenemos hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, bióxido de carbono, bióxido de azufre, partículas, plomo, amoniaco y metano <sup>20</sup>.

Todos los contaminantes descritos tienen una alta toxicidad para el ser humano ocasionando alteraciones en los sistemas respiratorio, nervioso y cardiovascular. Así mismo, con la presencia de humedad en la atmósfera se convierten en ácido nítrico, contribuyendo de esta forma al fenómeno conocido como lluvia ácida.

El metano es también un gas de efecto invernadero generado durante los procesos de combustión en los vehículos, tiene un potencial de calentamiento 21 veces mayor al del bióxido de carbono. El óxido nitroso también contribuye al efecto invernadero y su potencial de calentamiento es 310 veces mayor que el bióxido de carbono. Por otra parte, especialistas consideran que la actual tendencia ascendente de la temperatura de la superficie terrestre se debe en gran parte a estas emisiones contaminantes. Los datos demuestran claramente que el hemisferio norte de la Tierra se está recalentando y existen fuertes evidencias que señalan la presencia de efectos antropogénicos.



<sup>20</sup> Guía metodológica para la estimación de emisiones vehiculares en ciudades mexicanas. México/ 2009. primera edición. Del INE (Instituto Nacional de Ecología).

El nivel de ruido en una zona determinada aumenta a medida que se incrementa el número de fuentes productoras de ruido. Según la OMS<sup>21</sup> los vehículos automotores son la principal fuente de contaminación acústica pues causan el 80% del ruido, 10 % la actividad industrial y el 10 % restante representa a los ruidos de la naturaleza y actividades humanas menores. El ruido producido por flujo vial es de aproximadamente 85 decibeles, con tráfico el ruido alcanza hasta los 100. Sin embargo el límite recomendado como ruido tolerable por la OMS es de 65 decibeles durante el día y 55 por la noche. (Véase imagen 7.10.A, pág. 84).

### Efectos del ruido:

La contaminación auditiva es tan grave, que es la segunda causa en origen ambiental en provocar alteraciones a la salud, la primera causa es la contaminación atmosférica. La exposición prolongada a niveles elevados de ruido continuo causan, frecuentemente, lesiones auditivas progresivas, que no se manifiestan hasta pasado cierto tiempo y que pueden llegar a la sordera. La pérdida de audición no es el único efecto del ruido sobre el organismo. Los efectos nocivos del ruido sobre la salud están demostrados científicamente pues es la causante de generar; problemas auditivos, psicológicos, fisiológicos, alteraciones del sueño y del descanso. Puede afectar también al sistema circulatorio, disminuir la actividad de los órganos digestivos y acelerar el metabolismo y el ritmo respiratorio, provocar trastornos del sueño, aumento de la tensión muscular, irritabilidad, fatiga psíquica, etc. Por si fuera poco, el ruido dificulta la comunicación e impide percibir las señales y avisos de peligro, hecho que puede ser también causa de accidentes. Con la escala de ruidos se puede apreciar la enorme diferencia que hay entre el nivel de confortabilidad y el nivel de ruido que existe en una zona transitada durante 18 horas continuas, cabe recordar que el predio se encuentra sobre dos avenidas primarias y dos terciarias, así mismo está frente a un cruce conflictivo.



Imagen 7.10.A. Escalas de ruido en dB.

<sup>21</sup>OMS (Organización Mundial de la Salud)

La basura orgánica existe en cualquier lugar del mundo y cuya existencia ha sido un problema creciente, En el Distrito Federal se concentra casi la octava parte de los residuos sólidos que se generan en todo el país. A últimas fechas, se ha presentado un incremento importante en la cantidad de residuos que se generan en la Ciudad puesto que a diario se generan 12, 513 toneladas de basura, lo que significa que cada habitante produce cerca de 1.43 kilos de basura diariamente. En la delegación Benito Juárez se producen 491.06 toneladas diarias de residuos sólidos, lo que corresponde 4.30% del total del Distrito Federal. De las 12 mil 500 toneladas de basura, alrededor de 40% son reciclables, como el metal, los plásticos, el vidrio, el PET, cartón y el papel limpio, la cual ya tienen su aprovechamiento en el mercado, sin embargo con las 8 mil toneladas restantes de residuos orgánicos no sucede lo mismo puesto que son tirados en los depósitos de basura con una exposición al aire libre donde se descomponen y comienza una reproducción masiva de bacterias aeróbicas y termófilas que están presentes en forma natural en cualquier lugar, posteriormente en la fermentación, continúan otras especies de bacterias, hongos y actinomicetos produciendo toda clase de daños. Éste proceso que evidentemente esta mal solucionado, puede ocasionar problemas relacionados a la salud, así como la degradación del paisaje y del medio ambiente, además de la obstrucción a los sistemas de drenaje de la ciudad y como resultado provocando inundaciones en temporada de lluvias. Esta enorme cantidad de basura provoca graves desequilibrios ambientales que para la mayoría de los habitantes de la ciudad son desconocidos. Por otro lado, el manejo de estos grandes volúmenes de desperdicios representa problemas de difícil solución y enormes costos económicos para el Gobierno de la ciudad y la ciudadanía.

## 7.12 Problemática del uso convencional de gas

El gas natural es una de las diversas e importantes fuentes de energía no renovables formada por una mezcla de gases ligeros que se encuentra en yacimientos de petróleo, está compuesto principalmente por metano. Estos combustibles causan contaminación tanto al producirlos, transportarlos o al utilizarlos. Uno de los problemas más estudiados en la actualidad es el que surge de la inmensa cantidad de CO<sub>2</sub> que se emite a la atmósfera al quemar los combustibles fósiles, éste gas tiene un importante efecto invernadero, lo que provoca un calentamiento global de todo el planeta con cambios en el clima que podrían ser catastróficos. Otro impacto negativo asociado a la quema de petróleo y gas natural es la lluvia ácida que deteriora el estado de salud de los seres vivos así como problemas en la alteración del medio ambiente. Los accidentes en su producción causan contaminación atmosférica por los derivados del azufre. Por otra parte, el transporte del gas es particularmente inseguro, los daños derivados del transporte por gasoductos y su almacenamiento subterráneo se producen sobre todo por los vertidos de petróleo en tierra y mar, matando miles de especies y provocando daños irreparables a un ecosistema.

En la delegación Benito Juárez no existen zonas de reserva ecológica. Los espacios abiertos con los que cuenta la delegación corresponden a 29 hectáreas, que representan solo el 3% del territorio y que dan una relación de .8 m<sup>2</sup>/habitante.

Los espacios abiertos más importantes por sus dimensiones son los Parques: Francisco Villa (de los Venados), Luis G. Urbina (Hundido), Miraflores, Piombo, Esparza Oteo, De las Américas, Pilares, Del Conde, Tlacoquemécatl, Las Arboledas, Pascual Ortiz Rubio, Acacias, Miguel Alemán, el de las Colonias Moderna y Villa de Cortés; las Plazas Orozco y Jorge Dimitrov; los Jardines Manuel C. Rejón y Santiago F. Xicoténcatl.



Imagen 7.13.A. Mapa parcial de la delegación Benito Juárez en el que se muestra el predio y las áreas verdes más cercanas en un radio aproximado de 700 metros. Fuente Google Maps.

La colonia Actipan no posee ningún espacio abierto o área verde para sus habitantes.

Las áreas verdes más cercanas al proyecto en un radio aproximado de 700 metros son: parque de los Insurgentes, parque Goya, parque de Acacias, Parque San Lorenzo. (Véase imagen 7.13.A, p á g . 8 6 ) .

Sus áreas verdes se enfrentan a un lento proceso de deterioro, destrucción y manejo inadecuado.

Este efecto es un fenómeno característico de las manchas urbanas, se presenta en las grandes ciudades y es provocada por la incidencia solar, el calentamiento de la carpeta asfáltica, la ausencia de áreas verdes, las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, la refracción de rayos solares en las fachadas acristaladas de los edificios, etc. Todos estos factores incrementan la temperatura natural del ambiente provocando una cápsula de gases que absorbe el calor del sol.

La cápsula de gases solo puede romperse cuando los vientos son superiores a 20 km/h. La ciudad de México al estar localizada en un valle rodeado de montañas es mas propensa a generar una isla de calor, pues el aire queda obstruido por las montañas que la rodean haciendo la cápsula más densa y gruesa.

Algunas de las consecuencias más desfavorables es que este efecto propicia enfermedades para los seres vivos puesto que degrada la calidad del aire local, afecta directamente al medio ambiente y es responsable de la duración de períodos estacionales, además aumenta la demanda de energía para aire acondicionado.



Se considera inundación a la invasión de agua por exceso de escurrimientos superficiales o por la acumulación de agua en terrenos planos, ocasionadas por insuficiencia o falta de drenaje tanto natural como artificial.

A pesar de que la delegación Benito Juárez cuenta con la infraestructura suficiente para cubrir las necesidades de la población, en épocas de lluvia presenta problemas de encharcamientos por el azolve de las redes, por dislocamientos y contrapendientes, por asentamientos del terreno e incluso por la bajada de aguas provenientes de otras delegaciones.

Existen 7 colonias con riesgo: Álamos, Del Valle, Nativitas, Portales, San Pedro de los Pinos, San Simón Ticumac y Nonoalco. La colonia Actipan no está considerada como zona de riesgo por inundación, sin embargo, se deben considerar todas las medidas posibles para evitar el problema, así mismo los posibles conflictos viales que se pueden presentar en épocas de lluvia, tanto como el mantenimiento y desazolve del alcantarillado es de vital importancia para evitar que las mismas se tapen con basura y tierra del ambiente.



8.

# JUSTIFICACION DEL TEMA

Por la importancia que tiene la Colonia Actipan, así como por su localización, extensión, características de habitabilidad, servicios e infraestructura, resulta factible la construcción de un edificio mixto que contenga dentro de sus usos; estacionamiento, habitación, comercio y uso corporativo.

Considerando toda la problemática expuesta con anterioridad, surge la propuesta de un proyecto arquitectónico, que mediante el análisis del sitio proporcione soluciones realistas que satisfagan a los usuarios en sus actividades cotidianas, otorgando los servicios que necesitan, mejorando la calidad de vida y la imagen urbana de la zona, revitalizándola con el implemento de conceptos exitosos en edificaciones de su tipo.

## 8.2 Normatividad factible

El uso de suelo es apto para la construcción de usos mixtos ya que así lo regula el programa delegacional de desarrollo urbano, la ley de desarrollo urbano y la SEDUVI<sup>22</sup>. Por ello, la construcción de este proyecto en la zona de estudio sería factible y de bajo impacto urbano, traería múltiples consecuencias favorables a la Colonia Actipan y a sus colonias colindantes, además de beneficios secundarios a las personas que transiten por sus avenidas. Posteriormente se analizarán a detalle las nomenclaturas con las que ha sido clasificado el sitio ya que estas dictaminarán el tipo de uso, el número de niveles, el porcentaje de área libre y la densidad habitacional.

## 8.3 Conservación y fomento de uso habitacional

Para evitar el despoblamiento de la delegación, se propone mantener el uso de suelo habitacional a través de viviendas tipo plurifamiliar. A este uso se le asignará un porcentaje específico en base a un estudio de áreas, en el cuál se propone el mayor nivel de confort para los habitantes a través de la optimización de sus espacios, una amplia disponibilidad de servicios y el uso de tecnologías ambientales.

Cabe mencionar que la edificación mejorará la imagen urbana de la zona, reafirmando el uso de suelo habitacional, además de fomentar la construcción de vivienda. Dará respeto a los inmuebles de valor artístico, lo que favorecerá el arraigo de la población y la revitalización de la colonia.

<sup>22</sup> SEDUVI (Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda)

Se respetará la normatividad aplicada al sitio ya que la delegación plantea una estrategia de mejoramiento para un mayor aprovechamiento y distribución de los usos de suelo que según la administración, coadyuvará a la consolidación y superación de las colonias que conforman la demarcación.

Esta conservación de suelo beneficia a la industria privada al poder desarrollar un proyecto mixto de tal categoría que genere ganancias económicas y además proporcione un alto número de empleos.

Cabe destacar que la ubicación de cada uso, así como el porcentaje de área que dispongan serán regulados en base a un estudio y cálculo para su mejor aprovechamiento.

## 8.5 Flujo vial

Es de vital importancia evitar en cuanto sea posible el congestionamiento vial de la zona ya que el sitio esta ubicado en tres vialidades principales de alta densidad vehicular al ser de paso obligado para los habitantes de otras delegaciones.

Entorpecer el flujo significaría un caos al cruceo insurgentes sur y Circuito Interior Río Mixcoac ya que actualmente esta intersección esta clasificada como cruceo conflictivo. Para evitar el congestionamiento, se propone para el ascenso y descenso de pasajeros el implemento de bahías ubicadas sobre las avenidas Insurgentes y Eje 8 Sur (José María Rico) para los usuarios.

Además se contempla el Acceso vehicular por la avenida menos transitada como lo indica el R.C.D.F.<sup>23</sup> con el objetivo de desviar la concentración de vehículos a otra zona de menor intensidad, la calle 2 de Abril es la de menor flujo respecto al predio y se localiza al Norte de este, será empleada como acceso. (Véase imagen 8.5.A, pág. 92).

Otra medida que se tomará en cuenta será la separación del acceso y la salida vehicular, esto con la finalidad de tener dos flujos y evitar el entorpecimiento del tránsito local, la salida se propone por la Calle Oso y está ubicada respecto al predio en la zona Este.

<sup>23</sup> R.C.D.F (Reglamento de Construcciones del Distrito Federal.)



Imagen 8.5.A. Vista satelital del predio con diagrama gráfico de soluciones al congestionamiento vial. Fuente: Propia del Autor.

## 8.6 Construcción de estacionamientos

Otra de las medidas para resolver los conflictos viales es la propuesta de un estacionamiento con capacidad necesaria para todo el proyecto, cada uso contemplará un número de cajones específicos para cubrir su demanda y estará determinado por el número de usuarios o la cantidad de metros cuadrados de superficie de construcción, este cálculo será presentado posteriormente.

Las áreas que sean requeridas para cada uso estarán delimitadas entre sí. Los niveles subterráneos de estacionamiento serán controlados por el personal de vigilancia y por medio de dispositivos electrónicos.

Cabe destacar que a la demanda total se le incrementará en un 20% adicional para cajones de estacionamiento de visitantes, con esta medida se evitará que los automovilistas se estacionen en la vía pública.

### 8.6.1 Apoyo de la Delegación al Programa de Estacionamientos

“Para las zonas comerciales identificadas, se pretende agilizar y simplificar los trámites de permisos, manifestaciones y otros, además de que se impulsará el desarrollo privado de construcciones mixtas (estacionamiento, comercio y/u oficinas).

Adicionalmente, se podrán desarrollar modelos de coparticipación entre la Delegación y el comercio establecido, a fin de sumar recursos mediante el pago de derechos por concepto de los cajones reglamentarios no construidos actualmente por la planta comercial, para la adquisición de predios, fusión de los mismos y construcción de estacionamientos en copropiedad”<sup>24</sup> .

Para fomentar la construcción de estacionamientos públicos y privados en toda la Delegación, se implementarán las siguientes medidas de incentivo:

- ❖ Para las obras nuevas o ampliaciones de construcción de estacionamientos públicos o privados en predios con frente a corredores urbanos con zonificaciones HO, HM y E, no se requerirá de la presentación del Estudio de Impacto Urbano.
- ❖ Para las obras nuevas o ampliaciones de construcción de estacionamientos públicos o privados, en el caso de Manifestaciones de Construcción, los cajones de estacionamiento se deberán acreditar dentro del mismo predio donde se ejecute la obra.
- ❖ Los vehículos de visitantes y del personal que ocupe o labore en inmuebles con uso comercial y/o de servicios, deberán utilizar los cajones de estacionamiento acreditados en la manifestación. Una vez cubierta esta demanda, si existieran espacios de estacionamiento excedentes, podrán ser de uso público en los términos de la Ley para el Funcionamiento de Establecimientos Mercantiles del Distrito Federal y el Reglamento de Estacionamientos Públicos.
- ❖ En caso de los Avisos de Declaración de Apertura y solicitudes de Licencia de Funcionamiento, el interesado podrá acreditar los cajones de estacionamiento en un predio distinto al del uso, siempre y cuando no se ubique a más de 300 metros de distancia del establecimiento, debiendo proporcionar el servicio de acomodador de vehículos cuando se atraviesen vialidades primarias o de acceso controlado para su acceso.

<sup>24</sup> Informe de la GACETA OFICIAL DEL DISTRITO FEDERAL, pág. 107.

El Abastecimiento de productos es necesario puesto que así lo indica el estudio de la problemática, sin embargo, deberá respetar los lineamientos, de lo contrario provocaría más problemas que beneficios, para ello se necesitará implementar un abastecimiento formal que esté dentro de la normatividad.

El tipo de local será definido de acuerdo a la necesidad de los usuarios, se contempla disponer de tiendas especializadas que cubran la demanda. Algunos de los servicios que abarcará son los siguientes:

- ❖ Tiendas ancla
- ❖ Restaurantes
- ❖ Comida rápida
- ❖ Cafeterías
- ❖ Calzado
- ❖ Vestimenta
- ❖ Joyas y accesorios
- ❖ Entretenimiento
- ❖ Servicios
- ❖ Tecnología, etc.

La realización del comercio en forma evitará:

La degradación del paisaje y el medio ambiente, la invasión de la vía pública, la insalubridad, altos niveles de ruido, situaciones de tensión y la piratería de la zona.

## 8.8 Seguridad y vigilancia

Para mantener el control y la seguridad del proyecto, se optará por la contratación de elementos de seguridad ubicados estratégicamente dentro y fuera del predio, en los vestíbulos del edificio corporativo y del edificio habitacional, habrá una recepción con vigilancia. Para brindar mayor seguridad a los usuarios, se instalarán circuitos cerrados de televisión con el objetivo de monitorear todas las áreas.

## 8.9 Limpieza visual

Se retirará la publicidad actual y se fomentarán espacios dedicados para la misma. Las fachadas del comercio estarán limitadas de propaganda y publicidad, se dará prioridad para mostrar el nombre de la tienda y los artículos que se venden dentro de ella. Dentro del proyecto podrá haber más tolerancia a este aspecto ya que lo que se desea evitar es la dominación sobre el espacio público.

En arquitectura bioclimática, la sustentabilidad ambiental se refiere a la administración eficiente y racional de los recursos naturales, de tal manera que sea posible mejorar el bienestar de la población sin comprometer la calidad de vida de los usuarios. Es un tipo de arquitectura donde el equilibrio y la armonía son una constante con el medio ambiente y consiste en el diseño de edificaciones mediante la adecuación del diseño, la geometría, la orientación y la construcción del edificio adaptado a las condiciones climáticas de su entorno, aprovechando los recursos disponibles (relieve, insolación, vegetación, lluvia, vientos dominantes) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía.

Se busca una arquitectura adaptada al medio ambiente, sensible al impacto que genere en la naturaleza, intentando minimizar el consumo energético y con él, la contaminación ambiental. Se plantea un proyecto de bajo impacto ambiental con la implementación de las energías renovables y el aprovechamiento de recursos naturales.

### 8.10.1 Conservación y creación de áreas verdes

La creciente expansión de la ciudad y los fenómenos colaterales aceleran grandemente la destrucción y la modificación del hábitat natural de las plantas y de persistir el ritmo actual pronto de verán en peligro muchos otros elementos naturales.

Se plantea como prioridad la conservación de la vegetación actual del sitio respetando su espacio y condiciones de vida, (Véase imagen 8.10.1.A, pág. 95). En los casos en que tenga que ser removido algún árbol por razones demandantes del proyecto, se reubicará o será sustituido según las condiciones del mismo.

Por otra parte, la delegación demanda que el particular responsable de alguna obra nueva o de cualquier modificación debe sembrar en la banqueta, árboles de un diámetro no menor a 10 cm., y 2 m., de altura a razón de al menos 1 árbol por cada 8 m de fachada, o en un volumen



Imagen 8.10.1.A. Vista satelital del predio y su vegetación

### 8.10.1 Conservación y creación de áreas verdes

mínimo al de la masa vegetal afectada. Por ello el proyecto deberá cumplir con este aspecto señalado y por iniciativa propia, deberá superar con creces esta expectativa, destinando el porcentaje correspondiente de área libre y permeable determinado por la normatividad, para ser espacio utilizado para la creación de áreas verdes.

#### 8.10.1.2 Azoteas y muros Verdes.

Para todo el complejo, en especial para los niveles superiores, se plantea la incorporación de terrazas del tipo roof garden en cada nivel del proyecto, además para los espacios interiores el uso de jardines verticales. Para los niveles inferiores con área de esparcimiento se propone un corredor ambientado con plantas, flores, arbustos y árboles que proporcionen vida al interior del edificio. Toda la vegetación deberá ser factible para las condiciones del proyecto, es decir, la ambientación se realizará a través de especies de la región y flora autóctona para garantizar un correcto implemento, desarrollo y supervivencia de los mismos.



De entre los principales beneficios que tiene este tipo de naturación, destacan el aislamiento acústico ya que en un día de verano, la temperatura de un techo regular puede llegar a más de 50°C, mientras que en un techo vegetal simple de césped no superara los 25°C. Una habitación bajo un techo vegetal se encontrara de 3° a 4°C más fría que en el aire exterior.

El suelo, las plantas y las capas de aire atrapadas en el sistema, sirven como aislación acústica, con un medio creciente de 12 cm, puede reducir el sonido en 40 decibeles, y uno con 20 cm. reduce el sonido entre 46 y 50 decibeles.

Se pueden convertir en una interesante oportunidad para la agricultura urbana, con todos los beneficios que esto conlleva, teniendo la posibilidad de que los usuarios puedan cultivar sus propios alimentos.

### 8.10.1 Conservación y creación de áreas verdes

#### 8.10.1.2 Azoteas y muros Verdes.

Reduce significativamente el efecto isla de calor y se debe principalmente a que muchas superficies de edificios, como un muro de hormigón, un techo, etc., absorben la radiación solar y luego la irradian en forma de calor, mientras que la vegetación absorbe la energía para el proceso de fotosíntesis y a su vez proporciona oxígeno y humedad al ambiente. Un techo vegetal se puede convertir en el hogar de insectos benéficos y aves, contribuyendo así a la conservación de la biodiversidad. Todo lo anteriormente dicho se traduce en un ahorro en los costos de energía.

#### 8.10.2 Creación de un microclima benéfico

El término microclima se refiere a un clima local de características distintas a las de la zona en la que se encuentra, se logra con el implemento de la arquitectura bioclimática. La creación de un microclima en la zona del sitio se propone como consecuencia de las grandes emisiones de calor y gases de efecto invernadero que incrementan la temperatura a un ambiente más caluroso, se pretende cambiar este ambiente por uno más cálido con el objetivo de amortiguar las oscilaciones térmicas y optimizar el confort de los usuarios. se busca la obtención de ambientes más agradables donde sea factible el buen desarrollo de las actividades dentro del espacio, armonizarlos y crear condiciones de confort y bienestar para sus ocupantes.



Los muros y la techumbre de una construcción también son elementos que ganan y almacenan calor. Además del tipo de material, la forma del elemento constructivo incide en el volumen de la ganancia de calor. Por ello se optará por utilizar materiales térmicos que estén dentro de las normas ambientales.

La reducción de la temperatura ambiente y el aumento en la humedad del aire en presencia de vegetación, se debe al efecto de sombra proyectada sobre las diversas superficies, así como el aumento de la cantidad de oxígeno y la calidad del aire.

### 8.10.3 Descargas Cero

El principio de la “descarga cero” es reciclar todas las aguas residuales industriales. Esto significa que las aguas residuales sean tratadas y usadas de nuevo en el proceso. Debido a la reutilización del agua, las aguas residuales no serían vertidas al sistema de alcantarillado o a las aguas superficiales.

#### 8.10.3.1 Ahorro, Captación de Aguas y Reciclamiento

El agua es un recurso vital para la vida y aunque el planeta tierra este cubierto por  $\frac{3}{4}$  partes de ella, es un elemento escaso pues sólo el 3 % es potable. Se requiere de un gran esfuerzo para transportarla a la Ciudad de México por ello se optimizará su uso. Para su máximo aprovechamiento el agua se dividirá en Agua potable, agua pluvial, aguas grises y aguas negras.

#### Agua Potable:

- ❖ Se promoverá un mejor aprovechamiento de este recurso a través de programas de concientización para los usuarios además de fomentar el ahorro en las actividades cotidianas para evitar su derroche.
- ❖ Se propone el uso de mobiliarios ahorradores de agua, estos dispositivos domésticos tienen un papel primordial para el ahorro pues en una casa puede utilizarse hasta 35 % del consumo interior en los excusados, 30 % en las regaderas, 20 % en las lavadoras de ropa, entre 3 - 10 % en las llaves de fregaderos y lavados, y 5 % en las lavadoras de trastos.
- ❖ Para evitar las fugas y garantizar su fluidez se utilizará un sistema de detección de fugas de agua en las tuberías enterradas u ocultas permitiendo controlar desde el primer momento el problema y poder dar solución más rápidamente.

#### Aguas Grises:

El agua gris es aquella que no contiene desechos humanos, ésta agua proviene de fregaderos, lavabos, lavadoras y bañeras.

- ❖ Se captará por medio de las instalaciones sanitarias para ser llevadas a una planta de tratamiento ubicada dentro del predio en niveles subterráneos para su limpieza y depuramiento a través de celdas con filtros.
- ❖ Será aprovechada puesto que “entre 50 y 80% de las aguas residuales residenciales pueden usarse para otras actividades que no requieran agua de calidad potable” <sup>25</sup> como son la limpieza de las áreas públicas, el lavado de automóviles, el riego de áreas verdes, como enfriante del liquido freón en sistemas de aire acondicionado. etc.
- ❖ Se inyectará al subsuelo para la recarga de mantos acuíferos.

### 8.10.3 Descargas Cero

#### 8.10.3.1 Ahorro, Captación de Aguas y Reciclamiento

##### **Aguas Negras:**

Las aguas negras son aguas residuales que contienen restos de alimentos y materia orgánica, en las edificaciones estas provienen de inodoros y cocinas. El agua limpia es un recurso escaso y susceptible de contaminación por ellas.

- ❖ Se captará por medio de las instalaciones sanitarias para ser llevadas a una planta de tratamiento ubicada dentro del predio en niveles subterráneos para su limpieza y depuramiento a través una serie de filtros para quitar los contaminantes grandes. Posteriormente se procederá a la separación de los aceites por medio del asentamiento y reposo, a este proceso se le denomina trampa de aceites, mientras tanto los materiales orgánicos se hundirán al fondo. En esta etapa de depuramiento el fango y el líquido seguirán procesos diferentes.
- ❖ Posteriormente, las aguas negras se introducirán en sistemas biológicos en el que los microorganismos consumirán cualquier materia orgánica sobrante. El agua luego es limpiada con sustancias químicas como el cloro en varias etapas para su purificación, sin embargo en ninguna circunstancia será utilizada para consumo humano.
- ❖ Mientras tanto, el fango crudo se bombeará a unos tanques de absorción en los que durante cuatro a cinco semanas los microbios transformarán parte de el en un gas rico en metano; éste se entubará más tarde y se usará como combustible.
- ❖ El resto del fango, ya seco, se usará como fertilizante de áreas verdes.

##### **Aguas Pluviales:**

El agua pluvial es la precipitación de partículas líquidas de agua, de diámetro mayor de 0,5 mm o de gotas menores, pero muy dispersas.

- ❖ Se captará a través de cubiertas, roof gardens, fachadas verdes por medio de una instalaciones sanitarias independientes, cada uno de estos recolectores tendrán filtros como primera fase de limpieza de objetos, posteriormente serán llevadas a una planta de tratamiento ubicada dentro del predio en niveles subterráneos para su limpieza y depuramiento.
- ❖ Será utilizada como en la limpieza de las áreas públicas, el lavado de automóviles, el riego de áreas verdes, sistemas contra incendio, como enfriarte del liquido freón en sistemas de aire acondicionado. etc.
- ❖ Se inyectará al subsuelo para la recarga de mantos acuíferos.

### 8.10.4 Energía Cero

#### 8.10.4.1 Ahorro de energía eléctrica

La energía eléctrica es una “energía limpia” pero solo en lo que respecta a su utilización. En cambio su producción y transporte pueden acarrear importantes consecuencias negativas sobre el entorno medioambiental. La generación de energía eléctrica en el mundo depende principalmente de combustibles fósiles, algunos de los inconvenientes del uso de este tipo de combustibles son las emisiones contaminantes locales y de gases de efecto invernadero que impactan severamente al ambiente.

Hoy en día la energía eléctrica es una necesidad de la cual no podemos prescindir y que va en aumento. Por este motivo hay que generar una forma de energía sostenible respetuosa con el medio ambiente a largo plazo. La energía sostenible es aquella capaz de satisfacer las necesidades presentes sin comprometer los recursos futuros, para llevar a cabo esta energía se utilizan energías renovables, con ellas no se consumen más recursos de los que el sistema proporciona. Este hecho hace que el recurso utilizado sea considerado “inagotable”.

De acuerdo con algunos estudios “México es el tercer país con mayor potencial para hacer negocios con energía solar, debido a su posición en la llamada franja solar”<sup>26</sup>, una zona que recibe la mayor cantidad de esta energía en el planeta. Sin embargo, México está rezagado en el aprovechamiento. “El porcentaje llega apenas al 3%, esta cantidad también incluye la producción de la energía eólica y la geo energía”<sup>27</sup>, en nuestro país no es posible saber con exactitud el porcentaje que representa el aprovechamiento de energía por celdas fotovoltaicas, sin embargo en el resto del mundo llega hasta el 20% de aprovechamiento.

Por esta razón se propone:

- ❖ La utilización de focos ahorradores y lámparas de alta eficiencia pues significan un ahorro de energía de hasta un 65% del gasto.
- ❖ Un sistema electrónico de ahorro de energía ya que reduce considerablemente el consumo en las habitaciones, apagando automáticamente las luces y aires acondicionados cuando los huéspedes salen de las habitaciones.
- ❖ El desarrollo de una campaña de concientización en torno al uso eficiente de la energía eléctrica que involucre a los usuarios, al personal administrativo y de servicios generales que laboren en el inmueble. Incluyendo la capacitación del personal que tiene a su cargo el mantenimiento, en aspectos de seguridad en el trabajo y beneficios potenciales derivados del uso eficiente de la energía.

<sup>26</sup> Comisión Reguladora de Energía (CRE)

<sup>27</sup> Secretaría de Energía (SENER)

### 8.10.4 Energía Cero

#### 8.10.4.2 Aprovechamiento de luz natural

Algunos factores determinantes en el comportamiento climático y energético son las características de la piel del edificio, en especial de aquellos elementos transparentes como ventanas, domos, y patios. La meta es encontrar un equilibrio entre los elementos que intervienen puesto que la cantidad de luz natural determina la cantidad de luz artificial a utilizar.

La Iluminación natural de un edificio puede reducir su factura de electricidad mediante el uso de la luz de la bóveda celeste<sup>28</sup> y no sólo de la luz directa. Un buen sistema de iluminación natural tiene en cuenta multitud de factores, tales como:

- ❖ La orientación general y la planificación de lugares para ser iluminados.
- ❖ La ubicación, la forma y dimensiones de las aberturas y las aperturas por las que pasará la luz del día.
- ❖ La orientación más factible es la ventana de orientación sur, pero cualquier orientación dentro de los 30 grados hacia el sur es adecuada.
- ❖ Respecto al proyecto arquitectónico, en las áreas que ameriten, el uso de colores claros en las paredes, muros y techos, con el fin de obtener superficies más reflejantes y mejorar el nivel de iluminación.

#### 8.10.4.3 Autoconsumo de energía eléctrica

El autoconsumo fotovoltaico consiste en la producción individual de electricidad para el propio consumo, se desarrolla a partir de la inyección de energía eléctrica en la red interna, esta acción permite que los aparatos eléctricos que estén en ese momento consumiendo electricidad, se alimenten directamente de esa energía y no de la red general que pasa por el contador eléctrico.

El autoconsumo eléctrico se puede realizar principalmente por dos métodos distintos o por una combinación de ambos, sin embargo, funcionan bajo el mismo principio, el cual es; La generación de energía eléctrica y la creación de un balance entre la energía generada y la consumida. A continuación se describen las características de cada método.

**Conexión habilitada a la red eléctrica municipal:** Este método consiste en consumir de manera parcial la energía eléctrica municipal y el resto de energía generarla por medio de diversos dispositivos de captación solar, una vez generada se consume una fracción durante el día y ya que el consumo energético es menor-

<sup>28</sup> Luz procedente del cielo, reflejada y difundida por las moléculas de aire.

### 8.10.4 Energía Cero

#### 8.10.4.3 Autoconsumo de energía eléctrica (continuación).

-en este horario, sólo se utiliza una pequeña parte y el resto de energía correspondiente a la parte mayoritaria se vierte a la red eléctrica municipal por medio de un contador bidireccional, el cuál realiza un cálculo de la energía consumida y la energía proporcionada, de ésta manera la mayor cantidad se inyecta a la compañía de luz para el consumo de otros elementos urbanos. Por último el edificio consume la energía eléctrica procedente de la red eléctrica municipal durante el horario nocturno.

Cabe destacar que el contador bidireccional es suministrado en México por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) una vez que se haya demostrado que el edificio cuenta con tecnología solar. Actualmente el salario positivo no se retribuye de forma monetaria, si no que se retribuye en consumo energético, de esta manera en temporadas de mayor producción energética el salario positivo puede ser consumido en un período de 12 meses.

**Nula conexión a la red eléctrica municipal:** Éste método consiste en generar energía eléctrica por medio de diversos dispositivos de captación solar y utilizar la parte correspondiente para las actividades del horario matutino, ya que el consumo energético es menor en este horario el edificio sólo consume una fracción de electricidad, posteriormente el resto de la energía correspondiente a la parte mayoritaria se vierte en dispositivos de almacenamiento a través de baterías eléctricas ubicadas en el cuarto de máquinas del sótano del edificio, por último cuando la demanda energética de los usuarios se incrementa en el horario vespertino – nocturno, se utiliza esta energía almacenada para cubrir sus necesidades. Una de las desventajas que representa este sistema es el elevado costo de los equipos de almacenamiento energético además del espacio que requieren, sin embargo, se logra una total independencia de la red municipal a diferencia del primer método.

El autoconsumo debe de ajustarse a las necesidades del proyecto arquitectónico, por lo tanto al tener distintos usos ha de requerir de distintas soluciones, los usos comercial, corporativo y residencial tienen diferencias horarias que se reflejan en cantidades de consumo energético y que son de vital importancia para el correcto implemento de este tipo de tecnología, si consideramos que el aprovechamiento de energía solar se da cuando la luz ambiental llega a los captadores solares, se puede deducir que en cuanto comienzan a generar energía ésta puede ser utilizada en el primer uso que la demande, en este caso es el edificio corporativo puesto que los empleados acceden en un horario aproximado de las 8 am. Posteriormente el excedente de producción puede inyectarse en la red eléctrica municipal hasta que los trabajadores del uso comercial comiencen con sus actividades en el horario de las 10 am y los usuarios del uso habitacional en un horario aproximado de las 12 pm. A partir de este momento toda la energía eléctrica generada será utilizada para-

### 8.10.4 Energía Cero

#### 8.10.4.3 Autoconsumo de energía eléctrica (continuación).

- abastecer la demanda y en caso de necesitar más energía, ésta se obtendrá de la red municipal. Conforme vaya atardeciendo los trabajadores del edificio corporativo han de pasar a un periodo de bajo consumo energético en su horario de comida, así los clientes continúan con sus actividades hasta un horario que oscila entre las 9 y 10 pm. Mientras que en la oficinas los empleados se retiran cuando menos dos horas antes. A partir de este momento termina el horario laboral y el consumo energético se reduce al mínimo dejando una pequeña capacidad de energía para el uso de maquinaria correspondiente al funcionamiento de equipos mecánicos como: sistemas de seguridad, vigilancia, contra incendio y otros dispositivos. El ciclo se repite cotidianamente hasta que otro factor de diferencia energética se produce.

Este otro factor se da entre los usos comercial y corporativo, es una diferencia que bien puede ser aprovechada para inyectar energía a la red eléctrica municipal. El factor de interés radica conforme se acercan los fines de semana, puesto que el consumo de energía eléctrica es proporcional para cada uso, por ejemplo, la afluencia de personas en el comercio aumenta al aproximarse el fin de semana mientras que en el uso corporativo la cantidad de empleados disminuye casi en su totalidad los días Sábado y Domingo, y viceversa, mientras más se aleja del fin de semana la afluencia de clientes en uso comercial disminuye mientras que en las oficinas aumenta la mano laboral.

Cabe destacar que en el periodo vacacional en los usos corporativo y residencial el consumo energético se reduce notablemente, tanto que contribuye a una buena cantidad de egreso energético para amortizar una deuda con la compañía eléctrica en caso de haberla.

#### **Algunas ventajas del autoconsumo:**

- ❖ Es legal el autoconsumo de energía eléctrica.
- ❖ Reduce el uso de combustibles fósiles y la dependencia energética.
- ❖ La producción se realiza con tecnologías limpias y por lo tanto no afectan al medio ambiente
- ❖ La inversión económica inicial es parcialmente retribuida cada día hasta recuperar esa inversión y seguir generando ganancias en forma de energía para autoconsumo.
- ❖ Se evitan las pérdidas de energía en la red, conviene recordar que con el actual modelo de generación centralizada, un 10% de la energía eléctrica se pierde durante el transporte y la distribución.

### 8.10.4 Energía Cero

#### 8.10.4.3 Autoconsumo de energía eléctrica (continuación).

- ❖ Por medio de un contador bidireccional se suma la energía de la red utilizada y se resta la energía vertida. El consumidor solo abona el neto consumido y en algunos casos las empresas encargadas de generar la energía eléctrica compran la energía vertida a la red generando una ganancia económica adicional al edificio de uso mixto. En México el salario positivo no se retribuye de forma monetaria, si no en consumo energético.

#### 8.10.4.4 Captación de energía solar

Para lograr el autoconsumo de energía eléctrica se requerirá la utilización de equipos de captación de energía solar. La energía solar es aquella que se obtiene al captar el calor y la luz que emite el sol mediante un dispositivo que la transforma en electricidad. Este tipo de energía se usa para alimentar innumerables aparatos eléctricos.

Gracias a sus características, la energía solar es limpia (no contamina) y es renovable (porque utiliza recursos que no se agotan). A continuación se anexan el tipo de equipos que cumplirán con ésta función y además una breve descripción de ellos:

##### **Panel solar**

La energía eléctrica se obtiene mediante las células o celdas solares que contienen silicio (Si) y convierten la energía solar en electricidad, ya sea directamente vía el efecto fotovoltaico, o indirectamente mediante la previa conversión de energía solar a calor o a energía química. La forma más común de las celdas solares se basa en el efecto fotovoltaico, mediante el cual, la energía luminosa produce cargas positivas y negativas en dos semiconductos próximos de distinto tipo, por lo que se produce un campo eléctrico con la capacidad de generar corriente.

La ubicación de paneles solares dentro del proyecto arquitectónico será en aquellas áreas donde el asoleamiento sea más factible, por ejemplo; en las azoteas de los edificios, en las fachadas orientadas hacia el sur, en terrazas, andadores y espacios libres. El número de celdas solares o el tamaño del panel solar lo determinará la cantidad de luz disponible y la cantidad de energía requerida.



## 8.10.4 Energía Cero

## 8.10.4.4 Captación de energía solar

**Persianas solares**

Este es un sistema innovador que recoge la energía del sol durante el día y lo libera cuando es necesario, regularmente por la noche. Además de la generación de energía renovable, el sistema también regula la temperatura del interior de los espacios mediante el control de la cantidad de luz que entra. Las células fotovoltaicas en la superficie exterior de las persianas absorben la energía del sol durante el día, para después almacenarla en una batería de iones de litio. La iluminación de superficie interior se compone de células, cada panel tiene un reflector LED. Cuando se activa, las persianas emanan luz. Algunas de sus principales ventajas:

- ❖ Protección óptima contra el calor.
- ❖ Alimentado mediante una batería cargada con luz solar y permite ahorrar energía
- ❖ No necesita cables.
- ❖ Mando a distancia incluido.
- ❖ Aislamiento acústico y térmico.
- ❖ Solución ideal para el oscurecimiento interno.

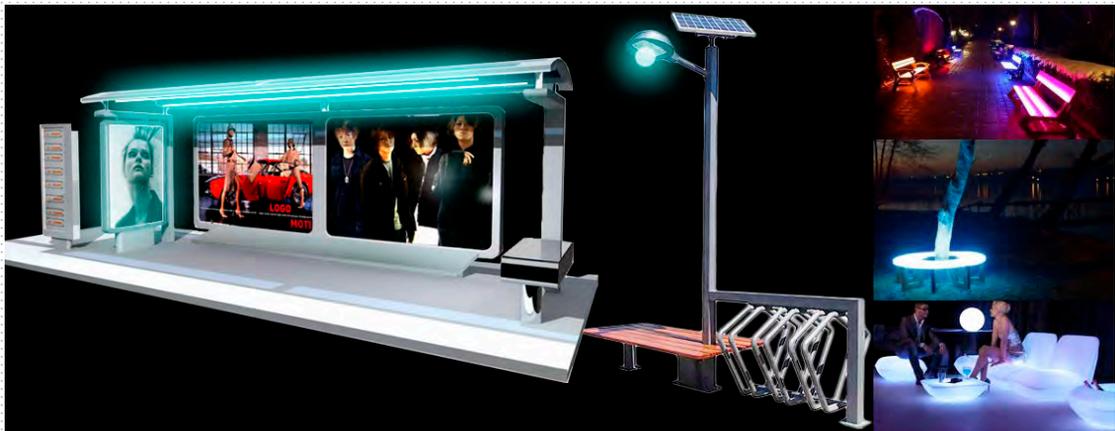


Persiana solar "light in the dark" diseñada por Iván Huber

**Mobiliario con iluminación exterior fotovoltaica.**

El proyecto está diseñado para captar la energía solar y utilizarla dentro de los espacios habitables, sin embargo un factor que no puede dejarse aun lado corresponde a la iluminación exterior. Esta opción representa una alternativa al alumbrado público convencional, ya que a través de la utilización de módulos solares fotovoltaicos se puede generar corriente eléctrica donde sea necesario, sin reparar en si el lugar de instalación está cerca o lejos de una acometida eléctrica de la red comercial, estos paneles solares puede posicionarse sobre elementos que estén al aire libre y que cuenten con buen asoleamiento dentro del proyecto arquitectónico. El mobiliario tiene integrado un sistema de iluminación LED que funciona con la energía solar almacenada en una batería incluida. La ubicación del mobiliario urbano con iluminación será preferentemente en andadores, pasillos, jardines y áreas libres del proyecto, con el objetivo de iluminar circulaciones y áreas oscuras.

Las ciudades son grandes consumidores de energía, así que es esencial que se conviertan en autosuficientes desde el punto de vista energético. Para lograr ciudades inteligentes, se tiene que buscar la eficiencia energética desde cualquier punto de vista, para ello, el mobiliario urbano. El objetivo principal de este original mobiliario es utilizar la energía proveniente del sol y utilizarla para iluminar espacios, además crear conciencia acerca de los sistemas de cosecha de energías renovables. Su aplicación es diversa, desde luminarias, bancas, mesas, botes de basura, casetas telefónicas y paradas de autobús. El propio mobiliario está hecho con materiales duraderos y de alta calidad, por lo que es ideal tanto para uso comercial como para uso doméstico. El periodo de encendido y apagado es completamente programable pudiendo adaptarse a lo largo del año y consiguiendo un mayor ahorro energético. La producción de energía del panel solar con 3 horas diarias a pleno rendimiento garantiza el funcionamiento de 10 horas de iluminación.



### Paneles híbridos.

Un panel solar híbrido se define como un sistema de captación de energía solar térmica y energía solar fotovoltaica, está formado por un sistema hidráulico en su parte posterior que absorbe calor y a su vez incorpora un modulo fotovoltaico en la parte superior . (Véase imagen 8.10.4.5.A. pág. 107).

Los paneles al estar recibiendo los rayos solares, están expuestos a los espectros que van desde el infrarrojo hasta el ultravioleta. Sin embargo, los módulos fotovoltaicos funcionan mejor en la gama alta del espectro, es decir, entorno al ultravioleta. La radiación infrarroja no incrementa la producción de electricidad, si no lo contrario, aporta calor, que es un efecto negativo para la eficiencia energética puesto que el rendimiento de los módulos fotovoltaicos está estrechamente ligado a la temperatura existente en las células que lo componen.

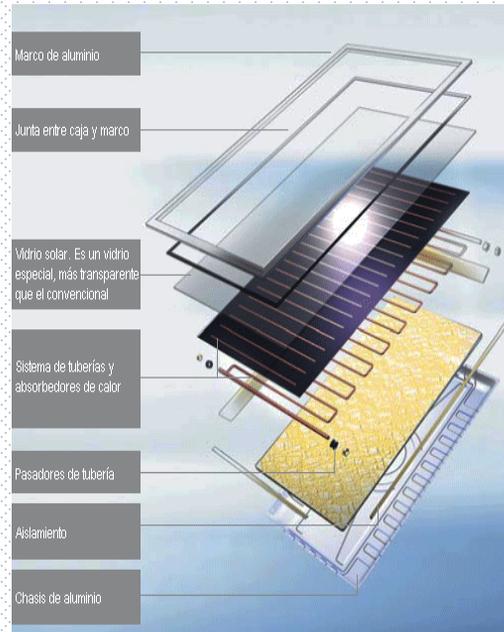


Imagen 8.10.4.5.A. Ilustración de los elementos principales que componen un panel híbrido.

Al aumentar la temperatura en las células, su eficiencia baja en una proporción aproximada de  $TK = -0.44\%$ <sup>29</sup> por  $^{\circ}C$ , reduciendo la potencia del panel significativamente hasta un 15% de su capacidad.

Los paneles solares híbridos transfieren este calor que se acumula en las células a un sistema hidráulico absorbedor de temperatura que está integrado en la parte posterior, por el cual circula el líquido. De esta forma se aprovecha uno de los puntos débiles de los paneles fotovoltaicos que es el calor.

Una vez calentado el líquido, se distribuye por todo el edificio por medio de instalaciones hidráulicas con retorno, de tal manera el fluido siempre esté en constante movimiento para que en el momento de su utilización salga en óptimas condiciones térmicas y no se desperdicie el agua potable esperando a que se caliente.

<sup>29</sup>  $TK =$  Deficiencia energética

8.10.4 Energía Cero

8.10.4.5 Captación de energía solar y térmica

**Paneles híbridos.**

En los captadores térmicos, es precisamente el espectro infrarrojo el que contiene la energía que será aprovechada para generar calor, mientras que la radiación ultravioleta prácticamente no aporta nada. Puede deducirse de este razonamiento que cada sistema por si solo aprovecha solo una parte del espectro, mientras que unidos forman un conjunto que aprovecha un amplio rango de la energía que contiene la luz solar. (Véase imagen 8.10.4.5.B. pág. 108).

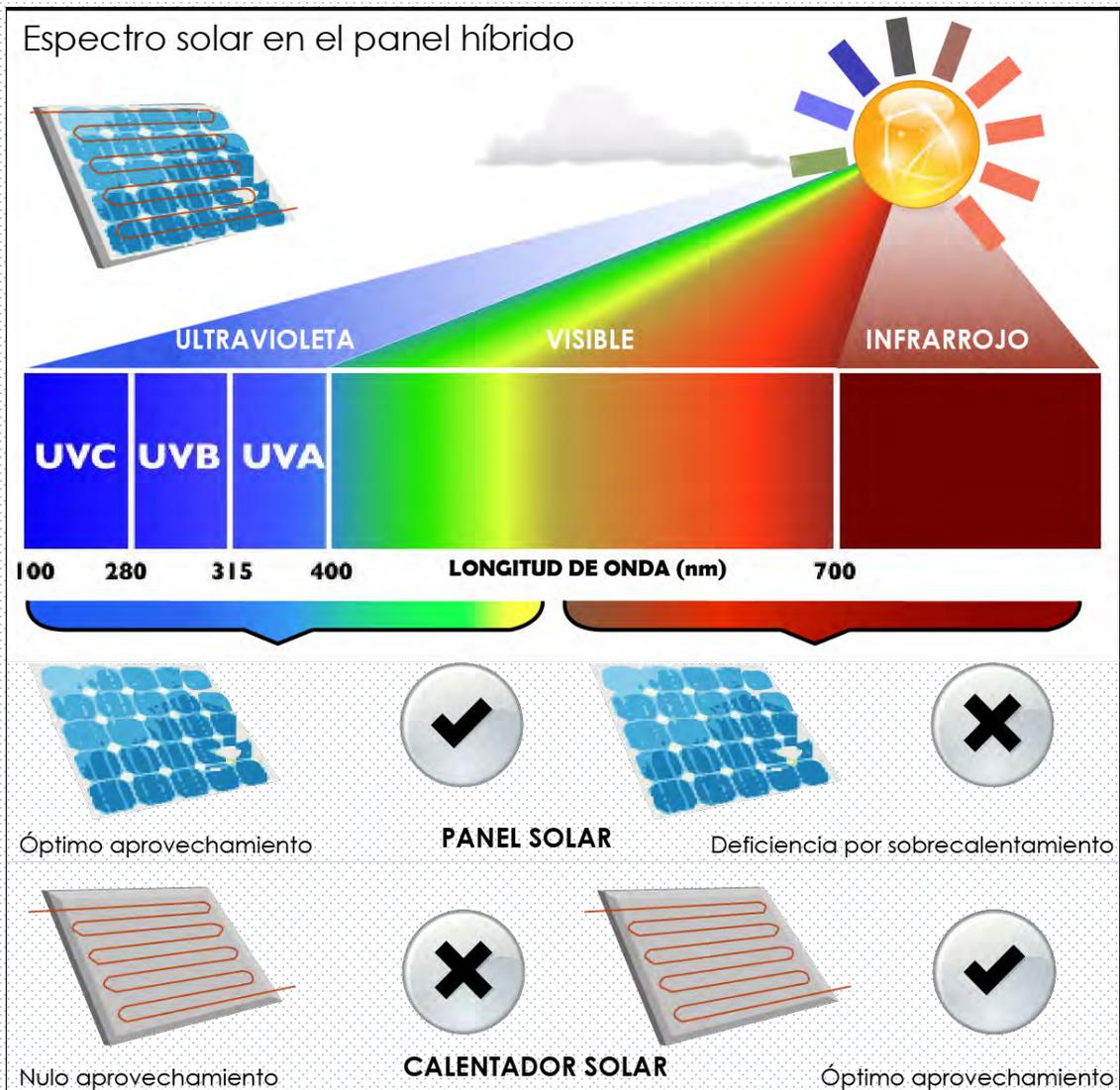


Imagen 8.10.4.5.B. Aprovechamiento del espectro solar en un Panel Híbrido.

Fuente: Propia del autor.

#### Ventajas

- ❖ La producción se realiza con tecnologías limpias.
- ❖ Se evitan las pérdidas de energía en la red por la reducida distribución y transporte por el edificio.
- ❖ Se consigue energía eléctrica y energía solar térmica que puede ser usada para diferentes instalaciones.
- ❖ Las células solares fotovoltaicas no se calientan en exceso, lo que contribuye a que su durabilidad y producción sean mayores.
- ❖ El sistema de absorción de calor que se encuentra debajo de ellas refrigerándolas, al estar aislado, garantiza un aprovechamiento térmico óptimo.
- ❖ Además de producir agua caliente se consigue aumentar la producción de electricidad de una forma más eficiente que los módulos convencionales, incrementando su eficiencia 15%.
- ❖ En el mismo tiempo y en el mismo espacio, se produce energía eléctrica y calor, reduciendo el espacio necesario para instalar los dos sistemas.

#### Paneles híbridos.

Debido a la funcionalidad que ofrecen los paneles solares híbridos en el ámbito de energía eléctrica y térmica, se propone su instalación en la azotea y terrazas del edificio residencial para el calentamiento de agua en servicios como: regaderas, lavabos, tarjas y patios de servicio para el consumo de los usuarios. Este sistema de calentamiento solar térmico, estará apoyado por un sistema de calentamiento de agua por gas, con el objetivo de brindarles a los usuarios del edificio residencial agua caliente en todo momento, independientemente del asoleamiento y la temporada estacional.

Este modelo de tecnología no se implementará en el uso corporativo ya que los usuarios de esta torre no necesitarán el uso de agua caliente puesto que solo han de requerir agua para los servicios sanitarios tales como; lavabos, mingitorios y excusados, los cuales se distinguen por utilizar agua a la temperatura del ambiente.

### 8.10.4 Energía Cero

#### 8.10.4.6 Captación de energía mecánica

La energía generada por la deformación del suelo debido a el tránsito de personas, vehículos o vibraciones de las máquinas, es una fuente de energía renovable y considerada por la Física como energía mecánica, el aprovechamiento de éste tipo de energía está disponible para su uso y sin embargo es desperdiciada. Tiene un alto potencial de aplicación como por ejemplo, la generación de energía eléctrica.

#### **Piso generador de electricidad.**

El sistema generador de electricidad en piso utiliza tecnología piezoeléctrica y diseño de circuitos avanzados. Las placas piezoeléctricas son una tecnología que permite generar energía eléctrica a partir de la energía mecánica. Este fenómeno funciona de forma que al ser sometidos determinados cristales a tensiones mecánicas adquieren una polarización eléctrica en su masa, creándose una diferencia de potencial y apareciendo cargas eléctricas en su superficie.

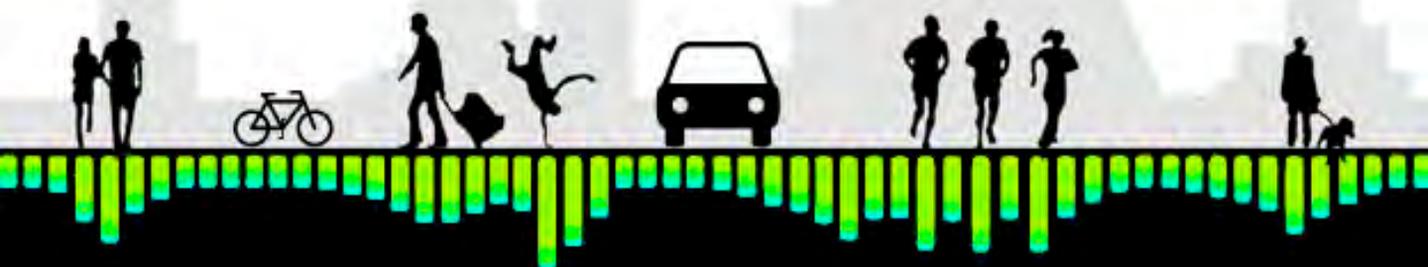
Estos materiales están presentes en la naturaleza y también existen artificialmente. Materiales piezoeléctricos naturales; Cuarzo, Turmalina, Sal de rochelle. Materiales piezoeléctricos artificiales; PZT, ZnO, PVDF.

Por lo tanto esta tecnología permite convertir pisadas, saltos y pasos de las personas, vehículos y vibraciones, en energía eléctrica que se puede almacenar y utilizar para diferentes usos. Los componentes de almacenaje de energía están alojados en un piso resistente que puede ser diseñada para adaptarse a aplicaciones específicas.

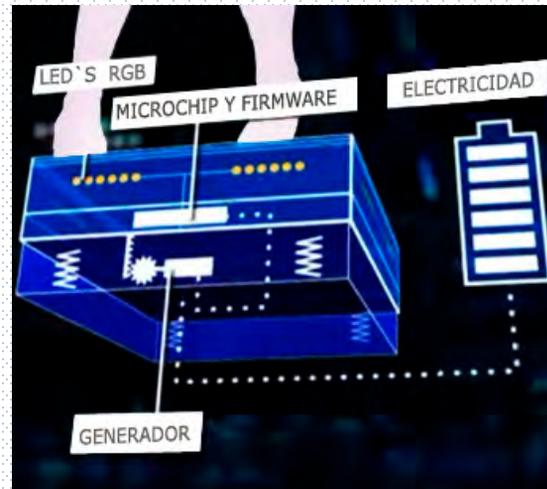
El sistema consta principalmente de tres fases:

- 1.- Transferencia de la energía mecánica al dispositivo.
- 2.- Transformación de la energía mecánica a eléctrica.
- 3.- Transferencia de la energía eléctrica a la batería o a la red eléctrica.

La tecnología que ha permitido desarrollar esta aplicación está en constante evolución. Actualmente la empresa Pavegen System ha diseñado una baldosa que recoge energía de las pisadas. Cuando se pisa se produce una flexión en su superficie de unos 5 mm, convirtiendo la energía cinética de la pisada en unos 5 o 7 W dependiendo de la deformación producida. La energía generada puede ser utilizada para aplicaciones conectadas a la red eléctrica como instalaciones de iluminación LED, señalización y publicidad, también puede ser almacenada en las baterías instaladas en el propio elemento.



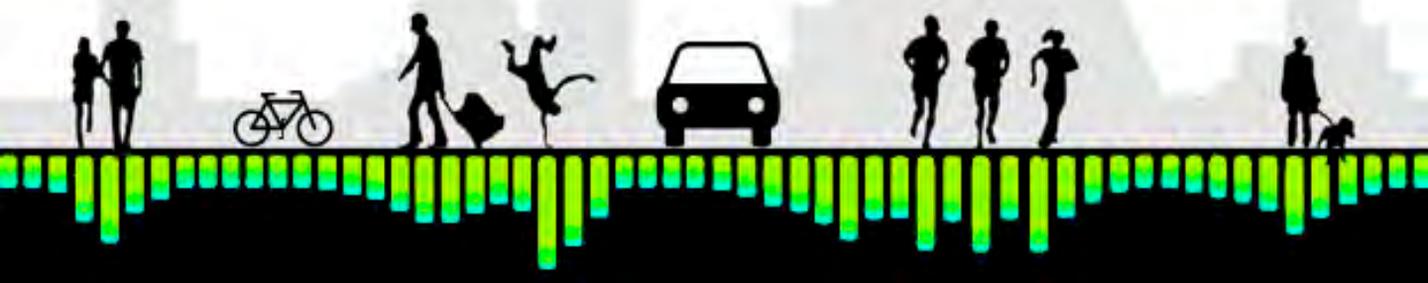
**Piso generador de electricidad:** Se plantea instalar estas baldosas piezoeléctricas en los cuatro usos del proyecto arquitectónico, Principalmente donde los accesos y las circulaciones horizontales son altamente concurridas, como por ejemplo; en la entrada y salida del edificio corporativo, en vestíbulos del estacionamiento, en andadores del centro comercial y en el acceso al uso residencial. Toda la generación de energía eléctrica por este mecanismo se utilizara para alimentar a la red eléctrica municipal, lo que significa una



aportación extra, incluso cuando los generadores de energía solar dejen de trabajar, ésta tecnología puede seguir inyectando energía mientras los usuarios transiten encima de ellas. El aumento de la energía generada por éste método es más intenso en horas de acceso y salida de usuarios.

#### **Piso vehicular generador de electricidad.**

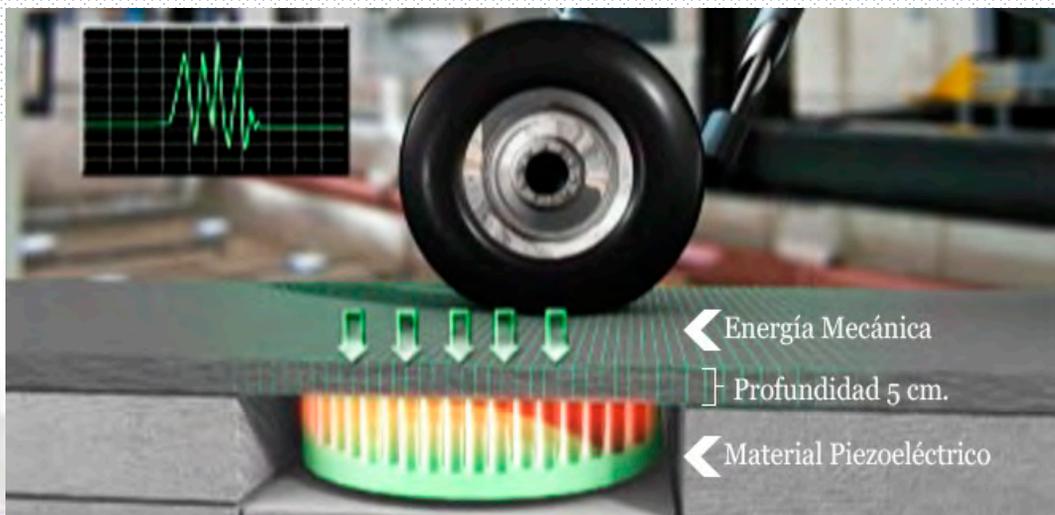
Innowattech, empresa Israelí, ha desarrollado una nueva tecnología que permite la extracción y conversión de la energía mecánica de los vehículos en movimiento, en energía eléctrica. La energía mecánica se deriva del esfuerzo de compresión creado durante los viajes de los vehículos en carreteras o avenidas. Sólo una parte de la energía a partir de la combustión del vehículo es utilizada para mover el automóvil por la carretera o en el funcionamiento de accesorios útiles, como el aire acondicionado. El resto de la energía se pierde debido a ineficiencias del motor. La energía gastada en el movimiento del vehículo se utiliza principalmente para superar la resistencia a la rodadura, la resistencia que se produce cuando la rueda se mueve hacia delante sobre la superficie de la carretera. Además de la energía utilizada para mover la rueda hacia delante, parte de la combustión de combustible se desperdicia en la creación de una deformación en el asfalto, que es básicamente el producto de la influencia de la rueda cargada sobre la superficie de la carretera. Una típica avenida de asfalto puede ser descrita como un material visco-plástico, con elasticidad siendo su característica material dominante. Cuando un vehículo -



## 8.10.4 Energía Cero

## 8.10.4.6 Captación de energía mecánica

- pasa por encima del asfalto, este se desvía ligeramente en sentido vertical. La energía necesaria para deformar la carretera es una función de varios parámetros, tales como: el estado de las llantas, el peso del vehículo, la calidad de la superficie de la carretera, el tipo de asfalto, el grosor de la carpeta asfáltica, la temperatura del medio ambiente, etc. Innawattech utiliza como única fuente para la recolección de energía eléctrica, la parte de la energía mecánica relacionada con la deformación vertical de asfalto, que es un porcentaje de la energía total del vehículo (la energía de la combustión de combustible). Se sabe que el esfuerzo de compresión producido por la carga vertical disminuye por distintos factores, por lo tanto los generadores eléctricos están incrustados a una profundidad de aproximadamente 5 cm., el área de compresión máxima. Los resultados de carga externa en la deformación tanto en la carpeta asfáltica y los generadores, es similar a la deformación en una columna del generador piezoeléctrico cargado en virtud de la carga axial. La deformación del generador y el acortamiento de las columnas piezoeléctricas incorporadas, crean cargas que son la fuente de la energía eléctrica. Para una carretera con generadores piezoeléctricos incrustados, la deflexión vertical de la carretera se reduce y parte de la energía del vehículo se expande en las carreteras, ésta deformación se transforma en energía eléctrica, en vez de ser desperdiciada en forma de energía térmica. El implemento de los generadores Innawattech dentro del proyecto arquitectónico será en aquellas áreas donde exista el tránsito de vehículos, como en los accesos y salidas del estacionamiento así como en bahías del perímetro. Cabe destacar que el flujo de vehículos es grande ya que si se considera la capacidad del estacionamiento (657 cajones) aunado a su flujo repetitivo de entrada y salida, así como el tránsito continuo en bahías, la cantidad de vehículos que incide sobre los generadores es indeterminable. De esta manera la gran cantidad de energía generada será enviada a la red eléctrica municipal como apoyo para los otros sistemas generadores de corriente eléctrica.



## 8.10.4 Energía Cero

## 8.10.4.7 Biomasa

La energía de biomasa consiste básicamente en poder obtener energía que se encuentra en el material biológico producido por los organismos vivos y sus subproductos. Algunos de los más utilizados son los desperdicios de comidas, la madera y también los excrementos. De hecho la materia fecal humana es considerada una excelente fuente de biomasa. Ésta forma de obtención de gas significa un completo aprovechamiento positivo de un mal que aqueja a la ciudad ya que se llega a aprovechar hasta el 60 % de la basura generada dentro del proyecto, el 40 % restante es basura reciclable tales como; Metal, vidrio, cartón, PET y papel.

Laboratorios de distintas partes del mundo investigan diversos métodos para obtener energía de biomasa del excremento humano, actualmente el método más eficiente es la digestión anaeróbica por biodigestores. Este proceso consiste en utilizar celdas herméticas donde no está presente el oxígeno, aquí se vacían toda clase de elementos orgánicos denominados “afluente”, en el proyecto se utilizará toda la basura orgánica procedente de los tres usos (comercial, corporativo y residencial) así como la materia fecal procedente de la planta de tratamiento de aguas residuales, una vez almacenado el producto, se consigue la putrefacción de elementos orgánicos a través de bacterias anaeróbicas que dan origen a gases como el metano y el dióxido de carbono. A este producto final se denomina “biogás”, debido a que a su producción se le considera un recurso renovable. El biodigestor además posee otro conducto de salida en el cual el material digerido abandona el digestor, llamado “efluente” y que también tiene una aplicación renovable.

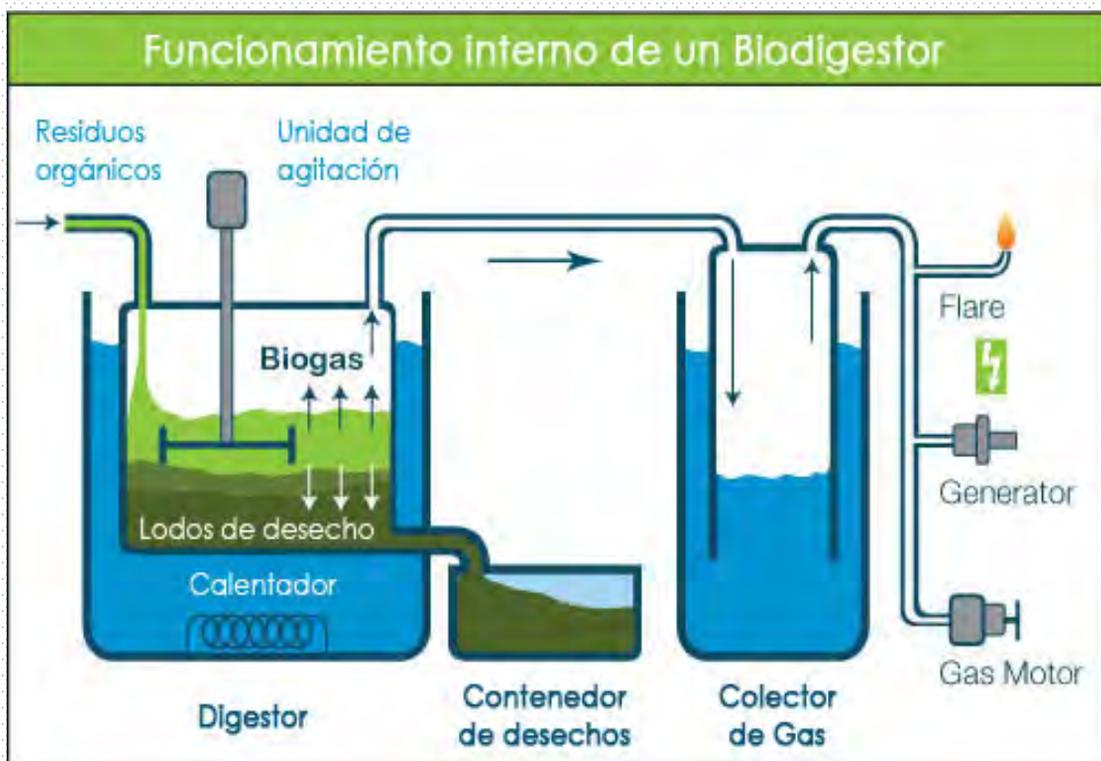


## 8.10.4 Energía Cero

## 8.10.4.7 Biomasa

El efluente después de la digestión, es decir los sólidos digeridos, pasan a un tanque de almacenamiento en forma de materia inocua conocida como digestato, el cual tiene propiedades fertilizantes puesto que contiene nutrientes tales como el nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio así como elementos menores se pueden convertir en abono orgánico para su uso en el ámbito agrícola o para mejorar las condiciones de suelos áridos. El remanente de lodos en el proyecto se utilizará para fertilizar las áreas verdes interiores y exteriores.

