

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

## ESTACIONAMIENTO PÚBLICO CON COMERCIO

EN EL BARRIO DE SAN RAMÓN, UNIDAD INDEPENDENCIA IMSS,  
MAGDALENA CONTRERAS.

TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO PRESENTA:

FRANCISCO JAVIER MONTES ALGOCER

*Sinodales*

Arq. Hugo Porras Ruiz

Arq. Óscar Porras Ruiz

Mtro. En Arq. Héctor Zamudio Varela



México, DF, Ciudad Universitaria, 2011



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.

*Agradecimientos*

*A la UNAM por ser conducto de este proyecto*

*A mis profesores, absolutamente a todos, pues de todos aprendí algo.*

*Al equipo del MUAC, porque forman parte de todo esto.*

*Y a mis dos madres, que nunca me dejaron solo.*

# Índice

Introducción.....	4
1. Delimitación y análisis del área de estudio.....	8
1.1 Análisis de la estructura urbano-arquitectónica .....	11
1.1.1-Vivienda.....	11
1.1.2-Equipamiento .....	16
1.1.3 – Infraestructura.....	19
1.1.4 - Mobiliario urbano.....	27
1.2 – Análisis de la estructura socio económica.....	31
1.2.1 – Población .....	31
1.2.2 – Población económicamente activa.....	34
1.2.3 – Población económicamente inactiva.....	36
1.3 - Diagnóstico integrado .....	37
2. Propuesta urbano-arquitectónica .....	39
3. Desarrollo del proyecto arquitectónico .....	43
3.1 Programa arquitectónico.....	43
3.2 Anteproyecto.....	46
3.2.1 Concepto .....	46
3.2.2 – Modelizados (Renders).....	72
3.3 Proyecto .....	77
3.3.1 Estructura .....	77

3.3.1.1 Criterio estructural .....	77
3.3.1.2 Análisis de áreas tributarias .....	79
3.3.1.3 Bajada de cargas.....	87
3.3.1.4 Cimentación.....	88
3.3.2 Instalación hidráulica.....	92
3.3.2.1 Criterio de instalación hidráulica.....	92
3.3.2.2 Memoria matemática – Dotación .....	92
3.3.2.3 Cálculo de tramos y ramales .....	96
3.3.2.4 Manejo de aguas tratadas.....	97
3.3.2.5 Uso de muebles sanitarios ahorradores de agua .....	98
3.3.2.6 Uso de sistemas hidroneumáticos de bombeo .....	100
3.3.3 Instalación Sanitaria .....	100
3.3.3.1 Criterio de instalación Sanitaria .....	100
3.3.3.2 Memoria matemática .....	101
3.3.3.3 Tratamiento de aguas servidas y pluviales.....	103
3.3.4-Instalación eléctrica. ....	104
3.3.5 – Costos .....	111
<b>Conclusión y reflexión. ....</b>	<b>115</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>117</b>

## Relación de planos en el documento

### Planos de análisis

- PB – Plano Base
- PF – Características físicas
- PI1 y PI2 - Infraestructura
- PB-N – Normatividad
- PE – Equipamiento
- PM – Mobiliario urbano
- PV – Vivienda
- PS – Plano Síntesis
- PD – Áreas geoestadísticas básicas (AGEBS) dentro de la zona de estudio

### Planos arquitectónicos

- A1 – Volumetría general
- A2 – Planta de conjunto
- A3 – Planta baja
- A4 – Primer nivel
- A5 – Segundo nivel
- A6 – Parque público y área comercial
- A7 – Área comercial
- A8 – Cortes
- A9 – Fachadas

**Planos estructurales**

- E1 - Cimentación
- E2 – Estructura de entepiso de estacionamiento tipo
- E3 – Planta tercer nivel (Área comercial)
- E4 y E5 – Detalles constructivos

**Instalación Hidráulica**

- IH1 – Instalación hidráulica planta tipo (estacionamiento)
- IH2 – Instalación hidráulica área comercial

**Instalación sanitaria**

- IS1 – Instalación sanitaria planta tipo (estacionamiento)
- IS2 – Instalación sanitaria área comercial

**Instalación eléctrica**

- IE1 a IE5 - Iluminación
- IE6 a IE9 – Fuerza (Contactos)
- IE10 – Diagrama unifilar

## Introducción

“Un lugar para cada cosa, y cada cosa en su lugar”. Viejo adagio que denota orden, organización, y el buen funcionamiento de algo. También habla de lugar, de espacio. Espacio entendido como algo asignado a una persona u objeto. Un lugar diseñado pensando en las dimensiones de quien o de qué lo va a ocupar. Pensando en necesidades espaciales. Pensando en un ideal cuyo panorama es el siguiente: cada quien ocupa su lugar, sin atentar contra el lugar del otro. Y cada cosa inanimada por sí misma también ocupa su propio espacio sin interferir en las actividades o actos de vida humanos. Un ideal donde los objetos no limitan ni obstruyen, sino que cumplen su función, facilitar y hacer más sencilla la vida humana.

El ideal expuesto en el párrafo anterior se contrapone a una realidad donde la invasión es una constante. Donde cada cosa puede ocupar más de un lugar a la vez, desplazar y ser desplazada. Donde cada persona puede violentar el espacio de otro. O incluso un objeto puede violentar el espacio de una persona, limitando o incluso impidiendo sus actividades. Una realidad donde objetos útiles como los automóviles se vuelven inútiles cuando su número crece exponencialmente y no hay donde guardarlos, donde avanzan a menos de 20km/h aunque estén diseñados para alcanzar velocidades de más de 60 km/h. Una realidad donde pierden su función de vehículos y se vuelven obstáculos para quienes se supone deben servir, invadiendo circulaciones y espacios de manera pasiva, bloqueando el paso de personas y otros automóviles, contribuyendo a la congestión de las arterias de la ciudad. La falta de lugares de estacionamiento adecuados es una de las causas de congestión más comunes en la Ciudad de México.

El automóvil particular es un medio de transporte que viene en distintas presentaciones, tamaños, capacidades, rendimientos y diseños diversos, tantos que si la solución de estacionamiento quisiera abordarse de manera particular, tendrían que crearse tantos espacios como modelos de automóviles existan. Los estacionamientos son espacios destinados para alojar a los vehículos automotores. Deben ser tomados en cuenta en todo diseño arquitectónico, basándose en normas establecidas en los reglamentos locales de construcción, de haberlos, o manuales de diseño. Y estos reglamentos y manuales de diseño son los que cuentan con los estándares mínimos adecuados para la proyección de un espacio de estacionamiento.

En el caso del Distrito Federal, fue hasta después de 1985 cuando surgió un documento normativo al respecto de las edificaciones y sus espacios complementarios. El área de estudio que la presente Tesis analiza es un barrio creado a principios de la década de 1960, al sur de la ciudad.

El barrio de San Ramón se encuentra inserto en el conjunto habitacional Independencia IMSS, inaugurado en 1961 y diseñado bajo los lineamientos de la *Carta de Atenas*. Es uno de los tres sectores principales de la Unidad Independencia (los otros dos, los barrios de Batán Sur y Batán Norte) y ocupa aproximadamente el 30% de la superficie del conjunto.

El proyecto contempló zonas habitacionales, áreas verdes, juegos infantiles, circulaciones interiores (andadores), vialidades perimetrales, equipamiento diverso, entre otras que se detallan más adelante en esta Tesis. Los estacionamientos también fueron incluidos dentro del proyecto, y con el paso de 49 años son espacios ya insuficientes para los habitantes del área de estudio, lo cual se analiza en el apartado correspondiente dentro del subtema de infraestructura (Referirse al índice para su localización).

La insuficiencia de cajones de estacionamiento designados, orilla a los habitantes a utilizar las vías perimetrales del área de estudio, que son lugares no destinados o diseñados para estacionar vehículos. Esto trae consigo 3 problemas principales: La reducción del ancho efectivo para la circulación de vehículos por el arrollo, la imposibilidad de realizar labores de reencarpetamiento asfáltico debido a los vehículos estacionados, y la reducción de la visibilidad de los peatones al cruzar las calles.

Lo anterior se amplía y fundamenta a lo largo de esta Tesis, pues sin un análisis que arroje las carencias en un área determinada, es imposible la justificación de la demanda de un objeto arquitectónico, de su viabilidad y factibilidad.

Ante un aumento de aproximadamente 200,000 automóviles al año en la Ciudad de México<sup>1</sup>, deben considerarse los estacionamientos públicos como espacios arquitectónicos necesarios, no solo como complementarios de otras edificaciones, sino como edificaciones que por sí mismas, sin ser una extensión de otras, tengan un valor como objeto arquitectónico en lo funcional, formal y estético. Y de manera inversa, tomar en cuenta o considerar espacios complementarios para los estacionamientos públicos, espacios o locales que puedan contribuir al aprovechamiento máximo del espacio, a una mejora económica y a ofrecer servicios adicionales a los usuarios del estacionamiento, así como a los habitantes de la zona a la que el estacionamiento dé servicio.

Estacionamientos públicos que también ofrezcan servicios adicionales como espacios de comercio y servicios serían entonces objetos arquitectónicos integrales que contarían con toda una gama de usos dentro de un mismo espacio, también evitando desplazamientos innecesarios para los usuarios, desplazamientos en automóvil o transporte público que contribuyen aún más al caos vial de esta ciudad.

---

<sup>1</sup> Edith Martínez, reportera de El Universal, *Tráfico ahogará al DF, dice experto*. 5 de Mayo de 2008.

## **Objetivos**

Concebir, desarrollar y construir un objeto arquitectónico que resuelva el déficit de estacionamiento público en el barrio de San Ramón. Este objeto arquitectónico no es un hecho aislado, sino el resultado arrojado por la presente Tesis durante su desarrollo, sobre todo en lo que a la etapa de investigación se refiere.

Otro objetivo que persigue esta Tesis es servir como futura referencia para todo aquel interesado en el desarrollo de un espacio similar o en las razones que llevaron a considerar que un estacionamiento público es un objeto arquitectónico tan válido como cualquier otro, siempre y cuando su desarrollo esté fundamentado en un estudio previo de una estructura urbano – arquitectónica y socioeconómica determinada.

Un tercer objetivo que persigue esta Tesis es proponer un objeto arquitectónico que si bien tiene un uso definido (Estacionamiento público) también ofrezca otro tipo de servicios a sus usuarios, así como a los habitantes del barrio de San Ramón. Es por eso que dentro del proyecto se incluye un espacio de uso público, primero, en la forma de un parque, el cual daría servicio a este barrio de la Unidad Independencia y serviría como espacio de reunión pública, esparcimiento y área verde aprovechando las condiciones particulares del proyecto. También se incluye un espacio para locales comerciales, el cual tiene como objetivo añadirle un valor de uso al proyecto en general, al contar con locales diversos que ofrecerán productos y servicios dentro del mismo barrio, evitando desplazamientos innecesarios en automóvil particular o transporte público, teniendo los habitantes del barrio la posibilidad de adquirir o rentar un local y por lo tanto contar con su fuente de trabajo dentro del mismo barrio. Este objetivo persigue, en pocas palabras, dotar de más “integralidad” al barrio, de una cualidad de área integral dentro de la ciudad que cuente con todos los servicios sin ir tan lejos.

## **Hipótesis**

El ritmo de crecimiento de automóviles por lustro en la Ciudad de México es de un 40%. Para el año 2020 podría haber 6.8 millones de vehículos, por lo que el considerar a los estacionamientos públicos como un objeto arquitectónico con valor en sí mismo y no como mero complemento de un edificio en base a normatividad es necesario.

Un estacionamiento público evita que vialidades aledañas sean invadidas por autos estacionados en las aceras. Permite que los anchos de vía para circulación sean respetados. Aumenta la seguridad de los peatones al permitirles una adecuada visibilidad al momento de cruzar las calles. Disminuye el robo y actos vandálicos contra automóviles estacionados, además de ser una fuente de empleo para vigilantes y lavacoches, y evita la apropiación informal de secciones de calle por “franeleros”. Si se añaden locales

comerciales al estacionamiento como espacios complementarios y no de la manera opuesta (estacionamiento como complemento de comercio) aumenta su utilidad.

### **Estructura de la Tesis**

Este documento se compone de 3 etapas principales\*, las cuales muestran el desarrollo del proyecto arquitectónico, desde su concepción hasta la generación de planos que permitan su ejecución:

1-La delimitación y análisis del área de estudio, etapa donde delimita una zona concreta, se analizan las características físicas, urbanas, arquitectónicas y socioeconómicas del polígono de estudio y se genera un diagnóstico de recursos y carencias.

2-La propuesta urbano-arquitectónica, donde a partir del diagnóstico se sintetiza la necesidad de un objeto arquitectónico.

3-El desarrollo del proyecto urbano-arquitectónico, desde su conceptualización hasta la materialización de una propuesta concreta en diseño, estructura, infraestructura y economía.

Al final de cada apartado (consultar el índice) se encuentran los planos correspondientes a los que se hace referencia en el orden mismo del desarrollo del proyecto.

\*Para la localización de cada punto en particular, favor de referirse al índice de esta Tesis.

## 1. Delimitación y análisis del área de estudio

### **Delimitación territorial**

El polígono territorial que se analiza en esta Tesis se ubica al sur del Distrito Federal, en la delegación Magdalena Contreras. Se encuentra inserto en la colonia Unidad Habitacional Independencia IMSS, la cual tiene una extensión territorial de aproximadamente 30 hectáreas. Está delimitado por la avenida San Bernabé al norponiente, la calle Heraclio Bernal al oriente, la calle Escolta al poniente y la calle Río Chico al sur. Colinda al norte con el barrio El Polvorín de la Unidad Independencia y la colonia Del Maestro. Al poniente y al sur con la colonia San Jerónimo Lídice, y al oriente con el barrio Heraclio Bernal de la Unidad Independencia y la colonia San José Batán. Se han tomado en cuenta, para localización geoespacial, las siguientes coordenadas: Latitud 19°19'48.89" N, longitud 99°13'10.22" Oeste. Para consultar la ubicación territorial y coordenadas de referencia, referirse al plano con clave PB (Plano base). Para consultar los usos de suelo dentro del área de estudio, referirse al plano con clave PB-N.

### **Criterios de delimitación**

El primer criterio para la delimitación del polígono que esta Tesis aborda es de carácter político-territorial y de infraestructura. El proyecto de la Unidad Independencia se compone de 5 barrios perfectamente delimitados por vialidades perimetrales o edificaciones del mismo conjunto: Batán Norte y Sur, su separación definida por la Plaza Cívica del conjunto habitacional. Heraclio Bernal, delimitado por la calle del mismo nombre, avenida San Bernabé y su colindancia con la colonia San José Batán. El Polvorín, delimitado por sus colindancias con las colonias San Jerónimo Lídice y Del Maestro, y con la barranca La Malinche o Tlaxcalatlaco y la avenida San Bernabé; y el área de estudio que esta Tesis analiza, San Ramón, delimitada por la avenida San Bernabé, Escolta, Heraclio Bernal y Río Chico, y su colindancia con la colonia San Jerónimo Lídice.

El segundo criterio es de carácter arquitectónico. Se observa una tipología arquitectónica determinada dentro del polígono (referirse al subtema 1.1.1 – Vivienda, para una descripción más detallada). Esta tipología le confiere una identidad a las edificaciones que se encuentran dentro del área de estudio.

El tercer criterio es la inclusión de objetos arquitectónicos que forman parte del proyecto de la Unidad Independencia IMSS, lo que abarca viviendas (subtema 1.1.1) y equipamiento, que se refiere a la Unidad de Medicina Familiar #22 del IMSS y a la escuela de artes plásticas, también del IMSS. (Referirse a subtema 1.1.2 – Equipamiento, para más detalles). Ningún objeto arquitectónico ajeno a la Unidad Independencia, y más específicamente, al barrio de San Ramón, se incluye en el polígono de estudio. Esto

también aplica para los otros barrios de la Unidad Independencia, ninguno de sus objetos arquitectónicos entra en la delimitación del polígono de estudio.

### **Medio físico natural**

*Un diseño urbano o arquitectónico siempre ha de responder al medio natural que lo rodea. No se pueden ignorar aspectos determinantes del diseño como los vientos para la ventilación, el asoleamiento para la iluminación e incluso para control natural de temperaturas, así como el tipo de suelo, que juega un papel importante en lo constructivo, e incluso en la viabilidad económica de un proyecto.*

- **Clima**

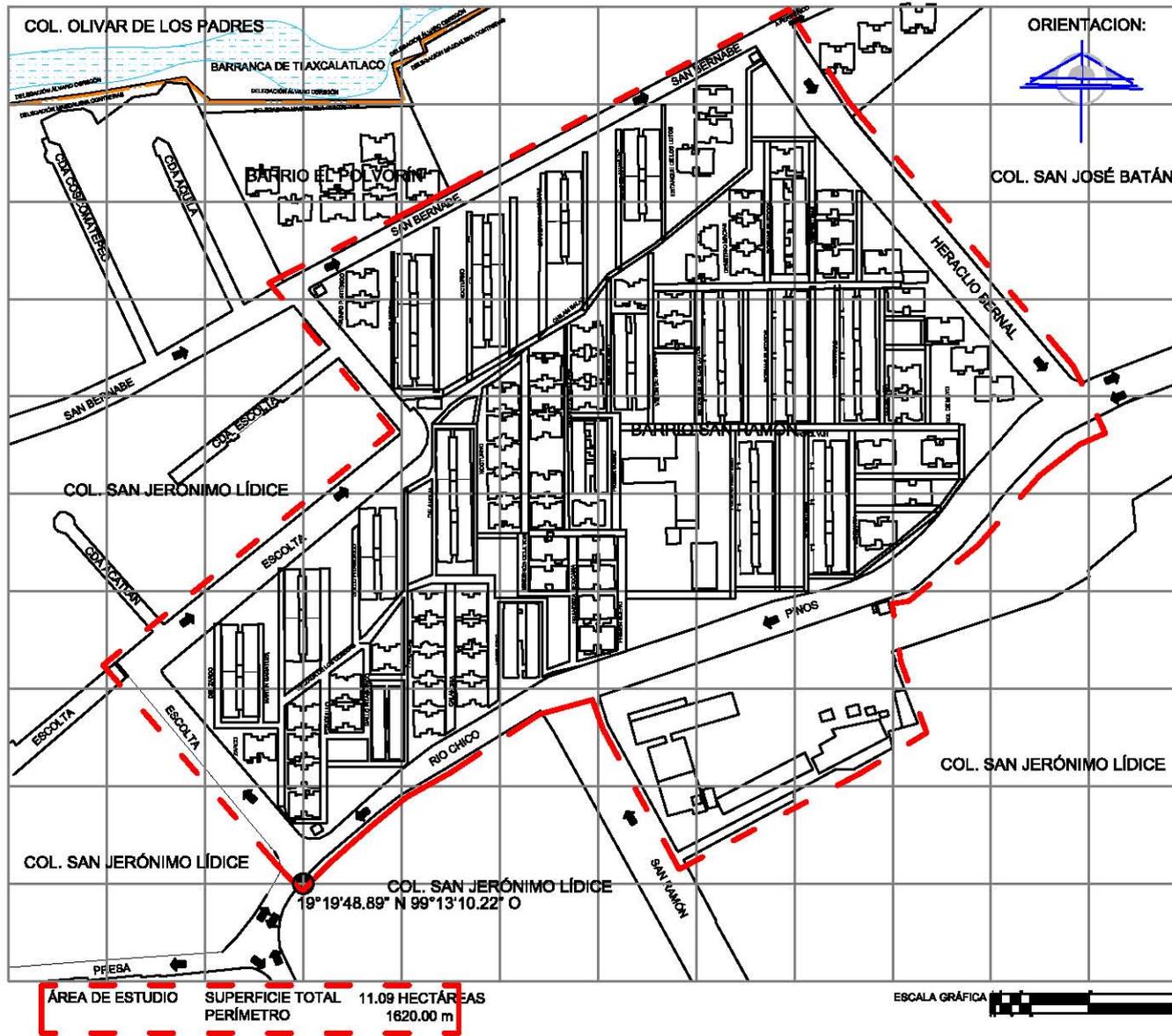
- El conjunto se encuentra en la parte urbana de la delegación Magdalena Contreras, la cual cuenta con un clima templado subhúmedo, con una temperatura promedio de 20°C, con lluvias en verano de una precipitación promedio de 1200mm al año. Los vientos dominantes se direccionan de noreste a suroeste, encontrándose con la cadena montañosa que cierra la cuenca por el sur (Cordillera del Ajusco, los Dinamos, Desierto de los Leones); de tal forma que las corrientes aéreas se detienen en esa zona, junto con los contaminantes que arrastran o se forman en el trayecto<sup>2</sup>.

- **Tipo de suelo**

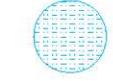
- El sistema general de topoformas en la delegación está constituido en un 74 % por sierra volcánica de laderas escarpadas, 16 % de lomerío con cañadas y 10 % de meseta basáltica malpaís. En el caso del predio que nos ocupa, es un sustrato de piedra negra volcánica producto de la erupción del Xitle, con una resistencia de hasta 7 ton/m<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Sitio Web de la delegación Magdalena Contreras.



**SIMBOLOGÍA**

-  ÁREA DE ESTUDIO
-  LÍMITE TERRITORIAL
-  CUERPO DE AGUA
-  SENTIDO DE CALLE



PROYECTO  
Estacionamiento público con comercio

PLANO  
Plano Base

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA  
1:2000

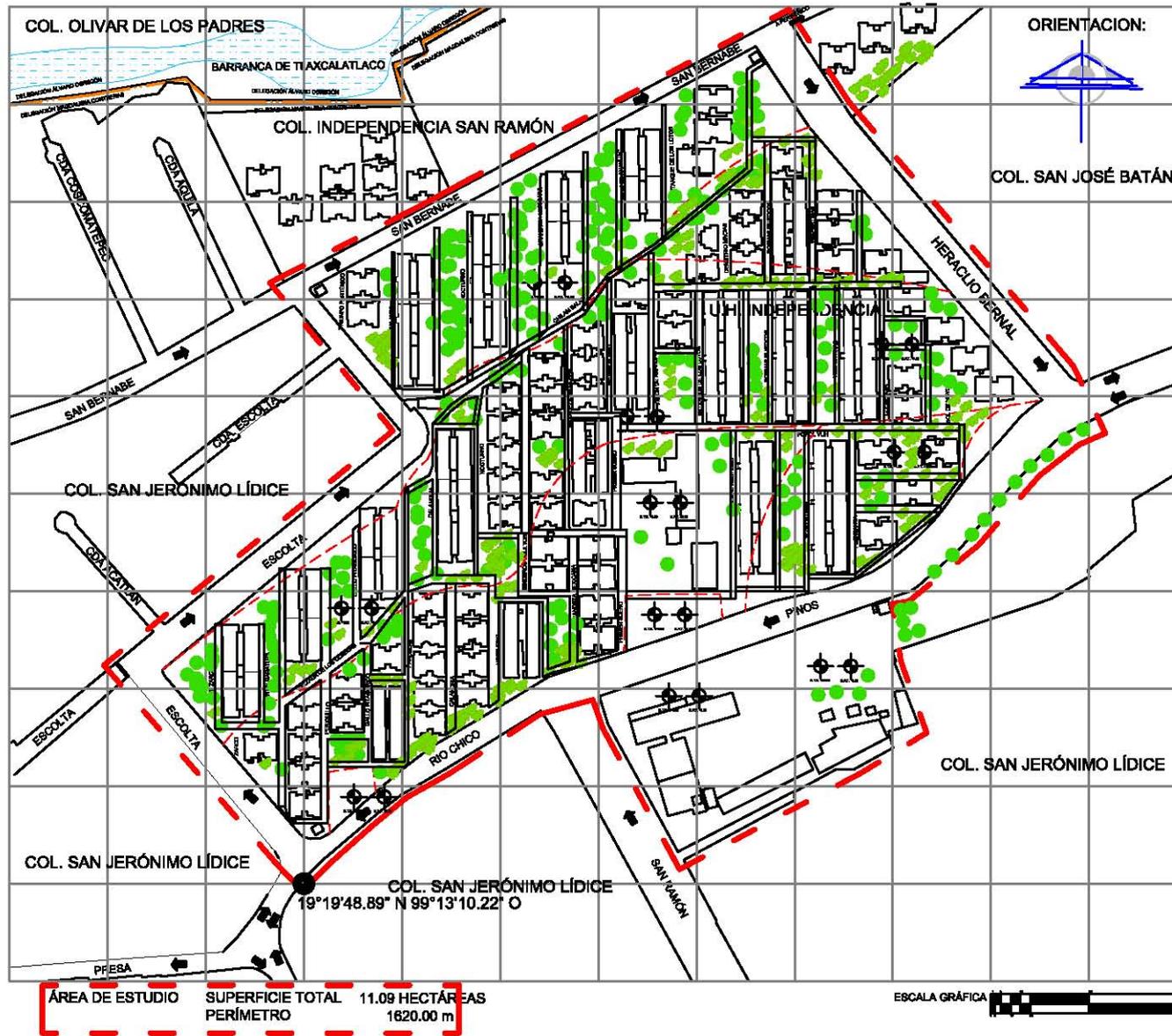
COTAS  
Metros

FECHA  
2011

CLAVE

NOTAS: Sin notas

**PB**



- ### SIMBOLOGÍA
-  ÁREA DE ESTUDIO
  -  LÍMITE TERRITORIAL
  -  CUERPO DE AGUA
  -  SENTIDO DE CALLE
  -  ÁRBOLES
  -  VEGETACIÓN DE MENOS DE 5m. DE ALTURA
  -  CURVAS DE NIVEL
  -  NIVEL DE TERRENO NATURAL  
N.T.N. +40.00
  -  NIVEL DE PISO TERMINADO  
N.P.T. +40.00



PROYECTO  
Estacionamiento público con comercio

PLANO  
Características físicas

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA  
1:2000

COTAS  
Metros

FECHA  
2011

CLAVE

NOTAS: Sin notas

PF



### SIMBOLOGÍA

-  ÁREA DE ESTUDIO
-  LÍMITE TERRITORIAL
-  CUERPO DE AGUA
-  SENTIDO DE CALLE
-  USO DE SUELO HABITACIONAL 3 NIVELES/50% ÁREA LIBRE
-  USO DE SUELO EQUIPAMIENTO 3 NIVELES/50% ÁREA LIBRE



PROYECTO  
Estacionamiento público con comercio

PLANO  
Usos de suelo

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA  
1:2000

COTAS  
Metros

FECHA  
2011

CLAVE

NOTAS: Sin notas

**PB-N**

### **Características físicas**

*Para localización de los elementos mencionados en este apartado, favor de consultar el plano con clave PF.*

El área de estudio es un polígono irregular con las siguientes características físicas:

#### **Area**

110, 966.35m<sup>2</sup>. (11.09 has.)

#### **Perímetro**

1.62 km.

#### **Topografía**

No se encuentran accidentes topográficos de importancia, como barrancas o cauces de río dentro del área de estudio, salvo fuera de ella, como es el caso de la barranca Tlaxcalatlaco o Malinche<sup>3</sup>. En el plano base correspondiente a este apartado se observa una pendiente cuyo punto más alto se encuentra sobre el andador Chilam Balam. La pendiente sube 10 metros de sur a norte<sup>4</sup>. (Ver plano PF).

Las curvas de nivel naturales fueron aprovechadas para crear las terrazas sobre las que se desplantan los edificios del conjunto habitacional Independencia. Al norte del andador Chilam Balam se encuentra la terraza más regular en cuanto a desniveles.

El área de estudio está cubierta por vegetación distribuida en áreas verdes (jardines) en un 50% aproximadamente, es decir, un área de cerca de 55, 480m<sup>2</sup>, respetando así la normatividad actual de uso de suelo, que requiere un área permeable del 50%<sup>5</sup>. La vegetación se compone por coníferas de zonas boscosas, árboles frutales (pera, níspero, tejocote), todas especies locales, salvo árboles de Eucalipto, localizados a la vera de la calle Río Chico y Pinos, donde originalmente se encontraba el cauce del Río Chico.

---

<sup>3</sup> Carta de uso de suelo de la Delegación Magdalena Contreras, versión 2005.

<sup>4</sup> Investigación de campo y recopilación de datos en base al recorrido por la zona.

<sup>5</sup> Op. Cit. ref. 3.

## 1.1 Análisis de la estructura urbano-arquitectónica

### 1.1.1-Vivienda

#### **Número y tipo de viviendas.**

El área de estudio contiene 892 viviendas, con un área construida promedio de 70m<sup>2</sup> c/u. El área total construida es de 6.24 hectáreas. Las 892 viviendas representan un 39.3% del total de 2,235 viviendas en la Unidad Independencia.<sup>6</sup>

Las viviendas se dividen en 288 casas unifamiliares de dos niveles, que representan el 32.28% del total de viviendas en el área de estudio, con distribución dispersa a través del área de estudio, existiendo algunas en la periferia y otras al interior, y 604 departamentos en edificios plurifamiliares que representan el restante 67.72%.<sup>7</sup>

Existen 19 edificios de 4 niveles y 15 de 5. Los edificios de 4 niveles contienen 16 departamentos cada uno, y los de 5, 20. Se localizan en la periferia, salvo 6 ubicados al interior del área de estudio.<sup>8</sup>

*Para la localización de cada uno de los elementos de vivienda mencionados en este apartado, referirse al plano con clave PV.*

#### **Tipología**

##### *-Forma*

Existe una forma distinta para cada uno de los dos distintos elementos de vivienda que se encuentran dentro del área de estudio.

Las viviendas unifamiliares se encuentran en grupos de cuatro, formando cada grupo una forma general de paralelepípedo con rematamientos y salientes que deconstruyen el cuerpo geométrico y conforman sus diferentes espacios: pórticos, patios de servicio, balcones, recámaras, etc. La cara del paralelepípedo con mayor área se encuentra en posición horizontal.

---

<sup>6</sup> Op. Cit. ref. 4

<sup>7</sup> Ibíd.

<sup>8</sup> Ibíd.

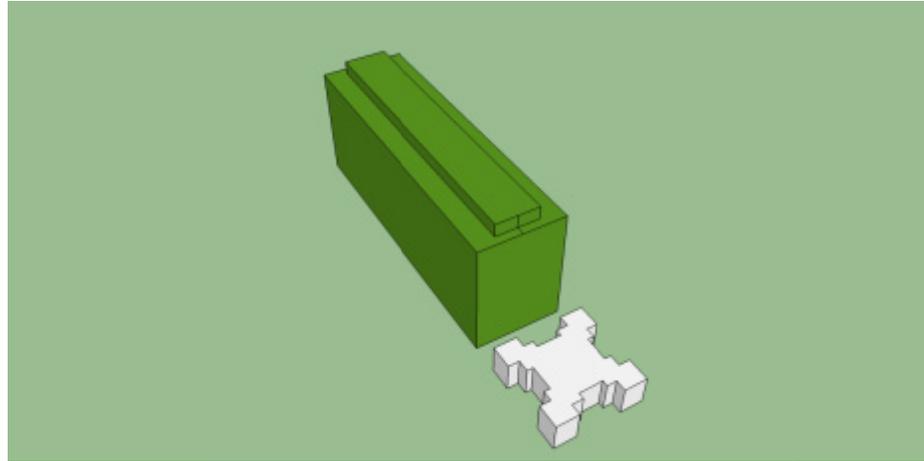


Imagen 1 – Formas generales de las viviendas: edificios plurifamiliares (verde) y casas unifamiliares (blanco).

Los edificios plurifamiliares poseen una forma general de paralelepípedos deconstruidos también con rematamientos y salientes, diferenciándose de las casas unifamiliares en que la cara del paralelepípedo con mayor área tiene una orientación vertical. (Ver imagen 1)

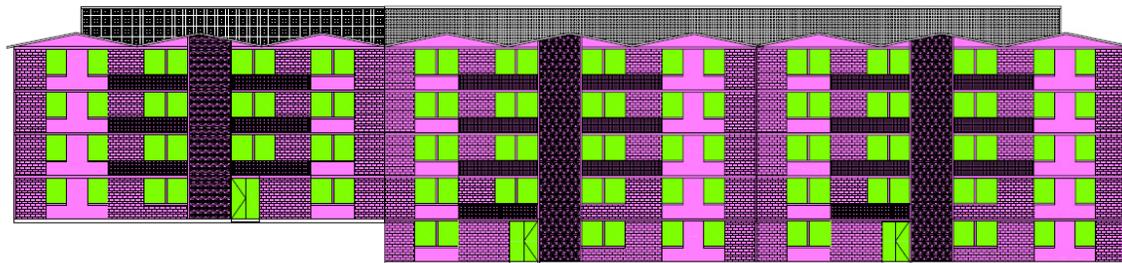


Imagen 2 - Relación vano (en verde) – macizo (en rosa) en las fachadas de un edificio típico de la zona.

En las fachadas existe una relación de un 74.45% de macizo contra un 25.55% de vanos. Las fachadas pueden tener un área de hasta 837.15m<sup>2</sup>. (Ver imagen 2)

-Figura

La relación entre la figura y el contexto se da mediante la orientación de todas las viviendas, la cual es sin excepción Oriente-Poniente. Sus vanos se orientan en estas direcciones, aprovechando en parte los vientos dominantes que tienen una dirección nororiente-sur poniente. (Ver imagen 3)

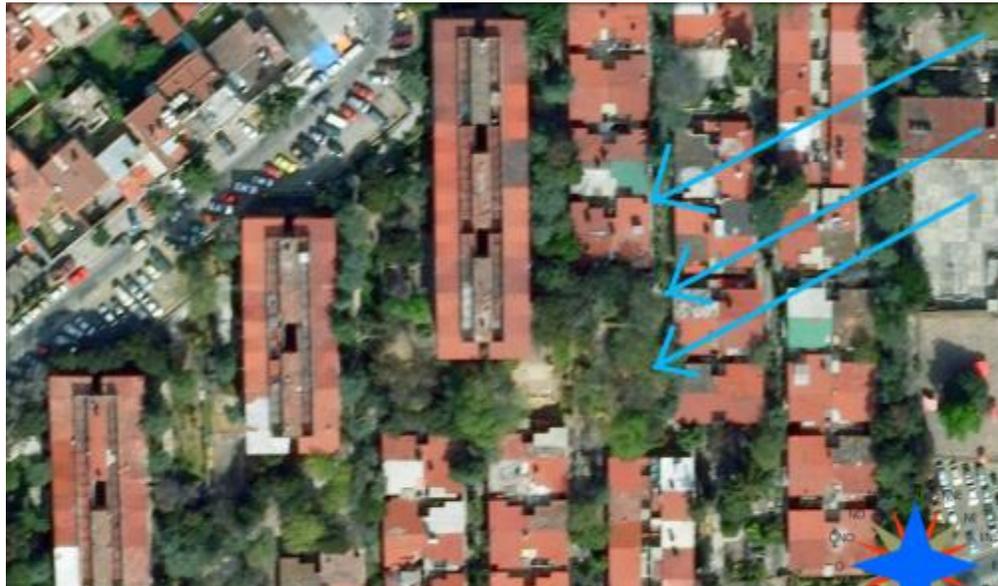


Imagen 3 – Foto aérea que muestra la orientación Oriente - Poniente de las viviendas y su relación con los vientos dominantes (flechas azules)

Las casas unifamiliares y los edificios plurifamiliares son de planta rectangular con una agrupación de 4 casas por módulo, y agrupaciones de 2 y 3 edificios. La figura de los edificios es una extensión perpendicular a la figura que proyectan en planta.

La interacción figura-fondo se da en una relación 50%-50% de superficie construida y área libre circundante. La relación se da con el fondo rodeando a la forma de las plantas de las viviendas. Dentro de la forma de las viviendas existen vacíos que ocupan tan solo el 4% de la superficie de la forma en planta.

#### *-Estructura*

Ortogonal, con losas de concreto que se desplantan sobre traveses de concreto que a su vez transmiten el peso a columnas del mismo material, que transmiten fuerzas hacia cimentación de piedra volcánica de tipo zapata corrida. En planta, existe una disposición de entre ejes que va de los 2.5m a los 5.5m. En alzado, la disposición estructural es también de una retícula regular, sin desfases.

#### **Materiales**

Todas las viviendas, sin excepción, están construidas con concreto y acero para sus elementos estructurales (traveses, columnas y cerramientos) y tabique rojo recocido hueco para muros estructurales y divisorios. Al interior de las viviendas existen acabados de yeso en muros de recámaras y azulejos en baños y cocinas. Pisos de mármol verde en departamentos que conservan materiales originales de 1961, año de inauguración del conjunto habitacional. Los acabados interiores pueden variar dependiendo de las modificaciones que los habitantes hayan realizado al interior de sus viviendas. Esto es visible en aproximadamente 25% de ellas, donde se han hecho modificaciones tales como cambio de pisos, de azulejos en muros, sustitución de herrería de ventanas por marcos de aluminio, cambio de puertas, entre otros.

Los acabados exteriores se conservan en la mayoría de los edificios, sin embargo en algunos los tabiques rojos han sido recubiertos con barniz o, en su defecto, con pinturas de distintas tonalidades del color rojo; estos trabajos de pintura no son uniformes, dando a estos edificios un aspecto que desentona con el conjunto en general.

Al exterior de los edificios existen muros de contención hechos con piedra negra volcánica para las jardineras; estos muros no cuentan con drenaje para las aguas pluviales, y suele haber encharcamientos en época de lluvias, lo que afecta con filtraciones a las plantas bajas de edificios y viviendas. Recientemente (Julio de 2011) se reconstruyó el muro de contención que se encuentra en el acceso ubicado en las calles de San Ramón y Río Chico por un problema de pandeo y agrietamiento; fue dotado de drenaje.



Imagen 2 - Mural de piedras de colores de Francisco Eppens en el edificio Calandria.

16 edificios plurifamiliares están decorados con murales de piedras de colores hechos por Francisco Eppens, constituyen el 20% de los 80 distintos diseños utilizados en todo el conjunto habitacional. (Ver imagen 2). En algunos casos los murales han perdido piedras debido a un deterioro natural y actos de vandalismo; en el caso del edificio Gallo Pitagórico, el mural ha sido invadido por una enredadera.



**SIMBOLOGÍA**

-  **ÁREA DE ESTUDIO**
  -  **LÍMITE TERRITORIAL**
  -  **CUERPO DE AGUA**
  -  **SENTIDO DE CALLE**
- | FORMA   |                        |
|---|------------------------|
|  | EDIFICIOS DE 4 NIVELES |
|  | EDIFICIOS DE 5 NIVELES |
|  | CASAS UNIFAMILIARES    |
|  | OTRAS EDIFICACIONES    |
-  **FONDO**

**ÁREA DE ESTUDIO**    **SUPERFICIE TOTAL** 11.09 HECTÁREAS  
**PERÍMETRO** 1620.00 m

ESCALA GRÁFICA 



**PROYECTO**  
 Estacionamiento público con comercio

**PLANO**  
 Vivienda

**DIBUJÓ** Francisco Javier Montes Alcocer

<b>ESCALA</b> 1:2000	<b>COTAS</b> Metros	<b>FECHA</b> 2011	<b>CLAVE</b>  <b>PV</b>
-------------------------	------------------------	----------------------	-------------------------------

**NOTAS:** Sin notas

### **1.1.2-Equipamiento**

*Para la localización de cada elemento de equipamiento en el área de estudio, así como sus radios de acción, referirse al plano con clave PE.*

#### **Salud**

##### Unidad de Medicina Familiar #22 del IMSS

Cuenta con 16 consultorios de medicina familiar, 1 de salud dental, 2 de salud mental, laboratorio y oficinas de Afiliación y Vigencia. Cada consultorio atiende en promedio 30 pacientes diarios divididos entre 2 turnos, dando un total de 480 consultas diarias. El tomo II de las normas de SEDESOL recomienda que las consultas promedio por Unidad Básica de Servicio (UBS), es decir, consultorio médico, debe ser de 48 pacientes diariamente como máximo en los dos turnos. El espacio en sí teóricamente cumple con su función, aunque existen problemas derivados del ausentismo del personal, llegando a existir a veces 3 consultorios vacíos por turno. Atiende a una población aproximada de 10,000 habitantes según normas del IMSS.

#### **Educación**

##### Escuela Primaria Próceres de la Reforma

Atiende a una población de aproximadamente 720 alumnos distribuidos en 6 grados en 12 aulas, divididos en dos turnos (matutino y vespertino). Tiene un radio de acción de 500 metros de acuerdo a las normas de SEDESOL, creando cobertura total en el área de estudio.

No cuenta con cajones de estacionamiento. De acuerdo al tomo I de las normas de SEDESOL, en el caso de escuelas primarias debe existir por lo menos un cajón por cada Unidad Básica de Servicio (UBS), en este caso, por cada aula<sup>9</sup>.

##### Escuela de Artes Plásticas del IMSS

Cuenta con 6 talleres para diferentes expresiones artísticas. Cada taller atiende en promedio a 15 personas, atendiendo a un total de 90 estudiantes con rangos de edades de entre 25 y 70 años.

## **Comercio**

### Plaza de usos múltiples (Mercado sobre Ruedas)

Tiene un espacio propio dentro del área de estudio, por lo que sus puestos no bloquean vialidades como es el caso de otros mercados sobre ruedas. Se coloca los días sábado de las 8:00 am a las 17:00pm.

Tiene 10 puestos, los cuales atienden a una población variable dependiendo de los bienes o servicios que ofrezcan. El tomo III de las normas de SEDESOL menciona mercados sobre ruedas que cuentan con 21 puestos en adelante, para atender a una población de por lo menos 2,500 habitantes. El dimensionamiento inferior se debe a que la población dentro del área de estudio, que es a la que atiende, no rebasa los 2200 habitantes.

No cuenta con cajones de estacionamiento, mientras que las normas de SEDESOL recomiendan un cajón por cada 0.94 puestos, es decir, se requerirían **9.4 cajones** para el mercado sobre ruedas.

