

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Arquitectura  
Taller Jorge González Reyna



# BIO \_ P u n t o

Edificio sustentable diseñado bajo criterios bioclimáticos

Tesis que para obtener el título de:

**ARQUITECTA**

presenta:

**DANIELA CASTRO SALGADO**

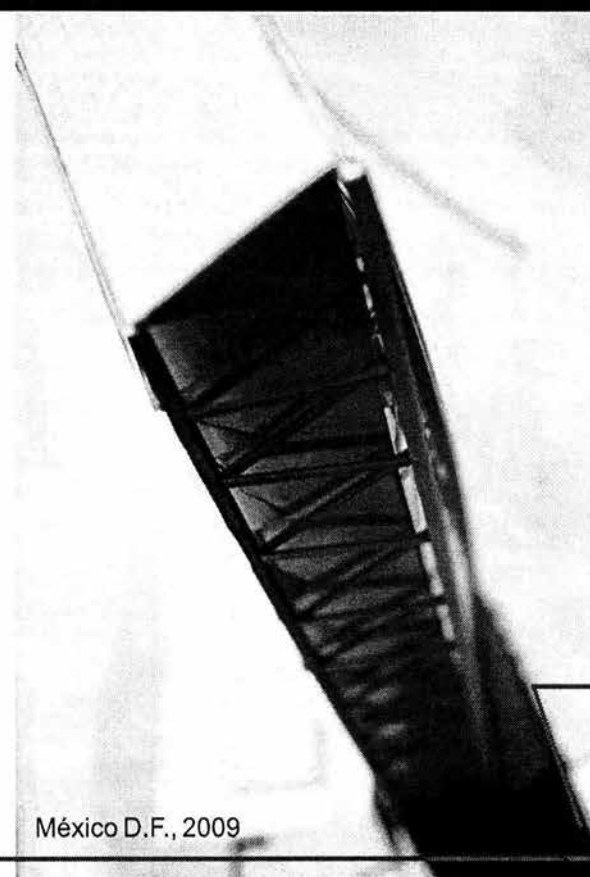
Sinodales:

ARQ. RAUL KOBEH HEREDE  
ARQ. ENRIQUE VACA CHRIETZBERG  
ARQ. RODRIGO ZORRILLA MARTÍNEZ

ARQ. HECTOR ALONSO MAZA PADILLA  
ARQ. RENE ANDRES CAPDEVIELLE VAN DICK

M. 55901

México D.F., 2009





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 mis papás y a Lore, a ustedes les debo todo lo que soy y he logrado. Gracias por sus los consejos, las platicas, los abrazos, los apapachos y la ayuda.

A toda mi familia, por el apoyo que me han dado toda mi vida.

A Litos, por ser mi pareja, mi amigo, mi novio y mi complemento perfecto.

A mi tía Clau, por ser mi segunda mamá.

A Xime, Charo y Mario, por la acogida y cariño que siempre me dieron.

A Alfredo, Lyn y David, por ser mis amigos incondicionales y mi equipo permanente.

A Pana, por siempre sacarme una sonrisa.

A Polo, por darme una nueva visión de la arquitectura y estar conmigo cuando estuvimos lejos.

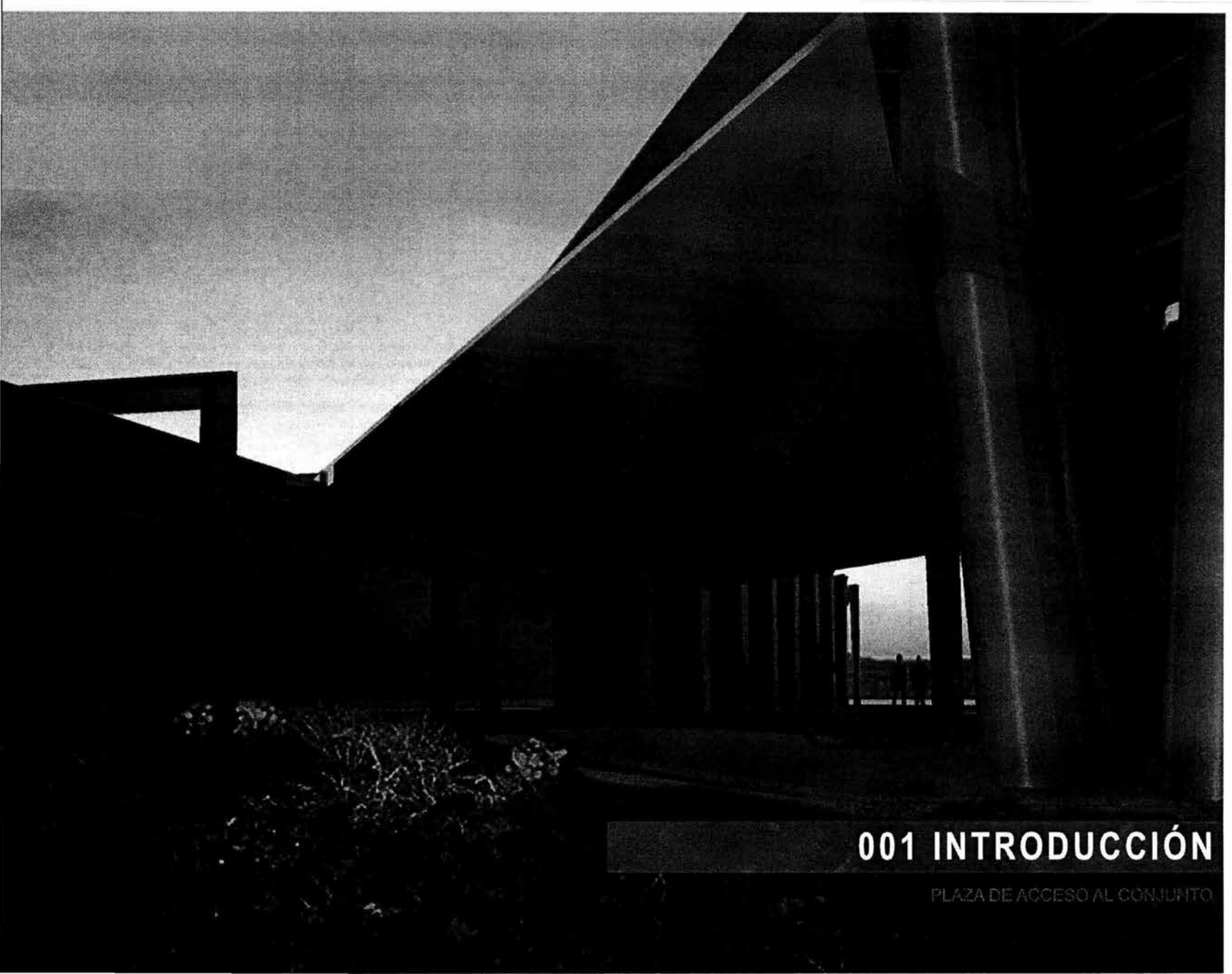
A mis sinodales y al Arq. Eduardo Schutte, por todos los consejos, las enseñanzas y la paciencia.

A la UNAM, no pudo haber mejor lugar para formarme como arquitecta.

A todos ustedes, gracias por apoyarme durante toda mi carrera, por aguantar todo mi estres, por mostrar interés cuando tal vez no lo tenían, por ayudarme y por aconsejarme siempre que lo necesité. Sin alguno de ustedes las cosas no se habrían dado tan perfectamente como se dieron.

# Índice

1.0	INTRODUCCIÓN	8	4.5	Equipamiento	
1.1	Problema		4.6	Factores Bioclimáticos	
1.2	Objetivo		4.7	Tipo de suelo	
1.3	Análogos		5.0	USOS Y PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	60
2.0	CONTEXTO URBANO: La Ciudad de Chihuahua	18	6.0	NORMATIVIDAD	66
2.1	Contexto Estatal		6.1	Reglamento de Construcciones para el Municipio de Chihuahua y sus Normas Técnicas Complementarias	
2.2	Ubicación Geográfica		6.2	LEED	
2.3	Clima		7.0	CONCEPTO	76
2.4	Hidrografía y Orografía		7.1	Concepto formal	
2.5	Vientos dominantes y precipitaciones		7.2	Concepto funcional	
2.6	Sismos		7.3	Concepto estructural	
2.7	Infraestructura		7.4	Concepto tecnológico	
2.8	Problemas y soluciones		8.0	ELEMENTOS "VERDES"	48
3.0	RESCATE URBANO-ECOLÓGICO DEL RÍO CHUVÍSCAR	24	8.1	¿Por qué hacer un edificio sustentable?	
3.1	Antecedentes		8.2	Relación costo-beneficio de los edificios sustentables	
3.2	Ejemplos análogos		8.3	Control de temperatura	
3.3	Estrategia territorial del desarrollo urbano: IMPLAN		8.4	Energía	
3.4	La situación del agua		8.5	Agua	
3.5	El espacio público y el transporte		8.6	Áreas verdes: azoteas, cultivo, jardines	
3.6	Estado actual del Río Chuvíscar		8.7	Prioridad al peatón	
3.7	Descripción del escenario futuro		8.8	Materiales de construcción	
3.8	Definición de un plan de trabajo		9.0	FACTIBILIDAD ECONÓMICA	106
4.0	CONTEXTO INMEDIATO: EL SITIO	48	10.0	PROYECTO EJECUTIVO	124
4.1	Ubicación		11.0	CONCLUSIONES	229
4.2	Puntos de interés		12.0	REFERENCIAS	233
4.3	Colindancias		13.0	APÉNDICE	237
4.4	Infraestructura				



## 001 INTRODUCCIÓN

PLAZA DE ACCESO AL CONJUNTO

## 1.0 Introducción

Siempre he sido una persona muy conservadora, y hasta ahora nunca había arriesgado nada al proyectar. Sin embargo, soy también una persona que gusta de hacer las cosas lo mejor que se pueda.

Durante el año que viví en Alemania me dí cuenta de que ésta forma de ser, no me trairía ningún reto y quizá tampoco me haría crecer como profesional y por lo mismo, no aportaría nada nuevo a la sociedad. Un pensamiento de mi amigo Paul, me dejó marcada: *"Si nunca propones, el mundo nunca va a cambiar y para ello se deben tomar algunos riesgos."*

Efectivamente, actualmente el mundo vive un momento de profundos cambios en el que la sociedad tiene que ver en cada una de sus actividades diarias, por cuidar su medio ambiente y por proponer nuevas formas de protegerlo e incluso mejorarlo.

Qué mejor que un proyecto de tesis para proponer una torre verde que forme parte de un plan urbano de rescate de un río y con el objetivo de servir como muestra de que sí se pueden construir grandes obras dañando lo menos posible al medio ambiente.

El siguiente trabajo consiste en el desarrollo del proyecto ejecutivo de la torre "Bio-Punto", en la ciudad de Chihuahua, una torre que se emplaza en la confluencia de los ríos de la ciudad y que dirige al gran Parque Ecológico de las presas del Río Chuvíscar.

Alemania, un país con poco sol, mucho frío y fuertes vientos, es el país líder en el uso de energías renovables como la solar, la eólica y la geotérmica entre otras.

Me decían: "Tu eres de México, seguramente en México se usa muchísima energía solar..."- sin embargo, yo me veía en la penosa situación de contestar que no. Vivimos en un país que pretende seguir viviendo en el pasado, en el que pocos son los que trabajan por cambiar y mejorar.

Con Bio-Punto, busco la realización de un proyecto que obtenga su energía de fuentes renovables, que sea agradable para su usuario y que además tenga un carácter educativo. Un proyecto cuyo diseño esté basado puramente en factores dictaminados por la naturaleza como mas adelante se podrá ver.

El siguiente documento aborda este proyecto empezando por la explicación del problema; algunas generalidades de la ciudad de Chihuahua; los nuevos planes de desarrollo urbano para el rescate del Río Chuvíscar; el estudio de algunos ejemplos análogos; la exposición del concepto formal, estructural, tecnológico y funcional para poder pasar después al desarrollo del proyecto ejecutivo con sus respectivas memorias descriptivas.

Espero que efectivamente sea posible demostrar el enorme potencial arquitectónico que se tiene en este país con tan sólo tomar en cuenta un poco más su medio ambiente.

## 1.1 Problema

La climatología, agua, aire, suelo y biodiversidad de la ciudad de Chihuahua han sido afectados por una desordenada expansión urbana, al no considerar que la salud y estabilidad de su ecosistema repercute en la calidad de vida de sus habitantes.

Para poder garantizar un ambiente sano es necesario:

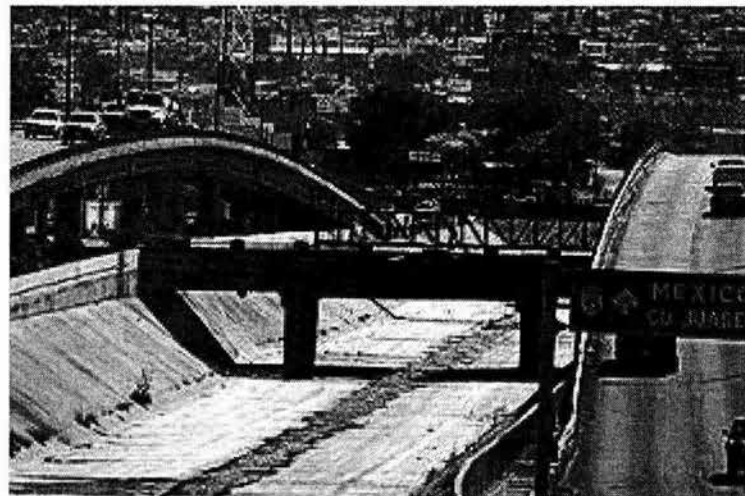
- Regular la preservación y restauración del equilibrio ecológico,
- La protección al ambiente y
- Promover un desarrollo que permita el uso de los recursos sin poner en riesgo la posibilidad de que las futuras generaciones puedan usarlos también.

El estado de Chihuahua es uno de los estados de la República que, en los últimos años, más ha innovado en los sistemas de sustentabilidad y protección del medio ambiente, y sin embargo, es justo en la capital de este estado que su eje central, el Río Chuvíscar, muestra todo lo contrario.

El Río Chuvíscar es un río que atraviesa la ciudad de Chihuahua del Suroeste al Noreste y es también el que abastece en gran parte de agua a la ciudad. Actualmente el río está casi seco y se está convirtiendo poco a poco en un basurero en medio de unas de las avenidas más importantes de la ciudad: la Teófilo Borunda.

Simultáneamente se vive en el país entero una fuerte ignorancia e indiferencia en lo que respecta a los temas de la conservación del

ambiente, el uso de recursos renovables y las energías alternativas, así como institutos que los promuevan. El gobierno de la República ya ha propuesto en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 que: *"es el momento de convertir la sustentabilidad ambiental en un eje transversal de las políticas públicas y de la planeación urbana"*. (ver plano A anexo en apéndice) A éste se han unido ya muchos estados y organizaciones, en particular el IMPLAN, en el estado de Chihuahua, el cual, en el primer semestre del 2008, apoyó un proyecto conjunto entre el ISAD (Instituto Superior de Arquitectura y Diseño, Chihuahua) y la Harvard Graduate School of Design (Escuela de Graduados de Diseño de Harvard), para el rescate y propuesta urbana del Río Chuvíscar.



## 1.2 Objetivo

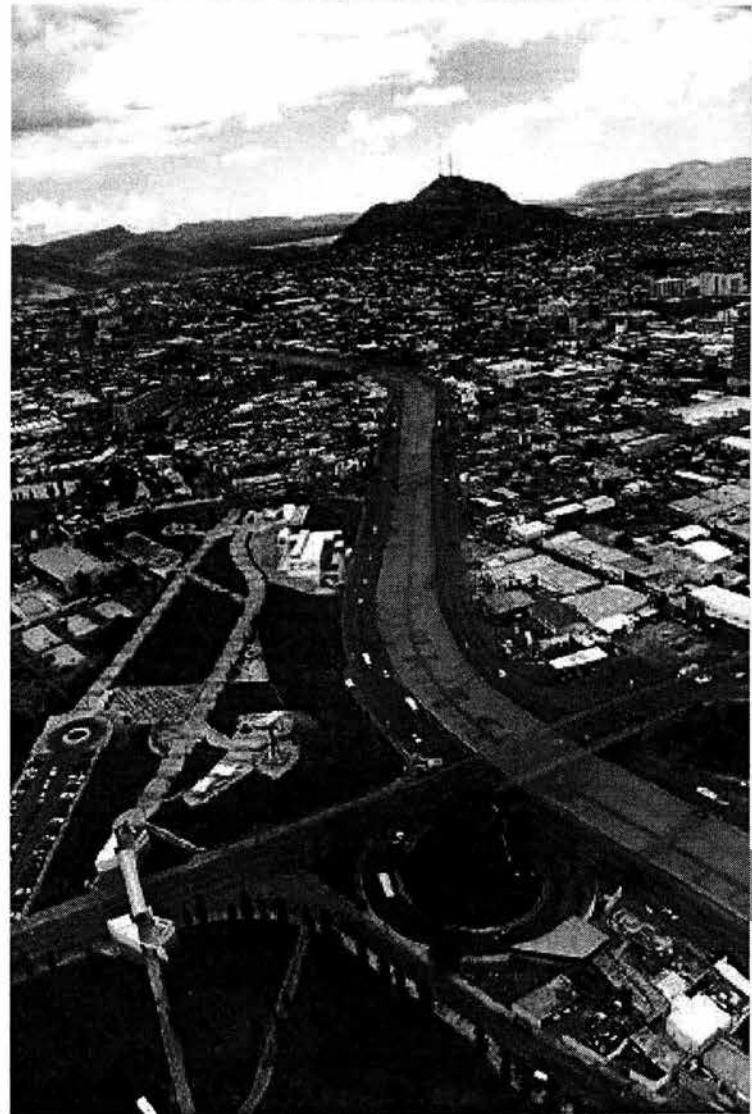
El fin de este trabajo es llevar a cabo una propuesta arquitectónica y urbana que pueda dar solución a los problemas descritos en el punto anterior.

Así pues, el objetivo de este proyecto es devolverle su vitalidad y valor histórico al río para que vuelva a ser la columna vertebral de la ciudad: un centro de reunión y esparcimiento para sus habitantes, pero también un elemento natural que ayude a preservar el ecosistema original de la zona.

Asimismo, se propone una torre bioclimática y autosustentable, que funcione como un hito y que represente y funcione de acuerdo a las metas de sustentabilidad que se han estado buscando en los últimos años.

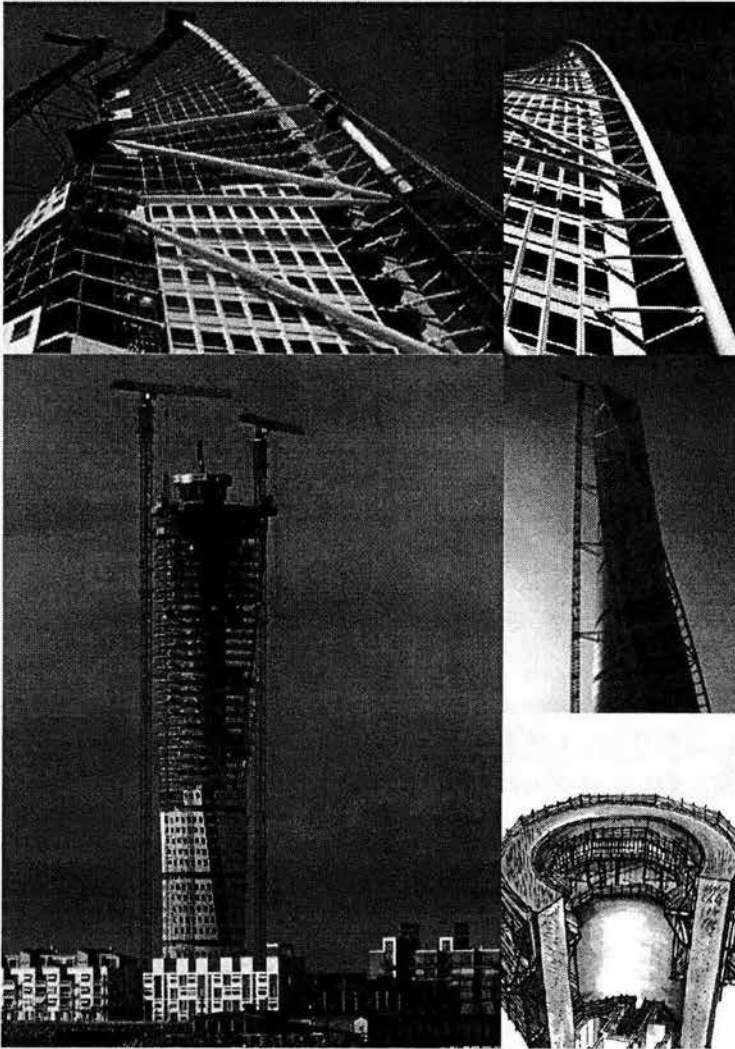
De manera puntual, los objetivos de esta tesis son los siguientes:

- Hacer una propuesta conceptual urbana y de paisaje para el rescate del Río Chuvíscar según los nuevos Planes de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Chihuahua.
- Desarrollar el proyecto ejecutivo de un edificio capaz de ser sustentable e incluso pueda apoyar de alguna manera a la conservación del medio ambiente de sus alrededores por medio de tratamiento de agua, limpieza del aire, captación de energía solar y eólica e incluso algún otro medio alternativo de obtención de energía.
- Diseñar el edificio de acuerdo a factores dictaminados por el medio ambiente tales como orientación, latitud y dirección del viento entre otros.





## 1.3 Proyectos Análogos



### 1.3.1 TORRES GIRADAS | TURNING TORSO | SANTIAGO CALATRAVA

#### Datos

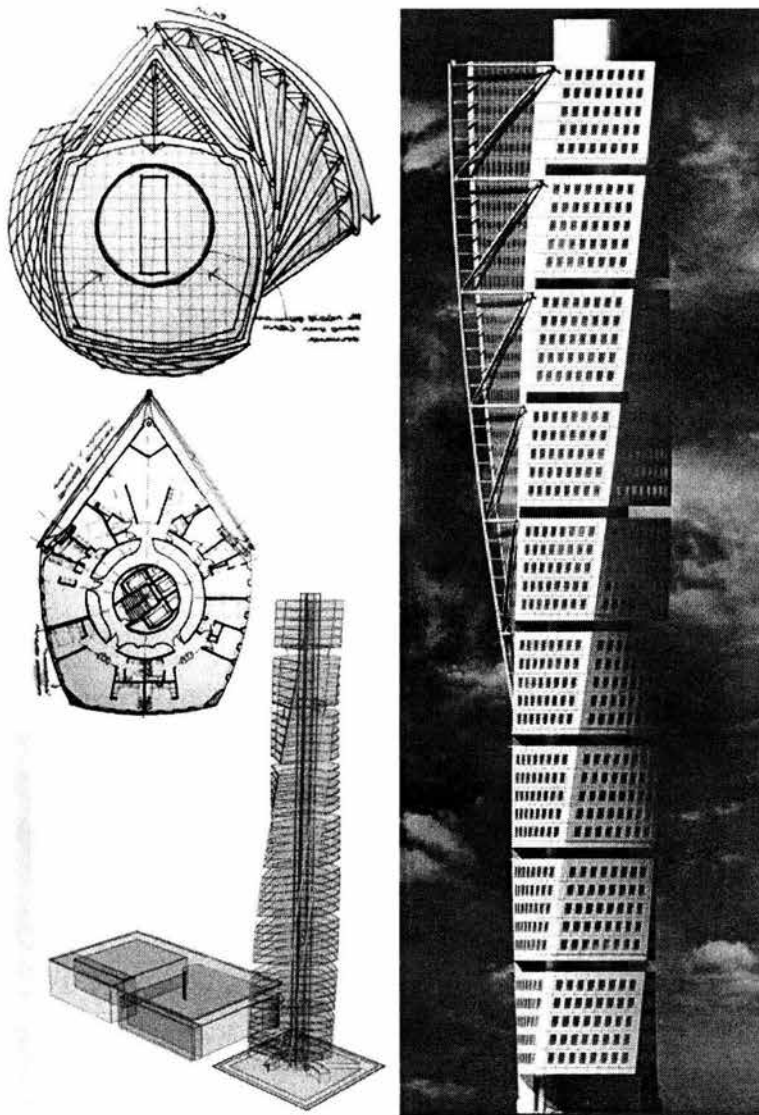
- Surge para poder tener un nuevo símbolo en la ciudad de Malmö en Suecia a raíz de la desaparición del Kockumskranen.
- Se ubica en Västra Hamnen, una zona en pleno desarrollo de Malmö.
- Inspirada en escultura de torso humano hecho por el mismo Calatrava anteriormente.
- Gira 90° desde la parte mas baja hasta la parte mas alta.
- 190 metros de altura.
- 54 pisos cada uno con aproximadamente 400m2 cada uno.
- Alberga 149 departamentos de lujo y espacios de oficinas (4000m2) en la parte baja
- Diseño de interiores por Samark Architecture & Design AB.

#### Componentes

Tanto en forma como en estructura, el Turning Torso se basa en el torso de un ser humano, en el cual la columna vertebral es el elemento mas importante que lo sostiene.

La torre esta formada por nueve "bloques" de planta pentagonal cada uno con cinco pisos.

Los pentágonos giran con respecto al núcleo de servicios que contiene 5 elevadores, escalera y ductos.



Cada uno de los pisos tiene dos partes: la llamada "el cubo" porque pertenece a cada uno de los prismas mencionados, y la de la "espina" que esta vinculada con la gran estructura que funciona como "columna vertebral" del edificio.

La estructura esta compuesta por dos elementos principales : el núcleo al cual se unen todos los bloques o cubos; y la espina, que es la estructura tubular aparente.

El núcleo tiene la forma de un gran tubo de concreto con 11.6m de diámetro y un espesor que va de los 2.5m en la parte baja a los 0.40m en la parte alta. Las losas estructurales, con forma de rebanadas de pastel, forman en conjunto cada uno de los pisos. Éstas, se anclan al núcleo. Cada piso va girando 1.6° de manera que al final giran 90°.

La fachada consiste en paneles curvos de aluminio con ventanas de vidrio que se inclinan para ir dando forma al edificio.

La "espina" consiste en tubos blancos de acero que van siguiendo el perímetro del núcleo-gran columna, y se unen a la torre por medio de perfiles tubulares de acero inclinados. La columna principal de la "espina" recibe las cargas verticales del perímetro y el "exoesqueleto" que la rodea da resistencia al viento y a los movimientos vibratorios del edificio.

Turning Torso es un impresionante ejemplo de ingeniería radical por su mínimo diámetro de 31 metros.

### 1.3.2 CORPORATIVOS VERDES |

#### HEARST TOWER | FOSTER & PARTNERS

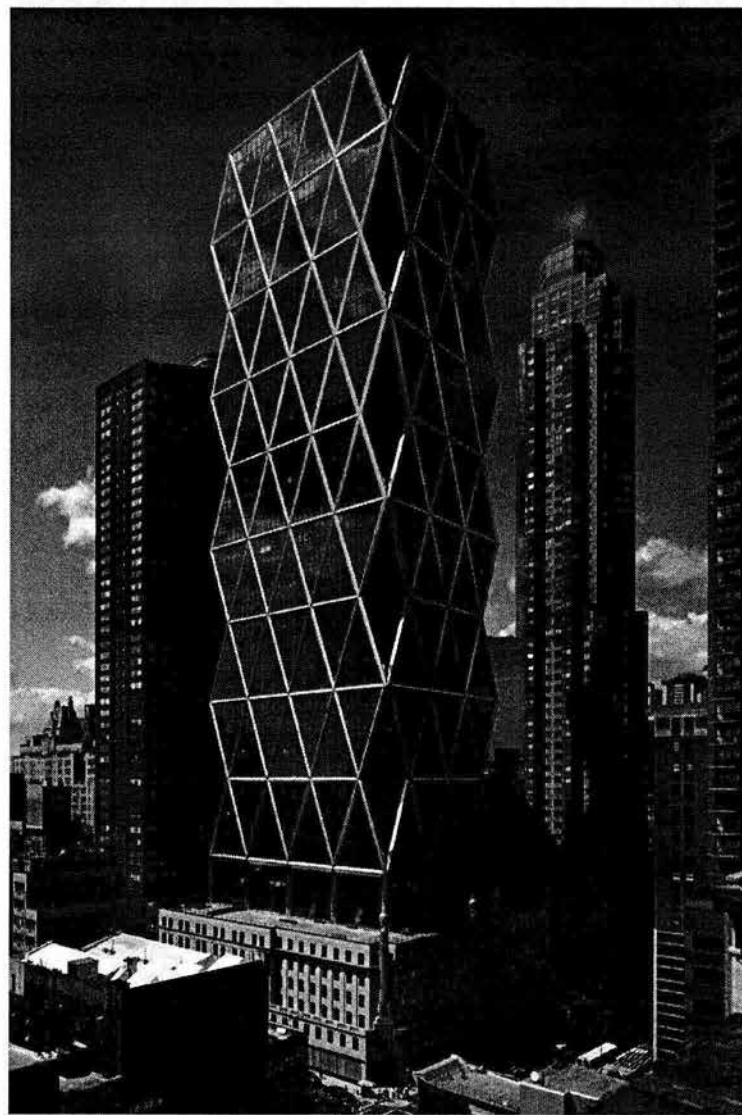
La Torre Hearst es la central de compañía Hearst, dedicada a la publicidad y a compañías de comunicación como Cosmopolitan, Good Housekeeping y el San Francisco Chronicle entre otras.

La torre de 46 pisos y 182 metros de altura está sobre la Octava Avenida en Nueva York entre las calles 56 y 57. Se distingue tanto por su morfología triangular (generada por su estructura), como por ser el primer edificio certificado en Nueva York con el Gold LEED (Leadership in Energy and Environmental Design).

El diseño de la torre, está definido por el ahorro de energía vertical y horizontal, las cintas de acero inoxidable de forma diamantada brillante sobre su exterior.

La torre conserva en su parte baja las fachadas del edificio original Hearst de seis pisos, diseñado por Joseph Urban y George B. Post & Sons y construido en 1928. Esta estructura reforzada, que llamaron el Edificio de Revista Internacional, fue diseñada para llevar una torre de oficinas, pero esta al principio de su construcción fue cancelado debido al inicio de la gran depresión.

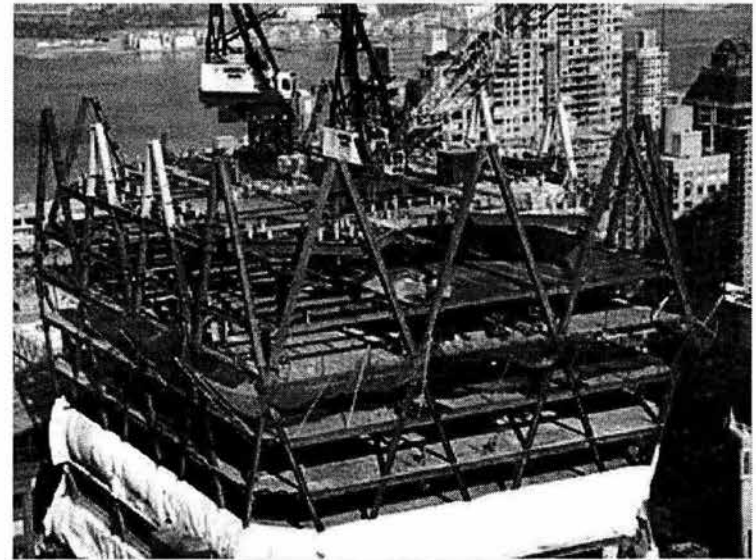
La Torre Hearst está diseñada para que sea el 26% energéticamente más eficiente que un edificio de oficinas estándar. Además cuenta con varias consideraciones ambientales como que fue construido usando 80% de acero reciclado; cuenta con una red de tuberías de polietileno por las cuales circula agua que mantiene el edificio a una temperatura agradable; recolecta el agua pluvial en la azotea utilizándola para el riego de plantas; la fachada cuenta con un cristal que

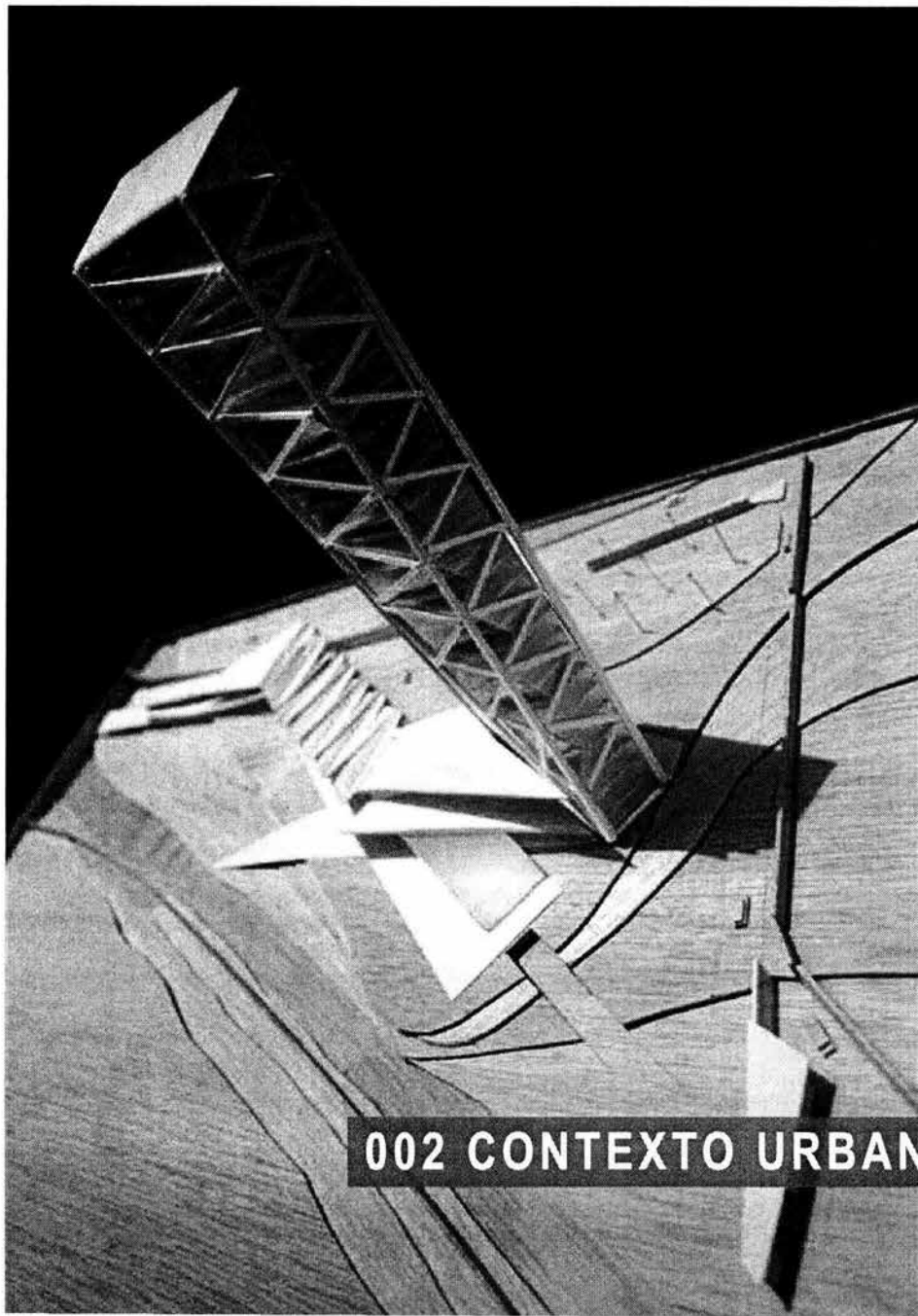




Con este aspecto se reduce el uso de aire acondicionado y con ello, el consumo energético en un 25%

La estructura del edificio imita a la de un diamante (la estructura más estable que hay en la naturaleza), es decir, es triangular en su totalidad. Siguiendo este principio no se puede encontrar una sola columna vertical en toda la torre. Así pues, las columnas cambian de dirección cada cuarto piso y las traveses de cada piso se unen en sus extremos a estas columnas, provocando plantas libres en el interior.





## 002 CONTEXTO URBANO: La Ciudad de Chihuahua

MAQUETA DEL CONJUNTO

## 2.1 Contexto Estatal

El Municipio de Chihuahua se ubica en el centro del Estado del mismo nombre y en él se encuentra la capital en la que se desarrolla el proyecto en cuestión. La extensión territorial de municipio constituye el 3.4% de la superficie estatal.

El Municipio esta compuesto por una localidad urbana y 412 rurales en 9,219.33 km<sup>2</sup> con una población urbana en la Ciudad de Chihuahua al 2005 de 713,613 hab. (CENSO de Población y Vivienda 2006). El 21.7% de la población del Estado se ubica en el Municipio, de ella, el 97.2% se asienta en el área urbana y el 2.8% en 412 comunidades.

La ciudad de Chihuahua es un polo de desarrollo relevante dentro del Sistema Nacional de Ciudades, por encontrarse en la confluencia de ejes carreteros de nivel nacional e internacional:

- 1) Agroindustrial (Juárez-Zacatecas)
- 2) Comercial (Juárez - Mexico, D.F.)
- 3) Comercial (Topolobampo - Dallas, Texas)

## 2.2 Ubicación Geográfica

Longitud Oeste: 106° 04'

Longitud Norte: 20° 38'

Altitud S.N.M.: 1,455 mts.

Superficie: 9,219.33 km<sup>2</sup>

Representa el 3.73% de la superficie Estatal

## 2.3 Clima

El clima en esta región es el BS, osea, semiseco con lluvias en verano y escasas a lo largo del año. De este derivan tres subregiones:

- Subregión Sierra de Majalca BS1 kw semifrío semiseco , lluvias en verano; porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2%.
- Subregión Valle Central BS hw (w) semicálido seco con lluvias en verano, porcentaje de precipitación invernal menor de 5 e invierno fresco. A este pertenece la Ciudad de Chihuahua
- Subregión Desértica BW kw muy seco templado, lluvias en verano, porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2 con verano cálido.

## 2.4 Hidrografía y Orografía

La ciudad de Chihuahua se asienta en un valle con pendientes de hasta el 5%, con barreras naturales al oriente (Sierra Nombre de Dios) y al poniente (Sierra Mogote y Sierra Azul), mismas que se consideran zonas no urbanizables ya que cuentan con pendientes superiores al 20%.

Cuenta con dos ríos principales, el Río Chuvíscar y el Río Sacramento, así como 24 arroyos que cruzan transversalmente la ciudad. Estos dos ríos desembocan en las tres presas al sur-poniente de la ciudad: la presa Chihuahua, la presa Rejón y la presa Chuvíscar. Cabe mencionar que la mayoría de los ríos se encuentran en un estado semiseco para lo cual existen ya planes de rescate.

mento; Tabalaopa- Aldama y el Sáuz-Encinillas que se encuentran sobre explotados. Esta sobreexplotación se da por la gran cantidad de pozos con gastos de extracción mayores a la recarga.

## 2.5 Vientos dominantes y precipitaciones

Los vientos dominantes anuales provienen del noreste y durante los ocho meses restantes prevalecen en la dirección suroeste.

Las lluvias, aunque escasas, son de carácter torrencial, provocando inundaciones y otros desastres debido a las deficiencias del drenaje pluvial. Asimismo, los escurrimientos pluviales no son aprovechados de manera eficaz para recargar los mantos freáticos.

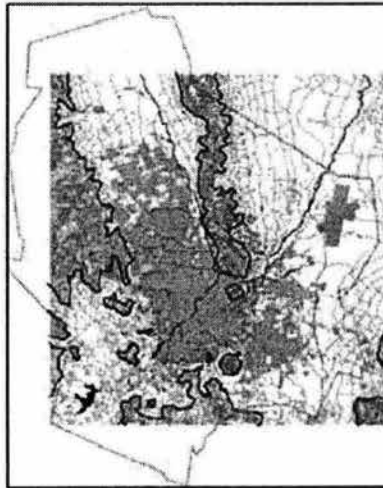


Figura 24 - Modelo de drenaje pluvial de la ciudad. Fuente: FOMES.

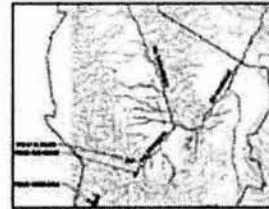


Figura 25 - Construcción de drenaje pluvial. Fuente: FOMES.

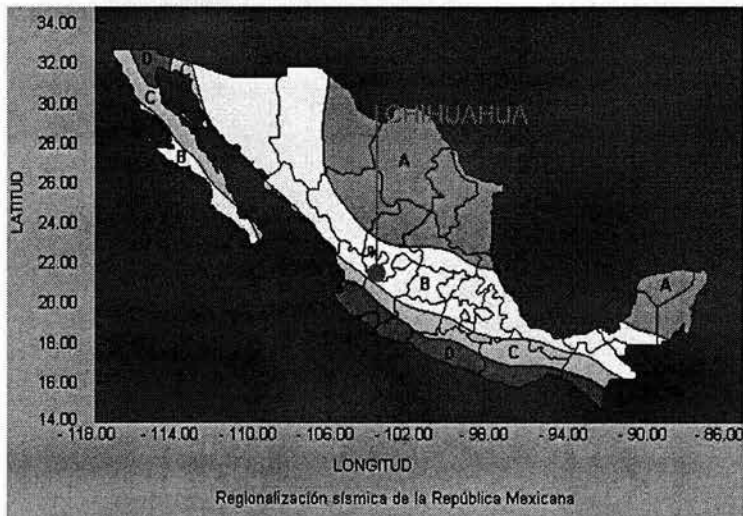
## 2.6 Sismos

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esta clasificación se realizó con fines de diseño antisísmico en base a los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios del siglo XX; grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos. Estas zonas son un reflejo de qué tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo siendo la zona A la zona donde no se se tienen registros de sismos y la zona D la zona en que éstos se presentan con más frecuencia e intensidad.

La ciudad de Chihuahua pertenece a la zona A , una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

Es importante considerar el factor sísmico ya que gracias a las características que se tienen en ésta ciudad es mucho mas fácil la realización de una estructura "arriesgada" como la que se propone en esta tesis.

A continuación se presenta un mapa tomado del Manual de Diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad.



Zonas sísmicas en México

FUENTE: www.images.google.com

## 2.7 Infraestructura

### 2.7.1 | AGUA POTABLE |

- Cobertura al 2004: 98 %.
- Fuentes de abastecimiento: 105 pozos y 1 por captación superficial que es la Presa Chihuahua.
- Total de tomas: 233,401
- Usos: habitacional, comercial, industrial y público.
- Gasto promedio máximo mensual en 1998: 4,164 L/s.
- Gasto promedio mensual anual de 3,515 L/s.
- Cobertura en 1998: 93%.
- Fuentes de abastecimiento: 69 a 97
- Total de tomas: 187,235 usuarios otorgando el servicio para usos: habitacional, comercial, industrial y público.

El 95.67% del volumen de agua potable de la ciudad proviene de los pozos, el 4.33% del total del agua consumida es de las presas aledañas a la ciudad.

La Planta de Tratamiento Sur tiene una capacidad de 2,500 L/s y da servicio a una red de 159 Km de longitud, con una cobertura de 1,100 hectáreas.

### 2.7.2 | DRENAJE SANITARIO |

- Cobertura en 1998: 84%.
- Se estima que sólo el 80% (2,812 L/s) es colectado por los sistemas de drenaje. Una parte de este volumen contiene desechos industriales y se arrojan al río Chuvíscar.

La Planta de Tratamiento Norte tiene una capacidad de 1,600 L/s. Da servicio a una red de agua tratada de 159 Km de longitud, osea 1,100 hectáreas.

El agua tratada se distribuye en parques, jardines y áreas verdes al norte de la ciudad, en áreas industriales y escuelas.

### 2.7.3 | ALUMBRADO PÚBLICO |

La cobertura es de 2.35 luminarias por hectárea lo cual equivale a un 85%.

El servicio de alumbrado público deficitario se localiza en asentamientos irregulares de la periferia, cauces de arroyos y algunas zonas de colonias consolidadas dentro de la mancha urbana.





Imagen nocturna del Centro de Chihuahua

FUENTE: [www.skyscrapercity.com](http://www.skyscrapercity.com)

#### 2.7.4 | ENERGÍA ELÉCTRICA |

El servicio de energía eléctrica cubre el 98% de la población. El 2% restante está representado por asentamientos inaccesibles ó insuficientemente poblados.

La ciudad recibe 125 megawatts de energía eléctrica de la termoeléctrica ubicada dentro del área urbana y 300 megawatts de la Termoeléctrica Francisco Villa ubicada en la ciudad de Delicias.

#### 2.7.5 | VIALIDAD Y TRANSPORTE |

El sistema vial primario está soportado sobre vialidades como Tecnológico, Universidad, Ortiz Mena, Pacheco, Juan Pablo II, Fuentes Mares, Ocampo, Independencia, 20 de Noviembre y Periférico de la Juventud, entre otras.

Basados en una muestra para el análisis de capacidad de intersecciones, el Plan Integral de Vialidad y Transporte realizado en 1994 identificó que el 60% de ellas operaban con niveles de congestión vial; sin embargo, la amplitud de las secciones de los tramos, permitían desarrollar una velocidad promedio alrededor de 35 kilómetros por hora.

Actualmente la vialidad está perdiendo su estructura ortogonal en la periferia por la presencia de fraccionamientos cerrados. La red vial está subutilizada porque descuida las posibles conexiones de vialidades secundarias con vialidades principales.

El transporte urbano no cuenta con estaciones de transferencia que promuevan el enlace entre rutas y la continuidad de viajes bajo condiciones funcionales adecuadas. De 68 rutas cerca de 13 son rutas que tienen recorrido muy semejante diferenciándose solamente en pequeños tramos.

El pago a los transportistas es por pasajero y no por distancia recorrida, lo que provoca que se descuiden zonas periféricas y que se concentre el transporte en las vialidades primarias.

En el Plan Integral de Vialidad y Transporte de 1994, se identificó una red de transporte público con una longitud de 1,328 kilómetros repartidos en 57 rutas y 502 autobuses.

## 2.8 Problemas y soluciones

Algunos de los problemas generales de la ciudad mucho tienen que ver con el uso indiscriminado de los recursos o la mala administración de los mismos. El chihuahuense gasta mucho mas agua del promedio de los mexicanos, sobre este tema hablaremos en el capítulo siguiente.

Este problema, una vez mas, tiene que ver con la falta de cultura ecológica, sin embargo instituciones como el IMPLAN ya los han notado y proponen algunas soluciones que tienen que ver con el programa de rescate del Río Chuvíscar. A continuación se presentan algunas de ellas.