En principio el biogás puede ser utilizado en cualquier equipo comercial diseñado para uso con gas natural. Actualmente, su uso más común es el de alimentar motores generadores para producir electricidad limpia, sin embargo no tendrá ésta función dentro del proyecto ya que la cantidad de biogás a generar será utilizada como combustible para el uso en las cocinas del área comercial y de departamentos y también será utilizada por las calderas para calentar el agua y dar suministro a la red de instalación hidráulica para todo el complejo. Este método de calefacción térmica del agua estará apoyado por un suministro de calefacción térmica solar a través de los paneles híbridos, ya que el agua debe ser recirculada y estar caliente en todo momento para evitar desperdicios del líquido. De esta manera el agua estará caliente por dos tecnologías renovables.



### 8.10.4 Energía Cero

### 8.10.4.7 Biomasa

Descrito lo anterior y con la finalidad de obtener el máximo aprovechamiento de las tecnologías, se puede deducir que el biogás tendrá menor intensidad de uso en horarios donde la calefacción solar sea óptima, y conforme la energía solar térmica sea menor el biogás compensará la demanda de agua caliente.

Otro punto a destacar es que el sistema estará apoyado por un conducto de instalación externa de gas para brindar en todo momento el servicio, esta medida está contemplada para compensar cualquier desperfecto o reparación en el sistema instalado. Por lo tanto la red de gas no estará completamente independiente a los servicios de las compañías de gas .

Cabe mencionar la gran capacidad que tiene el biogás, por ejemplo las 8 mil toneladas de basura orgánica que se recolectan en un día en la ciudad de México podría generar suficiente energía para abastecer de electricidad a cerca de 40 mil casas habitación durante dos meses, por lo que lejos de ser un problema, la recolección de desechos podría convertirse en un recurso rentable y de gran beneficio para la capital del país. Cada tonelada de basura produce gas metano suficiente para generar entre 1110 y 1300 kilovatios hora de energía, ya que en el proceso, 60% de la basura logra su reacción bioquímica. Esto equivaldría a abastecer el consumo de trescientas casas diariamente.

Ventajas de la producción y utilización de biogás:

- ❖ El biogás se utiliza como combustible de origen renovable alternativo al gas de origen fósil.
- ❖ El efluente es mucho menos oloroso que el afluente.
- ❖ Control de patógenos aunque el nivel de destrucción de patógenos varía de acuerdo a factores como temperatura y tiempo de retención, se ha demostrado experimentalmente que alrededor del 85 % de los patógenos no sobreviven el proceso de biodigestión.

Para los próximos años se espera un aumento de la producción de biogás aprovechando las grandes cantidades de residuos que se generan y que actualmente no se aprovechan. Además este combustible renovable es capaz de sustituir o usar conjuntamente con los combustibles fósiles, en sus aplicaciones cotidianas con simples modificaciones en el sistema de combustión, disminuyendo así el consumo de estos. Aprovechar esta tecnología significaría la reducción de gran parte de los contaminantes que se producen en todo el mundo tanto materiales como biológicos además de una aportación ambiental significativamente alta al reducir los riesgos y perjuicios que conlleva la producción tradicional de gas.

### 8.10.4 Energía Cero

#### 8.10.4.8 Descarto de tecnologías generadoras de energía

Algunas otras tecnologías renovables para el aprovechamiento de energía eléctrica dentro del proyecto arquitectónico fueron descartadas ya que no son factibles para su implementación, tenemos el caso de la energía eólica y aunque es un recurso abundante, renovable y limpio, la velocidad del viento es la que determina la cantidad de energía a generar, para poder utilizar la energía del viento “generalmente los aerogeneradores aprovechan vientos con velocidad de 5 a 25 m/s. Con menos de 5 m/s los aerogeneradores son ineficientes (velocidad llamada “cut-in speed”), a los 15 m/s alcanza el óptimo aprovechamiento y arriba de 25 m/s están diseñados para detener el giro de las aspas. (velocidad llamada “cut-out speed”).”<sup>30</sup>

En la ZMVM la velocidad del viento es irregular, sin embargo el SIMAT (Sistema de Monitoreo Atmosférico) posee 15 estaciones de monitoreo meteorológico el cual divide al valle de México en 5 regiones importantes, las cuales registran los parámetros dentro de la ciudad, la ubicación del predio comprende la zona centro dentro de la cual existen dos estaciones de monitoreo; Merced y Hangares. Los datos arrojados por ambas estaciones indican que la velocidad promedio anual del viento es de 0.6 m/s<sup>31</sup>. Éste dato es importante puesto que indica que no es suficiente la velocidad del viento para generar energía y por lo tanto no es factible su implementación, independientemente de otros factores tales como que en el área circundante del predio hay muchos obstáculos como construcciones de casas y edificios los cuales interrumpen el viento y lo hacen menos intenso. El ruido que hacen y el espacio que requieren en lugares urbanos o pequeños son dos grandes factores limitantes. Además de la intermitencia del viento y el peligro para las aves puesto que el movimiento de las aspas o hélices las mata al chocar con ellas.

Otra de las tecnologías descartadas es la llamada “generación de energía eléctrica por biogás”. Esta tecnología consiste en generar energía eléctrica por medio de motores accionados por la combustión del biogás, este elemento combustible es producido en biodigestores o en plantas de tratamiento de aguas negras, surge de la descomposición anaeróbica de la materia orgánica (desechos humanos, cáscaras de fruta, restos de comida, aceites de cocina, etc.). La producción de biocombustibles a partir de residuos suponen una energía renovable, por ello se contempla su utilización en el proyecto, sin embargo ésta no se utilizara para generar energía eléctrica puesto que para su correcto implemento requiere de una gran cantidad de desechos de materia orgánica, este tipo de tecnología normalmente se desarrolla en comunidades aisladas donde no existe la obtención de la energía por red eléctrica municipal y donde hay grandes cantidades de -

<sup>30</sup> Informe Climatológico Ambiental del Valle de México 2005. capítulo 2, pág. 45

<sup>31</sup> SciELO - Scientific Electronic Library Online <http://www.scielo.org.mx/>

### 8.10.4 Energía Cero

#### 8.10.4.8 Descarto de tecnologías generadoras de energía

- ganado o de madera para producir estos desechos. Otro motivo es que la cantidad de biogás a generar será utilizada por las calderas para calentar el agua y dar suministro a la red de instalación hidráulica en el uso de mobiliarios sanitarios que requieran agua caliente, tales como; lavabos, fregaderos, y regaderas. El uso de motores de generación de electricidad requiere de un espacio adicional y un área específica además de elevados costos, claramente a largo plazo dan una gran remuneración económica, sin embargo su implemento en el proyecto no sería remunerable al no poder producir grandes cantidades de energía por falta de biogás.

Actualmente se están desarrollando nuevas tecnologías para la generación de energía eléctrica por medio de recursos naturales, pero que de forma inmediata son descartables para la aplicación en el proyecto, tales como:

- ❖ **Energía Geotérmica:** Esta energía está almacenada en forma de calor bajo la superficie terrestre, se obtiene a través de yacimientos de alta temperatura (superiores a los 100-150°C). Su obtención requiere de amplios estudios y una gran maquinaria para la perforación de decenas de kilómetros.
- ❖ **Energía Hidroeléctrica:** Se obtiene a través de centrales hidroeléctricas o mini hidroeléctricas, a través de la transformación de la energía mecánica de un curso de agua.
- ❖ **Biomasa por combustión:** Las plantas y árboles capturan energía del sol a través de la fotosíntesis, ésta energía acumulada en maderas, cáscaras de frutos, plantas, y otros residuos orgánicos, al quemarse libera la energía acumulada para su posterior aprovechamiento.
- ❖ **Hidrogeno:** Es un elemento muy abundante en el universo, pero no suele encontrarse en estado puro, así que para obtenerlo se necesitan de otras fuentes de energía. El hidrogeno se puede transformar en energía eléctrica usando una tecnología similar a la fabricación de pilas que transforman la energía química en electricidad.
- ❖ **Energía nuclear:** Se considera energía renovable cuando se usa el hidrogeno en lugar del uranio en el proceso de fisión nuclear.
- ❖ **Energía océanos:** La más conocida es la de las mareas, aunque también se trabaja en la energía de las olas y la de los gradientes de temperatura entre el fondo y superficie del océano. La energía de las mareas aprovecha las diferencias de altura entre la altura media de los mares según la posición relativa de la tierra y la luna, a veces estas diferencias de altura pueden llegar ser de metros y se usa un alternador para generar energía eléctrica.

En la actualidad, el carbono representa uno de los mayores daños en las edificaciones, además de afectar al ser humano, los animales y el medio ambiente. La ciudad de México es una de las más contaminadas del mundo, en ellas se propone una moderna arquitectura que luche contra la contaminación del aire. El mejor método natural de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, es la captación por vegetación. Dicha captación se produce gracias a la fotosíntesis, reacción química mediante la cual, la vegetación capta CO<sub>2</sub> y libera oxígeno (O<sub>2</sub>). El proceso está dado por la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera que incide sobre la hoja produciendo un gradiente de concentración entre su parte exterior al interior. Por otra parte se produce en sentido contrario otro gradiente de concentración de vapor de agua del interior de la hoja hacia el exterior. Estos dos gradientes combinados y con la presencia de energía solar, provocan que tenga lugar el intercambio de gases, mejor conocido como fotosíntesis. (Véase imagen 8.10.5.1.A, pág. 118).

El potencial captador de CO<sub>2</sub> por parte de un árbol vendrá dado, entre otras cosas, por su Índice de Área Foliar (IAF), es decir, la superficie total de hojas. No obstante, influyen otros factores, como la resistencia estomática dada por la densidad y porosidad de los estomas, así como el grosor de la capa límite, una película de aire que rodea la hoja y permite el intercambio de gases, y que depende del gradiente de temperatura, el viento y la propia estructura de la hoja. Por lo tanto, no todos los árboles poseen el mismo potencial captador, aunque cuanto más grande sea el tamaño de la especie, más superficie foliar tendrá y por tanto mayor potencial captador.

Las fachadas pueden cobrar vida con terrazas verdes y jardines verticales dentro de los cuatro usos del proyecto, en cuyas paredes crecerían plantas, de manera que se absorba el dióxido de carbono y se libere oxígeno. Además un techo vegetal filtra el aire que circula a través de él, y captura el polvo y las partículas suspendidas, reduciendo su distribución a través de la ciudad, así como también reduciendo el smog. En el proceso de evapotranspiración las plantas usan la energía calórica de los alrededores para evaporar agua, esto trae como consecuencia que las plantas sean capaces de enfriar las ciudades durante los meses del verano.

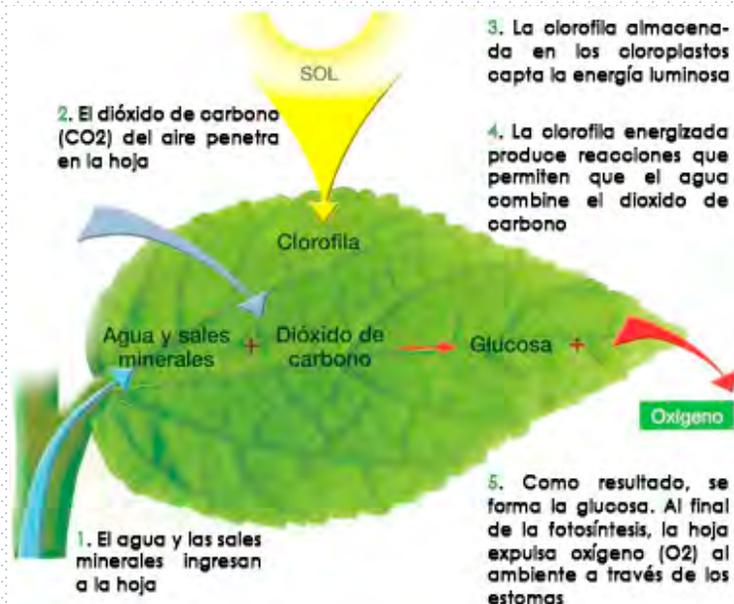


Imagen 8.10.5.1.A En la que se muestra el proceso de fotosíntesis en una hoja

### 8.10.5 Cero Emisiones CO2

#### 8.10.5.1 Captación de CO2

Estas acciones pueden jugar un papel importante en la reducción de los gases de efecto invernadero. Un metro cuadrado de césped, puede remover anualmente 0,2 kilogramos de partículas suspendidas. Aparentemente ésta cantidad es muy baja sin embargo no se debe olvidar que el peso de un gas es prácticamente mínimo comparado con su volumen, por ejemplo 1 kilogramo de CO<sub>2</sub> es igual a lo que produciría una persona si recorriera 6 kilómetros en automóvil. Para entender la importancia de la vegetación en la captación de CO<sub>2</sub> puede mencionarse que 1.5 metros cuadrados de césped sin cortar, producen anualmente el oxígeno suficiente para satisfacer las necesidades anuales de oxígeno de un ser humano, un metro cuadrado de plantas con follaje puede evaporar mas de ½ litro de agua en un día caliente y hasta 700 lts. anualmente.

Otra medida sustentable que podría ayudar a combatir el calentamiento global es la naturación por algas, ya que son un 200% mejores absolvedoras de CO<sub>2</sub> que las plantas comunes. Además, las algas absorben el 80 por ciento del gas liberando oxígeno. Al terminar su función, cualquier material biológico pueden reciclarse y con el implemento de biodigestores, pueden crear biomasa. El futuro esta en naturar los edificios puesto que la vegetación haría el trabajo de limpieza del aire, los residuos gaseosos que se capturen podrían almacenarse para transformarse en energía, la que a su vez, podría abastecer de otros servicios con la tecnología adecuada.

#### DIOXIDO DE TITANIO (TiO<sub>2</sub>).

La búsqueda de nuevos materiales abre las posibilidades a diseños más complejos y construcciones mas eficientes. Todos lo progresos de desarrollo tecnológico se adhieren día tras día a la Arquitectura. Un ejemplo de ello es el dióxido de titanio (TiO<sub>2</sub>). Se utiliza como pigmento blanco en pinturas exteriores por ser químicamente inerte, por su gran poder de recubrimiento, su opacidad al daño por la luz UV y su capacidad de auto limpieza. El dióxido también se ha empleado como agente blanqueador en esmaltes de porcelana, dando un acabado final de gran brillo, dureza y resistencia al ácido. Sin embargo, su principal función arquitectónica esta relacionada en los procesos de oxidación avanzada mediante la fotocatalisis acelerando la oxidación natural o proceso de descomposición de algunos contaminantes emitidos, engullendo óxido nitroso, sulfuros, dióxido de carbono, sustancias químicas aromáticas, amoníaco y aldehídos, se consigue descomponer compuestos orgánicos y bacterias transformándolos en nitratos y sulfatos.

Un ejemplo real de esta aplicación se encuentra en el hospital Manuel Gea González en la ciudad de México. El edificio se utiliza para ayudar a los enfermos, pero la nueva fachada de la Torre de Especialidades Médicas también está ayudando al medio ambiente y a la creación de una mejor calidad de vida.

### 8.10.5 Cero Emisiones CO2

#### 8.10.5.1 Captación de CO2

El moderno edificio se encuentra revestido con una colmena de cerámica hecha de Prosolve370e el cuál posee dióxido de titanio superfino (TiO<sub>2</sub>), los cuales se han instalado en módulos que reaccionan con la luz solar para absorber en gran medida la contaminación del aire de la ciudad en equivalencia a 8,750 autos por día.

El diseño para la fachada del moderno edificio se planteó simulando una rejilla de formas orgánicas. Esta misma rejilla de cerámica especializada, ayuda a filtrar el color y la luz directa que soporta el edificio, ayuda también a dispersar la luz ultravioleta que activa el químico de la cerámica. Además las formas disminuyen la velocidad de los vientos y crean una turbulencia que distribuye mejor los contaminantes sobre las superficies activas. La cerámica que neutraliza el smog trabaja dividiendo los contaminantes (nitrato de calcio, dióxido de carbono, etc.) en productos menos tóxicos como el nitrato de calcio, una sal utilizada en fertilizantes.



El dióxido de titanio que reviste la cerámica no sufre deterioro en este proceso de limpieza, por lo que puede seguir teniendo una excelente presentación durante mucho tiempo, ya que cuando llueve, los contaminantes se deslizan hasta llegar a la tierra donde pueden ser aprovechados por la vegetación. Para que este proceso de neutralización del smog pueda ser posible es necesario obtener pequeñas cantidades de humedad y rayos UV presentes en la luz natural diurna, es decir, funciona en las condiciones climáticas de un día cualquiera. El color blanco en el edificio, es un color atractivo denominador de la arquitectura moderna, ayuda a dispersar el calor y crea un engaño mental que hace parecer a las superficies más amplias.

### 8.10.5 Cero Emisiones CO<sub>2</sub>

#### 8.10.5.1 Captación de CO<sub>2</sub>

El dióxido de titanio ha sido implementado en distintos productos, en la industria de la construcción se ha desarrollado un cemento con TiO<sub>2</sub>, que mediante la fotocatalisis acelera la oxidación natural o proceso de descomposición de algunos contaminantes emitidos y de materiales orgánicos presentes en el aire. De esta manera las nano partículas eliminan a las bacterias y deshacen compuestos orgánicos, como por ejemplo; los óxidos de nitrógeno, transformándolos en nitratos y sulfatos. Este procedimiento es similar a la fotosíntesis, en la que la clorofila captura la luz del sol y transforma el agua y el CO<sub>2</sub> en oxígeno y glucosa.

La aplicación de esta tecnología permite que en las grandes ciudades se pueda lograr la descontaminación de los muros de los edificios así como la purificación de la atmósfera, descomponiendo los contaminantes atmosféricos. Los contaminantes del aire que normalmente resultan en la decoloración de las superficies expuestas puedan ser removidos de la atmósfera y sus residuos sean lavados por la lluvia. El mismo proceso químico catalítico que mantiene limpio al aire a su alrededor también mantendrá limpia a la estructura, descomponiendo la suciedad y con la lluvia, el resto de los químicos podrán deslizarse hasta llegar a la tierra, consiguiéndose superficies limpias y secas. Las partículas de Dióxido de Titanio (TiO<sub>2</sub>) teóricamente guardarán que el concreto se mantenga blanco y brillante siempre, inalterable con el paso de los años. Así se pueden levantar estructuras que duren por centurias y se vean siempre limpias como el día de su inauguración.

Como la foto catálisis resulta eficaz en la auto limpieza con los rayos UV, es decir los rayos del sol, sólo puede utilizarse eficazmente en el exterior de los edificios. Por este motivo, los investigadores estudian la optimización de la foto catálisis en la luz artificial. Así, los muros interiores de las edificaciones podrían también ser auto limpiantes.

Debido al tránsito que pasa sobre las avenidas primarias, secundarias y terciarias cercanas al proyecto, se propone la utilización del dióxido de titanio en sus dos métodos constructivos descritos con anterioridad, una membrana colocada en la fachada principal del edificio que contribuya a la limpieza del aire y a su vez impida el exceso de luz al interior. Así también la aplicación de concreto hidrófobo en elementos constructivos de las fachadas y pisos del proyecto arquitectónico que cuenten con asoleamiento. Un punto importante que cabe señalar tiene que ver con los 6 niveles subterráneos del estacionamiento, ya que si no se toman las medidas correspondientes, ésta área guardará una concentración elevada de CO<sub>2</sub> debido al tránsito vehicular dentro del mismo, para ello se proponen aperturas de ventilación en cada nivel para la circulación del aire, así como la naturación de espacios con plantas de sombra que absorban el CO<sub>2</sub> emitido por los vehículos automotores para transformarlo en oxígeno.

### 8.10.6 Materiales ecológicos

Se prevé la incorporación de materiales ecológicos en el proyecto ya que algunos son totalmente naturales, algunos son orgánicos, y otros son respetuosos con el medioambiente en el proceso de producción. Por ejemplo:

#### ❖ Vidrio reciclado:

El vidrio es un material que por sus características es fácilmente recuperable ya que es 100 % reciclable, es decir que a partir de una pieza utilizada, puede fabricarse uno nuevo que puede tener las mismas características del primero. Esta facilidad de reutilización del vidrio abre un amplio abanico de posibilidades en la industria de la construcción para que la sociedad y las administraciones puedan auto gestionar su medio ambiente.

#### ❖ Plástico Reciclado:

El plástico es un material extremadamente durable, biodegradable en 500 años, pero diseñado para un uso de 5 minutos promedio. Son unos materiales tan versátiles, funcionales eficientes y estéticos que tienen una aplicación casi ilimitada en la industria de la construcción ya que puede utilizarse en interiores o exteriores, por ejemplo: (Véase imagen 8.10.6.A, pág. 122).

- Impermeabilizar, revestir y aislar las fachadas exteriores del edificio.
- Canalizar el agua de la lluvia por los canalones y las bajantes.
- Dotar a los marcos de las ventanas de un buen aislamiento y lograr que sean herméticos al aire.
- Diseños de estructuras innovadoras para edificios
- Refuerzo algunas estructuras, que deben ser ligeras y soportar mucho peso.
- Aislar e insonorizar paredes..
- Canalizar el aire acondicionado o la calefacción a través de los conductos de ventilación o los sistemas de recuperación de calor.
- Embellecer el espacio exterior.



Imagen 8.10.6.A En la que se muestra la estructura plástica de un edificio.

### 8.10.6 Materiales ecológicos

#### ❖ Concreto ecológico:

El concreto ecológico permeable es un producto que por sus características, no solo mantiene la estética y condiciones del medio ambiente, también permite la regeneración de los mantos acuíferos por medio de la filtración del agua, convirtiéndose así en verdaderos y permanentes sistemas basados en pozos profundos que permiten la integración del líquido al subsuelo, obteniendo así un alto valor ecológico, dejará una superficie muy porosa con una gran resistencia a la compresión y a la flexión. Algunas ventajas del concreto ecológico son las siguientes:

- Entre las virtudes que presenta el Concreto Ecológico por ser un material 100% permeable
- Reduce el drenaje pluvial al 50%
- Por utilizar un sistema de bases con material pétreo no existen deformaciones o baches.
- Por ser un material poroso es auto drenante y autoventilado
- Por su función permeable en los pavimentos, no interrumpe el Ciclo Hidráulico del Agua en las ciudades, permitiendo inyectar agua pluvial a los mantos acuíferos.
- Por ser una estructura con el 15% al 30% de vacíos, no genera islas de calor como el asfalto y el concreto hidráulico.
- Evita encharcamientos y ayuda a evitar saturación en los drenajes en época de lluvias.



### 8.10.7 Gestión integral de residuos sólidos

Se define como un conjunto articulado e interrelacionado de acciones administrativas y sociales de monitoreo y supervisión para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a la necesidades y circunstancias de cada espacio.

Basado en el Desarrollo Sostenible, todos los estudios referidos a la Gestión Integral de RSU tienen como objetivo primordial la reducción de los residuos que son consecuencia inevitable de las actividades humanas. Ello deriva en la preservación de la salud humana y la mejora de la calidad de vida de la población, así como también el cuidado del ambiente y la conservación de los recursos naturales.

Su correcto desarrollo se caracteriza por la identificación de seis procesos primordiales para una edificación que adopte el modelo sustentable, como es el caso de este proyecto arquitectónico. A continuación se mencionan los seis puntos y una breve descripción de ellos, así como su aplicación en el edificio de uso mixto.

- ❖ **Generación de basura:** Al ser un edificio de uso mixto, se considera que sus espacios sean utilizados diariamente por una cantidad considerable de personas, ya sean residentes o visitantes todos contribuyen a la generación de residuos. En cada área del proyecto; habitacional, residencial, corporativo, etc., se producirá basura en distintas proporciones, el objetivo es identificar los principales focos de creación.
- ❖ **Pre captura de basura:** Consiste en dotar de mobiliario eficiente a la edificación en los focos generativos previamente analizados para el depósito de basura de los usuarios, es la primera etapa de recolección y se destinan contenedores para cada tipo de residuo; basura orgánica e inorgánica y sus respectivos grupos.
- ❖ **Recolección de basura:** En este proceso se recolecta la basura de los contenedores en todas las áreas, situación que se da en cada local de forma independiente pero que cuenta con una recolección selectiva de los residuos. Lo anterior permite que no se requieran grandes recipientes en cada área, posteriormente una vez recolectada debe ser llevada a un cuarto de basura, espacio dedicado al almacenamiento temporal de los residuos.
- ❖ **Separación de basura y empaquetamiento:** Una vez dentro del cuarto de basura, la basura recolectada debe ser vertida a los contenedores de acuerdo a su tipo y grupo para su empaquetamiento. La basura puede dividirse básicamente en tipo

### 8.10.7 Gestión integral de residuos sólidos

orgánica e inorgánica, sin embargo también se les puede clasificar en seis grupos principales:

- 1) Papel, cartón, periódico, restos de comida, ramas y hojas.
  - 2) Metal y latas.
  - 3) Bolsas plásticas.
  - 4) Vidrio.
  - 5) Envases plásticos (PET).
  - 6) Telas y ropa.
- ❖ **Aprovechamiento, reciclamiento y reutilización:** Es la etapa que busca darle una utilidad a los desechos. La basura empaquetada puede ser reutilizada o dispuesta para su aprovechamiento, por ejemplo. Los desechos orgánicos pueden ser vertidos dentro de los biodigestores para producir energía de Biomasa (Véase tema Biomasa página 113).
  - ❖ **Transporte:** Es la culminación de la gestión de residuos dentro del proyecto ya que consiste en el retiro de los desechos en una unidad de transporte de basura a depósitos de reciclamiento para su reintegración al ciclo productivo.

La basura es un problema generado por las actividades y el consumo humano, generalmente en las metrópolis los restos son enviados cuanto antes posible al basurero, en el mejor de los casos existe una separación de los mismos, pero de nuevo son enviados al basurero los materiales no reciclables, es un proceso repetitivo que aumenta con el crecimiento demográfico y la demanda de productos. Si bien, una solución es generarlos en lo mínimo posible, la problemática puede resultar benéfica para los seres vivos y al medio ambiente si se incorporan en las ciudades y en las edificaciones una gestión de residuos sólidos que aprovechen los recursos desechados, reutilizándolos y reciclándolos.

**Comentarios:** En materiales y recursos, la certificación LEED tiene como prerequisite suministrar un lugar de almacenamiento de residuos reciclables y un plan para su recolección, pretendiendo así, disminuir los residuos que son dispuestos en rellenos sanitarios.

### 8.10.8 Certificación LEED

El sistema LEED, Leadership in Energy and Environmental Design, es un programa de certificación de construcción ecológica que reconoce las estrategias y prácticas de construcción mejores en su clase, la certificación LEED hace una evaluación de edificios verdes, a través de pautas de diseño cuantificables. Es un sistema voluntario que mide entre otras cosas el uso eficiente de la energía, el agua, la correcta utilización de materiales, el manejo de desechos en la construcción y la calidad del ambiente interior en los espacios habitables. La certificación también evalúa el comportamiento medioambiental que tendrá un edificio a lo largo de su ciclo de vida, sometido a los estándares ambientales más exigentes a nivel mundial. Existen varias iniciativas en diferentes países del mundo, pero hoy en día, la más utilizada y reconocida es LEED. Su nivel de exigencia puede ser una valiosa guía para proyectar Arquitectura Sostenible.

Dentro de los sistemas certificación encontramos las siguientes categorías:

#### Construcciones Nuevas (LEED-NC)

Está diseñado principalmente para nuevas construcciones. Todos los edificios comerciales según la definición estándar de construcción pueden optar a esta certificación. Encontramos; edificios de oficinas, rascacielos de edificios residenciales, edificios gubernamentales, edificios institucionales (museos, iglesias), instalaciones de esparcimiento, plantas de fabricación y laboratorios, entre otros. Cabe señalar que el proyecto de uso mixto entraría en esta categoría.

#### Edificios Existentes (LEED-EB)

Este sistema tiene por objetivo maximizar la eficiencia operativa y reducir al mínimo los impactos ambientales de un edificio ya constituido. Se puede aplicar tanto a los edificios existentes que buscan la certificación LEED por primera vez y a proyectos previamente certificados bajo LEED para nueva construcción.

#### Interiores de Edificios Comerciales (LEED-CI)

Este sistema promueve el diseño y construcción de alto rendimiento verde para viviendas. Una casa verde usa menos energía, agua y recursos naturales, genera menos residuos, y es más saludable y confortable para los ocupantes.

#### Núcleo y Envoltente (LEED-CS)

Este sistema de clasificación abarca criterios sostenibles en el núcleo y envoltorio de una edificación. A grandes rasgos estos elementos cubren los elementos base del edificio.

### 8.10.8 Certificación LEED

#### Viviendas (LEED-H)

Se aplica a viviendas unifamiliares, de baja altura multifamiliar (de uno a tres pisos), o de mediana altura multifamiliares (de cuatro a seis pisos).

#### Desarrollo de Barrios/Condominios (LEED-ND) en desarrollo

Se aplica a los nuevos proyectos de desarrollo de la tierra o los proyectos de reurbanización que contienen los usos residenciales, no residenciales, usos en mezcla. Los proyectos pueden ser en cualquier etapa del proceso de desarrollo, desde la planificación conceptual hasta la construcción.

Para recibir la certificación LEED, la construcción de los proyectos debe cumplir requisitos previos y acumular puntos para alcanzar diferentes niveles de certificación los cuales son los siguientes:

1. Certificado 40-49 puntos
2. Plata 50-59 puntos
3. Oro 60-79 puntos
4. Platino más de 80 puntos

Los edificios con mayores puntajes reciben bonos y premios (financiamiento y privilegios normativos principalmente) por parte de la administración para incentivar aún más la construcción sostenible en las ciudades de todo el mundo.

Se busca que con el implemento de todas las tecnologías sustentables, el proyecto de uso mixto pueda obtener la certificación platino, adoptando el modelo de las potencias mundiales.

### 8.10.9 Conclusiones en materia de sustentabilidad

Con el aprovechamiento de la luz del sol y la luz de la bóveda celeste, disminuirá la cantidad de energía eléctrica por iluminación artificial, aunado a todas las medidas descritas anteriormente respecto al ahorro de energía, se plantea consumir sólo lo necesario y evitar desperdicios de energía eléctrica por medio de sistemas inteligentes, de esta forma se aprovechara mejor y se evitarán fluctuaciones irregulares en los sistemas generadores de corriente eléctrica.

Con el implemento de todas las tecnologías de conversión a energía eléctrica se plantea una independencia parcial a la red eléctrica municipal a través de un contador eléctrico bidireccional, mediante el cual, se registre la cantidad total de energía consumida y de la energía proporcionada, en otras palabras, habilitar el consumo de energía proveniente de la red municipal en caso de que la demandada por el proyecto llegase a ser mayor, y viceversa, inyectar el excedente de energía eléctrica a la red cuando el consumo sea menor. De esta manera retribuirla a la ciudad para que pueda ser utilizada por otros elementos urbano - arquitectónicos. Cabe mencionar que se busca generar más energía de la consumida puesto que el objetivo es llegar a Energía cero. Esto significaría una gran aportación ambiental al brindar a todos los usuarios energía limpia con recursos sustentables. Las energías renovables por su disponibilidad estarán sujetas a menos fluctuaciones de precios, al contrario del petróleo o el gas, ya que las energías renovables poseen un potencial ilimitado, frente a los recursos finitos de las energías fósiles. La producción de energías renovables a nivel local, reduce los costes de transportes que tienen las energías fósiles. Los combustibles fósiles crean emisiones de gases efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global, en cambio las energías renovables no emiten estos gases y son indispensables para frenar el calentamiento global y el cambio climático. Frente a los efectos contaminantes de combustibles fósiles como el petróleo o el carbón, las energías renovables tienen menos emisiones de carbono, reciclan y son más respetuosas con el medio ambiente.

En resumen el proyecto contará con distintas energías renovables que trabajando conjuntamente cubrirán las necesidades de sus usuarios con un grado óptimo de confort. Contará con el aprovechamiento de la energía solar en paneles solares instalados en techos, terrazas, fachadas y mobiliario del proyecto.

### 8.10.9 Conclusiones en materia de sustentabilidad

Además contará con el uso de sistemas inteligentes para el ahorro de energía controlando las áreas que no requieran luz artificial durante el día, por ejemplo la aplicación de sensores de movimiento en las distintas áreas del proyecto para detectar cuando los usuarios del área residencial no se encuentren en sus departamentos, cuando los empleados del área corporativa no se encuentren en sus oficinas. Incluso en el estacionamiento apagar sectores sin automóviles. Este tipo de sistemas inteligentes también permiten ahorrar energía al disminuir la intensidad de la luz eléctrica dependiendo de la hora del día.

También se plantea el aprovechamiento de energía solar térmica en paneles híbridos para la calefacción del agua, el aprovechamiento de energía mecánica proveniente de la deformación del piso y del pavimento en áreas peatonales y vehiculares concurridas dentro del proyecto como en el andador comercial, en el área de motor lobby, en accesos a estacionamientos, etc.. Por último, el implemento de la Biomasa generada por biodigestores para la producción de gas que bien puede ser utilizado para complementar el sistema de gas tradicional o incluso para producir energía eléctrica.

9.

EDIFICIOS  
ANÁLOGOS

El conjunto Antara Polanco está ubicado en Av. Ejército Nacional número 843, esquina con Moliere. Delegación Miguel Hidalgo, Distrito Federal. Se construyó sobre la antigua planta de General Motors, el terreno cuenta con una superficie de desplante de 45,530.63 m<sup>2</sup>. El proyecto fue concebido por el Arquitecto Mexicano Javier Sordo Madaleno bajo el concepto de “ciudad dentro de la ciudad”; es decir, concibió una edificación de uso mixto que integra diversos elementos con la intención de resolver la mayoría de las necesidades de sus ocupantes mediante dos usos de suelo: comercial (entretenimiento), corporativo (trabajo). El proyecto original fue modificado, sin embargo mantiene las características principales para las que fue ideado, incorpora en su construcción materiales sustentables y sistemas de reciclaje de agua y eficiencia energética para obtener la certificación LEED nivel oro.



Render de la fachada Este y Norte del conjunto Antara.

Es uno de los espacios más lujosos y extraordinarios de la Ciudad de México, ubicado en un lugar privilegiado de Polanco, donde se impone una estructura arquitectónica con excelentes materiales y acabados. La cálida textura de sus maderas finas y piedras contrastan con los cristales y el metal utilizado.

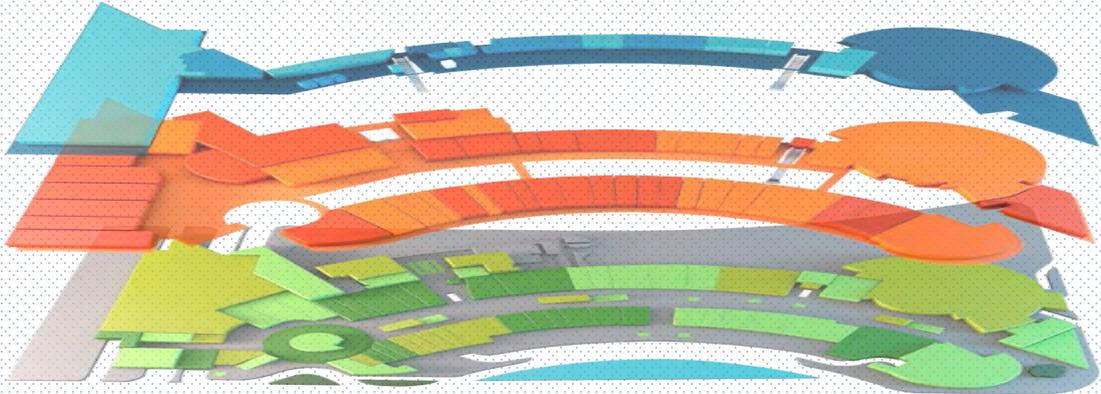
### 9.1.1 Centro Comercial Antara

El Centro Comercial simula una calle central de aproximadamente 15 metros de ancho donde la experiencia al aire libre hace que sea novedosa, cosmopolita y vanguardista. Sus tiendas son el reflejo de la distinción y glamour, ofreciendo además una gran variedad de productos y servicios: hogar, moda, tecnología, salud, belleza, entretenimiento y gastronomía.



Imágenes del centro comercial, se observa el andador con boutiques a los costados.

La planta baja del centro comercial cuenta con 60 locales comerciales, entre los cuales se encuentran el área de bancos y distintas tiendas departamentales. El primer nivel cuenta con 51 locales comerciales con boutiques exclusivas. En el segundo nivel hay 30 locales comerciales en los cuales predomina el área de restaurantes, comida rápida y el área de cine. Los locales comerciales son módulos de aproximadamente 70 m<sup>2</sup>, aunque hay algunos que se componen de dos a tres



módulos. Los locales para el área de comida tienen un área aproximada de 36 m<sup>2</sup>, algunos son dobles, dependiendo de la demanda que tengan. Las tiendas ancla tiene una posición privilegiada dentro del conjunto y la cantidad de superficie con la que cuentan es superior en comparación con los demás establecimientos.

### 9.1.2 Edificios Corporativos

Respecto al uso corporativo, cabe señalar que en la primera fase del proyecto, se construyó una torre de oficinas de 7 niveles sobre la zona comercial de la zona Sur. Actualmente se está construyendo la segunda etapa del proyecto: dos torres corporativas de 15 niveles con plantas de 2,480 metros cuadrados cada una, lo que representa más de 70,000 m<sup>2</sup> de área rentable, al norte de Antara. Además los corporativos tendrán 7 niveles subterráneos de estacionamiento, que sumarán mil 400 cajones. Será una gran adición al mercado inmobiliario del país. Sus torres de oficinas, como símbolos de modernidad y singularidad, serán un espacio ideal de trabajo y crecimiento. En la actualidad se ha concluido con la torre 1 y está en proceso de edificación la torre 2.



Render de la fachada Norte del conjunto Antara, el edificio más alto está en fase proyectual.

Los dos primeros niveles de cada elemento se conectarán con la actual zona comercial por lo que será una gran expansión, se presume que predominarán los espacios dedicados a la belleza y salud como spas y un gimnasio Sports World, además de tiendas comerciales de perfil dirigido al segmento de lujo.

En lo que respecta al volumen más alto del Render, pertenece a la fase 3, cabe señalar que aún está en fase proyectual por lo que no se tiene la suficiente información para tomar como un elemento de observación.

Es un mega desarrollo de uso mixto con más de 13.3 hectáreas de extensión, está ubicado en Boulevard Puerta de Hierro 4965, Zapopan, Jalisco. Este proyecto fue diseñado por la firma de arquitectos Sordo Madaleno y la inversión corrió a cargo de la Desarrolladora Mexicana de Inmuebles (DMI). La inauguración se llevó a cabo en el año 2008, basa su edificación en el concepto de ciudad dentro de la ciudad, aprovechando el espacio abierto para mezclar áreas con diversas funciones: comercio, corporativos y viviendas. Combina el mayor centro comercial del occidente mexicano, 9 torres con 178 departamentos, 2 torres de corporativos de negocios, un hotel de categoría gran turismo con residencias y una torre de usos mixtos.



Fotografía aérea del complejo Andares, se observan las torres de departamentos, edificios corporativos y la zona comercial. El proyecto actualmente sigue en construcción.

### 9.2.1 Centro comercial Andares

El centro comercial Andares es un referente para la vida cosmopolita de Guadalajara, Jalisco. La inversión para realizar el proyecto fue de 4,500 millones de pesos, se distribuye en una superficie mayor a los 105,000 metros cuadrados donde los visitantes tienen la oportunidad de disfrutar de un área abierta y rodeada de comercios, jardines y restaurantes para conjugar el estilo de vida moderno con entretenimiento.

### 9.2.1 Centro Comercial Andares

El desarrollo comercial consta de tres niveles y alberga una oferta total de 232 establecimientos, abarcan diversos giros, entre ellos, moda, belleza y salud, deportes, muebles, decoración, tecnología, joyería, gastronomía, entretenimiento y diversión entre otros.



Imágenes del interior del centro comercial, se pueden observar los locales comerciales, el andador central y los pasillos del primer nivel.

Es importante mencionar que el conjunto posee tres tiendas ancla: Liverpool, Palacio de Hierro y Play City, todas ellas ocupan en su espacio los tres niveles disponibles, están localizadas en lugares estratégicos, con el objetivo de hacer de la experiencia del usuario una estancia más prolongada y que a su vez pueda recorrer gran parte del conjunto.

La planta Baja posee 100 locales distribuidos en una periferia rectangular, dejando el área central como el andador principal, cuyo ancho aproximado es de 20 metros, está al aire libre ambientado con jardines y fuentes. El andador también tiene un foro para realizar diversas actividades musicales, recreativas y culturales con capacidad para 400 personas y un área de minigolf. Cabe señalar que el centro comercial posee una área anexa de 30 locales comerciales de renombre Internacional llamada paseo Andares Vip, que se localiza en la planta baja de las torres de departamentos. La zona comercial interior tiene una circulación directa con el estacionamiento por medio de 4 escaleras eléctricas, 3 escaleras comunes y 3 elevadores. La zona comercial exterior (Paseo Andares Vip) se comunica con el estacionamiento por medio de 2 escaleras eléctricas y 1 elevador. (Véase imagen 9.2.1.A, pág. 136).

El primer nivel es una planta comercial que sólo está disponible en la zona comercial interior y no en la zona anexa de Paseo Andares Vip. Su distribución es distinta a la planta baja, Las principales diferencias que se observan radican en la

9.2.1 Centro Comercial Andares

forma y tamaño de los locales. En este nivel se agrega la zona de food court<sup>32</sup> con un diseño circular que rompe con la planta ortogonal, el área central de este círculo se utiliza como área de comensales. Las comunicación horizontal del conjunto se realiza por medio de cuatro pasillos y tres puentes peatonales, la circulación vertical se realiza por medio de 3 elevadores, tres escaleras eléctricas y tres escaleras comunes. Por último el segundo nivel sólo es ocupado por las tres tiendas ancla.



Imagen 9.2.1.A. Plantas arquitectónicas de los tres niveles comerciales, de izquierda a derecha; planta baja, 1er nivel y 2do nivel. Cada color en los planos representa una volumetría.

<sup>32</sup> Agrupación de restaurantes de diferentes ofertas culinarias en la que existe un espacio común para sentarse.

### 9.2.2 Edificios Corporativos Andares

Respecto a los dos proyectos corporativos se analizaron las características principales de cada uno, así como la distribución de las plantas arquitectónicas tipo.

#### 9.2.2.1 Andares Corporativo Patria

Es un edificio de 10 pisos, fue edificado en el año 2010 en un terreno que cuenta con 4,183 m<sup>2</sup>. Posee plantas tipo de 1,273.86 m<sup>2</sup> divisibles en espacios desde 200 m<sup>2</sup>. Consta de 4 sótanos de estacionamiento con capacidad para 417 autos, la disposición de cajones de estacionamiento para las oficinas fue de 1 cajón por cada 30 m<sup>2</sup> rentados. Además tiene disponibilidad y acceso a 4,000 espacios de estacionamiento ya que está conectando con el Centro Comercial Andares en el primer sótano. Cuenta con 5 elevadores y sistemas de seguridad de clase A+ incluyendo disponibilidad de red de rociadores, CCTV, detectores de humo, acceso controlado, generador de emergencia, etc. (Véase imagen 9.2.2.1.A, pág. 137).

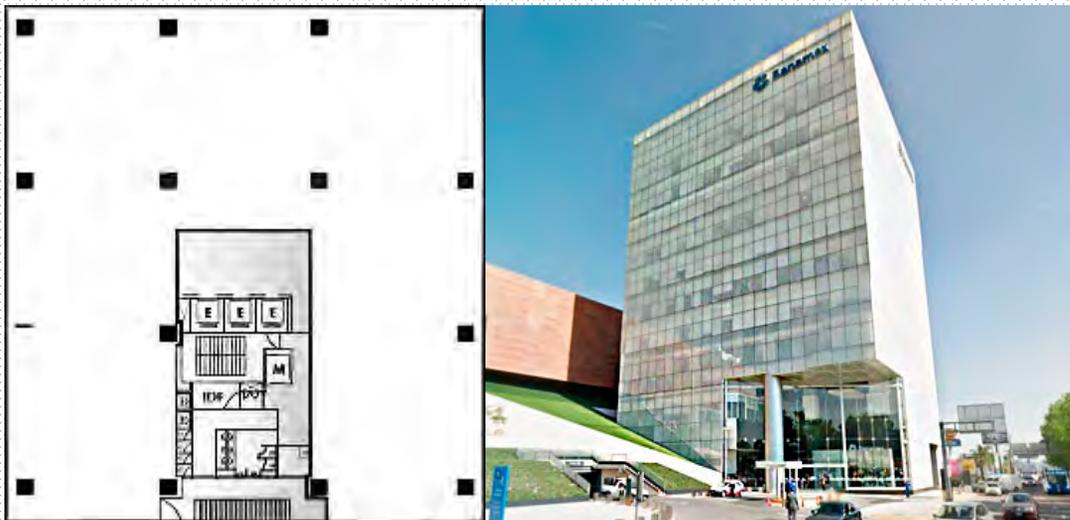


Imagen 9.2.2.1.A. La imagen izquierda corresponde a la Planta Arquitectónica tipo, tiene un núcleo central de circulaciones y servicios dejando el resto como área rentable. La imagen derecha corresponde al acceso principal del edificio. Fuente: Google.

#### 9.2.2.2 Andares Corporativo Acueducto

Es un edificio de 16 pisos con diseño, instalaciones y terminados A+. Para su desarrollo fue necesario construir 4 sótanos de estacionamiento con 5092 m<sup>2</sup> por nivel y una capacidad para 655 autos + 213 cajones adicionales. Además con disponibilidad y acceso a 4,000 espacios de estacionamiento con el Centro Comercial Andares. La disposición de cajones de estacionamiento fue de 1 cajón por cada 30 m<sup>2</sup> rentados, además existe la opción de comprar cajones extras en

9.2.2 Edificios Corporativos Andares 9.2.2.2 Andares Corporativo Acueducto

caso de ser requeridos. Las instalaciones son accesibles para las personas con capacidades diferentes. Cuenta con 6 elevadores que comunican a los distintos niveles del proyecto. Entre otras características posee un Helipuerto empresarial.

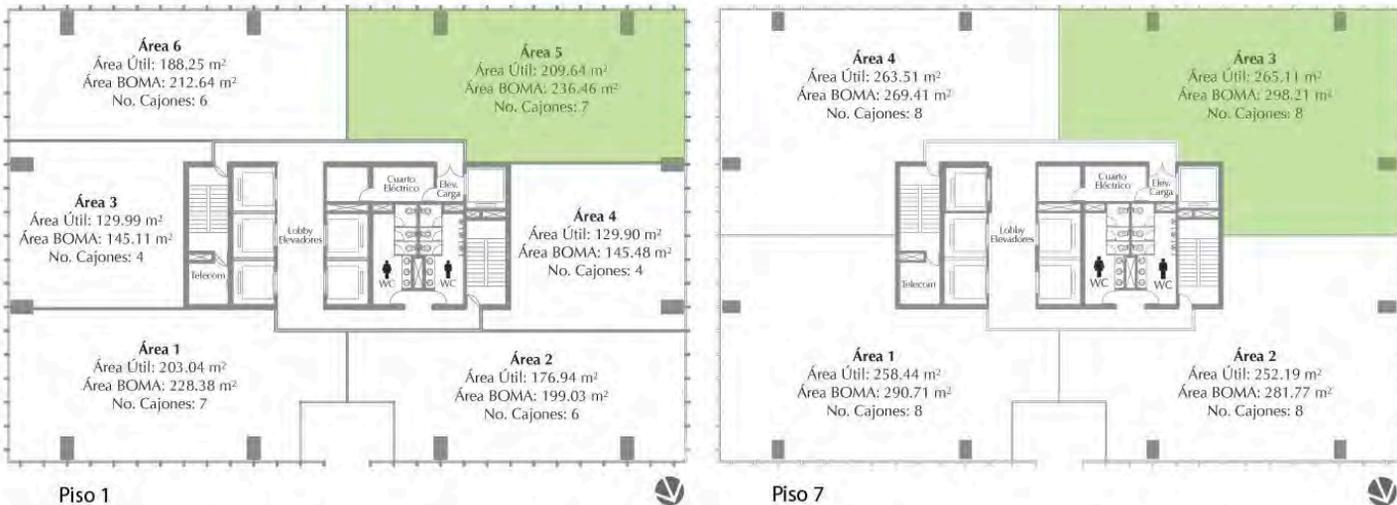


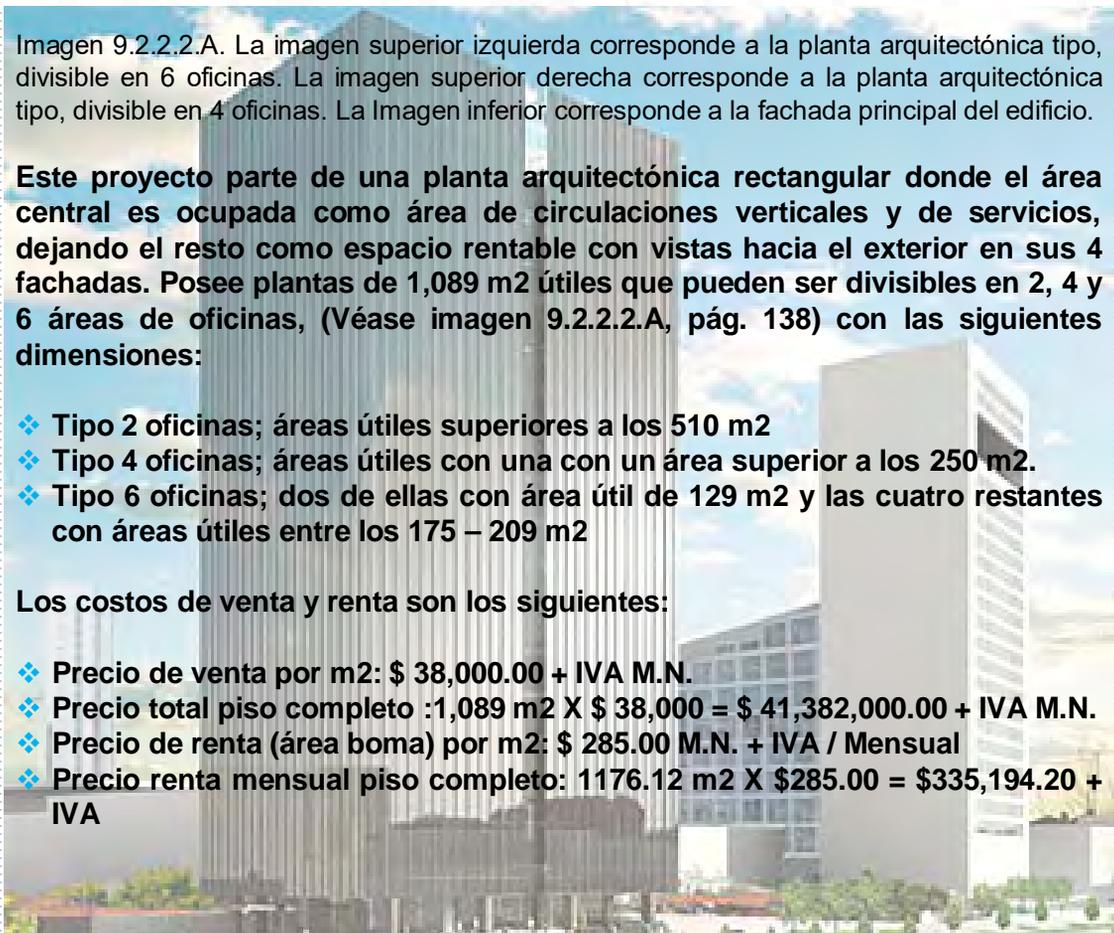
Imagen 9.2.2.2.A. La imagen superior izquierda corresponde a la planta arquitectónica tipo, divisible en 6 oficinas. La imagen superior derecha corresponde a la planta arquitectónica tipo, divisible en 4 oficinas. La Imagen inferior corresponde a la fachada principal del edificio.

Este proyecto parte de una planta arquitectónica rectangular donde el área central es ocupada como área de circulaciones verticales y de servicios, dejando el resto como espacio rentable con vistas hacia el exterior en sus 4 fachadas. Posee plantas de 1,089 m<sup>2</sup> útiles que pueden ser divisibles en 2, 4 y 6 áreas de oficinas, (Véase imagen 9.2.2.2.A, pág. 138) con las siguientes dimensiones:

- ❖ Tipo 2 oficinas; áreas útiles superiores a los 510 m<sup>2</sup>
- ❖ Tipo 4 oficinas; áreas útiles con una con un área superior a los 250 m<sup>2</sup>.
- ❖ Tipo 6 oficinas; dos de ellas con área útil de 129 m<sup>2</sup> y las cuatro restantes con áreas útiles entre los 175 – 209 m<sup>2</sup>

Los costos de venta y renta son los siguientes:

- ❖ Precio de venta por m<sup>2</sup>: \$ 38,000.00 + IVA M.N.
- ❖ Precio total piso completo :1,089 m<sup>2</sup> X \$ 38,000 = \$ 41,382,000.00 + IVA M.N.
- ❖ Precio de renta (área boma) por m<sup>2</sup>: \$ 285.00 M.N. + IVA / Mensual
- ❖ Precio renta mensual piso completo: 1176.12 m<sup>2</sup> X \$285.00 = \$335,194.20 + IVA



9.2.3 Edificio Residencial Andares Vida

Es un edificio de uso residencial de alta calidad construido en el año 2009, ubicado en Paseo Andares y Boulevard Puerta de Hierro. Su volumetría asemeja a un gran edificio en forma piramidal con 81.55 metros de altura. (Véase imagen 9.2.3.1.A, y 9.2.3.1.B, pág. 139). Además posee un área total de construcción de 78,378 m2 distribuidos en las siguientes áreas:

Distribución de Áreas	
Departamentos 32,000 M2	Locales VIP 5,215 M2
Estacionamiento 24,900 M2	Áreas comunes 2,745 M2
Elevadores/escaleras 10,718 M2	Jardín 2,800 M2

El primer nivel del edificio, denominado Paseo Andares Vip, es utilizado como boutiques del centro comercial. Respecto a las residencias, la edificación cuenta con un total de 174 departamentos de dos y tres recamaras y 10 penthouse. Algunos de sus servicios adicionales son: Centro de Negocios - Alberca - Gimnasio - SPA - Club Lounge - Salón de eventos múltiples - Kids Club - Terraza. Andares vida es un condominio con todos los servicios y amenidades de una vivienda de alto nivel con áreas comunes y equipamientos de alta tecnología.



Imagen 9.2.3.1.A y 9.2.3.1.B. Fotografías tomadas a la fachada principal Este, en dirección Norte. El edificio residencial, se asemeja por su forma, a un triángulo rectángulo. Fuente: Google

9.2.4 Edificio Andares Hyatt Regency y Andares Residence.

El edificio Hyatt Regency y Andares Residence es un proyecto de gran altura que está siendo construido actualmente, ubicado en paseo Andares # 5605. Se trata de una edificio de uso mixto de 39 niveles, que alberga en los primeros 12 pisos a una empresa hotelera internacional de categoría gran turismo, con un total de 223 habitaciones. Y también alberga a 117 departamentos residenciales de 1, 2 y 3

### 9.2.4 Edificio Andares Hyatt Regency y Andares Residence.

recámaras en los pisos 14 a 39. El nivel 13 del edificio está contemplado para ser utilizado como zona de servicios para los residentes de la zona hotelera y de la zona residencial, los pisos 26 y 27 también serán utilizados como amenidades, sin embargo sólo estarán disponibles a los usuarios del área residencial. Además estos últimos también gozarán de servicios a cuarto de hotel como alimentos y limpieza con personal del hotel.

Algunas amenidades del proyecto son las siguientes; restaurant, bar, lounge, espacios para salones y eventos, spa, gimnasio y alberca techada, entre otros. Cabe señalar que ambos usos y servicios suman una superficie total de construcción de 8840 m<sup>2</sup>.

Es importante destacar que los residentes podrán ingresar a la torre por cualquiera de las diferentes avenidas que rodean a la Plaza Andares, sin embargo los accesos y lobbies serán independientes para el hotel y las residencias con el objetivo de separar los usos y las circulaciones. La combinación de usos es un concepto nuevo que ha tenido mucho éxito en los últimos años ya que fomenta un crecimiento económico entorno a la misma zona, incrementando significativamente el éxito de las edificaciones.



9.2.4 Edificio Andares Hyatt Regency y Andares Residence.

A continuación se enlistarán las características de los departamentos tipo A1, A2 y A3 de Andares Residence.



Los círculos debajo de cada planta representan los acabados de los departamentos tipo. La segunda propuesta de acabados equivale a un costo económico más elevado.

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>A1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 130 m2</li> <li>❖ 1 recámara c/ Walk-in Closet</li> <li>❖ 1.5 baños</li> <li>❖ Sala</li> <li>❖ Cocina</li> <li>❖ Terraza</li> <li>❖ Área de lavado</li> </ul> | <p><b>A2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 170 m2</li> <li>❖ 2 recámaras</li> <li>❖ Principal c/ Walk-in Closet</li> <li>❖ 2.5 baños</li> <li>❖ Sala</li> <li>❖ Cocina</li> <li>❖ Comedor</li> <li>❖ Terraza</li> <li>❖ Cuarto de lavado</li> </ul> | <p><b>A3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 220 m2</li> <li>❖ 3 recámaras</li> <li>❖ 2 c/ Walk-in Closet</li> <li>❖ 4.5 baños</li> <li>❖ Sala</li> <li>❖ Cocina</li> <li>❖ Comedor</li> <li>❖ Terraza</li> <li>❖ Cuarto de servicio</li> <li>❖ Cuarto de lavado</li> </ul> |
|---|--|--|

Como parte final del análisis del Conjunto Andares Guadalajara se hace mención de algunas de las tecnologías sustentables que se utilizaron en el proyecto: planta de tratamiento de aguas de 23 litros por segundo, sistemas de control de luminarias de bajo consumo, sistemas en el estacionamiento para el control de monóxido de carbono y detección de humos, sistema eficiente de aire acondicionado y sistemas para el control de emergencia, como hidroneumáticos, extractores y detección de incendios. Todas estas instalaciones fueron implementadas con la intención de minimizar el consumo de energía y reducir el gasto de agua y contaminación del medio ambiente.

Es una edificación de uso mixto ubicada en la esquina de Av. Ejército Nacional con Av. Schiller, en un terreno con una superficie de 7,700 metros cuadrados. El proyecto estuvo a cargo de la reconocida firma de Arquitectos “Serrano Monjaraz”, diseñado para la compañía de presencia internacional “Siemens” bajo el concepto de espacio de usos mixtos, fue contemplado para albergar uso de suelo corporativo y comercial. La inauguración se llevó a cabo en el año 2012 y requirió de una inversión de 140 millones de pesos.

El conjunto posee la volumetría de un prisma rectangular dividido en su interior por dos patios ajardinados cuya función principal es la de dotar al elemento de espacios al aire libre con una ambientación agradable, que a su vez proporcionan beneficios de ventilación e iluminación natural, haciendo que el ahorro de energía sea sustancial. (Véase Imagen 9.3.A, pág. 142)



Imagen 9.3.A. Render del Corporativo Dos Patios. Fuente: Serrano Monjaraz Arquitectos.

Posee seis niveles con una superficie total de 28,541 metros cuadrados para área rentable, además cuenta con seis niveles en sótano para estacionamiento. (Véase Imagen 9.3.B, pág. 143) La altura de piso terminado a lecho bajo de losa es de 3.36 m., y de piso terminado a lecho bajo de trabe es de 2.70 m.

Respecto a los materiales y métodos de construcción, se utilizó concreto armado con losas pos tensadas en todos los niveles y se utilizaron en la cimentación pilas y muro Milán. En todos los niveles se instaló piso falso para el paso de las instalaciones, de esta manera se evitó que el acceso al mantenimiento de las mismas se hiciera por los pisos inferiores. Las fachadas del edificio están recubiertas con cancelería de aluminio anodizado con cristal doble con características térmicas y acústicas.



Fachada principal del Edificio. Fuente: Corporativo dos Patios.

En cuanto a los aspectos funcionales, estos se unificaron para formar un núcleo centralizado, con el objetivo de que todos sus ocupantes pudieran disponer de estos a una distancia proporcionada desde los extremos mas alejados del proyecto y además, tener plantas rentables libres. El núcleo cuenta con las siguientes características; Sanitarios para damas y caballeros, escalera de emergencia, escalera de servicio, elevadores de pasajeros para oficina, elevadores para los pisos de estacionamiento, vestíbulo de acceso y elevador de carga.

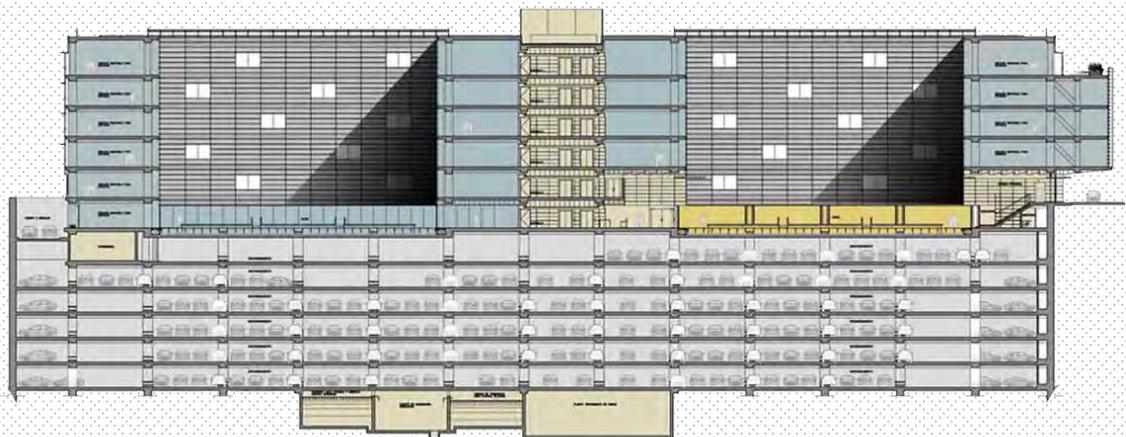
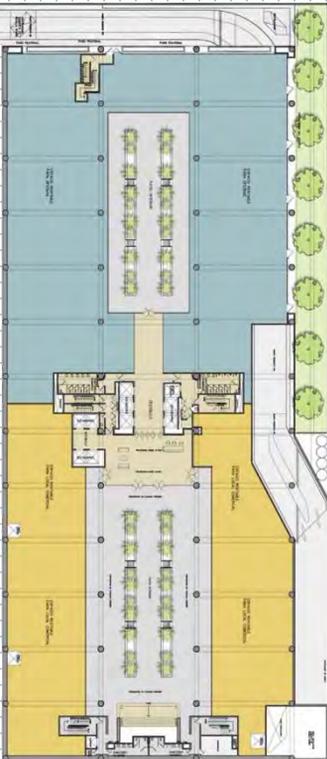


Imagen 9.3.B. Corte longitudinal del edificio. Fuente: Corporativo Dos Patios.

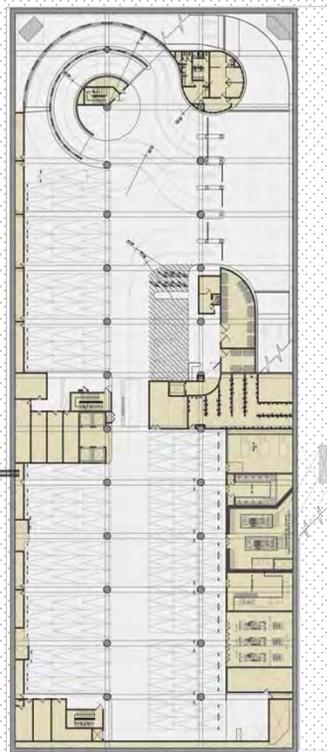
### 9.3.1 Área Comercial



Planta Baja



Fotografía de zona comercial y de zona al aire libre. Fuente: Serrano Monjaraz Arquitectos



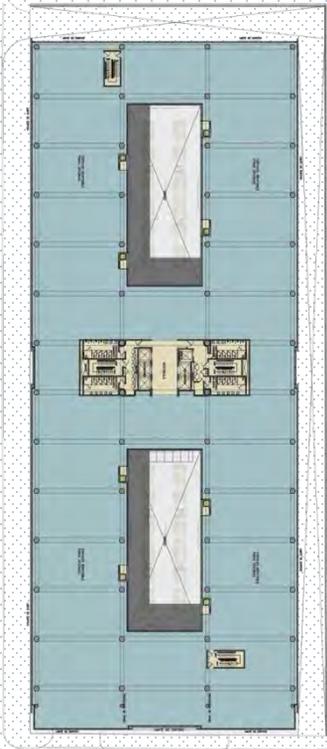
Planta Estacionamiento

La idea de incorporar un área comercial en la planta baja del edificio, responde a la necesidad de ofrecer a la personas que viven sus días de trabajo en oficinas, todos los servicios dentro de un ambiente agradable, seguro y con gran calidad. Se proporciona alimentos y bebidas por medio de restaurantes y coffee bar, recreación, entretenimiento y belleza dentro de un gimnasio. La mitad de la planta baja es utilizada como zona comercial con 1,465 m<sup>2</sup>., mientras que el área restante es para el uso corporativo y de servicios. Además cuenta con bodegas en los sótanos, las cuales están disponibles para ser arrendadas por los ocupantes del edificio. Los locales comerciales no está en venta por lo que sus ocupantes pagan una renta mensual de 35 USD por m<sup>2</sup>.