### Locales comerciales

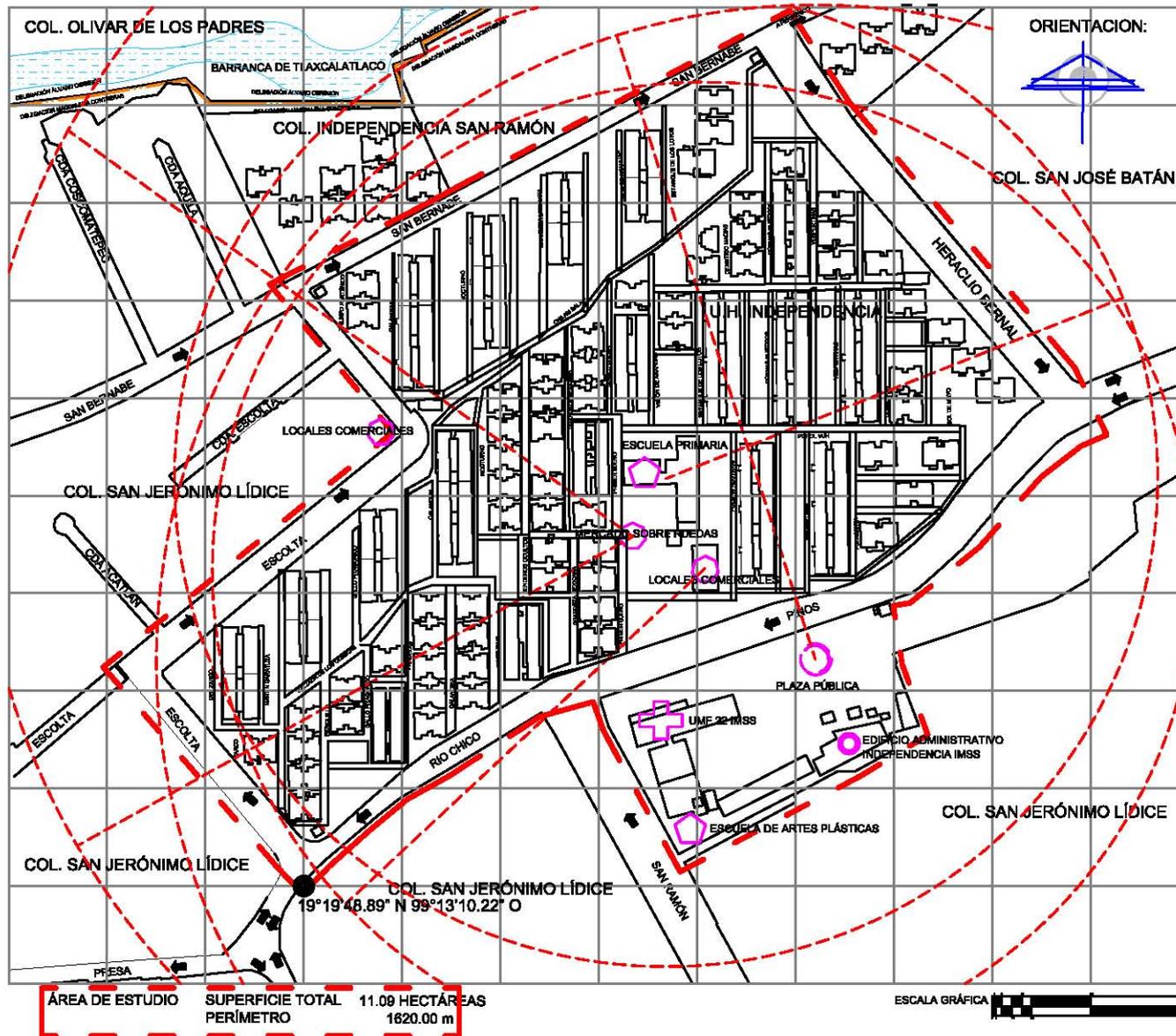
Se cuenta con 7 locales dentro del área de estudio, cada uno ofreciendo distintos productos y servicios. Entre ellos están una miscelánea, 2 papelerías, tortillería, café Internet, cocina económica y una lavandería.

Fuera del área de estudio, sobre la calle de Escolta, se encuentra una franja con otros locales que complementan a los anteriores. El radio de acción de tiendas de estas dimensiones, según SEDESOL, es de 500 metros aproximadamente, hasta 1500 metros. Si tomáramos en cuenta otras franjas de locales comerciales fuera del área de estudio, se podría considerar que esta se encuentra con sus necesidades básicas de abasto y comercio cubiertas<sup>9</sup>. En este apartado, 6 de cada 10 locales comerciales son propiedad de habitantes de la Unidad Independencia, por lo que sus fuentes de trabajo se encuentran dentro del barrio de San Ramón<sup>10</sup>.

---

<sup>9</sup> Sistema normativo de equipamiento Urbano, SEDESOL, tomos 1, 2, 3 y 5.

<sup>10</sup> Óp. Cit. Pág. 8 ref. 4



### SIMBOLOGÍA

-  ÁREA DE ESTUDIO
-  LÍMITE TERRITORIAL
-  CUERPO DE AGUA
-  SENTIDO DE CALLE
-  SALUD
-  EDUCACIÓN
-  COMERCIO
-  SERVICIOS
-  RECREACIÓN
-  RADIO DE ACCIÓN



PROYECTO  
Estacionamiento público con comercio

PLANO  
Equipamiento

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA  
1:2000

COTAS  
Metros

FECHA  
2011

CLAVE

NOTAS: Sin notas

PE

### **Servicios**

Dentro del área de estudio se encuentra el edificio administrativo de la Unidad Independencia. Su uso original hasta 2001 cuando se retiró el Fideicomiso de Unidades Habitacionales era de oficina reguladora de los pagos por distribución de gas entubado, actualmente manejado por Gas Natural. Actualmente se encuentra en disputa por las diferentes facciones que se adjudican la administración del conjunto Independencia.

### **Recreación y deporte**

#### Plaza Pública (Plaza cívica – Ex zoológico Independencia)

Fungió como un pequeño zoológico de 1961 a 1971, manteniendo especies tales como conejos, patos, peces y cabras. Su uso actual es de área al aire libre para fiestas infantiles. La plaza que lo contiene se utiliza como una improvisada cancha de fútbol. La plaza ocupa una superficie de 750m<sup>2</sup>, y no cuenta con cajones de estacionamiento. El tomo 5 de la SEDUE recomienda un cajón por cada 100m<sup>2</sup> de construcción en el caso de una plaza cívica, por lo que en teoría se tiene **un déficit de 7 cajones de estacionamiento**.

Dentro de este apartado de equipamiento, el estudio arroja un déficit de 16.4 cajones de estacionamiento.

### **1.1.3 – Infraestructura**

*Para localización de cada elemento y su cobertura en el área de estudio, referirse a los planos con clave PI-1 y PI-2.*

#### **Red eléctrica**

El área de estudio cuenta con cableado aéreo en su periferia, proveído por la Comisión Federal de Electricidad. Al interior del área de estudio se cuenta con cableado subterráneo.

Se cuenta con dos subestaciones eléctricas con una capacidad de 25KVA. La distribución a las viviendas y comercios es por línea monofásica de 127V. La cobertura de alimentación eléctrica en el área de estudio es del 100%. Apagones esporádicos, en intervalos irregulares, sobre todo en temporada de lluvias<sup>6</sup>.

#### **Red hidráulica**

La distribución de agua dentro del área de estudio se realiza por bombeo, gracias a un pozo que cumple esa función. No existen espacios en las viviendas para almacenamiento de agua. El bombeo tiene una frecuencia diaria de 18 horas (5:00 am. a 11:00 pm.), es decir, durante la noche no existe presión de agua. La presión es de una columna de agua de 15 metros constante durante las horas de bombeo. El surtimiento a las viviendas es mediante tomas de 19mm<sup>6</sup>.

Existe una planta de tratamiento de aguas residuales cuyo propósito es procesar y almacenar el agua para riego de áreas verdes, las cuales cuentan con toma para riego por aspersión o por manguera. La bomba distribuidora no ofrece una presión adecuada para la topografía del lugar, ya que sólo logra una columna de agua de 7 metros, cuando la inclinación del terreno sube hasta más de 10<sup>6</sup>.

#### **Gas**

Red de gas subterránea administrada por Gas Natural desde el año 2001. La cobertura del servicio es del 100% pues existen tomas domiciliarias en todas las viviendas. En caso de que alguien carezca del servicio o no desee contratarlo, deberá recurrir a los camiones distribuidores de cilindros de gas que circulan por avenida San Bernabé, pues estos no se internan en el conjunto Independencia.

## **Transporte público**

La única ruta de transporte colectivo que se conecta directamente con el área de estudio es la 41 de microbuses (Cerro del Judío – San Ángel – Metro Viveros) en un sentido sur poniente a nororiente transitando por avenida San Bernabé.

## **Vialidades**

La clasificación de las vialidades responde a su función dentro de la comunicación vial en una ciudad. La denominación empleada en este análisis responde a los siguientes criterios<sup>11</sup>:

***Vialidades primarias:*** Son aquellas insertas dentro de la traza urbana de la Ciudad, que unen entre sí a colonias, municipios o distritos.

***Vialidades secundarias:*** Aquellas insertas en una zona, colonia o distrito, alimentadoras de vialidades primarias, y se subdividen en:

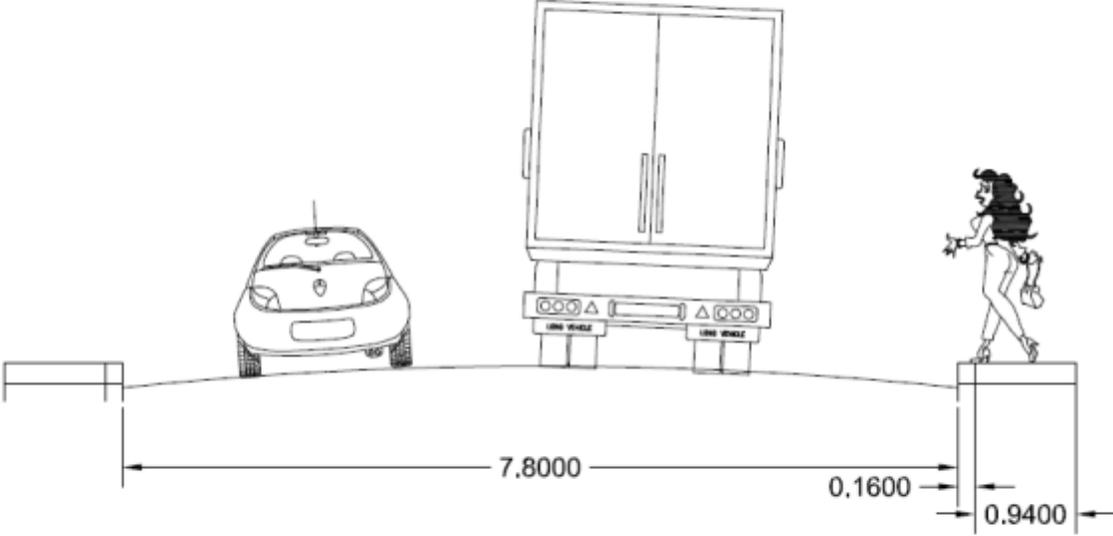
- De primer orden: Las que comunican varios fraccionamientos o colonias entre sí.
- De segundo orden: Que comunican un fraccionamiento o colonia con otro.
- De penetración: Aquellas que sólo dan acceso o salida a un fraccionamiento o colonia.

***Vialidades locales:*** Aquellas que tengan como función conectar a los predios con las vialidades secundarias. Podrán ser libres (abiertas en ambos extremos) o cerradas.

El área de estudio cuenta con una **vialidad secundaria de primer orden**. San Bernabé (2386m<sup>2</sup>, imagen 4), con una longitud aproximada de 300m dentro del área de estudio. Es la única donde circula una ruta de transporte público concesionado (microbús) de sur poniente a nororiente.

---

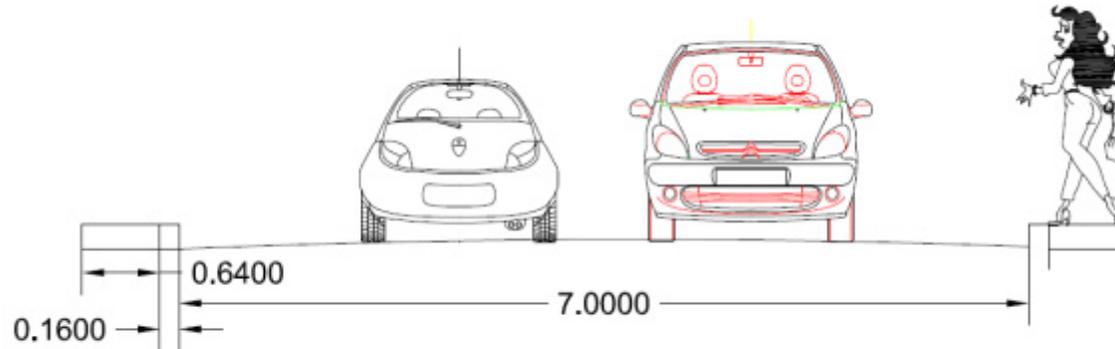
<sup>11</sup> De acuerdo al Reglamento de vialidad para el municipio de Tijuana, Baja California, capítulo II art. 6



# SECCIÓN DE AVENIDA SAN BERNABÉ

Imagen 4

Imagen 4



## SECCIÓN DE CALLE PRESA

En cuanto a **vialidades secundarias de penetración**, se cuenta con la calle San Ramón, la cual da acceso al barrio del mismo nombre conectándolo con la avenida San Jerónimo, situada a 260m del conjunto. Cabe mencionar que por San Jerónimo circulan 2 rutas de transporte público concesionado (microbús y autobuses) en dirección nororiente a sur poniente.

Las **vialidades locales libres (1.8 hectáreas, imágenes 5 y 6)** del área de estudio son: Escolta, Río Chico, Heraclio Bernal y Pinos, todas ellas con un ancho promedio de 7.6 metros, el cual se ve reducido por autos estacionados hasta en 3.25m, reduciendo el paso de camiones de carga proveedores de locales comerciales, camiones recolectores de basura, etc., y los radios de giro hasta el mínimo aceptable, 10m.



Imagen 5



Imagen 6

Las **vialidades locales cerradas** se encuentran fuera del área de estudio, sin embargo, colindan con ella. Pertenecen a privadas o cerradas con juntas vecinales locales que manejan sus propios asuntos internos.



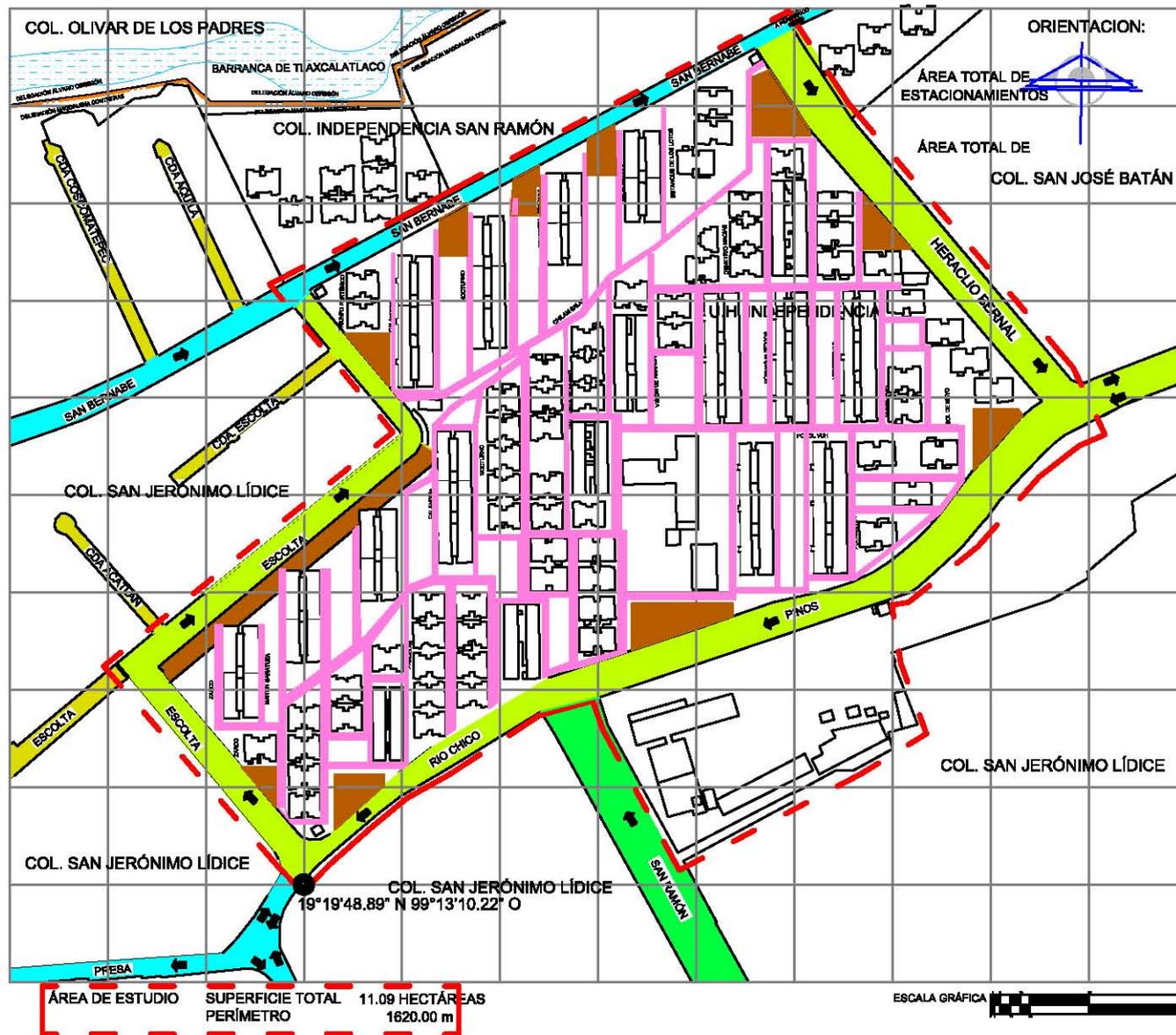
Imagen 7 - La banqueta perimetral, invadida por vehículos y postes. Nula presencia de rampas de acceso.

Las **banquetas perimetrales** (*imagen 7*) cuentan con un ancho promedio de 1.00m contando la guarnición. La invasión por parte de vehículos reduce el ancho hasta en un 30%. El art. 17 del capítulo II del RCDF recomienda el uso de facilidades de acceso a los discapacitados (entiéndase rampas), las cuales son inexistentes en el área de estudio. El mismo artículo menciona que el ancho mínimo de una banqueta para garantizar su libre tránsito por personas discapacitadas y público en general ha de ser de 1.50m<sup>12</sup>.

Los **andadores internos** del barrio ocupan una superficie de 17,280m<sup>2</sup>, es decir, 15.6% de la extensión del área de estudio. Sin excepción, se encuentran pavimentados por losas hexagonales de concreto con piedra bola de río en sus juntas, con un ancho promedio de 1.2m, con escaleras de piedra volcánica para realizar cambios de nivel entre terrazas, algunas de ellas no cuentan con barandales. No existen rampas para transitar entre cambios de nivel.

<sup>12</sup> Reglamento de Construcciones del Distrito Federal, 2005, art. 17 p. 28





PROYECTO  
Estacionamiento público con comercio

PLANO  
Infraestructura

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA  
1:2000

COTAS  
Metros

FECHA  
2011

CLAVE

NOTAS: Sin notas

PI-2



Imagen 8 - El ancho de las vialidades locales se ve reducido por los autos estacionados en lugares no designados para ello.

Los **estacionamientos** ocupan un área de 5650m<sup>2</sup> y cuentan con 470 cajones para 892 viviendas entre departamentos (604) y casas unifamiliares (288). En promedio, las viviendas tienen un área de 70m<sup>2</sup> cada una. El RCDF establece en el capítulo I de sus Normas Técnicas Complementarias que para viviendas de hasta 65m<sup>2</sup> en uso habitacional unifamiliar se requiere de 1 cajón de estacionamiento por vivienda (288 en este caso), y 1.25 cajones por vivienda plurifamiliar<sup>13</sup>. Teóricamente en este apartado, se habla de **un déficit de 573 cajones de estacionamiento**. La invasión de banquetas perimetrales es evidente (*imagen 8*).

El déficit se resume en la siguiente tabla:

Cajones existentes para vivienda	Cajones requeridos para vivienda (Total)	Cajones faltantes
470	1043	1043-470= <b>573</b>

<sup>13</sup> Reglamento de construcciones del Distrito Federal; Normas técnicas Complementarias Capítulo 1, apartado 1.2.1, p. 235

### 1.1.4 - Mobiliario urbano

*Para una referencia de localización, referirse al plano con clave PM.*

El mobiliario urbano son todos aquellos elementos complementarios fijos, permanentes, móviles o temporales que sirven de complemento a la infraestructura y equipamientos urbanos<sup>14</sup>.

Comprende una serie de elementos básicos para el adecuado funcionamiento de una comunidad urbana. A continuación se mencionará su presencia o falta dentro del área de estudio:

#### **Luminarias**



Imagen 9 - Izquierda: La oscuridad, una constante en el conjunto. Derecha: Debido a fotoceldas descompuestas, algunas luminarias funcionan incluso de día.

Las aproximadamente 220 luminarias del barrio de San Ramón proveen una iluminación nocturna inadecuada, muy por debajo de los 75 luxes/m<sup>2</sup> recomendados<sup>15</sup>. El 30% (66) se encuentran inoperativas, y son, en el caso de las perimetrales, de difusor convexo,

<sup>14</sup> Reglamento de mobiliario urbano del DF versión 2004, art. 18, p. 6

el cual permite el escape de la luz hacia los lados, favoreciendo así la contaminación lumínica y un exceso de consumo de energía eléctrica, que se traduce hasta en \$260,464 al año tan solo en el área de estudio.

En el caso de las luminarias al interior del área de estudio, son del tipo “farol”, que comparten el mismo problema de un pobre enfoque de la luz en un área específica, iluminando con una intensidad de tan solo 40 luxes aprox. (*imagen 9*)

Se encuentran alimentadas por la red eléctrica común de la Unidad Independencia, generando gastos innecesarios en mantenimiento del cableado. Esto, aunado al estado de algunos juegos infantiles, propicia la delincuencia y la drogadicción.

### ***Juegos infantiles***

17 áreas con juegos infantiles obsoletos. La observación de esta característica se basa en su morfología, materiales y uso. Los hay de 4 tipos:

-“Pescaditos” (*imagen 10*): Mobiliario en forma de pez con una cavidad en el cuerpo y otra en la cola, que en teoría permite a los niños trepar o esconderse. Desde su origen hasta la fecha, han propiciado la delincuencia y la drogadicción, al carecer de alguna característica que permita a los transeúntes ver a la distancia si alguien se encuentra dentro.



Imagen 10 - En un lugar con iluminación nocturna deficiente, este mobiliario urbano puede propiciar la delincuencia.

---

<sup>15</sup> RCDF. Pág. 23; Normas técnicas Complementarias del RCDF, capítulo 3, apartado 3.4.3, tabla 3.5, p. 264

-“Camioncitos” y “barquitos” (*imagen 11*): Elementos de concreto carentes de partes móviles, en mal estado de conservación. Se observan desgajamientos en el concreto, dejando expuestas las varillas. El uso es prácticamente nulo.



Imagen 11 - La interacción es importante en los juegos infantiles, y este elemento no la ofrece.

-Aros: Elementos para trepar y pasar a través de ellos. Al igual que los anteriores, el uso es prácticamente nulo.

### ***Cabinas telefónicas***

Se encuentran 4 en la periferia del conjunto. Al interior no hay ninguna.

### ***Comercio móvil***

Se cuenta con un puesto de revistas y dulcería afuera de la Unidad de Medicina Familiar 22.

### ***Casetas de vigilancia***

4 en total, se encuentran abandonadas desde 2001. Las ventanas tapiadas con periódicos o cartón.



### **Cartelera informativa**

Son elementos con el mapa de la Unidad Independencia. 2 en total, en mal estado (cristal roto o información arrancada).

### **Mobiliario para la higiene**

No existen ni basureros, ni contenedores generales ni con clasificación de residuos. El reglamento de Mobiliario Urbano del DF recomienda su uso.

### **Bancas**

De concreto junto a los juegos infantiles, todas en mal estado de conservación. (*Imagen 12*)



Imagen 12 - Área de juegos en un día de uso intenso

## 1.2 – Análisis de la estructura socio económica<sup>16</sup>

*Para referencia sobre áreas geoestadísticas básicas (AGEBs) dentro del área de estudio, favor de referirse al plano con clave PD.*

### **1.2.1 – Población**

Otro de los criterios para delimitar un área de estudio se basó en las AGEBS (área geoestadística básica) que la contienen. De acuerdo a datos del INEGI, el área de estudio en su zona de vivienda está compuesta por 2 AGEBS completas con denominación 006-7 y 007-1, de la delegación Magdalena Contreras.

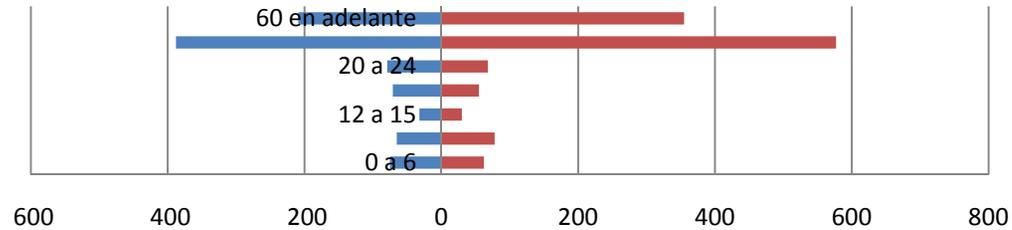
El área de estudio tiene una población total de 2144 habitantes de acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 del INEGI.

---

<sup>16</sup> La totalidad de este apartado se realizó con datos del Censo general de Población y Vivienda, INEGI, 2000; conteo general INEGI 2005; Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2010.

## Edades

### Pirámide de edades



	0 a 6	6 a 12	12 a 15	15 a 20	20 a 24	24 a 60	60 en adelante
■ Hombres	-75	-65	-32	-71	-79	-388	-209
■ Mujeres	62	78	30	55	68	577	355

Rango de edades	Población hombres	Población mujeres	% hombres	% mujeres	% total
0 a 6	75	62	3.49	2.89	6.38
6 a 12	65	78	3.03	3.63	6.66
12 a 15	32	30	1.49	1.39	2.89
15 a 20	71	55	3.31	2.56	5.87
20 a 24	79	68	3.68	3.17	6.85
24 a 60	388	577	18.09	26.91	45.00
60 en adelante	209	355	9.74	16.55	26.30
Total	919	1225	42.86	57.13	100

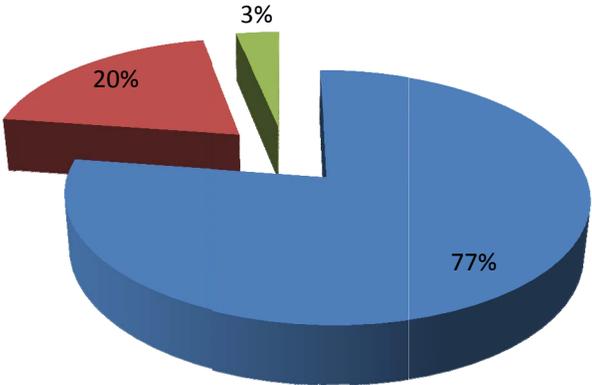
Los sectores más representativos de la población son los de personas con edades comprendidas entre los 24 y 60 años (45%), y de 60 en adelante (26.3%), esto es, el sector en edad productiva y de la tercera edad. Este último sector está relacionado con el análisis abordado en el apartado de vialidades abordado en el subtema Infraestructura (apartado 1.1.4 de este documento). El problema de los automóviles estacionados junto a banquetas perimetrales les dificulta el cruce de vialidades dentro del área de estudio al reducir la visibilidad y dejar, en algunos casos, tan solo un espacio de menos de 50cm entre auto y auto para poder cruzar la calle.

**Acceso a salubridad**

1658 personas dentro del área de estudio gozan de acceso a servicios de salud por medio del IMSS, ISSSTE, SEDENA y otras instituciones de seguridad social. 417 no son derechohabientes a ninguno de los anteriores, y no existen datos sobre 69 personas por parte del INEGI acerca de su acceso a seguridad social.

**Acceso a servicios de salud**

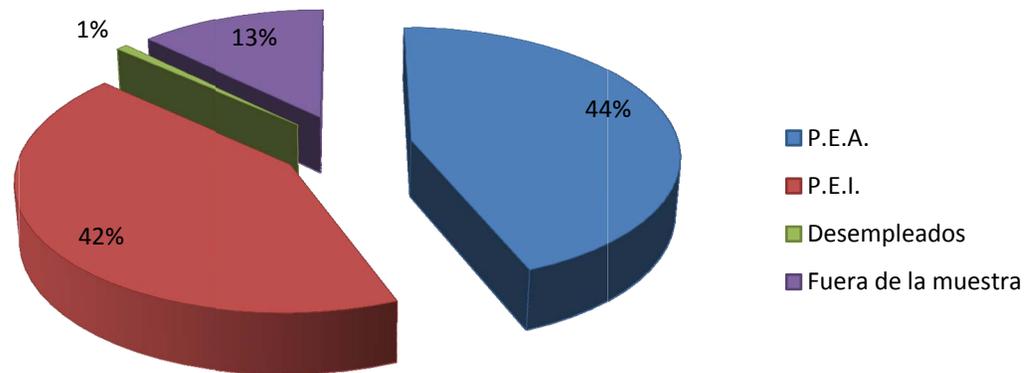
■ Población derechohabiente   ■ Población sin seguridad social  
■ Sin datos de derechohabiencia



Dentro de la población derechohabiente (1658 personas) 1378 (83.11%) son derechohabientes del IMSS. Su unidad de adscripción es la Unidad de Medicina Familiar (UMF) #22, ubicada dentro del área de estudio y analizada en el subtema de Equipamiento (*Apartado 1.1.2*). Esta población representa el 13.78% de la población atendida por dicha UMF.

### 1.2.2 – Población económicamente activa

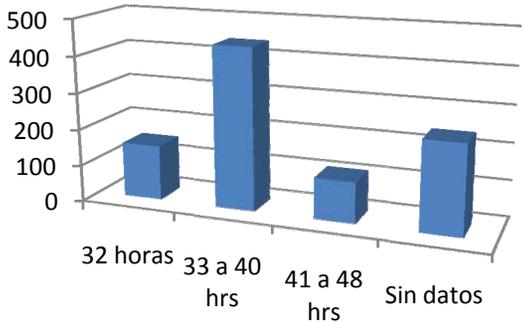
Antes de analizar este aspecto de la estructura socioeconómica, se presenta el siguiente gráfico que muestra un panorama general de la población del área de estudio y su incidencia en la economía:



#### Horas laborales

La Población Económicamente Activa (P.E.A.) está conformada por 942 personas, cuyos tiempos laborales por semana son los siguientes:

Hrs/semana	Personas	%
32 horas	150	15.92
33 a 40 hrs	440	46.70
41 a 48 hrs	111	11.78
Sin datos	241	25.58

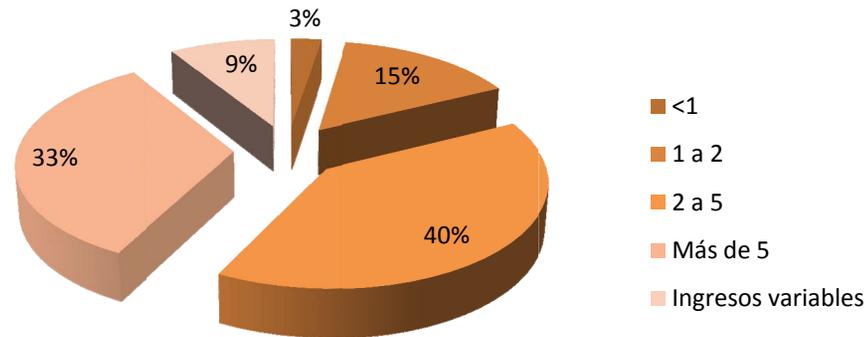


Como puede observarse, casi el 50% de la población trabaja cerca de 8 horas diarias, 6 días a la semana, y más de una cuarta parte representa a un sector del cual se carecen datos sobre las jornadas laborales; la deducción a la que se llega es que no cuentan con un horario fijo y posiblemente algunas estén ocupadas por cuenta propia.

Ingresos

Salarios mínimos	Ingreso mensual (Pesos)	Personas	%
<1	<\$1723	24	2.5477707
1 a 2	\$1723 hasta \$3447	143	15.1804671
2 a 5	\$3447 hasta \$8615	375	39.8089172
Más de 5	>\$8615	316	33.5456476
Ingresos variables	Sin datos	84	8.91719745





Como puede observarse, y de acuerdo a la clasificación hecha por la Asociación Mexicana de Agencias de Mercados y Opinión Pública (AMAI), la población se encuentra entre los niveles socioeconómicos de clase más baja en adelante. Los más representativos son los que se encuentran a partir del nivel medio-bajo, casi el 40%. Un 33% se ubica a partir de este nivel en adelante.

### **1.2.3 – Población económicamente inactiva**

Este sector está representado por 913 personas, las cuales representan 42.58% de la población total.

Del total de 913 representantes de la P.E.I., el 1.75% (16) son desempleados, 67.57% (617) son estudiantes y 30.66% (280) se dedican a las tareas del hogar.

### 1.3 - Diagnóstico integrado

Consultar el plano con clave PS para mayor información con respecto a este apartado.

El análisis realizado en esta Tesis tiene como objetivo generar una relación de los recursos y carencias del área de estudio. Con esto se pretende identificar la necesidad de un objeto arquitectónico, además de estar fundamentado en los resultados del análisis tratado en páginas anteriores.

#### Vivienda

Las 892 viviendas albergan a una población de 2144 personas, existiendo un promedio de 2.4 habitantes por vivienda. No existe un problema de sobrepoblación o demanda de edificaciones para habitación en la zona.

#### Equipamiento

En el apartado de salud, el 64% de los habitantes acude a la UMF #22 del IMSS. El resto es población derechohabiente de otras instituciones. En el apartado de comercio, existe una plaza de usos múltiples (mercado sobre ruedas) y locales comerciales que tienen una cobertura completa dentro del área de estudio. En general, los requerimientos de equipamiento básico se encuentran presentes en el área de estudio. Sin embargo, es importante retomar lo dicho en el apartado de análisis de equipamiento, que **6 de cada 10 comercios en la zona son propiedad de habitantes de la Unidad Independencia, concretamente del barrio de San Ramón**. Es decir, quienes los manejan no tienen qué desplazarse más de 500 metros para llegar a su centro de trabajo, que además, está en la modalidad de autoempleo. Esto es un factor sumamente importante que, de crecer, contribuiría a la reducción de tráfico de automóviles en la ciudad, así como la reducción de su uso. La creación de fuentes de empleo cercanas a centros de vivienda puede hacer que los habitantes incluso prescindan del automóvil, reduciendo el número de estos.

#### Infraestructura

La cobertura de las redes básicas (agua, luz, gas y teléfono) está cubierta al 100%. Existen problemas viales derivados de la insuficiencia de los estacionamientos actuales, es decir, reducción del ancho efectivo de las vialidades hasta en -4.5m por automóviles estacionados en el perímetro del área de estudio. **Existe un déficit total de 601.4 cajones de estacionamiento**, en base a las normas de vivienda y equipamiento de acuerdo al RCDF y a normas de SEDESOL.



PROYECTO  
Estacionamiento público con comercio

PLANO  
Plano Síntesis

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA  
1:2000

COTAS  
Metros

FECHA  
2011

CLAVE

NOTAS: Sin notas

PS

### Mobiliario urbano

Se cuenta con 6 de los 7 distintos tipos de mobiliario urbano (juegos infantiles, teléfonos públicos, casetas de policía, carteleras informativas, comercio móvil, luminarias). En el caso del alumbrado público, 66 luminarias se encuentran inoperativas, y el resto no ofrecen una iluminación de 75 luxes/m<sup>2</sup> recomendada en el RCDF.

Existe una carencia de mobiliario urbano para higiene, es decir, botes de basura y contenedores, pero es compensada con el paso del camión recolector, 4 días a la semana.

### **Resultado**

El requerimiento primario, **estacionamiento**, según el análisis, se basa en algo medible, cuyo criterio es el siguiente:

El déficit de lugares para estacionarse está relacionado con otros problemas dentro del área de estudio, tales como la invasión de las vialidades por parte de 250 autos sin un cajón asignado. Existe un promedio de 0.8 automóviles por vivienda. El déficit práctico, basado en los datos anteriores, arroja como resultado un área necesaria de por lo menos 3000m<sup>2</sup> para 250 cajones de estacionamiento, sin contar circulaciones, caseta de vigilancia y otros espacios complementarios. EL déficit basado en la normatividad del RCDF y en las normas de SEDESOL, fundamentado en la relación **vivienda-estacionamientos existentes-equipamiento**, arroja un requerimiento de 590 cajones para estacionamiento, 573 para vivienda y 16.4 para comercio y servicios, lo que en teoría requeriría un área de 7080m<sup>2</sup>. El objetivo de esta Tesis es proponer un proyecto que si bien, no cubrirá al 100% esta demanda, subsanará en un porcentaje importante (por lo menos el 90%) el déficit de cajones.

El requerimiento secundario, **comercio**, está basado en el dato estadístico de que 6 de cada 10 comercios de la zona son propiedad de habitantes de la Unidad Independencia. Es decir, existiendo espacios para establecer un negocio propio, habrá quienes creen sus fuentes de empleo las cuales, además, estarán a menos de 500 metros de sus hogares, prescindiendo del automóvil para llegar a ellas, y al mismo tiempo, acercarán productos y servicios al resto de la comunidad de San Ramón contribuyendo aún más a dejar a un lado el uso del automóvil.

Existe un requerimiento que esta Tesis considera terciario pero de suma importancia: reemplazo del alumbrado público. Las 220 luminarias localizadas en el polígono que analiza esta Tesis requieren ser sustituidas, esto se basa en su desempeño y características particulares (*ver apartado 1.1.4*). Este apartado solo pretende llegar a nivel de mención, no se desarrollará fuera del proyecto arquitectónico presentado en esta Tesis.

## 2. Propuesta urbano-arquitectónica

### Estacionamiento público con comercio

El objetivo de este tema es exponer, a grandes rasgos, la propuesta de Estacionamiento Público para servicio del barrio de San Ramón de la Unidad Independencia, que es el área de estudio analizada en esta Tesis.

Se propone un **estacionamiento público** que cubra en al menos un 90% la demanda de 590 cajones de estacionamiento que por normatividad deberían existir en adición a los 470 ya existentes dentro del área de estudio. Este objeto arquitectónico alojaría a los 250 automóviles que actualmente se encuentran estacionados en las vialidades perimetrales, así mismo, cubriría la demanda propia de cajones del área comercial incluida en el proyecto.

La propuesta va más allá de un espacio para alojar automóviles; se proponen, complementarios a los cajones (que es lo que le da su carácter de estacionamiento), las circulaciones y elementos de seguridad tales como caseta de vigilancia.

Dentro de la propuesta se incluyen cajones de estacionamiento para discapacitados en los niveles bajos, cercanos a la calle, así mismo, se pretende dotar de rampas y barandales, elementos de accesibilidad necesarios en cualquier objeto arquitectónico que incluya el diseño universal. También, y respondiendo a la tipología de la zona, en la propuesta se incluye área libre y permeable, que dentro del área de estudio, según normatividad, es de un 50% como mínimo. Áreas verdes son tomadas en cuenta, pues la idea de un estacionamiento no es contraria al cuidado del medio ambiente.

La inclusión de tecnologías para la sustentabilidad de la edificación también se toma en cuenta. Luminarias de bajo consumo de energía, así como las alimentadas por energía solar, serán parte del proyecto, de igual manera técnicas de captación y tratamiento de agua para su reutilización y almacenamiento.

El mobiliario urbano es parte integral de la propuesta, al dotar al objeto arquitectónico de contenedores y botes de basura, bancas y luminarias al exterior.

Los beneficios a nivel urbano que se pretende lograr con este objeto arquitectónico es compensar el déficit de lugares de estacionamiento, mejorar la circulación vehicular por las vialidades perimetrales, brindar más seguridad a los peatones al permitirles una mejor visibilidad al cruzar las calles, y aumentar el nivel de seguridad para el parque vehicular dentro de la zona de estudio, al

proporcionar una edificación adecuada para cumplir con la función de estacionamiento, además de brindar servicios adicionales para el adecuado mantenimiento de los vehículos.

