



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## FACULTAD DE ARQUITECTURA

INSTITUTO SAN ANTONIO:

ESCUELA DE RECICLAJE Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

Alcaldía Álvaro Obregón. Ciudad de México

Tesis que para obtener el título de Arquitecto presenta:

IRGI OMAR LÓPEZ MARTÍNEZ ELIZALDE

SINODALES

M. en Arq. Luis Saravia Campos

Arq. Jesús Miguel De León Flores

Arq. Jesús Raúl González Jácome

CIUDAD UNIVERSITARIA, CDMX, SEPTIEMBRE 2020



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.



INSTITUTO SAN ANTONIO:  
ESCUELA DE RECICLAJE Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

---

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a la Universidad Nacional Autónoma de México, por permitirme ser parte de su comunidad estudiantil a la cual pertenezco desde el bachillerato y que sin duda el camino recorrido me ha dejado muy buenos momentos. La universidad me ha dado no solamente armas y herramientas para competir en la vida diaria, sino también me ha brindado la oportunidad de conocer personas increíbles, de las cuales han salido las más importantes en mi vida la cual sería completamente distinta si yo no hubiese sido parte de esta gran comunidad.

Deseo agradecer también a la Facultad de Arquitectura por darme todas las bases de lo que ahora soy y de lo que pretendo ser el día de mañana. Gracias por enseñarme a ser un profesional, por enseñarme que el trabajo diario y la perseverancia son parte fundamental del éxito. Gracias por enseñarme el sentido de responsabilidad, de calidad y superación en cada entrega realizada y que, aunque en ocasiones los resultados no son como se esperan siempre existe la posibilidad de mejorar.

Un gran agradecimiento a mis profesores, todos y cada uno de ellos me enseñaron lo que es la arquitectura desde su punto de vista, quedándome yo con lo mejor que pude aprender de ellos y generando mi propia visión de esta disciplina.

Quiero agradecer a mi familia, que siempre me apoyo hasta el último instante, porque a pesar de todo, me dieron aliento para seguir, me obligaron con su ejemplo a superarme y a sacar lo mejor de mí. Gracias a mi abuela por darme la oportunidad de dedicarme a estudiar,

por impulsarme y mantenerme siempre alerta de la situación social de nuestro núcleo. Gracias a mis tíos por su comprensión, por el gran apoyo que siempre me dieron, por los regaños que hacen notar mis errores y por los consejos que siempre recibí.

Agradezco a mis hermanos de sangre por ser parte de este camino, a la distancia y cada quien, en su destino, pero siempre unidos, gracias por permitirme ser su ejemplo y ser también su amigo en el cual pueden confiar.

Gracias a mi abuelo y a mi madre que en paz descansen, que no tuvieron la oportunidad de verme realizado, pero siempre me demostraron que no hay imposibles en esta vida, su tenacidad y su perseverancia son la mejor herencia que pude recibir, la cual atesoro en lo más profundo de mi ser.

Por último, a mi querida “tripofobia”, que son la familia que yo elegí, los amo y los admiro demasiado por lo gran ser humanos que son, les agradezco su tiempo y su compañía, sus ánimos y sus verdades, les agradezco su paciencia y la inspiración que siempre me han hecho sentir cuando estamos juntos.

También agradezco a mis amigos, mis otros hermanos de diferente madre, esos que la pasión los lleva por distintos lugares del mundo siguiendo los colores que aman, ustedes me inspiran a ser una persona de bien, con valores tan sencillos, pero tan valiosos que en ocasiones uno olvida.

Gracias a todos ustedes, porque sin ustedes no podría haber logrado el acto más grande de mi vida...hasta ahora.

---



---

# CONTENIDO

## INTRODUCCIÓN

Introducción.....	1
-------------------	---

## CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Conceptualización del proyecto.....	2
1.2 Argumentación.....	2
1.3 Objetivos.....	7
1.4 Alcances y desarrollo del proyecto.....	8

## CAPÍTULO II. MARCO HISTORICO CONTEXTUAL

2.1 Antecedentes de la zona.....	9
2.2 Descripción del predio seleccionado – Estado actual.....	12
2.3 Normatividad.....	14

## CAPÍTULO III.- MARCO DE REFERENCIA INICIAL

3.1 Entorno físico natural.....	17
3.2 Aspectos topográficos.....	22
3.3 Entorno físico artificial (urbano).....	26
3.4 Estructura urbana.....	27
3.5 Análisis de sitio.....	30
3.6 Tipología de arquitectura circundante.....	33

## CAPÍTULO IV. MARCO CONCEPTUAL

4.1 Planteamiento conceptual del proyecto.....	37
4.2 Proyectos Homólogos y Análogos.....	39

---

---

## CAPÍTULO V. PLANTEAMIENTO ARQUITECTÓNICO

5.1 Conceptualización del objeto arquitectónico.....	47
5.2 Proceso de diseño.....	47
5.3 Programa arquitectónico.....	51
5.4 Diagrama de funcionamiento.....	58
5.5 Propuesta de zonificación.....	62

## CAPÍTULO VI. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

6.1 Planta de azotea de conjunto general.....	69
6.2 Planta arquitectónica de conjunto general.....	70
6.3 Planta de azotea de escuela de reciclaje.....	71
6.4 Planta arquitectónica de escuela de reciclaje .....	72
6.5 Elevaciones y cortes.....	73
6.6 Memoria descriptiva del proyecto arquitectónico.....	75

## CAPÍTULO VII. PROPUESTA ESTRUCTURAL

7.1 Calculo de pre dimensionamiento.....	78
7.2 Planta de cimentación de zona educativa.....	85
7.3 Detalle de cimentación.....	86
7.4 Planta de estructura de cubierta de zona educativa.....	87
7.5 Detalle de estructura de cubierta de zona educativa.....	88
7.6 Memoria descriptiva del proyecto estructural.....	89

## CAPÍTULO VIII. PROPUESTA DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA Y PROPUESTA DE CAPTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE AGUA PLUVIAL

8.2 Red general de distribución de agua potable.....	91
8.3 Red particular de distribución de agua potable en zona educativa.....	92
8.4 Detalle de distribución de agua potable, módulo sanitario.....	93
8.5 Sistema general de captación y aprovechamiento de agua pluvial.....	94

---

---

8.6 Red de aprovechamiento de agua pluvial conjunto educativo.....	95
8.7 Detalle de captación y aprovechamiento de agua pluvial, modulo sanitario.....	96
8.8 Memoria descriptiva de proyecto hidráulico.....	97

### CAPÍTULO IX. PROPUESTA DE INSTALACIÓN SANITARIA

9.1 Red general de desagüe de aguas negras .....	101
9.2 Red particular de instalación sanitaria en zona educativa .....	102
9.3 Detalle de instalación sanitaria, modulo sanitario.....	103
9.4 Memoria descriptiva de instalación sanitaria .....	104

### CAPÍTULO X. PROPUESTA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

10.1 Red de distribución eléctrica general.....	106
10.2 Propuesta de instalación eléctrica de zona educativa.....	107
10.3 Propuesta de ubicación de luminarias en zona educativa.....	108
10.4 Cuadro de cargas.....	109
10.5 Memoria descriptiva de instalación eléctrica.....	110

### CAPÍTULO XI. CRITERIO DE COSTOS PARAMÉTRICOS

11.1 Criterio de presupuesto.....	113
11.2 Honorarios profesionales.....	114

### CAPÍTULO XII. CONCLUSIONES

12.1 Conclusiones generales del proyecto.....	116
---	-----

### CAPÍTULO XIII. FUENTES DE CONSULTA

13.1 Referencias de imágenes .....	118
13.2 Referencias bibliográficas y digitales.....	122

---

---

# INTRODUCCIÓN

La problemática de la contaminación que ocasionan los desechos urbanos es un tema que atañe a la población mundial, México y en particular su capital, la ahora conocida como CDMX no queda exenta de dicha situación debido a la gran cantidad de personas que la habitan tanto de manera permanente como de manera flotante, y es que en los últimos años la mancha urbana ha seguido su crecimiento hacia las periferias provocando grandes cantidades de basura de todo tipo a su paso.

La capacidad de respuesta en torno a tal problema no es eficaz debido a diversos factores que en conjunto derivan en problemas ecológicos que afectan a toda la sociedad. En específico se puede hablar de la falta de infraestructura urbana que permita el desarrollo de técnicas y prácticas para la concientización de la magnitud del problema, así mismo la falta de cultura y conocimiento del valor que puede tener el reciclaje y la reutilización.

Todo se reduce al ritmo de consumo que la población actual realiza día con día, la sobrepoblación y la centralización de servicios hacen que la ciudad tenga un flujo constante personas yendo y viniendo, usando y desechando de manera constante, sin control ni consideración, provocando la mayoría de problemas climáticos que afectan con mayor frecuencia.

a la ciudad, tales como las inundaciones, calor o frío intensos entre otros sin mencionar los problemas de salud que estos conllevan.

El instituto de reciclaje San Antonio tiene como finalidad el detectar y combatir directamente tales problemáticas de una forma que le permita a la población aprender a tener una relación mucho más amigable con el medio natural para que en el futuro esta ideología continúe hasta convertirse en parte del pensamiento colectivo diario, como lo es un hábito.

Este proyecto, desde su concepción fue tratado de llevar por el camino de la sustentabilidad que se ve planteada en el aspecto tecnológico-constructivo al usar materiales reciclados o contar con sistemas de reutilización o aprovechamiento de energías renovables. De esta manera el proyecto se adapta y pone el ejemplo del consumo concientizado.

Finalmente, este proyecto resulta ser un conjunto arquitectónico que satisface necesidades básicas de la comunidad y al mismo tiempo cumple su función de espacio complementario dentro de una sociedad que requiere opciones e incentivos para llevar a cabo el cambio de conciencia que se desea colectivamente.

---

# CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

## 1.1 Conceptualización

El gran crecimiento de la Ciudad de México que provocó el desarrollo social y político a partir de la década de los cuarenta del siglo XX, permitió el acceso a bienes y servicios a una mayor cantidad de pobladores de la capital, por dicho fenómeno la ciudad se vio convertida en una megalópolis en poco más de medio siglo, siendo en algunos aspectos comparada con otras grandes ciudades del mundo moderno. La infraestructura base de la ciudad ahora debe abarcar mucho mayor territorio pues la mancha urbana sigue creciendo hacia los perímetros, esto implica la necesidad de tener una estructura de equipamiento urbano que de abasto y solucione las muy diversas problemáticas sociales que son consecuencia de la centralización y de la falta de cultura del grueso de la sociedad mexicana.

Uno de los muchos de problemas que padecen la mayoría de las megalópolis más importantes del mundo y de las urbes no tan importantes, es la contaminación del medio ambiente que genera el ser humano al no tener conciencia del mal que existe y que empeorará si no se toman medidas oportunas. De una u otra manera ha sido una realidad que el consumismo es un mal que ataca a casi toda la población mundial y que no deja fuera a la sociedad mexicana. A pesar de que se han hecho esfuerzos por crear conciencia a través de

distintos programas y eventos ambientalistas aun no es suficiente debido al gran número de habitantes de la Ciudad de México.

A lo anterior se agrega que todo este crecimiento desmesurado y sin planeación también provocó una serie de problemáticas de interacción humana ya que los escasos de espacios públicos evitan que se fomenten hábitos que benefician a la población en general.

En la Ciudad de México, principalmente en su periferia geopolítica se encuentran las áreas con mayor pobreza, criminalidad y contaminación urbana. En estas localidades es común encontrarse casos de comunidades humanas que han cambiado su entorno.

## 1.2 Argumentación

Se da inicio al proyecto del instituto de reciclaje con la definición del mismo, la cual se compone de dos conceptos ligados de tal manera que uno es el complemento del otro, es decir se concibe al instituto como un sitio académico y cultural que permite el desarrollo de conocimiento en temas específicos que en este caso es el tratamiento de residuos y desechos que puedan someterse al proceso de reutilización, reúso o bien de reciclaje. El proyecto arquitectónico es un conjunto de edificios que forman parte de un equipamiento urbano y están destinados a promover actividades de tipo cultural, recreativo e inclusive artísticas y principalmente que fomente áreas de conocimiento científico, tecnológico y ecológico.



Se debe conceptualizar como centros educativo y cultural pues tiende a incrementar de manera integral el nivel educativo de la población al ofrecer fuentes de conocimiento de manera guiada para mejorar las facultades físicas, intelectuales, morales y laborales. Este es un punto de atracción para la gente de distintos estratos socioculturales, su función es divulgar la información, métodos y tecnologías con la que la comunidad puede atacar directamente el problema de la contaminación, por ello es un espacio destacado y sumamente importante en la sociedad.

El instituto surge como respuesta a un problema sociocultural delicado puesto que se ha arraigado en la cultura mexicana desde mucho tiempo atrás, sin estrategias claras y sin una dirección que realmente se dedique a dar solución. Es un problema de salud pública y a su vez de cultura cívica, el cual debe ser atacado de tal manera que prevenga y actúe bajo parámetros y proyecciones futuras en las que se trate de manera adecuada la basura que se genera día con día.

Muchos de los centros culturales de la Ciudad de México no han desistido en su función, sin embargo, los centros de cultura no atienden la problemática debido a muchos muy diversos factores, principalmente la falta de capital y personal que se dedique exclusivamente a la creación de estrategias del tratamiento de la basura, siendo la desinformación y el desinterés el principal distractor del tema.

Mientras no existan espacios adecuados para el albergue de estas actividades, la improvisación de espacios, eventos y campañas no serán suficientes para solucionar el problema el cual seguirá siendo una constante en la sociedad y solo se tendrá la opción de a adaptación, la recurrencia a plazas públicas, canchas deportivas,

salones sociales y en algunos casos, cuando se tiene mayor difusión, en espacios abiertos donde la convocatoria pueda ser mayor.

La inminente necesidad de un espacio público destinado al impulso de las actividades de reciclaje presenta un papel vital en la conformación de la sociedad pues es un importante medio para la misma y su relación con el medio ambiente, donde su proyección y concepción como unidad sume hacia el óptimo desarrollo colectivo. El instituto dará inicio a una generación de mexicanos que tendrá conciencia de su papel ante el medio ambiente, también fungirá como complemento educativo del nivel medio superior debido a que los jóvenes pueden ser el objetivo más importante en la búsqueda de introducir las nuevas ideas de cambio y transformación. A su vez, este conjunto puede ser una fuente de trabajo que impulse la zona a reducir índices de problemas como la delincuencia y el vandalismo, entre otros.

Por lo anterior, el proyecto se encuentra en los límites de alcaldía Álvaro Obregón, casi colindante con la alcaldía Benito Juárez, al sur poniente de la Ciudad de México, debido a su buena ubicación y vías de acceso en general.

En el área de estudio no se detectó ningún otro edificio de carácter educativo cultural similar, por lo tanto, el proyecto tiene factibilidad urbana. El polígono está delimitado por la av. Río Becerra al norte, al sur por la calle Santa Lucía, al poniente con el Panteón Guadalupe Mixcoac y al oriente por el Anillo Periférico, ubicándose en la colonia Sacramento, de la alcaldía Álvaro Obregón.

Se utilizará el espacio en el mayor porcentaje posible, ya que en la mayoría de los predios aledaños son espacios en desuso, actualmente utilizados como bodegas de maquinaria pesada, por lo

cual solo es una ocupación temporal y de acceso restringido por lo que la zona no es de uso continuo por las personas, es decir se encuentra en deterioro constante lo que provoca problemas de inseguridad y se contraponen con los conjuntos habitacionales de gran altura de la colonia aledaña. Debido a lo anterior y por el abandono de la zona por parte de los mismos habitantes, la zona de estudio es propensa a incrementar los niveles de criminalidad y de que exista mucha gente en situación de calle, dando mal aspecto a la zona.

El polígono de trabajo se seleccionó gracias a los hitos importantes alrededor del predio, en los cuales se encuentran diversos centros comerciales de gran concurrencia, el centro deportivo “batallón de San Patricio”, la estación de bomberos de San Antonio, un centro de salud en la zona de Mixcoac, las oficinas de la alcaldía Álvaro Obregón, primaria y secundaria dentro de la zona y el muy conocido mercado temporal de “la búfalo” el cual es muy conocido por los habitantes de la zona por los artículos que ahí se pueden encontrar.



Imagen 1. Polígono de acción y predio seleccionado [croquis]. Recuperada de Google maps, edición propia

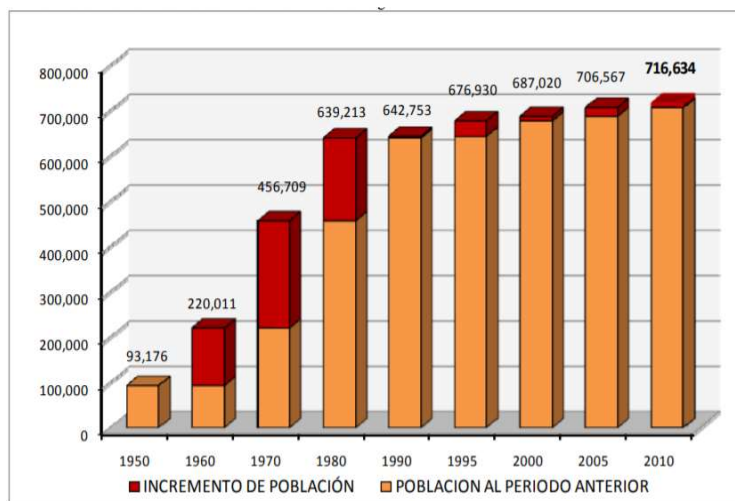


Imagen 2. Tomada de Gaceta Oficial del Distrito Federal (2011). Crecimiento Histórico de Población en Álvaro Obregón<sup>1</sup>[gráfica]. Recuperada de: [https://tdicetto2018.files.wordpress.com/2017/09/pddu\\_alvaro-obregc393n.pdf](https://tdicetto2018.files.wordpress.com/2017/09/pddu_alvaro-obregc393n.pdf)

Año	Población	Con respecto al Distrito Federal %	Densidad Álvaro Obregón (Hab/Ha) <sup>1</sup>	Densidad Distrito Federal. (Hab/Ha)
1970	456,709	6.64	125.7	147.0
1980	639,213	7.24	124.5	136.9
1990	642,753	7.80	127.2	127.7
1995	676,930	7.97	134.0	131.6
2000	687,020	7.98	136.0	133.4
2005	706,567	8.10	137.2	133.3
2010	716,634	8.24	117.4	133.2

Imagen 3. Tomada de Gaceta Oficial del Distrito Federal (2011). Crecimiento y Densidad de Población en la Delegación, 1970-2010 [tabla]. Recuperado de:

[https://tdicetto2018.files.wordpress.com/2017/09/pddu\\_alvaro-obregc393n.pdf](https://tdicetto2018.files.wordpress.com/2017/09/pddu_alvaro-obregc393n.pdf)

<sup>1</sup> Fuente: INEGI. Cuaderno Estadístico Delegacional de Álvaro Obregón, Distrito Federal, edición 2007. SEDECO-Sistema de Información Económica, Geográfica y Estadística, Monografía de la delegación Álvaro Obregón 2010. Para el año 2010 se realizó una estimación propia mediante una proyección

estadística con base a Censos de Población 1970, 1980, 1990 y 2000, y Conteos de Población 1995 y 2005, XI y XII Censo General de Población y Vivienda 1990 y 2000.

## Estructura Demográfica

La alcaldía Álvaro Obregón presenta una dinámica demográfica en la cual ha disminuido la importancia absoluta y relativa de la población menor de 24 años, mostrando un envejecimiento de la población mayor de esa edad. Dicho envejecimiento se refleja en una pequeña disminución de las presiones en la demanda de Equipamiento Educativo, particularmente el Básico y Medio Básico.

En contraparte existe un aumento de la demanda de empleo (sobre todo en el grupo de 25 a 44 años), así como de Equipamiento de Salud y un crecimiento de la movilidad y, por tanto, de los viajes al interior y fuera de la Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Álvaro Obregón.

El grupo de población más importante está entre 20 y 29 años, y representa casi 20.0 % de la población total de la Delegación, lo cual indica la necesidad de ampliar las fuentes de empleo.

En la gráfica siguiente se muestra una clara tendencia de envejecimiento en la alcaldía Álvaro Obregón, ya que existe una importante disminución de los grupos jóvenes entre los 0-29 años de edad en todos los rangos, lo que sugiere un importante crecimiento de población adulta mayor a mediano plazo.

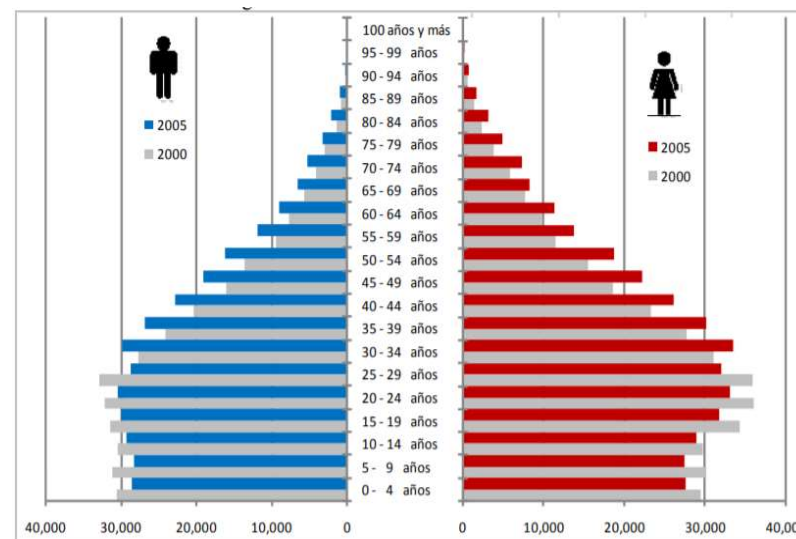


Imagen 4. Tomada de Gaceta Oficial del Distrito Federal (2011). Pirámide de Edades en la Delegación 2000-2005 [gráfica]. Recuperado de: [https://tdicetto2018.files.wordpress.com/2017/09/pddu\\_alvaro-obregc393n.pdf](https://tdicetto2018.files.wordpress.com/2017/09/pddu_alvaro-obregc393n.pdf).

---

## 1.3 Objetivos

### Objetivos Generales del proyecto

- Elaborar un proyecto arquitectónico de carácter educativo que proponga el desarrollo e impartición de conocimiento científico por medio de espacios dedicados con el objeto de brindar a los habitantes de la zona un espacio de convivencia y aprendizaje para el desarrollo de actividades que fomenten la cultura ecológica e incrementar su calidad, así mismo reducir índices de problemática social como lo es contaminación urbana.
- Detonar la zona como un punto de encuentro social de fácil ubicación que se apropie del interés público y se convierta en un hito en el futuro próximo.

### Objetivos Particulares

- Diseñar un conjunto de edificios que contengan en general espacios flexibles, incluyentes y formativos que permitan la enseñanza de valores y convivencia. Un lugar que brinde el acceso a cualquier persona y que genere lazos entre la comunidad.
- Desarrollar un proyecto arquitectónico que desde su concepción utilice tecnologías y técnicas de sustentabilidad como la captación de agua pluvial, pozos de absorción y el uso de materiales reciclables, etc.
- El uso del espacio público por medio de plazas y jardines para promover la convivencia social.
- Planeación de talleres permanentes e itinerantes para la población local, promoviendo el respeto ciudadano hacia el medio ambiente.

## 1.4 Alcances y desarrollo del proyecto

El proyecto se llevará a cabo en distintos niveles de desarrollo, que para efectos de este documento satisface sus necesidades primordiales y se genera desde lo general a lo particular para su mejor entendimiento.

- En primer lugar, se entenderá por medio del método analítico la problemática de la contaminación urbana de residuos sólidos. Se centrará directamente en la tipología de desechos, tipos de usuarios y datos estadísticos.
- En segundo lugar, se buscará que el proyecto logre alcanzar su máximo efecto de influencia en la población local, esperando que su presencia de pie al mejoramiento urbano de la zona, y que poco a poco se transforme en una referencia dentro de la mancha urbana de la Ciudad de México.
- Por último, en tercer lugar, el desarrollo del espacio de formación de cultura ambiental sin fines de lucro, por medio del trabajo y el respeto a los valores de convivencia social.

---

<sup>2</sup> Dato obtenido de: NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO publicada en la gaceta oficial del distrito federal el 8 de febrero de 2011. Apartado 1.2 Estacionamientos: Talbla 1.1 "uso de espacio como Servicios de educación media, media superior, superior e instituciones

Las áreas a desarrollar en el proyecto serán las siguientes.

- Plan maestro y de zonificación del proyecto integral del Instituto.
- Desarrollo de proyecto arquitectónico de la zona escolar a nivel ejecutivo.
- Estacionamiento, que por reglamento exige mínimo 40 cajones<sup>2</sup> únicamente para la zona escolar la cual cubre un área de 2486m<sup>2</sup>.
- Superficie total del terreno: 10 ha.

El proyecto se desarrollará en un solo nivel con un área total de desplante de 20,933 m<sup>2</sup> equivalentes a 2.09 ha

científicas, Escuelas preparatorias, **institutos técnicos**, centros de capacitación CCH, CONALEP, vocacionales y escuelas normales, 1cajon por cada 60 m<sup>2</sup> construidos." <http://cgservicios.df.gob.mx/prontuario/vigente/r406001.pdf>

## CAPÍTULO II. MARCO HISTÓRICO CONTEXTUAL

### 2.1 Antecedentes de la zona

El nombre de la alcaldía es en memoria al que fue presidente de México en los años de 1920 a 1924.

Consumado el proceso de conquista, los españoles impusieron en la Ciudad de México una organización territorial y administrativa basada en estructuras análogas de España: los Municipios y Ayuntamientos. Asimismo, delegó parte del desarrollo de las zonas rurales y urbanas en las diferentes órdenes religiosas, encargadas de extender la fe y el pensamiento católico en el territorio.

Así, un primer eje del desarrollo de la delegación (ahora alcaldía) se centró en el perímetro comprendido entre las iglesias de Chimalistac y San Jacinto, bajo la supervisión de los frailes dominicos y los carmelitas, quienes poco a poco fueron dando un sentido de comunidad a los que habían sido pueblos y caseríos dispersos e inconexos. Unidos por el trabajo artesanal y por el cultivo de hortalizas y frutas y sin la intromisión de encomenderos o latifundistas, esta comunidad pronto se caracterizó por su laboriosidad, así como por su productividad agrícola, sus jardines y huertos.

Paralelamente al desarrollo de la zona de Chimalistac-Tizapán, otra influencia religiosa—en este caso de carácter personal—estableció un segundo eje de desarrollo de lo que hoy es Álvaro Obregón. Se trata del religioso Vasco de Quiroga, quien llegó a la Nueva España como

miembro de la Segunda Audiencia Real. Si bien la mayor parte de la obra de Vasco de Quiroga en México está ligada a su labor en el estado de Michoacán, la pequeña comunidad que fundó en nuestra delegación llegaría a tener un papel muy importante en la configuración de ésta, al tiempo que da testimonio de una visión humanística y social poco común en aquella época.



*Imagen 5.* Tomado de Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México, Álvaro Obregón. Delimitación territorial y ubicación de la alcaldía Álvaro Obregón respecto a la Ciudad de México [imagen].

Recuperado de:

<http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM09DF/delegaciones/09010a.html>



---

Vasco de Quiroga fundó “a dos leguas” de la Ciudad de México y con su propio peculio, un modelo de comunidad utópica, conocida como hospital-pueblo de Santa Fe. Se trató de un complejo social compuesto por un templo, un hospital, un orfanato, una casa cuna y una escuela. Opuesto enérgicamente a la explotación de los indígenas y a su esclavitud por parte de encomenderos y hacendados, este religioso veía en los indígenas a seres limpios y puros, en los que se podía modelar un “nuevo hombre”. A diferencia de otros religiosos, Vasco de Quiroga no sólo se ocupó de la educación “espiritual” de las comunidades indígenas, sino también de su preparación técnica y de su desarrollo económico.

Considerando el trabajo independiente como un verdadero medio de liberación del individuo, Vasco de Quiroga formó escuelas-taller para la enseñanza de diversos oficios en la comunidad de Santa Fe. Asimismo, se avocó a que la comunidad aprendiera a comercializar sus productos y, aprovechando las estructuras tradicionales de redistribución comunitaria de la riqueza, logró que se estableciera un fondo común de aportaciones con parte del producto del trabajo de cada familia o individuo.

A través de los años y de los cambios geopolíticos que ha sufrido en general la Ciudad de México las demarcaciones que la conforman también han padecido de muchas modificaciones en su extensión territorial, así como en la forma en que se desarrollan sus actividades socioeconómicas pues todo va en función a las decisiones que los gobernantes puedan tomar, y es que en algún periodo de la historia de la alcaldía las actividades se concentraban en zonas específicas, como en sus inicios en el área sur poniente como lo es San Ángel, Tizapán y la zona de Santa Fe y aledañas.

Es así como la población convirtió una zona de periferia de la original Ciudad de México en zonas habitables y de desarrollo urbano, generando otras actividades de producción y a su vez espacios complementarios para el funcionamiento de la estructura urbana.

La expansión natural de la Ciudad de México durante el siglo XX, sobre todo a partir de las políticas de industrialización adoptadas durante el gobierno de Miguel Alemán, generó una demanda de nuevos espacios habitacionales y comerciales, tanto de carácter residencial como aquellos de carácter irregular. Esto dio lugar a desarrollos y complejos urbanos arquitectónicos que hoy en día son un hito para toda la ciudad, como ejemplo, el proyecto de Ciudad Universitaria de la hoy Universidad Nacional Autónoma de México, al sur de la demarcación.

Durante la segunda mitad del siglo XX y a lo largo de la década de los años 70's, la Ciudad de México experimentó un acelerado crecimiento demográfico, tanto por los desplazamientos internos de la propia población, como por el fenómeno migratorio campo-ciudad, en buena medida producto de los cambios en las políticas agrarias. La entonces Delegación Álvaro Obregón no fue ajena a estos cambios.

Por un lado, las zonas altas de la delegación—cercanas a los pueblos tradicionales de Santa Rosa, San Bartolo, Tetelpan y Santa Fe—se fueron poblando por familias y grupos que llegaron de diferentes entidades de la República y que aprovecharon las características del entorno: bosques, cauces de río, manantiales e incluso presas. Surgió así una serie de asentamientos, algunos en su inicio con carácter irregular, que hoy se han transformado en verdaderas colonias: La Era, Jalalpa y La Araña, vecinas al pueblo de Santa Lucía, son un ejemplo de esta fase del desarrollo delegacional.



Por otro lado, también en las zonas altas de la demarcación, propietarios de grandes extensiones de tierra y fraccionaron lotes desarrollaron diversos proyectos residenciales basados en la combinación de la comodidad de los servicios urbanos con el verdor y la belleza natural del campo. Ejemplos de este tipo de fraccionamiento son Villa Verdún, parte de la colonia Las Águilas y Rancho San Francisco.

Si bien la demanda poblacional por espacios habitables es mucha, los asentamientos en las zonas altas de la alcaldía, particularmente aquellos de carácter irregular, han generado diversos problemas tanto ecológicos como sociales que han hecho de Álvaro Obregón una de las alcaldías con un alto índice de zonas de riesgo.

Especialmente en el período de lluvias, estas zonas registran reblandecimiento del suelo y subsuelo, derrumbes y desgajamientos de tierra y piedras, lo que pone en riesgo tanto las edificaciones precarias como, sobre todo, a sus habitantes. Asimismo, el inevitable deterioro del ambiente, la deforestación, erosión y la contaminación de ríos y manantiales obligan a prestar especial atención a la continua demanda poblacional por espacios habitables.

También durante estos años se aprovechó la entonces lejanía de una vasta zona vecina al pueblo de Santa Fe como relleno y depósitos de basura, a la que se denominó “tiraderos de Santa Fe”. Sin embargo, ya para finales de los años '80, la dinámica del crecimiento de la ciudad y la saturación de las zonas céntricas obligaron tanto al gobierno como a los particulares a buscar espacios que pudieran ser habilitados o rehabilitados para desarrollar vivienda, centros de recreación y espacios comerciales.

A iniciativa de diversas corporaciones, entre otras la Universidad Iberoamericana (cuya sede en Tlalpan-Churubusco fue seriamente dañada durante los sismos de 1985), se decidió renovar la zona de los tiraderos de Santa Fe para desarrollar un nuevo espacio urbano. Las tierras fueron expropiadas, las comunidades irregulares, sobre todo de pepenadores, fueron reubicadas y se procedió a rehabilitar el lugar.

Además de la Universidad Iberoamericana y, posteriormente, de otras instituciones de educación superior, como el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, en la zona se desarrolló un amplio proyecto de oficinas y un centro comercial, que se ha convertido en uno de los más grandes de la Ciudad de México y uno de los más grandes del país.

En las últimas dos décadas, se han registrado cambios importantes en la demarcación, tanto de carácter administrativo, como en materia de infraestructura y vialidades.

Por otra parte, el crecimiento poblacional y habitacional en la demarcación ha generado una enorme presión, sobre todo en materia vial. El uso de arterias tradicionales, como el Anillo Periférico, se había hecho cada vez más complejo y los niveles de saturación en calzadas y avenidas, como Desierto de los Leones, Calzada Las Águilas y Av. Toluca eran alarmantes.

Entre 2005 y 2006 el gobierno de la Ciudad de México emprendió un ambicioso proyecto de reordenamiento vial en la zona. Una parte de éste consistió en el trazo de una serie de puentes y avenidas que conectaran el sur poniente con su tramo norte, a fin de evitar que los habitantes de la zona alta al sur poniente de la delegación tuvieran que bajar hasta el Periférico para luego trasladarse al norte y volver a subir a la altura de Palmas o Reforma Lomas.

Este trazo exigió un diseño verdaderamente innovador para atravesar una parte del sistema de barrancas que caracteriza a la alcaldía Álvaro Obregón. Conocidos como los puentes y avenida de Los Poetas—en honor a Carlos Pellicer, Jaime Sabines y Octavio Paz, esta serie de puentes ha agilizado el tránsito desde San Jerónimo, el Olivar de los Padres, Tetelpan, San Bartolo, Santa Rosa y las Águilas hacia la nueva autopista México-Toluca, el pueblo y el Centro Comercial Santa Fe, las Lomas de Chapultepec y algunos municipios del estado de México.

Asimismo, una buena parte del segundo piso del Periférico fue trazado sobre tramos que corresponden a la alcaldía Álvaro Obregón, lo que también ha beneficiado la comunicación de la comunidad entre sí y con el resto de la Ciudad de México.

## 2.2 Descripción del terreno – Estado actual

El terreno en el cual se desarrolla este proyecto está compuesto por la combinación de dos predios colindantes, los cuales permiten el desarrollo completo e integral de todo el programa arquitectónico.

El proyecto del instituto de educación ambiental se ubica actualmente en una zona semi industrial, ya que existen edificios que suministran servicios y productos de iniciativa gubernamental y privada, tal es el caso de la estación de transferencia de residuos sólidos o la estación de carga de combustible.

Dichas características urbanas permiten y dan pie a un edificio nuevo de infraestructura urbana, que brindará servicios y a su vez cumple con

su carácter de equipamiento, lo que beneficiará directamente a la zona y a los predios, dotándolos de un valor agregado que actualmente no tiene ya que la zona se encuentra en proceso de deterioro al ser una vía mínimamente frecuentada por la población general.

Es notorio que toda esa zona ha sido poco intervenida y ha recibido poco presupuesto para mejorar su imagen urbana, esto es evidente inclusive desde las avenidas principales como la Av. Alta Tensión o Av. San Antonio. El mayor problema radica en el aspecto físico de las vialidades aledañas que posee pues todo el tiempo está lleno de basura, tiene mal olor y está muy mal iluminado, lo que provoca pasos inseguros a transeúntes y vecinos.