Respecto al estacionamiento, cuenta con más de 1,370 cajones siendo la gran mayoría de autoservicio y valet parking, adicionalmente se contemplaron 126 cajones para visitantes, la gran capacidad del estacionamiento ofrece la posibilidad de rentar cajones adicionales con una renta mensual. Para beneficiar a todo el flujo interno vehicular, se hicieron rampas de acceso continuas y de doble sentido.

### 9.3.2 Área Corporativa

La incorporación y dominio del espacio corporativo dentro del proyecto surge de la ubicación privilegiada del predio, al estar en uno de los centros financieros y económicos más grandes del Distrito Federal y de México. Posee 27,076 m<sup>2</sup> de oficinas categoría AAA, distribuidas en seis niveles. Las oficinas cuentan con 1,100



Planta Tipo



Fotografía del edificio en el área de oficinas. Fuente: Serrano Monjaraz Arquitectos

estaciones de trabajo para 1,400 empleados, se racionalizaron para que un lugar sirviera para 1.3 personas. Las áreas de planta baja se pueden convertir en un auditorio general ya que tiene un sistema de muro móvil. Dentro de sus instalaciones alberga empresas internacionales como Siemens y Schlumberger.

Uno de los principales objetivos de todo el proyecto fue obtener la certificación LEED Gold. Esta importante norma ha sido otorgada al Corporativo Dos Patios al haber evaluado 6 aspectos fundamentales del proyecto: auto sustentabilidad, eficiencia en agua, eficiencia energética, materiales y recursos renovables, calidad medioambiental interior e innovación en tecnologías y procesos. Para lo cual la mayoría de los elementos considerados para el proyecto fueron seleccionados con las características correctas para es fin, por mencionar algunos ejemplos, en la iluminación se utilizan focos LED que disminuyen un 30% el consumo de energía eléctrica, el tratamiento de aguas residuales reduce un 20% del consumo de agua.

10.

# NORMATIVIDAD DE USO DE SU E L O

## 10.1 Normatividad Zonificación PDDU 10. Normatividad de Uso de Suelo

Como se mencionó anteriormente en el tema 3 “El Sitio, subtema 3.2 El predio”, la superficie de desplante sobre la cual está planteada la ubicación del proyecto consta de tres predios. Los cuales poseen clasificación de su uso de suelo **H 4/20/B** de acuerdo al Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de la Delegación Benito Juárez año 2005, en su apartado “4.3.1 Suelo Urbano”, cuadro No. 39 “Zonificación en Colonias”. Esta nomenclatura indica que el uso de suelo es habitacional y pueden construirse hasta 4 niveles dejando el 20% de área libre de construcción, con una densidad habitacional baja de una vivienda por cada 100 m<sup>2</sup> de la superficie total de terreno.



Imagen de la Zonificación del Programa Delegacional de Desarrollo Urbano Benito Juárez (PDDU) año 2005, en el que se representa en un polígono de color verde a la superficie de desplante, la numeración dentro de este representa a cada uno de los tres predios.

Aunado a esta clasificación, también les corresponden nomenclaturas diferentes a cada uno de los predios determinados por las Normas de Ordenación en Vialidades del Programa Delegacional de Desarrollo Urbano y también por su ubicación reguladas por la SEDUVI (Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda) en su certificado de zonificación para usos del suelo permitidos. Por lo anterior cada predio se analizará para determinar su normativa de aplicación.

Terreno1: Cuenta Catastral: 040-224-01. Dirección: Insurgentes sur No. 1458. Colonia: Actipan. C. P.: 03230. Es el más grande de los tres predios, cuenta con una superficie de 3355 m<sup>2</sup> y está ubicado al Norte, está rodeado por tres vialidades: Av. De los Insurgentes, calle 2 de Abril y calle Oso. (Véase imagen 10.2.A, pág. 148). A continuación se muestran las dos clasificaciones mencionadas.

### 1. SEDUVI (Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda)

\*Nomenclatura SEDUVI: **HM 4/20/60**

### 2. Normas de Ordenación en Vialidades

\*\*Nomenclaturas:

❖ Av. de los Insurgentes.

Tramo: G - H de Viaducto Miguel Alemán a Barranca del Muerto.

Uso permitido: Habitacional Mixto **HM 10/20/60**. Aplica norma general de ordenación #10, 20% adicional de incremento a la demanda reglamentaria de estacionamiento para visitantes y restricción de construcción en una franja de 5m de ancho al frente del predio a partir del alineamiento.

❖ Eje 8 Sur José María Rico.

Tramo: F`` - G`` Av. de los Insurgentes a Avenida Universidad.

Uso permitido: Habitacional con Oficinas **HO 6/20/60**. Aplica 20% adicional de incremento a la demanda reglamentaria de estacionamiento para visitantes.

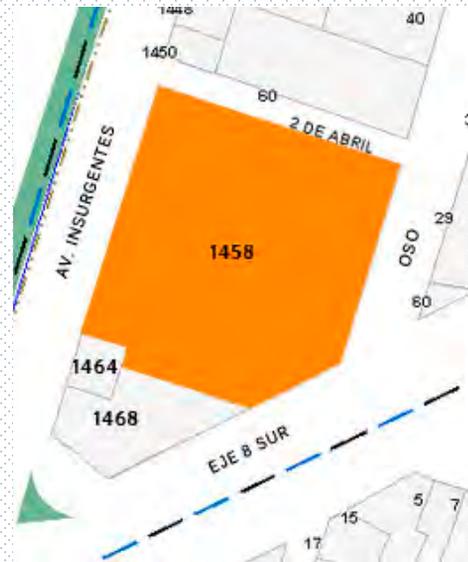


Imagen 10.2.A .Plano catastral del área del proyecto, el polígono color naranja representa la superficie del predio número 1. Fuente: SEDUVI.

\* SEDUVI Centro de Información Urbana para el Desarrollo y Administración de la Ciudad de México. <http://ciudadmx.df.gob.mx>

\*\*Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de la Delegación Benito Juárez, apartado de Zonificación y Normas de Ordenación. Año 2005

Terreno 2: Cuenta Catastral: 040-224-08. Dirección: Insurgentes sur No. 1464. Colonia: Actipan. C. P.: 03230. Posee las dimensiones mas pequeñas en relación con los otros dos predios, cuenta con una superficie de 126 m<sup>2</sup> y está ubicado al Oeste, la Av. De los Insurgentes es su frente. (Véase imagen 10.2.B, pág. 149).

1. SEDUVI (Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda)

\*Nomenclatura SEDUVI: **HO 4/20/60**

2. Normas de Ordenación en Vialidades

\*\*Nomenclatura:

❖ Av. de los Insurgentes.

Tramo: G - H de Viaducto Miguel Alemán a Barranca del Muerto.

Uso permitido: Habitacional Mixto **HM 10/20/60**. Aplica norma general de ordenación #10, 20% adicional de incremento a la demanda reglamentaria de estacionamiento para visitantes y restricción de construcción en una franja de 5m de ancho al frente del predio a partir del alineamiento.



Imagen 10.2.B. Plano catastral del área del proyecto, el polígono color naranja representa la superficie del predio número 2. Fuente: SEDUVI.

\* SEDUVI Centro de Información Urbana para el Desarrollo y Administración de la Ciudad de México. <http://ciudadmx.df.gob.mx>

\*\* Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de la Delegación Benito Juárez, apartado de Zonificación y Normas de Ordenación. Año 2005



### 10.3 Normas Generales de Ordenación

## 10. Normatividad de Uso de Suelo

En resumen, los predios poseen nomenclaturas de uso habitacional mixto, habitacional corporativo y habitacional comercial con distinta densidad de construcción. Para el mejor aprovechamiento del uso de suelo, se han modificado en base a los lineamientos indicados en las **Normas Generales de Ordenación**, las que cuales se enlistan a continuación:

#### ❖ Fusión de predios y cambios de uso de suelo.

3. Fusión de dos o más predios cuando uno de ellos se ubique en zonificación habitacional (H)

“Cuando dos o más predios se fusionen y en dicha fusión se incluya el uso habitacional (H), podrá optarse por la zonificación que mejor se adapte a las necesidades del proyecto, siempre y cuando su acceso y salida no se generen por la zona habitacional, debiendo ser por el frente hacia la zonificación que permita el uso”

Por lo anterior, se fusionarán los 3 predios y se elegirá el uso de suelo [\(HM\) Habitacional Mixto](#).

#### ❖ Modificación de alturas y área libre de construcción.

No. 10 Alturas máximas en vialidades en función de la superficie del predio y restricciones de construcción al fondo y laterales.

Superficie del predio (m <sup>2</sup> )	No. Máximo de niveles	Restricciones mínimas laterales (m)	Área libre (%)
más de 1,000 hasta 1,500	11	3.0	30
más de 1,500 hasta 2,000	13	3.0	30
más de 2,000 hasta 2,500	15	3.0	30
más de 2,500 hasta 3,000	17	3.5	35
más de 3,000 hasta 4,000	19	3.5	35
<b>más de 4,000 en adelante</b>	<b>22</b>	<b>3.5</b>	<b>50</b>

### 10.3 Normas Generales de Ordenación

## 10. Normatividad de Uso de Suelo

Por lo tanto La Nomenclatura asignada será: **HM 22/50/B**

Habitacional Mixto, con 22 niveles máximos de construcción, 50% de área libre de terreno y con una densidad habitacional baja de una vivienda por cada 100 m<sup>2</sup> de la superficie total de terreno. (Véase diagrama 10.3.A, pág. 152).

### Áreas del Proyecto

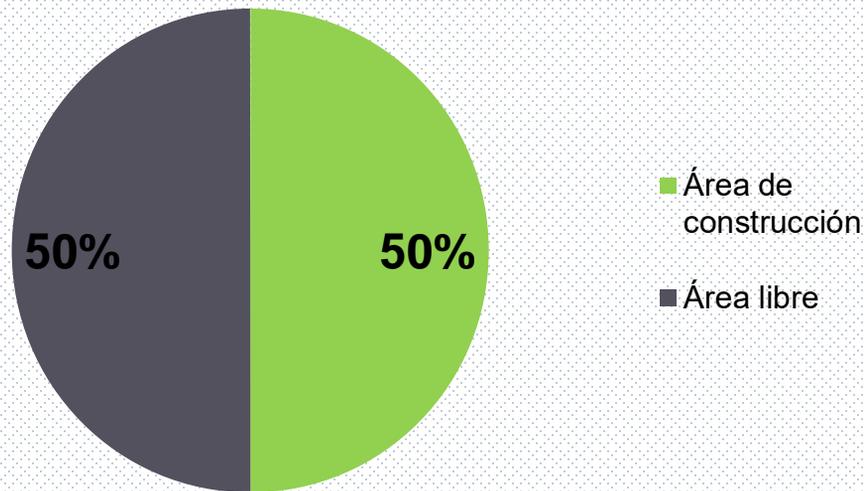


Diagrama 10.3.A. Uso de suelo con porcentajes de área libre y área de construcción. Fuente: Propia del Autor

#### ❖ Modificación de alturas y área libre de construcción.

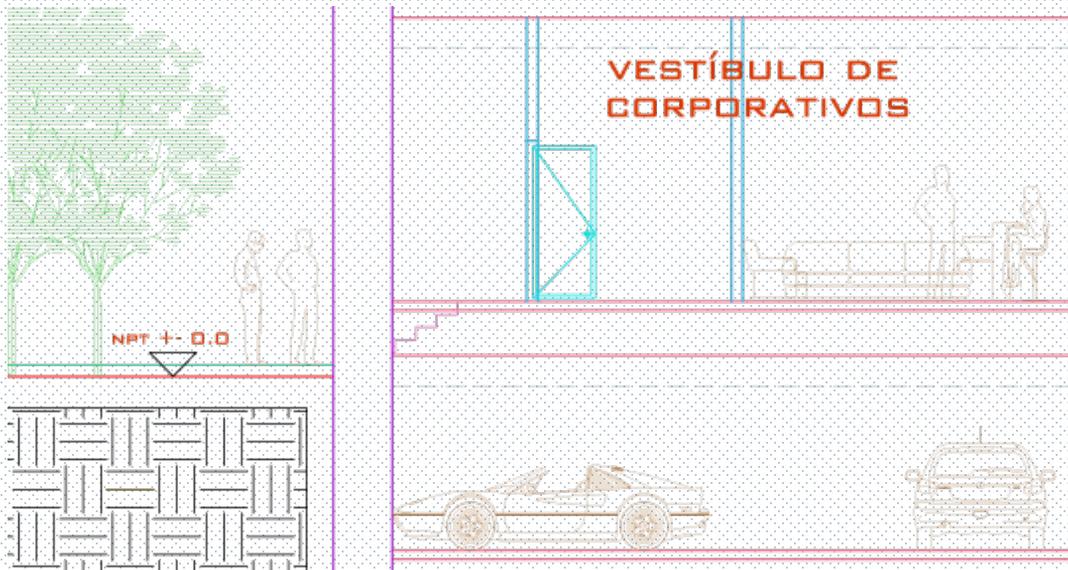
No. 10 Alturas máximas en vialidades en función de la superficie del predio y restricciones de construcción al fondo y laterales. (continuación)

“Cuando los proyectos contemplen construir pisos para estacionamiento, circulaciones y vestíbulos arriba del nivel de banqueteta, podrán incrementar su superficie de desplante hasta en 30% del área libre y hasta una altura de 10 m. sobre el nivel de banqueteta Estos pisos cuantifican en el número de niveles permitidos por la presente norma.

A partir de los 10 m. o 4 niveles de altura, las construcciones a que se refiere el párrafo anterior deberán respetar el porcentaje de área libre y el manejo de 4 fachadas señaladas en el cuadro.”

### 10.3 Normas Generales de 10. Normatividad de Uso de Suelo Ordenación

Ya que el nivel del estacionamiento, vestíbulos y circulaciones del proyecto están contemplados para estar por encima del nivel medio de banqueta, como lo indica la Norma 10, se podrá añadir hasta el 30% de construcción del área libre desde la planta baja hasta el cuarto nivel. Por lo tanto la nomenclatura asignada será **HM 22/65/B**. (Véase diagrama 10.3.B, pág. 153). Los niveles superiores acatarán la nomenclatura **HM 22/50/B**.



Representación esquemática del párrafo anterior. Fuente: Propia del Autor.

### Áreas del proyecto

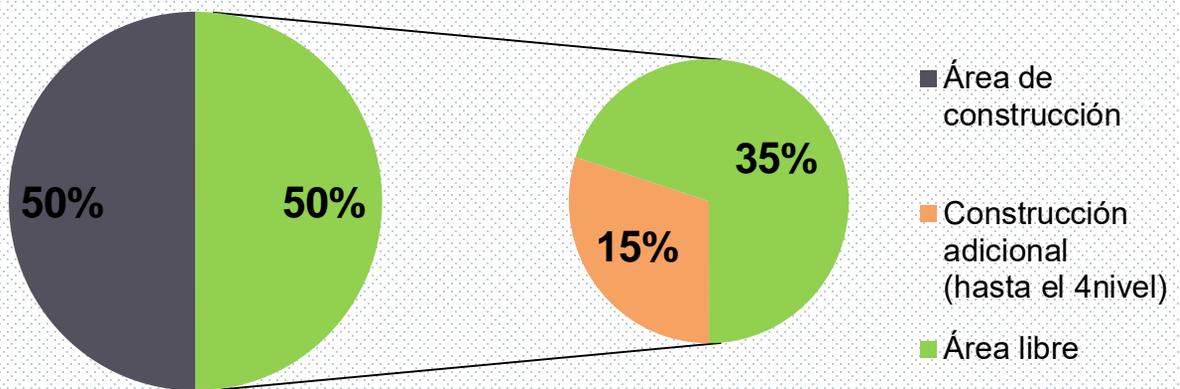


Diagrama 10.3.B. Uso de suelo con abono del 30% del área libre al área de construcción equivalente al 15% en los primeros 4 niveles. Fuente: Propia del Autor

❖ Áreas libres permeables

4. Área libre de construcción y recarga de aguas pluviales al subsuelo

“El área libre de construcción cuyo porcentaje se establece en la zonificación, podrá pavimentarse en un 30% con materiales permeables, cuando éstas áreas se utilicen como andadores o huellas para el tránsito y/o estacionamiento de vehículos. El resto deberá utilizarse como área ajardinada o pavimentada con materiales permeables.” (Véase diagrama 10.3.C, pág. 154).

“Cuando por las características del subsuelo en que se encuentre ubicado el predio, se dificulte la infiltración del agua, o ésta resulte inconveniente por razones de seguridad por la infiltración de sustancias contaminantes, o cuando por razones de procedimiento constructivo no sea factible proporcionar el área ajardinada que establece la zonificación, se podrá utilizar hasta la totalidad del área libre bajo el nivel medio de banqueta, considerando lo siguiente:

1. El área libre que establece la zonificación deberá mantenerse a partir de la planta baja en todo tipo de terreno.
2. Deberá implementarse un sistema alternativo de captación y aprovechamiento de aguas pluviales, tanto de la superficie construida, como del área libre requerida por la zonificación, mecanismo que el Sistema de Aguas de la Ciudad de México evaluará y aprobará.”

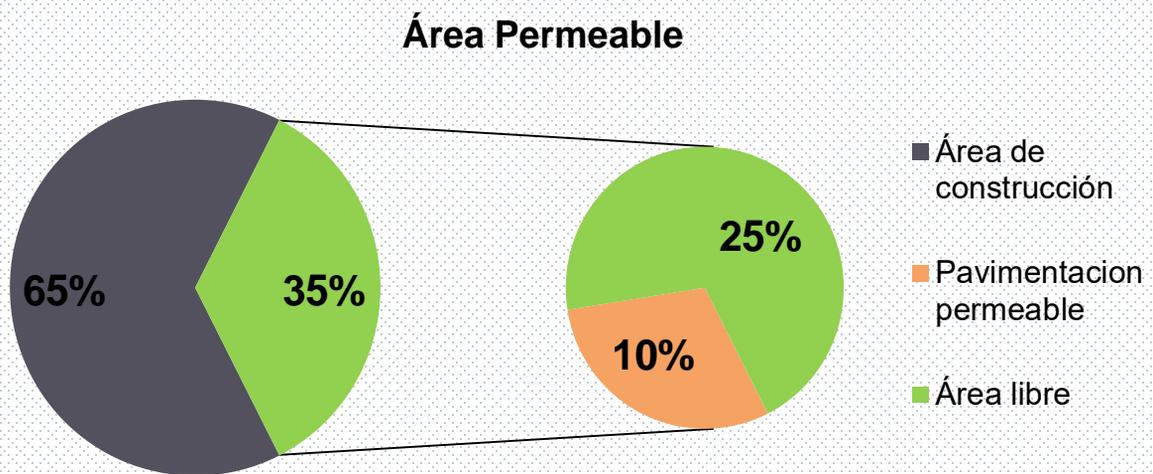


Diagrama 10.3.C. Uso de suelo con abono del 30% del área libre al área de construcción en pavimentación equivalente al 10%. Fuente: Propia del Autor

### 17. Vía pública y estacionamientos subterráneos

“Adicional a lo establecido en los programas delegacionales y para mejorar la capacidad instalada de los usos existentes, se permite el establecimiento de estacionamientos públicos y privados en cualquier zonificación, excepto en área verde (AV), espacios abiertos (EA) y en las correspondientes a suelo de conservación.

Estos estacionamientos se apejarán al número de niveles que rija en la zona, considerando para ello la aplicación de otras normas generales, pudiendo ocupar el 85 % de la superficie del terreno. La Delegación podrá regular el cobro al usuario considerando el tipo de uso al que el estacionamiento esté dando servicio. (Véase diagrama 10.3.D, pág. 155).

Los estacionamientos públicos subterráneos permitidos por los programas delegacionales observarán en su proyecto, construcción y operación, lo establecido en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias, así como las Normas de Construcción y Funcionamiento de Estacionamientos establecidas por la SETRAVI. No se podrán construir en zonas de riesgo ni patrimoniales e históricas, a excepción de las que obtengan la autorización correspondiente de las áreas competentes

Por lo anterior, se proyectará un estacionamiento subterráneo que ocupe el 85% de la superficie del terreno, cumpliendo con la segunda condicionante de la cuarta Norma de Ordenación en la que señala la aplicación de un sistema de captación y aprovechamiento de las aguas pluviales tanto en área construida como en el área libre requerida.

### Área de estacionamiento subterráneo

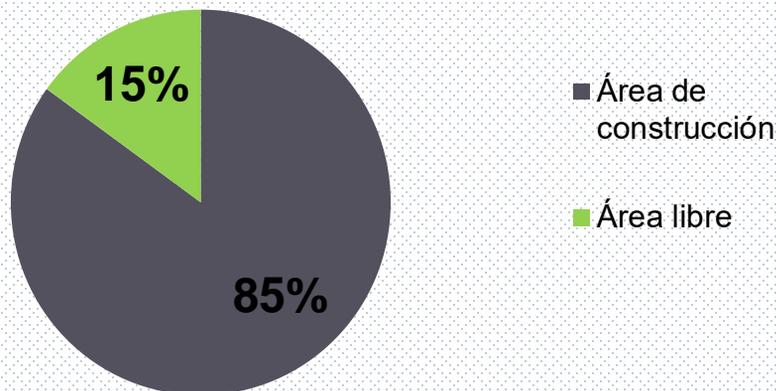


Diagrama 10.3.D. Uso de suelo con 85% de área de construcción para estacionamiento subterráneo. Fuente: Propia del Autor

## 11.

PREMISAS  
DE DISEÑO

El hombre requiere satisfacer de sus necesidades en todos los sentidos ya sean físicas, utilitarias, emocionales o de alguna otra índole, por lo tanto necesita de espacios muy diversos para cumplir tal fin. Es por ello que se realiza un programa de necesidades, documento en el que se enlistan categóricamente la demanda de los usuarios y las propias del inmueble para su correcto funcionamiento a efecto de determinar los espacios requeridos. Los datos obtenidos son interpretados técnica y espacialmente, condicionando el diseño del proyecto.

### Centro Comercial

Usuario	Actividad / Necesidad	Espacio
Clientes	Acceder / Salir	Accesos peatonales / vehiculares
	Parking	Estacionamiento / Motor lobby
	Pasear / circular	Andadores, pasillos y circulaciones
	Diversión	Áreas de entretenimiento
	Comer	Locales Gastronómicos / Fast Food.
	Adquisición y consumo	Área comercial
	Convivencia	Antro / Coffee Bar
	Recreación física y emocional	Ambientación, fuentes, plazas y jardines
	Sanitarias	W.C.
	Monetarias	Cajeros, Bancos
	Descanso	Bancas, Sillas
	Salud	Área Médica
Empleados	Acceder	Accesos peatonales / vehiculares
	Parking	Estacionamiento / Motor lobby
	Anunciarse / Identificarse	Control / Recursos Humanos
	Cambiarse y Guardar	Vestidores y Casilleros
	Circular / Transportar	Andadores, pasillos y circulaciones
	Administrar	Administración

## Centro Comercial (Continuación).

Usuario	Actividad / Necesidad	Espacio
Empleados	Laborar	Mantenimiento
	Atención al cliente	Mostradores
	Vigilar	Vigilancia, CCTV
	Abastecer	Zona carga y descarga, Patio de Maniobras
	Cargar y transportar	Montacargas
	Almacenar	Bodegas / Almacén
	Desechar	Cuarto de Basura
	Descanso	Sillones, Bancas, Sillas
	Sanitarias	W.C.
	Comer	Área comercial y zona de comensales
	Servicios de Infraestructura	Cuarto de máquina, ductos e instalaciones

## Corporativos

Usuario	Actividad / Necesidad	Espacio
Oficinistas	Acceder / Salir	Accesos peatonales / vehiculares
	Parking	Estacionamiento / Motor lobby
	Acceso Vip	Helipuerto
	Esperar / Descansar	Lobby, Sala de estar
	Anunciarse / Identificarse	Recepción, Control / Recursos humanos
	Pasear / Circular	Andadores, pasillos y circulaciones
	Administrar	Administración
	Laborar	Oficinas / Escritorio
	Dialogar	Salón Usos Múltiples

## Corporativos (Continuación).

Usuario	Actividad / Necesidad	Espacio
Oficinistas	Archivar	Archivo
	Guardar / Almacenar	W.C.
	Comer	Área comercial y Zona de Comensales
	Adquisición y consumo	Área comercial
	Recreación física y emocional	Ambientación, jardines y fuentes
	Cargar y transportar	Montacargas
	Desechar	Cuarto de Basura
Visitantes	Acceder / Salir	Accesos peatonales / vehiculares
	Anunciarse / Identificarse	Control
	Parking	Estacionamiento / Motor lobby
	Acceso Vip	Helipuerto
	Esperar / Descansar	Recepción / Sala de estar
	Pasear / Circular	Andadores, pasillos y circulaciones
	Dialogar / Negociar	Salón usos múltiples
	Sanitarias	W.C.
Empleados	Acceder / Salir	Accesos peatonales / vehiculares
	Parking	Estacionamiento / Motor lobby
	Anunciarse / Identificarse	Control / Recursos Humanos
	Cambiarse y Guardar	Vestidores y Casilleros
	Circular / Transportar	Andadores, pasillos y circulaciones
	Administrar	Administración
	Laborar	Área de Mantenimiento
	Vigilar	Control / Vigilancia

## Corporativos (Continuación).

Usuario	Actividad / Necesidad	Espacio
Empleados	Abastecer	Zona carga y descarga, Patio de Maniobras
	Cargar y transportar	Montacargas
	Almacenar	Bodegas / Almacén
	Desechar	Cuarto de basura
	Descanso	Sillones, Bancas, Sillas
	Sanitarias	W.C.
	Comer	Área comercial y zona de comensales
	Servicios de Infraestructura	Cuarto de máquina, ductos e instalaciones

## Residentes

Usuario	Actividad / Necesidad	Espacio	
Residentes	Zonas comunes	Acceder / Salir	Accesos peatonales / vehiculares
		Parking	Estacionamiento / Motor lobby
		Esperar / Descansar	Lobby, Sala de estar
		Anunciarse / Identificarse	Recepción / Control
		Circular	Andadores, pasillos y circulaciones
	Departamento	Habitar	Departamento
		Dormir	Dormitorios
		Convivir	Sala de estar
		Comer	Comedor
		Cocinar	Cocina
		Recreación física y emocional	Terraza ambientada

## Residentes (Continuación).

Usuario	Actividad / Necesidad	Espacio	
Residentes	Departamento	Limpiar, lavar, secar	Área de servicios
		Sanidad	Baño, W.C.
		Estudiar	Zona de estudio, escritorio
		Vestimenta	Clósets
		Almacenar	Bodegas / Almacén
		Desechar	Ductos y cuarto de basura
	Zonas comunes	Festejar	Salón de usos múltiples
		Adquisición y consumo	Área comercial
		Ejercitar	Gimnasio
		Relajación y belleza	Spa
		Comer	Área comercial y zona de comensales
		Servicio de lavado	Lavandería y tintorería
		Sanitarias	W.C.
		Recreación física y emocional	Terraza, ambientación, jardines
Visitantes	Acceder / Salir	Accesos peatonales / vehiculares	
	Parking	Estacionamiento / Motor lobby	
	Esperar / Descansar	Lobby, Sala de estar	
	Anunciarse / Identificarse	Recepción / Control	
	Sanitarias	W.C.	
	Circular	Andadores, pasillos y circulaciones	
	Convivir	Departamento	

## Residentes (Continuación).

Usuario	Actividad / Necesidad	Espacio
Empleados	Acceder / Salir	Accesos peatonales / vehiculares
	Parking	Estacionamiento / Motor lobby
	Anunciarse / Identificarse	Control / Recursos Humanos
	Cambiarse y Guardar	Vestidores y Casilleros
	Circular / Transitar	Andadores, pasillos y circulaciones
	Administrar	Administración
	Laborar	Área de mantenimiento
	Vigilar	Vigilancia / CCTV.
	Abastecer	Zona carga y descarga, Patio de Maniobras
	Cargar y transportar	Montacargas
	Almacenar	Bodegas / Almacén
	Desechar	Cuarto de Basura
	Descanso	Sillones, Bancas, Sillas
	Sanitarias	W.C.
	Comer	Área comercial y zona de comensales
Servicios de Infraestructura	Cuarto de máquina, ductos e instalaciones	

## Nota:

Interpretando los datos obtenidos en las tablas de los programas de necesidades, se identifica que algunos espacios requeridos por las distintas áreas del proyecto se repiten continuamente, ya que las necesidades y actividades de los usuarios son similares y en algunos casos tienen una estrecha relación permitiendo vincularlos o fusionarlos en un solo conjunto. El objetivo de este planteamiento es compartir aquellos espacios en una zona centralizada para el mejor aprovechamiento de los recursos sin comprometer el correcto funcionamiento del proyecto. Por ejemplo, existe la posibilidad de unificar las zonas de infraestructura y las áreas para empleados de servicios.

## 11.2 Cálculo de áreas por normatividad

## 11. Primicias de Diseño

### 11.2.1 Etapa 1 (primeros 4 niveles)

El análisis de áreas tiene su fundamento en el tema “normatividad de uso de suelo”, subtema “normas generales de ordenación”. Ergo, se analizarán de forma independiente los primeros cuatro niveles y posteriormente los niveles restantes, ya que el área libre es distinta para cada etapa. Este proceso maximizará el análisis de las áreas permitiendo obtener un programa arquitectónico mas aprovechable y certero.

Proyecto :	Edificio de uso mixto
*Uso de suelo:	HM22/35/B
B: 1 vivienda por cada100m2 de la superficie total del terreno	
Sup. máx. Construcción m2	<b>9,480.56</b>

La normatividad del predio en los primeros cuatro niveles es Habitacional Mixto, con 22 niveles máximos de construcción, 35% de área libre de terreno y con una densidad habitacional baja de una vivienda por cada100 m2 de la superficie del terreno.

Por lo tanto el cálculo se desarrolló de la siguiente manera: De la superficie total del terreno 4,052.0 m2, se ha restringido por alineamiento una franja de 5 metros lineales de ancho sobre la Avenida Insurgentes, reduciendo el terreno a 3,646.37 m2. A partir de esta área se ha determinado el 35% de área libre, quedando como superficie 1,276.23 m2 de los cuáles pueden pavimentarse con materiales permeables hasta 382.67 m2, parte de este metraje será considerado como circulación horizontal en la planta baja del centro comercial.

El 65% restante equivale a 2,370.14 m2 y será utilizada como superficie de desplante de construcción, a su vez, esta área será multiplicada por los 4 niveles a desarrollar. Por lo tanto el área máxima de construcción en esta etapa de cálculo será de **9,840.56 m2**.

Análisis de Áreas 4 niveles 35 % área libre			
Área total del terreno		4,052.00	M2
Restricción alineamiento	5 ml.	405.63	M2
Área neta del terreno		3,646.37	
Área libre	35.00%	1,276.23	M2
<b>Área construcción</b>	65.00%	<b>2,370.14</b>	M2
Área Permeable= 30% A. Libre	30.00%	382.87	M2
<b>Área máxima de construcción 4 Niveles.</b>		<b>9,480.56</b>	M2

11.2.1 Etapa 1 (primeros 4 niveles)

11.2.1.1 Propuesta de usos de suelo

Al ser un proyecto de uso mixto, se propuso la utilización de tres usos de suelo; comercial, habitacional y corporativo, además de tener un uso de suelo adicional para estacionamiento subterráneo. (El cálculo de estacionamiento se anexa en el tema “Requerimientos mínimos de Estacionamiento”, página 175). Para cada uso de suelo se le ha asignado un número de niveles o superficies de construcción por nivel con la finalidad de hacer una partición razonable y factible respecto a las demandas en relación con los metros cuadrados de construcción, por ejemplo:

En el uso comercial se han propuesto 2 niveles, cada uno con 2,370.14 m2 sumando un total de 4,740.28 m2.

Para el uso de suelo habitacional y corporativo se han propuesto 2 niveles para cada uno, ambos compartirán la misma superficie de desplante sin embargo estarán separados con el objetivo de generar dos volúmenes arquitectónicos. El procedimiento que se llevó a cabo fue la división de la superficie de construcción por nivel de 2,370.14 m2, en dos partes equitativas, a cada uso le corresponde un área de 1,185.07 m2 por nivel y multiplicados por los 2 niveles ya mencionados da como resultado un total de 2370.14 m2 de construcción.

Habitación 1185 m2	Corporativo 1185 m2
Habitación 1185 m2	Corporativo 1185m2
Comercio 2370 m2	
Comercio 2370 m2	

4 niveles

La suma de las áreas de los tres usos de suelo arroja un área total bruta de 9,480.56 m2 de construcción.

Usos propuestos					
Uso	Actividad	Niveles propuestos	Sup. X nivel	Área bruta	
1	Comercio	2	2,370.14	4740.281	M2
2	Habitacional	2	1,185.07	2370.1405	M2
3	Oficinas	2	1,185.07	2370.1405	M2
			Á. Total bruta	9,480.562	M2

## 11.2 Cálculo de áreas por normatividad

## 11. Primicias de Diseño

### 11.2.1 Etapa 1 (primeros 4 niveles)

#### 11.2.1.2 Cálculo áreas rentables y servicios

Ya que cada uso requiere áreas para servicios, circulaciones horizontales y verticales, instalaciones, infraestructura, etc., es necesario calcular la cantidad de metros cuadrados que se requieren para el correcto funcionamiento del edificio y el área rentable que dará ganancias al proyecto. Primeramente se ha calculado el uso de suelo comercial tomando como superficie de desplante 1 nivel, equivalente 2,370 m<sup>2</sup> a los cuáles se le han sustraído los servicios, a la suma de estos se le dio el nombre de sustraendos puesto que será metraje restado del área total para dar como resultado el área rentable.

Cálculo de área rentable	Superficie			
		Largo	Ancho	#Unidades
1) Comercio	2,370.14			
Ducto cubo	5.78	1.7	1.7	2
Elevadores	9.68	2.2	2.2	2
E. eléctricas	19.20	4.00	1.20	4
Montacargas	13.33	4.30	3.10	1
Sanitarios	26.88	3.20	4.20	2
Servicios	497.73	21.00%		
Circulaciones	450.33	19.00%		
Estructura	94.81	4.00%		
Total sustraendos	1,117.73	M2		
Rentable x nivel	1,252.41	M2		
Total rentable 2 niveles	2,504.82	M2		

El total de sustraendos en el uso comercial es igual a 1,117.73 m<sup>2</sup>, que restados a la superficie máxima de construcción por nivel (2,370.14 m<sup>2</sup>) da por resultado 1,252.41 m<sup>2</sup> de área rentable por nivel, esta cantidad se multiplicó por dos niveles y se obtuvo 2,504.82 m<sup>2</sup>. Esta área se utilizará como locales comerciales y tiendas departamentales tipo ancla.

Cálculo de área rentable	Superficie			
		Largo	Ancho	#Unidades
2) Habitacional	1,185.07			
Ducto cubo	18	1.5	1.5	8
Elevadores	9.68	2.2	2.2	2
Montacargas	15.75	4.5	3.5	1
Escaleras	25	5	2.5	2
Vestíbulo	49	7	7	1
Servicios	71.104	6.00%		
Circulaciones	213.31	18.00%		
Estructura	47.403	4.00%		
Total sustraendos	449.25	M2		
Rentable x nivel	735.82	M2		
Total rentable 2 niveles	1,471.64	M2		

En el uso habitacional la superficie máxima de construcción es de 1,185.07 m<sup>2</sup>, restando los sustraendos dan 735.82 m<sup>2</sup> de área rentable por nivel, esta cantidad se multiplicó por dos niveles y se obtuvieron 1,471.64 m<sup>2</sup>. Esta área será utilizada como departamentos. La cantidad y características se establecerá en el programa arquitectónico.

## 11.2.1 Etapa 1 (primeros 4 niveles)

## 11.2.1.2 Cálculo áreas rentables y servicios

En el uso corporativo la superficie máxima de construcción es de 1,185.07 m<sup>2</sup>, restando los sustraendos dan 726.49 m<sup>2</sup> de área rentable por nivel, esta cantidad se multiplicó por dos niveles y se obtuvieron 1,452.98 m<sup>2</sup>. Esta área será utilizada como oficinas, aulas audiovisuales, salones de juntas y conferencias, etc. La cantidad y características se establecerá en el programa arquitectónico.

Cálculo de área rentable		Superficie		
3) Oficinas	1,185.07	Largo	Ancho	# Unidades
Ducto cubo	8.4	3.5	1.2	2
Elevadores	19.36	2.2	2.2	4
Montacargas	12	4	3	1
Escaleras	10.35	4.5	2.3	1
Vestíbulo	60	8	5	1
Sanitarios	16.65	4.5	3.7	1
Servicios	71.104	6.00%		
Circulación	213.313	18.00%		
Estructura	47.402	4.00%		
Total sustraendos	458.58	M2		
Rentable x nivel	726.49	M2		
Total rentable 2 niveles	1,452.98	M2		

En la siguiente tabla se muestra un resumen de las áreas rentables contra los sustraendos en los tres usos del proyecto arquitectónico.

Resumen rentable y sustraendos						
Uso	A. total rentable x nivel	# Niveles	A. total rentable (neta)	A. Total bruta	Sustraendos Totales	Sustraendos por nivel
1 Comercio	1,252.41	2	2,504.82	4,740.28	2,235.5	1,117.73
2 Habitación	735.82	2	1,471.64	2,370.14	898.5	449.25
3 Oficinas	726.49	2	1,452.98	2,370.14	917.2	458.58
<b>TOTAL</b>			5,429.44	9,480.56	4,051.12	

Interpretando los datos obtenidos con anterioridad, el área total rentable de nivel se multiplicó por el número de niveles para obtener el área total rentable neta de **5,429.44 metros cuadrados** en los primeros cuatro niveles del proyecto.

## 11.2 Cálculo de áreas por normatividad

## 11. Primicias de Diseño

### 11.2.2 Etapa 2 (18 niveles restantes)

El análisis de áreas tiene su fundamento en el tema “normatividad de uso de suelo”, subtema “normas generales de ordenación”. Ergo, en esta etapa se analizarán los dieciocho niveles restantes, y una vez obtenidos los datos, se complementarán con la etapa 1 para obtener los resultados totales del proyecto. Este proceso maximizará el análisis de las áreas permitiendo obtener un programa arquitectónico mucho más certero.

Proyecto :	Edificio de uso mixto
*Uso de suelo:	HM22/50/B
	B: 1 vivienda por cada 100m <sup>2</sup> de la superficie total del terreno
Sup. máx. Construcción m <sup>2</sup>	<b>32,817.33</b>

La normatividad del predio a partir del cuarto nivel es: Habitacional Mixto, con 22 niveles máximos de construcción, 50% de área libre de terreno y con una densidad habitacional baja de una vivienda por cada 100 m<sup>2</sup> de la superficie del terreno.

Por lo tanto el cálculo se desarrolló de la siguiente manera: De la superficie total del terreno 4,052.0 m<sup>2</sup>, se ha restringido por alineamiento una franja de 5 metros lineales de ancho sobre la Avenida Insurgentes, reduciendo el terreno a 3,646.37 m<sup>2</sup>. A partir de esta área se ha determinado el 50% de área libre, quedando como superficie 1,823.19 m<sup>2</sup>.

El 50% restante equivale a 1,823.19 m<sup>2</sup> y será ocupado como superficie de construcción, a su vez, esta área será multiplicada por los 18 niveles a desarrollar en esta segunda etapa de cálculo. Por lo tanto el área máxima de construcción será de **32,817.33 m<sup>2</sup>**.

Análisis de Áreas 16 niveles 50% área libre			
Área total del terreno		4,052.00	M2
Restricción alineamiento	5 ml.	405.63	M2
Área neta del terreno		3,646.37	
Área libre	50.0%	1,823.19	M2
<b>Área construcción</b>	50.0%	<b>1,823.19</b>	M2
<b>Área máxima de construcción 18 Niveles</b>		<b>32,817.33</b>	M2



## 11.2 Cálculo de áreas por normatividad

## 11. Primicias de Diseño

### 11.2.2 Etapa 2 (18 niveles restantes)

#### 11.2.2.2 Cálculo de áreas rentables y servicios

En esta segunda etapa de análisis se ha omitido el uso de suelo comercial puesto que en la primera etapa se concluyó, sin embargo el uso habitacional y corporativo se calcularán como se hizo anteriormente. La superficie de construcción máxima por nivel para cada uso es igual a 911.56 m<sup>2</sup>, a estas áreas se le restarán los servicios para obtener el área rentable por nivel. A la suma de los servicios se le dio el nombre de sustraendos puesto que será restada con la superficie de desplante.

Cálculo de área rentable	Superficie			
Habitacional	911.59	Largo	Ancho	#Unidades
Ducto cubo	18	1.5	1.5	8
Elevadores	9.68	2.2	2.2	2
Montacargas	15.75	4.5	3.5	1
Escaleras	25	5	2.5	2
Vestíbulo	60.5	5.5	5.5	2
Servicios	54.695	6.00%		
Circulación	164.086	18.00%		
Estructura	36.463	4.00%		
Total sustraendos	384.18	M2		
Rentable x nivel	527.42	M2		
Total rentable 18 niveles	9,493.50	M2		

La suma total de sustraendos en uso habitacional es igual a 348.18 m<sup>2</sup>, que restados a la superficie máxima de construcción de 911.59, da por resultado la cantidad de 527.42 m<sup>2</sup> de área rentable por nivel, esta cantidad se multiplicó por dieciocho niveles y se obtuvo 9,493.50 m<sup>2</sup> de área total rentable.

Cálculo de área rentable	Superficie			
Oficinas	911.59	Largo	Ancho	#Unidades
Ducto cubo	4.2	3.5	1.2	1
Elevadores	19.36	2.2	2.2	4
Montacargas	12	4	3	1
Escaleras	10.35	4.5	2.3	1
Vestíbulo	60	8	7.5	1
Sanitarios	16.65	4.5	3.7	1
Servicios	54.695	6.00%		
Circulación	164.086	18.00%		
Estructura	36.463	4.00%		
Total sustraendos	377.81	M2		
Rentable x nivel	533.79	M2		
Total rentable 18 niveles	9,608.16			

La suma total de sustraendos en uso corporativo es igual a 377.81 m<sup>2</sup>, que restados a la superficie máxima de construcción de 911.59, da por resultado la cantidad de 533.79 m<sup>2</sup> de área rentable por nivel, esta cantidad se multiplicó por dieciocho niveles y se obtuvo 9,608.16 m<sup>2</sup> de área total rentable.

## 11.2 Cálculo de áreas por normatividad

## 11. Primicias de Diseño

### 11.2.2 Etapa 2 (18 niveles restantes)

#### 11.2.2.2 Cálculo de áreas rentables y servicios

En la siguiente tabla se muestra un resumen de la segunda etapa de análisis de las áreas rentables contra los servicios en dos usos del proyecto arquitectónico (Corporativo y residencial).

Resumen rentable y sustraendos						
Uso	A. total rentable x nivel	# Niveles	A. total rentable (neta)	A. Total bruta	Sustraendos totales	Sustraendos x nivel
1 Comercio	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0
2 Habitación	527.42	18	9,493.50	16,408.67	6,915.17	384.18
3 Oficinas	533.79	18	9,608.16	16,408.67	6,800.51	377.81
<b>TOTAL</b>			<b>19,101.66</b>	32,817.33	13,715.67	761.9818

Interpretando los datos obtenidos con anterioridad, el área total rentable de nivel se multiplicó por el número de niveles para obtener el área total rentable neta de **19,101.66 metros cuadrados** en los dieciocho niveles restantes del proyecto.



Para determinar la cantidad de departamentos en el proyecto, se ha dividido el Área total rentable del edificio entre el número de niveles del mismo para obtener un Área rentable por nivel. El resultado obtenido (548.26 m<sup>2</sup>) se dividió entre la literal de la Zonificación “B”, que indica una densidad de vivienda baja de 1 vivienda cada 100 a 200 M<sup>2</sup>. En este punto se eligió un metraje aproximado de 120 m<sup>2</sup> para darle a los residentes las comodidades necesarias sin aumentar significativamente el tamaño del estacionamiento ya que rebasando esta cantidad, el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal indica 1.5 cajones de estacionamiento adicionales como se puede observar en el subtema “Requerimientos mínimos de Estacionamiento”, Tabla 1.1, pág. 176.

Una vez dividida el área Rentable de nivel entre 120 m<sup>2</sup>, se obtuvo 4.57 Departamentos por nivel, esta cantidad ha sido redondeada a 4 y multiplicada por los 20 niveles de la torre, arrojando una cantidad total de 80 Departamentos en el edificio

En la siguiente tabla se muestra el cálculo descrito con anterioridad

Cálculo # Departamentos					
Área T. Rentable	# Niveles	Área R entable x Nivel	*Entre M2 de un Departamento	**Deptos. X Nivel	Total Deptos. en edificio 20N.
10,965.14	20.00	548.26	4.57	4	80.00

\*Entre los 120 m<sup>2</sup> de un departamento de acuerdo a Normatividad.

\*\*Redondeo de 4.57 Departamentos a 4 por Nivel de área rentable.

La cantidad de litros necesarios para satisfacer la demanda de agua potable diaria se obtuvo de las Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico (Tabla 3.1) y de las Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas (Tabla 2-13).

TABLA 3.1

Tipo de edificación	Dotación mínima (litros)
<b>Habitacional</b>	
Vivienda	150 L/Habitante/Día.
<b>Comercial</b>	
<b>Abasto y almacenamiento</b>	
Mercados públicos	100 L/Puesto/Día.
Locales comerciales en general	6 L/m <sup>2</sup> /Día.
<b>Servicios</b>	
<b>Administración</b>	
Oficinas de cualquier tipo	50 L/persona/Día
<b>Transportes y comunicaciones</b>	
Estacionamientos	8 L/Cajón/Día

TABLA 2-13 Dotación mínima de agua potable

Tipología	Dotación
<b>I. Habitacional</b>	
I.1 Vivienda de hasta 90 m <sup>2</sup> construidos	150 L/Habitante/Día.
I.2 Vivienda mayor de 90 m <sup>2</sup> construidos	200 L/Habitante/Día
<b>II. Comercial</b>	
II.1 Comercios	6 L/m <sup>2</sup> /Día.
<b>III. Servicios</b>	
III.1 Servicios administrativos y financieros, Oficinas de cualquier tipo	50 L/persona/Día
III.10 Comunicaciones y transportes	8 L/Cajón/Día
III.10.1 Estacionamientos	

Sin embargo éstas difieren respecto a los valores del uso habitacional. En la tabla 3.1, se generaliza la dotación mínima a 150 litros/Hab./día. Mientras que en la tabla 2-13 hace una distinción para viviendas menores de 90 m<sup>2</sup>. De acuerdo a la normatividad del predio, la vivienda mínima será de 100 m<sup>2</sup> por lo tanto el gasto diario será de 200 litros/hab./día. Se tomó como dato éste último para cumplir satisfactoriamente con las dotaciones del proyecto Arquitectónico.

Adicionalmente se contemplaron 5lts/m<sup>2</sup>/día para un sistema contra incendios, establecido en las Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas en su apartado **2.6.4 Instalaciones contra incendio**

“El sistema contra incendio debe contar con una estructura almacenadora de cuando menos cinco litros de agua por metro cuadrado de construcción tomando en cuenta losas de techo y piso así como muros pero no menor de 20,000 lts.”

1.- La cantidad de litros necesarios para satisfacer la demanda de agua, se ha obtenido de la multiplicación de la superficie total de construcción de cada uso por los litros diarios requeridos en base a las unidades; m<sup>2</sup>, personas o cajones de estacionamiento.

2.-Una vez obtenido el gasto diario se dividió entre 1000 para convertir éstas unidades a metros cúbicos y tener un volumen.

3.- Posteriormente se duplicó la demanda diaria de los usos que requieren agua potable, los cuales son los siguientes; 1) Comercio, 2) Habitación, 3) Oficinas y 4) Estacionamiento. Se omitió: 5) Sistema contra incendio.

4.- Por último, la totalidad de metros cúbicos se dividió en tres coordenadas; X, Y, Z. Con la finalidad de tener un pre dimensionamiento en el proyecto arquitectónico de cada Cisterna.

Requerimientos mínimos de agua potable al día					1	2	3	4 Pre dimensionamiento de las cisternas		
Uso	Actividad	* Lts x día	Unidades	Cantidad	Lts. al día	Lts. en m <sup>3</sup>	Por2***	X	Y	Z
1	Comercio	*6	m <sup>2</sup>	2,504.82	15,029	15.03	30.06	3.11	3.02	3.20
2	Habitación	**200	Personas	320.00	64,000	64	128.00	5.04	7.94	3.20
3	Oficinas	*50	Personas	921.76	46,088	46.09	92.18	4.52	6.38	3.20
4	Estacionam.	*8	Cajones	661.59	5,297.7	5.29	10.59	2.20	1.51	3.20
5	C/Incendio	*5	m <sup>2</sup>	60,894.4	304,472	304.47	304.47	6.73	14.14	3.20
Total:					434882	434.88	565.29			

\*Valores tomados de las Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico del Reglamento de construcciones del D.F.  
capítulo 3 higiene, servicios y acondicionamiento ambiental  
3.1 provisión mínima de agua potable.- pág. 254

\*\*Valores tomados de las Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas.  
Sección 2. normas de diseño para el buen funcionamiento hidráulico  
1.2. gastos de diseño de conductos cerrados, canales y estructuras  
1.2.1. sistemas de agua potable  
c) dotación de agua potable .- pág.. 125

\*\*\*Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.  
Capítulo VI

De las instalaciones. Sección primera de las instalaciones hidráulicas y sanitarias.  
Art. 124. los conjuntos habitacionales y las edificaciones de cinco niveles o más deben contar con cisternas con capacidad para satisfacer dos veces la demanda diaria de agua potable de la edificación y estar equipadas con sistema de bombeo.

## 11.5 Requerimientos mínimos de Estacionamiento

## 11. Primicias de Diseño

El área máxima del proyecto arquitectónico en los niveles de estacionamiento subterráneo, se ha elaborado en base a la resolución que se dio en éste documento en tema 10. Normatividad de uso de suelo, subtema 10.3.4. Estacionamiento subterráneo.

Ergo, se utilizará el 85% de la superficie del terreno con una restricción lineal de cinco metros sobre la Av. Insurgentes, el 15 % restante será utilizada como área libre utilizando un sistema de captación y aprovechamiento de las aguas pluviales tanto en área construida como en el área libre requerida. Véase la tabla Superficie máxima de construcción de estacionamiento, mostrada a continuación.

Superficie máxima de construcción de estacionamiento			
Área total del terreno		4,052.00	M2
Restricción alineamiento	5 ml.	405.63	M2
Área neta del terreno		3,646.37	M2
Área libre	15.0 %	546.955	M2
Superficie x nivel de construcción	85.0%	<b>3,099.41</b>	M2

El resultado de la normatividad aplicada nos proporciona un área de construcción de **3,099.41** metros cuadrados por nivel. A partir de esta área se podrá disponer del número de niveles necesarios para cumplir con las normativas en el área de estacionamientos subterráneos, las cuáles se mencionan a continuación:

### Cajones de estacionamiento

Art. 79. “Las edificaciones deben contar con la funcionalidad, el número y dimensiones mínimas de los espacios para estacionamiento de vehículos, incluyendo aquéllos exclusivos para personas con discapacidad que se establecen en las Normas”. <sup>33</sup>

Los requerimientos para el estacionamiento han sido regulados por el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico, Capítulo 1. Estacionamientos.

<sup>33</sup>Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal Título Quinto Del proyecto arquitectónico capitulo 1

## 11.5 Requerimientos mínimos de Estacionamiento

## 11. Primicias de Diseño

“La cantidad de cajones que requiere una edificación estará en función del uso y destino de la misma, así como de las disposiciones que establezcan los Programas de Desarrollo Urbano correspondientes. En la Tabla 1.1 se indica la cantidad mínima de cajones de estacionamiento que corresponden al tipo y rango de las edificaciones”.<sup>34</sup>

**Tabla 1.1**

Uso	Rango o Destino	# Mínimo cajones estacionamiento
<b>Habitacional</b>		
Unifamiliar	Hasta 120 m <sup>2</sup>	1 por vivienda
	Más de 120 m <sup>2</sup> hasta 250 m <sup>2</sup>	2 por vivienda
	Más de 250 m <sup>2</sup>	3 por vivienda
Plurifamiliar (sin elevador)	Hasta 65 m <sup>2</sup>	1 por vivienda
	Más de 65 m <sup>2</sup> hasta 120 m <sup>2</sup>	1.25 por vivienda
	Más de 120 m <sup>2</sup> hasta 250 m <sup>2</sup>	2 por vivienda
Plurifamiliar (con elevador)	Más de 250 m <sup>2</sup>	3 por vivienda
	Hasta 65 m <sup>2</sup>	1 por vivienda
	Más de 65 m <sup>2</sup> hasta 120 m <sup>2</sup>	1.5 por vivienda
	Más de 120 m <sup>2</sup> hasta 250 m <sup>2</sup>	2.5 por vivienda
Más de 250 m <sup>2</sup>	3.5 por vivienda	
<b>Comercial</b>		
Tiendas de autoservicio	Tiendas de autoservicio	1 por cada 40 m <sup>2</sup> construidos
Tiendas departamentales	Tiendas departamentales	1 por cada 40 m <sup>2</sup> construidos
Centros comerciales	Centro comercial	1 por cada 40 m <sup>2</sup> construidos
Tiendas de Servicios	Baños públicos	1 por cada 40 m <sup>2</sup> construidos
	Gimnasio y adiestramiento físico	1 por cada 40 m <sup>2</sup> construidos
	Salas de Belleza, estéticas, peluquerías, lavanderías, tintorerías, sastrerías, laboratorios y estudios fotográficos mayores a 80 m <sup>2</sup>	1 por cada 40 m <sup>2</sup> construidos
	Servicios de alquiler de artículos en general, mudanzas y paquetería.	1 por cada 40 m <sup>2</sup> construidos
<b>Servicios</b>	La demanda total de cajones de estacionamiento de un inmueble con dos o más usos, será la suma de la demanda de cada uno de los usos, para el cálculo de la demanda el porcentaje de cajones mayor a 0.50 se considera como un cajón	1 por cada 40 m <sup>2</sup> construidos
Administración	Oficinas, despachos y consultorios mayores a 80 m <sup>2</sup>	1 por cada 100 m <sup>2</sup> construidos
	Representaciones oficiales, embajadas y oficinas consulares	1 por cada 30 m <sup>2</sup> construidos
<sup>34</sup> Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico. Capítulo 1 / estacionamientos pag. 235 y casas de cambio mayores a 80 m <sup>2</sup>		

## 11.5 Requerimientos mínimos de Estacionamiento

## 11. Primicias de Diseño

IV. Las medidas de los cajones de estacionamientos para vehículos serán de 5.00 x 2.40 m. Se permitirá hasta el sesenta por ciento de los cajones para automóviles chicos con medidas de 4.20 x 2.20 m. Estas medidas no incluyen las áreas de circulación necesarias.

VI. Los estacionamientos públicos y privados deben destinar un cajón con dimensiones de 5.00 x 3.80 m de cada veinticinco o fracción a partir de doce, para uso exclusivo de personas con discapacidad, ubicado lo más cerca posible de la entrada a la edificación o a la zona de elevadores, de preferencia al mismo nivel que éstas, en el caso de existir desniveles se debe contar con rampas de un ancho mínimo de 1.00 m y pendiente máxima del 8%. También debe existir una ruta libre de obstáculos entre el estacionamiento y el acceso al edificio.

XX. Para cubrir la demanda de cajones de estacionamiento requerida y resolver adecuadamente las circulaciones, se podrán utilizar equipos mecánicos en interiores y exteriores como plataformas giratorias, eleva-autos para un auto, así como elevadores para autos (montacargas) en lugar de las rampas...

### 11.5.1 Cálculo de cajones de Estacionamiento y Áreas.

La superficie total de construcción de cada uso se dividió respectivamente entre el número de cajones determinados en la tabla 1.1 de la página anterior. De esta manera se obtuvo la cantidad de cajones necesarios para comercio, oficinas y residencias. Cabe señalar que en el uso residencial, la unidad señalada, equivale al número de departamentos obtenidos en el tema “11.3 Cálculo de número de Departamentos” pág. 177.

1 Requerimientos mínimos de estacionamientos						
Uso		1 Cajón c/	Área/unidad	# de Cajones	*20% adicional	
1	Comercio	40	2,504.82	62.62	75.14	Cajones
2	Habitación	1.5	80.00	120.00	144.00	Cajones
3	Oficinas	30	11,061.14	368.70	442.45	Cajones
				551.33	661.59	Total

El número total de cajones de estacionamiento es de 551.33, a los cuáles se les ha incrementado un 20% adicional para visitantes, de acuerdo a las normas de ordenación por vialidad. Por lo tanto, la cantidad necesaria para satisfacer toda la demanda del proyecto es de 661.59 cajones de estacionamiento.

## 11.5 Requerimientos mínimos de Estacionamiento

## 11. Primicias de Diseño

### 11.5.1 Cálculo de cajones de Estacionamiento y Áreas.

Con la finalidad de obtener la superficie total que ocuparán los cajones de estacionamiento, estos han sido multiplicados por un área de 12 m<sup>2</sup>, equivalentes a 1 cajón de estacionamiento grande.

Área 1 Cajón	Total Cajs.	A. Total	A. Total con circulación
12.00	661.59	7,939.08	15,878.16

Los 661.59 cajones ocuparán una superficie de 7,939.08 m<sup>2</sup>, adicionalmente a esta cantidad, se le ha aumentado un área del 100% para circulaciones horizontales y verticales, obteniendo por resultado **15,878.16** m<sup>2</sup> totales necesarios para el funcionamiento del estacionamiento.

Para distribuir uniformemente los cajones de estacionamiento, se ha propuesto acomodarlos en 6 niveles subterráneos.

Promedio # cajones y niveles de estacionamiento			
6 Niveles	C/nivel con:	110.27	Cajones
	Y un área de:	1,323.18	m <sup>2</sup>
	(+)100% circulación	1,323.18	m <sup>2</sup>
<b>A. total x nivel</b>		2,646.36	m <sup>2</sup>
<b>Área total Estacionamiento x Nivel</b>		3,099.41	m <sup>2</sup>
<b>Á. restante para infraestructura y servicios.</b>		453.05	m <sup>2</sup>

Por lo tanto cada nivel contará con 110 cajones, ocupando una superficie de **2,646.36 m<sup>2</sup>** de los 3,099.41 m<sup>2</sup> disponibles. El área restante del estacionamiento (453.05 m<sup>2</sup>) será utilizada para infraestructura, maquinaria y servicios de los otros usos de suelo.

**Nota: el número de cajones y superficies en los planos arquitectónicos, no será necesariamente la que aparezca en los cálculos, ya que éstos han sido desarrollados con los máximos de construcción, el proyecto arquitectónico al poseer superficies irregulares y volumetrías con cualidades plásticas, podrá requerir cualquier otra cantidad siempre y cuando sea inferior a la de los cálculos presentados.**

## 11.6 Programa Arquitectónico

## 11. Primicias de Diseño

El programa Arquitectónico se ha elaborado con base en los cálculos de áreas por normatividad presentados con anterioridad. A continuación se presentan los programas arquitectónicos para cada área y uso de suelo: Comercial, Residencial y Corporativo.