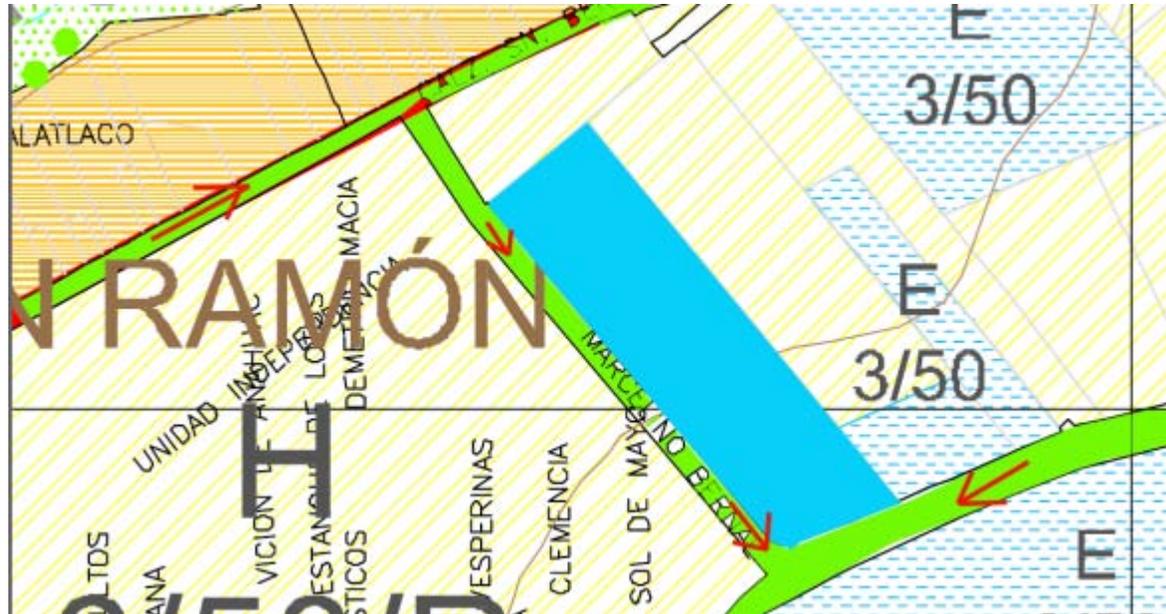
Se proponen así mismo dos áreas que complementen al proyecto de estacionamiento público, áreas que le dan nombre al proyecto en general. Primero, para contribuir al área libre dedicada a zonas ajardinadas, que por normatividad en la zona debe ser de por lo menos un 50% del área del terreno, **se propone un parque público que cumpla las veces de punto de reunión para los vecinos del barrio de San Ramón**, que a su vez estará conectada directamente al estacionamiento público y a la otra propuesta dentro del proyecto, **una plaza comercial que contribuya a la creación de fuentes de empleo dentro del barrio** y provea de bienes y servicios a los habitantes.

Como se dijo anteriormente en el tema de Equipamiento (comercio) y en el diagnóstico integrador, 6 de cada 10 comercios dentro de la zona de estudio y su periferia son operados por, y son propiedad de habitantes del barrio de San Ramón de la Unidad Independencia.

Predio elegido para el proyecto

Domicilio: Heraclio Bernal y Pinos

Localización (Azul)



## Normatividad

El predio, con un área de 9780m<sup>2</sup>, tiene un uso de suelo Habitacional con 2 niveles y 50% de área libre. Dado que la prioridad es resolver la insuficiencia de espacios para estacionamiento en la zona, se realiza una propuesta de cambio de uso de suelo.

El uso de suelo propuesto es de Equipamiento, con 3 niveles construibles y 50% mínimo de área libre.

Se recurrirá al recurso de cambio de uso de suelo de la Dirección General de Obras y desarrollo Urbano del DF, descrito en el artículo 74 de la ley de dicho organismo<sup>1712</sup>

El potencial del predio, una vez cambiado su uso de suelo para responder al requerimiento del área de estudio, nos permite proyectar una edificación con un área de desplante de hasta 4890m<sup>2</sup> en tan solo 2 niveles construidos, el segundo pudiendo ser de 2334m<sup>2</sup>.

---

<sup>17</sup> Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal.- Artículos 14 y 24, Fracciones X y XX. - Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal.- Artículos 8, 10 fracciones IX, X, XI, 11 fracciones XXXVII, XL y 74. - Ley de Procedimiento Administrativo del Distrito Federal.- Artículos 6, 7, 30, 32, 33, 35, 35 Bis, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 53 y 55. - Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal.- Artículos 14, 15, 16 y 17. - Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal.- Artículo 49 fracción XV.

### 3. Desarrollo del proyecto arquitectónico

#### 3.1 Programa arquitectónico

El programa arquitectónico se basa en criterios normativos y en el resultado arrojado por el análisis realizado en la presente Tesis.

La propuesta de espacios y áreas en metros cuadrados del estacionamiento público busca cumplir con los lineamientos normativos establecidos en el RCDF y en el **Reglamento de Estacionamientos Públicos del Distrito Federal (REPDF)**.

Esta Tesis propone un estacionamiento público definitivo de edificio, con modalidad mixta de autoservicio y acomodadores, de acuerdo al art. 3 párrafo II inciso C, subpárrafo B inciso A del REPDF.

#### **Aspectos funcionales**

Los espacios que han de tomarse en cuenta antes de cuantificar áreas en metros cuadrados son los siguientes:

#### Espacios fisionómicos

Siendo aquellos que definen el carácter y función de un edificio, en el caso de un estacionamiento público, lógicamente son los cajones de estacionamiento.

El análisis desglosado en capítulos anteriores ha arrojado un déficit de 590 cajones, basado en el RCDF y en las normas SEDESOL.

#### Espacios complementarios

De acuerdo al RCDF, los estacionamientos públicos y privados deben contar con área de espera techada para entrega de vehículos, y caseta de control<sup>18</sup>.

Los servicios dentro del estacionamiento deben administrarse desde un local adecuado, esto es, una oficina donde se maneje la logística de pagos y servicios a usuarios regulares y pensionistas.

---

<sup>18</sup> RCDF; Normas Técnicas Complementarias, condición XXIII complementaria a la tabla 1.1, p. 240

De acuerdo al RCDF, para oficinas de hasta 100 empleados se requieren 2 baños. Si se toma en cuenta la caseta de vigilancia y el local comercial, se añadirían 3 baños más<sup>19</sup>.

Es necesario un cuarto de máquinas para los elementos de distribución de las instalaciones básicas (hidrosanitaria y eléctrica).

### Espacios de distribución

Son todos aquellos que interconectan a los fisionómicos entre ellos y a su vez con los espacios complementarios, es decir, circulaciones: pasillos, rampas, vestíbulos y escaleras. En el caso que ocupa a esta Tesis podemos hablar de circulaciones vehiculares y peatonales (horizontales) y verticales (escaleras).

**En resumen**, los espacios básicos necesarios para proporcionarle un carácter de estacionamiento público a esta edificación son:

Espacio	Fuente consultada para su consideración
595 cajones de estacionamiento – 563 para vivienda y 32 para área comercial	R.C.D.F.
Área de espera techada	R.C.D.F.
Caseta de control	R.C.D.F. y R.E.P.D.F.
Administración	Normas SEDESOL tomo 6
Área comercial	Propuesta del autor de la presente Tesis.
Circulaciones vehiculares (pasillos y rampas)	R.C.D.F. y R.E.P.D.F.
Circulaciones peatonales (pasillos y rampas)	R.C.D.F.
Vestíbulo	R.C.D.F.
6 sanitarios (2 p/empleados, 2 p/público, 1p/administración, 1p/local comercial)	R.C.D.F. y Normas SEDESOL tomo 6
1 cuarto de máquinas	Normas SEDESOL tomo 6
Área permeable o áreas verdes sin construcción. En este caso se manejará una azotea verde a manera de parque público.	Carta de uso de suelo de la Delegación Magdalena Contreras; propuesta sobre cambio de uso de suelo realizada en esta Tesis (ver apartado 2)

<sup>19</sup> RCDF; Normas Técnicas Complementarias, capítulo 3, tabla 3.2, p. 258

Cuadro de áreas

El siguiente cuadro muestra las áreas de cada uno de los espacios necesarios para el funcionamiento del objeto arquitectónico sujeto de esta Tesis.

Espacio	Área en m2	Criterio
Cajones de estacionamiento	7,350	RCDF
Circulaciones vehiculares	3578.28	RCDF
Circulaciones peatonales	1002.5	RCDF
Área de espera	5	RCDF
Caseta de control	3	RCDF, REPDF
Administración	50	RCDF, Neufert (referirse a bibliografía)
Plaza comercial	2590	Neufert (Referirse a bibliografía)
Vestíbulo	15	Neufert
6 sanitarios	120	Normas SEDESOL tomo 6
Cuarto de máquinas	90	Normas SEDESOL tomo 6
Total	13,244	

## 3.2 Anteproyecto

### 3.2.1 Concepto

El concepto arquitectónico presentado en esta Tesis se define como una respuesta a los requerimientos arrojados por el programa arquitectónico y por el análisis urbano-arquitectónico y socio-económico del área de estudio.

Esta sección comprende un análisis de elementos análogos, espacios ya construidos o en proyecto que responden a la necesidad que cubren con un concepto propio basado en una forma, figura, estructura y otros aspectos o intenciones de diseño particulares; posteriormente se abordan 3 conceptos tentativos para el objeto arquitectónico que esta Tesis pretende materializar; finalmente, se tiene como resultado un concepto síntesis, que engloba las intenciones de diseño que, de manera conjunta, se adaptan mejor al objeto arquitectónico que nos ocupa.

#### Elementos análogos

Shinjuku Gardens<sup>20</sup>, en Tokio, es un nuevo concepto en lo que a estacionamientos públicos se refiere. Aunque aún en etapa conceptual, pretende transformar la idea general que se tiene sobre los estacionamientos, creando un desarrollo multifuncional que aproveche todos los espacios, incluyendo en su diseño un parque público en su punto más alto.

---

<sup>20</sup> [http://inhabitat.com/2010/10/01/grass-coated-green-roofed-parking-garage-concept-for-tokyo/shinjukugardens\\_02/](http://inhabitat.com/2010/10/01/grass-coated-green-roofed-parking-garage-concept-for-tokyo/shinjukugardens_02/)



Un estacionamiento no tiene por qué ser feo

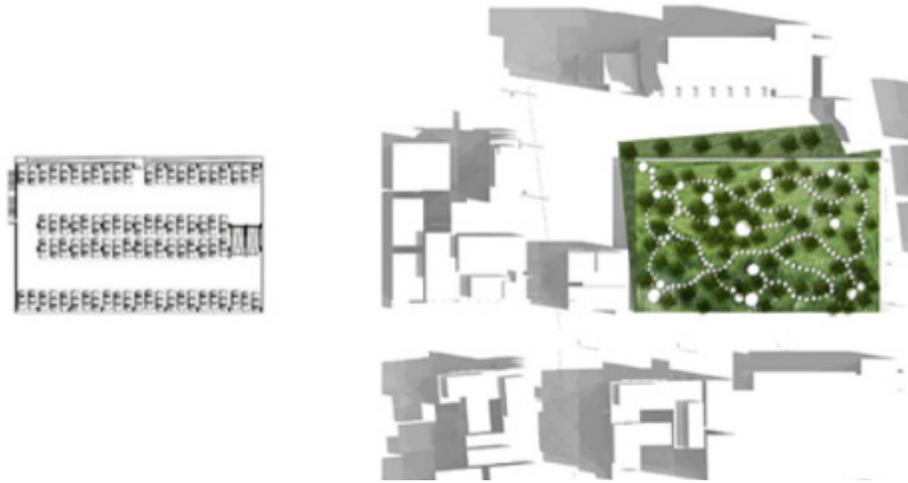
Dado que en Japón el espacio es un plus, este edificio pretende incluir vegetación en algo parecido a los jardines verticales, con bambú y pasto creciendo en las fachadas. Así mismo, en el espacio designado para un estacionamiento público, se crearán dos niveles para así duplicar el espacio de cajones.



El interiorismo está presente

Este estacionamiento público no estará desprovisto de diseño interior, como normalmente se tiene la idea en los estacionamientos más ortodoxos, donde solo se observan travesaños, losas y columnas grises con agresiva luz fluorescente.

Jóvenes artistas contemporáneos tendrán la oportunidad de expresarse en los espacios interiores del estacionamiento al poder pintar sus elementos estructurales. Se incluyen luces de neón en su interior, algunas con patrones intrincados, para hacerlas bellas al mismo tiempo que funcionales.



Vista en planta del parque público en la azotea del estacionamiento

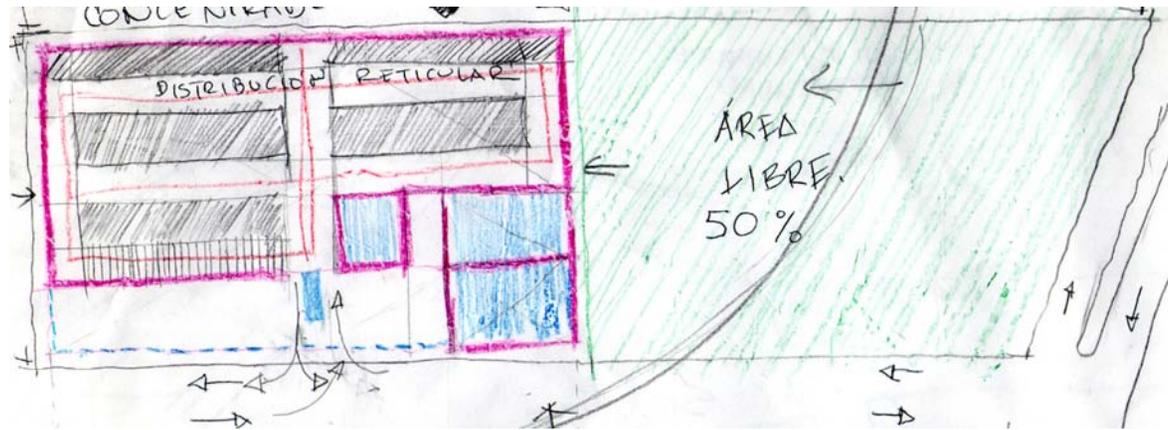
Tampoco se excluye el uso de materiales permeables, pues estos ayudan a recargar mantos freáticos al mismo tiempo que hacen del edificio algo más amigable con el medio ambiente.

## Conceptos tentativos

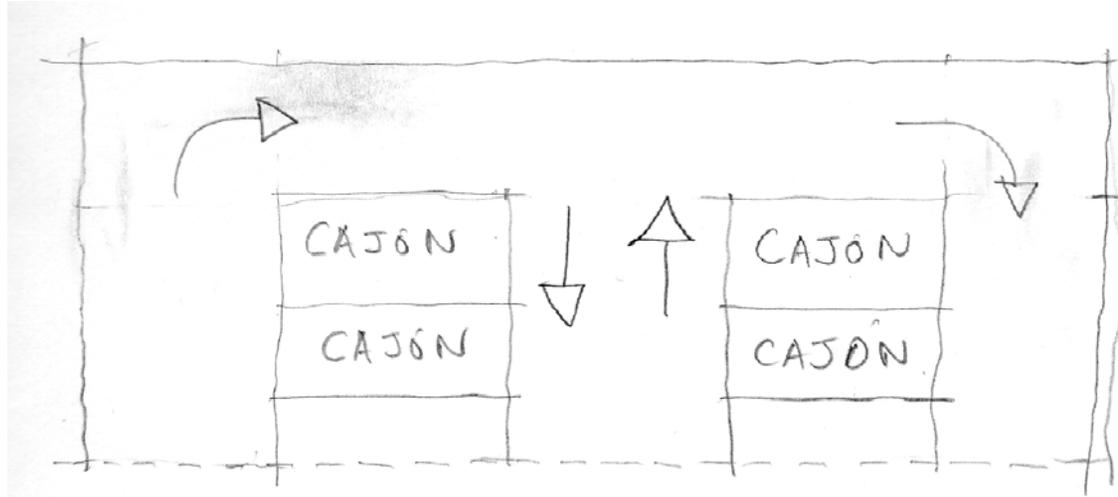
### 1- Rectangular concentrado

## Intenciones de diseño conceptuales

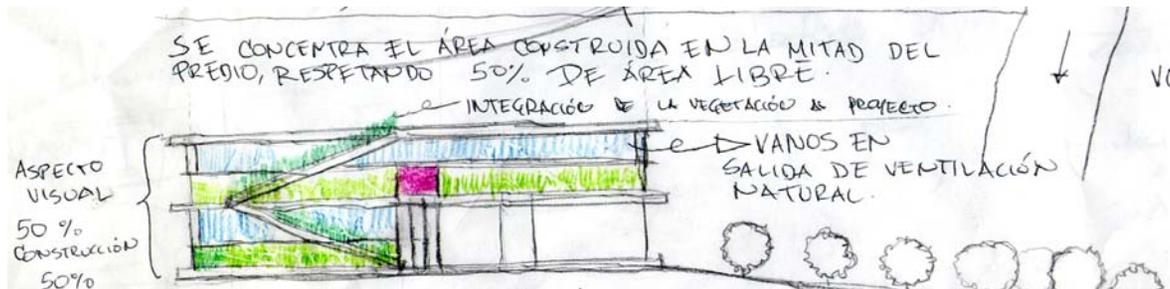
## Figura



La figura rectangular que adopta la planta responde a la morfología del espacio fisionómico primordial en un estacionamiento: el cajón. Es entonces que la figura general del objeto arquitectónico se vuelve una repetición a mayor escala de su elemento más básico.



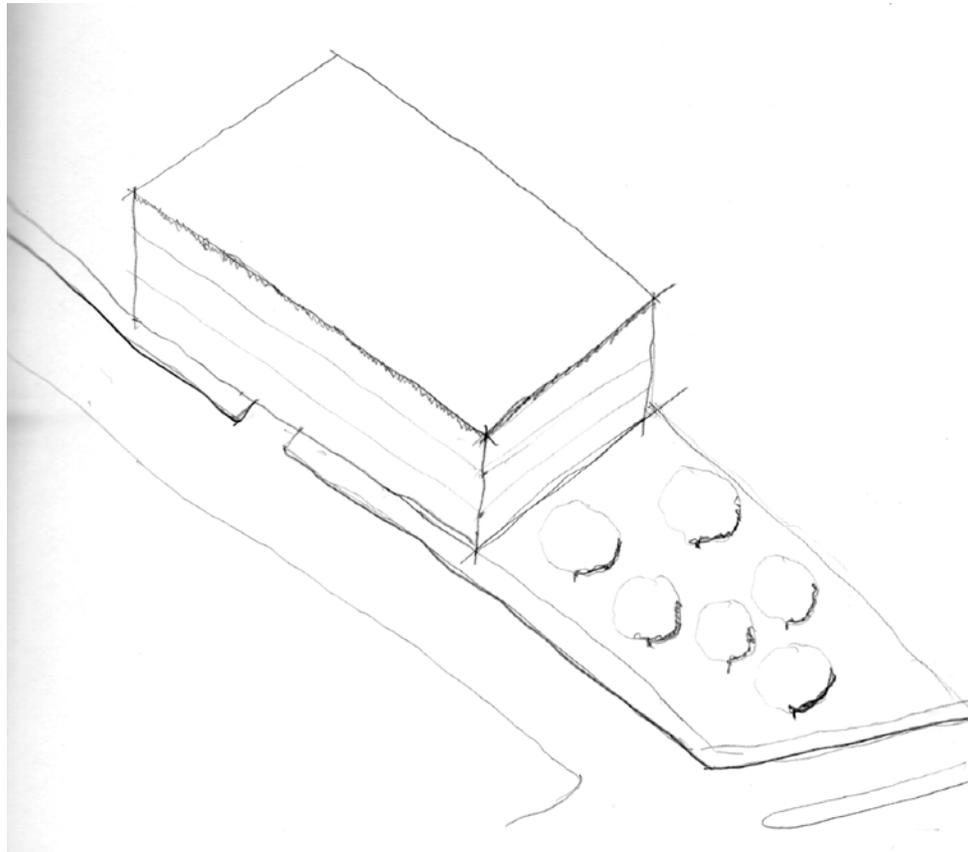
La planta rectangular ocupa, y se concentra, en una mitad del predio, respondiendo así al criterio normativo de la zona de acuerdo a la Carta de uso de Suelo, donde se pide un 50% de área permeable. Es decir, es una posible respuesta al uso de suelo propuesto en la presente Tesis.



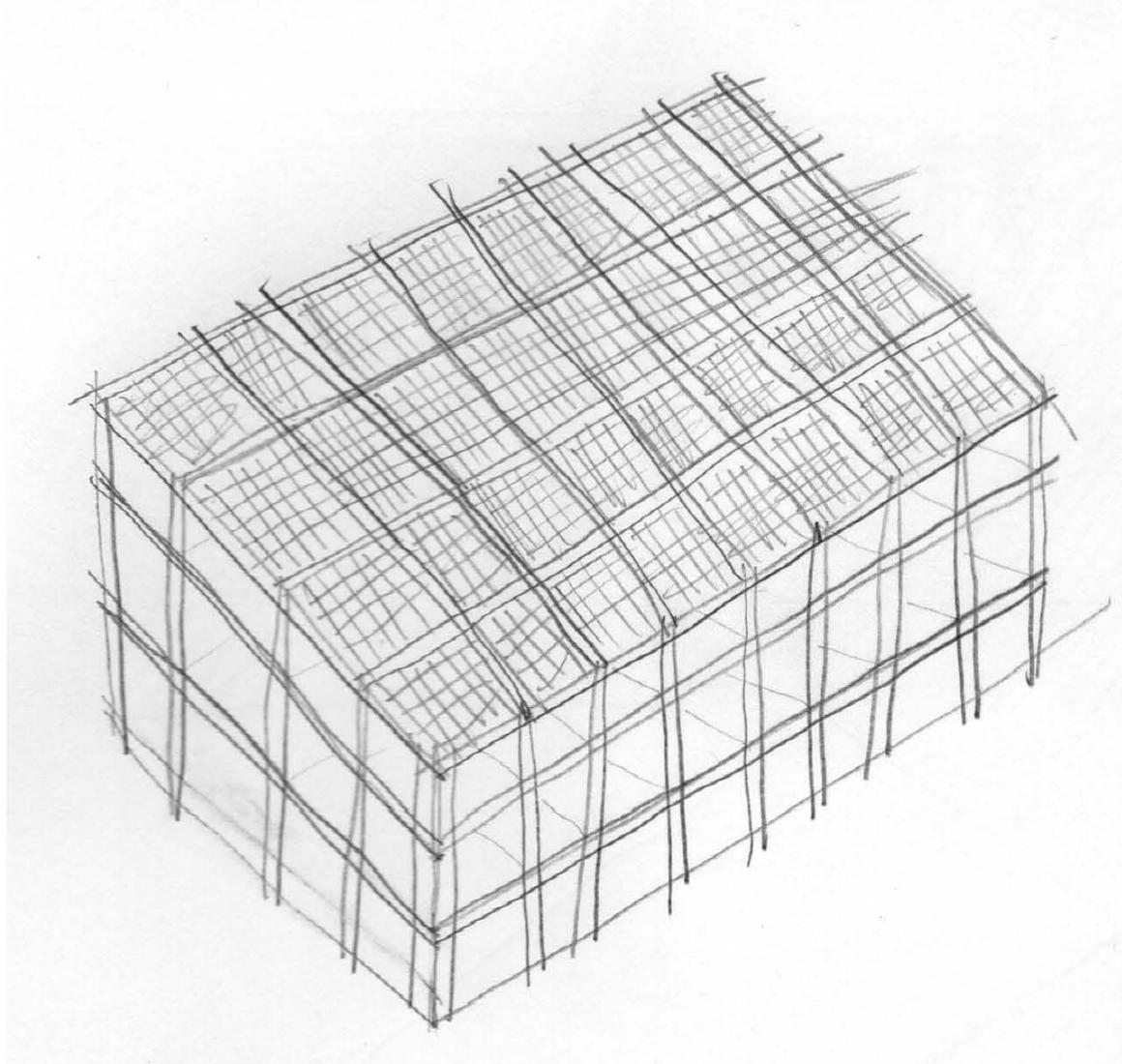
Este tipo de planta también responde al análisis de algunos elementos análogos, los cuales abarcan en una parte de su concepto el seguir una forma que replique la célula básica del estacionamiento en general.

## Forma

La volumetría general representa la continuidad de la morfología de la célula básica del estacionamiento en tres dimensiones. Una forma general de prisma cuadrangular permite también la modulación de una estructura adecuada para un estacionamiento público.



La forma general corresponde a un edificio que en 3 niveles cumple con el 100% de la demanda arrojada por el déficit de cajones de estacionamiento en el área de estudio.

Estructura

La morfología general de la estructura en este concepto es una rejilla tridimensional modulada al máximo claro posible que el sistema constructivo pueda proporcionar. Esta configuración de estructura permite proponer un sistema constructivo de losa reticular con claros de entre ejes de hasta 10m de longitud.

#### Intenciones de diseño, ambientales y contextuales

La orientación suroriental-norponiente de este concepto se da en respuesta a las condiciones ambientales, donde los vientos dominantes cruzan de noreste a suroeste, que es la ubicación de los vanos en el edificio en este concepto.

La concentración del área construida en el 50% de la superficie del predio deja otro 50% de área permeable, utilizable para creación de áreas verdes con vegetación endémica o adecuada para la zona.



La inclusión de vegetación en las fachadas cumple una doble función: práctica, al aprovechar el monóxido de carbono generado por los automóviles para su proceso de creación de oxígeno, y estética, al incluir un elemento visual que cambia, crece o altera sus colores con el paso de las estaciones del año y las condiciones ambientales.

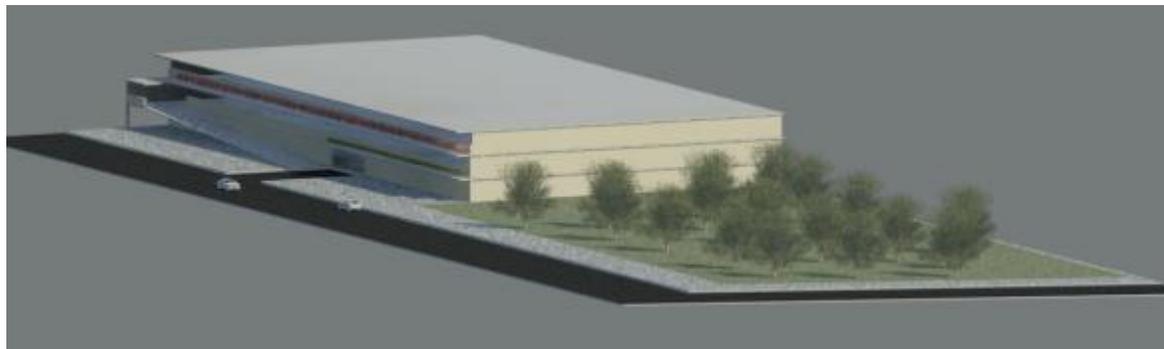
#### Intenciones de diseño tecnológicas

El concepto contempla la inclusión de una energía alternativa a los combustibles fósiles y a la red eléctrica que provee la CFE: energía solar, que se traduce en el estacionamiento en luminarias exteriores alimentadas por celdas solares, luminarias que no requieren de conexión a una red de alimentación, luminarias del tipo independiente, lo cual reduce e incluso anula costos de mantenimiento de cableado.

En cuanto al manejo de aguas, se pretende que la forma responda a la captación de aguas pluviales, al contar en su cubierta con una pendiente mínima que permita la colección de lluvia. Se pretende que las aguas grises y negras sean tratadas para usarlas en el riego de áreas verdes.

#### Intenciones de diseño estético

La arquitectura no es una disciplina aislada, es por ello que este concepto pretende incluir elementos artísticos de tipo tridimensional, esto es, piezas de arte contemporáneo relacionadas con el carácter del edificio. Dada la naturaleza del arte contemporáneo, donde los materiales pueden ser reciclados y no necesariamente comprados, bien pueden incluirse piezas de artistas tales como Betsabeé Romero o Jaime Ruiz Otis, conformadas por “basura tecnológica”, autos, en algunos casos.

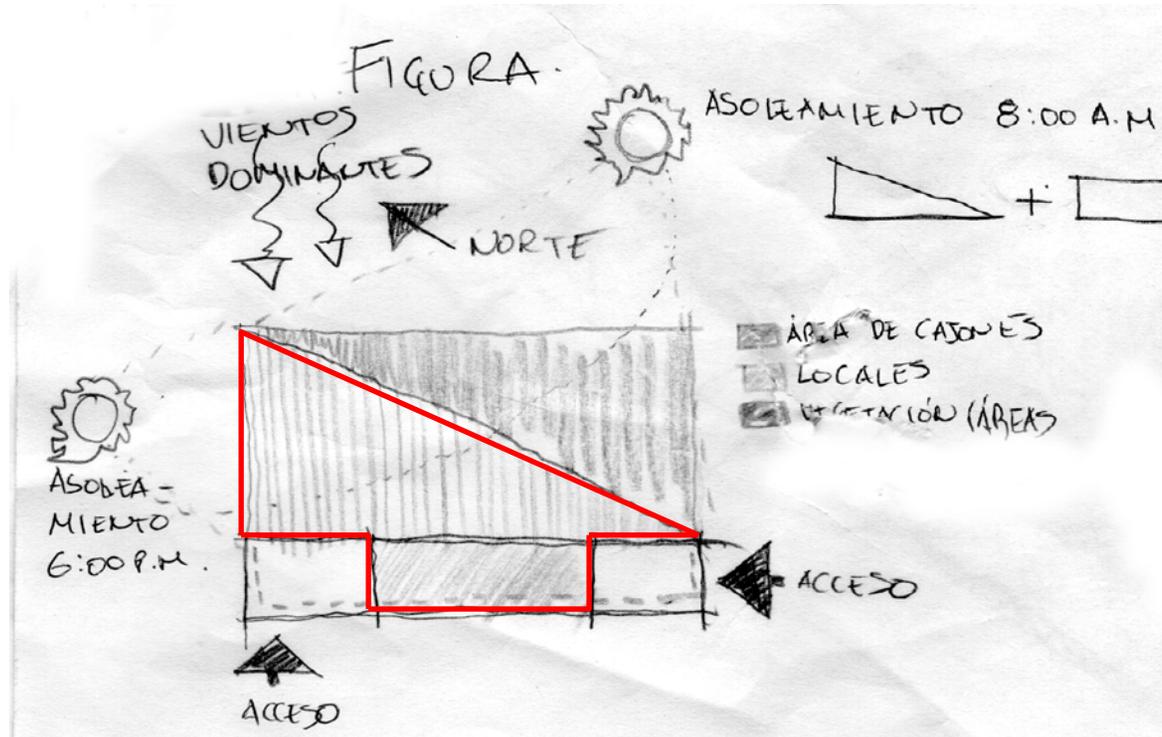




## 2- Triangular concentrado

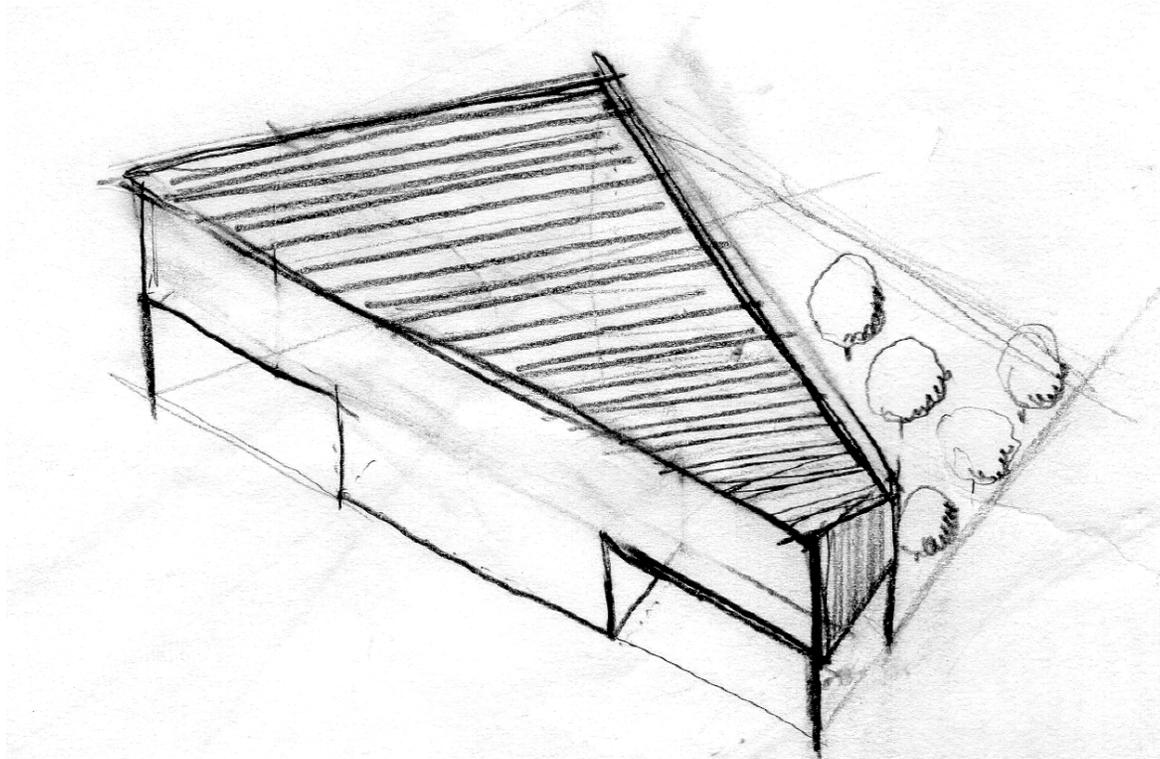
Intenciones de diseño conceptuales

Figura



La figura triangular proviene del interés en probar una morfología distinta al espacio fisionómico de un estacionamiento, así mismo, para generar una propuesta alternativa que al mismo tiempo responda a algunos aspectos ambientales y contextuales.

## Forma



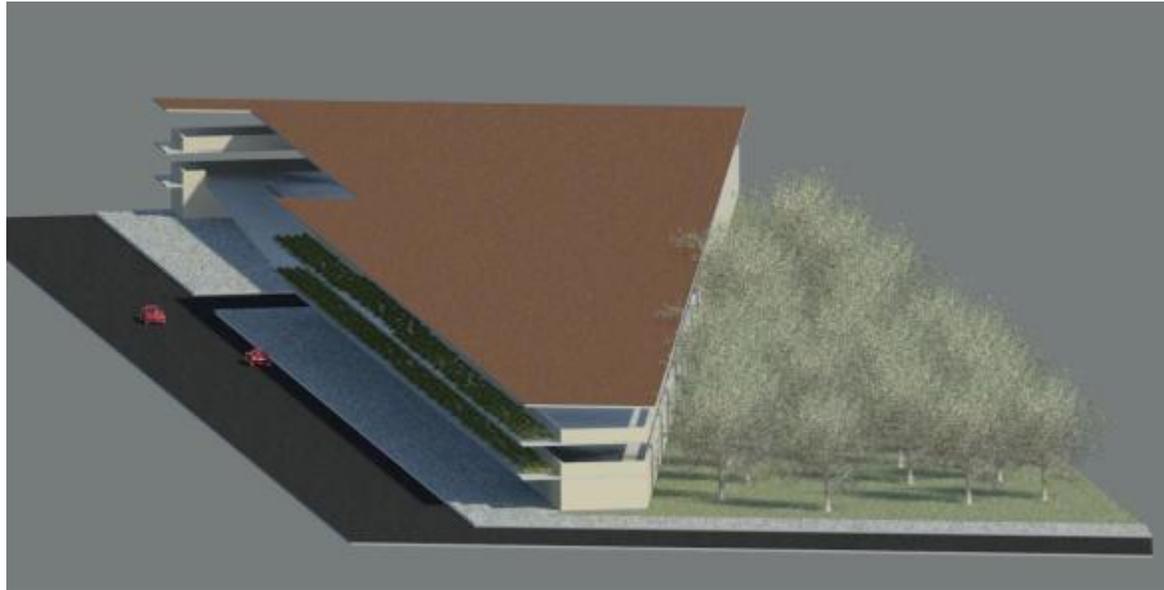
La volumetría es una extensión perpendicular de la figura en planta, con una pendiente en su cubierta con dirección hacia el área permeable.

La forma general corresponde a un edificio que en 3 niveles cumple con el 100% de la demanda arrojada por el déficit de cajones de estacionamiento en el área de estudio.

## Estructura

Una constante estructural que debe cumplirse en todo estacionamiento público es: claros largos, grandes distancias entre columnas. Por lo tanto, este concepto maneja un sistema constructivo que pueda adaptarse a la figura, y a la vez, tener la capacidad de otorgar claros amplios, en este caso, vigas y columnas de acero en conjunto con un sistema de losacero.

## Intenciones de diseño, ambientales y contextuales



La orientación suroriente-norponiente de este concepto se da en respuesta a las condiciones ambientales, donde los vientos dominantes cruzan de noreste a suroeste, que es la ubicación de los vanos en el edificio en este concepto.

La figura en planta de este concepto se conforma como un triángulo rectángulo que ocupa la mitad de la superficie del predio, Así mismo, la cubierta cuenta con una pendiente mínima que permite el flujo del agua de lluvia hacia las áreas verdes, lo que contribuye a la manutención de estas y a la recarga de los mantos freáticos.



Al igual que en el concepto #1, la inclusión de vegetación en las fachadas cumple una doble función: práctica, al aprovechar el monóxido de carbono generado por los automóviles para su proceso de creación de oxígeno, y estética, al incluir un elemento visual que cambia, crece o altera sus colores con el paso de las estaciones del año y las condiciones ambientales.

#### Intenciones de diseño tecnológicas

Este concepto, al igual que el #1, contempla la inclusión de una energía alternativa a los combustibles fósiles y a la red eléctrica que provee la CFE: energía solar, que se traduce en el estacionamiento en luminarias exteriores alimentadas por celdas solares, luminarias que no requieren de conexión a una red de alimentación, luminarias del tipo independiente, lo cual reduce e incluso anula costos de mantenimiento de cableado.

En cuanto al manejo de aguas, se pretende que la forma responda a la captación de aguas pluviales, al contar en su cubierta con una pendiente mínima que permita la colección de lluvia. Se pretende que las aguas grises y negras sean tratadas para usarlas en el riego de áreas verdes.

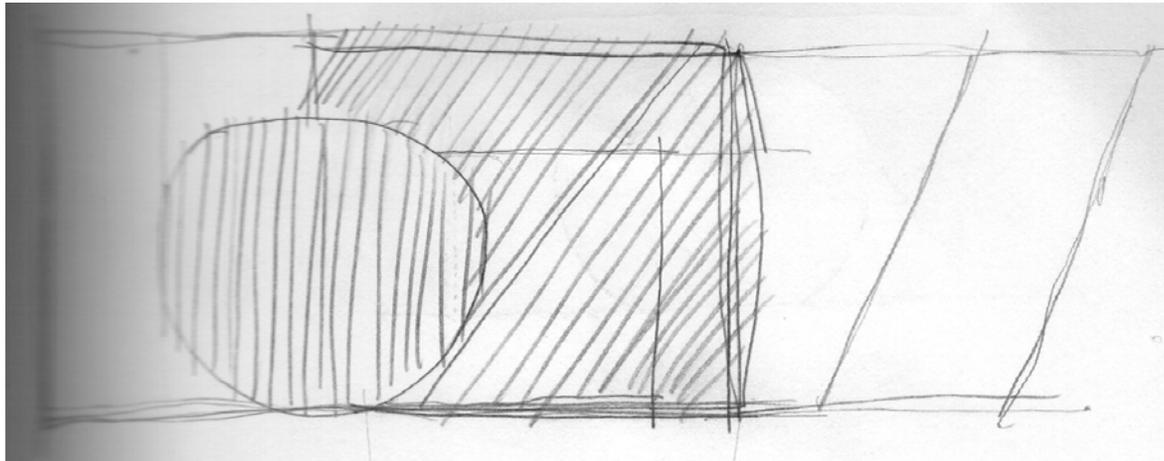
### Intenciones de diseño estético

Este concepto incluye elementos artísticos del tipo bajorrelieve, como los realizados por el artista plástico y muralista Ariosto Otero. Su trabajo está muy ligado a la zona sur de la Ciudad de México, especialmente a lo largo de la delegación Magdalena Contreras. Murales de este tipo crean una suerte de diálogo con los murales de Eppens en la vecina Unidad Independencia.

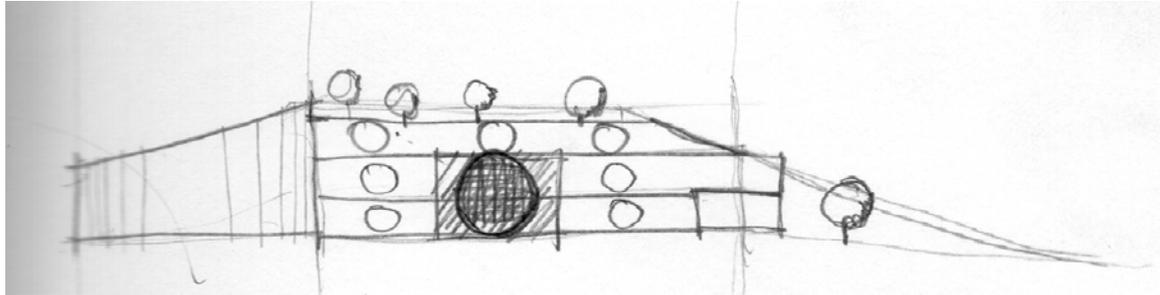
### 3-Forma mixta

### Intenciones de diseño conceptuales

### Figura

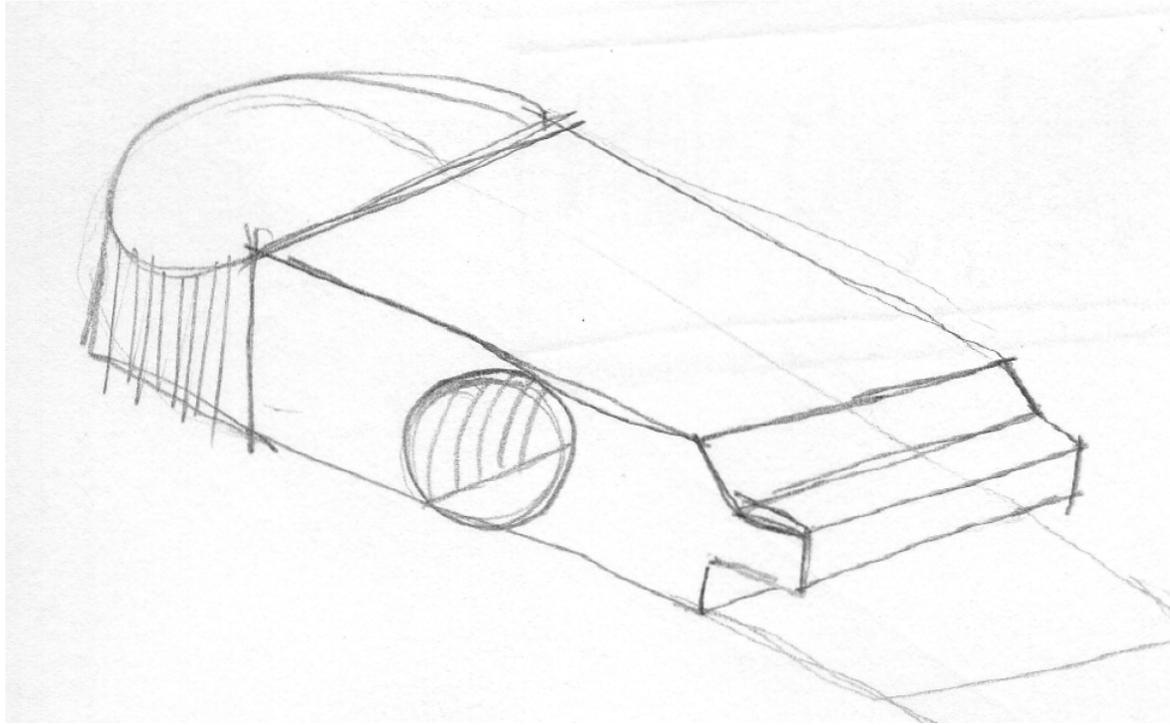


Este concepto combina formas tan dispares como son el rectángulo y el círculo, los cuales responden a las funciones de estacionamiento y circulaciones vehiculares ascendentes, respectivamente.