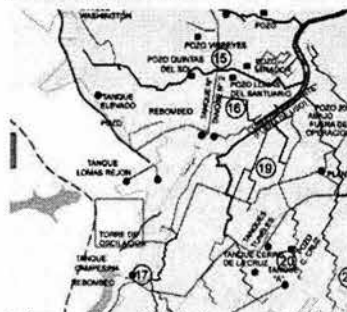
- **Sobreexplotación de pozos.**
- **Se le exige al desarrollador de vivienda que en otra parte de la ciudad reponga lo que gasta de agua en su fraccionamiento.**
- **Búsqueda de tratamiento de agua en sitio (Ej: plantas de tratamiento de agua de carácter local en fraccionamientos habitacionales).**
- **Fomento a la cultura del agua: conocimientos, valores y actitudes en torno al uso del agua (JCAS).**
- **Iniciativa de la ley de Aguas.**
- **La creación de un Instituto del Agua.**
- **Plan Sectorial de Manejo del Agua Pluvial.**
- **La regularización de la tenencia de la tierra en las zonas marginadas y carentes de servicios deberá propiciar la dotación de los mismos.**
- **Políticas gubernamentales en el cambio del alumbrado público con tecnologías de menor consumo y mayor eficiencia.**



Corredores urbanos



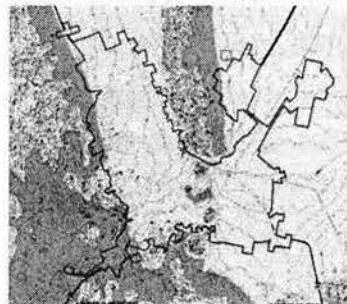
Densidad de población



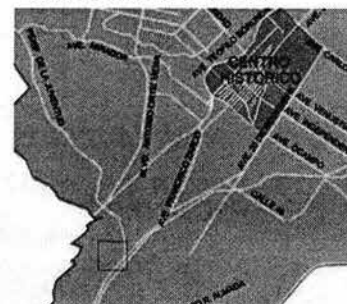
Infraestructura hidráulica y sanitaria



Plan de desarrollo urbano



Topografía



Vialidades

Vientos dominantes y precipitaciones

FUENTE: [www.municipioderchihuahua.gob.mx/mapas](http://www.municipioderchihuahua.gob.mx/mapas)



**003 RESCATE URBANO ECOLÓGICO DEL RÍO CHUVÍSCAR**

EDIFICIO PÚBLICO CON FACHADAS VISTAS Y TERRAZAS AL RÍO

La confluencia de los ríos Chuvíscar y Sacramento es el punto en el que la Ciudad de Chihuahua fue fundada, sin embargo, a pesar de su alto valor histórico hoy en día el estado de ambos ríos es altamente contaminado y casi seco trayendo serios problemas ambientales, económicos, de salud y de seguridad entre otros.

En este capítulo se busca demostrar la inminente necesidad del rescate de estos ríos como parte de un plan de desarrollo urbano hacia el 2040, mediante indicadores tanto sociales como ambientales, mostrando los muchos beneficios que una obra de esta magnitud traería.

Vale la pena mencionar que los indicadores que se mostrarán, son, en su mayoría, producto de un estudio de campo (recorrido de la zona y pláticas con algunos habitantes de la Ciudad) que se llevó a cabo en los últimos meses, por lo que los indicadores en su mayor parte son de carácter apreciativo.

### 3.1 Antecedentes

La Ciudad de Chihuahua es una ciudad en la que, como en la mayoría de las ciudades en el planeta, se ignoraron por muchos años -siglos incluso- las repercusiones que tienen las acciones humanas sobre el medio ambiente. Sin embargo, en los últimos años muchas organizaciones como el IMPLAN Chihuahua (Instituto Municipal de Planeación) se han preocupado por recuperar la conciencia ecológica en la gente y reflejarla también en la situación ambiental de la ciudad.

Uno de los principales problemas ambientales en esta ciudad es la del estado actual del Río Chuvíscar, un río que, como ya se había mencionado, marca claramente un eje diagonal suroeste-nordeste y que divide claramente la ciudad; por desgracia el río está en un estado semiseco y altamente contaminado.

El Chuvíscar tiene tres funciones de radical importancia para la ciudad:

1. Alimenta las tres presas en el suroeste de la ciudad: el Rejón, Chuvíscar y Chihuahua, mismas que abastecen de agua potable a la Ciudad de Chihuahua.
2. Siendo que Chihuahua es una ciudad de clima desértico, esto significa, muy extremo y seco, el río mantiene (o mantenía) un ambiente más agradable para los habitantes de la ciudad, brindándole una mayor grado de humedad.
3. Ayuda como punto de absorción del agua pluvial, previniendo inundaciones.

En los nuevos planes de desarrollo urbano de la Ciudad de Chihuahua, se contempla el rescate del Río Chuvíscar, para lo cual se ha convocado a universidades como el ISAD (Instituto Superior de Arquitectura y Diseño, con sede en Chihuahua) y la Escuela de Graduados de Diseño de Harvard (Harvard Graduate School of Design) para presentar sus propuestas.

Las líneas de acción a seguir para lograr una ciudad sustentable de acuerdo a los estudios realizados por el IMPLAN, se presentan en la siguiente tabla. De acuerdo a estas, en este trabajo nos centraremos en lo que al agua y al espacio público concierne.

## Objetivos para Chihuahua como ciudad sostenible

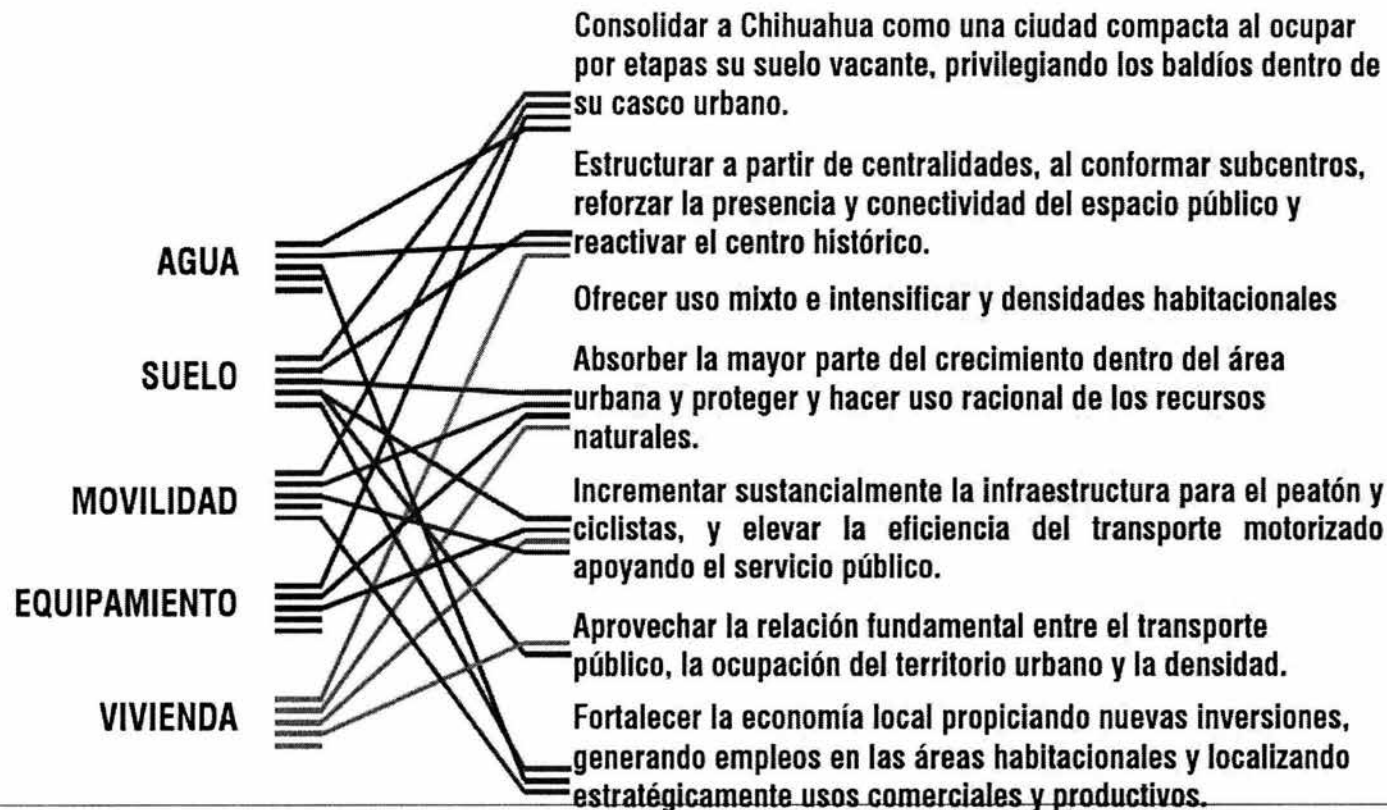
Eficiente

Intenso

Accesible

Diverso

Calidad



## 3.2 Ejemplos Análogos

El plan de rescatar un río puede sonar utópico para la mayoría de las personas, sin embargo es una solución bastante viable para una problemática como la que se está planteando.

Algunos ejemplos de ciudades en las que sus ríos se han recuperado tras los años y convertido en columna vertical y emblemática de la ciudad son ciudades europeas como París con el Sena, Londres con el Támesis o Dusseldorf y Colonia con el Rhin. En las dos primeras sus ríos pasaron por épocas con altos grados de contaminación, tras las cuales los ríos pudieron ser rescatados y recuperar su importancia como ejes rectores de las ciudades.

Otro ejemplo un poco más cercano sería el de nuestro vecino del norte con la Ciudad de San Antonio, en la cual giran un sinnúmero de diversas actividades a lo largo de su río, San Antonio. ¿Por qué no hacerlo nosotros?



Algunas actividades a lo largo del Río San Antonio  
FUENTE: [www.sariverfoundation.org](http://www.sariverfoundation.org)

### 3.2.1 | RESCATE DEL RÍO SANTA CATARINA, MONTERREY

Tomemos como referencia principal, el ejemplo más cercano y semejante al caso de Chihuahua: la ciudad de Monterrey. En Monterrey la situación climática es bastante parecida a la de Chihuahua, con la diferencia de que esta ciudad es mucho más grande, con una población de 3.788.077 habitantes de acuerdo con el último censo y delimitación oficial en 2005 por el INEGI, CONAPO y la SEDESOL, tomando en cuenta la conurbación, integrada por la ciudad de Monterrey y otras localidades en 10 municipios de Nuevo León. Y una extensión territorial de 781.438 kilómetros cuadrados. La Ciudad de Chihuahua, por su lado, tiene la quinta parte de habitantes (748,518 habitantes) en un área de 9,219.30 km<sup>2</sup>.

La ciudad de Monterrey es atravesada por el río Santa Catarina, mismo que hasta el 1995 era un río altamente contaminado y casi seco, como es el estado actual del Río Chuvíscar. Tal era el estado del río que va del oriente al poniente de Monterrey, que se habló de que prácticamente se estaba "construyendo" un río. En 1996 se construyeron 400 metros pero el proyecto se detuvo y no fue sino hasta el 2006 que se retomó y se construyeron 400 metros más y para septiembre de 2007, se tuvieron finalmente construidos ya los 2000 metros de río.

El proyecto tiene como base el Plan Estatal de Desarrollo 2004-2009 para el rescate de la zona centro de la Ciudad de Monterrey que se traduce a la proyección de infraestructura vial, construcción de centros comerciales, áreas verdes, museos y auditorios.

El ahora conocido como, Paseo Santa Lucía, es un espacio público de esparcimiento que comunica la Macroplaza (alguna vez la

plaza mas grande del mundo) y el Parque Fundidora. Además el río cuenta con numerosas fuentes, caídas de agua y atracciones acuáticas como lanchas, peces, tortugas, patos, etc. etc. El proyecto integra así un completo parque con andadores, plazas, canchas deportivas, lagos, campo de golf, playa artificial, ciclopista y vitalista.

Igualmente se hicieron estudios del uso de suelo para poder tener un uso más diverso, que es lo que buscan las premisas del urbanismo sustentable. Así pues, el uso de suelo en la planta baja es comercial y en la alta es para oficinas o departamentos". Además los edificios no podrán tener menos de diez pisos.

La zona comercial a las orillas del Paseo Santa Lucía se divide en dos partes, la primera va de la Macroplaza a la avenida Félix U. Gómez, donde se construyen locales comerciales, viviendas y oficinas, y la segunda de Felix U. Gómez al Parque Fundidora, donde hay hoteles, restaurantes y edificios con negocios, dirigidos al entretenimiento y turismo.

Actualmente se cuenta con la aceptación del 100 por ciento de los vecinos mediante convenios firmados; integrados por 600 familias, de las cuales 388 serán afectadas directa o indirectamente, en 21 manzanas y mil 10 lotes.

El canal implicó una excavación de mil 975 metros, 53 mil m3 de concreto y 2 mil 172 toneladas de acero para su construcción para un almacenamiento de 29 mil 625 m3 de agua.

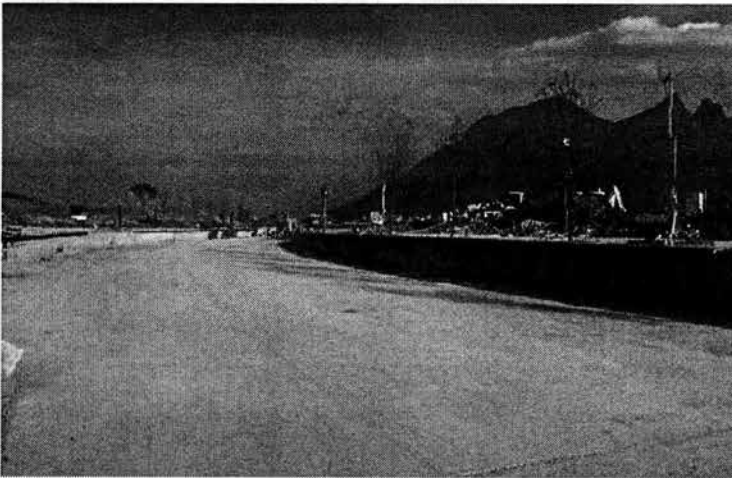
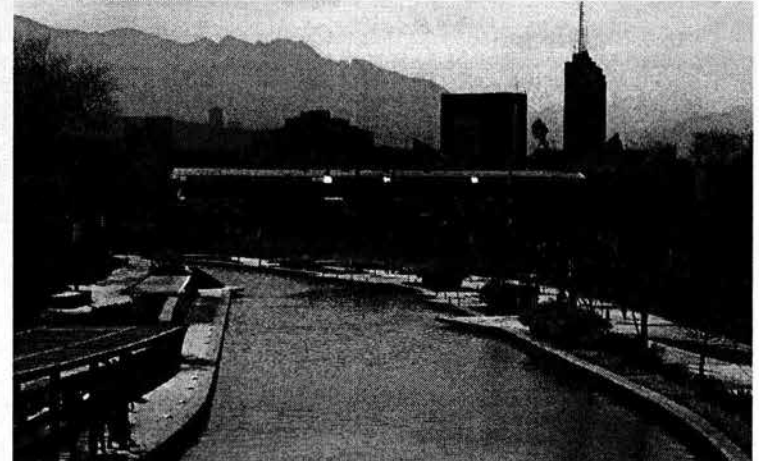
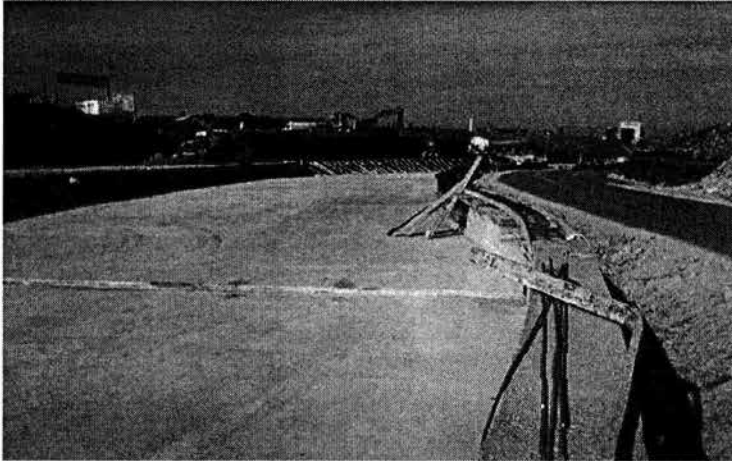
Una característica destacable es el esquema de autofinanciamiento lo que permitió al gobierno estatal financiar aproximadamente mil millones de pesos del costo total aproximado a los 3 mil millones ( mil millones fueron aportados por inversionistas privados).



Vista general del proyecto de rescate.

FUENTE: <http://forum.skywayapapaga.com/>

Al externar varios puntos de vista los habitantes de la ciudad y especialistas en materia de ingeniería civil y desarrollo urbano han coincidido en que la restauración de los centros históricos de las ciudades y la recuperación de sitios culturales y/o emblemáticos, implican una alta inversión económica, que conviene a los gobiernos en el área del turismo, pero que sobre todo, permiten el renacimiento de la calidad de vida para los habitantes de una ciudad. Tal es el caso del Paseo Santa Lucía en Monterrey, un vivo ejemplo de planeación y sustentabilidad.



Imágenes del proceso de construcción

FUENTE: <http://forum.skyscraperpage.com/showthread.php>

Imágenes actuales del Paseo Santa Lucía

FUENTE: Jeser Cañi Avalos <https://forum.skyscraperpage.com/>



### 3.3 Estrategia territorial de desarrollo urbano: IMPLAN

Bien, antes de comenzar con los indicadores, me gustaría delimitar el perímetro en el que el estudio se ha llevado a cabo, mismo que considero que es la zona con mayor potencial de desarrollo y que como mejor ejemplo a seguir podría funcionar.

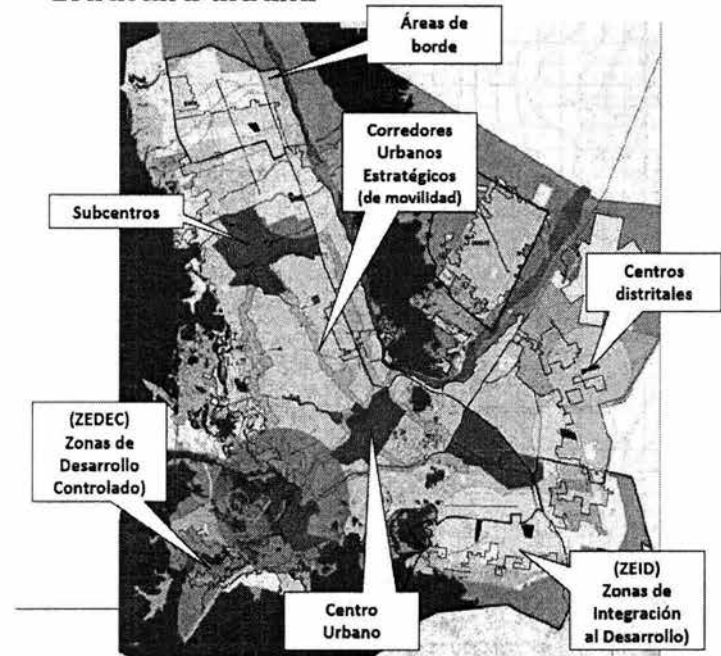
Dentro del Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Chihuahua para el 2040 se propone la ubicación de núcleos estratégicos a través de la planificación y gestión urbana, a los que se les ha llamado Centros Urbanos. Un centro urbano se define como una ...zona de concentración de rasgos tradicionales, históricos, instituciones representativas, atractor por su intensa actividad... (IMPLAN).

Los centros urbanos actuarán como motores en la transformación de la ciudad, como condensadores urbanos y lugares emergentes identificables, desarrollando en cada área estratégica sus vocaciones específicas que ayuden a leer las diferentes zonas de la ciudad.

Las imágenes que se presentan a continuación muestran la estructura urbana. En color azul se identifican los centros y subcentros urbanos.

Este trabajo se centrará en el centro Suroeste (dentro de un círculo color anaranjado), punto donde se divide el río Chuvíscar en dos con dirección hacia las presas el Rejón en el norte, y Chuvíscar en el sur.

#### Estructura urbana



Estructura urbana señalando los centros y subcentros urbanos, puntos clave para el PDU para el 2040

FUENTE: Presentación IMPLAN para alumnos del ISAD, 26.08.2008

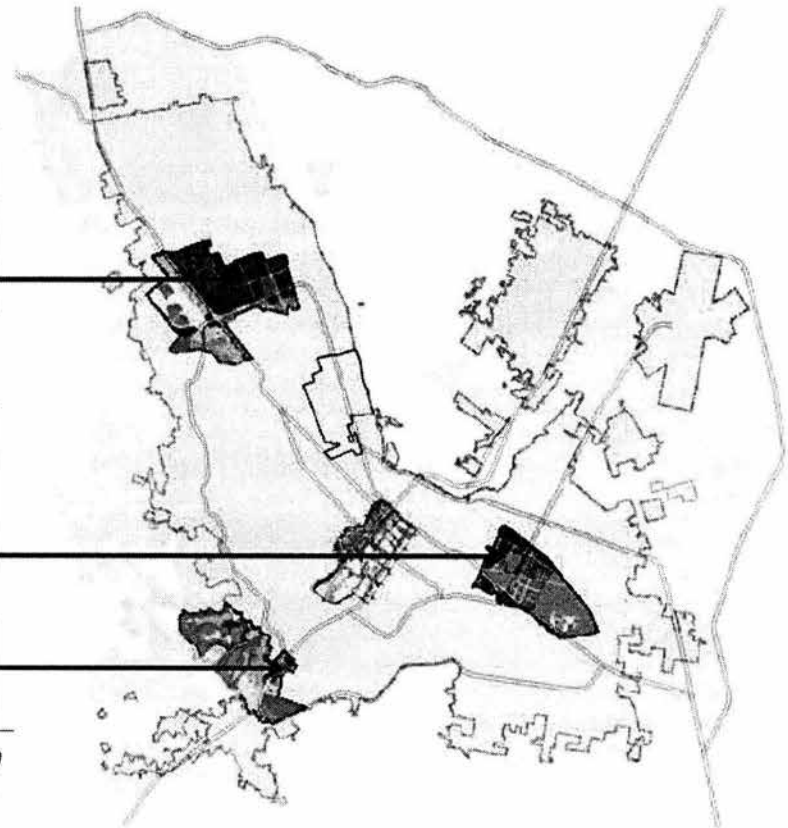
BIO-Punto sería uno de los edificios que ayudarían a consolidar los usos de suelo y equipamientos que actualmente existen en el Subcentro Sur-Poniente, integrado cultura, recreación, comercio y oficinas en un solo nodo urbano que además tuviera el objetivo principal de crear conciencia ecológica.

## 2. Concentración de los equipamientos de jerarquía urbana en el centro y subcentros.

**Subcentro Norte / Conocimiento y fuerza de trabajo**  
 Actual: UACH, Tec II, Complejo Industrial  
 Consolidantes: *Estación de transferencia SITP,*

**Subcentro Sur-oriente / Distribución, especialización y recreación**  
 Actual: Deportiva Sur, Central de Abastos,  
 Consolidantes: *Salud, Especialización, Recreación*

**Subcentro Sur-poniente / Turismo recreativo, educación.**  
 Actual: Universidad La Salle,  
 Consolidantes: *Estación TP, Salud, Parque Metropolitano*



Estructura urbana señalando los centros y subcentros urbanos, puntos clave para el PDU para el 2040

FUENTE: Presentación IMPLAN para alumnos del ISAD, 28.08.2008

### 3.4 La situación del agua

El agua potable utilizada en la ciudad proviene de una fuente de aprovechamiento superficial y un gran número de pozos profundos. La operación de éstos últimos fluctúa entre 82% y 97%; el número de aprovechamientos utilizados varía según la demanda, la cual, dependiendo del periodo estacional, se concentra en siete fuentes principales las cuales son: El Sáuz, Tabalaopa, Aldama, Ojos del Chuvíscar, Sacramento Norte, Sacramento Viejo y Mancha Urbana. El 95.67% del volumen de agua potable de la ciudad proviene de los pozos, irónicamente sólo el 4.33% del total del agua consumida es de la presa Chihuahua. El gasto promedio máximo mensual en la ciudad durante 1998 fue de 4,164 litros por segundo (l.p.s), teniendo un gasto promedio mensual anual de 3,515 l.p.s. En 2004, se logró una cobertura de servicio de agua potable de 98%. El proceso de potabilización es mediante cloración en todas las fuentes, la regularización del servicio de agua potable se lleva a cabo a través de tanques elevados y a nivel del terreno.

El abatimiento de las fuentes de abastecimiento de la ciudad, ha obligado a recurrir a la construcción de obras en zonas alejadas de la mancha urbana, cuya complejidad técnica tiene costos elevados, además se tiene considerado un índice del 40% de pérdidas, en cuyo porcentaje están contempladas las pérdidas físicas y administrativas; influye de manera determinante el hecho de que en algunas partes de la ciudad la infraestructura tiene una antigüedad mayor a los 50 años.

El crecimiento de la ciudad ha rebasado los proyectos y obras de abastecimientos de agua, lo que sumado a la falta de una cultura por parte de los usuarios enfocada al ahorro del agua, ha provocado

un serio problema en cuanto al manejo de este recurso natural.

Para abastecer la excesiva demanda de los chihuahuenses, en la actualidad se inyectan al sistema de agua potable alrededor de 3,000 litros por segundo. De esta dotación, el 87% se destina para consumo domiciliario, lo que permite conocer que **el consumo promedio por habitante es de 320 litros diarios, muy superior a los promedios nacionales y mundiales.** Es importante mencionar que hasta 1994, el consumo promedio era aún mayor: 380 litros diarios por persona.

**El consumo deseado por persona por día se estima en 256 litros**, cantidad suficiente para que cada persona lleve a cabo sus actividades diarias de aseo, comida, bebida y sanitarias. Si se comparan estos 256 litros con los 380 litros que en promedio se consumían, se tiene un excedente de **124 litros diarios de agua desperdiciada por habitante.** Si se toma en cuenta las 158,600 tomas que se tenían registradas hasta ese año en la ciudad, y que cada una de ellas correspondía a una familia con un promedio de 5 miembros, es posible calcular que se desperdiciaban 98,332 m<sup>3</sup> diarios de agua, es decir 98'332,000 litros. Esta cifra, por si sola, tal vez no diga mucho, pero estamos hablando de que ese excedente diario pudo abastecer los requerimientos de 2,560 familias durante todo un mes.

Actualmente, dicha cantidad de desperdicio estimado, se ha reducido notablemente, lo cual se refleja también en una reducción en el consumo, pero no, precisamente, debido a un mejor uso del recurso, sino a que la dotación que se inyecta a la red de abastecimiento se ha visto obligadamente reducida por efectos de la escasez.

Definitivamente, para modernizar los organismos operadores y satisfacer la demanda, la inversión requerida es cuantiosa, ya que

el proceso de distribución es muy complejo. El agua que se consume en los hogares chihuahuenses, ha sido extraída de más de 70 pozos, conducida a la ciudad a través de 9 acueductos y distribuida por medio de una red de más de 1,300 kilómetros de tubería. Además, se cuenta con plantas potabilizadoras, 36 tanques de almacenamiento y plantas de tratamiento encargadas de devolver a la naturaleza el agua residual libre de factores contaminantes. A pesar de los grandes costos que implican mantener y ampliar esta importante infraestructura, el agua es el servicio más económico que la población recibe. En Chihuahua, el consumo domiciliario, (que representa el 85% del total de la distribución de agua a la ciudad) cuesta aproximadamente \$1.41 por m<sup>3</sup>, esto es, que el costo de una persona por consumir 300 litros de agua potable en la comodidad del hogar es de 0.42 centavos, costo realmente bajo para el beneficio tan grande que representa. Lo anterior, resulta notable si lo comparamos con otros servicios como el de teléfono y de luz eléctrica.

Aún con los bajos costos por el servicio de agua potable y saneamiento, del total de los usuarios de la ciudad de Chihuahua, el organismo operador registra un 45% de usuarios morosos, alto porcentaje que ha frenado la evolución y crecimiento del sistema de abastecimiento.

TOMAS DOMICILIARIAS 1998	
Domésticas	179,908
Comerciales	9,411
Industriales	1,641
<b>TOTAL</b>	<b>190,960</b>
Localidades con el Servicio	42

FUENTE: CIES con base en datos de la Junta Central de Agua y Saneamiento

FUENTES DE ABASTECIMIENTO	
Pozo profundo	105
Manantial	9,411
Captación superficial (Presa Chihuahua)	1
<b>TOTAL</b>	<b>106</b>
Volumen promedio de extracción por total de Fuentes (miles de m <sup>3</sup> por día)	293,975
Sistemas de drenaje y alcantarillado	2
Localidades con el servicio	2

FUENTE: CIES con base en datos de la Junta Central de Agua y Saneamiento

La cobertura de tratamiento a nivel estatal fue del 58% en el año 2007, previéndose que con la construcción de plantas en ciudades de más de 20 mil habitantes se llegará al 65%, cumpliéndose así el compromiso del gobernador Reyes Baeza en el Plan Estatal de Desarrollo 2004-2010. En la ciudad de Chihuahua, es tratado el 99% de las aguas residuales.

La Planta de Tratamiento Sur tiene una capacidad de 2,500 L/s y da servicio a una red de 159 Km de longitud, con una cobertura de 1,100 hectáreas. La Planta de Tratamiento Norte tiene una capacidad de 1,600 L/s. Da servicio a una red de agua tratada de 159 Km de longitud, osea 1,100 hectáreas.

Además de que se eliminan los olores fétidos hasta en un 80% y se mejora la imagen urbana, el agua tratada es apta par ser utilizada en riego agrícola, jardines de ornato y procesos industriales, lo que ayuda a disminuir la explotación de los acuíferos, pues la recuperación y tratamiento de aguas residuales es considerada parte de las acciones para tener un medio ambiente sano, un desarrollo sustentable y una mejor calidad de vida de la población.

FUENTE: CIES con base en datos de la Junta Central de Agua y Saneamiento

PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES 1997		
	TIPO DE SERVICIO	
Plantas de tratamiento (a)	Público	Privado
Lagunas de oxidación	0	0
Reactores enzimáticos	1	7
Otros (b)	0	9
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>16</b>
Capacidad instalada (a) (L/s)	1,200	195.4
Volumen tratado (m3 por año)	18'921,600	5'039,190

FUENTE: Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal, Subgerencia Técnica, Departamento de Saneamiento y Calidad del agua.

Notas: Datos referidos al 31 de diciembre 1997.

(a) Comprende: biodiscos, flotación con aire, químico, precipitación de metales, sedimentación, precipitación de soluciones en suspensión, filtración del carbón activo, lagunas aereadas, neutralización, precipitación de aceites, filtros rociadores y filtros percoladores.

En cuanto a lo que al drenaje concierne, en 1998 se registró una cobertura del 84%. Se estima que sólo el 80% (2,812 LPS) es recolectado por los sistemas de drenaje. Una parte de este volumen contiene desechos industriales y se arrojan al río Chuvíscar.

Las colonias que carecen de este servicio son:

- Zona norte: Ampliación Porvenir, Nuevo Triunfo, Colonia México, Valle de Chihuahua y Granjas del Valle.
- Zona sur: Hábitat del Valle Dorado, 11 de febrero, Granjas Cerro Grande, Margaritas, Villa Juárez Sector Sur, Valle de la Madrid Sector B, Benito Juárez, Ampliación Lealtad, Ampliación Crucero y Granjas Universitarias.
- Zona poniente: Las Ánimas, Residencial Campestre del Bosque, Labor de Terrazas y La Cantera.
- Zona oriente: Aeropuerto, Sierra Azul y Primero de Mayo.

El alcantarillado pluvial existe en algunos sectores de la ciudad, al norte y centro, subterráneo principalmente. En general, el agua de lluvia corre por las calles hasta conducirse a los arroyos que cruzan la ciudad. Estos a su vez descargan al río Sacramento en el sentido sur-norte o al Chuvíscar en el sentido oeste-este. La falta de una buena infraestructura en este sentido, y el mal estado en el que se encuentran los ríos provoca que en los escasos periodos de lluvias torrenciales, la ciudad sufra serias inundaciones.

### 3.5 El espacio público y el transporte

Según los registros municipales existen 512 áreas de parques y jardines en la ciudad, las cuales representan 2'563,207m<sup>2</sup>. Esto equivale a un 27 por ciento de la superficie de la ciudad y a 3.7 metros cuadrados por habitante. Aquí cabe mencionar que según la apreciación personal del autor en las visitas de campo, esta cantidad de áreas verdes probablemente se vería reducida a la mitad si se consideraran únicamente las áreas verdes de calidad y en buen estado.

Existen 50 millones de m<sup>2</sup> de calles pavimentadas, de los cuales 25 millones tienen pavimento, 21 millones asfalto y 4 millones de concreto hidráulico. Actualmente, un 50% del área de la ciudad se encuentra pavimentada. En las partes centro y colonias de medianos y altos recursos económicos, son las zonas en donde se concentra este porcentaje, quedando omitidas de este contexto –por lo general– las colonias populares ubicadas en zonas accidentadas.

El incremento en el número de vehículos ha determinado las condiciones de tránsito, reduciendo las velocidades de circulación a 35km/hr e incrementando los tiempos de recorrido en detrimento de la operación de los servicios de transporte, con ello un considerable

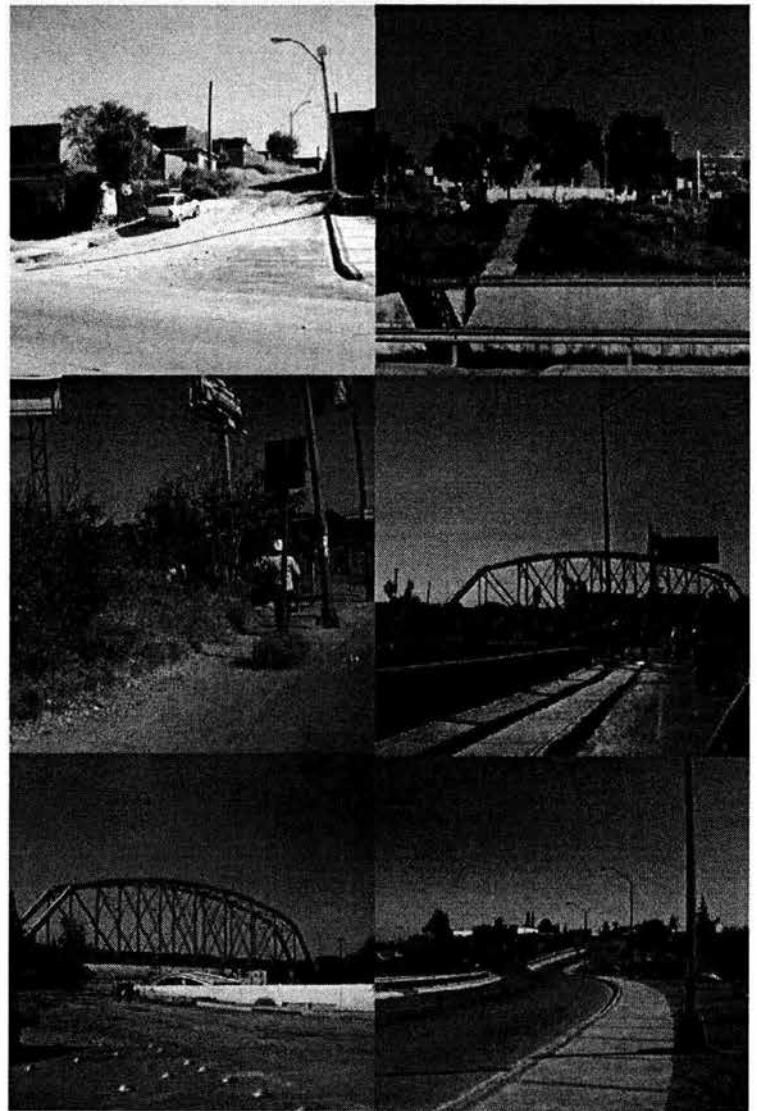
aumento en los costos de operación, mayor consumo de energéticos y aumento de la contaminación atmosférica. La saturación de las vías principales, ha originado la disminución de su nivel de servicio y en consecuencia su eficacia. Para dar respuesta a esto se han invertido en los últimos años fuertes cantidades de dinero en infraestructura vial, de la cual cabe destacar los puentes y pasos a desnivel en el periférico de la Juventud y Teófilo Borunda. Sin embargo como se notará en las fotografías que se muestran a continuación, la respuesta consiste en invertir en otro tipo de transporte, como la bicicleta y fomentar el uso de transporte público y movimiento a pie.

**Si se tuviera la infraestructura necesaria de ciclista, digamos a lo largo del río Chuviscar, se podría atravesar la ciudad en bicicleta de oriente a poniente en 15 o 20 minutos, mas o menos el mismo tiempo que toma el recorrido en coche pero con costo casi nulo en energía y emisiones dañinas a la atmósfera y con un beneficio a la salud, al medio ambiente y a la calidad de vida, altísimo.**

Según reportes de estudios efectuados en la ciudad sobre volúmenes de tránsito, se detectaron alrededor de 780 mil viajes al día en todos los medios de transporte, incluyendo viajes a pie, con la siguiente distribución.

MOVILIDAD	
En transporte público	47 %
En auto particular	38 %
A pie	13 %
En otros medios	2 %

FUENTE: Enciclopedia de los Municipios de México, Chihuahua, año 2000



El estado de las calles y las áreas peatonales. Se invierte en el auto, no en la gente.

FUENTE: Cortesía de Adriana Parra Becerra, alumna del ISAD

De estos indicadores se deduce que el transporte colectivo es menor a la media nacional (75%), lo cual denota un alto índice de transporte privado. Un dato curioso del transporte de ésta ciudad es que la **densidad de automóviles respecto a habitantes es de 1 automóvil por cada 2 personas que la habitan, teniendo un parque aproximado de 375,000 a 400,000 autos en la ciudad, haciéndola destacar por ello mundialmente.**

Los principales puntos de destino de los viajes son hacia el centro urbano y al corredor de la avenida Universidad; al norte, al complejo Industrial Chihuahua y a la zona Industrial de Nombre de Dios; al poniente, al Parque Industrial las Américas; en el sur-poniente, al corredor urbano de la avenida Flores Magón; al sur-oriente, la zona Industrial Ávalos, Pemex, La Central de Abastos y la Terminal de Autobuses Foráneos. Por último, al nor-oriente, el aeropuerto internacional.

Si se tuvieran corredores peatonales y ciclistas seguros y de calidad a lo largo de los ríos Chuvíscar (este-oeste) y Sacramento (norte-sur), se podría disminuir en buena medida el uso del transporte motorizado. Actualmente se está iniciando un proyecto de transporte en tres etapas de la primera del 2007 al 2010 en la que se realizara 50 kilómetros de ciclorutas además de la adquisición de nuevos camiones de pasajeros.

La intención es dar alternativas para el transporte no motorizado que incluyan la construcción de un sistema de ciclorutas permanentes en la ciudad que se articule con el sistema de transporte público y con las zonas verdes y las zonas peatonales existentes y propuestas; la recuperación y organización del espacio público peatonal, especialmente en aquellas zonas de la ciudad donde se requiere movilizar hacia los corredores troncales; interconectar las zonas

de vivienda con alta densidad y los concentradores de actividades (trabajo, estudio, o comercio) con la línea troncal de transporte público.

En la siguiente imagen se pueden observar en verde las ciclopsitas y en azul las líneas troncales que van paralelas a los ríos Chuvíscar y Sacramento.



### 3.6 Estado actual del Río Chuvíscar

Como se ha mencionado anteriormente, el estado actual del río Chuvíscar es deplorable. Igual que el río Santa Catarina hace unos años, el Chuvíscar es un río semiseco con altos niveles de contaminación y por supuesto poca vida.

A pesar de que Chihuahua fue fundada en la conjunción de los ríos, es decir, donde convergen el Sacramento y el Chuvíscar, la importancia de preservar sus aguas se olvidó con el crecimiento de la ciudad. El río Chuvíscar pasó de ser un importante proveedor de agua y una reserva natural para la capital, a ser un canal de drenaje y recientemente un depósito de basura. En la historia moderna el Canal Chuvíscar, como se le conoce ahora al río, ha sido tema de propuestas de decenas de personas e incluso motivo de discusión entre los diferentes sectores económicos, políticos y sociales de la ciudad; y aunque se "logró" la canalización de las aguas residuales, el mal olor y la basura sobre su nuevo cauce de concreto permanecen.

Ahora, este río y el Río Sacramento, se han convertido en depósitos de llantas, plástico, papeles y hasta animales muertos, junto a los que pastan vacas que llevan pobladores de los alrededores. El Chuvíscar se ha convertido sólo en un gran canal que raramente lleva agua, y cuando esto ocurre, despiden malos olores.

Con el crecimiento de la ciudad y el aumento de las aguas residuales, el Chuvíscar, junto con el Sacramento, fue contenedor de hasta 70 toneladas de desechos diariamente en 1996, además de ser el lugar por el que se desechaba la sangre del Rastro Municipal que funcionaba en la ahora avenida Teófilo Borunda, paralela al río y la intersección con la vialidad Sacramento



El canal Chuvíscar en estado semiseco a lo largo de la avenida Teófilo Borunda. Notamos las erfliraciones dándole la espalda en todas las ocasiones.

FUENTE: Cortesía de Adriana Parra Becerra, alumna del ISAD



El río Chuvíscar ha quedado reducido a un canal donde se vierten desechos de industrias libremente, y a un basurero al aire libre, donde diariamente llegan camionetas a dejar desperdicios. A lo largo de un buen trayecto lo sigue por arriba la avenida Teófilo Borunda, por lo que se presta para que la gente, tire todo tipo de basura.

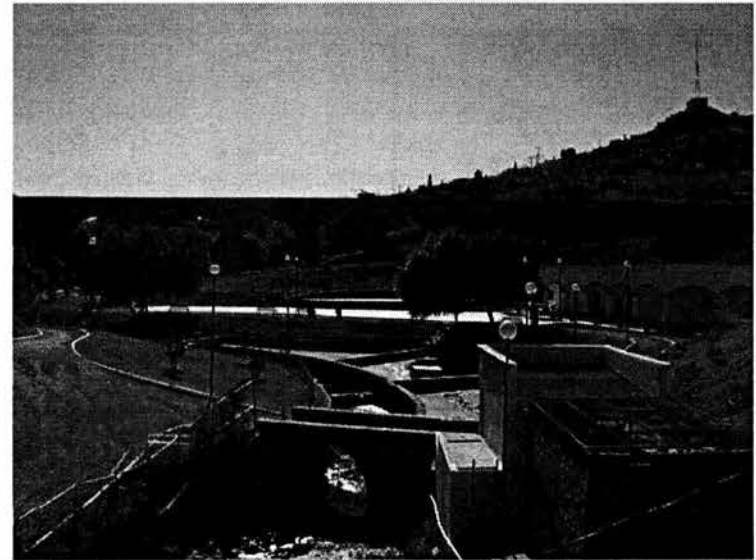
El canal del río Chuvíscar, a la altura del cruce con la vialidad Sacramento, es una de las partes donde existe gran cantidad de basura acumulada en medio por la poca agua que por ahí corre y despiden muy malos olores, mientras que río arriba, dentro de la presa del Chuvíscar, la cantidad de desperdicios es mayor, ya que por estar a la orilla de la ciudad es más frecuente que la gente acuda a tirar su basura. En este lugar es donde algunas especies habitaban y que han disminuido por lo sucio del sitio.

No es únicamente basura orgánica e inorgánica la que se encuentra en los ríos, según un estudio efectuado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chihuahua, el Chuvíscar presenta alta concentración de uranio, que contamina el agua que capta cuando llega a llover. El estudio muestra la presencia y dispersión de radionúclidos naturales en el medio ambiente. En Chihuahua se encuentran más de 50 yacimientos de uranio distribuidos a lo largo y ancho de la entidad, de los cuales la mayor parte se concentra en este río.

Tal es el estado de este río que **se ha convertido en el "patio trasero" para la mayoría de los edificios que colindan con él. Un eje central de la ciudad al cual la gente le da la espalda.** Además, el hecho de que las edificaciones den la espalda al río ha provocado un alto nivel de inseguridad, una razón más para que la gente no conviva con él.

En el centro urbano suroeste, zona donde se enfoca este estudio, se encuentra el Parque Acueducto, mismo que se inauguró hace apenas un par de años y que hoy en día es muy poco visitado debido a la inseguridad de los barrios que lo rodean. El estado del río es aquí también penoso y nada agradable por los olores que despiden.

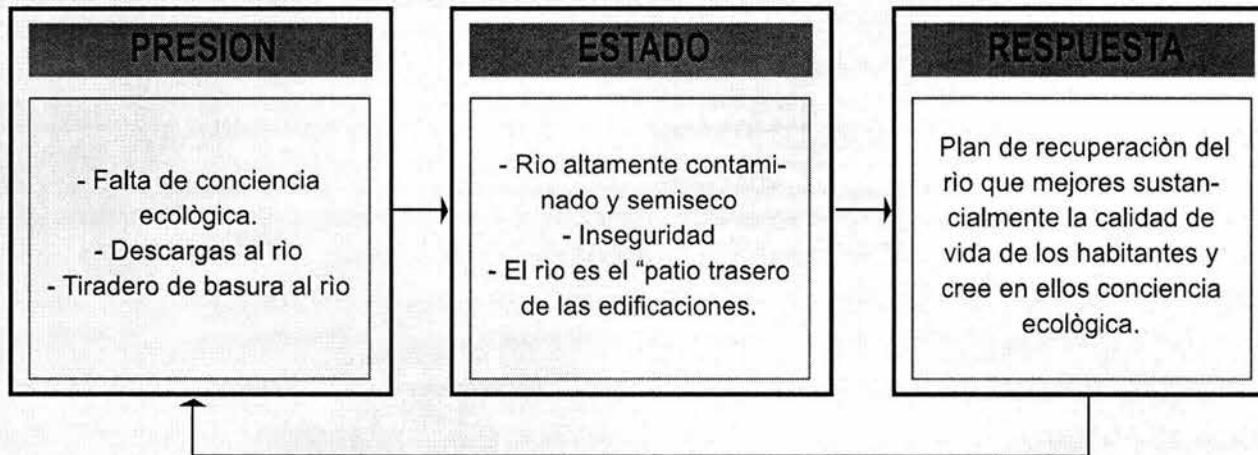
Para conmemorar el tricentenario de la fundación de Chihuahua en el año 2009 y el bicentenario de la Independencia de México en el 2010, se ha propuesto un plan de rescate del Chuvíscar el cual busca recuperar el motivo de su fundación desde su intersección con las presas Rejón y Chuvíscar hasta su unión con el río Sacramento. También se pretende relacionar a los ciudadanos con un elemento de memoria e identidad a través de modernos andadores o áreas verdes que corresponden al estilo de vida de las sociedades contemporáneas.



El Parque Acueducto.