<b>Programa Arquitectónico de accesos en Área Permeable.</b>	<b>Área Utilizada</b>
<b>Área disponible 30% de Área Libre</b>	<b>382.87      135.00</b>

Zona	Espacio	Superficie (m2)	unidades	Área
Planta Baja	Área Libre	1276.23	1	1276.23
	Área Verde= 70% Á. Libre	893.361	1	893.361
	Área Permeable= 30% Á. Libre	382.869	1	382.869
	Motor lobby y rampas de acceso de tres usos de suelo	45	3	135.00
	M2 restantes de Á. Permeable			247.869

<b>Programa Arquitectónico de Área Comercial</b>	<b>Área Utilizada</b>
<b>2 Niveles.</b>	<b>Área disponible: 4740.28      4739.61</b>

<b>1º nivel Comercio</b>		<b>M2 Disponibles: 2370.14</b>			
Zona	Espacio	Superficie (m2)	unidades	Área	Área Total
Rentable	Tiendas Ancla	240	2	480	<b>1828.00</b>
	Tiendas Departamentales 1	60	9	540	
	Tiendas Departamentales 2	100	2	200	
Servicios	Lobby C. Comercial	14	2	28	<b>542.42</b>
	Lobby y admón. Deptos.	230	1	230	
	Lobby y admón. Oficinas	190	1	190	
	Patio maniobras	80	1	80	
	Zona carga y descarga	15	1	15	
	Registro y vigilancia	15	1	15	
Servicio Compartido	Depósito de residuos sólidos	50	1	50	<b>2370.42</b>
Infraestructura	Ductos	2.89	2	5.78	
	Elevadores	4.84	2	9.68	
	Escaleras eléctricas	4.8	4	19.2	
	Escaleras	12.5	1	12.5	
	Montacargas	13.3	1	13.3	
	Sanitarios	13.44	2	26.88	
	Andadores, circulaciones	19%	1	363.9146	
	Estructura	4%	1	91.170184	

2º nivel Comercio		M2 Disponibles: 2370.14				
Zona	Espacio	Superficie (m2)	unidades	Área	Área Total	
Rentable	Tiendas Ancla	240	2	480	1220.00	
	Tiendas Departamentales 1	60	9	540		
	Tiendas Departamentales 2	100	2	200		
Servicios	Lobby y admón. deptos.	230	1	230	607.00	
	Lobby y admón. oficinas	190	1	190		
	Administración	30	1	30		
	Bienes y adquisiciones	20	1	20		
	Almacén	35	1	35		
	C.C.T.V.	16	1	16		
	Vestidores y casilleros	20	1	20		
	Terraza	50	1	50		
Servicio Compartido	Mantenimiento	16	1	16	542.19	
Infraestructura	Ductos	2.89	2	5.78		542.19
	Elevadores	4.84	2	9.68		
	Escaleras eléctricas	4.8	4	19.2		
	Escaleras	12.5	1	12.5		
	Montacargas	13.3	1	13.3		
	Sanitarios	13.44	2	26.88		
	Andadores, circulaciones	19%	1	363.7246		
	Estructura	4%	1	91.122584		
						<b>2369.187</b>

Estacionamiento 1 nivel para Comercio		M2 Disponibles: 3099.41			
Zona	Espacio	Superficie (m2)	Cajones	Área	Área Total
Estacionamiento	Cajones		75.14		2674.80
1 nivel	Área Total de estacionamiento				3099.41
	Á. Restante P/ Servicios de Estacionamiento				424.61
	Servicios Estacionamiento	<b>424.61</b>			
Infraestructura	Cuarto de máquinas	165	1	165	165.00
Compartida	Ductos	15	2	30	258.72
	Ducto montacargas deptos.	60	1	60	
	Elevadores	4.84	8	38.72	
	Montacargas	13.3	2	26.6	
	Escaleras eléctricas	4.8	2	9.6	
	Escaleras	12.5	3	37.5	
	Lobby	40	1	40	
	Estructura	4%	1	16.2968	
					<b>423.72</b>

**Programa Arquitectónico de Área Residencial  
20 Niveles. Área Disponible:**

**18778.81**

**Área Utilizada**

**18777.98**

Servicios Departamentos en primer nivel de Comercio			M2 Disponibles: 230 m2		
Zona	Espacio	Superficie (m2)	unidades	Área	Área Total
1º Nivel comercio	montacargas para autos	60	1	60	154.00
Servicios	Lobby/Sala de Espera	70	1	70	
	Recepción y Registro	24	1	24	
Infraestructura	Ductos	2.25	4	9	75.18
	Elevadores	4.84	2	9.68	
	Escaleras	12.5	1	12.5	
	Circulaciones	19%		35.18	
	Estructura	4%		8.815	
					<b>229.1787</b>

Servicios Departamentos en segundo nivel de Comercio			M2 Disponibles: 230 m2		
Zona	Espacio	Superficie (m2)	unidades	Área	Área Total
2º Nivel comercio	Lobby	50	1	50	154.00
Servicios	Administración	70	1	70	
	C.C.T.V.	16	1	16	
	Bodega	18	1	18	
Infraestructura	Ductos	2.25	4	9	75.18
	Elevadores	4.84	2	9.68	
	Escaleras	12.5	1	12.5	
	circulaciones	19%		35.18	
	Estructura	4%		8.815	
					<b>229.1787</b>

1º nivel Servicios Departamentos			M2 Disponibles: 1185.07		
Zona	Espacio	Superficie (m2)	unidades	Área	Área Total
Servicios Deptos.	Bodega	30	1	30	767.00
Suma de Servicios de todos niveles equivalente a una planta Deptos.	Spa	90	1	90	
	Gimnasio	210	1	210	
	Centro de lavado	25	1	25	
	Terraza	110	1	110	
	Usos múltiples	210	1	210	
	Comensales	92	1	92	
Infraestructura	Ductos	2.25	4	9	402.83
	Elevadores	4.84	2	9.68	
	Escaleras	12.5	2	25	
<b>La tabla continúa en la siguiente página.</b>					

Continuación tabla 1 nivel de Servicios Deptos.					
Servicio Compartidos	Montacargas	15.75	1	15.75	
	Lobby	60	1	60	
	Sanitarios	13.44	1	13.44	
	Andadores y circulaciones	25%		224.97	
	Estructura	4%		44.994	
	Área sin uso	15.00	1	15	15.00
					<b>1184.83</b>

2º nivel Departamentos Área Rentable		M2 Disponibles:		1185.07	
Zona	Espacio	Superficie (m2)	unidades	Área	Área Total
Rentable	Departamento	120	4	480	795.00
	Terrazas	105	3	315	
Infraestructura	Ductos	2.25	8	18	301.42
	Elevadores	4.84	2	9.68	
Servicio Compartidos	Montacargas	15.75	1	15.75	
	Lobby	15	2	30	
	Escaleras	12.5	2	25	
	Andadores, circulaciones	18%		160.8174	
	Estructura	4%		42.169896	
	Área sin uso	88.65	1	88.65	88.65
					<b>1185.07</b>

18º niveles Deptos. tipo Área Rentable		M2 Disponibles:		911.56	
Zona	Espacio	Superficie (m2)	unidades	Área	Área Total
Rentable	Departamento	120	4	480	580.00
	Terrazas	50	2	100	
Infraestructura	Ductos	2.25	8	18	252.57
	Elevadores	4.84	2	9.68	
Servicio Compartidos	Montacargas	15.75	1	15.75	
	Lobby	15	2	30	
	Escaleras	12.5	2	25	
	Andadores, circulaciones	18%		122.1174	
	Estructura	4%		32.021896	
	Área sin uso	78.99	1	78.99	78.99
1 Nivel tipo Depto.=					<b>911.56</b>
X 18 Niveles Deptos.=					<b>16408.08</b>

Planta Azotea Departamentos		M2 Disponibles: <b>911.56</b>			
Zona	Espacio	Superficie (m2)	unidades	Área	Área Total
Servicios	Terraza	82	2	164	<b>634.00</b>
	Área Paneles Solares	470	1	470	
Infraestructura	Ductos	2.25	8	18	<b>277.11</b>
	Elevadores	4.84	2	9.68	
Servicio Compartidos	Montacargas	15.75	1	15.75	
	Lobby	20	2	40	
	Escaleras	12.5	2	25	
	Andadores, circulaciones	18%		133.6374	
	Estructura	4%		35.042696	
					<b>911.11</b>

Estacionamiento 1N. para Departamentos		M2 Disponibles: <b>3099.41</b>			
Zona	Espacio	Superficie (m2)	Cajones	Área	Área Total
Estacionamiento	Cajones		110		<b>2674.80</b>
2° nivel		Área Total de estacionamiento			<b>3099.41</b>
		Á. Restante P/ Servicios de Estacionamiento			<b>424.61</b>
	Servicios Estacionamiento	<b>424.61</b>			
Infraestructura	Cisternas comercio	9.39	1	9.39	<b>197.75</b>
Compartida	Cisterna Departamento	40.0176	1	40.0176	
	Cisterna Oficinas	28.8376	1	28.8376	<b>226.35</b>
	Cisterna Estacionamiento	3.344	1	3.344	
	Cisterna C. Incendio	95.1622	1	95.1622	
	Patio maniobras	16	1	16	
	Zona carga y descarga	5	1	5	
	Ductos	15	2	30	
	Ducto montacargas deptos.	60	1	60	
	Elevadores	4.84	6	29.04	
Servicio Compartidos	Montacargas	15.75	2	31.5	
	Escaleras	12.5	3	37.5	
	Lobby	22	1	22	
	Estructura	4%	1	16.311656	
					<b>424.10</b>

## 11.6 Programa Arquitectónico

## 11. Primicias de Diseño

Área Departamentos tipo		M2 Disponibles: <b>120.00</b>			
Zona	Espacio	Superficie (m2)	unidades	Área	Área Total
Lobby		4	1	4	<b>119.77</b>
Estancia		14	1	14	
Comedor		9	1	9	
Cocina		6	1	6	
Toilette		2	1	2	
Cuarto de Lavado y secado		6	1	6	
Recamara Principal, baño completo, Closet, escritorio		24	1	24	
Recamara Secundaria, baño completo, Closet, escritorio		18.5	2	37	
Circulaciones		14%		14.28	
Estructura		3%		3.4884	

**Programa Arquitectónico de Área Corporativa  
20 Niveles. Área disponible:**

**18778.81**

**Área Utilizada**

**18777.46**

Servicios Oficinas en primer nivel de Comercio		M2 Disponibles: <b>190 m2</b>			
Zona	Espacio	Superficie (m2)	unidades	Área	Área Total
1º Nivel comercio	Lobby/Sala de Espera	60	1	60	<b>88.00</b>
Servicios	Seguridad	10	1	10	
	Recepción y Registro	18	1	18	
Infraestructura	Ductos	4.2	2	8.4	<b>101.92</b>
	Elevadores	4.84	4	19.36	
	Montacargas	12	1	12	
	Escaleras	10.35	1	10.35	
	Sanitarios	16.65	1	16.65	
	Circulaciones	18%		27.86	
	Estructura	4%		7.305	

Servicios Oficinas en segundo nivel de Comercio		M2 Disponibles: <b>190 m2</b>			
Zona	Espacio	Superficie (m2)	unidades	Área	Área Total
2º Nivel comercio	Lobby/Sala de Espera	26	1	26	<b>88.00</b>
Servicios	Administración	40	1	40	
	C.C.T.V.	12	1	12	
	Bodega	10	1	10	
Infraestructura	Ductos	4.2	2	8.4	<b>101.92</b>
	Elevadores	4.84	4	19.36	
	Montacargas	12	1	12	
	Escaleras	10.35	1	10.35	
	Sanitarios	16.65	1	16.65	
	Circulaciones	18%		27.86	
	Estructura	4%		7.305	

1º y 2º niveles tipo de Oficinas		M2 Disponibles: <b>1185.07</b>			
Zona	Espacio	Superficie (m2)	unidades	Área	Área Total
Rentable	Oficinas Tipo 1	175	2	350	<b>726.00</b>
	Oficinas Tipo 2	130	2	260	
Servicios	Lobby/Sala de Espera	50	1	50	<b>246.88</b>
	Recepción y Registro	16	1	16	
	Terrazas	25	2	50	
Infraestructura	Ductos	4.2	2	8.4	<b>246.88</b>
	Elevadores	4.84	4	19.36	
	Montacargas	12	1	12	
	Escaleras	10.35	1	10.35	
	Sanitarios	16.65	1	16.65	
	Circulaciones	18%		142.70	
	Estructura	4%		37.418	
	Área sin uso	212.19	1	212.19493	
1 Nivel tipo Oficinas=					<b>1185.07</b>
X 2 Niveles Oficinas=					<b>2370.14</b>

Un nivel de Servicios de Oficinas		M2 Disponibles: <b>911.59</b>			
Zona	Espacio	Superficie (m2)	unidades	Área	Área Total
Servicios Oficinas	Lobby/Sala de Espera	50	1	50	<b>675.00</b>
Suma de Servicios de todos niveles equivalente a una planta Oficinas	Salón de conferencias	160	2	320	
	Salón usos múltiples	115	1	115	
	Terrazas	40	2	80	
	Área de Comensales	80	1	80	
	Bodega	30	1	30	
Infraestructura	Ductos	4.2	2	8.4	<b>235.29</b>
	Elevadores	4.84	4	19.36	
	Montacargas	12	1	12	
	Escaleras	10.35	1	10.35	
	Sanitarios	16.65	1	16.65	
	Circulaciones	18%		133.52	
	Estructura	4%		35.011	
					<b>910.29</b>

17 niveles Oficinas tipo Área Rentable		M2 Disponibles: <b>911.59</b>			
Zona	Espacio	Superficie (m2)	unidades	Área	Área Total
Rentable	Oficinas Tipo 1	140	2	280	<b>534.00</b>
	Oficinas Tipo 2	80	2	160	
Servicios	Lobby/Sala de Espera	50	1	50	
<b>La tabla continúa en la siguiente página.</b>					

Continuación tabla 1 nivel de Servicios Deptos.					
Servicios	Recepción y Registro	16	1	16	203.25
	Terrazas	14	2	28	
Infraestructura	Ductos	4.2	2	8.4	
	Elevadores	4.84	4	19.36	
	Montacargas	12	1	12	
	Escaleras	10.35	1	10.35	
	Sanitarios	16.65	1	16.65	
	Circulaciones	18%		108.14	
	Estructura	4%		28.356	
	Área sin uso	174.34	1	174.33733	
				1 Nivel tipo Oficinas=	911.59
				X 18 Niveles Oficinas=	15497.03

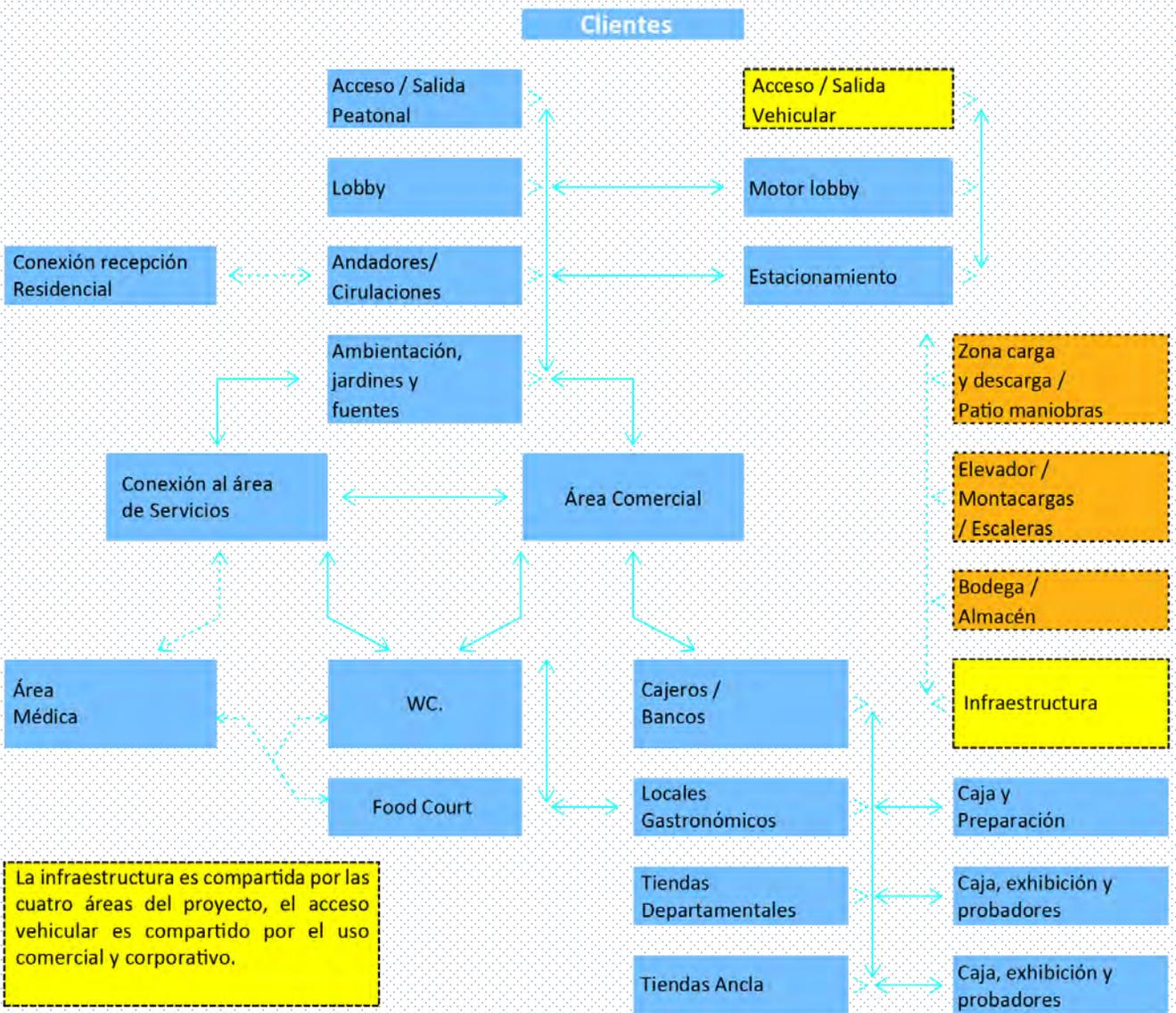
Planta Azotea Oficinas		M2 Disponibles: 911.56			
Zona	Espacio	Superficie (m2)	unidades	Área	Área Total
Servicios	Helipuerto	110	1	110	656.00
	Terraza	65	2	130	-
	Área Paneles Solares	416	1	416	-
Infraestructura	Ductos	4.2	2	8.4	255.52
	Elevadores	4.84	4	19.36	-
	Montacargas	12	1	12	-
	Lobby	20	1	20	-
	Escaleras	10.35	1	10.35	-
	Sanitarios	16.65	1	16.65	-
	Circulaciones	18%		133.6968	-
	Estructura	4%		35.058272	-
					911.52

Estacionamiento tipo para 4N. de Oficinas		M2 Disponibles: 3099.41			
Zona	Espacio	Superficie (m2)	Cajones	Área	Área Total
Estacionamiento	Cajones		144		2674.80
3,4,5 y 6° niveles		Área Total de estacionamiento			3099.41
		Á. Restante P/ Servicios de Estacionamiento			424.61
La tabla continúa en la siguiente página.					

<b>Continuación tabla 1 nivel de Servicios Deptos.</b>					
	Servicios Estacionamiento	<b>424.61</b>			-
Infraestructura	Planta Tratamiento Aguas	50	2	100	<b>236.00</b>
Compartida	Biodigestor	40	2	80	-
	Patio maniobras	16	1	16	-
	Zona carga y descarga	5	1	5	-
	Bodega	35	1	35	-
	Ductos	15	2	30	<b>188.69</b>
	Ducto montacargas deptos.	60	1	60	
	Elevadores	4.84	4	19.36	
	Montacargas	12	1	12	
	Escaleras	12.5	2	25	
	Lobby	26	1	26	
	Estructura	4%	1	16.3344	
					<b>424.69</b>

El diagrama de funcionamiento es la esquematización espacial del programa arquitectónico, que inter relaciona mediante conexiones directas o indirectas las distintas áreas del proyecto con las actividades de los usuarios en un orden funcional y progresivo. Estudia la ubicación y afinidad de los elementos equilibrando la composición Arquitectónica. A continuación se anexan los diagramas de funcionamiento para los distintos usos de suelo del proyecto.

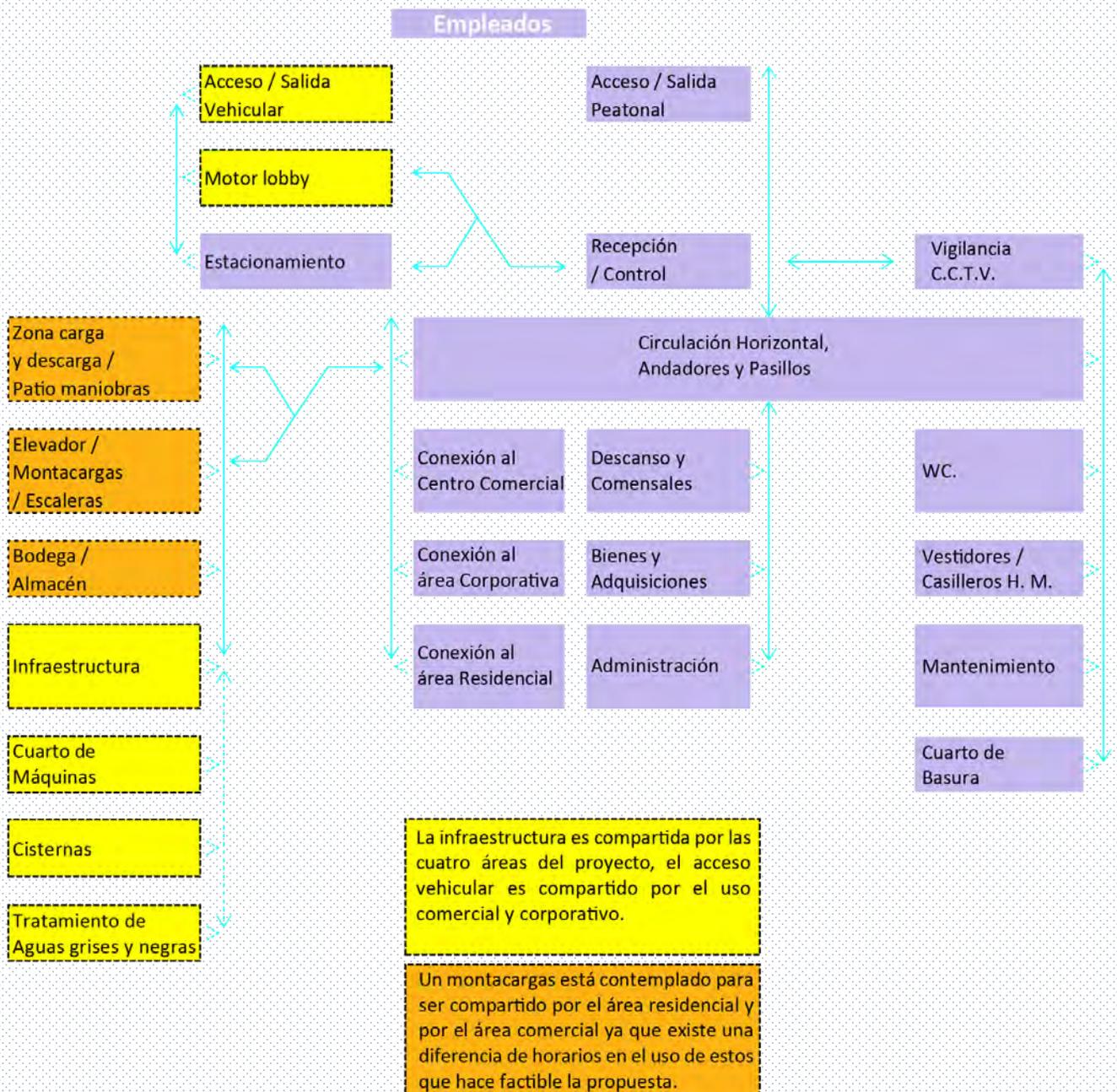
Diagrama de Funcionamiento uso Comercial



La infraestructura es compartida por las cuatro áreas del proyecto, el acceso vehicular es compartido por el uso comercial y corporativo.

Un montacargas está contemplado para ser compartido por el área residencial y por el área comercial ya que existe una diferencia de horarios en el uso de estos que hace factible la propuesta.

Diagrama de funcionamiento de Servicios



Este diagrama de funcionamiento de Servicios no representa un uso de suelo, representa un área para los espacios y actividades que los empleados del conjunto requieren, es importante representarlo ya que es la columna vertebral del complejo.

Diagrama de Funcionamiento uso Residencial

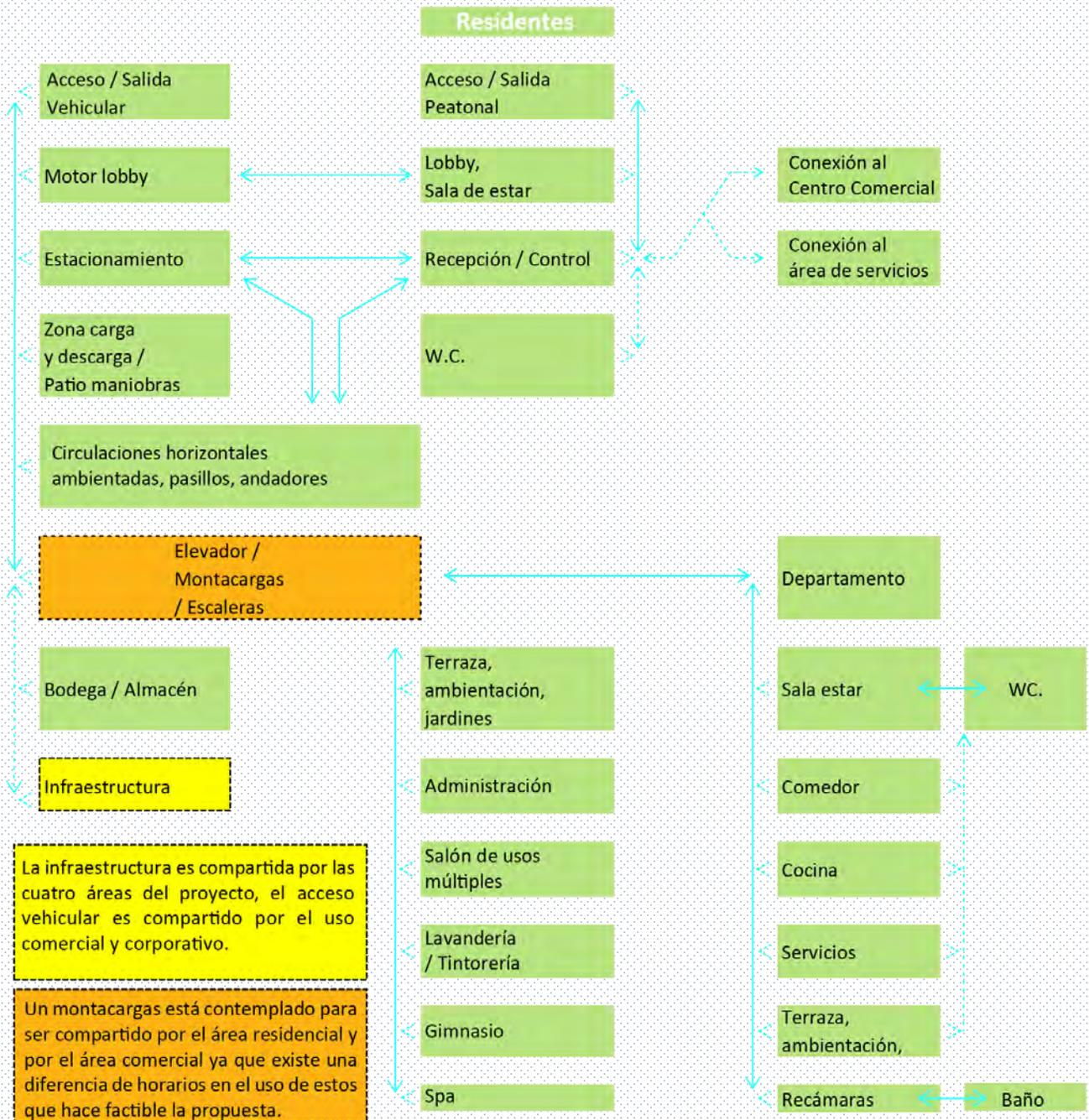
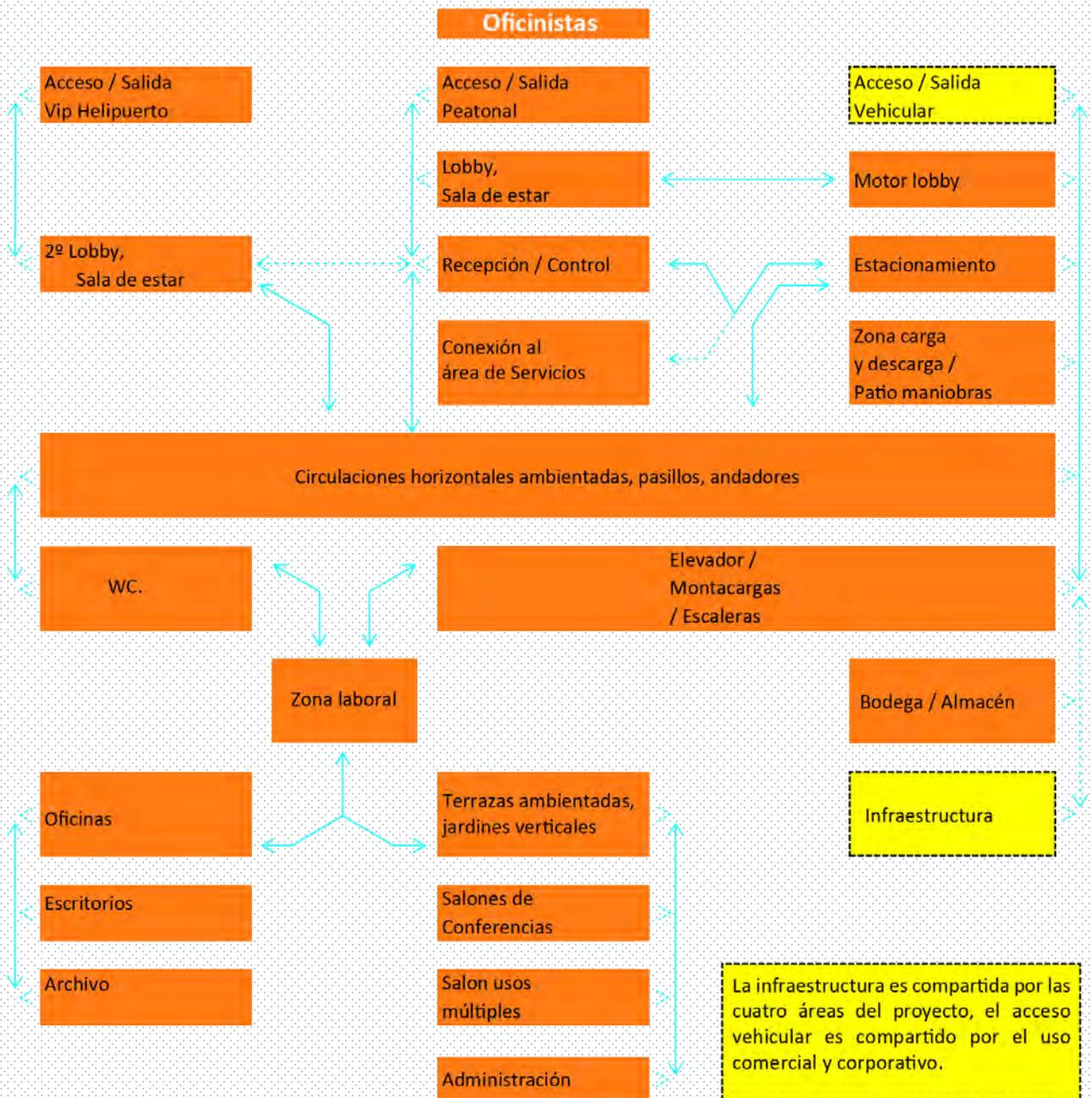


Diagrama de Funcionamiento uso Corporativo



### 11. Primicias de Diseño

### 11.7 Diagramas de Funcionamiento

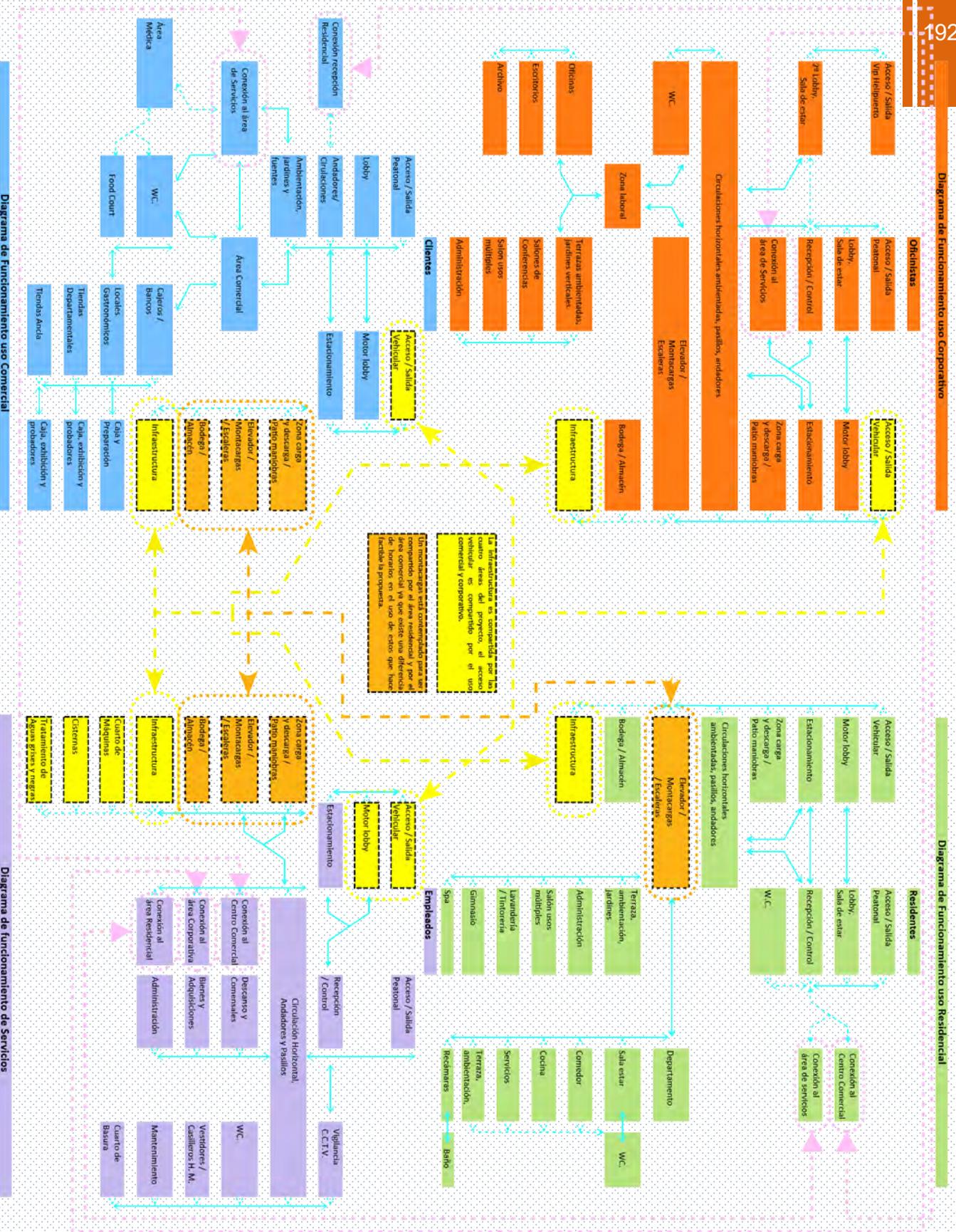


Diagrama de Funcionamiento uso Corporativo

Diagrama de Funcionamiento uso Residencial

Diagrama de Funcionamiento uso Comercial

Diagrama de funcionamiento de Servicios

Lo natural y lo artificial, una dualidad permanente en la relación del ser humano con su entorno, se deriva de su respuesta a las necesidades y al avance tecnológico.

El concepto para el proyecto del Edificio Mixto Sustentable surge de la consolidación de esta dualidad material para transmitir el fenómeno natural de la fotosíntesis de una hoja a las estructuras antropogénicas.

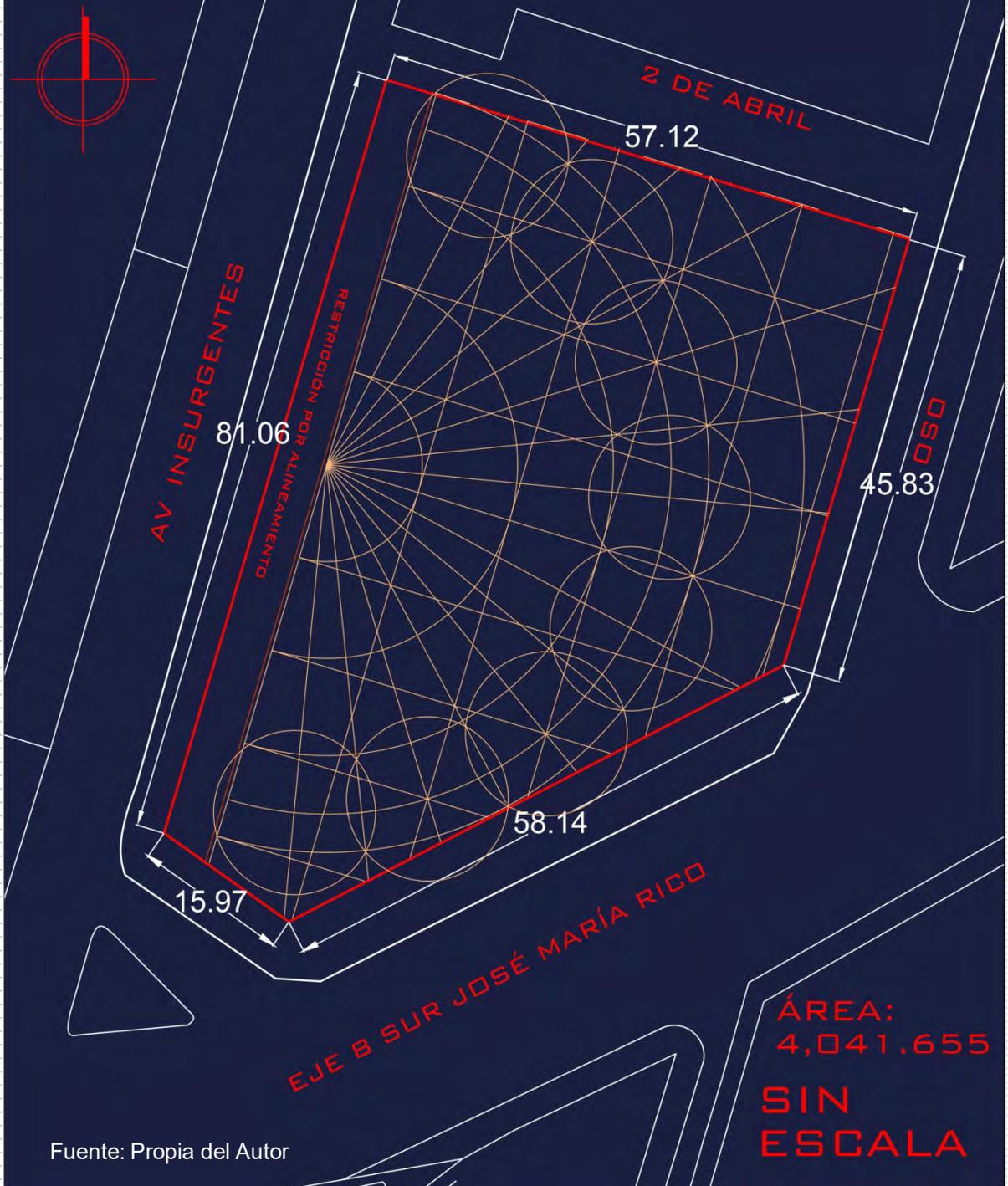
De tal manera que la edificación aproveche los recursos naturales como la energía solar, utilice el agua producto de la lluvia para después verterla a la tierra, que produzca oxígeno y elimine contaminantes. Se busca un elemento arquitectónico que se adapte a los cambios del tiempo - espacio y proporcione resguardo.



La idea prevaleciente es crear un conjunto habitacional, comercial, cultural y financiero que basado en el diseño de la naturaleza, provea a sus ocupantes de una alta calidad de vida y al mismo tiempo disminuya día con día la huella de carbono.

**“El arquitecto del futuro se basará en la imitación de la naturaleza, porque es la forma más racional, duradera y económica de todos los métodos”. Antoni Gaudí.**

La composición arquitectónica surge de la fragmentación del predio en una retícula ortogonal y una retícula radial, ambas inician de los límites del alineamiento hacia el interior del predio, la intersección de estas dos crea un trazo armónico con una clara intención de Diseño.



12.

P R O Y E C T O

P R O Y E C T O

El Edificio Mixto Sustentable contempla tres conceptos dentro del proyecto; Residencias, Oficinas y Comercio. Estos se unifican y complementan armónicamente, respetando los espacios asignados sin alterar las funciones de cada desarrollo.

En el proyecto destacan dos grandes volúmenes correspondientes a una torre corporativa con 19 Niveles de súper estructura y una torre de uso residencial con 21 niveles. El centro comercial y las zonas de acceso y servicios ocupan la planta baja y el primer nivel.

La planta arquitectónica se caracteriza por un paseo comercial, un gran distribuidor elíptico, ambientado y a cielo abierto que invita al usuario a conocer más allá de su rango visual, y por tanto a recorrer las locaciones comerciales de renombre, a su vez, este gran distribuidor se define como el común denominador del proyecto ya que sobre él se pueden apreciar las dos torres y su juego de terrazas ambientadas.

Por su parte la torre residencial y la torre corporativa se complementan geoméricamente respetando un área central de iluminación y ventilación natural para los tres usos de suelo.

Para el correcto funcionamiento del proyecto, se diseñó un estacionamiento de 6 niveles subterráneos, cada nivel con la cantidad de cajones de estacionamiento determinados de acuerdo a los cálculos por normatividad, cumpliendo satisfactoriamente la demanda total del complejo.

El proyecto busca el equilibrio ecológico y para ello se vale de tecnologías sustentables, como son;

- ❖ Aprovechamiento de energía térmica en azoteas.
- ❖ Aprovechamiento de energía solar en azoteas y fachadas.
- ❖ Captación de Energía Cinética en áreas de impacto.
- ❖ Captación de Agua Pluvial.
- ❖ Tratamiento y reutilización de Aguas Grises y Negras
- ❖ Generación de Energía por Biomasa
- ❖ Purificación del medio Ambiente por medio de fachadas recubiertas por la vegetación autóctona del Valle de México.





Render de la fachada principal del proyecto arquitectónico. (Vista Noroeste - Sureste)



Render del proyecto arquitectónico. (Vista Sureste - Noroeste)



Render del proyecto arquitectónico. (Vista Sur - Norte)



Renders del interior y exterior del proyecto arquitectónico. (Zona Comercial)



Render del interior del proyecto arquitectónico. (Zona Residencial)



Render del interior del proyecto arquitectónico. (Zona Residencial)

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

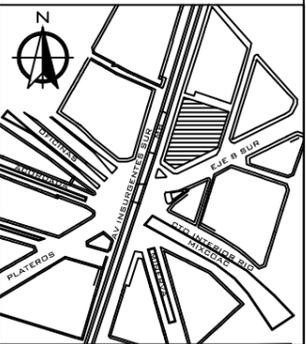
## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, MÉXICO D.F.

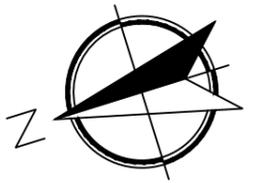
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

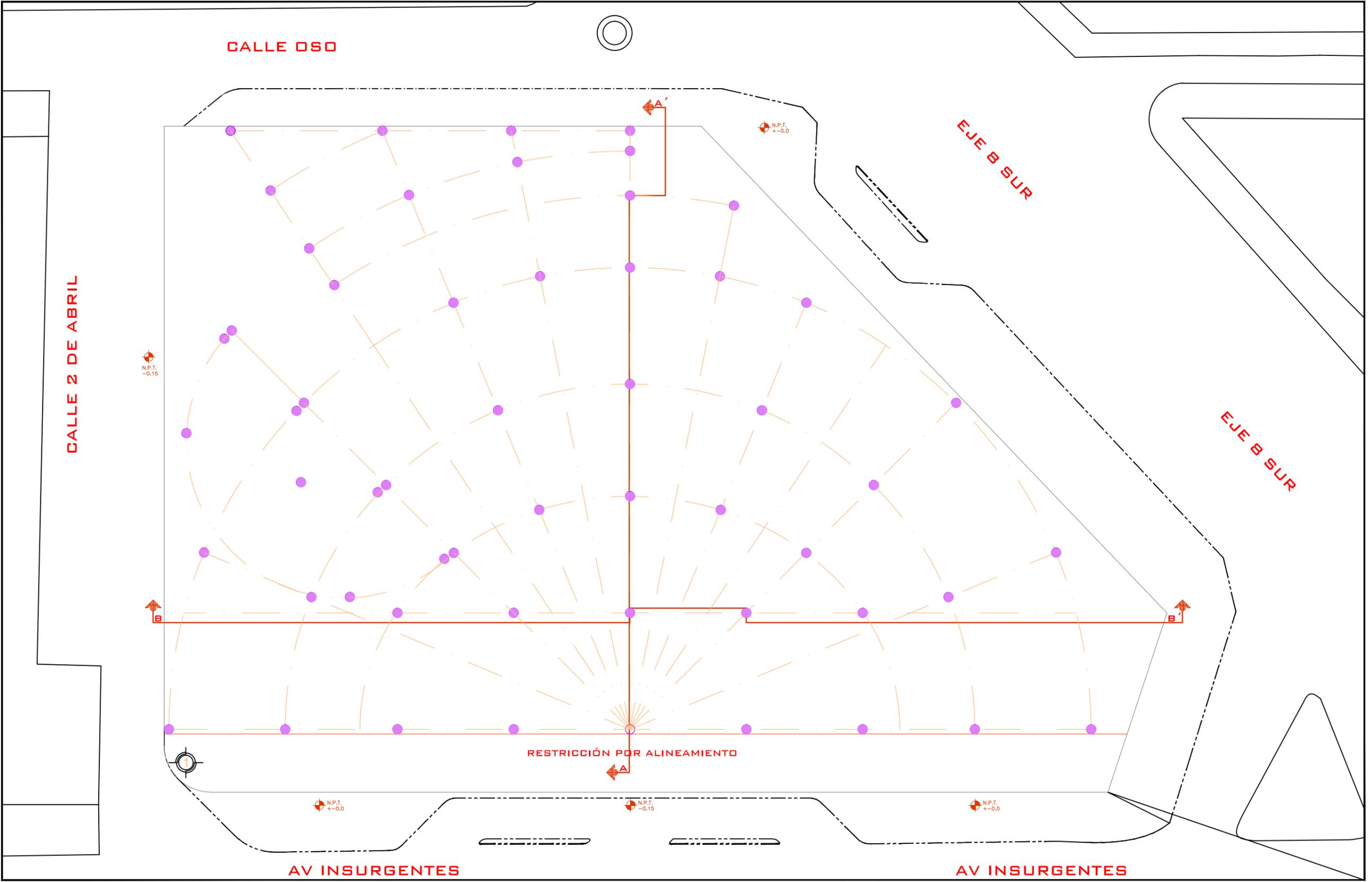


## ORIENTACIÓN



## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



**CLAVE: ARQ E04**



**ARQUITECTOS SINDOXALES:**  
 ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
 ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
 ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



**ALUMNO:**  
 VALDERRAMA MORALES  
 HÉCTOR JESÚS

**UNAM**

**PLANO ARQUITECTÓNICO**  
 EJES Y COTAS DEL CONJUNTO ARQUITECTÓNICO

FECHA: 2015  
 ESCALA: 1:300  
 COTAS: METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

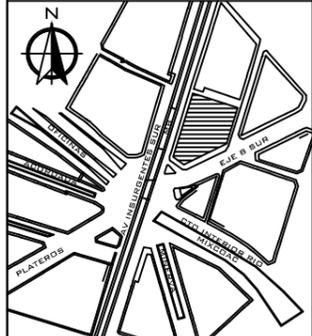
## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, MÉXICO D.F.

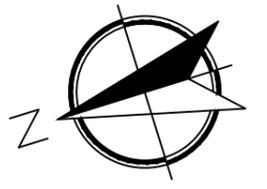
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

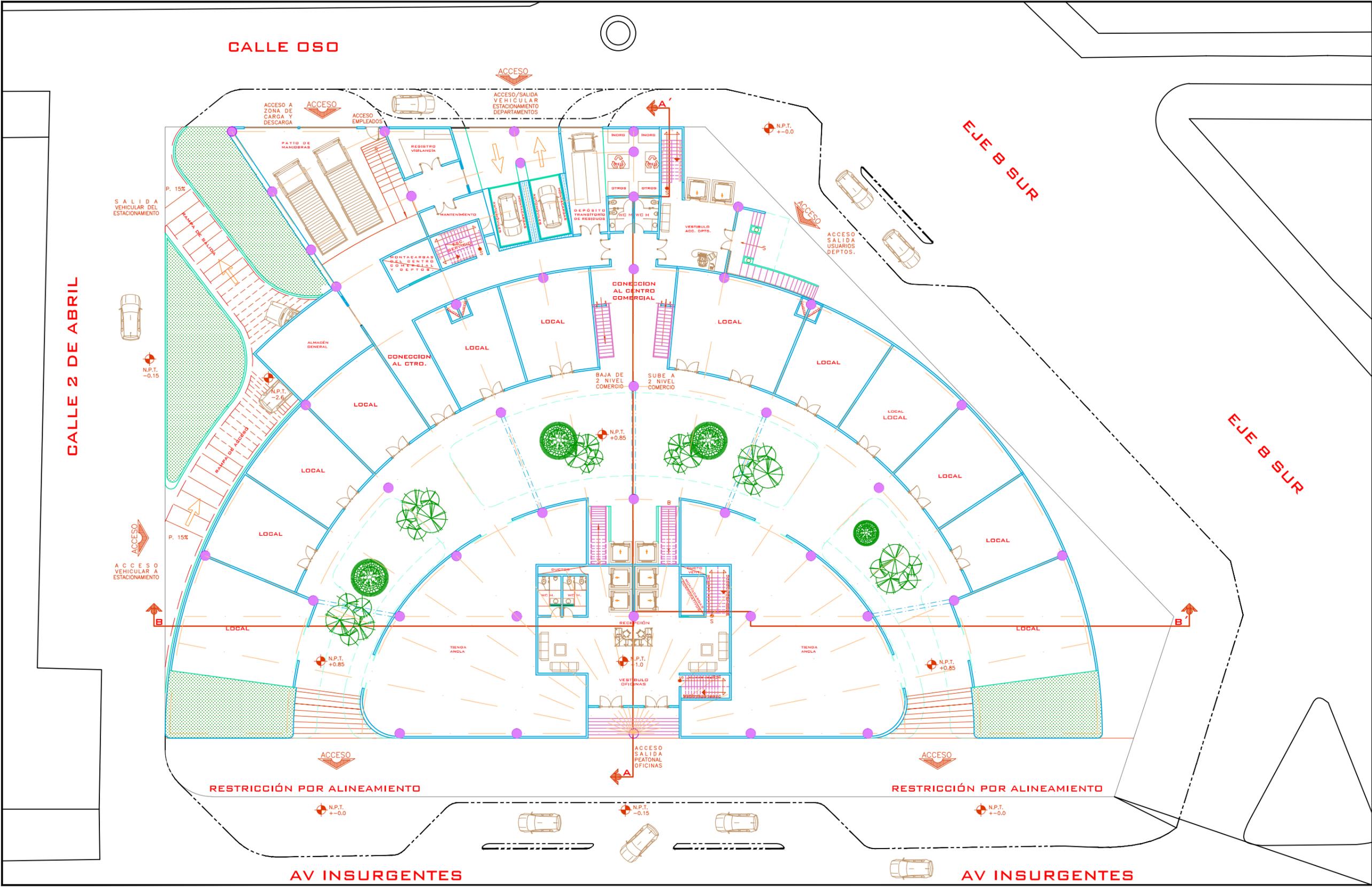


## ORIENTACIÓN

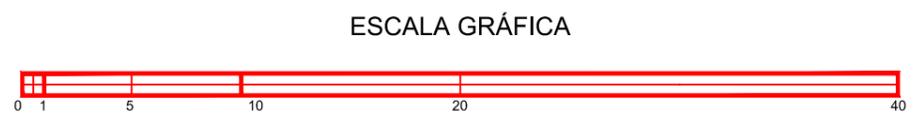


## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



CLAVE: **ARD 00**



**ARQUITECTOS SINDOCALES:**  
 ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
 ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
 ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



ALUMNO:  
 VALDERRAMA MORALES  
 HÉCTOR JESÚS

**UNAM**

**PLANO ARQUITECTÓNICO**  
 PLANTA BAJA (PISO COMERCIAL)

FECHA: 2015  
 ESCALA: 1:300  
 COTAS: METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

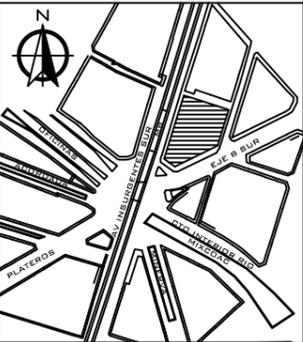
## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, MÉXICO D.F.

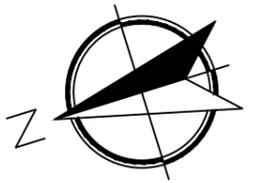
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

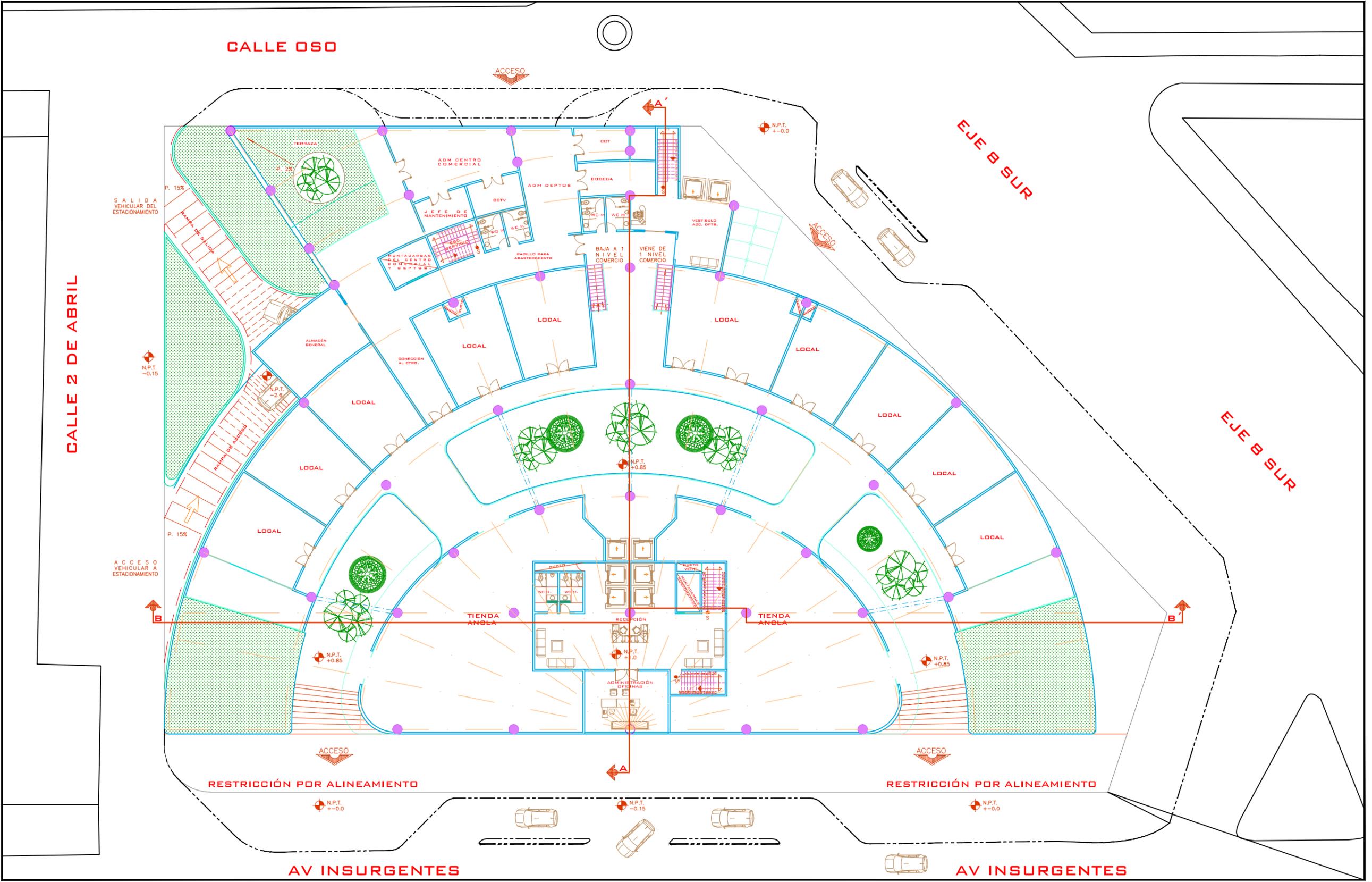


## ORIENTACIÓN

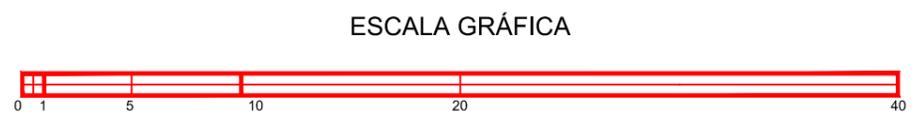


## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



CLAVE: **ARD 01**



**ARQUITECTOS SINDOCALES:**  
 ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
 ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
 ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



ALUMNO:  
 VALDERRAMA MORALES  
 HÉCTOR JESÚS

**UNAM**

**PLANO ARQUITECTÓNICO**  
 PRIMER NIVEL  
 (PISO COMERCIAL)

FECHA: 2015  
 ESCALA: 1:300  
 COTAS: METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

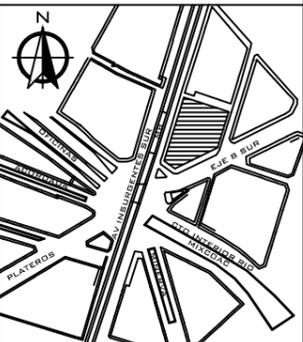
## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, MÉXICO D.F.

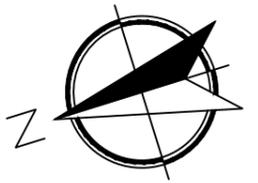
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

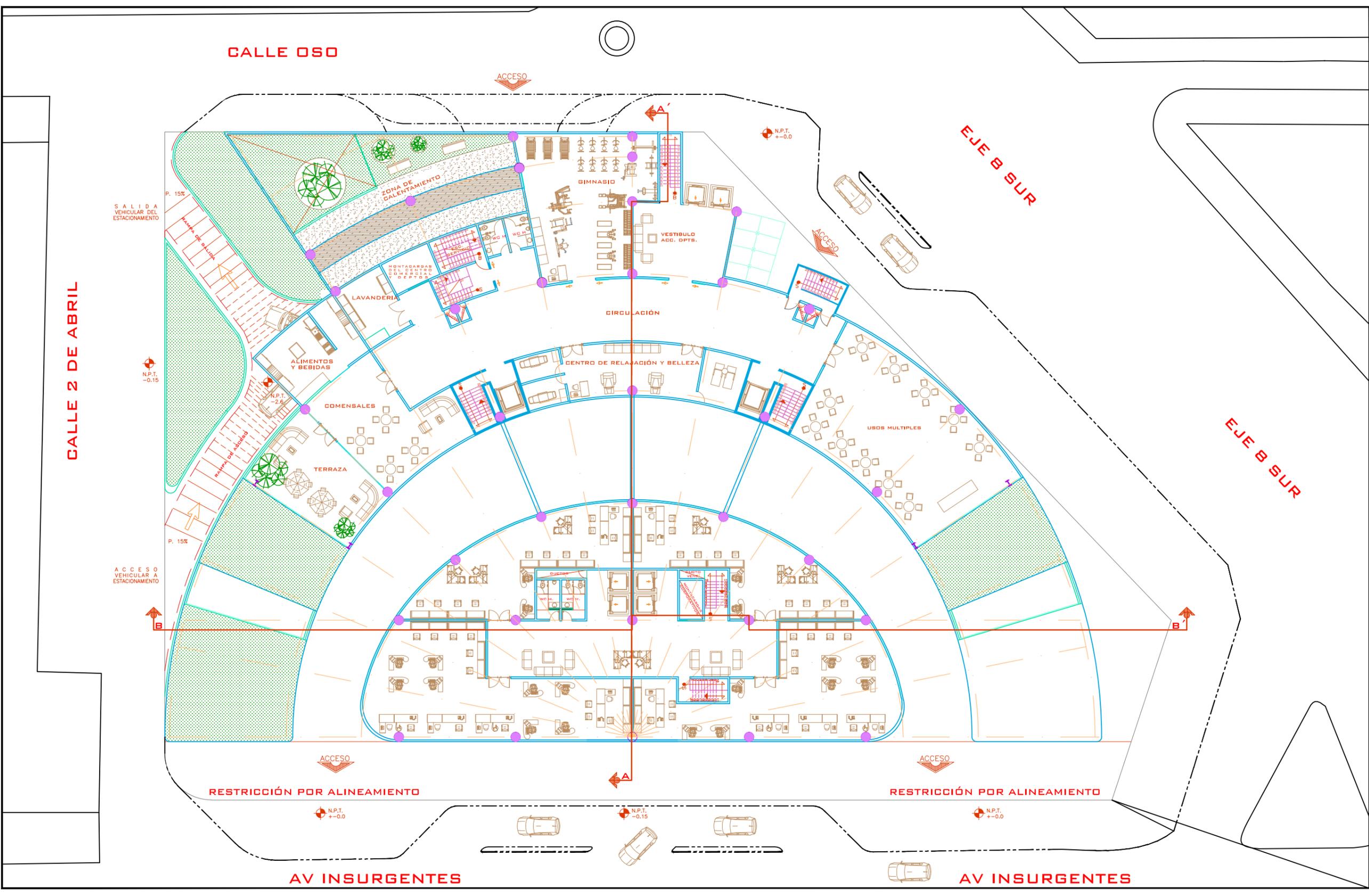


## ORIENTACIÓN

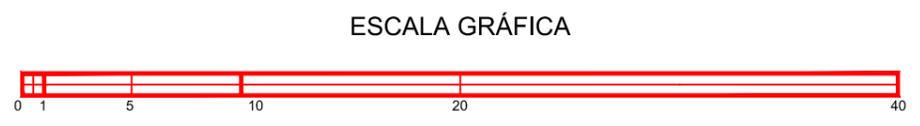


## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	N.P.T. NIV. DE PISO TERMINADO
	N.P. NIV. DE PISO
	N.B. NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



CLAVE: ARQ 02



**ARQUITECTOS SINDOCALES:**  
 ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
 ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
 ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



ALUMNO:  
 VALDERRAMA MORALES  
 HÉCTOR JESÚS

**UNAM**

**PLANO ARQUITECTÓNICO**  
 SEGUNDO NIVEL  
 (RESIDENCIAL Y CORPORATIVO)

FECHA: 2015  
 ESCALA: 1:300  
 COTAS: METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

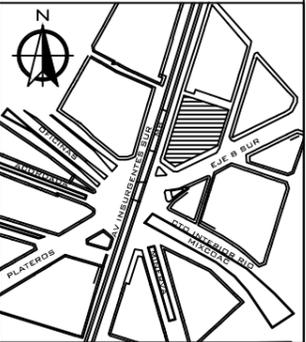
## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, MÉXICO D.F.

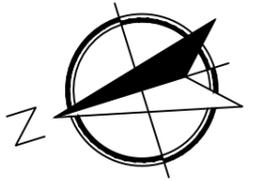
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

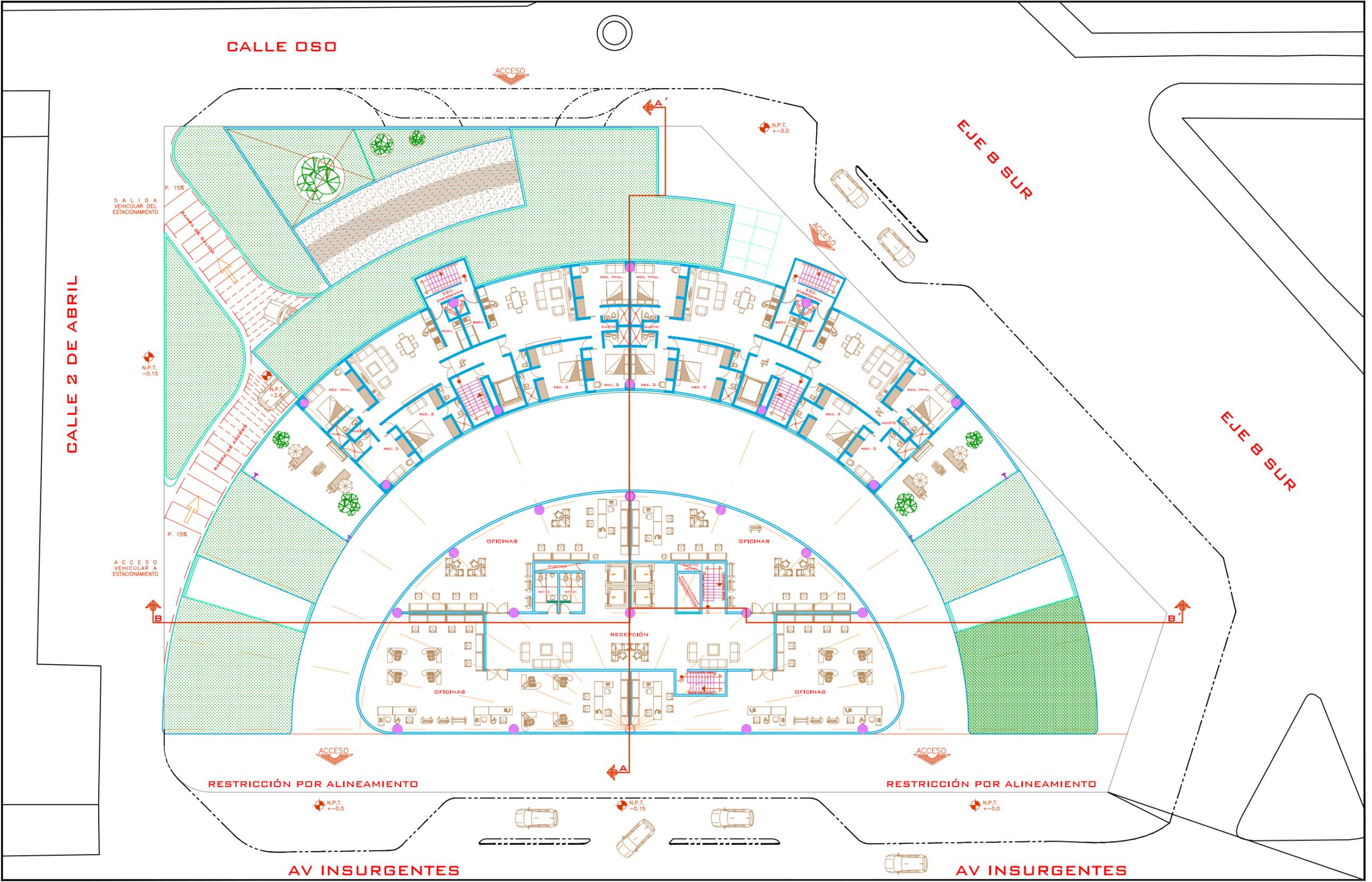


## ORIENTACIÓN

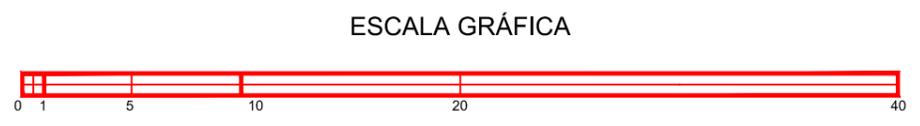


## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



**CLAVE: ARQ 03**



**ARQUITECTOS SINDOCALES:**  
 ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
 ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
 ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



**ALUMNO:**  
 VALDERRAMA MORALES  
 HÉCTOR JESÚS

**PLANO ARQUITECTÓNICO**  
 TERCER NIVEL  
 (RESIDENCIAL Y CORPORATIVO)

FECHA: 2015  
 ESCALA: 1:300  
 COTAS: METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

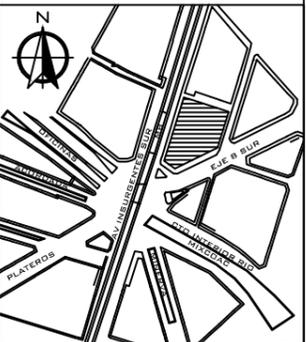
## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, MÉXICO D.F.

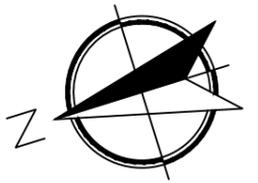
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

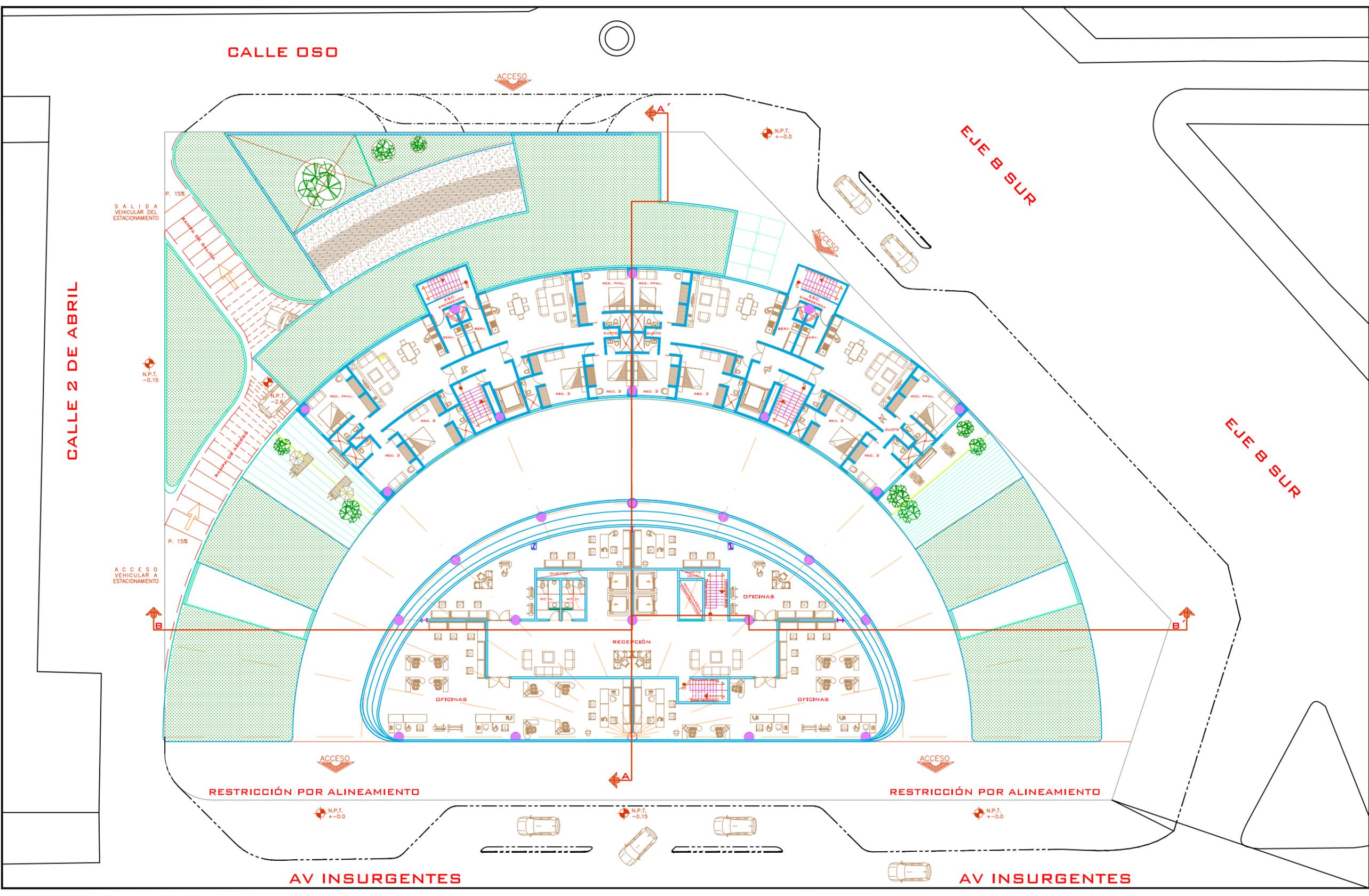


## ORIENTACIÓN

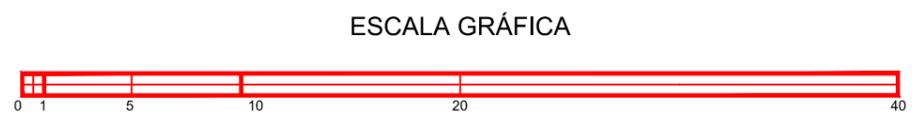


## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



**CLAVE: ARQ 04**



**ARQUITECTOS SINDOCALES:**  
 ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
 ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
 ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



**ALUMNO:**  
 VALDERRAMA MORALES  
 HÉCTOR JESÚS

**PLANO ARQUITECTÓNICO**  
 ONCEAVO NIVEL  
 (RESIDENCIAL Y CORPORATIVO)

FECHA: 2015  
 ESCALA: 1:300  
 COTAS: METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, MÉXICO D.F.