El objetivo en este concepto es lograr que la figura sea utilizada de manera horizontal tanto como vertical, por ello es que en la fachada principal pretende incluirse una combinación de las figuras básicas utilizadas en planta, dando como resultado un manejo tridimensional de figuras bidimensionales.

## Forma



Al igual que en los conceptos #1 y #2, se pretende que la volumetría sea una extensión lógica de las formas utilizadas, que en este caso se presentan en sentido horizontal y vertical.

### Estructura

Una constante estructural que debe cumplirse en todo estacionamiento público es: claros largos, grandes distancias entre columnas. Por lo tanto, este concepto maneja un sistema constructivo que pueda adaptarse a la figura, y a la vez, tener la capacidad de otorgar claros amplios, en este caso, vigas y columnas de acero en conjunto con un sistema de losa reticular.

### Intenciones de diseño ambientales y contextuales

La cubierta es aprovechada para crear un espacio que generalmente no se asocia con un estacionamiento público, esto es, un jardín. Esta idea es retomada de uno de los elementos análogos mencionados en esta Tesis y del estacionamiento subterráneo del Museo Universitario Arte Contemporáneo (MUAC) de la UNAM, donde su cubierta ha sido aprovechada para crear una plaza que sirve de vestíbulo al Centro Cultural Universitario.

### Intenciones de diseño tecnológicas

Este concepto, al igual que el #1 y el #2, contempla la inclusión de una energía alternativa a los combustibles fósiles y a la red eléctrica que provee la CFE: energía solar, que se traduce en el estacionamiento en luminarias exteriores alimentadas por celdas solares, luminarias que no requieren de conexión a una red de alimentación, luminarias del tipo independiente, lo cual reduce e incluso anula costos de mantenimiento de cableado.

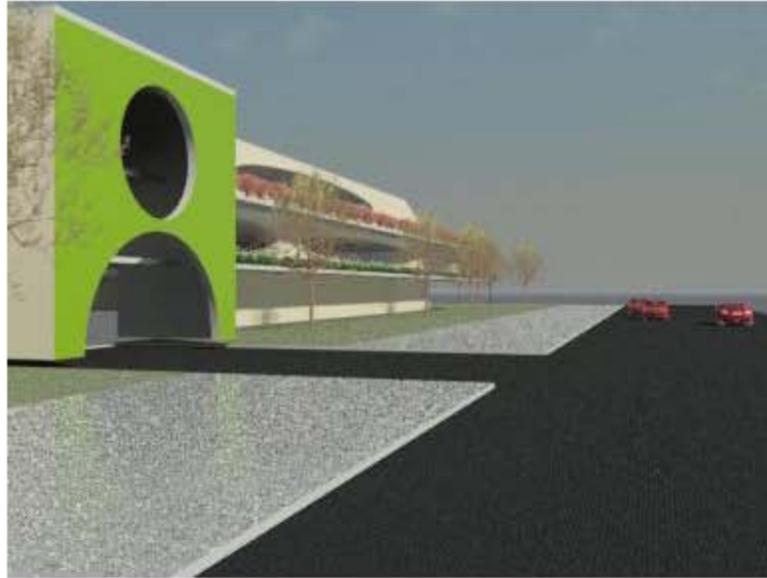
En cuanto al manejo de aguas, se busca proponer un sistema de colección de agua pluvial que se encuentre en la cubierta superior, la cual conforma el jardín público. Se pretende que las aguas grises y negras sean tratadas para usarlas en el riego de áreas verdes.

### Intenciones de diseño estético



Se prescinde de la intervención de artistas en la realización de elementos estéticos o decorativos en el estacionamiento, dando la oportunidad a que la forma en alzado del edificio sea la que sirva como elemento decorativo al jugar con categorías formales tales como el plano y el volumen.





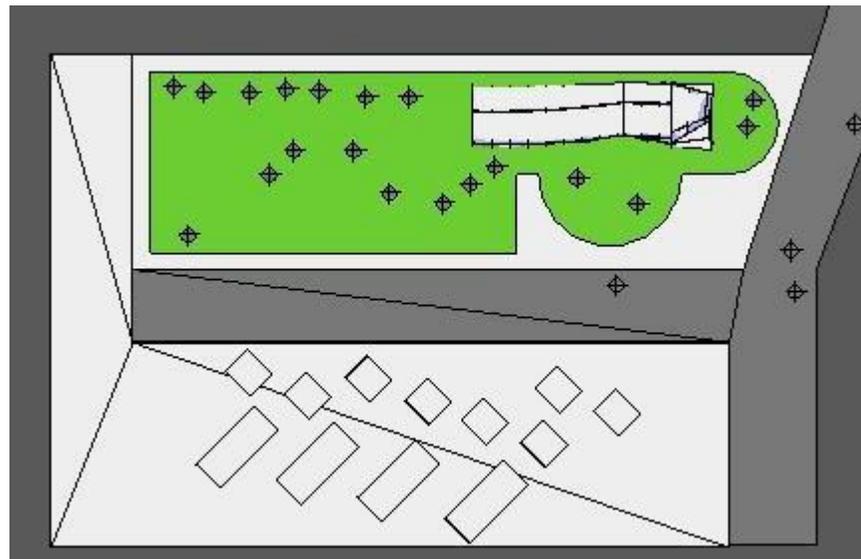
La combinación de figuras se da por la constante de incluir vanos circulares u ovalados (dependiendo de la proporción) sobre macizos rectangulares y viceversa.

### Concepto síntesis

Este concepto surge tras analizar las ventajas y desventajas de los anteriores mencionados, retomando lo más adecuado para un estacionamiento público.

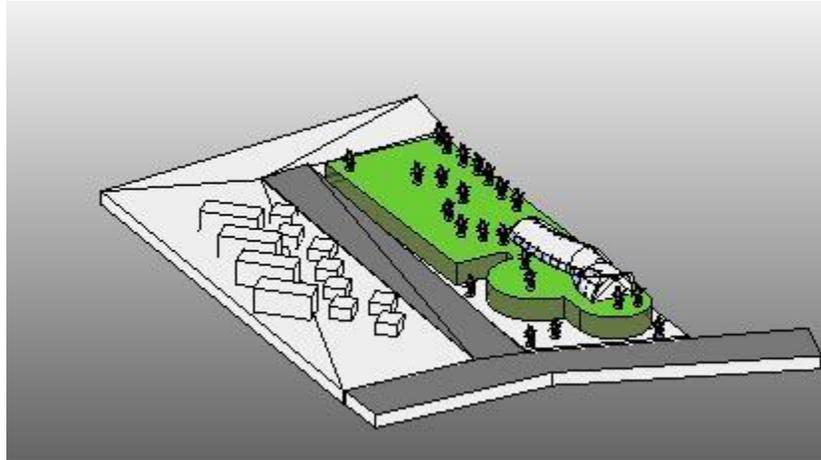
### Intenciones de diseño conceptuales

### Figura



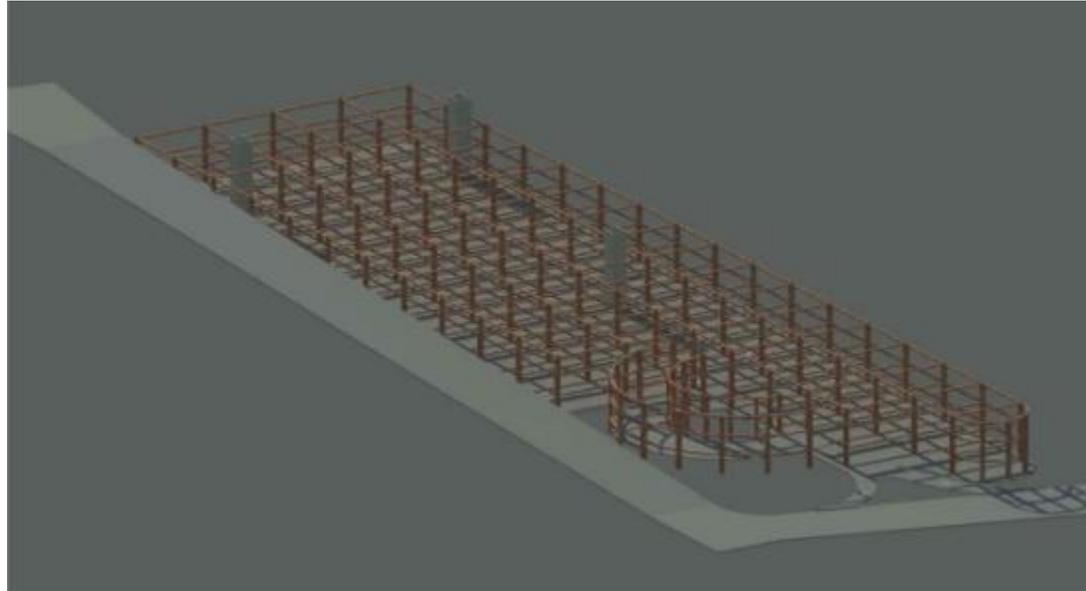
Tal como se aprecia en la imagen, la figura empleada es el resultado de la combinación de cuadrados con círculos; las áreas cuadradas o rectangulares denotan la zona de estacionamiento, mientras que las circulares evidencian la circulación vehicular ascendente, es decir, las rampas utilizadas para subir o bajar de un nivel a otro. La forma irregular que se aprecia es el área comercial. La intención es que exista una discontinuidad visual entre las figuras empleadas para el estacionamiento y para los otros espacios. En este apartado y en el de forma es evidente la intención de crear un área a manera de “azotea verde” que sirva las veces del área libre prevista en la carta de usos de suelo, que marca un 50% de la misma.

## Forma



La forma es prácticamente una extrusión vertical de las figuras mostradas en planta en el caso del área de estacionamiento, que es el espacio fisionómico más importante del edificio. En cuestión del área comercial, se trata de una forma bien diferenciada del resto, en este caso, irregular, ya que la intención formal es hacer una clara distinción entre estacionamiento y comercio. Al igual que en el apartado de figura, aquí se menciona que el área libre requerida según la carta de uso de suelo, que es del 50%, se traducirá en una “azotea verde” que fungirá también como parque público que estará a nivel de las viviendas colindantes de la Unidad Independencia.

## Estructura



La estructura debe ser una respuesta lógica a la forma, es por ello que, como se aprecia en la imagen, se encuentra modulada tanto de manera horizontal como vertical, esto lo permite la forma sencilla del estacionamiento.

### Intenciones de diseño, ambientales y contextuales

Lo que se busca con este proyecto es aprovechar también más del 50% de la cubierta

Una de las intenciones es integrar, tal como en el concepto #3, un espacio ajardinado en la cubierta del estacionamiento, mismo que funja como área libre. Dada la pendiente del terreno, este espacio ajardinado será utilizado como parque-plaza público por los habitantes de las viviendas cercanas de la Unidad Independencia. La orientación responde a la dirección de vientos dominantes y al asoleamiento.

Se pretende también hacer una diferenciación suficientemente clara entre estacionamiento y comercio, es decir, generar una discontinuidad visual donde se aprecien ambas partes por separado aunque formen parte de un mismo edificio.



#### Intenciones de diseño tecnológicas

Al igual que en los conceptos anteriores, se pretende hacer uso de las energías alternativas, tales como la utilización de paneles solares. Esto se traduciría en el empleo de luminarias exteriores alimentadas por su propia celda solar; sin embargo, dada la mayoritaria utilización de la red eléctrica tradicional, se propone un sistema híbrido, es decir, que en caso de falla, las luminarias solares puedan funcionar con energía eléctrica tradicional, así como contar con medios de provisión de energía en caso de cortes, tales como plantas generadoras a base de diesel.

### Intenciones de diseño estético

Se pretende, mediante la forma y la “piel” del área del estacionamiento, denotar su función; crear una superficie continua con formas y colores repetidos, que a su vez contraste con las cubiertas curvas y dispares del área comercial, las cuales podrán ser mejor apreciadas cuando los usuarios circulen por el parque público que se encuentra en la cubierta del estacionamiento.

Basado en este concepto, y retomando ideas de los tres primeros mencionados, es como se muestran los siguientes planos arquitectónicos con clave A, los cuales conforman el proyecto en forma, figura, estructura e intenciones de diseño; los aspectos técnicos serán abordados a partir del punto **3.3-Proyecto**.

La conceptualización tratada hasta ahora es lo que da como resultado un anteproyecto del cual se pueden derivar o desglosar aspectos técnicos tales como la estructura y las instalaciones. Es así que se tiene, como resultado, un edificio que resulta en parte subterráneo, dada la pendiente de la calle y del terreno, y en parte al mismo nivel del conjunto habitacional Independencia para poder ofrecer un acceso amplio a los distintos tipos de usuarios del conjunto, sin necesidad de la utilización de escalones o rampas.

### 3.2.2 – Modelizados (Renders)

En este apartado se muestran algunas vistas del proyecto generadas por computadora mediante software de diseño asistido. Al pie de cada imagen se menciona su localización en el proyecto.



Acceso principal por la calle Pinos, con vista de su cruce con Heraclio Bernal.



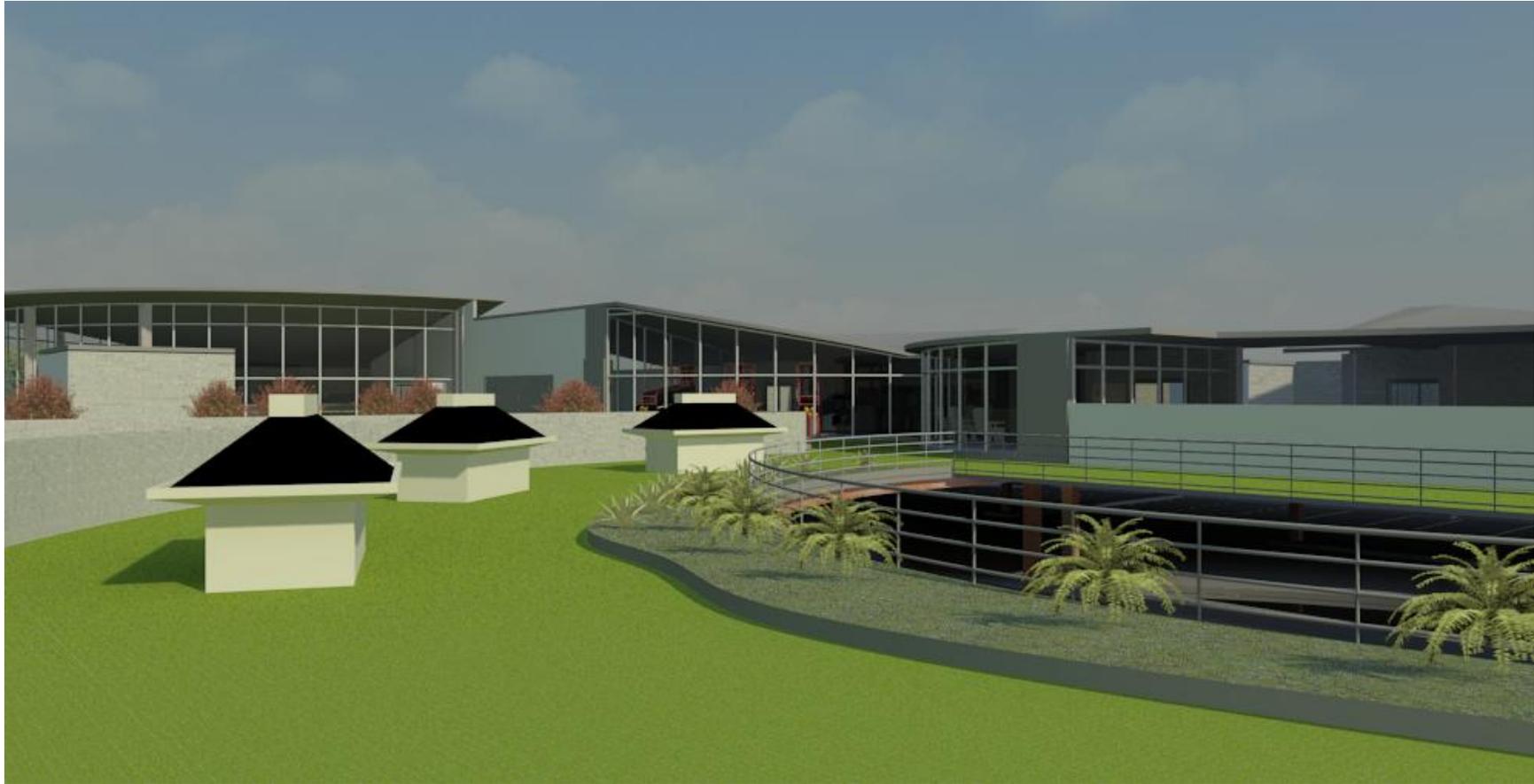
Vista desde el cruce de Pinos con Heraclio Bernal



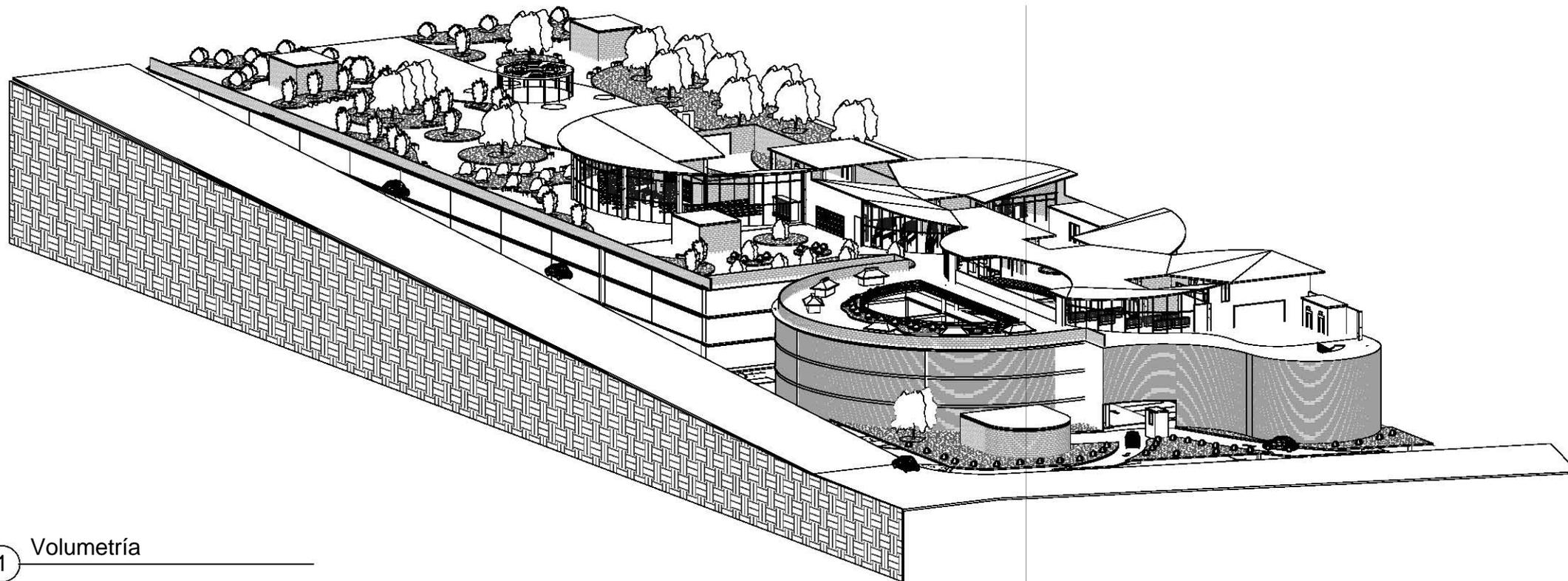
Acceso principal al área comercial, con elemento escultórico.



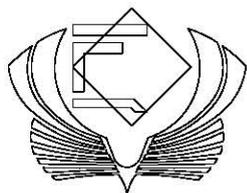
Vista de las áreas verdes.



Vista del área comercial desde la zona para tianguis y góndolas.



1 Volumetría



PROYECTO  
Estacionamiento público con comercio

PLANO  
Volumetría general

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA

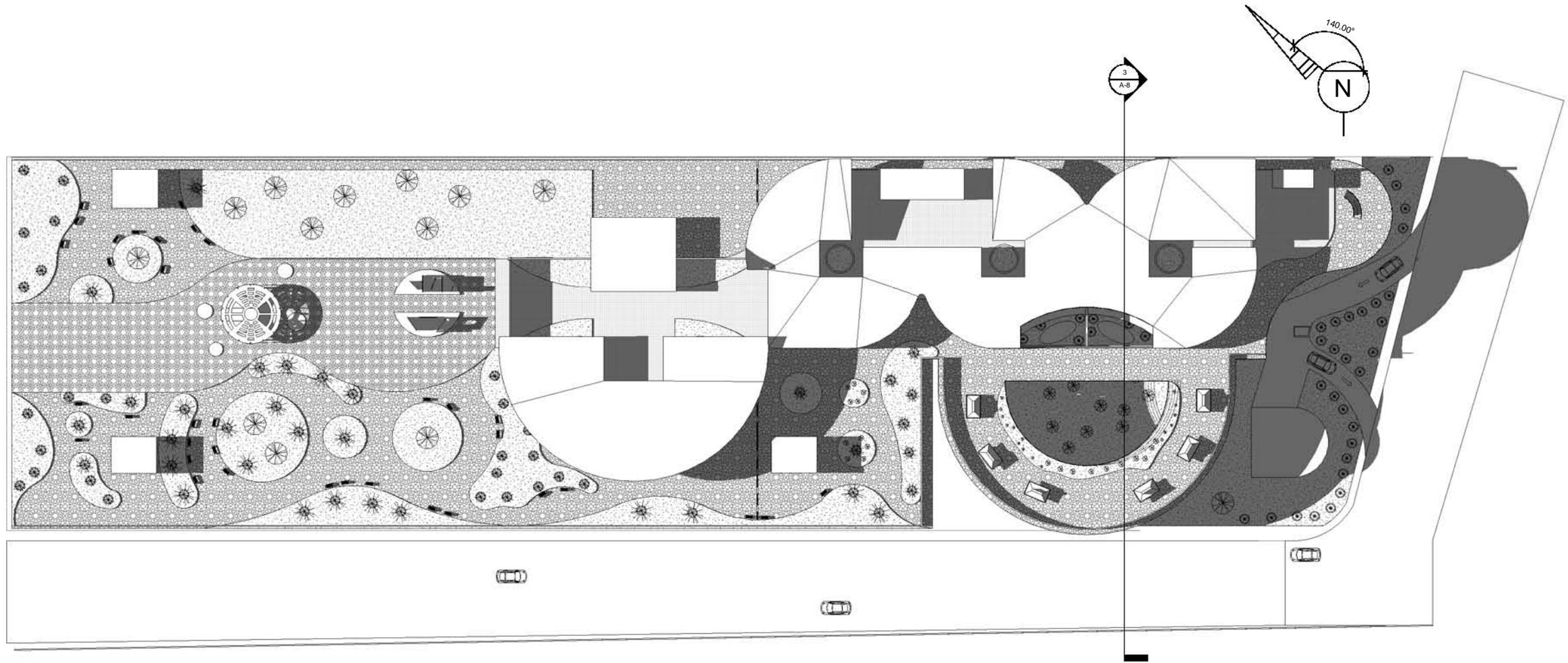
COTAS Metros

FECHA  
04/09/2011  
06:57:51 p.m.

CLAVE

NOTAS: 1-EI área de Carga y Descarga señalada en los planos A-4 y A-5 da servicio únicamente al Área Comercial del edificio; 2- Para una vista más detallada del área comercial, consultar el plano con clave A-6; 3-Los usos de locales mostrados en el área comercial son sugeridos;

A-1



PROYECTO  
Estacionamiento público con comercio

PLANO  
Planta de conjunto

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA

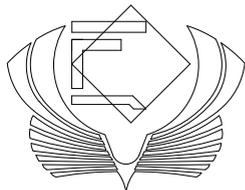
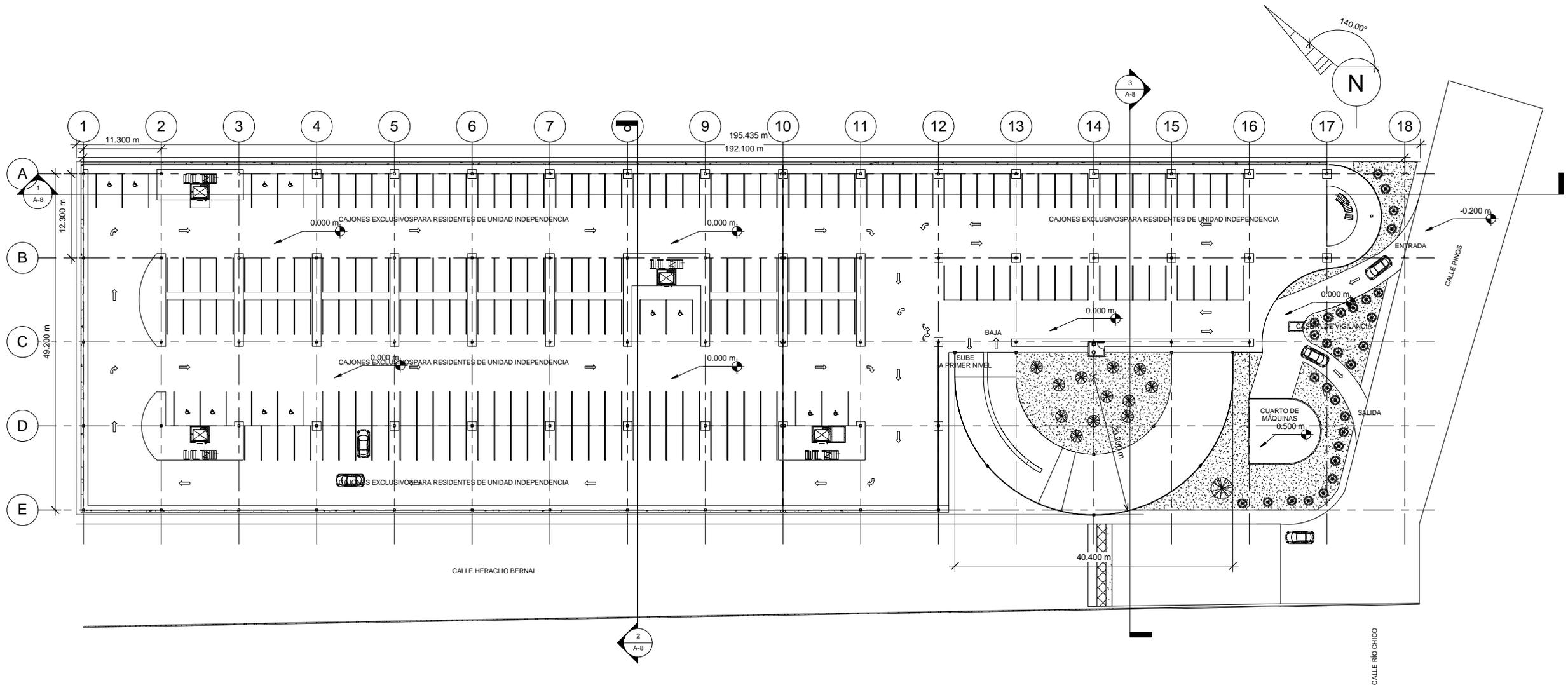
COTAS Metros

FECHA  
04/09/2011  
06:58:29 p.m.

CLAVE

NOTAS: 1-El área de Carga y Descarga señalada en los planos A-4 y A-5 da servicio únicamente al Área Comercial del edificio; 2- Para una vista más detallada del área comercial, consultar el plano con clave A-6; 3-Los usos de locales mostrados en el área comercial son sugeridos;

**A-2**



PROYECTO  
Estacionamiento público con comercio

PLANO  
Planta baja

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA  
1:700

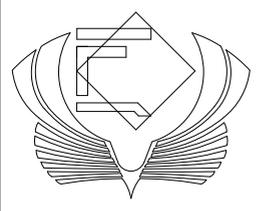
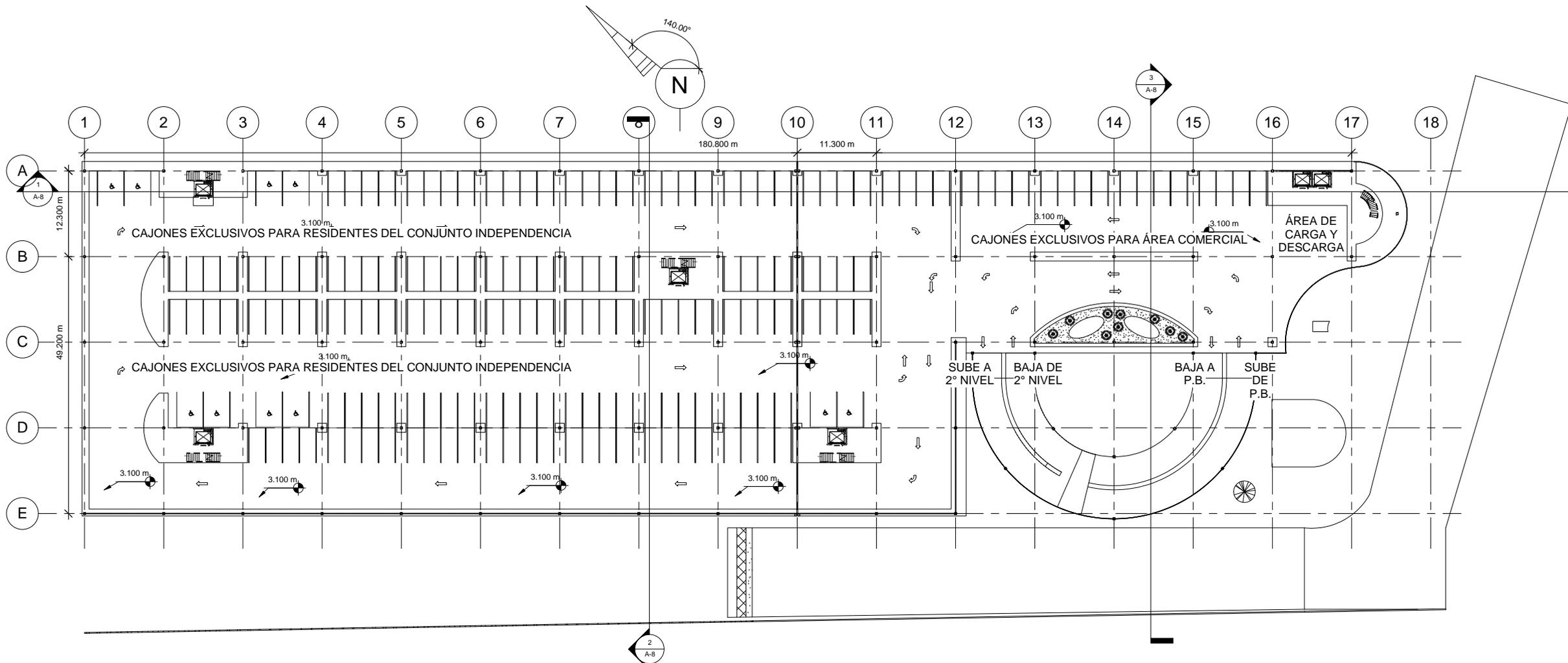
COTAS  
Metros

FECHA  
04/09/2011  
07:12:40 p.m.

CLAVE

NOTAS: 1-EI área de Carga y Descarga señalada en los planos A-4 y A-5 da servicio únicamente al Área Comercial del edificio; 2- Para una vista más detallada del área comercial, consultar el plano con clave A-6; 3-Los usos de locales mostrados en el área comercial son sugeridos;

**A-3**



PROYECTO  
**Estacionamiento público con comercio**

PLANO  
**Primer nivel**

DIBUJÓ **Francisco Javier Montes Alcocer**

ESCALA **1:700**

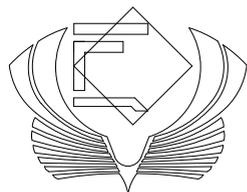
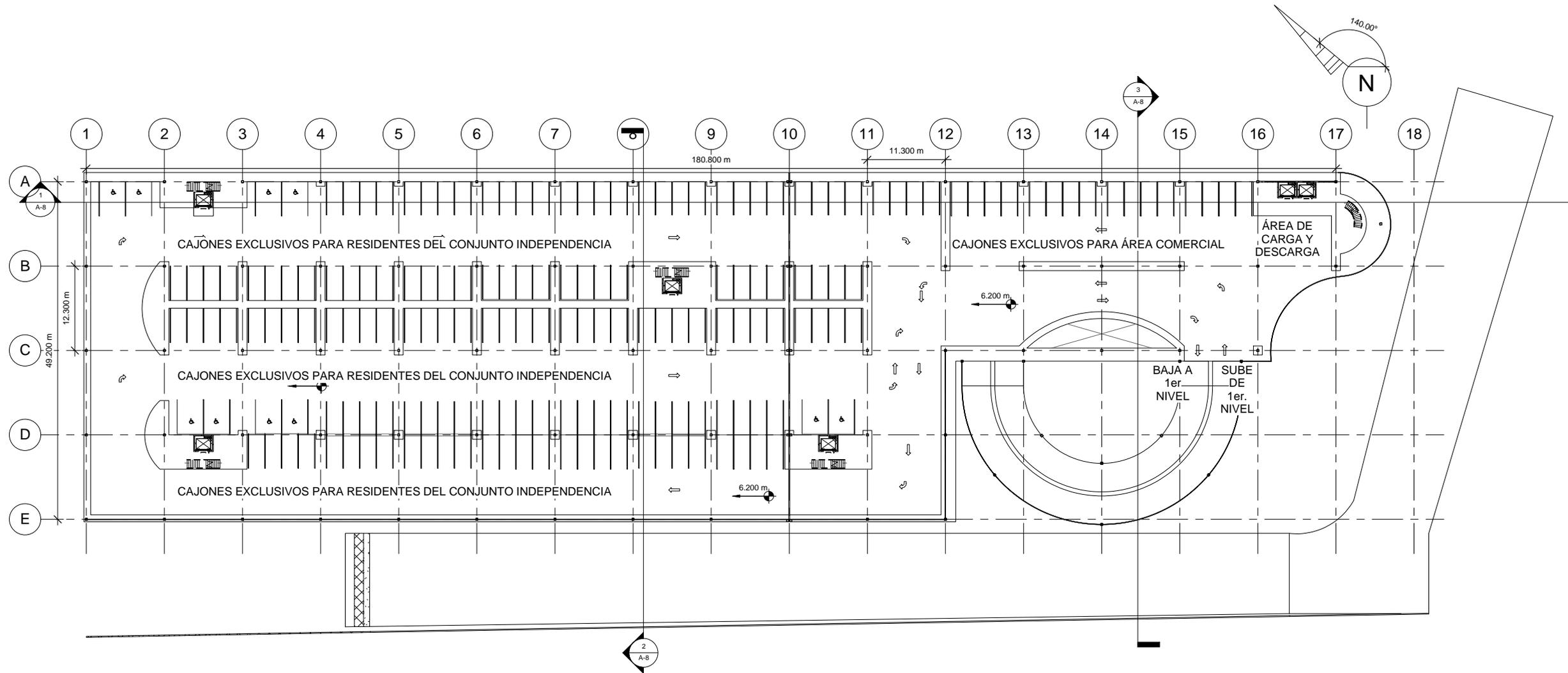
COTAS **Metros**

FECHA **04/09/2011  
06:58:32 p.m.**

CLAVE

NOTAS: 1-EI área de Carga y Descarga señalada en los planos A-4 y A-5 da servicio únicamente al Área Comercial del edificio; 2- Para una vista más detallada del área comercial, consultar el plano con clave A-6; 3-Los usos de locales mostrados en el área comercial son sugeridos;

**A-4**



PROYECTO  
Estacionamiento público con comercio

PLANO  
Segundo nivel

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA 1:700

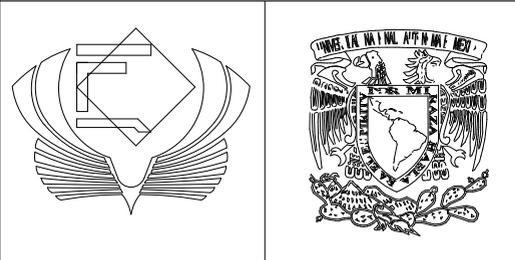
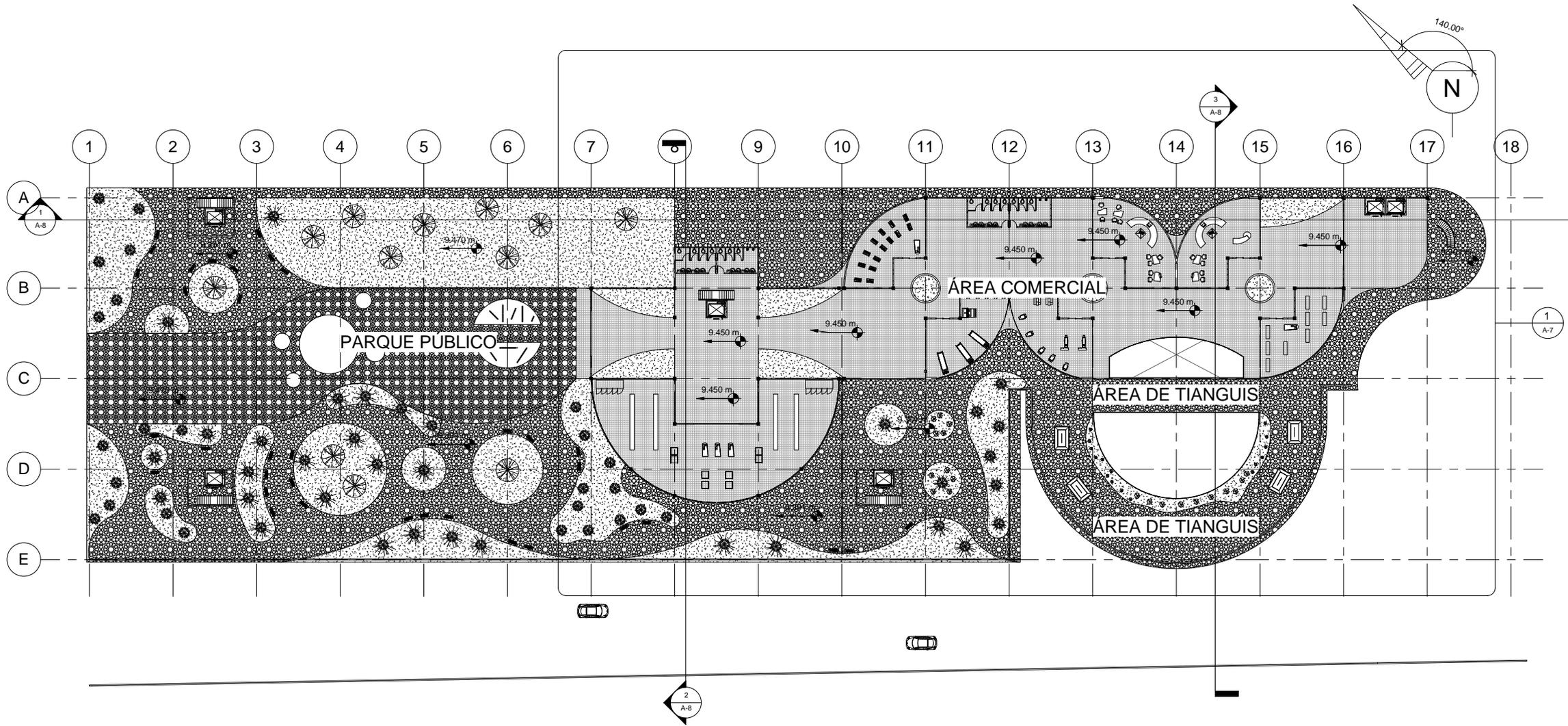
COTAS Metros

FECHA 04/09/2011  
06:58:34 p.m.