Imagen 6. Vista aérea del terreno seleccionado para el proyecto [Fotografía]. Recuperada de Google maps, edición propia.



*Imagen 7.* Acceso a la planta de transferencia de residuos sólidos [fotografía]. Fotografía propia.



*Imagen 8.* La estación de carga de combustible aledaña al predio [fotografía]. Fotografía propia.

## 2.3 Normatividad

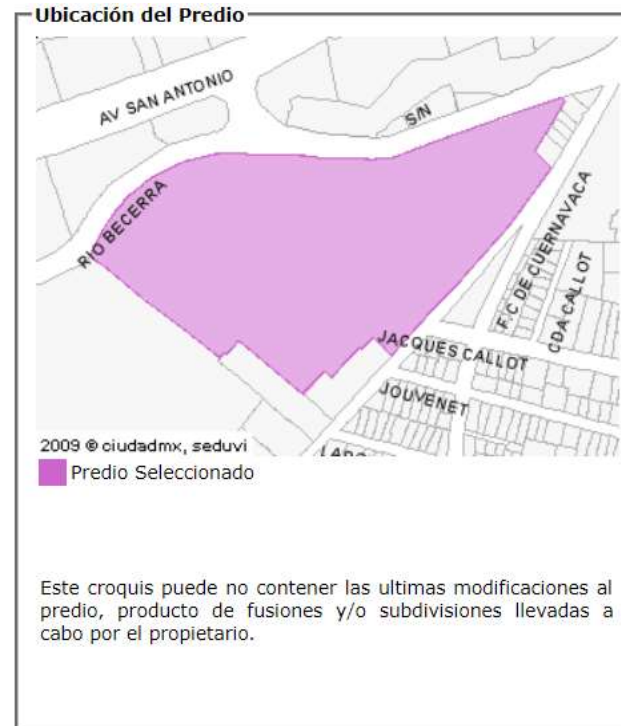
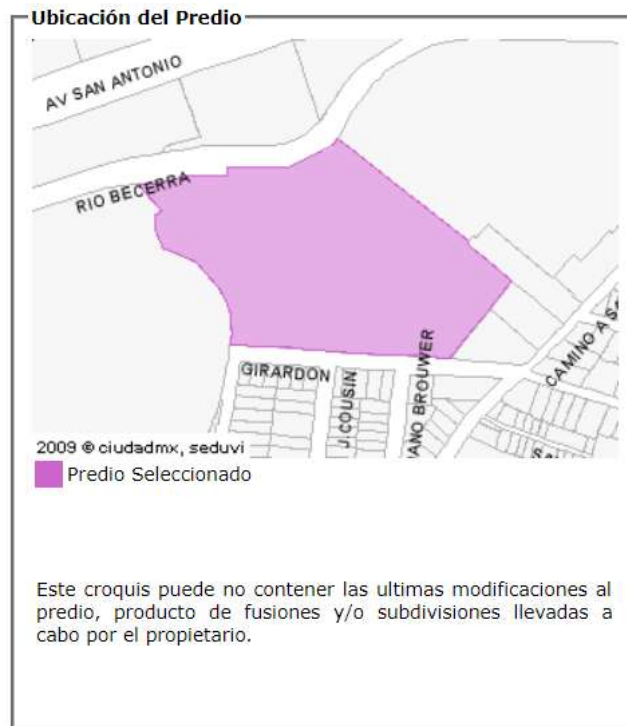


Imagen 9 y 10. SEDUVI (2019). Ubicación legal de los predios seleccionados [croquis]. Recuperado de: <http://ciudadmx.cdmx.gob.mx:8080/seduvi/fichasReporte/fichaInformacion>

### Información General

Dirección: Av. Rio Becerra S.N. | Colonia: Sacramento

Código Postal: 01420 | Área de predio 1: 53,142 m<sup>2</sup> | Área de predio 2: 48,203 m<sup>2</sup> Superficie total del terreno: 101,345m<sup>2</sup> = 10 ha

### Uso de suelo

El terreno, pese a ser la combinación de dos predios distintos comparten el uso de suelo, el cual está clasificado como equipamiento público o privado.

PROGRAMA DELEGACIONAL DE DESARROLLO URBANO EN ÁLVARO OBREGÓN, PUBLICADO EN G.O.D.F. EL 10 DE  
MAYO DE 2011

USOS DEL SUELO PERMITIDOS

EQUIPAMIENTO (E)

GÉNERO	SUBGÉNERO	TIPO	USOS PERMITIDOS
Servicios	Servicios técnicos, profesionales y sociales	Servicios de capacitación, educación e investigación en general.	Bibliotecas, hemerotecas, ludotecas centros comunitarios y culturales. Escuelas primarias, secundarias técnicas. Preparatorias, vocacionales y normales, institutos tecnológicos, politécnicos, universidades y postgrados; centros de investigación científica y tecnológica.
		Servicios deportivos, culturales, recreativos y religiosos en general.	Auditorios, teatros, cines, salas de concierto y cinetecas, centros de convenciones, centros de exposiciones, galerías de arte y museos.

Imagen 11. PAOT (2011). Uso de suelo para edificaciones clasificadas como equipamiento urbano [cuadro].\_Recuperado de: [http://www.paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/GODF/GODF\\_30\\_12\\_2011\\_IV.pdf](http://www.paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/GODF/GODF_30_12_2011_IV.pdf)



### Sitios Patrimoniales

Características Patrimoniales:	Niveles de protección:	Zona Histórica
<b>inf. de la Norma</b> Inmueble colindante a inmueble(s) afecto(s) al patrimonio cultural urbano de valor histórico y/o valor artístico y/o valor patrimonial.	No aplica	No aplica

**\*A la superficie máxima de construcción se deberá restar el área resultante de las restricciones y demás limitaciones para la construcción de conformidad a los ordenamientos aplicables**

Cuando los Programas de Desarrollo Urbano determinen dos o más normas de ordenación y/o dos o más normas por vialidad para un mismo inmueble, el propietario o poseedor deberá elegir una sola de ellas, renunciando así a la aplicación de las restantes.

El contenido del presente documento es una transcripción de la información de los Programas de Desarrollo Urbano inscritos sobre el registro de Planes y Programas de esta Secretaría, por lo que en caso de existir errores ortográficos o de redacción, será facultada exclusiva de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda proceder a su rectificación.

Este Sistema no incorpora la información de los certificados de derechos adquiridos, cambios de uso de suelo, polígonos de actuación o predios receptores sujetos al Sistema de Transferencia de Potencialidades de Desarrollo Urbano, que impliquen modificaciones sobre uso e intensidad de las construcciones.

Cerrar Pantalla

**Gobierno del Distrito Federal**  
Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda  
Sistema de Información Geográfica

16

Imagen 12. SEDUVI (2019). Uso de suelo no correspondiente a sitio patrimonial [cuadro]. Recuperado de:

<http://ciudadmx.cdmx.gob.mx:8080/seduvi/fichasReporte/fichaInformacion>

Esto significa que está permitida la construcción de cualquier edificio con tales características. Tal condición permite el desarrollo de proyecto sin ninguna complicación. Véase tabla de uso de suelo<sup>3</sup>.

Además de lo ya mencionado, la tabla de uso de suelo nos indica que está permitida la construcción de hasta 3 niveles sobre el nivel de anqueta, respetando el 30% de área libre para la recarga de los mantos acuíferos tal y como lo indica la norma "04\_AO"<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Tabla de uso de suelo.

[http://ciudadmx.cdmx.gob.mx:8080/seduvi/fichasReporte/imagenes/PDDU/ALVARO\\_OBREGON/TUS\\_ALV\\_HC\\_AO\\_2015.html](http://ciudadmx.cdmx.gob.mx:8080/seduvi/fichasReporte/imagenes/PDDU/ALVARO_OBREGON/TUS_ALV_HC_AO_2015.html)

<sup>4</sup> El área libre de construcción cuyo porcentaje se establece en la zonificación, podrá pavimentarse en un 30% con materiales permeables, cuando estas áreas se utilicen como andadores o huellas para el

tránsito y/o estacionamiento de vehículos. El resto deberá utilizarse como área ajardinada  
[http://ciudadmx.cdmx.gob.mx:8080/seduvi/fichasReporte/fichaNormas.jsp?cuentaCatastral=336\\_439\\_30&nombreConexion=cAlvaroObregon&norma=generales&clave=04\\_AO](http://ciudadmx.cdmx.gob.mx:8080/seduvi/fichasReporte/fichaNormas.jsp?cuentaCatastral=336_439_30&nombreConexion=cAlvaroObregon&norma=generales&clave=04_AO)

---

## CAPÍTULO III.

### MARCO DE REFERENCIA INICIAL

#### 3.1 Entorno físico natural

##### Clima

El clima presente en la Ciudad de México es una suma de diversos factores meteorológicos que influyen directamente en el ambiente que percibimos. Los datos que a continuación se presentan son indicadores de promedio anual los cuales fueron obtenidos a través de la estación meteorológica instalada en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, que tiene un radio de acción de 10 km por lo que tales datos aplican directamente al proyecto.

La temperatura promedio anual registrada fue de 17.5 °C teniendo como máxima 32°C en el mes de mayo, y como mínima -1°C durante enero. Véase imagen 13.

En la región delegacional el clima es templado, con variaciones notables debido a bruscos cambios altitudinales que en ella se

presentan. En la parte baja (hasta los 2,410 m.s.n.m.), la temperatura media anual varía de 14.9°C a 17.1°C durante los meses de abril a junio; la temperatura mínima se da en los meses de diciembre a febrero y alcanza los 10°C.

En el área intermedia delegacional hasta los 3,100 m.s.n.m., la temperatura media anual es de 15.5°C y la máxima de 17°C para los meses de abril a junio; las temperaturas mínimas se presentan de diciembre a febrero y alcanzan los 13.2°C.

En la parte sur del área delegacional, el clima deja de ser templado para convertirse en un clima semifrío. La temperatura media anual es de 10.7°C, la máxima se presenta en los meses de abril a junio y alcanza los 12°C; y la mínima es de 8.1°C.

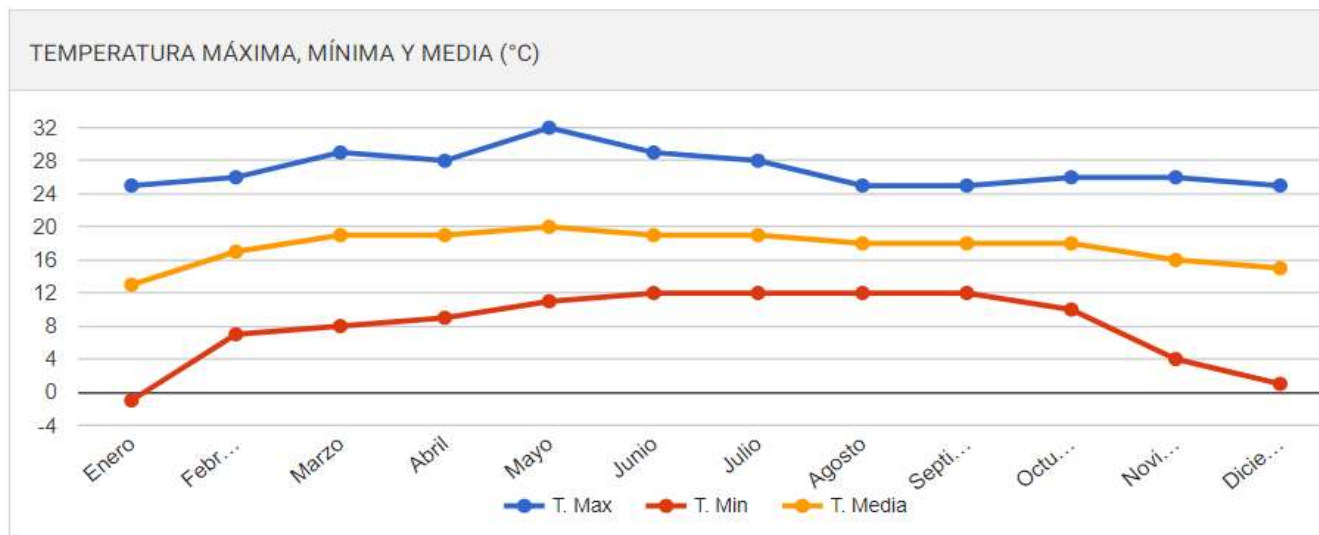


Imagen 13. Tabla de indicadores de temperatura máxima, media y mínima de la Ciudad de México [gráfica]. Recuperado de: [www.meteored.com](http://www.meteored.com)



### Precipitación pluvial

En la Ciudad de México se tiene presente una precipitación pluvial promedio anual de 70mm, y en algunas zonas elevadas esta cantidad se incrementa hasta cerca de los 100 mm. El mes más húmedo (con la precipitación más alta) es Julio (189.5mm). El mes más seco (con la precipitación más baja) es Febrero (7mm).

### Precipitación media Ciudad de México, México



Imagen 14. Tabla de indicadores de precipitación pluvial de la Ciudad de México [gráfica] Recuperado de: [www.meteored.com](http://www.meteored.com)

Humedad relativa

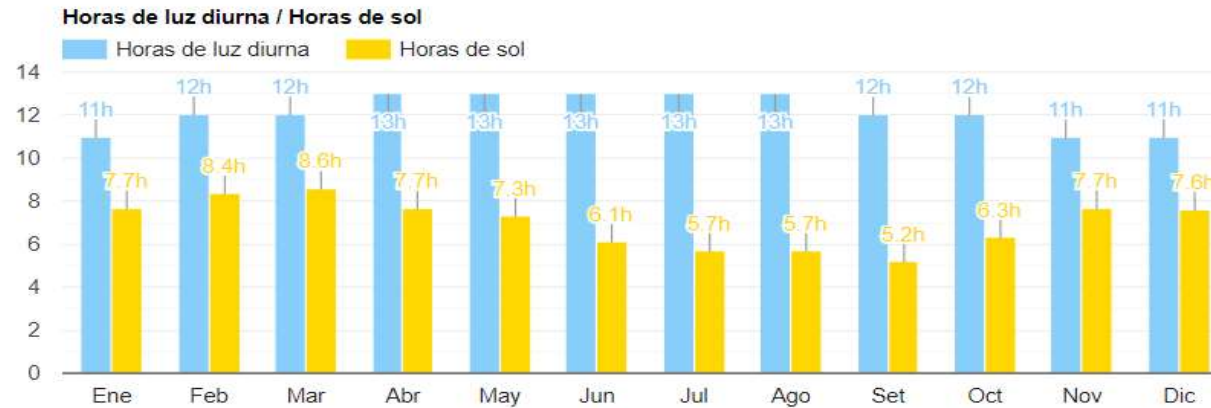
Humedad media Ciudad de México, México



Imagen 15. Tabla de indicadores de precipitación pluvial de la Ciudad de México [gráfica]. Recuperado de: [www.meteored.com](http://www.meteored.com)

## Luz y Asoleamiento

### Luz diurna media / Promedio de insolación Ciudad de México, México



Luz diurna media en enero: **11h**  
Luz diurna media en febrero: **12h**  
Luz diurna media en marzo: **12h**  
Luz diurna media en abril: **13h**  
Luz diurna media en mayo: **13h**  
Luz diurna media en junio: **13h**

Luz diurna media en julio: **13h**  
Luz diurna media en agosto: **13h**  
Luz diurna media en septiembre: **12h**  
Luz diurna media en octubre: **12h**  
Luz diurna media en noviembre: **11h**  
Luz diurna media en diciembre: **11h**

Los meses con días más largos son **Abril, Mayo, Junio, Julio y Agosto** (Luz diurna media: 13h). Los meses con días más cortos son **Enero, Noviembre y Diciembre** (Luz diurna media: 11h).

Promedio de insolación en enero: **7.7h**  
Promedio de insolación en febrero: **8.4h**  
Promedio de insolación en marzo: **8.6h**  
Promedio de insolación en abril: **7.7h**  
Promedio de insolación en mayo: **7.3h**  
Promedio de insolación en junio: **6.1h**

Promedio de insolación en julio: **5.7h**  
Promedio de insolación en agosto: **5.7h**  
Promedio de insolación en septiembre: **5.2h**  
Promedio de insolación en octubre: **6.3h**  
Promedio de insolación en noviembre: **7.7h**  
Promedio de insolación en diciembre: **7.6h**

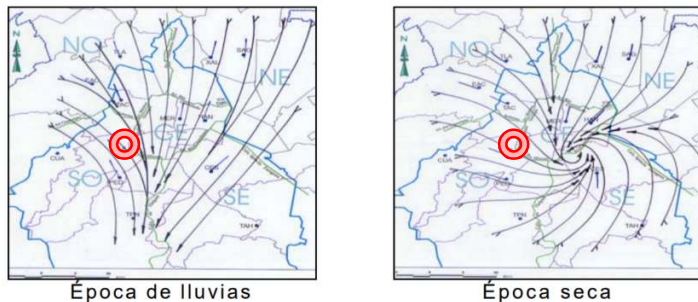
El mes con más sol es **Marzo** (Promedio de insolación: 8.6h). El mes con menos sol es **Septiembre** (Promedio de insolación: 5.2h).

Imagen 16. Tabla de indicadores de precipitación pluvial de la Ciudad de México [tabla]. Recuperado de: [www.meteored.com](http://www.meteored.com)

### Vientos Dominantes

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, la remoción o la acumulación de los contaminantes del aire.

En la imagen 17 se muestran los campos de viento promedio para las épocas seca y de lluvia; se observa que durante la temporada húmeda (verano), el flujo tiene una intensa componente del norte en todo el valle.



⊙ ubicación del terreno con respecto a CDMX

Imagen 17. Campos de calor [Ilustración]. Recuperado de: [https://www.academia.edu/7183850/Vientos\\_de\\_la\\_Ciudad\\_de\\_Mexico](https://www.academia.edu/7183850/Vientos_de_la_Ciudad_de_Mexico)

<sup>5</sup> Foy B., J. R. Varela, L.T. Molina y M. J. Molina. Rapid ventilation of the Mexico City basin and regional fate of the urban plume. *Atmos. Chem. Phys.*, 6,2321-2335, 2006.

Por otro lado, la temporada seca presenta una característica importante: un vórtice (remolino) se forma muy cerca del centro del la Ciudad de México, lo cual se debe al efecto conocido como “Isla de Calor”, situación meteorológica generada por el aumento de la temperatura del suelo de tipo urbano, con materiales de construcción de cemento y asfalto, en contraste con las áreas forestales que la circundan<sup>5</sup>.

### 3.2 Aspectos territoriales y topográficos

La alcaldía Álvaro Obregón ocupa una superficie de 7,720 ha., que representa el 6.28% del área total de la ciudad de México y el quinto lugar entre las alcaldías de mayor tamaño, de las cuales se localizan 5,052 ha. en suelo urbano y 2,668 en suelo de conservación, que representan el 66.1% y el 33.8%, respectivamente.<sup>6</sup>

Geográficamente está situada entre los paralelos 19°14'N y 19°25's, y los meridianos 99°10'E y 99°20'O, ubicada al suroeste de la cuenca de México, en la imagen inferior de la Sierra de las Cruces. Su territorio está conformado por un conjunto de estructuras volcánicas que alcanzan una altitud máxima de 3,820 m sobre el nivel del mar en el cerro del Triángulo; la mínima se localiza a los 2,260 m. En la alcaldía existen otras elevaciones importantes, como son el Cerro de San

<sup>6</sup> Cifras obtenidas del “Programa delegacional de desarrollo urbano de Álvaro Obregón”

Miguel, de 3,780 m; el Cerro La Cruz de Cólica o Alcalice, de 3,610 m; el Cerro Temamatla, de 3,500 m; El Ocotol, de 3,450 m y Zacazontetla, de 3,270 m.

En general, el relieve de la demarcación es de fuertes contrastes, constituido por superficies de piedemonte, producto de la erosión de la sierra.

En la alcaldía predominan cuatro tipos de suelo:

1) Pheozem hápico y lúvico: cubre 53.8% del territorio; es un suelo que presenta una secuencia normal en sus horizontes, con un espesor máximo de 100 cm, se localiza entre 2,500 y 3,000 m de altitud.

2) Litosoles hápicos: son de origen volcánico rocoso con un espesor máximo de 30 cm; cubren 28.8% de la alcaldía, se localizan entre los 2,300 y los 2,500 m.

3) Andosoles: ocupan 21.5% del suelo de la demarcación; son ricos en materiales volcánicos, con horizontes superficiales oscuros, tienen un espesor máximo de 50 cm. Su textura es media y se localizan entre los 3,000 y 3,800 m, la máxima altitud de la delegación.

4) Regosol éutrico: ocupa 1.9% de la extensión territorial; son suelos de origen volcánico o de procesos de acumulación eólica, poco compactos; tienen un espesor máximo de 30 cm de profundidad; presentan textura gruesa y de color café.

### Geomorfología

El relieve de la delegación comprende dos regiones: la de llanuras y lomeríos y la región de las montañas y los pedregales. La primera comprendida al oriente de la alcaldía, en sus límites con Benito Juárez

y Coyoacán, y al poniente hasta la base de la Sierra de las Cruces. Aquí están comprendidas las tierras bajas y llanas, casi al nivel del antiguo lago de Texcoco; los lomeríos pueden considerarse hasta los faldeos de las altas montañas del sur y del poniente.

Las llanuras y los lomeríos no ofrecen grandes diferencias, pues la altura de las lomas, con respecto al nivel de la llanura, no exceden los 100 m; tienen una altura sobre el nivel del mar de unos 2,265 m y los lomeríos de unos 2,340 m por término medio. Sus pendientes son de 1.50 y están constituidas por una red de barrancos que alternan con divisorias de anchura máxima de 100 m.

La descripción antes señalada se encuentra reflejada por la clasificación del Reglamento de Construcciones, ya que se conforma por la Zona II de Transición, en una pequeña porción al oriente de la alcaldía, coincidiendo con la zona de llanura y lomeríos y Zona 1 de Lomas, a la que pertenece la mayor parte de la demarcación y que abarca de la parte central hacia el poniente.

La superficie de la zona de estudio se conforma por una topografía casi plana con una ligera pendiente del 6% hacia el oriente del terreno, es decir que representa desde el centro de la ciudad una subida en dirección a la periferia poniente.

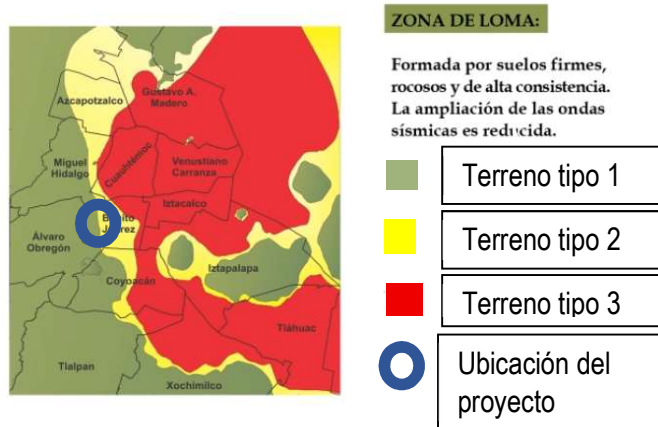


Imagen 18. Zonificación de tipo de terreno 1,2y 3 [tabla]. Recuperada de: <https://blogcires.mx/tag/tipos-de-suelo-en-el-distrito-federal-y-zona-metropolitana/>

Se encuentra en una zona con terreno tipo I, considerado como zona de lomerío, donde sus componentes principales son formadas por rocas o suelos generalmente firmes que se crearon fuera del ambiente lacustre, pero en los que pueden existir en menor cantidad, superficialmente o intercalados, depósitos arenosos en estado suelto o cohesivos relativamente blandos. En esta zona, es frecuente la presencia de oquedades en rocas, de cavernas y túneles excavados en suelos para explotar minas de arena y de rellenos no controlados; la resistencia del terreno varía según la composición del mismo que va en el rango entre  $2T/m^2$  y  $8 T/m^2$ <sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Dato obtenido de “Normas técnicas complementarias para diseño de cimentaciones del reglamento de construcción de CDMX 2015”

Para finalidades prácticas de este proyecto se tomará en cuenta el menor de los índices anteriores en el cálculo estructural.

A continuación, se presenta una imagen que muestra las elevaciones particulares del terreno, conocidas como curvas de nivel, en la que se muestran los distintos desniveles que presenta el cuasi plano terreno pues la pendiente indica una diferencia de 12 m desde el punto más alto respecto al más bajo en el sentido largo, esto representa el 2.3% de inclinación en dirección al oriente.

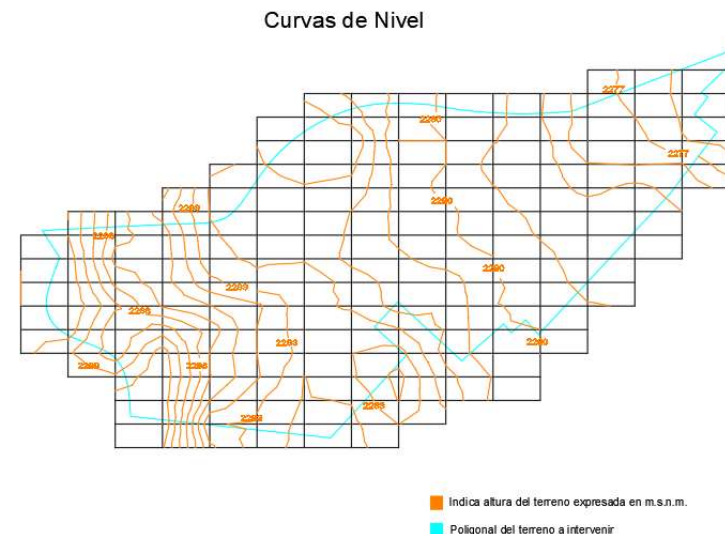


Imagen 19. Curvas de nivel de zona de estudio [croquis]. Recuperada de: <https://blogcires.mx/tag/tipos-de-suelo-en-el-distrito-federal-y-zona-metropolitana/>



### Hidrología

En la alcaldía Álvaro Obregón se reconoce una densa red fluvial, favorecida por las abundantes precipitaciones que se producen en la parte alta de las montañas y por la constitución del piedemonte que es fácilmente cortado por los ríos. El gran número de escurrimientos que provienen de la Sierra de las Cruces y de una erosión remontante que se inicia en la ribera lacustre, han originado el sistema hidrológico actual, consistente en ocho subcuencas fluviales correspondientes a los ríos Tacubaya, Becerra, Mixcoac, Tarango, Tequilazco, Tetelpan, Texcalatlaco y Magdalena, cuyas zonas de escurrimiento se encuentran en diversos grados de conservación o de invasión

### Vegetación

Hoy en día la vegetación determinada por factores como el suelo, el agua y el clima consiste, en la parte baja del territorio de la alcaldía, en arbustos y árboles que han sido sembrados en las áreas verdes o recreativas que rodean las zonas urbanizadas. En la zona media, entre los 2,500 y los 3,000 m se puede encontrar un bosque mesófilo de montaña que cubre buena parte de las laderas y cañadas de la Sierra de las Cruces. En esta área es característica la vegetación de abundantes epifitas, como los musgos, los helechos y trepadoras leñosas. Las especies arbóreas sobresalientes son el encino, el limoncillo y los pinares bajos, que en general crecen asociados, los pinos más comunes son los ocotes (*Pinus Moctezuma*) y los *Pinus Hartwegii* estos últimos son los más resistentes a la condición climáticas, debido a la contaminación se presentan con poca densidad.

En las elevaciones mayores a los 3,000 m se reconocen los bosques de coníferas, en los que predominan encinos y pinares que alcanzan

alturas entre los 5 y 12 m. En el sur de la alcaldía se presentan pequeñas comunidades de bosques de oyamel que no llegan a tener gran desarrollo. En la zona del Pedregal de San Ángel, la vegetación es muy diferente, aquí encontramos algunas comunidades vegetativas endémicas como el palo loco, el palo dulce y otras especies como el tabaquillo, los tepozanes y el copal.

En el sitio, la vegetación resulta ser escasa ya que la zona es un área habitacional semi industrial debido al equipamiento implantado. Esto provoca pocas zonas de convergencia de los oriundos de la zona, provoca grandes oleadas de calor y no existe contención natural de dichas ráfagas, también deteriora la imagen urbana. Los pocos árboles y plantas han sido colocadas por las autoridades de la demarcación sin embargo es vegetación que se ha tenido que adaptar a las condiciones locales ya que no se ha utilizado especies endémicas de la zona.

### Fauna

Con respecto a la fauna, en estas altitudes se pueden encontrar todavía mamíferos como el tlacuache, armadillo, musaraña, conejo, ardilla arbórea, ardillón, ardilla terrestre, tusas, ratones, ratón montañoso, ratón ocotero, ratón de los volcanes, ratón alfarero y zorrillo, aunque las poblaciones actuales de estos mamíferos están muy disminuidas.

En cuanto a las aves en esta región se localizan las siguientes: coquita, colibrí, golondrinas saltaparedes, primavera, duraznero, gorriones, entre otros.

En relación a los reptiles encontramos: lagartijas, algunas víboras cascabel, sobre todo en las zonas de los pedregales, culebras y otros. Entre los anfibios, los más comunes son las salamandras que habitan en los troncos de los árboles, las ranas y los ajolotes. En cuanto a los

Insectos, es posible encontrar al gusano descortezador en los troncos podridos de pino.

### 3.3 Entorno físico artificial (urbano)

#### Relación de la alcaldía con el área metropolitana

El Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal 2003 establece que el suelo urbano de la delegación forma parte del segundo contorno de la Ciudad, al que también pertenecen las Delegaciones Cuajimalpa de Morelos, Magdalena Contreras, Tlalpan e Iztapalapa y la totalidad de la Delegación de Coyoacán; mientras que el Suelo de Conservación se ubica en el Tercer Contorno junto con las demarcaciones de Tláhuac, Xochimilco, Milpa Alta, así como las secciones de Suelo de Conservación correspondientes a Cuajimalpa, Magdalena Contreras y Tlalpan. La estructura vial de la Delegación permite su comunicación directa con las Delegaciones centrales del Distrito Federal, así como al exterior con el Estado de México, de forma particular con la Ciudad de Toluca, constituyéndose por tal motivo en el principal acceso a la Ciudad de México desde el poniente del país a través de la Autopista México-Toluca.

Por otro lado, el Anillo Periférico, que limita el lado nororiente de la Delegación, es una vialidad de carácter regional que facilita el acceso desde los estados del centro del país y permite la comunicación hacia el sur del Distrito Federal y el estado de Morelos colindante en esa dirección.

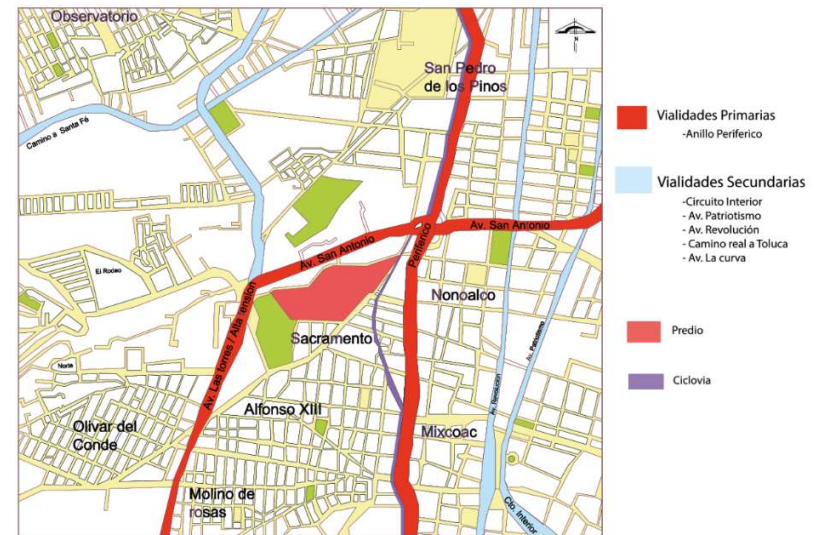


Imagen 20. Mapa de vialidades circundantes al predio [ilustración]. Recuperada de Google maps, edición propia.



Siendo ésta, una delegación de paso entre el Estado de México y la zona central de la Ciudad de México donde la estrategia de comunicaciones y transporte tendrá un especial significado, ya que con la ciudad de Toluca es con la que se generan la mayor demanda de viajes/persona/día.

La ubicación y el sistema de vialidades que posee la delegación, son fundamentales para la estructura urbana de la Ciudad de México confiriéndole un papel importante dentro de la Zona Metropolitana de acuerdo al Programa General de Desarrollo Urbano, ya que es acceso al Estado de México.

### 3.4 Estructura urbana

En la distribución de la estructura urbana actual en la alcaldía Álvaro Obregón han influido tanto la topografía, como la distribución de sus asentamientos históricos, ésta se compone básicamente por la red vial principal, la cual se ubica en la parte superior de los terrenos que conforman los peines de barrancas orientados en sentido oriente-poniente. También han influido las vialidades norte-sur, las cuales se ubican solamente hacia la zona oriente, coincidiendo con la parte de llanura, en la cual la traza se organiza de forma ortogonal básicamente. Dentro de esta red vial, se encuentran gravitando los elementos que concentran actividades especializadas y usos mixtos, así como la serie de barrios y colonias con características físicas acorde al nivel socioeconómico y valores ambientales.

### Servicios

Se toma como definición de servicios a todas las actividades, instituciones y prestaciones promovidas por el estado para garantizar la igualdad y los derechos humanos básicos de cada individuo dentro de su territorio. En este sentido la demarcación de la alcaldía Álvaro Obregón ofrece una cantidad considerable de servicios públicos dirigidos a sectores específicos, así como sectores generalizados en los que se destacan organismos de importancia, con aportes de valor social inmensos y que determinan la conducta de la población del sitio. En las zonas aledañas al sitio de estudio, se detectaron varios puntos de interés en este aspecto, como los son hospitales, centros de recreación y o deportivos, mercados y centros de abastecimiento, sistema de transporte y movilidad entre otros.

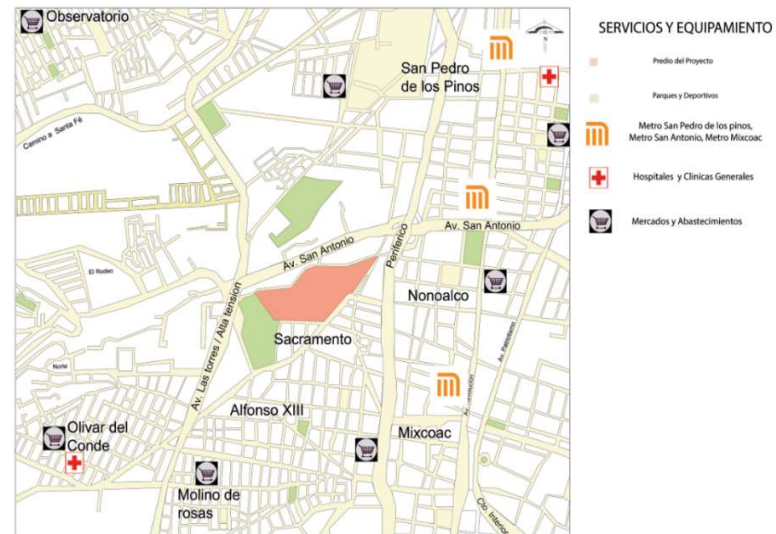


Imagen 21. Mapa de ubicación de servicios y equipamiento. [ilustración]. Recuperada de Google maps, edición propia

---

## Movilidad

La movilidad de una ciudad va siempre ligada a la estructura urbana y su infraestructura vial, de esta manera se puede acceder a lugares de una u otra forma. Es así como las vialidades se jerarquizan y adquieren valor según la cantidad de usuarios que la frecuentan, es decir existen calles, calzadas y avenidas que conectan en varios puntos a la ciudad y que permiten la comunicación entre dichos puntos, que a su vez se traduce en regiones y sectores con algún interés en común. La alcaldía Álvaro Obregón, por su ubicación geográfica juega un papel primordial para el día a día de la Ciudad de México ya que es una puerta directa para los estados del poniente del país, en particular para el Estado de México por medio de la ciudad de Toluca.