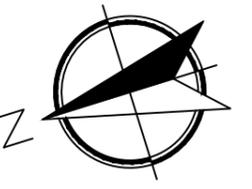
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

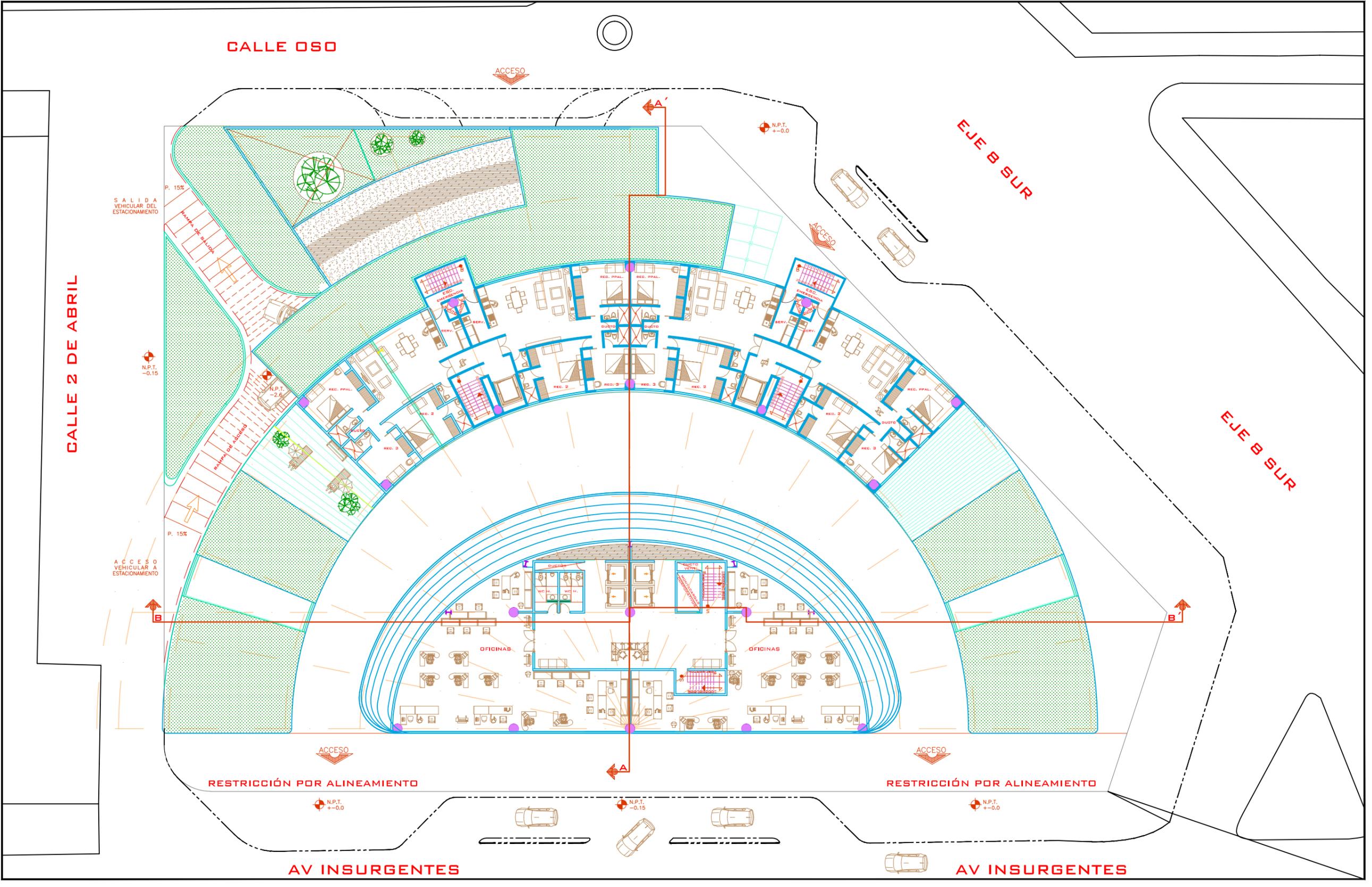


## ORIENTACIÓN

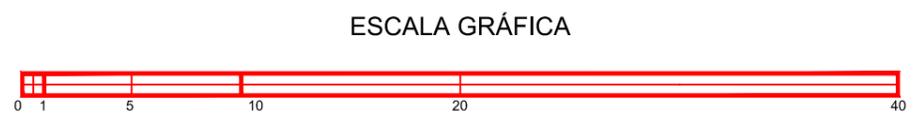


## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



**CLAVE: ARQ 05**



**ARQUITECTOS SINDOCALES:**  
 ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
 ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
 ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



**ALUMNO:**  
 VALDERRAMA MORALES  
 HÉCTOR JESÚS

**PLANO ARQUITECTÓNICO**  
 DIECINUEVEAVO NIVEL  
 (RESIDENCIAL Y CORPORATIVO)

FECHA: 2015  
 ESCALA: 1:300  
 COTAS: METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

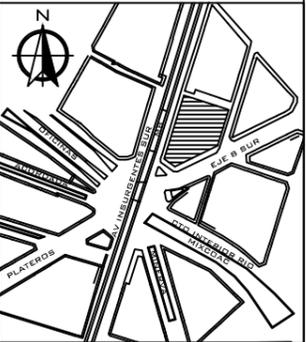
## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, MÉXICO D.F.

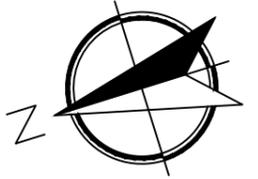
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

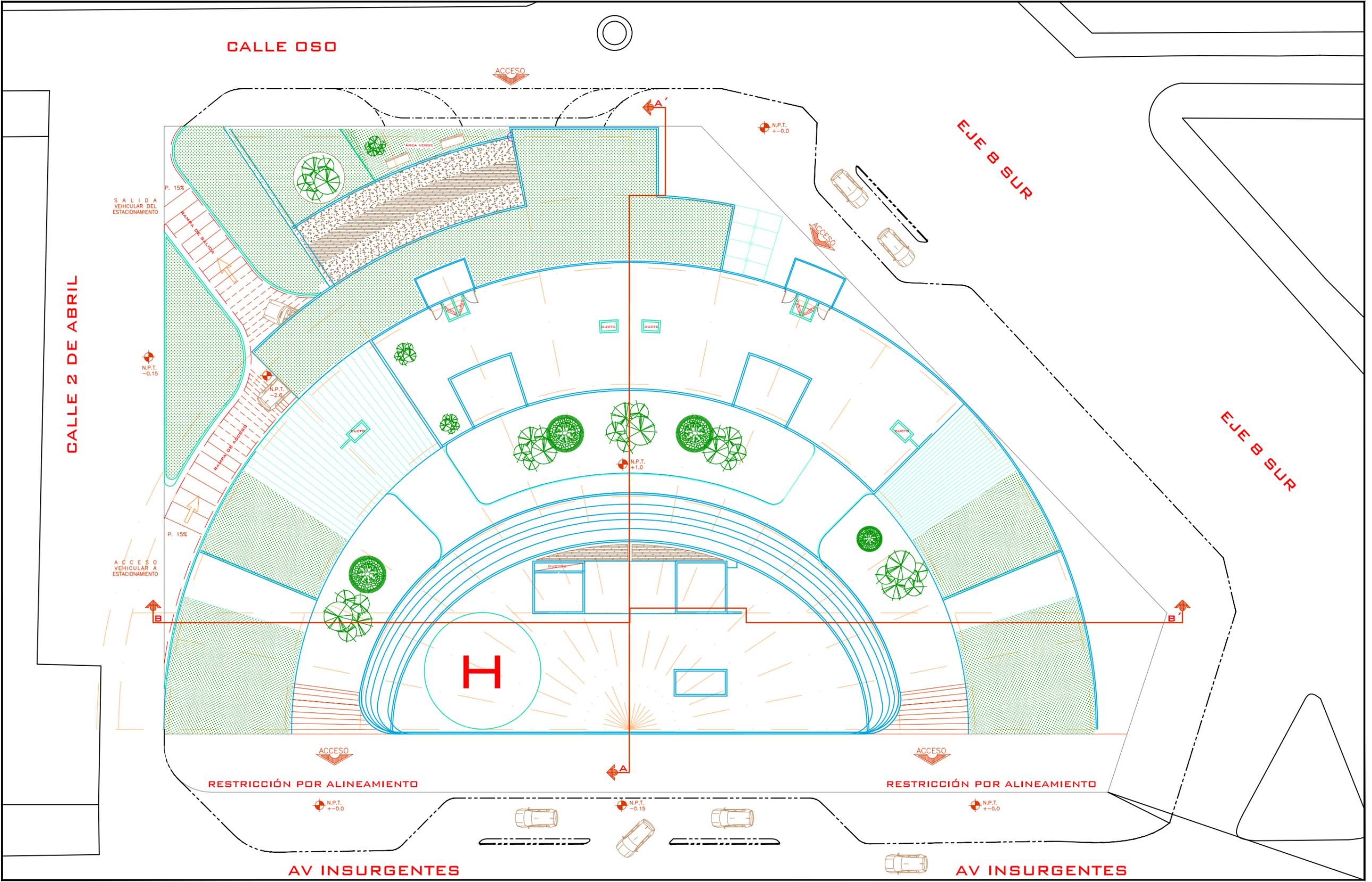


## ORIENTACIÓN

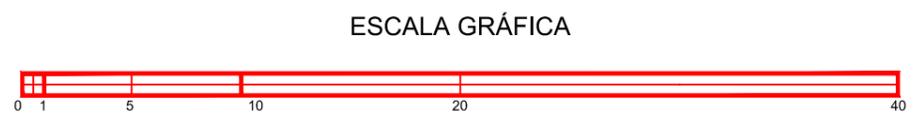


## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



**CLAVE: ARQ 06**



**ARQUITECTOS SINDOXALES:**  
 ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
 ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
 ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA

**ALUMNO:**  
 VALDERRAMA MORALES  
 HÉCTOR JESÚS

**UNAM**

**PLANO ARQUITECTÓNICO**  
 VEINTEAVO NIVEL  
 PLANTA DE CONJUNTO

FECHA: 2015  
 ESCALA: 1:300  
 COTAS: METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN.

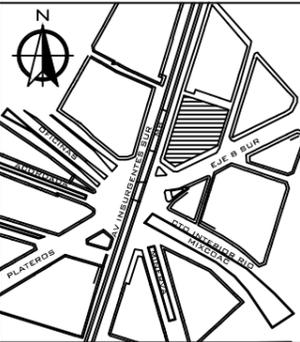
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ.

MÉXICO D.F.

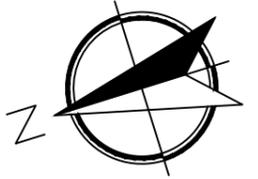
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

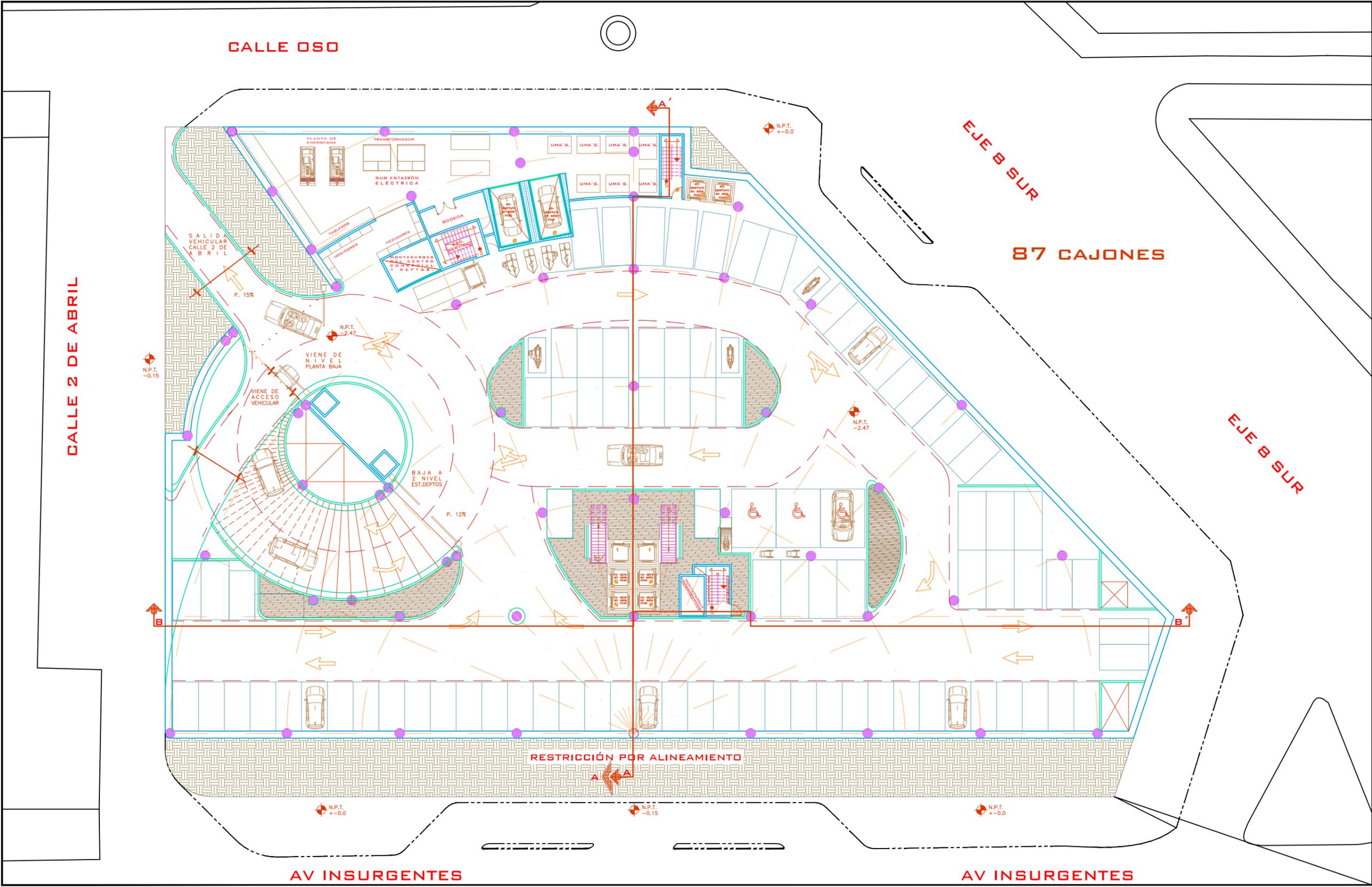


## ORIENTACIÓN

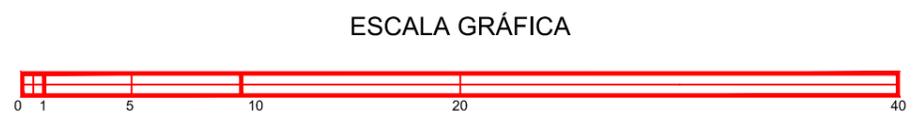


## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



**CLAVE: ARQ E01**



**ARQUITECTOS SINDICALES:**  
 ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
 ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
 ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



**ALUMNO:**  
 VALDERRAMA MORALES  
 HÉCTOR JESÚS

**UNAM**

**PLANO ARQUITECTÓNICO**  
 PRIMER NIVEL ESTACIONAMIENTO SUBTERRÁNEO (USO COMERCIAL)

FECHA: 2015  
 ESCALA: 1:300  
 COTAS: METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN.

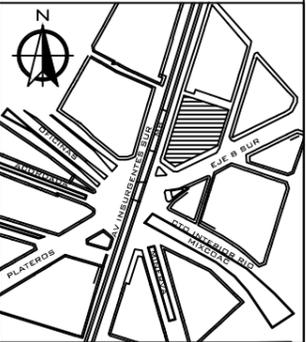
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ.

MÉXICO D.F.

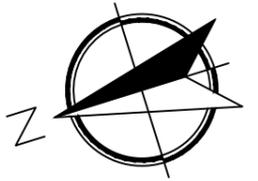
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

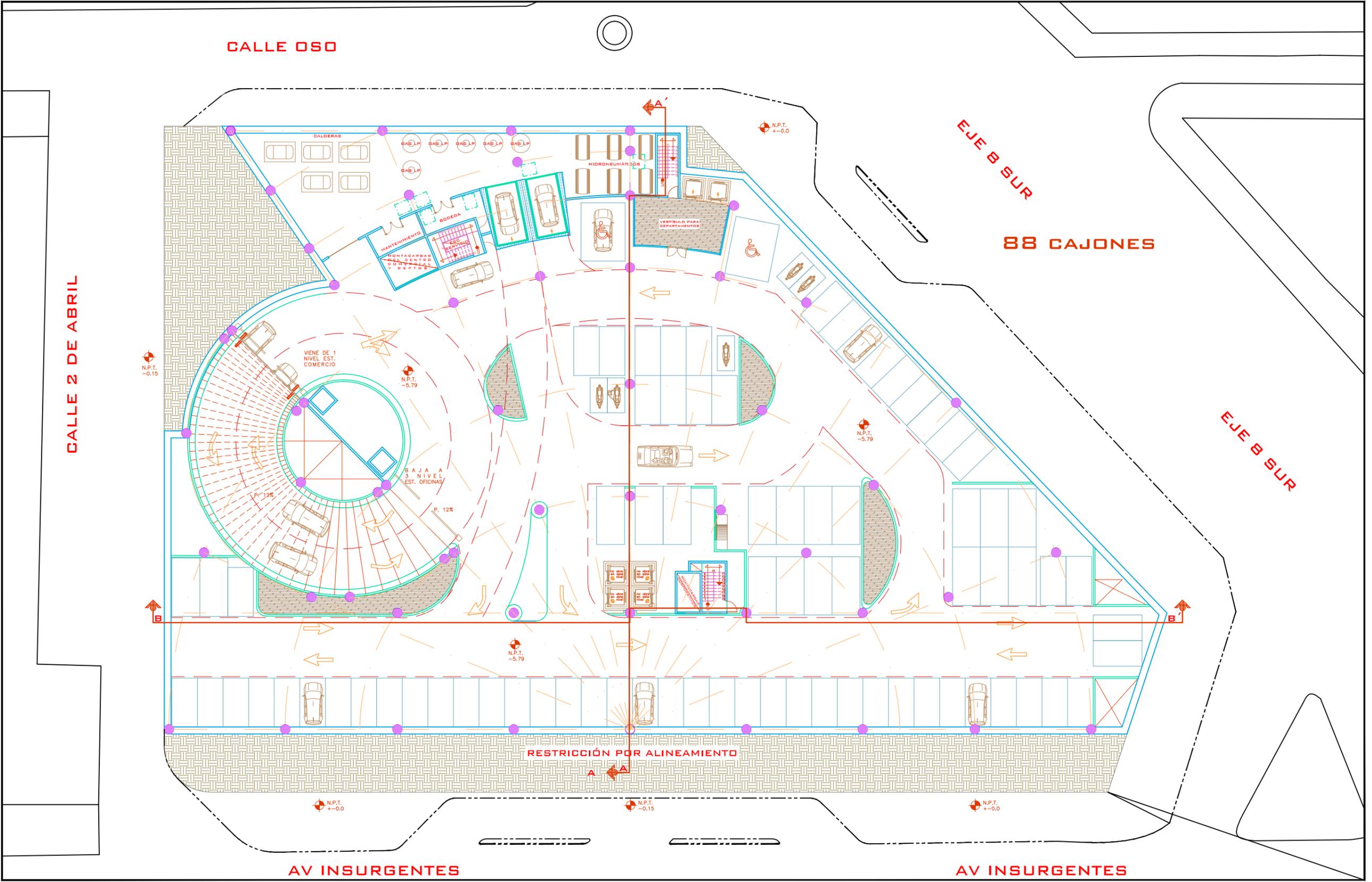


## ORIENTACIÓN

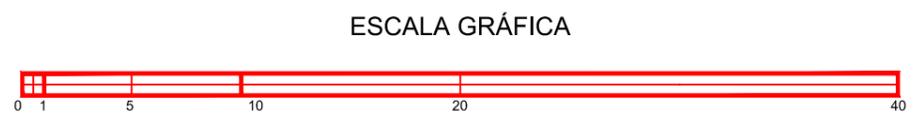


## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



**CLAVE: ARQ E02**



**ARQUITECTOS SINDICALES:**  
 ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
 ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
 ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



**ALUMNO:**  
 VALDERRAMA MORALES  
 HÉCTOR JESÚS

**UNAM**

**PLANO ARQUITECTÓNICO**  
 2º NIVEL ESTACIONAMIENTO SUBTERRÁNEO (USO RESIDENCIAL)

FECHA: 2015  
 ESCALA: 1:300  
 COTAS: METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, MÉXICO D.F.

## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

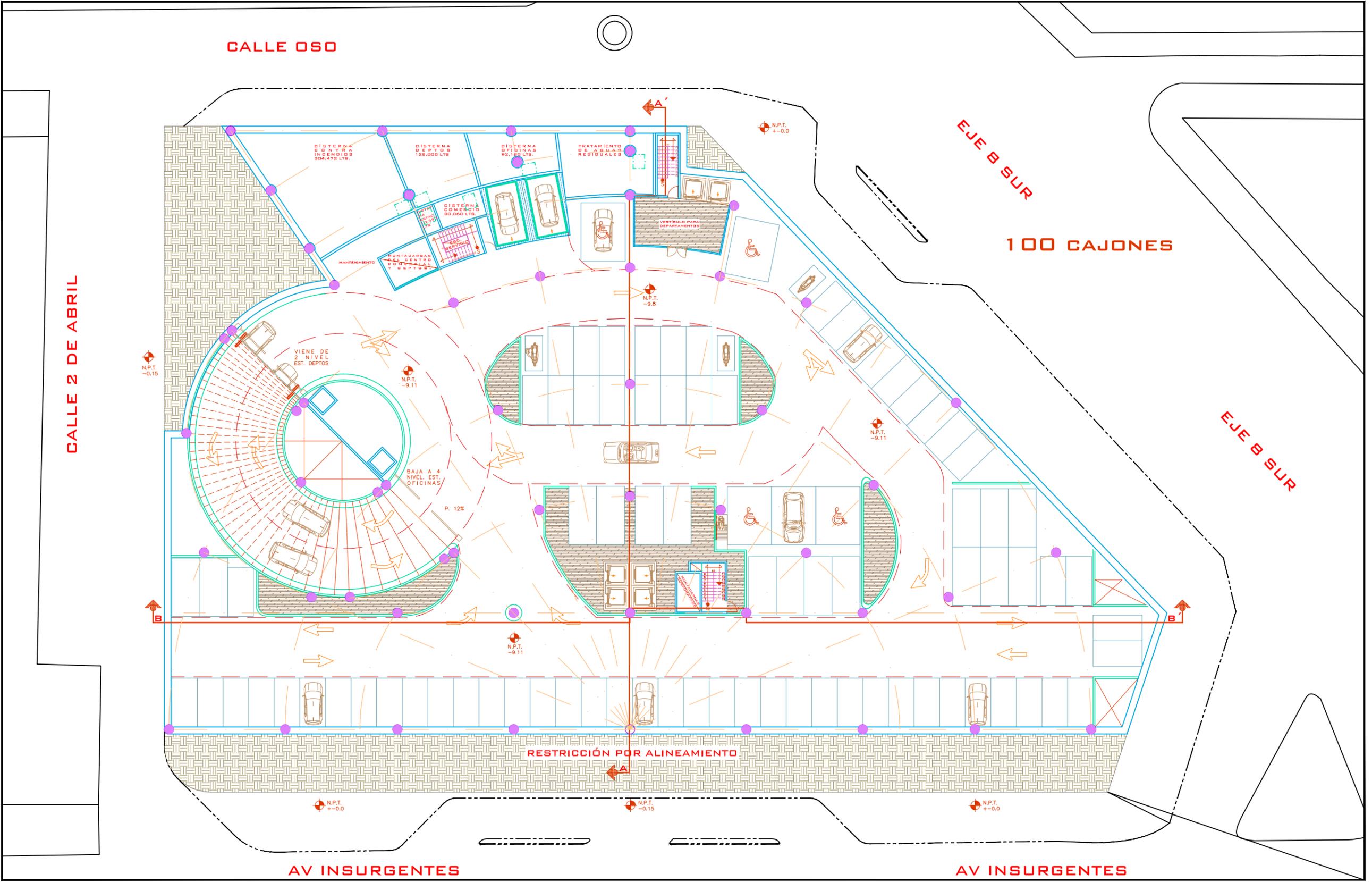


## ORIENTACIÓN

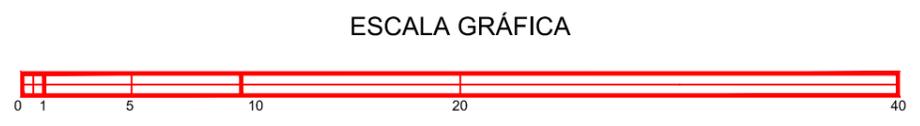


## SIMBOLOGÍA

- COTAS A EJES
- COTAS A PAÑO
- CAMBIO DE NIVEL
- SUBE
- BAJA
- N.P.T. NIV. DE PISO TERMINADO
- N.P. NIV. DE PISO
- N.B. NIV. DE BANQUETA
- NIV. EN ALZADO
- LÍNEA DE EJES



**CLAVE: ARQ E03**



**ARQUITECTOS SINDOCALES:**  
 ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
 ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
 ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



**ALUMNO:**  
 VALDERRAMA MORALES  
 HÉCTOR JESÚS

**UNAM**

**PLANO ARQUITECTÓNICO**  
 TERCER NIVEL ESTACIONAMIENTO SUBTERRÁNEO (USO RESIDENCIAL)

FECHA: 2015  
 ESCALA: 1:300  
 COTAS: METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

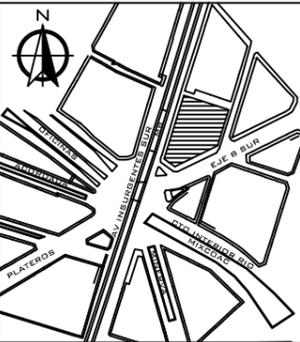
## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, MÉXICO D.F.

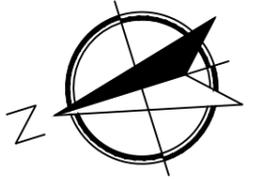
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

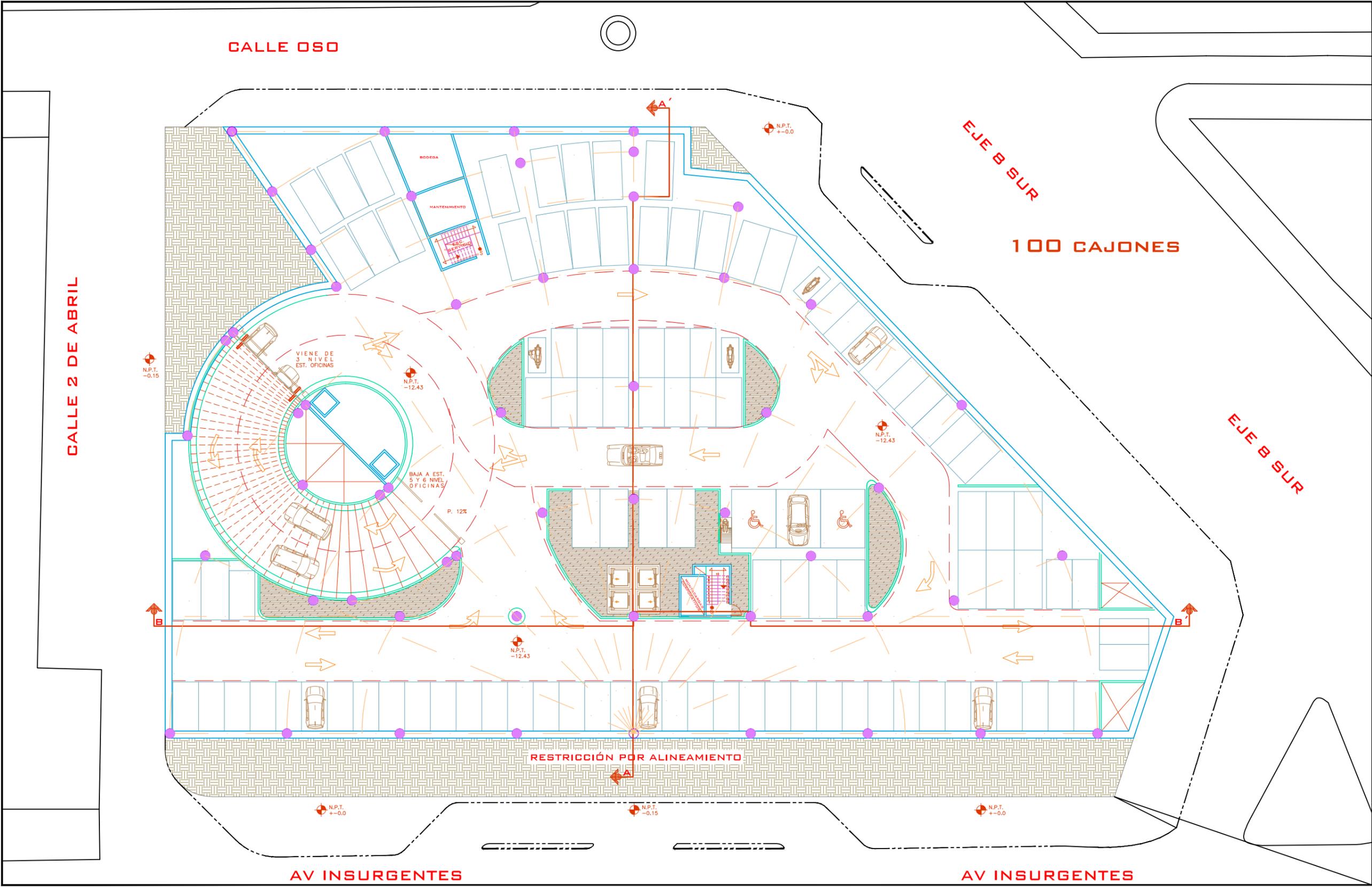


## ORIENTACIÓN

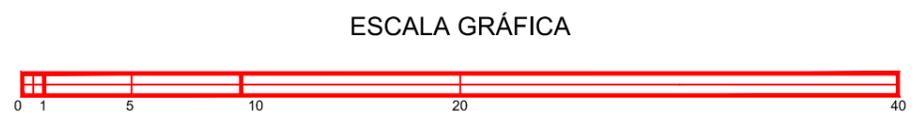


## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



**CLAVE: ARQ E04**



**ARQUITECTOS SINDOCALES:**  
 ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
 ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
 ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



**ALUMNO:**  
 VALDERRAMA MORALES  
 HÉCTOR JESÚS

**UNAM**

**PLANO ARQUITECTÓNICO**  
 4° y 5° N. TIPO, ESTACIONAMIENTO SUBTERRÁNEO (USO CORPORATIVO)

FECHA: 2015  
 ESCALA: 1:300  
 COTAS: METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

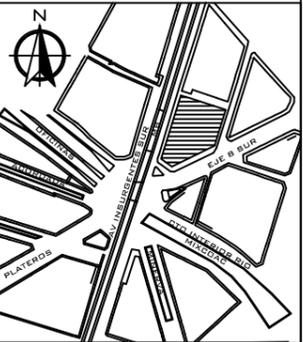
## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, MÉXICO D.F.

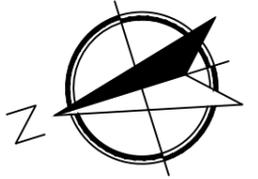
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

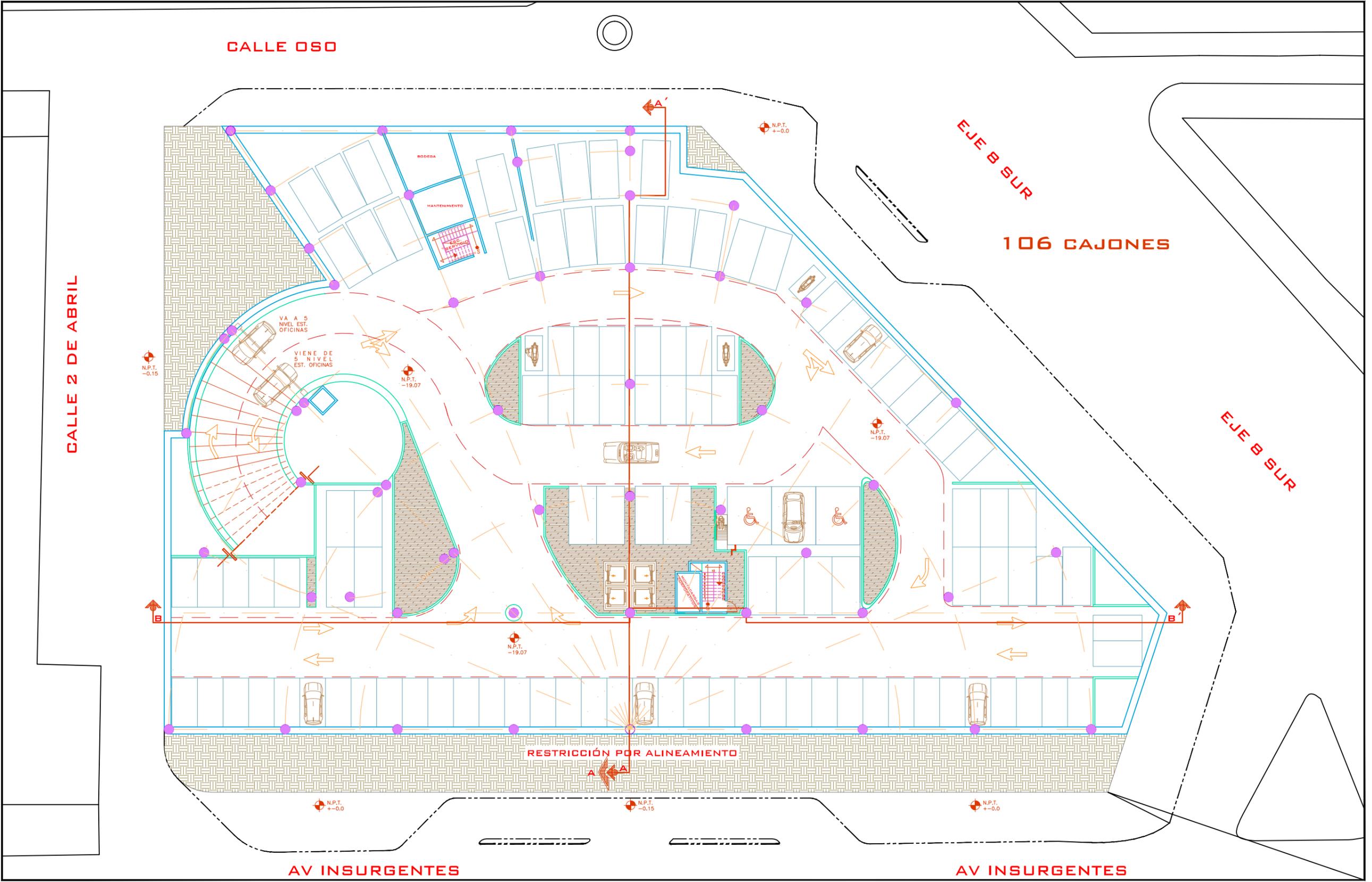


## ORIENTACIÓN

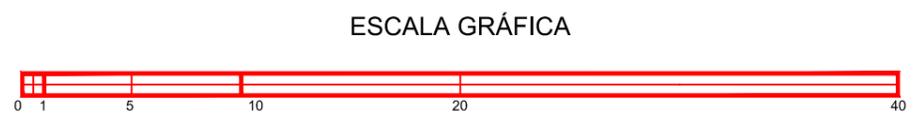


## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



**CLAVE: ARQ E05**



**ARQUITECTOS SINDOCALES:**  
 ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
 ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
 ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



**ALUMNO:**  
 VALDERRAMA MORALES  
 HÉCTOR JESÚS

**UNAM**

**PLANO ARQUITECTÓNICO**  
 SEXTO NIVEL ESTACIONAMIENTO SUBTERRÁNEO (USO CORPORATIVO)

FECHA: 2015  
 ESCALA: 1:300  
 COTAS: METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN.

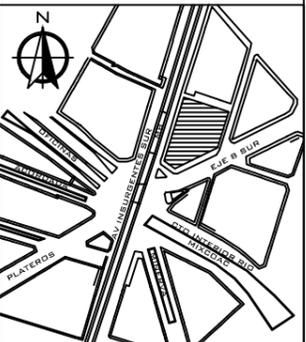
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ.

MÉXICO D.F.

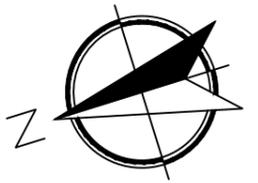
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

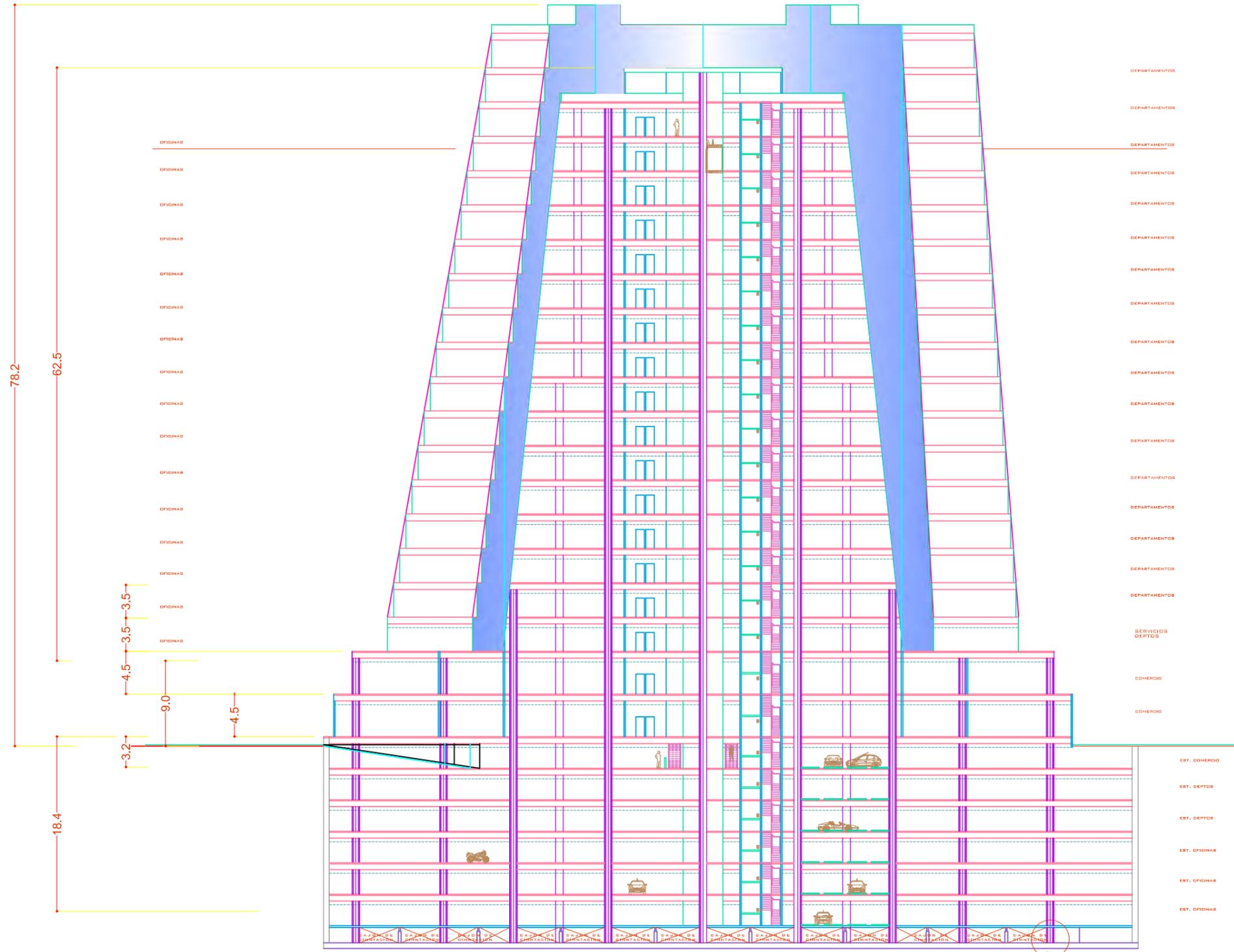


## ORIENTACIÓN



## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



CLAVE: ARQ 07

ESCALA GRÁFICA



## ARQUITECTOS SINDICALES:

ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



ALUMNO:

VALDERRAMA MORALES  
HÉCTOR JESÚS



## PLANO ARQUITECTÓNICO

CORTE LONGITUDINAL  
DE: B - B'

FECHA:	2015
ESCALA:	1:500
COTAS:	METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

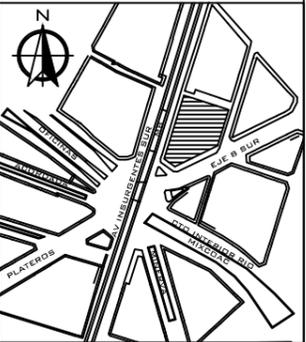
## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, MÉXICO D.F.

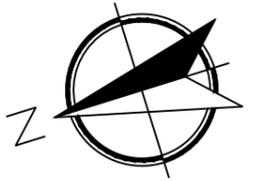
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'7.39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

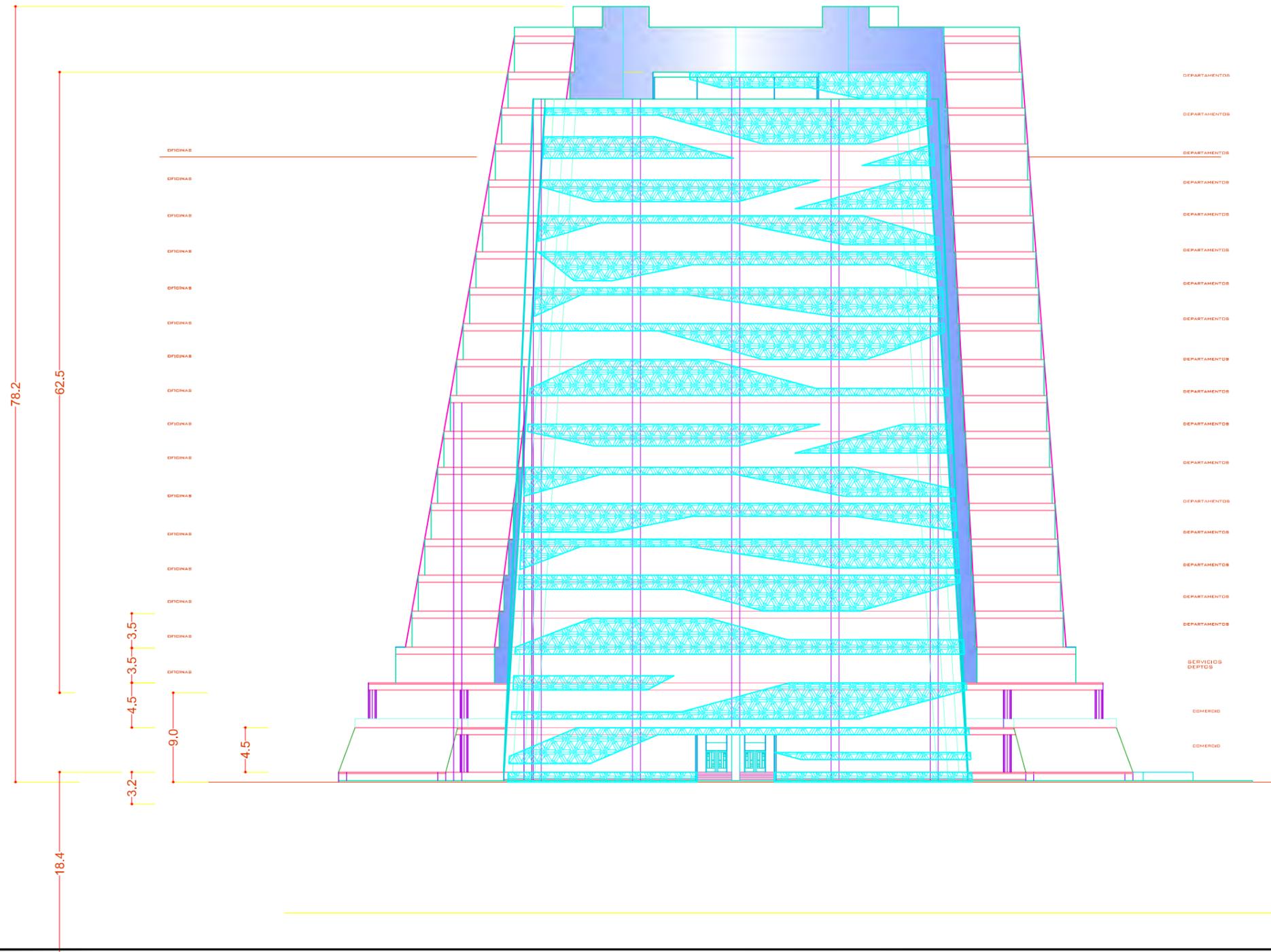


## ORIENTACIÓN



## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



CLAVE: **ARD 08**



ESCALA GRÁFICA

## ARQUITECTOS SINDICALES:

ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



ALUMNO:

VALDERRAMA MORALES  
HÉCTOR JESÚS



## PLANO ARQUITECTÓNICO

FACHADA PRINCIPAL  
(VISTA AV. INSURGENTES)

FECHA:	2015
ESCALA:	1:500
COTAS:	METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

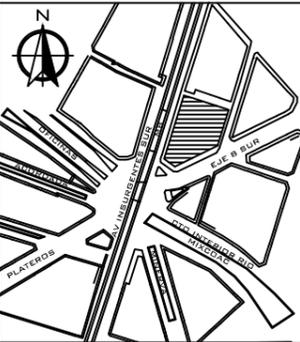
## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, MÉXICO D.F.

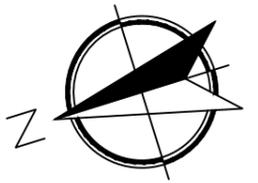
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'7.39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

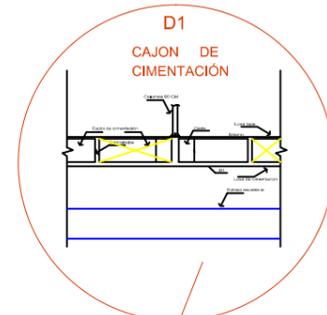
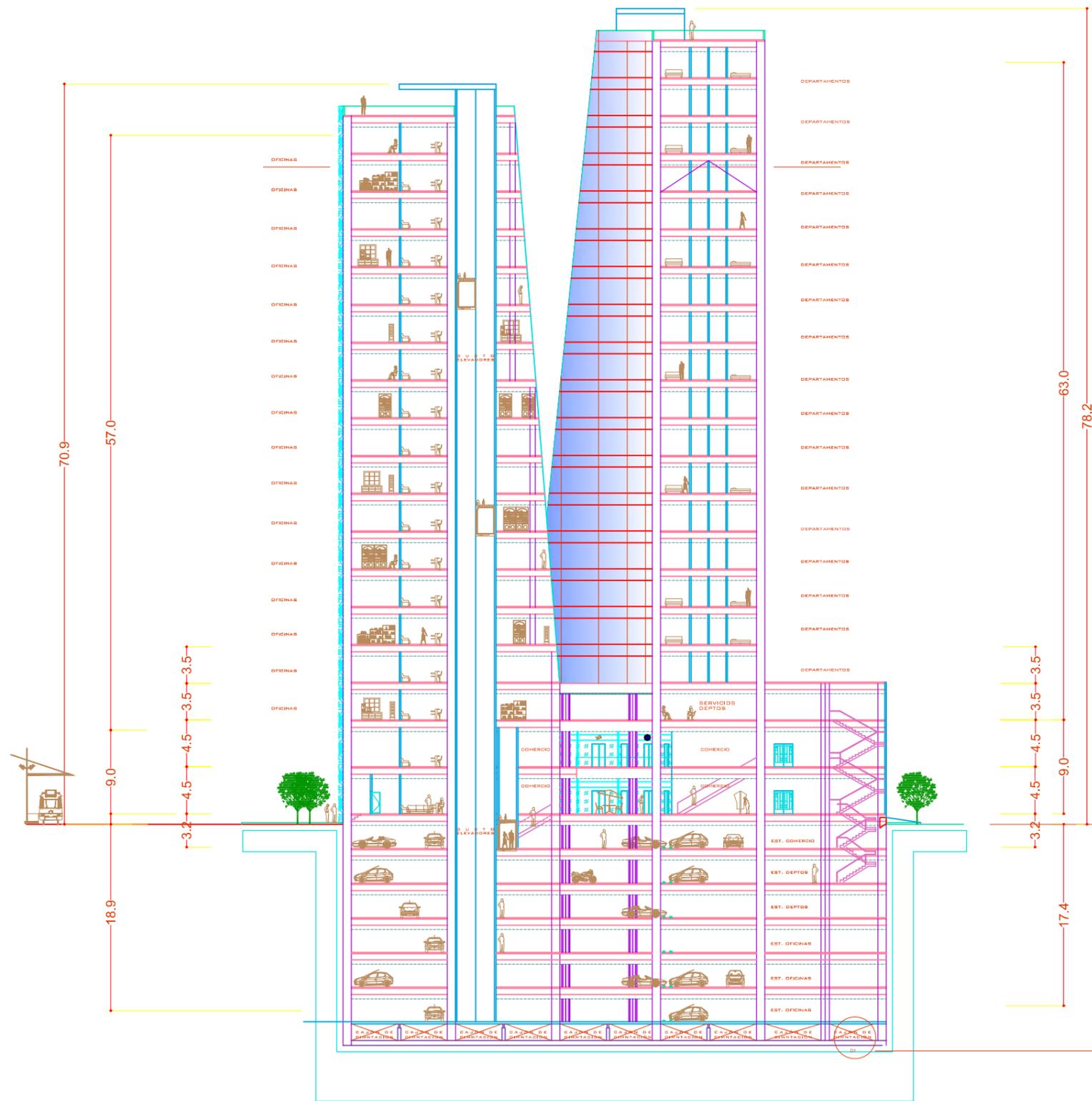


## ORIENTACIÓN



## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



CLAVE: ARQ 09



ESCALA GRÁFICA

## ARQUITECTOS SINDOCALES:

ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



ALUMNO:

VALDERRAMA MORALES  
HÉCTOR JESÚS



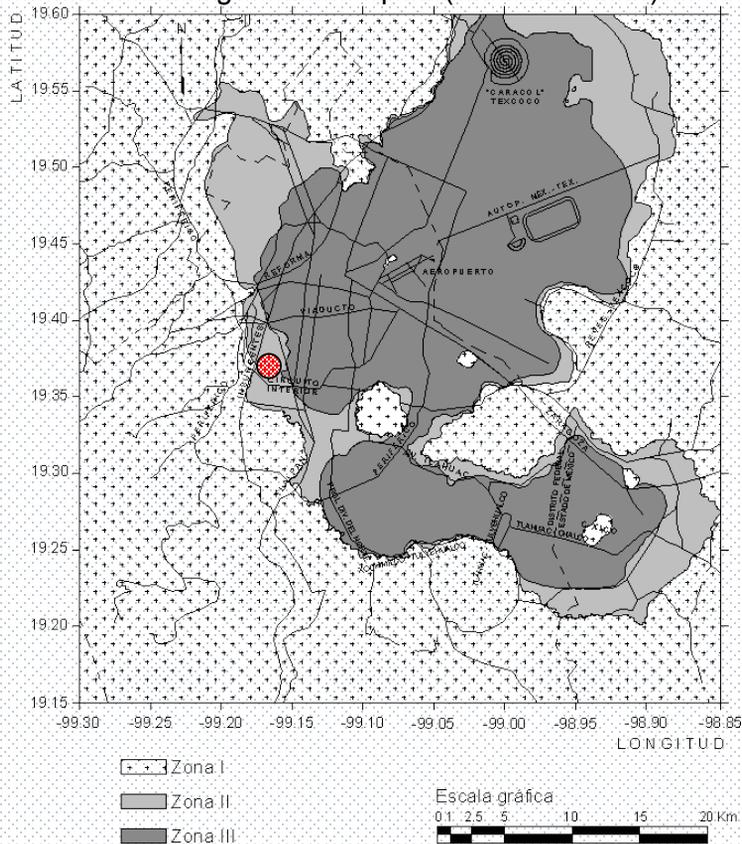
## PLANO ARQUITECTÓNICO

CORTE LONGITUDINAL DE: A - A'

FECHA:	2015
ESCALA:	1:500
COTAS:	METROS



- 1.- La estructura estará formada por vigas tipo IPR y columnas de acero y concreto.
- 2.- El sistema de piso en la azotea y entrepisos consistirá en tableros de losacero apoyados en vigas primarias y secundarias de acero estructural
- 3.- De acuerdo a la ubicación del predio (Av. Insurgentes sur, esquina eje 8 Sur "Popocatépetl". Delegación Benito Juárez. México D.F.) Donde la topografía es sensiblemente plana y a la consistencia de los estratos encontrados, el suelo es clasificable dentro de la zona geotécnica tipo II (zona transición).



4.- Para el cálculo del asentamiento por consolidación, se requiere la bajada de cargas desde la estructura hasta la cimentación por lo que una vez que se cuente con ellas se podrá determinar la magnitud del asentamiento inducido por las cargas, además de definir la profundidad de desplante.

5.- Debido a la forma en que la estructura transmitirá las cargas al subsuelo, se propone el sistema de cimentación compensada, a base de cajones de cimentación de concreto reforzado, rigidizado con traveses en ambas direcciones para asegurar la estabilidad de la súper-estructura y sub-estructura.

Se entiende por cimentaciones compensadas aquéllas en las que se busca reducir el incremento neto de carga aplicado al subsuelo mediante excavaciones del terreno y uso de un cajón desplantado a cierta profundidad. Según que el incremento neto de carga aplicado al suelo en la base del cajón resulte positivo, nulo o negativo, la cimentación se denomina parcialmente compensada, compensada o sobre-compensada, respectivamente.

Para el cálculo del incremento de carga transmitido por este tipo de cimentación y la revisión de los estados límite de servicio, el peso de la estructura a considerar será: la suma de la carga muerta, incluyendo el peso de la subestructura, más la carga viva con intensidad media, menos el peso total del suelo excavado. Esta combinación será afectada por un factor de carga unitario. El cálculo anterior deberá realizarse con precisión tomando en cuenta que los asentamientos son muy sensibles a pequeños incrementos de la carga neta. Además, en esta evaluación, deberán tomarse en cuenta los cambios posibles de materiales de construcción, de solución arquitectónica o de usos de la construcción susceptibles de modificar significativamente en el futuro dicha carga neta. Cuando la incertidumbre al respecto sea alta, la cimentación compensada deberá considerarse como poco confiable y deberá aplicarse un factor de carga mayor que la unidad, cuidando al mismo tiempo que no pueda presentarse una sobre-compensación excesiva, o adoptarse otro sistema de cimentación.

6.- De acuerdo con las Normas Técnicas Complementarias para diseño y construcción de cimentaciones, se clasificará la obra como Construcciones pesadas, extensas o con excavaciones profundas que tengan al menos una de las siguientes características:

Peso unitario medio de la estructura  $w > 40 \text{ kPa}$  ( $4 \text{ t/m}^2$ )

Perímetro de la construcción:

$P > 80 \text{ m}$  en las Zonas I y II; o

$P > 120 \text{ m}$  en la Zona III

Profundidad de desplante  $D_f > 2.5 \text{ m}$

A continuación se presenta un análisis de cargas de losas de entrepiso para los usos residencial, corporativo, comercial y de estacionamiento.

## 12.2.1 Análisis de cargas de losas de entrepiso

## EDIFICIO DE USOS MIXTOS

## ANÁLISIS DE CARGAS

LOSA DE ENTREPISO:		DEPARTAMENTOS	
MATERIAL	ESPEJOR	W KG/M3	W TOTAL M2
LOSACERO CON FIRME DE CONCRETO DE 6CM. DE ESPEJOR Y MALLA ELECTROSOLDADA 6-6, 10/10	0.1	2280	228
LOZETA CON ADHESIVO	0.4	1500	600
PLAFÓN	0.01	2200	22
		CARGA ADICIONAL	40
		CARGA MUERTA	890

CARGA VIVA	N.T.C. DE LA TABLA 6.1 CARGAS VIVAS UNITARIAS		
	TIPO DE USO:	HABITACIÓN	KG/M2
DESTINO DE PISO O CUBIERTA	W	Wa	Wm
A) DEPARTAMENTOS	70	90	170

## CARGAS DE SERVICIO

CARGAS DE SERVICIO GRAVITACIONAL (C.S.G.=CM+Wm)	CM	Wm	C.S.G
	890	170	1060
CARGAS DE SERVICIO SÍSMICO (C.S.S.=CM+Wa)	CM	Wa	C.S.S.
	890	90	980
CARGAS DE SERVICIO MEDIA (C.S.M.=CM+W)	CM	W	C.S.M
	890	70	960

12.2.1 Análisis de cargas de losas de entrepiso

EDIFICIO DE USOS MIXTOS
-------------------------

ANÁLISIS DE CARGAS
--------------------

LOSA DE ENTREPISO:		CORPORATIVOS	
MATERIAL	ESPEJOR	W KG/M3	W TOTAL M2

LOSACERO CON FIRME DE CONCRETO DE 6CM. DE ESPEJOR Y MALLA ELECTROSOLDADA 6-6, 10/10	0.1	2280	228
LOZETA CON ADHESIVO	0.4	1500	600
PLAFÓN	0.01	2200	22
		CARGA ADICIONAL	40
		CARGA MUERTA	890

CARGA VIVA	N.T.C. DE LA TABLA 6.1 CARGAS VIVAS UNITARIAS		
TIPO DE USO:	OFICINA	KG/M2	
DESTINO DE PISO O CUBIERTA	W	Wa	Wm
B) OFICINAS	100	180	250

CARGAS DE SERVICIO
--------------------

CARGAS DE SERVICIO GRAVITACIONAL (C.S.G.=CM+Wm)	CM	Wm	C.S.G
	890	250	1140
CARGAS DE SERVICIO SÍSMICO (C.S.S.=CM+Wa)	CM	Wa	C.S.S.
	890	180	1070
CAEGAS DE SERVICIO MEDIA (C.S.M.=CM+W)	CM	W	C.S.M
	890	100	990

12.2.1 Análisis de cargas de losas de entrepiso

EDIFICIO DE USOS MIXTOS
-------------------------

ANÁLISIS DE CARGAS
--------------------

LOSA DE ENTREPISO:		COMERCIOS	
MATERIAL	ESPEJOR	W KG/M3	W TOTAL M2

LOSACERO CON FIRME DE CONCRETO DE 6CM. DE ESPEJOR Y MALLA ELECTROSOLDADA 6-6, 10/10	0.1	2280	228
LOZETA CON ADHESIVO	0.4	1500	600
PLAFÓN	0.01	2200	22
		CARGA ADICIONAL	40
		CARGA MUERTA	890

CARGA VIVA	N.T.C. DE LA TABLA 6.1 CARGAS VIVAS UNITARIAS		
TIPO DE USO:	COMERCIO	KG/M2	
DESTINO DE PISO O CUBIERTA	W	Wa	Wm
G) COMERCIOS	80	90	350

CARGAS DE SERVICIO
--------------------

CARGAS DE SERVICIO GRAVITACIONAL (C.S.G.=CM+Wm)	CM	Wm	C.S.G
	890	350	1240
CARGAS DE SERVICIO SÍSMICO (C.S.S.=CM+Wa)	CM	Wa	C.S.S.
	890	90	980
CAEGAS DE SERVICIO MEDIA (C.S.M.=CM+W)	CM	W	C.S.M
	890	80	970

## 12.2.1 Análisis de cargas de losas de entrepiso

EDIFICIO DE USOS MIXTOS
-------------------------

ANÁLISIS DE CARGAS
--------------------

LOSA DE ENTREPISO:		ESTACIONAMIENTOS	
MATERIAL	ESPESOR	W KG/M3	W TOTAL M2

LOSACERO CON FIRME DE CONCRETO DE 6CM. DE ESPESOR Y MALLA ELECTROSOLDADA 6-6, 10/10	0.1	2280	228
		CARGA ADICIONAL	40
		CARGA MUERTA	268

CARGA VIVA	N.T.C. DE LA TABLA 6.1 CARGAS VIVAS UNITARIAS		
TIPO DE USO:	ESTACIONAMIENTO	KG/M2	
DESTINO DE PISO O CUBIERTA	W	Wa	Wm
K) ESTACIONAMIENTOS	40	100	250

CARGAS DE SERVICIO
--------------------

CARGAS DE SERVICIO GRAVITACIONAL (C.S.G.=CM+Wm)	CM	Wm	C.S.G
	268	250	518
CARGAS DE SERVICIO SÍSMICO (C.S.S.=CM+Wa)	CM	Wa	C.S.S.
	268	100	368
CAEGAS DE SERVICIO MEDIA (C.S.M.=CM+W)	CM	W	C.S.M
	268	40	308

## 12.2.1 Análisis de cargas de losas de entpiso

EDIFICIO DE USOS MIXTOS
-------------------------

ANÁLISIS DE CARGAS
--------------------

LOSA DE AZOTEAS:		AZOTEAS PEND. MENOR 5%	
MATERIAL	ESPEJOR	W KG/M3	W TOTAL M2

LOSACERO CON FIRME DE CONCRETO DE 6CM. DE ESPESOR Y MALLA ELECTROSOLDADA 6-6, 10/10	0.1	2280	228
PLAFÓN	0.01	2200	22
RELLENO DE TEZONTLE	0.02	1600	32
ENLADRILLADO	0.02	1500	30
ENTORTADO	0.02	2000	40
IMPERMEABILIZANTE	0.003	500	1.5
MEMBRANA CHOVATEK GARDEN	0.01	200	2
VEGETACIÓN	0.1	500	50
		CARGA ADICIONAL	40
		CARGA MUERTA	445.5

CARGA VIVA	N.T.C. DE LA TABLA 6.1 CARGAS VIVAS UNITARIAS		
TIPO DE USO:	AZOTEA	KG/M2	
DESTINO DE PISO O CUBIERTA	W	Wa	Wm
H) AZOTEAS PEND. < 5%	15	70	100

CARGAS DE SERVICIO
--------------------

CARGAS DE SERVICIO GRAVITACIONAL (C.S.G.=CM+Wm)	CM	Wm	C.S.G
	445.5	100	545.5
CARGAS DE SERVICIO SÍSMICO (C.S.S.=CM+Wa)	CM	Wa	C.S.S.
	445.5	70	515.5
CAEGAS DE SERVICIO MEDIA (C.S.M.=CM+W)	CM	W	C.S.M
	445.5	15	460.5

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

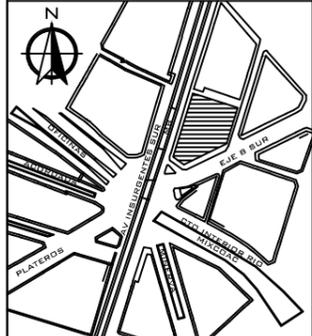
## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, MÉXICO D.F.

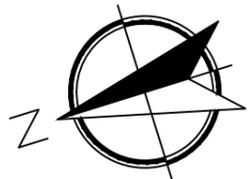
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

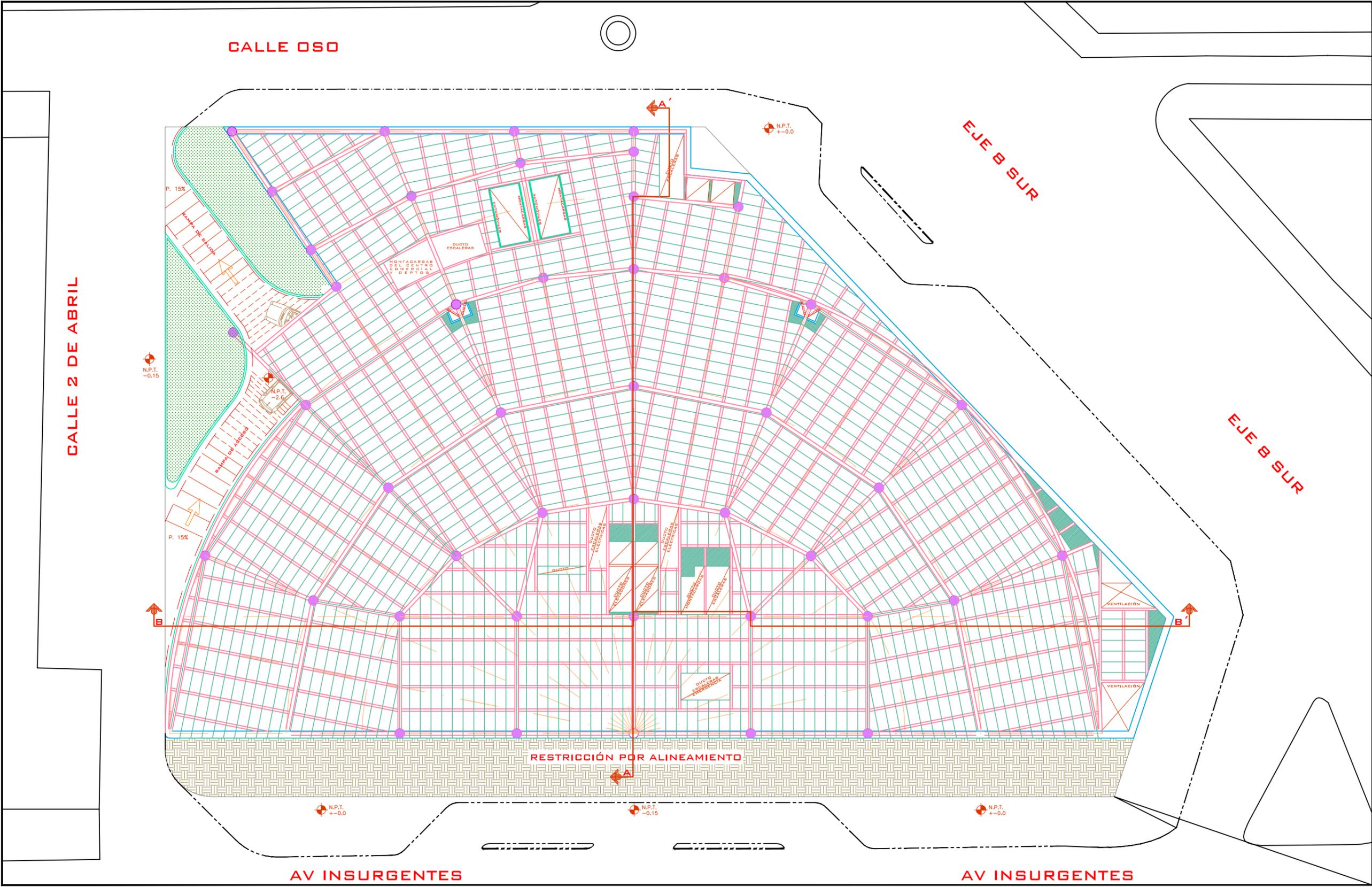


## ORIENTACIÓN

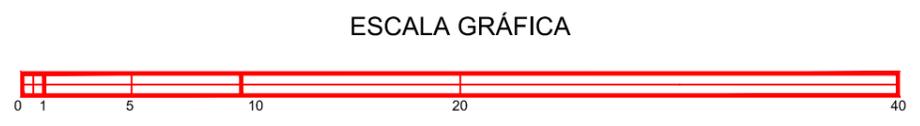


## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



**CLAVE: ESTR 00**



**ARQUITECTOS SINDIALES:**  
 ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
 ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
 ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



**ALUMNO:**  
 VALDERRAMA MORALES  
 HÉCTOR JESÚS

**UNAM**

**PLANO ESTRUCTURAL**  
 SUPER ESTRUCTURA PLANTA BAJA  
 (USO COMERCIAL)

FECHA: 2015  
 ESCALA: 1:300  
 COTAS: METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

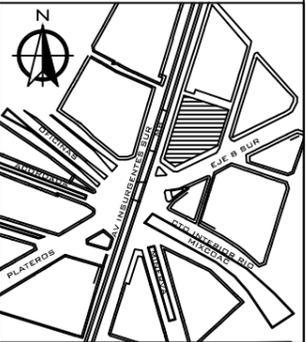
## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, MÉXICO D.F.