FUENTE: Cortesía de Adriana Parra Becerra, alumna del ISAD

### 3.7 Descripción del escenario futuro



La idea de la renovación de los ríos Chuvíscar y Sacramento sin duda es una iniciativa que mejoraría en enorme medida la calidad de vida de los habitantes de la ciudad de Chihuahua. Además es un proyecto que suena utópico, pero en realidad es bastante viable económica, social ya ambientalmente.

Es de gran importancia que en el proyecto se contemplen todas las esferas que hacen de una ciudad, una ciudad sustentable, así pues, se debe poner atención en los temas de: agua, suelo, movilidad y transporte, equipamiento, vivienda, manejo de residuos y aumento de la conciencia ecológica.

Como ya se mencionó, aunque el gobierno del estado de Chihuahua esta haciendo grandes esfuerzos hacia la sustentabilidad, el chihuahuense tiene una mentalidad muy inconciente de su medio natural. El ver un río tan contaminado no le provoca ninguna intención de querer cuidarlo, y menos aún restaurarlo, sin embargo constantemente padece las consecuencias ambientales que sus propios actos han causado: malos olores, enfermedades, inseguridad, el transporte motorizado como un escudo, etc.

Algunos de los beneficios que el plan de rescate brindaría se muestran a continuación en el conocido modelo tridimensional suizo que

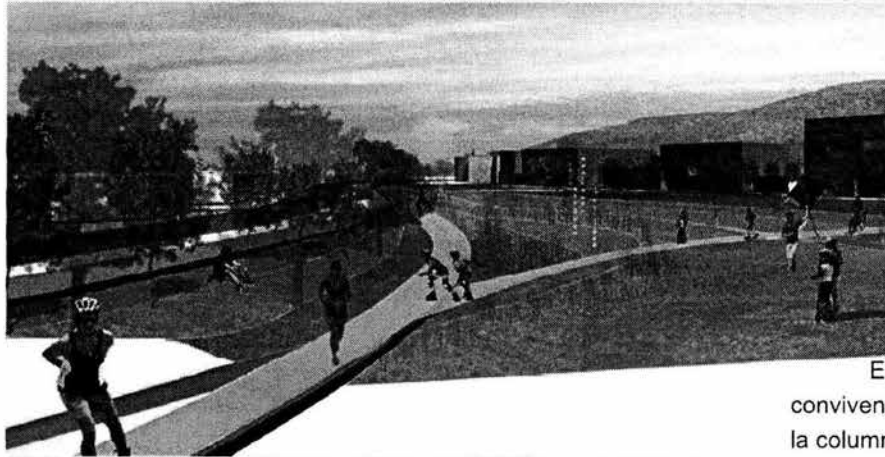
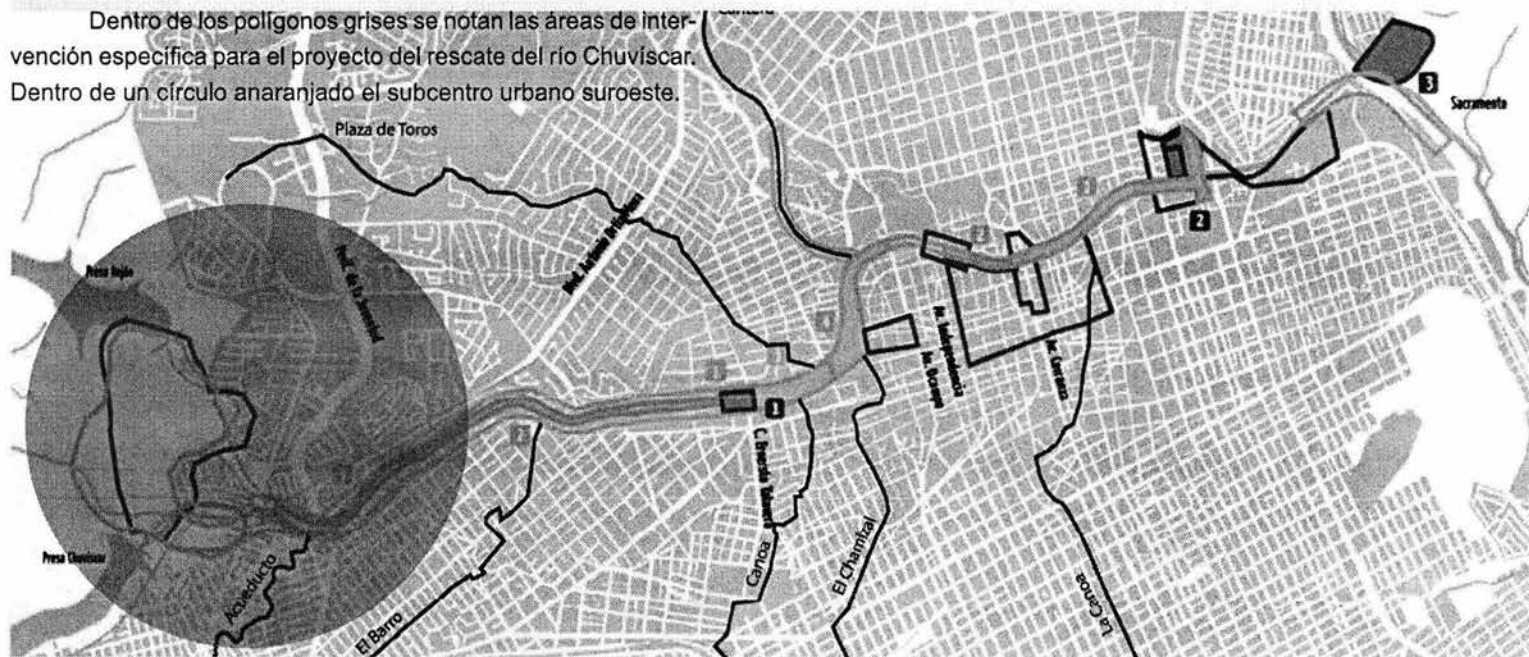
se presenta a continuación:



Si el objetivo del rescate de río con todos los arreglos urbanos que implicaría, se lograra, el chihuahuense sin duda adquiriría mucha más conciencia y cariño por lo que tiene porque gozaría de los muchos beneficios ya mencionados. En este caso para educar se aplicará la filosofía de "ver para creer".

A continuación se incluyen algunas imágenes de la visión que han presentado los estudiantes de Harvard y del ISAD ante la problemática. Se notarán corredores seguros, limpios verdes, y sobre todo un aumento en el bienestar de los chihuahuenses.

Dentro de los polígonos grises se notan las áreas de intervención específica para el proyecto del rescate del río Chuvíscar. Dentro de un círculo anaranjado el subcentro urbano suroeste.

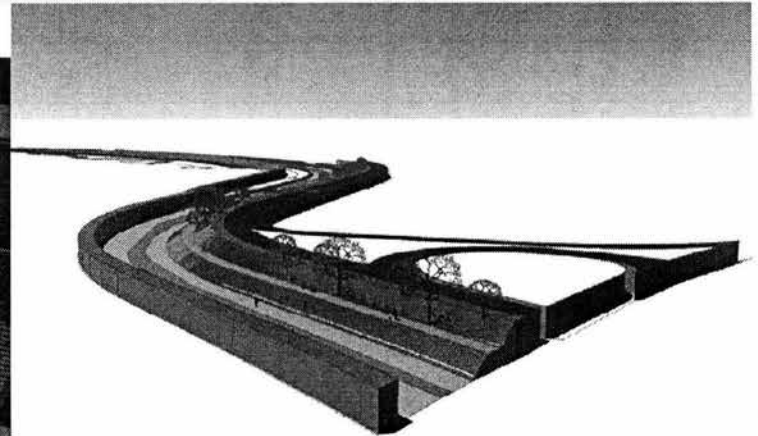
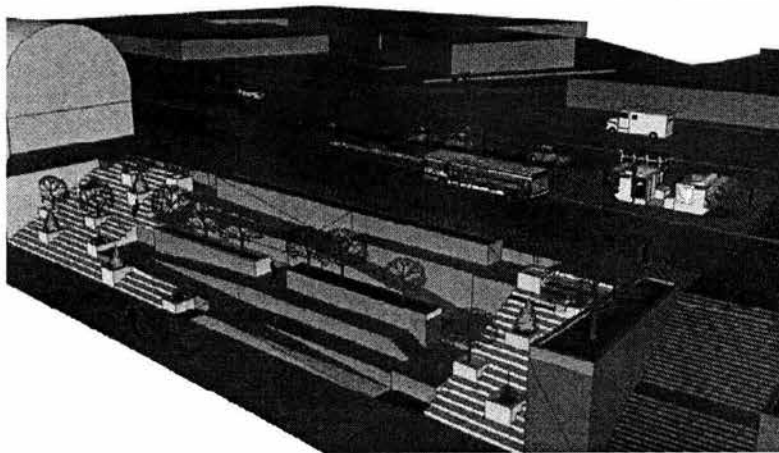


El fomento del uso de transporte no motorizado y la convivencia de la gente con el río. El Chuvíscar vuelve a ser la columna vertebral de la ciudad.

FUENTE. Presentación de alumnos del ISAD y Harvard para el IMPLAII

Para poder medir el éxito de este proyecto se aconsejarían los siguientes indicadores:

- Número de viajes en transporte motorizado.
- Número de viajes en transporte no motorizado.
- Porcentaje de agua tratada.
- Volumen de agua de lluvia aprovechada.
- Metros cuadrados de áreas verdes por habitante.
- Cantidad, medida en superficie, de tiraderos clandestinos.
- Cantidad de edificios con frente hacia el río Chuvíscar.
- Cantidad de delitos o atentados a la seguridad de la población.
- Cantidad de personas satisfechas con los logros del proyecto.
- Cantidad de personas que hacen uso de las ciclopistas y corredores peatonales del "Paseo Chuvíscar".
- Registro de nivel de contaminación de las aguas del río y las presas.
- Volumen de agua que corre por el río.
- Volumen de agua que la ciudad obtiene de sus propios acuíferos.



FUENTE: Presentación de alumnos del ISAD y Harvard para el IMPLAN

## 3.8 Definición de un plan de trabajo

Finalmente abordaremos el cómo, que sin duda suele ser la parte más difícil. Como decía, el problema no es imposible de solucionar, incluso estando en un país en vías de desarrollo como lo es México, tenemos los claros ejemplos del rescate del río Santa Catarina en Monterrey y el plan de rescate del río Magdalena en la Ciudad de México.

Para proponer los pasos a seguir para llegar del escenario actual A al escenario futuro B he considerado los ejemplos anteriores y las propuestas que ya se han hecho por el IMPLAN en su Plan de Desarrollo Urbano para el 2040 y el Plan Sectorial de Manejo de Aguas Pluviales en base a estudios previos que ha llevado a cabo el mismo organismo.

Hablemos pues de un escenario futuro hacia treinta años, el 2040. En estos años se deberá trabajar por dar solución a todos los problemas (agua, suelo, movilidad y transporte, equipamiento, vivienda, manejo de residuos y aumento de la conciencia ecológica) que separan a Chihuahua de ser una ciudad sustentable.

Para los fines académicos de este trabajo, únicamente nos centraremos en el problema del agua y de manera más específica en la subcuenca I y II del Chuvíscar, que son las que entran dentro del subcentro urbano suroeste.

A continuación se enumera el Plan de Trabajo propuesto en el orden a seguir:

1. Estudios del río, del suelo y del contexto urbano.
2. Ubicación de lugares idóneos para propuestas específicas de in-

tervención. Definir los centros y subcentros urbanos como puntos clave en la ejecución del plan de rescate.

3. Convocatoria de mesas de trabajo con personas que vivan y entiendan la problemática, estos pueden ser: comuneros, vecinos, comerciantes y habitantes, todos ellos dirigidos por un grupo especialistas en el proyecto.

4. Elaboración de documentos para restaurar y rehabilitar el río que incluyan: la visión integral e interdisciplinaria, el estado socio-ambiental, urbano y arquitectónico del área; políticas y proyectos de consenso ciudadano; estrategia de planeación para 5, 10, 15, 20 y 10 años y un modelo adaptativo de lo anterior; un plan con tendencias basado en ejemplos ya existentes, etc.

Después de estos puntos se propone hacer de manera casi simultánea lo siguiente:

### 3.8.1 | CAPTACIÓN, INFILTRACIÓN, CONTROL Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA PLUVIAL

- Reducir los gastos pico mediante la rehabilitación, y/o construcción de vasos reguladores aguas arriba, es decir en la cercanía de las presas.
- Captación de una parte del agua proveniente de los escurrimientos en vasos reguladores para su aprovechamiento en distintas actividades de la ciudad o bien, la recarga de los mantos acuíferos.
- Establecer zonas de inundación controlada, estructuras de tratamiento y pozos de absorción con el propósito de provocar la infiltración como medio de recarga de acuíferos.

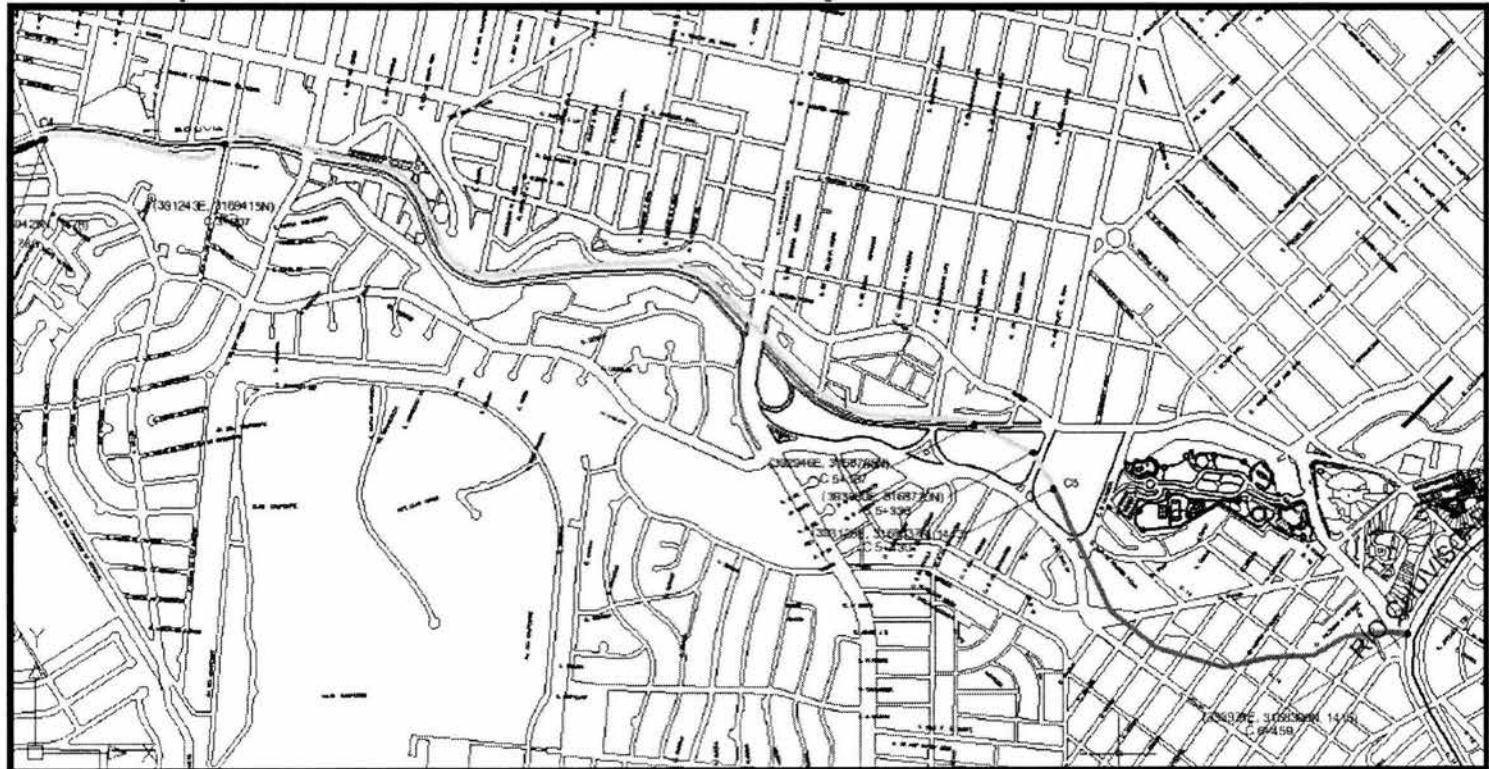
### 3.8.2 | VINCULACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA CON LA CIUDAD A TRAVÉS DEL ESPACIO PÚBLICO

- Crear corredores ecológicos a lo largo de los cauces de arroyos para lluvias promedio y áreas inundables para gastos extraordi-

narios

- Proteger y recuperar los ríos Sacramento y Chuvíscar, así como los 22 arroyos dentro del área urbana, para mantener la unidad biológica.
- Encauzamiento y rectificación de arroyos para permitir el paso del agua pluvial y evitar inundaciones. Ampliación de los puentes o pasos demasiados angostos para estos fines según lo especificado en el Plan Sectorial para el Manejo de Aguas Pluviales.

#### TRAMO DESDE EL PONIENTE DEL PERIFERICO DE LA JUVENTUD HASTA LA CALLE WASHINGTON



Zona inundable alto riesgo		Zona inundable de medio riesgo		Estructura de cruce insuficiente	
Cauce sin revestir		Ducto rectangular		Canal trapecial revestido	
Calle pavimentada		Canal rect. Abierto		Zona arbolada	
				Calle sin pavimento	

Clasificación de las zonas del Chuvíscar por características para su intervención.  
FUENTE: Plan Sectorial para el Manejo de Aguas Pluviales 2007

Las sub-cuencas Chuvíscar I y II descargan en la presa Chihuahua. La regulación se está realizando con la propia presa, en el primer caso de manera completa así que no requiere de obras adicionales en el cauce, pero es factible la reforestación y construcción de áreas verdes en los márgenes de la presa. En el caso de la sub-cuenca Chuvíscar II la regulación es limitada por el asolvamiento de la misma. La obras que pueden considerarse consisten en la realización de proyectos de reacondicionamiento de los márgenes del río para controlar las áreas inundables y planear las áreas verdes en ambos.

### 3.8.3 | FOMENTAR EL APROVECHAMIENTO Y REUSO DEL AGUA

- Definición de áreas de crecimiento urbano en relación a la disposición de las fuentes de abastecimiento y la capacidad de suministro.
- Incorporación de la red de agua tratada para el riego de corredores ecológicos.
- Aprovechamiento del agua tratada ubicando los usos de suelos cercanos para que puedan aprovechar ampliamente este recurso.
- Construcción de plantas de tratamiento en la zona poniente (área de las presas) y otra en el norte del río Chuvíscar. Ampliación de la planta de tratamiento sur, ya que se encuentra por alcanzar el 100% de su capacidad
- Control de presión, registro e identificación de fugas y eficientar obras de mantenimiento de la red de distribución.
- Incremento de los precios del agua, mismos que provocarán un mayor cuidado de la misma por parte de la gente y ayudarán a financiar las obras propuestas.
- Organización de programas de educación ecológica para la población, construcción de un centro de cultura ambiental y centros de capacitación, restauración ambiental participativa, etc.
- Fundación del Instituto del Agua, encargado de supervisar el buen camino de estas obras en conjunto con el IMPLAN.

### 3.8.4 | CONSTRUCCIÓN DEL CORREDOR CHUVÍSCAR

- Manejo integral del río y de su cuenca hidrológica para lo que se propone que el río Chuvíscar se tome como un río vivo y con agua limpia,
- Revalorización urbano-paisajística del río ubicándolo como un eje de conectividad para la ciudad y un parque lineal que mejore en gran medida el espacio público.
- Recolección de residuos sólidos.
- Manejo de asentamientos irregulares.
- Intensificación y densificación del uso de suelo con la construcción de edificios de cinco y diez niveles como mínimo dependiendo de la zona de la ciudad y tras un estudio minucioso de asoleamiento, vientos, e impacto ambiental. Por ser un clima cálido, las edificaciones de varios niveles provocan microclimas con ambientes más agradables y por lo mismo fomentan la movilización a pie.
- Inversión en espacio público peatonal poniendo en segundo plano al auto. Creación de una red de corredores de movilidad no motorizada integrando ríos y arroyos con parques y plazas que permitan el esparcimiento de la población, además de que garanticen el acceso a distancias caminables a todas las áreas verdes (1 km de distancia como máximo).
- Construcción de ciclistas bien vinculadas a la red de transporte público.
- Creación de un corredor comercial y cultural a lo largo del río en la zona centro y un corredor ecológico en la zona suroeste. Integrar también áreas deportivas.
- Mejoramiento del paisaje urbano a lo largo de los arroyos que desembocan en el Chuvíscar, así como de cada uno de los centros y subcentros urbanos como puntos clave de la regeneración de cada una de sus zonas de acuerdo a características particulares que les den una especial identidad.

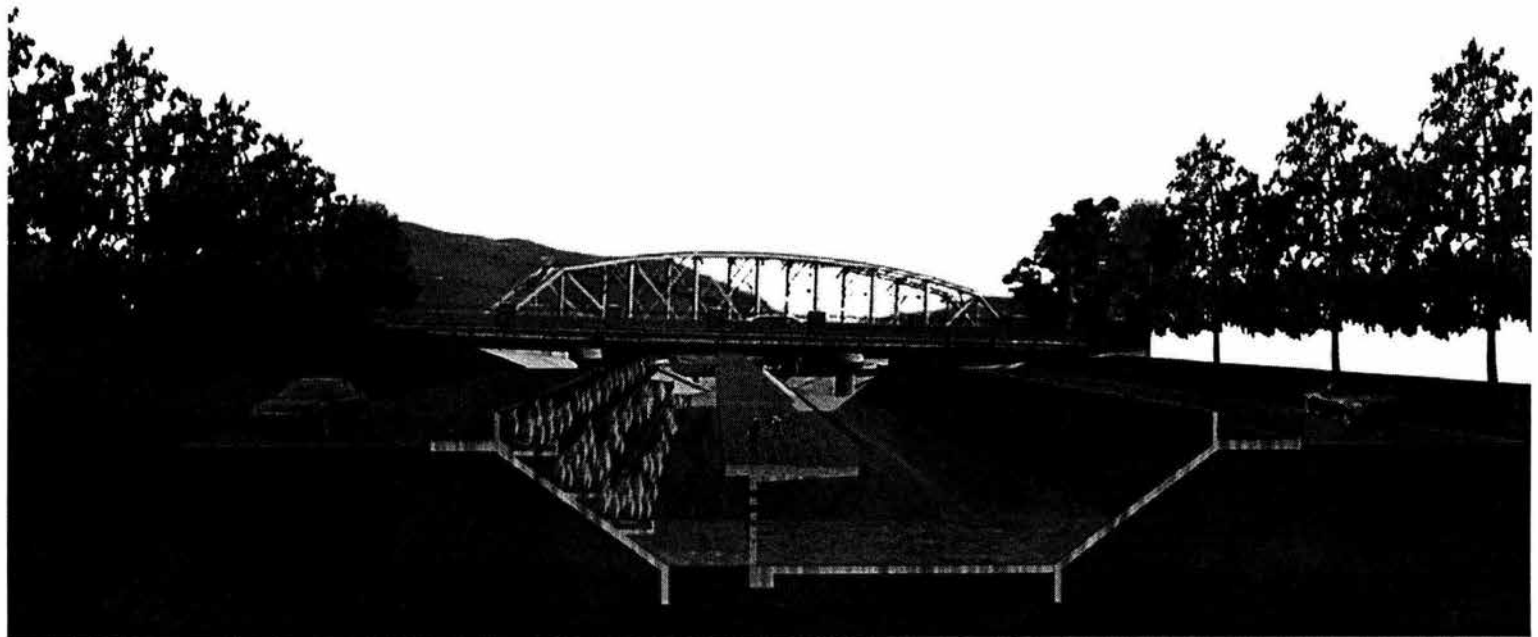


- Recuperación y restauración del patrimonio cultural, por ejemplo el Acueducto.
- Fomentar el repoblamiento de la zona cercana al río.
- Sistema de incentivos económicos para las construcciones que sigan los criterios de sustentabilidad para edificios verdes. Instaurar un sistema de calificación de edificios verdes.

El proyecto involucra toda la población de la ciudad y aunque el proyecto estaría dirigido por un organismo competente, como sería el IMPLAN. Como ya se ha visto en el caso de Monterrey, pocos serían los que se opondrían al proyecto, teniendo que soportar los pormenores que una obra de esta magnitud trae consigo, pero beneficiándose del resultado final. A diferencia de Monterrey, en este caso, son pocas las obras de reubicación de la población por la enorme cantidad de terrenos baldíos que existen, mismos que son en los que se están proponiendo todos los nuevos proyectos.

### 3.8.5 | MEDICIÓN DEL ÉXITO DEL PROYECTO MEDIANTE UN SISTEMA DE INDICADORES

(Enlistado en el inciso 3.7 de este capítulo)

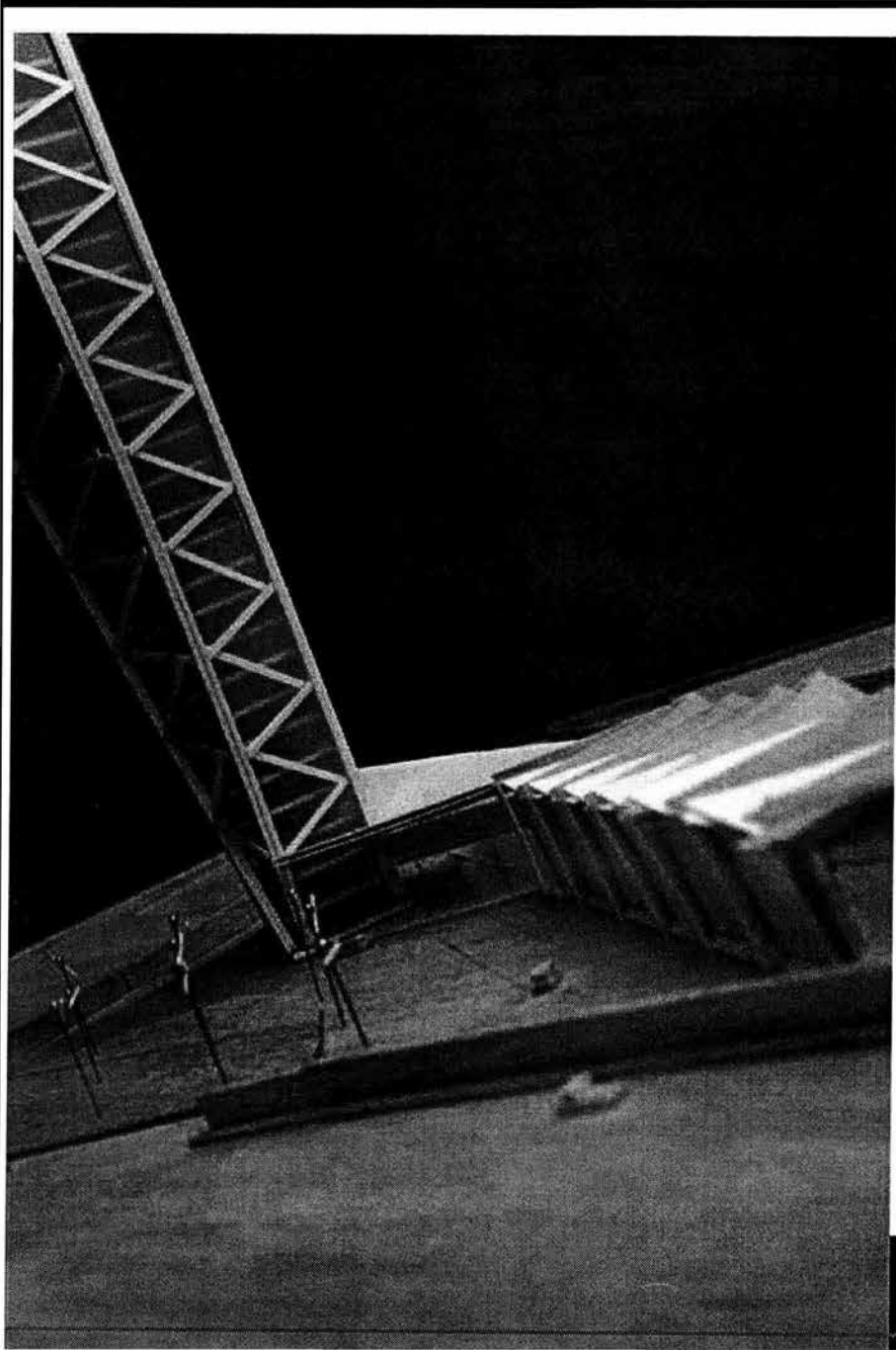


Áreas verdes, de cultivo y de recreación a lo largo del corredor verde del Chuvíscar.  
FUENTE: Presentación de alumnos del ISAD y Harvard para el IMPLAN

# 004 CONTEXTO INMEDIATO: El sitio

CORREDORES EXTERIORES





## 4.1 Ubicación

El proyecto urbano se trata de manera conceptual a lo largo del Río Chuvíscar, como se explicó en el capítulo anterior, mientras que el terreno para la torre propuesta se ubica en la confluencia de las afluentes del río Chuvíscar provenientes de las presas Chuvíscar y de "El Rejón" en la Cd. de Chihuahua, Chihuahua.

La ubicación es ésta debido a que es en este punto donde existe un terreno en el que se dan las condiciones favorables para que el edificio tenga el mayor aprovechamiento de energía solar y pueda contar con una planta que ayude al tratamiento de las aguas de los ríos. El terreno forma parte de las áreas de intervención propuestas para el subcentro suroeste.

De esta manera Bio-Punto delimita la ciudad y el acceso al parque ecológico convirtiéndose en un hito e identificador para la ciudad dado que sería el edificio mas alto de la ciudad de Chihuahua y emblemático en lo que a su forma y tecnología se refiere.

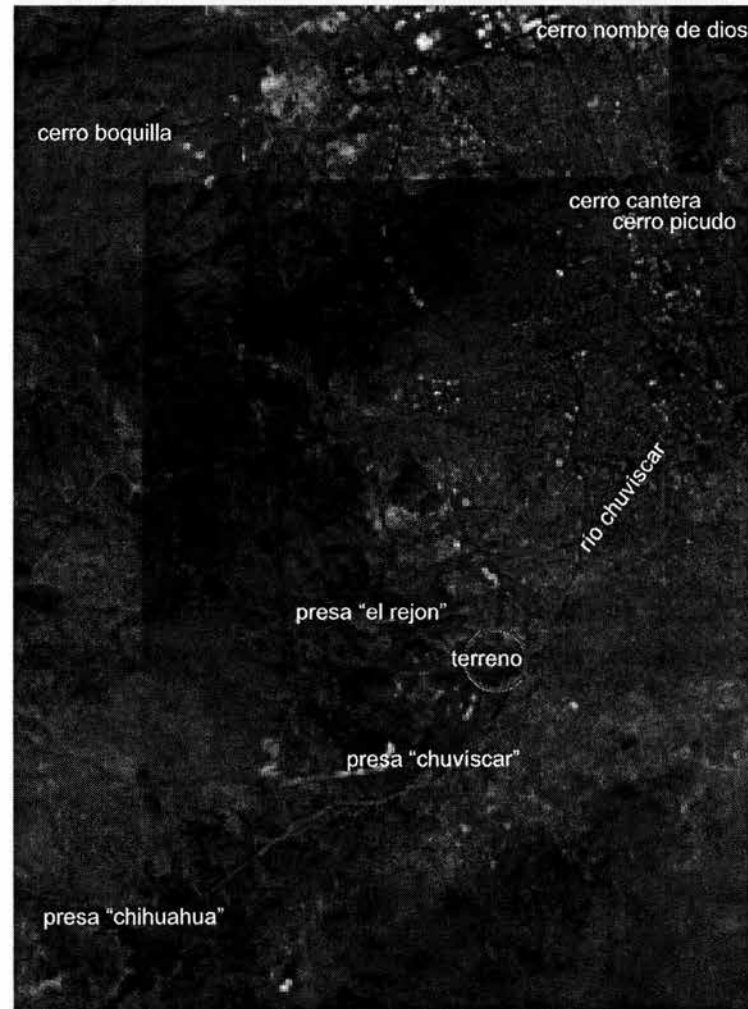
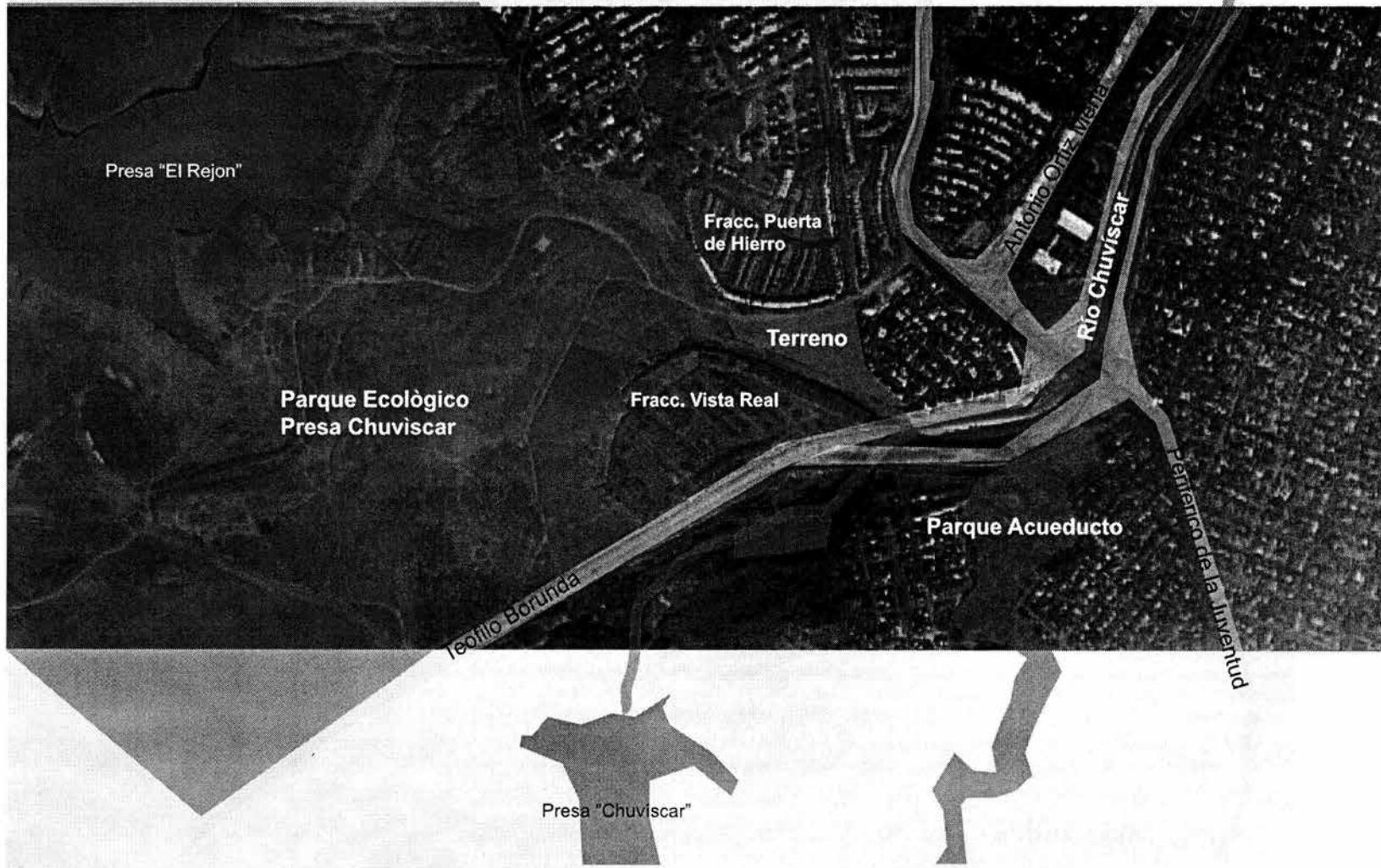


Imagen satelital de la ciudad de Chihuahua  
FUENTE: Google Earth

## 4.2 Puntos de Interés



Puntos de interés en las cercanías de BIO\_Punto  
FUENTE: Google Earth

En la página anterior se pueden observar a grandes rasgos los principales puntos de interés que atañen al terreno en donde está BIO-Punto. Como se había explicado anteriormente, la ubicación del terreno es muy conveniente al estar en el punto donde el Río Chuvíscar se divide en dos y llega a las presas "Chuvíscar" y "El Rejón". Asimismo delimita el lugar en donde el "Parque Ecológico Presa Chuvíscar" se une con la Ciudad de Chihuahua.

### 4.3 Colindancias

El terreno queda delimitado en los lados poniente y norte por los fraccionamientos privados "Vista Real" y "Puerta de Hierro" respectivamente, mismos que llevan bardas de mampostería en su perímetro. Es importante aclarar que en ambos casos, dichas bardas no colindan directamente con el terreno, sino que en el primer caso es realmente el brazo del Chuvíscar lo que delimita, mientras que en el segundo caso es una calle sin nombre cuyo pavimento aún está en estado inconcluso.

En el lado oriente colinda, en este caso directamente, con otra zona residencial, este lado es el único lado del terreno en el que se puede observar cierto desorden en las bardas de la colindancia por ser propiedades de distintos dueños, construidas en diferentes años. Es en este lado donde conviene distanciarse de la colindancia y construir una barda mejor definida.

Las siguientes páginas nos presentan en forma de larguillo la situación de la ubicación y las colindancias del terreno:

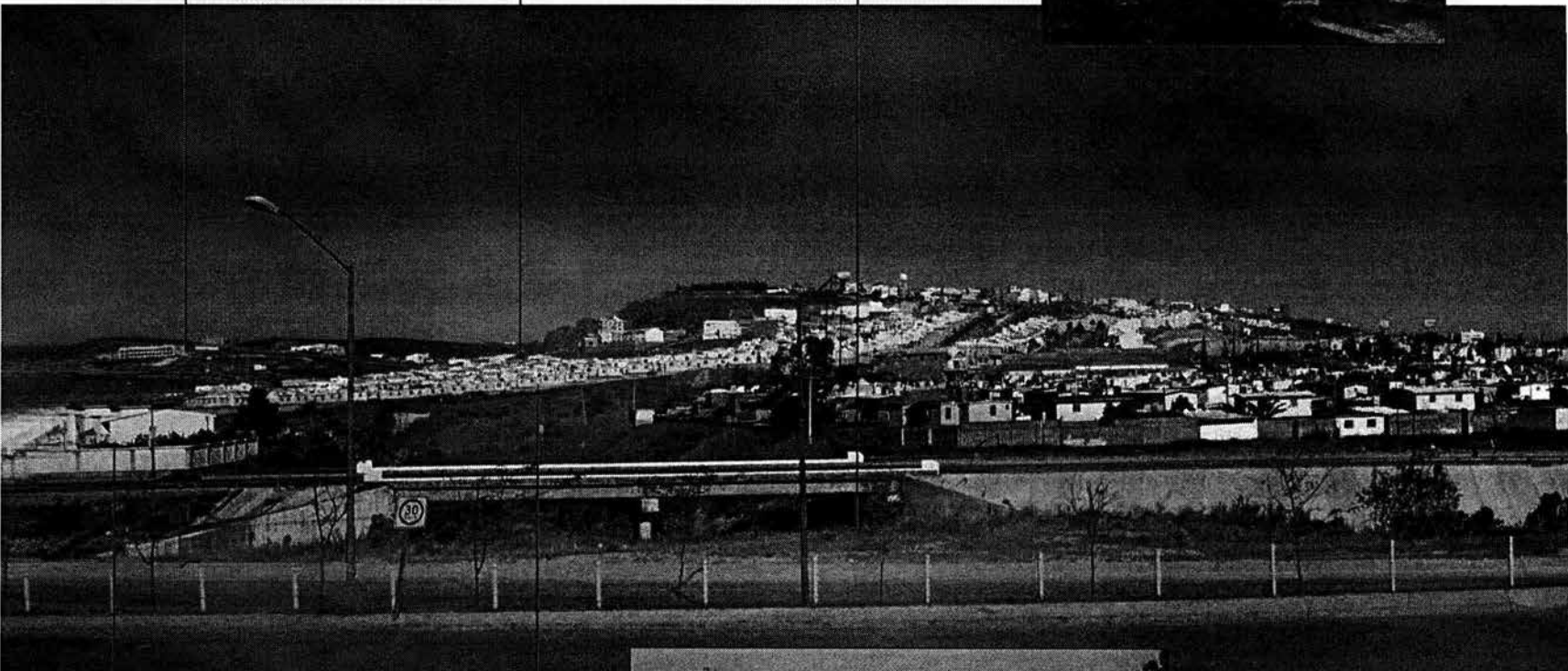


4.3.1 | LARGUILLO |

UNIVERSIDAD LA SALLE

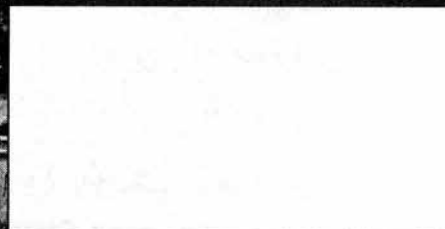
PUERTA DE HIERRO

RÍO CHUVÍSCAR/ JUNTA DE RÍOS



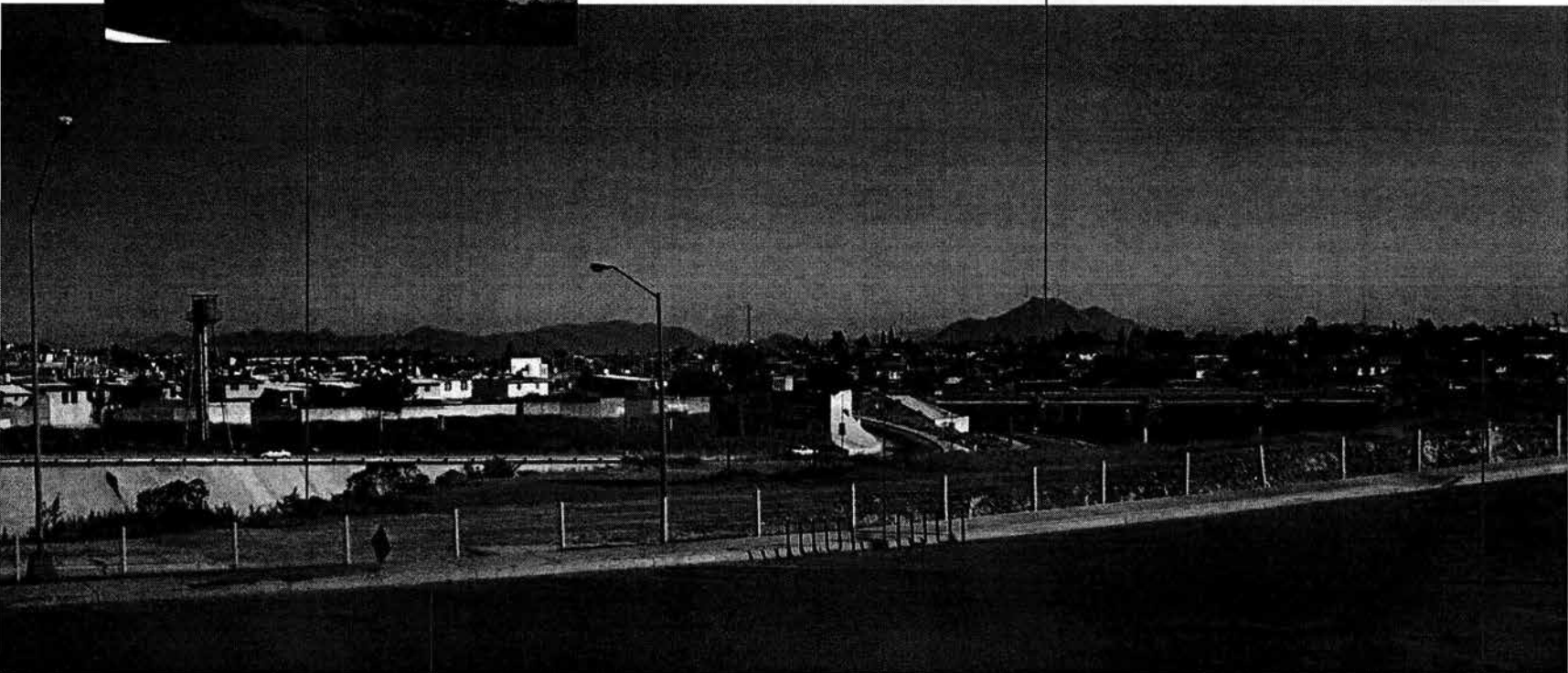
VISTA REAL

TERRENO





CERRO CANTERA



AV. TEOFILO BORUNDA

PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD

BLVD. ANTONIO ORTIZ MENA

Lingüístico de zona colindante a BIO - Punto  
FUENTE: Cortesía de Adriana Peña Escobedo, alumna del ISAD

Edificio sustentable diseñado bajo criterios bioclimáticos



Finalmente, en la pequeña sección hacia el sureste el predio se comunica con la avenida "Teófilo Borunda", esta avenida que mas tarde confluye con la carretera hacia Hermosillo.

Otra avenida que no esta en contacto directo con el predio pero sin embargo influye mucho en la situación e impacto urbano del mismo es el recién inaugurado Periférico de la Juventud. Esta avenida va en el sentido Norte-Sur y permite el acceso a las dos vías que están en contacto con el predio.

La avenida Antonio Ortiz Mena es una avenida que puede considerarse paralela a la Teófilo Borunda, e igualmente es importante por ser una importante ruta hacia el Periférico de la Juventud.

Es importante agregar que las avenidas anteriormente descritas forman parte de las obras de infraestructura que recientemente han sido llevadas a cabo por el municipio de Chihuahua para poder brindar a esta parte de la ciudad, que en los últimos años ha tenido un fuerte crecimiento, una buena infraestructura vial.



Imágenes aéreas del Periférico de la Juventud (arriba) y la Av. Teófilo Borunda (abajo).  
FUENTE: Cortesía de Jorge Rodríguez 2006






## 4.4 Infraestructura



Considerando el crecimiento de la zona suroeste de la ciudad de Chihuahua, no sólo las vialidades se han ensanchado, sino también las redes de servicios como el agua y la luz.

En la imagen se observan dichas avenidas con las ampliaciones contempladas; las líneas de alta tensión que de estar en la periferia, ahora se ven integradas a la mancha urbana de la ciudad; las presas y sus cortinas; y, aunque no se presenta en esta imagen, dado que se encuentra más hacia el sur, se ubica la Planta de Tratamiento de Agua Residual Sur que en el 2006 inició sus operaciones con capacidad de tratamiento de 2 mil 500 litros por segundo, que sumados a los mil 100 de la planta norte dan como resultado que en la ciudad de Chihuahua sea tratado el 99% de las aguas residuales.

Los siete colectores, provenientes incluso de ciudades vecinas, que antes vertían al río Chuvíscar depositan ahora en la Planta Sur. Esta planta opera a base de lodos activados, a los que se les inyecta oxígeno, agua caliente y cloro para eliminar las impurezas.