CLAVE

NOTAS: 1-EI área de Carga y Descarga señalada en los planos A-4 y A-5 da servicio únicamente al Área Comercial del edificio; 2- Para una vista más detallada del área comercial, consultar el plano con clave A-6; 3-Los usos de locales mostrados en el área comercial son sugeridos;

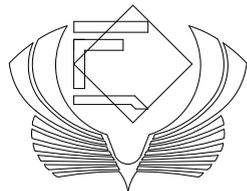
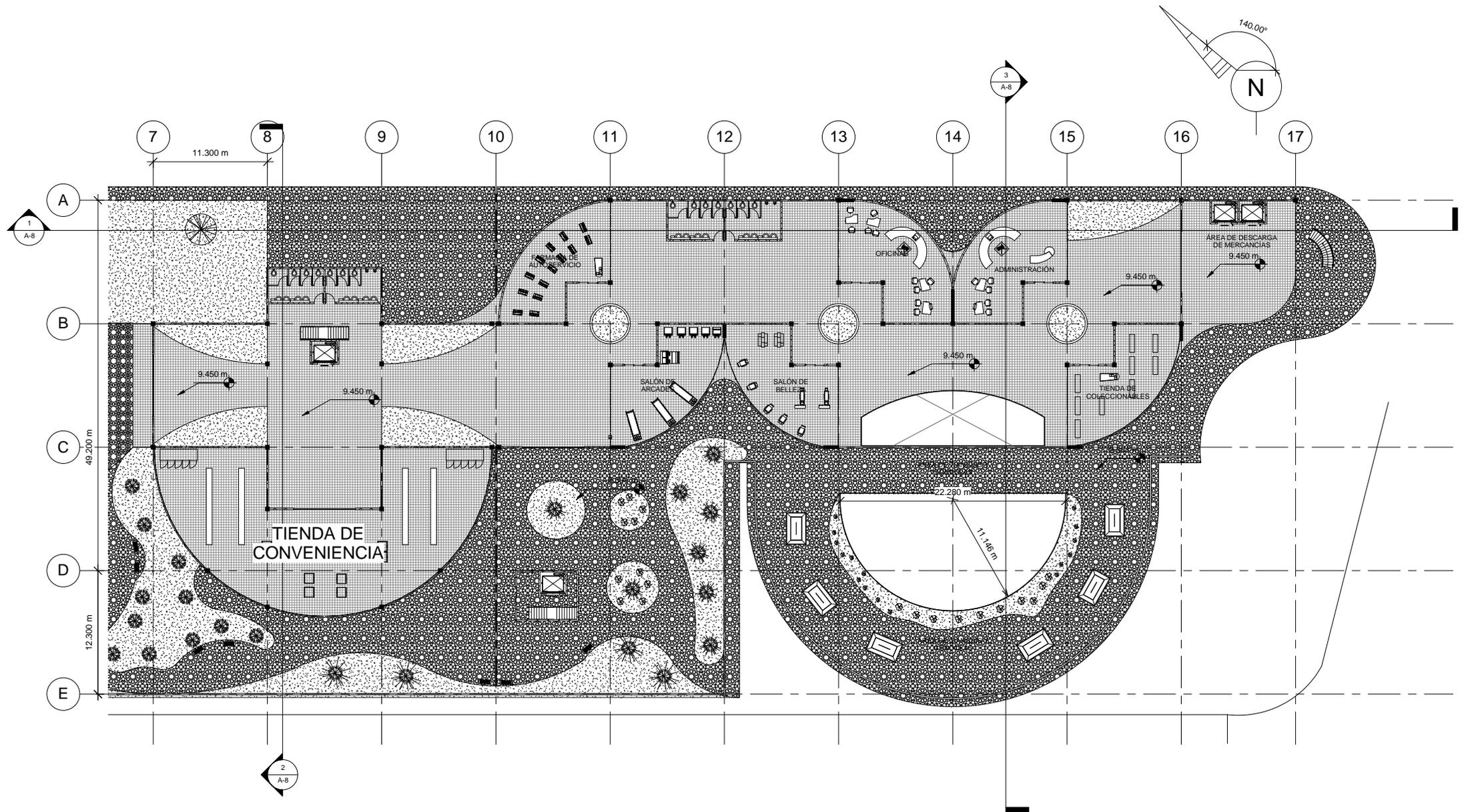
**A-5**



PROYECTO  
**Estacionamiento público con comercio**

PLANO  
**Parque público y Área Comercial**

DIBUJÓ <b>Francisco Javier Montes Alcocer</b>		FECHA <b>04/09/2011</b> 06:59:02 p.m.		CLAVE <h1>A-6</h1>
ESCALA <b>1:700</b>	COTAS <b>Metros</b>			
NOTAS: 1-El área de Carga y Descarga señalada en los planos A-4 y A-5 da servicio únicamente al Área Comercial del edificio; 2- Para una vista más detallada del área comercial, consultar el plano con clave A-6; 3-Los usos de locales mostrados en el área comercial son sugeridos;				



PROYECTO  
Estacionamiento público con comercio

PLANO  
Área comercial

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA 1:500

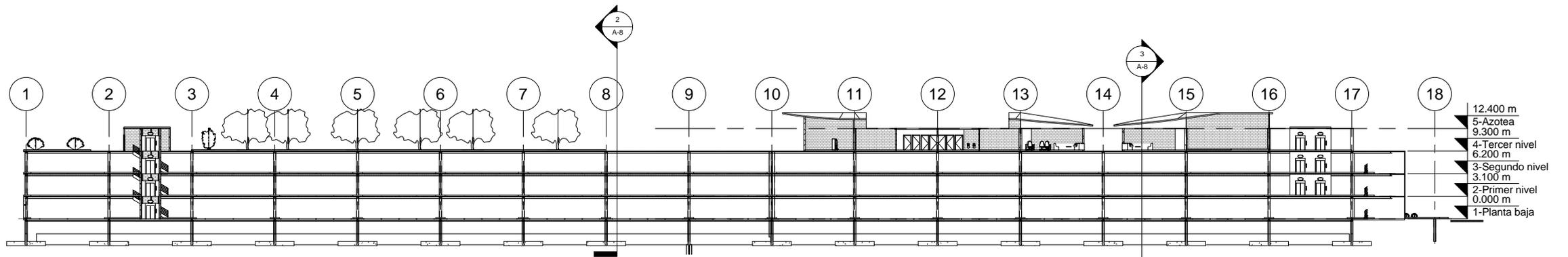
COTAS Metros

FECHA 04/09/2011  
07:00:31 p.m.

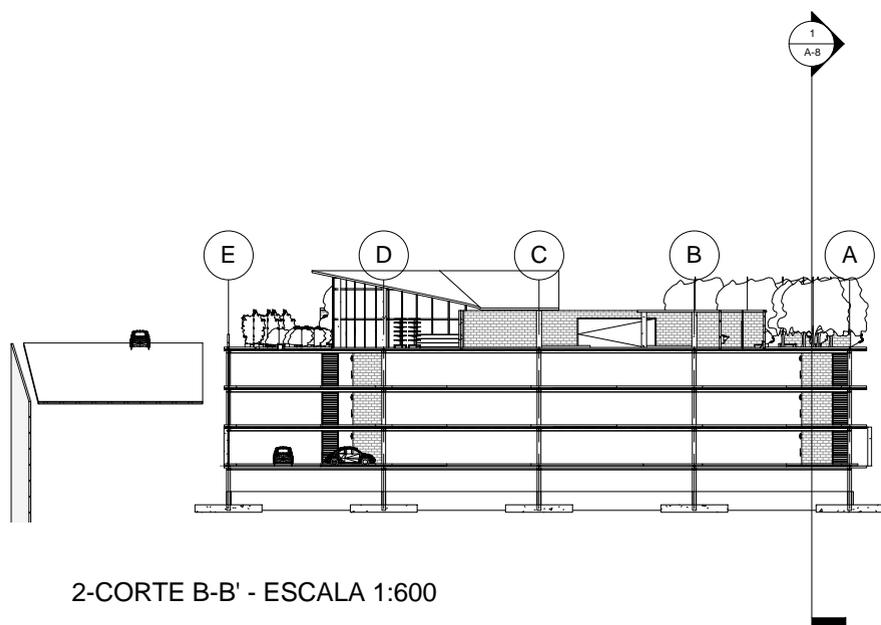
CLAVE

NOTAS: 1-EI área de Carga y Descarga señalada en los planos A-4 y A-5 da servicio únicamente al Área Comercial del edificio; 2- Para una vista más detallada del área comercial, consultar el plano con clave A-6; 3-Los usos de locales mostrados en el área comercial son sugeridos;

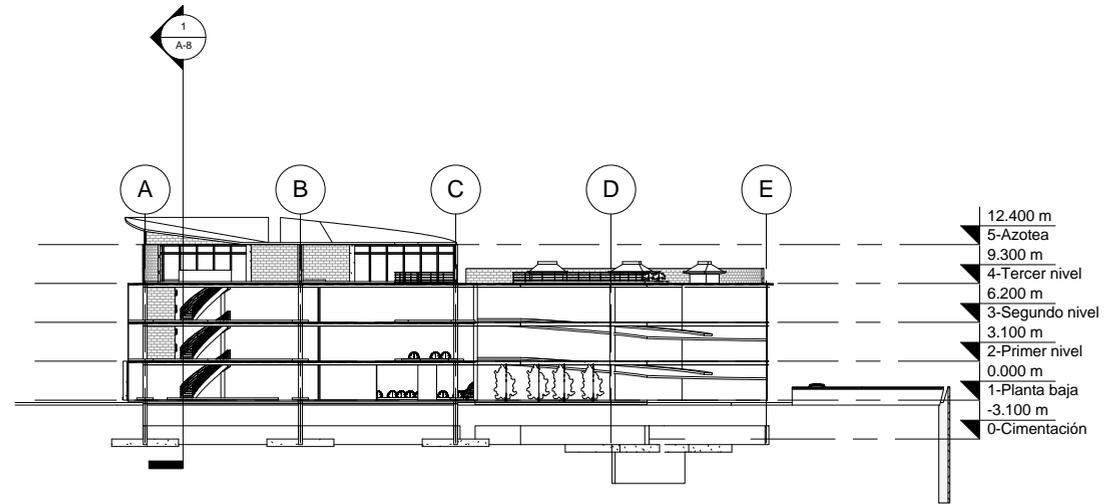
**A-7**



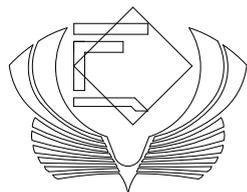
1-CORTE A-A' - ESCALA 1:700



2-CORTE B-B' - ESCALA 1:600



3-CORTE C-C' - ESCALA 1:600



PROYECTO  
Estacionamiento público con comercio

PLANO  
CORTES

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA  
COMO SE INDICA

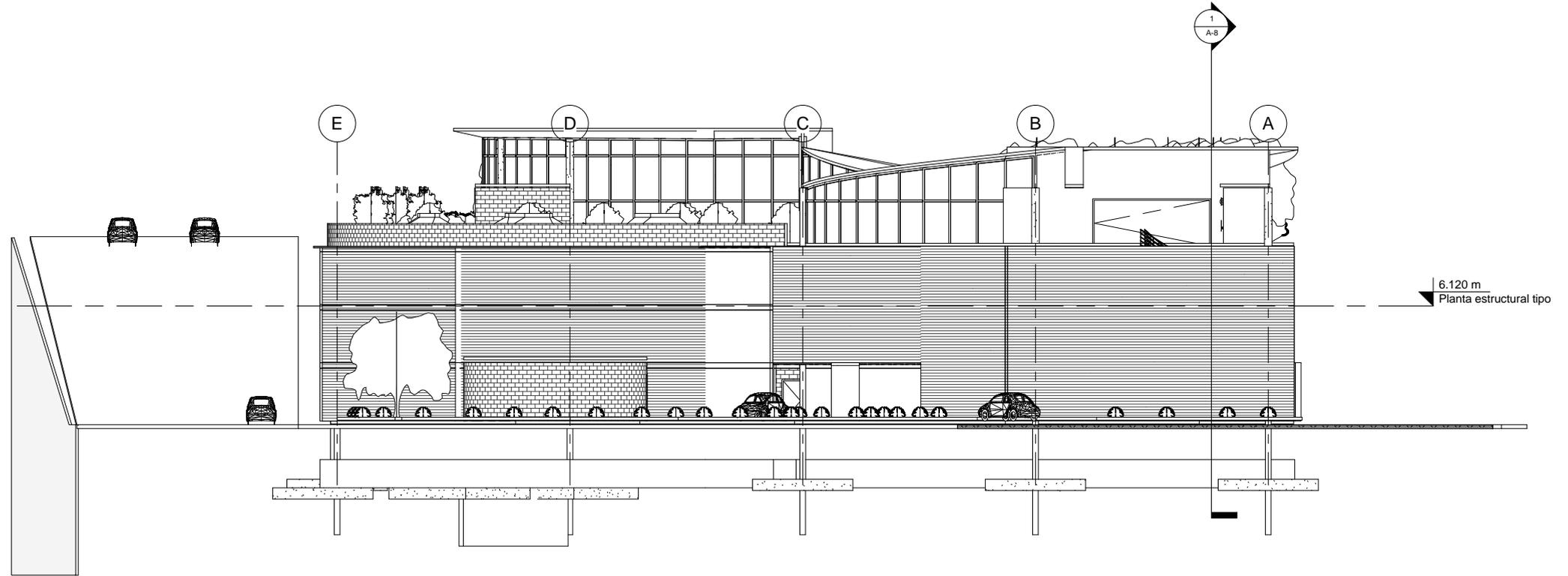
COTAS Metros

FECHA  
04/09/2011  
07:00:50 p.m.

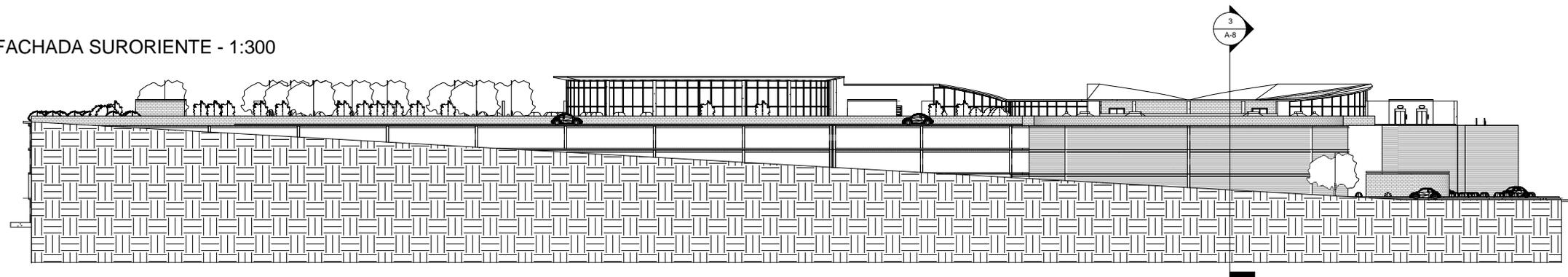
CLAVE

NOTAS: 1-El área de Carga y Descarga señalada en los planos A-4 y A-5 da servicio únicamente al Área Comercial del edificio; 2- Para una vista más detallada del área comercial, consultar el plano con clave A-6; 3-Los usos de locales mostrados en el área comercial son sugeridos;

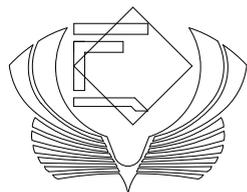
A-8



FACHADA SURORIENTE - 1:300



FACHADA SURPONIENTE - 1:700



PROYECTO  
Estacionamiento público con comercio

PLANO  
Fachada Suroriente (Acceso al estacionamiento)

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA  
COMO SE INDICA

COTAS  
Metros

FECHA  
04/09/2011  
07:01:18 p.m.

CLAVE

NOTAS: 1-El área de Carga y Descarga señalada en los planos A-4 y A-5 da servicio únicamente al Área Comercial del edificio; 2- Para una vista más detallada del área comercial, consultar el plano con clave A-6; 3- Los usos de locales mostrados en el área comercial son sugeridos;

A-9

### 3.3 Proyecto

#### 3.3.1 Estructura

Para consulta de planos de este apartado, favor de referirse a los planos con clave E.

##### 3.3.1.1 Criterio estructural

La estructura de un objeto arquitectónico está íntimamente ligada a su forma y uso. En este caso, los espacios fisionómicos son los 3 niveles de estacionamiento, que requieren una modulación particular para cumplir con los requerimientos mínimos estipulados en el RCDF en cuanto a dimensión de cajones, giros y circulaciones. Es por ello que la estructura no debe ser un elemento que obstruya o dificulte el cumplimiento de las normas básicas.

Como pudo ser observado en los planos arquitectónicos con clave **A**, las plantas de estacionamiento fueron previamente moduladas en espacios de 11.3mx12.3m, lo que garantiza el mínimo permisible en radios de giro, circulaciones y cajones de estacionamiento<sup>21</sup>.

#### **Elementos estructurales**

-Columnas

La modulación del proyecto permite el uso de columnas de hasta 0.8m por lado sin obstruir las circulaciones de peatones y vehículos; los 0.8m de ancho de columna es el máximo tamaño que se puede permitir para garantizar medidas estipuladas de espacios en el RCDF; esta medida disminuirá, como más adelante podrá observarse, tras el análisis de áreas tributarias y pesos de los niveles más altos de la construcción hasta la cimentación.

-Vigas

Tras la consulta del manual AHMSA<sup>22</sup>, se encontraron vigas de acero tipo A-36 que cumplen con los claros que de acuerdo a la modulación se han de librar en este proyecto. La elección del acero como material de la estructura se da por las siguientes razones:

---

<sup>21</sup> De acuerdo al RCDF en sus Normas Técnicas Complementarias con respecto a estacionamientos, figura 11-B. pág. 242.

<sup>22</sup> Manual de construcción Altos Hornos de México, cap. 9.

- a) Su método de manufactura esta tan controlado y mecanizado, que sus propiedades físicas son casi invariables; además, sus elementos (como carbono, hierro, etc.) se combinan con gran exactitud científica, según formulas perfeccionadas después de ensayos completos.
- b) Cada partícula de acero se somete a prueba antes de hacerse s comprobación final.
- c) Es muy resistente a esfuerzos de toda clase, como tracción, compresión, cortante, torsión, curvas, etc.

Entre las vigas de apoyo mencionadas en el párrafo anterior se colocarán vigas secundarias para soportar las losas. Las vigas secundarias se colocarán en una modulación que permita el acomodo y montaje adecuados y cumpla con los claros del material elegido para cada losa.

-Losas

Al mencionar en el apartado anterior las vigas secundarias y su acomodo modulado (el cual se especifica más adelante en la presente Tesis), es porque se eligió el sistema de Losacero para los entresijos debido a su rápida colocación y compatibilidad con materiales tales como concreto y varillas de acero para refuerzo, así mismo, su manipulación adecuada para poder crear debajo espacios para las instalaciones hidrosanitaria y eléctrica.

-Cimentación

La elección de este elemento estructural se abordará en el apartado correspondiente tras el análisis de áreas tributarias y bajada de cargas por tipo de columna, así como resistencia del terreno y tipo de suelo.

### 3.3.1.2 Análisis de áreas tributarias

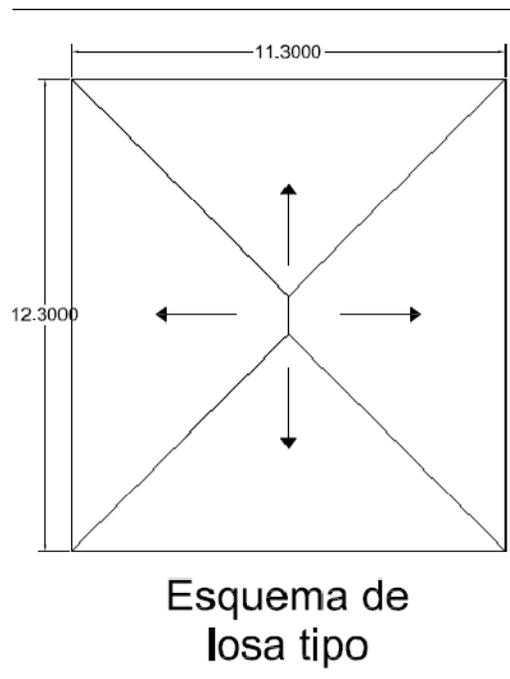
Identificación de losa.

La modulación del proyecto permitió generar losas tipo que se repiten en todos los niveles. El análisis básico de losa tipo es el siguiente:

$L=12.3\text{m}$

$l=11.3\text{m}$

$M= L / l \leq 2 =$  Losa perimetral.



El área tributaria para cada lado corto es de  $31.9225\text{m}^2$ , y en cada lado largo es de  $37.5725\text{m}^2$ .

La siguiente tabla muestra un listado de cargas muertas en el edificio:

Ítem	Material	Peso	Unidad
01	Azulejo en muros	15	Kg/m <sup>2</sup>
02	Azulejo en pisos	15	Kg/m <sup>2</sup>
03	Cancelería metálica	35	Kg/m <sup>2</sup>
04	Concreto simple	2200	Kg/m <sup>3</sup>
05	Concreto reforzado	2400	Kg/m <sup>3</sup>
06	Enladrillado	1600	Kg/m <sup>3</sup>
07	Entortado	1900	Kg/m <sup>3</sup>
08	Falso plafón aplanado (incl. Malla)	40	Kg/m <sup>2</sup>
09	Impermeabilizante	1500	Kg/m <sup>3</sup>
10	Mortero cemento y arena	2100	Kg/m <sup>3</sup>
11	Mosaico de terrazo	45	Kg/m <sup>2</sup>
12	Tabique de barro macizo recocido	1500	Kg/m <sup>3</sup>
13	Tablaroca de 1.25cm Tablaroca de 1.25cm	8.5	Kg/m <sup>3</sup>
14	Vidrio plano	20	Kg/m <sup>3</sup>
15	Yeso	1500	Kg/m <sup>3</sup>
16	Lámina losacero sección 36/15 cal. 18	13.14	Kg/m <sup>2</sup>
17	Tezontle seco (en áreas ajardinadas)	1250	Kg/m <sup>3</sup>
18	Piedra braza (en áreas ajardinadas)	2600	Kg/m <sup>3</sup>

A continuación se realiza un análisis del peso de la losa tipo por metro cuadrado. Cabe mencionar que el peso cambia dependiendo del nivel en que esta losa se encuentre, debido a los materiales diversos que puedan componerla, es por eso que este análisis se divide en:

-Losa de estacionamiento y losa de área comercial.

Losa de estacionamiento

-Cargas muertas

En este caso se analiza un área de un metro cuadrado que cuente con casi todos los materiales existentes en el entrepiso de estacionamiento tipo (3 niveles). La siguiente tabla muestra la sumatoria de pesos:

Material	Espesor en 1 m <sup>2</sup> (si aplica)	Volumen en 1 m <sup>2</sup> (si aplica)	Peso
Lámina losacero sección 36/15 cal. 18	N/A	N/A	13.14 Kg
Concreto reforzado (capa de compresión losacero)	0.17m	0.17 m <sup>3</sup>	408kg
Concreto simple (banquetas)	0.17m	0.17 m <sup>3</sup>	374kg
Impermeabilizante	2.5mm	0.025 m <sup>3</sup>	37.5kg
Total			832.64kg/m <sup>2</sup>

-Cargas vivas

Para estacionamientos, en el RCDF se considera que la carga viva máxima<sup>23</sup> (Wm) es de 250kg/m<sup>2</sup>, más una concentración de 1500kg en el lugar más desfavorable del miembro estructural del que se trate. Esta concentración será analizada y añadida más adelante cuando se toque el tema de vigas.

Añadiendo las cargas vivas al peso por metro cuadrado, obtenemos:

$$832.64\text{kg/m}^2 + 250\text{kg/m}^2 = 1082.64\text{kg/m}^2$$

En este caso, entonces, una losa tipo de entrepiso de estacionamiento tendría un peso de 150.476 toneladas.

Losa de área comercial

-Cargas muertas

---

<sup>23</sup> Como estipula el RCDF en su capítulo V, pág. 137.

Se toman en cuenta los materiales existentes en todas las losas tipo, aparte los propios de la naturaleza del entrepiso, en este caso, comercial. Este es un análisis previo del peso por metro cuadrado en losa, y en un aspecto general. Para pesos particulares, más adelante se hará un análisis en la bajada de cargas. Los materiales en la siguiente tabla son los que estarán presentes en casi toda la extensión del área comercial:

Material	Espesor en 1 m <sup>2</sup> (si aplica)	Volumen en 1 m <sup>2</sup> (si aplica)	Peso
Lámina losacero sección 36/15 cal. 18	N/A	N/A	13.14 Kg
Concreto reforzado (capa de compresión losacero)	0.17m	0.17 m <sup>3</sup>	408kg
Concreto simple (banquetas)	0.17m	0.17 m <sup>3</sup>	374kg
Impermeabilizante	2.5mm	0.025 m <sup>3</sup>	37.5kg
Azulejo en pisos	N/A	N/A	15kg
Mosaico de terrazo	N/A	N/A	45kg
Vidrio plano 6mm de espesor (con cancelería alcanzaría una altura máxima de 4m.)	0.006m	0.024 m <sup>3</sup>	0.48kg
Cancelería metálica	N/A	N/A	35
Falso plafón aplanado (incl. Malla)	N/A	N/A	40
Total			968.12kg/m <sup>2</sup>

-Cargas vivas

Atendiendo a la observación no. 6 de la tabla de Cargas Vivas Unitarias del RCDF<sup>24</sup>, por cada metro cuadrado se añadirá un peso (Wm) no inferior a 350 kg/m<sup>2</sup>, por lo tanto:

$$968.12+350=1318.12 \text{ kg/m}^2$$

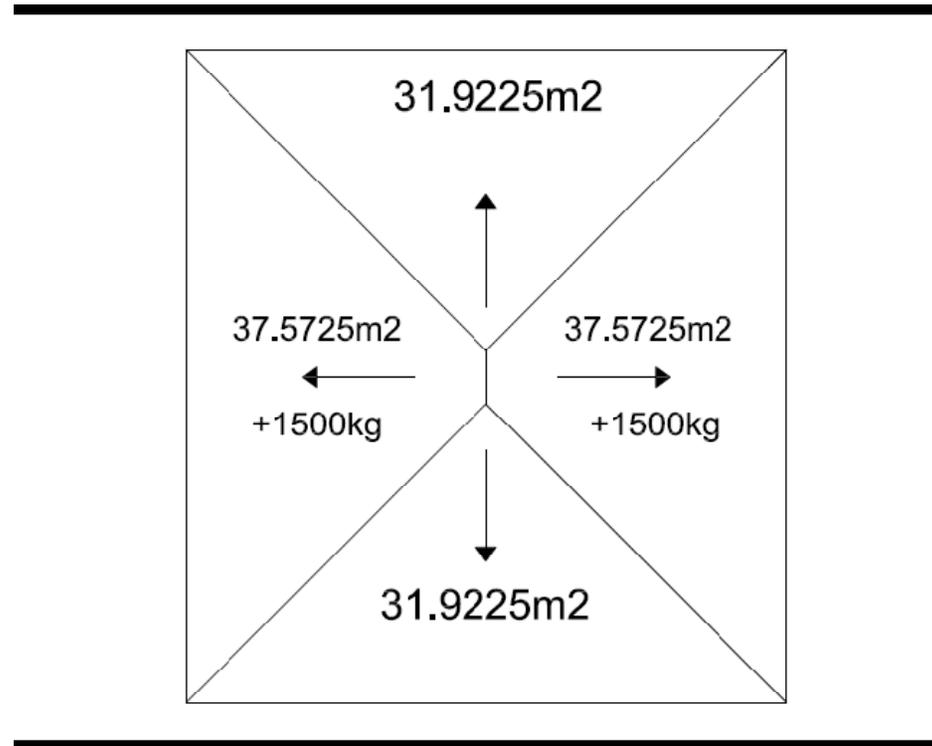
En este caso, entonces, una losa tipo de entepiso de área comercial tendría un peso de 183.2 toneladas.

-Vigas (Con clave T en los planos)

Se mencionó que el RCDF considera una concentración de 1500kg (Wm) para estacionamientos en el lugar más desfavorable del miembro estructural. En este caso, se considerará el área tributaria que se descargue sobre las vigas del claro largo de cada losa. Por lo tanto, para las vigas se considerará una losa de la siguiente manera:

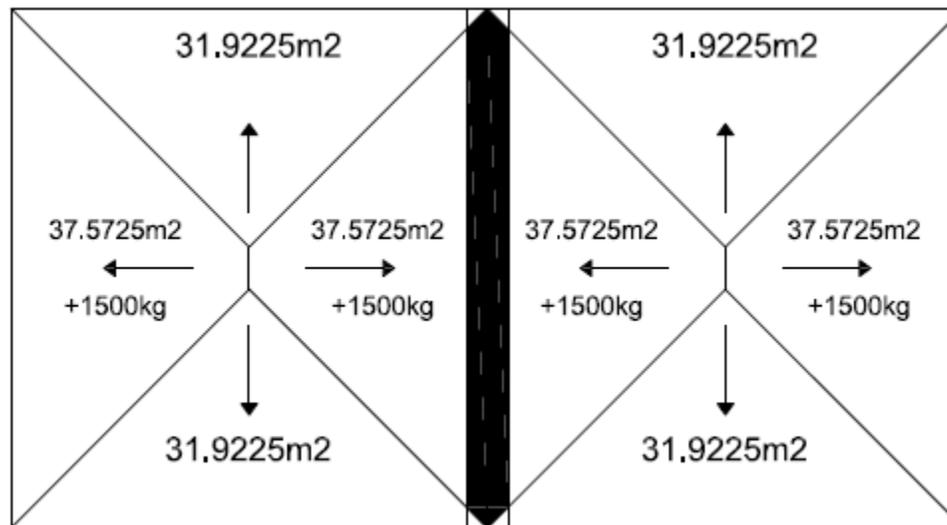
---

<sup>24</sup> Como estipula el RCDF en su capítulo V, pág. 137.



Cada área tributaria que se desplanta en los claros largos tiene un peso de (2582.64kg) (37.5725m<sup>2</sup>)=97 toneladas.

Por lo tanto, para la elección de vigas se tomará en cuenta el peso que una recibiría de dos áreas tributarias de claros largos, es decir 194 toneladas. El siguiente gráfico muestra, con línea oscura, la localización del punto crítico a considerar para el criterio de elección de vigas:



De acuerdo al manual AHMSA<sup>25</sup>, son adecuadas vigas de acero perfil 66x16, acero A-36, capaz de librar un claro máximo de 13m y soportar una carga de hasta 200 toneladas.

El peso propio de la viga se añade al de la losa, teniendo un peso de 275.8kg/m; el perímetro de la losa es de 47.2m.

Tomando en cuenta que el área de contacto de la viga con la losa se reparte a la mitad, entonces el peso añadido de vigas en las losas centrales será  $\frac{1}{2}$  del peso total de las 4 vigas perimetrales. Por lo tanto, las losas centrales con el peso total de las vigas serán de 6.5 toneladas.

A las losas se les ha añadido entonces, aparte de su peso propio, las concentraciones de cargas vivas y el peso de las vigas; por lo tanto, el peso total de una losa tipo promedio con vigas es de 284.7 toneladas.

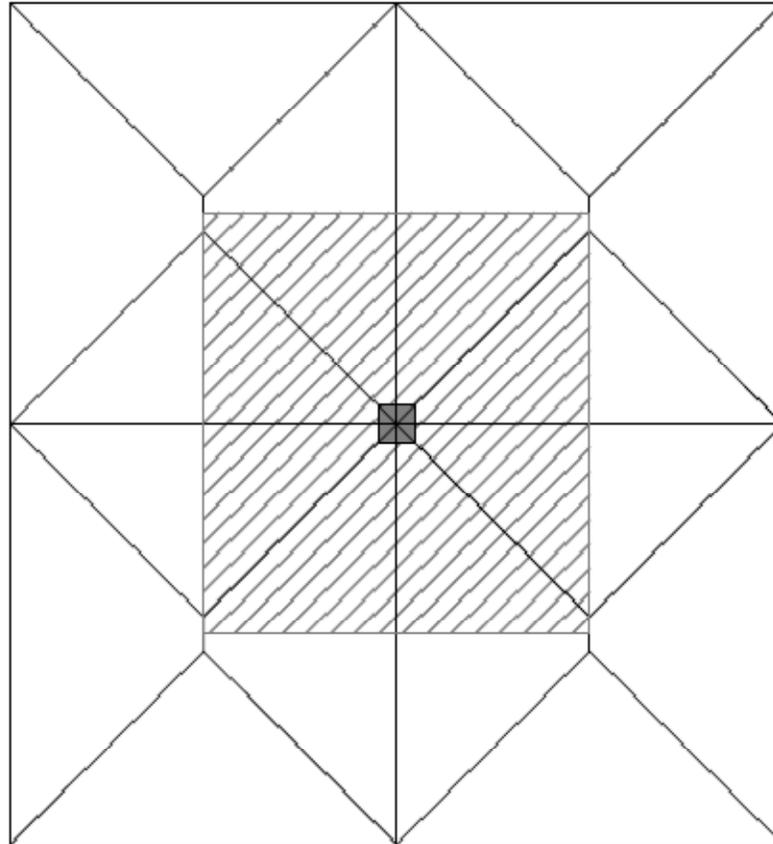
Antes de proseguir, cabe aclarar que se tomó en cuenta una 'losa promedio' con los pesos máximos que esta puede tener; es decir, en las áreas tributarias de claros cortos se consideraron los pesos de las losas del área comercial, mientras en las áreas tributarias

<sup>25</sup>Manual de construcción Altos Hornos de México en su capítulo 9, pág. 285

de claros largos se tomaron en cuenta los pesos de los entresijos de estacionamiento con la carga extra de 1500kg por metro cuadrado.

-Columnas (Con clave C-1 en los planos)

La siguiente imagen muestra el área tributaria que se descarga sobre cada columna:



Como puede observarse, el área que se descarga sobre una columna en los puntos más centrales y críticos de la estructura es la misma de una losa promedio. El peso de la losa que se descargará sobre cada columna será de 278,200kg, sin contar el peso de las vigas.

Los pesos concentrados de vigas sobre la columna son, de igual manera, de 6.5 toneladas, que sumados al peso propio de cada losa da como resultado 284.7 toneladas.

Tras la consulta del manual AHMSA en su capítulo 10, se determinó que el perfil adecuado de columna para sostener las losas son columnas compuestas de 2 canales y dos placas corridas (2CPS) de 12x12, con una capacidad de carga total de 294.8 toneladas para una altura de máximo 3m, y un peso propio de 161.98kg/m, de acero tipo A-36.

Por lo tanto, por nivel se añade un peso de 485.94kg por columna.

3.3.1.3 Bajada de cargas

La siguiente tabla muestra los pesos que se descargan hacia la cimentación por medio de las columnas, arrojando datos que permitieron calcular la misma:

Nivel	Peso (Toneladas)
Área comercial	190.18
Nivel 3 de estacionamiento	285.18
Nivel 2 de estacionamiento	285.18
Planta baja de estacionamiento	284.7
Total	1045.24

### 3.3.1.4 Cimentación

El predio en el que se propone desarrollar el proyecto, de acuerdo al RCDF, por la zona en la que se encuentra, tiene una resistencia promedio de 12 toneladas por metro cuadrado; esto también consultado en una obra cercana que se encuentra en av. San Jerónimo no. 819, a 328 metros del proyecto de la presente Tesis, donde se está construyendo un condominio horizontal.

Para determinar el área de la cimentación, se recurre a la siguiente fórmula, que considera la resistencia neta del terreno (Resistencia total-10%) y el peso que se desplanta hacia la zapata:

$Az = P / R_n$ , donde P es el peso total en kilogramos y  $R_n$  la Resistencia neta del terreno; despejando:

$$AZ = 1045240\text{kg} / 10800\text{kg} = 96.8\text{m}^2;$$

Se propone una zapata cuadrada de 9.84m de longitud por lado.

Se calcula el momento de la zapata para posteriormente calcular el área de acero:

$$M = (10800 (4.67)^2) / 2 = 2982150$$

El cálculo del peralte:

$$\sqrt{2982150 / 1500} = 44.6\text{cm}.$$

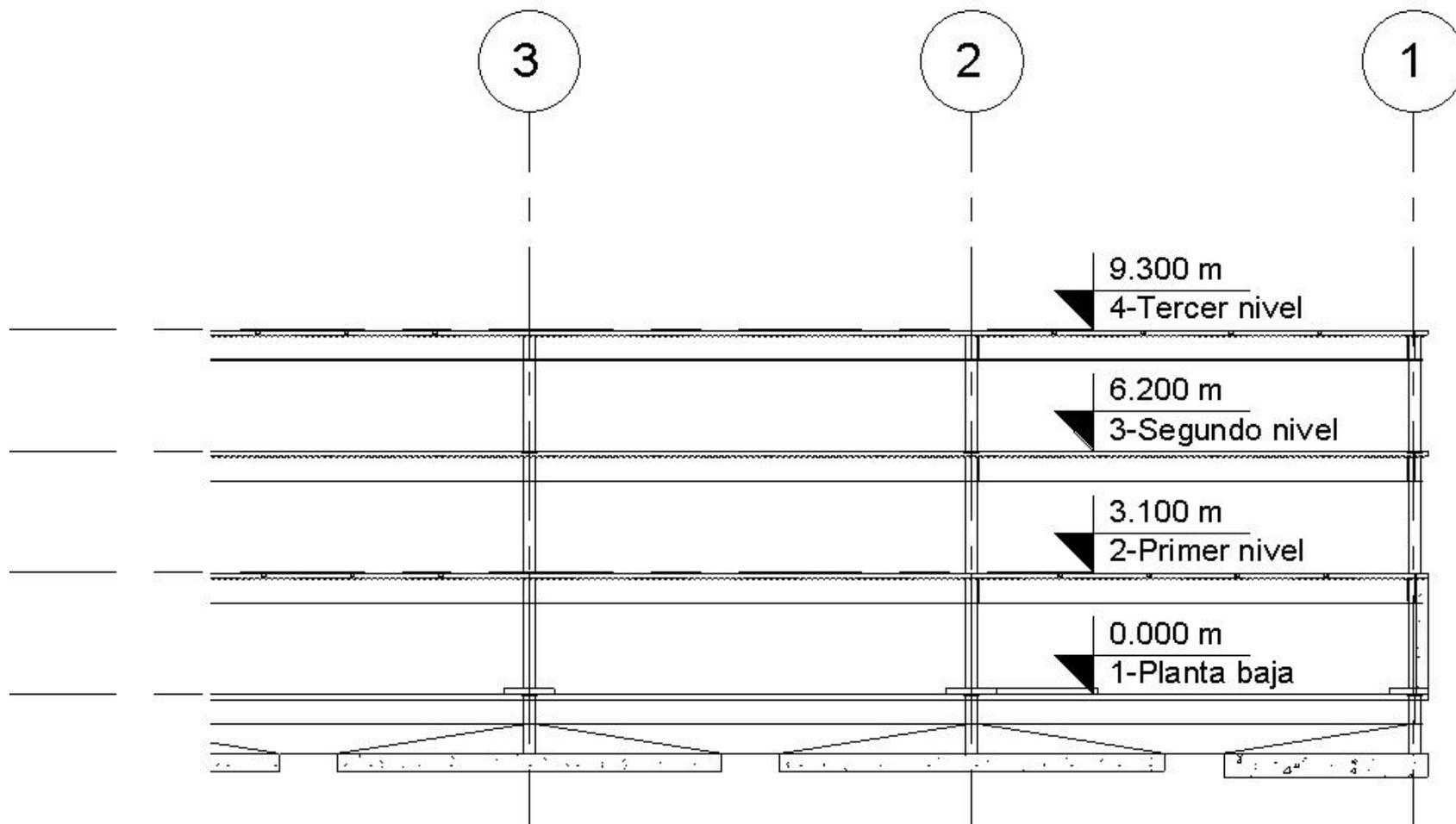
El cálculo del área de acero:

$$2982150 / (2100 \times 0.872 \times 44.6) = 36.5\text{cm}^2; \text{ se eligen varillas del \#6, entonces:}$$

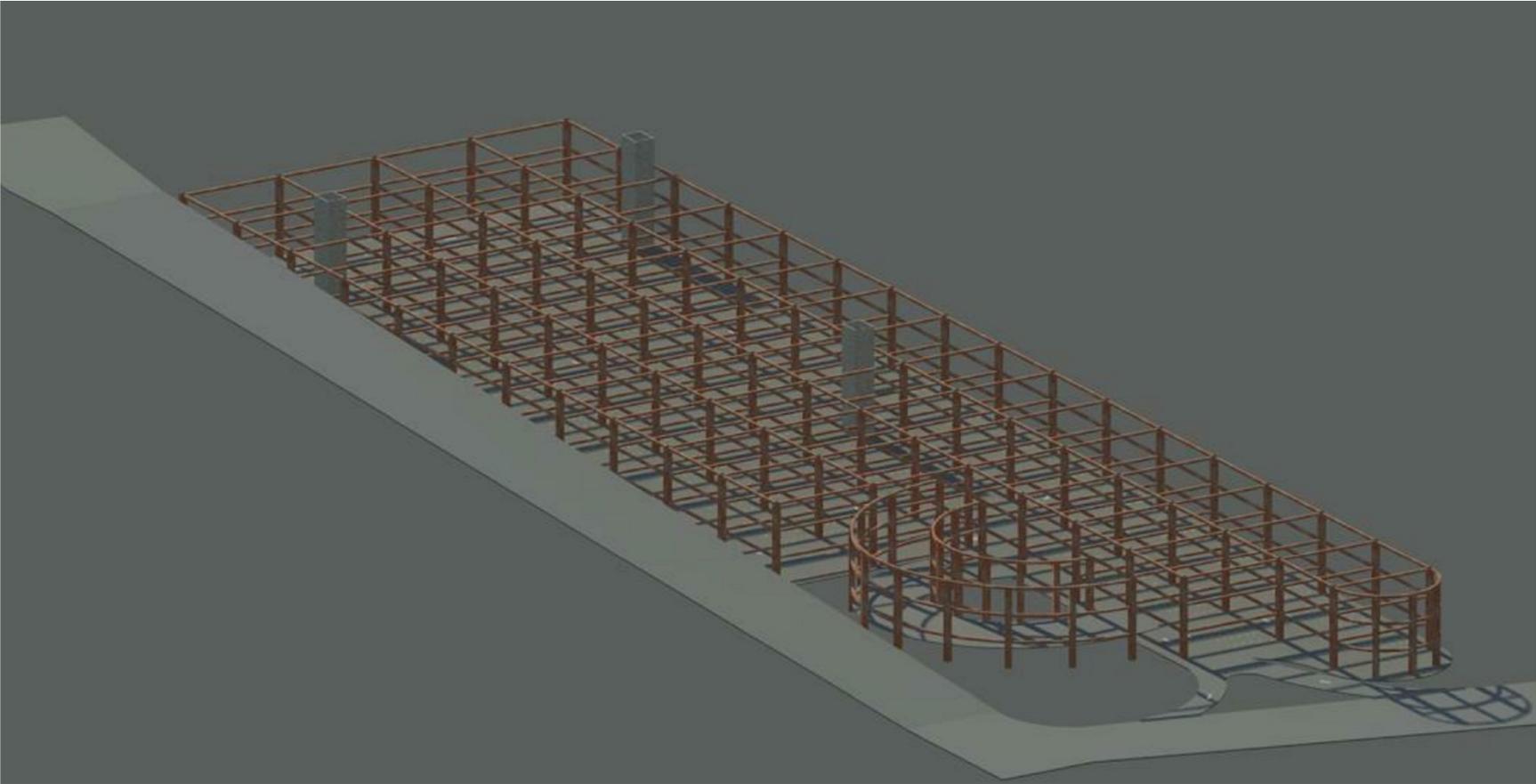
$$36.5 / 2.87 = 12.71 \approx 13 \text{ varillas. } 13\varnothing 6 @ 7.6 \text{ por cada metro.}$$

El criterio, de acuerdo al área de las zapatas, da como resultado zapatas aisladas al interior de la estructura, y zapatas corridas en el perímetro (Ver plano E1). Para detalle de zapatas aisladas, ver el plano E4.