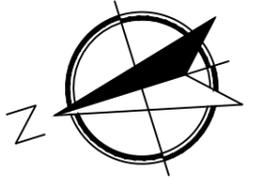
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

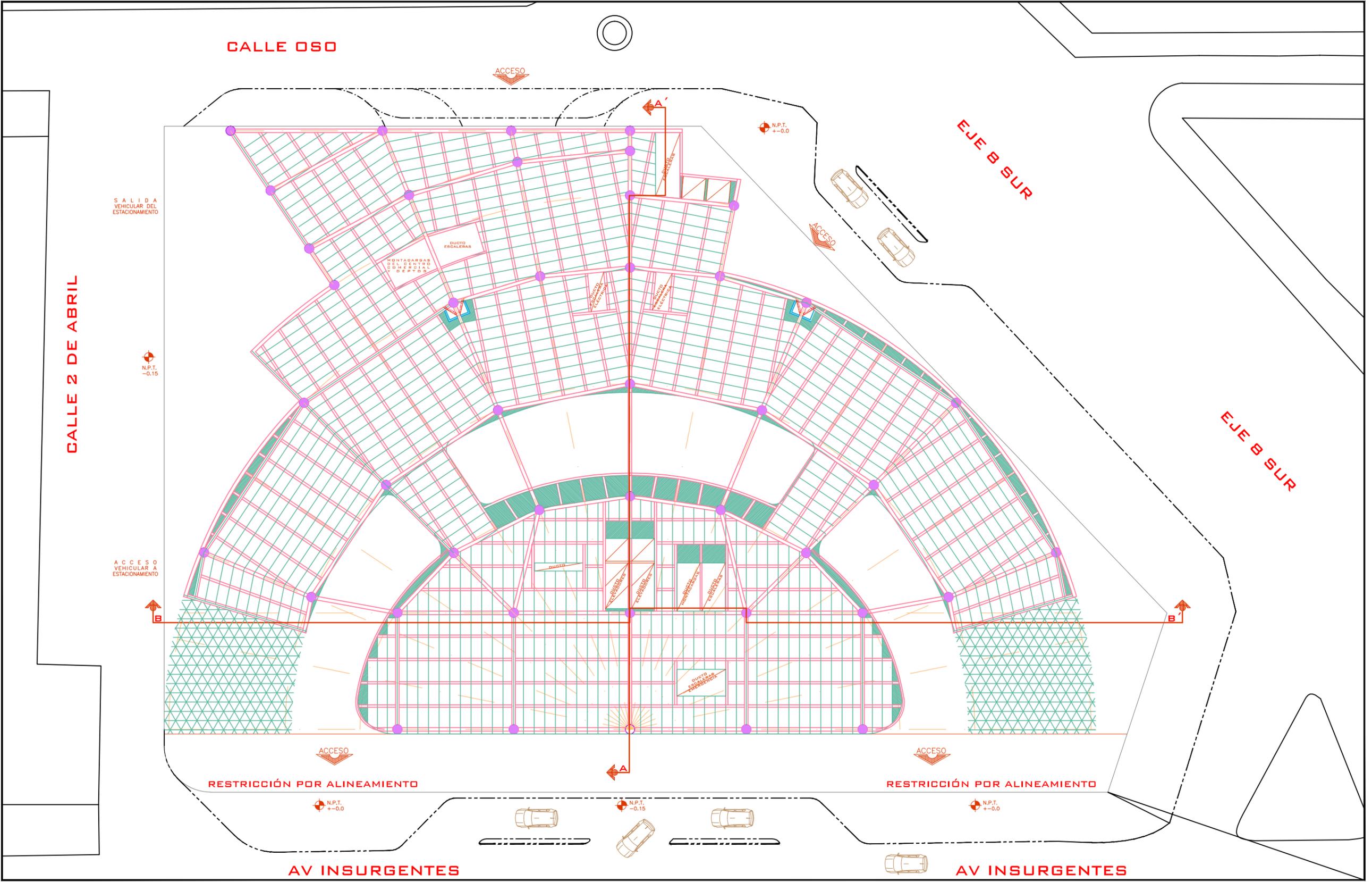


## ORIENTACIÓN

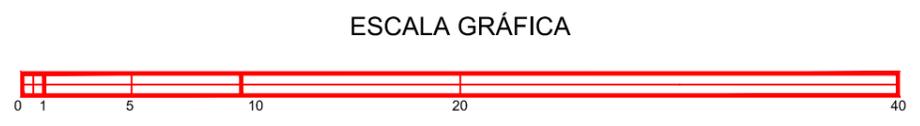


## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



**CLAVE: ESTR 01**



**ARQUITECTOS SINDOCALES:**  
 ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
 ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
 ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



**ALUMNO:**  
 VALDERRAMA MORALES  
 HÉCTOR JESÚS

**UNAM**

**PLANO ESTRUCTURAL**  
 SUPER ESTRUCTURA  
 PRIMER NIVEL (USO COMERCIAL)

FECHA: 2015  
 ESCALA: 1:300  
 COTAS: METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

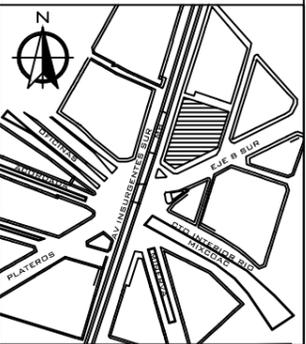
## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, MÉXICO D.F.

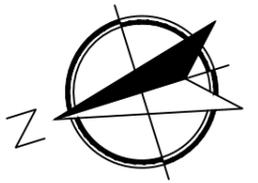
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

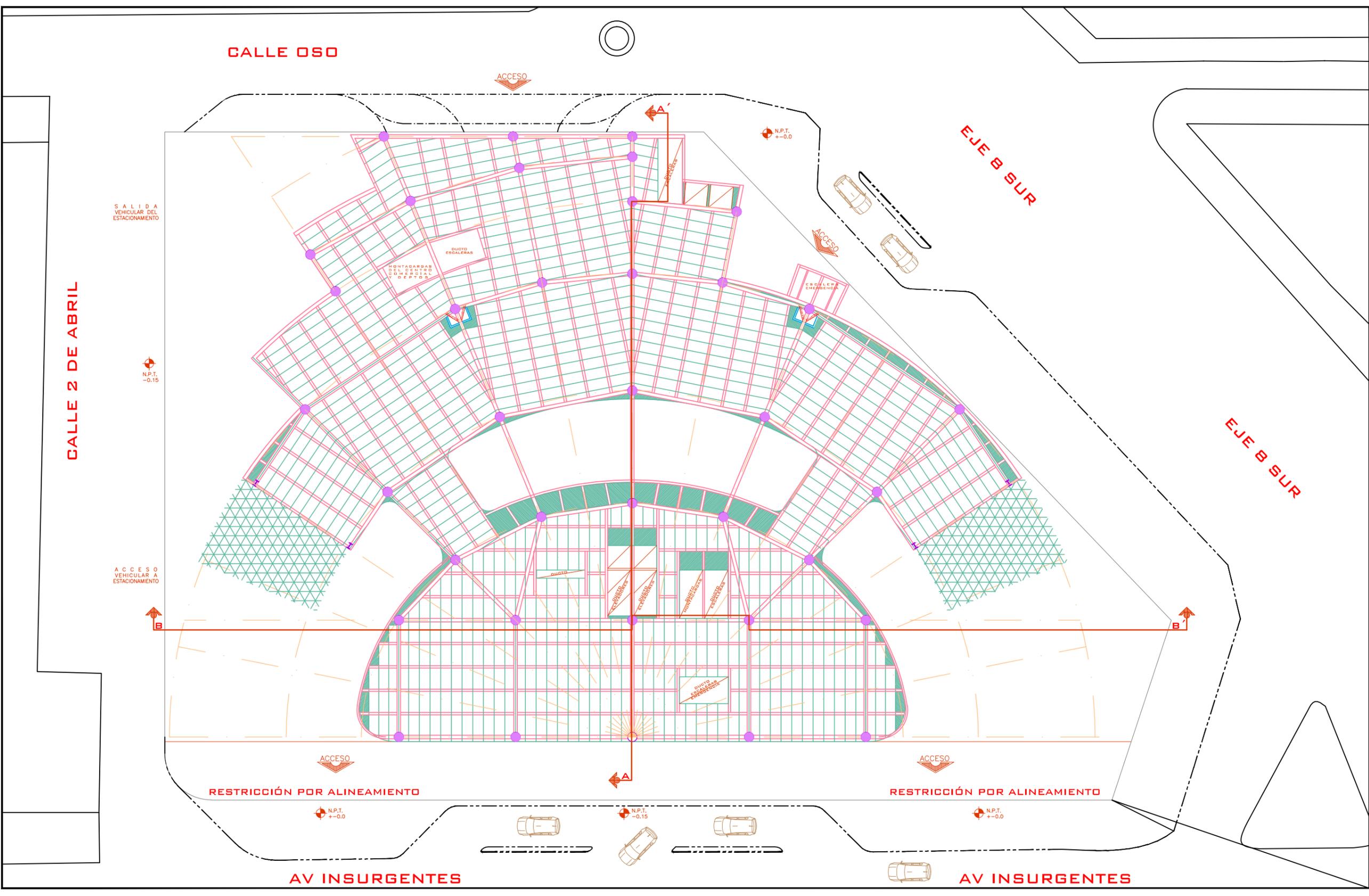


## ORIENTACIÓN

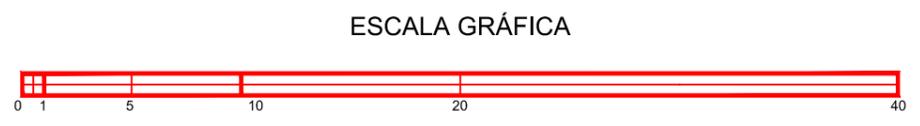


## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



**CLAVE: ESTR 02**



**ARQUITECTOS SINDOCALES:**  
 ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
 ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
 ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



**ALUMNO:**  
 VALDERRAMA MORALES  
 HÉCTOR JESÚS

**UNAM**

**PLANO ESTRUCTURAL**  
 SUPER ESTRUCTURA 2º NIVEL  
 (RESIDENCIAL Y CORPORATIVO)

FECHA: 2015  
 ESCALA: 1:300  
 COTAS: METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, MÉXICO D.F.

## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

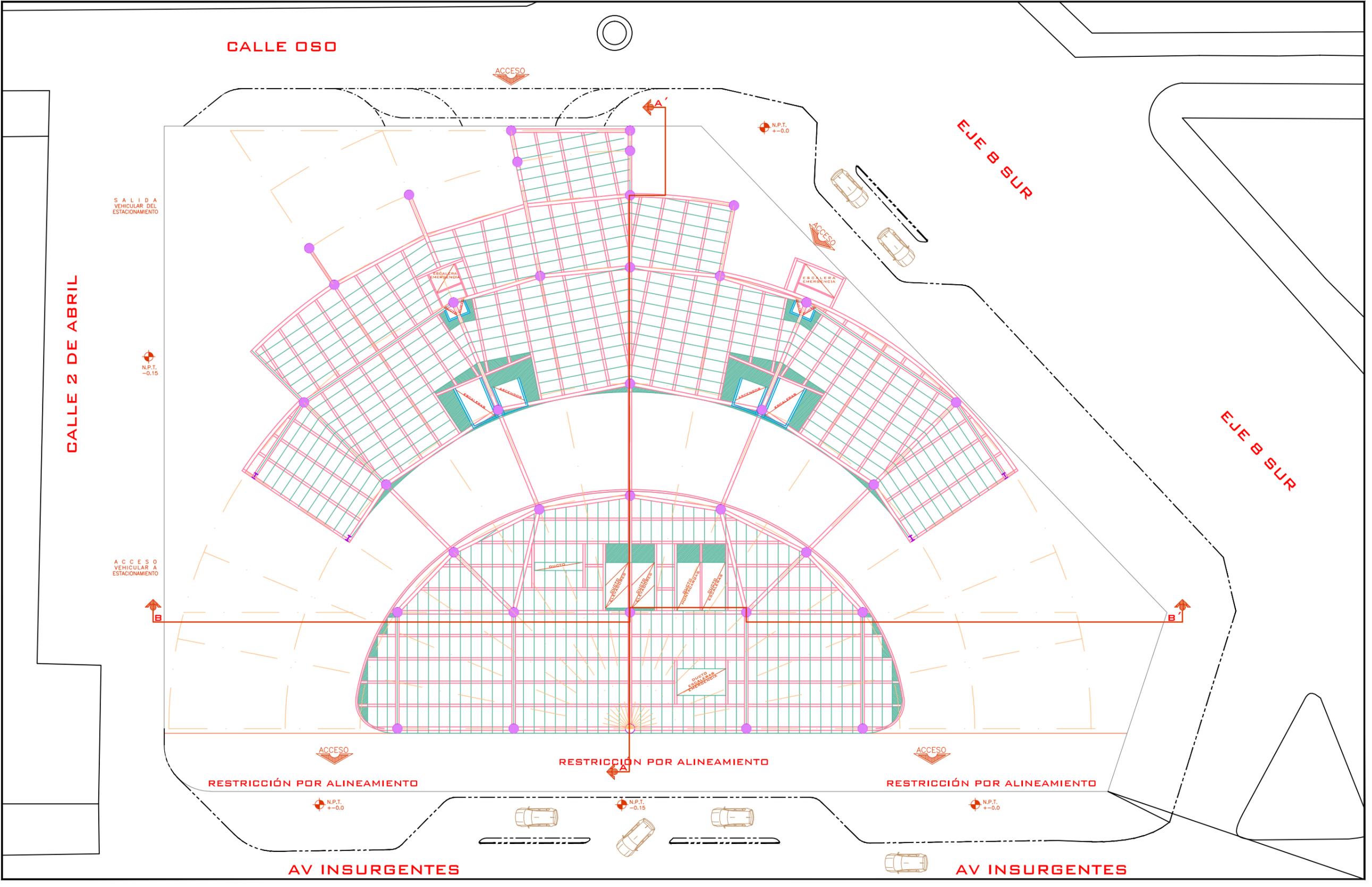


## ORIENTACIÓN

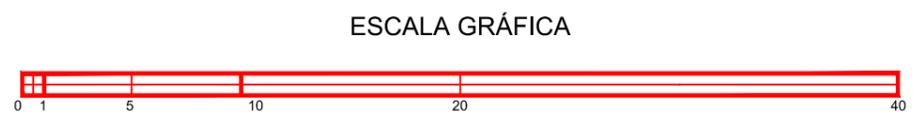


## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	N.P.T. NIV. DE PISO TERMINADO
	N.P. NIV. DE PISO
	N.B. NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



**CLAVE: ESTR 03**



**ARQUITECTOS SINDOCALES:**  
 ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
 ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
 ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



**ALUMNO:**  
 VALDERRAMA MORALES  
 HÉCTOR JESÚS

**UNAM**

**PLANO ESTRUCTURAL**  
 SUPER ESTRUCTURA 3er NIVEL  
 (RESIDENCIAL Y CORPORATIVO)

FECHA: 2015  
 ESCALA: 1:300  
 COTAS: METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

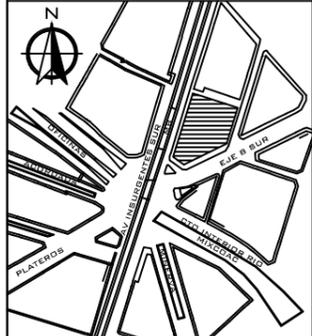
## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, MÉXICO D.F.

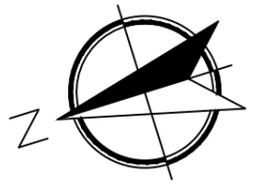
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'7.39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

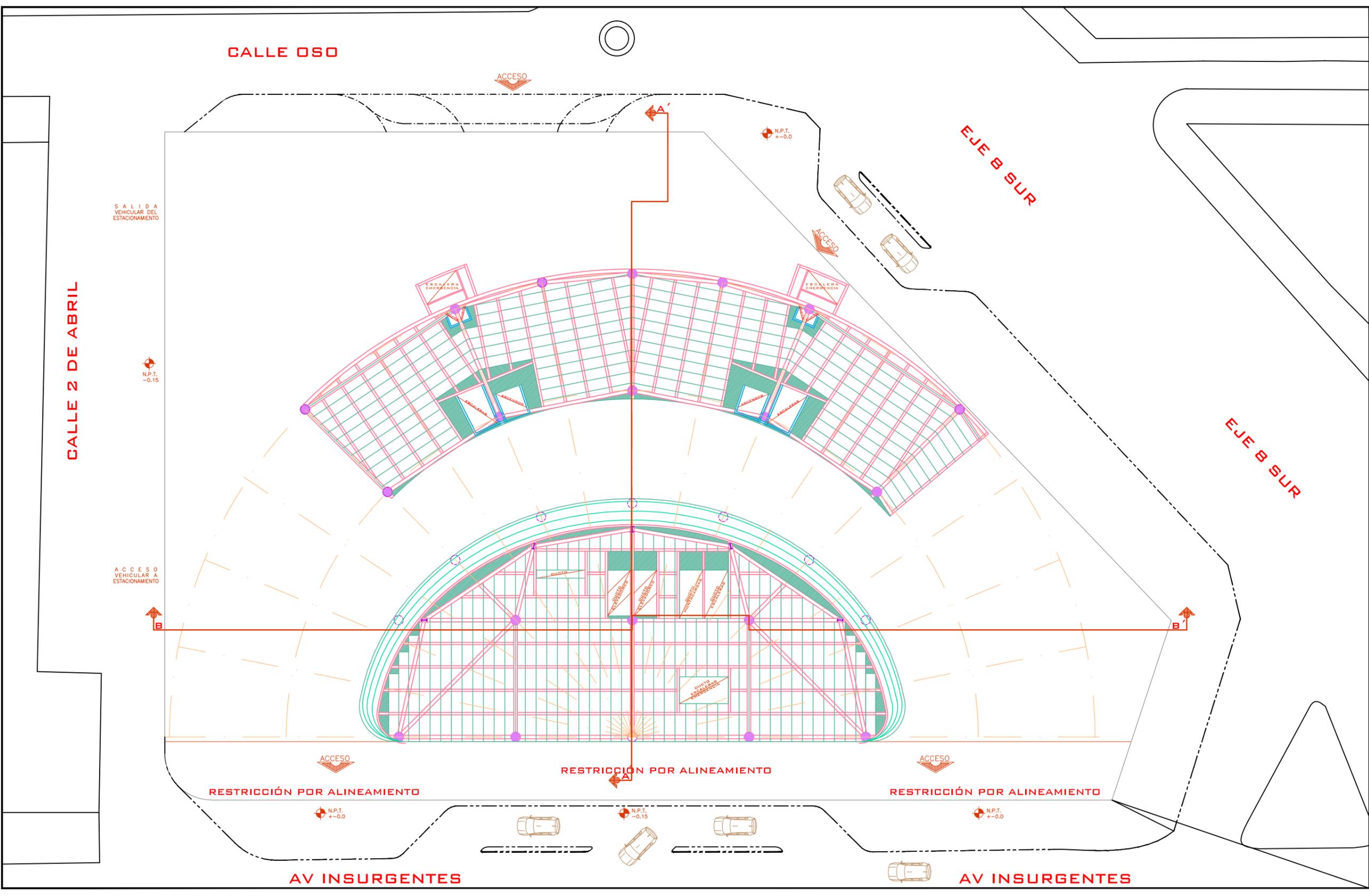


## ORIENTACIÓN

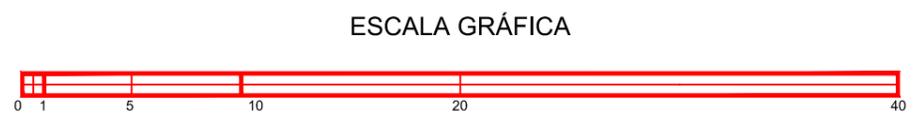


## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



**CLAVE: ESTR 04**



## ARQUITECTOS SINDOCALES:

ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



## ALUMNO:

VALDERRAMA MORALES  
HÉCTOR JESÚS



## PLANO ESTRUCTURAL

SUPER ESTRUCTURA 11º NIVEL  
(RESIDENCIAL Y CORPORATIVO)

FECHA:	2015
ESCALA:	1:300
COTAS:	METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN.

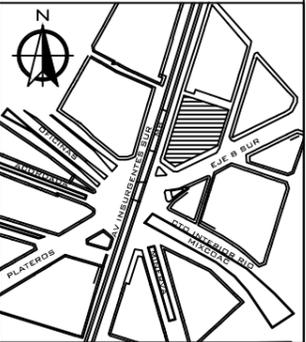
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ.

MÉXICO D.F.

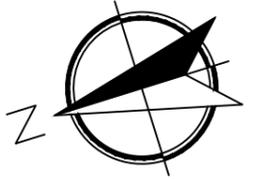
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'7.39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

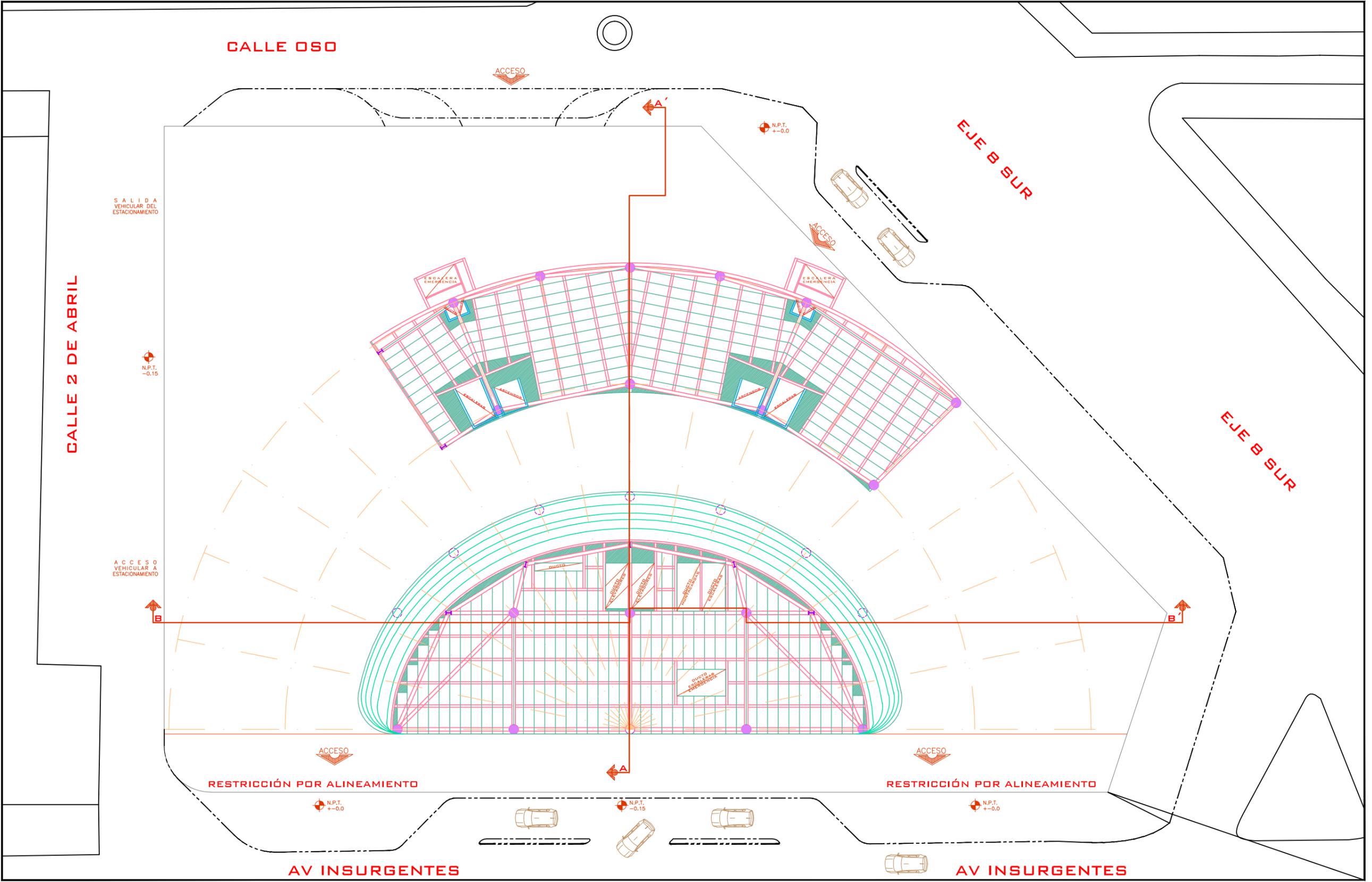


## ORIENTACIÓN

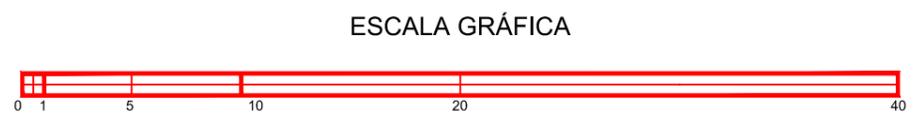


## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



**CLAVE: ESTR 05**



**ARQUITECTOS SINDIALES:**  
 ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
 ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
 ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



**ALUMNO:**  
 VALDERRAMA MORALES  
 HÉCTOR JESÚS

**UNAM**

**PLANO ESTRUCTURAL**  
 SUPER ESTRUCTURA 19º NIVEL  
 (RESIDENCIAL Y CORPORATIVO)

FECHA: 2015  
 ESCALA: 1:300  
 COTAS: METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

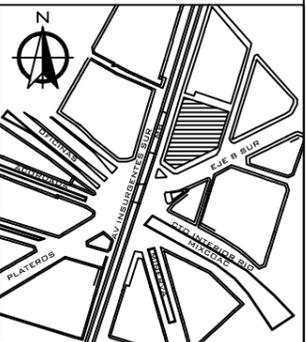
## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, MÉXICO D.F.

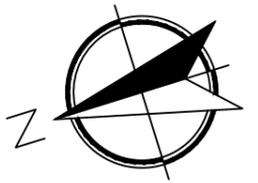
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'7.39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

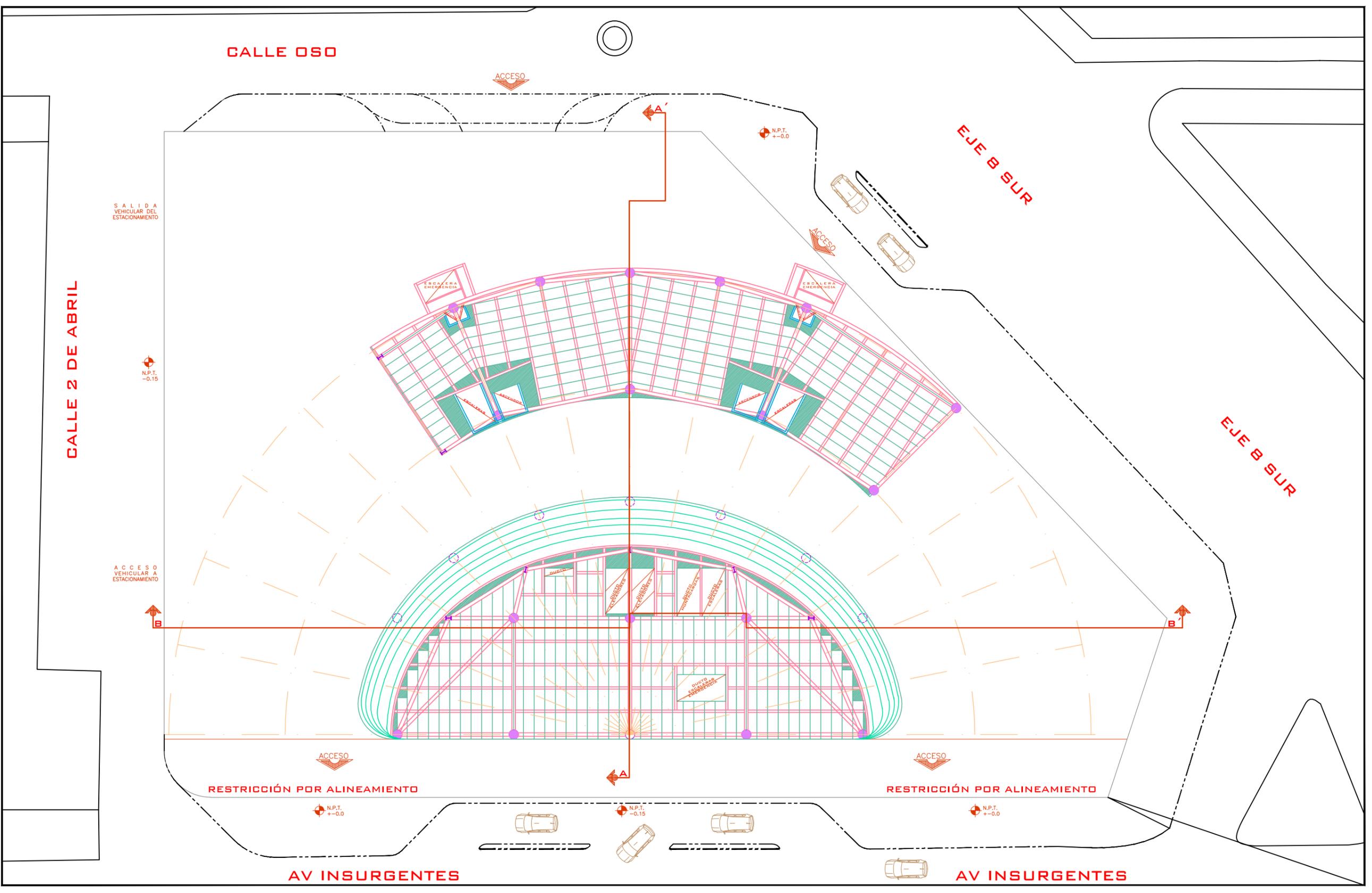


## ORIENTACIÓN

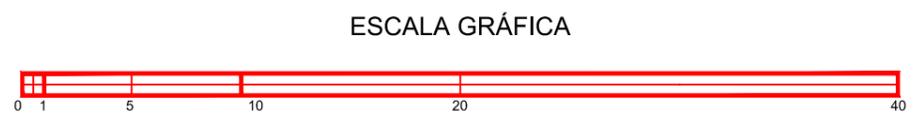


## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



**CLAVE: ESTR 06**



**ARQUITECTOS SINDOXALES:**  
 ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
 ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
 ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA

**ALUMNO:**  
 VALDERRAMA MORALES  
 HÉCTOR JESÚS

**PLANO ESTRUCTURAL**  
 SUPER ESTRUCTURA 20º NIVEL  
 (RESIDENCIAL Y CORPORATIVO)

FECHA: 2015  
 ESCALA: 1:300  
 COTAS: METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN.

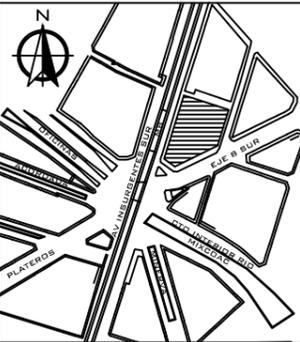
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ.

MÉXICO D.F.

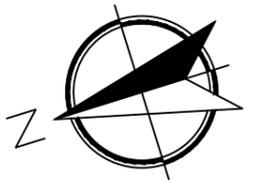
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

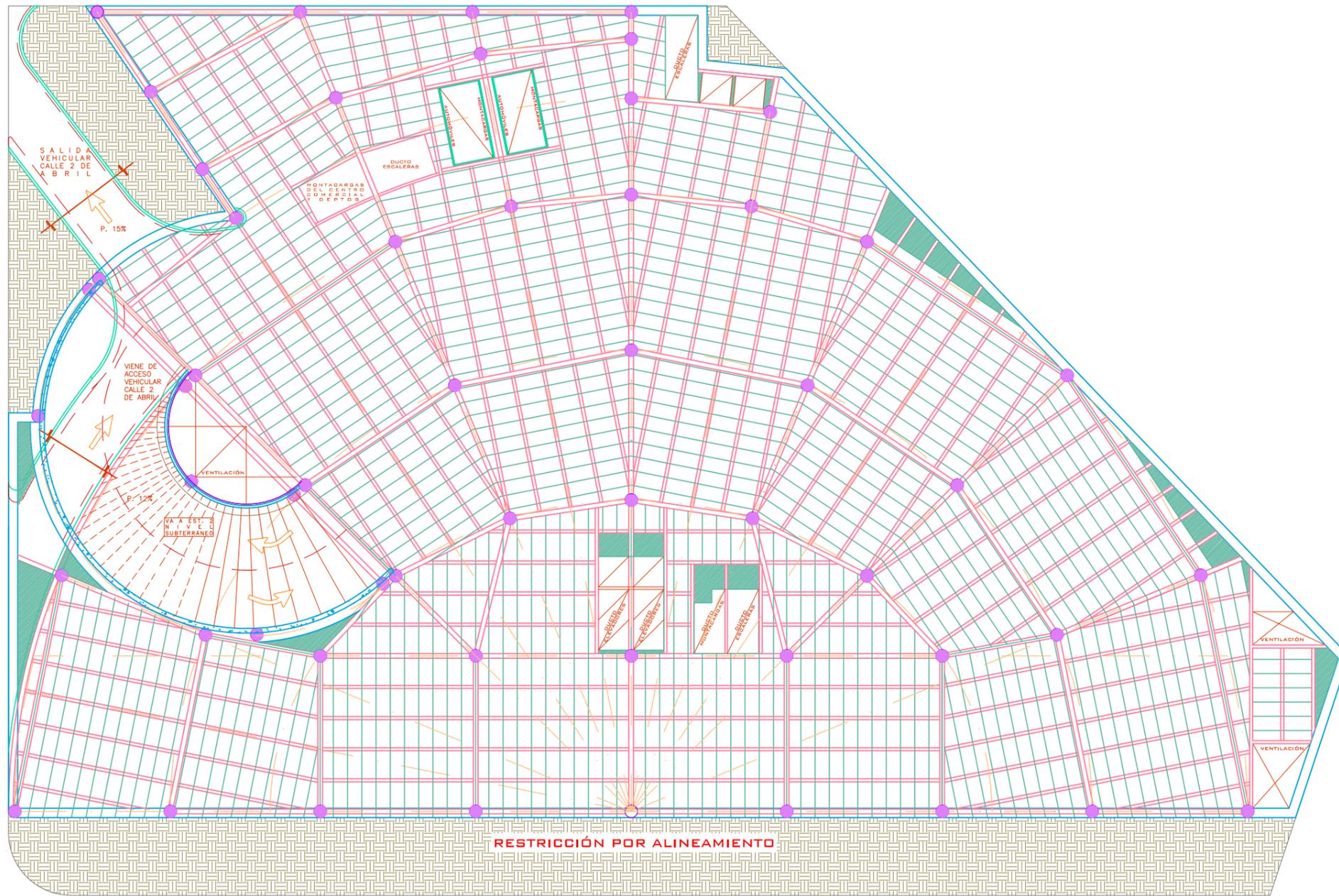


## ORIENTACIÓN



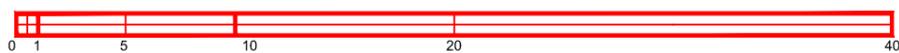
## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



CLAVE: ESTR E1

ESCALA GRÁFICA



## ARQUITECTOS SINDICALES:

ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



ALUMNO:

VALDERRAMA MORALES  
HÉCTOR JESÚS



## PLANO ESTRUCTURAL

INFRA ESTRUCTURA PRIMER NIVEL  
ESTACIONAMIENTO(USO COMERCIAL)

FECHA:	2015
ESCALA:	1:300
COTAS:	METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN.

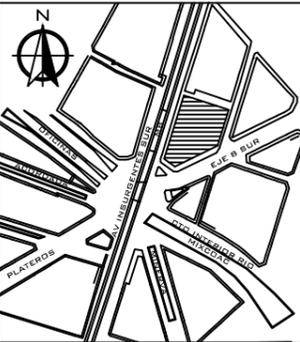
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ.

MÉXICO D.F.

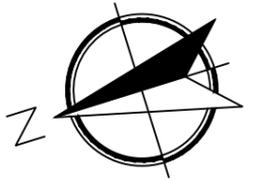
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

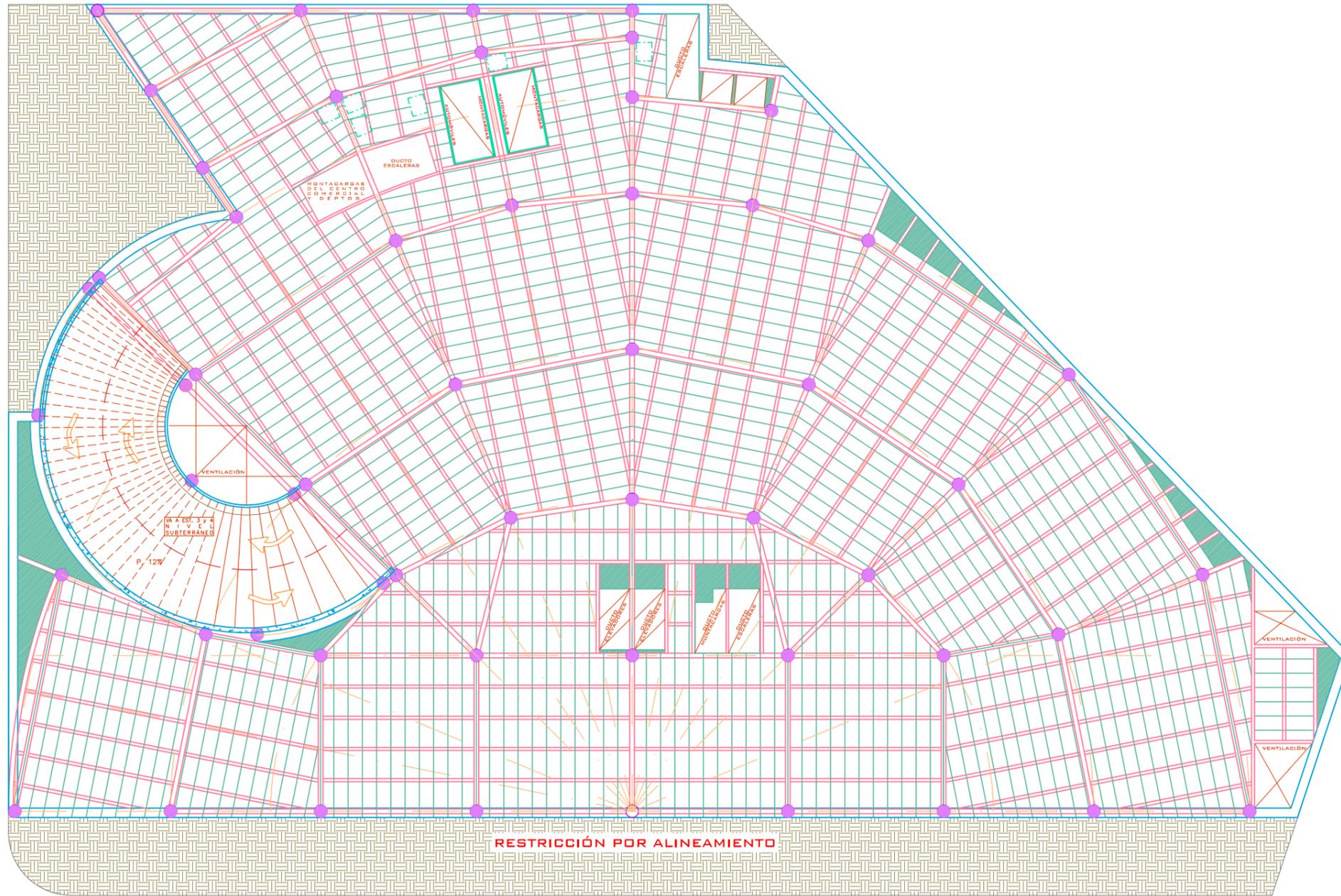


## ORIENTACIÓN

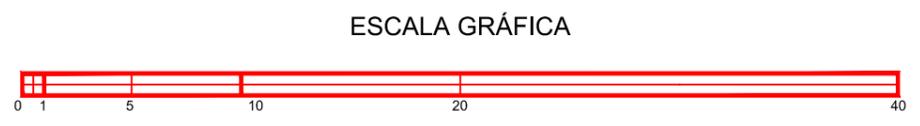


## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



CLAVE: **ESTR E2**



## ARQUITECTOS SINDICALES:

ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



## ALUMNO:

VALDERRAMA MORALES  
HÉCTOR JESÚS



## PLANO ESTRUCTURAL

INFRA ESTRUCTURA 2º y 3er NIVEL  
ESTACIONAMIENTO (RESIDENCIAL)

FECHA:	2015
ESCALA:	1:300
COTAS:	METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN.

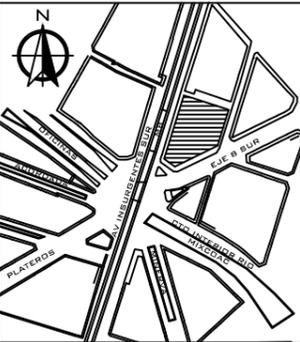
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ.

MÉXICO D.F.

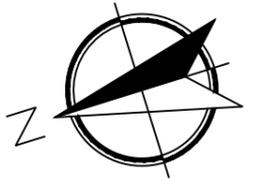
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'7.39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

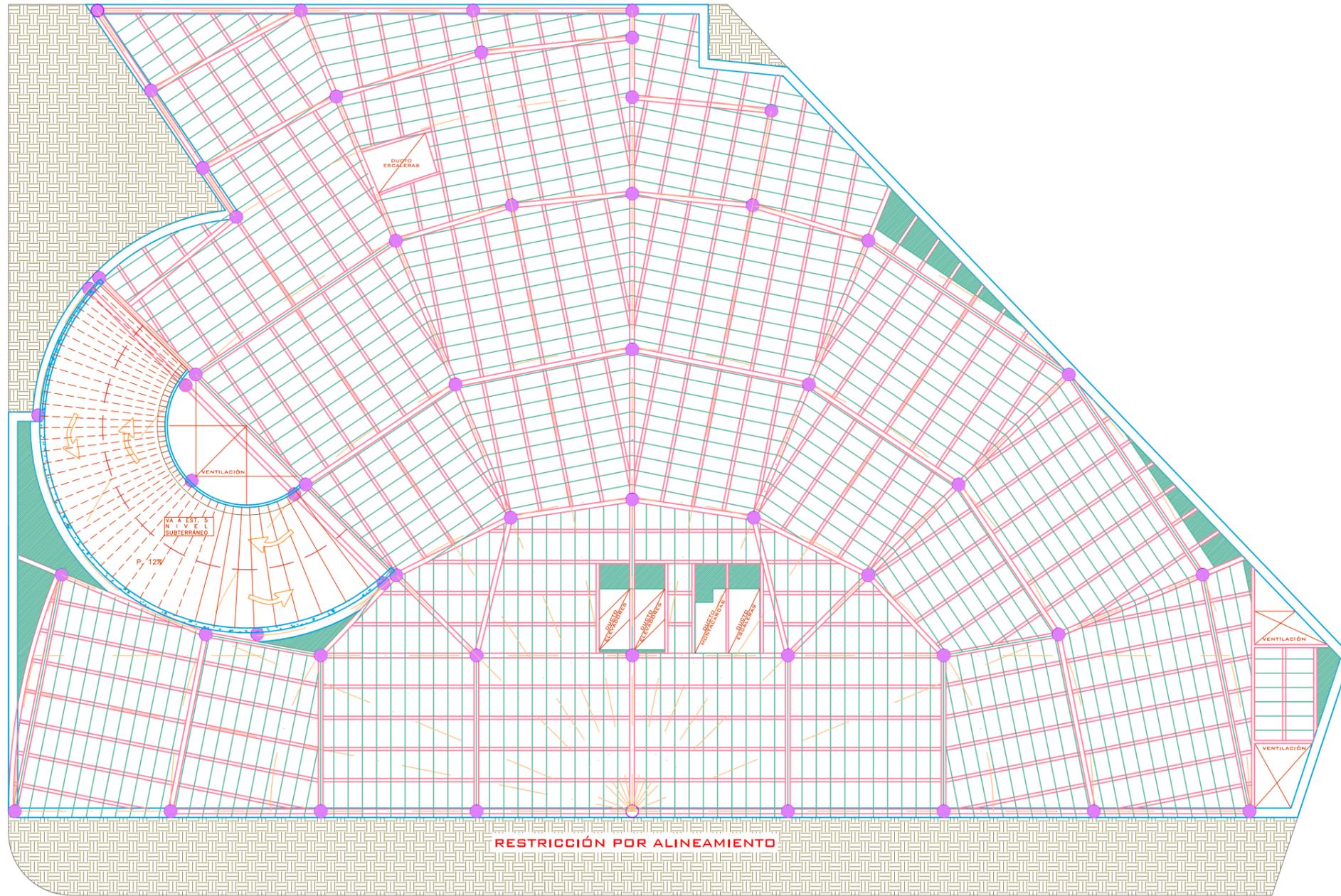


## ORIENTACIÓN



## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



**CLAVE: ESTR E3**

ESCALA GRÁFICA

## ARQUITECTOS SINDICALES:

ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



ALUMNO:

VALDERRAMA MORALES  
HÉCTOR JESÚS



## PLANO ESTRUCTURAL

INFRA ESTRUCTURA 4° y 5° NIVEL  
ESTACIONAMIENTO (CORPORATIVO)

FECHA:	2015
ESCALA:	1:300
COTAS:	METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN.

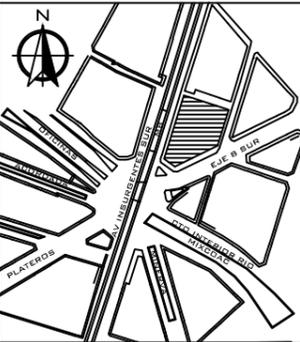
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ.

MÉXICO D.F.

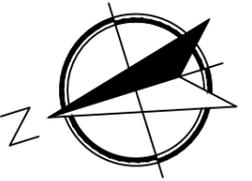
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

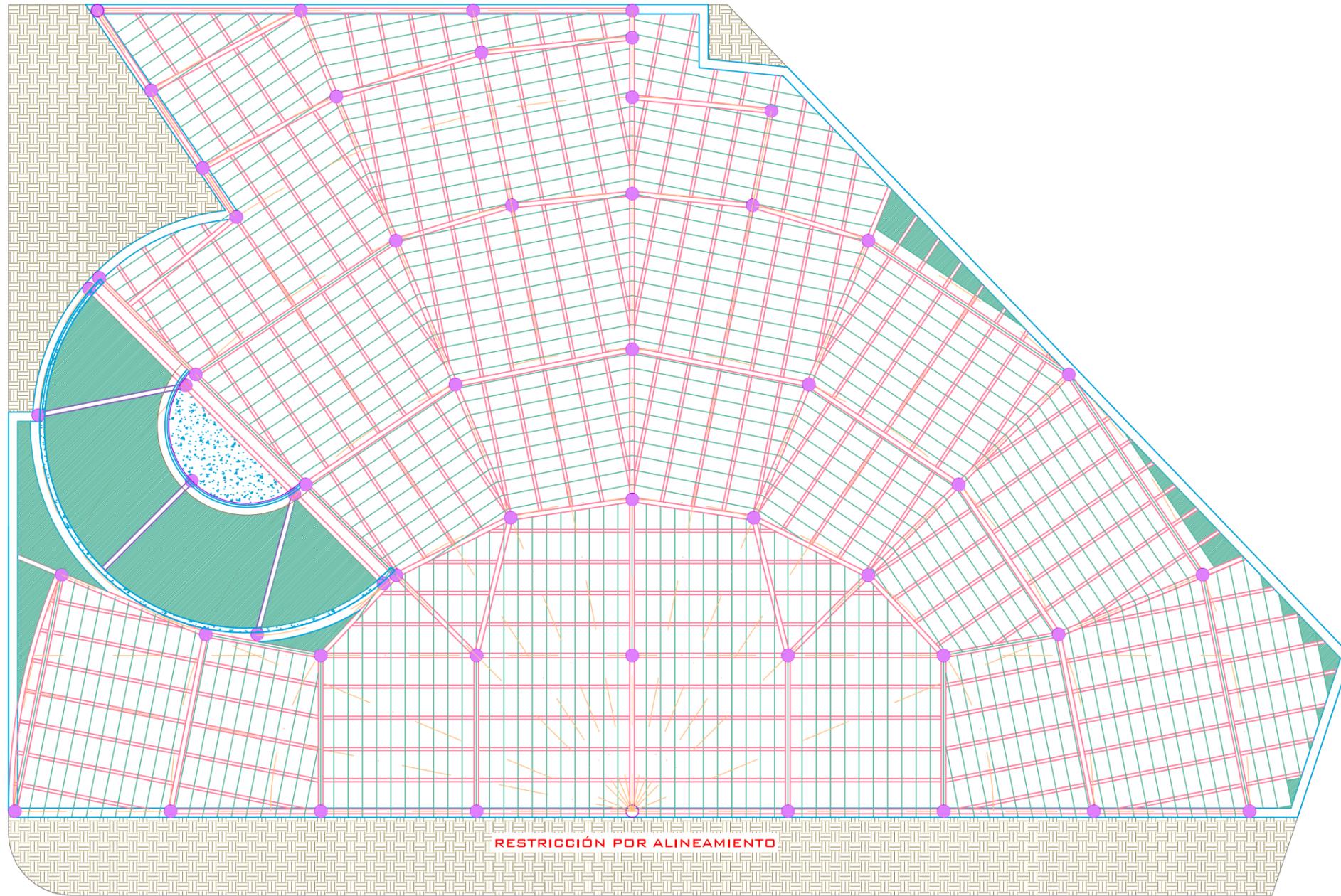


## ORIENTACIÓN



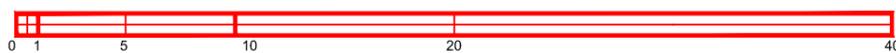
## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



CLAVE: **ESTR E4**

ESCALA GRÁFICA



## ARQUITECTOS SINDICALES:

ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



ALUMNO:

VALDERRAMA MORALES  
HÉCTOR JESÚS



## PLANO ESTRUCTURAL

INFRA ESTRUCTURA 6º NIVEL  
ESTACIONAMIENTO (CORPORATIVO)

FECHA:	2015
ESCALA:	1:300
COTAS:	METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN.

DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ.

MÉXICO D.F.

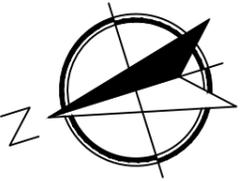
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN



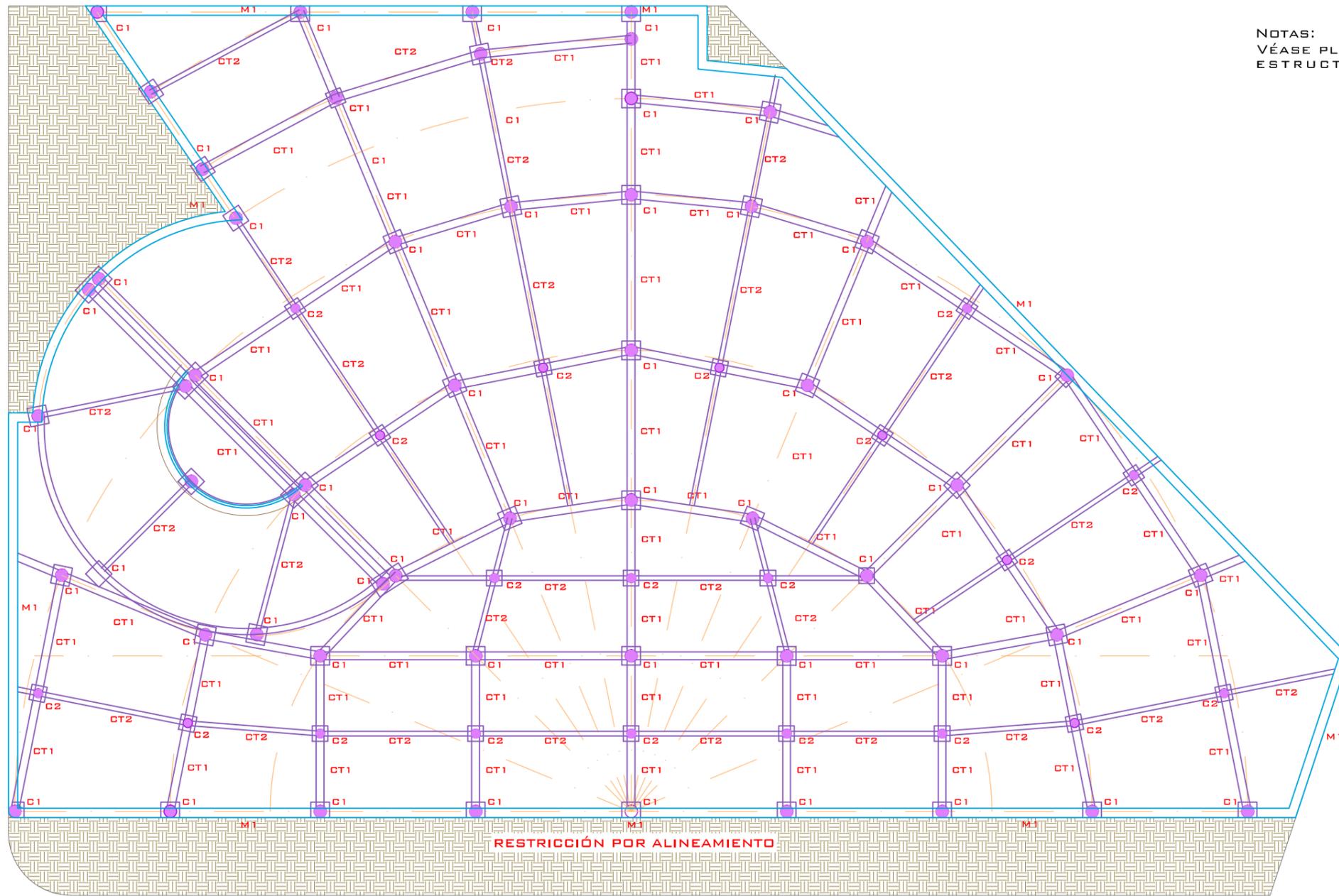
## ORIENTACIÓN



## SIMBOLOGÍA

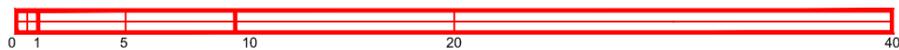
	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES

NOTAS:  
VÉASE PLANO DE DETALLES ESTRUCTURALES: **ESTR 00**



**CLAVE: ESTR C1**

ESCALA GRÁFICA



## ARQUITECTOS SINDICALES:

ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



ALUMNO:

VALDERRAMA MORALES  
HÉCTOR JESÚS



## PLANO ESTRUCTURAL

INFRA ESTRUCTURA CIMENTACIÓN DEL COMPLEJO

FECHA:	2015
ESCALA:	1:300
COTAS:	METROS

**EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE**

**DIRECCIÓN**

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN.

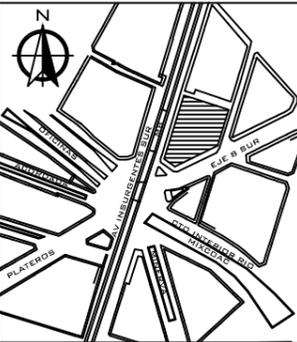
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ.

MÉXICO D.F.

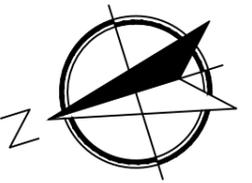
**COORDENADAS**

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

**CROQUIS DE UBICACIÓN**

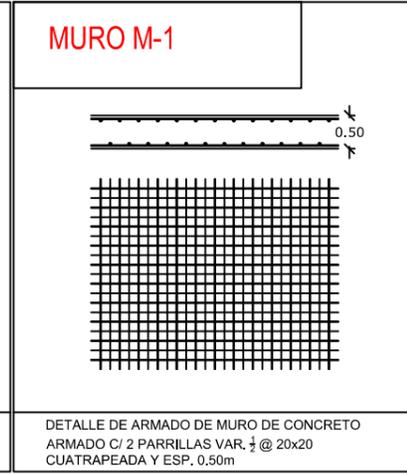
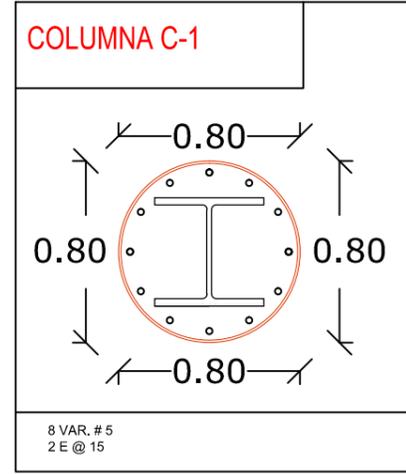
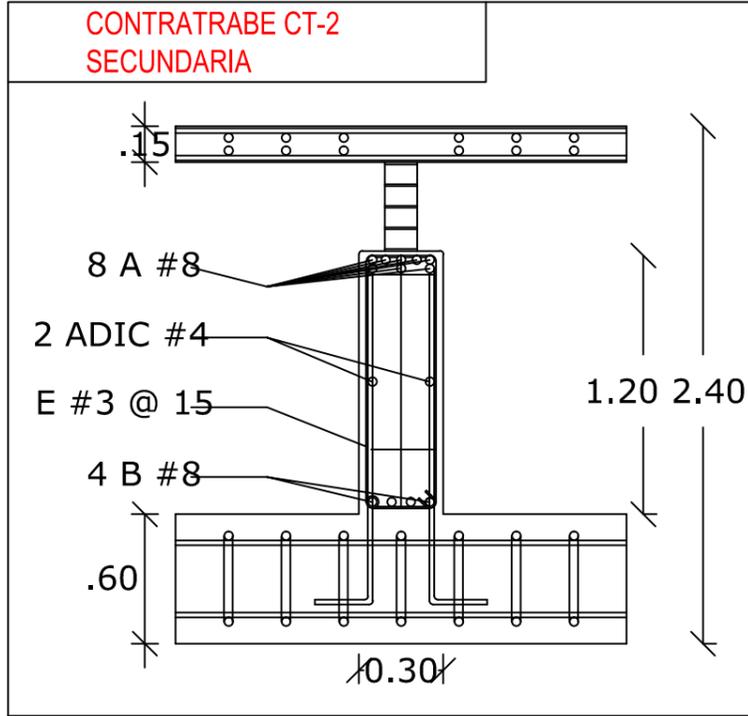
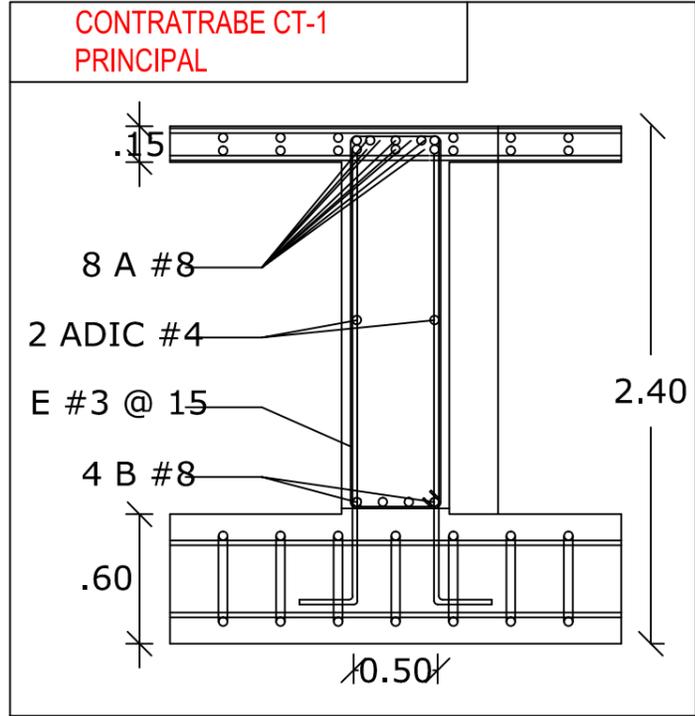


**ORIENTACIÓN**



**SIMBOLOGÍA**

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



ESCALA GRÁFICA

**CLAVE: ESTR 00**

**ARQUITECTOS SINDICALES:**

ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



ALUMNO:

VALDERRAMA MORALES  
HÉCTOR JESÚS



**PLANO ESTRUCTURAL**

**DETALLES CONSTRUCTIVOS**

FECHA:	2015
ESCALA:	1:200
COTAS:	METROS



# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN.

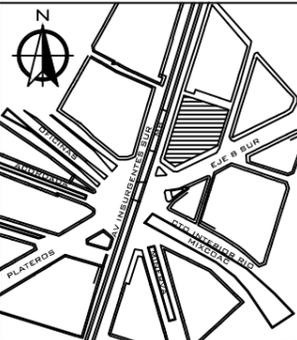
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ.

MÉXICO D.F.