Dada esta situación, el Instituto San Antonio se ubica en una zona estratégica para la recepción de materia prima que garantice su funcionamiento por un tiempo prolongado, así mismo se conecta con el resto de la ciudad gracias a su cercanía con el anillo periférico, uno de los ejes circundantes de la megalópolis. También, en sentido ortogonal el instituto tiene conexión directa con el oriente de la ciudad de México por medio del eje 5 vial San Antonio, dándole acceso libre también a los estados de esa región, como lo son Puebla, Tlaxcala, Veracruz, entre otras.

## Medio Cultural

El aspecto cultural de la zona de estudio mantiene un número alto de inmuebles dedicados a la difusión cultural. En un radio de acción de 3 km se pueden encontrar espacios como museos, centros de cultura, específicamente recintos que albergan talleres didácticos, espacios que transmiten e imparten las artes en sus diferentes disciplinas, tales como las casas de cultura entre otras. Así mismo se ubica dentro del mismo rango de actuación la zona arqueológica Mixcoac es perteneciente a la cultura Mexica. Se encontraba a orillas del Lago de Texcoco y en su última etapa estaba sometida al poderío de Tenochtitlan. Con la llegada de los conquistadores españoles, el asentamiento fue prácticamente destruido hasta sus cimientos, los cuales son lo único que sobrevive de la arquitectura del lugar.



Imagen 22. Mapa de ubicación de equipamiento cultural [ilustración]. Recuperada de Google maps, edición propia.

## Aspecto Educativo

La educación es un tema extenso el cual atañe de forma directa al proyecto por su carácter de equipamiento educativo. Debido a lo ello, es importante conocer los alcances de los niveles de educación que posee la zona. Se detecta que para el nivel básico existen muchas opciones de educación pública, no así del nivel medio superior ni superior al existir únicamente dos escuelas de bachillerato y ninguna a nivel licenciatura o mayor.

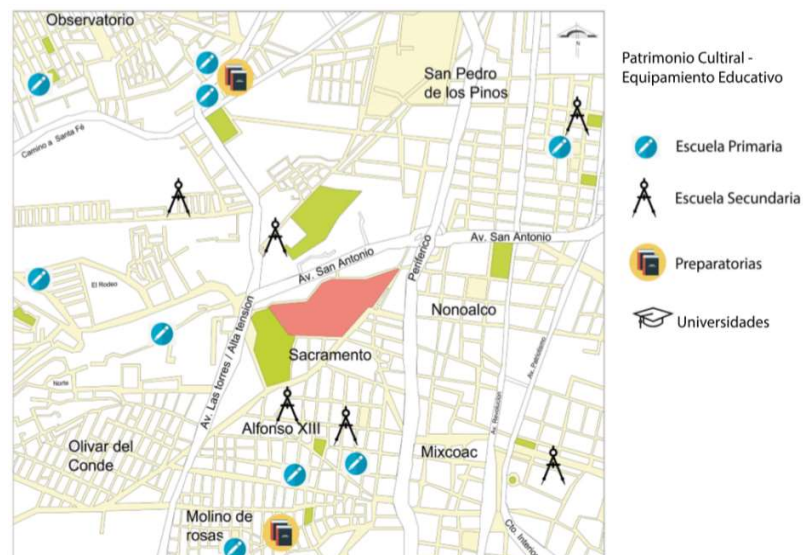


Imagen 23. Mapa de ubicación de equipamiento educativo. [ilustración]. Recuperada de Google maps, edición propia

### 3.5 Análisis de sitio

#### Estado actual

El predio está ubicado en una zona donde predomina el uso arquitectónico de tipo habitacional, sin embargo, esto no significa que sea exclusivo de tal uso ya que existen diversos objetos arquitectónicos circundantes a la zona de estudio que son de interés para este proyecto, no como objetos aislados, sino parte integral de un grupo o conjunto de objetos que le dan identidad a la colonia y en mayor escala a la alcaldía de Álvaro Obregón.

Por ello este análisis consiste en rendir fe de las condiciones actuales del predio, así como de sus alrededores, esto permitirá la creación de estrategias específicas para la problemática de la zona.

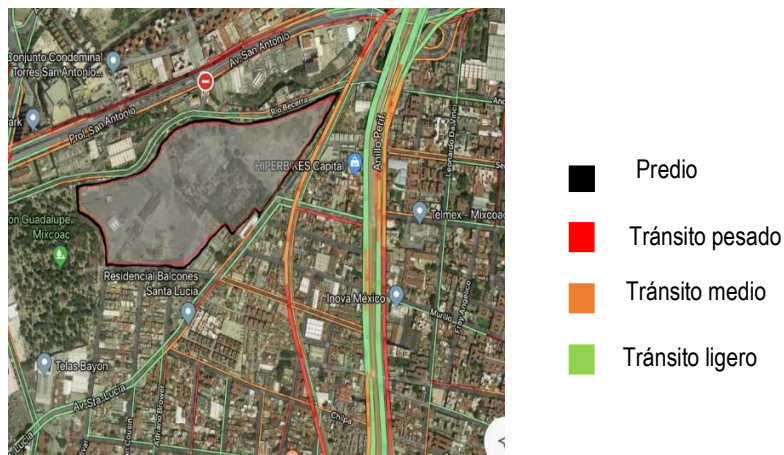
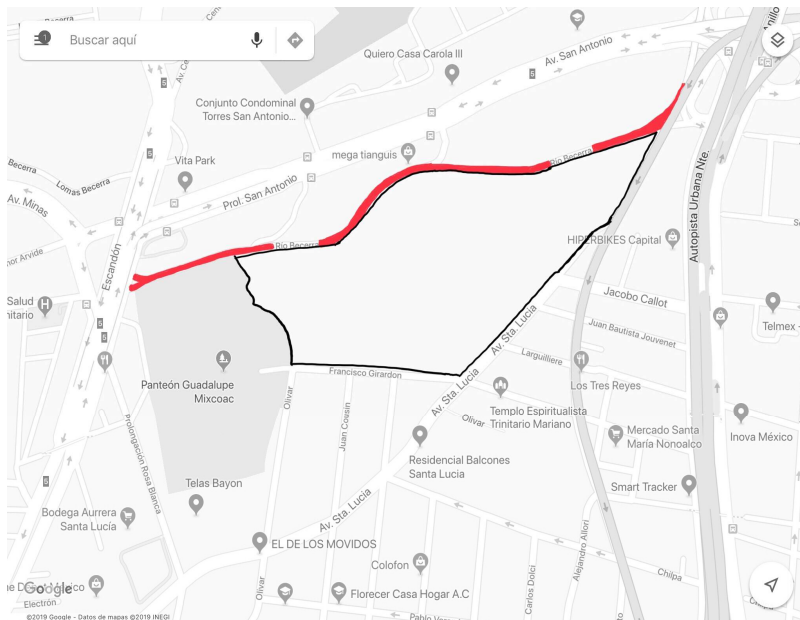


Imagen 24. Señalización del flujo automovilístico circundante al proyecto [ilustración]. Recuperada de Google maps, edición propia.

En primer lugar, observamos que el predio tiene un problema grave de contaminación debido a la afluencia de tránsito vehicular ya que la av. San Antonio es una de las arterias principales de la ciudad que conecta la zona poniente con el centro de la misma. Así mismo existen otras vialidades principales, como el Anillo Periférico y el eje 5 poniente “Alta tensión” por las cuales también se tiene una carga vehicular catalogada como alta.

En segundo lugar, la problemática se acentúa debido a la presencia del mercado de pulgas conocido como “La Búfalo”, el cual se ubica ocupando toda la extensión de la calle Río Becerra, en el tramo comprendido entre la Av. Alta Tensión y el Anillo Periférico. Este mercado ambulante utiliza todo el ancho de la calle Río Becerra por lo que el tránsito vehicular se ve entorpecido por la afluencia de personas que lo visitan cada domingo en un horario de 8 a 18 hrs., convirtiendo dicha vialidad en un auténtico basurero que deteriora la imagen urbana de de este proyecto, sin mencionar el uso no autorizado del espacio público, así como de los servicios básicos como la energía eléctrica, agua potable e infraestructura sanitaria.



■ Extensión del tianguis de “La Búfalo”

Imagen 25. Mapa de ubicación y extensión del tianguis “La Búfalo” [croquis]. Recuperada de Google maps, edición propia

El tercer factor que influye directamente en el proyecto del instituto de reciclaje son dos objetos de equipamiento urbano aledaños al predio, para ser específico uno contiguo y el segundo cruzando la calle, al frente del acceso principal de este proyecto.

En el primer caso, se trata de un espacio de equipamiento de servicio público, como lo es un panteón llamado panteón Guadalupe Mixcoac. Dicho espacio colinda directamente con el predio en la zona poniente, prácticamente en toda su extensión, dando el acceso de este a la av. Alta Tensión, lo cual puede generar entorpecimiento a las calles y avenidas aledañas.

El segundo caso, se trata de una planta de transferencia de residuos sólidos urbanos, la cual se encuentra registrada en el plan parcial de desarrollo urbano de la alcaldía Álvaro Obregón y se encuentra catalogada como equipamiento de servicio público. En esta planta se reciben cantidades impresionantes de basura inorgánica, principalmente plásticos, los cuales en su mayoría son redirigidos a vertederos municipales y los de menor suerte en tiraderos clandestinos las orillas del área metropolitana.

Este edificio puede ser de gran apoyo para el instituto de reciclaje ya que el proyecto nuevo puede surgir como un reforzamiento e incremento de la capacidad de material recibido día con día, al mismo tiempo el uso de ambos edificios podría magnificar el efecto pretendido, donde se busca crear mejores técnicas del aprovechamiento del material e igualmente la creación de conciencia sobre el uso desmedido de plásticos.





Imagen 26. Acceso a planta de transferencia [fotografía]. Fotografía propia



Imagen 27. Fachada posterior del cementerio Mixcoac [fotografía]. Fotografía propia.

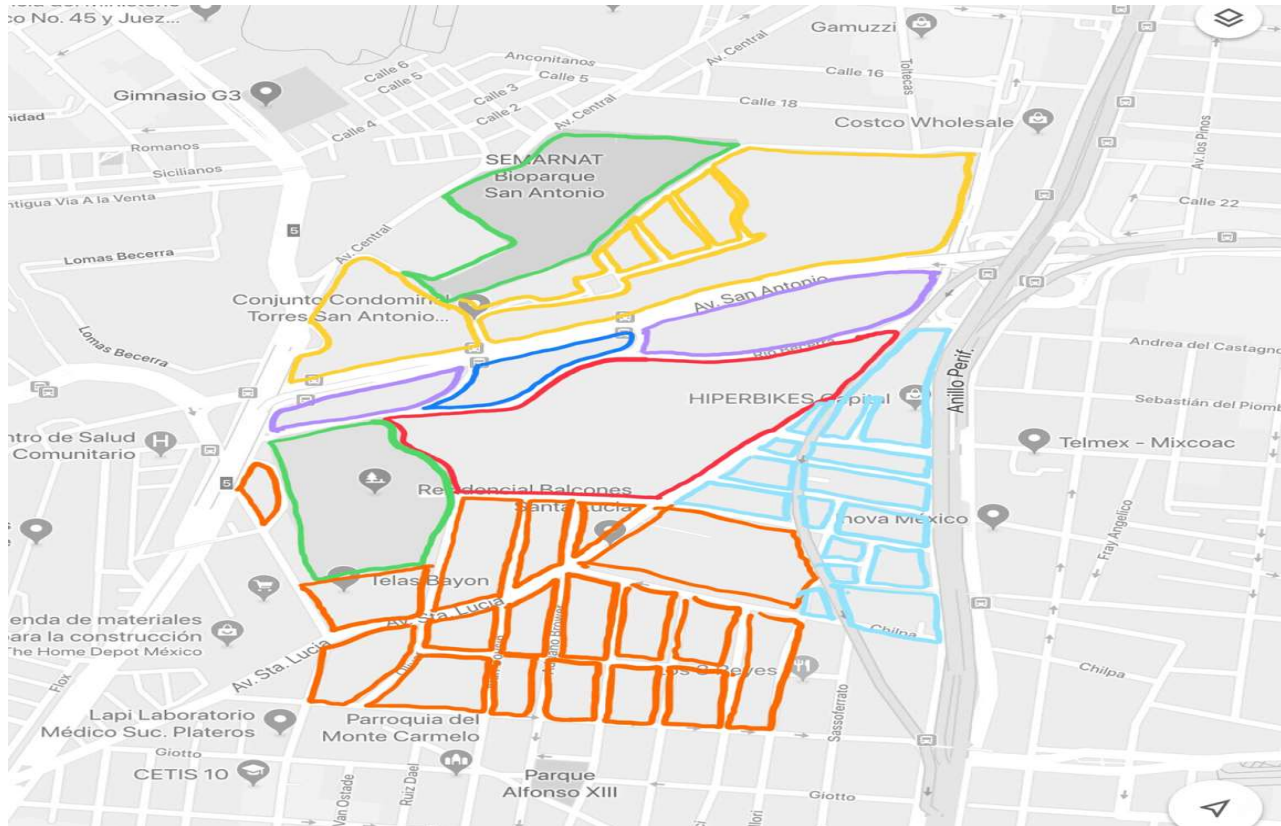
---

### 3.6 Tipología arquitectónica circundante

La tipología arquitectónica de la zona de estudio se ve determinada principalmente por la clasificación de uso de suelo que el órgano regulador (Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda SEDUVI) asigna. En su mayoría se trata de un uso habitacional de hasta 4 niveles, esto en la zona sur aledaña al predio, es decir, las colonias como Nonoalco, Alfonso XIII, Molino de Rosas, etc. En algunas excepciones, la reglamentación permite un uso de suelo mixto, combinado con comercio en planta baja, lo que hace que la zona este dotada de servicios de uso básico, como comercios locales, talleres, consultorios y demás accesorias.

Por otra parte, en el lado opuesto del predio, en la zona norte encontramos un uso de suelo completamente diferente a lo ya mencionado ya que en esta área se encuentran edificios, torres habitacionales de más de 10 niveles.

No obstante, la tipología de la zona también está regida por la manera en que los edificios aledaños fueron construidos en épocas anteriores. Es visible en la mayoría de los casos de la zona sur de la zona que el tipo de viviendas pertenecen a la categoría de autoconstrucción, la mayoría de ellas hechas de block gris o tabique; en su mayoría se encuentra presente la losa plana con pretilas elevadas que permiten el uso habitacional de la azotea. La autoconstrucción es un fenómeno muy recurrido en todo el país y en este caso no es la excepción, aquí podemos encontrar diferentes intensiones formales, pero en mayor medida estructuras convencionales, típicas de esta técnica.




- Predio de proyecto
  - Uso de suelo mixto- H8/50 % área libre
  - Uso de suelo mixto- Habitacional con comercios en PB H3/20 % área libre
  - Área Verde
- Panteón Guadalupe Mixcoac
  - Uso de suelo mixto- H5/40 % área libre
  - Planta de transferencia de desechos sólidos urbanos

Imagen 28. Mapa de zonificación del uso de suelo [croquis]. Recuperada de Google maps edición propia.





 Panteón Guadalupe Mixcoac


 Planta de Transferencia

Imagen 29. Mapa de ubicación de planta de transferencia y cementerio Mixcoac [croquis]. Recuperada de Google maps, edición propia



Imagen 30. Perspectiva aérea de la zona de estudio [ilustración]. Recuperada de Google maps.

En la zona norte, de la cual se habló con anterioridad, se ubican diversos tipos de construcciones. Las ya mencionadas torres habitacionales constituyen el grueso de este tipo de estructuras, habiendo algunas superiores a los 15 niveles, otorgando una panorámica obstruida por tales edificios. Se ubica también una planta abastecedora de concreto y sus oficinas centrales, siendo este el objeto con mayor intención arquitectónica presente en la zona.

La presencia de una planta de transferencia de residuos sólidos también tiene injerencia en el estudio de tipología ya que se ubica al

frente del terreno del instituto. Esta planta se compone de un conjunto de naves industriales que forman parte y se integran al panorama general rompiendo la armonía visual entre una zona habitacional y otra.

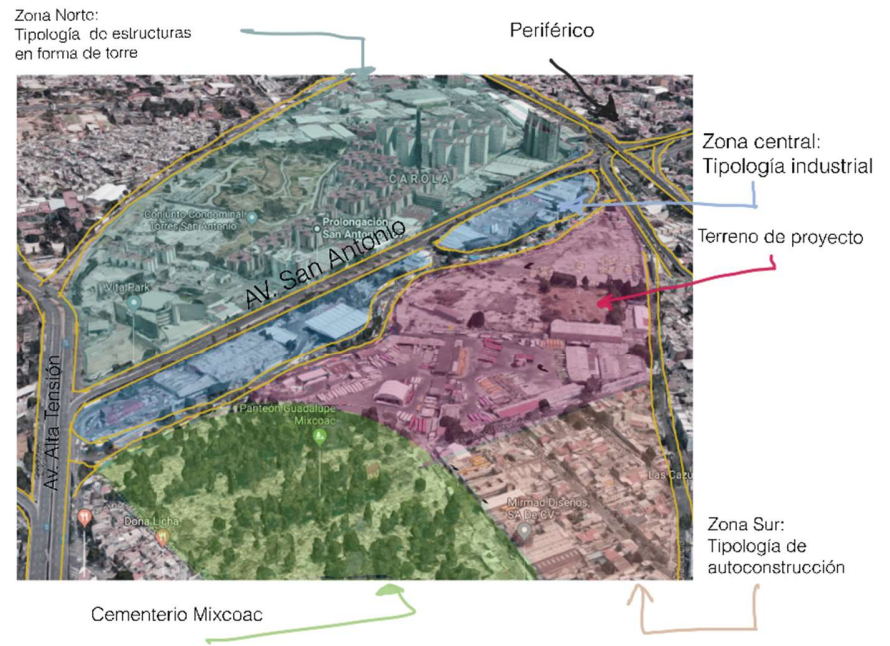


Imagen 31. Esquema de ubicación de las tipologías existentes en la zona de estudio [ilustración]. Recuperada de Google maps. Edición propia.

---

# CAPÍTULO IV. MARCO CONCEPTUAL

## 4.1 Planteamiento conceptual

La idea del proyecto del Instituto de Reciclaje surge de la necesidad de combatir el cambio climático, dicho en otras palabras, disminuir el deterioro ambiental que producen los desechos urbanos. Por ello la propuesta va dirigida hacia los ciclos que los desechos pueden tener en su vida útil y a su capacidad de ser reutilizados más veces de lo común, incluso siendo procesados para un nuevo uso.

Esta idea pretende ser la base de un cambio social muy necesario actualmente para las futuras generaciones con el fin de garantizar, preservar y proteger la salud ambiental en todos sus aspectos.

Para que este espacio en verdad cumpla su propósito y sea un punto de referencia entre la población, debe ofrecer aspectos que fomente la convivencia, la inclusión y demás valores sociales, de esta manera el objeto será adoptado y protegido por la misma comunidad. Por lo anterior, es necesario mencionar que el proyecto arquitectónico ofrece una serie de espacios en los que se puede generar una convivencia sana, como lo es la zona deportiva del proyecto. Así mismo presenta en distintas zonas del terreno variedad de áreas verdes y abiertas, pudiendo generar microclimas y barreras vegetales, lo que se ve reflejado en el confort del edificio. También, dentro del ímpetu de encontrar más atractivo al proyecto, se plantea una zona específica

para el procesamiento (en menor escala) de ciertos desechos como el plástico, en la que la comunidad del instituto pueda observar los procesos y se haga parte activa de ellos por medio de talleres prácticos ahí mismo impartidos.

Aunado a lo anterior, el proyecto se obliga a sí mismo a ser lo más sustentable posible, y esto se logra gracias a diversas enotecnias utilizadas en él, tales como la captación de agua pluvial y su reúso, se evita el uso del aire acondicionado gracias a la orientación del edificio y también gracias a esto se logra reducir el uso de la iluminación artificial. El uso de materiales reciclados también forma parte de la concepción de este proyecto, ya que se implementan en diferentes maneras como pueden ser muros divisorios, mobiliario y en algunas zonas de jardín.



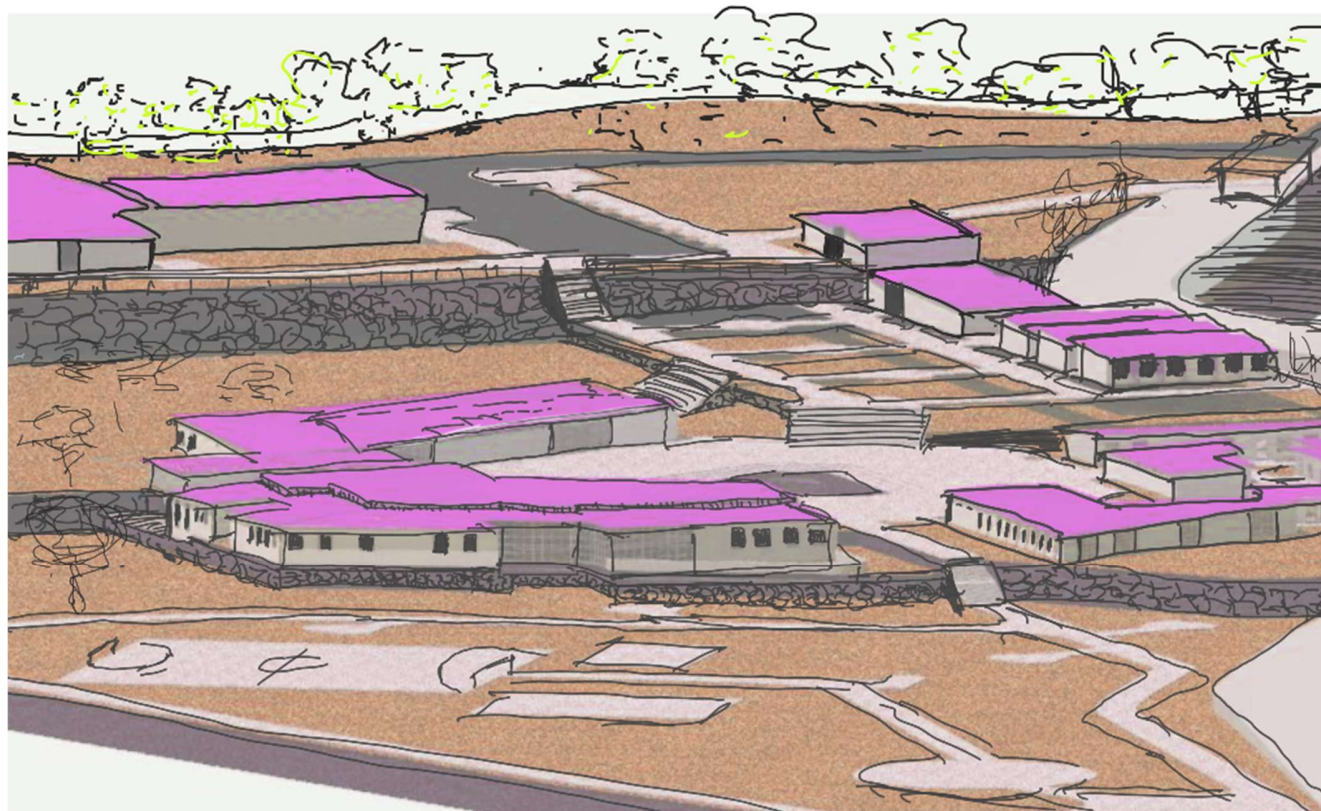


Imagen 32. Croquis ilustrativo del proyecto [croquis]. Edición propia

## 4.2 Proyectos Homólogos y Análogos

Centro de Reciclaje Sydhavns BIG Dinamarca

Arquitectos: BIG

Asociados: Bjarke Ingels, David Zahe

Arquitecto a Cargo: Nanna Gyldholm Møller

Equipo de Diseño: Julian Salazar, Jesper Henriksen, Karol Borkowski,

Paolo Venturella, Tiago Sa, Rasmus Pedersen, Romain Pequin, Tobias Hjortdal

Ubicación: Copenhague, Dinamarca.

Cliente: Amagerforbrænding Company.

Área: 1500 m<sup>2</sup>

Encargado por la compañía *Amagerforbrænding*, BIG ha diseñado el Centro de Reciclaje Sydhavns, un espacio público asociado a equipamiento deportivo, pistas de trote y zonas de picnic. En su centro, el centro de reciclaje está sumergido debajo de un completo trabajo de paisajismo, ofreciendo a los ciudadanos dar un vistazo en la "plaza del reciclaje" mientras disfrutan de sus ejercicios diarios.



Imagen 33. Render de fachada posterior del proyecto homologo [ilustración]. Recuperada de [www.archdaly.com](http://www.archdaly.com)



Imagen 34. Render de fachada principal del proyecto homologo [ilustración]. Recuperada de [www.archdaly.com](http://www.archdaly.com)

"En su forma más simple, la estación de reciclaje es una manera de comenzar a pensar en nuestras ciudades como ecosistemas artificiales integrados, donde no distinguimos entre el frente y posterior de una casa: en lugar de orquestar todos los aspectos de la vida diaria -del consumo al reciclaje, de la infraestructura a la educación, desde el trabajo a lo lúdico- debemos integrar un único paisaje urbano de trabajo y juego", señala la oficina danesa.

### Concepto

La pregunta anterior puede ser respondida con lo siguiente: El centro de reciclaje diseñado por BIG resulta ser un proyecto muy similar al Instituto San Antonio debido a que ambos se centran en un mismo problema, la diferencia es la escala, la magnitud y la cultura en donde se inserta el objeto arquitectónico. En gran medida, el centro de reciclaje Sydhavn tiene un principio de concepción que pretende ser un parte aguas en la ejecución de este tipo de proyectos pues existen muy pocos en todo el mundo.

La manera en que la conceptualización de este objeto determina su forma y su función es el gran aporte que permite involucrar directamente con el tema de la función con la forma, y que si bien BIG desarrollo una volumetría poco convencional esta no olvida su parte conceptual del proceso del reciclaje. Es decir, la ruta crítica que la materia prima ahí tratada debe cumplir para completar el proceso y efectuar el acto del reciclado.



Imagen 35. Render de la zona de contenedores de reciclaje de proyecto homologo [ilustración]. Recuperada de [www.archdaly.com](http://www.archdaly.com)



Centro de operaciones. Distribuidora de equipos electrónicos SA de CV.

Arquitectos: Atelier ARS

Ubicación: Zapopan, Jalisco, México.

Arquitecto a cargo: Alejandro Guerrero Gutiérrez

Área: 1800|m2 Año de proyecto: 2014

Cliente: Distribuidora de equipos electrónicos SA de CV

El encargo trata sobre la construcción de un edificio para una empresa comercializadora de productos tecnológicos. Era necesario considerar áreas de trabajo en oficinas, así como área de almacén con andenes de carga. Se aprovechó la ubicación del terreno – una zona industrial que durante los últimos años se ha transformado en una zona mixta - para ensayar una tipología edificatoria propia de la arquitectura industrial: la cubierta diente de sierra.

Dicha tipología es considerada por diseñadores como una forma genérica o típica de la construcción industrial y por ello su imagen remite directamente a su uso. En este proyecto es muy importante el tema del carácter de un edificio; es por ello que se reutilizaron dichas formas genéricas o universales y se sometieron a un proceso de transformación tipológica, constructiva, económica y de uso.



*Imagen 36.* Perspectiva exterior de proyecto homologo [fotografía]. Recuperada de: [www.archdaly.com](http://www.archdaly.com)



*Imagen 37.* Fachada lateral de proyecto homologo. [fotografía]. Recuperada de [www.archdaly.com](http://www.archdaly.com)



### Sistema constructivo

Debido a que el presupuesto disponible para la obra era limitado y a que debía ser construida en poco tiempo se optó por utilizar materiales muy económicos propios de la edificación industrial genérica. De tal manera, se estableció el sistema constructivo utilizando columnas PTR y armaduras metálicas; muros de block aparente y paneles de cemento; así como láminas de zinc para fachadas y cubierta; ordenados rigurosamente para garantizar la viabilidad económica y los tiempos de ejecución.

La repetición de un mismo módulo estructural-constructivo y su capacidad para aceptar variantes, permitió atender cada una de las demandas de uso del edificio. De tal forma, el módulo diente de sierra se modifica materialmente para atender las necesidades de hermeticidad, transparencia o apertura de vanos. La variante mayor del sistema ocurre en la esquina del edificio donde la dirección de la cubierta gira radicalmente para responder a la condición de esquina del terreno y de esa manera construir la imagen del edificio acorde con su emplazamiento.

Los espacios interiores fueron resueltos utilizando un sistema de construcción en seco con paneles de madera OSB, cristal y estructuras metálicas ligeras, lo cual garantiza una atmósfera de trabajo agradable con materiales de bajo costo. A manera de anclaje local, se incluyeron barandillas tejidas con hoja de palma, que dan cuenta de los saberes artesanales que aún se encuentran en la región. De esa manera, la imagen del edificio recuerda el pasado industrial del sitio a través de una forma industrial universal y simultáneamente incluye al artesanado local.



*Imagen 38. Perspectiva interior [fotografía].*

Recuperada de [www.archdaly.com](http://www.archdaly.com)



*Imagen 39 Fachada lateral [fotografía].*

Recuperada de: [www.archdaly.com](http://www.archdaly.com)

NUS Escuela de Diseño y Medio Ambiente / Serie Architects + Multiply Architects + Surbana Jurong

Arquitectos: Serie Architects + Multiply Architects + Surbana Jurong

Ubicación: Singapur

Arquitecto a cargo: Serie Architects + Multiply Architects + Surbana Jurong

Área: 8500m<sup>2</sup> Año de proyecto: 2013

Cliente: Escuela de Diseño y Medio Ambiente en la Universidad Nacional de Singapur

Una arquitectura inventiva y educativa desarrollada por la Escuela de Diseño y Medio Ambiente en la Universidad Nacional de Singapur, la organización institucional que promueve el diseño, la sostenibilidad y la educación en el sudeste asiático. El SDE4, un proyecto de más de 8500 m<sup>2</sup> con seis niveles y programas multidisciplinarios, es el primer edificio construido con tecnología neta cero en Singapur y fue diseñado por Serie + Multiply Architects con Surbana Jurong.

Ubicado en una colina a lo largo de Clementi Road, cerca de la costa sur de Singapur, SDE4 es una nueva adición al área de Diseño y Medio Ambiente y es parte de un nuevo desarrollo del campus. El edificio incluye más de 1,500 m<sup>2</sup> de espacio de estudios de diseño, una plaza abierta de 500 m<sup>2</sup>; una amplia variedad de espacios públicos y sociales; talleres y centros de investigación; un nuevo café y una biblioteca.



Imagen 40. Perspectiva interior [fotografía]. Recuperada de [www.archdaly.com](http://www.archdaly.com)



Imagen 41. Perspectiva interior [fotografía]. Recuperada de [www.archdaly.com](http://www.archdaly.com)

## Sustentabilidad

El diseño flexible y la alta eficiencia del edificio reflejan las ambiciones de la Escuela de promover nuevas formas de espacios de enseñanza como un soporte para la investigación. Los espacios se caracterizan por su variedad de tamaños, permitiendo usos flexibles.

El edificio fue concebido como una arquitectura porosa estructurada en una yuxtaposición de "plataformas y cajas" que expresan su contenido programático. Es capaz de reducir su demanda de energía debido a que es increíblemente abierto, pero al mismo tiempo no termina siendo un edificio muy sólido. Las grandes plataformas de SDE4 están configuradas de una manera que promueve la interacción y la conectividad visual. Imaginamos un volumen muy transparente en el que los espacios exteriores e interiores son ambiguos; donde la naturaleza y el paisaje juegan un papel importante, como telón de fondo para el edificio.



*Imagen 42.* Perspectiva interior [fotografía]. Recuperada de [www.archdaly.com](http://www.archdaly.com)



*Imagen 43.* Perspectiva exterior [fotografía]. Recuperada de [www.archdaly.com](http://www.archdaly.com)



Más del 50% del área total está ventilada naturalmente y la mayoría de los espacios se pueden abrir para que circule el aire. El aire acondicionado se usa solo cuando es necesario, mientras que los espacios intercalados entre los volúmenes enfriados se benefician de la ventilación cruzada, actuando como amortiguadores térmicos y espacios sociales, emulando las exclusivas terrazas tropicales. La arquitectura está marcada por una alternancia de terrazas, balcones ajardinados y espacios informales.

El espacio intersticial entre las pieles internas y externas en la fachada este y oeste está, por ejemplo, designado para la investigación. En estas áreas, los elementos de la fachada se pueden desmontar y reemplazar con nuevos sistemas según las necesidades de investigación de la Escuela.

Por lo tanto, el edificio sirve como lienzo para tecnologías de construcción ecológica, convirtiéndose, en efecto, en un laboratorio viviente. Los corredores de circulación y las escaleras enlazan y penetran estas plataformas volumétricas, permitiendo una conexión entre los espacios de aprendizaje e investigación, transmitiendo así una naturaleza colaborativa de diseño. El gran techo sobresale a lo largo de la elevación sur creando un pórtico, construido alrededor de árboles maduros existentes.

Esta apertura permite que los espacios fluyan libremente a lo largo de la envolvente del edificio, lo que hace que el paisaje circundante se acerque a los espacios interiores y viceversa. Las fachadas este y oeste están diseñadas como un velo, una cortina de aluminio que filtra la luz solar y enfatiza la conexión con los alrededores. Los jardines del sur son parte integral de la experiencia pedagógica del edificio.



*Imagen 44.* Perspectiva interior [fotografía]. Recuperada de [www.archdaly.com](http://www.archdaly.com)

---

CAPÍTULO V.  
CONCEPTUALIZACIÓN Y PLANTEAMIENTO ARQUITECTÓNICO

---

---

## 5.1 Conceptualización del objeto arquitectónico

La creación de un objeto arquitectónico de este tipo y magnitud se liga directamente al concepto general del reciclaje, la reutilización y del re uso de materiales para su construcción. Por tal motivo el concepto acuñado a este proyecto es la sustentabilidad.

Entiéndase como sustentable a la capacidad o cualidad del objeto para adaptarse a los diversos usos que se le puedan dar, a la adaptación del objeto respecto a su entorno inmediato, que representa una mejoría progresiva en la zona donde se proyecta o bien a la potencialidad presente de las actividades planteadas en su interior.

Por tal motivo, se busca utilizar técnicas y medios constructivos dentro de este mismo concepto sustentable, donde la naturaleza pueda tener una convivencia sana y el conjunto arquitectónico no afecte al medio ambiente.