	Parque ecológico
	Avenida existente
	Extensión de avenida
	Línea de alta tensión
	Cuerpo de agua

# 4.5 Equipamiento

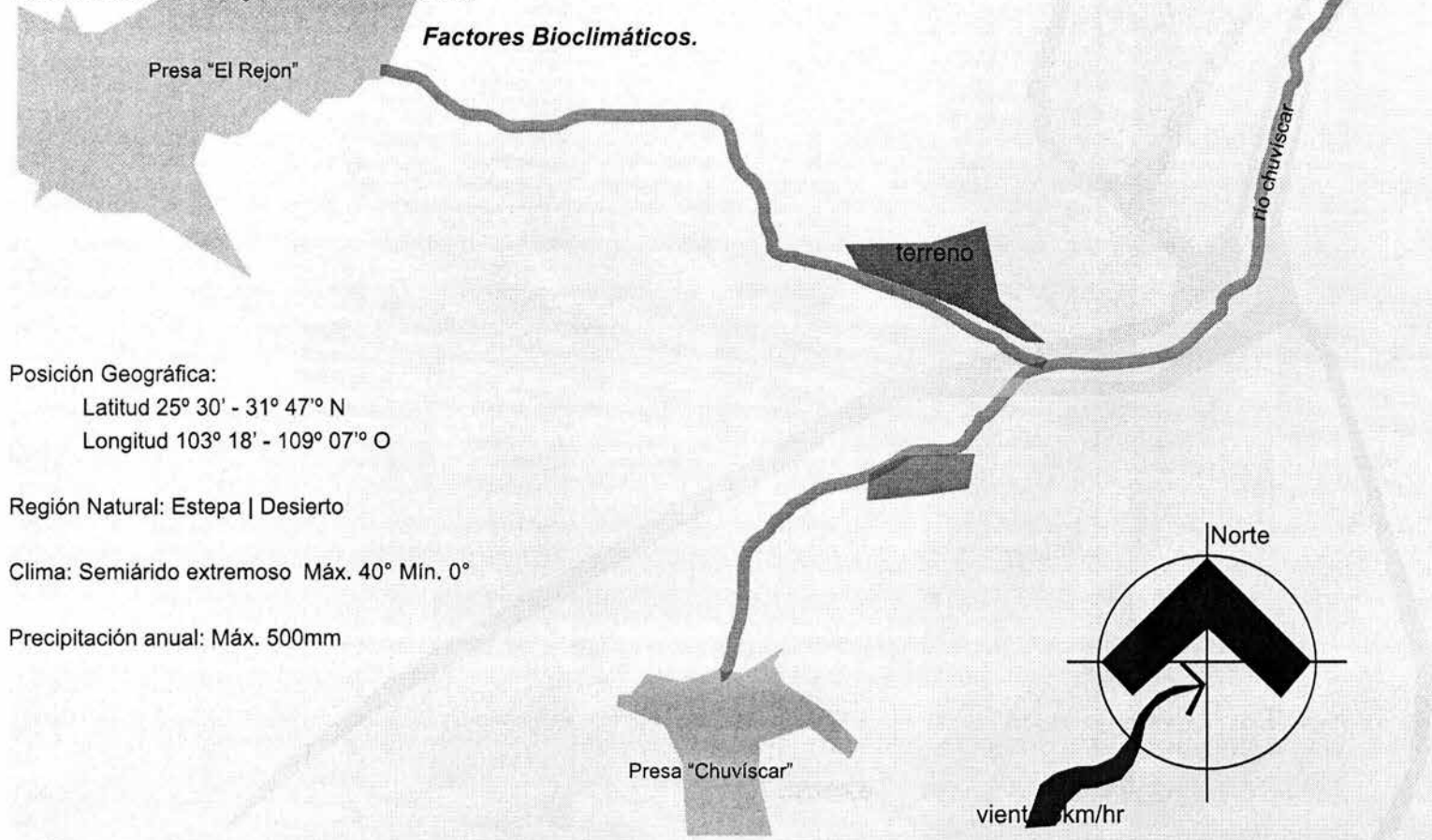


El equipamiento y servicios alrededor de BIO-Punto son muy diversos ubicados en una zona en pleno desarrollo de la ciudad. Lo que aún falta es un punto en el que se pueda lograr cierta armonía entre el parque, las áreas comerciales y corporativas y las zonas residenciales, objetivo que se busca lograr con este proyecto.

Recreación	
Gasolinera	
Punto de interés natural y paisajístico	
Cortina de presa	
Tanque elevado	
Hospital	
Banco de materiales	
Administración pública	
Templo	
Deporte	
Educación	

## 4.6 Factores Bioclimáticos

Tomando en cuenta que, una de las características primordiales del edificio en cuestión, es que su forma (entre otros criterios) esta determinada por criterios dictados por el medio ambiente, se hace un breve análisis gráfico de los llamados:



## 4.7 Tipo de Suelo

El tipo de suelo que tiene el terreno pertenece al grupo de los Regosoles (13% de la ciudad de Chihuahua), estos son suelos profundos, bien drenados que se forman a partir de materiales no consolidados.

Las características que los diferencian de otros suelos es que aún no se desarrollan y pueden convertirse, al paso del tiempo, en otros tipos de suelo. Se ubican en muy diversas posiciones topográficas y en caso de que se presenten sobre laderas son susceptibles de erosionarse fácilmente. El aprovechamiento agrícola en este tipo de suelos es muy limitado, pero su conservación muchas veces redundará en una eficiente recarga de acuíferos.

Lo anterior es de radical importancia para el proyecto ya que se está construyendo en un suelo no fértil, pero igualmente se está diseñando el conjunto de manera que se deje el mayor porcentaje posible de área libre y además se está diseñando el edificio de tal suerte que, por su misma forma e instalaciones devuelva el agua al suelo para permitir la recarga del manto acuífero, en este caso, el río Chuvíscar.

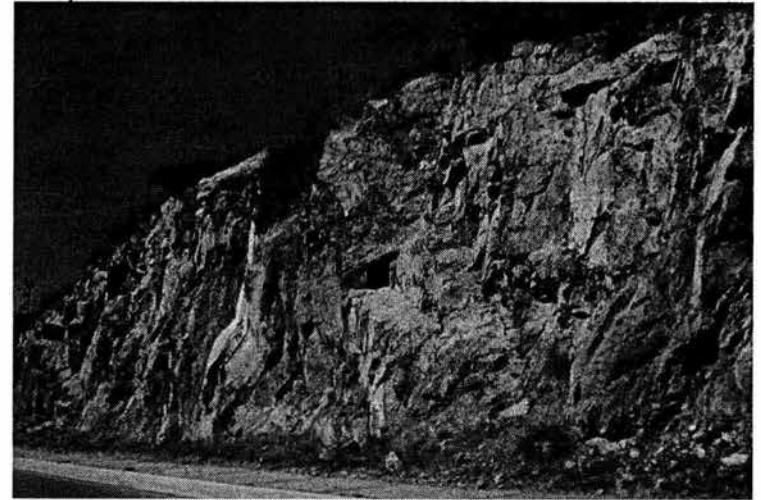
Ahora bien, es posible que en el terreno también existan, en menor porcentaje suelos de tipo Feozem (10% de la ciudad de Chihuahua), dado que éste se encuentra en las laderas del río.

Los Feozems son suelos en los que se observa la influencia de climas más húmedos. Se forman sobre materiales no consolidados de reacción alcalina. Son relativamente profundos con un desarrollo medio (parte de las arcillas han sido eliminadas de la parte superior

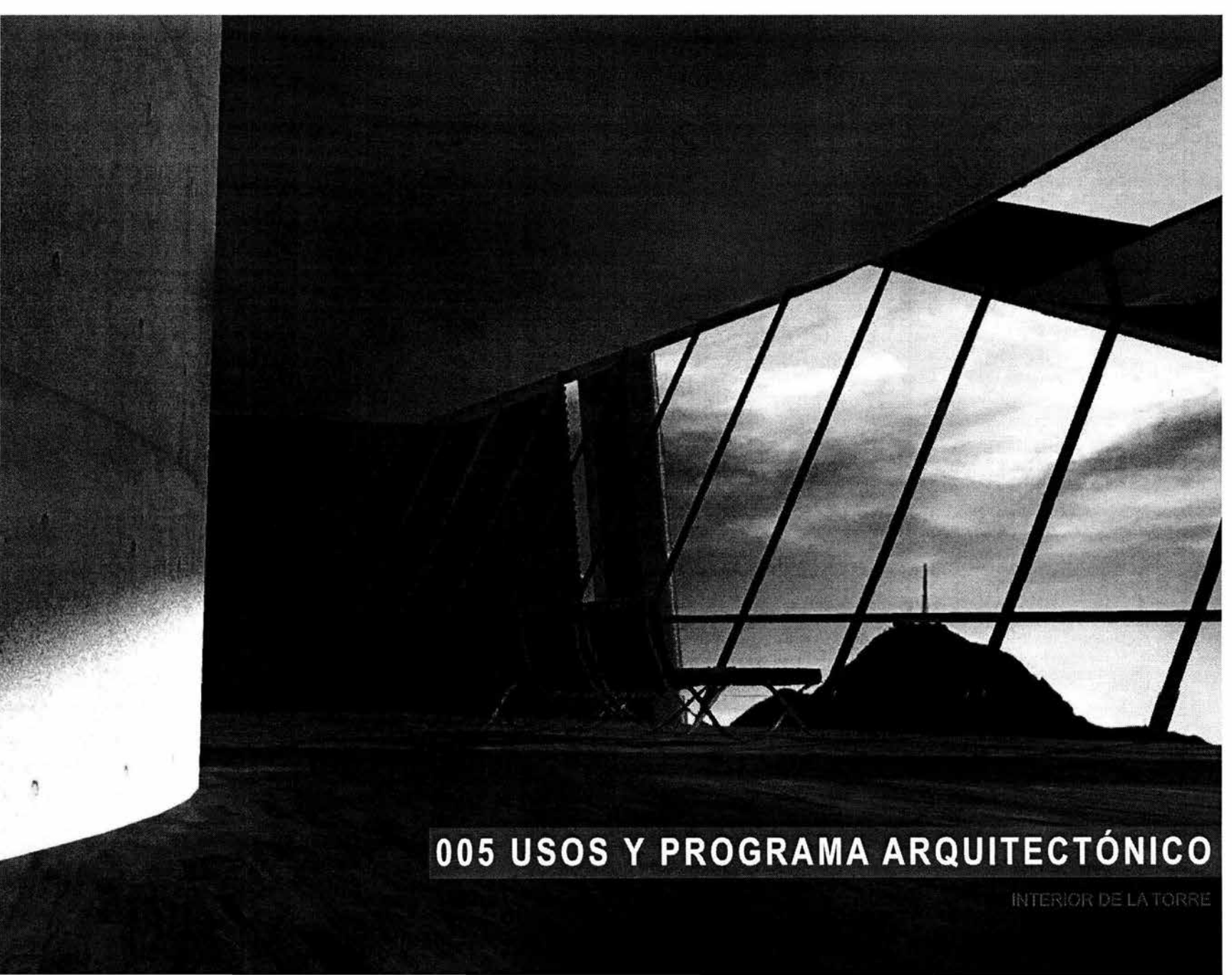
del suelo y se han acumulado a cierta profundidad, ya no presentan acumulaciones de calcio en el perfil; los aportes de materia orgánica son mayores que en el caso anterior y le imprimen un color oscuro a la capa superficial del suelo, además de hacerla suave y esponjosa. La humedad no llega a ser excesiva, evitándose el arrastre y la pérdida de nutrimentos debido al drenaje, por lo que su potencial agrícola es alto.

Considerando que la mayor parte del terreno contenga suelos del primer tipo, éste tendría una resistencia de 8 Tn/m<sup>2</sup>, una resistencia relativamente alta.

Para corroborar los datos anteriores debe hacerse un estudio profundo de suelos, mismo que para los fines académicos de este trabajo no se ha llevado a cabo.



Formaciones rocosas a un costado de la Avenida Emilio Bonilla  
FUENTE: Cortesía de Adriana Parra Becerra, alumna del ISAD



## 005 USOS Y PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

INTERIOR DE LA TORRE

## 5.0 Usos y programa arquitectónico

El edificio funcionará como centro corporativo y recreativo enfocado al medio ambiente y la promoción de el uso de energías renovables. Albergará la central del Nuevo Instituto del Agua propuesto en los nuevos Planes de Desarrollo Urbano para Chihuahua y otras empresas preocupadas por la conservación del medio ambiente; salones de conferencias y un espacio de exposiciones de carácter público.

Asimismo, el edificio funcionará como hito y remate visual de la avenida Revolución y punto de inicio del nuevo parque ecológico de las presas "Del Rejón", "Chuvíscar" y "Chihuahua" propuesto en los nuevos planes de desarrollo. El edificio albergará también un mirador panorámico que vea al parque mencionado, el Desierto Chihuahuense, la ciudad y los cerros que la rodean.

### 5.1 LISTADO DE NECESIDADES

Plan Urbano y de Paisaje

- Plazas
- Jardines y caminos peatonales
- Planta (s) de tratamiento de aguas
- Retención y aprovechamiento de agua pluvial
- Turbina (s) eólica (s)

BIO-Punto

- Estacionamiento
- Motor Lobby
- Plaza y terrazas
- Corredores en jardines
- Módulos de sanitarios públicos
- Área comercial
- Roof-Garden
- Recepción
- Oficinas
- Área de exposiciones
- Salones de Conferencias
- Restaurante y Café
- Mirador panorámico
- Celdas fotovoltaicas para captación de energía solar
- Aerogeneradores
- Talleres de mantenimiento
- Áreas de carga y descarga
- Subestación eléctrica

### 5.2 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

En las próximas páginas se incluye una tabla de programa arquitectónico de la que se obtienen las áreas necesarias para cada espacio que contiene el conjunto.

**BIO\_PUNTO\_EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS**

ZONA	LOCAL	ACTIVIDAD	NÚMERO DE USUARIOS SIMULTÁNEAMENTE	MOBILIARIO Y EQUIPO	AREA (m2)	CANTIDAD DE LOCALES	AREA TOTAL (m2)	PERCEPCIONES	OTRAS CARACTERÍSTICAS	
<b>ACCESO</b>										
<b>AREA PÚBLICA</b>	<b>AUTOS</b>	Estacionamiento	Guardado de autos y protección de los mismos	50 Autos	Autos, iluminación con energía solar	27 (por cajón)	805 + 27 discapacitados	21743	Orden, Seguridad	Posible protección solar con celdas solares en parte superior
		Caseta de Vigilancia	Cuidado y control del edificio	3	Cámaras de seguridad, escritorios, sillas, Toilet	9	1	9	Orden, Seguridad	Relación directa con acceso principal y buena vista del mismo
		Motor lobby	Dejar y recoger personas del edificio	4 promedio	Circulación para autos y pequeña plaza de recepción	100	1	100	Orden, Seguridad	Relación directa con acceso principal al edificio
	<b>ACCESO</b>	Recepción	Orientación a los visitantes, control de entrada y salida de personas	10	Area lineal de computadoras para 5 personas, espacio de mostrador para 5 personas	20	2	40	Limpieza, lujo, seriedad	Fácil ubicación, relación directa con acceso
		Café	Area de espera y punto social y de reunión con visitantes	30	Barra para, 4 mesas para 4 personas, sala de espera (sillones)	250	1	250	Limpieza, lujo, comodidad	Buena vista del entorno, relación directa con recepción
								Area subtotal (m2)	22142	
							Circulaciones (20%)	4428,4		
							<b>Area total (m2)</b>	<b>26570,4</b>		



ZONA	LOCAL	ACTIVIDAD	NÚMERO DE USUARIOS SIMULTÁNEAMENTE	MOBILIARIO Y EQUIPO	AREA (m2)	CANTIDAD DE LOCALES	AREA TOTAL (m2)	PERCEPCIONES	OTRAS CARACTERÍSTICAS	
<b>ENTRETENIMIENTO Y NEGOCIOS</b>										
<b>AREA PÚBLICA</b>	<b>AREA COMIDA</b>	Restaurante (concesión)	Comer y punto de reunión social	200 Comensales; 30 Personal de servicio	50 mesas para 4 personas, módulos de servicio	1750	1	1750	Apetito, limpieza, orden, comodidad	Cercano a recepción, buenas vistas al parque
		Cocina de restaurante	Preparación de alimentos, limpieza de vajillas, etc.	30	Estufa, planchas, hornos, fregadero, lavadora de platos, refrigerador industrial, bodega de alimentos, pantry	235	1	235	Orden, limpieza	Cocina da servicio a restaurante principal y a cafetería
		Oficina chef y caja	Planeación y administración de comidas	1	Escritorios, sillas, librero	15	1	15	Orden, limpieza	Relación directa con cocina
	<b>ENTRETENIMIENTO</b>	Tiendas	Compra y venta de distintos productos	5	Mostrador, Caja, mesas	44	8	352	Atractivo, limpieza, orden	
		Mirador Panorámico	Vista de la Ciudad de Chihuahua, el Parque Ecológico, los cerros y el Desierto Chihuahuense	10	Telescopios	100	1	100	Atractivo, seguridad, limpieza, orden	Uno a altura máxima del edificio y otro en el centro como lugar de relajación y separación de espacios
		Salones de conferencias	Realización de Conferencias y Simposiums de Temas relacionados con el Medio Ambiente	500	Escenario, Pantalla, 500 sillas, mesas auxiliares, mesa de ponencias	495	3	1485	Orden, lujo, seriedad	Buena vista, relación directa con áreas verdes, recepción, lobby y restaurante
							Area subtotal (m2)	3937		
							Circulaciones (15%)	590,55		
							<b>Area total (m2)</b>	<b>4527,55</b>		

ZONA	LOCAL	ACTIVIDAD	NÚMERO DE USUARIOS SIMULTÁNEAMENTE	MOBILIARIO Y EQUIPO	AREA (m2)	CANTIDAD DE LOCALES	AREA TOTAL (m2)	PERCEPCIONES	OTRAS CARACTERÍSTICAS
AREA SERVICIOS	<b>SERVICIOS AREA PUBLICA</b>								
	Sanitarios Públicos	Aseo personal	4	Lavamanos, WC, tarja, bodega de limpieza	12	30	360	Orden, privacidad, limpieza	Un módulo por cada piso y por cada espacio primario (cantidad según Normas Técnicas Complementarias de Proyecto)
	Oficinas Administrativas	Trabajo de oficina para el control y mantenimiento del conjunto	20	Escritorios, sillas, sala de espera, sala de juntas, papelería	100	1	100	Orden, profesionalismo, limpieza, confianza, comodidad	
	Bodega general	Almacenamiento de objetos de poco uso de material de reserva	1	Repizas	9	24	216	Orden, limpieza	Una por piso
	Area de papelería y envíos	Adquisición de material de oficina y realización de envíos especiales	3	Repicero, máquinas fotocopiadoras, caja	25	1	25	Orden, limpieza, seguridad	En area de locales comerciales
	Enfermería	Cuidado de la salud	3	Repizas, cama, toilet, escritorio, sillas, báscula	25	1	25	Confianza, orden, limpieza	
	Cuarto de Máquinas	Control de motores, bombas y otras máquinas en servicio para el edificio	10	Motores, bombas, máquinas	210,7	1	210,7	Orden, limpieza, seguridad	
	Area de carga y descarga	Descarga y distribución de productos para el complejo	50	Estacionamiento para 2 camiones, area de carga y descarga y bodegas	100	2	200	Orden, seguridad	
							Area subtotal (m2)	1136,7	
							Circulaciones (15%)	170,505	
							<b>Area total (m2)</b>	<b>1307,205</b>	

ZONA	LOCAL	ACTIVIDAD	NÚMERO DE USUARIOS SIMULTÁNEAMENTE	MOBILIARIO Y EQUIPO	AREA (m2)	CANTIDAD DE LOCALES	AREA TOTAL (m2)	PERCEPCIONES	OTRAS CARACTERÍSTICAS	
<b>OBTENCIÓN DE ENERGÍA Y CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE</b>										
ENERGIA SOLAR	Celdas fotovoltaicas	Captación de energía solar	0	Celda fotovoltaica	0.80m2 por cada 4 m2 de construcción (aprox)	1440	1152	Orden, eficiencia	Módulos por cada piso y azoteas que lo permitan. Se busca que sean mas de las necesarias para dar energía a otras partes del conjunto	
	AGUA	Captadores de agua pluvial	Investigación de temas relacionados con el medio ambiente y las sustentabilidad	0	Conductores del agua a la cisterna				Orden, eficiencia	
		Cisterna	Almacenamiento de agua potable y/o gris	1	Cisterna	4	80	320		
		Planta de tratamiento de aguas	Tratamiento de aguas del río/ del edificio	2	Distintos depósitos de aguas	75	2	150	Orden, seguridad, eficiencia	
								Area subtotal (m2)	1622	
							Circulaciones (15%)	243,3		
							<b>Area total (m2)</b>	<b>1865,3</b>		
<b>TRABAJO</b>										
AREA PRIVADA	Oficinas Corporativas	Trabajo de oficina de las distintas empresas trabajando en el edificio	variable	Escritorios, sillas, sala de espera, sala de juntas, papelería	490 por planta	27 plantas	13290	Orden, profesionalismo, limpieza, confianza, comodidad	Las plantas destinadas a oficinas se entregarán en obra blanca de tal suerte que cada cliente pueda hacer la distribución como mas le convenga.	
								Area	13290	
								Circulaciones (15%)	1993,5	
								<b>Area total</b>	<b>15283,5</b>	
							Areas Externas	22202		
							Edificio Corporativo	16033,5		
							Edificio Servicios al Público	4178		
							<b>Area total</b>	<b>42833,5</b>		

**Faltan páginas**

**N° 66-67**

**ARTÍCULO 5.02.05 DELIMITACION DE PROPIEDAD.-** En cualquier tipo de edificación deberá de construirse una barda que delimite el predio, a una altura mínima de 1 m...

**ARTÍCULO 5.02.06 ESTACIONAMIENTO.-** Las edificaciones deberán contar con los espacios para estacionamientos de vehículos dentro del lote que les corresponde que se establecen a continuación de acuerdo a su tipología y a su ubicación...

TIPOLOGÍA	ÁREA (m <sup>2</sup> )	NORMAS TÉCNICAS	NUMERO DE CAJONES
Oficinas	14970	1 por 30 m <sup>2</sup> construidos	499
Tiendas	336	1 por 40m <sup>2</sup> construidos	8
Alimentos	1000	1 por 15 m <sup>2</sup> construidos	67
Convenciones	1185	1 por 10 m <sup>2</sup> construidos	118
Recreación social	1069	1 por 40 m <sup>2</sup> construidos	27
Espacios abiertos/Plazas	16034	1 por 200 m <sup>2</sup> de terreno	80
		<b>TOTAL DE CAJONES</b>	<b>799</b>

VII.- Las medidas mínimas de los cajones de estacionamiento para automóviles grandes serán de 5.00 x 2.40 m...se permitirá hasta el 60% de los cajones para automóviles chicos con medidas de 4.20 x 2.20m...

VIII.-El ancho mínimo de circulaciones es de 6.00 ml. en soluciones de estacionamientos con cajones a noventa grados...

X).- Las áreas destinadas a estacionamientos públicos o privados deberán destinar por lo menos un cajón de cada 50 o fracción, para uso exclusivo de personas impedidas, ubicando estos lo más cerca posible de la entrada a la edificación. En estos casos, las medidas del cajón serán de 5.50 x 3.80 m...Se requieren entonces 16 cajones especiales.

**ARTÍCULO 5.02.09 AREAS DE ESPERA EN ESTACIONAMIENTOS.-** Los estacionamientos públicos tendrán áreas de espera ...a cada lado de los carriles... con una longitud mínima de 6m. y una anchura no menor de 1.20 m.

**ARTÍCULO 5.02.11 PROTECCIÓN EN ESTACIONAMIENTO.-** En los estacionamientos públicos deberán existir protecciones adecuadas en rampas, colindancias, fachadas y elementos estructurales, con dispositivos capaces de resistir los posibles impactos de los automóviles. Las columnas y muros que limiten los carriles de circulación de vehículos deberán tener una banqueta de 15 cm. de altura y 30 cm. de anchura, con los ángulos redondeados.

**ARTÍCULO 5.02.12 CIRCULACIONES Y RAMPAS EN ESTACIONAMIENTO.-** Las circulaciones para vehículos en estacionamientos deberán estar separadas de las de peatones.

Las rampas tendrán una pendiente máxima de 15%, una anchura mínima en rectas de 2.50 m. y en curvas de 3.50 m. El radio mínimo en curvas medido al eje de la rampa, será de 7.50 m. Las rampas estarán delimitadas por una guarnición con una altura de 15 cm. y una banqueta de protección con anchura mínima de 30 cm. en rectas y 50 cm. en curva. En este último caso, deberá existir un pretil de 60 cms. de altura por lo menos.

Las rampas tienen una pendiente de 6.5%, lo cual permite tener cajones en las mismas; se cuenta con banquetas de 60cm en todos los casos y guarniciones de las medidas especificadas. Todas las rampas y circulaciones tiene 6m. de ancho.

#### CAPÍTULO 5.03.00 SERVICIOS

**ARTÍCULO 5.03.01 DEPÓSITOS PARA DESPERDICIOS.-** Deberán ubicarse uno o varios locales para almacenar depósitos o bolsas de basura, ventilados y a prueba de roedores,; convenientemente local-

izados de forma que se facilite el acceso de los servicios de recolección y transporte ...II Servicios y otros usos no habitacionales con más de 500 m<sup>2</sup> construidos 0.01 m<sup>3</sup> / por m<sup>2</sup> construido... Se tienen 47362m<sup>2</sup> construidos en total, por lo tanto se requieren 473m<sup>3</sup> ubicados en 2 locales, uno en el primer sótano de estacionamiento y otro en el edificio anexo de servicios, mismos que sumados tienen 504m<sup>3</sup> ambos con accesos vehiculares independientes.

#### CAPÍTULO 5.04.00 CIRCULACIÓN Y ELEMENTOS DE COMUNICACIÓN

ARTICULO 5.04.01 CIRCULACIONES HORIZONTALES EN EDIFICACIONES.- Las circulaciones horizontales como corredores, pasillos y túneles cuando no excedan de 6.00 ml. de longitud, deberán cumplir con la altura y la anchura ...

##### II. Servicios

###### II.01 Oficinas

En áreas de trabajo 0.90 2.30

Entre privados o zonas 1.20 2.30

###### II.02 Comercios

Hasta de 120 m<sup>2</sup> 0.90 a)

###### II.05 Alimentos y Bebidas

Entre diferentes locales 1.20 2.30

###### II.12 Estacionamientos

En zonas de público 1.80 2.50

#### ARTÍCULO 5.04.02 DISTANCIAS Y MEDIOS DE SALIDAS.-

Las distancias desde cualquier punto en el interior de una edificación a una puerta, circulación horizontal, escaleras o rampa medida a lo largo de la línea de recorrido será de 30 mts. como máximo, excepto en edificaciones de oficinas, comercio e industria que podrá ser de 40 mts. como máximo. Estas distancias podrán ser incrementadas hasta en un 50 % si la edificación ó local cuenta con un sistema de extinción de fuego...

ción de fuego...

#### ARTÍCULO 5.04.03 AREAS DE DISPERSION Y ESPERA.-

Las edificaciones o lugares de reunión deberán contar con áreas de dispersión y espera dentro de los predios donde desemboquen las puertas de salida antes de conducir a la vía pública a los usuarios, con superficie mínima de 0.10 m<sup>2</sup> por persona.

#### ARTÍCULO 5.04.04 ESCALERAS Y RAMPAS.-

Las edificaciones tendrán siempre escaleras o rampas peatonales que comuniquen todos sus niveles aun cuando existan elevadores, escaleras eléctricas o montacargas. Las escaleras y rampas respetarán las siguientes condiciones de diseño:

##### 1.- Ancho mínimo...

###### II Servicios

Oficinas privadas (más de 4 niveles) Principal 1.20 m

II.2 Comercio (hasta 100 m<sup>2</sup>) En zonas de exhibición, ventas y de

1.20 m Comercio (más de 100 m<sup>2</sup>) almacenamiento. 1.20 m

II.5 Recreación En zonas de público 1.20 m

II.9 Comunicaciones y Transportes

estacionamientos Para uso del público 1.20 m

###### II Condiciones de diseño

A.- Las escaleras contarán con un máximo de 13 peraltes entre descansos...los descansos estan a cada 11 peraltes.

B.- El ancho de los descansos deberá ser, cuando menos, igual a la anchura reglamentaria de la escalera...

C.- La huella de los escalones tendrá un ancho mínimo de 25cm., para lo cual la huella se medirá entre las proyecciones verticales de los peraltes inmediatos...Las escaleras llevan huellas de 28cm considerando una nariz de 3cm.

D.- El peralte de los escalones tendrá un máximo de 18 cm. y un mínimo de 14cm...

E.- Las medidas de los escalones deberán cumplir con la siguiente relación: Dos peraltes más una huella sumarán cuando menos 61 cm; por no más de 65 cm...Se tienen peraltes de 18 y 15 cm cuya relación con las huellas es de 61cm y 64.5cm respectivamente.

G.- Todas las escaleras deberán contar con barandales en por lo menos uno de sus lados, a una altura de 0.90m...

H.- Las escaleras ubicadas en cubos cerrados en edificaciones de cinco niveles o más tendrán puertas hacia los vestíbulos en cada nivel...

H.- Las escaleras ubicadas en cubos cerrados en edificaciones de cinco niveles o más tendrán puertas hacia los vestíbulos en cada nivel...

**ARTÍCULO 5.04.05 CARACTERÍSTICAS DE RAMPAS.-** Las rampas peatonales que se proyecten en cualquier edificación deberán tener una pendiente máxima de 10% se tienen rampas con una pendiente máxima de 4% con pavimentos antiderrapantes, barandales en uno de sus lados...

**ARTÍCULO 5.04.06 PUERTAS.-** Las puertas de acceso intercomunicación y salida deberán tener una altura de 2.03m cuando menos y una anchura que cumpla con los valores mínimos de la siguiente tabla hasta por 100 usuarios; en caso de considerarse una población mayor. Este ancho mínimo deberá incrementarse en 60 cm. por cada 100 usuarios o fracción...todas las puertas tienen dimensiones de 1.20m y 0.915m para accesos primarios y secundarios respectivamente, excediendo las dimensiones mínimas especificadas en el reglamento.

II.1 OFICINAS PRIVADAS Acceso principal 0.90 m

III. COMERCIO Acceso principal 1.20 m

VII. ENTRENAMIENTO Y RECREACIÓN SOCIAL Acceso principal 1.20 m

XI. COMUNICACIONES

Acceso principal 1.20 m

**ARTÍCULO 5.04.07 SALIDAS DE EMERGENCIA.- ...**

I.- Las salidas de emergencia deberán permitir el desalojo de cada nivel de la edificación

sin atravesar locales de servicio...

IV.- Las puertas que den hacia escaleras deberán abrirse a un descanso cuya longitud de

ancho no será menor que el ancho de la puerta.

V.- Las puertas de las salidas de emergencia deberán contar con mecanismos que

permitan abrirse desde dentro mediante una operación de simple empuje.

VII.- Las circulaciones que funcionen como salidas a la vía pública o conduzcan... a éstas estarán señaladas con letreros y flechas permanentemente iluminadas y con la leyenda escrita "SALIDA" o "SALIDA DE EMERGENCIA"...

**ARTÍCULO 5.06.03 PRIMEROS AUXILIOS.-** Las edificaciones señaladas a continuación

deberán contar con un local de servicio médico...Deportes y Recreación...Centros Comerciales...

**CAPÍTULO 5.07.00 INSTALACIONES DISCAPACITADOS**

**ARTÍCULO 5.07.01 DISPOSICIONES GENERALES.- ...**

I. Los pasillos y andadores para personas impedidas físicamente no tendrán obstáculos...

II. Los pasillos o andadores que tengan cambio e nivel se dotarán de rampas con pendiente máxima del 8% y 1.20Mm. de ancho mínimo.

III. El ancho entre paredes de corredores o pasillos no será menor de 1.10m.

IV. Las puertas no tendrán menos de 90cm.

**ARTÍCULO 5.07.02 ACCESIBILIDAD.-** ...áreas de estacionamiento...Donde existan guarniciones a lo largo de ese camino, deberá haber una rampa con pendiente no mayor de 8 % y un ancho no menor de 1.20 m. que permita el acceso en silla de ruedas...

**ARTÍCULO 5.07.03 EQUIPAMIENTO.-** La accesibilidad dentro de los edificios se hará utilizando uno de los accesos de salida en planta baja...incluirá provisiones de acceso a cada piso; habiendo elevadores... Las entradas a los elevadores estarán identificadas para cada piso por medio de una placa, localizada a 1.50 m. sobre el nivel de piso en el lado derecho de dicha entrada, conteniendo números rectos de por lo menos 4cm. de alto, realizados...

V. Donde existan teléfonos públicos, como mínimo, uno...

**ARTÍCULO 5.07.04 SERVICIOS SANITARIOS.-** En edificios donde haya sanitarios para uso al público, cuando menos un sanitario para hombres y uno para mujeres en la planta baja, será accesible y utilizable para personas discapacitadas. Los sanitarios deberán señalarse por signos o símbolos de reconocimiento usual para las personas

Discapacitadas...

II. Cada sanitario deberá contar con un cubículo accesible por pasillos libres de obstáculos de 1.10 m. de ancho...

II. Donde haya espejos, toalleros y depósitos de basura, deberá quedar a no más de 1 m. sobre el nivel del piso.

...El número de muebles sanitarios que deben tener las edificaciones...

TIPOLOGÍA	MAGNITUD	EXCUSADOS	LAVABOS
Oficinas	0-100 personas	2	2
	101-200 personas	3	2
Tiendas	hasta 25 empleados	2	2
Alimentos	Hasta 100 personas	2	2
Convenciones	101-200 personas	4	4
Recreación social	Hasta 100 personas	2	2
Espacios abiertos/Plazas	101-400 personas	4	4

**ARTÍCULO 5.08.03 PROYECCION DE SOMBRAS.-** Las edificaciones de diez o más metros sobre el nivel de banqueta deberán acompañar a la solicitud de licencia de construcción el estudio de proyección de sombras que la construcción nueva ocasionaría sobre los predios y construcciones vecinas, a lo largo del día y del año.

**ARTÍCULO 5.08.04 FACHADAS CON MATERIALES REFLEJANTES.-** Se permitirá el uso de vidrios y materiales reflejantes en las fachadas de las edificaciones siempre y cuando se demuestre, mediante los estudios de asoleamiento y reflexión espectral, que el reflejo de los rayos solares no provocará en ninguna época del año ni hora del día deslumbramientos peligrosos o molestos en edificaciones vecinas o vía pública ni aumentará la carga térmica en el interior de las edificaciones vecinas...Por la ubicación de la edificación dentro del predio es imposible que los reflejos de los vidrios y celdas afecten a las edificaciones vecinas.



## 6.2 Certificación LEED

Es en la Comisión Brundland cuando se define por primera vez el desarrollo sustentable como aquel que: *“satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades”*. Sin embargo, esta definición se considera cada vez más como un concepto válido pero impreciso, que se presta a distintas interpretaciones, en ocasiones, contradictorias.

Para poder tener un parámetro mas objetivo se han constituido alrededor del mundo distintos sistemas de certificación que califican qué tan amigable con el medio ambiente es un edificio. Las principales instituciones de certificación a nivel mundial afiliadas incluyen:

- Alemania: DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen/ Sociedad Alemana para la Construcción Sustentable)
- Australia: Nabers (National Australian Built Environment Rating System ) / Green Star, otorgado por el Green Building Council Australia
  - Brasil: AQUA / LEED Brasil
  - Canadá: LEED Canada/ Green Globes
  - China: GBAS
  - España: VERDE
  - Estados Unidos: LEED/Green Globes
  - Finlandia: PromisE
  - Francia: HQE (High Environmental Quality)
  - Gran Bretaña: BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)
    - Hong Kong: HKBEEM
    - India: LEED India/ TerriGriha

- Italia: Protocollo Itaca
- Portugal: Líder A
- Singapur: Green Mark

En México apenas se ha comenzado a proponer la redacción de uno de estos sistemas de certificación, por lo que regularmente se utiliza el el LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) que es el sistema de auditoría que utilizan con mas frecuencia los diseñadores norteamericanos para edificios de oficinas.

BREEAM es en realidad la institucion pionera en el tema de la certificación, y por ello la de mayor importancia a nivel mundial, sin embargo, en México es mas común obtener la certificación por el LEED, siendo que esta proviene de Estados Unidos y facilita el trámite por cuestiones de gestión y de cercanía entre culturas.

Así pues, se analizará el edificio de manera detallada según el **LEED for New Construction and Major Renovations Rating System** (LEED para Construcciones Nuevas y Renovaciones Mayores) de la institución americana.



Logotipos del USGBC y el BREEAM  
FUENTE: Sitios web del USGBC y el BREEAM

## | UBICACIÓN SUSTENTABLE |

NÚMERO		PUNTOS POSIBLES	BIO_Punto
Prerequisito 1	Prevención de contaminación durante la construcción	Requerido	Requerido
Crédito 1	Elección del sitio	1	0
Crédito 2	Densidad del desarrollo y conectividad entre comunidades	1	1
Crédito 3	Rescate de terreno abandonado	1	1
Crédito 4.1	Transporte alternativo/ Acceso a transporte público	1	1
Crédito 4.2	Transporte alternativo/Guardado de bicicletas y cambiadores	1	0
Crédito 4.3	Transporte alternativo/Vehículos eficientes y de bajas emisiones	1	0
Crédito 4.4	Transporte alternativo/Capacidad del estacionamiento	1	1
Crédito 5.1	Desarrollo del Sitio/ Protección y restauración del hábitat	1	1
Crédito 5.2	Desarrollo del Sitio/ Maximizar espacios abiertos	1	1
Crédito 6.1	Diseño para agua pluvial/Cantidad	1	1
Crédito 6.2	Diseño para agua pluvial/Calidad	1	1
Crédito 7.1	Efecto de isla de calor/ Con techo	1	1
Crédito 7.2	Efecto de isla de calor/ Sin techo	1	1
Crédito 8	Reducción de contaminación lumínica	1	0
<b>Puntos totales</b>		<b>14</b>	<b>11</b>

## | APROVECHAMIENTO DEL AGUA |

NÚMERO		PUNTOS POSIBLES	BIO_Punto
Crédito 1.1	Reducción del 50% según diseño de paisaje	1	1
Crédito 1.2	No uso de agua potable ni irrigación de jardines	1	1
Crédito 2	Tecnologías innovadoras para el agua de desecho	1	1

NÚMERO		PUNTOS POSIBLES	BIO_Punto
Crédito 3.1	Reducción en uso de agua del 20%	1	1
Crédito 3.2	Reducción en uso de agua del 30%	1	1
<b>Puntos totales</b>		<b>5</b>	<b>4</b>

## | ENERGÍA Y ATMÓSFERA |

NÚMERO		PUNTOS POSIBLES	BIO_Punto
Prerequisito 1	Eficientar la energía y el desempeño de los sistemas	Requerido	Requerido
Prerequisito 2	Minimizar el gasto energético	Requerido	Requerido
Prerequisito 3	Eficientar sistemas de refrigeración	Requerido	Requerido
Crédito 1	Optimizar uso de energía	1-10	9
Crédito 2	Energías renovables en sitio	1-3	3
Crédito 3	Comisionado generación de energía	1	1
Crédito 4	Comisionado manejo de refrigerantes	1	1
Crédito 5	Medición	1	1
Crédito 6	Green Power	1	0
<b>Puntos totales</b>		<b>17</b>	<b>15</b>

## | MATERIALES Y RECURSOS |

NÚMERO		PUNTOS POSIBLES	BIO_Punto
Prerequisito 1	Guardado y recolección de reciclables	Requerido	Requerido
Crédito 1.1	Reuso de edificio/ Mantener 70% de paredes, pisos y techos existentes.	1	0
Crédito 1.2	Reuso de edificio/ Mantener 95% de paredes, pisos y techos existentes.	1	0
Crédito 1.3	Reuso de edificio/ Mantener 50% de elementos no estructurales existentes.	1	0
Crédito 2.1	Manejo de desechos de construcción/ Rescatar el 50%	1	1

NÚMERO		PUNTOS POSIBLES	BIO_Punto
Crédito 2.2	Manejo de desechos de construcción/ Rescatar el 75%	1	1
Crédito 3.1	Reuso de materiales/ 5%	1	1
Crédito 3.2	Reuso de materiales/ 10%	1	1
Crédito 4.1	Contenido reciclado/ 10% (postconsumo + 1/2 preconsumo)	1	1
Crédito 4.2	Contenido reciclado/ 20% (postconsumo + 1/2 preconsumo)	1	1
Crédito 5.1	Materiales regionales/ 10% extraídos, pro- cesados y manufacturados regionalmente	1	1
Crédito 5.2	Materiales regionales/ 20% extraídos, pro- cesados y manufacturados regionalmente	1	1
Crédito 6	Materiales rápidamente renovables	1	0
Crédito 7	Madera certificada	1	1
<b>Puntos totales</b>		<b>13</b>	<b>9</b>

## [CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR]

NUMERO		PUNTOS POSIBLES	BIO_Punto
Prerequisito 1	Calidad mínima del aire interior	Requerido	Requerido
Prerequisito 2	Manejo de humo de tabaco	Requerido	Requerido
Crédito 1	Monitoreo de entrada y salida de aire al edificio	1	1
Crédito 2	Aumento en la ventilación	1	1
Crédito 3.1	Control de calidad de aire/ Durante la construcción	1	1
Crédito 3.2	Control de calidad de aire/ Antes de la ocupación	1	1
Crédito 4.1	Materiales de bajas emisiones/ Adhesivos y selladores	1	1
Crédito 4.2	Materiales de bajas emisiones/ Pinturas y recubrimientos	1	1

NÚMERO		PUNTOS POSIBLES	BIO_Punto
Crédito 4.3	Materiales de bajas emisiones/ Sistemas de alfombras	1	1
Crédito 4.4	Materiales de bajas emisiones/ Conglom- erado de madera	1	1
Crédito 5	Control de contaminantes químicos en interiores	1	1
Crédito 6.1	Control de sistemas de iluminación	1	1
Crédito 6.2	Control de sistemas de calefacción y refrigeración	1	1
Crédito 7.1	Confort térmico/ Diseño	1	1
Crédito 7.2	Confort térmico/ Verificación	1	1
Crédito 8.1	Luz natural y vistas/ Luz natural en 75% de los espacios	1	1
Crédito 8.2	Vistas para el 90% de los espacios	1	1
<b>Puntos totales</b>		<b>15</b>	<b>15</b>

## [INNOVACIÓN Y PROCESO DE DISEÑO]

NUMERO		PUNTOS POSIBLES	BIO_Punto
Crédito 3.2	Innovación en el diseño	1	1
Crédito 4.1	Innovación en el diseño	1	1
Crédito 4.2	Innovación en el diseño	1	1
Crédito 5.1	Innovación en el diseño	1	1
Crédito 5.2	Profesional acreditado LEED	1	1
<b>Puntos totales</b>		<b>5</b>	<b>5</b>

## [TOTAL]

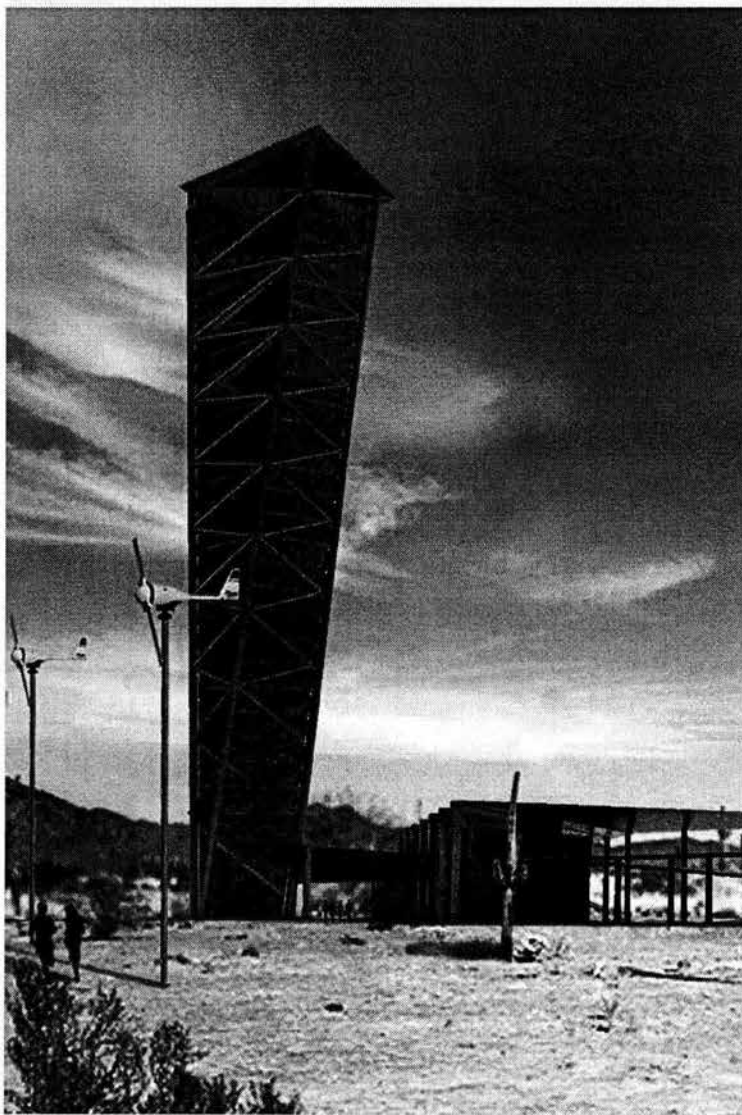
PUNTOS POSIBLES	BIO_Punto
<b>69</b>	<b>59</b>

 **Certificado** 26–32 puntos

 **Oro** 39–51 puntos

 **Plata** 33–38 puntos

 **Platino** 52–69 puntos



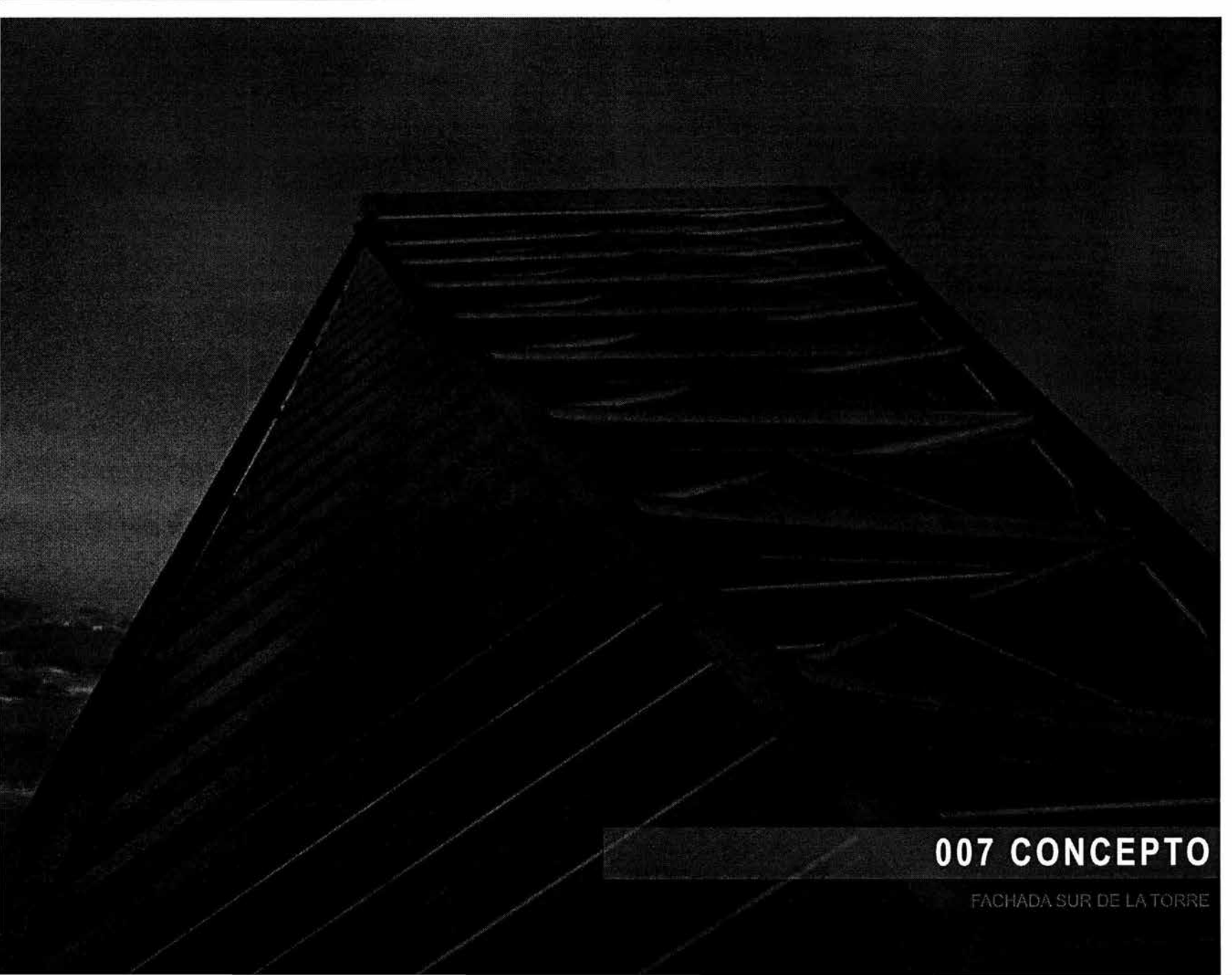
Como puede observarse en la tabla, según este estimado el edificio obtendría la certificación LEED Platino, habiendo obtenido 58 puntos.