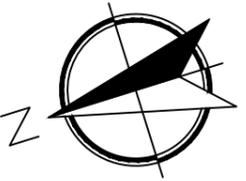
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'7.39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

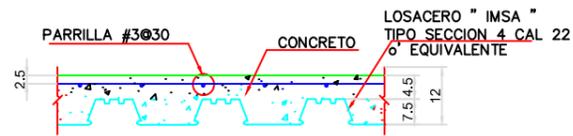
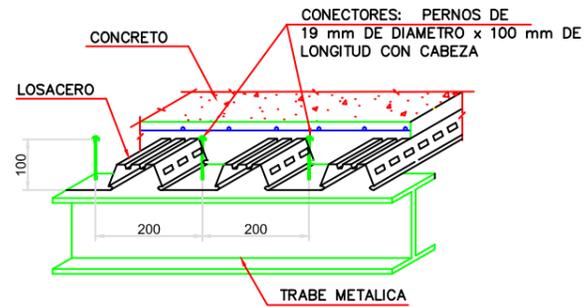
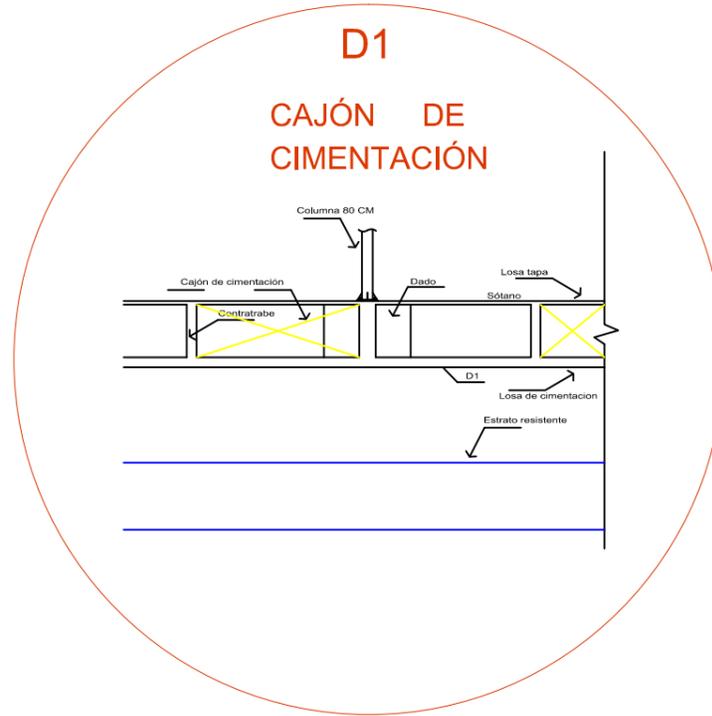


## ORIENTACIÓN

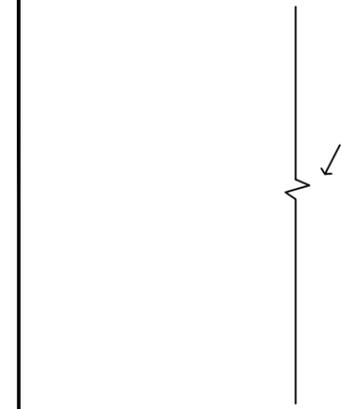


## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	N.P.T. NIV. DE PISO TERMINADO
	N.P. NIV. DE PISO
	N.B. NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



DETALLE DE LOSACERO



ESCALA GRÁFICA

CLAVE: ESTR D1

## ARQUITECTOS SINDIALES:

ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



## ALUMNO:

VALDERRAMA MORALES  
HÉCTOR JESÚS



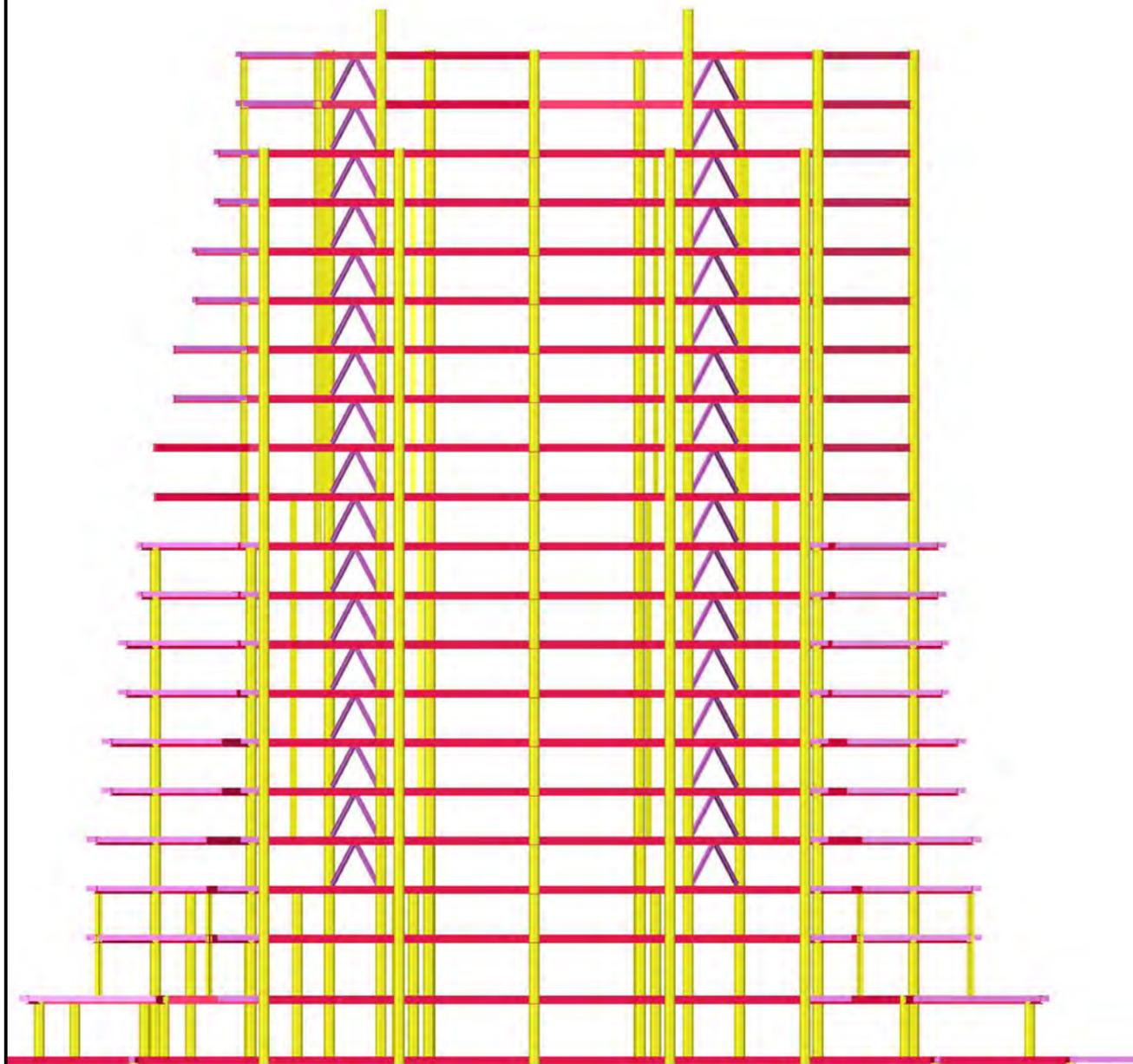
## PLANO ESTRUCTURAL

### DETALLES CONSTRUCTIVOS

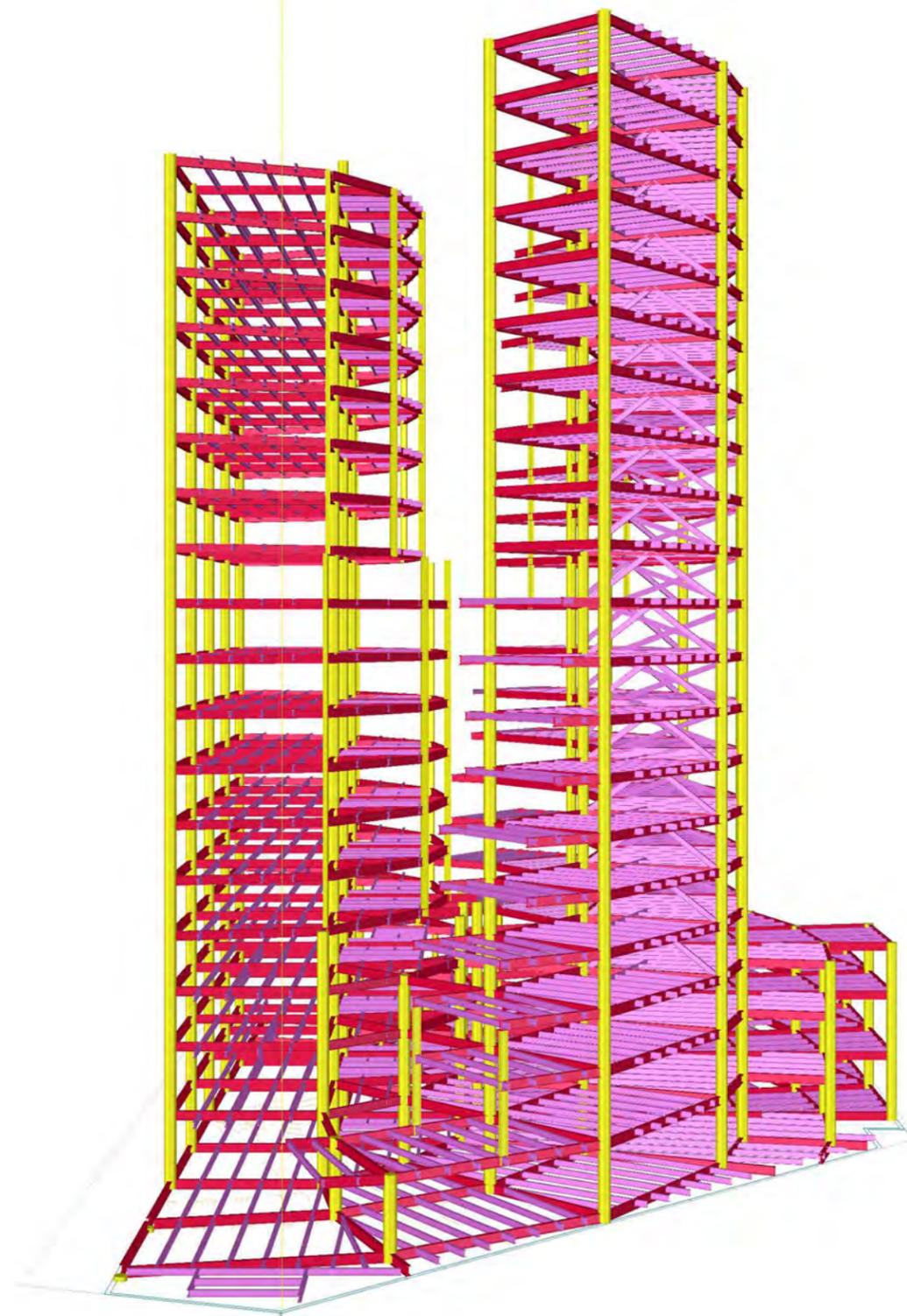
FECHA:	2015
ESCALA:	1:200
COTAS:	METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

VISTA FRONTAL



PERSPECTIVA LATERAL DERECHA



## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR DCDC 754000 COLONIA ACTIPAN.

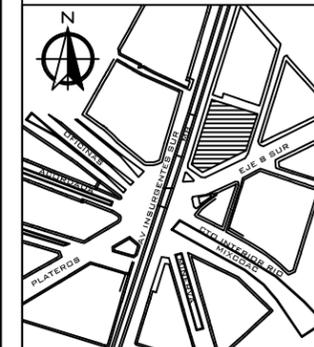
890, 57-6 B 69B+C 1 a F9N

A v L 7 C 8 "

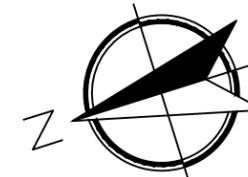
## COORDENADAS

6118.75888" - B  
@CB: 418.75888" +5C  
90057-6 B. & ' S'A 'GB'A

## CROQUIS DE UBICACIÓN



## ORIENTACIÓN



## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES

ESCALA GRÁFICA

CLAVE: ESTR 02

## ARQUITECTOS SOCIALES:

ARQ. LEPEZ ORTEGA EFRAÍN  
ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



ALUMNO:

VALDERRAMA MORALES  
HÉCTOR JESÚS



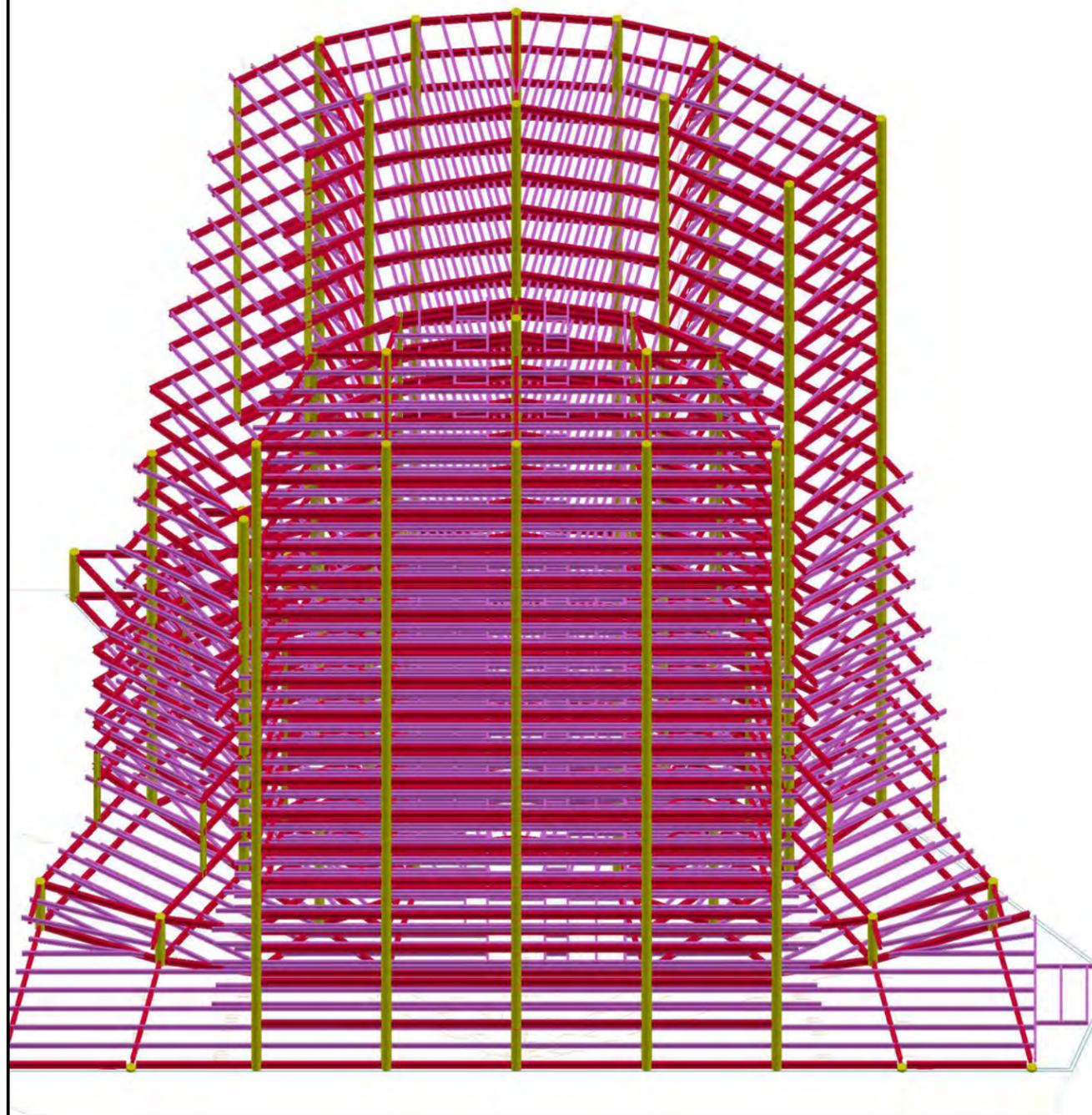
## PLANO ESTRUCTURAL

ISOMÉTRICOS Y ALZADOS DEL COMPLEJO ARQUITECTÓNICO

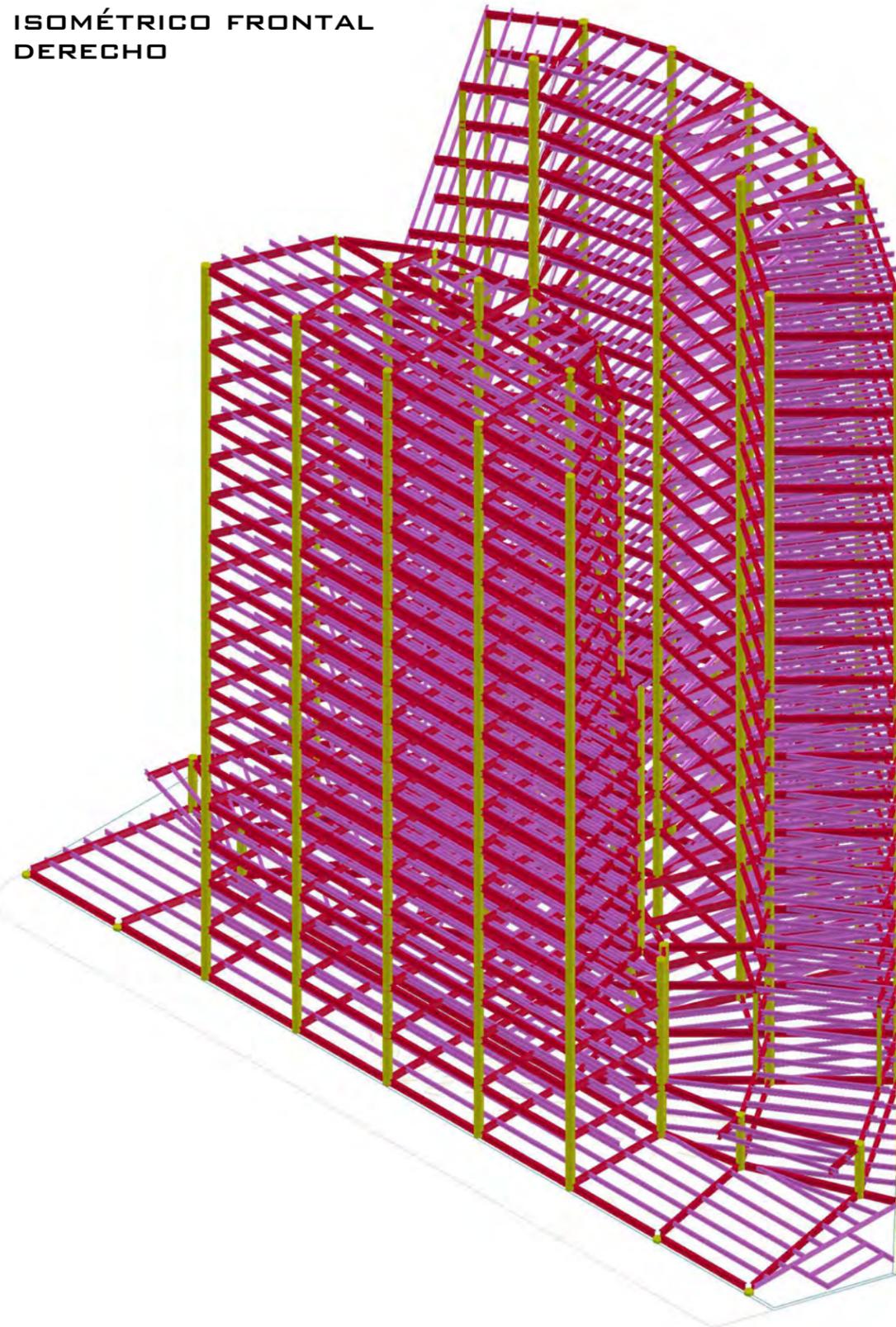
FECHA:	2015
ESCALA:	1:200
COTAS:	METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

VISTA FRONTAL SUPERIOR



ISOMÉTRICO FRONTAL DERECHO



## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR DC DC 7540000 COLONIA ACTIPAN.

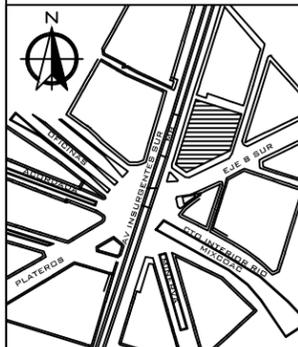
890, 57-6 B' 69B+C >I a F9N

A vL7 C 8".

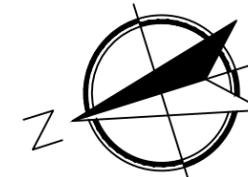
## COORDENADAS

@H 8. % 5&&A" - B  
@CB: 418. '- -5&6, "+S'C  
9@U 57-6 B. &' S'A 'GB'A

## CROQUIS DE UBICACIÓN



## ORIENTACIÓN



## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES

ESCALA GRÁFICA

CLAVE: ESTR 03

## ARQUITECTOS SOCIALES:

ARQ. LÉPEZ ORTEGA EFRAÍN  
ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



TALLER LUIS BARRAGÁN

ALUMNO:  
VALDERRAMA MORALES  
HÉCTOR JESÚS

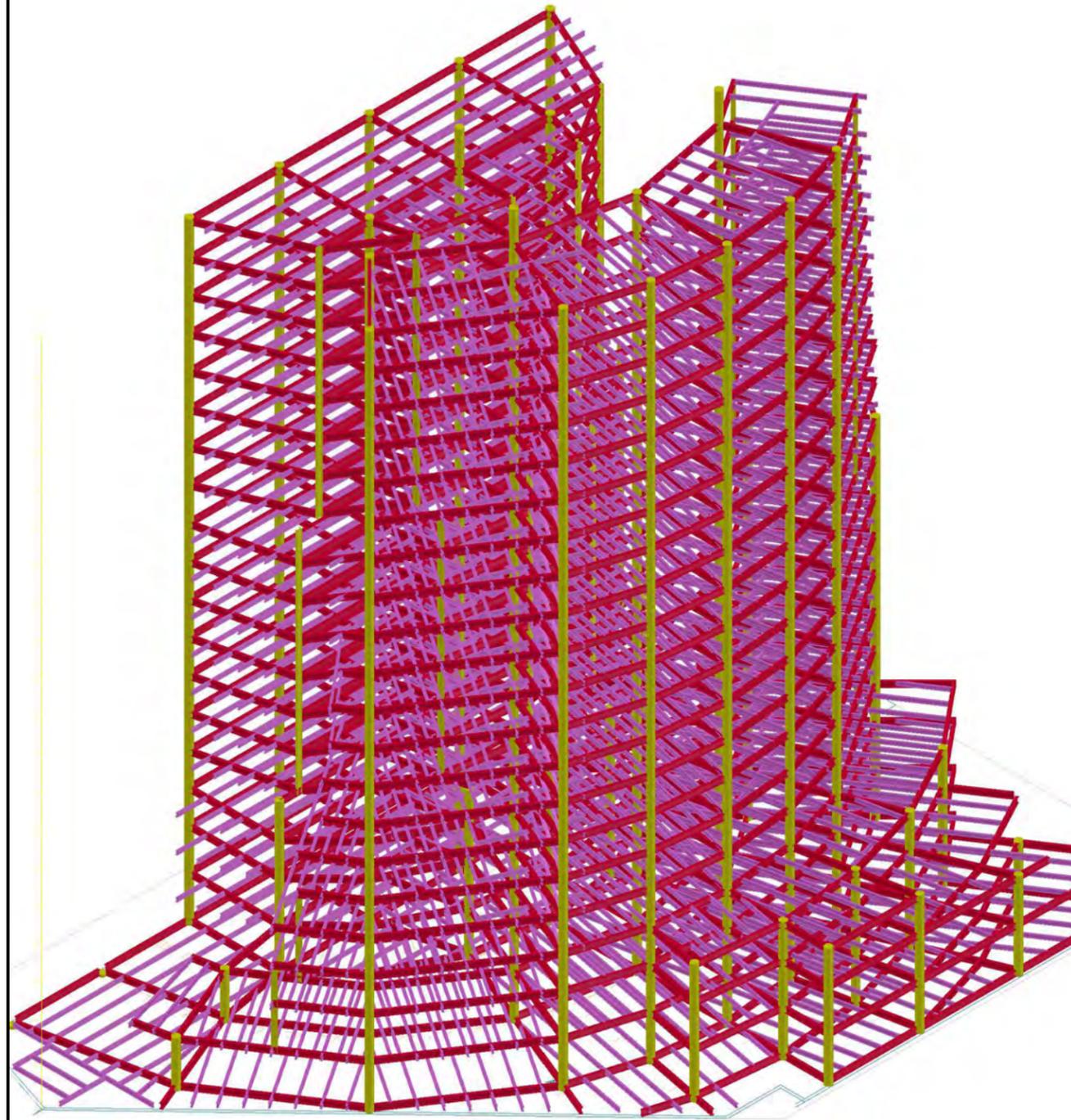


## PLANO ESTRUCTURAL

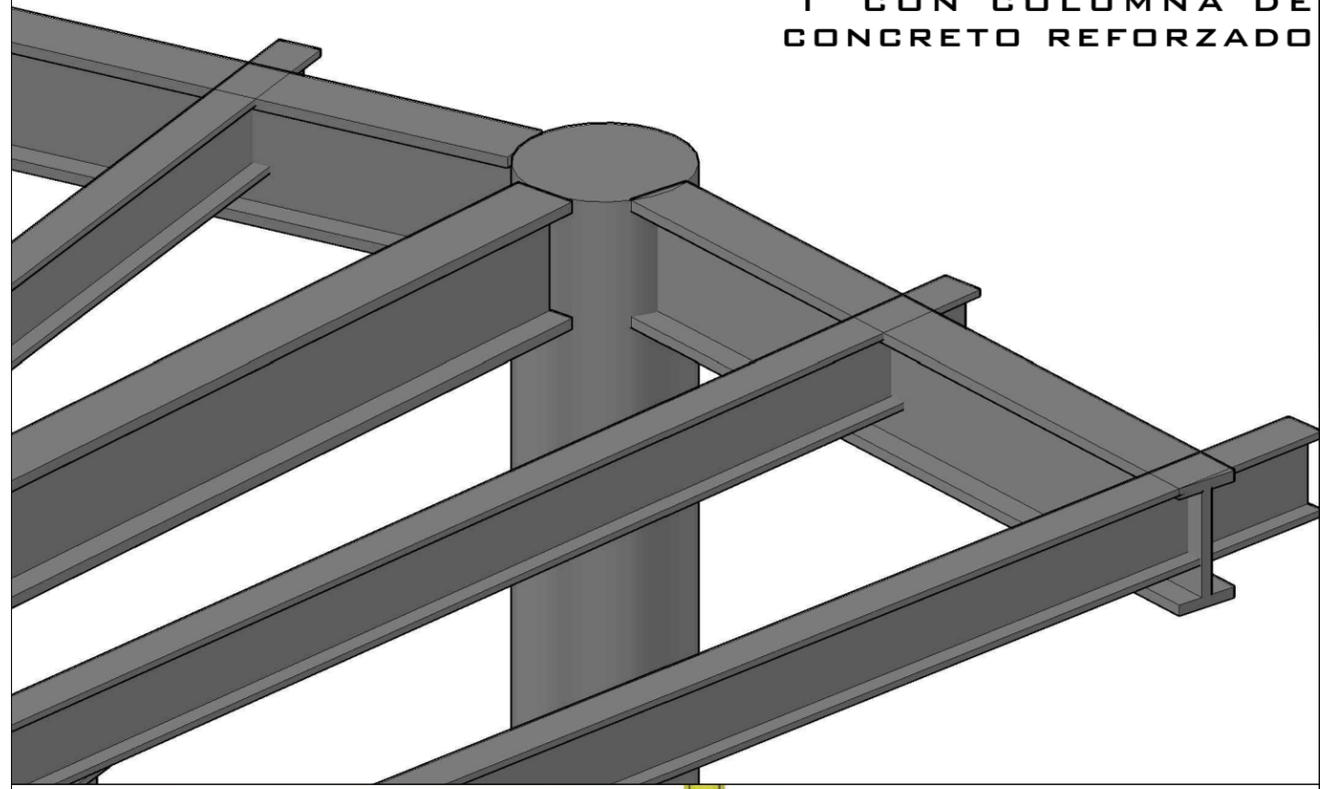
ISOMÉTRICOS Y ALZADOS DEL COMPLEJO ARQUITECTÓNICO

FECHA:	2015
ESCALA:	1:200
COTAS:	METROS

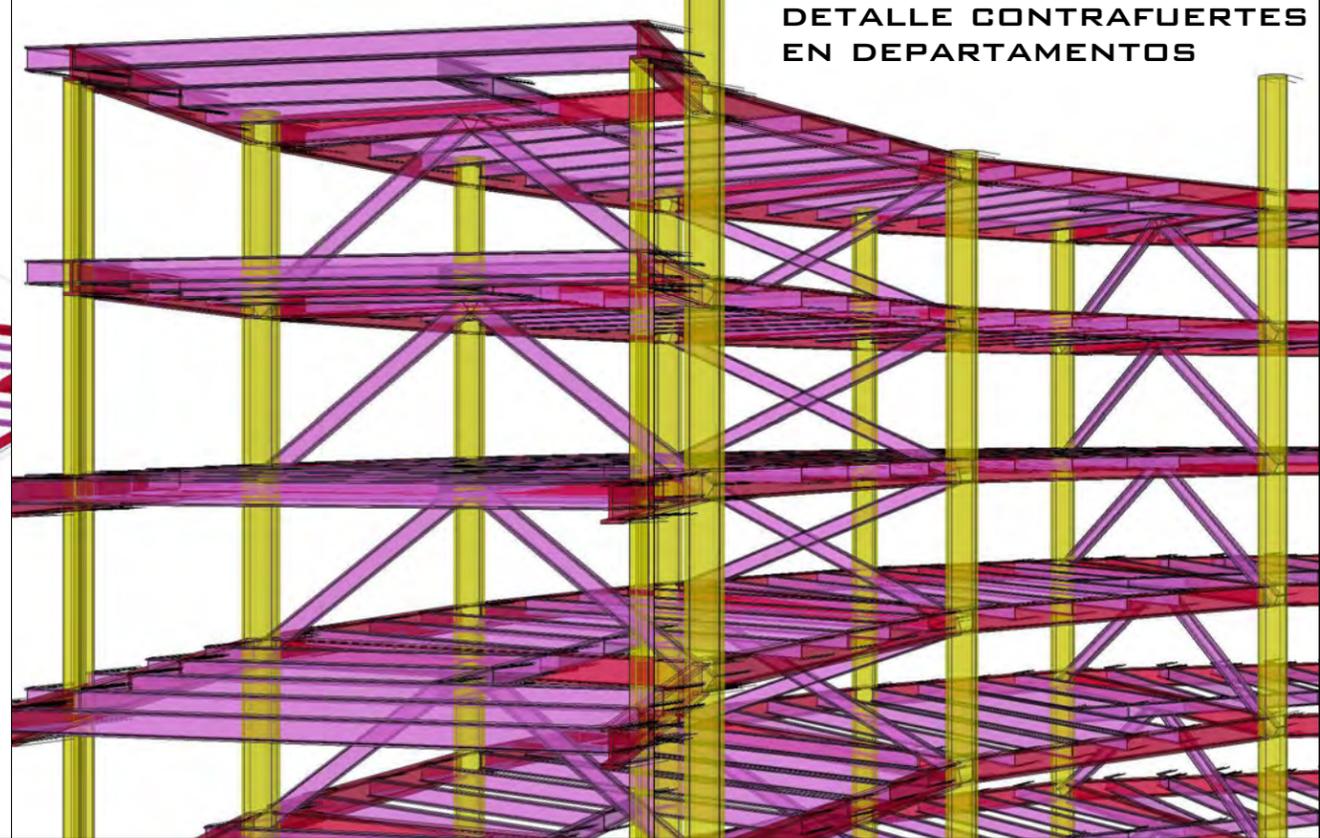
ISOMÉTRICO TRASERO DERECHO



DETALLE UNIÓN DE VIGA "I" CON COLUMNA DE CONCRETO REFORZADO



DETALLE CONTRAFUERTE EN DEPARTAMENTOS



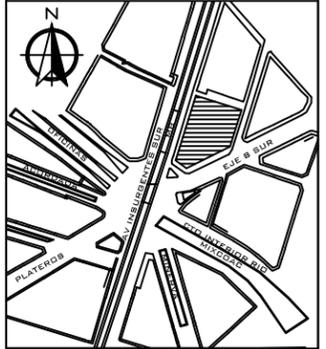
**EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE**

**DIRECCIÓN**  
 AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR CD. DC 7540000 COLONIA ACTIPAN.

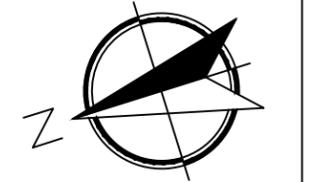
8900, 57-6 B' 69B+C >I a F9N  
 AvL7C'8":

**COORDENADAS**  
 @H 8. % 5&&A" - B  
 @CB: 418. '- - 5%6, "+S'C  
 9@J 57-6 B. &' S'A 'GB'A

**CROQUIS DE UBICACIÓN**



**ORIENTACIÓN**



**SIMBOLOGÍA**

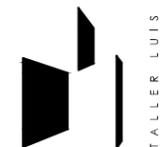
	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES

ESCALA GRÁFICA

**CLAVE: ESTR 04**

**ARQUITECTOS SOCIALES:**

ARQ. LÉPEZ ORTEGA EFRAÍN  
 ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
 ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



ALUMNO:

VALDERRAMA MORALES  
 HECTOR JESÚS



**PLANO ESTRUCTURAL**

ISOMÉTRICOS Y ALZADOS DEL COMPLEJO ARQUITECTÓNICO

FECHA:	2015
ESCALA:	1:200
COTAS:	METROS

El agua que abastecerá las necesidades del proyecto será transportada desde la red municipal, utilizando una toma existente de 50 mm (2") ubicada en la calle Oso. El líquido entrará al conjunto y bajará al tercer nivel subterráneo donde será almacenada dentro de cinco grandes cisternas para los usos; comercial, residencial, corporativo, estacionamiento y contra incendio (siendo la más grande esta última). La capacidad de almacenamiento y medidas de cada una de ellas está determinada en base a los cálculos mostrados por las normatividades aplicables. (Véase subtema "11.4 Requerimientos mínimos de agua", pág. 174).

Las cisternas estarán ubicadas cerca de la toma de alimentación, en el eje colindante con la Calle Oso para minimizar las distancias horizontales y la pérdida de presión. Por medio de sistemas de bombeo hidroneumático, el agua será enviada por las instalaciones hidráulicas a cada columna de agua dentro de los ductos en las distintas áreas del complejo para la alimentación de los mobiliarios.

Para el agua caliente se contempla un sistema hidráulico de circulación continua que permita mantener el recurso disponible y a la temperatura requerida en cualquier momento, cabe señalar que la torre Residencial será la única área habilitada para tal servicio, ya que no es prescindible en cualquier otra parte del proyecto.

Adicionalmente al sistema de agua común, se contempla una red de agua reciclada procedente de las plantas de tratamiento de aguas grises y pluviales para el riego de áreas verdes y actividades que no requieran agua de calidad potable.

### Notas:

Todos los excusados deberán ser de bajo consumo, los mingitorios serán secos. Los lavabos en zonas públicas estarán equipados con sensores electrónicos de cierre automático y dispositivos economizadores de agua.

También es indicado aislar térmicamente las tuberías de agua caliente, sobre todo en instalaciones colectivas y cuando estas pasen por espacios ventilados o descubiertos para evitar pérdidas de calor.

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPÁN.

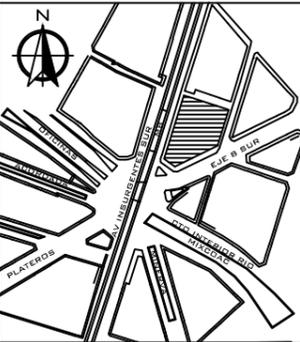
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ.

MÉXICO D.F.

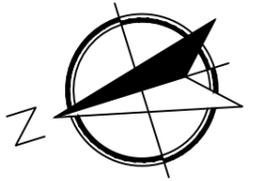
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

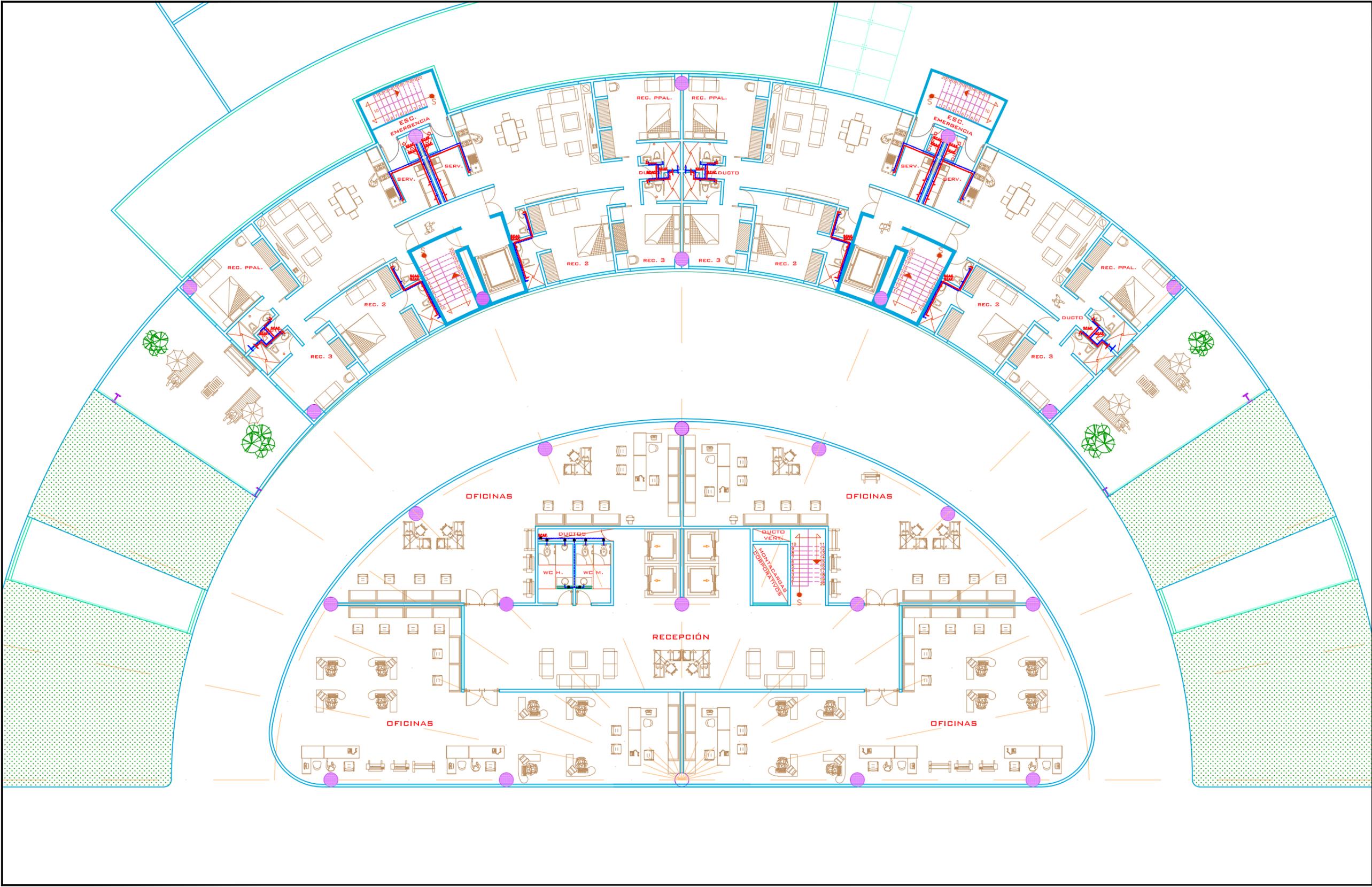


## ORIENTACIÓN



## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



CLAVE: IH 00

ESCALA GRÁFICA



## ARQUITECTOS SINDOCALES:

ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



## ALUMNO:

VALDERRAMA MORALES  
HÉCTOR JESÚS



## INSTALACIÓN HIDRÁULICA

TERCER NIVEL  
(RESIDENCIAL Y CORPORATIVO)

FECHA:	2015
ESCALA:	1:200
COTAS:	METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN.

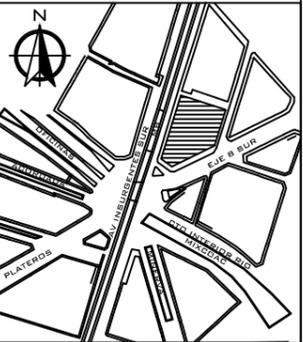
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ.

MÉXICO D.F.

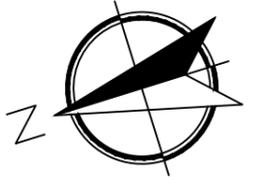
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'7.39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN



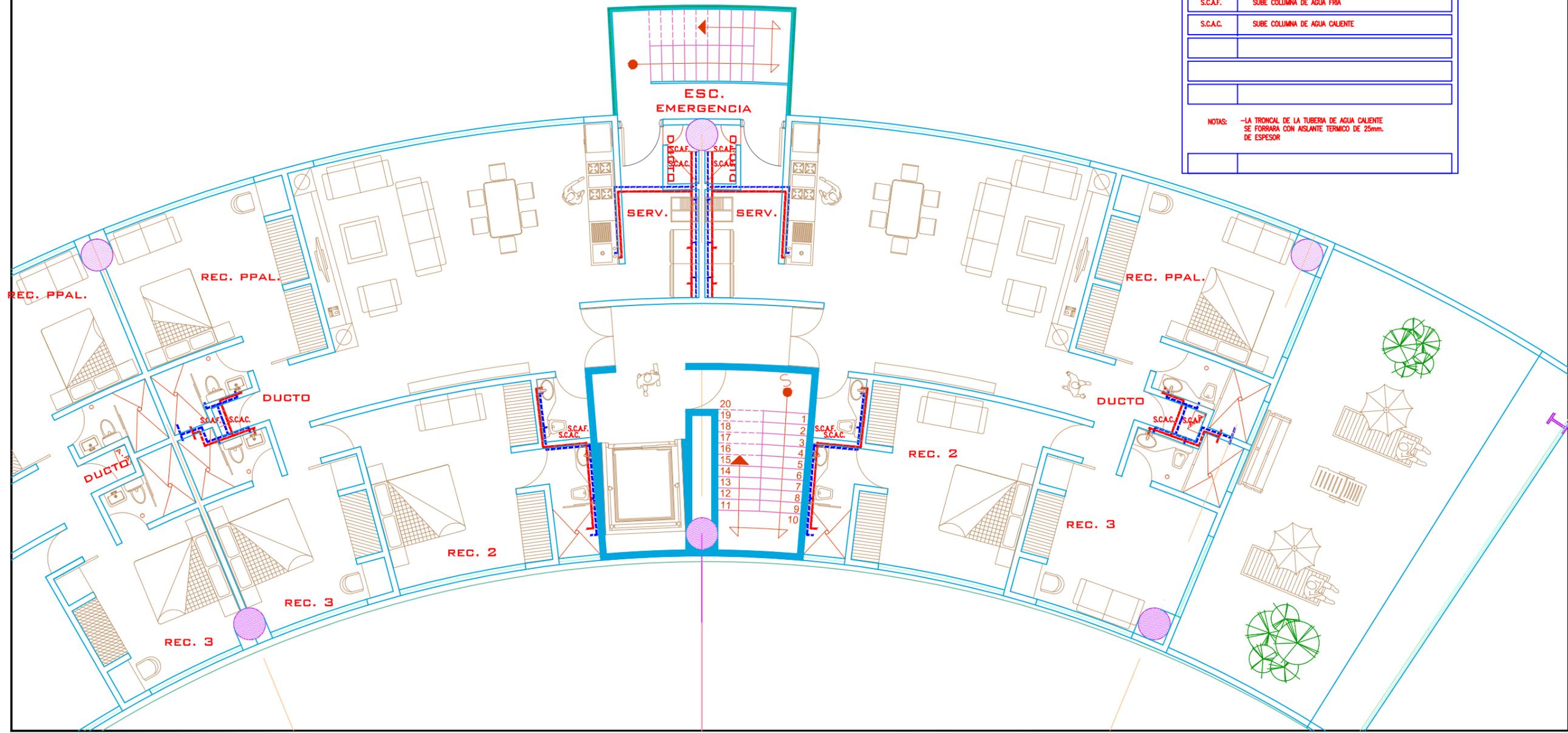
## ORIENTACIÓN



## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES

SIMBOLOGIA	
	TUBERIA PARA AGUA FRIA
	TUBERIA DE AGUA CALENTE
	VALVULA DE GLOBO
	VALVULA DE COMPUERTA
	LLAVE DE MANGUERA
	MEDIDOR DE AGUA
	BOMBA CIRCULADORA
	VALVULA DE CHEK
	VALVULA FLOTADOR
	SUBE COLUMNA DE AGUA FRIA
	SUBE COLUMNA DE AGUA CALENTE
NOTAS: -LA TRONCAL DE LA TUBERIA DE AGUA CALENTE SE FORRARA CON AISLANTE TERMICO DE 25mm. DE ESPESOR	



**CLAVE: IH 01**



**ARQUITECTOS SINDOCALES:**  
 ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
 ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
 ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA

**ALUMNO:**  
 VALDERRAMA MORALES  
 HÉCTOR JESÚS

**UNAM**

**INSTALACIÓN HIDRÁULICA**  
 3er - 20° NIVEL  
 (RESIDENCIALES TIPO)

FECHA: 2015  
 ESCALA: 1:100  
 COTAS: METROS

**EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE**

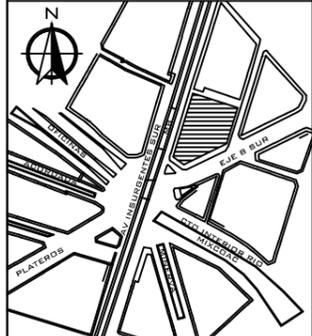
**DIRECCIÓN**

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, MÉXICO D.F.

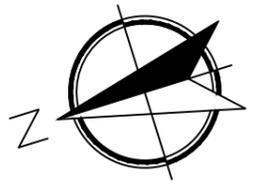
**COORDENADAS**

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

**CROQUIS DE UBICACIÓN**



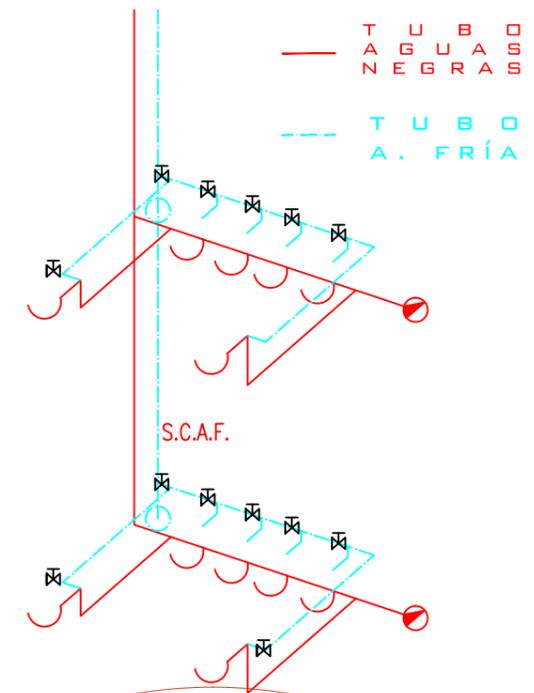
**ORIENTACIÓN**



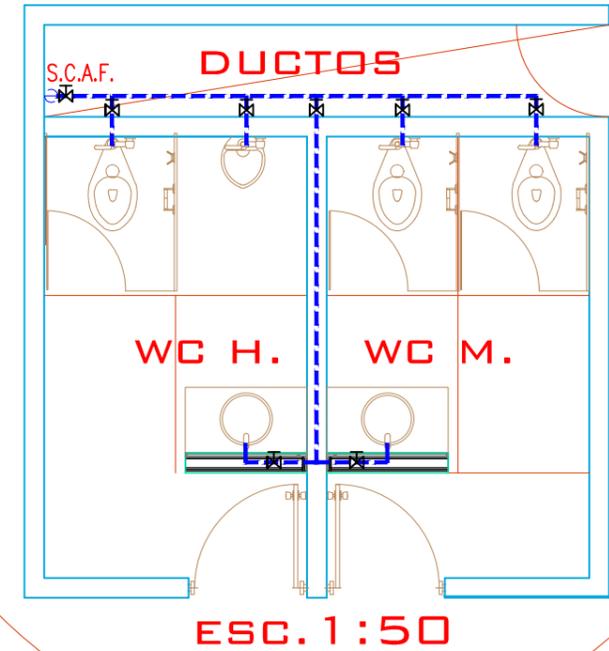
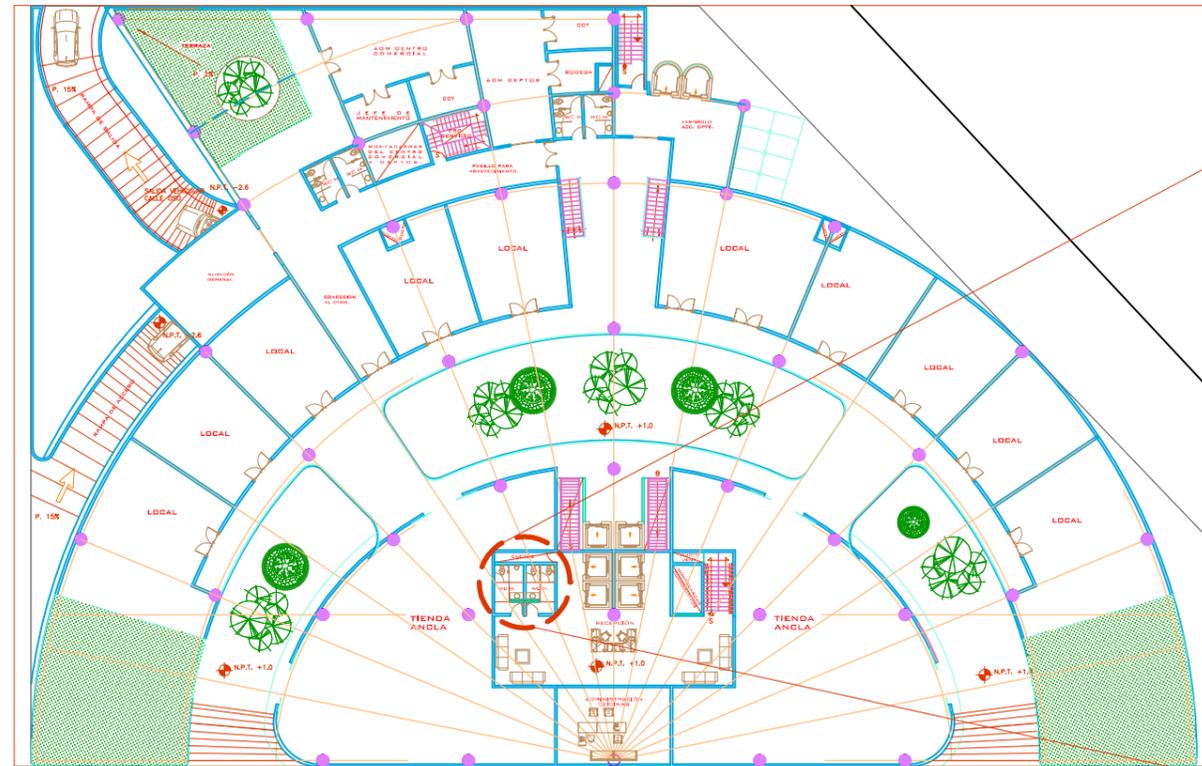
**SIMBOLOGÍA**

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES

**ISOMÉTRICO DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS**

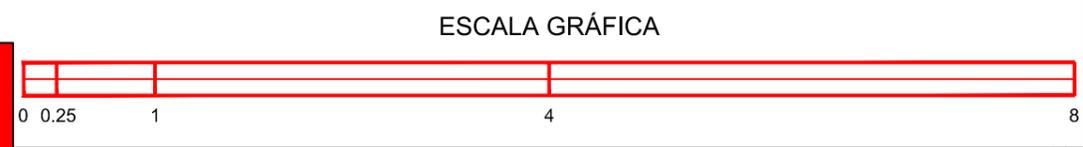


SIMBOLOGIA	
	TUBERIA PARA AGUA FRÍA
	TUBERIA DE AGUA CALIENTE
	VALVULA DE GLOBO
	VALVULA DE COMPUERTA
	LLAVE DE MANGUERA
	MEDIDOR DE AGUA
	BOMBA CIRCULADORA
	VALVULA DE CHEK
	VALVULA FLOTADOR
	S.C.A.F. SUBE COLUMNA DE AGUA FRÍA
	S.C.A.C. SUBE COLUMNA DE AGUA CALIENTE
NOTAS: -LA TRONCAL DE LA TUBERIA DE AGUA CALIENTE SE FORMARA CON AISLANTE TERMICO DE 25mm. DE ESPESOR	



ESC. 1:50

CLAVE: IH 02



**ARQUITECTOS SINDALES:**

ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



**ALUMNO:**

VALDERRAMA MORALES  
HÉCTOR JESÚS  
**UNAM**

**INSTALACIÓN HIDRÁULICA**

3er - 20° NIVEL  
(CORPORATIVOS TIPO)  
FECHA: 2015  
ESCALA: 1:50  
COTAS: METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

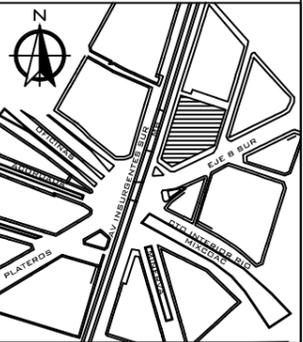
## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, MÉXICO D.F.

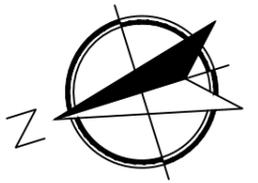
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN



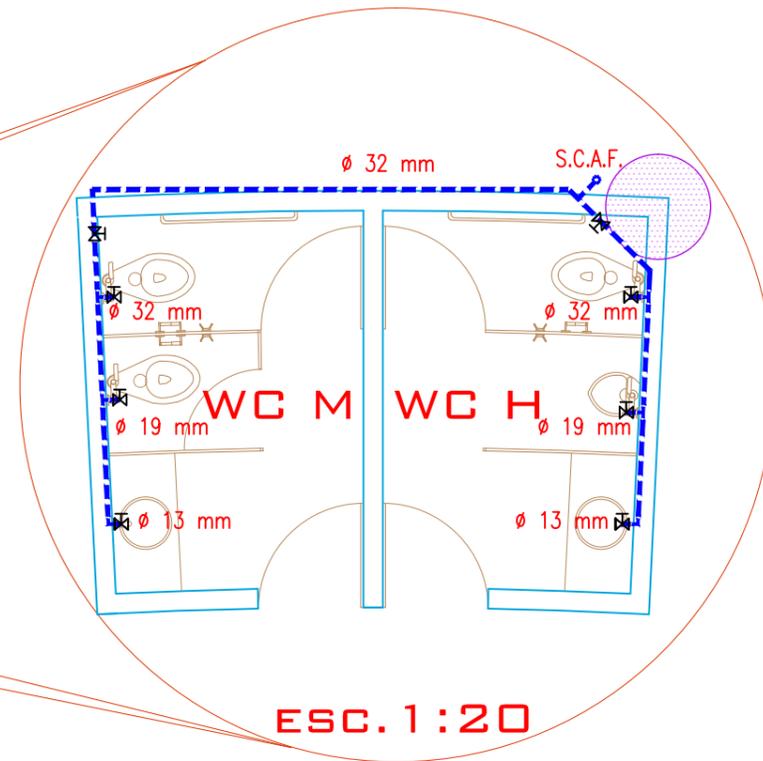
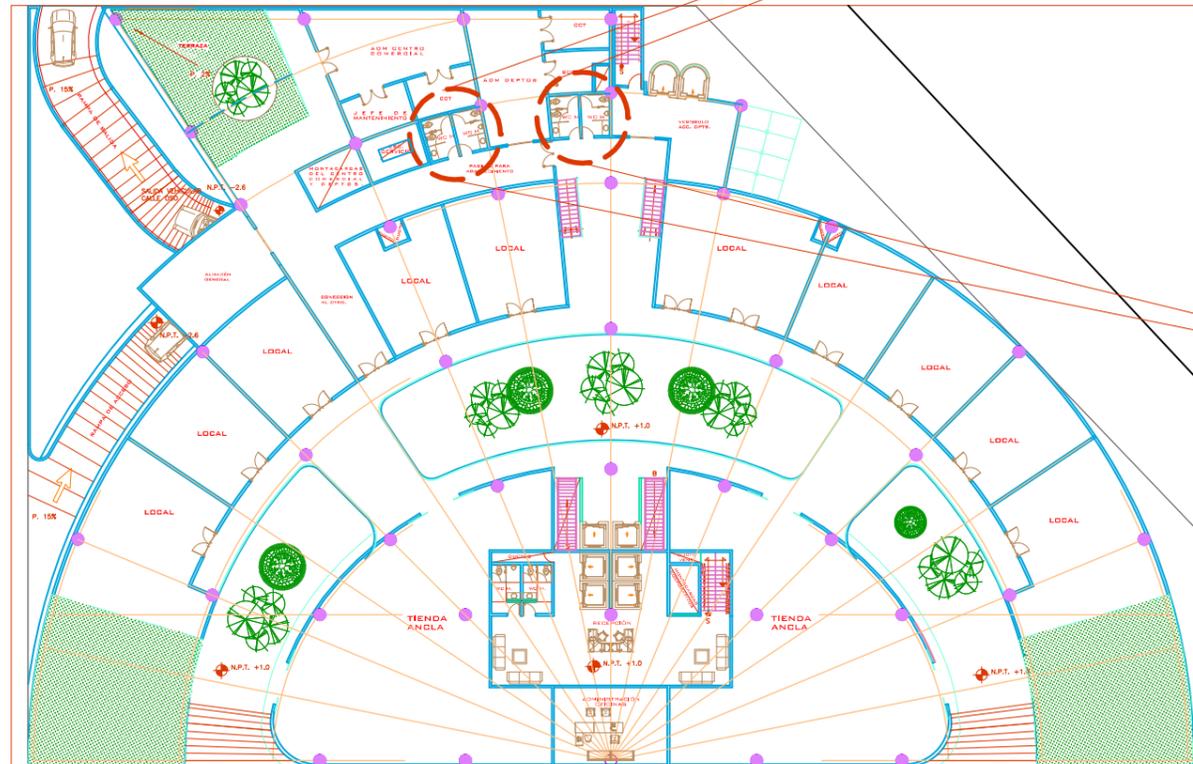
## ORIENTACIÓN



## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES

SIMBOLOGIA	
	TUBERIA PARA AGUA FRIA
	TUBERIA DE AGUA CALIENTE
	VALVULA DE GLOBO
	VALVULA DE COMPUERTA
	LLAVE DE MANGUERA
	MEDIDOR DE AGUA
	BOMBA CIRCULADORA
	VALVULA DE CHEK
	VALVULA FLOTADOR
	S.C.A.F. SUBE COLUMNA DE AGUA FRIA
	S.C.A.C. SUBE COLUMNA DE AGUA CALIENTE
<p>NOTAS: -LA TRONCAL DE LA TUBERIA DE AGUA CALIENTE SE FORMARA CON AISLANTE TERMICO DE 25mm. DE ESPESOR</p>	



CLAVE: IH 03

ESCALA GRÁFICA



## ARQUITECTOS SINDOXALES:

ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



ALUMNO:

VALDERRAMA MORALES  
HÉCTOR JESÚS



## INSTALACIÓN HIDRÁULICA

PLANTA BAJA - 2º NIVEL  
(PISO COMERCIAL Y SERVICIOS)

FECHA:	2015
ESCALA:	1:50
COTAS:	METROS

Dentro del proyecto Edificio Mixto Sustentable las descargas cero están contempladas para ser aplicables.

Utilizar el principio de la “descarga cero” significa que las aguas procedentes de las actividades humanas no serán vertidas a la red colectiva de aguas negras o a las aguas superficiales, ya que serán tratadas y reutilizadas de nuevo para algún otro uso a través de un complejo proceso de reciclamiento, el cual consiste en un sistema de tratamiento de aguas residuales que estará dividido en aguas negras, en aguas grises y pluviales

Cada agua residual contará con instalaciones sanitarias separadas donde las descargas de aguas negras procedentes de los excusados de todo el complejo serán llevadas hasta los niveles de estacionamientos a una planta de tratamiento para su proceso de depuración. Por su parte el agua gris será obtenida de los lavabos y fregaderos, mientras que el agua pluvial será obtenida y capturada a través de las terrazas ambientadas. La totalidad de agua gris y agua pluvial será combinada en las instalaciones sanitarias para ser enviadas a un tanque para su proceso de filtración por medio de trampas de grasas y granulometrías finas para la eliminación de partículas contaminantes.

Después de su depuración las aguas podrán ser reutilizadas en el mismo mobiliario sanitario (excusados) así como en el riego de áreas verdes. Incluso el excedente podrá inyectarse a los mantos acuíferos.

Notas:

Las tuberías harán su recorrido entre la losa de cada nivel y los plafones, en el caso del estacionamiento la instalación sanitaria será aparente.

Las pendientes de tuberías de Instalaciones Sanitarias no podrán ser menores al 2%, se utilizarán en colectores de aguas grises tubos y conexiones sanitarias de 2”, En aguas negras los tubos y conexiones serán de 4” de espesor.

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPÁN.

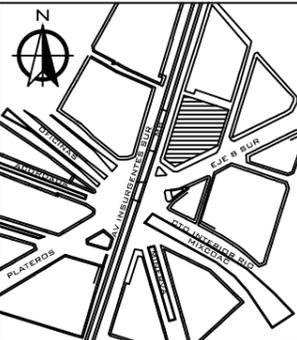
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ.

MÉXICO D.F.

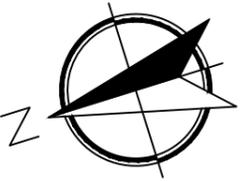
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

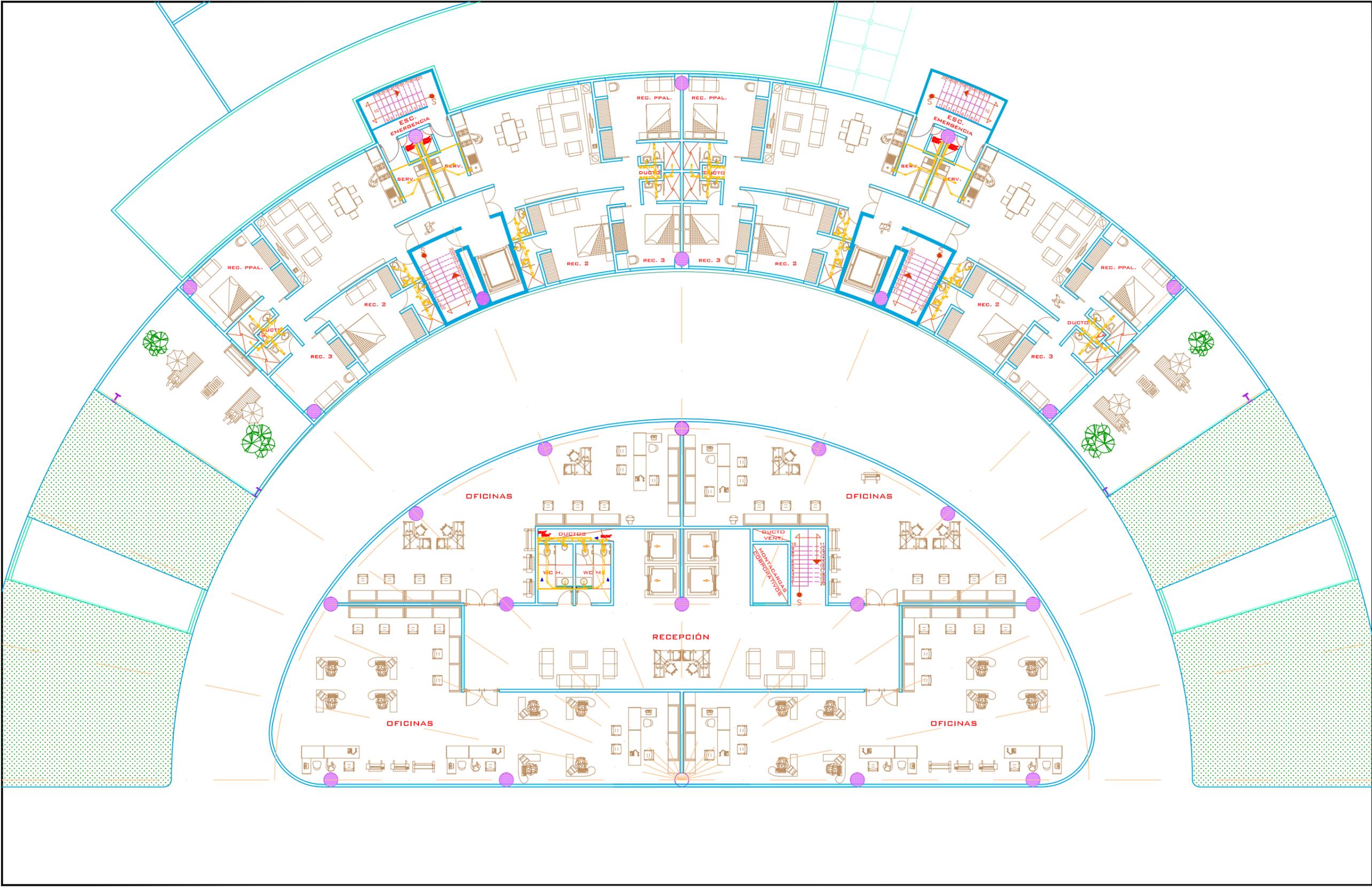


## ORIENTACIÓN



## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



**CLAVE: IS 00**



**ARQUITECTOS SINDOCALES:**  
 ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
 ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
 ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA

**ALUMNO:**  
 VALDERRAMA MORALES  
 HÉCTOR JESÚS

**INSTALACIÓN SANITARIA**  
 TERCER NIVEL  
 (RESIDENCIAL Y CORPORATIVO)

FECHA: 2015  
 ESCALA: 1:200  
 COTAS: METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN.

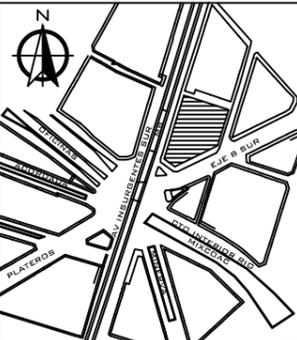
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ.

MÉXICO D.F.

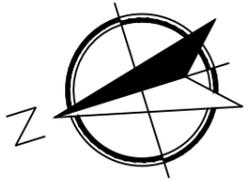
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN



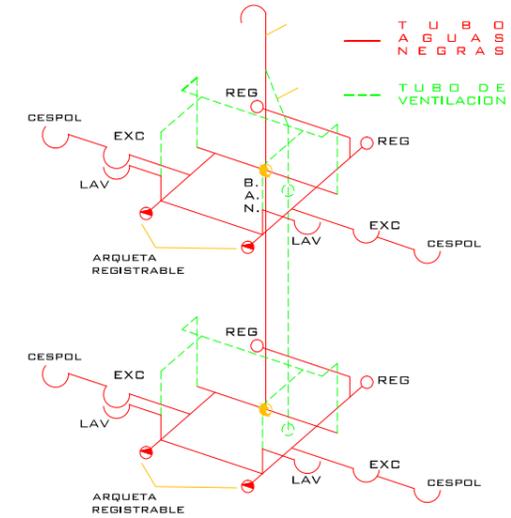
## ORIENTACIÓN



## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES

## ISOMÉTRICO DE INSTALACIONES SANITARIAS



## ESPECIFICACIONES

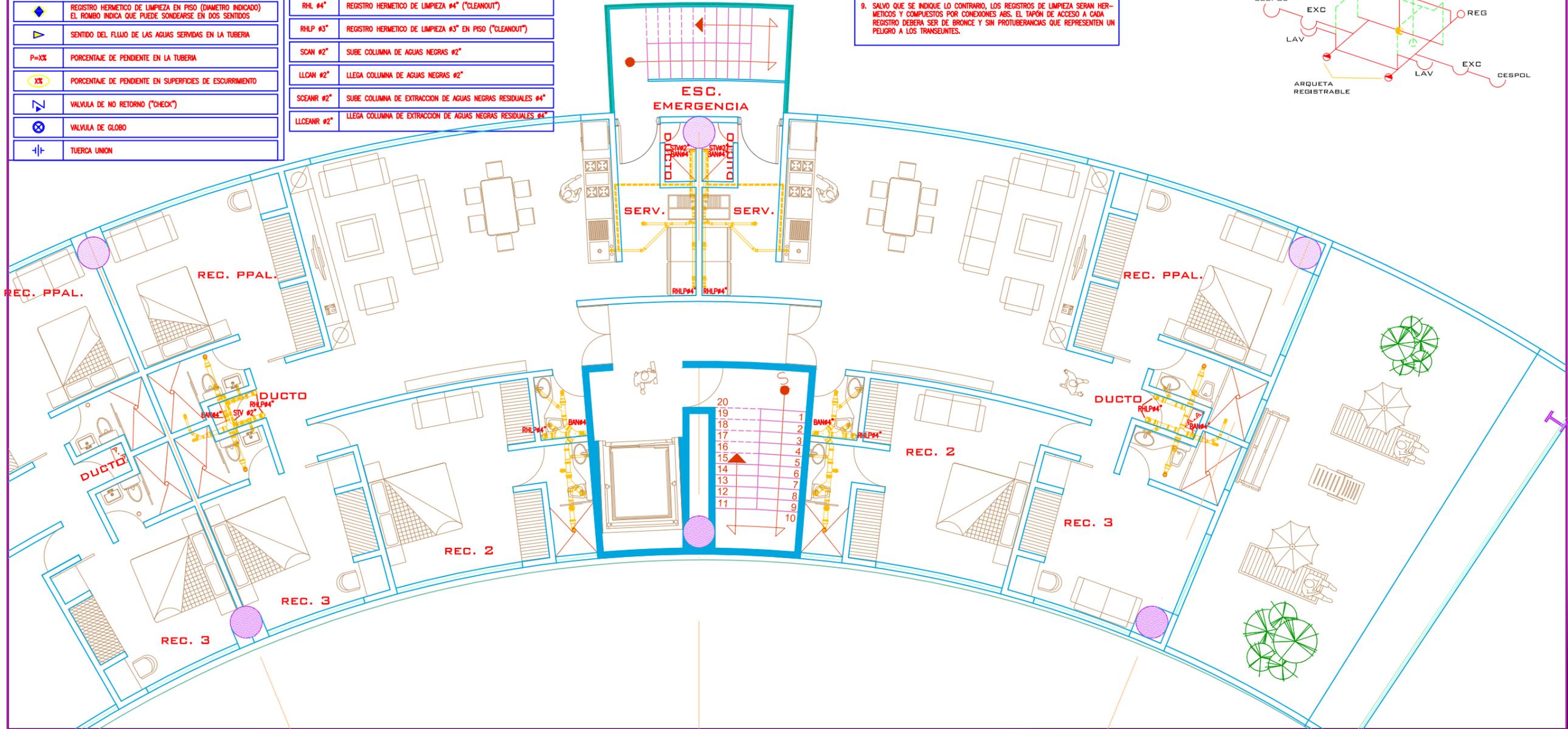
1. SALVO QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO, TODA LA TUBERIA ES ABS CEDULA 40.
2. LA PENDIENTE MÍNIMA EN TODOS LOS CASOS, SERA DEL 1%.
3. TODA CONEXION Y/O TUBERIA, DEBERA LUARSE ANTES DE SER UNIDA CON PEGAMENTO.
4. DEBERA UTILIZARSE EXCLUSIVAMENTE EL TIPO DE PEGAMENTO ESPECIFICADO PARA MATERIAL ABS.
5. LAS DIMENSIONES INDICADAS EN LAS ACOTACIONES; GOBIERNAN SOBRE LAS QUE SE DERIVEN DE LA ESCALA EN PLANOS.
6. TODA TUBERIA TENDIDA SOBRE TERRENO, DEBERA CONTAR CON UNA "CAMA" DE ARENA; DE AL MENOS 5 cm DE ESPESOR POR DEBAJO DEL TUBO, Y DE 10 cm POR ENCIMA DE SU "LOMO".
7. EL INICIO DE LA PENDIENTE EN TUBERIA TENDIDA SOBRE TERRENO DEBERA ESTAR AL MENOS 10 cm POR DEBAJO DE LA SUB-RASANTE, EN AREAS EN QUE EXISTA BANQUETA O FIRME DE CONCRETO, Y/O 40 cm EN TERRENO SIN RECURRIMIENTO. LA DISTANCIA SE CONSIDERA AL "LOMO" DE LA TUBERIA.
8. LOS CAMBIOS DE DIRECCION A 90° EN LOS RAMALES PRINCIPALES DEL SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO, DEBERAN REALIZARSE MEDIANTE CONEXIONES CON CURVATURA DE RADIO LARGO; O MEDIANTE LA COMBINACION DE CONEXIONES CON ANGULO DE 45°.
9. SALVO QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO, LOS REGISTROS DE LIMPIEZA SERAN HERMETICOS Y COMPUESTOS POR CONEXIONES ABS. EL TAPON DE ACCESO A CADA REGISTRO DEBERA SER DE BRONCE Y SIN PROTUBERANCIAS QUE REPRESENTEN UN PELIGRO A LOS TRANSEUNTES.