---

<sup>8</sup> Obtenido directamente del diccionario de la lengua española de la Real academia española. <https://dle.rae.es>

## 5.2 Proceso de Diseño

La manera en que se abordó el tema de la creación de un instituto de reciclaje desde un punto de vista formal de diseño arquitectónico fue por medio del ejercicio de la abstracción de la palabra ciclo. La cual proviene del lat. *cyclus*, y este del gr. κύκλος *kýklos* 'círculo', 'rueda'.<sup>8</sup>

Pero que en la actualidad se le otorga un significado conceptual que va muchas veces ligado con el concepto de tiempo. Es decir, en este proyecto al hablar de reciclar en realidad se habla de un proceso que al final de un periodo de tiempo puede volver a sus inicios para generar nuevamente la oportunidad de crear un nuevo ciclo de función y o utilidad.

Hoy en día, la palabra “reciclar” tiene una relación directa con la palabra “sustentable” que, si bien no significan lo mismo, ambas se refieren en este caso a una finalidad de impacto ecológico el cual tiene como objetivo este proyecto a través de sus espacios y técnicas implementadas.

Asimismo, un ciclo también asemeja al funcionamiento sincrónico de una maquina muy bien ensamblada, tal como puede ser una turbina o bien un pequeño engrane que por mínimo que sea, este tiene un lugar especial dentro de la maquinaria y sin el funcionamiento no sería el mismo.

Por lo tanto, el proceso de diseño toma estas palabras como conceptos clave para la creación del objeto arquitectónico y determina el porqué de la disposición de los espacios.

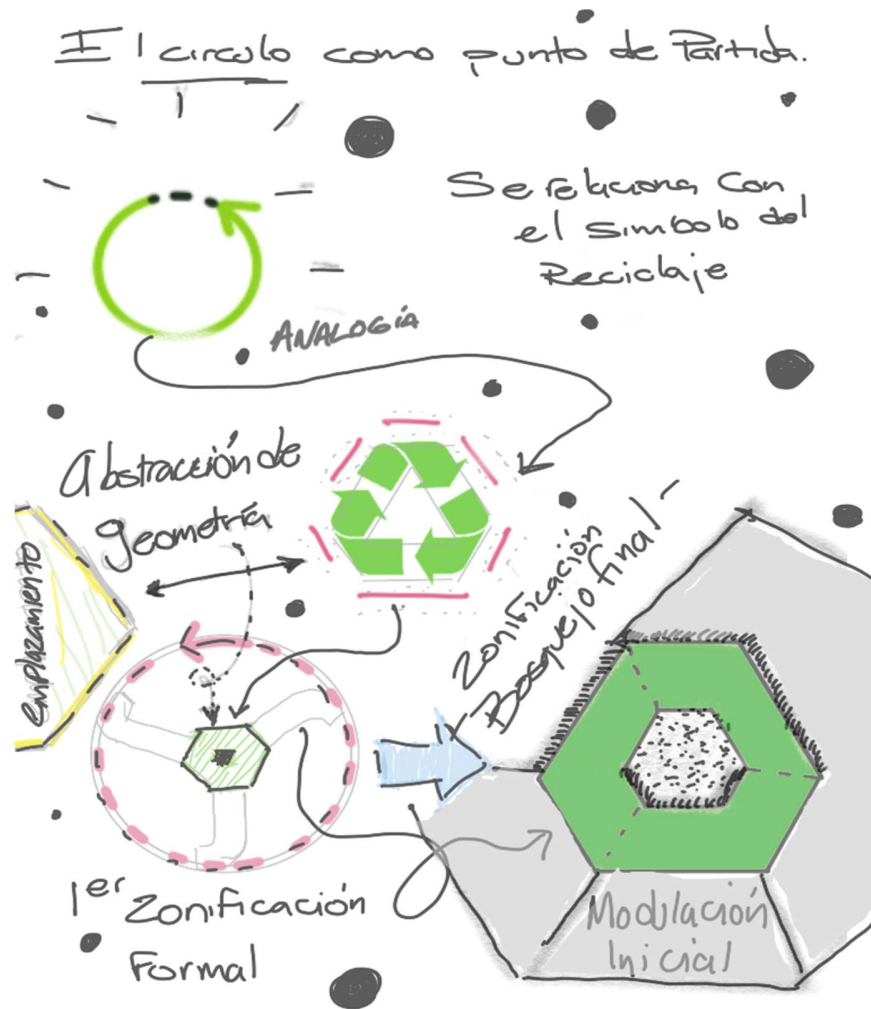


Imagen 45. Ilustración de proceso de diseño [ilustración]. Edición propia





*Imagen 46. Ilustración digital del conjunto desde la zona lúdica [ilustración]. Edición propia*



Imagen 47. Ilustración digital del interior de la zona educativa [ilustración]. Edición propia



---

## 5.3 Programa arquitectónico

El instituto de reciclaje y protección ambiental se compone de distintos espacios estratégicos para su óptimo funcionamiento. El proyecto se divide en tres diferentes secciones: la zona de aprendizaje, la zona de producción y la zona lúdica.

El conjunto arquitectónico plantea la ubicación de las tres secciones de manera estratégica, de tal manera que la relación entre ellos sea coherente y buscando la confortabilidad que ofrece cada objeto por individual.

Con ello, se pretende un mayor control respecto a las áreas empleadas, ya que una parte del conjunto será de uso público, permitiendo así la actividad dinámica dentro del conjunto.

Las tres zonas que constituyen al proyecto son las siguientes:

### Zona de aprendizaje (Escuela)

- Aulas teóricas
- Talleres / Aulas prácticas
- Biblioteca
- Auditorio
- Centro digital
- Servicios
- Estacionamiento
- Área administrativa
- Cubículos
- Comedor

### Zona de Producción (Planta de tratamiento)

- Acopio e Inspección
- Zona de operación
- Empaquetado
- Almacén
- Bahía de carga y descarga de producto
- Estacionamiento
- Zona administrativa
- Área de servicio

### Zona Lúdica

- Zona de canchas deportivas
- Vestidores
- Quioscos de descanso
- Jardines
- Área comercial

Programa arquitectónico Zona Educativa

Zona	Área	Espacio	Cantidad	m2	No. De Usuarios / Espacio	Instalación requerida	Total de Usuarios	total m2
Escolar	Educativa	Aulas	13	78	32	Eléctrica	416	1014
		Área de estudio al exterior	2	82	25	Eléctrica	50	164
		Talleres Prácticos	4	75	20	Eléctrica + Hidrosanitario	80	300
		Aula magna	1	95	50	Eléctrica	50	95
		Aula digital + Site	1	130	45	eléctrica + Voz y datos	45	130
		Sala de maestros (Sala + café+ sanitarios)	1	95	35	Eléctrica + Hidrosanitario	35	95
		Auditorio + Camerinos + Sanitario	1	485	140	Eléctrica + Hidrosanitario	140	485
	Biblioteca	Zona de consulta	1	9	12	Eléctrica	12	9
		Recepción Control	1	16	2	Eléctrica	2	16
		Caja	1	9	1	Eléctrica	1	9
		Taller de reparación	1	25	4	Eléctrica	4	25
		Cubículos de estudio	2	9	10	Eléctrica	20	18
		Mesas de trabajo	2	82	45	Eléctrica	90	164
		Acervo	1	207	N/A	Eléctrica	N/A	207
	Complementos Educativos	Ventanillas	4	8.5	4	eléctrica + Voz y datos	4	34
		Recepción Control	1	20	1	eléctrica + Voz y datos	1	20
		Archivo	1	18	N/A	eléctrica	N/A	18
		Caja	1	9	1	eléctrica	1	9

Programa arquitectónico Zona Educativa								
Zona	Área	Espacio	Cantidad	m2	No. De Usuarios / Espacio	Instalación requerida	Total de Usuarios	total m2
Escolar	Complementos Educativos	Sala de maestros (Sala + café)	1	55	15	eléctrica	15	55
		Cubículos de Asesor de materia	6	30	4	eléctrica + Voz y datos	24	180
	Administración General	Recepción Control	1	16	1	eléctrica	1	16
		Compras y Adquisiciones	1	34	6	eléctrica + Voz y datos	6	34
		Control +Inventario	1	34	3	eléctrica + Voz y datos	3	34
		Almacén	1	50	N/A	eléctrica	N/A	50
		Área de descanso	1	34	9	eléctrica	9	34
		sistemas +Site	1	55	8	eléctrica + Voz y datos	8	55
		Sala de juntas	2	38	10	eléctrica + Voz y datos	20	76
		Jurídico	1	55	12	eléctrica + Voz y datos	12	55
		Secretariado	1	35	3	eléctrica + Voz y datos	3	35
		Área de café	1	15	15	eléctrica	15	15
		Subdirección Institucional	1	33	4	eléctrica + Voz y datos	4	33
		Subdirección académica	1	33	4	eléctrica + Voz y datos	4	33
		Relaciones institucionales	1	33	4	eléctrica + Voz y datos	4	33
		Director Académico	1	33	4	eléctrica + Voz y datos	4	33
		Director General	1	33	4	eléctrica + Voz y datos	4	33

Programa arquitectónico Zona Educativa									
Zona	Área	Espacio	Cantidad	m2	No. De Usuarios / Espacio	Instalación requerida	Total de Usuarios	total m2	
Escolar	Servicios Área educativa	Sanitarios escolares	2	68	16	eléctrica + Hidrosanitario	32	136	
		Cuarto de maquinas	2	23	N/A	eléctrica	N/A	46	
		Bodega	1	86	N/A	eléctrica	N/A	86	
		Personal de servicio + Intendencia	1	55	16	eléctrica + Hidrosanitario	16	55	
		Comedor	1	150	32	eléctrica	32	150	
		Cocina	1	138	12	eléctrica + Hidrosanitario	12	138	
		Patio de maniobras	1	141	4 camionetas	eléctrica	4	141	
	Estacionamiento	1	1600	43 carros	eléctrica	43	1600		
	Servicios de Complementos Educativos	Sanitarios Complementarios	1	25	8	eléctrica + Hidrosanitario	8	25	
		Cuarto de maquinas	1	23	N/A	eléctrica	N/A	23	
	Servicios de administración	Sanitarios	2	55	12	eléctrica + Hidrosanitario	24	110	
		Personal de servicio + Intendencia	1	55	16	eléctrica + Hidrosanitario	16	55	
		Cuarto de maquinas	1	23	N/A	eléctrica	N/A	23	
	<b>Área total de locales m2</b>					<b>6204 m2</b>			
	<b>Área de circulación peatonal = 1/3 de área total de locales</b>					<b>2047.32 m2</b>			
<b>Área total</b>					<b>8251.32 m2</b>				

Imagen 48. Tabla de análisis de áreas de la zona educativa [tabla] Edición propia



Programa arquitectónico Zona de Producción

Zona	Área	Espacio	Cantidad	m2	No. De Usuarios / Espacio	Instalación requerida	Total de Usuarios	totalm2
Planta de reciclaje	Producción	Recepción: Modulo de acopio	1	21	4	Eléctrica	4	21
		Control de ingresos	2	60	20	eléctrica + Voz y datos	40	120
		Operación	1	700	45	eléctrica + Voz y datos	45	700
		Almacén	1	150	NA	eléctrica	NA	150
	Administrativa	Supervisión de operación	2	12	6	eléctrica + Voz y datos	12	24
		Jefatura de máquinas y mantenimiento	1	55	4	eléctrica + Voz y datos	4	55
		Jefatura de almacén	1	18	3	eléctrica + Voz y datos	3	18
		Control de Salidas	1	18	2	eléctrica + Voz y datos	2	18
		Vigilancia	2	18	4	eléctrica + Voz y datos	8	36
		Archivo	1	56	NA	eléctrica	NA	56
	Servicios	Sanitarios de Operadores	1	32	11	eléctrica + Hidrosanitaria	11	32
Vestidor con regadera		2	26	5	eléctrica + Hidrosanitaria	10	52	

Programa arquitectónico Zona de Producción								
Zona	Área	Espacio	Cantidad	m2	No. De Usuarios / Espacio	Instalación requerida	Total de Usuarios	totalm2
Planta de reciclaje	Servicios	Sala de Operarios	1	33	18	eléctrica + Voz y datos	18	33
		Desayunador (Coffe Station)	1	33	12	eléctrica + Hidrosanitaria	12	33
		Sala de Descanso para Transportistas	1	18	9	eléctrica	9	18
		Sanitarios generales	1	33	12	eléctrica + Hidrosanitaria	12	33
		Anden de carga y descarga + Patio de maniobras	2	320	6 camiones	eléctrica	NA	640
		Estacionamiento publico	1	950	20 autos	eléctrica	NA	950
		Control de acceso al instituto	2	33	NA	eléctrica + Hidrosanitaria	NA	66
<b>Área total de locales m2</b>				<b>3055 m2</b>				
<b>Área de circulación peatonal = 1/3 x área total de locales</b>				<b>1008.15 m2</b>				
<b>Área total</b>				<b>4063.15 m2</b>				

Imagen 49. Tabla de análisis de áreas de la zona de producción. [tabla] Edición propia.

Programa Arquitectónico de Zona Lúdica y comercial								
Zona	Área	Espacio	Cantidad	M2	No. De Usuarios / Espacio	Instalación Requerida	Total, de usuarios	Total, m2
Lúdica	Deportiva	Cancha de futbol 7	1	1609	80	Eléctrica	80	1609
		Cancha de Basquetbol	1	427	45	eléctrica	45	427
		Vestidores	1	59	10	eléctrica + Hidrosanitaria	10	59
		Sanitarios Generales	1	33	12	eléctrica + Hidrosanitaria	12	33
		Tienda + Bodega	1	40		eléctrica + Hidrosanitaria	0	40
	Calistenia	1	150	20	eléctrica	20	150	
	Comercial	Tianguis Zona1	1	1714	25 locales	eléctrica	NA	1714
		Tianguis zona 2	1	3661	60	eléctrica	60	3661
<b>Área total de locales m2</b>							<b>7693</b>	
<b>Área de circulación peatonal = 1/3 x área total de locales</b>								<b>2538.69</b>
<b>Área total</b>								<b>10231.69</b>

Imagen 50. Tabla de análisis de áreas de la zona lúdica y comercial. [tabla]. Edición propia.

## 5.4 Diagramas de funcionamiento

Diagrama de funcionamiento y relación de espacios del conjunto arquitectónico

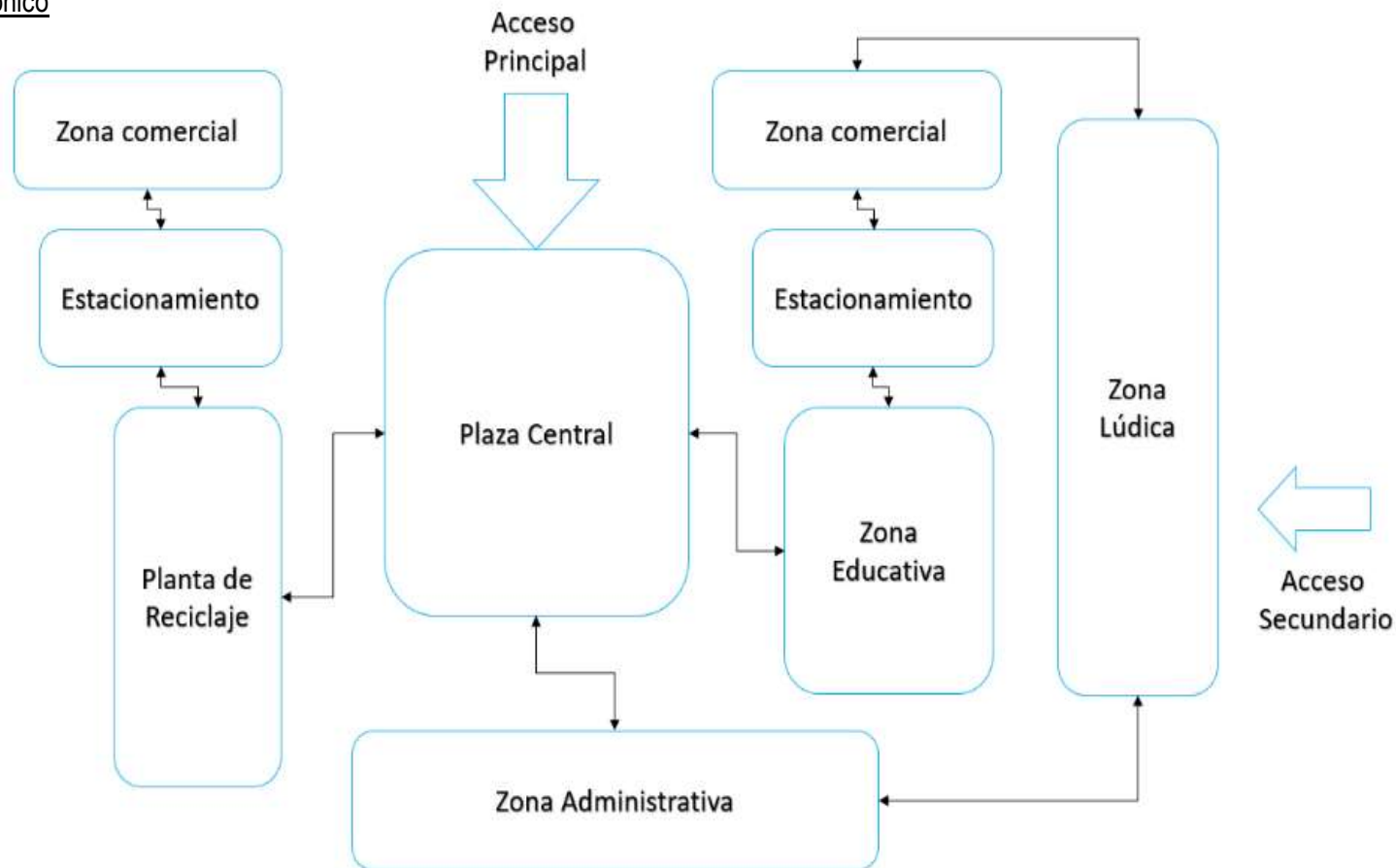


Imagen 51. Diagrama general de funcionamiento [ilustración]. Edición propia.

Diagrama general de zona educativa

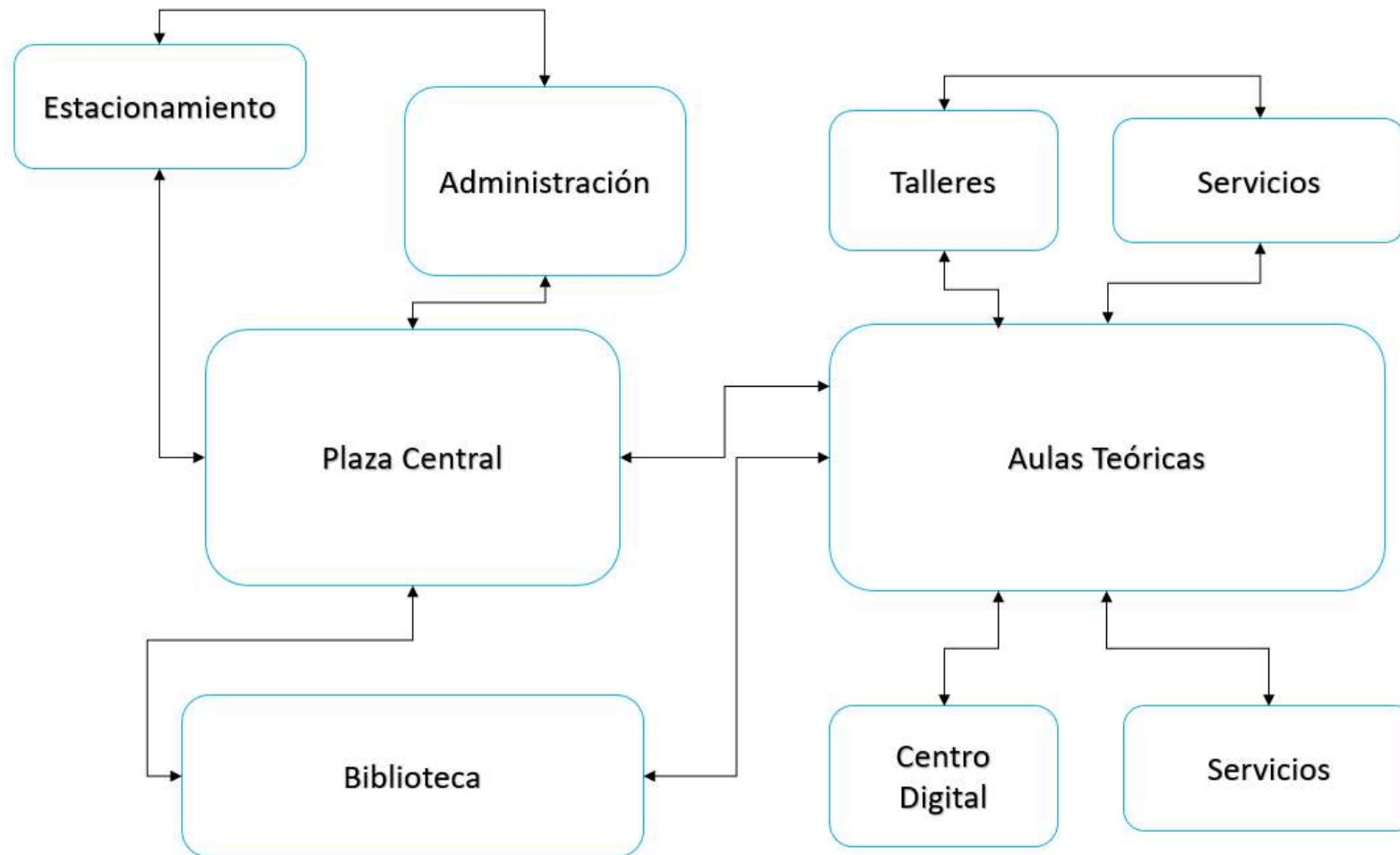


Imagen 52. Diagrama particular de funcionamiento [ilustración]. Edición propia.

Diagrama general de zona de producción (planta de reciclaje)

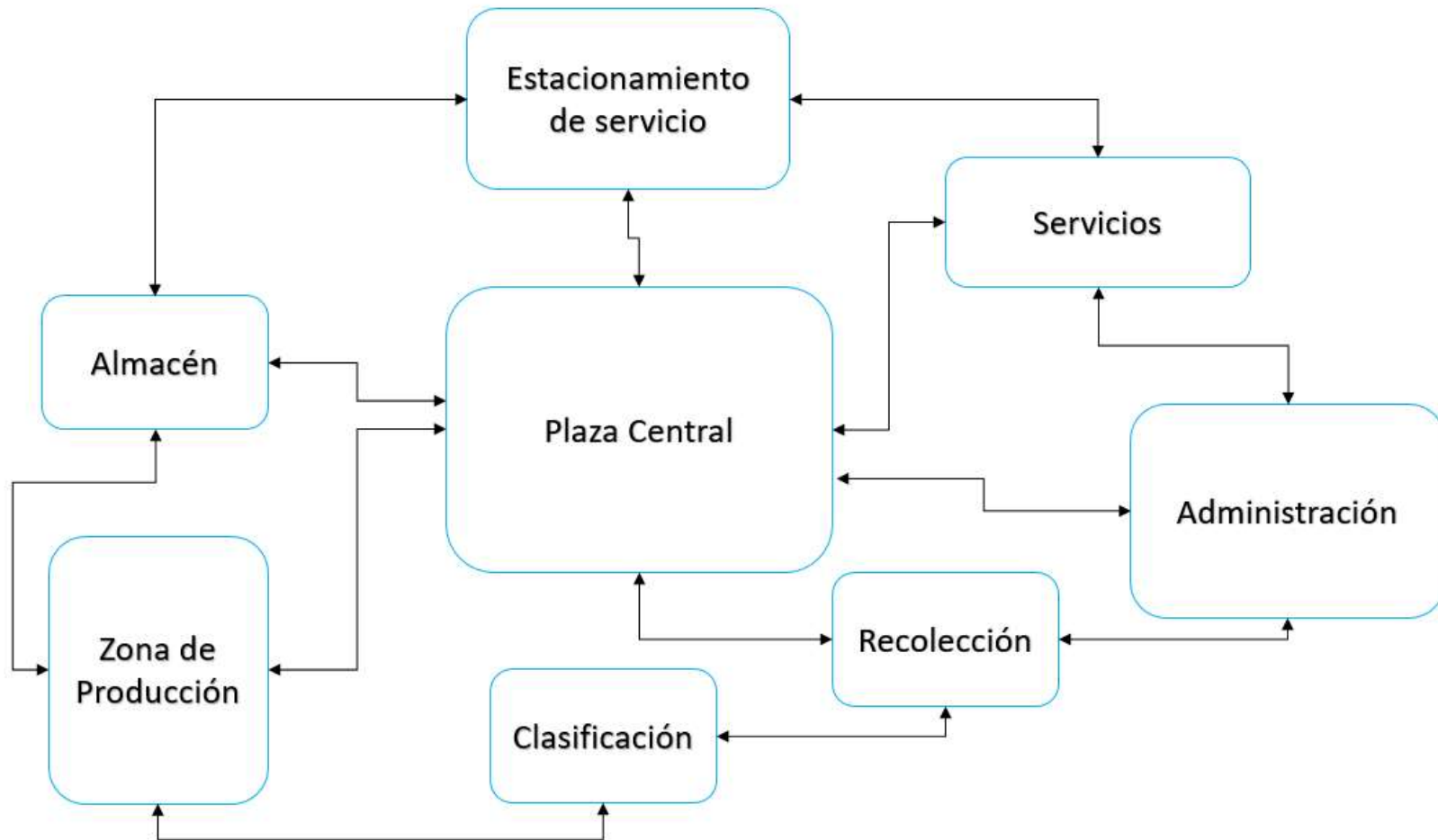


Imagen 53. Diagrama de funcionamiento zona de producción [Ilustración]. Edición propia.



---

Debido a que el proyecto se compone de distintos usos, este puede diversificar, suspender o nulificar la relación entre los espacios. Esta característica le brinda la virtud de poder compartir el espacio de manera saludable puesto que no se mezclan los usuarios a menos de que así se requiera. Esto es un sutil generador de orden el cual es implícito en el diseño concebido.

En todas las zonas propuestas existen áreas y espacios que presentan una relación directa entre ellos, esto facilita la comunicación y el desarrollo de las mismas, provocado por la naturaleza de los espacios y las actividades que se ejecutan dentro de ellos. Así mismo, ocurre que algunos espacios no tienen relación con otros, esto hace que algunas zonas sean privadas, semiprivadas o públicas.

Se puede observar en la imagen 51 que la relación entre la zona lúdica y la zona de producción no tienen relación absoluta, pero si se pueden llegar a conectar a través de otros espacios complementarios y o de transición. Esto permite recorridos que el usuario puede llegar a descubrir en su experiencia en el conjunto.

Caso contrario, en la imagen 53, todos los espacios están relacionados entre sí por que existe un espacio común donde todos los demás convergen, este espacio es la plaza central, la cual tiene relación directa con los demás espacios complementarios que forman el conjunto en su zona educativa y que a su vez dicho conjunto se relaciona con la zona administrativa, con la zona deportiva o lúdica y con la zona de producción donde se encuentran ubicados las aulas prácticas y los talleres.

## 5.5 Propuesta de zonificación

### Zonificación General del conjunto

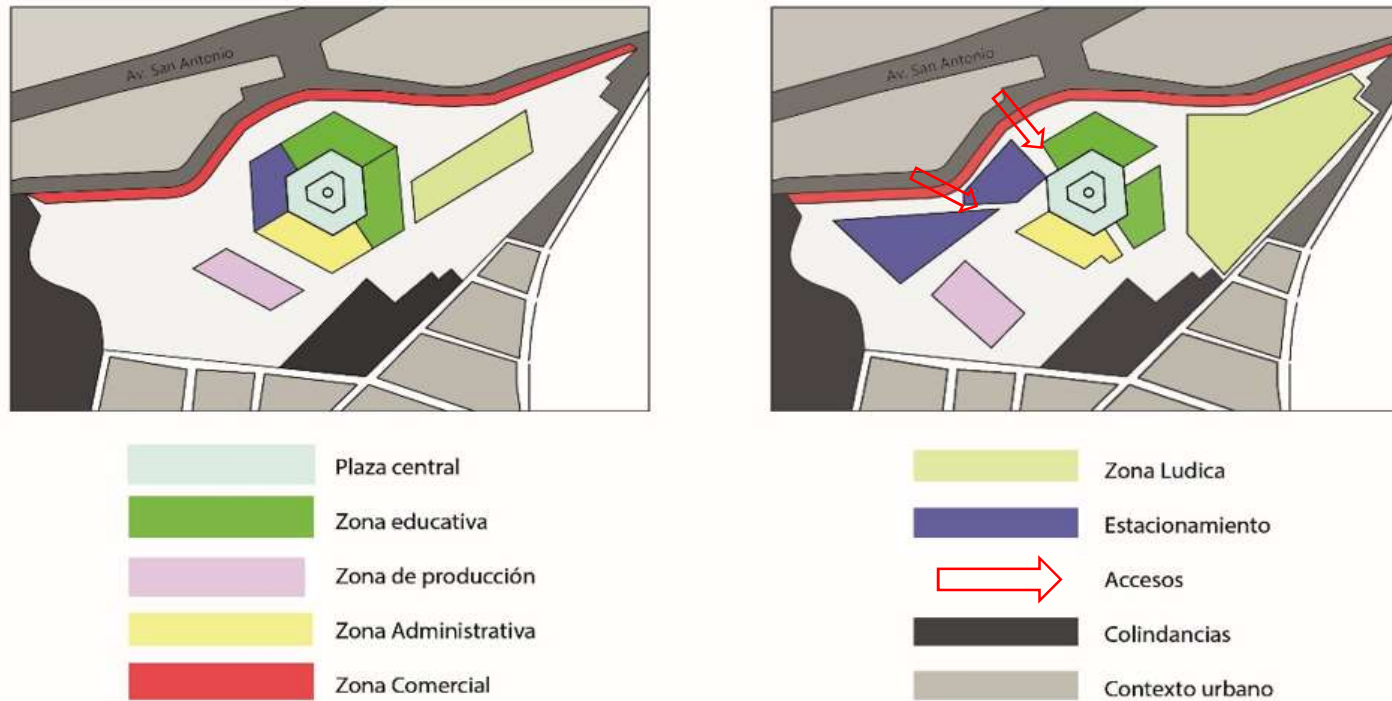


Imagen 54. Diagramas de zonificación: a la izquierda la distribución preliminar, a la derecha la propuesta semi final para proyecto [ilustración]. Edición propia.



Imagen 55. Diagramas de emplazamiento [ilustración]. Edición propia

La propuesta de emplazamiento parte de la idea de aprovechar el desnivel natural que presenta el terreno, para ello se utilizan las plataformas a modo de terraza que lo dividen en zonas donde cada una tiene un uso único.

Todo parte del corazón del proyecto, donde se ubica la zona escolar y la zona administrativa, ese es el punto de referencia del cual se parte hacia arriba o hacia abajo, teniendo barreras visuales como son los muros de contención que confinan las áreas, o bien la panorámica despejada desde lo alto de la plataforma 1 destacando el paisaje del proyecto.



*Imagen 56. Ilustración digital del interior de la zona educativa [ilustración]. Edición propia*





Imagen 57. Ilustración digital del interior de la plaza central [ilustración]. Edición propia.