El análisis requerido para el conteo de puntos debe ser realizado por un profesional acreditado por LEED- *LEED Accredited Professional (LEED AP)*- basándose en el manual correspondiente al tipo de edificio, en este caso, el LEED for New Construction & Major Renovations Version 2.2 (LEED para construcciones nuevas y renovaciones mayores).

Como se explicará en el capítulo 8, la obtención de un certificado como este, aunque requiere una mayor inversión inicial, termina trayendo consigo numerosos beneficios, haciendo de un edificio "verde" un negocio "redondo".

Imagen virtual de BIO\_Punto

FUENTE: Daniela Castro Salgado



## 007 CONCEPTO

FACHADA SUR DE LA TORRE

## 7.1 Concepto Formal

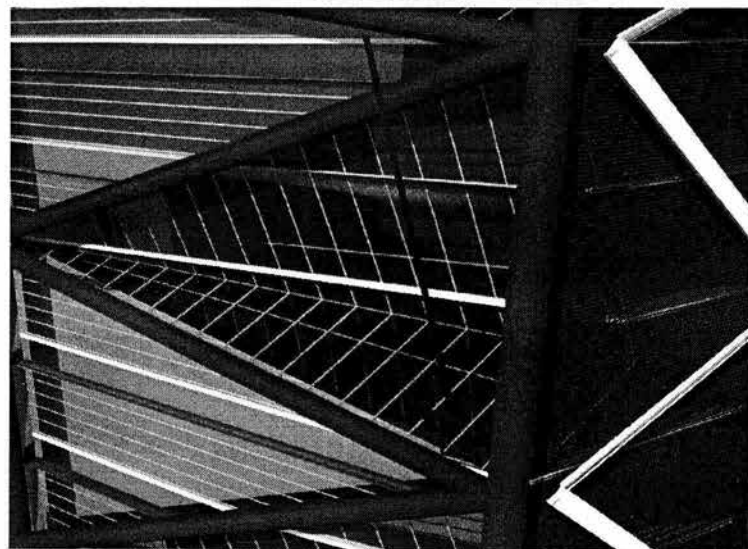
La forma del edificio esta determinada, por factores del medio, tales como la dirección del viento, la latitud y la orientación.

En planta, el edificio gira en torno a dos rectángulos: el de la parte baja orientado de acuerdo a la dirección en que viene la corriente del río y el eje del acueducto (que se encuentra al otro lado de la Av. Teófilo Borunda); es también perpendicular a la dirección de los vientos (SO-NE). La parte alta por su parte, se encuentra girada según la orientación, estando los lados angostos hacia el Oriente y Poniente evitando la menor superficie de fachada con incidencia solar directa.

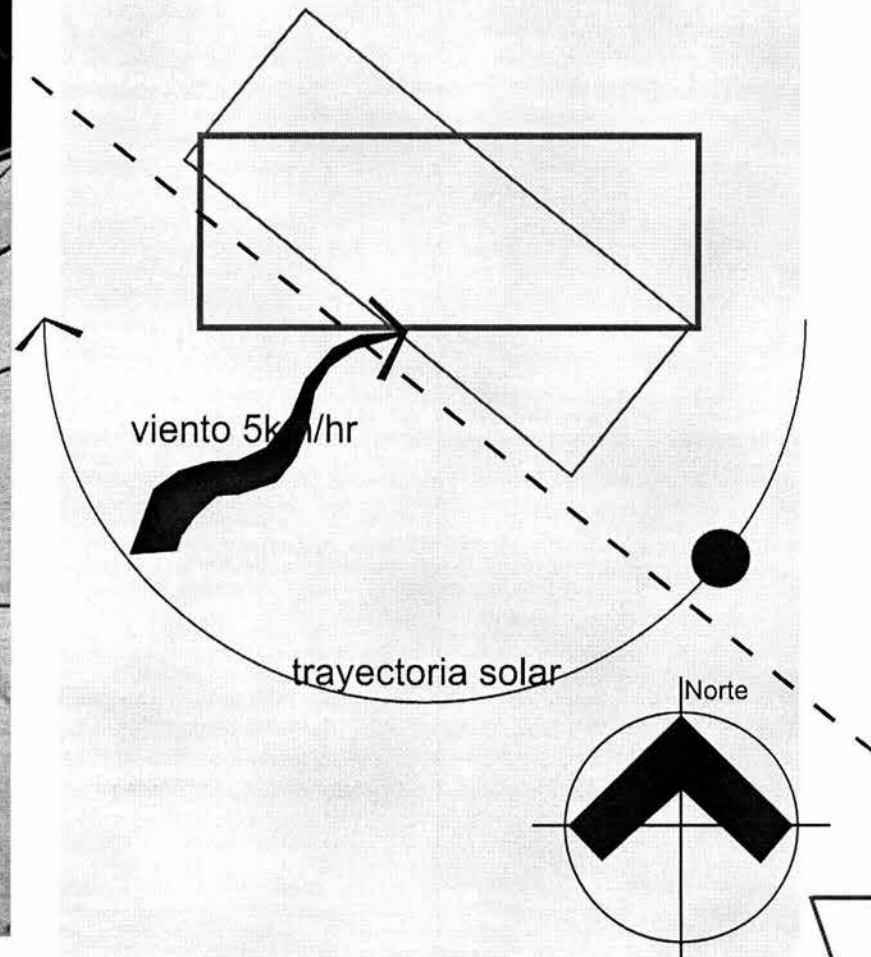
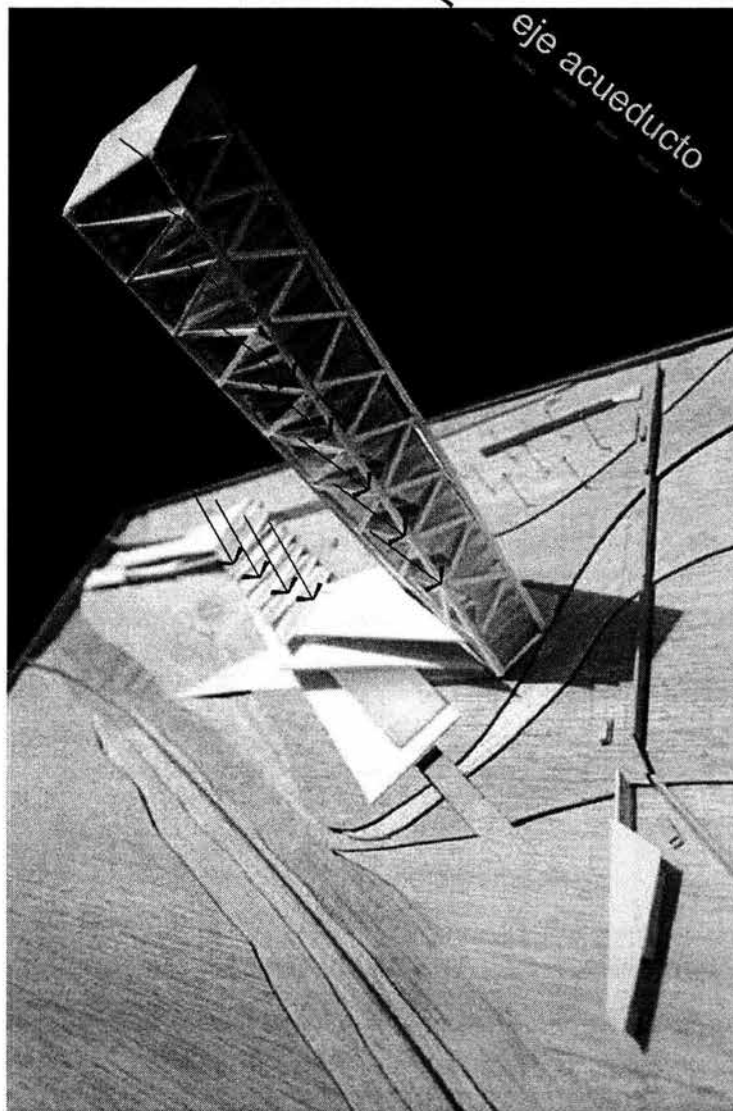
Los "triángulos" de las fachadas Norte y Sur llevan inclinaciones de  $25^{\circ}30'$  de acuerdo a la latitud de la Ciudad de Chihuahua y orientación Sur para tener el mayor aprovechamiento de la energía solar. De esta manera los triángulos podrán llevar celdas fotovoltaicas que podrán aprovechar la alta insolación del lugar para dar energía al edificio.

A la torre se le une un largo edificio de dos pisos que sigue la línea del eje marcado por el acueducto. Este edificio representa una fusión de la torre con el terreno y funciona como un corredor que lleva al Parque Ecológico Río Chuvíscar.

Un aspecto importante de destacar es que se optó por una solución en su mayor parte vertical de manera que se pueda dejar la mayor área posible del terreno libre, afectando así lo menos posible el suelo donde se emplaza.



Aparcamiento de vientos con celdas solares en la torre.  
FUENTE: Daniela Castro Salgado



1. Maqueta general con celdas solares y los ángulos de incidencia solar.  
 2. Disposición formal del proyecto.  
 FUENTE: Daniela Castro Salgado



emplazamiento del proyecto

FUENTE: Daniela Castro Salgado. Imagen satelital de Google Earth



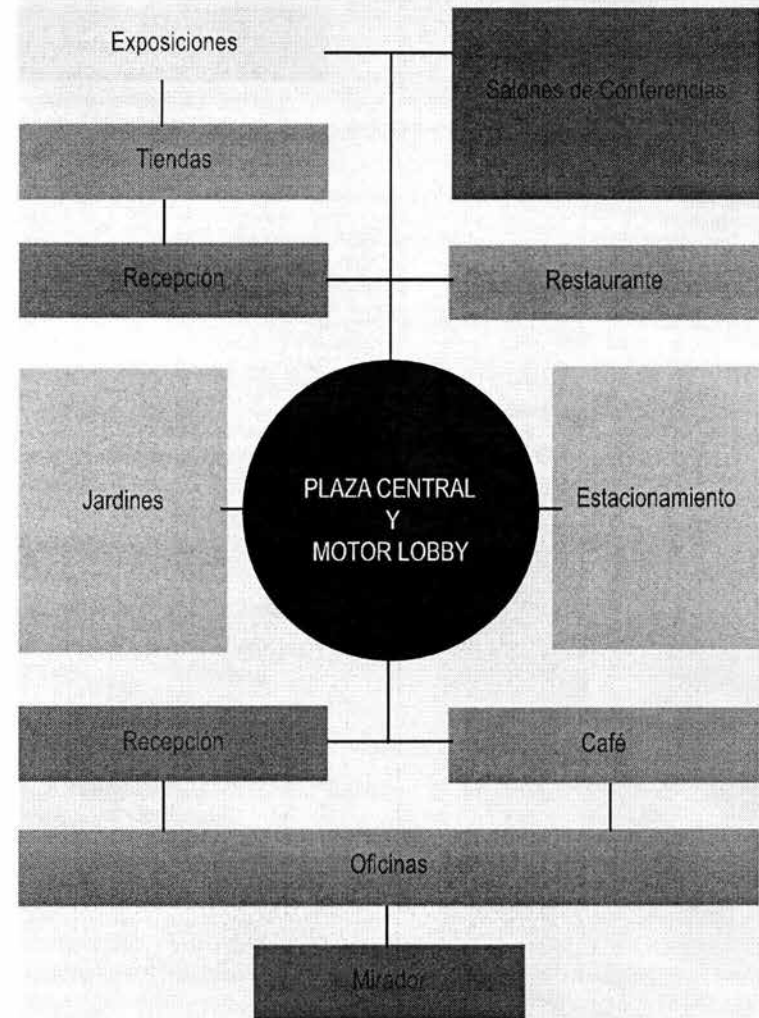
## 7.2 Concepto Funcional

Podría sonar algo raro hablar de la función como un concepto, sin embargo considero que el concepto es el objetivo, el qué se quiere lograr, así pues, antes de comenzar a proyectar se tuvo muy en cuenta que se requería de un conjunto de usos mixtos, en el cual fuera muy clara la distinción entre el espacio público y el privado.

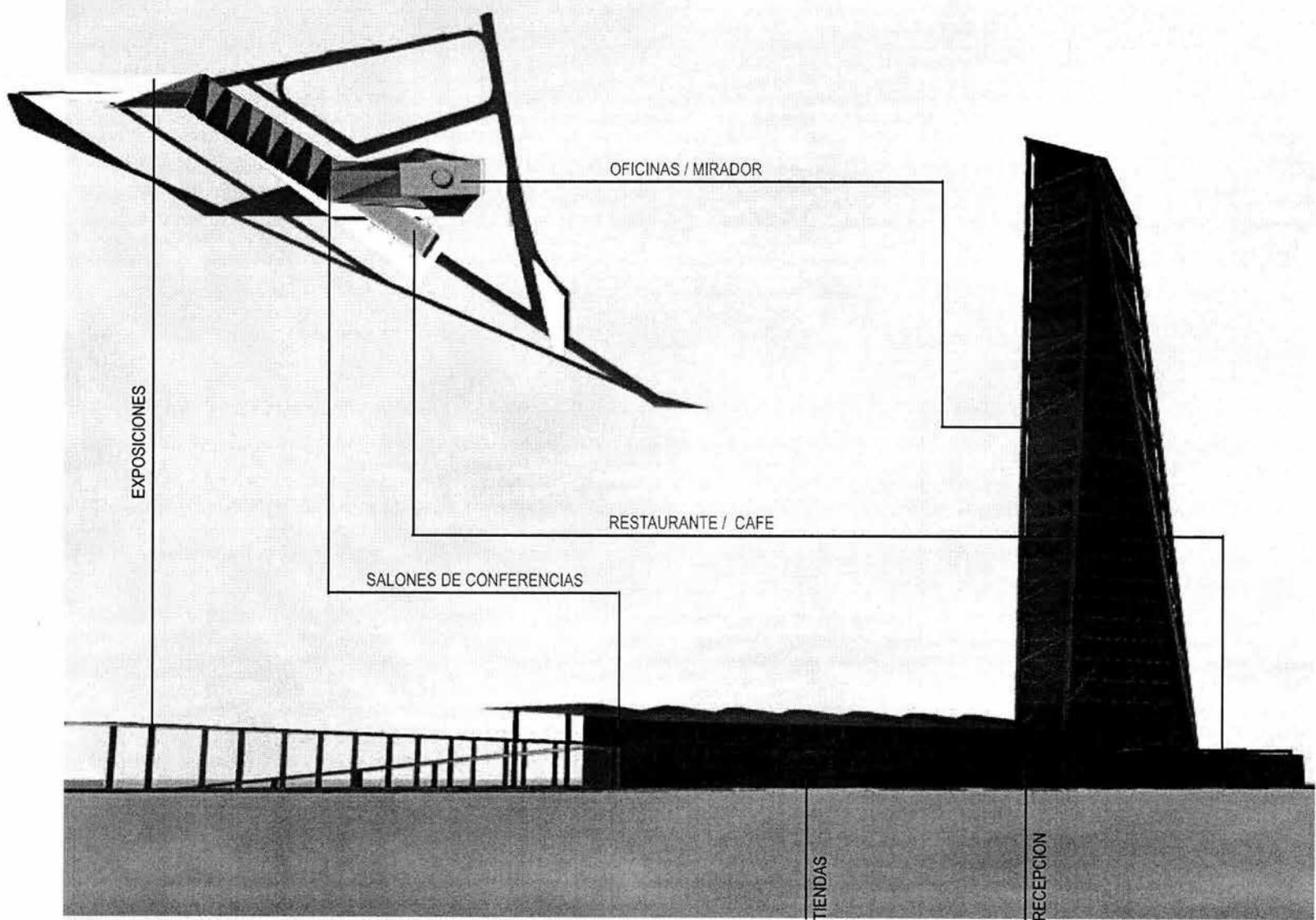
El espacio privado, es decir las oficinas, requiere el mayor porcentaje de área y proporciona al conjunto el mayor ingreso económico para su mantenimiento. Además el área de oficinas sería ocupada por distintas empresas. Por estas razones y la del control de la entrada (mediante los elevadores), es que el área corporativa se encuentra en la torre.

Por otro lado, el conjunto tiene como fin introducir a la gente al área del Parque Ecológico, para lo cual se tiene un edificio largo a manera de corredor, que contiene varios locales con distintos usos que atraigan al público, aporten un ingreso económico al conjunto y por supuesto dirijan a dicha área verde. Desde el principio de este recorrido se busca que el usuario se mantenga en constante contacto visual y perceptual con la vegetación, topografía e hidrografía del medio que lo rodea.

Ambos cuerpos que forman el conjunto convergen en una plaza techada que funciona como el vestíbulo y como lugar central de convivencia.



| DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO |



## 7.3 Concepto Estructural

Los dos edificios que conforman el conjunto se están concibiendo de manera que cada uno tenga un sistema estructural independiente del otro.

El material de la estructura es el acero por la facilidad constructiva que conlleva y porque, aunque su fabricación requiere mucha más energía que la del concreto, esta desventaja se ve compensada por su capacidad de reuso y/o reciclaje. Por otro lado el acero permite tener una mayor resistencia con menor volumen de material y por ello, menores peraltes en las vigas que dan amplitud a los espacios. Lo anterior también lleva a tener un menor cimentación y un avance en la construcción más rápido, aspectos que repercuten en ahorros económicos significativos.

En el caso de la torre el acero es la única opción para resolver la estructura por la enorme torsión que tendría.

Desde el principio se consideraron las medidas del acero en la modulación de los espacios para que se logre tener el menor desperdicio de material. Así los entresijos siempre son de 3.05, 4.06 y 6.10 metros de altura, múltiplos del 12.20 que es el largo comercial de los perfiles de acero. Igualmente se tienen para las vigas largos de 12.20m generalmente.

A continuación se explica a grandes rasgos cómo funciona cada uno de los sistemas estructurales de ambas partes del conjunto.

### 7.3.1 | CIMENTACIÓN |

Tomando en cuenta las diferentes cargas de cada una de las partes del conjunto se tienen tres sistemas de cimentación. Para el edificio de exposiciones son zapatas corridas, para el edificio horizontal principal se maneja un sistema de cimentación compensada, con sus debidas juntas constructivas a cada cuarenta metros (En Chihuahua, por ser una ciudad asísmica, se pueden tener juntas constructivas más distanciadas que en la Ciudad de México); mientras que la torre por su lado, se asienta sobre pilas de concreto armado.

### 7.3.2 | EDIFICIO PÚBLICO |

Considerando el largo del edificio, de casi 150 metros lineales, éste se subdivide por medio de juntas constructivas de manera que trabaje como tres edificios diferentes. Además existe una cuarta junta que separa el volumen principal del edificio, del espacio de exposiciones, que es una estructura mucho más ligera.

El edificio tiene tres sótanos y dos niveles. Las columnas son de perfiles IPR de acero estructural, mientras que las vigas principales son armaduras de alma abierta a base de canal monten.

El sistema para las losas de los entresijos es de tipo Losacero, por su ligereza y facilidad constructiva, especialmente con estructuras de acero.

En el caso de la plaza central se tienen mucho mayores claros mismos que requieren de armaduras tridimensionales con mayores peraltes.

### 6.3.3 | EDIFICIO PRIVADO |

La forma misma del edificio de oficinas constituye su estructura principal, es por eso que hablaremos de un "exo esqueleto".

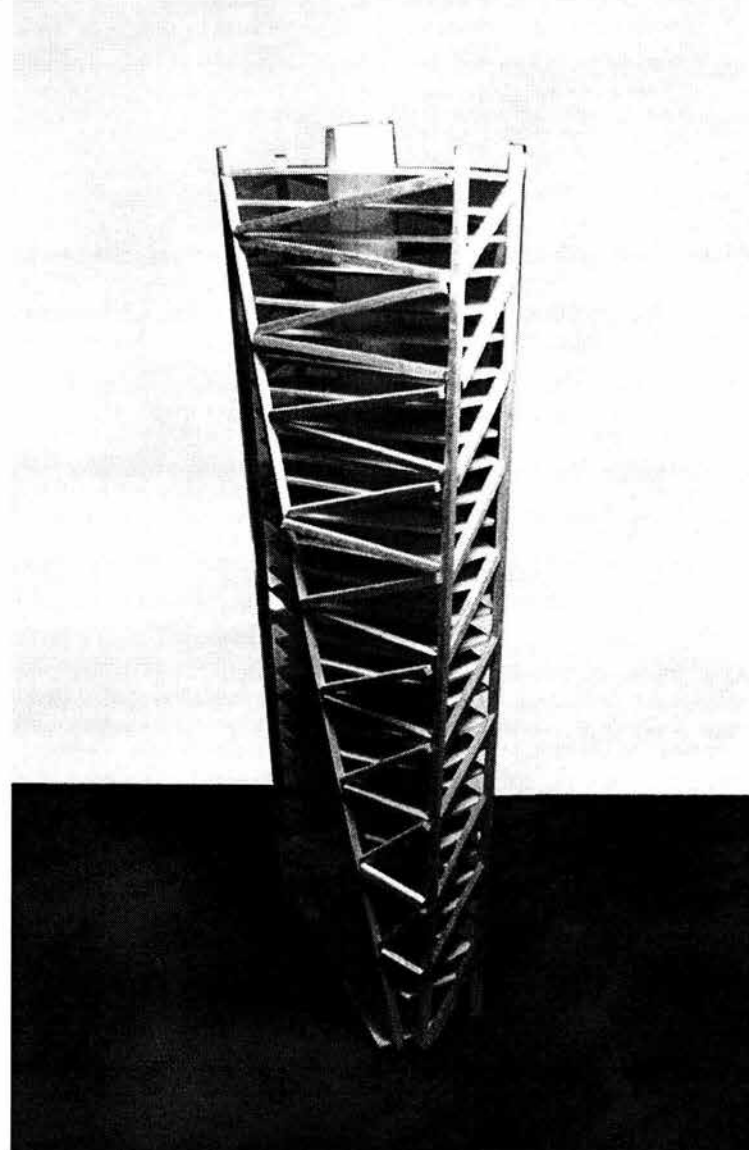
Se tienen tres elementos de radical importancia para su estructuración:

- **NUCLEO.**- Imitando la solución de Santiago Calatrava para la estructura del "Turning Torso" (Ver punto 1.3), el núcleo de servicios es también una columna central a la que se unen todas las losas y vigas primarias que son de radical importancia sobre todo en los pisos en que las "megacolumnas" están separadas hasta por 33 metros.

- **VIGAS PRIMARIAS.**- En cada planta salen de manera radial armaduras de canal monten y 90cm o 60cm de peralte que unen las grandes armaduras con el núcleo central. Además en ocasiones están llegando a uno o dos puntos de las vigas exteriores que libren más de 15 metros de claro, trabajando como si en realidad se tuvieran más soportes verticales. Las vigas secundarias, que soportan el sistema de Losa acero son de tipo Joist.

- **MEGA-ARMADURAS.**- La torre se soporta en 6 columnas perimetrales de 1.22m de diámetro que confluyen en la parte baja formando una "megacolumna" de 2.44 m de ancho. Estas columnas se unen entre sí por vigas de iguales dimensiones que van triangulándose de acuerdo al diseño solar del edificio formando dos grandes armaduras que soportan y dan rigidez a la torre. Además se tienen en los lados cortos de la torre contraventeos que también van triangulándose hasta la parte baja.

Se pueden observar más detalles estructurales en los planos del proyecto ejecutivo en el capítulo 9.0.



Maqueta de estudio de la estructura, ver planos para disposición final de la estructura.  
FUENTE: Daniela Castro Salgado

## 7.4 Concepto Tecnológico

En BIO\_Punto se busca aprovechar los privilegios que las nuevas tecnologías nos brindan sin abusar en ningún momento de ellas. A continuación se enumeran algunos aspectos en los que el uso de las nuevas tecnologías hizo de éste un mucho mejor complejo.

### 7.4.1 | ENERGÍA |

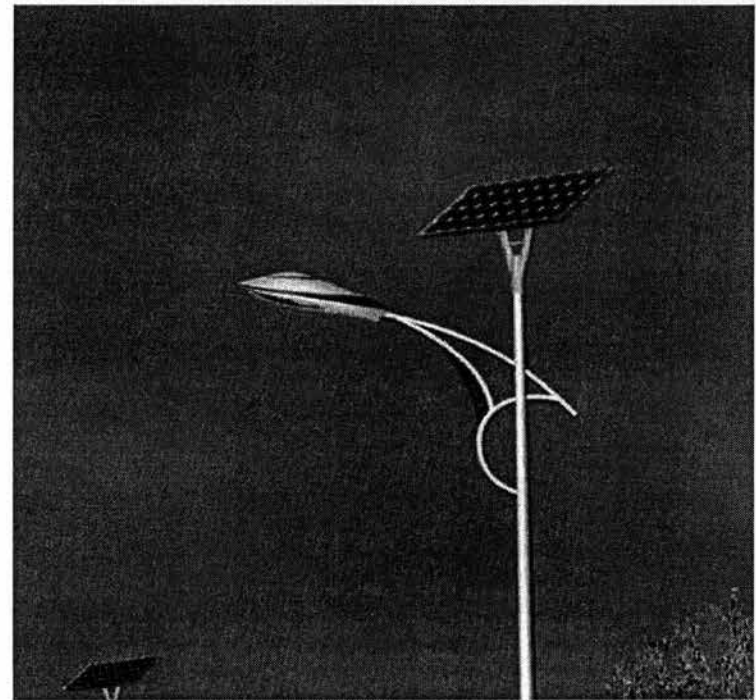
BIO\_Punto tiene como uno de sus principales objetivos ser un proyecto innovador y con propuesta ante las circunstancias medioambientales y climáticas que se viven actualmente alrededor del mundo. Siendo este su objetivo, se vale de un buen diseño con sistemas pasivos para el ahorro de energía y el confort en el interior del edificio. No obstante, en ocasiones el diseño pasivo no es suficiente o puede resultar mucho más provechoso cuando se le incorporan nuevas tecnologías.

Como se podrá apreciar en el capítulo 8.0, en BIO\_Punto se incorporan muchos elementos verdes que lo hacen de un edificio sustentable digno de ser un foco regenerador en el Rescate del Río Chuvíscar.

Se busca que por lo menos la mitad de la energía del conjunto se obtenga de fuentes renovables como el sol y el viento. Así pues se tienen 2556 metros cuadrados de superficie con celdas fotovoltaicas con capacidad de generar 350 kWh/mes cada una y 11 aerogeneradores de 900 W a 12.5 m/s de potencia nominal y una capacidad de 538 kWh/mes a 5.4 m/s.

Además de propone la limitación de sistemas de iluminación únicamente a focos de tipo LED, por su eficiencia energética, larga

vida y baja emisión de calor. Los beneficios de este tipo de focos se describen con mayor detalle en el siguiente capítulo. Para la iluminación de exteriores como: calles, corredores y jardines se proponen lámparas con celdas fotovoltaicas propias, que permiten ahorrar el cableado y el gasto energético de la iluminación de exteriores.



Lámpara para exteriores con celda fotovoltaica.  
FUENTE: [www.ecv.com](http://www.ecv.com)

## 7.4.2 | CIRCULACIONES VERTICALES Y CONTROL |

Por otro lado, las circulaciones verticales se plantean con sistemas de elevadores inteligentes, que cuentan con el sistema Miconic 10 de control de destino, capaces no sólo de controlar el acceso al edificio por huella digital o tarjeta, sino de sincronizarse de manera que el tiempo de espera siempre sea mínimo.

Los elevadores que se proponen son marca Schindler modelo 5400 con una capacidad de 8 personas y una velocidad de 1.6m/s para el edificio bajo; y Schindler 7000 con capacidad de 8 personas y velocidad de 3m/s para la torre. Estos modelos tienen la certificación Energy Star, que significa que son energéticamente muy eficientes y certificación ISO-14001, referente a que son amigables con el medio ambiente no sólo en cuanto a gasto energético, sino también al diseño y materiales empleados.

Con estas velocidades y los sistemas inteligentes de organización de los mismos, se sobrepasan los requisitos mínimos de tiempo de espera y de tiempo de desalojo del edificio.

En la torre, el núcleo de servicios conlleva las escaleras de emergencia con sistemas presurizados en caso de incendio; los ductos de instalaciones sanitarias, hidráulicas, eléctricas y de voz y datos; el cubo de elevadores; y los sanitarios. El extremo bajo de este elemento se cimienta sobre cuatro pilas y un gran dado, mientras que en el extremo alto contiene los sobrepasos y cuartos de máquinas de los elevadores "highrise" que se proponen, y tiene las dimensiones necesarias para en un momento dado adaptar su azotea como helipuerto.

En el caso de los núcleos de servicios del edificio bajo se

contienen los mismos elementos, pero en diferentes cantidades, aunque en el caso de los elevadores, por ser de menor velocidad y altura, no se requieren cuartos de máquinas ya que estos van a un lado del propio elevador.

## 7.4.3 | SISTEMAS DE VOZ Y DATOS |

Los sistemas de voz y datos están modulados a cada 61 centímetros ó 1.22 metros, como el resto de la torre, con el fin de poder dar la flexibilidad de mover la ubicación de un contacto según cada empresa lo requiera. Se ubican en ductos ahogados en la losa que contienen los cables para contactos de corriente normal y corriente regulada (para los equipos de cómputo principalmente).

Además se prevé la instalación de sistemas de video para la seguridad del edificio y equipos de sonido en las áreas públicas y en los salones de conferencias.



Sistema Miconic de control de destino

FUENTE: Manual Schindler para Schindler 5400

The Schindler 5400 is an electromechanically operated elevator which runs at high speed – up to 1.6 m/s. It saves a lot of space in the building because a machine room is not needed and due to the reduced headroom height. These advantages cannot be overlooked.

#### Drive

The high-performance permanent-magnet drive of the Schindler 5400 is gearless, which increases efficiency. The motor is relatively small and runs noiselessly. A comfortable, smooth ride without vibration is guaranteed, especially as a result of central suspension and variable frequency control. The elevator has excellent stopping accuracy, is economical in its energy consumption, and subject to minimum heat emission.

#### Control

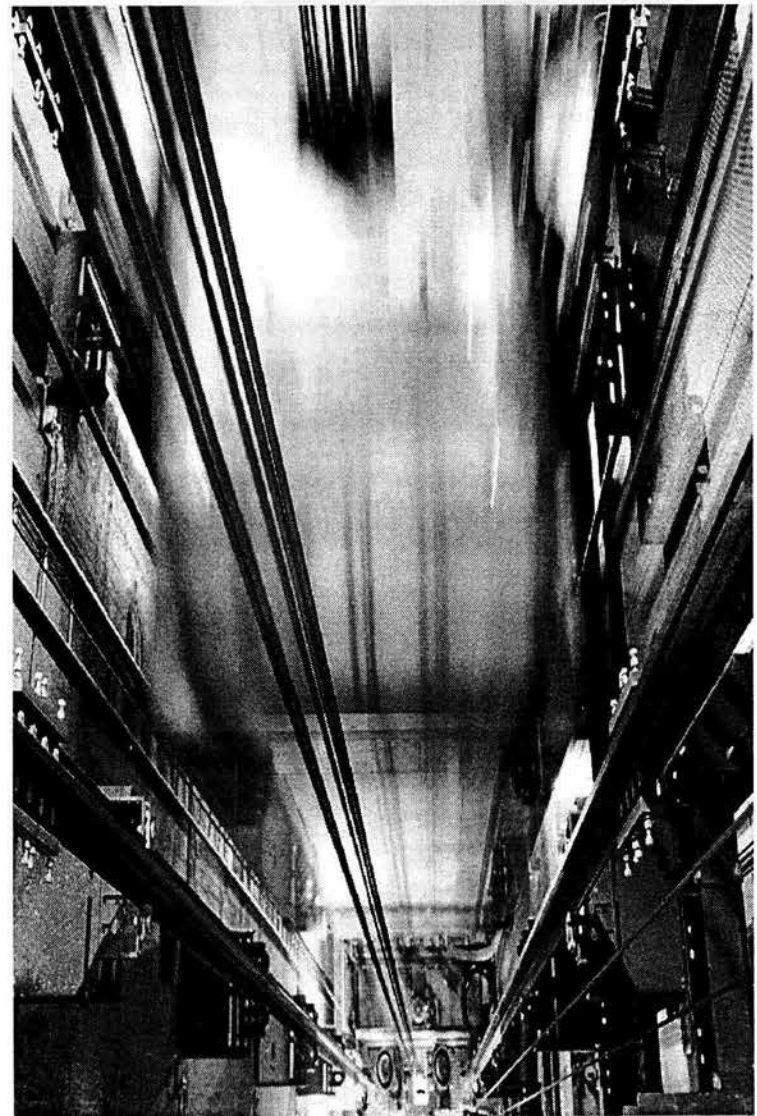
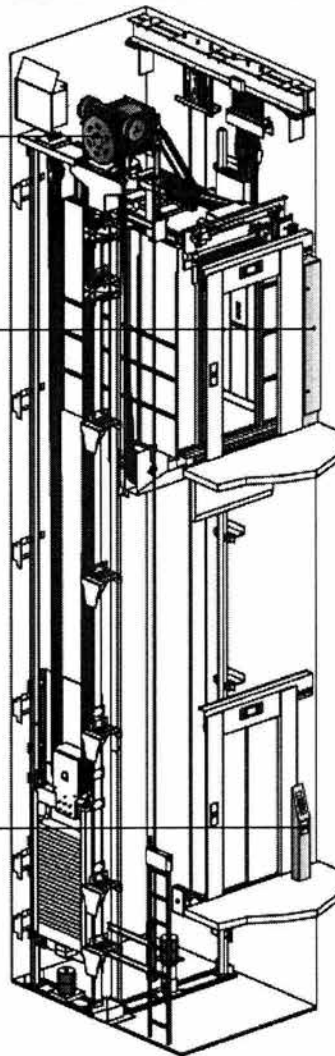
The microprocessor control of the Schindler 5400 optimally meets a wide range of requirements, both as an individual system and in groups of up to six elevators. Choose between the following standard controls: pick-up, up/down collective, or collective-selective. More than 100 standard control options are available for individual configuration. Rides can also be controlled by key switch or card reader.

#### Registered destination control

Optionally, we will install the unique Schindler Miconic 10 registered destination control. It analyzes the transportation volume of the complete system and assigns the most appropriate car to every passenger, which results in short waiting times and fast rides. The transportation rate of multiple elevators can be improved by synchronizing the group.

Our innovative SchindlerID technology can also be applied with the Miconic 10 registered destination control. SchindlerID represents an entirely new system architecture for elevator operation and access control. Passenger transportation is controlled based on demand and target group. Passengers select their destination before they enter the elevator. Personal profiles are stored on a badge.

The control is installed on the top floor adjacent to the shaft door to save space.



Schindler 5400 y sus ventajas.

FUENTE: Manual Schindler para Schindler 5400

Schindler 7000

FUENTE: Manual Schindler para Schindler 7000

# 008 ELEMENTOS VERDES

VISTA GENERAL DEL COMPLEJO





Se mencionaba en los capítulos anteriores la importancia que tuvo la sustentabilidad y lo que ella implica en el diseño de BIO\_Punto. A continuación se describen con mayor detalle algunos de los elementos que conlleva y sus ventajas.

## 8.1 ¿Por qué hacer un edificio verde?

***“La industria de la construcción absorbe el 50% de todos los recursos mundiales, lo que la convierte en la actividad menos sostenible del planeta”.***- Brian Edwards

El impacto ambiental de los edificios es extremadamente alto y tiene un radio de acción que se extiende a prácticamente todos los rubros de la economía y la sociedad. En cifras, a nivel mundial, podemos ver que los edificios de oficinas, comercio y vivienda son responsables por:

- 45% del total del consumo de electricidad para calentarlos, ventilarlos e iluminarlos.
- 5% del total de la energía para construirlos.
- 30% del total de las emisiones de los GEI (gases de efecto invernadero).
- 50% de todos los recursos (materias primas) usados mundialmente (3000 millones de toneladas al año).
- 40% del agua utilizada se utiliza para abastecer instalaciones hidrosanitarias.
- 60% de la mejor tierra cultivable que deja de utilizarse para la agricultura se utiliza para la construcción.
- 70% de los productos madereros mundiales se dedican a la construcción de edificios.

Las prácticas de proyecto y construcción sostenibles reducen significativamente o incluso eliminan el impacto negativo de los edificios en el ambiente. Los edificios pueden ser capaces de generar su propia energía, captar y tratar su propia agua, utilizar materiales producidos a partir de residuos y/o mantener el equilibrio entre el dióxido de carbono utilizado en su construcción y el dióxido de carbono transformado de nuevo en oxígeno a través de árboles.

Obviamente las características verdes de un edificio implican una inversión inicial mayor, pero a la larga, son altamente rentables en rubros como: eficiencia del agua y la energía, la conservación de materiales y recursos, el mantenimiento y la calidad del ambiente interior que permite un mejor rendimiento de quien trabaja en él.

## 8.2 Relación costo-beneficio de los edificios sustentables

Los costos de un edificio por el hecho de adquirir características que lo hacen sustentable pueden incrementarse entre un 5 y hasta un 25%, dependiendo la cantidad de tecnologías que se estén aplicando y su avance, o si el diseño propio del edificio facilita por sí mismo el funcionamiento de un edificio de este carácter.

Muchas instituciones alrededor del mundo (Estados Unidos, Canadá, Alemania, Inglaterra, etc.) han demostrado que este costo extra inicial se convierte en una ganancia económica a largo plazo. A manera de ejemplo de lo anterior, se presenta a continuación un estudio llevado a cabo por el Consejo de Construcción Verde de España a cuarenta edificios.

De los cuarenta edificios en el estudio, 32 son edificios de oficinas y 8 son escuelas. Sus costos iniciales incrementaron de la siguiente manera:

### 8.2.1 ANÁLISIS DE LOS COSTOS

NIVEL LEED DE CERTIFICACION	INCREMENTO DE COSTO POR SUSTENTABILIDAD (%)
Certificados	0.7
Plata	1.9
Oro	2.2
Platino	6.8
Media	2.0
Equivalencia de media €/m <sup>2</sup>	27 a 41€

BIO\_Punto se estima que sería un edificio de certificación platino, por lo que sus costos se incrementarían alrededor de un 8%. Se estima un mayor costo que en la Unión Europea, porque en México muchas de las tecnologías y materiales son muy nuevos y por ello deben importarse.

### 8.2.2 REDUCCIÓN DE CONSUMO ENERGÉTICO

	CERTIFICADO	PLATA	ORO	MEDIA
Eficiencia energética S/ ASHRAE 90.1	18%	30%	37%	28%
Energía Renovable	0%	0%	4%	2%
Energía verde *	10%	0%	7%	6%
<b>Total</b>	<b>28%</b>	<b>30%</b>	<b>48%</b>	<b>36%</b>

\*Energía comprada a un suministrador de energía renovable.

Por lo tanto la reducción media de energía es del 40%. En BIO\_Punto se obtiene aproximadamente la mitad de la energía requerida de

fuentes renovables dentro del sitio y se estima que el edificio obtendría el certificado LEED Platino, por lo que los porcentajes de ahorro, tomando en cuenta otros elementos verdes, podrían aumentar hasta en un 75%.

### 8.2.3 OTRAS REDUCCIONES

USO DEL AGUA	% DE REDUCCIÓN
Interiores	30%
Jardín	50%
<b>RESIDUOS DE CONSTRUCCION</b>	<b>69%</b>

Los costos de la construcción misma y las instalaciones también puede disminuir bajo un buen diseño. La siguiente tabla se basa en un estudio hecho por el Rocky Mountain Institute a un edificio de una compañía de gas al sur de California y demuestra ahorros económicos en distintos conceptos:

elemento	Superficie: 4.141 m <sup>2</sup> Valores en: pts x 1.000		CENTRO DE RECURSOS ENERGETICOS (ERC) Compañía de Gas del Sur de California			
	ERC edif. sost.	ERC edif. conven.	Ahorros	Ahorros %	coste/m <sup>2</sup> edif. sost.	coste/m <sup>2</sup> edif. conv.
condiciones generales	133.394	183.480	-50.086	-27	32	44
trabajos en la parcela	67.914	156.948	-89.034	-57	16	38
hormigón	47.458	92.400	-44.942	-49	11	22
albañilería	4.650	34.650	-30.000	-87	1	8
metalistería	154.406	238.650	-84.244	-35	37	58
carpintería	14.237	47.520	-33.283	-70	3	11
protecc. termicas/conden.	58.289	58.476	-187	0	14	14
puertas, ventanas y cristales	47.791	53.460	-5.669	-11	12	13
acabados	153.224	176.880	-23.656	-13	37	43
especialidades	11.722	19.140	-7.418	-39	3	5
equipos	11.291	13.926	-2.635	-19	3	3
sistema transmisiones	4.725	11.880	-7.155	-60	1	3
inst. mecanicas y fontanería	121.647	160.974	-39.327	-24	29	39
inst. electricas	183.047	213.048	-30.001	-14	44	51
<b>Totales:</b>	<b>1.012.794</b>	<b>1.451.438</b>	<b>-447.644</b>	<b>-31</b>	<b>24</b>	<b>33</b>

FUENTE: GREEN DEVELOPMENTS del Rocky Mountain Institute.

## 8.3 Control de temperatura

Como ya se mencionó antes, el clima de Chihuahua es verdaderamente extremo, por lo que el edificio está diseñado de tal suerte que se pueda tener una temperatura agradable la mayor parte del tiempo por sistemas pasivos. Para ello, se tienen las fachadas más largas en las orientaciones norte y sur, mismas en las que se evita la incidencia directa del sol. Así pues, estas fachadas se presentan en una proporción de 1:3 en la torre y en una proporción aún mayor en el edificio público.

Al lograr lo anterior tenemos una alta reducción en la ganancia térmica. Si a esto aunamos que:

- Las fachadas oriente y poniente están tapadas por una celosía de louvers redondos de aluminio separada de los vidrios de la torre por una distancia mínima de 40 centímetros;
  - Las fachadas que dan al sur en el edificio público se encuentran remetidas y protegidas de la incidencia solar por unos corredores exteriores;
  - Las fachadas suroeste y noreste cuentan con cortasoles horizontales (ayudan también a la limpieza de los cristales, cuya suciedad a veces puede reducir hasta en un 12% la eficiencia energética);
- ...podemos concluir que la incidencia solar directa se evita en la mayor parte del conjunto.

Además en la torre se está implementando un sistema de vidrios Duovent, que consiste en dos cristales de 6 milímetros separados por una cámara de aire de 12 milímetros que aíslan tanto del calor como del ruido que proviene del exterior. Uno de estos vidrios es de tipo Filtraplus, un cristal del color gris oscuro con las siguientes características:

- Espesor: 6mm
- Transmisión de luz: 9%
- Transmisión de calor: 7%
- Reflexión de luz: 4%
- Reflexión de calor: 4%
- Coeficiente de sombreado: 0.35 Es la relación que existe entre el calor de la radiación solar que se gana a través de un cristal específico en comparación al calor de la radiación solar que se gana a través de un cristal claro de 4mm bajo idénticas condiciones.
- Valor U % W/m<sup>2</sup> °c: 5.74(verano) y 6.22(invierno). Es la cantidad de calor transferido por conducción proporcional al diferencial de temperatura entre ambas superficies del cristal. Propiedad térmica del material.

En el esquema formal del conjunto se disponen los edificios no sólo en la orientación óptima con respecto al sol y a la topografía, sino también respecto a los vientos permitiendo circulaciones cruzadas.

Otro aspecto térmico- energético que se consideró, fue el hecho de que por su propio diseño, sólo en contadas ocasiones los espacios interiores están a más de siete metros de una ventana, distancia máxima a la que puede entrar la luz solar, es decir, se puede iluminar únicamente con luz solar y por lo mismo tener una reducción considerable en el gasto energético resultado de los focos que normalmente se tienen prendidos durante el día. Y en cuanto al tema de los focos, se propone una distribución en la cual se distribuyen de manera más concentrada en la parte central del edificio y se van dispersando hacia los extremos, porque únicamente allí es donde a veces se requiere realmente la iluminación artificial. Un edificio común destina aproximadamente la mitad de su electricidad a la iluminación.