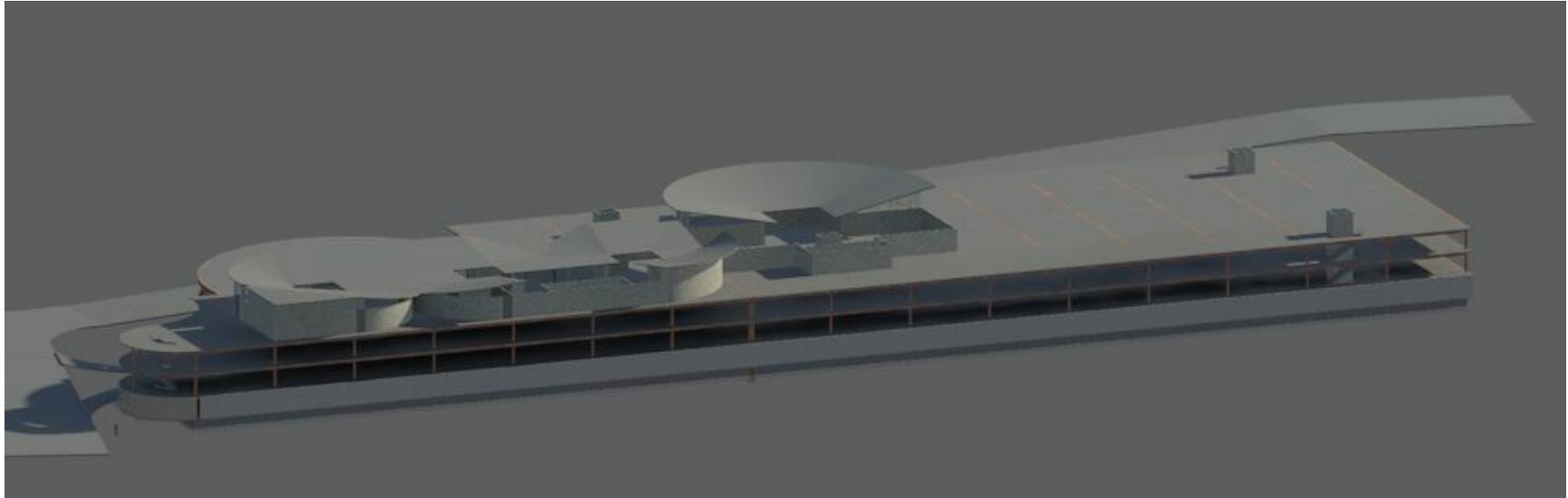
Debido a la longitud del edificio, en el eje 10 se maneja una junta constructiva.



Corte esquemático de una sección del edificio, donde se aprecia el tipo de cimentación.

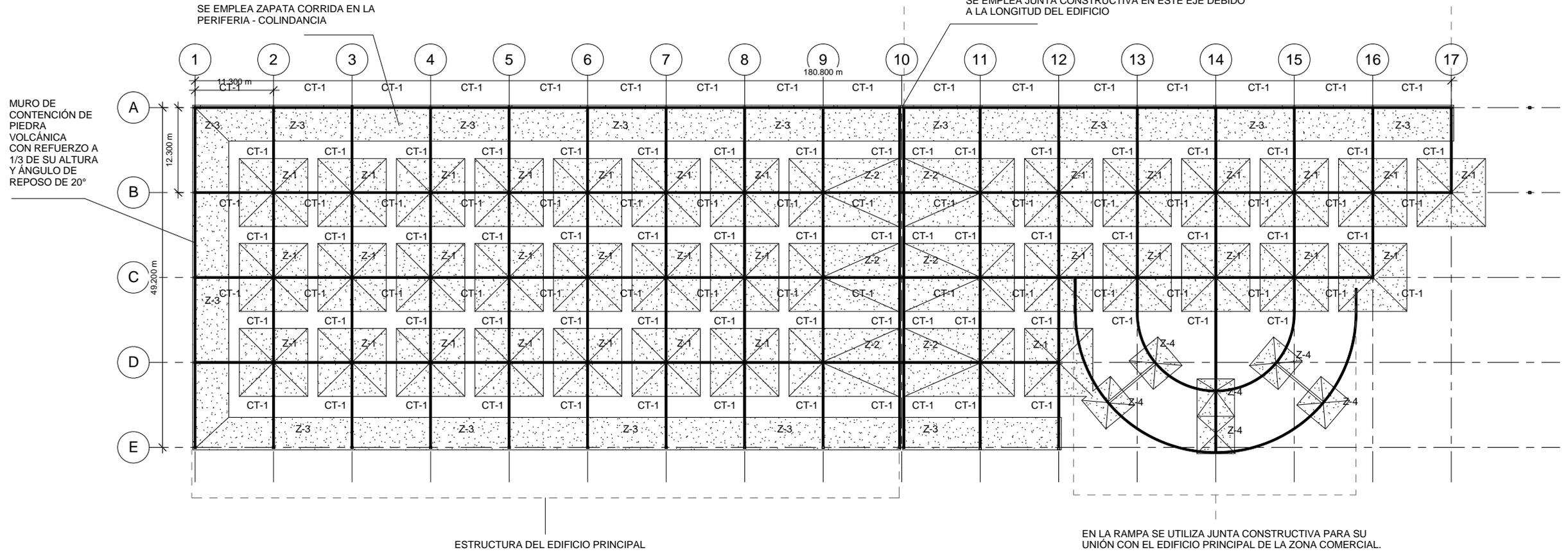


Modelizado general de la estructura del proyecto.



Modelizado de la estructura general con todos los niveles presentes.

ESTRUCTURA DEL EDIFICIO SECUNDARIO (ÁREA COMERCIAL)



Z1 - ZAPATA AISLADA PARA ENTREEJES, CON DISTANCIAS DE 11.3 Y 12.3m DE CENTRO A CENTRO

T1 - VIGA DE ACERO AHMSA A-36 SECCIÓN 66"x16"

Z2 - ZAPATA AISLADA PARA COLINDANCIA EN JUNTA CONSTRUCTIVA, DE 12.3m DE DISTANCIA DE CENTRO A CENTRO

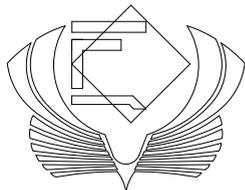
Z3 - ZAPATA CORRIDA PARA COLINDANCIA Y PERÍMETRO DEL TERRENO

Z4 - ZAPATA AISLADA PARA SOPORTE DE RAMPA DE ASCENSO Y DESCENSO EN ESTACIONAMIENTO

CT1 - CONTRATRABE DE 0.7m DE PERALTE

C1 - COLUMNA DE ACERO AHMSA A-36 DOBLE CANAL SECCIÓN 12"x12"

C2 - COLUMNA DE ACERO AHMSA A-36 DOBLE CANAL SECCIÓN 10"x10"



PROYECTO  
Estacionamiento público con comercio

PLANO  
CIMENTACIÓN

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA  
1:700

COTAS  
Metros

FECHA  
04/09/2011  
07:05:42 p.m.

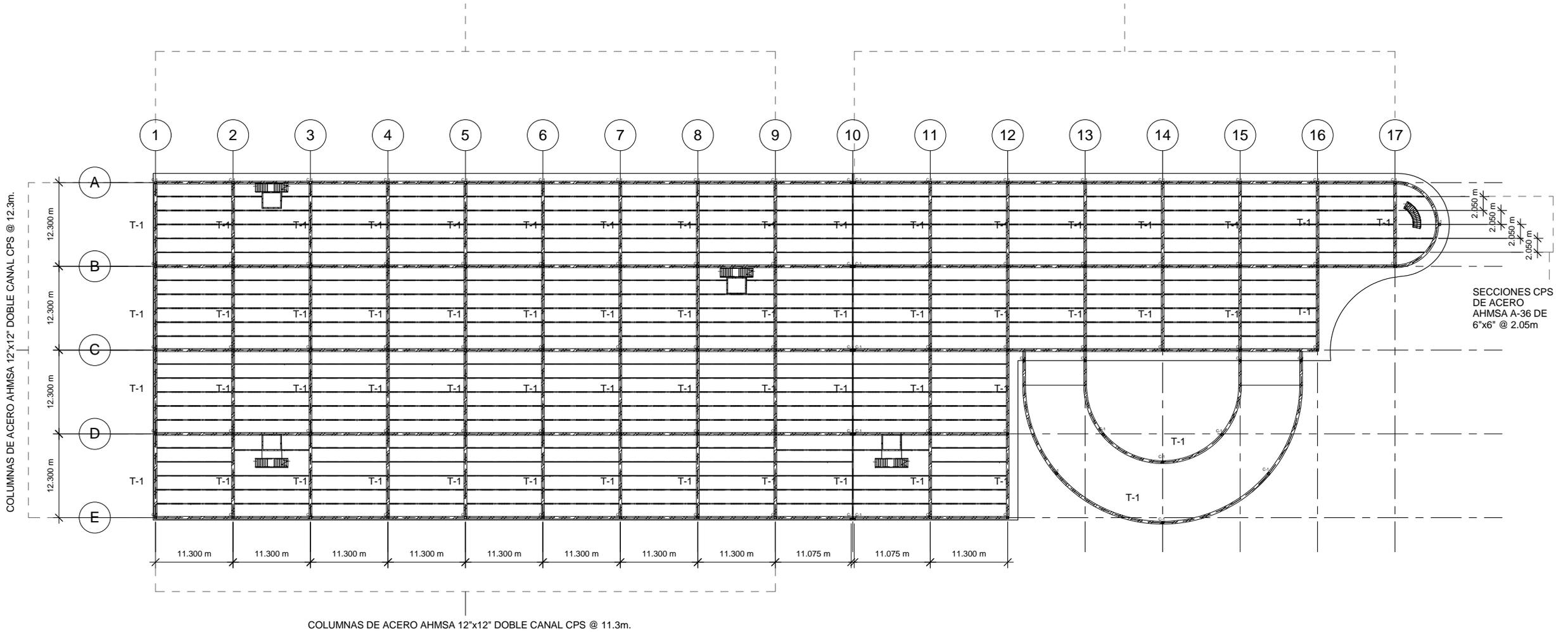
CLAVE

NOTAS: 1 - PARA DETALLES DE ZAPATAS, REFERIRSE AL PLANO E4; 2 - EL CONCRETO UTILIZADO EN ZAPATAS TIENE UNA RESISTENCIA DE  $f_c=300$

E1

COLUMNAS DE ACERO AHMSA 12"x12" DOBLE CANAL CPS @ 11.3m.

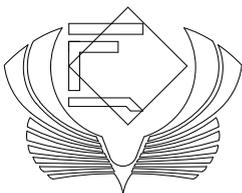
COLUMNAS DE ACERO AHMSA 12"x12" DOBLE CANAL CPS @ 11.3m.



COLUMNAS DE ACERO AHMSA 12"x12" DOBLE CANAL CPS @ 11.3m.

- Z1 - ZAPATA AISLADA PARA ENTREEJES, CON DISTANCIAS DE 11.3 Y 12.3m DE CENTRO A CENTRO
- Z2 - ZAPATA AISLADA PARA COLINDANCIA EN JUNTA CONSTRUCTIVA, DE 12.3m DE DISTANCIA DE CENTRO A CENTRO
- Z3 - ZAPATA CORRIDA PARA COLINDANCIA Y PERÍMETRO DEL TERRENO
- Z4 - ZAPATA AISLADA PARA SOPORTE DE RAMPA DE ASCENSO Y DESCENSO EN ESTACIONAMIENTO

- CT1 - CONTRATRABE DE 0.7m DE PERALTE
- C1 - COLUMNA DE ACERO AHMSA A-36 DOBLE CANAL SECCIÓN 12"x12"
- C2 - COLUMNA DE ACERO AHMSA A-36 DOBLE CANAL SECCIÓN 10"x10"
- T1 - VIGA DE ACERO AHMSA A-36 SECCIÓN 66"x16"



PROYECTO  
Estacionamiento público con comercio

PLANO  
Estructura de entrepiso de estacionamiento tipo

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA 1:700

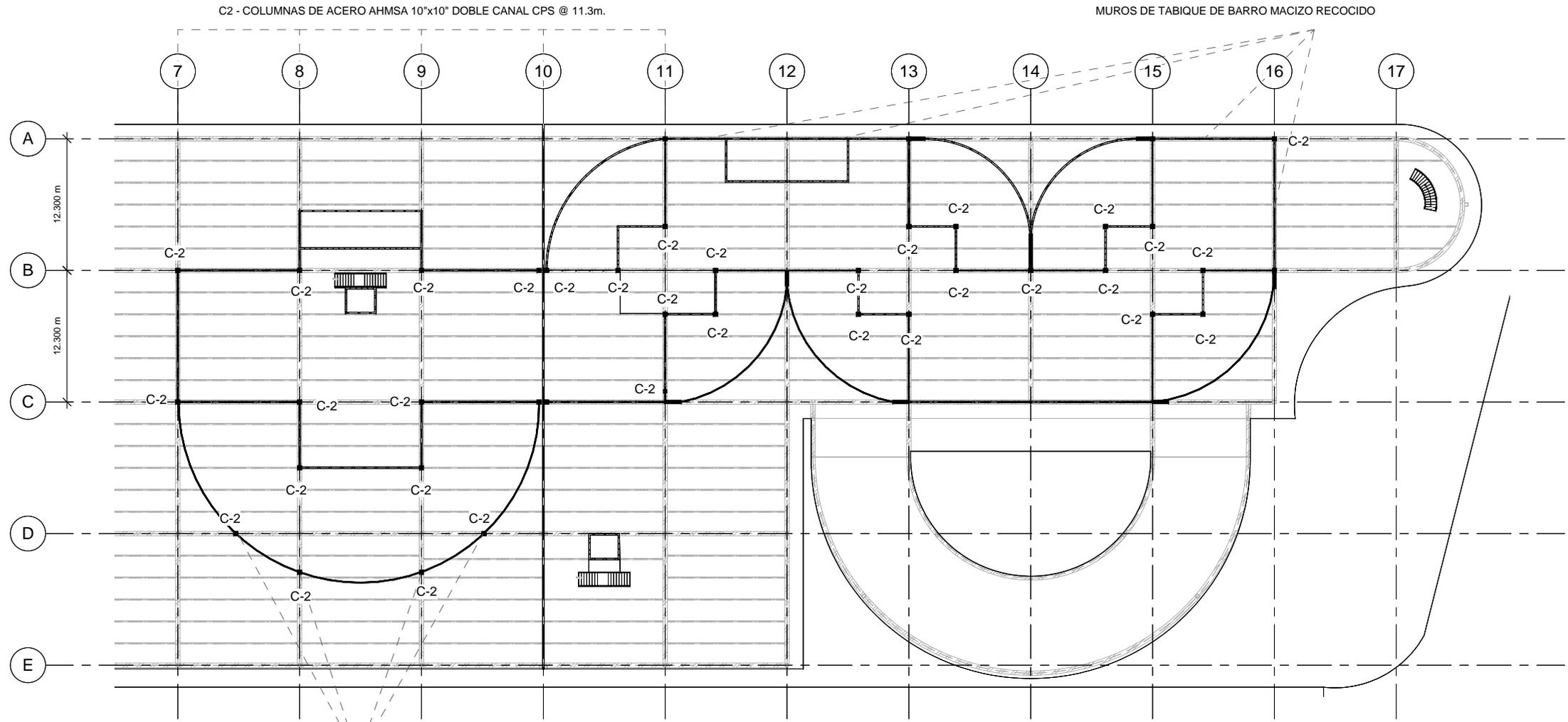
COTAS Metros

FECHA 04/09/2011  
07:06:58 p.m.

CLAVE

NOTAS: 1 - PARA DETALLES DE ZAPATAS, REFERIRSE AL PLANO E4; 2 - EL CONCRETO UTILIZADO EN ZAPATAS TIENE UNA RESISTENCIA DE  $f'_c=300$

E2



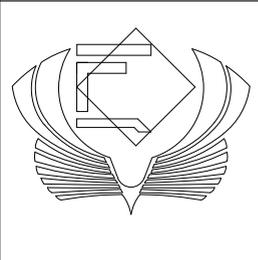
C2 - COLUMNAS DE ACERO AHMSA 10"x10" DOBLE CANAL CPS @ 11.3m.

MUROS DE TABIQUE DE BARRO MACIZO RECOCIDO

C2 - COLUMNAS DE ACERO AHMSA 10"x10" DOBLE CANAL CPS @ 11.3m.

- Z1 - ZAPATA AISLADA PARA ENTREEJES, CON DISTANCIAS DE 11.3 Y 12.3m DE CENTRO A CENTRO
- Z2 - ZAPATA AISLADA PARA COLINDANCIA EN JUNTA CONSTRUCTIVA, DE 12.3m DE DISTANCIA DE CENTRO A CENTRO
- Z3 - ZAPATA CORRIDA PARA COLINDANCIA Y PERÍMETRO DEL TERRENO
- Z4 - ZAPATA AISLADA PARA SOPORTE DE RAMPA DE ASCENSO Y DESCENSO EN ESTACIONAMIENTO

- CT1 - CONTRATRABE DE 0.7m DE PERALTE
- C1 - COLUMNA DE ACERO AHMSA A-36 DOBLE CANAL SECCIÓN 12"x12"
- C2 - COLUMNA DE ACERO AHMSA A-36 DOBLE CANAL SECCIÓN 10"x10"
- T1 - VIGA DE ACERO AHMSA A-36 SECCIÓN 66"x16"



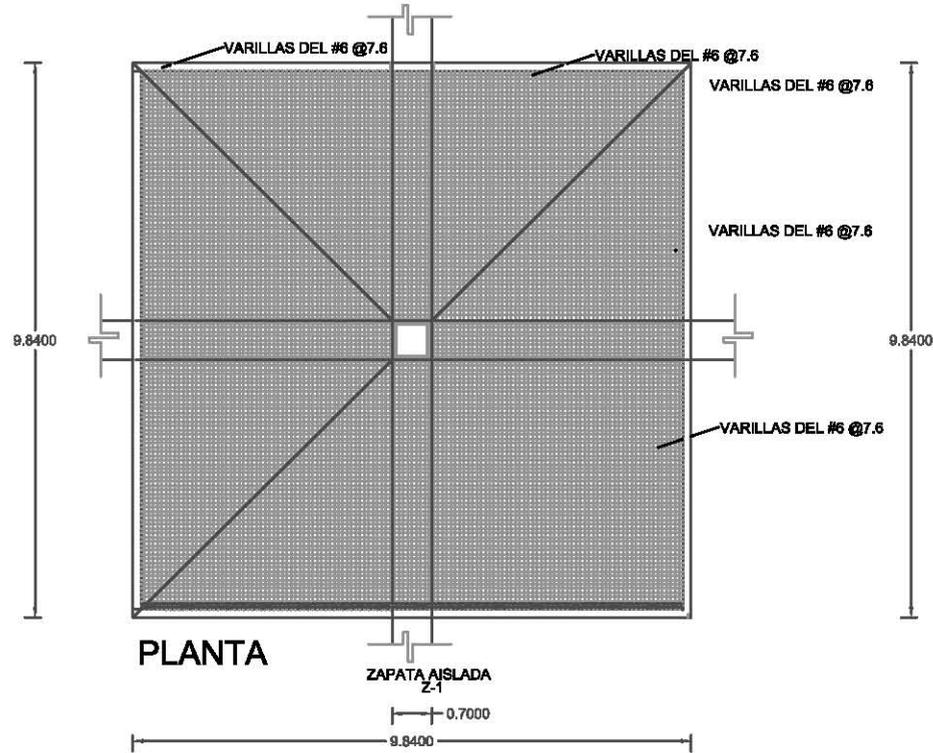
PROYECTO  
**Estacionamiento público con comercio**

---

PLANO  
**Estructura del área comercial**

DIBUJÓ <b>Francisco Javier Montes Alcocer</b>		FECHA 04/09/2011 07:07:28 p.m.		CLAVE <b>E3</b>
ESCALA 1:500	COTAS Metros	NOTAS: 1 - PARA DETALLES DE ZAPATAS, REFERIRSE AL PLANO E4; 2 - EL CONCRETO UTILIZADO EN ZAPATAS TIENE UNA RESISTENCIA DE $f'_c=300$		

### ZAPATA AISLADA Z-1

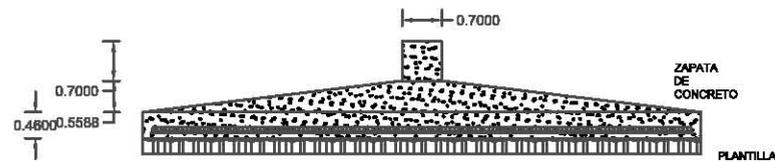


PLANTA

ZAPATA AISLADA  
Z-1

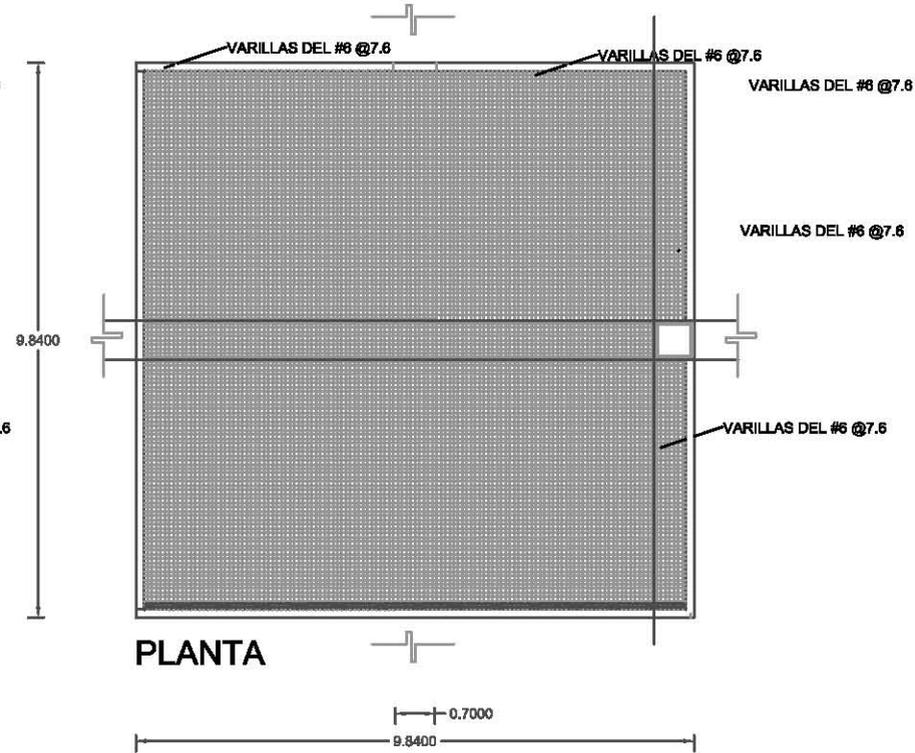
0.7000

9.8400



CORTE

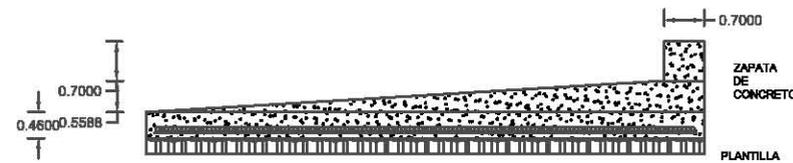
### ZAPATA AISLADA Z-2



PLANTA

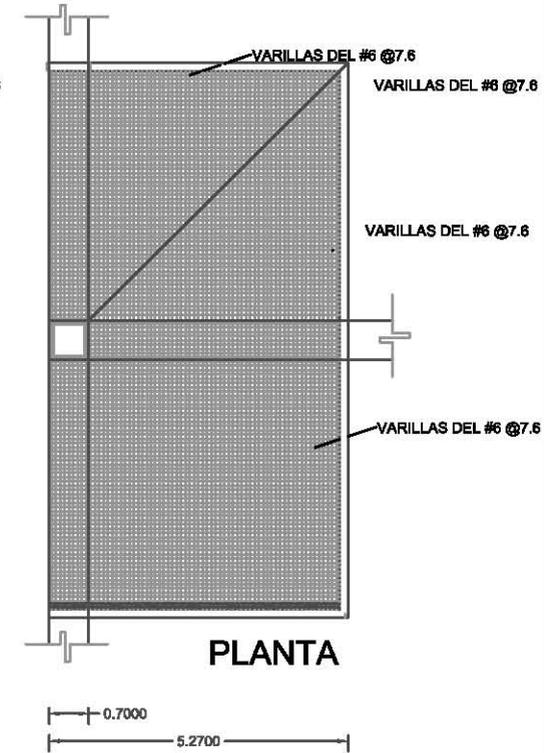
0.7000

9.8400



CORTE

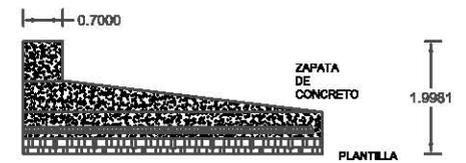
### ZAPATA CORRIDA DE COLINDANCIA Z-3



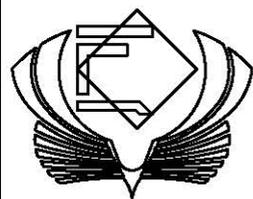
PLANTA

0.7000

5.2700



CORTE



PROYECTO  
Estacionamiento público con comercio

PLANO  
Detalles constructivos

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA

COTAS Metros

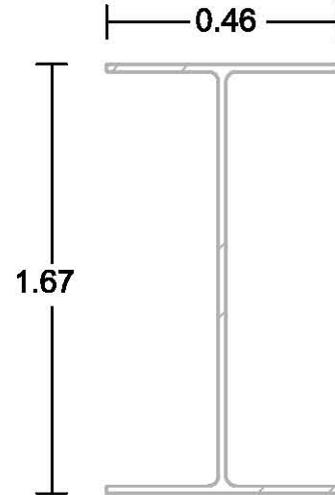
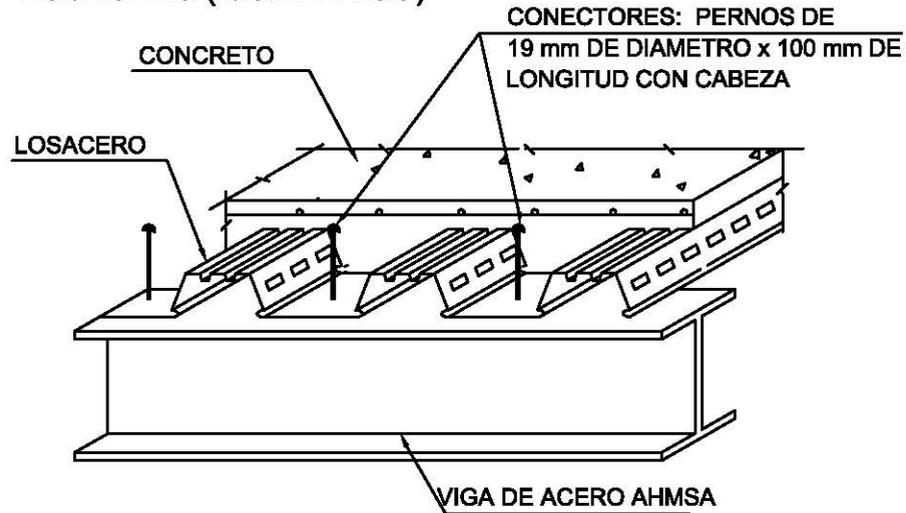
FECHA 2011

CLAVE

NOTAS: Sin notas

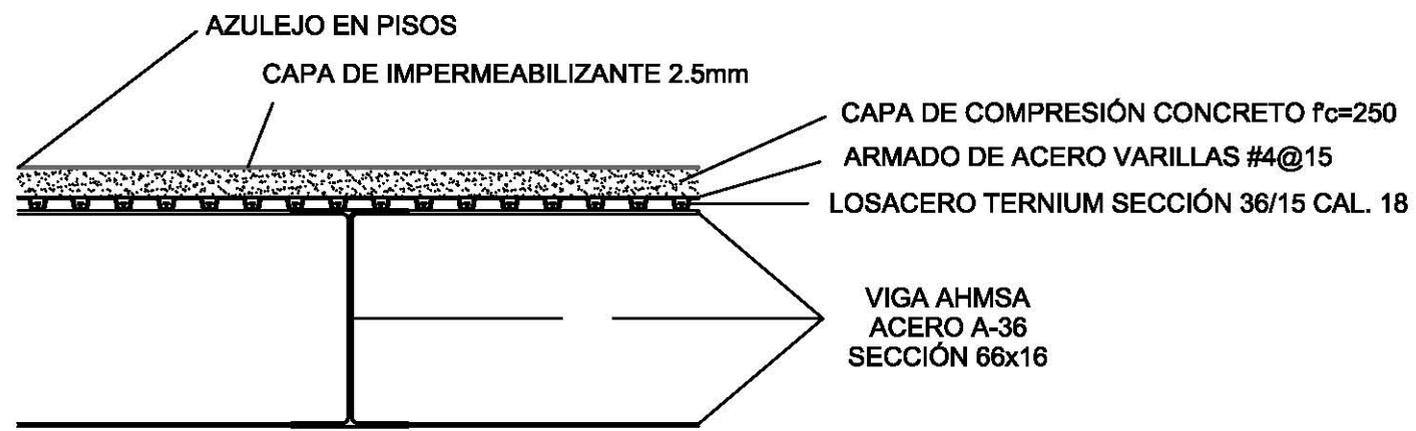
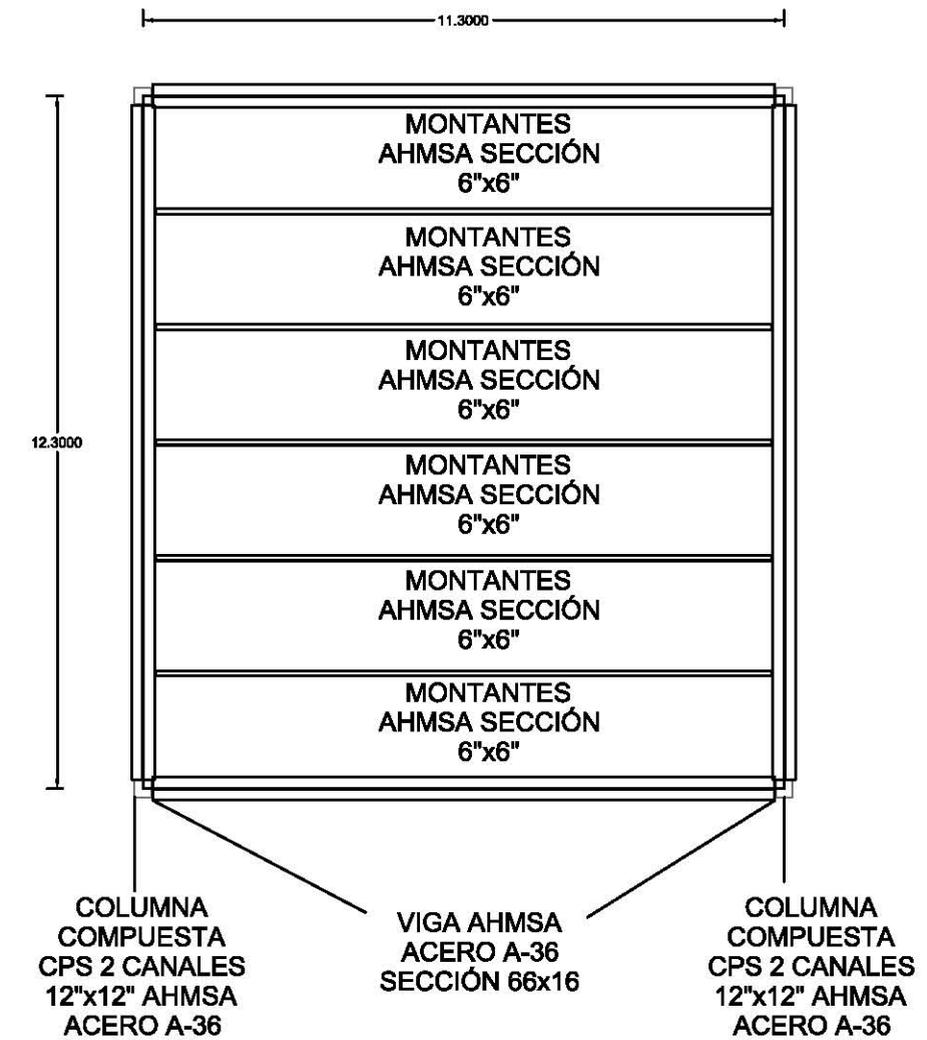
E4

**DETALLE DE ENTREPISO DE LOSACERO (ISOMÉTRICO)**



**DETALLE DE VIGA AHMSA  
ACERO A-36  
SECCIÓN 66x16**

**ARMADO DE SOPORTES PARA ENTREPISO DE LOSACERO**



**DETALLE DE ENTREPISO DE LOSACERO (CORTE)**



PROYECTO  
Estacionamiento público con comercio

PLANO  
Detalles constructivos

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA	COTAS Metros	FECHA 2011	CLAVE
NOTAS: Sin notas			<b>E5</b>

### **3.3.2 Instalación hidráulica**

*Para consultar el diseño de la instalación hidráulica, favor de consultar los planos con clave IH.*

#### **3.3.2.1 Criterio de instalación hidráulica**

El diseño arquitectónico debe ser integral, por lo tanto desde la etapa conceptual y/o de zonificación deben considerarse las ubicaciones de los diferentes servicios con los que contará el edificio.

En el caso de este proyecto no resulta ser algo complicado debido a la naturaleza del mismo. Los núcleos de servicios en donde se requiere dotación de agua se concentran en el área comercial como se aprecia en el plano IH-2, dispuesto de tal manera que se puede generar un trazo sencillo de instalación hidráulica. Este trazo está compuesto por un diseño de tipo “peine” que garantiza un recorrido no forzado para el agua que corre por las tuberías.

La altura del edificio requiere de un sistema de bombeo que garantice la presión constante del agua para el adecuado funcionamiento de muebles sanitarios tales como lavabos y excusados accionados por medio de fluxómetro. Por lo tanto, se optó por un sistema hidroneumático del cual se darán especificaciones en el siguiente apartado.

Para reducir el gasto de agua en muebles sanitarios se eligió utilizar mingitorios de los denominados “ecológicos”, los cuales cuentan con una pendiente adecuada para desalojar líquidos, y no requieren de agua corriente para su limpieza.

#### **3.3.2.2 Memoria matemática – Dotación**

**Proyecto:** Estacionamiento público con comercio

Ubicación: Heraclio Bernal s/n, Col. U. Independencia IMSS, Magdalena Contreras, México, DF.

Propietario: Unidad Independencia

Calculista: Francisco Javier Montes Alcocer

## Datos del proyecto

Dotación:

Debido a la naturaleza del proyecto, sus requerimientos de agua son diversos, dependiendo de los espacios necesarios.

-Los cajones requieren cada uno 8l / día.

-Las zonas de comercio 6l /m<sup>2</sup> / día.

Para calcular la dotación, se contabilizan estos espacios, los cuales quedan de la siguiente manera:

-(534 cajones) (8l/día) = 4272 l /día.

-(2779.8 m<sup>2</sup>) (6l / m<sup>2</sup> / día) = 16678 l / día.

Consumo medio diario

Dotación requerida/86,400 s. por día = 16678lts/86,400seg/día = 0.193032 l/ s.

Coefficiente de variación diaria = 1.2

Coefficiente de variación horario = 1.5

Consumo máximo diario = Consumo medio diario x 1.2 = 0.00868055 x 1.2 = 0.231638 l/s.

Consumo máximo horario = Consumo máximo diario x 1.5 = 0.289548 l/s.

## Cálculo de toma domiciliaria

Datos:

Consumo (Q) = Consumo máximo diario = 0.231638 lts/seg

Velocidad (V) = 1m/seg

$$A=Q/V = 0.231638 / 1\text{m/seg} = 0.000231638\text{m}^3/\text{seg} / 1\text{m/seg} = 0.000231638\text{m}^2 = d^2 = 0.7854$$

$$\text{Diámetro } \emptyset = A/D^2 = 0.000231638\text{m}^2/0.7854 = 0.00029492\text{m}^2$$

$\sqrt{\text{Diámetro}} = \sqrt{0.000231638} = 0.017173\text{m} \times 1000 = 17.17\text{mm}$ , por lo tanto se utiliza el diámetro mínimo de  $\emptyset 19\text{ mm}$  para toma domiciliaria.

### **Cálculo de cisternas y otros sistemas de almacenamiento de agua**

Datos

Dotación: 16678 l / día.

Dotación total o requerida = 16678 l / día.

Volumen requerido = 16678 l / día  $\times 3 = 50034\text{ l}$ .

Requerimiento total = 50034 l ( $51\text{m}^3$ )

Tras este cálculo, pueden definirse dos cisternas, una para almacenar agua potable y la otra para almacenar aguas tratadas para su uso en excusados y riego de áreas verdes. Por lo tanto:

50034 litros / 2 cisternas = 25017 litros.

#### *Cisterna para almacenamiento de agua potable*

Contará con un colchón de aire= 0.40m

Lado de cisterna=  $\sqrt[3]{51} = 3.7084\text{m} - 3.8\text{m}$ .

Por lo tanto, cisterna de 3.8m $\times$ 3.8m $\times$ 4.2m + cárcamo de 0.40m

Contará con un colchón de aire= 0.40m

Esta cisterna, cabe aclarar, podrá ser llenada hasta un mínimo de 2/3 de su capacidad total para las ocasiones en que la cisterna de aguas tratadas esté llena; esto permitirá un ahorro de más del 30% de agua potable.

*Cisterna de aguas tratadas para su uso en muebles sanitarios (excusados)*

La cisterna de aguas residuales almacenará un mínimo de 13342.4 litros diarios de aguas tratadas, y un máximo de 16678 litros diarios, que a su vez es el mínimo que por reglamento se requiere para dotación de agua potable. Entonces:

Se requiere una cisterna de  $16.6\text{m}^3$  como mínimo.

Lado de cisterna =  $\sqrt[3]{16.6} = 2.55\text{m}$ .

Por lo tanto, cisterna de  $2.55\text{m} \times 2.55\text{m} \times 2.59\text{m}$  + cárcamo de 0.40m.

*Cisterna para riego de áreas verdes*

Dado que se requiere utilizar aguas residuales y pluviales para el riego, el cálculo de la cisterna destinada a este uso (separada de la cisterna para agua potable y de la de aguas tratadas) se basa en la siguiente fórmula: Área de riego ( $\text{m}^2$ ) x 0.005 m/día.<sup>26</sup> Por lo tanto:

$2884\text{m}^2$  de áreas verdes (5mm de agua/día) = 14,424.5 litros diarios. Se requiere una cisterna que cuente con un volumen mínimo de  $14.42\text{m}^3$ .

Por lo tanto:

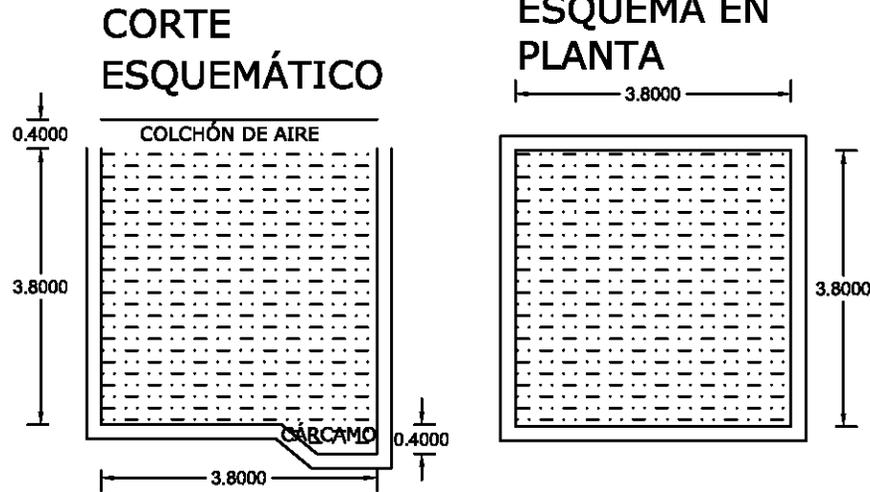
Lado de la cisterna =  $\sqrt[3]{14.42} = 2.43\text{m}$ . Se obtiene una cisterna de  $2.43\text{m} \times 2.43\text{m} \times 3.23\text{m}$  (en la altura se toma en cuenta el colchón de aire y cárcamo de 0.4m de altura cada uno).