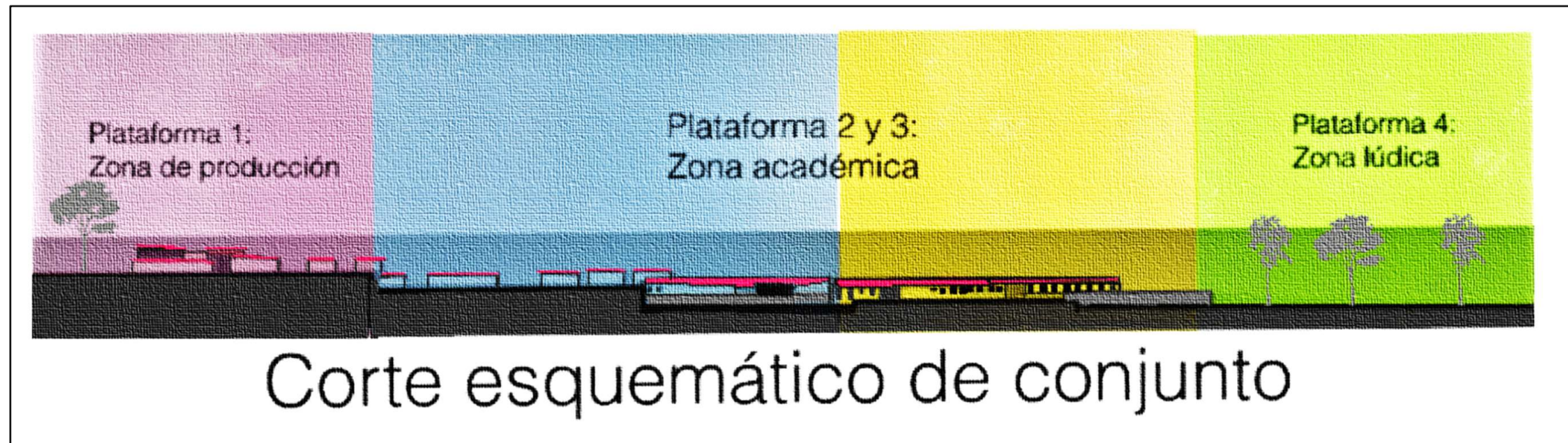


Imagen 58. Diagramas de emplazamiento [ilustración]. Edición propia



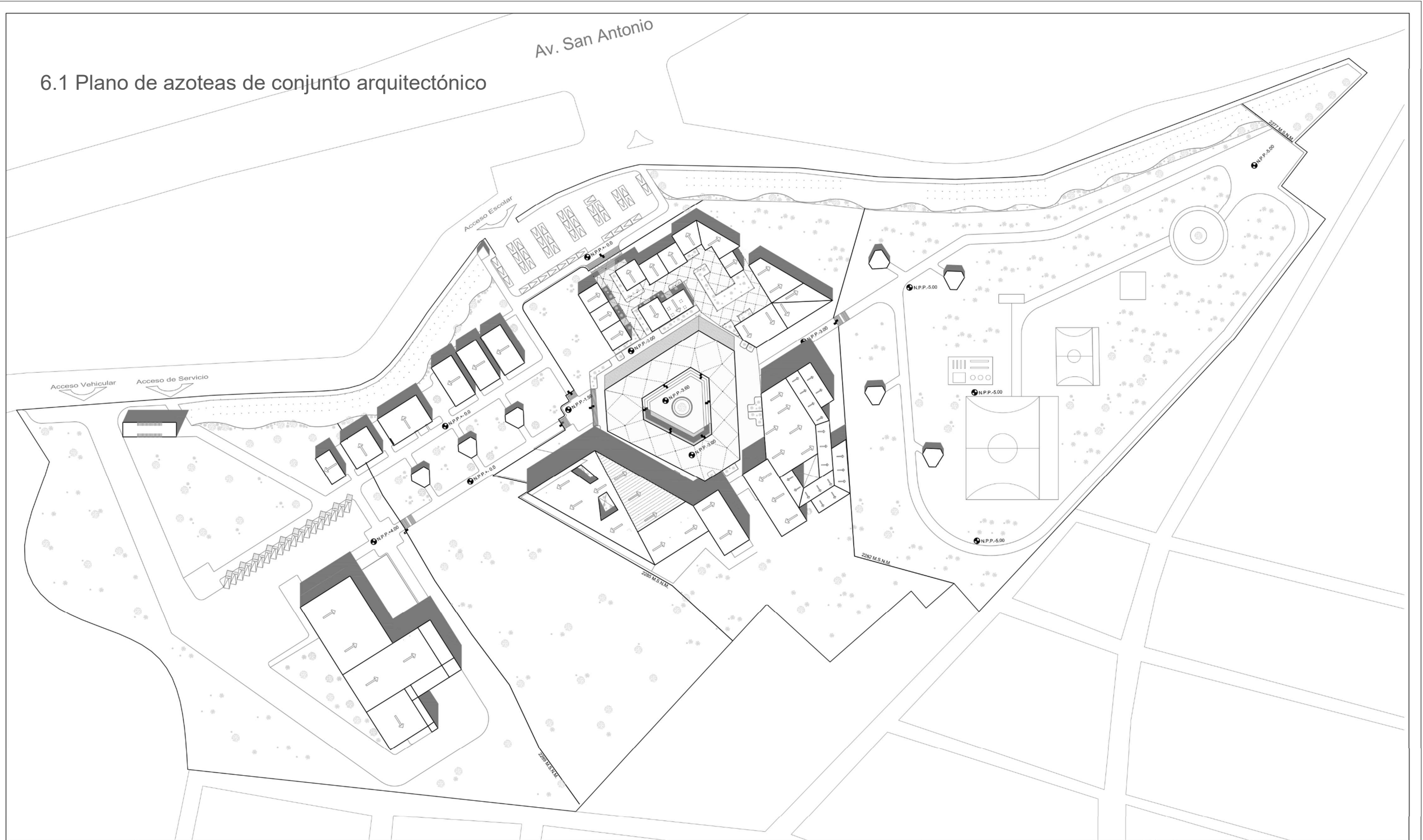


Imagen 59 Ilustración digital del interior de la plaza central [ilustración]. Edición propia

## CAPÍTULO VI. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

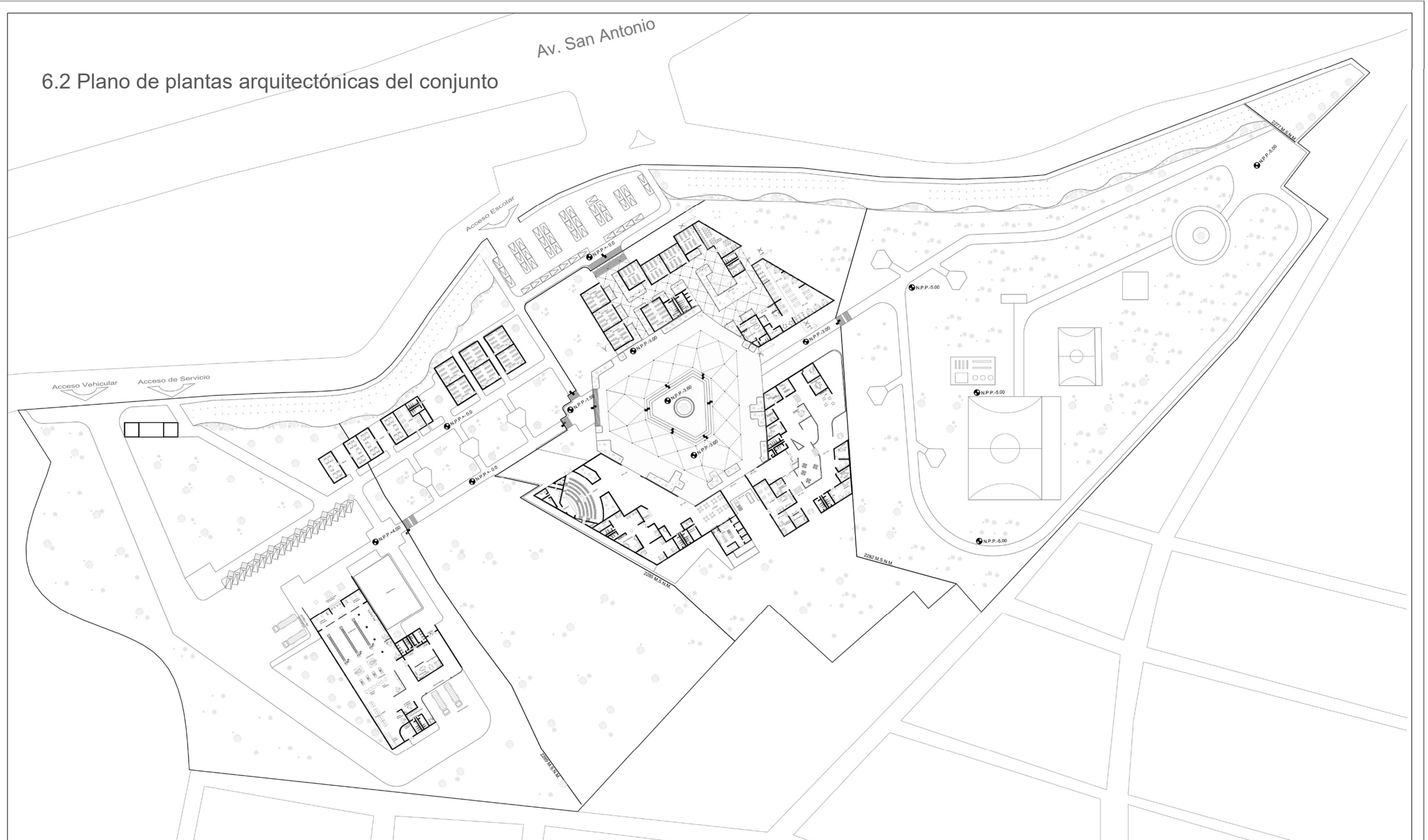


# 6.1 Plano de azoteas de conjunto arquitectónico



<p>PROYECTO: Instituto San Antonio Escuela de reciclaje y protección ambiental</p>	<p>REALIZADO POR: López Martínez Elizalde Irigi Omar</p> <p>DIRECCIÓN: Av. San Antonio S.N. Álvaro Obregón, CDMX</p>	<p>TIPO DE PLANO: Azoteas del conjunto</p> <p>ASESORES: Arq. Jesús Raúl González Jacome Arq. Jesús Miguel De León Flores M. en Arq. Luis Saravia Campos</p>	<p>CONTENIDO Y OBSERVACIONES:</p> <p>M.S.N.M. Metros sobre nivel del mar N.P.P. Nivel de piso de plataforma N.P.T. Nivel de piso terminado</p> <p>■ Cambio de nivel</p> <p>⇒ Indica escurrimiento pluvial pendientes variables. Mínima 2%</p>	<p>ACOTACION: METROS</p> <p>ESCALA: 1:650</p> <p>CLAVE DE PLANO: AR-01</p>	<p>NORTE:</p> <p>CRUCIOS DE LOCALIZACIÓN:</p>
--	--	---	---	--	---

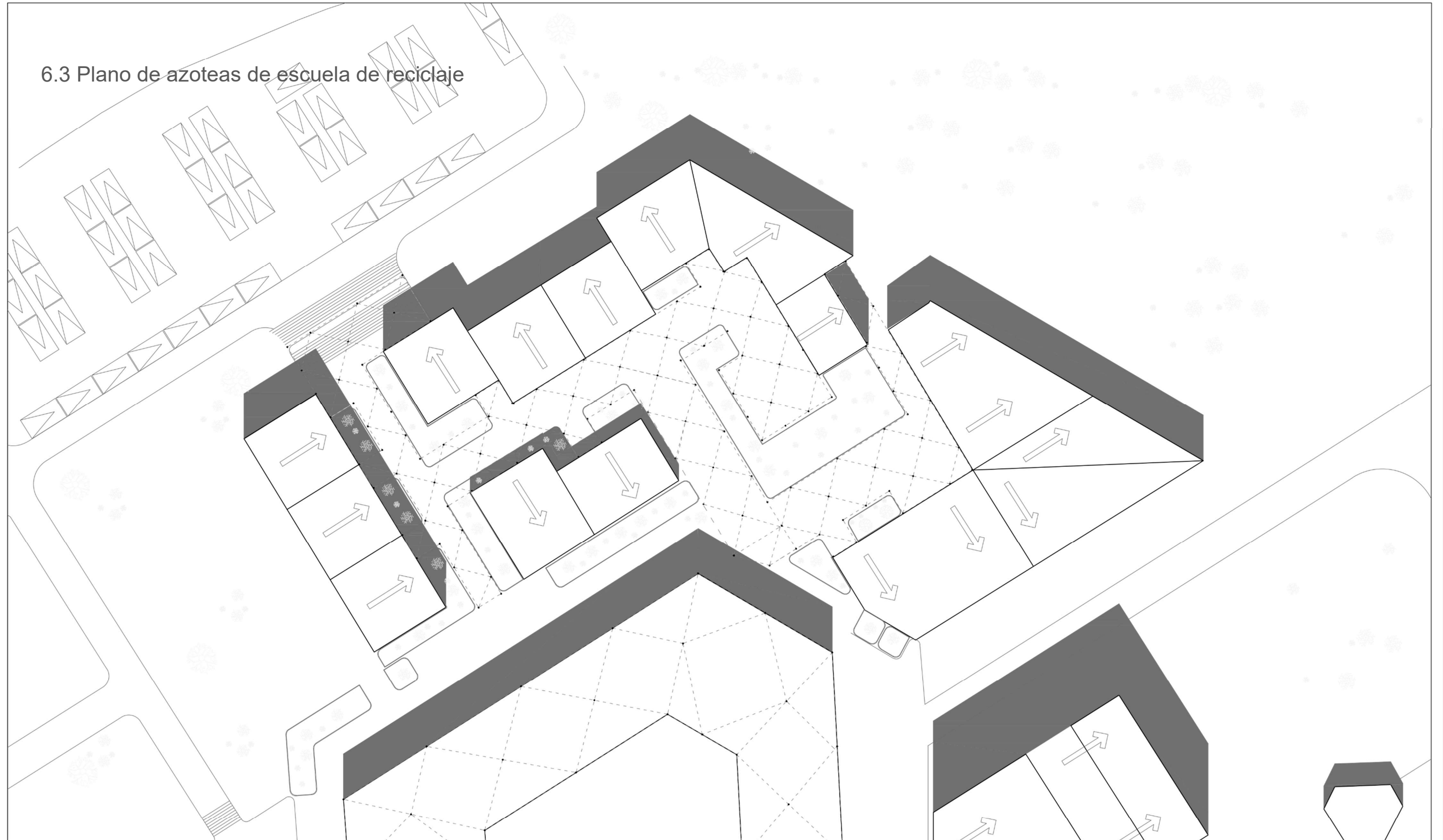
## 6.2 Plano de plantas arquitectónicas del conjunto



	<b>REALIZADO POR :</b> López Martínez Elizalde Irigi Omar	<b>TIPO DE PLANO:</b> Arquitectónico del conjunto	<b>CONTENIDO Y OBSERVACIONES :</b> M.S.N.M. Metros sobre nivel del mar N.P.P. Nivel de piso de plataforma N.P.T. Nivel de piso terminado Cambio de nivel	 ACOTACIÓN: METROS ESCALA: 1:650 CLAVE DE PLANO: AR-02	<b>NORTE:</b>  CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:
<b>PROYECTO:</b> Instituto San Antonio Escuela de reciclaje y protección ambiental	<b>DIRECCIÓN:</b> Av. San Antonio S.N. Álvaro Obregón, CDMX	<b>ASESORES :</b> Arq. Jesús Raúl González Jacome Arq. Jesús Miguel De León Flores M. en Arq. Luis Saravia Campos			



### 6.3 Plano de azoteas de escuela de reciclaje



	<b>REALIZADO POR :</b> López Martínez Elizalde Irgi Omar	<b>TIPO DE PLANO:</b> Planta de azotea de zona escolar	<b>CONTENIDO Y OBSERVACIONES :</b> N.P.P. Nivel de piso de plataforma N.P.T. Azoteas del conjunto M.S.N.M. Metros sobre nivel del mar Cambio de nivel	Indica escurrimiento pluvial pendientes variables. Mínima 2%		<b>CLAVE DE PLANO :</b> AR-03	
	<b>PROYECTO:</b> Instituto San Antonio Escuela de reciclaje y protección ambiental	<b>DIRECCIÓN:</b> Av. San Antonio S.N. Álvaro Obregón, CDMX					

## 6.4 Plano de planta arquitectónica de escuela de reciclaje



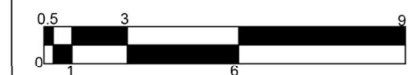
PROYECTO:  
Instituto San Antonio  
Escuela de reciclaje y protección ambiental

REALIZADO POR:  
López Martínez Elizalde Irig Omar

DIRECCIÓN:  
Av. San Antonio S.N. Álvaro Obregón, CDMX

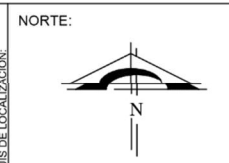
TIPO DE PLANO:  
ASESORES:  
Arq. Jesús Raúl González Jacome  
Arq. Jesús Miguel De León Flores  
M. en Arq. Luis Saravia Campos

CONTENIDO Y OBSERVACIONES:  
N.P.P. Nivel de piso de plataforma  
N.P.T. Azoteas del conjunto  
M.S.N.M. Metros sobre nivel del mar  
Cambio de nivel



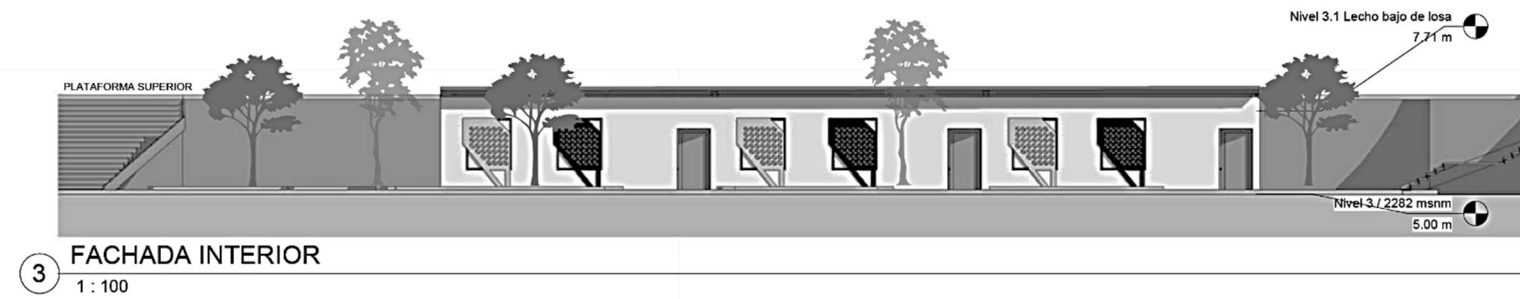
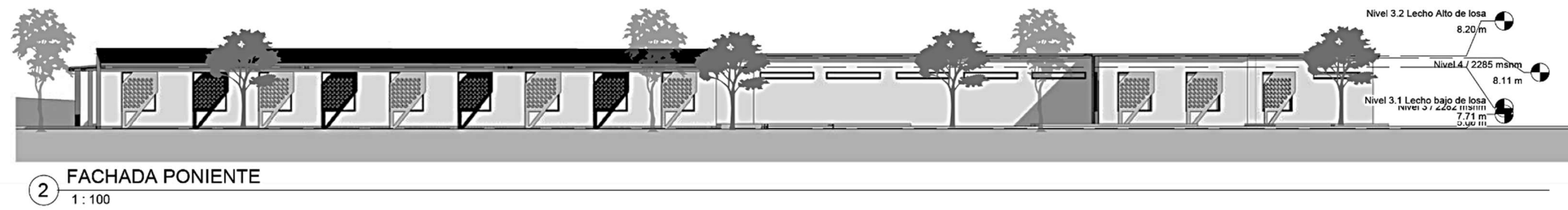
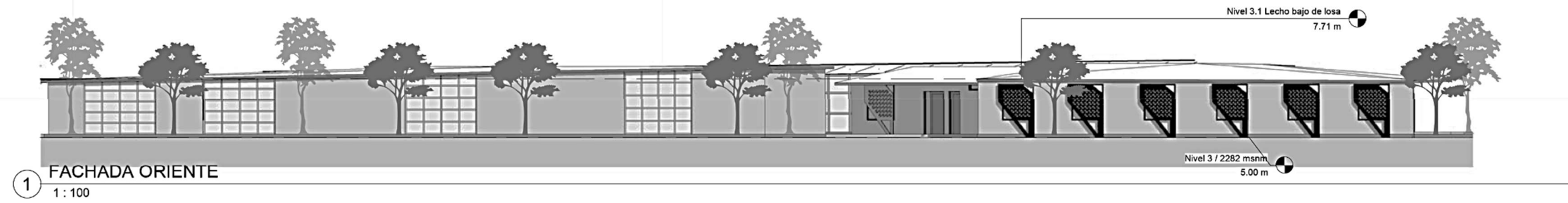
ACOTACION:  
METROS  
ESCALA:  
1:150

CLAVE DE PLANO:  
AR-04





## 6.5 Planos de elevaciones y cortes



REALIZADO POR:  
López Martínez Elizalde Irigí Omar

TIPO DE PLANO:  
Fachadas

CONTENIDO Y OBSERVACIONES :

PROYECTO:  
Instituto San Antonio  
Escuela de reciclaje y protección ambiental

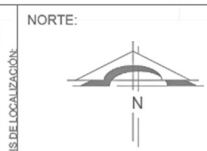
DIRECCIÓN:  
Av. San Antonio S.N. Álvaro Obregón, CDMX

ASESORES :  
Arq. Jesús Raúl González Jacome  
Arq. Jesús Miguel De León Flores  
M. en Arq. Luis Saravía Campos

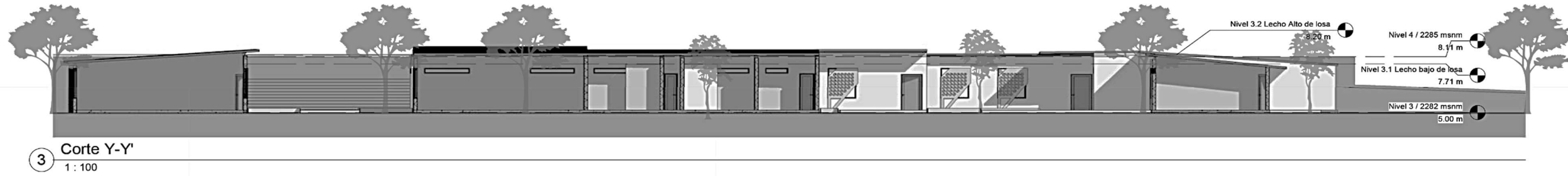
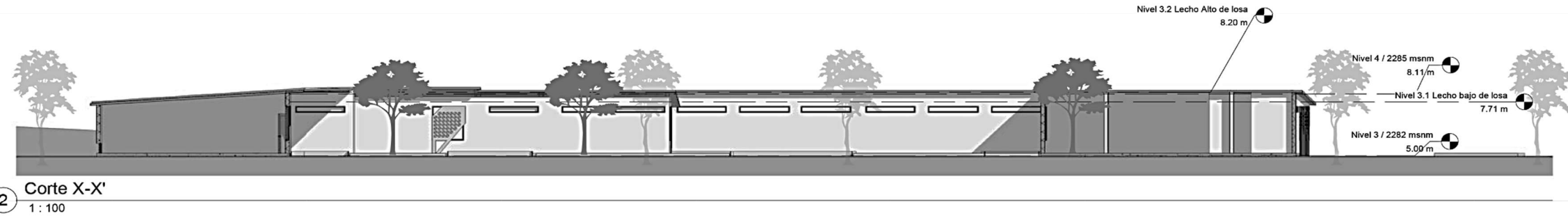
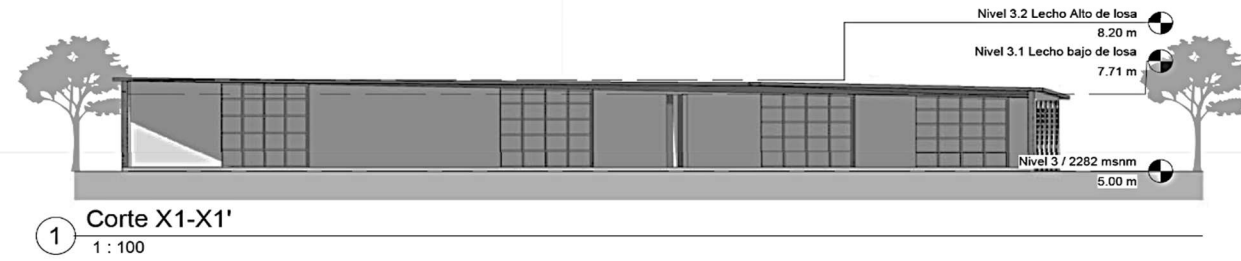


ACOTACION :  
METROS  
ESCALA :  
1:150

CLAVE DE PLANO :  
AR-06



AR-05



	<b>REALIZADO POR:</b> López Martínez Elizaide Irigi Omar	<b>TIPO DE PLANO:</b> Fachadas y cortes	<b>CONTENIDO Y OBSERVACIONES:</b>			<b>NORTE:</b> 
<b>PROYECTO:</b> Instituto San Antonio Escuela de reciclaje y protección ambiental	<b>DIRECCIÓN:</b> Av. San Antonio S.N. Álvaro Obregón, CDMX	<b>ASESORES:</b> Arq. Jesús Raúl González Jacome Arq. Jesús Miguel De León Flores M. en Arq. Luis Saravia Campos		<b>ACOTACIÓN:</b> METROS <b>ESCALA:</b> 1:150	<b>CLAVE DE PLANO:</b> AR-06	<b>CRÉDITOS DE LOCALIZACIÓN:</b> 

---

## 6.6 Memoria descriptiva del proyecto arquitectónico

El instituto San Antonio es la resultante como solución a una serie de problemas urbanos, arquitectónicos y sociales que atacan directamente a la zona poniente de la ciudad de México. La propuesta arquitectónica se basa principalmente en la división del predio en tres zonas principales: zona educativa, zona de producción y zona lúdica, en cada una de ellas se pretende brindar servicios de calidad tomando en cuenta las consideraciones y problemáticas anteriores.

Se inicia desde el aprovechamiento de la superficie del terreno que, si bien es parcialmente plano, este presenta diferencias de niveles, así como una pendiente mínimamente pronunciada hacia el oriente. Esto permite de cierta manera el juego volumétrico sobre las plataformas dispuestas en todo lo largo y ancho de la superficie.

Dichas plataformas conectan una zona con otra por medio de andadores al aire libre, estacionamientos y plazas dispuestas estratégicamente para el correcto funcionamiento del conjunto permitiendo al usuario desplazarse por todo el interior sin interrupciones o limitantes espaciales. Los basamentos diferencian una zona de otra, dividen el espacio sin interrumpir su continuidad visual ya que todo el conjunto se plantea de manera horizontal es decir su crecimiento es a los costados en lugar de ser hacia arriba o en niveles superiores, creando corredores extensos a través de sus edificios y jardines.

En primer lugar, se encuentra la zona educativa, la cual está planteada como un micro conjunto de edificios circundantes a una plaza central, la cual distribuye el espacio hacia las demás zonas del proyecto. En esta zona educativa se siguen los mismos principios de sustentabilidad por medio de orientaciones oriente-poniente, reduciendo de esta manera el uso de energía eléctrica durante la actividad diurna. La zona educativa contara con una biblioteca, una sala de consulta digital, cubículos de trabajo para los alumnos, área de talleres, auditorio y salas de conferencia.

La segunda zona es la administrativa, que contiene los espacios necesarios para la correcta administración de recursos con los que contara el instituto. Se plantea una zona de oficinas ejecutivas, un área de esparcimiento, cafetería, librería y quioscos para la venta de artículos de consumo inmediato. Así mismo dentro de este edificio se plantea el auditorio general de todo el conjunto. Un espacio que permitirá que los usuarios tengan alternativas en su proceso de aprendizaje, como complemento a ese método de enseñanza, haciendo de esta una educación integral a través de la expresión y las artes, pudiendo también fungir como anfitrión para eventos masivos o conferencias de temas relacionados.

---

La tercera zona, la de producción, donde se siembra el proyecto de la planta de reciclaje. Este proyecto representa un porcentaje muy alto en la concepción del proyecto pues en este edificio se llevarán a cabo las actividades que le dan vida a este conjunto, es decir el proceso de reciclaje como tal.

Para lograr un desarrollo integral, el conjunto se apoya del uso del espacio con actividades complementarias, tales como las de carácter comercial o bien deportivas y lúdicas. Es esta zona, la cuarta (no mencionada en inicio por darle énfasis a las anteriores), la que permitirá la convivencia entre los usuarios, donde las personas podrán experimentar la concepción del conjunto como tal, aquella que permita percibir la sensación del exterior, el aire libre, pero estando dentro de un complejo educativo pensado de tal manera.

El instituto de reciclaje y educación ambiental “San Antonio” representa un movimiento de combate en una sociedad actual que está acostumbrada a los métodos tradicionales y convencionales, así como a los sistemas clásicos de construcción y conceptos obsoletos de la

nueva era tecnológica, constructiva y de modernidad ecológica que tanta falta hace en la sociedad mundial.

Los materiales utilizados se homogenizan entre ellos evitando el destacamento de elementos a excepción de los planteados con objetivos particulares.

La generalidad de los muros se resuelve a través del uso del block hueco con acabados al exterior de estuco blanco y al interior con paneles de yeso tipo tabla roca y en algunos casos con diseños coloridos en el interior.

Las estructuras metálicas, así como las instalaciones eléctricas serán aparentes, evitando gastos futuros en mantenimientos y reparaciones extras a las necesarias.

Toda la cancelería general es dispuesta con marcos de aluminio, herrajes de acero inoxidable, cristal claro de 6 mm y en lo necesario cristal templado de distintos grosores.

Las cubiertas son parte del proyecto estructural sin embargo juegan papel importante en el proyecto arquitectónico al crear vistas y paisajes uniformes, sombras y juegos volumétricos sin mencionar que se dispone de un sistema de captación pluvial en todas las cubiertas del proyecto.

---

## CAPÍTULO VII. PROPUESTA ESTRUCTURAL

---

## 7.1 Calculo de pre dimensionamiento

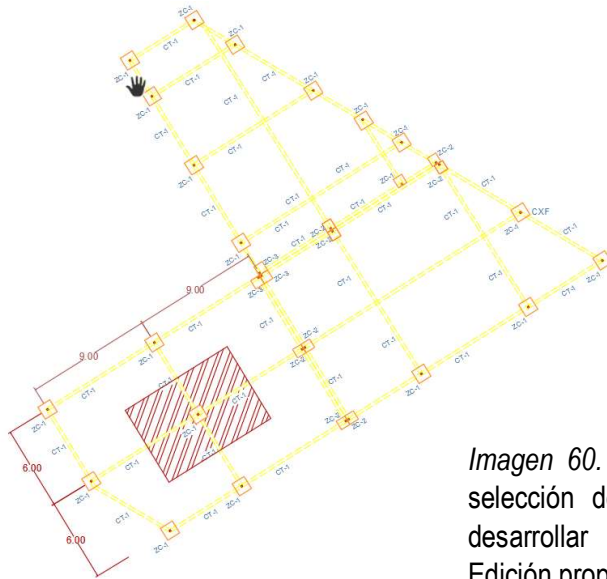


Imagen 60. Croquis de selección de zapata a desarrollar [Ilustración]. Edición propia

### Bajada de cargas:

Se toma en cuenta un peso general para el nodo seleccionado considerando el tipo de construcción igual a **1.1 T/m<sup>2</sup>**

Considerando que el terreno se ubica en la zona tipo 1, se tiene como resistencia de terreno el rango de 6 a 10 Tm

Se considera **8T/m<sup>2</sup>** como resistencia de terreno para este proyecto para fines de diseño.

Área de acción de Zapata -----> 9mx 6m = 54m<sup>2</sup>

Wt= Área x Peso Total

Wt = 59.4T

Pre dimensionamiento de zapata de cimentación ZC-1

$$Za = \sqrt{\frac{Wt}{Rt}}$$

Donde Za= Dimensión de zapata aislada Wt= Carga total

Rt= Resistencia de terreno

Sustituyendo en la ecuación:

$$Za = \sqrt{\frac{59.4T}{8 T/m^2}} = 2.73 \text{ -----} \rightarrow \sqrt{2.75} \text{ m}$$



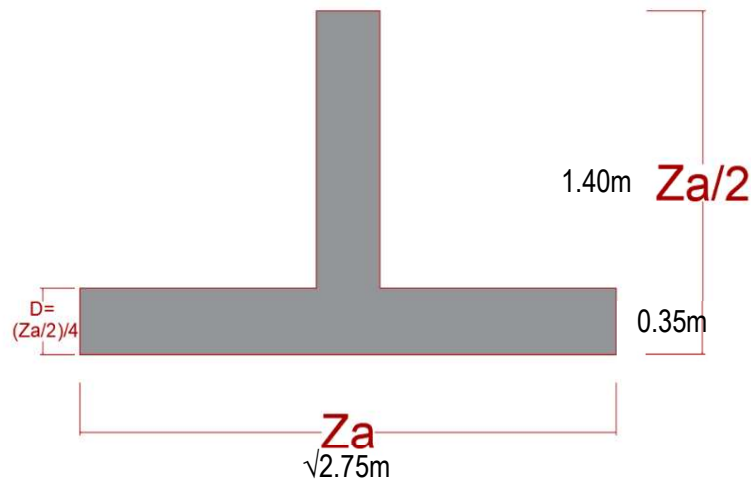


Imagen 61. Croquis de dimensiones de zapata a desarrollar.

Edición propia

### Área de acero para zapata de cimentación Zc-1

Se considera la siguiente ecuación  $Az = \left( \frac{M}{(Fs)(J)(D)} \right) / 2$

Fs= Fatiga del acero, por diseño se considera factor 1.2

J= Reacción química de acero = 0.7

D = Peralte de losa en cimentación

$$M = \text{Momento} \quad M = \frac{Wl^2}{8} \quad W = WL + Wcv$$

$$WL = \text{Peso de losa} \quad WL = ((l)(l)(d))Pec$$

Dónde: Wl= peso de losa l=longitud d= peralte de losa Pec= Peso volumétrico de concreto =2.4T/m<sup>2</sup>

Wcv= Peso Carga Viva = 0.25 T/m<sup>2</sup>

Se tiene que:

$$WL = ((1m)(1m)(0.35m))(2.4T/m^2) = \mathbf{0.84 T}$$

$$W = 0.84 T + 0.25T = \mathbf{1.09 T}$$

Sustituyendo en ecuación de momento se tiene:

$$M = \frac{Wl^2}{8} = \frac{(1.09T)(9^2)}{8} = 11.04 Tm$$

Sustituyendo en ecuación original:

$$Az = \left( \frac{M}{(Fs)(J)(D)} \right) / 2 = \left( \frac{11.04 T/m}{(1.2T/m^2)(0.7)(0.35m)} \right) / 2 = 18.77 \text{ ----} \rightarrow 19 \text{ cm}$$

Usando varilla del #4 se obtiene lo siguiente:

$$\# \text{ de diámetros} = \frac{\text{Area de acero}}{\text{Diametro de varilla}} = \frac{19cm}{1.27cm} = 15 \text{ pzas}$$

Se dispone armado en 2 camas Dando como separación 12.5 cm entre varillas. Ver plano de detalle.

### Dado de zapata de cimentación Zc-1

Se propone en el proyecto arquitectónico columnas metálicas de 20x20cm por lo tanto el dado debe ser 10 cm más grande en todo el perímetro para su correcto desplante, eso nos deja un fuste cuadrado de **30cm**.

$$AF = \sqrt{\frac{(w) - (Ac)(Fy)}{Fs}}$$

Donde w= Wt Ac= Area de columna Fy = Fatiga de concreto 0.09 T/cm<sup>2</sup> Fs= Fatiga de acero

Substituyendo en ecuación original:

$$AF = \sqrt{\frac{(59.4T) - (0.09cm)(0.09T/cm)}{1.2T/cm^2}} = 7.03 \text{ cm}$$

Usando varilla del #5 se obtiene lo siguiente:

$$\#de \text{ diámetros} = \frac{Area \text{ de acero}}{Diametro \text{ de varilla}} = \frac{7cm}{1.58cm} = 4.43p \rightarrow 5 \text{ pzas / lado}$$

Se usarán estribos intermedios y perimetrales con varilla del #3, ver plano de detalle.

### Trabe de liga

Ecuación de pre dimensionamiento

$$Ct = (l) (0.1) \quad Ct' = (Ct) (0.8)$$

Donde

Ct= contra trabe bruta Ct' = Contra trabe neta

L= Claro entre apoyos 0.8= Factor de diseño

Sustituyendo valores:

$$Ct = (9)(0.1) = 0.9m$$

$$Ct' = (0.9)(0.8) = 0.72 \rightarrow 0.75m$$

Se propone la base la base de la contra trabe con una dimensión de 30 cm

Para recibir columna metálica propuesta en 20cm. Ver plano de detalle.

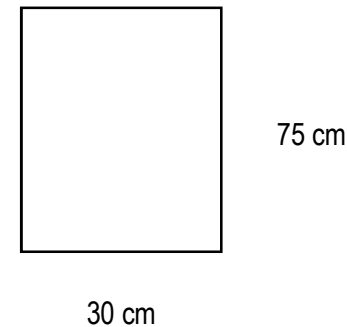


Imagen 62. Croquis en planta de superficie de zapata a desarrollar [Ilustración]

Edición propia.

### Área de acero de trabe de liga.

$$Act = \left( \frac{M}{(Fs)(J)(D)} \right) / 8$$

Donde:

Fs= Fatiga del acero, por diseño se considera factor 1.2

J= Reacción química de acero = 0.7

D = Peralte de losa en cimentación

M= Momento  $M = \frac{Wl^2}{8}$   $W = Wm$

Wm = Área de acción de carga x Pec

Pec= Peso volumétrico de concreto =2.4T/m<sup>2</sup>

Sustituyendo valores:

$$Wm = (9m)(3.5m) \times 0.25 \text{ T/m}^2 \quad Wm = 7.88 \text{ T}$$

Substituyendo en ecuación de momento

$$M = \frac{(7.88m)(9)^2}{8} = 79.78 \text{ T/m}^2$$

Sustituyendo M en ecuación original

$$Act = \left( \frac{79.78 \text{ /m}^2}{(1.2T/m^2)(0.7)(0.75)} \right) / 8 = 15.83 \text{ cm}$$

Usando varilla del #4 se obtiene lo siguiente:

$$\#de \text{ diámetros} = \frac{Area \text{ de acero}}{Diametro \text{ de varilla}} = \frac{15.83cm}{1.27 \text{ cm}} = 12.4 \text{ pzas} \rightarrow 13 \text{ pzas}$$

Al ser contra trabe, la distribución del acero deberá concentrar mayor cantidad en la parte superior del elemento estructural. Tal proporción será 1/3 abajo y 2/3 arriba. Ver plano de detalle.