Además de esto se propone como política del edificio el uso exclusivo de focos LED, que requieren mucha menor energía, tienen mayor vida y generan mucho menos calor. Las ventajas de los LED en comparación con los focos incandescentes incluyen:

- Se disminuye el consumo eléctrico de en un 75% en comparación con los focos incandescentes y un 40 % con los focos fluorescentes.
- Se puede tener una visión más limpia y clara ya que su poder lumínico dirige directamente al punto que se desee ver.
- Tienen un periodo de vida que oscila entre 10 a 15 años y en horas diríamos entre 50.000 a 100.000 horas anuales.
- Para encender un LED se necesitan apenas 60 nanosegundos a diferencias de otros sistemas como los fluorescentes que necesitan 1 segundo o más para iluminar las habitaciones.
- Menos desechos.
- Costos de mantenimiento muy bajos.
- Fácil instalación.
- Cubierta irrompible.
- 80% menor emisión de calor.

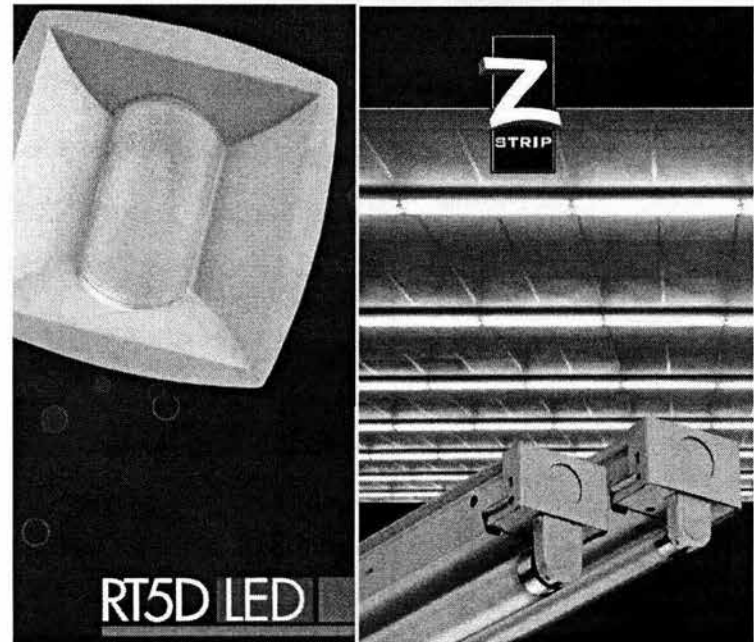
Otra norma para el edificio es el uso exclusivo de equipos de cómputo con pantallas planas, que al igual que los focos, consumen menos energía y generan menos calor.

Con todo lo anterior los requerimientos de aire acondicionado y calefacción, que en muchos edificios de lugares como Chihuahua equivalen al 50% del consumo energético del edificio y a un alto porcentaje del los costos de mantenimiento, se podrían reducir hasta en un 70%.

Para resolver los requerimientos de refrigeración y calefacción

mecánica en el edificio, se propone un sistema de aire acondicionado de paquete con dos manejadoras de aire (UMA) por cada piso (para que se complementen en caso de que una falle) del edificio situada entre una rampa y otra de las escaleras de emergencia y nueve UMAs en la azotea del edificio horizontal. El sistema se combina con cajas de volumen variable para cada área del edificio de manera que se pueda controlar la temperatura por zonas por medio de un termostato.

Se eligió este tipo de equipos por el gran ahorro en instalaciones que permiten y por lo mismo un ahorro económico considerable. Los equipos propuestos son marca LG por ser los mas compactos en cuanto a dimensiones y de los pocos certificados Energy Star y que usan refrigerante 410A que no es dañino y suple al R22.



Imágenes de las lámparas RT5D-LED y GP 7186-Zstrip  
FUENTE: Manuales Lithonia Lighting para cada lámpara respectivamente.

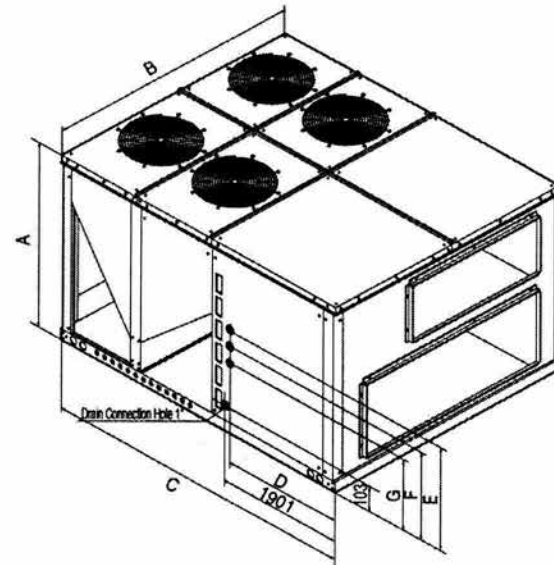
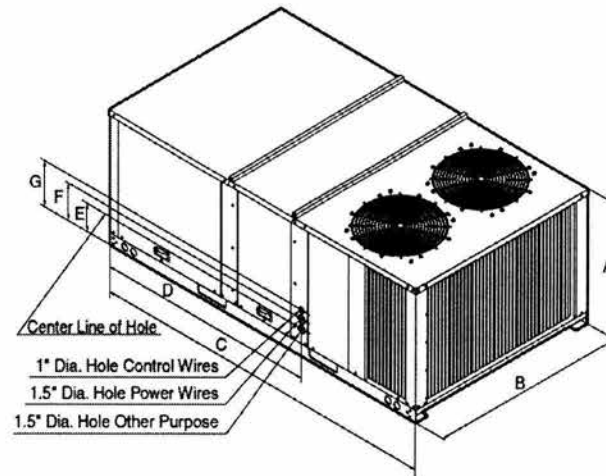
El cálculo de las UMA's se hizo de la siguiente manera:

- Área promedio por planta: 500m<sup>2</sup>
- 12000 BTU para Chihuahua, por lo tanto,
- UMA's de 30 toneladas de refrigeración dando entre un 3 y 5% de margen de cálculo que cubren 10500CFM (por sus siglas en inglés "cubic feet per minute", pie cúbico por minuto).
- En cada piso de la torre, se pondrán dos manejadoras LK-15-BOCH de 15 toneladas de capacidad cada una en caso de que alguna falle.
- En el edificio público se pondrán nueve manejadoras LK-C360BH00 de 30 toneladas de capacidad cada una cubriendo un área de 4500m<sup>2</sup>.

La inyección del aire se hace con ductos rectangulares de medidas variables (entre mas alejados de la UMA son mas pequeños) y difusores de aletas fijas a 30 grados y cuatro vías de inyección y núcleo desmontable de aluminio.

El retorno del aire es por medio de un sistema de cámara plena, que es el espacio entre el plafón y la losa superior inmediata, y es extraído a través de rejillas lineales de aluminio de dos hileras en la parte periferal del local.

Todo el sistema de aire acondicionado se puede observar y entender mejor de manera gráfica en los planos AA incluidos en el apartado 9 de este trabajo.



## 8.4 Energía

Una buena parte del diseño sustentable está relacionado con el ahorro energético mediante el uso de técnicas como el análisis del ciclo de vida (ACV), con el objetivo de mantener el equilibrio entre el capital inicial invertido y el valor de los activos fijos a largo plazo. Sin embargo, como ya se mencionó, el diseño sustentable no se limita sólo a eso, sino que busca crear espacios saludables, viables económicamente y sensibles a las necesidades del usuario y su sociedad. Por esta razón un diseño responsable no sólo se limita a la parte energética.

A medida que vivimos más, consumimos más y aumenta nuestra dependencia de la climatización artificial y el transporte entre otros. Con el avance de la tecnología y la mejora de las condiciones de vida, el consumo de energía por persona en todo el mundo ha aumentado en los últimos 100 años, de 0.8kW a 2.3kW. Si en BIO\_Punto el consumo energético por persona fuera éste, equivale a 20148kw/año. Considerando una densidad de 1 persona/m<sup>2</sup>, tenemos aproximadamente 1750 personas en el conjunto, por lo tanto, un gasto energético de 35259000kw/año.

En un edificio la relación de la energía incorporada en su construcción y la energía empleada a lo largo de su vida útil es de 1:10. El control mecánico de la temperatura de los edificios, el uso de equipos de cómputo y mantenimiento, etc. se basa normalmente en la combustión de petróleo, gas o carbón, ya sea en el edificio mismo o en una central generadora. El problema no está en el consumo energético sino en el consumo de combustibles fósiles y las emisiones de CO<sub>2</sub>. Si se pudiese generar toda la energía que se necesita a partir de fuentes renovables, no habría ningún problema.

Las fuentes de energía renovable incluyen:

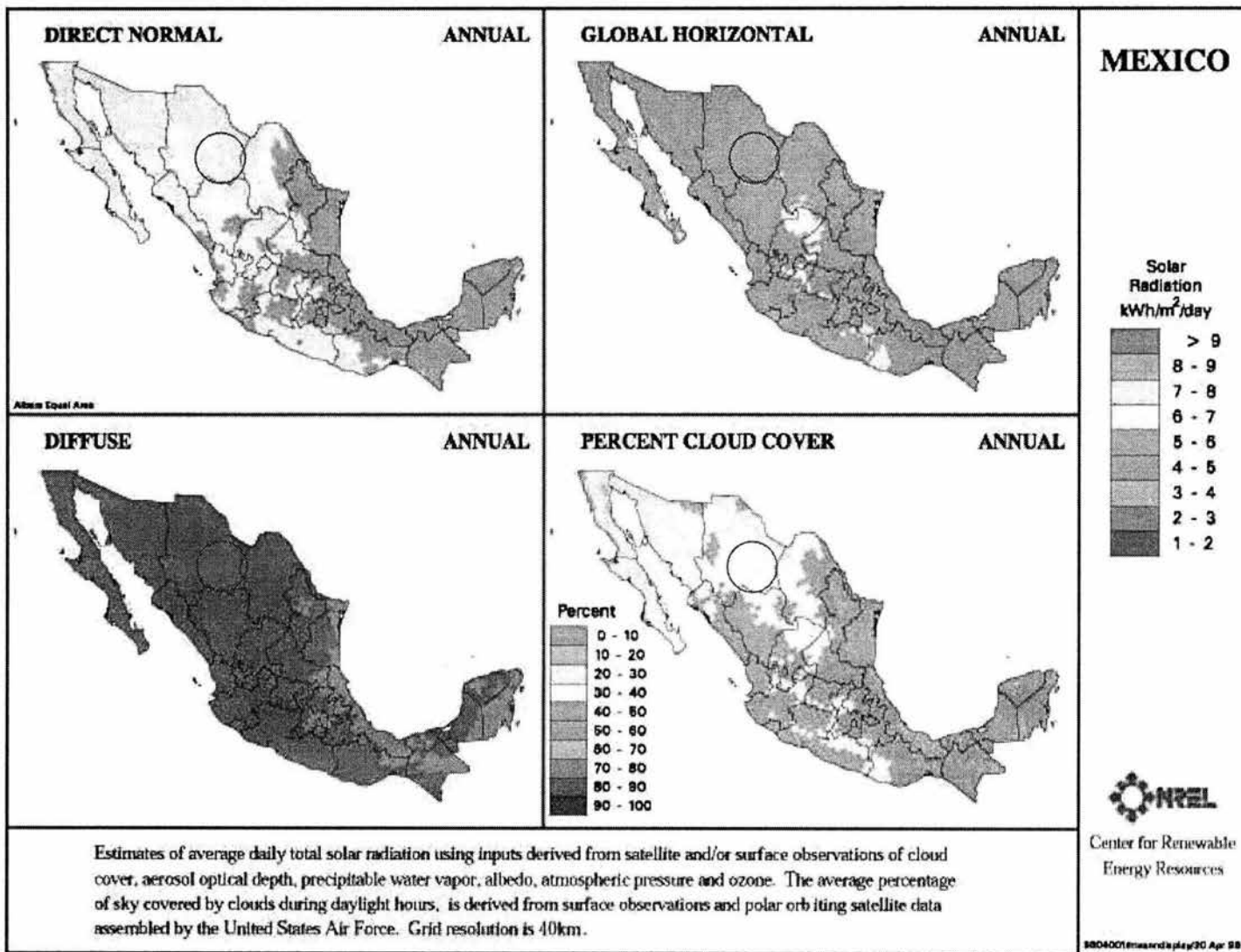
- La solar.- las celdas fotovoltaicas transforman su energía en eléctrica.
- La eólica.- del viento, obtenida mediante aerogeneradores, en pequeña escala, o bien, a gran escala mediante turbinas eólicas.
- La geotérmica.- mediante el aprovechamiento del calor del interior de la Tierra.
- La maremotriz.- del movimiento de las olas del mar.
- La biomasa.- proveniente del gas que emiten cultivos específicos o residuos.

En el caso de BIO\_Punto se están utilizando las dos primeras. Normalmente casi ningún edificio concibe la aplicación de estas energías desde un principio, por lo que al final con frecuencia el edificio mismo impide la instalación de dispositivos que aprovechen estas energías de manera eficiente.

### 8.4.1 ENERGÍA SOLAR

La energía solar se puede explotar mediante sistemas solares activos que se basan en colectores planos y colectores de tubo vacío para calentar agua. Otro sistema que cada vez es más usado para explotar la energía solar son las celdas fotovoltaicas cuyo uso aumenta un 10% cada año, mientras que su precio disminuye un 4%. Estas transforman la energía solar en eléctrica.

La zona que corresponde al Desierto de Arizona y al Desierto Mexicano, que es donde se ubica Chihuahua, es una de las zonas donde mayor insolación se tiene a nivel continental e incluso mundial. Es realmente increíble que sólo una cantidad casi insignificante de energía en México se obtenga del sol.

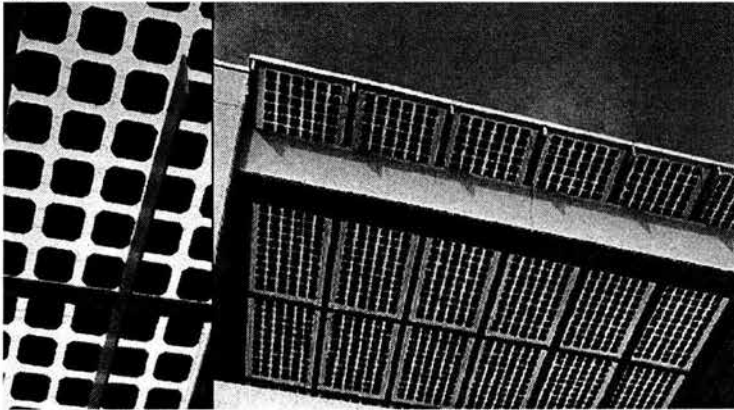


BIO\_Punto, como se mencionó anteriormente, busca darle la vuelta a esta ironía con 2556 metros cuadrados de superficie con celdas fotovoltaicas con capacidad aproximada de generar 750000 kWh/mes, o sea, 9000000 kWh/año. Con esto ya estamos produciendo mas de la cuarta parte de la energía del conjunto con celdas fotovoltaicas, ahora, si se toman en cuenta todas las otras acciones mencionadas anteriormente para reducir el gasto energético, quizá este llegaría a ser de 1.2kw/h y las celdas fotovoltaicas estarían generando la mitad de la electricidad requerida para el funcionamiento del conjunto.

La ubicación de las celdas es sur y con la inclinación ideal para una mayor eficiencia: 25°30'.

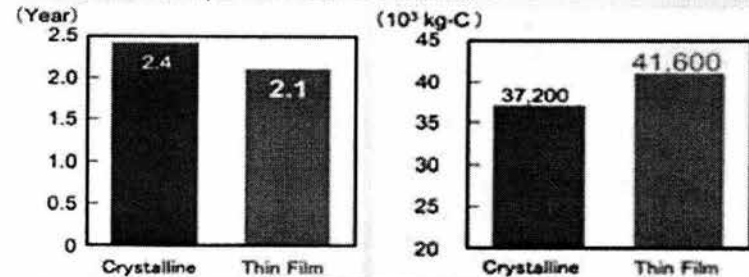
Se proponen dos tipos de celdas fotovoltaicas:

- **Sun Tech Light Thru.-** celdas a base de películas colocadas sobre cristal. Son traslúcidas pero al mismo tiempo generan una especie de celosía visual que impide la incidencia de los rayos solares al interior del edificio. Estas celdas se ubican en los cristales en los "triángulos" de la fachada sur de la torre. Generan de 80 a 110W/m2/mes.



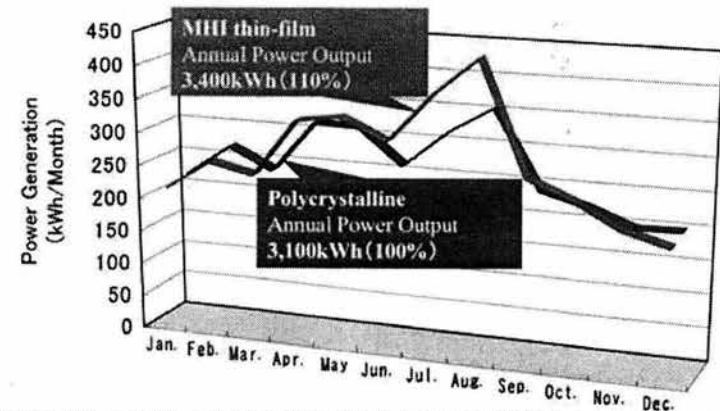
- **Mitsubishi Thin-Film.-** delgadas pero opacas y de película delgada, con 10% mayor potencia que las celdas mas comunes, las celdas cristalinas y policristalinas. Estas celdas se ubican en los techos del edificio horizontal y el techo de la torre. Tienen una eficiencia de 350 kWh/mes.

Este sistema contribuye ampliamente a la conservación del ambiente en comparación con el cristalino:



Tiempo de reembolso de energía: para el cristalino 2.5 años para el producto MHI 2.1 años.

Reducción de contaminantes (CO2) basado en un sistema de 10 Kw. a 20 años de operación el sistema cristalino reduce 37200 kg de Carbono y el sistema MHI reduce 41600 kg de Carbono.



Comparación entre una celda de película delgada y una policristalina.

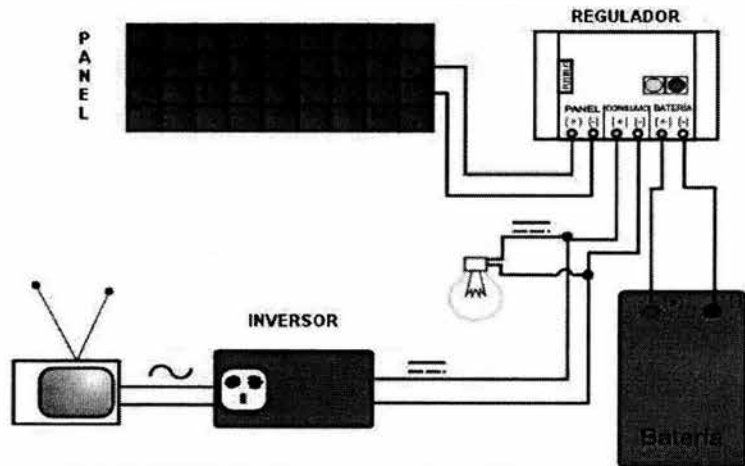
FUENTE: Mitsubishi Heavy Industries Mexico



### ¿Cómo funciona un sistema de energía solar?

Se tienen unidades individuales llamadas celdas fotovoltaicas que se unen en sistemas llamados paneles fotovoltaicos. Éstos se basan en el efecto fotoeléctrico para producir electricidad. En él, cuando los semiconductores que componen la celda se exponen a la luz solar, producen una circulación de corriente eléctrica entre sus dos caras. La corriente pasa a un regulador de carga que tiene por función proteger a la batería contra las sobrecargas y contra las descargas. Además se emplea para proteger a las cargas en condiciones extremas de operación, y para proporcionar información al usuario.

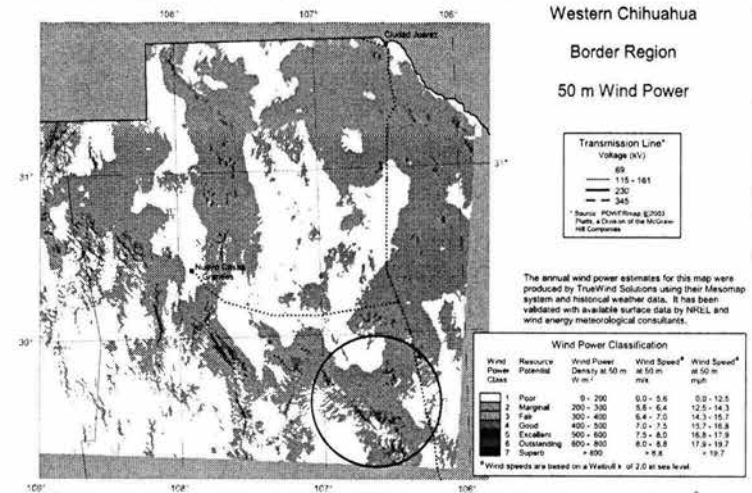
Después la corriente pasa a un acumulador o batería (En BIO\_Punto ubicados en el sótanos de la torre) en donde se concentra o almacena toda la energía generada. Del cuarto de acumuladores la corriente pasa a un convertidor que transforma la corriente continua (de 12, 24 o 48 V), generada por los paneles fotovoltaicos y acumulada en las baterías, a corriente alterna (a 120 V y 60 Hz), para de allí distribuirse a todo el edificio.



### 8.4.2 ENERGÍA EÓLICA

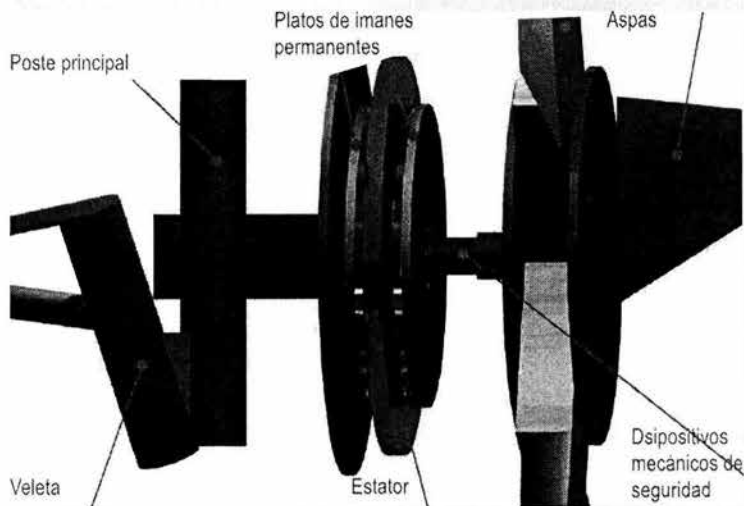
La energía eólica viene a ser muy útil como complemento a la energía solar, si tenemos en cuenta que los días grises y de viento suelen darse cuando no brilla el sol.

El aprovechamiento de la energía eólica es muy factible en Chihuahua dado que ésta ciudad pertenece a la Región del Altiplano Norte, donde se da la corriente de chorro de octubre a marzo, una corriente intensa y persistente ideal para los aerogeneradores. Aunada a la corriente normal del viento, que no es tan fuerte el resto del año, pero es suficiente para activar los aerogeneradores (se necesitan 3m/s y en Chihuahua se tienen entre 6.4 y 7.5 m/s). Además, BIO\_Punto específicamente, se ubica en una zona con edificaciones bajas, por lo que el viento puede ser muy bien aprovechado.



Las turbinas eólicas varían desde los pequeños aparatos domésticos (aerogeneradores) que pueden producir desde 5W a las grandes turbinas capaces de generar más de 1.5MW. Los aerogeneradores son dispositivos que convierten la energía cinética del viento en energía mecánica. La captación de la energía eólica se produce mediante la acción del viento sobre las aspas.

El funcionamiento de un sistema de aerogeneradores es muy similar al de los paneles fotovoltaicos. Para obtener electricidad, el movimiento de las aspas acciona un generador eléctrico (un alternador o un dinamo) que convierte la energía mecánica de la rotación en energía eléctrica. La energía pasa a un convertidor, de allí a los acumuladores (que en BIO\_Punto juntan la energía producida por los aerogeneradores y las celdas fotovoltaicas), para después pasar por el regulador de corriente, que es el último elemento para comenzar a distribuir la energía por el edificio.



#### 8.4.2 ENERGÍA EÓLICA

En BIO\_Punto se están implementando catorce aerogeneradores con las siguientes características:

- Marca: Southeast Windpower (marca del sur de Estados Unidos líder mundial de generación de energía eólica de pequeña escala).
- Modelo: Whisper 500
- Salida en Watts : 3000 Watts a 10.5 m/s
- Voltaje D.C.: 24,32 y 48
- Energía generada: 538KWh/ mes
- Corriente máxima: 45 Kms.
- Máxima velocidad: 120 Kms.
- Velocidad mínima: 12 Kms.
- Número de hélices: 2
- Diámetro rotor: 4.5 Mts.



Si cada uno tiene una capacidad de 538KWh/mes, quiere decir, que se generan 90384 KWh/año en total. La cifra equivale a un 2% de la energía que se requiere en BIO\_Punto.

Partes de un aerogenerador

FUENTE: Autosuficiencia en materia de energía en las comunidades rurales. Instituto para el Desarrollo Social Sostenible. ITESM

## 8.5 Agua

La atención prestada al ahorro energético en los últimos años ha dejado en segundo plano a los problemas del agua, cuya escasez es un problema mucho más urgente en el mundo que el abastecimiento de energía. Como ya se mencionó en Chihuahua se tiene muy poca conciencia de este problema y el agua es desgraciadamente desperdiciada en grandes volúmenes y un consumo per cápita del doble que el resto de los mexicanos.

Los arquitectos influyen directa o indirectamente sobre aproximadamente el 75% del consumo de agua. Asumiendo esta responsabilidad, en BIO\_Punto se reduce el consumo de agua, se reusa y se recicla o trata.

### 8.5.1 AHORRO

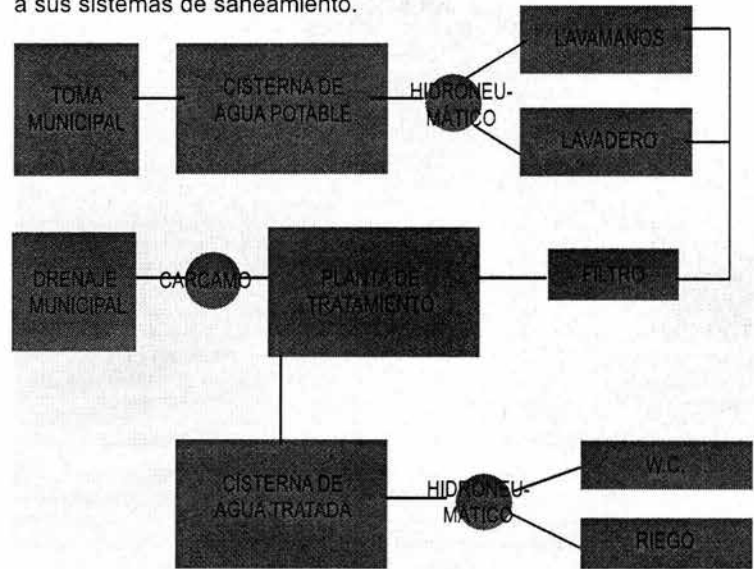
Algunas medidas que se han tomado en BIO\_Punto para la preservación del agua son:

- Grifos automáticos y con aereador.
- WC de descarga reducida. Utilizan 6 litros de los 12 que generalmente requieren. Además permiten elegir el tipo de descarga (descarga variable).
- Mingitorios con descargas activadas por sensores
- Recuperación de aguas residuales. (agua tratada)
- Recuperación de aguas pluviales y reúso.
- Pavimentos permeables
- Diseño de paisaje que permite la infiltración del agua de lluvia.
- Educación y conciencia para la gente.

También cabe mencionar que un menor consumo de agua significa menos aguas residuales y por lo tanto menos energía necesaria para tratarlas.

### 8.5.2 TRATAMIENTO

En BIO\_Punto se plantea un sistema de reúso y tratamiento del agua considerando que el 30% del consumo diario de agua por persona se usa para las descargas del WC, 40% para higiene personal (baño y lavado de manos), 6% para el lavado de platos y únicamente el 3% se bebe. Con estas cifras podemos ver que el agua que se usa para lavar es suficiente para reusarse en las descargas del WC para después ser tratada y poder volver a usarse para las descargas del WC y el riego. Las aguas más contaminadas que descargue la planta de tratamiento sí van directamente al drenaje municipal y de allí a sus sistemas de saneamiento.



Si se observan los planos IH y IS incluidos en el capítulo 8 de este documento, se podrá observar el esquema anteriormente presentado traducido al proyecto real.

### 8.5.3 APROVECHAMIENTO DEL AGUA PLUVIAL

Durante los últimos años, se ha presentado en Chihuahua la ironía de que siendo una ciudad desértica, ha habido fuertes inundaciones, por diversas razones entre las que destaca el mal estado del drenaje municipal y el tipo de suelo que está tan duro y compactado que filtra muy poca agua. No obstante, hay una razón más: las pocas áreas destinadas a la reabsorción del agua pluvial.

El diseño de un edificio, como es el caso de BIO\_Punto, debe contribuir a absorber la intensificación de las lluvias para reducir la presión de los sistemas pluviales y de drenaje. Las superficies deben plantearse como esponjas que absorban el agua y luego la liberen gradualmente; los pavimentos deben asentarse sobre un lecho arenoso de tal suerte que devuelvan el agua al suelo; los techos deben considerar sus bajadas de agua pluvial para que sea devuelta al suelo o aprovechada en alguna actividad del edificio, nunca desechada directamente al drenaje.

En lugares cercanos a cuerpos de agua, como es en este proyecto, es necesario implementar medios naturales de absorción de agua como son los árboles en las orillas del río.

Todas las acciones anteriores fueron tomadas en el proyecto de BIO\_Punto y se pueden ver gráficamente en los planos IS incluidos en el siguiente capítulo.

## 8.6 Áreas verdes

Con el incremento de la población, las ciudades han crecido y con ello han disminuido las áreas verdes y/o cultivables y el interés de la gente por el medio ambiente. Como se mencionó en el capítulo 3, el área verde por persona en todo México, es mucho menor a la recomendada. Reducir las áreas verdes significa reducir el consumo de dióxido de carbono, promover el incremento en la temperatura, y generar un foco de enfermedades, entre otros efectos que dañan la salud mental y corporal de la comunidad.

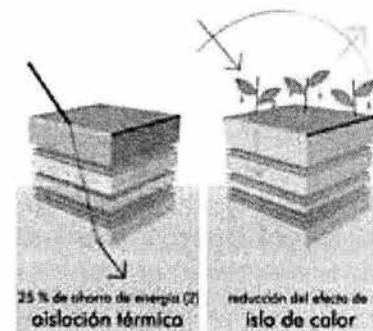
Los hábitats diseñados por los arquitectos deben satisfacer las necesidades de sus usuarios respetando la supervivencia de otras especies y buscando la convivencia entre ambas. Para ello se deben integrar hábitats naturales en el proyecto, tales como estanques o humedales, árboles, azoteas ajardinadas, muros verdes y praderas naturales; igualmente, favorecer el contacto visual y sensorial con la naturaleza por medio de ventanas o aberturas a jardines.

### 8.6.1 AZOTEAS

Las azoteas verdes pueden llevarse a cabo a través de dos sistemas: la naturación directa, en la cual, por medio de la aplicación de un impermeabilizante contra raíces, una membrana geotextil y una capa de sustrato, se puede plantar de manera directa sobre la superficie; y la naturación indirecta, en la cual la plantación se lleva a cabo en macetas, requiriendo de un impermeabilizante estándar reduciendo considerablemente los costos. En BIO\_Punto se optó por la primera en la cubierta del área de exposiciones, que funciona como un área verde que complementa las terrazas de las salas de conferencias.

Entre los beneficios más importantes de las azoteas ajardinadas se pueden mencionar:

- Captura de partículas suspendidas en el aire, como el plomo, las cuales son fijadas en la planta para no reincorporarse a la atmósfera.
- Intercambio de oxígeno y dióxido de carbono.
- Disminución del efecto isla calor. A través de la absorción del calor y su evaporación, las azoteas verdes evitan que el inmueble se caliente y refleje el calor hacia su interior.
- Disminución del calentamiento global. Si todas las azoteas fueran verdes generarían una disminución en la temperatura de la ciudad haciendo su clima menos extremo.
- Retención del agua pluvial para su posterior evaporación, propiciando que el ciclo de agua no se interrumpa. Asimismo se disminuyen los problemas del drenaje ya que no se satura tanto.
- Reducción de la necesidad de aire acondicionado debido a su aislamiento térmico.
- Disminución del gasto en impermeabilización y mantenimiento de azoteas.
- Incremento del valor de la propiedad.
- Aislamiento acústico.
- Es un espacio verde y de recreación para compartir con otros.
- Puede convertirse en una fuente de relajamiento y liberación de estrés para las personas que tengan acceso a ella e inclusive para las personas que puedan contemplarla desde otros edificios.



### 8.6.2 AREAS DE CULTIVO

Un requisito LEED poco conocido es el de destinar un área del edificio al cultivo, para que además de aumentar sus áreas verdes, pueda producir por sí mismo algunos de sus alimentos. Esto conlleva ahorros de producción, transporte y comercialización.

Siendo que BIO\_Punto busca promover estos valores, pero además tiene más de la mitad de su terreno en estado natural, se ha destinado un área cerca de los restaurantes al cultivo de sus propios ingredientes.

### 8.6.3 JARDINES

Una de las mayores ventajas de la construcción vertical, es que se toca menos suelo y se puede tener suficiente área rentable, destinando una buena parte del terreno para jardines. Además del gran valor medioambiental que tiene esto, se tiene incrementa el valor económico del inmueble y el confort de sus usuarios mejorando su productividad.

De los 28787.60 m<sup>2</sup> de terreno de BIO\_Punto, 16034 m<sup>2</sup> son jardines, lo cual equivale a un 56%.

## 8.7 Prioridad al peatón

Al analizar el proyecto se podrá notar que en ningún momento se cruzan las circulaciones peatonales con las vehiculares. El auto queda en segundo plano dejándolo en los sótanos y en las circulaciones perimetrales del terreno, mientras que todas las peatonales son las que gozan de la plaza de acceso al edificio y de los corredores

peatonales exteriores que van a través de los jardines o junto al río.

El edificio tiene una accesibilidad total contando con rampas para discapacitados en todos los puntos e incluso usadas como elemento de diseño en el edificio público. Se puede prescindir del elevador y las escaleras en cualquier lugar a excepción de la torre.

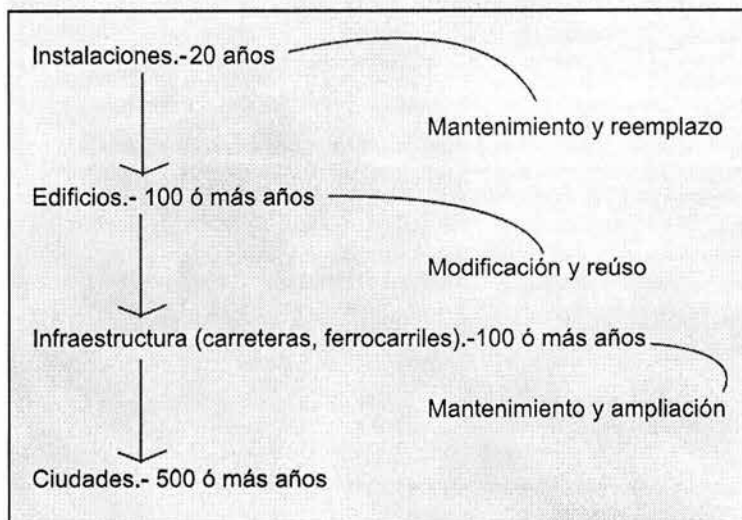
El número de cajones de estacionamiento es justo el requerido por las normas mexicanas, sin embargo la tendencia actual en el mundo es que los edificios cada vez tengan menos cajones de estacionamiento para incentivar el uso del transporte público. De hecho, si se analizan los requisitos de LEED, se podrá ver que el tener más cajones de los requeridos es penalizado.

## 8.8 Materiales de construcción

El análisis del ciclo de vida (ACV) es un proceso que incorpora los principios ecológicos al desarrollo del proyecto. Se utiliza para evaluar el rendimiento medioambiental de los edificios según un planteamiento global, es decir, se centra en los complejos impactos de la construcción, uso y posterior "eliminación" de un edificio. Por ejemplo para el tabique se tomaría en cuenta sus costos de manufactura y los recursos energéticos requeridos así como qué se hace con él al terminar la vida del edificio.

Al diseñar un edificio debe tomarse en cuenta que esta forma parte de una enorme red que forma colonias y ciudades y por lo mismo debe pensarse para poder permanecer en ellas por mucho tiempo, es decir, un edificio debe ser modificable, reusable y reciclable pero nunca desechable.

Vida útil media de los diferentes elementos de la arquitectura:



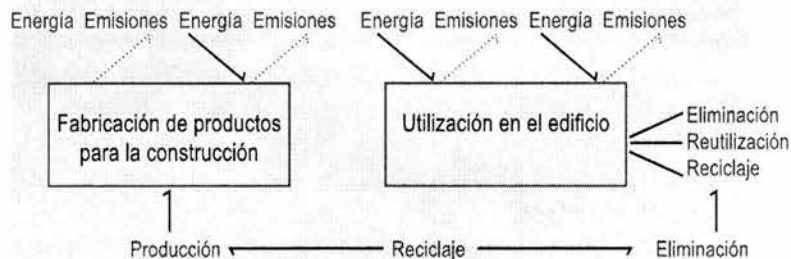
Como herramienta de evaluación, el ACV tiene las siguientes ventajas:

- Introduce la duración en la ecuación, teniendo en cuenta los diferentes impactos y ciclos de reciclaje según un enfoque global.
- Permite analizar el impacto energético, ecológico y medioambiental desde el punto de vista del beneficio social y económico.
- Constituye una herramienta integral que vincula el diseño, la fabricación, la construcción y el mantenimiento.

El ACV tiene la desventaja de que considera a los materiales independientemente de otros (pintura, acero, concreto, loseta, etc.) cuando en realidad siempre se encuentran mezclados entre sí. El Eco-Quantum analiza el ciclo de vida en unidades enteras de construcción, por ejemplo muros= tabique+mortero+pintura.

Una auditoría Eco-Quantum consta de cuatro partes:

- Extracción de materias primas, residuos.
- Impacto sobre la salud, toxicidad y calentamiento global.
- ACV de instalaciones y equipo.
- Impacto del transporte y del uso de los materiales.



La calidad constructiva media de un edificio sustentable debe ser más alta, esto es, debe proporcionar un mejor aislamiento y materiales de mejor calidad, lo cual brinda un mayor confort a sus ocupantes y con ello se evitan modificaciones al edificio antes de que llegue al fin de su vida útil.

Al diseñar BIO\_Punto se tomaron mucho en cuenta las ventajas y desventajas que cada material tomando en cuenta todo su ciclo de vida y se buscó en todo momento que los materiales fueran certificados, que no fueran tóxicos y que se pudieran obtener de los lugares más cercanos posibles.

Algunos materiales elegidos para BIO\_Puntos se explican a continuación:

**Acero.-** Toda la estructura es de acero porque aunque su fabricación requiere de más energía y emite mas gases contaminantes, es fácilmente desmontable cuando se diseña con perfiles y módulos comerciales y su reciclaje también requiere muy poca energía en comparación con la del concreto armado y puede hacerse casi infinitamente, de hecho, actualmente 50% del acero proviene del reciclaje. Además su fabricación requiere de mucha menos agua que la del concreto.

Otra ventaja es que, tiene una mayor resistencia que el concreto por lo que se requiere menos material para lograr claros mas grandes y por lo mismo se reduce el peso del edificio disminuyendo el tamaño de la cimentación. Por regla general un edificio de acero pesa aproximadamente la mitad que uno de concreto.

**Aluminio.-** Material ligero por lo que los costos de transporte son bajos. El grueso de la energía incorporada proviene del proceso de fabricación, pero es un recurso que puede reutilizarse y reciclarse casi infinitamente. Usado como louver o cortasol, genera sombras y reduce eficazmente las necesidades del refrigeración. También se utilizó como plafón en el edificio de oficinas.

**Cobre.-** Usado en las instalaciones hidráulicas es fácilmente reciclable.

**Concreto.-** Se utilizó para la cimentación, muros de contención, el núcleo de la torre, capas de compresión en las losas y algunos muros en el edificio bajo. Tiene buenas propiedades térmicas aunque muchas veces estas son sobrevaloradas. Su reciclaje es mas complejo que el del acero, sobre todo si es un concreto armado. Es un material pesado por lo que los costos de transporte son altos.

**Losacero®.-** Todas las losas se han hecho con un sistema de losacero. Esto es por la facilidad constructiva y rapidez. La Losaacero® permite tener losas mas ligeras, por lo tanto con menos material, pero no sólo eso, en las losas irregulares, como son las de la torre se evita prácticamente toda la cimbra de madera que por tener formas irregulares terminaría siendo usada sólo una vez. Por otro lado, el acero de la Losacero®, es un material que por las razones explicadas anteriormente, podría considerarse ecológico.

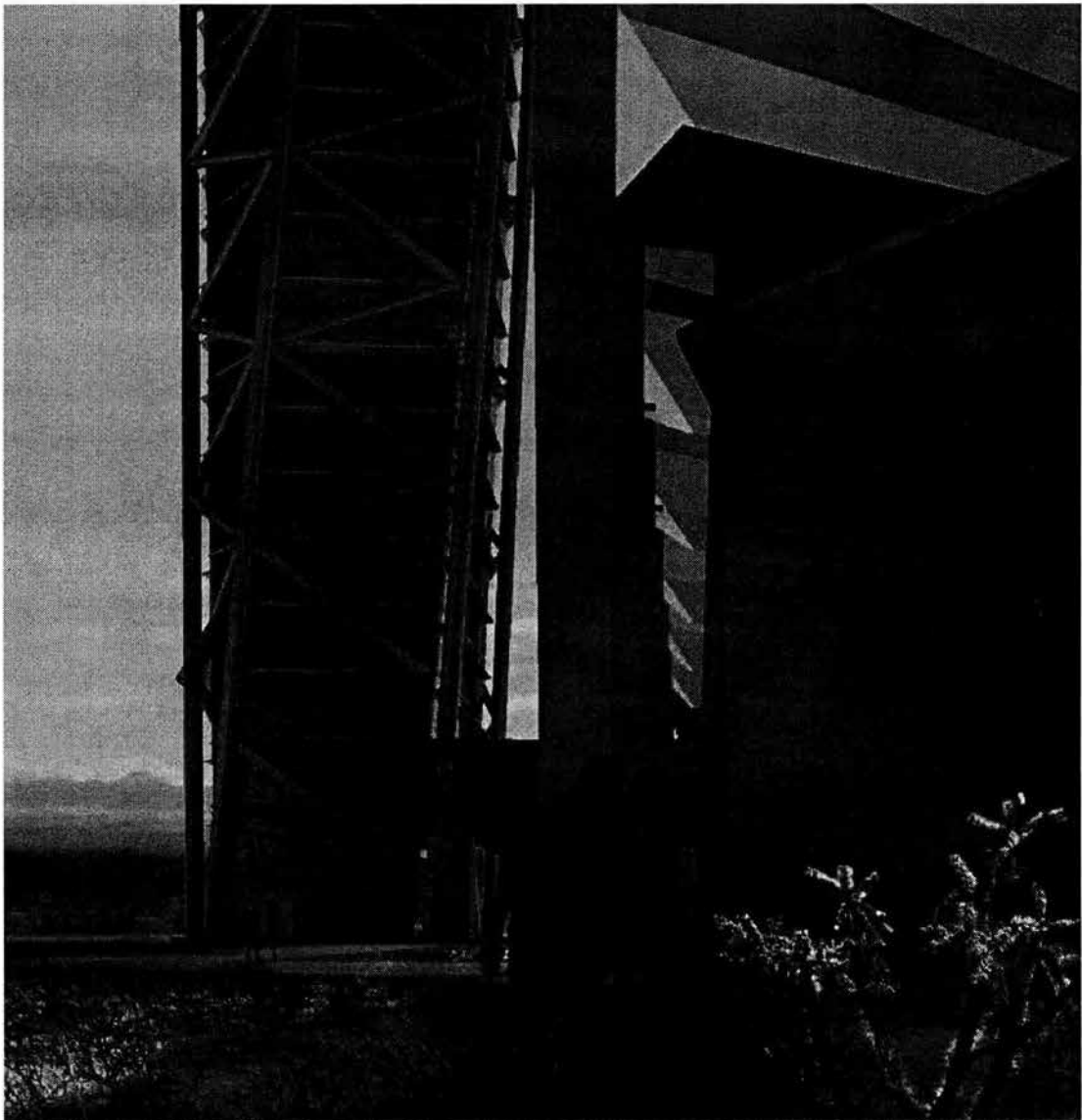
**Madera.-** Es un producto sustentable y autorenovable siempre y cuando se haga de manera controlada. Toda la manera que se propone para el proyecto debe venir de empresas certificadas. La madera en el proyecto se propone para los salones, algunas terrazas, la mayoría de los pisos del la torre y algunos plafones.

**Piedra.-** Aplicada en el piso de la plaza de acceso y otras circulaciones exteriores como laja de piedra; y en la zona comercial y sanitarios como loseta de mármol. Es un material natural que se obtiene de lugares muy cercanos. Sin embargo no se usó en grandes cantidades porque es un material pesado con costos energéticos de transporte muy altos y costos de impacto ecológico (en las canteras) también muy elevados.

**Pinturas al agua.-** Todas las pinturas y recubrimientos son de base agua porque no emiten gases tóxicos que sean dañitos a los usuarios. Además su producción también tiene un mucho menor impacto ecológico que las pinturas al óleo.