---

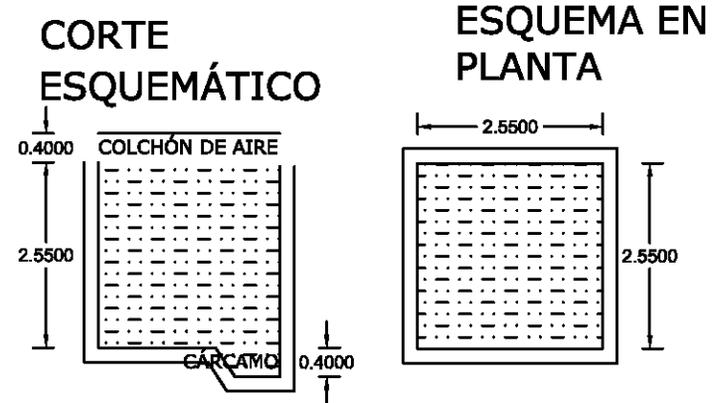
<sup>26</sup> Tal como se explica en el foro TodoArquitectura; [http://www.todoarquitectura.com/v2/foros/topic.asp?Topic\\_ID=39640](http://www.todoarquitectura.com/v2/foros/topic.asp?Topic_ID=39640)

# ESQUEMAS DE LAS CISTERNAS A UTILIZARSE EN LA INSTALACIÓN

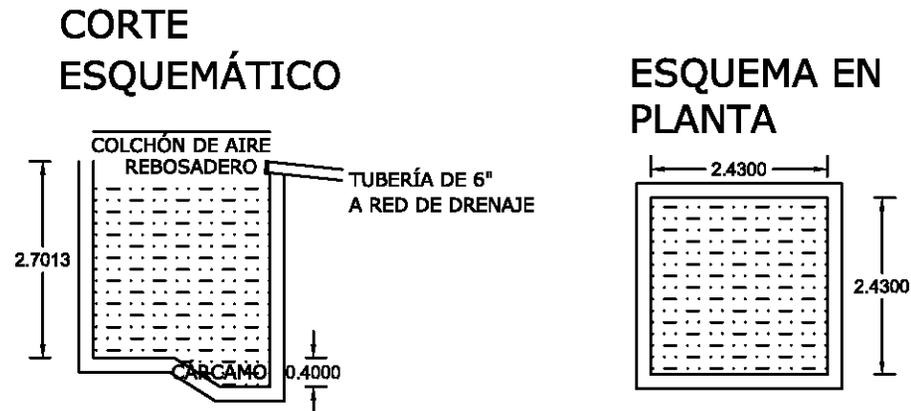
## CISTERNA PARA AGUA POTABLE



## CISTERNA PARA AGUAS TRATADAS



## CISTERNA PARA AGUA PLUVIAL



### 3.3.2.3 Cálculo de tramos y ramales

Tramo	Gasto propio U.M.	Tramo acumulado	U.m. Acumulado	Total U.M.	ØPulg.	Ømm.
1	-	2-27	262	262	1" ½	48.3
2	-	3-6	30	30	1"	25
3	6	-	-	6	¾"	19
4	12	-	-	12	¾"	19
5	6	-	-	6	¾"	19
6	6	-	-	6	¾"	19
7	-	8-27	232	232	1" ½	48.3
8	-	9-12	30	30	1"	25
9	6	-	-	6	¾"	19
10	12	-	-	12	¾"	19
11	6	-	-	6	¾"	19
12	6	-	-	6	¾"	19
13	-	14-27	202	202	1" ½	48.3
14	-	15-18	30	30	1"	25
15	6	-	-	6	¾"	19
16	12	-	-	12	¾"	19
17	6	-	-	6	¾"	19
18	6	-	-	6	¾"	19
19	-	20-27	172	172	1" ½	48.3
20	-	21-27	172	172	1" ½	48.3
21	8	22-27	164	172	1" ½	48.3
22	8	-	-	8	¾"	19
23	-	24-27	134	134	1" ½	48.3
24	70	-	-	70	1" ½	48.3
25	70	26-27	16	86	1" ½	48.3
26	-	27	16	16	¾"	19
27	16	-	-	16	¾"	19

Mueble	# de muebles	Control	U.M.	Ø Propio	Total U.M.
Lavabo	19	Llave	2	13mm	38
WC	17	Válvula	10	25mm	170
Llave de nariz	27	Llave	2	13mm	54
<b>TOTAL</b>					<b>262</b>

#### 3.3.2.4 Manejo de aguas tratadas

Tal como se mencionó en el apartado que aborda los distintos conceptos arquitectónicos para el presente proyecto, es muy importante la reutilización del agua que no forma parte de la dotación obtenida de la red de agua delegacional. Estas aguas incluyen las servidas (negras y jabonosas) y la recogida en los sistemas de captación de agua pluvial.

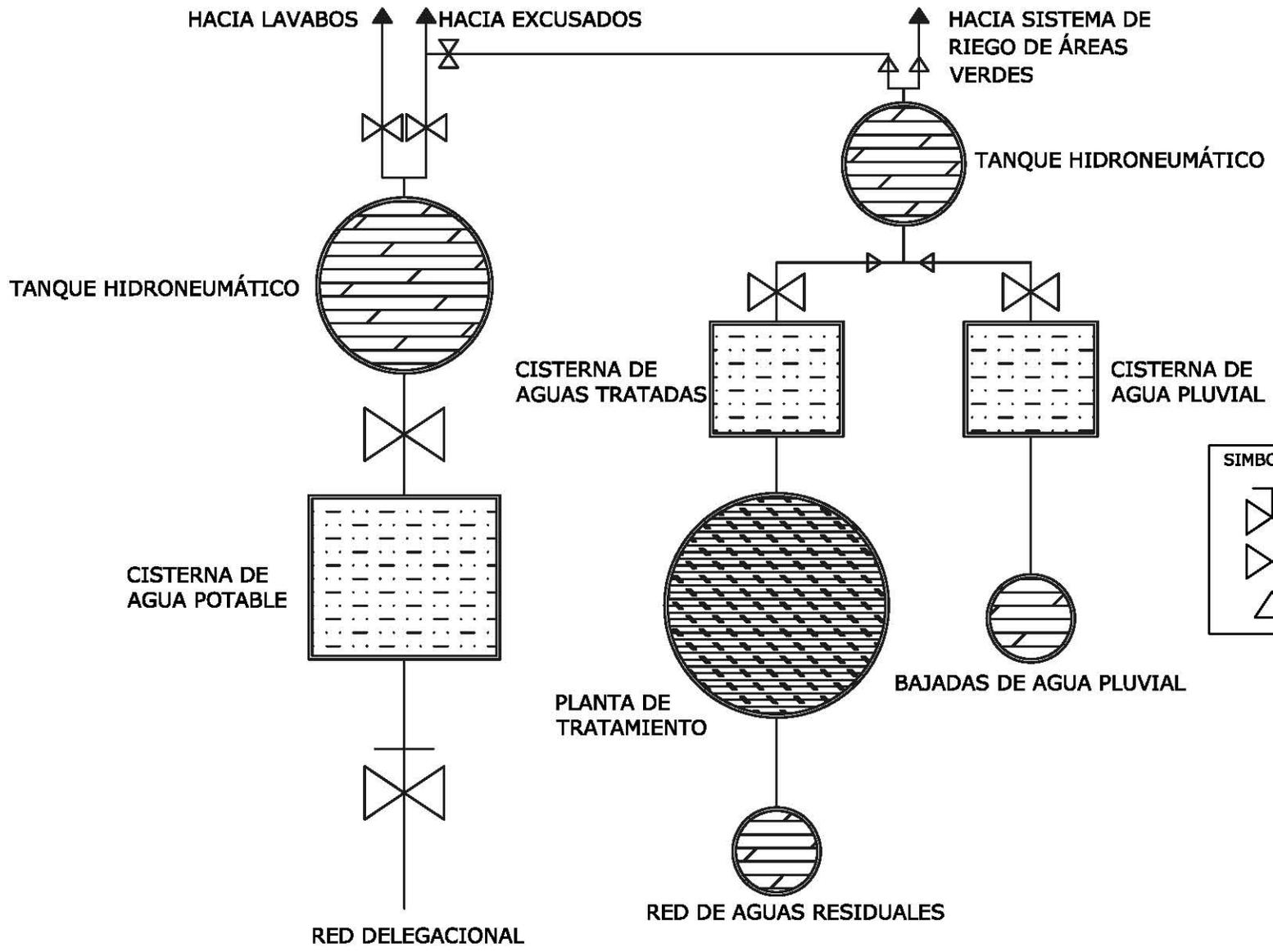
En el distrito federal se generan diariamente 1,020,000,000 litros de aguas negras, lo que representa un 34% del total de los 3,000,000,000 de litros diarios en promedio que se consume de agua potable.<sup>27</sup>

Estas aguas pueden ser tratadas para riego de áreas verdes y, por lo tanto, contribuir al ciclo del vital líquido evitando su desperdicio, así como para la recarga de los mantos acuíferos en el subsuelo.

Esta Tesis incluye en el presente proyecto un sistema de riego para áreas verdes realizado con aguas tratadas, como se mencionaba, incluyendo las aguas servidas y el agua pluvial.

Se trata de un sistema de riego automático tradicional comercializado por Rain Bird de México conectado a la cisterna específicamente construida para el mismo. Así mismo, se prescinde, de manera obvia, del agua potable para el riego de las áreas

<sup>27</sup> De acuerdo a una nota del periódico La Crónica de Hoy; *Desarrollan WC que no usa agua para su funcionamiento*; 18 de agosto de 2011.



**SIMBOLOGÍA**

	LLAVE DE PASO GENERAL
	LLAVE DE PASO
	VÁLVULA ANTIRRETORNO





verdes tal como se especifica en el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal, donde se menciona que no está autorizado el uso de agua potable para este fin.<sup>28</sup>

### 3.3.2.5 Uso de muebles sanitarios ahorradores de agua

Dado que este proyecto pretende incluir aspectos de sustentabilidad y cuidado del medio ambiente, así como conservación de los recursos naturales, en la instalación hidráulica (y por ende, sanitaria) se incluyen muebles sanitarios que no requieren del uso de agua para su funcionamiento. Los muebles sanitarios que se proponen con esta cualidad y beneficio son mingitorios, que ya se encuentran disponibles de manera comercial, y excusados, los cuales aún se encuentran en una etapa de diseño.

-Mingitorios

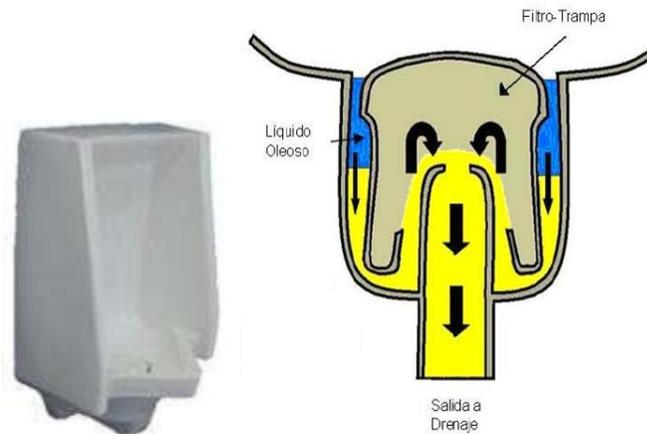
Se optó por el mingitorio “ecológico” *Pegaso*, que es comercializado en México por Adapta Eco Generación. Su beneficio principal es que cuenta, y cito, con *“el Líquido Sellador ADAP Oleoso, es un líquido especialmente formulado para mingitorios que no utilizan suministros de agua corriente en su operación.*

*El filtro-trampa HNG requiere de un líquido sellador oleoso que por sus propiedades no se mezcla con el agua y es más ligero y por ende flota. La orina efluente pasará y se mezclará con el líquido y al entrar en reposo, la orina queda por debajo del líquido y es así como se forma el sello para olores; Al final por gravedad la orina será expulsada al drenaje. Su mantenimiento consiste en “limpiar” diariamente el mingitorio y “lavarlo” cada que se termina el líquido. Esto se conoce como “máximo ahorro de agua”. Se recomiendan entre 50 y 100 mililitros dependiendo del tráfico de personas y se podrá lavar cada quince, veinte o treinta días.”<sup>29</sup>*

---

<sup>28</sup> RCDF, como se especifica en las Normas Técnicas Complementarias para el diseño y ejecución de obras e instalaciones hidráulicas, pág. 126.

<sup>29</sup> De acuerdo al sitio web del fabricante; <http://www.grupoadapta.com.mx/HTML/Productos/Mingitorios.html>



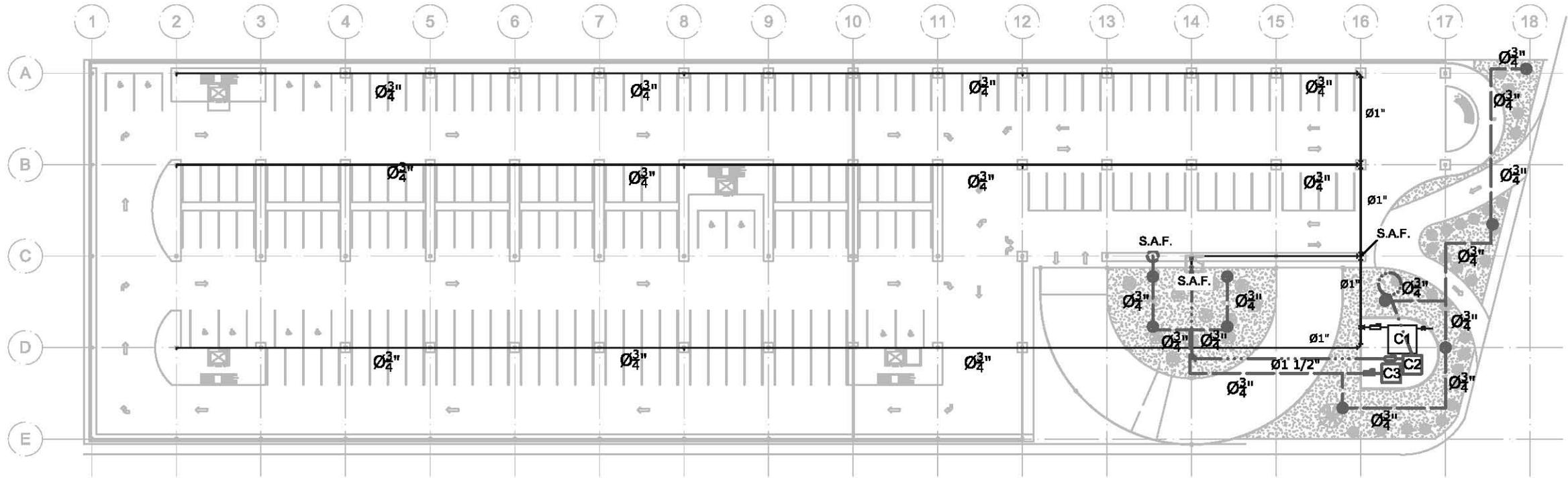
Mingitorio modelo *Pegaso*, con esquema de funcionamiento.

#### -Excusados

El autor de esta Tesis retoma una propuesta proveniente de la licenciatura hermana de Diseño Industrial. La empresa Victorinox ha nominado un diseño de la UNAM como posible ganador de su concurso *Time to Care* en cuanto a ecotecnias se refiere. Este diseño es el del “Baño seco urbano”, desarrollado por los alumnos Cristian Corcuera Coutiño y Óscar González Muñoz.<sup>30</sup> Este excusado no se encuentra aún a la venta de manera comercial, pero es la intención de esta Tesis mostrar un proyecto que pueda adaptarse a las posibles tecnologías a utilizarse en el futuro. De momento, por cuestión práctica y disponibilidad comercial, se incluyen en el cálculo de esta instalación hidráulica sanitarios accionados por fluxómetro, cuyas aguas negras serán tratadas, caso que se abordará en el apartado de Instalación Sanitaria. Sin embargo, considero que a futuro este proyecto puede utilizar excusados secos los cuales, aparte de no generar aguas negras, permiten la creación de una pre-composta destinada a la fertilización de áreas verdes.

Existen ya sanitarios de composta comerciales, como los fabricados por la firma *Envirolet*; aparte de gastos de importación, pues no se fabrican en el país ni se comercializan en ningún establecimiento, requieren de un espacio por debajo que cuente con por lo menos 1.7 metros de altura para alojar el sistema con el que cuentan para la fabricación de composta. Además, tal como lo

<sup>30</sup> Op. Cit. Referencia 27.



SIMBOLOGÍA

— RED DE AGUA POTABLE

..... RED DE AGUAS TRATADAS

- - - - RED DE AGUA PLUVIAL PARA RIEGO

Ø 3/4" INDICA DIAMETRO DE TUBERÍA (PULGADAS)

└ CODO A 90°

┌ TEE

S.A.F. SUBIDA AGUA FRÍA

● ASPERSOR DE IMPACTO SECTORIAL, RADIO DE ACCIÓN AJUSTABLE

○ ASPERSOR OCULTO DE TURBINA

C1 CISTERNA DE AGUA POTABLE

C1 CISTERNA DE AGUAS TRATADAS

C1 CISTERNA DE AGUA PLUVIAL



PROYECTO  
Estacionamiento público con comercio

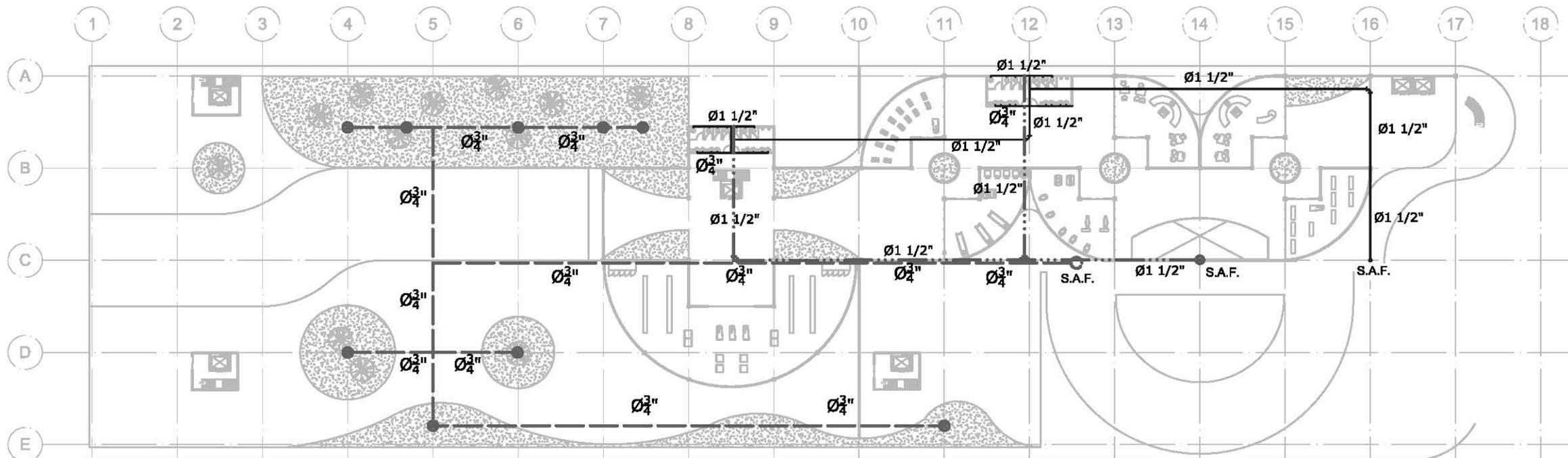
PLANO  
INSTALACIÓN HIDRÁULICA PLANTA TIPO (ESTACIONAMIENTO)

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA	COTAS METROS	FECHA 2011	CLAVE
--------	--------------	------------	-------

NOTAS: Sin notas

IH-1



SIMBOLOGÍA

- RED DE AGUA POTABLE
- · - · - RED DE AGUAS TRATADAS
- - - RED DE AGUA PLUVIAL PARA RIEGO

Ø 3/4" INDICA DIAMETRO DE TUBERÍA (PULGADAS)

CODO A 90°

TEE

S.A.F. SUBIDA AGUA FRÍA

ASPERSOR DE IMPACTO SECTORIAL, RADIO DE ACCIÓN AJUSTABLE

ASPERSOR OCULTO DE TURBINA

**C1** CISTERNA DE AGUA POTABLE

**C1** CISTERNA DE AGUAS TRATADAS

**C1** CISTERNA DE AGUA PLUVIAL



PROYECTO  
Estacionamiento público con  
comercio

PLANO  
INSTALACIÓN HIDRÁULICA ÁREA COMERCIAL

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA

COTAS METROS

FECHA 2011

CLAVE

NOTAS: Sin notas

**IH-2**

recomienda la web del fabricante, son para uso doméstico en modalidad unifamiliar; ni siquiera se pueden usar en edificios de departamentos dados sus requerimientos.<sup>31</sup>

Dado que el ahorro de agua al utilizar este tipo de muebles sanitarios puede ser hasta de un 34%, entonces el proyecto que ocupa a la presente Tesis requeriría una dotación de agua potable de solo 33,022.44 litros diarios.

### 3.3.2.6 Uso de sistemas hidroneumáticos de bombeo

En el caso de las 3 cisternas se utilizarán 2 sistemas de bombeo por medio de tanques hidroneumáticos.

De acuerdo a la firma Arisa ([www.arisa.com.mx](http://www.arisa.com.mx)), el tanque hidroneumático más adecuado para este proyecto es el modelo Altamira Sky 119, con una capacidad de almacenamiento de 450 litros y una dotación constante garantizada de 117 litros.

Se utilizará un tanque para la cisterna de agua potable y otro que será compartido para las cisternas de aguas tratadas y agua pluvial.



*Tanques hidroneumáticos modelo Altamira Sky.*

## **3.3.3 Instalación Sanitaria**

### 3.3.3.1 Criterio de instalación Sanitaria

El diseño arquitectónico debe ser integral, por lo tanto desde la etapa conceptual y/o de zonificación deben considerarse las ubicaciones de los diferentes servicios con los que contará el edificio.

En el caso de este proyecto no resulta ser algo complicado debido a la naturaleza del mismo. Los núcleos de servicios en donde se requiere dotación de agua se concentran en el área comercial como se aprecia en el plano X, dispuestos de tal manera que se puede generar un trazo sencillo de instalación hidráulica. Este trazo está compuesto por un diseño de tipo “peine” que garantiza un recorrido no forzado para el agua que corre por las tuberías.

<sup>31</sup> Como se indica en el sitio web del fabricante, [www.envirolet.com](http://www.envirolet.com)

La altura del edificio requiere de un sistema de bombeo que garantice la presión constante del agua para el adecuado funcionamiento de muebles sanitarios tales como lavabos y excusados accionados por medio de fluxómetro. Por lo tanto, se optó por un sistema hidroneumático del cual se darán especificaciones en el siguiente apartado.

### 3.3.3.2 Memoria matemática

**Proyecto:** Estacionamiento público con comercio

Ubicación: Heraclio Bernal s/n, Col. U. Independencia IMSS, Magdalena Contreras, México, DF.

Propietario: Unidad Independencia

Calculista: Francisco Javier Montes Alcocer

#### **Datos del proyecto**

Dotación:

Debido a la naturaleza del proyecto, sus requerimientos de agua son diversos, dependiendo de los espacios necesarios.

-Los cajones requieren cada uno 8l / día.

-Las zonas de comercio 6l /m<sup>2</sup> / día.

Para calcular la dotación, se contabilizan estos espacios, los cuales quedan de la siguiente manera:

-(534 cajones) (8l/día) = 4272 l /día.

-(2779.8 m<sup>2</sup>) (6l / m<sup>2</sup> / día) = 16678 l / día.

Aportación (80% de la dotación) = (16678) (0.80) = 13342.4 l

Coefficiente de previsión = 1.5, entonces se tiene como límite máximo de previsión una aportación de aguas residuales de 20,013.6 litros diarios.

**Consumo medio diario**

Aportación/86,400 s/día = 13342.4 l /86,400seg/día = 0.154425 l/s.

Coefficiente de variación horario = 1.5

Gasto mínimo = Consumo medio diario x 0.5 = 0.0772125 lts/seg

**Factor M**

$M = 14 / (4 \times \sqrt{448000}) + 1 = 14 / (4 \times \sqrt{448000}) + 1 = 1.005229$

**Gasto máximo instantáneo**

Gasto medio diario (M) = 0.004861 x 1.005229 = 0.00487 lts/seg

**Gasto máximo extraordinario**

Gasto máximo instantáneo x 1.5 = 0.00487 x 1.5 = 0.007329 lts/seg

**Gasto pluvial**

(Superficie x Intensidad de lluvia) / 3600 = 8100 m<sup>2</sup> x 150mm / 3600 = 337.5 l/s

**Gasto total**

Gasto medio diario + Gasto pluvial = 0.33888 l/s + 337.5 l/s = 337.83888 lts/seg

**Cálculo del ramal de acometida a la red de eliminación**

Gasto total = QT = 8.67218 lts/seg, por lo tanto, diámetro de 150mm o 6".

### 3.3.3.3 Tratamiento de aguas servidas y pluviales

En el apartado 3.3.2.4 –Manejo de aguas tratadas, se habló acerca de reutilizar las aguas pluviales y servidas como medio de riego de las áreas verdes del proyecto. Estas aguas necesitan un tratamiento previo, por lo tanto en este apartado se hablará sobre un sistema que permita sean utilizadas en un sistema de riego que recorra las zonas ajardinadas.

Las aguas pluviales serán recibidas directamente en la cisterna destinada para riego, y las aguas residuales serán tratadas con una planta de tratamiento comercial fabricada por Grupo Emesa, una planta modelo LAOTSS serie PK, con una capacidad de máximo 3 litros por segundo. La planta de tratamiento tiene una capacidad para procesar 20,000 litros por día, y este proyecto genera 13342.4 litros diarios de aguas residuales (sin contar el Coeficiente de previsión).<sup>32</sup>



*Planta de tratamiento comercial EMESA, modelo LAOTSS serie PK; puede colocarse de forma superficial o enterrada.*

Dado que, durante una lluvia intensa la cantidad de agua que se genera en el proyecto puede ser de hasta 1,215,000 de litros por hora, la cisterna contará con un rebosadero de tubería de 6" como mínimo para llevar los excedentes directamente a la red pública de drenaje.

---

<sup>32</sup> De acuerdo al sitio web del fabricante, [www.emesa.com.mx](http://www.emesa.com.mx)



**SIMBOLOGÍA**

- RED DE AGUAS NEGRAS
- - - RED DE AGUA PLUVIAL
- [R] REGISTRO
- YEE DE PVC 45° PARA REGISTRO BAJO LOSAS
- [C] CISTERNA DE CAPTACIÓN DE AGUAS
- B.A.N. BAJADA DE AGUAS NEGRAS
- B.A.P. BAJADA DE AGUA PLUVIAL
- Ø8" INDICA DIÁMETRO DE TUBERÍA PVC EN PULGADAS
- ⊗ PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS
- ⇒ SALIDA A RED DE DRENAJE DELEGACIONAL



PROYECTO  
Estacionamiento público con  
comercio

PLANO  
INSTALACIÓN SANITARIA PLANTA TIPO

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA

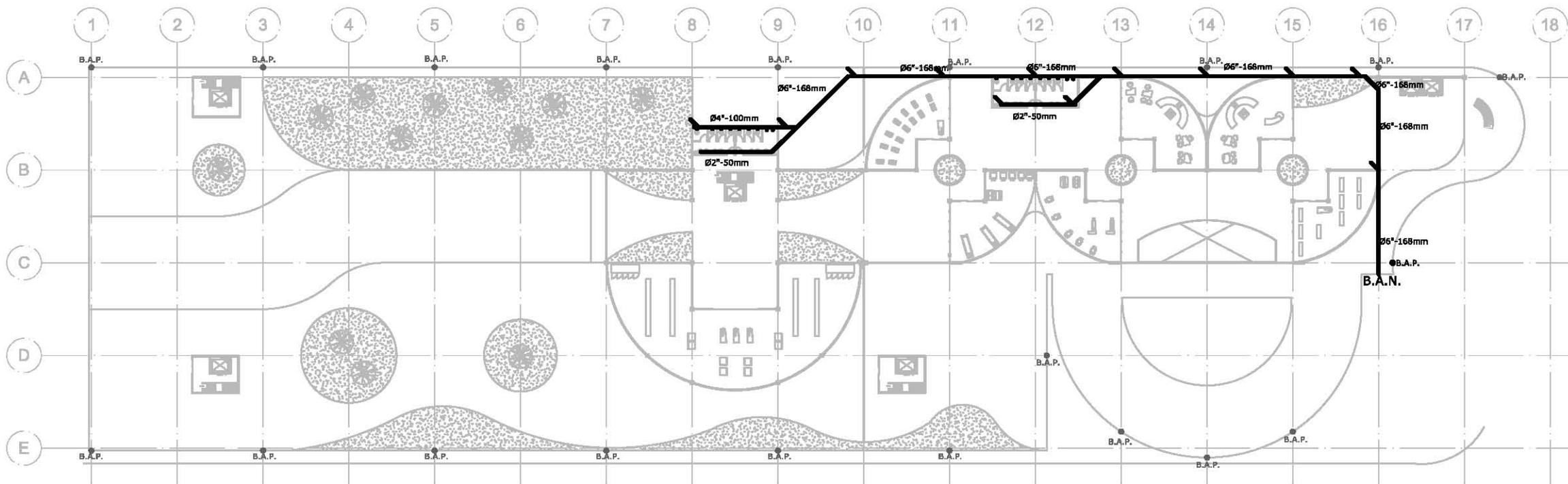
COTAS METROS

FECHA 2011

CLAVE

NOTAS: Sin notas

**IS-1**



SIMBOLOGÍA

- |  |                     |  |   |  |  |
|--|---------------------|--|---|--|--|
|  | RED DE AGUAS NEGRAS |  | YEE DE PVC 45° PARA REGISTRO ENTREPISOS |  | BAJADA DE AGUA PLUVIAL                     |
|  | RED DE AGUA PLUVIAL |  | CISTERNA DE CAPTACIÓN DE AGUAS          |  | INDICA DIÁMETRO DE TUBERÍA PVC EN PULGADAS |
|  | REGISTRO            |  | BAJADA DE AGUAS NEGRAS                  |  | PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS    |
|  |                     |  |   |  | SALIDA A RED DE DRENAJE DELEGACIONAL       |



PROYECTO  
Estacionamiento público con  
comercio

PLANO  
INSTALACIÓN SANITARIA ÁREA COMERCIAL

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA

COTAS METROS

FECHA 2011

CLAVE

NOTAS: Sin notas

IS-2

### **3.3.4-Instalación eléctrica.**

*Para consultar el diseño de la instalación eléctrica, favor de consultar los planos con clave IE.*

Para realizar el criterio de la instalación eléctrica en este espacio se tomó en cuenta principalmente el espacio que define al proyecto: el área de estacionamiento.

Las áreas de cajones requieren un mínimo de 50 luxes, y las circulaciones, 100 luxes<sup>33</sup>. Dado que el espacio integra ambas, se optó por conjuntar ambos requerimientos, dando como resultado una cantidad necesaria de por lo menos 150 lúmenes por metro cuadrado. (1 lux= 1 lumen por metro cuadrado).

Si tomamos en cuenta que el área contenida entre ejes del proyecto es de 138.99m<sup>2</sup>, entonces el requerimiento mínimo es de:

150lx (138.99m<sup>2</sup>)= 20848lx en total.

Se eligió una luminaria básica marca Obralux equipada con dos tubos fluorescentes tipo T8 marca Philips de 32w, ofreciendo cada tubo 7,625lx.

Cada módulo de estacionamiento contará con dos luminarias Obralux, las cuales en total aportarán una dotación de 30,500lx, excediendo en 9651lx el requerimiento mínimo.

Cuadro de cargas

A continuación se muestran el cuadro de cargas, donde se mencionan los componentes y consumo en watts de cada uno de los 41 circuitos, diagrama de conexiones y unifilar. Para la localización de los elementos mencionados en la tabla y su simbología, referirse a los planos con clave IE:

---

<sup>33</sup> RCDF, Normas Técnicas Complementarias, cap. 3 de Iluminación Artificial, tabla 3.5.

La elección de conductores fue hecha en base a un criterio análogo encontrado en la bibliografía consultada para la elaboración de esta Tesis<sup>34</sup>.

Se trató a cada circuito independiente como una instalación monofásica derivada de una entrada trifásica.

Para determinar la protección de cada una de las fases, se utilizó el siguiente cálculo:

Basado en la fórmula  $I = W / 3 \text{ En } 0.85$ , se obtuvieron los siguientes resultados:

Fase 1

$$20,418 / (\sqrt{3} \times 220\text{v} \times 0.85) = 63.03 \text{ A}$$

Fase 2

$$19,756 / (\sqrt{3} \times 220\text{v} \times 0.85) = 60.99 \text{ A}$$

Fase 3

$$15,262 / (\sqrt{3} \times 220\text{v} \times 0.85) = 47.12 \text{ A}$$

---

<sup>34</sup> Becerril L., Diego Onésimo, *Instalaciones eléctricas prácticas*; plano #1.

## Cuadros de cargas

Los siguientes cuadros de cargas indican el tipo de protección por circuito y tablero en la instalación eléctrica del proyecto.

Cada cuadro está referido a uno de los planos con clave IE, en el mismo orden que estos, es decir, al cuadro de cargas #1 le corresponde el plano IE-1, y así sucesivamente.

Cada plano con clave IE representa, así mismo, un tablero de distribución.

Para consultar la simbología de los cuadros de cargas, favor de referirse al plano correspondiente.

CUADRO DE CARGAS – Tablero #1 (Referirse al plano con clave IE-1)									
	 64w	 22w	 800w	 150w	Carga (En watts)	A la fase			Corriente en Amperes (A)
#Circuito						A	B	C	
1	22				1408	1408			12.31
2	22				1408	1408			12.31
3	22				1408	1408			12.31
4	22				1408	1408			12.31
5	20				1280	1280			11.19
6	20				1280	1280			11.19
TOTAL						8192			

CUADRO DE CARGAS – Tablero #2 (Referirse al plano con clave IE-2)

#Circuito					Carga (En watts)	A la fase			Corriente en Amperes (A)
	64w	22w	800w	150w		A	B	C	
7	22				1408		1408		12.31
8	22				1408		1408		12.31
9	22				1408		1408		12.31
10	22				1408		1408		12.31
11	20				1280		1280		11.19
12	20				1280		1280		11.19
TOTAL					8192		8192		

CUADRO DE CARGAS – Tablero #3 (Referirse al plano con clave IE-3)

#Circuito					Carga (En watts)	A la fase			Corriente en Amperes (A)
	64w	22w	800w	150w		A	B	C	
13	22				1408			1408	12.31
14	22				1408			1408	12.31
15	22				1408			1408	12.31
16	22				1408			1408	12.31
17	20				1280			1280	11.19
TOTAL					6912			6912	

CUADRO DE CARGAS – Tablero #4 (Referirse a los planos con claves IE-4 e IE-5)									
	 64w	 22w	 800w	 150w	Carga (En watts)	A la fase			Corriente en Amperes (A)
#Circuito						A	B	C	
18	33				2112	2112			18.47
19	20				1280	1280			11.19
20	32				2048	2048			17.91
21		92			2024	2024			17.7
TOTAL					5440	5440			

CUADRO DE CARGAS – Tablero #5 (Referirse al plano con clave IE-6)									
	 64w	 22w	 800w	 150w	Carga (En watts)	A la fase			Corriente en Amperes (A)
#Circuito						A	B	C	
22			1	2	1100		1100		9.6
TOTAL					1100		1100		

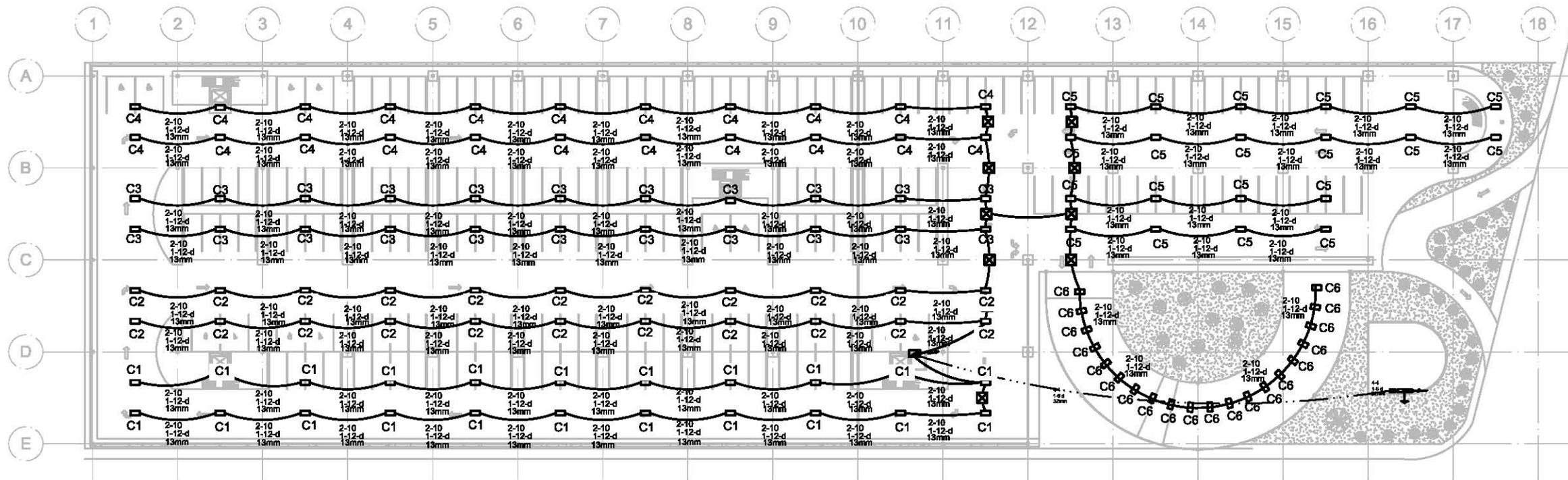
CUADRO DE CARGAS – Tablero #6 (Referirse al plano con clave IE-7)									
	 64w	 22w	 800w	 150w	Carga (En watts)	A la fase			Corriente en Amperes (A)
#Circuito						A	B	C	
23			1	2	1100		1100		9.6
TOTAL					1100		1100		

CUADRO DE CARGAS – Tablero #7 (Referirse al plano con clave IE-8)

	 64w	 22w	 800w	 150w	Carga (En watts)	A la fase			Corriente en Amperes (A)
						A	B	C	
#Circuito									
24			1	2	1100		1100		9.6
TOTAL					1100		1100		

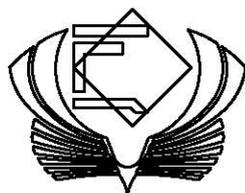
CUADRO DE CARGAS – Tablero #8 (Referirse al plano con clave IE-9)

	 64w	 22w	 800w	 150w	Carga (En watts)	A la fase			Corriente en Amperes (A)
						A	B	C	
#Circuito									
25				10	1500			1500	13.12
26				12	1800			1800	15.74
TOTAL					3300			3300	



**SIMBOLOGÍA**

- ACOMETIDA CFE    
 INTERRUPTOR    
 MEDIDOR    
 TABLERO DE DISTRIBUCIÓN    
 TABLERO DE FUERZA    
 TUBERÍA POR LOSA
- TIERRA FÍSICA    
 SUBE TUBERÍA    
 CONTACTO 800w    
 CONTACTO 150w    
 LUMINARIA SOLAR    
 TUBERÍA POR PISO
- ARBOTANTE FLUORESCENTE 22w    
 LUMINARIA OBRALUX FLUORESCENTE 64w