### Columna de Acero

Se propone columnas metálicas tipo HSS de acero

Se tiene la siguiente ecuación:

$$Cv = \left( \frac{Wt}{F'y/2} \right)$$

Donde Wt = 59.4T F'y = Fatiga del acero A-36 = 4530 Kg/m<sup>2</sup>

Sustituyendo valores:

$$Cv = \left( \frac{59.4 \text{ T}}{\frac{4530kg/m^2}{2}} \right) = 26.23 \text{ cm}^2$$

Se revisa la tabla correspondiente al área obtenida. Dicha tabla corresponde al manual de acero AHMSA (Altos Hornos de México SA)

*Se determina utilizar perfil rectangular tipo HSS de 20.3cm x 20.3 cm x 43.2 kg/m*

Designación (tamaños x espesor) (mm x mm x mm)	Designación (tamaños x espesor) (in x in x in)	W (kg/m)	A (cm <sup>2</sup> )	t (mm)	I <sub>x</sub> (cm <sup>4</sup> )	S <sub>x</sub> (cm <sup>3</sup> )	r <sub>x</sub> (cm)	I <sub>y</sub> (cm <sup>4</sup> )	S <sub>y</sub> (cm <sup>3</sup> )	r <sub>y</sub> (cm)	Z <sub>x</sub> (cm <sup>3</sup> )	Z <sub>y</sub> (cm <sup>3</sup> )	J (cm <sup>4</sup> )
228.6 x 228.6 x 7.9	9 x 9 x 5/16	79.5	64	7.39	5 160	452	8.99	0	0	0	526	0	8 160
228.6 x 228.6 x 6.4	9 x 9 x 1/4	64.4	51.8	5.92	4 250	372	9.04	0	0	0	429	0	6 620
228.6 x 228.6 x 74.8	9 x 9 x 3/16	48.9	39.1	4.42	3 250	285	9.12	0	0	0	328	0	5 040
228.6 x 228.6 x 3.2	9 x 9 x 1/8	33	26.4	2.95	2 230	195	9.19	0	0	0	223	0	3 410
228.6 x 177.8 x 15.9	9 x 7 x 5/8	130	106	14.8	7 240	634	8.28	4 870	549	6.81	791	664	9 780
228.6 x 177.8 x 12.7	9 x 7 x 1/2	107	87.1	11.8	6 200	541	8.43	4 160	470	6.93	664	557	8 200
228.6 x 177.8 x 9.5	9 x 7 x 3/8	82.9	67.1	8.86	4 950	433	8.59	3 350	377	7.06	521	438	6 410
228.6 x 177.8 x 7.9	9 x 7 x 5/16	70.2	56.5	7.39	4 250	370	8.66	2 880	324	7.14	444	374	5 450
228.6 x 177.8 x 6.4	9 x 7 x 1/4	56.9	45.8	5.92	3 500	306	8.74	2 380	267	7.21	364	306	4 450
228.6 x 177.8 x 4.8	9 x 7 x 3/16	43.3	34.6	4.42	2 690	236	8.81	1 840	206	7.29	277	234	3 400
228.6 x 127 x 15.9	9 x 5 x 5/8	112	90.3	14.8	5 540	485	7.82	2 160	341	4.88	631	415	5 330
228.6 x 127 x 12.7	9 x 5 x 1/2	92.4	74.8	11.8	4 790	418	7.98	1 880	297	5	533	352	4 540
228.6 x 76.2 x 4.8	9 x 3 x 3/16	32.1	25.7	4.42	1 570	137	7.8	276	72	3.28	177	81	787
203.2 x 203.2 x 15.9	8 x 8 x 5/8	130	106	14.8	6 080	596	7.59	0	0	0	733	0	10 200
203.2 x 203.2 x 12.7	8 x 8 x 1/2	107	87.1	11.8	5 200	511	7.72	0	0	0	615	0	8 490
203.2 x 203.2 x 9.5	8 x 8 x 3/8	82.9	67.1	8.86	4 160	406	7.87	0	0	0	482	0	6 660
203.2 x 203.2 x 7.9	8 x 8 x 5/16	70.1	56.5	7.39	3 560	351	7.95	0	0	0	411	0	5 660
203.2 x 203.2 x 6.4	8 x 8 x 1/4	56.9	45.8	5.92	2 940	290	8	0	0	0	336	0	4 620
203.2 x 203.2 x 4.8	8 x 8 x 3/16	43.2	34.6	4.42	2 260	223	8.08	0	0	0	257	0	3 520
203.2 x 203.2 x 3.2	8 x 8 x 1/8	29.2	23.4	2.95	1 560	153	8.15	0	0	0	175	0	2 390
203.2 x 152.4 x 15.9	8 x 6 x 5/8	112	90.3	14.8	4 750	467	7.24	3 010	395	5.77	592	483	6 240
203.2 x 152.4 x 12.7	8 x 6 x 1/2	92.4	74.8	11.8	4 090	403	7.39	2 600	341	5.89	500	408	5 290
203.2 x 152.4 x 9.5	8 x 6 x 3/8	71.7	57.9	8.86	3 290	324	7.54	2 110	277	6.05	395	324	4 160

Imagen 63. Tabla de dimensionamiento de perfiles y columnas de acero tipo HSS [tabla].

Obtenida del Manual de Diseño para la Construcción con Acero. AHMSA 2013. [www.ahmsa.com](http://www.ahmsa.com)

Viga de Acero

$$Sv = \left( \frac{M}{F'y} \right) \leq SX Sy$$

Donde  $M = \frac{Wl^2}{8}$

Área de acción de Viga ----->  $a = \frac{(B+b)h}{2}$

$$\text{Área} = \frac{(9+3)3}{2} = 36m^2$$

$$W = \text{Área} \times 1.1 = 1.1 \times 36m^2 = 39.6T \quad W = 39.6 T$$

Substituyendo en ecuación de momento

$$M = \frac{(39.6T)(9)^2}{8} = 400.95 Tm^2$$

Substituyendo valores en ecuación original

$$Sv = \left( \frac{400.95 /m^2}{F'2.27 /cm^2} \right) = 135.91 Cm^2$$

Se determina utilizar perfil rectangular tipo IR de 46cm x 19 cm x 105.6 kg/m

Dimensiones teóricas y propiedades de diseño (milímetros)

Vigas Perfil Rectangular (IR)		Peso		Área	Alma		Patin		Distancia			Eje X-X			Eje Y-Y			Módulos Secc. Plásticos	
Pulgadas	mm	lb/ft	kg/m	A mm <sup>2</sup>	A d mm	Esp/Alma t <sub>w</sub> mm	Patin b <sub>f</sub> mm	Esp/Patin b <sub>f</sub> mm	K Diseño mm	K Detalle mm	K <sub>1</sub> mm	I <sub>x</sub> mm <sup>4</sup> /10 <sup>6</sup>	S <sub>x</sub> mm <sup>3</sup> /10 <sup>3</sup>	r <sub>x</sub> mm	I <sub>y</sub> mm <sup>4</sup> /10 <sup>6</sup>	S <sub>y</sub> mm <sup>3</sup> /10 <sup>3</sup>	r <sub>y</sub> mm	Z <sub>x</sub> mm <sup>3</sup> /10 <sup>3</sup>	Z <sub>y</sub> mm <sup>3</sup> /10 <sup>3</sup>
W 14 (14x5)	360 x 127	22	32.736	4190	348	5.84	127	8.51	18.70	27.00	19.050	82.80	475.0	141.0	2.91	45.9	26.4	544.0	71.9
		26	38.688	4960	353	6.48	128	10.70	20.80	28.60	19.050	102.00	578.0	144.0	3.71	58.2	27.4	659.0	90.8
W 14 (14x6 3/4)	360 x 171	30	44.640	5710	351	6.86	171	9.78	19.90	28.60	19.05	121.00	688.0	146.0	8.16	95.4	37.8	775.0	147.0
		34	50.592	6450	356	7.24	171	11.60	21.70	30.20	19.05	142.00	796.0	148.0	9.70	113.0	38.9	895.0	174.0
		38	56.544	7230	358	7.87	172	13.10	23.20	31.80	20.6375	160.0	895.0	149.0	11.10	129.0	39.4	1010.0	198.0
W 14 (14x8)	360 x 203	43	63.984	8130	348	7.75	203	13.50	28.40	34.90	25.400	178.00	1030.0	148.0	18.80	185.0	48.0	1140.0	283.0
		48	71.424	9100	351	8.64	204	15.10	30.20	36.50	25.400	201.00	1150.0	149.0	21.40	210.0	48.5	1280.0	321.0
		53	78.864	10100	353	9.40	205	16.80	31.80	38.10	25.400	225.00	1270.0	150.0	24.00	234.0	48.8	1430.0	361.0
W 16 (16x5 1/2)	410 x 140	26	38.688	4950	399	6.35	140	8.76	19.00	27.00	19.050	125.00	629.0	159.0	3.99	57.2	28.4	724.0	89.8
		31	46.128	5890	404	6.99	140	11.20	21.40	28.60	19.050	156.00	773.0	163.0	5.16	73.6	29.7	885.0	115.0
W 16 (16x7)	410 x 178	36	53.568	6840	404	7.49	178	10.90	21.10	28.60	19.050	186.00	926.0	165.0	10.20	115.0	38.6	1050.0	177.0
		40	59.520	7610	406	7.75	178	12.80	23.00	30.20	20.638	216.00	1060.0	168.0	12.00	135.0	39.9	1200.0	208.0
		45	66.960	8580	409	8.76	179	14.40	24.60	31.80	20.638	244.00	1190.0	169.0	13.70	153.0	39.9	1350.0	238.0
		50	74.400	9480	414	9.65	180	16.00	26.20	33.30	20.638	274.00	1330.0	170.0	15.50	172.0	40.4	1510.0	267.0
		57	84.816	10800	417	10.90	181	18.20	28.40	34.90	22.225	316.00	1510.0	171.0	17.90	198.0	40.6	1720.0	310.0
W 18 (18x6)	460 x 152	35	52.080	6650	450	7.62	152	10.80	21.00	28.60	19.050	212.00	944.0	179.0	6.37	83.9	31.0	1090.0	132.0
		40	59.520	7610	455	8.00	153	13.30	23.50	30.20	20.638	255.00	1120.0	183.0	7.95	104.0	32.3	1280.0	164.0
		46	68.448	8710	460	9.14	154	15.40	25.70	31.80	20.638	296.00	1290.0	184.0	9.37	122.0	32.8	1490.0	192.0
		50	74.400	9480	457	9.02	191	14.50	24.70	31.80	20.638	333.00	1460.0	187.0	16.70	175.0	41.9	1660.0	272.0
W 18 (18x7 1/2)	460 x 190	55	81.840	10500	460	9.91	191	16.00	26.20	33.30	20.638	370.00	1610.0	188.0	18.70	195.0	42.4	1840.0	303.0
		60	89.280	11400	462	10.50	192	17.70	27.90	34.90	20.638	410.00	1770.0	190.0	20.90	218.0	42.7	2020.0	338.0
		65	96.720	12300	467	11.40	193	19.10	29.20	36.50	22.225	445.00	1920.0	190.0	22.80	236.0	42.9	2180.0	369.0
		71	105.648	13400	470	12.60	194	20.60	30.70	38.10	22.225	487.00	2080.0	191.0	25.10	259.0	43.2	2390.0	405.0

Dimensiones teóricas y propiedades de diseño (milímetros)

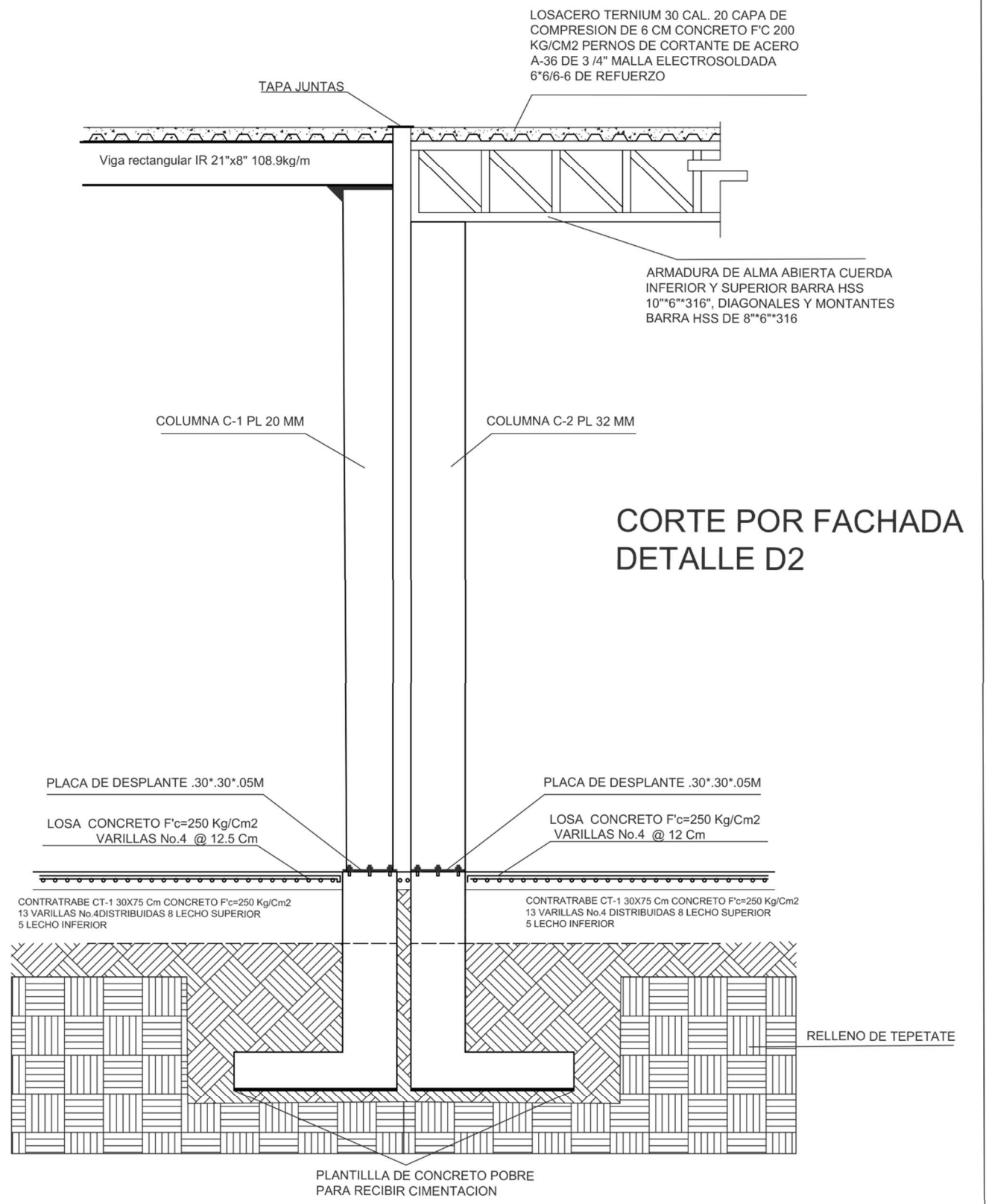
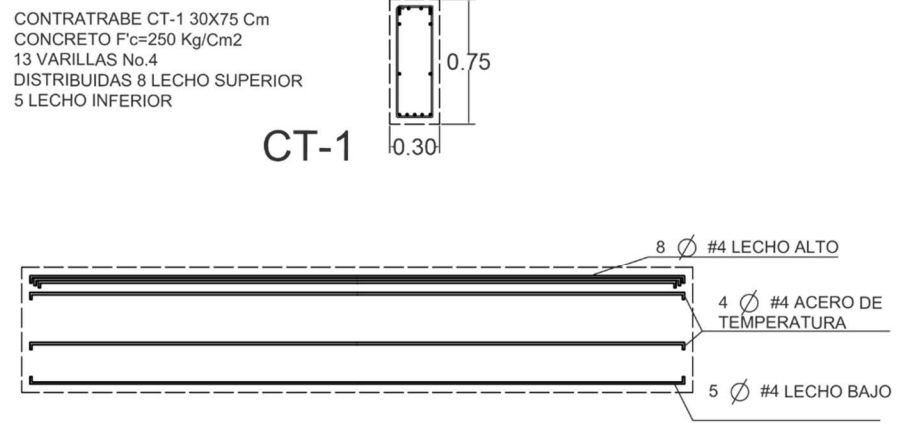
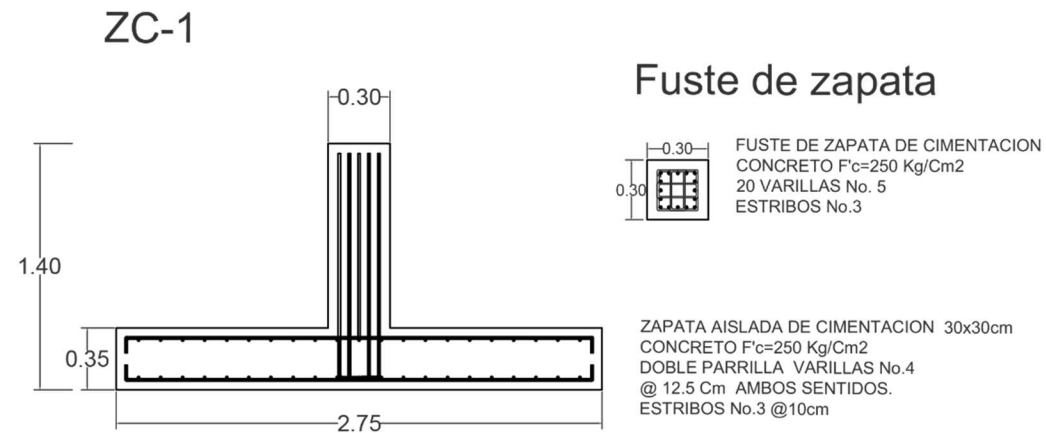
Imagen 64. Tabla de dimensionamiento de perfiles y vigas de acero tipo IR [tabla].

Obtenida del Manual de Diseño para la Construcción con Acero. AHMSA 2013. [www.ahmsa.com](http://www.ahmsa.com)



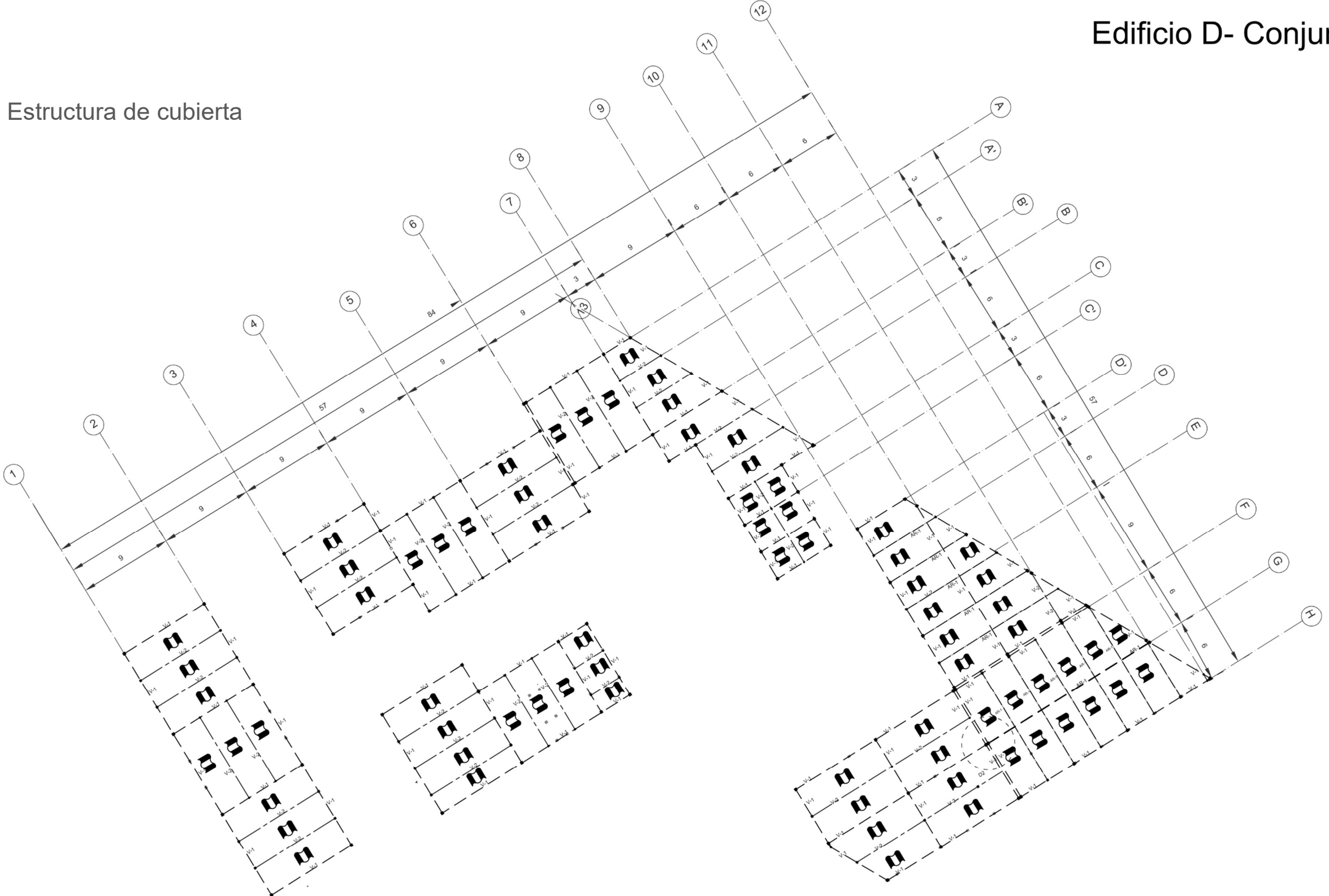


### 7.3 Detalles de cimentación



	REALIZADO POR : López Martínez Elizalde Irigí Omar	TIPO DE PLANO: Detalle de cimentación	CONTENIDO Y OBSERVACIONES : Zc-1 Zapata de cimentación tipo 1 CT-1 Contra trabe tipo 1 D1 Detalle de cimentación	ACOTACION : METROS ESCALA : N/A	CLAVE DE PLANO : EST-02	
	PROYECTO: Instituto San Antonio Escuela de reciclaje y protección ambiental	DIRECCIÓN: Av. San Antonio S.N. Álvaro Obregón, CDMX				

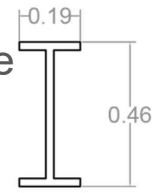
7.4 Estructura de cubierta



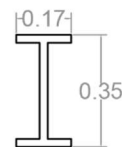
	<p>REALIZADO POR: López Martínez Elizalde Irgi Omar</p>	<p>TIPO DE PLANO: Plano estructural de planta de cubiertas</p>	<p>CONTENIDO Y OBSERVACIONES: ARMADURA 1 (A1)</p>	<p>VIGA TIPO 2 (V-2)</p>	<p>ACOTACION: METROS</p>	<p>UBICACION Y SENTIDO DE LOSACERO</p>	<p>NORTE:</p>
<p>PROYECTO: Instituto San Antonio Escuela de reciclaje y protección ambiental</p>	<p>DIRECCIÓN: Av. San Antonio S.N. Álvaro Obregón, CDMX</p>	<p>ASESORES: Arq. Jesús Raúl González Jacome Arq. Jesús Miguel De León Flores M. en Arq. Luis Saravia Campos</p>	<p>VIGA TIPO 1 (V-1)</p>	<p>UBICACION Y SENTIDO DE LOSACERO</p>	<p>ESCALA: 1:150</p>	<p>CLAVE DE PLANO: EST-03</p>	<p>NORTE:</p>



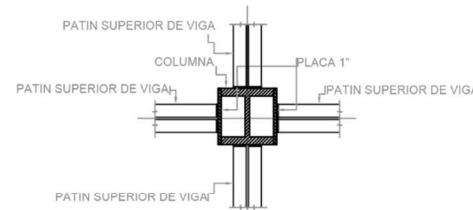
# 7.5 Detalle estructura de cubierta



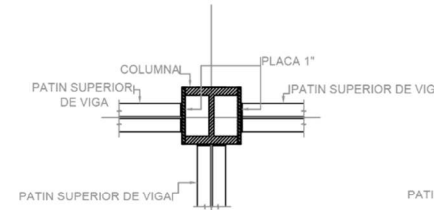
SECCION VIGA V-1  
VIGA IPR 18"X7 1/2" 105.6 KGM



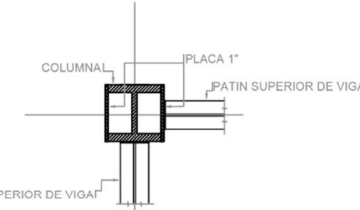
SECCION VIGA V-2  
VIGA IPR 14" \* 6 3/4" 44.64 KG/M



la placa de unión solo será de las dimensiones de la unión.  
PLANTA: CONEXIÓN DE VIGAS A COLUMNA CENTRAL

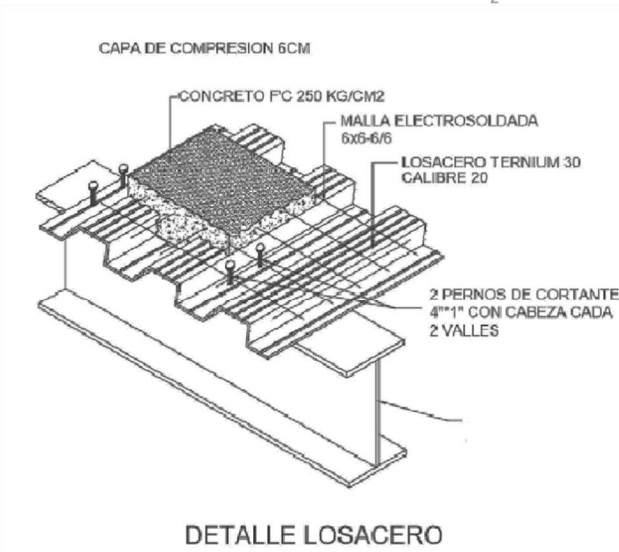


la placa de unión solo será de las dimensiones de la unión.  
PLANTA: CONEXIÓN DE VIGAS A COLUMNA LATERAL



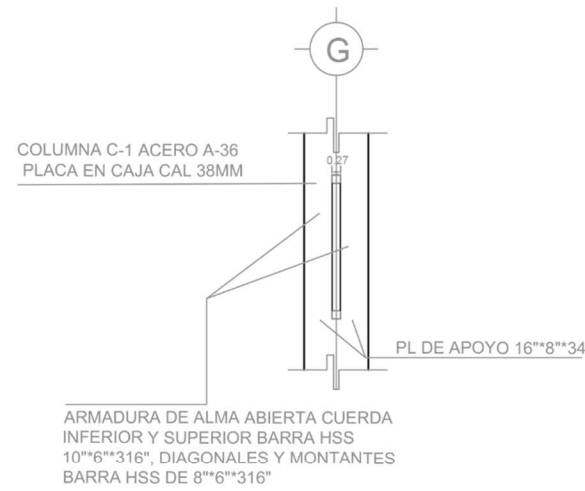
la placa de unión solo será de las dimensiones de la unión.  
PLANTA: CONEXIÓN DE VIGAS A COLUMNA EN ESQUINA

SECCION VIGA V-1  
VIGA IPR 18" \* 7 1/2" 105.6 KG/M

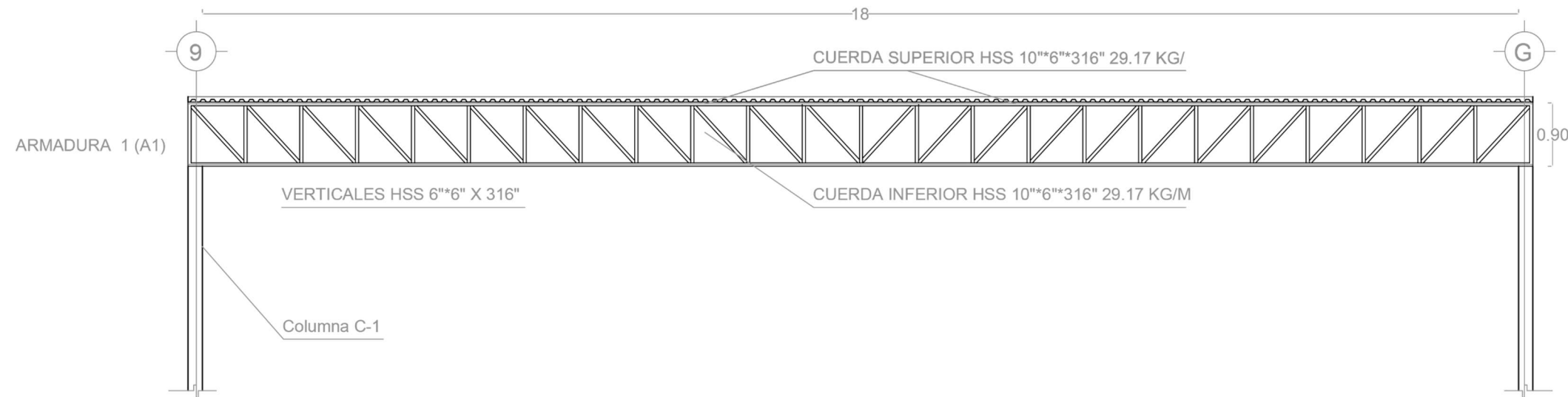
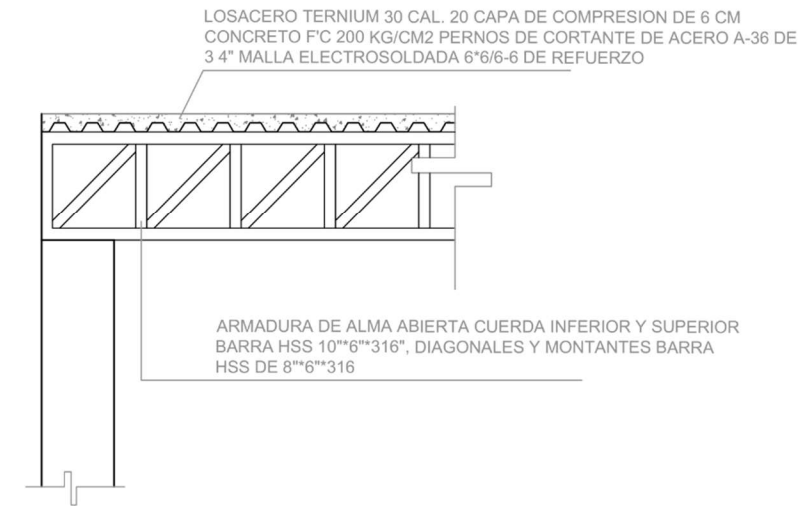


DETALLE LOSACERO

VISTA FRONTAL CONEXION ARMADURA A COLUMNA C-1



VISTA LATERAL CONEXION ARMADURA A COLUMNA C-1



REALIZADO POR : López Martínez Elizalde Irigí Omar	TIPO DE PLANO: Detalle de estructura de cubierta
DIRECCIÓN: Av. San Antonio S.N. Álvaro Obregón, CDMX	ASESORES : Arq. Jesús Raúl González Jacome Arq. Jesús Miguel De León Flores M. en Arq. Luis Saravia Campos

CONTENIDO Y OBSERVACIONES :

0.5 3 9  
0 1 6

ACOTACION : METROS  
ESCALA : N/A

CLAVE DE PLANO : EST-04

NORTE:

CRONOLOGIA DE LOCALIZACIÓN:

---

## 7.6 Memoria descriptiva del proyecto estructural.

El proyecto estructural está diseñado de manera simple. Su desplante es puntual debido a su cimentación por medio de zapatas aisladas de concreto armado las cuales están ligadas a los otros elementos estructurales llamados trabe de liga. Los armados de los elementos colados se calcularon de manera general a tipo de pre dimensionamiento.

Una vez realizado el desplante, los muros son confinados por una estructura metálica formada por marcos rígidos los cuales adicionan elementos de refuerzo en los nodos e intersecciones de los claros. Las columnas son rectangulares tipo HSS de acero estructural A-36 y las vigas de igual forma metálicas tipo IR, tanto principales como secundarias.

Para la cubierta, la estructura portante será fabricada por medio del sistema conocido como losa acero, la cual presenta una estructura principal y una secundaria modulada a la distancia de claros permitidos por dicho sistema. Para fines prácticos se utilizó una distancia modular de 6 metros y sus múltiplos y submúltiplos, que permiten la flexibilidad de los espacios.

En los espacios que superan los 6 m de longitud, la estructura portante cambia de ser marcos rígidos a una súper estructura de alma abierta, compuesta o fabricada por medio de soleras metálicas que permiten superar fácilmente esas distancias prolongadas. Dicha super

estructura es confinada en la parte superior por el mismo sistema de cubierta de losa acero.