**Yeso.-** Usado para muchos plafones y aplanados. Es fácil de recuperar y reutilizar.





**010 FACTIBILIDAD ECONÓMICA**

## ESTRUCTURA DE LA INVERSIÓN

PREMIOS		\$	
renta de oficinas	superficie rentable	13290,00	m2
	renta mensua	150,00	\$/m2
	ingresos por renta oficinas:	1.993.500,00	\$
renta comercio y restaurante	superficie rentable	2352,00	m2
	renta mensua	180,00	\$/m2
	ingresos por renta comercios:	423.360,00	\$
renta centro de convenciones	superficie rentable	1480,00	m2
	renta por eventc	80,00	\$/m2
	número de eventos al me:	15,00	eventos
	ingresos por renta convencione:	1.776.000,00	\$
renta exposiciones	superficie rentable	1069,00	m2
	renta mensua	150,00	\$/m2
	ingresos por rentaexposicione:	160.350,00	\$
renta estacionamiento	superficie rentable	21743,54	m2
	renta mensua	150,00	\$/m2
	ingresos por renta estacionamient:	3.261.531,00	\$
total ingresos por rentas mensuales	total mensua	7.614.741,00	\$

orden	descripcion	uso		importe		observaciones
		den de constru	(\$, %)	\$	%	
1	Adquisición del terreno		4.395.053,44	13,79%	57.575.200,00	18.4% de ingresos aprox
2	Gastos notariales		351.604,27	1,10%	4.606.016,00	8% valor de inmueble
3	Levantamiento y planos estado actu:		4.395,05	0,01%	57.575,20	\$20 m2
4	Costo avalúo		10.987,63	0,03%	143.938,00	2,5 al millar
5	Director Responsable de Obra Demolición		-	0,00%	-	\$6 m2
6	Corresponsable en Diseño Urbano Arquitectónico		19.184,05	0,06%	251.311,08	\$6 m2
7	Corresponsable en Instalacione:		47.960,13	0,15%	628.277,70	\$15 m2
8	Corresponsable Estructura		47.960,13	0,15%	628.277,70	\$15 m2
9	Director Responsable de Obra Nueva:		79.933,55	0,25%	1.047.129,50	\$25 m2
10	Estudio Impacto Ambienta		79.933,55	0,25%	1.047.129,50	\$25 m2
11	Licencia Demolición		-	0,00%	-	\$7,5 m2
12	Alineamiento y número oficial, certificado uso de s		1.293,97	0,00%	16.951,00	codigo financierc
13	Licencia de construcción		54.354,81	0,17%	712.048,06	\$17 m2
14	Aprovechamiento de vialida		159.867,10	0,50%	2.094.259,00	\$50 m2
15	Factibilidad D.G.C.O.H.		319.734,20	1,00%	4.188.518,00	\$100 m2
16	Aportación CFE		479.601,30	1,51%	6.282.777,00	\$150 m2
17	Contrato CFE		3.816,79	0,01%	50.000,00	compañía de luz
18	Pago por consumo de luz		-	0,00%	-	compañía de luz
19	Trámites y Gestione:		81.188,11	0,25%	1.063.564,24	8% sobre pago de tramites
20	Manifestación de Terminación de Obr.		-	0,00%	-	código financierc
21	Avalúo Inmobiliari:		-	0,00%	-	2,5 al millar
22	Regimen de condomini:		-	0,00%	-	\$8,5 m2
23	Regimen de condominio depto		-	0,00%	-	\$3500 deptc
24	Pago del Servicio de Agua:		-	0,00%	-	
25	Impuesto Predia		-	0,00%	-	

## INTEGRACIÓN TOTAL DE RECURSOS DEL PROYECTO

	participación	cantidad	incidencia
a	terreno	62.382.729,20	14,94%
b	socios capitalistas 1	29.655.200,00	7,10%
c	financiamiento banco	88.965.600,00	21,31%
d	socios capitalistas 2	29.765.242,78	7,13%
e	socios capitalistas 3	206.652.035,00	49,51%
	total	417.420.806,98	100,00%

## INTEGRACIÓN DE RECURSOS POR INVERSIONISTAS

a	inversionista 1	propietario del terreno	
	tipo de aportación	especie	
	participación	cantidad	incidencia
		\$	
1	Adquisición del terreno	57.575.200,00	92,29%
2	Gastos notariales	4.806.016,00	7,38%
3	Levantamiento y planos estado actual	57.575,20	0,09%
4	Costo avalúo	143.938,00	0,23%
	total	62.382.729,20	100,00%

b/c	inversionista 2	socios capitalistas 1/financiamiento	
	tipo de aportación	efectivo	
	participación	cantidad	incidencia
50%	Construcción	118.620.800,00	100,00%
	total	118.620.800,00	100,00%
	socios capitalistas 1	29.655.200,00	25,00%
	banco	88.965.600,00	75,00%

d	inversionista 3	socios capitalistas 2	
	tipo de aportación	efectivo como capital de riesgo	
	participación	cantidad	incidencia
5	Director Responsable de Obra Demolición	0	0,00%
6	Corresponsable en Diseño Urbano Arquitectónico	251.311	0,84%
7	Corresponsable en Instalaciones	628.278	2,11%
8	Corresponsable Estructural	628.278	2,11%
9	Director Responsable de Obra Nueva	1.047.130	3,52%
10	Estudio Impacto Ambiental	1.047.130	3,52%
11	Licencia Demolición	0	0,00%
12	Alineamiento y número oficial, certificado uso de su	16.951	0,06%
13	Licencia de construcción	712.048	2,39%
14	Aprovechamiento de vialidad	2.094.259	7,04%
15	Factibilidad D.G.C.O.H.	4.188.518	14,07%
16	Aportación CFE	6.282.777	21,11%
17	Contrato CFE	50.000	0,17%
18	Pago por consumo de luz	0	0,00%
19	Trámites y Gestiones	1.063.564	3,57%
20	Manifestación de Terminación de Obra	0	0,00%
21	Avalúo Inmobiliario	0	0,00%
22	Regimen de condominio	0	0,00%
23	Regimen de condominio depts	0	0,00%
24	Pago del Servicio de Agua	0	0,00%
25	Impuesto Predial	0	0,00%
26	Proyecto arquitectonico	6.885.000	23,13%
27	Proyecto estructural	1.520.000	5,11%
28	Proyecto instalaciones	3.350.000	11,25%
	total	29.765.242,78	100,00%

e	inversionista 4	socios capitalistas 3	
	tipo de aportación	capital de trabajo, preapertura	
	participación	cantidad	incidencia
35	Asesorías legales, contables, etc.	2.094.259,00	1,01%
36	Gastos asociados al crédito	-	0,00%
37	Intereses durante la construcción	-	0,00%
38	Comisión de ventas	-	0,00%
39	Gastos de publicidad	500.000,00	0,24%
40	Armado de negocio y gestión inmobiliaria	11.862.080,00	5,74%
50%	Construcción	118.620.800,00	57,40%
30	Indirectos, utilidad y honorarios	52.193.152,00	25,26%
31	IMSS e Infonavit	9.489.664,00	4,59%
32	Placa sindicato	30.000,00	0,01%
33	Gratificaciones varias	-	0,00%
34	Imprevistos	11.862.080,00	5,74%
	total	206.652.035,00	100,00%

## PROGRAMA DE CONSTRUCCION

concepto	inversión total usd	incidencia %	pesos 13,10	100% bimestre 1	100% bimestre 2	100% bimestre 3	100% bimestre 4	100%
preliminares	181.100,46	1,00%	2.372.416,00	1.186.208,00	1.186.208,00			
cimentación	2.716.506,87	15,00%	35.586.240,00			11.862.080,00	11.862.080,00	11.862,00
estructura	4.527.511,45	25,00%	59.310.400,00				11.862.080,00	11.862,00
albañilería	724.401,83	4,00%	9.489.664,00					
losa de entepiso	2.716.506,87	15,00%	35.586.240,00					8.896,5
cancelería	905.502,29	5,00%	11.862.080,00					
inst. eléctrica	905.502,29	5,00%	11.862.080,00				1.482.760,00	1.482,7
inst. hidráulica	905.502,29	5,00%	11.862.080,00				1.482.760,00	1.482,7
inst. especiales	90.550,23	0,50%	1.186.208,00					
pisos	905.502,29	5,00%	11.862.080,00					
acabados	2.354.305,95	13,00%	30.841.408,00					
carpintería	905.502,29	5,00%	11.862.080,00					
obras exteriores	90.550,23	0,50%	1.186.208,00					
equipo cisterna	90.550,23	0,50%	1.186.208,00					395,4
equipo fijo	90.550,23	0,50%	1.186.208,00					
total	18.110.045,80	100,00%	237.241.600,00	1.186.208,00	1.186.208,00	11.862.080,00	26.689.680,00	35.981,6
periodo				0,50%	0,50%	5,00%	11,25%	
acumulado				0,50%	1,00%	6,00%	17,25%	

## FLUJO DE EFECTIVO Y AMORTIZACIÓN DEL ANTICIPO

monto del anticipo	2.716.506,87	15%	35.586.240,00	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes
monto mensual estimaciones				1.186.208,00	1.186.208,00	11.862.080,00	26.689.680,00	35.981,6
amortización mensual anticipo				177.931,20	177.931,20	1.779.312,00	4.003.452,00	5.397,2
monto del anticipo	15.393.538,93	85%	201.655.360,00	1.008.276,80	1.008.276,80	10.082.768,00	22.686.228,00	2

## COSTO PARAMÉTRICO

	m2	\$/m2	total mn
costo de obra sin acabados	35.473,18	5.000,00	177.365.900,00
costo de obra con acabados	6.412,00	8.500,00	54.502.000,00
areas exteriores pavimentadas	6.096,00	750,00	4.572.000,00
areas jardinadas	16.034,00	50,00	801.700,00
total	41.885,18		237.241.600,00

41.885,18

	100% bimestre 5	100% bimestre 6	100% bimestre 7	100% bimestre 8	100% bimestre 9	100% bimestre 10	100% bimestre 11	100% bimestre 12	total
									2.372.416,00
1,00	11.862.080,00								35.586.240,00
1,00	11.862.080,00	11.862.080,00	11.862.080,00	11.862.080,00					59.310.400,00
		1.581.610,67	1.581.610,67	1.581.610,67	1.581.610,67	1.581.610,67	1.581.610,67		9.489.664,00
	8.896.560,00	8.896.560,00	8.896.560,00	8.896.560,00					35.586.240,00
					2.965.520,00	2.965.520,00	2.965.520,00	2.965.520,00	11.862.080,00
1,00	1.482.760,00	1.482.760,00	1.482.760,00	1.482.760,00	1.482.760,00	1.482.760,00	1.482.760,00		11.862.080,00
1,00	1.482.760,00	1.482.760,00	1.482.760,00	1.482.760,00	1.482.760,00	1.482.760,00	1.482.760,00		11.862.080,00
				237.241,60	237.241,60	237.241,60	237.241,60	237.241,60	1.186.208,00
				2.372.416,00	2.372.416,00	2.372.416,00	2.372.416,00	2.372.416,00	11.862.080,00
				6.168.281,60	6.168.281,60	6.168.281,60	6.168.281,60	6.168.281,60	30.841.408,00
					2.965.520,00	2.965.520,00	2.965.520,00	2.965.520,00	11.862.080,00
							593.104,00	593.104,00	1.186.208,00
	395.402,67	395.402,67	395.402,67						1.186.208,00
			237.241,60	237.241,60	237.241,60	237.241,60	237.241,60		1.186.208,00
1,00	35.981.642,67	25.701.173,33	25.938.414,93	34.320.951,47	19.493.351,47	19.493.351,47	20.086.455,47	15.302.083,20	237.241.600,00
	15,17%	10,83%	10,93%	14,47%	8,22%	8,22%	8,47%	6,45%	100,00%
	32,42%	43,25%	54,18%	68,65%	76,87%	85,08%	93,55%	100,00%	

	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12	total
1,00	35.981.642,67	25.701.173,33	25.938.414,93	34.320.951,47	19.493.351,47	19.493.351,47	20.086.455,47	15.302.083,20	237.241.600,00
1,00	5.397.246,40	3.855.176,00	3.890.762,24	5.148.142,72	2.924.002,72	2.924.002,72	3.012.968,32	2.295.312,48	35.586.240,00
1,00	30.584.396,27	21.845.997,33	22.047.652,69	29.172.808,75	16.569.348,75	16.569.348,75	17.073.487,15	13.006.770,72	201.655.360,00

### INTERESES DURANTE LA CONSTRUCCION Y PERIODO PREOPERATIVO

monto del crédito	88.965.600,00	\$
tasa promedio del crédito		
tipo de cambio	13,10	
tasa base	8,75%	TIIE
intermediación	6,00%	fondeador + 1er piso
tasa aplicable	14,75%	tasa inicial al crédito

	periodo bimestres	avance de obra	disposiciones del crédito	tasa de intereses	pago de intereses	
					usd	\$
	1	0,50%	444.828,00	2,46%	10.935,36	143.253,15
inicio de obra	2	1,00%	444.828,00	2,46%	21.870,71	286.506,30
	3	6,00%	4.448.280,00	2,46%	131.224,26	1.719.037,81
	4	17,25%	10.008.630,00	2,46%	377.269,75	4.942.233,69
	5	32,42%	13.493.116,00	2,46%	708.975,52	9.287.579,26
	6	43,25%	9.637.940,00	2,46%	945.908,21	12.391.397,52
	7	54,18%	9.726.905,60	2,46%	1.185.027,97	15.523.866,41
	8	68,65%	12.870.356,80	2,46%	1.501.424,24	19.668.657,56
	9	76,87%	7.310.006,80	2,46%	1.681.128,58	22.022.784,34
	10	85,08%	7.310.006,80	2,46%	1.860.832,91	24.376.911,11
término de la obra	11	93,55%	7.532.420,80	2,46%	2.046.004,92	26.802.664,46
periodo preoperativo	12	100,00%	5.738.281,20	2,46%		-
	total		88.965.600,00	29,50%	10.470.602,41	137.164.891,60

## CONDICIONES Y AMORTIZACIÓN DEL FINANCIAMIENTO

monto del crédito	88.965.600,00	\$
tasa promedio del crédito	0,00%	
plazo del crédito	11	años
periodo de gracia en capital	3	años
tasa base	8,75%	TIIIE
intermediación	6,00%	fondeador + 1er piso
tasa aplicable	14,75%	tasa inicial al crédito
amortización	8	pagos iguales

financiamiento usd	financiamiento \$	tasa de interés	pago de intereses	amortización del principal	total int + amort	plazos crédito	(años) gracia
0	ver amortización durante período de construcción y operativo			0,00		0	0
0	88.965.600,00	14,75%	13.122.426,00	0,00	13.122.426,00	1	1
0	88.965.600,00	14,75%	13.122.426,00	0,00	13.122.426,00	2	2
0	88.965.600,00	14,75%	13.122.426,00	11.120.700,00	24.243.126,00	3	
0	77.844.900,00	14,75%	11.482.122,75	11.120.700,00	22.602.822,75	4	
0	66.724.200,00	14,75%	9.841.819,50	11.120.700,00	20.962.519,50	5	
0	55.603.500,00	14,75%	8.201.516,25	11.120.700,00	19.322.216,25	6	
0	44.482.800,00	14,75%	6.561.213,00	11.120.700,00	17.681.913,00	7	
0	33.362.100,00	14,75%	4.920.909,75	11.120.700,00	16.041.609,75	8	
0	22.241.400,00	14,75%	3.280.606,50	11.120.700,00	14.401.306,50	9	
0	11.120.700,00	14,75%	1.640.303,25	11.120.700,00	12.761.003,25	10	
0	0,00		85.295.709,00	88.965.600,00	174.261.369,00	11	3

## CALENDARIO DE EROGACIONES

concepto	inversión total real	incidencia %	pesos 13-10	189%	185%	105%	161%	100%
				Bimestre 1	Bimestre 2	Bimestre 3	Bimestre 4	Bimestre
1 Adquisición del terreno	4,395,053.44	13,79%	57,575,200.00	57,575,200.00				
2 Gastos notariales	351,604.27	1,10%	4,606,016.00	4,606,016.00				
3 Levantamiento y planos estado actual	4,395.05	0,01%	57,575.20	57,575.20				
4 Costo avalúo	10,987.63	0,03%	143,938.00	143,938.00				
5 Director Responsable de Obra Demolición	-	0,00%	-	-				
6 Corresponsable en Diseño Urbano Arquitectónico	19,184.05	0,06%	251,311.08	251,311.08				
7 Corresponsable en Instalaciones	47,960.13	0,15%	628,277.70	628,277.70				
8 Corresponsable Estructural	47,960.13	0,15%	628,277.70	628,277.70				
9 Director Responsable de Obra Nueva	79,933.55	0,25%	1,047,129.50	1,047,129.50				
10 Estudio Impacto Ambiental	79,933.55	0,25%	1,047,129.50	1,047,129.50				
11 Licencia Demolición	-	0,00%	-	-				
12 Alineamiento y número oficial, certificado uso de s	1,293.97	0,00%	16,951.00	16,951.00				
13 Licencia de construcción	54,354.81	0,17%	712,048.06	712,048.06				
14 Aprovechamiento de vialidad	159,867.10	0,50%	2,094,259.00	2,094,259.00				
15 Factibilidad D.G.C.O.H.	319,734.20	1,00%	4,188,518.00	4,188,518.00				
16 Aportación CFE	479,601.30	1,51%	6,282,777.00	6,282,777.00				
17 Contrato CFE	3,816.79	0,01%	50,000.00	50,000.00				
18 Pago por consumo de luz	-	0,00%	-	-				
19 Trámites y Gestiones	81,188.11	0,25%	1,063,564.24	1,063,564.24				
20 Manifestación de Terminación de Obra	-	0,00%	-	-				
21 Avalúo Inmobiliario	-	0,00%	-	-				
22 Regimen de condominio	-	0,00%	-	-				
23 Regimen de condominio deptos	-	0,00%	-	-				
24 Pago del Servicio de Agua	-	0,00%	-	-				
25 Impuesto Predial	-	0,00%	-	-				
26 Proyecto arquitectonico	525,572.52	1,65%	6,885,000.00	6,885,000.00				
27 Proyecto estructural	116,030.53	0,36%	1,520,000.00	1,520,000.00				
28 Proyecto instalaciones	255,725.19	0,80%	3,350,000.00	3,350,000.00				
29 Construcción	18,110,045.80	56,84%	237,241,600.00	36,594,516.80	1,008,276.80	10,082,768.00	22,686,228.00	30,584
30 Indirectos, utilidad y honorarios	3,984,210.08	12,50%	52,193,152.00	8,050,793.70	221,820.90	2,218,208.96	4,990,970.16	6,728
31 IMSS e Infonavit	724,401.83	2,27%	9,489,664.00	1,463,780.67	40,331.07	403,310.72	907,449.12	1,223
32 Placa sindicato	2,290.08	0,01%	30,000.00	30,000.00				
33 Gratificaciones varias	-	0,00%	-	-				
34 Imprevistos	905,502.29	2,84%	11,862,080.00	988,506.67	988,506.67	988,506.67	988,506.67	988
35 Asesorías legales, contables, etc.	159,867.10	0,50%	2,094,259.00	174,521.58	174,521.58	174,521.58	174,521.58	174
36 Gastos asociados al crédito	-	0,00%	-	-				
37 Intereses durante la construcción	-	0,00%	-	143,253.15	286,506.30	1,719,037.81	4,942,233.69	9,287
38 Comisión de ventas	-	0,00%	-	-				
39 Gastos de publicidad	38,167.94	0,12%	500,000.00	41,666.67	41,666.67	41,666.67	41,666.67	41
40 Armado de negocio y gestión inmobiliaria	905,502.29	2,84%	11,862,080.00	988,506.67	988,506.67	988,506.67	988,506.67	988
<b>total</b>	<b>31,864,183.74</b>	<b>1,00</b>	<b>417,420,806.95</b>	<b>140,623,517.85</b>	<b>3,750,336.65</b>	<b>16,616,527.07</b>	<b>35,721,082.36</b>	<b>50,01</b>



%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	Total
re 4	bimestro 5	bimestro 6	bimestro 7	bimestro 8	bimestro 9	bimestro 10	bimestro 11	bimestro 12		
										57.575.200,00
										4.606.016,00
										57.575,20
										143.938,00
										-
										251.311,08
										628.277,70
										628.277,70
										1.047.129,50
										1.047.129,50
										-
										16.951,00
										712.048,06
										2.094.259,00
										4.188.518,00
										6.282.777,00
										50.000,00
										-
										1.063.564,24
								-		-
										1.779.312,00
								-		-
								-		-
										-
										-
										6.885.000,00
										1.520.000,00
										3.350.000,00
228,00	30.584.396,27	21.845.997,33	22.047.652,69	29.172.808,75	16.569.348,75	16.569.348,75	17.073.487,15	13.006.770,72	237.241.600,00	
970,16	6.728.567,18	4.806.119,41	4.850.483,59	6.418.017,92	3.645.256,72	3.645.256,72	3.756.167,17	2.861.489,56	52.193.152,00	
449,12	1.223.375,85	873.839,89	881.906,11	1.166.912,35	662.773,95	662.773,95	682.939,49	520.270,83	9.489.664,00	
										30.000,00
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
506,67	988.506,67	988.506,67	988.506,67	988.506,67	988.506,67	988.506,67	988.506,67	988.506,67	11.862.080,00	
521,58	174.521,58	174.521,58	174.521,58	174.521,58	174.521,58	174.521,58	174.521,58	174.521,58	2.094.259,00	
										-
233,69	9.287.579,26	12.391.397,52	15.523.866,41	19.668.657,56	22.022.784,34	24.376.911,11	26.802.664,46	-	137.164.891,60	
										-
666,67	41.666,67	41.666,67	41.666,67	41.666,67	41.666,67	41.666,67	41.666,67	41.666,67	500.000,00	
506,67	988.506,67	988.506,67	988.506,67	988.506,67	988.506,67	988.506,67	988.506,67	988.506,67	11.862.080,00	
62,56	60.617.120,14	43.110.526,74	45.407.116,38	58.619.598,17	45.083.385,34	47.447.492,11	50.908.409,85	18.531.732,69	556.395.010,69	



## DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES

## INDICE PARA ACTUALIZACIÓN DE ACTIVOS

concepto	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6		
terreno	57.575.200,00	57.575.200,00	57.575.200,00	57.575.200,00	57.575.200,00	57.575.200,00	57.575.200,00	57.575.200,00	57.
construcción	347.983.526,98	347.983.526,98	347.983.526,98	347.983.526,98	347.983.526,98	347.983.526,98	347.983.526,98	347.983.526,98	347.
depreciación		17.399.176,35	17.399.176,35	17.399.176,35	17.399.176,35	17.399.176,35	17.399.176,35	17.399.176,35	17.
depreciación acumulada		<b>17.399.176,35</b>	<b>34.798.352,70</b>	<b>52.197.529,05</b>	<b>69.596.705,40</b>	<b>86.995.881,75</b>	<b>104.395.058,10</b>	<b>121.</b>	
equipo fijo mayor	-	-	-	-	-	-	-	-	-
depreciación		-	-	-	-	-	-	-	-
depreciación acumulada		-	-	-	-	-	-	-	-
equipo de transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-
depreciación		-	-	-	-	-	-	-	-
depreciación acumulada		-	-	-	-	-	-	-	-
mobiliario y decoración	-	-	-	-	-	-	-	-	-
depreciación		-	-	-	-	-	-	-	-
depreciación acumulada		-	-	-	-	-	-	-	-
equipo de operación	-	-	-	-	-	-	-	-	-
depreciación		-	-	-	-	-	-	-	-
depreciación acumulada		-	-	-	-	-	-	-	-
imprevistos	11.862.080,00	11.862.080,00	11.862.080,00	11.862.080,00	11.862.080,00	11.862.080,00	11.862.080,00	11.862.080,00	11.
depreciación		593.104,00	593.104,00	593.104,00	593.104,00	593.104,00	593.104,00	593.104,00	
depreciación acumulada		<b>593.104,00</b>	<b>1.186.208,00</b>	<b>1.779.312,00</b>	<b>2.372.416,00</b>	<b>2.965.520,00</b>	<b>3.558.624,00</b>	<b>4.</b>	
total activo fijo	417.420.806,98	417.420.806,98	417.420.806,98	417.420.806,98	417.420.806,98	417.420.806,98	417.420.806,98	417.420.806,98	417.
total depreciación	-	17.992.280,35	17.992.280,35	17.992.280,35	17.992.280,35	17.992.280,35	17.992.280,35	17.992.280,35	17.
total depreciación acumulada	-	17.992.280,35	35.984.560,70	53.976.841,05	71.969.121,40	89.961.401,75	107.953.682,10	125.	
total gastos amortizables	-	-	-	-	-	-	-	-	-
total amortización	0	-	-	-	-	-	-	-	-
total amortización acumulada	0	-	-	-	-	-	-	-	-
total depreciación y amortización	-	17.992.280,35	17.992.280,35	17.992.280,35	17.992.280,35	17.992.280,35	17.992.280,35	17.992.280,35	17.

## TASAS IMPOSITIVAS

porcentajes de depreciaciones y amortizaciones	
construcción	5%
equipo fijo mayor	5%
equipo de operación	10%
equipo de transporte	20%
mobiliario y decoración	10%
imprevistos	5%
gastos amortizables	5%
inversión total inicial	417.420.806,98

total

porc

	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	año 7	año 8	año 9	año 10
00,00	57.575.200,00	57.575.200,00	57.575.200,00	57.575.200,00
26,98	347.983.526,98	347.983.526,98	347.983.526,98	347.983.526,98
76,35	17.399.176,35	17.399.176,35	17.399.176,35	17.399.176,35
158,10	121.794.234,44	139.193.410,79	156.592.587,14	173.991.763,49
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
80,00	11.862.080,00	11.862.080,00	11.862.080,00	11.862.080,00
04,00	593.104,00	593.104,00	593.104,00	593.104,00
24,00	4.151.728,00	4.744.832,00	5.337.936,00	5.931.040,00
05,98	417.420.806,98	417.420.806,98	417.420.806,98	417.420.806,98
80,35	17.992.280,35	17.992.280,35	17.992.280,35	17.992.280,35
82,10	125.945.962,44	143.938.242,79	161.930.523,14	179.922.803,49
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
80,35	17.992.280,35	17.992.280,35	17.992.280,35	17.992.280,35

total acumulado depreciación y amortización	17.992.280,35
porcentaje de la inversión inicial	4,31%

## VALOR DE RESCATE DEL INMUEBLE AÑO 10

concepto	monto	descripción
actualización valor del inmueble	508.833.634,50	terreno+inmueble+equipamiento+crédito liquidado
costo inicial del inmueble	417.420.806,98	terreno+recursos líquidos+aportaciones+equipamiento
valor total futuro estimado	508.833.634,50	1,22 veces sobre recursos aplicados

## ESTIMADO DEL VALOR FUTURO DEL INMUEBLE

inversión total inicial	417.420.806,98
factor de actualización	2%
valor futuro del inmueble	

período año	monto inicial 1	importe plusvalía 2	inversión actualizada 3
1	417.420.806,98	8.348.416,14	425.769.223,12
2	425.769.223,12	8.515.384,46	434.284.607,59
3	434.284.607,59	8.685.692,15	442.970.299,74
4	442.970.299,74	8.859.405,99	451.829.705,73
5	451.829.705,73	9.036.594,11	460.866.299,85
6	460.866.299,85	9.217.326,00	470.083.625,85
7	470.083.625,85	9.401.672,52	479.485.298,36
8	479.485.298,36	9.589.705,97	489.075.004,33
9	489.075.004,33	9.781.500,09	498.856.504,42
10	498.856.504,42	9.977.130,09	508.833.634,50
total		91.412.827,52	508.833.634,50

ESTADO DE RESULTADOS										
actualización anual de tarifas 2,00%										
concepto		año 1		año 2		año 3		año 4		año 5
		\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$
premisas del cálculo										
renta de oficinas	superficie rentable	13290		13290		13290		13290		13290
	renta mensual	150,00		153,00		156,06		159,18		162,36
	ingresos por renta oficinas	23.922.000,00	26,18%	24.400.440,00	26,18%	24.888.448,80	26,18%	25.386.217,78	26,18%	25.893.942,13
renta comercio y restaurante	superficie rentable	2352		2352		2352		2352		2352
	renta mensual	180,00		183,60		187,27		191,02		194,84
	ingresos por renta comercios	5.080.320,00	5,56%	5.181.926,40	5,56%	5.285.564,93	5,56%	5.391.276,23	5,56%	5.499.101,75
renta centro de convenciones	superficie rentable	1480		1480		1480		1480		1480
	renta por evento	80,00		81,60		83,23		84,90		86,59
	número de eventos al mes	15,00		15,00		15,00		15,00		15,00
	ingresos por renta convenciones	21.312.000,00	23,32%	21.738.240,00	23,32%	22.173.004,80	23,32%	22.616.484,90	23,32%	23.068.794,19
renta exposiciones	superficie rentable	1.069,00		1.069,00		1.069,00		1.069,00		1.069,00
	renta mensual	150,00		153,00		156,06		159,18		162,36
	ingresos por renta exposiciones	1.924.200,00	2%	1.962.684,00	2%	2.001.937,68	2%	2.041.976,43	2%	2.082.815,96
renta estacionamiento	superficie rentable	21.743,54		21.743,54		21.743,54		21.743,54		21.743,54
	renta mensual	150,00		153,00		156,06		159,18		162,36
	ingresos por renta estacionamiento	39.138.372,00	43%	39.921.139,44	43%	40.719.562,23	43%	41.533.953,47	43%	42.364.632,54
<b>I. Ingresos totales</b>		<b>91.376.892,00</b>	<b>100%</b>	<b>93.204.429,34</b>	<b>100%</b>	<b>95.090.518,44</b>	<b>100%</b>	<b>96.994.899,01</b>	<b>100%</b>	<b>98.919.296,35</b>
gastos operación y administración (no distribuibles/ingreso total)										
	administración y generales	960.000,00	1,1%	979.200,00	1,1%	998.784,00	1,1%	1.018.759,68	1,1%	1.039.134,87
	seguridad privada	960.000,00	1,1%	979.200,00	1,1%	998.784,00	1,1%	1.018.759,68	1,1%	1.039.134,87
	mantenimiento y reparación	1.779.312,00	1,9%	1.814.898,24	1,9%	1.851.196,20	1,9%	1.888.220,13	1,9%	1.925.984,53
	energéticos (agua, luz, etc)	1.779.312,00	1,9%	1.814.898,24	1,9%	1.851.196,20	1,9%	1.888.220,13	1,9%	1.925.984,53
	honorario básico administración	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-
	gastos financieros, intereses deducibles	13.122.426,00		13.122.426,00		13.122.426,00		11.482.122,75		9.841.819,50
<b>II. Total gastos de operación y administración</b>		<b>16.871.050,00</b>	<b>20%</b>	<b>16.871.050,00</b>	<b>20%</b>	<b>16.871.050,00</b>	<b>20%</b>	<b>17.369.032,61</b>	<b>18%</b>	<b>16.770.650,37</b>
<b>III. Utilidad de operación (uso)</b>		<b>72.775.842,00</b>	<b>80%</b>	<b>74.493.007,36</b>	<b>80%</b>	<b>76.240.132,03</b>	<b>80%</b>	<b>79.674.306,44</b>	<b>82%</b>	<b>81.157.228,27</b>
Gastos indirectos (no operacionales/inversión total)										
	seguros inmueble, responsabilidad civil, fidelidad	4.744.832,00	2%	4.839.728,64		4.936.523,21		5.035.253,68		5.135.958,75
	depreciación y amortización	17.992.280,35		17.992.280,35		17.992.280,35		17.992.280,35		17.992.280,35
	impuesto predial, estatales, locales	1.827.537,84	2%	1.864.088,60		1.901.370,37		1.939.397,78		1.978.185,73
	gastos financieros intereses no deducibles	-		-		-		-		-
<b>IV. Total gastos indirectos, no operacionales</b>		<b>24.764.650,19</b>	<b>27%</b>	<b>24.764.650,19</b>	<b>27%</b>	<b>24.830.173,93</b>	<b>26%</b>	<b>24.966.911,81</b>	<b>26%</b>	<b>25.108.424,53</b>
<b>V. Utilidad antes de impuestos y ptu</b>		<b>48.211.191,81</b>	<b>53%</b>	<b>49.797.709,77</b>	<b>53%</b>	<b>51.415.958,10</b>	<b>54%</b>	<b>54.765.874,64</b>	<b>56%</b>	<b>58.040.803,44</b>
Impuestos y PTU										
	participación trabajadores, utilidad ptu	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
	impuesto sobre la renta isr	8.678.014,53	18%	8.963.587,76	18%	9.254.872,46	18%	9.847.237,43	18%	10.445.544,62
	ietu (18%)	-		-		-		-		-
<b>VI. Total cargas impositivas y ptu</b>		<b>8.678.014,53</b>	<b>9%</b>	<b>8.963.587,76</b>	<b>10%</b>	<b>9.254.872,46</b>	<b>10%</b>	<b>9.847.237,43</b>	<b>10%</b>	<b>10.445.544,62</b>
<b>VII. Utilidad o pérdida neta</b>		<b>39.533.177,28</b>	<b>43%</b>	<b>40.834.122,01</b>	<b>44%</b>	<b>42.161.085,64</b>	<b>44%</b>	<b>44.918.637,21</b>	<b>46%</b>	<b>47.595.258,82</b>
<b>utilidad o perdida neta acumulada</b>		<b>39.533.177,28</b>		<b>80.367.299,30</b>		<b>122.528.384,94</b>		<b>167.388.022,14</b>		<b>214.973.280,96</b>

año 5		año 6		año 7		año 8		año 9		año 10		total flujo
\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%	\$
13290		13290		13290		13290		13290		13290		
162,36		165,61		168,92		172,30		175,75		179,26		
25.893.942,13	26,18%	26.411.820,97	26,18%	26.940.057,39	26,18%	27.478.858,54	26,18%	28.028.435,71	26,18%	28.589.004,43	26,18%	261.939.225,76
2352		2352		2352		2352		2352		2352		
194,84		198,73		202,71		206,76		210,90		215,12		
5.499.101,75	5,56%	5.609.083,79	5,56%	5.721.265,46	5,56%	5.835.690,77	5,56%	5.952.404,59	5,56%	6.071.452,68	5,56%	55.628.086,59
1480		1480		1480		1480		1480		1480		
86,59		88,33		90,09		91,89		93,73		95,61		
15,00		15,00		15,00		15,00		15,00		15,00		150,00
23.068.794,19	23,32%	23.530.170,08	23,32%	24.000.773,48	23,32%	24.480.788,95	23,32%	24.970.404,73	23,32%	25.469.812,82	23,32%	
1.069,00		1.069,00		1.069,00		1.069,00		1.069,00		1.069,00		
162,36		165,61		168,92		172,30		175,75		179,26		
2.082.815,96	2%	2.124.472,28	2%	2.166.961,73	2%	2.210.300,96	2%	2.254.506,98	2%	2.299.597,12	2%	
21.743,54		21.743,54		21.743,54		21.743,54		21.743,54		21.743,54		
162,36		165,61		168,92		172,30		175,75		179,26		
42.364.632,54	43%	43.211.925,19	43%	44.076.163,70	43%	44.957.686,97	43%	45.856.840,71	43%	46.773.977,53	43%	
100%		100%		100%		100%		100%		100%		1.000.561.473,23
1.039.134,87	1,1%	1.059.917,57	1,1%	1.081.115,92	1,1%	1.102.738,24	1,1%	1.124.793,01	1,1%	1.147.288,87	1,1%	10.511.732,16
1.039.134,87	1,1%	1.059.917,57	1,1%	1.081.115,92	1,1%	1.102.738,24	1,1%	1.124.793,01	1,1%	1.147.288,87	1,1%	10.511.732,16
1.925.984,53	1,9%	1.964.504,22	1,9%	2.003.794,31	1,9%	2.043.870,19	1,9%	2.084.747,60	1,9%	2.126.442,55	1,9%	19.482.969,97
1.925.984,53	1,9%	1.964.504,22	1,9%	2.003.794,31	1,9%	2.043.870,19	1,9%	2.084.747,60	1,9%	2.126.442,55	1,9%	19.482.969,97
9.841.819,50	0,0%	8.201.516,25	0,0%	6.561.213,00	0,0%	4.920.909,75	0,0%	3.280.606,50	0,0%	1.640.303,25	0,0%	85.295.769,00
15.772.093,31	10%	14.350.359,34	14%	12.711.033,45	12%	11.214.128,63	11%	9.699.887,70	9%	8.187.706,88	7%	145.285.173,25
63.132.226,92	64%	66.437.132,03	65%	69.174.108,30	63%	63.749.193,58	63%	67.362.965,31	61%	61.016.878,49	63%	695.266.269,36
5.135.958,75		5.238.677,93		5.343.451,48		5.450.320,51		5.559.326,92		5.670.513,46		51.954.586,59
17.992.280,35		17.992.280,35		17.992.280,35		17.992.280,35		17.992.280,35		17.992.280,35		179.922.803,49
1.978.185,73		2.017.749,45		2.058.104,44		2.099.266,52		2.141.251,85		2.184.076,89		20.011.029,46
26.106.424,63	25%	25.346.797,72	25%	25.493.835,27	25%	25.541.867,30	24%	25.692.859,15	24%	25.846.670,70	24%	251.888.119,55
58.030.803,44	60%	61.328.404,78	61%	64.790.352,03	63%	68.307.332,19	65%	71.870.049,89	67%	75.460.267,73	69%	603.377.880,41
-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
10.445.544,62	18%	11.049.912,86	18%	11.660.463,37	18%	12.277.319,79	18%	12.900.608,26	18%	13.530.457,40	18%	108.608.018,47
-		-		-		-		-		-		-
10.445.544,62	11%	11.049.912,86	11%	11.660.463,37	11%	12.277.319,79	12%	12.900.608,26	12%	13.530.457,40	12%	108.608.018,47
43.566.356,62	44%	45.136.491,30	44%	46.719.286,67	43%	48.330.012,40	43%	50.000.012,40	45%	51.769.437,83	46%	494.769.861,94
214.973.280,96		265.311.772,86		318.431.661,53		374.361.673,92		433.131.111,55		494.769.861,94		

## FLUJO DE EFECTIVO

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>INGRESOS/ORIGENES</b>										
utilidad neta		39,533,177.28	40,834,122.01	42,161,085.64	44,859,637.20	47,585,258.82	50,338,491.90	53,119,888.67	55,930,012.40	58,769,437.63
depreciación y amortización	-	17,992,280.35	17,992,280.35	17,992,280.35	17,992,280.35	17,992,280.35	17,992,280.35	17,992,280.35	17,992,280.35	17,992,280.35
capital	328,455,206.98									
crédito	88,965,600.00									
valor de rescate										
<b>Total ingresos/origenes</b>	<b>417,420,869.98</b>	<b>57,525,457.63</b>	<b>58,826,402.36</b>	<b>60,153,265.99</b>	<b>62,851,917.55</b>	<b>65,577,539.17</b>	<b>68,329,772.25</b>	<b>71,112,169.02</b>	<b>73,922,294.75</b>	<b>76,761,717.98</b>
1 Adquisición del terreno	57,575,200.00									
2 Gastos notariales	4,606,016.00									
3 Levantamiento y planos estado actual	57,575.20									
4 Costo avalúo	143,938.00									
5 Director Responsable de Obra Demolición	-									
6 Corresponsable en Diseño Urbano Arquitectónico	251,311.08									
7 Corresponsable en Instalaciones	628,277.70									
8 Corresponsable Estructural	628,277.70									
9 Director Responsable de Obra Nueva	1,047,129.50									
10 Estudio Impacto Ambiental	1,047,129.50									
11 Licencia Demolición	-									
12 Alineamiento y número oficial, certificado uso de suelo	16,951.00									
13 Licencia de construcción	712,048.06									
14 Aprovechamiento de vialidad	2,094,259.00									
15 Factibilidad D.G.C.O.H.	4,188,518.00									
16 Aportación CFE	6,282,777.00									
17 Contrato CFE	50,000.00									
18 Pago por consumo de luz	-									
19 Trámites y Gestiones	1,063,564.24									
20 Manifestación de Terminación de Obra	-									
21 Avalúo Inmobiliario	-									
22 Regimen de condominio	-									
23 Regimen de condominio deptos	-									
24 Pago del Servicio de Agua	-									
25 Impuesto Predial	-									
26 Proyecto arquitectónico	6,885,000.00									
27 Proyecto estructural	1,520,000.00									
28 Proyecto instalaciones	3,350,000.00									
29 Construcción	237,241,600.00									
30 Indirectos, utilidad y honorarios	52,193,152.00									
31 IMSS e Infonavit	9,489,664.00									
32 Placa sindicato	30,000.00									
33 Gratificaciones varias	-									
34 Imprevistos	11,862,080.00									
35 Asesorías legales, contables, etc.	2,094,259.00									
36 Gastos asociados al crédito	-									
37 Intereses durante la construcción	-									
38 Comisión de ventas	-									
39 Gastos de publicidad	500,000.00									
40 Armado de negocio y gestión inmobiliaria	11,862,080.00									
amortización financiamiento	174,261,369.00	-	-	11,120,700.00	11,120,700.00	11,120,700.00	11,120,700.00	11,120,700.00	11,120,700.00	11,120,700.00
<b>Total ingresos/origenes</b>	<b>417,420,869.98</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>11,120,700.00</b>	<b>11,120,700.00</b>	<b>11,120,700.00</b>	<b>11,120,700.00</b>	<b>11,120,700.00</b>	<b>11,120,700.00</b>	<b>11,120,700.00</b>
flujos de efectivo	-	57,525,457.63	58,826,402.36	49,032,665.99	51,731,217.55	54,456,839.17	57,210,072.25	59,991,469.02	62,801,592.75	65,641,017.98
flujos acumulados	57,525,457.63	116,351,860.00	165,178,262.36	216,909,928.35	268,641,145.90	320,377,985.07	372,118,057.32	423,869,526.34	475,671,119.09	527,512,137.07

## INDICES DE RENTABILIDAD

flujos del proyecto	-	417,420,806.98	57,525,457.63	58,826,402.36	49,032,665.99	51,731,217.55	54,456,839.17	57,210,072.25	59,991,469.02	62,801,592.75	65,641,017.98
flujos del capital	-	328,455,206.98	57,525,457.63	58,826,402.36	49,032,665.99	51,731,217.55	54,456,839.17	57,210,072.25	59,991,469.02	62,801,592.75	65.64

año 7	año 8	año 9	año 10	total flujo
\$	\$	\$	\$	\$
119.888,67	55.930.012,40	58.769.437,63	61.638.750,39	494.769.861,94
992.280,35	17.992.280,35	17.992.280,35	17.992.280,35	179.922.803,49
				328.455.206,98
				88.965.600,00
			508.833.634,50	508.833.634,50
120.700,00	11.120.700,00	11.120.700,00	11.120.700,00	263.226.969,00
				57.575.200,00
				4.606.016,00
				57.575,20
				143.938,00
				-
				251.311,08
				628.277,70
				628.277,70
				1.047.129,50
				1.047.129,50
				-
				16.951,00
				712.048,06
				2.094.259,00
				4.188.518,00
				6.282.777,00
				50.000,00
				-
				1.063.564,24
				-
				-
				-
				-
				-
				-
				6.885.000,00
				1.520.000,00
				3.350.000,00
				237.241.600,00
				52.193.152,00
				9.489.664,00
				30.000,00
				-
				11.862.080,00
				2.094.259,00
				-
				-
				-
				500.000,00
				11.862.080,00
120.700,00	11.120.700,00	11.120.700,00	11.120.700,00	263.226.969,00
220.963,00	11.700.700,00	11.700.700,00	11.700.700,00	263.226.969,00
81.469,02	62.801.592,75	65.641.017,98	577.343.965,24	1.134.594.239,04
714.123,97	461.570.716,73	417.216.794,73	1.034.940.990,04	

991.469,02	62.801.592,75	65.641.017,98	577.343.965,24
991.469,02	62.801.592,75	65.641.017,98	577.343.965,24

	proyecto	capital
valor presente neto con	54.839.108,61	\$84.126.413,39
tasa interna de retorno (%)	14,78%	18,40%
tasa de descuento nominal	15%	15%

Edificio sustentable diseñado bajo criterios bioclimáticos

## FLUJO DE DIVIDENDOS INVERSIONISTAS

M USD

Inversión A

2020/01/01

2020/01/01

2020/01/01

2020/01/01

2020/01/01

2020/01/01

2020/01/01

2020/01/01

2020/01/01

2020/01/01

2020/01/01

2020/01/01

2020/01/01

2020/01/01

2020/01/01

2020/01/01

2020/01/01

Periodo	VPN	Tr	Acumulado	Tasa de descuento nominal	2020/01/01	2020/01/01	2020/01/01	2020/01/01	2020/01/01	2020/01/01	2020/01/01	2020/01/01	2020/01/01	2020/01/01	2020/01/01
vpn	15.977.932,92														
tr	19,48%														
acumulado	207.887.353,54														
tasa de descuento nominal															
vpn	723.535,31														
tr	19,48%														
acumulado	99.191.196,50														
tasa de descuento nominal															
vpn	15.549.208,04														
tr	19,48%														
acumulado	688.657.665,53														
tasa de descuento nominal															
vpn	14.403.094,00														
tr	19,48%														
acumulado	98.824.484,37														
tasa de descuento nominal															
vpn	47.825.497,68														
tr	19,48%														
acumulado	116.365.099,07														
tasa de descuento nominal															
vpn	60.384.307,58														
tr	19,48%														
acumulado	160.384.307,58														
tasa de descuento nominal															



## HONORARIOS

## CÁLCULO DE LOS HONORARIOS

## HONORARIOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

H1	\$13,328,912.26	IMPORTE DE LOS HONORARIOS EN MONEDA NACIONAL
S	41,885.18	SUPERFICIE TOTAL POR CONSTRUIR EN METROS CUADRADOS
Ch	\$6,500.00	COSTO UNITARIO ESTIMADO DE LA CONSTRUCCIÓN EN S/M2
F	0.72	FACTOR PARA LA SUPERFICIE POR CONSTRUIR
I	1	FACTOR INFLACIONARIO ACUMULADO A LA FECHA DE CONTRATACIÓN, REPORTADO POR EL BANCO DE MEXICO SA
Ka	6.83	FACTOR CORRESPONDIENTE A CADA UNO DE LOS COMPONENTES ARQUITECTONICOS DEL CARGO CONTRATADO.