PROYECTO  
Estacionamiento público con  
comercio

PLANO  
INSTALACIÓN ELÉCTRICA PLANTA BAJA

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA

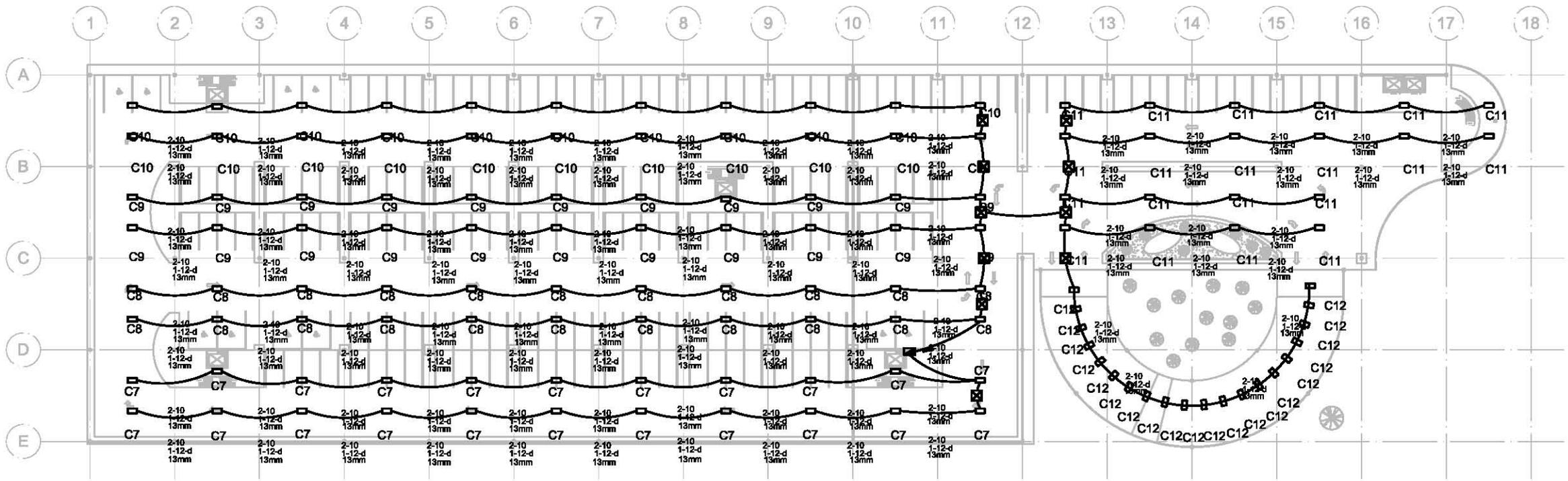
COTAS METROS

FECHA 2011

CLAVE

NOTAS: Sin notas

**IE-1**



**SIMBOLOGÍA**

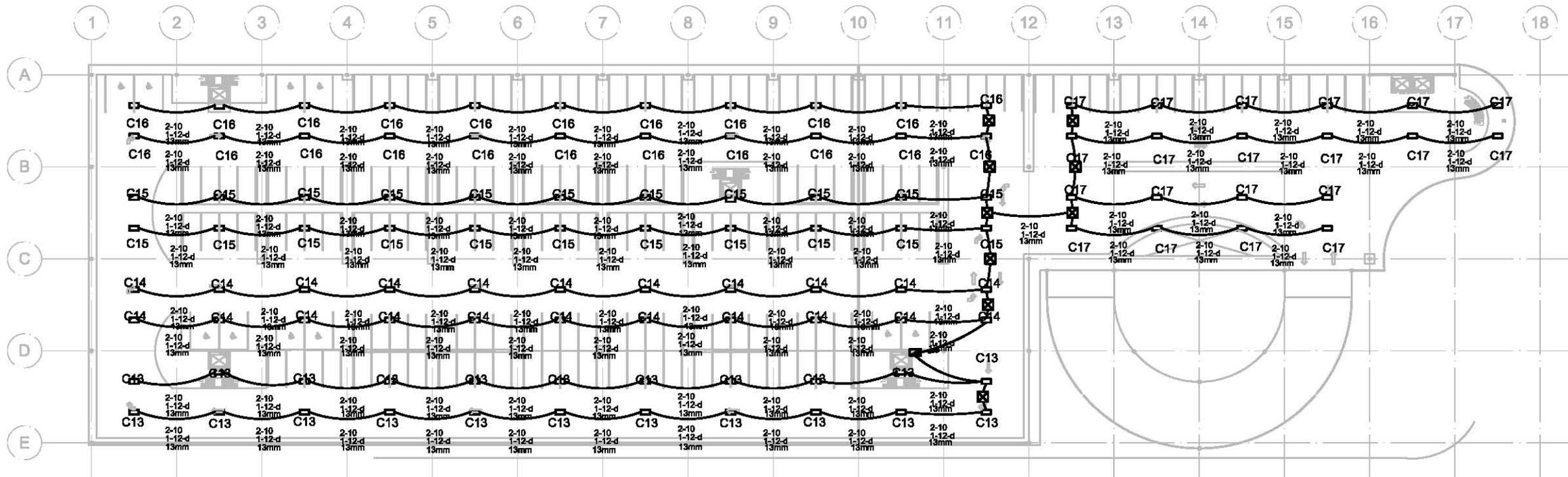
- ACOMETIDA CFE
  INTERRUPTOR
 MEDIDOR
 TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
 TABLERO DE FUERZA
 TUBERÍA POR LOSA
- TIERRA FÍSICA
 SUBE TUBERÍA
 CONTACTO 800w
 CONTACTO 150w
 LUMINARIA SOLAR
 TUBERÍA POR PISO
- ARBOTANTE FLUORESCENTE 22w
 LUMINARIA OBRALUX FLUORESCENTE 64w



**PROYECTO**  
 Estacionamiento público con comercio

**PLANO**  
 I. ELÉCTRICA PRIMER NIVEL

<b>DIBUJÓ</b> Francisco Javier Montes Alcocer			
<b>ESCALA</b>	<b>COTAS</b> METROS	<b>FECHA</b> 2011	<b>CLAVE</b>
<b>NOTAS:</b> Sin notas			<b>IE-2</b>



SIMBOLOGÍA

-  ACOMETIDA CFE
-  INTERRUPTOR
-  MEDIDOR
-  TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
-  TABLERO DE FUERZA
-  TUBERÍA POR LOSA
-  TIERRA FÍSICA
-  SUBE TUBERÍA
-  CONTACTO 800w
-  CONTACTO 150w
-  LUMINARIA SOLAR
-  TUBERÍA POR PISO
-  ARBOTANTE FLUORESCENTE 22w
-  LUMINARIA OBRALUX FLUORESCENTE 64w



PROYECTO  
Estacionamiento público con  
comercio

PLANO  
I. ELÉCTRICA SEGUNDO NIVEL

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA

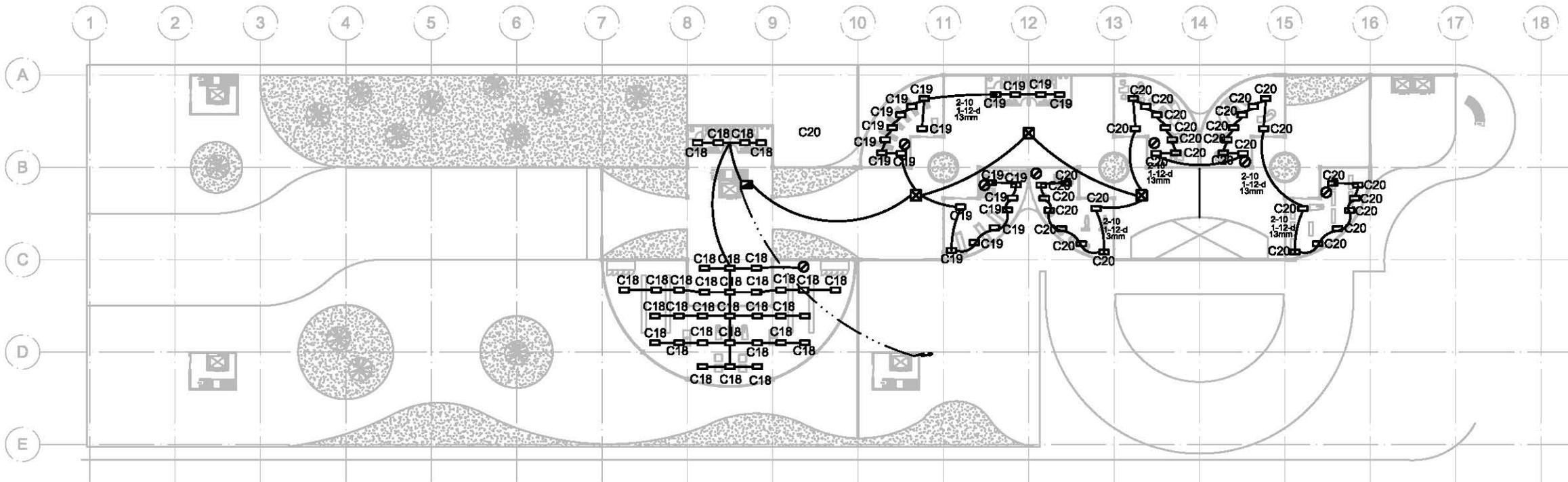
COTAS METROS

2011

CLAVE

NOTAS: Sin notas

IE-3



**SIMBOLOGÍA**

-  ACOMETIDA CFE
-  INTERRUPTOR
-  MEDIDOR
-  TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
-  TABLERO DE FUERZA
-  TUBERÍA POR LOSA
-  TIERRA FÍSICA
-  SUBE TUBERÍA
-  CONTACTO 800w
-  CONTACTO 150w
-  LUMINARIA SOLAR
-  TUBERÍA POR PISO
-  ARBOTANTE FLUORESCENTE 22w
-  LUMINARIA OBRALUX FLUORESCENTE 64w
-  APAGADOR SENCILLO



PROYECTO  
Estacionamiento público con  
comercio

PLANO  
I. ELÉCTRICA ÁREA COMERCIAL

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA

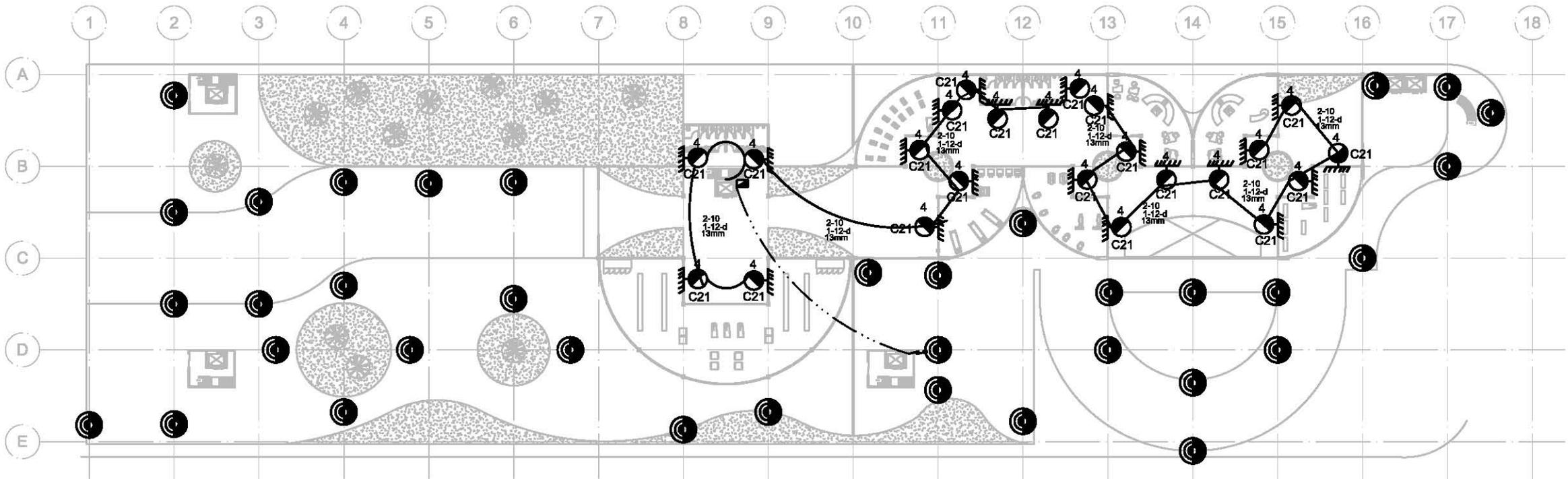
COTAS METROS

FECHA 2011

CLAVE

NOTAS: Sin notas

**IE-4**



PROYECTO  
**Estacionamiento público con comercio**

PLANO  
**I. ELÉCTRICA ÁREA COMERCIAL - 2**

DIBUJÓ **Francisco Javier Montes Alcocer**

ESCALA

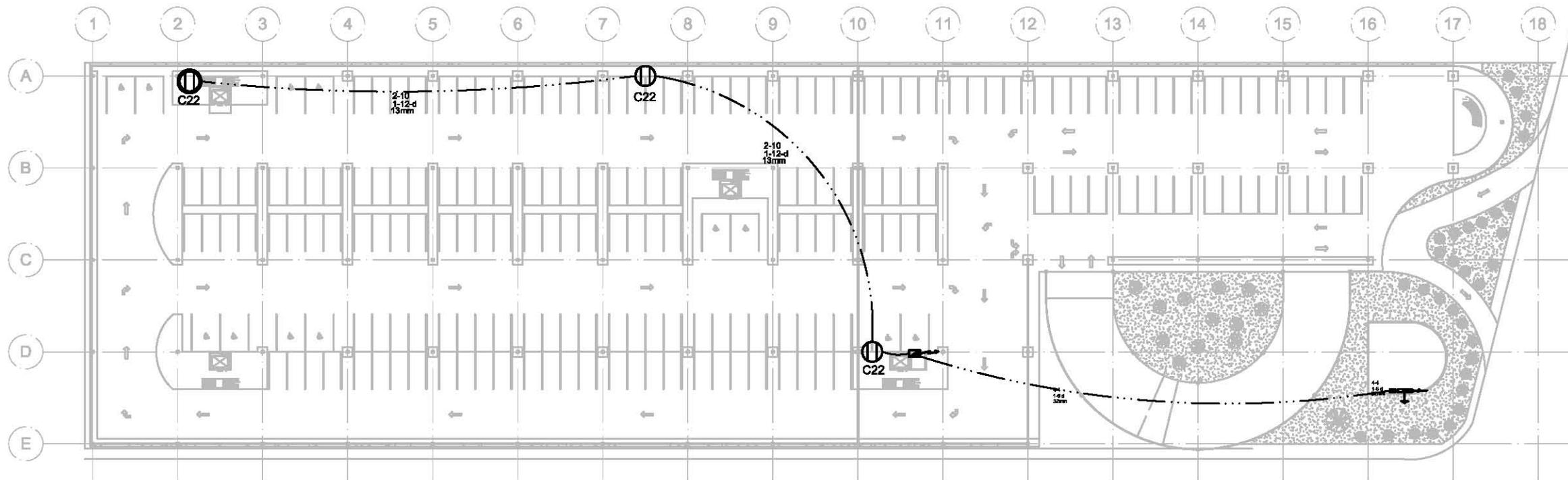
COTAS METROS

FECHA 2011

CLAVE

NOTAS: Sin notas

**IE-5**



**SIMBOLOGÍA**

- ACOMETIDA CFE    
 INTERRUPTOR    
 MEDIDOR    
 TABLERO DE DISTRIBUCIÓN    
 TABLERO DE FUERZA    
 TUBERÍA POR LOSA
- TIERRA FÍSICA    
 SUBE TUBERÍA    
 CONTACTO 800w    
 CONTACTO 150w    
 LUMINARIA SOLAR    
 TUBERÍA POR PISO
- ARBOTANTE FLUORESCENTE 22w    
 LUMINARIA OBRALUX FLUORESCENTE 64w



PROYECTO  
**Estacionamiento público con comercio**

PLANO  
**INSTALACIÓN ELÉCTRICA - FUERZA**

DIBUJÓ **Francisco Javier Montes Alcocer**

ESCALA

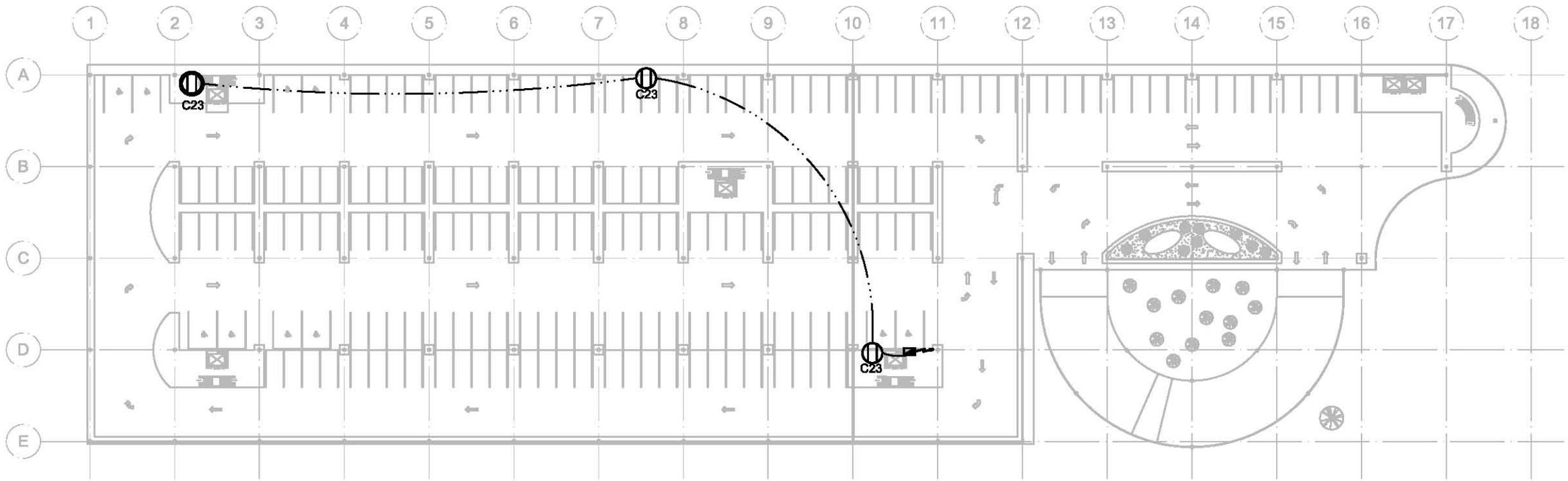
COTAS METROS

FECHA 2011

CLAVE

NOTAS: Sin notas

**IE-6**



SIMBOLOGÍA

- ACOMETIDA CFE    
 INTERRUPTOR    
 MEDIDOR    
 TABLERO DE DISTRIBUCIÓN    
 TABLERO DE FUERZA    
 TUBERÍA POR LOSA
- TIERRA FÍSICA    
 SUBE TUBERÍA    
 CONTACTO 800w    
 CONTACTO 150w    
 LUMINARIA SOLAR    
 TUBERÍA POR PISO
- ARBOTANTE FLUORESCENTE 22w    
 LUMINARIA OBRALUX FLUORESCENTE 64w



PROYECTO  
Estacionamiento público con  
comercio

PLANO  
INSTALACIÓN ELÉCTRICA - FUERZA

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA

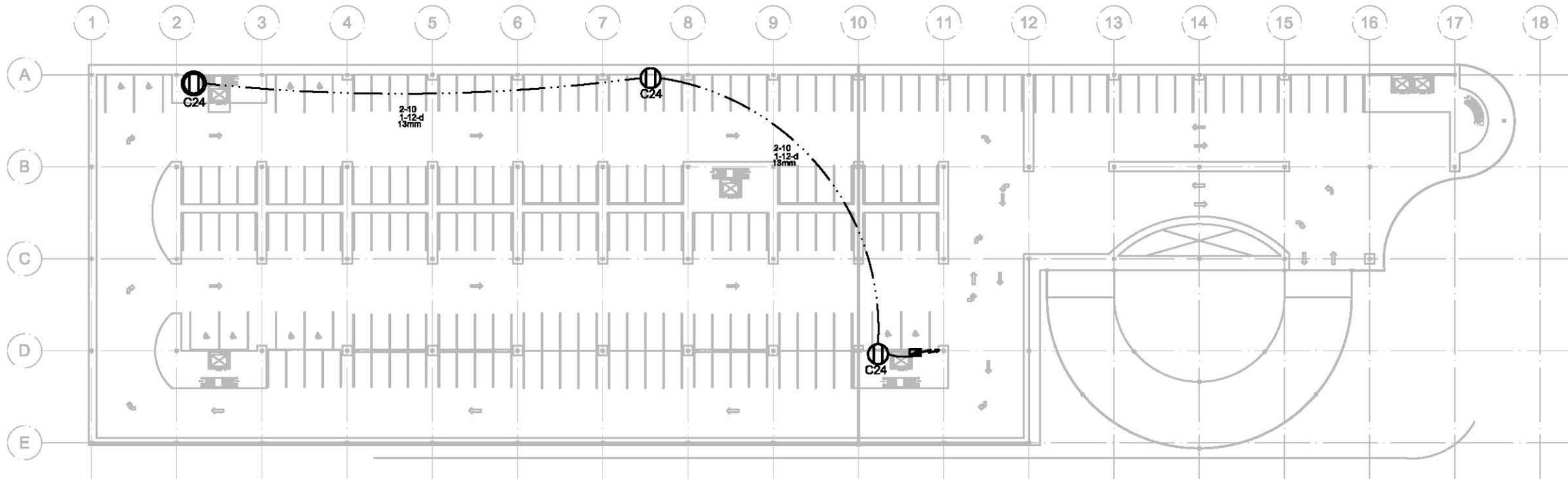
COTAS METROS

FECHA 2011

CLAVE

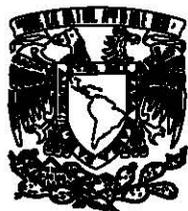
NOTAS: Sin notas

**IE-7**



SIMBOLOGÍA

-  ACOMETIDA CFE
-  TIERRA FÍSICA
-  ARBOTANTE FLUORESCENTE 22w
-  INTERRUPTOR
-  MEDIDOR
-  TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
-  TABLERO DE FUERZA
-  CONTACTO 800w
-  CONTACTO 150w
-  LUMINARIA SOLAR
-  LUMINARIA OBRALUX FLUORESCENTE 64w
-  TUBERÍA POR LOSA
-  TUBERÍA POR PISO



PROYECTO  
Estacionamiento público con  
comercio

PLANO  
INSTALACIÓN ELÉCTRICA - FUERZA

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA

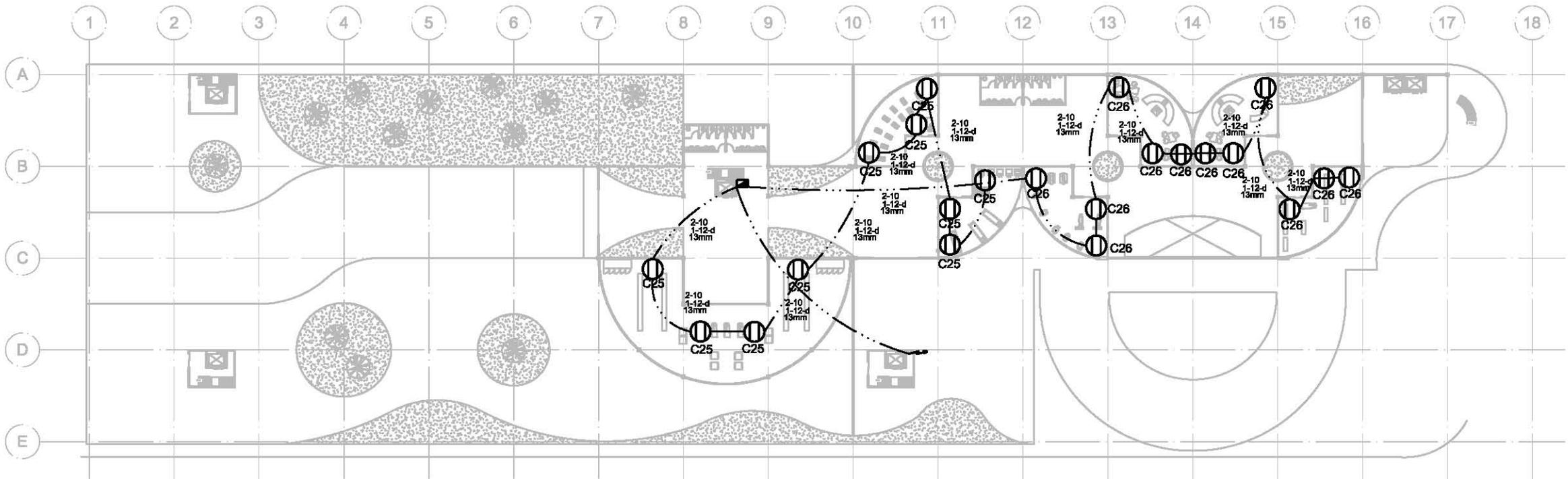
COTAS METROS

FECHA 2011

CLAVE

NOTAS: Sin notas

IE-8



**SIMBOLOGÍA**

- ACOMETIDA CFE    
 INTERRUPTOR    
 MEDIDOR    
 TABLERO DE DISTRIBUCIÓN    
 TABLERO DE FUERZA    
 TUBERÍA POR LOSA
- TIERRA FÍSICA    
 SUBE TUBERÍA    
 CONTACTO 800w    
 CONTACTO 150w    
 LUMINARIA SOLAR    
 TUBERÍA POR PISO
- ARBOTANTE FLUORESCENTE 22w    
 LUMINARIA OBRALUX FLUORESCENTE 64w



PROYECTO  
**Estacionamiento público con comercio**

PLANO  
**INSTALACIÓN ELÉCTRICA - FUERZA**

DIBUJÓ **Francisco Javier Montes Alcocer**

ESCALA

COTAS METROS

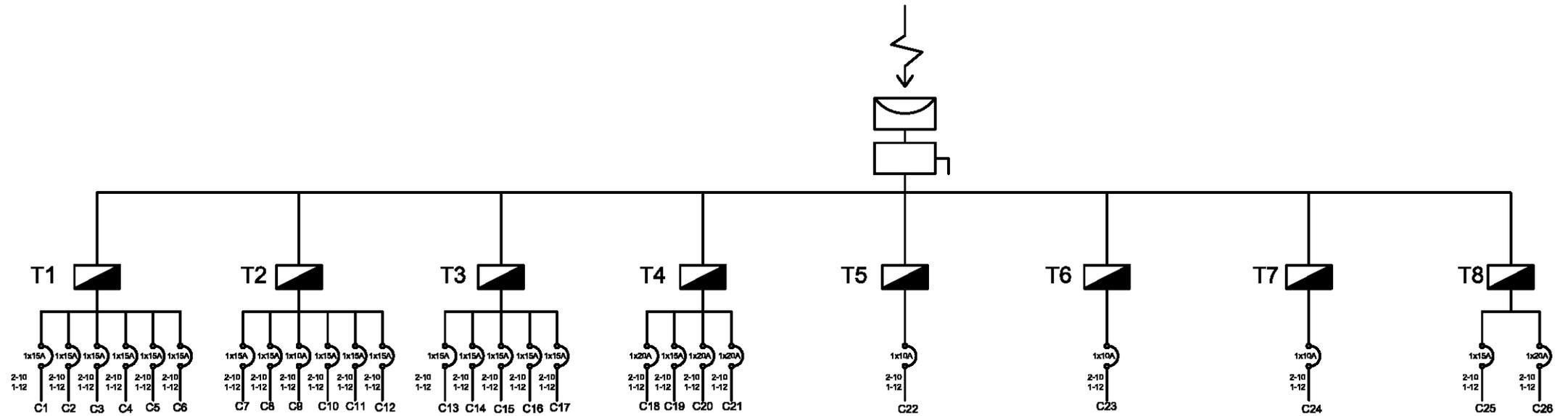
FECHA 2011

CLAVE

NOTAS: Sin notas

**IE-9**

# DIAGRAMA UNIFILAR



PROYECTO  
Estacionamiento público con  
comercio

PLANO  
INSTALACIÓN ELÉCTRICA - DIAG. UNIFILAR

DIBUJÓ Francisco Javier Montes Alcocer

ESCALA

COTAS METROS

FECHA 2011

CLAVE

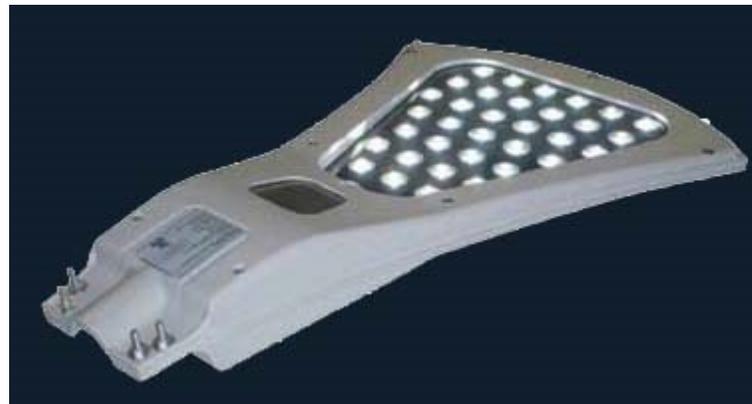
NOTAS: Sin notas

**IE-10**

Para la iluminación de los espacios exteriores se eligieron luminarias solares marca Alternativa energética; son totalmente independientes y funcionan con un voltaje de 12VCD.

Luminarias urbanas de leds para uso exclusivo con energía solar fotovoltaica, están fabricadas en México y manejan fuentes luminosas LED's de alta intensidad, con una potencia nominal unitaria de 1 Watt, sus características especiales se explican a continuación.

- Vida útil de más de 50, 000 hrs.
- Costos de mantenimiento bajos.
- Ángulo definido y por lo tanto la luminaria es más eficiente al no requerir ningún tipo de reflector.
- Fuente de alimentación integrada en corriente continua, uso exclusivo en sistemas de energía solar



### 3.3.5 – Costos

En esta sección se aborda, a grandes rasgos, el presupuesto para este proyecto en particular. No se pretende hacer un análisis detallado de costos debido a la naturaleza académica de este documento. Sin embargo, se abordarán los aspectos de costos que se consideren más importantes a tomar en cuenta para generar al final un costo total aproximado, el cual se desglosará en sus componentes más importantes.

Para llegar a una aproximación de un presupuesto se recurre a costos paramétricos vigentes a la fecha en que se realiza este documento.

Así mismo, se desarrollan dos de las partidas que incluye este proyecto con sus componentes de conceptos y precios unitarios.

Los precios paramétricos y precios unitarios fueron consultados de catálogos cuya vigencia oscila entre Noviembre de 2010 y Mayo de 2011.

La siguiente tabla muestra el presupuesto del proyecto basado en precios paramétricos por metro cuadrado, incluyendo los costos indirectos y honorarios:

Concepto	Cantidad	Precio por unidad	Importe
Costo por construcción por m2 de edificación tipo Bodega o Nave industrial tipo medio en sin oficinas, en este caso, área de estacionamiento	25134	3484	\$ 87,566,856
Costo por construcción por m2 de edificación Local comercial tipo medio	2529.8	5344	\$ 13,519,251.2
Subtotal			\$ 101,108,610.7
Honorarios			\$ 8,088,688.85
IVA			\$ 17,471,567.8
Total			\$ 126,668,867.4

Partida	Porcentaje	Importe
---------	------------	---------

Obras preliminares	8%	\$8,088,688.856
Estructura	47%	\$47,521,047
Albañilería	33%	\$33,365,841.531
Instalaciones	10%	\$10,110,861.07
Jardinería	2%	\$2,022,172.2

Las partidas desarrolladas son las siguientes:

PARTIDA	Unidad	P.U.	Cantidad	Importe neto	Total (Con IVA)
<b>Muros</b>					
MURO DE TABICON MACIZO DE CONCRETO DE 10 X 14 X 28 CMS. DE 14 CMS. DE ESPESOR, ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA PROPORCION 1:3, P.U.O.T.	M2	220.92	164.697	36384.86124	42206.43904
MURO DE TABIQUE ROJO COMUN 7X 14 X 28 CMS. DE 14 CMS. DE ESPESOR, ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5, CON TRAZO CIRCULAR Y A PLOMO, SEGUN DETALLE DE PLANO, CONSIDERANDO ANDAMIOS DE 0.00 A 3.00 MTS DE ALTURA, INCLUYE: MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, P.U.O.T.	M2	279.72	471.704	131945.0429	153056.2497
CADENA CD-1 CON SECCION DE 0.15 X 0.15 MTS. ARMADA CON ARMEX 15-15/4, CONCRETO F'C=200 KG/CM2 T.M.A. 3/4", INCLUYE: TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERDICIOS, CIMBRADO Y DESCIMBRADO, MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA. P.U.O.T.	ML	254.18	265.865	67577.5657	78389.97621
CASTILLO K-3 DE CONCRETO F'C= 150 KG/CM2, DE 15 X 25 DE SECCION, ARMADO CON ACERO DE REFUERZO 4 NO.3 (3/8") Y ESTRIBOS DE NO. 2 (1/4") A CADA 20 CMS; CIMBRA COMUN Y DESCIMBRADO, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, P.U.O.T.	ML	235.57	48	11307.36	13116.5376
CASTILLO DE CONCRETO H.O. R.N. F'C=150 KG/CM2 T.M.A. 3/4" DE 0.15X 0.15 MTS. DE SECCION, ARMADO CON ACERO DE REFUERZO 3 DE No.3 (3/8") CON ESTRIBOS DE No.2 (1/4") @ 0.20 MTS., INCLUYE: MATERIAL , MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, P.U.O.T.	ML	138.06	12	1656.72	1921.7952
CIMBRA COMUN EN ESTRUCTURA, CON MADERA DE PINO DE 3RA, SUPERFICIE EN CONTACTO, CONSIDERANDO: ACARREOS, CURADO CON DIESEL O ACEITE QUEMADO, YUGOS, CACHETES, CLAVOS, AMARRES CON ALAMBRE RECOCIDO DEL No. 18, CIMBRADO, DESCIMBRADO, INCLUYE: MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, P.U.O.T.	M2	135.60	165	22374	25953.84

CIMBRA APARENTE EN ESTRUCTURA CON TRIPLAY DE PINO DE 16 MM. CIMBRADO, DESCIMBRADO Y TUINO PARA CHAFLANES, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, P.U.O.T.	M2	178.76			
			472	84374.72	97874.6752
SUMINISTRO, HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO DEL No. 2 (1/4") FY=2300 KG/CM2 EN ESTRUCTURA, TRASLAPES, GANCHOS, DESPERDICIOS Y AMARRES CON ALAMBRE RECOCIDO, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, P.U.O.T.	TON	25,303.23			
			2	50606.46	58703.4936
SUMINISTRO, HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO DEL No. 4 (1/2") FY=4200 KG/CM2 EN ESTRUCTURA, TRASLAPES, GANCHOS, DESPERDICIOS Y AMARRES CON ALAMBRE RECOCIDO, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, P.U.O.T.	TON	19,343.03			
			1	19343.03	22437.9148
CONCRETO F'C=150 KG/CM2 T.M.A. 3/4", RESISTENCIA NORMAL, HECHO EN OBRA, VACIADO POR MEDIOS MANUALES EN ESTRUCTURA, CONSIDERANDO ELEVACION Y VIBRADO POR MEDIOS SEMIMECANICOS, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, P.U.O.T.	M3	1,715.18			
			8	13721.44	15916.8704
1 OF. ALBAÑIL, 3 AYUDANTES + 1/10 DE CABO	JOR	510.00			
			0.1	51	59.16
HERRAMIENTA MENOR	5% DE MANO DE OBRA	51.00			
				51	59.16
3 OFICIALES DE LIMPIEZA		510.00			
			0.1	51	59.16
COSTOS INDIRECTOS					
TOTAL					
				439,444.1998	509,755.2718
<b>PARTIDA</b>	<b>Unidad</b>	<b>P.U.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Importe neto</b>	<b>Total (Con IVA)</b>
<b>Jardinería</b>					
SUMINISTRO Y PLANTACION DE PASTO EN ROLLO TIPO KIKUYO, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, P.U.O.T.	M2	27.89			
			1864.322	51995.94058	60315.29107

SUMINISTRO Y PLANTACION DE SETO TIPO TRUENO COLOCADO A TRES BOLILLO, ALTURA MINIMA AL PLANTAR DE 30 CMS. (CONSIDERANDO 14 PZAS POR METRO LINEAL), INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, P.U.O.T.	PZA	16.13			
			28	451.64	523.9024
SUMINISTRO Y PLANTACION DE BUGAMBILIA, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, P.U.O.T.	PZA	65.12			
			2	130.24	151.0784
SUMINISTRO Y PLANTACION DE ARBUSTO TIPO BUXUS ARRAYAN, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, P.U.O.T.	PZA	22.22			
			30	666.6	773.256
SUMINISTRO Y COLOCACION DE TIERRA LAMA EN AREAS DE JARDIN BLANDO, EN CAPAS DE 0.20 MTS DE ESPESOR PROMEDIO, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, P.U.O.T.	M3	222.22			
			1864.322	414289.6348	480575.9764
SUMINISTRO Y COLOCACION DE TIERRA NEGRA EN AREAS DE JARDIN BLANDO, EN CAPAS DE 0.20 MTS DE ESPESOR PROMEDIO, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, P.U.O.T.	M3	276.12			
			1864.322	514776.5906	597140.8451
SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION SELECCIONADA EN AREAS DE JARDIN BLANDO, EN CAPAS DE 0.20 MTS DE ESPESOR PROMEDIO, INCLUYE: MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, P.U.O.T.	M3	53.22			
			1522.54	81029.5788	93994.31141
TRASPLANTE DE ARBOL DE LA ESPECIE "EUCALIPTO AZUL", CON UNA ALTURA PROMEDIO A 6.00 MTS. AL LUGAR INDICADO POR LAS AUTORIDADES DE ECOLOGIA A UNA DISTANCIA NO MAYOR A 50 MTS., ACARREO CON MAQUINA, CONSIDERANDO EXCAVACION DE CAJETE DE 0.80X 0.80X 0.80 MTS, RELLENO CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION, TRATAMIENTO DE LAS RAICES CON FUNGICIDAS Y ENRAIZADORES, RIEGO EN PLANTACION Y A CADA TERCER DIA DURANTE 15 DIAS (SIN CONSIDERAR AGUA), ASI COMO RETIRO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA PODA DE EQUILIBRIO, INCLUYE: MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, P.U.O.T.	PZA	4,550.00			
			10	45500	52780
1 JARDINERO, 3 AYUDANTES + 1/10 DE CABO	JOR	510.00	0.1	51	59.16
HERRAMIENTA MENOR	5% DE MANO DE OBRA	51.00		51	59.16
3 OFICIALES DE LIMPIEZA		510.00	0.1	51	59.16
COSTOS INDIRECTOS					
TOTAL				1,108,993.225	1,286,432.141

Durante la realización de las partidas se observó una diferencia importante entre los costos paramétricos y aquellos basados en precios unitarios desglosados, la cual arroja un margen de error expresado en un porcentaje de hasta el 35%.

## Conclusión y reflexión.

Aunque un estacionamiento público no es un género nuevo de edificio, siento que se le sigue considerando como un espacio complementario, siempre subordinado a su contexto y edificios circundantes, a pesar del creciente problema de falta de espacios de estacionamiento en una ciudad como la nuestra.

La construcción desmedida de vivienda contribuye en gran parte a ese problema. Durante la elaboración de esta Tesis aprendí a combinar distintos conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la carrera de arquitectura, así como reforzar otros que había desarrollado muy poco a lo largo de la misma, encontrándome con que la disciplina arquitectónica es integral, y tratar de abarcar todos sus ramos es prácticamente imposible; lo que es posible es tener un acercamiento básico a todos los aspectos que toca y trastoca.

No podemos anticipar qué nuevos géneros de edificios y qué espacios en particular se requerirán en el futuro; sin embargo, podemos ser conscientes de que toda actividad humana, pasada, presente y futura, requerirá de un espacio para desarrollarse. Es por ello que ningún espacio debería ser visto como algo secundario o sin importancia, como lo mencioné en el primer párrafo de este apartado.

La disciplina arquitectónica puede enseñarse desde una óptica integral, donde es posible proponer espacios adecuados para todas y cada una de las necesidades y requerimientos humanos presentes y futuros. Dentro de esta integralidad puede hacerse énfasis en la investigación, la cual, en el caso de esta Tesis, aprendí que arroja resultados medibles y concretos en cuanto a necesidades. Es decir, el trabajo de investigación es la base, el paso previo, para el desarrollo de un proyecto. No basta una propuesta ambigua basada en la observación si no hay datos visibles que la sustenten.

Podemos suponer necesidades en una zona de estudio. Pero con una labor de investigación previa se puede descubrir que esas supuestas necesidades son secundarias, o quizás solo parte de una cadena de problemáticas que pueden ser resueltas con un proyecto arquitectónico donde se consideren espacios destinados a aliviar por lo menos la lista de necesidades y requerimientos que en esa zona en particular existen.

Es posible proponer también espacios que denomino “de transición”, es decir, proyectos que contemplen las tecnologías existentes próximas a salir al mercado. Menciono esto haciendo referencia a los muebles sanitarios de los que se habló en el apartado de Instalación Hidráulica, donde, si bien aun no se comercializan los excusados secos urbanos, este proyecto en un momento dado

puede ser candidato a sustituir todos sus excusados tradicionales por secos, y ahorrar un porcentaje importante de agua, tanto como un 34%, lo cual se traduce a más de 10,000 litros diarios.

Es decir, los proyectos pueden ser pensados como futuros beneficiarios de adelantos tecnológicos que logren convertirlos en edificios sustentables aunque no hayan surgido como tales. El dejar preparados espacios, instalaciones y demás para recibir estos adelantos es importante porque así se garantiza un edificio dinámico, capaz de crecer con el tiempo y adaptarse a su cambiante entorno.

Para finalizar, el barrio de San Ramón no es único; pueden existir problemáticas similares en otros lugares de la ciudad, o del mundo. Espero que esta Tesis pueda servir de referencia para todo interesado en un tema análogo, para que a futuro se pueda complementar, corregir o aumentar, e incluso aplicar en una zona de estudio con características bastante distintas.

## Bibliografía

Eco, Umberto. *Cómo se hace una tesis.*

Barcelona, Gedisa, 4ª ed. 2001. 240 págs.

Decanini Terán, Silvia, *La espacialidad habitacional y su poética.*

Ciudad de México, UNAM, 1ª ed, 1998. 158 págs.

Becerril Diego, Onésimo, *Instalaciones Eléctricas prácticas*

Ciudad de México, Edición del autor, 12ª edición, 2011. 224 págs.

Pérez Morales, Guillermo Benjamín, *Apuntes de instalaciones hidráulicas y sanitarias en edificios*

Michoacán, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 1ª ed., 2009. 120 págs.

Altos Hornos de México, *Manual AHMSA para construcción con acero*

Grupo Acerero del norte, 1996. 10 tomos.

*Reglamento de Construcciones del Distrito Federal*

Ciudad de México, Trillas, 2005.

Gobierno del distrito Federal, *Reglamento de estacionamientos públicos.*

Ciudad de México, GDF, 2009.

Gobierno del distrito Federal, *Reglamento de mobiliario urbano.*

Ciudad de México, GDF, 2010.

Gobierno de Querétaro, *Normas y lineamientos técnicos para las instalaciones de agua potable(...)*

Ayuntamiento de Querétaro, 2010.

**Otras fuentes:**

-Formato de mejoramiento barrial del GDF

- [http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/030115172514-N\\_uacute.html](http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/030115172514-N_uacute.html)

[http://www.tijuana.gob.mx/Reglamentos/R-Admon.Centralizada/36-R-Vialidad/37vialidad\\_parte1.asp](http://www.tijuana.gob.mx/Reglamentos/R-Admon.Centralizada/36-R-Vialidad/37vialidad_parte1.asp)