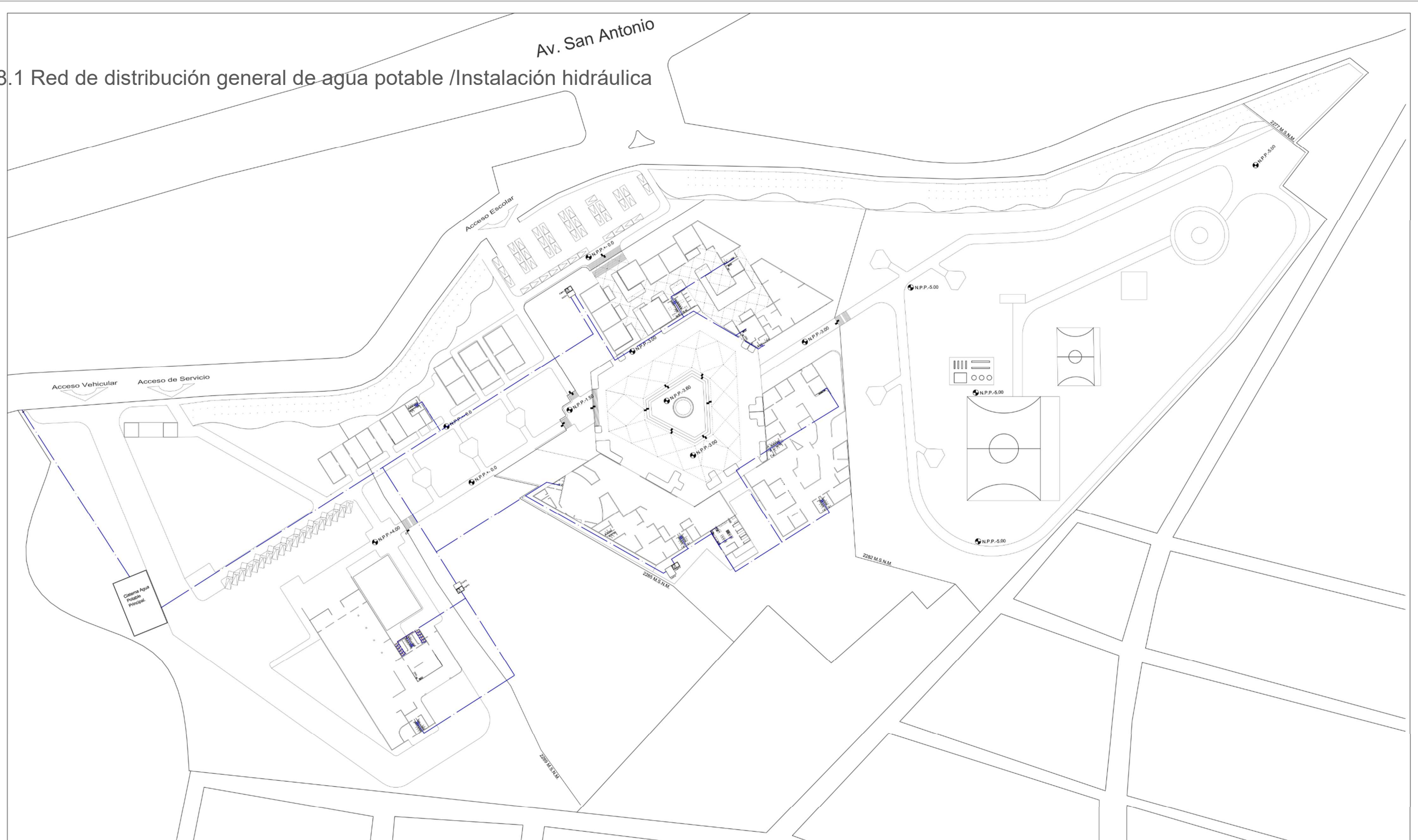


---

## CAPÍTULO VIII. PROPUESTA DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA Y PROPUESTA DE CAPTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE AGUA PLUVIAL

---

# 8.1 Red de distribución general de agua potable /Instalación hidráulica



	<b>REALIZADO POR :</b> López Martínez Elizalde Irigi Omar	<b>TIPO DE PLANO:</b> Red general de distribución de instalación hidráulica	<b>CONTENIDO Y OBSERVACIONES :</b> M.S.N.M. Metros sobre nivel del mar N.P.P. Nivel de piso de plataforma N.P.T. Nivel de piso terminado Cambio de nivel Tubería de agua fría 50mm	Tubería de agua Caliente Cisternas de agua potable C.A.P. Cuarto subterráneo de maquinas de equipos de presión C.M.P.	 ACOTACION: METROS ESCALA: 1:650	CLAVE DE PLANO : <b>IH-01</b> 	<b>NORTE:</b> 
<b>PROYECTO:</b> Instituto San Antonio Escuela de reciclaje y protección ambiental	<b>DIRECCIÓN:</b> Av. San Antonio S.N. Álvaro Obregón, CDMX	<b>ASESORES:</b> Arq. Jesús Raúl González Jacome Arq. Jesús Miguel De León Flores M. en Arq. Luis Saravia Campos					

## 8.2 Red de distribución de agua potable en zona escolar



PROYECTO:  
Instituto San Antonio  
Escuela de reciclaje y protección ambiental

REALIZADO POR:  
López Martínez Elizalde Irgi Omar

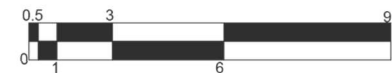
DIRECCIÓN:  
Av. San Antonio S.N. Álvaro Obregón, CDMX

TIPO DE PLANO:  
Red de agua potable en conjunto escolar

ASESORES:  
Arq. Jesús Raúl González Jacome  
Arq. Jesús Miguel De León Flores  
M. en Arq. Luis Saravia Campos

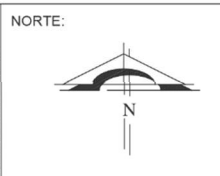
CONTENIDO Y OBSERVACIONES:

- N.P.P. Nivel de piso de plataforma
- N.P.T. Azoteas del conjunto
- M.S.N.M. Metros sobre nivel del mar
- Cambio de nivel
- Recorrido de tubería
- Tubería de agua fría
- Diametro de tubería expresado en mm.
- C.M.P. Cuarto subterráneo de máquinas de equipos de presión
- C.A.P. Cisternas de agua potable



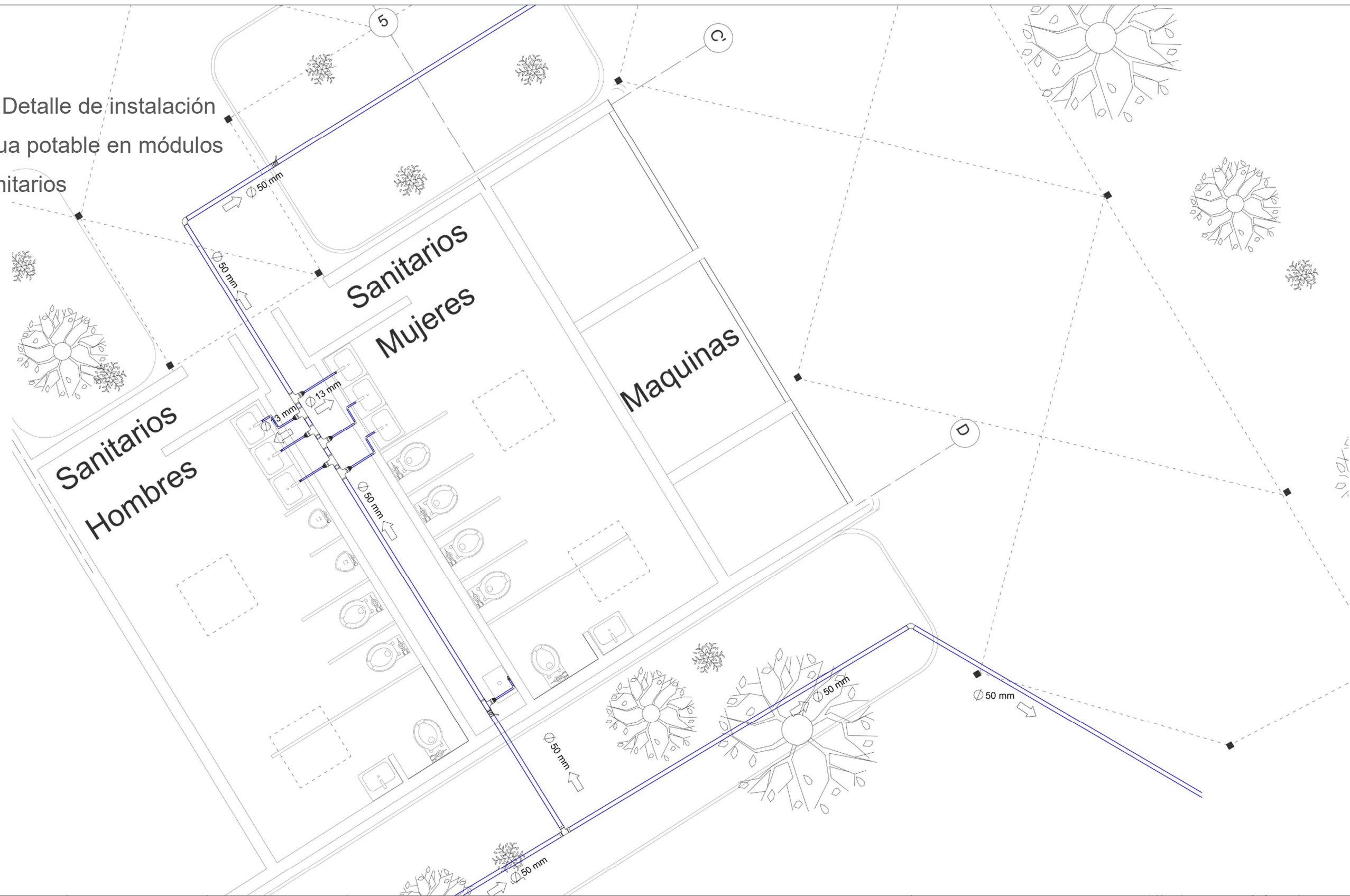
ACOTACION:  
METROS  
ESCALA:  
1:150

CLAVE DE PLANO:  
IH-02



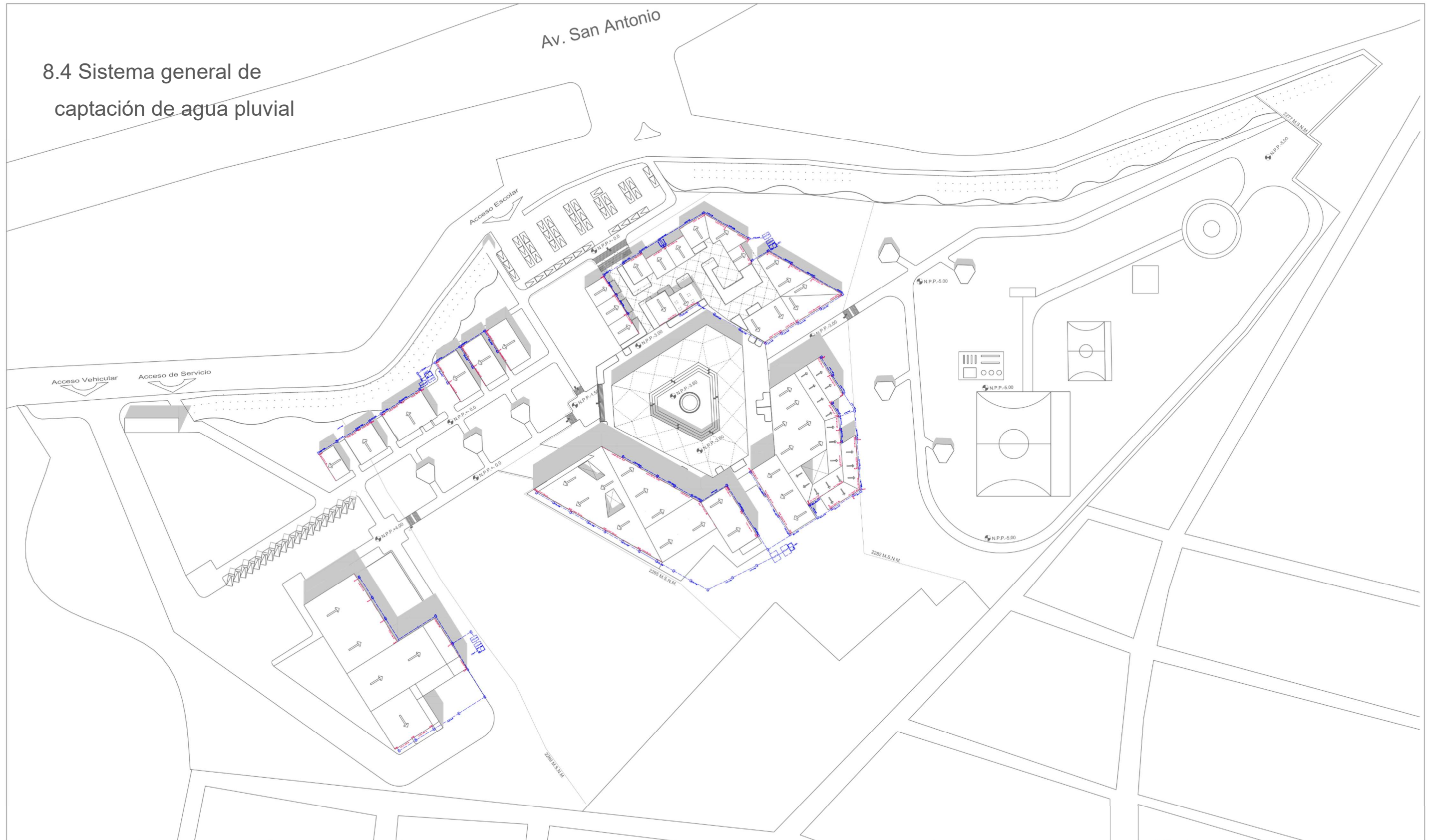


8.3 Detalle de instalación  
agua potable en módulos  
sanitarios



	<b>REALIZADO POR :</b> López Martínez Elizalde Irigi Omar	<b>TIPO DE PLANO:</b> Detalle instalación hidráulica	<b>CONTENIDO Y OBSERVACIONES :</b> N.P.P. Nivel de piso de plataforma N.P.T. Azoteas del conjunto M.S.N.M. Metros sobre nivel del mar Cambio de nivel Dirección de tubería	◯ Diámetro de tubería Tubería de agua potable Tee Reduccion Llave de paso / Valvula esfera	◊ Codo 45° □ Codo 90° [T] Llave de Servicio	0,5 3 6 9 ACOTACION : METROS ESCALA : 1:25	CLAVE DE PLANO : <b>IH-03</b>	NORTE: 
--	--	---	---	--	---	--	----------------------------------	------------

# 8.4 Sistema general de captación de agua pluvial



<p>PROYECTO: Instituto San Antonio Escuela de reciclaje y protección ambiental</p>	<p>REALIZADO POR: López Martínez Elizalde Irgi Omar</p> <p>DIRECCIÓN: Av. San Antonio S.N. Álvaro Obregón, CDMX</p>	<p>TIPO DE PLANO: Sistema general de captación y reuso de agua pluvial</p> <p>ASESORES: Arq. Jesús Raúl González Jacome Arq. Jesús Miguel De León Flores M. en Arq. Luis Saravia Campos</p>	<p>CONTENIDO Y OBSERVACIONES:</p> <p>M.S.N.M. Metros sobre nivel del mar N.P.P. Nivel de piso de plataforma N.P.T. Nivel de piso terminado</p> <p>■ Cambio de nivel → Indica escurrimiento pluvial pendientes variables. Mínima 2%</p>	<p>B.C.A.P. Baja columna de captación pluvial (tubo p.v.c. 4") C.R.A.P. Canaleta de recolección de agua pluvial</p> <p>CCAP. Cisternas de captación de agua pluvial P.C.F.S. Pozo de captación y filtro de sólidos. R.C.P. Registro de mampostería 40x60 cm para captación pluvial</p>	<p>--- Tubería de de p.v.c. para captación pluvial --- Canalización tipo "media caña" de albañilería para la recolección pluvial</p>	<p>ACOTACIÓN: METROS ESCALA: 1:650</p>	<p>CLAVE DE PLANO: SCP-01</p>	<p>CRUCES DE LOCALIZACIÓN:</p>	<p>NORTE:</p>
--	---	---	--	--	--	--	-------------------------------	--------------------------------	---------------



# 8.5 Red de aprovechamiento de agua pluvial conjunto educativo



	<b>REALIZADO POR:</b> López Martínez Elizalde Irigi Omar	<b>TIPO DE PLANO:</b> Sistema de captación y reuso de agua pluvial. Zona académica.	<b>CONTENIDO Y OBSERVACIONES:</b> N.P.P. Nivel de piso de plataforma N.P.T. Azoteas del conjunto M.S.N.M. Metros sobre nivel del mar Cambio de nivel Dirección de flujo	C.C.A.P. Cisternas de captación de agua pluvial P.C.A.P. Pozo de absorción y filtro de sólidos. C.R.A.P. Canaleta de recolección de agua pluvial B.C.A.P. Baja columna de captación pluvial Tubería de pvc para captación pluvial	Tubería de alimentación a muebles sanitarios (wc y mingitorio) Canalización tipo "media caña" de alfilería para la recolección pluvial Registro de mampostería 40x60 cm para captación pluvial Diametro de tubería expresado en mm.	C.M.P. Cuarto de equipo de presión Equipo hidroneumático	 <b>ACOTACION:</b> METROS <b>ESCALA:</b> 1:150	 <b>CIRCUITO DE LOCALIZACIÓN:</b>	<b>NORTE:</b> 	
<b>PROYECTO:</b> Instituto San Antonio Escuela de reciclaje y protección ambiental	<b>DIRECCIÓN:</b> Av. San Antonio S.N. Álvaro Obregón, CDMX	<b>ASESORES:</b> Arq. Jesús Raúl González Jacome Arq. Jesús Miguel De León Flores M. en Arq. Luis Saravia Campos	<b>CLAVE DE PLANO:</b> SCP-02							

8.6 Detalle de modulo sanitario  
agua pluvial conjunto educativo



PROYECTO:  
Instituto San Antonio  
Escuela de reciclaje y protección ambiental

REALIZADO POR:  
López Martínez Elizalde Irgi Omar

DIRECCIÓN:  
Av. San Antonio S.N. Álvaro Obregón, CDMX

TIPO DE PLANO:  
Alimentación de agua pluvial en  
modulo sanitario

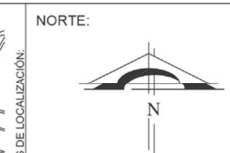
ASESORES:  
Arq. Jesús Raúl González Jacome  
Arq. Jesús Miguel De León Flores  
M. en Arq. Luis Saravia Campos

CONTENIDO Y OBSERVACIONES:

- N.P.P. Nivel de piso de plataforma
- N.P.T. Azoteas del conjunto
- M.S.N.M. Metros sobre nivel del mar
- Cambio de nivel
- ⊕ Diametro de tubería expresado en mm.
- ➔ Dirección de flujo
- Tubería de alimentación a muebles sanitarios (wc y mingitorio)



ACOTACION: METROS  
ESCALA: 1:25



## 8.7 Memoria descriptiva de instalación hidráulica

La propuesta que a continuación se presentara es el resultado del análisis realizado a través del estudio del terreno y su disposición arquitectónica. El aprovechamiento de los distintos niveles en las plataformas sobre las cuales se desplantan los edificios en este conjunto es un apoyo al usar un sistema mixto entre el suministro de agua potable por gravedad y el impulsado por equipos de presión (hidroneumáticos)

Habiendo mencionado lo anterior, el sistema se compone por el almacenamiento de agua potable en una cisterna general colocada estratégicamente en la plataforma más elevada del conjunto, habiendo una diferencia general de niveles de 12 m en una pendiente del 2% a lo largo del terreno. Esta cisterna trabaja la función de un tanque elevado, suministrando plenamente los edificios contiguos a ella.

Debido a la longitud del proyecto, cada zona o semi conjunto cuenta con una cisterna secundaria que garantiza el la cantidad y capacidad mínima requerida para la cantidad de usuarios que tendrán interacción directa con los servicios. La cisterna secundaria se ubica en cada uno de los casos al nivel general que posee cada edificio, esto obliga a usar equipos de presión conocidos como hidroneumáticos colocados en el cuarto subterráneo proyectado específicamente para estos equipos.

La cisterna principal como la secundaria son construidas por medio de la colocación de contenedores prefabricados de plástico y recubiertos por una estructura menor de cerramiento, en este caso de albañilería,

es decir con todos los elementos necesarios para confinarla. Véase croquis de ilustración, Imagen 65.

Aunado al sistema de agua potable, se incluye una instalación alterna que suministra de agua pluvial filtrada a todos los servicios sanitarios, específicamente wc's y mingitorios, aprovechando el recurso natural y reduciendo drásticamente el consumo de agua potable.

Para el correcto funcionamiento de dicho sistema, se dispone de una red general de canalones que son construidos al momento de colocar la cubierta, son fabricados de albañilería y que reciben un tubo de P.V.C. de 4" de diámetro, el cual dirige el agua recolectada a registros perimetrales dispuestos a cada 10 m entre ellos. Al término de esta red de captación pluvial, el líquido pasa por un filtro de solido hecho a base de tezontle gravilla y carbón activado, el cual elimina partículas de tamaño considerable. Una vez filtrado el líquido se transporta a una cisterna ubicada por debajo del nivel del filtro para que por gravedad el agua fluya al interior; se almacena y se distribuye a través del conjunto por tubería de P.V.C. de tipo tubo plus y alimenta únicamente los muebles sanitarios (wc's y mingitorios). Se hace mención de que los muebles sanitarios antes comentados se proyectan con fluxómetro lo cual implica la presencia de equipos de presión. Este equipo de presión es el hidroneumático antes mencionado; cumpliendo así una segunda función.

El consumo y capacidad de almacenamiento se obtuvo por medio de la “tabla 2-13.- dotación mínima de agua potable.” de las normas técnicas complementarias para el diseño y ejecución de obras e instalaciones hidráulicas del reglamento de construcción de la ciudad de México. Aplicando para el objeto arquitectónico aquí presentado, se obtiene lo siguiente:

### Croquis ilustrativo de cisterna secundaria

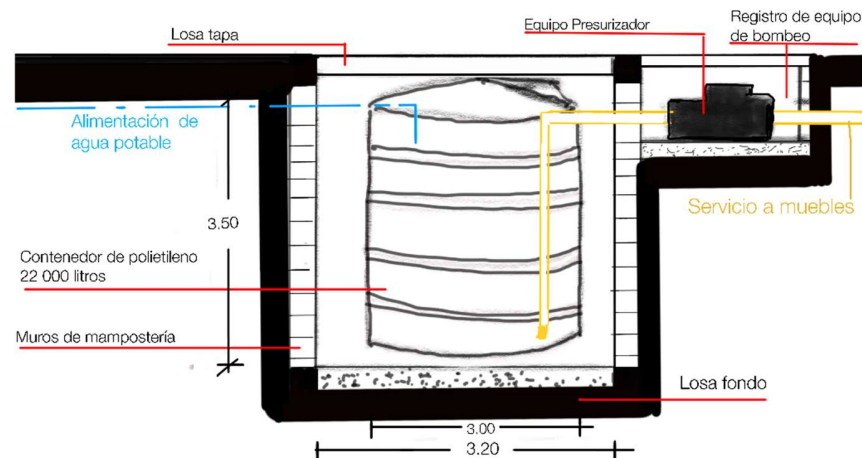


Imagen 65. Detalle ilustrativo de cisternas secundarias. [croquis]. Edición propia.

Tipología	Dotación
<b>III.- Servicios</b>	
<b>III.5 Educación, ciencia y cultura</b>	
III.5.1 Educación preescolar	20 l/alumno/turno
III.5.2 Educación básica y media	25 l/alumno/turno
III.5.3 Educación media superior y superior	25 l/alumno/turno
III.5.4 Institutos de investigación	50 l/persona/día
III.5.5 Museos y centros de información	10 l/asistente/día

Imagen 66. Tabla 2-13.- dotación mínima de agua potable. [tabla] Obtenida de Normas técnicas complementarias para diseño y construcción de instalaciones hidráulicas. <http://cgservicios.df.gob.mx/prontuario/vigente/747.html>



Considerando lo anterior, se calcula las dimensiones de cisternas secundarias y por ende la cisterna principal

### Calculo de dimensiones y capacidad de cisterna secundaria

32 alumnos x salón 9 salones	32 alumnos x 9 salones = 288 alumnos
25 litros x alumno x turno	288 x 25 litros = 7200 L x día 7200 x 3 días = 21600 l de almacenamiento
Volumen de cisterna 21600 L V= Largo x ancho x altura	1m x 1m x 1m = 1m <sup>3</sup> = 1000 litros

**2.8m x 3m x 2.5m = 21 m<sup>3</sup> = 21,000 litros / cisterna**

### Calculo de dimensiones de cisterna general principal

**21 000 litros / cisterna  
x4 cisternas =84 000 litros**

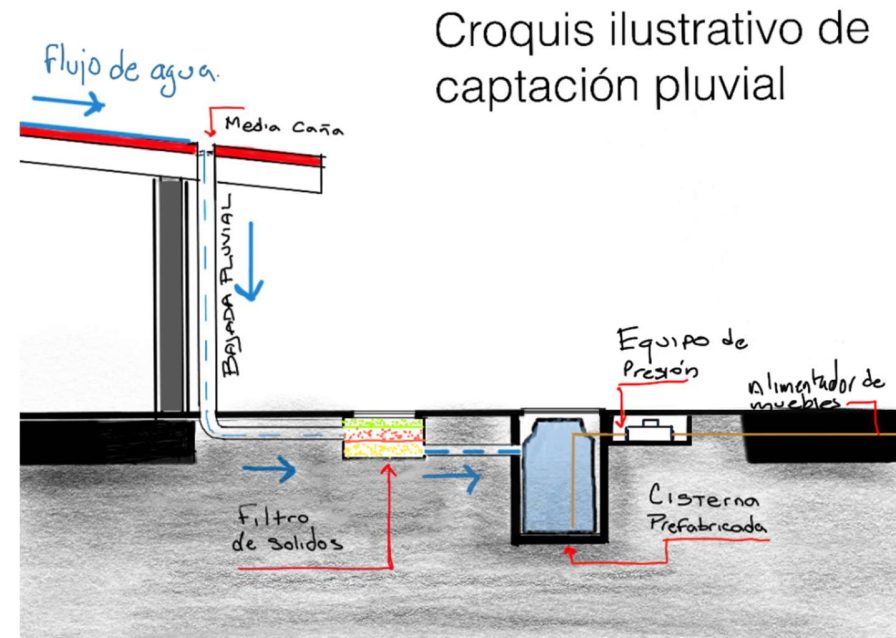


Imagen 67. Detalle ilustrativo de agua pluvial (canalón, cisterna y filtro pluvial) [Croquis]. Edición propia

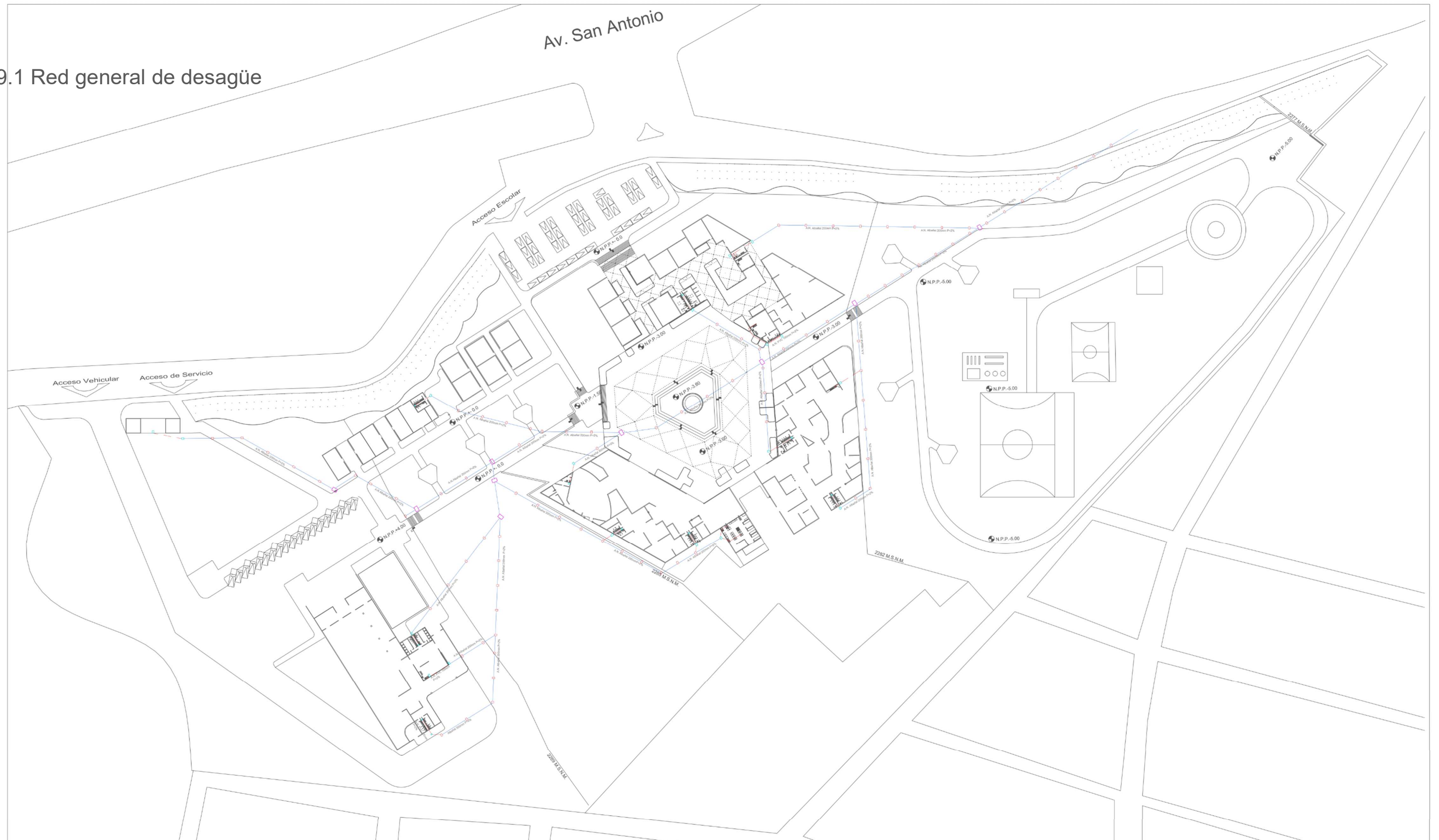


---

## CAPITULO IX. PROPUESTA DE INSTALACIÓN SANITARIA

---

# 9.1 Red general de desagüe



<p>PROYECTO: Instituto San Antonio Escuela de reciclaje y protección ambiental</p>	<p>REALIZADO POR: López Martínez Elizalde Irigí Omar</p> <p>DIRECCIÓN: Av. San Antonio S.N. Álvaro Obregón, CDMX</p>	<p>TIPO DE PLANO: Red general de instalación sanitaria</p> <p>ASESORES: Arq. Jesús Raúl González Jacome Arq. Jesús Miguel De León Flores M. en Arq. Luis Saravia Campos</p>	<p>CONTENIDO Y OBSERVACIONES:</p> <p>M.S.N.M. Metros sobre nivel del mar N.P.P. Nivel de piso de plataforma N.P.T. Azoteas del conjunto Cambio de nivel</p> <p>A.N. AGUAS NEGRAS P = INCLINACIÓN DE TUBERÍA EXPRESADO EN PORCENTAJE DIRECCIÓN Y SENTIDO DE TUBERÍA</p> <p>REGISTRO SANITARIO DE MAMPOSTERÍA 40X60 CM REGISTRO SANITARIO DE MAMPOSTERÍA 50X70 CM REGISTRO SANITARIO DE MAMPOSTERÍA 60X80 CM ALBAÑAL DE CONCRETO PREFABRICADO 200mm PVC TUBERÍA DE POLICLORURO DE VINILO 100 mm</p>	<p>ACOTACIÓN: METROS ESCALA: 1:650</p> <p>CLAVE DE PLANO: IS-01</p>	<p>CRUCIOS DE LOCALIZACIÓN:</p> <p>NORTE:</p>
--	--	---	---	---	---

## 9.2 Propuesta de instalación sanitaria conjunto educativo



**PROYECTO:**  
Instituto San Antonio  
Escuela de reciclaje y protección ambiental

**REALIZADO POR:**  
López Martínez Elizaide Irgi Omar

**DIRECCIÓN:**  
Av. San Antonio S.N. Álvaro Obregón, CDMX

**TIPO DE PLANO:**  
Instalación Sanitaria  
conjunto Académico

**ASESORES:**  
Arq. Jesús Raúl González Jacome  
Arq. Jesús Miguel De León Flores  
M. en Arq. Luis Saravia Campos

**CONTENIDO Y OBSERVACIONES:**  
N.P.P. Nivel de piso de plataforma  
N.P.T. Azoteas del conjunto  
M.S.N.M. Metros sobre nivel del mar  
Cambio de nivel

A.N: Flujo de aguas negras  
A.G: Flujo de aguas grises  
P=2% Pendiente de albañal y P.V.C.

- REGISTRO SANITARIO DE MAMPOSTERIA 40X60 CM
- REGISTRO SANITARIO DE MAMPOSTERIA 50X70 CM
- REGISTRO SANITARIO DE MAMPOSTERIA 60X80 CM
- ALBAÑAL DE CONCRETO PREFABRICADO 200mm
- PVC TUBERIA DE POLICLORURO DE VINILO 100 mm
- PVC TUBERIA DE POLICLORURO DE VINILO 50 mm



**ACOTACIÓN:**  
METROS

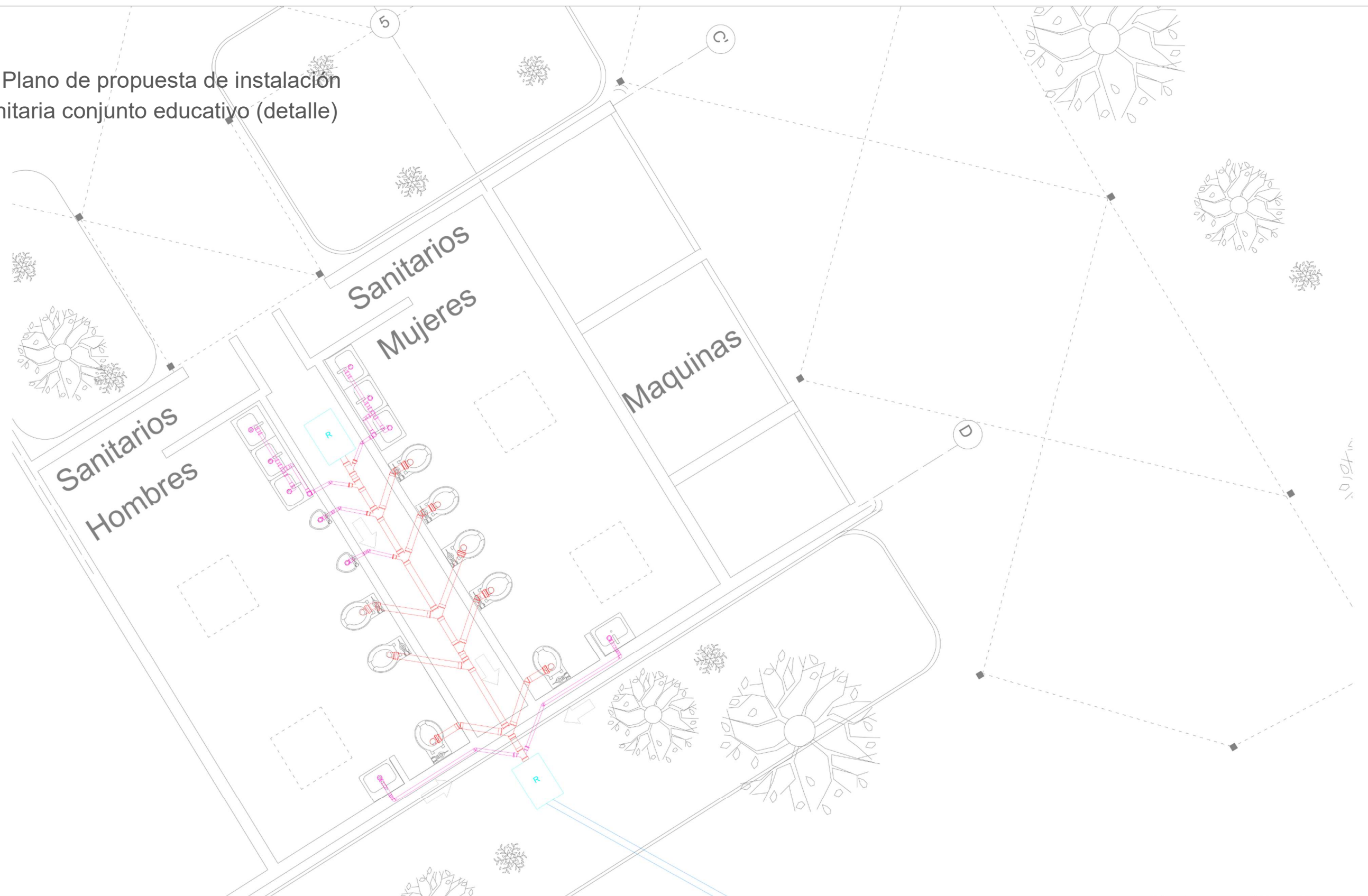
**ESCALA:**  
1:150

**CLAVE DE PLANO:**  
IS-02





### 9.3 Plano de propuesta de instalación sanitaria conjunto educativo (detalle)



	<b>REALIZADO POR:</b> López Martínez Elizalde Irigi Omar	<b>TIPO DE PLANO:</b> Detalle de instalación sanitaria	<b>CONTENIDO Y OBSERVACIONES:</b> N.P.P. Nivel de piso de plataforma N.P.T. Azoteas del conjunto M.S.N.M. Metros sobre nivel del mar Cambio de nivel	<ul style="list-style-type: none"> <li> REGISTRO SANITARIO DE MAMPOSTERIA 40X80 CM</li> <li> REGISTRO SANITARIO DE MAMPOSTERIA 50X70 CM</li> <li> REGISTRO SANITARIO DE MAMPOSTERIA 60X80 CM</li> <li> ALBAÑAL DE CONCRETO PREFABRICADO 200mm</li> <li> PVC TUBERIA DE POLICLORURO DE VINILO 100 mm</li> <li> PVC TUBERIA DE POLICLORURO DE VINILO 50 mm</li> </ul>			<b>NORTE:</b> 
<b>PROYECTO:</b> Instituto San Antonio Escuela de reciclaje y protección ambiental	<b>DIRECCIÓN:</b> Av. San Antonio S.N. Álvaro Obregón, CDMX	<b>ASESORES:</b> Arq. Jesús Raúl González Jacome Arq. Jesús Miguel De León Flores M. en Arq. Luis Saravia Campos			<b>ACOTACIÓN:</b> METROS <b>ESCALA:</b> 1:25	<b>CLAVE DE PLANO:</b> IS-03	<b>CRUCIOS DE LOCALIZACIÓN:</b> 

---

## 9.4 Memoria descriptiva de instalación sanitaria

La instalación sanitaria se propone a través de un sistema de desagüe principal al cual se van incorporando las distintas tuberías de descarga de los edificios aledaños. Se compone de tuberías principales, secundarias y terciarias, las cuales desembocan en el colector principal sobre la av. Río Becerra.