## NOMENCLATURA

1	DESCARGA SANITARIA #2"
2	DESCARGA SANITARIA #4"
BAN #4"	BAIANTE DE AGUAS NEGRAS #4"
BAN #6"	BAIANTE DE AGUAS NEGRAS #6"
STV #2"	SUBE TUBO DE VENTILACION #2"
PTV #2"	PASA TUBO DE VENTILACION #2"
TTV #2"	TERMINA TUBO DE VENTILACION #2" EN EXTERIOR
STV #4"	SUBE TUBO DE VENTILACION #4"
PTV #4"	PASA TUBO DE VENTILACION #4"
TTV #4"	TERMINA TUBO DE VENTILACION #4" EN EXTERIOR
RHL #4"	REGISTRO HERMETICO DE LIMPIEZA #4" ("CLEANOUT")
RHLP #3"	REGISTRO HERMETICO DE LIMPIEZA #3" EN PISO ("CLEANOUT")
SCAN #2"	SUBE COLUMNA DE AGUAS NEGRAS #2"
LLCAN #2"	LLEGA COLUMNA DE AGUAS NEGRAS #2"
SCEANR #2"	SUBE COLUMNA DE EXTRACCION DE AGUAS NEGRAS RESIDUALES #4"
LLCEANR #2"	LLEGA COLUMNA DE EXTRACCION DE AGUAS NEGRAS RESIDUALES #4"

## SIMBOLOGIA

	TUBERIA ABS CED. 40 P/DRENAJE SANITARIO (DIAMETRO INDICADO)
	TUBERIA ABS CED. 40 P/VENTILACION (DIAMETRO INDICADO)
	BAIANTE DE AGUAS NEGRAS (DIAMETRO INDICADO)
	PASA BAIANTE DE AGUAS NEGRAS (DIAMETRO INDICADO)
	LLEGA BAIANTE DE AGUAS NEGRAS (DIAMETRO INDICADO)
	SUBE TUBO DE VENTILACION (DIAMETRO INDICADO)
	PASA TUBO DE VENTILACION (DIAMETRO INDICADO)
	TERMINA TUBO DE VENTILACION EN AZOTEA (DIAMETRO INDICADO)
	COLADERA DE PISO MARCA ZURN
	REGISTRO HERMETICO DE LIMPIEZA EN PISO (DIAMETRO INDICADO) EL TRIANGULO INDICA EL SENTIDO EN QUE DEBE SONDEARSE
	REGISTRO HERMETICO DE LIMPIEZA EN PISO (DIAMETRO INDICADO) EL ROMBO INDICA QUE PUEDE SONDEARSE EN DOS SENTIDOS
	SENTIDO DEL FLUJO DE LAS AGUAS SERVIDAS EN LA TUBERIA
	P=XX PORCENTAJE DE PENDIENTE EN LA TUBERIA
	XX PORCENTAJE DE PENDIENTE EN SUPERFICIES DE ESCURRIMIENTO
	VALVULA DE NO RETORNO ("CHECK")
	VALVULA DE GLOBO
	TUERCA UNION



CLAVE: IS 01

ESCALA GRÁFICA



## ARQUITECTOS SINDICALES:

ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



ALUMNO:

VALDERRAMA MORALES  
HÉCTOR JESÚS



## INSTALACIÓN SANITARIA

3er - 20° NIVEL  
(RESIDENCIALES TIPO)

FECHA: 2015

ESCALA: 1:100

COTAS: METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

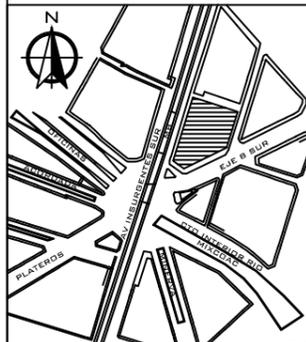
## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, MÉXICO D.F.

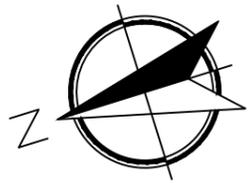
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN



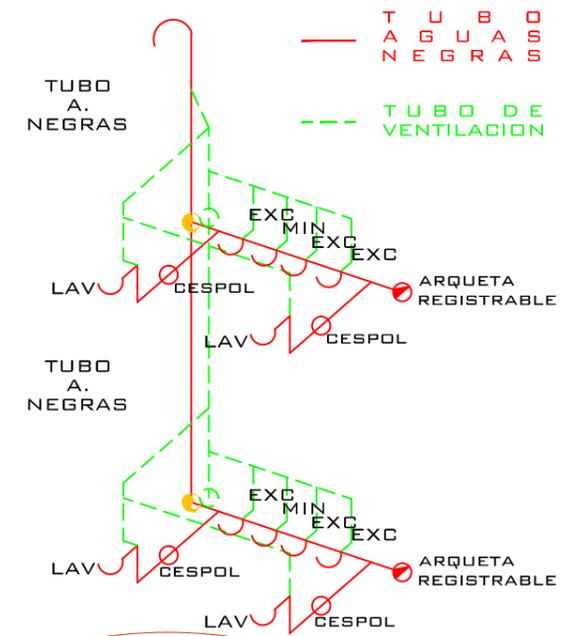
## ORIENTACIÓN



## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES

## ISOMÉTRICO DE INSTALACIONES SANITARIAS



## ESPECIFICACIONES

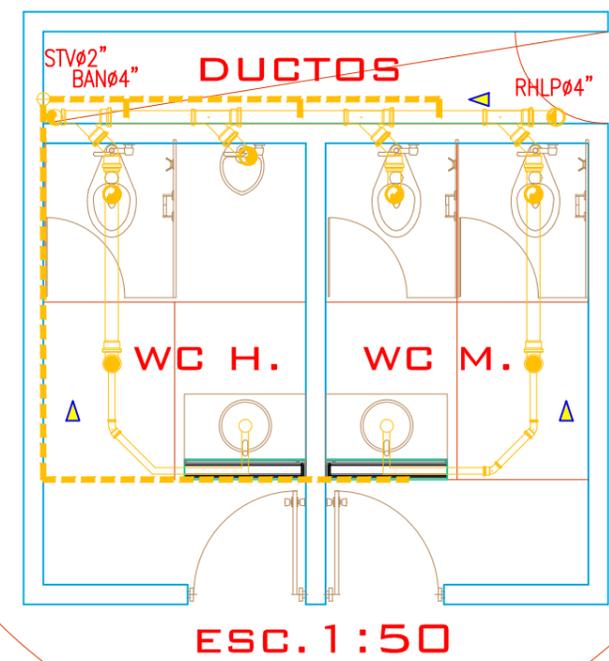
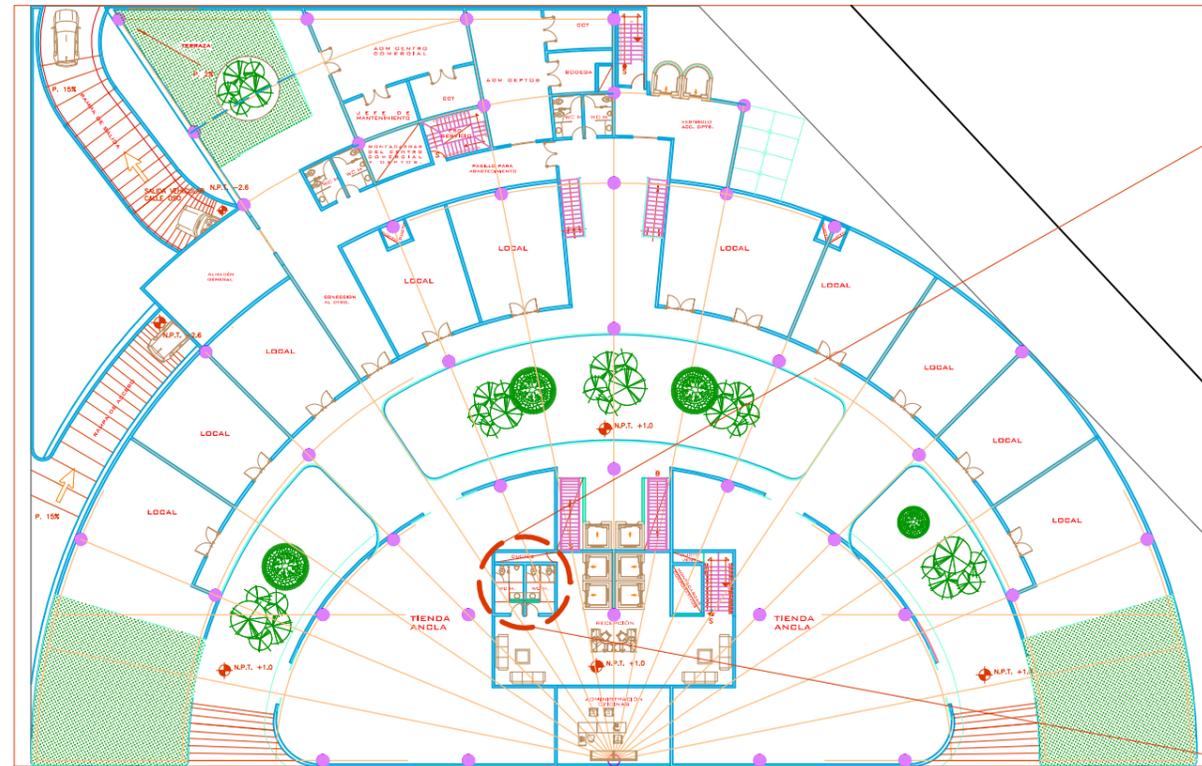
1. SALVO QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO, TODA LA TUBERIA ES ABS CEDULA 40.
2. LA PENDIENTE MINIMA EN TODOS LOS CASOS, SERA DEL 1%.
3. TODA CONEXION Y/O TUBERIA, DEBERA LUARSE ANTES DE SER UNIDA CON PEGAMENTO.
4. DEBERA UTILIZARSE EXCLUSIVAMENTE EL TIPO DE PEGAMENTO ESPECIFICADO PARA MATERIAL ABS.
5. LAS DIMENSIONES INDICADAS EN LAS ACOTACIONES, GOBIERNAN SOBRE LAS QUE SE DERIVEN DE LA ESCALA EN PLANOS.
6. TODA TUBERIA TENDIDA SOBRE TERRENO, DEBERA CONTAR CON UNA "CAMA" DE ARENA, DE AL MENOS 5 cm DE ESPESOR POR DEBAJO DEL TUBO, Y DE 10 cm POR ENCIMA DE SU "LOMO".
7. EL INICIO DE LA PENDIENTE EN TUBERIA TENDIDA SOBRE TERRENO DEBERA ESTAR AL MENOS 10 cm POR DEBAJO DE LA SUB-RASANTE, EN AREAS EN QUE EXISTA BANQUETA O FIRME DE CONCRETO, Y/O 40 cm EN TERRENO SIN RECUBRIMIENTO. LA DISTANCIA SE CONSIDERA AL "LOMO" DE LA TUBERIA.
8. LOS CAMBIOS DE DIRECCION A 90° EN LOS RAMALES PRINCIPALES DEL SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO, DEBERAN REALIZARSE MEDIANTE CONEXIONES CON CURVATURA DE RADIO LARGO; O MEDIANTE LA COMBINACION DE CONEXIONES CON ANGULO DE 45°.
9. SALVO QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO, LOS REGISTROS DE LIMPIEZA SERAN HERMETICOS Y COMPUESTOS POR CONEXIONES ABS. EL TAPON DE ACCESO A CADA REGISTRO DEBERA SER DE BRONCE Y SIN PROTUBERANCIAS QUE REPRESENTEN UN PELIGRO A LOS TRANSEUNTES.

## NOMENCLATURA

1	DESCARGA SANITARIA #2"
2	DESCARGA SANITARIA #4"
BAN #4"	BAJANTE DE AGUAS NEGRAS #4"
BAN #6"	BAJANTE DE AGUAS NEGRAS #6"
STV #2"	SUBE TUBO DE VENTILACION #2"
PTV #2"	PASA TUBO DE VENTILACION #2"
TTV #2"	TERMINA TUBO DE VENTILACION #2" EN EXTERIOR
STV #4"	SUBE TUBO DE VENTILACION #4"
PTV #4"	PASA TUBO DE VENTILACION #4"
TTV #4"	TERMINA TUBO DE VENTILACION #4" EN EXTERIOR
RHL #4"	REGISTRO HERMETICO DE LIMPIEZA #4" ("CLEANOUT")
RHLP #3"	REGISTRO HERMETICO DE LIMPIEZA #3" EN PISO ("CLEANOUT")
SCAN #2"	SUBE COLUMNA DE AGUAS NEGRAS #2"
LLCAN #2"	LLEGA COLUMNA DE AGUAS NEGRAS #2"
SCEANR #2"	SUBE COLUMNA DE EXTRACCION DE AGUAS NEGRAS RESIDUALES #4"
LLCEANR #2"	LLEGA COLUMNA DE EXTRACCION DE AGUAS NEGRAS RESIDUALES #4"

## SIMBOLOGIA

	TUBERIA ABS CED. 40 P/DRENAJE SANITARIO (DIAMETRO INDICADO)
	TUBERIA ABS CED. 40 P/VENTILACION (DIAMETRO INDICADO)
	BAJANTE DE AGUAS NEGRAS (DIAMETRO INDICADO)
	PASA BAJANTE DE AGUAS NEGRAS (DIAMETRO INDICADO)
	LLEGA BAJANTE DE AGUAS NEGRAS (DIAMETRO INDICADO)
	SUBE TUBO DE VENTILACION (DIAMETRO INDICADO)
	PASA TUBO DE VENTILACION (DIAMETRO INDICADO)
	TERMINA TUBO DE VENTILACION EN AZOTEA (DIAMETRO INDICADO)
	COLADERA DE PISO MARCA ZURIN
	REGISTRO HERMETICO DE LIMPIEZA EN PISO (DIAMETRO INDICADO) EL TRIANGULO INDICA EL SENTIDO EN QUE DEBE SONDEARSE
	REGISTRO HERMETICO DE LIMPIEZA EN PISO (DIAMETRO INDICADO) EL ROMBO INDICA QUE PUEDE SONDEARSE EN DOS SENTIDOS
	SENTIDO DEL FLUJO DE LAS AGUAS SERVIDAS EN LA TUBERIA
	P=XX PORCENTAJE DE PENDIENTE EN LA TUBERIA
	XX PORCENTAJE DE PENDIENTE EN SUPERFICIES DE ESCURRIMIENTO
	VALVULA DE NO RETORNO ("CHECK")
	VALVULA DE GLOBO
	TUERCA UNION



## ESCALA GRÁFICA



CLAVE: 15 02

## ARQUITECTOS SINDOXALES:

ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



## ALUMINO:

VALDERRAMA MORALES  
HÉCTOR JESÚS



## INSTALACIÓN SANITARIA

3er - 20° NIVEL  
(CORPORATIVOS TIPO)

FECHA:	2015
ESCALA:	1:50
COTAS:	METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPCATÉPETL", COLONIA ACTIPÁN.

DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ.

MÉXICO D.F.

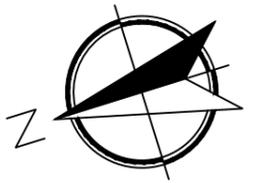
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN



## ORIENTACIÓN



## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES

## SIMBOLOGIA

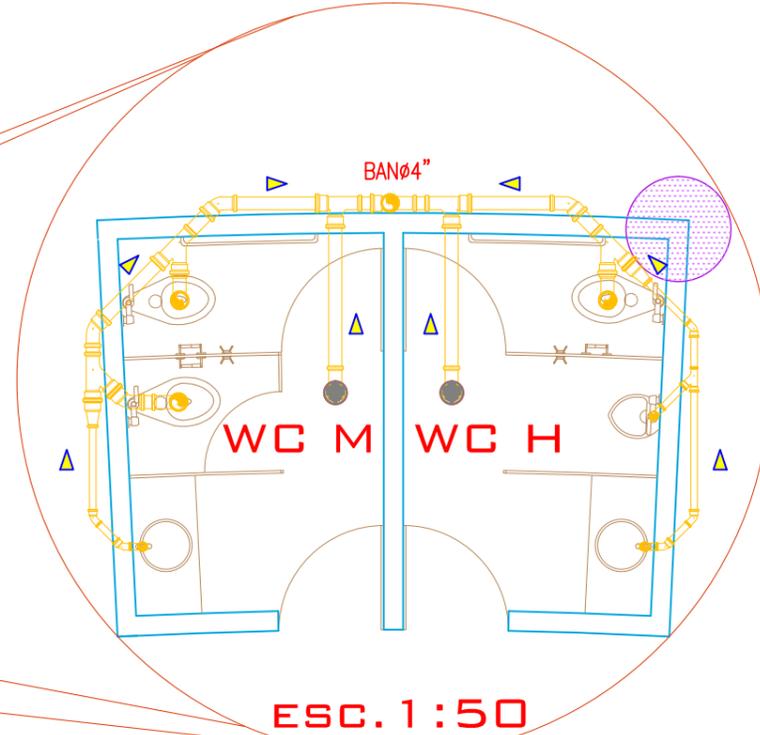
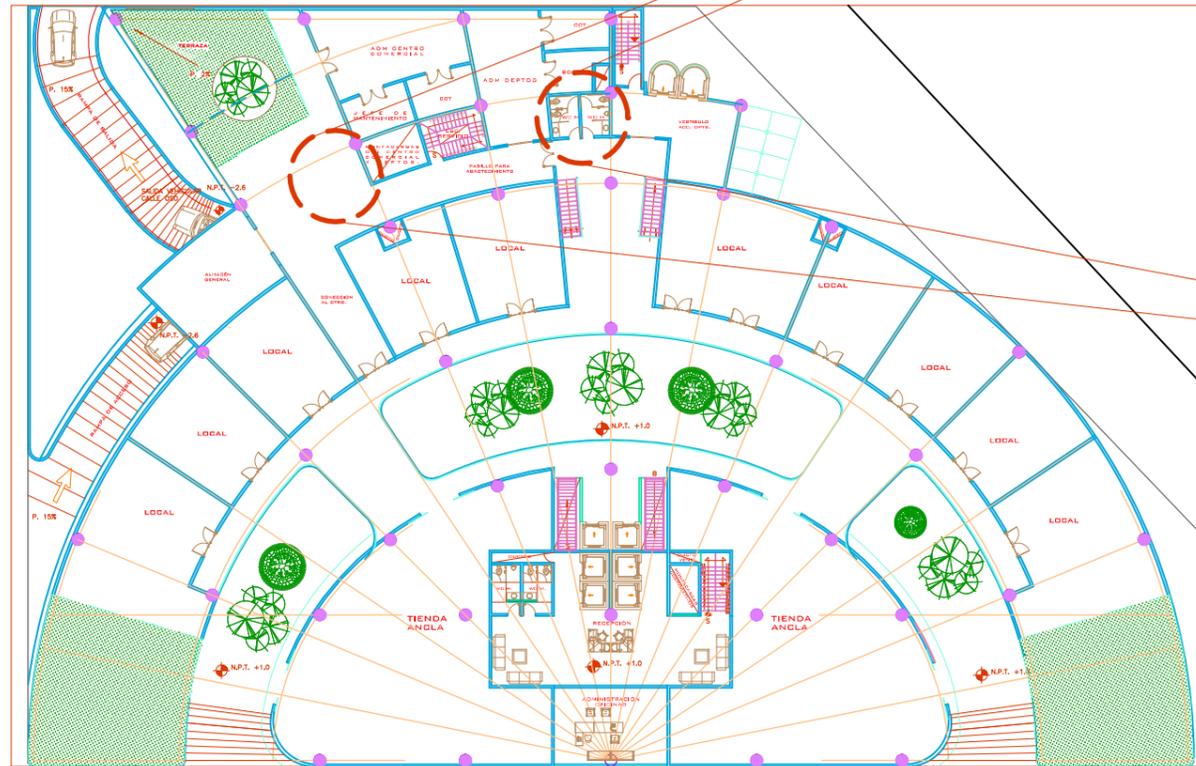
	TUBERIA ABS CED. 40 P/DRENAJE SANITARIO (DIAMETRO INDICADO)
	TUBERIA ABS CED. 40 P/VENTILACION (DIAMETRO INDICADO)
	BAJANTE DE AGUAS NEGRAS (DIAMETRO INDICADO)
	PASA BAJANTE DE AGUAS NEGRAS (DIAMETRO INDICADO)
	LLEGA BAJANTE DE AGUAS NEGRAS (DIAMETRO INDICADO)
	SUBE TUBO DE VENTILACION (DIAMETRO INDICADO)
	PASA TUBO DE VENTILACION (DIAMETRO INDICADO)
	TERMINA TUBO DE VENTILACION EN AZOTEA (DIAMETRO INDICADO)
	COLADERA DE PISO MARCA ZURN
	REGISTRO HERMETICO DE LIMPIEZA EN PISO (DIAMETRO INDICADO) EL TRIANGULO INDICA EL SENTIDO EN QUE DEBE SONDEARSE
	REGISTRO HERMETICO DE LIMPIEZA EN PISO (DIAMETRO INDICADO) EL ROMBO INDICA QUE PUEDE SONDEARSE EN DOS SENTIDOS
	SENTIDO DEL FLUJO DE LAS AGUAS SERVIDAS EN LA TUBERIA
	P=XX PORCENTAJE DE PENDIENTE EN LA TUBERIA
	XX PORCENTAJE DE PENDIENTE EN SUPERFICIES DE ESCURRIMIENTO
	VALVULA DE NO RETORNO ("CHECK")
	VALVULA DE GLOBO
	TUERCA UNION

## NOMENCLATURA

1	DESCARGA SANITARIA #2"
2	DESCARGA SANITARIA #4"
BAN #4"	BAJANTE DE AGUAS NEGRAS #4"
BAN #6"	BAJANTE DE AGUAS NEGRAS #6"
STV #2"	SUBE TUBO DE VENTILACION #2"
PTV #2"	PASA TUBO DE VENTILACION #2"
TTV #2"	TERMINA TUBO DE VENTILACION #2" EN EXTERIOR
STV #4"	SUBE TUBO DE VENTILACION #4"
PTV #4"	PASA TUBO DE VENTILACION #4"
TTV #4"	TERMINA TUBO DE VENTILACION #4" EN EXTERIOR
RHL #4"	REGISTRO HERMETICO DE LIMPIEZA #4" ("CLEANOUT")
RHL #3"	REGISTRO HERMETICO DE LIMPIEZA #3" EN PISO ("CLEANOUT")
SCAN #2"	SUBE COLUMNA DE AGUAS NEGRAS #2"
LLCAN #2"	LLEGA COLUMNA DE AGUAS NEGRAS #2"
SCCANR #2"	SUBE COLUMNA DE EXTRACCION DE AGUAS NEGRAS RESIDUALES #4"
LLCCANR #2"	LLEGA COLUMNA DE EXTRACCION DE AGUAS NEGRAS RESIDUALES #4"

## ESPECIFICACIONES

1. SALVO QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO, TODA LA TUBERIA ES ABS CEDULA 40.
2. LA PENDIENTE MINIMA EN TODOS LOS CASOS, SERA DEL 1%.
3. TODA CONEXION Y/O TUBERIA, DEBERA LUARSE ANTES DE SER UNIDA CON PEGAMENTO.
4. DEBERA UTILIZARSE EXCLUSIVAMENTE EL TIPO DE PEGAMENTO ESPECIFICADO PARA MATERIAL ABS.
5. LAS DIMENSIONES INDICADAS EN LAS COTACIONES; GOBIERNAN SOBRE LAS QUE SE DERIVEN DE LA ESCALA EN PLANOS.
6. TODA TUBERIA TENDIDA SOBRE TERRENO, DEBERA CONTAR CON UNA "CAMA" DE ARENA; DE AL MENOS 5 cm DE ESPESOR POR DEBAJO DEL TUBO, Y DE 10 cm POR ENCIMA DE SU "LOMO".
7. EL INICIO DE LA PENDIENTE EN TUBERIA TENDIDA SOBRE TERRENO DEBERA ESTAR AL MENOS 10 cm POR DEBAJO DE LA SUB-RASANTE, EN AREAS EN QUE EXISTA BANQUETA O FIRME DE CONCRETO, Y/O 40 cm EN TERRENO SIN RECUBRIMIENTO. LA DISTANCIA SE CONSIDERA AL "LOMO" DE LA TUBERIA.
8. LOS CAMBIOS DE DIRECCION A 90° EN LOS RAMALES PRINCIPALES DEL SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO, DEBERAN REALIZARSE MEDIANTE CONEXIONES CON CURVATURA DE RADIO LARGO; O MEDIANTE LA COMBINACION DE CONEXIONES CON ANGULO DE 45°.
9. SALVO QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO, LOS REGISTROS DE LIMPIEZA SERAN HERMETICOS Y COMPLETOS POR CONEXIONES ABS. EL TAPON DE ACCESO A CADA REGISTRO DEBERA SER DE BRONCE Y SIN PROTUBERANCIAS QUE REPRESENTEN UN PELIGRO A LOS TRANSEUNTES.



## ESCALA GRÁFICA



CLAVE: IS 03

## ARQUITECTOS SINDOCALES:

ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



## ALUMNO:

VALDERRAMA MORALES  
HÉCTOR JESÚS

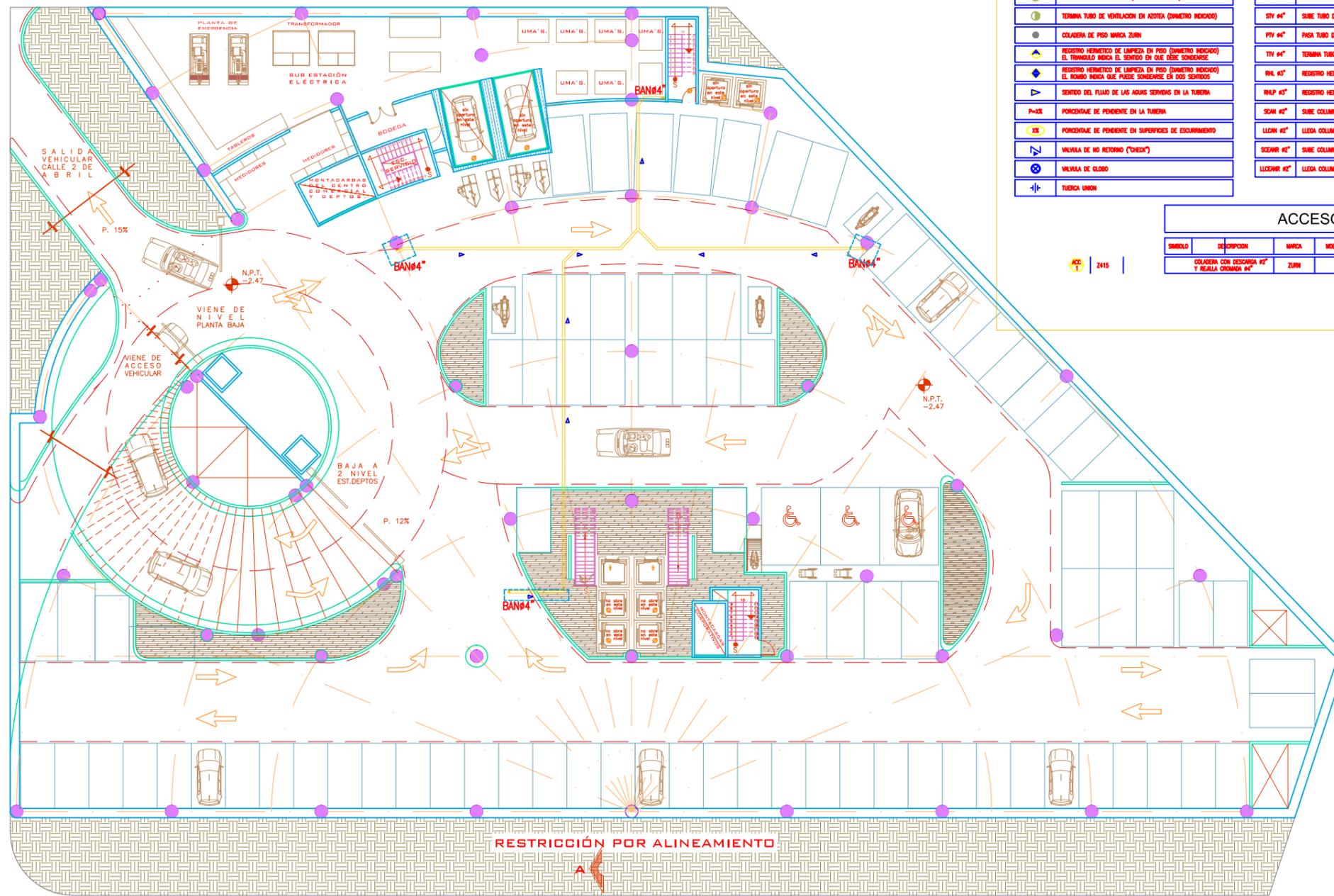


## INSTALACIÓN SANITARIA

PLANTA BAJA - 2° NIVEL  
(PISO COMERCIAL Y SERVICIOS)

FECHA:	2015
ESCALA:	1:50
COTAS:	METROS

# E 1



SIMBOLOGIA	
[Symbol]	TUBERIA AIS. CED. 40 P/DESCARGA SANEAMIENTO (DIAMETRO INDICADO)
[Symbol]	TUBERIA AIS. CED. 40 P/VENTILACION (DIAMETRO INDICADO)
[Symbol]	BAUANTE DE AGUAS NEGRAS (DIAMETRO INDICADO)
[Symbol]	PASA BAUANTE DE AGUAS NEGRAS (DIAMETRO INDICADO)
[Symbol]	LLEGA BAUANTE DE AGUAS NEGRAS (DIAMETRO INDICADO)
[Symbol]	SUBE TUBO DE VENTILACION (DIAMETRO INDICADO)
[Symbol]	PASA TUBO DE VENTILACION (DIAMETRO INDICADO)
[Symbol]	TERMINA TUBO DE VENTILACION EN AZOTEA (DIAMETRO INDICADO)
[Symbol]	COLADERA DE PISO MARCA ZURH
[Symbol]	REGISTRO HERMETICO DE LIMPIEZA EN PISO (DIAMETRO INDICADO) EL TRIANGULO INDICA EL SENTIDO EN QUE DEBE SONDARSE
[Symbol]	REGISTRO HERMETICO DE LIMPIEZA EN PISO (DIAMETRO INDICADO) EL TRIANGULO INDICA EL SENTIDO EN QUE DEBE SONDARSE
[Symbol]	SENTIDO DEL FLUJO DE LAS AGUAS SERVIDAS EN LA TUBERIA
[Symbol]	P=10% PORCENTAJE DE PENDIENTE EN LA TUBERIA
[Symbol]	P=2% PORCENTAJE DE PENDIENTE EN SUPERFICIES DE ESCURRIMIENTO
[Symbol]	VALVULA DE NO RETORNO ("CHECK")
[Symbol]	VALVULA DE GLOBO
[Symbol]	TUERCA UNION

NOMENCLATURA	
[1]	DESCARGA SANITARIA #2"
[2]	DESCARGA SANITARIA #4"
BW #4"	BAUANTE DE AGUAS NEGRAS #4"
BW #6"	BAUANTE DE AGUAS NEGRAS #6"
STV #2"	SUBE TUBO DE VENTILACION #2"
PTV #2"	PASA TUBO DE VENTILACION #2"
TVV #2"	TERMINA TUBO DE VENTILACION #2" EN EXTERIOR
STV #4"	SUBE TUBO DE VENTILACION #4"
PTV #4"	PASA TUBO DE VENTILACION #4"
TVV #4"	TERMINA TUBO DE VENTILACION #4" EN EXTERIOR
RHP #3"	REGISTRO HERMETICO DE LIMPIEZA #3" ("CLEANOUT")
RHP #4"	REGISTRO HERMETICO DE LIMPIEZA #4" EN PISO ("CLEANOUT")
SCW #2"	SUBE COLUMNA DE AGUAS NEGRAS #2"
LLOM #2"	LLEGA COLUMNA DE AGUAS NEGRAS #2"
SCWR #2"	SUBE COLUMNA DE EXTINCION DE AGUAS NEGRAS RESIDUALES #4"
LLEWR #2"	LLEGA COLUMNA DE EXTINCION DE AGUAS NEGRAS RESIDUALES #4"

- ### ESPECIFICACIONES
1. SALVO QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO, TODA LA TUBERIA ES AIS. CEDULA 40.
  2. LA PENDIENTE MINIMA EN TODOS LOS CASOS, SERA DEL 1%.
  3. TODA CONEXION Y/O TUBERIA, DEBERA LAMARSE ANTES DE SER UNIDA CON PEGAMENTO.
  4. DEBERA UTILIZARSE EXCLUSIVAMENTE EL TIPO DE PEGAMENTO ESPECIFICADO PARA INTERNA. AIS.
  5. LAS DIMENSIONES INDICADAS EN LAS ACCIONES, GOBERNAN SOBRE LAS QUE SE DERIVAN DE LA ESCALA DE PLANOS.
  6. TODA TUBERIA TENDIDA SOBRE TERRENO, DEBERA CONSTAR CON UNA "CAMA" DE ARENA, DE AL MENOS 5 cm DE ESPESOR POR DEBAJO DEL TUBO, Y DE 10 cm POR ENCIMA DE SU "LOMO".
  7. EL INICIO DE LA PENDIENTE EN TUBERIA TENDIDA SOBRE TERRENO DEBERA ESTAR AL MENOS 10 cm POR DEBAJO DE LA SUB-INSULTE, EN AEROS EN QUE EXISTA INGENIERIA O PISO DE CONCRETO, Y/O 40 cm EN TERRENO SIN RECUBRIMIENTO, LA DISTANCIA SE CONSIDERA AL "LOMO" DE LA TUBERIA.
  8. LOS CAMBIOS DE DIRECCION A 90° EN LOS PUNTALES PRINCIPALES DEL SISTEMA DE DRENAJE SANEAMIENTO, DEBERAN REALIZARSE MEDIANTE CONEXIONES CON CURVATURA DE RAYO LARGO, O MEDIANTE LA COMBINACION DE CONEXIONES CON ANGULO DE 45°.
  9. SALVO QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO, LOS REGISTROS DE LIMPIEZA SERAN HERMETICOS Y COMPLETOS POR CONEXIONES AIS. EL TAPON DE ACCESO A CADA REGISTRO DEBERA SER DE BRONCE Y SIN PROYENSAJOS QUE REPRESENTEN UN PELIGRO A LOS TRANSEUNTES.

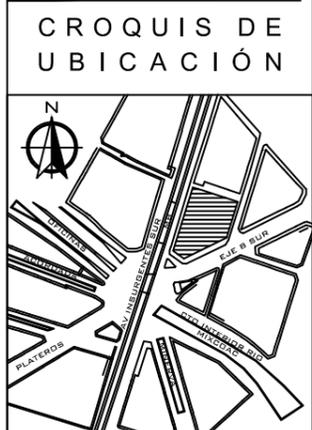
### ACCESORIOS

SIMBOLO	DE COMPOSICION	MARCA	MODELO	OBSERVACIONES
[Symbol]	COLADERA CON DESCARGA #2" Y REJILLA CROMADA #4"	ZURH		CON ENTRADA LATERAL, HEUBRA (ROSCA) #1/2" PARA CONECTAR MUESTRA CONTROLADORA DE SELLO HERMETICO
[Symbol]				* LA VALVULA CONTROLADORA DE SELLO HERMETICO TIENE PUNTERA ES UN DISPOSITIVO QUE MANTIENE EL NIVEL DEL "ESPESOR DE AGUA" DENTRO DEL CUELLO DE LA TUBERIA, ANTES DEL REGISTRO DE DICHO NIVEL, PRODUCIDO DE LA EVAPORACION.

## EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

**DIRECCIÓN**  
 AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN.  
 DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ.  
 MÉXICO D.F.

**COORDENADAS**  
 LATITUD: 19°22'39"N  
 LONGITUD: 99°10'48.70"W  
 ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M



### SIMBOLOGÍA

[Symbol]	COTAS A EJES
[Symbol]	COTAS A PAÑO
[Symbol]	CAMBIO DE NIVEL
[Symbol]	SUBE
[Symbol]	BAJA
[Symbol]	N.P.T. NIV. DE PISO TERMINADO
[Symbol]	N.P. NIV. DE PISO
[Symbol]	N.B. NIV. DE BANQUETA
[Symbol]	NIV. EN ALZADO
[Symbol]	LÍNEA DE EJES

**CLAVE: IS 04**

ESCALA GRÁFICA

**ARQUITECTOS SINDOCALES:**  
 ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
 ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
 ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA

TALLER LUIS BARRAGÁN

ALUMINO:  
 VALDERRAMA MORALES  
 HÉCTOR JESÚS

UNAM

**INSTALACIONES SANITARIAS**

PLANTA BAJA (PISO COMERCIAL)

FECHA: 2015  
 ESCALA: 1:300  
 COTAS: METROS



Se diseñó la instalación eléctrica para la construcción del edificio mixto sustentable considerándose lo establecido por el reglamento de construcción en su apartado de instalaciones eléctricas.

Mecanismos y medidas ahorradoras de Energía:

Ya que el objetivo del edificio mixto sustentable es aprovechar los recursos naturales y optimizar los recursos energéticos, se contempló en el proyecto la utilización de paneles fotovoltaicos distribuidos en las cubiertas y fachadas de los volúmenes con mejor orientación solar. Aunado a esto también se incorporaron otros métodos para la obtención de energía, de esta manera el edificio sería capaz de generar su propio gasto eléctrico. Sin embargo, debido a la gran demanda energética, se planteó una conexión con la red municipal suministrada por la CFE (Comisión Federal de Electricidad), utilizando una conexión eléctrica trifásica ubicada sobre la calle Oso hasta la subestación eléctrica instalada en el primer nivel de estacionamiento subterráneo, a -2.6 metros del nivel de la banquetta.

Notas:

Se utilizarán focos ahorradores y lámparas de alta eficiencia puesto que significarán un ahorro de energía de hasta un 65% del gasto.

Se utilizará un sistema electrónico de ahorro de energía ya que reduce considerablemente el consumo en las habitaciones, apagando automáticamente las luces y aire acondicionado cuando los usuarios no se encuentren en las diversas áreas del complejo.

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN.

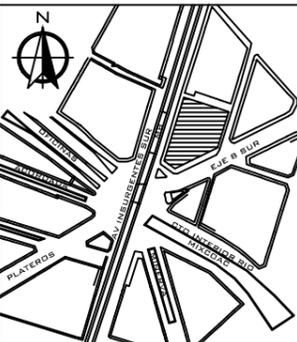
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ.

MÉXICO D.F.

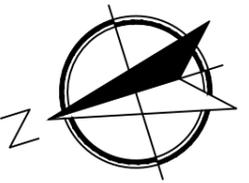
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

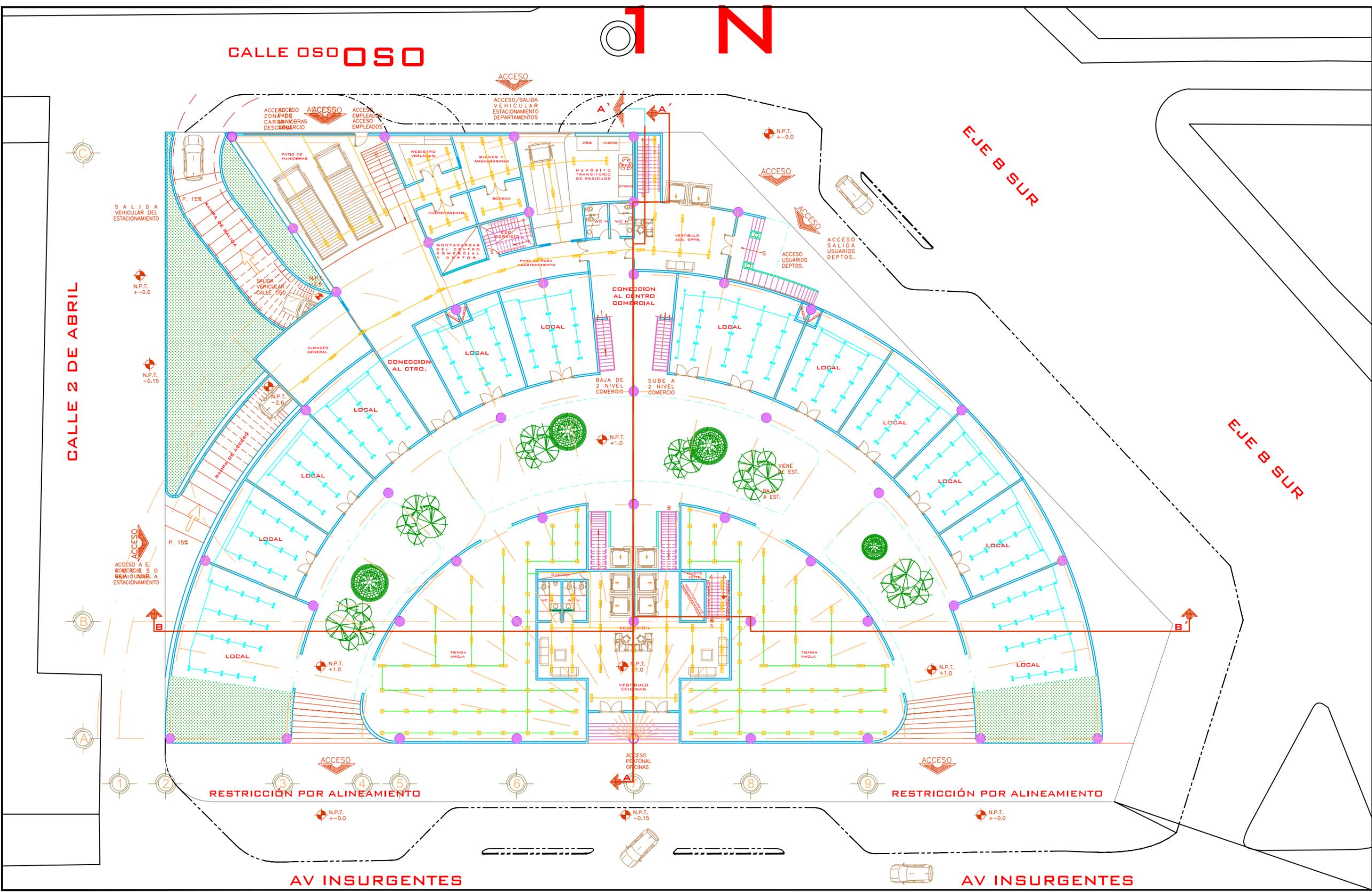


## ORIENTACIÓN

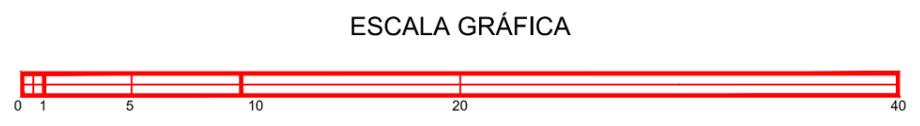


## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



CLAVE: IE 00



**ARQUITECTOS SINDOCALES:**  
 ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
 ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
 ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA

**ALUMNO:**  
 VALDERRAMA MORALES  
 HÉCTOR JESÚS

**UNAM**

**INSTALACION ELÉCTRICA**

PLANTA BAJA (PISO COMERCIAL)

FECHA: 2015  
 ESCALA: 1:300  
 COTAS: METROS

# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

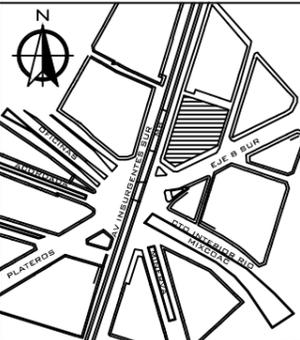
## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, MÉXICO D.F.

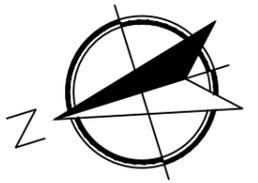
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'7.39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

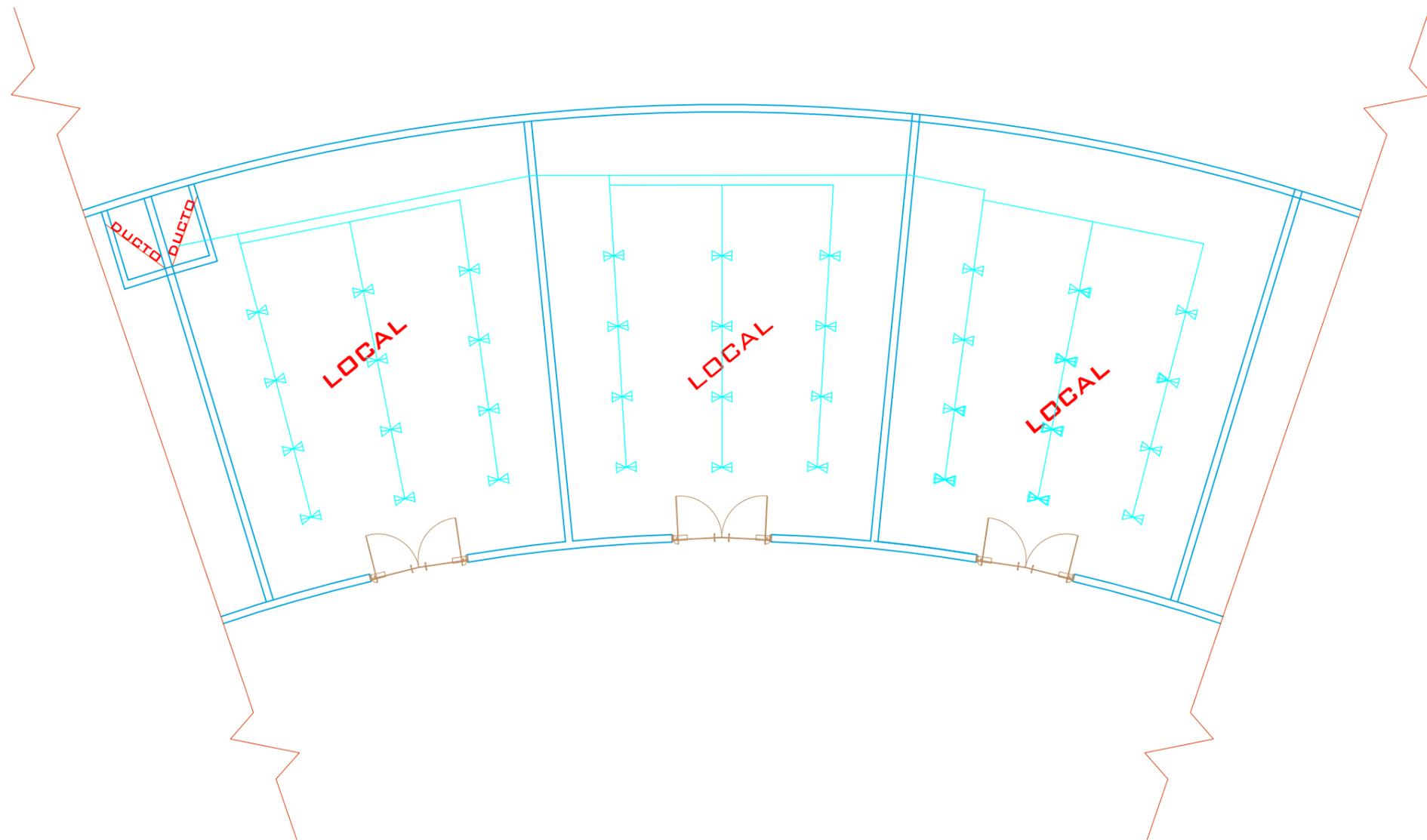


## ORIENTACIÓN



## SIMBOLOGÍA

	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	NIV. DE PISO TERMINADO
	NIV. DE PISO
	NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



CLAVE: IE 01

### ESCALA GRÁFICA



## ARQUITECTOS SINDOCALES:

ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



## ALUMNO:

VALDERRAMA MORALES  
HÉCTOR JESÚS



## PLANO ELÉCTRICO

LOCAL TIPO  
(PISO COMERCIAL)

FECHA:	2015
ESCALA:	1:100
COTAS:	METROS



# EDIFICIO MIXTO SUSTENTABLE

## DIRECCIÓN

AV. INSURGENTES SUR, ESQUINA EJE 8 SUR "POPOCATÉPETL", COLONIA ACTIPAN.

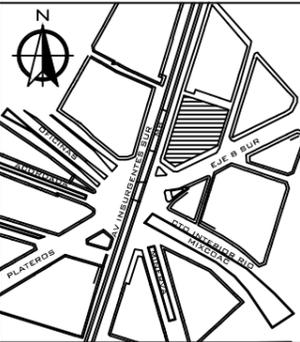
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ.

MÉXICO D.F.

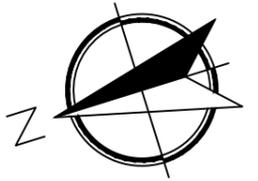
## COORDENADAS

LATITUD: 19°22'7.39"N  
LONGITUD: 99°10'48.70"O  
ELEVACIÓN: 2330 M.S.N.M

## CROQUIS DE UBICACIÓN

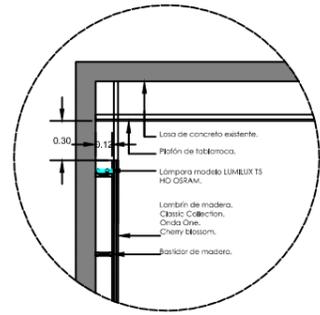


## ORIENTACIÓN

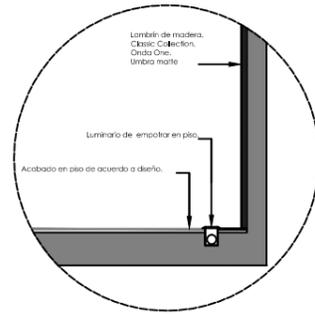


## SIMBOLOGÍA

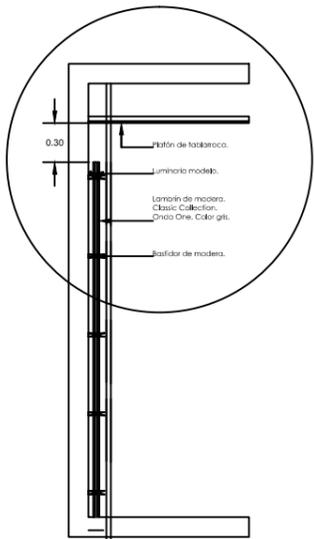
	COTAS A EJES
	COTAS A PAÑO
	CAMBIO DE NIVEL
	SUBE
	BAJA
	N.P.T. NIV. DE PISO TERMINADO
	N.P. NIV. DE PISO
	N.B. NIV. DE BANQUETA
	NIV. EN ALZADO
	LÍNEA DE EJES



Detalle de Lambrín. Muro de estancia y pasillo.



Detalle de Lambrín. Remate en muro de pasillo.



Detalle de espejo flotado

ESCALA GRÁFICA

CLAVE: IE 02

## ARQUITECTOS SINDOXALES:

ARQ. LÓPEZ ORTEGA EFRAÍN  
ARQ. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ  
ARQ. ENRIQUE GÁNDARA CABADA



## ALUMNO:

VALDERRAMA MORALES  
HÉCTOR JESÚS



## PLANO ELÉCTRICO

3er - 20° NIVEL  
(RESIDENCIAL TIPO)

FECHA: 2015  
ESCALA: 1:100  
COTAS: METROS



**13.**

# PRESUPUESTO PARAMÉTRICO

La obtención de este valor será de utilidad para tener conocimiento de la inversión en la primera etapa del proyecto, que es la adquisición de los tres terrenos.

Para determinar el costo del predio unificado, se consulto el Código Fiscal del Distrito Federal 2012 de la Secretaría de Finanzas. En este documento el valor predial se puede determinar de tres maneras:

#### Consulta de valores unitarios tipo área.

Éste método divide a las Delegaciones en colonias catastrales, regiones y manzanas, asignando un valor predial a cada una de ellas. En la ubicación del predio se encontró que tiene un valor de \$ 5,414.14 por m<sup>2</sup>, este valor monetario se multiplicó por el número de metros cuadrados del terreno y dio como resultado \$ 21,938,095.28.

Valor del Predio					
*Consulta De Valores Unitarios Tipo Área					
Región	Manzana	Colonia Catastral	Área total terreno	*Valor \$/m <sup>2</sup>	Valor Terreno
				5,414.14	\$21,938,095.28

\*VALORES TOMADOS DE LA SECRETARÍA DE FINANZAS  
 CÓDIGO FISCAL DEL DISTRITO FEDERAL 2012  
 Valores unitarios de suelo para las colonias catastrales en el D.F. tipo Área  
 Delegación: 03 Benito Juárez Pág. 188  
[http://www.finanzas.df.gob.mx/egresos/Proy\\_2012/iniciativaDecretoReformaCodigoFiscalDF.pdf](http://www.finanzas.df.gob.mx/egresos/Proy_2012/iniciativaDecretoReformaCodigoFiscalDF.pdf)

**Consulta de valores unitarios tipo corredor**

Éste método consiste en dividir a las Delegaciones en avenidas y circulaciones principales, asignando un valor predial a cada una de ellas. En la ubicación del predio se encontró que sobre la Avenida Insurgentes Sur los predios tienen un valor de \$ 8,633.2 por m2, este valor monetario se multiplicó por el número de metros cuadrados del terreno y dio como resultado; \$ 34,981,645.36

<b>**Consulta de valores unitarios tipo corredor</b>				
Clave del corredor	Nombre de la vía y tramo que comprende	Área total terreno	**Valor \$/m2	Valor Terreno
C-03-F	AV. DE LOS INSURGENTES SUR	4,052.00	8,633.2	\$34,981,645.36
	DE: VIADUCTO PRESIDENTE MIGUEL ALEMÁN			
	A: BARRANCA DEL MUERTO			

**\*\*VALORES TOMADOS DE LA SECRETARÍA DE FINANZAS  
CÓDIGO FISCAL DEL DISTRITO FEDERAL 2012  
Valores unitarios para cuentas catastrales en el D.F. tipo corredor  
Delegación: 03 Benito Juárez Pág. 146**

Sin embargo, estas clasificaciones de valores monetarios de la Secretaría de Finanzas, están muy por debajo del costo real de los predios de ésta zona, la variación puede deberse a múltiples factores como la ubicación privilegiada del predio, con cuatro frentes sobre 2 avenidas principales y dos terciarias, la nomenclatura de usos de suelo mixto, un sistema de transporte público frente al predio, etc.

Por ésta razón se inició una consulta de valores de predios con características similares a las del proyecto, en diversos sitios de internet de compra - venta de inmuebles y así determinar en promedio el costo unitario por metro cuadrado

### 13.1 Valor del Predio

## 13. Presupuesto Paramétrico

Para el predio en específico, se determinó un valor de \$ 22,078.95 por metro cuadrado en base a un promedio de 10 lotes con características similares en la zona.

***Consulta de valores reales por mercadeo de la Colonia Actipan		
Área total terreno	***Valor \$/m2	Valor Terreno
4,052.00	22,078.95	\$89,463,905.40

El área total del terreno fue multiplicado por el valor por m2, obteniendo por resultado un costo total de: **\$ 83, 463, 905.40.**

**Este valor, será retomado en los costos directos para calcular el total de egresos en la realización del proyecto arquitectónico.**

\*\*\*<http://www.metroscubicos.com/precios/distrito-federal/benito-juarez>

## 13.2 Costos Directos

## 13. Presupuesto Paramétrico

Se le denominará costos directos a las cantidades monetarias que están directamente relacionadas a la obtención del producto o servicio, es decir a la suma de los costos por uso de suelo en la industria de la construcción, además del valor predial.

Éstos son el resultado de multiplicar la cantidad de metros cuadrados de todo el proyecto por un valor monetario dado en unidades por metro cuadrado. De esta manera se obtiene la siguiente tabla:

Costos Directos					
Uso	Actividad	Sup. bruta Const.	*C.U. de Construcción		Costo total de construcción
1	Comercio	4740.28	\$10,332.67	m2	\$48,979,759.28
2	Habitación	16955.62	\$8,114.28	m2	\$137,582,652.31
3	Oficinas	16955.62	\$9,345.96	m2	\$158,466,550.97
4	Estacionam.	15779.04	\$3,520.00	m2	\$55,542,227.57
Subtotal					\$400,571,190.13

Subtotal: Es la suma de los costos directos en cada uso de suelo.

Se añadió un 10% del subtotal para las instalaciones propias del proyecto, obteniendo el costo total directo

Inst. Propias 10%	\$40,057,119.01
<b>Total C.D.</b>	<b>\$440,628,309.14</b>

**Nota:** El valor predial forma parte de los costos directos sin embargo no se contempló en la tabla anterior ya que se sumará al final del cálculo, puesto que para la obtención de las instalaciones se ha multiplicado el 10% del subtotal y el costo predial no tiene relación con las instalaciones.

\* Valores manual Bimsa

### 13.3 Costos Indirectos

## 13. Presupuesto Paramétrico

Se le denominará costos indirectos a las cantidades monetarias que estén relacionadas secundariamente con la obtención del producto o servicio, es decir a la suma de los costos de estudios para la obtención del proyecto arquitectónico.

Éstos son el resultado de multiplicar un porcentaje de cada servicio por el costo directo de todo el proyecto. De esta manera se obtiene la siguiente tabla:

		\$440,628,309.14
Costos Indirectos		
	Administración	\$22,031,415.46
5% del C.D.	Estudios y licencias	\$12,337,592.66
2.8% del C.D.	Proyecto Arq. e Ing.	\$26,437,698.55
6% del C.D.	Total C.I.	\$60,806,706.66

### Total de Egresos

Es la suma de los C.D. y los C.I., dan por resultado un total de  
**\$ 501,435,015.80**

El valor del terreno se posicionó al final del cálculo como se explicó en el 5° párrafo de la página anterior.

Total C.D + C.I.	\$501,435,015.80
Valor del Terreno	\$89,463,905.40
Total Egresos	\$590,898,921.20

Por conclusión, para la completa realización de este edificio de usos mixtos, desde sus 6 niveles de infraestructura hasta los 22 niveles de superestructura, se requiere una cantidad aproximada de **\$ 590,898,921.20**.

En este subtema se calcularán los ingresos monetarios aproximados de cada uso de suelo para determinar la utilidad producto de la Venta de áreas.

Ingresos por ventas				
Uso	Actividad	Sup. Bruta	Valor U. x Venta Construcción	Importe
1	Comercio	4740.28	25000	\$118,507,025.00
2	Habitación	18778.81	19000	\$356,797,304.50
3	Oficinas	18778.81	22000	\$413,133,721.00
4	Estacionamiento	18596.49	9000	\$167,368,383.00
			Total	\$1,055,806,433.50

De acuerdo a los cálculos aproximados, se estima una venta por \$1,055,806,433.50 (Un mil cincuenta y cinco millones ochocientos seis mil cuatrocientos treinta y tres pesos MN.)

Deduciendo el Total de Egresos del Total de Ingresos obtendremos el Total de Ingresos Netos

Ingresos Netos	
Total Egresos	\$590,898,921.20
Total Ingresos x Venta	\$1,055,806,433.50
<b>Total Ingresos Netos</b>	<b>\$ 464,907,512.30</b>

La ganancia Neta aproximada para los inversionistas será de **\$ 464,907,512.30** (cuatrocientos sesenta y cuatro millones novecientos siete mil quinientos doce pesos M.N.)

# 14.

# CONCLUSIONES

## 14. CONCLUSIONES

El futuro, espacios mixtos.

El concepto del centro comercial concebido de manera aislada comienza a desaparecer. Actualmente, los complejos con mayor éxito son los que se ubican dentro de desarrollos de usos mixtos puesto que ofrecen una gran rentabilidad al ser un múltiple foco de atención.

Cada vez se desarrollan más proyectos que incorporan centros comerciales, oficinas, hoteles, departamentos etc. Pero para ser un modelo exitoso se necesita más que un conjunto de actividades dentro del mismo espacio, puesto que se requiere un verdadero compromiso con la sociedad, de tal manera que los usuarios satisfagan prácticamente todas sus necesidades físicas, biológicas y sociales dentro de un espacio determinado, de hacerlo correctamente se consumirían los recursos disponibles, generando una retroalimentación económica además de generar grandes cambios climáticos al evitar el uso del automóvil para recorrer grandes distancias, el tráfico vehicular, etc.

Sin embargo el futuro no sólo está en la versatilidad de los espacios, si no en el correcto aprovechamiento de los recursos naturales, ya que la edificación sostenible ha demostrado tener beneficios inmensurables en materia ambiental, de salud y de productividad. Por lo tanto se busca fomentar la explotación del espectro solar para generar energía eléctrica y a su vez energía térmica para calentar el agua, purificar el aire eliminando partículas nocivas como el CO<sub>2</sub>, filtrar el agua recolectada producto de la precipitación pluvial y a su vez depurar el líquido consumido y reutilizarlo. Producir Biogás a través de los desechos orgánicos y reciclar la materia inorgánica para evitar que estos contaminen el medio ambiente.

La meta es hacer un mejor modelo de trabajo para promover su adopción, y para poder lograr esto se necesita la participación de todos los sectores, tanto de los arquitectos como de los constructores, promotores inmobiliarios, sociólogos, académicos y de la ciudadanía en general. Además, el apoyo del que es de vital importancia ya que las entidades gubernamentales ejercen una gran influencia entre las grandes empresas, de modo tal que se pueda conseguir una adopción de la edificación sostenible mediante el uso integrado de códigos de construcción, reglamentos de zonificación, incentivos fiscales, traslado de impuestos, trato preferencial para promotores de proyectos ecológicos, y programas educativos, de investigación y desarrollo con apoyo gubernamental.

## 14. CONCLUSIONES

Actualmente México está contribuyendo en la participación sustentable ambiental al promover en su gobierno parte de estos incentivos, tal es así que ocupa el segundo lugar, después de Brasil, en el número de edificios certificados bajo alguna norma o certificación de edificación sustentable en América Latina. Pero aún no es suficiente porque la Ciudad de México sigue siendo unas de las más contaminadas del planeta. Las razones de esto son ejemplos como que se registra que a las aguas residuales se vierten 2814 toneladas de plomo además de otras sustancias letales para la salud.

Para finalizar el tema y hacer conciencia en nuestras acciones, se prevé que para el año 2050 la población mundial habrá crecido cerca de unos 9,000 mil millones de personas, la demanda de energía y agua aumentará exorbitantemente, peligrando la vida de muchas especies animales, así como el peligro que amenaza a la conservación de la tierra y a nuestra propia especie, por lo que la creación e implementación de alternativas ecológicas que beneficien al ser humano y a todos los recursos bióticos es de carácter fundamental.

# BIBLIOGRAFÍA Y SITIOS DE CONSULTA WEB

Luis Alberto López Wario, Arqueología de la ciudad de México vol. XI, número 60, pp. 68-76 .

Nueva historia general de México, México: El Colegio de México, 2010

Lynch, Kevin. "La imagen de la ciudad". Editorial GG, México, 2010.

Arnal Simón, Luis. Betancourt Suárez, Max. "Reglamento de construcciones para el Distrito Federal". Ed. Trillas, México, 2005.

Manejo de residuos sólidos para Edificios de Oficinas en la Ciudad de México. José María Carrasco Lizardi. Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil. UNAM

10 <http://www.metrobus.df.gob.mx/>

12 <http://www.ste.df.gob.mx>

\*<http://www.viadf.com.mx>

<http://df.rutadirecta.com>

**Acequia:** es un canal por donde se conducen las aguas para regar.

**Glabro:** (del latín, glaber, calvo) es una denominación dada a organismos, o a sus partes, que no presentan pelos, tricomas o estructuras similares en su superficie externa. En botánica y micología, glabro es un adjetivo usado para describir una característica morfológica como liso, brillante, no teniendo ningún pelo o cerdas o glauco. Es una de las claves dicotómicas de identificación de las plantas. (Página 27).

**Pulverulento:** En botánica, dicho de un tallo, una hoja, etc., que tiene un aspecto como de estar cubierto de polvillo fino, que a menudo corresponde a secreciones céreas, papilas, etc. (Página 27).

**Subdístico:** Casi dispuesto en dos filas. (Página 27).

**Bipinnadas:** Hojas compuestas en las que cada una de las hojuelas se vuelve a dividir a su vez en hojuelas más pequeñas. Pág. 29

**Lenticelas:** estructuras pequeñas y circulares o alargada que se forman en la corteza o superficie de los troncos, tallos y ramas de muchas especies de árboles y demás plantas. Pág. 29

**Puberulento :** Ligeramente pubescente, que está provisto de pelillos finos, cortos y en poca cantidad. Pág. 29