El ramaleo principal que atraviesa el conjunto en sentido longitudinal se propone un albañal de concreto armado prefabricado con un diámetro interior de 20 cm, el cual debido a sus propiedades físicas permiten el flujo rápido de fluidos al momento de ser exigido. Las conexiones y desvíos de ruta comparten tales características.

El ramaleo secundario ubicado generalmente en las zonas de servicio se propone en PVC tipo estándar de 4", el cual atraviesa el ducto de instalaciones, habiendo en el camino adaptadores de tamaño y desviadores. Este tubo principal en sus extremos está ligado a registros de mampostería separados entre ellos lo suficiente para ubicarse uno al inicio del ducto de servicio y el segundo al final o bien en la parte de afuera del edificio con la finalidad de que se permita desazolvar adecuadamente en casos de mal funcionamiento.

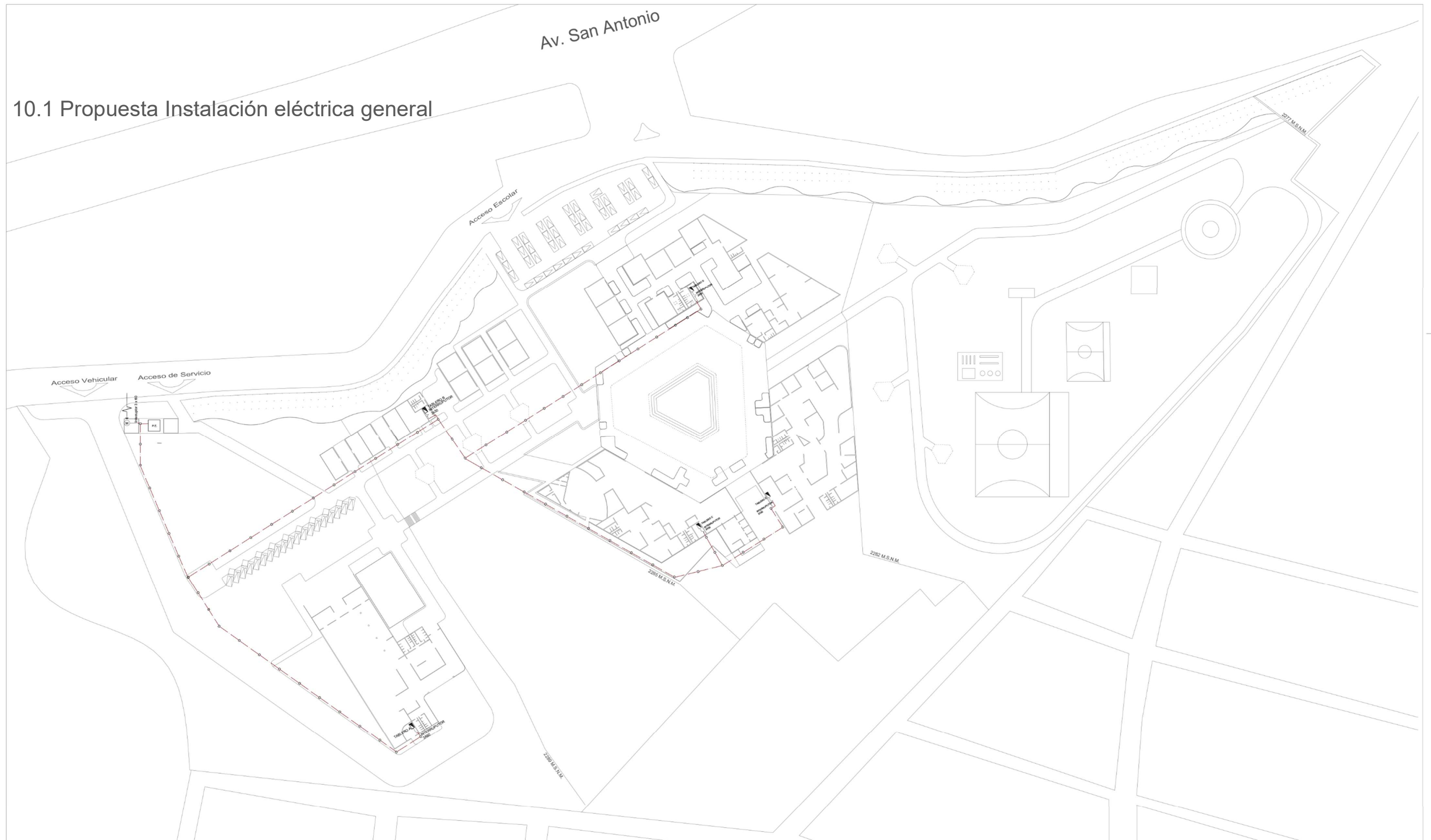
La tubería terciaria es la que dirige el flujo de aguas negras provenientes de los mingitorios, aguas grises provenientes de tarjas, y lavabos. El diámetro de esta tubería es de 2 y 3" según el caso, se utiliza PVC tipo estándar. Se ubican en este diámetro las trampas de grasa y olor presentes en las coladeras de servicios.

Una vez fuera, el registro inicial dirige el flujo de aguas negras al ramaleo principal del conjunto, habiendo registros intermedios a una distancia no mayor a los 10m entre ellos. Estos registros también se presentan en los cambios de dirección en el recorrido del ramaleo principal.



## CAPITULO X. PROPUESTA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

# 10.1 Propuesta Instalación eléctrica general



	<b>REALIZADO POR :</b> López Martínez Elizaide Irigi Omar	<b>TIPO DE PLANO:</b> Instalación Eléctrica general	<b>CONTENIDO Y OBSERVACIONES :</b> M.S.N.M. Metros sobre nivel del mar N.P.P. Nivel de piso de plataforma N.P.T. Nivel de piso terminado Cambio de nivel	Acometida de servicio eléctrico Medidor Interruptor de cuchilla Registro eléctrico 60x80 cm	P.E. Zona de servicio / Planta de emergencia y transformador eléctrico Línea de alimentación eléctrica canalizada por piso a través de tubo metálico	 ACOTACIÓN : METROS ESCALA : 1:650	CLAVE DE PLANO : <b>EL-01</b>  CRUCIOS DE LOCALIZACIÓN:	NORTE: 
<b>PROYECTO:</b> Instituto San Antonio Escuela de reciclaje y protección ambiental	<b>DIRECCIÓN:</b> Av. San Antonio S.N. Álvaro Obregón, CDMX	<b>ASESORES :</b> Arq. Jesús Raúl González Jacome Arq. Jesús Miguel De León Flores M. en Arq. Luis Saravia Campos						

## 10.2 Propuesta de instalación eléctrica de conjunto educativo (distribución y ubicación de contactos)



	<b>REALIZADO POR :</b> López Martínez Elizalde Irgi Omar	<b>TIPO DE PLANO:</b> Suministro de energía (Fuerza)	<b>CONTENIDO Y OBSERVACIONES :</b> N.P.P. Nivel de piso de plataforma N.P.T. Azoteas del conjunto M.S.N.M. Metros sobre nivel del mar ■ Cambio de nivel	TABLERO DE CONTROL CONTACTO POLARIZADO INTERRUPTOR DE CUCHILLAS INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO	Registro 60x80cm Registro 50x50cm CANALIZACION DE ALIMENTADOR (dashed line) CANALIZACION DE ALIMENTADOR (solid line)	0.5 3 9 0 1 6 ACOTACIÓN : METROS ESCALA : 1:150	CLAVE DE PLANO : IE-02 NORTE:  CRUCES DE LOCALIZACIÓN: 		
<b>PROYECTO:</b> Instituto San Antonio Escuela de reciclaje y protección ambiental	<b>DIRECCIÓN:</b> Av. San Antonio S.N. Álvaro Obregón, CDMX	<b>ASESORES :</b> Arq. Jesús Raúl González Jacome Arq. Jesús Miguel De León Flores M. en Arq. Luis Saravia Campos							



### 10.3 Propuesta de ubicación de luminarias



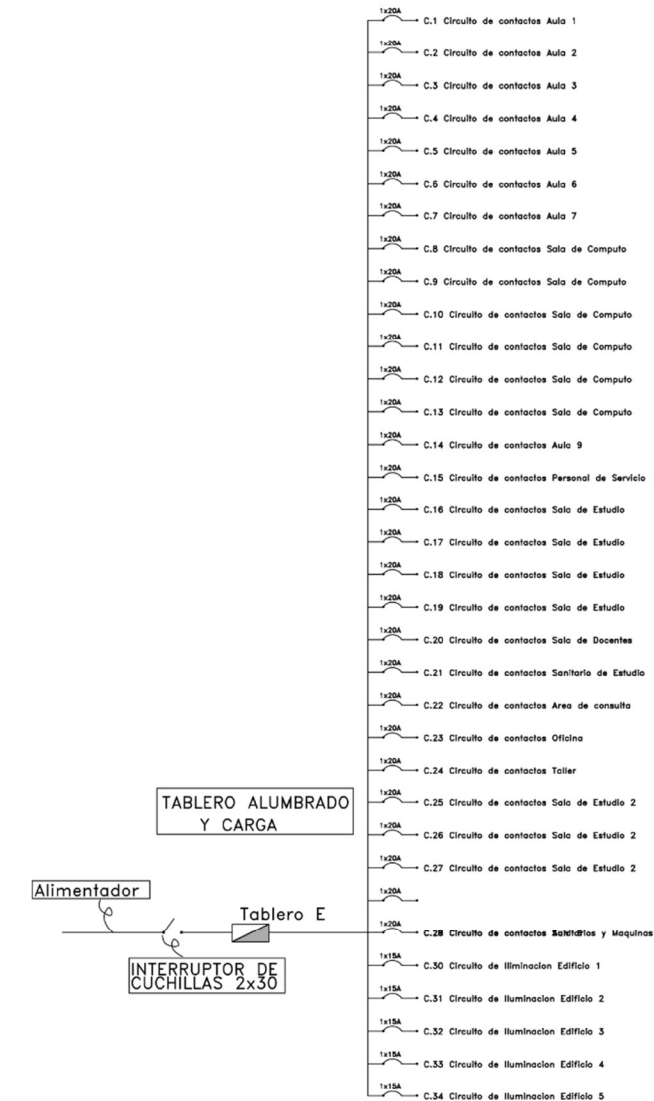
<p>PROYECTO: Instituto San Antonio Escuela de reciclaje y protección ambiental</p>	<p>REALIZADO POR: López Martínez Elizalde Irgi Omar</p> <p>DIRECCIÓN: Av. San Antonio S.N. Álvaro Obregón, CDMX</p>	<p>TIPO DE PLANO: Ubicación de luminarias principales</p> <p>ASESORES: Arq. Jesús Raúl González Jacome Arq. Jesús Miguel De León Flores M. en Arq. Luis Saravia Campos</p>	<p>CONTENIDO Y OBSERVACIONES:</p> <p>N.P.P. Nivel de piso de plataforma</p> <p>N.P.T. Azoteas del conjunto</p> <p>M.S.N.M. Metros sobre nivel del mar</p> <p>Cambio de nivel</p> <p>TABLERO DE CONTROL</p> <p>CONTACTO POLARIZADO</p> <p>INTERRUPTOR DE CUCHILLAS</p> <p>INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO</p> <p>Registro 60x80cm</p> <p>Registro 50x50cm</p> <p>LUMINARIA COLGANTEADA 36 W</p> <p>LUMINARIA DE SOBREPONER 18 W</p> <p>CANALIZACIÓN DE ALIMENTADOR</p> <p>CANALIZACIÓN DE ALIMENTADOR</p>	<p>ACOTACION: METROS</p> <p>ESCALA: 1:150</p> <p>CLAVE DE PLANO: IE-03</p>	<p>CRUCIOS DE LOCALIZACIÓN:</p> <p>NORTE:</p>
--	---	--	---	--	---

## 10.4 Cuadro de cargas de tablero D

# Cuadro de carga y diagrama unifilar Tablero D zona académica

Cuadro de cargas TABLERO E		
Nombre de Circuito	W(watts)	Interruptor termomagnético
C.1 Circuito de contactos Aula 1	1600	20 A
C.2 Circuito de contactos Aula 2	1600	20 A
C.3 Circuito de contactos Aula 3	1600	20 A
C.4 Circuito de contactos Aula 4	1600	20 A
C.5 Circuito de contactos Aula 5	1600	20 A
C.6 Circuito de contactos Aula 6	1600	20 A
C.7 Circuito de contactos Aula 7	1600	20 A
C.8 Circuito de contactos Sala de Computo	1600	20 A
C.9 Circuito de contactos Sala de Computo	1200	20 A
C.10 Circuito de contactos Sala de Computo	1200	20 A
C.11 Circuito de contactos Sala de Computo	1400	20 A
C.12 Circuito de contactos Sala de Computo	1200	20 A
C.13 Circuito de contactos Sala de Computo	1200	20 A
C.14 Circuito de contactos Aula 9	1600	20 A
C.15 Circuito de contactos Personal de Servicio	1400	20 A
C.16 Circuito de contactos Sala de Estudio	1200	20 A
C.17 Circuito de contactos Sala de Estudio	1200	20 A

Cuadro de cargas TABLERO E		
Nombre de Circuito	W(watts)	Interruptor termomagnético
C.18 Circuito de contactos Sala de Estudio	1600	20 A
C.19 Circuito de contactos Sala de Estudio	1400	20 A
C.20 Circuito de contactos Sala de Docentes	1200	20 A
C.21 Circuito de contactos Sanitario de Estudio	1000	20 A
C.22 Circuito de contactos Area de consulta	1200	20 A
C.23 Circuito de contactos Oficina	1200	20 A
C.24 Circuito de contactos Taller	1200	20 A
C.25 Circuito de contactos Sala de Estudio 2	1400	20 A
C.26 Circuito de contactos Sala de Estudio 2	1400	20 A
C.27 Circuito de contactos Sala de Estudio 2	1600	20 A
C.28 Circuito de contactos Sanitarios y Maquinas	1600	20 A
C.29 Circuito de contactos Aula 8	1600	20 A
C.30 Circuito de Iluminacion Edificio 1	864	15 A
C.31 Circuito de Iluminacion Edificio 2	1152	15 A
C.32 Circuito de Iluminacion Edificio 3	990	15 A
C.33 Circuito de Iluminacion Edificio 4	990	15 A
C.34 Circuito de Iluminacion Edificio 5	1500	20 A
C.34 Circuito de Iluminacion Edificio 5	1794	20 A



	REALIZADO POR : López Martínez Elizalde Irigoyen Omar	TIPO DE PLANO: Propuesta de carga y distribución	CONTENIDO Y OBSERVACIONES :		CLAVE DE PLANO : IE-04	
	PROYECTO: Instituto San Antonio Escuela de reciclaje y protección ambiental	DIRECCIÓN: Av. San Antonio S.N. Álvaro Obregón, CDMX				



---

## 10.5 Memoria descriptiva

Este proyecto tiene por objeto el diseño y la ejecución de la instalación eléctrica correspondiente a la red de distribución del conjunto.

La corriente será suministrada de manera alterna trifásica procedente de un centro de transformación o en su defecto, al presentarse falla o avería de una planta de emergencia ubicada a la entrada del área de servicios.

El objeto de la red de distribución de baja tensión, es la de alimentar desde los Centros de Transformación establecidos, a las diferentes naves y a los servicios públicos del polígono. La red de baja tensión será subterránea, y responde al esquema de circuitos cerrados que parten directamente de los centros de transformación, de forma que, ante una avería, sea posible una alimentación alternativa eficaz en un espacio de tiempo breve. Esta línea tendrá una estructura de sección uniforme. Las secciones serán cilíndricas. Esto se ha proyectado de esta manera con el fin de obtener una Red de Distribución de mayor calidad.

Una vez distribuidos los circuitos a todos los edificios cada uno de ellos contara con Tablero de control, en donde rematan los alimentadores para de nueva cuenta ser divididos en circuitos de luz y fuerza (iluminación y contactos). Dichos tableros eléctricos están dispuestos estratégicamente en las zonas de servicio que cada zona del proyecto posee; desde ahí se puede controlar no solamente el servicio eléctrico sino otros servicios concentrados.

El tablero es antecedido por un interruptor general de cuchillas que permite el corte de energía eléctrica para momentos de reparación o emergencia. Una vez dentro del tablero, la energía se dispone hacia los espacios requeridos a través de tubería subterránea que al igual que los alimentadores principales son cilíndricos de distintos diámetros según lo necesario. Tales canalizaciones rematan en registros eléctricos dispuestos a través de toda la instalación expuesta a la intemperie permitiendo reparaciones o modificaciones a esta.

El servicio eléctrico una vez rematado en el espacio final procede a ser ramificado según la disposición de salidas eléctricas dentro del proyecto, siendo en este caso cableado por conductores de cobre de distintos calibres, en su mayoría calibre 12 y calibre 14. El cableado deberá ser canalizado por tubos cilíndricos en esta ocasión para crear una instalación aparente, para ello se ocupará tubería tipo Conduit galvanizado de uso pesado.



---

## CAPITULO XI. CRITERIO DE COSTOS PARAMETRICOS

---

## 11.1 Criterio de presupuesto

El criterio de presupuesto que a continuación se presenta es basado el conocimiento previo del costo directo de un objeto arquitectónico similar al tipo de proyecto como lo es el instituto de reciclaje. Este proyecto sirve para obtener un costo paramétrico por metro cuadrado de construcción siendo comparado por la superficie y el género del edificio en cuestión.

Tipo de proyecto: Talleres industriales

Constructor: Atelier, Arquitectos

Superficie 1800 m<sup>2</sup>

Niveles de construcción 1

Ubicación: Zapopan, Jalisco, México

Altura: 4.5m

Descripción:

Cimentación a base de dados y zapatas aisladas, trabes de liga de concreto armado de 15 cm de peralte.

La estructura portante se forma con marcos rígidos formados por columnas y vigas de acero.

Los materiales envolventes tales como muros son de block ligero, así como las fachadas de vidrio y aluminio toda la cancelería. La cubierta presentada es sistema de losa acero, teniendo una cubierta plana con ligeras inclinaciones para las pendientes.

Talleres Industriales 1800 m<sup>2</sup>

Costo Directo \$ 24, 881, 900.01

Costo / m<sup>2</sup> \$ 13, 823.27

Aplicado al proyecto por medio de proporciones porcentuales, usando regla de tres:

6204 m<sup>2</sup> ----- 100% de superficie

1800 m<sup>2</sup> ----- X %

Se tiene que  $X = (1800 \text{ m}^2 \times 100\%) / 6204 \text{ m}^2$

$X = 29 \%$

La nave industrial de ejemplo corresponde al 29 % del área comparada con el proyecto del instituto de reciclaje.

Se puede conocer el costo directo del Instituto de reciclaje por medio de la comparación de superficie y el costo directo del ejemplo presentado.

29 % de Superficie ----- \$ 24, 881, 900.01 MN C.D.

100 % de Superficie ----- Costo Directo (C.D.)

$C.D. = (100 \% \times \$ 24, 881, 900.01) / 29 \%$

$C.D. = \$ 85, 799, 655.20 \text{ M.N.}$

$\text{Costo por m}^2 = \text{Costo directo} / \text{Superficie}$

$\text{Costo por m}^2 = \$ 85, 799, 655.20 / 6204 \text{ m}^2$

**Costo por m<sup>2</sup> = \$13, 829.73**



## 11.2 Honorarios profesionales

Se considera para obtener los honorarios por concepto de Proyecto ejecutivo la estandarización de conceptos propuesta por la Federación del Colegio de Arquitectos de la República Mexicana, publicada en el año de 2008, así como sus fórmulas y tabuladores, factores y constantes ahí presentadas.

Datos iniciales:

Superficie de la construcción 6204 m<sup>2</sup>

Costo por m<sup>2</sup> \$ 13,829.73 M.N. (P.U.)

HONORARIOS POR PROYECTO EJECUTIVO

$$H = (CO \times FS \times FR) / 100$$

H = Honorarios      CO = Valor estimado de obra a costo directo

FS = Factor de superficie    FR = Factor Regional = 1.5<sup>9</sup>

FC = Factor de ajuste = 1.45<sup>10</sup>

S = Superficie de proyecto, obtenida del programa arquitectónico preliminar

Se Tiene que: CO = S x CMB x FC<sup>11</sup>

Según el documento: CMB = Costo base / M<sup>2</sup> = \$ 3750.00 M.N.

$$FS = 15 - (2.5 \times \text{Log } S) \quad | \quad \text{Log } S = \text{Log } (6204 \text{ m}^2)$$

→ Log S = 3.77

$$FS = 15 (2.5 \times \text{Log } (6204))$$

$$FS = 15 (2.5 \times 3.77)$$

$$FS = 15 - (9.4)$$

$$FS = 5.56$$

Recordando la fórmula original se tiene lo siguiente:

$$H = (CO \times FS \times FR) / 100$$

$$CO = S \times CMB \times FC$$

$$CO = 6204 \text{ m}^2 \times \$3,750.00 \text{ M.N.} \times 1.45$$

$$CO = 33,734,250$$

$$H = (CO \times FS \times FR) / 100$$

$$H = (\$ 33,734,250.00 \text{ M.N.} \times 5.56 \times 1.05) / 100$$

$$H = \$ 1,969,405.515$$

<sup>9</sup> Constante obtenida del documento emitido por la federación del colegio de arquitectos de México. <http://www.fcarm.org.mx/aranceles/>

<sup>10</sup> Constante obtenida del documento emitido por la federación del colegio de arquitectos de México. <http://www.fcarm.org.mx/aranceles/>

<sup>11</sup> Formula obtenida de los aranceles anteriormente mencionados.

---

## CAPITULO XII. CONCLUSIONES

---

---

## 12.1 Conclusiones

El proyecto del instituto San Antonio resulta ser una propuesta impetuosa en la modificación de la conducta social, tratando de involucrarse con la población de una manera activa utilizando el método del adoctrinamiento en materia tecno-ecológica

La idea de generar un centro de capacitación donde se aprendan técnicas de sustentabilidad puede ser el catalizador de una nueva generación de innovaciones tecnológicas que le brinden a la comunidad (y no solo a esta, sino a toda la humanidad) esa correlación benéfica de los recursos naturales que tanto se anhela.

La propuesta arquitectónica es un ejemplo de que se pueden combinar distintos factores naturales y disponer de ellos para obtener el mejor beneficio sin afectar de manera significativa el entorno. La manera en que se han emplazado los edificios en el conjunto le brinda al usuario una verdadera sensación de confort, donde puedes relajarte y ocuparte de lo esencial dentro del campus.

La orientación de los edificios dentro del conjunto también es agradable y funcional para las actividades ahí planeadas pues cuentan con diversas dimensiones o elementos que en algunos casos regulan la cantidad de luz y la forma en que esta incide al espacio. Esto también beneficia en el aspecto térmico, pues las superficies que reciben mayor soleamiento ayudan a la regulación de la temperatura.

La manera en que se planea la construcción de este proyecto es la combinación de distintas técnicas, donde se combinan materiales para extraer de ellos su mejor rendimiento y al utilizarlos de la manera

que se proyecta optimiza los tiempos de ejecución, reduce el impacto ecológico y planea un futuro de auto sustentación para varias generaciones.

La composición del conjunto también juega un papel en el paisaje urbano pues debido a su morfología, dividida en grandes basamentos y con edificios de baja altura, logra un efecto de sorpresa al estar camuflado entre la multitud de árboles a su alrededor, sin embargo, el conjunto se destaca y llama la atención por las características de materiales tales como el color rojo en algunos elementos arquitectónicos.

La presencia de un proyecto tan ambicioso inmerso entre la gran cantidad de costumbres y malas costumbres de la comunidad puede significar el cambio de muchas cosas que ocurren y perjudican no solo al ser humano.

Este proyecto representa la oportunidad de demostrar que se puede cambiar la manera de enseñar en este país, donde se agreguen valores de cuidado y protección del medio ambiente, donde se pueda coexistir con el medio natural y no se repita la historia que hasta el momento ha sido.

---

## CAPITULO XIII. FUENTES DE CONSULTA

---

## 13.1 Referencias de imágenes

*Imagen 1.* Polígono de acción y predio seleccionado. Imagen obtenida de Google maps, edición propia

*Imagen 2.* Tomada de Gaceta Oficial del Distrito Federal (2011). Crecimiento Histórico de Población en Álvaro Obregón<sup>12</sup> [gráfica]. Recuperada de:  
[https://tdicetto2018.files.wordpress.com/2017/09/pddu\\_alvaro-obregc393n.pdf](https://tdicetto2018.files.wordpress.com/2017/09/pddu_alvaro-obregc393n.pdf)

*Imagen 3.* Tomada de Gaceta Oficial del Distrito Federal (2011). Crecimiento y Densidad de Población en la Delegación, 1970-2010 [cuadro]. Recuperado de:  
[https://tdicetto2018.files.wordpress.com/2017/09/pddu\\_alvaro-obregc393n.pdf](https://tdicetto2018.files.wordpress.com/2017/09/pddu_alvaro-obregc393n.pdf)

*Imagen 4.* Tomada de Gaceta Oficial del Distrito Federal (2011). Pirámide de Edades en la Delegación 2000-2005 [gráfica]. Recuperado de:  
[https://tdicetto2018.files.wordpress.com/2017/09/pddu\\_alvaro-obregc393n.pdf](https://tdicetto2018.files.wordpress.com/2017/09/pddu_alvaro-obregc393n.pdf).

*Imagen 5.* Tomado de Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México, Álvaro Obregón. Delimitación territorial y ubicación de la alcaldía Álvaro Obregón respecto a la Ciudad de México [imagen]. Recuperado de:  
<http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM09DF/delegaciones/09010a.html>

*Imagen 6.* Vista aérea del terreno seleccionado para el proyecto. Recuperada de Google maps. Edición propia

*Imagen 7.* Acceso a la planta de transferencia de residuos sólidos [fotografía]. Fotografía propia.

*Imagen 8.* La estación de carga de combustible aledaña al predio [fotografía]. Fotografía propia.

*Imagen 9 y 10.* SEDUVI (2019). Ubicación legal de los predios seleccionados [croquis]. Recuperado de:  
<http://ciudadmx.cdmx.gob.mx:8080/seduvi/fichasReporte/fichaInformacion>.

---

<sup>12</sup> Fuente: INEGI. Cuaderno Estadístico Delegacional de Álvaro Obregón, Distrito Federal, edición 2007. SEDECO-Sistema de Información Económica, Geográfica y Estadística, Monografía de la delegación Álvaro Obregón 2010. Para el año 2010 se realizó una estimación propia mediante una proyección

estadística con base a Censos de Población 1970, 1980, 1990 y 2000, y Conteos de Población 1995 y 2005, XI y XII Censo General de Población y Vivienda 1990 y 2000.



*Imagen 11.* PAOT (2011). Uso de suelo para edificaciones clasificadas como equipamiento urbano [cuadro].\_Recuperado de: [http://www.paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/GODF/GODF\\_30\\_12\\_2011\\_IV.pdf](http://www.paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/GODF/GODF_30_12_2011_IV.pdf)

*Imagen 12.* SEDUVI (2019). Uso de suelo no correspondiente a sitio patrimonial [cuadro]. Recuperado de: <http://ciudadmx.cdmx.gob.mx:8080/seduvi/fichasReporte/fichaInformacion>

*Imagen 13.* Tabla de indicadores de temperatura máxima, media y mínima de la ciudad de México [gráfica]. Recuperado de: [www.meteored.com](http://www.meteored.com)

*Imagen 14.* Tabla de indicadores de precipitación pluvial de la ciudad de México [gráfica] Recuperado de: [www.meteored.com](http://www.meteored.com)

*Imagen 15.* Tabla de indicadores de precipitación pluvial de la ciudad de México [gráfica]. Recuperado de: [www.meteored.com](http://www.meteored.com)

*Imagen 16.* Tabla de indicadores de precipitación pluvial de la ciudad de México [tabla]. Recuperado de: [www.meteored.com](http://www.meteored.com)

*Imagen 17.* Campos de calor. Recuperado de: [https://www.academia.edu/7183850/Vientos\\_de\\_la\\_Ciudad\\_de\\_Mexico](https://www.academia.edu/7183850/Vientos_de_la_Ciudad_de_Mexico)

*Imagen 18.* Tabla de zonificación de tipo de terreno 1,2y 3. Recuperada de: <https://blogcires.mx/tag/tipos-de-suelo-en-el-distrito-federal-y-zona-metropolitana/>

*Imagen 19.* Tabla de zonificación de tipo de terreno 1,2y 3. Recuperada de: <https://blogcires.mx/tag/tipos-de-suelo-en-el-distrito-federal-y-zona-metropolitana/>

*Imagen 20.* Mapa de vialidades circundantes al predio.\_Recuperada de Google maps. Edición propia

*Imagen 21.* Mapa de ubicación de servicios y equipamiento. Recuperada de Google maps. Edición propia.

*Imagen 22.* Mapa de ubicación de equipamiento cultural.\_Obtenido de Google maps. Edición propia

*Imagen 23.* Mapa de ubicación de equipamiento educativo.\_Obtenido de Google maps. Edición propia

*Imagen 24.* Señalización del flujo automovilístico circundante al proyecto. Obtenido de Google maps. Edición propia.

*Imagen 25.* Mapa de ubicación y extensión del tianguis “La bufalo”. Obtenido de Google maps. Edición propia.

*Imagen 26.* Acceso a planta de transferencia. Fotografía propia

*Imagen 27.* Fachada posterior del cementerio Mixcoac. Fotografía propia.

*Imagen 28.* Mapa de zonificación del uso de suelo. Obtenido de Google maps. Edición propia.

*Imagen 29.* Mapa de ubicación de planta de transferencia y cementerio Mixcoac. Obtenido de Google maps. Edición propia.

---

*Imagen 30. Perspectiva aérea de la zona de estudio Obtenido de Google maps.*

*Imagen 31. Esquema de ubicación de las tipologías existentes en la zona de estudio. Obtenido de Google maps. edición propia*

*Imagen 32. Croquis ilustrativo del proyecto. Edición propia*

*Imagen 33. Render de fachada posterior del proyecto homologo. Recuperada de [www.archdaly.com](http://www.archdaly.com).*

*Imagen 34. Render de fachada principal del proyecto homologo. Recuperada de [www.archdaly.com](http://www.archdaly.com).*

*Imagen 35. Render de la zona de contenedores de reciclaje de proyecto homologo. Recuperadas de [www.archdaly.com](http://www.archdaly.com)*

*Imagen 36. Perspectiva exterior de proyecto homologo [fotografías]. Recuperada de: [www.archdaly.com](http://www.archdaly.com)*

*Imagen 37. Fachada lateral de proyecto homologo [fotografía]. Recuperada de de [www.archdaly.com](http://www.archdaly.com)*

*Imagen 38. Perspectiva interior [fotografía]. Recuperada de [www.archdaly.com](http://www.archdaly.com)*

*Imagen 39. Fachada lateral [fotografía]. Recuperada de: [www.archdaly.com](http://www.archdaly.com)*

*Imagen 40. Perspectiva interior [fotografía]. Recuperada de [www.archdaly.com](http://www.archdaly.com)*

*Imagen 41. Perspectiva interior [fotografía]. Recuperada de [www.archdaly.com](http://www.archdaly.com)*

*Imagen 42. Perspectiva interior [fotografía]. Recuperada de [www.archdaly.com](http://www.archdaly.com)*

*Imagen 43. Perspectiva exterior [fotografía] Recuperada de [www.archdaly.com](http://www.archdaly.com)*

*Imagen 44. Perspectiva interior [fotografía]. Recuperada de [www.archdaly.com](http://www.archdaly.com).*

*Imagen 45. Ilustración de proceso de diseño. Edición propia*

*Imagen 46 Ilustración digital del conjunto desde la zona lúdica. Edición propia*

*Imagen 47. Ilustración digital del interior de la zona educativa. Edición propia*

*Imagen 48. Tabla de análisis de áreas de la zona educativa. Edición propia.*

*Imagen 49. Tabla de análisis de áreas de la zona de producción. Edición propia.*

*Imagen 50. Tabla de análisis de áreas de la zona lúdica y comercial. Edición propia.*

*Imagen 51. Diagrama general de funcionamiento. Edición propia*

*Imagen 52. Diagrama particular de zonificación. Edición propia*

*Imagen 53. Diagrama de funcionamiento zona de producción. Edición propia.*

---

*Imagen 54.* Diagramas de zonificación. Edición propia

*Imagen 55.* Diagramas de emplazamiento. Edición propia

*Imagen 56.* Ilustración digital del interior de la zona educativa.  
Edición propia

*Imagen 57.* Ilustración digital del interior de la plaza central.  
Edición propia

*Imagen 58.* Diagramas de emplazamiento. Edición propia

*Imagen 59.* Ilustración digital del interior de la plaza central.  
Edición propia

*Imagen 60.* Croquis de selección de zapata a desarrollar.  
Edición propia

*Imagen 61.* Croquis de dimensiones de zapata a desarrollar.  
Edición propia

*Imagen 62.* Croquis en planta de superficie de zapata a desarrollar.  
Edición propia

*Imagen 63.* Tabla de dimensionamiento de perfiles y columnas de acero tipo IR. Obtenida del manual de construcción en acero BIIMSA

*Imagen 64.* Tabla de dimensionamiento de perfiles y vigas de acero tipo IR. Obtenida del manual de construcción en acero BIIMSA

*Imagen 65* Croquis ilustrativo de cisternas secundarias.  
Ilustración propia

*Imagen 66.* tabla 2-13.- dotación mínima de agua potable. Obtenida de Normas técnicas complementarias para diseño y construcción de instalaciones hidráulicas.

<http://cgservicios.df.gob.mx/prontuario/vigente/747.htm>

*Imagen 67.* Croquis y detalle ilustrativo de agua pluvial (canalón, cisterna y filtro pluvial). Edición propia

---

## 13.2 Referencias bibliográficas y digitales

Lugo-Hubp, J., Cordero-Estrada, M., Zamorano-Orozco, J.J., (1995). "Relieve, Litología y riesgos en la zona urbana de la Delegación Álvaro Obregón, Distrito Federal, México".

México. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, Vol. 12, 52-67 p.

[Vientos de la Ciudad de Mexico.pdf](#)

<https://www.meteored.mx/ciudad-de-mexico/historico>

[http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1334/702825926946/702825926946\\_1.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1334/702825926946/702825926946_1.pdf)

<http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM09DF/delegaciones/09010a.html>

<http://ciudadmx.cdmx.gob.mx:8080/seduvi/>

Homólogos y análogos

<https://www.archdaily.mx/mx/763007/big-disena-centro-de-reciclaje-pensado-como-espacio-publico-en-copenhague>

<http://www.santiagorecicla.cl/santiago-recicla/programa-santiago-recicla/>

<https://www.archdaily.mx/mx/912737/nus-escuela-de-diseno-y-medio-ambiente-serie-architects-plus-multiply-architects-plus-surbana-jurong>

Presupuesto y aranceles de honorarios

<http://www.fcarm.org.mx/aranceles/>

Homologo para presupuesto

<https://documentos.arq.com.mx/Detalles/204360.html>

Detalle técnico

<https://mabasa.com.mx/wp-content/uploads/2015/02/ficha-lamina-T-LOSACERO-30.pdf>