CÁLCULO DE F <sub>xy</sub>	
Se obtiene de la tabla A.07.08	F <sub>xy</sub> = 0.72 F <sub>o</sub> ((S-S <sub>o</sub> )*d <sub>o</sub> /D)
Superficie construida del proyecto	F <sub>o</sub> = 0.80
Se obtiene de la tabla A.07.08 valor inmediato superior a S	S <sub>o</sub> = 41,885.18
Se obtiene de la tabla A.07.08	d <sub>o</sub> = 0.70
Se obtiene de la tabla A.07.08	D= 100,000.00

$$H=(S^*C^*F^*I/100)(K)$$

## HONORARIOS DESGLOSADOS POR COMPONENTE ARQUITECTÓNICO

K.F.F	K FORMAL Y FUNCIONAL	4,000
K.CE	K CIMENTACION Y ESTRUCTURA	0,885
K.ELM	K ELECTROMECANICOS	1,945
K.TOTAL		6,830

H.F.F	\$7,806,097.96
H.CE	\$1,727,099.27
H.ELM	\$3,795,715.13
SUMA	\$13,328,912.26

CONSTRUCCIÓN = B13 P.000

Categoría	m2	Porcentaje
a1 Superficie del predio		
a2 edificio a	41,885.18	100.00%
a3 edificio b	0.00	0.00%
Superficie cubierta	41,885.18	100.00%

## TABLA PARA DETERMINAR EL VALOR DE SUPERFICIE

S.0 (M2)	F.o	d.o	D	
Hasta 40		2.25	3.33	1,000
100.00		2.05	1.9	1,000
200.00		1.86	1.6	1,000
300.00		1.7	1.6	10,000
400.00		1.54	2.17	10,000
1000.00		1.41	1.3	10,000
2000.00		1.28	1.1	10,000
3000.00		1.17	1.1	10,000
4000.00		1.06	1.5	100,000
10000.00		0.97	0.8	100,000
20000.00		0.88	0.8	100,000
30000.00		0.8	0.7	100,000
40000.00		0.73	1.17	1,000,000
100000.00		0.66	0.6	1,000,000
200000.00		0.6	0.5	1,000,000
300000.00		0.55	0.5	1,000,000
400000.00		0.5	0.07	1,000,000

s	41,885.18
so	30,000.00
d	100,000.00
do	0.70
fo	0.80
f=	0.72

tomas el renglón del inmediato inferior

## Matriz de datos del factor k

AREA	0.01	0.02	0.0500
m2	41,885.18	41,885.18	
%	100.00%	100.00%	
FF K	4,000	4,000	4,000
CE K	0,885	0,885	0,885
AD K	0,348	0,348	0,348 agua y drenaje
PI K	0,241	0,241	0,241 contra incendio
AF K	0,722	0,722	0,722 alumbrado y fuerza
VD K	0,087	0,087	0,087 voz y datos
AL K	0,213	0,213	0,213 aire lavado
VE K	0,160	0,160	0,160 ventilación
OE SND K	0,087	0,087	0,087 sonido
OE GLP K	0,087	0,087	0,087 gas
Sm FF K	4,000	4,000	
Sm CE K	0,885	0,885	
Sm ELM K	1,945	1,945	
Sm Total K	6,830	6,830	

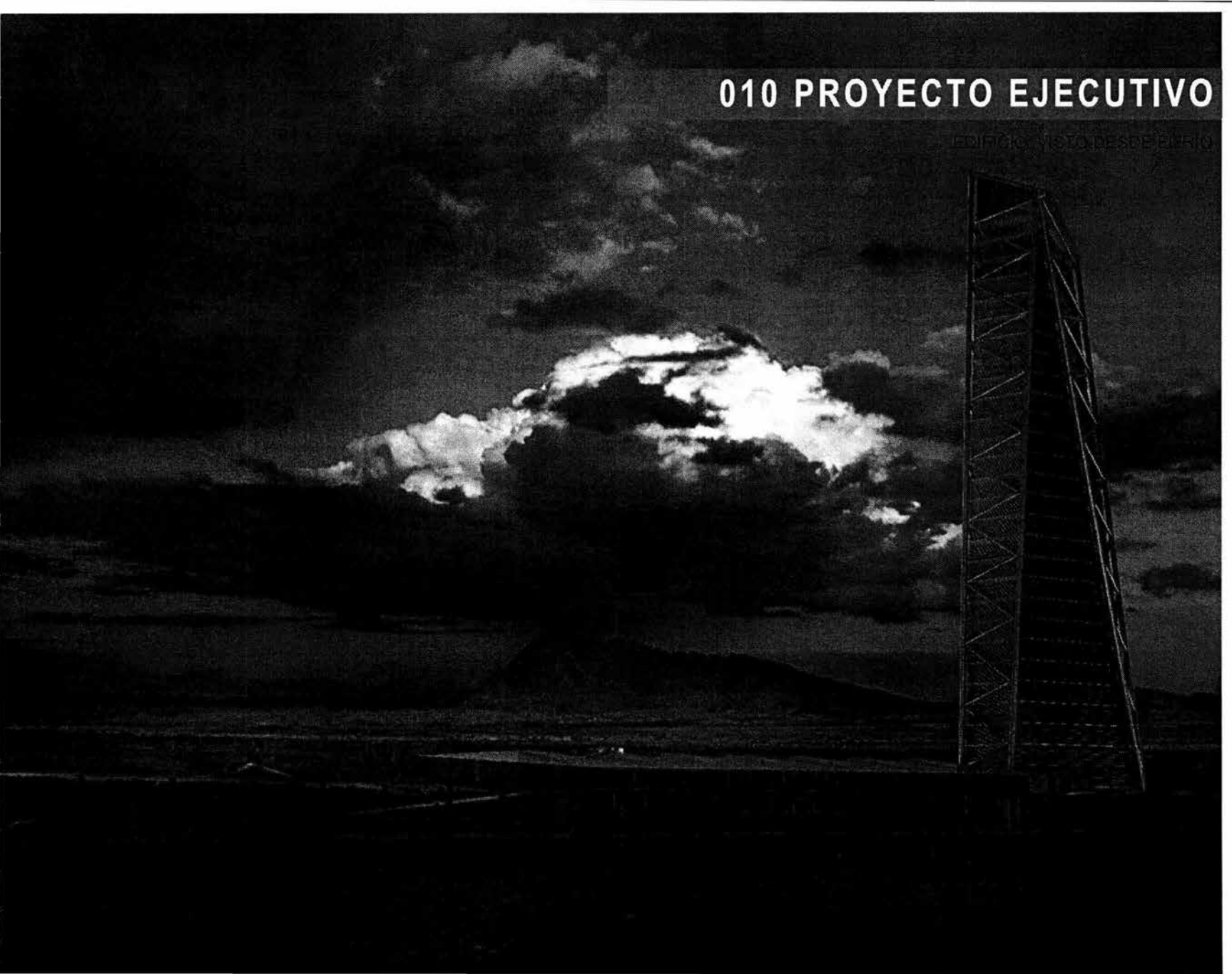
Edificio sustentable diseñado bajo criterios bioclimáticos

No.	CLAVE	ESCALA	DESCRIPCIÓN
50	IS-04	1:250	Planta Baja. General
51	IS-05	1:250	Planta Alta. General
52	IS-06	1:333	Planta de azoteas. Bajadas de agua pluvial
53	IS-07	1:50	Detalle de módulo de servicios edificio público
54	IS-08	1:50	Detalle de módulo de servicios edificio torre
55	IS-09	1:20,1:10	Detalles Sanitarios
56	IS-10	1:50,1:20	Detalles de cárcamo y registros
<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>			
57	IE-01	1:250	Conjunto eléctrico. Sótano -2
58	IE-02	1:250	Conjunto eléctrico. Sótano -1
59	IE-03	1:250	Conjunto eléctrico. Planta baja
60	IE-04	1:250	Conjunto eléctrico. Planta alta
61	IE-05	1:333	Conjunto eléctrico. Planta de techos
62	IE-06	1:250	Sótano -1. Alumbrado en Estacionamiento
63	IE-07	1:125	Recepción, Plaza, Restaurante. Alumbrado
64	IE-08	1:75	Planta Regular. Alumbrado
65	IE-09	1:75	Planta Irregular. Alumbrado.
66	IE-10	1:125	Recepción, Plaza, Restaurante. Contactos
67	IE-11	1:75	Planta Regular. Contactos
68	IE-12	1:75	Planta Irregular. Contactos
69	IE-13	1:50,1:25	Aerogeneradores y Celdas Fotovoltaicas
<b>INSTALACIÓN DE VOZ Y DATOS</b>			
70	VD-01	1:125	Recepción, Plaza, Restaurante.
71	VD-02	1:75	Planta Regular.
72	VD-03	1:75	Planta Irregular.
<b>AIRE ACONDICIONADO</b>			
73	AA-01	1:125	Recepción, Plaza, Restaurante.
74	AA-02	1:125	Planta de Techos. Ubicación de UMA's
75	AA-03	1:75	Planta Regular
76	AA-04	1:75	Planta Irregular.

No.	CLAVE	ESCALA	DESCRIPCIÓN
77	AA-05	1:100, 1:20	Alzado de torre y detalles de manejadoras.
<b>ACABADOS</b>			
78	AC-01	1:250	Estacionamiento.
79	AC-02	1:250	Planta Baja.
80	AC-03	1:50	Detalle de módulo de servicios edificio público
81	AC-04	1:250	Planta Alta
82	AC-05	1:75	Planta Irregular
83	AC-06	1:50	Detalle de módulo de servicios de torre
84	AC-07	1:333	Cubiertas
85	AC-08	1:125	Despiece de plafones.Recepción, plaza, restaurante.
86	AC-09	1:75	Despiece de plafones. Planta regular.
87	AC-10	1:75	Despiece de plafones. Planta irregular.
<b>ALBAÑILERÍA</b>			
88	AL-01	1:125	Recepción, Plaza, Restaurante.
89	AL-02	1:75	Planta Regular.
90	AL-03	1:75	Planta Irregular.
<b>CANCELERÍA</b>			
91	CA-01	1:250	Planta Baja
92	CA-02	1:250	Planta Alta
93	CA-03	1:75	Cancelería en Torre. Planta Irregular
94	CA-04	variable	Detalles de cancelería. Edificio Público
95	CA-05	variable	Detalles de cancelería. Torre
96	CA-06	variable	Puertas
<b>CARPINTERÍA Y HERRERÍA</b>			
97	CH-01	1:250	Estacionamiento. Sótano -1
98	CH-02	1:250	Planta Baja
99	CH-03	1:75	Cancelería y herrería en Torre. Planta Irregular
100	CH-04	variable	Detalles de Carpintería
101	CH-05	variable	Detalles de Herrería

# 010 PROYECTO EJECUTIVO

EDIFICIO VISTAS DESDE ENRIO

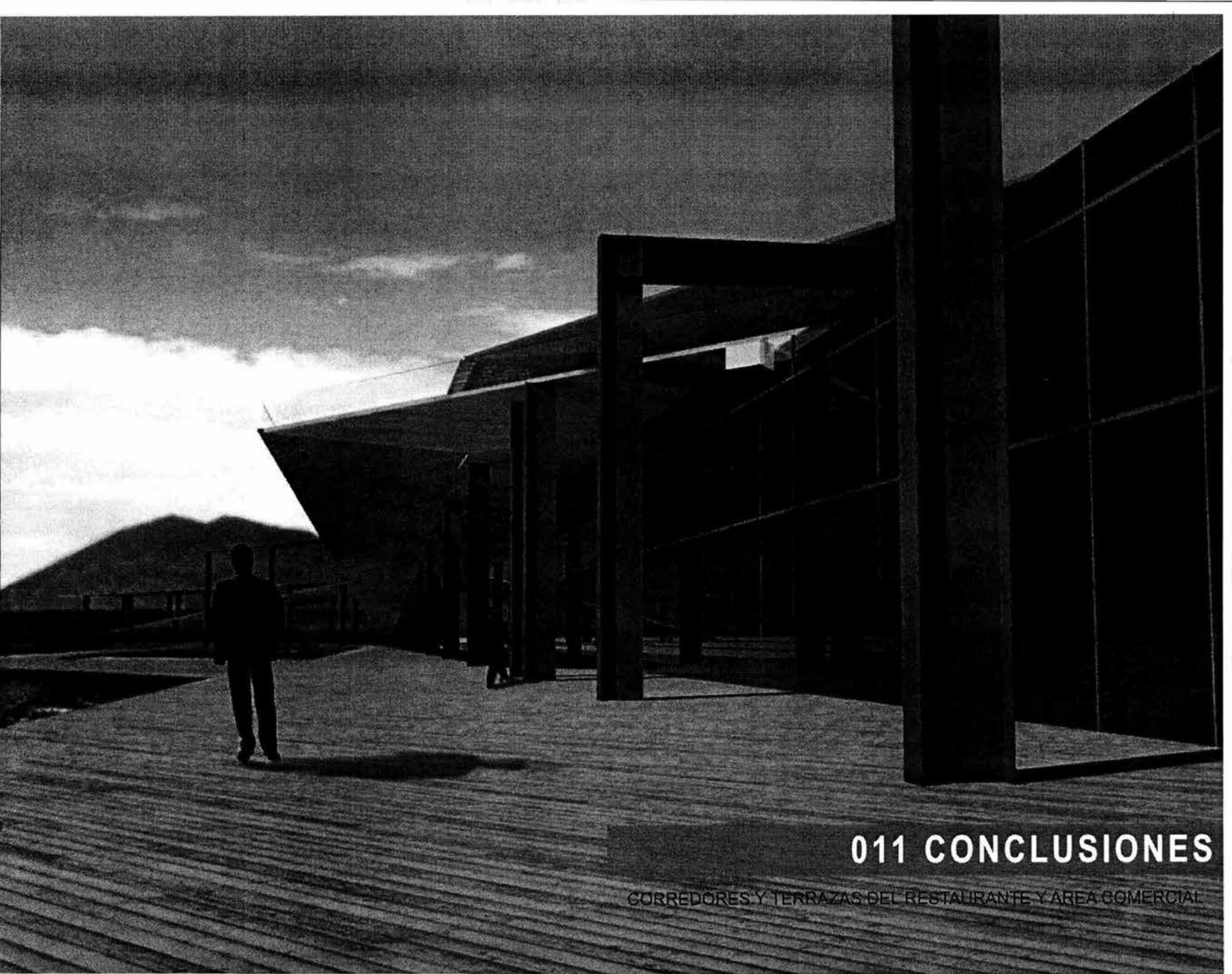


## 8. Proyecto Ejecutivo

### RELACIÓN DE PLANOS

No.	CLAVE	ESCALA	DESCRIPCIÓN
<b>ARQUITECTÓNICOS</b>			
1	A-01	1:750	Planta de Conjunto
2	A-02	1:333	Sótano -3. Estacionamiento
3	A-03	1:333	Sótano -2. Estacionamiento
4	A-04	1:333	Sótano -1. Estacionamiento
5	A-05	1:333	Planta Baja. Recepción, Restaurante, Lobby
6	A-06	1:125	Detalle. Recepción, Plaza, Restaurante
7	A-07	1:333	Primer Piso. Salones de conferencias
8	A-08	1:333	Planta de Techos
9	A-09	1:500	Forma de plantas de torre
10	A-10	1:75	Propuesta de amueblado en planta rectangular
11	A-11	1:75	Propuesta de amueblado en planta irregular
12	A-12	1:333	Corte Longitudinal AA'
13	A-13	1:333	Corte Transversal BB'
14	A-14	1:333	Corte Transversal CC'
15	A-15	1:333	Fachada Sur
16	A-16	1:333	Fachada Norte
17	A-17	1:75	Corte por fachada 1: Torre
18	A-18	1:75	Corte por fachada 2: Torre
19	A-19	1:75	Corte por fachada 3: Edificio Público
20	A-20	1:75	Corte por fachada 4: Edificio Público
21	A-21	1:75	Corte por fachada 5: Edificio Público
22	A-22	1:50	Planta. Módulo de Servicios, Edificio Público
23	A-23	1:50	Corte DD'. Módulo de Servicios, Edificio Público
24	A-24	1:50	Corte EE', FF' y detalles. Módulo de Servicios, Edificio Público
25	A-25	1:50	Planta. Módulo de Servicios, Torre

No.	CLAVE	ESCALA	DESCRIPCIÓN
26	A-26	1:50	Cortes y detalles. Módulo de Servicios, Torre
<b>ESTRUCTURALES</b>			
27	ES-01	1:333	Planta de Cimentación
28	ES-02	variable	Detalles de Cimentación de Torre
29	ES-03	variable	Detalles de Cimentación de Edificio Público
30	ES-04	1:333	Sótano. Estacionamiento
31	ES-05	1:333	Planta Baja. Recepción, Restaurante, Lobby
32	ES-06	1:333	Primer Piso. Salones de conferencias
33	ES-07	1:75	Propuesta estructural en planta rectangular Torre
34	ES-08	1:75	Propuesta estructural en planta irregular Torre
35	ES-19	1:10, 1:25	Elementos horizontales y entrespiso
36	ES-10	1:20, 1:75	Elementos verticales y conexiones
37	ES-11	variable	Nodos y conexiones de torre.
<b>INSTALACION HIDRÁULICA</b>			
38	IH-01	1:250	Sótano -3. Cisternas y Planta de tratamiento
39	IH-02	1:250	Sótano -2. Planta de Tratamiento
40	IH-03	1:250	Sótano -1. Toma a red municipal de agua potable
41	IH-04	1:250	Distribución hidráulica general en Planta Baja
42	IH-05	1:250	Distribución hidráulica general en Primer Piso
43	IH-06	1:50	Detalle de módulo de servicios edificio público
44	IH-07	1:50	Detalle de módulo de servicios edificio torre
45	IH-08	1:33	Detalle de cisterna y sistema hidroneumático
46	IH-09	1:75	Distribución Planta Irregular
<b>INSTALACIÓN SANITARIA</b>			
47	IS-01	1:250	Sótano -3. Planta de tratamiento y cárcamo
48	IS-02	1:250	Sótano -2. Estacionamiento. Planta de tratamiento
49	IS-03	1:250	Sótano -1. Estacionamiento.



## 011 CONCLUSIONES

CORREDORES Y TERRAZAS DEL RESTAURANTE Y AREA COMERCIAL

## 10.0 Conclusiones

Sustentabilidad implica el cómo satisfacer nuestras necesidades sin comprometer aquellas de generaciones futuras haciendo conciencia de factores medio ambientales, sociales, y económicos en todas nuestras acciones, y en el caso de la arquitectura se aboga hacia el cambio del diseño mismo para satisfacer dichas condiciones.

La tendencia actual de pensamiento apunta hacia la idea de realizar un salto tecnológico hacia la sustentabilidad como un acto de utopía e irracionalidad. Romper con la dependencia de combustibles fósiles y con un molde bien consolidado de pensamiento es visto como una práctica económicamente no solo poco redituable, sino imposible de realizar.

El motivo principal detrás del concepto de esta tesis se encuentra en demostrar que dicha forma de pensamiento es totalmente errónea. Las posibilidades que brinda la tecnología hoy en día no solo han abaratado los costos de aplicación de tecnologías sustentables en los últimos años, sino que además se ha facilitado la instalación y adopción de dichas técnicas. Aunque es válido señalar que la inversión inicial pareciera ser considerablemente superior a tecnologías no sustentables, la recuperación de la inversión toma poco tiempo, convirtiéndolas en bienes de consumo mucho más rentables.

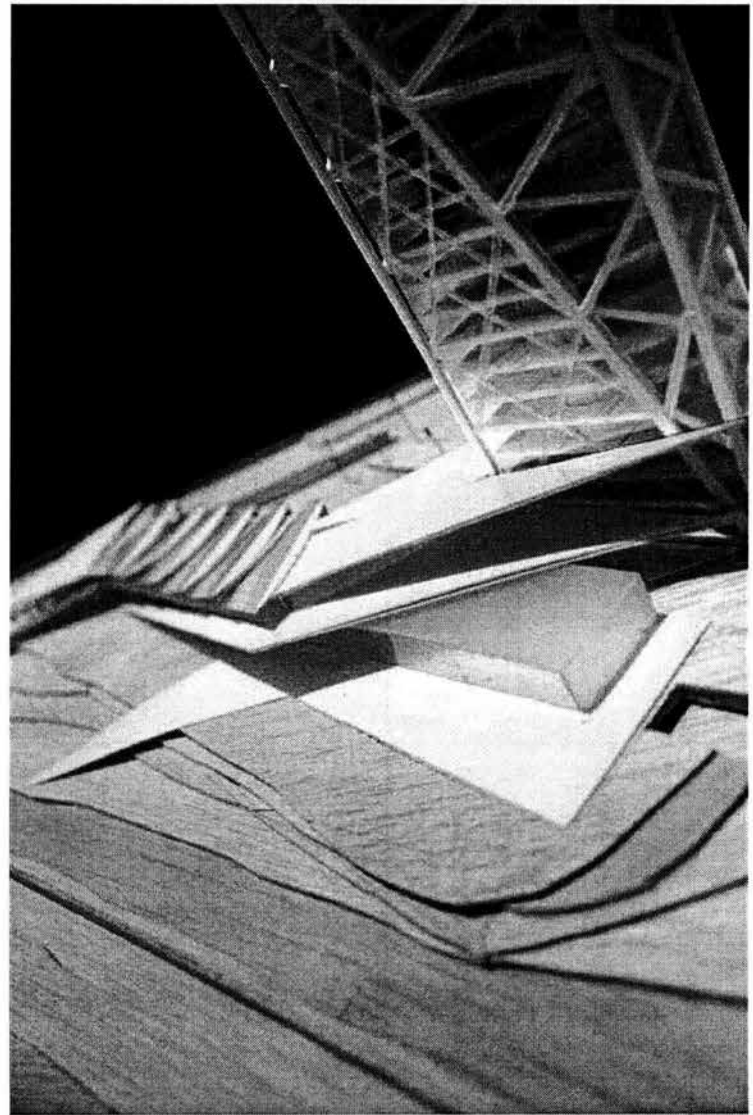
Es precisamente que la ruptura del paradigma toma lugar al poder realizar un cambio en la forma de pensamiento que permita analizar todas las consideraciones hacia un mediano o largo plazo, y no en una satisfacción inmediata. Y es posiblemente en éste apartado donde se encuentran las mayores dificultades de la sustentabilidad,

en el tener que planear absolutamente todas las acciones y decisiones en base a rigurosos filtros intelectuales que protejan al medio ambiente, la sociedad, en corto, mediano, o largo plazo y haciéndolo de una forma elegante y económicamente viable.

La realización de proyectos sustentables a cualquier escala de planeación es viable, porque uno de los criterios primordiales de una construcción sustentable es precisamente garantizar la viabilidad económica del mismo; por lo cual, es importante considerar qué tipos y cuántas estrategias sustentables es posible llevar a cabo y en qué periodo de tiempo dichas inversiones serán recuperadas.

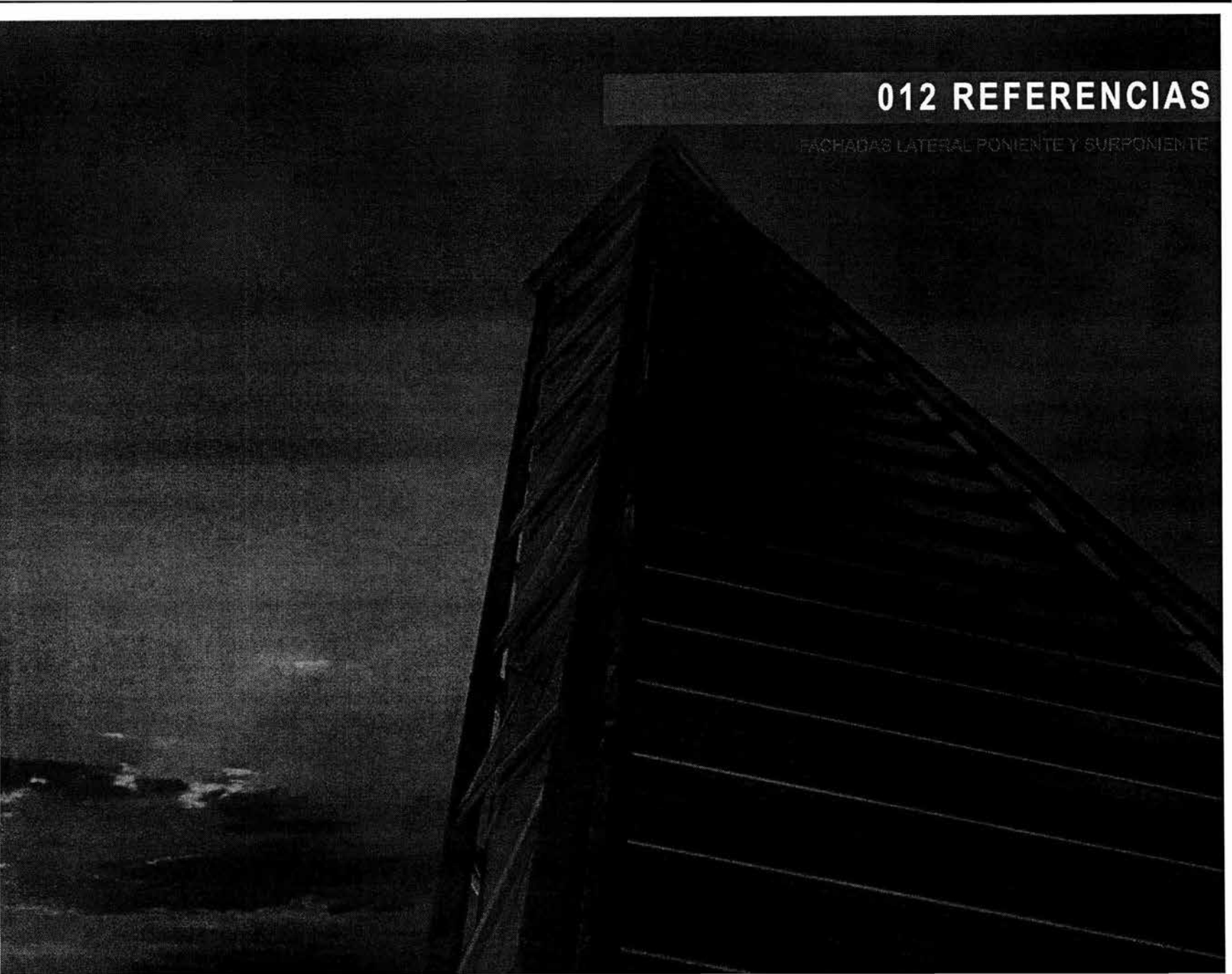
Los elementos verdes elevan el valor de un edificio, mejoran su confort y funcionamiento y en muchas ocasiones contribuyen favorablemente a su estética.

BIO\_Punto es un ejemplo de que sí podemos cambiar nuestra manera de hacer Arquitectura, no sólo por ser una "moda" o símbolo de "poder", como muchos piensan, sino como respuesta obligada ante la situación medioambiental de la Tierra.



# 012 REFERENCIAS

FACHADAS LATERAL PONIENTE Y SURPONIENTE





## 12.0 Referencias

### LIBROS Y REVISTAS

- **Anuario Estadístico 1998** (INEGI y Gobierno del estado de Chihuahua).
- BENINH Sofia and Stephan, **Sol Power**, Ed. Prestel, Munich, Alemania, 1996.
- CHAVARRÍA Licon Samuel Ing., **Plan Sectorial de Manejo de Aguas Pluviales. Diagnóstico**, Instituto Municipal de Planeación de Chihuahua, 2007.
- CHAVARRÍA Licon Samuel Ing., **Plan Sectorial de Manejo de Aguas Pluviales. Estrategia**, Instituto Municipal de Planeación de Chihuahua, 2007.
- EDWARDS Brian, **Guía Básica de la Sostenibilidad**, Ed. Gustavo Gili, España 2003.
- ESPINOZA Ana Elena, et al. **Artículo: Arquitectura Fluvial Sustentable en los Ríos Santa Catarina y La Silla, Monterrey, Nuevo León, México, 2004.** <http://www.elnorte.com/local/articulo/626242/>
- GONZÁLEZ Reynoso Arsenio E. Dr., **Ponencia: Rescate Integral y Aprovechamiento Sustentable del Río Magdalena: Modificando El Paradigma Hidráulico en la Ciudad De México**, Diplomado Urbanismo Sustentable en la ZMVM, UNAM 2009.
- HERZOG Tomas, **Solar Energy in Architecture and Urban Planning**. Ed. Prestel, Munich, Alemania, 1997.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, **Enciclopedia de los Municipios de México**, Gobierno del Estado de Chihuahua, 2009.
- KRIEGER Alex, **Remaking the Urban Waterfront**, ULI Press, 2003.
- KYOUNG Sun Moon, **"Optimal Grid Geometry of Diagrid Structures for Tall Buildings"**, *Architectural Science Review*, Volumen 41, Número 3, University of Sydney, pp. 239-251.
- **LEED for New Construction & Major Renovations**, USGBC, Version 2.2, 2005.
- **Manual de Losacero IMSA.**
- **Manual AHMSA para construcción con acero.**
- NEUFERT Ernst et al, **Architects Data**, Editorial Wiley-Blackwell, 3a Edición.
- POSADAS Figueroa Javier, **"Energía Eólica: La solución en el viento"**, Tesis de Maestría del CIEP, Facultad de Arquitectura UNAM 2006.

**- Reglamento de Construcciones del Municipio de Chihuahua y sus Normas Técnicas Complementarias.**

. SCHITTLICH Christian, **En Detail: Pieles Nuevas**, Birkhäuser, Alemania 2003.

· SIESSOR Catherine, **Eco-Tech, -Architecture hightech y Sostenibilidad-**. Ed. Gustavo Gili, Barcelona, España, 1997.

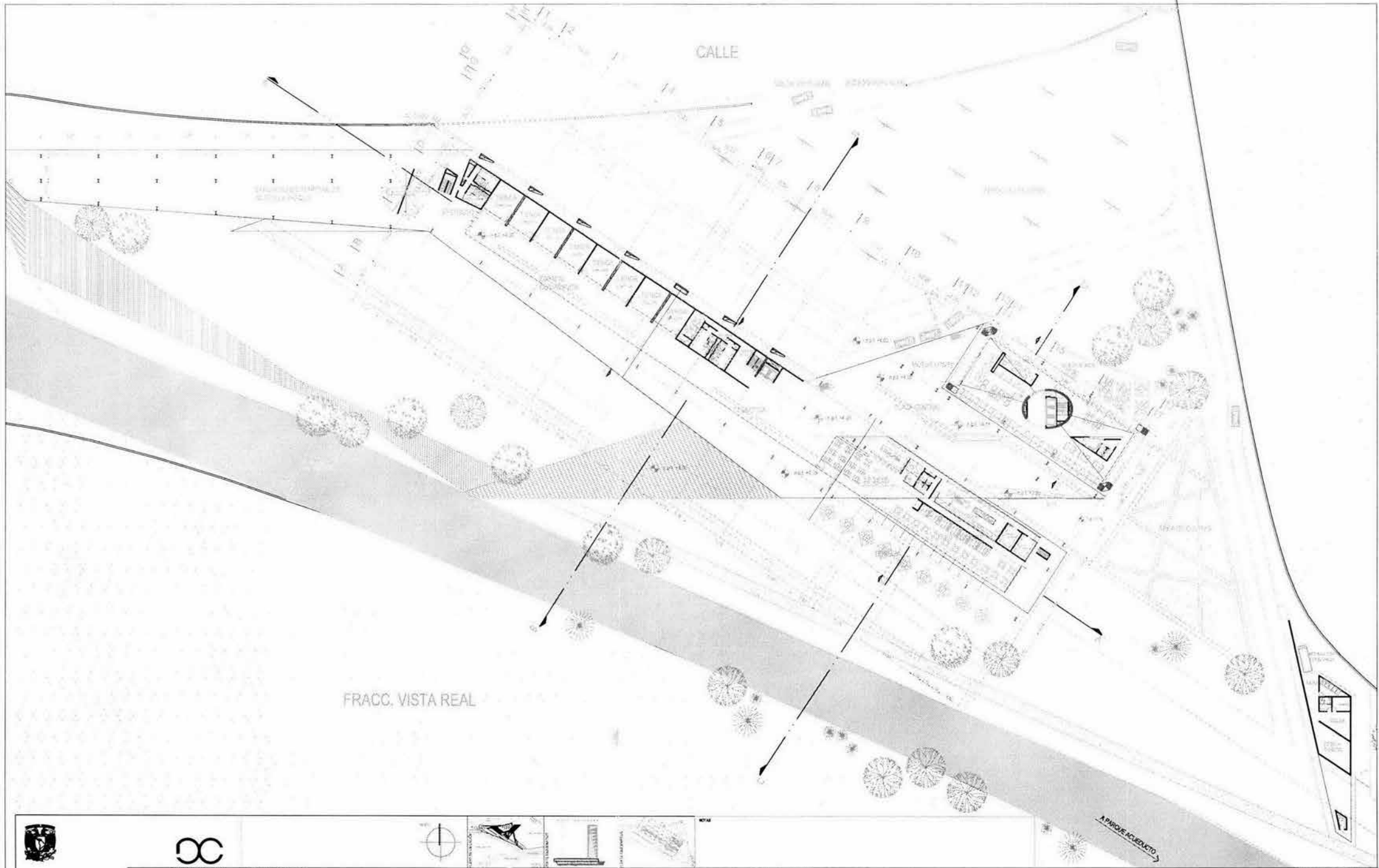
RECURSOS DE INTERNET

- [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)
- [www.municipiochihuahua.gob.mx/mapas](http://www.municipiochihuahua.gob.mx/mapas)
- [www.implanchihuahua.gob.mx](http://www.implanchihuahua.gob.mx)
- [www.gsd.harvard.edu/](http://www.gsd.harvard.edu/)
- <http://www.breeam.co.uk/>
- <http://www.usgbc.org/>
- <http://www.rmi.org>
- <http://www.ecolo-systems.com.mx/>
- <http://geonova.wordpress.com/>
- <http://www.geo-nova.com>
- [http://www.simosol.com.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=22:generadores-eolico-whisper-500&catid=6:energia-eolica&Itemid=9](http://www.simosol.com.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=22:generadores-eolico-whisper-500&catid=6:energia-eolica&Itemid=9)
- . [http://www.windenergy.com/products/whisper\\_500.htm](http://www.windenergy.com/products/whisper_500.htm)
- <http://saecsaenergiasolar.com/>
- <http://www.afinidadelectrica.com.ar>
- <http://www.nanawall.com/>
- [www.nl.gob.mx](http://www.nl.gob.mx), Gobierno de Nuevo León
- <http://forum.skyscraperpage.com/showthread.php>
- <http://www.ugm.org.mx/ugm/geos/2005/vol25-2/pdf/Villalba.pdf>
- <http://www.oem.com.mx/elheraldodechihuahua/notas/n726604.htm>

- <http://www.thegreencorner.org/alimentaion/65-azoteas-verdes>
- [www.biozotea.com/](http://www.biozotea.com/)

**- Mc Graw Hill Construction. Sweets Network**  
<http://products.construction.com/Default>





daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS



URBAM (INGENIEROS) S.R.L. CALLES 2200/2201 ENTRE CALLES 100 Y 101, BUENOS AIRES, ARGENTINA

AV. DE LOS CHIRICHES 84, C1208KHA, BUENOS AIRES, ARGENTINA

ESCALA 1:500 | DATOS EN METROS (M) Y CM

NOTA

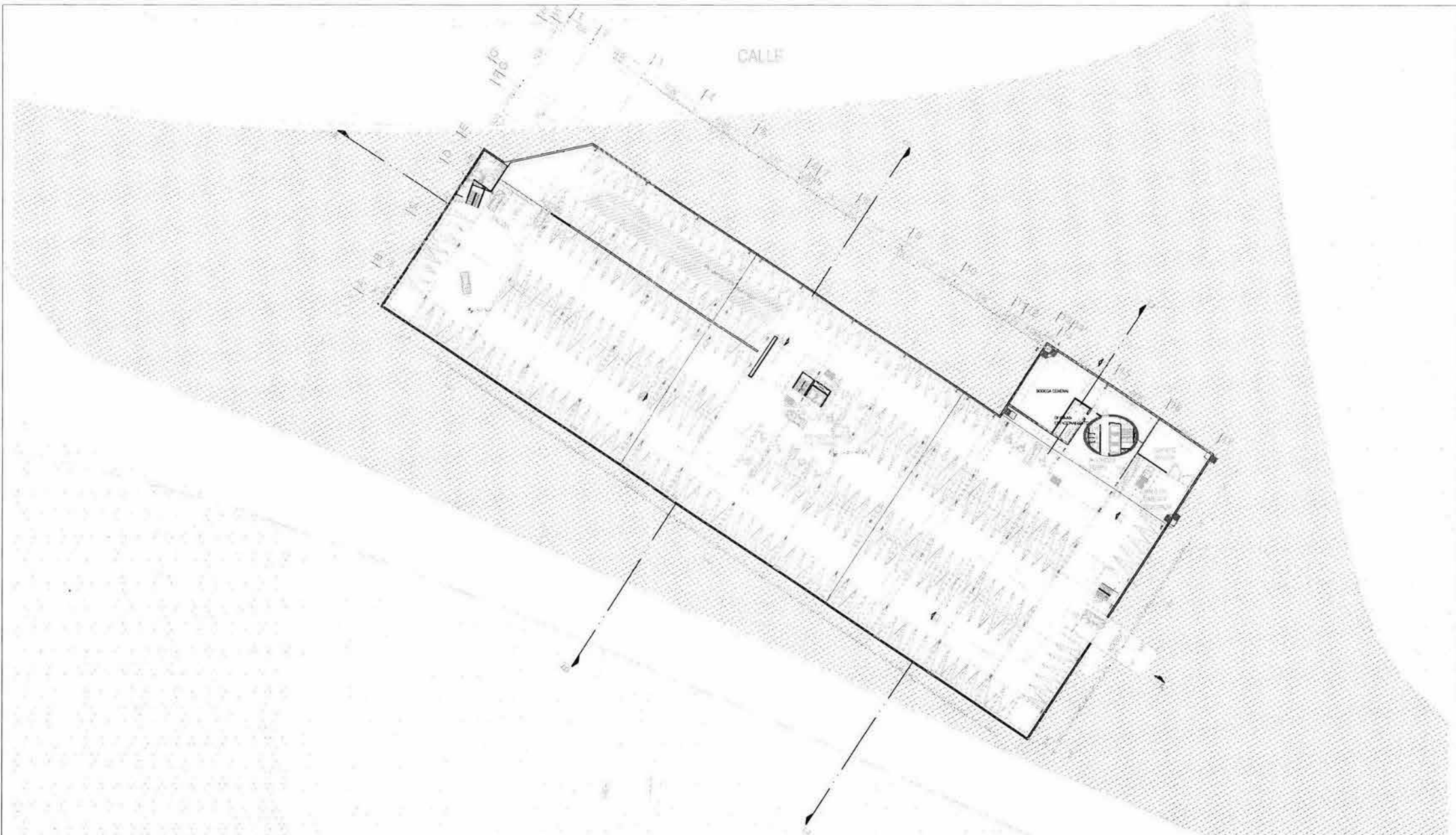
PROYECTO  
DANIELA CASTRO SALIZADA

TRAMA

TRABAJO EN  
ARQUITECTURA

PLANTA BAJA | RECEPCIÓN . RESTAURANTE . LOBBY

A-05



FRACC. VISTA REAL



daniela castro

BIO-PUNTO

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS

AV. TROPICAL BORNAND EN CD. OMBAYUA, QUESADAS

ESCALA 1:200 (COTAS EN METROS) 01/08/21



NOTAS

LAS SECCIONES INDICADAS PARA LAS BARRAS SON EN EL ENTORNO DE LOS LÍNEAS Y PISTAS QUE SEÑALAN PARA FACILITAR SU VISUALIZACIÓN

PROYECTO

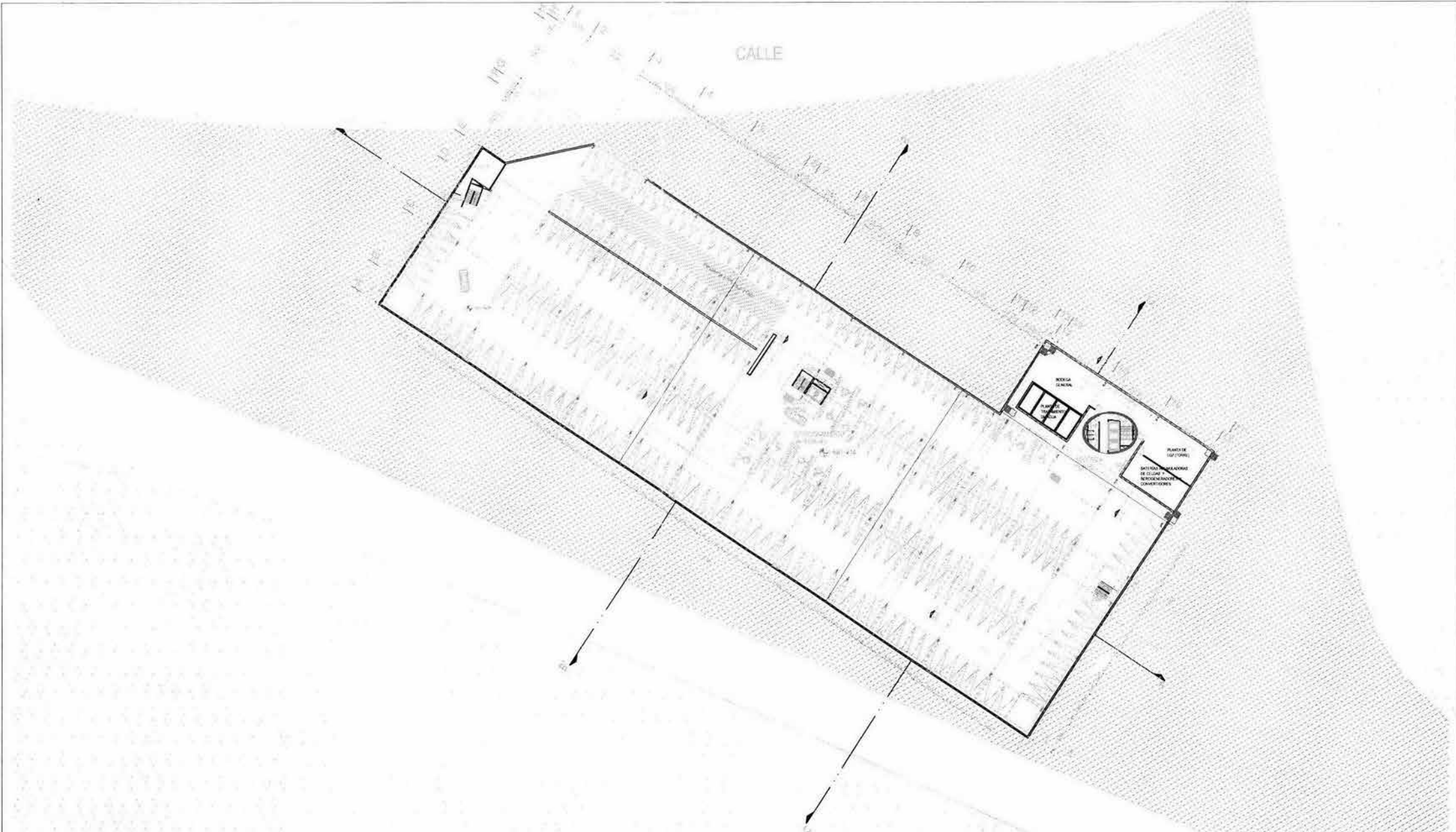
FECHA

TÍTULO PLAN

ARQUITECTO DANILO

SÓTANO -1 | ESTACIONAMIENTO

A-04



FRACC. VISTA REAL



daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS



NOTAS

1.- LOS ESPALDOS DEBERÁN PAVIMENTARSE PARA LAS PARTES QUE SE ENCONTRAN FUERA DEL CABLE Y VENTILACIÓN PARA EL PASAJE DE VEHÍCULOS

PROYECTANTE

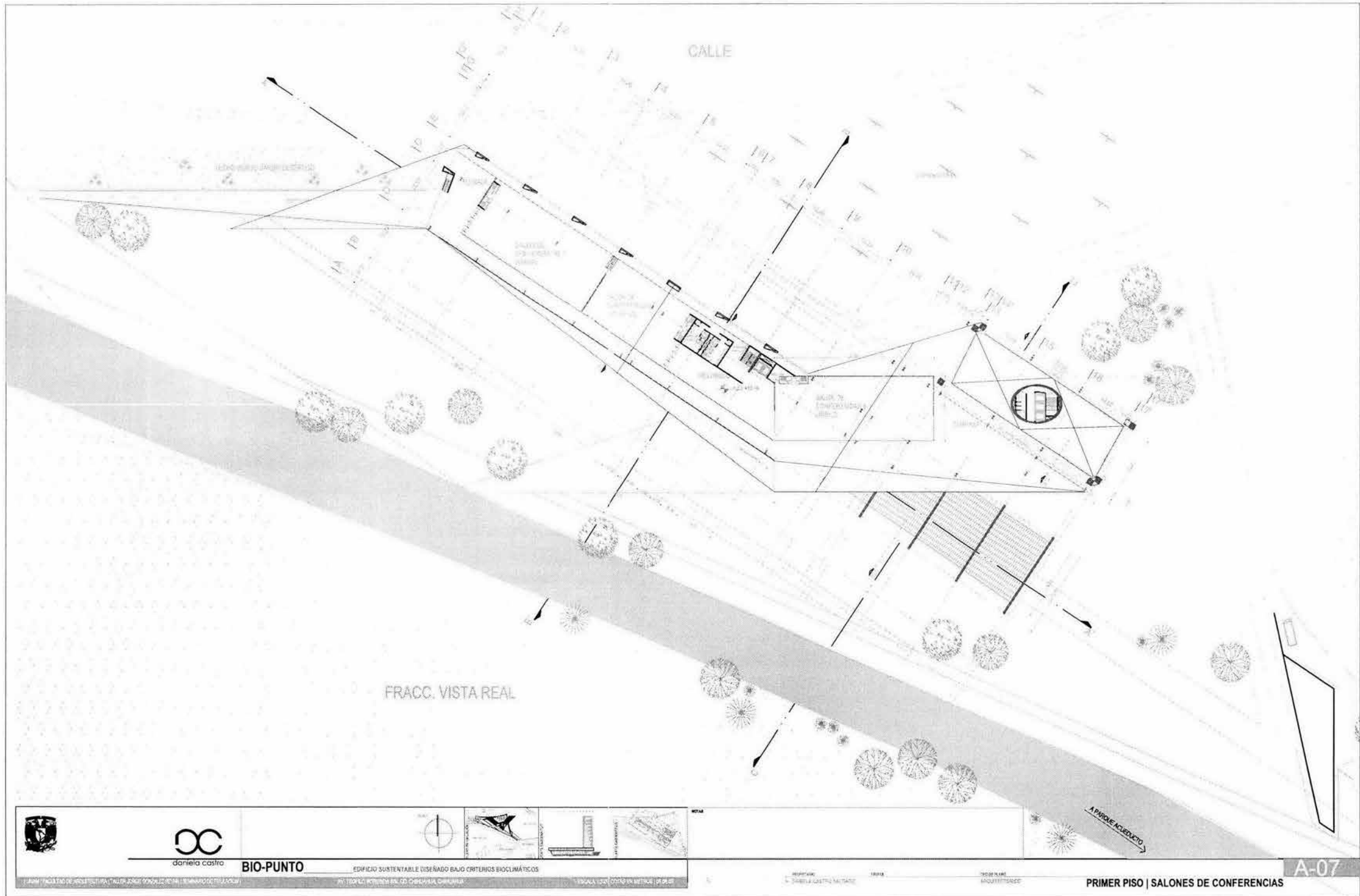
DANIELA CASTRO SALGADO

TÍTULO

SÓTANO -2

TIPO DE PLANO

ARQUITECTÓNICO



daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOLÓGICOS



NOTA

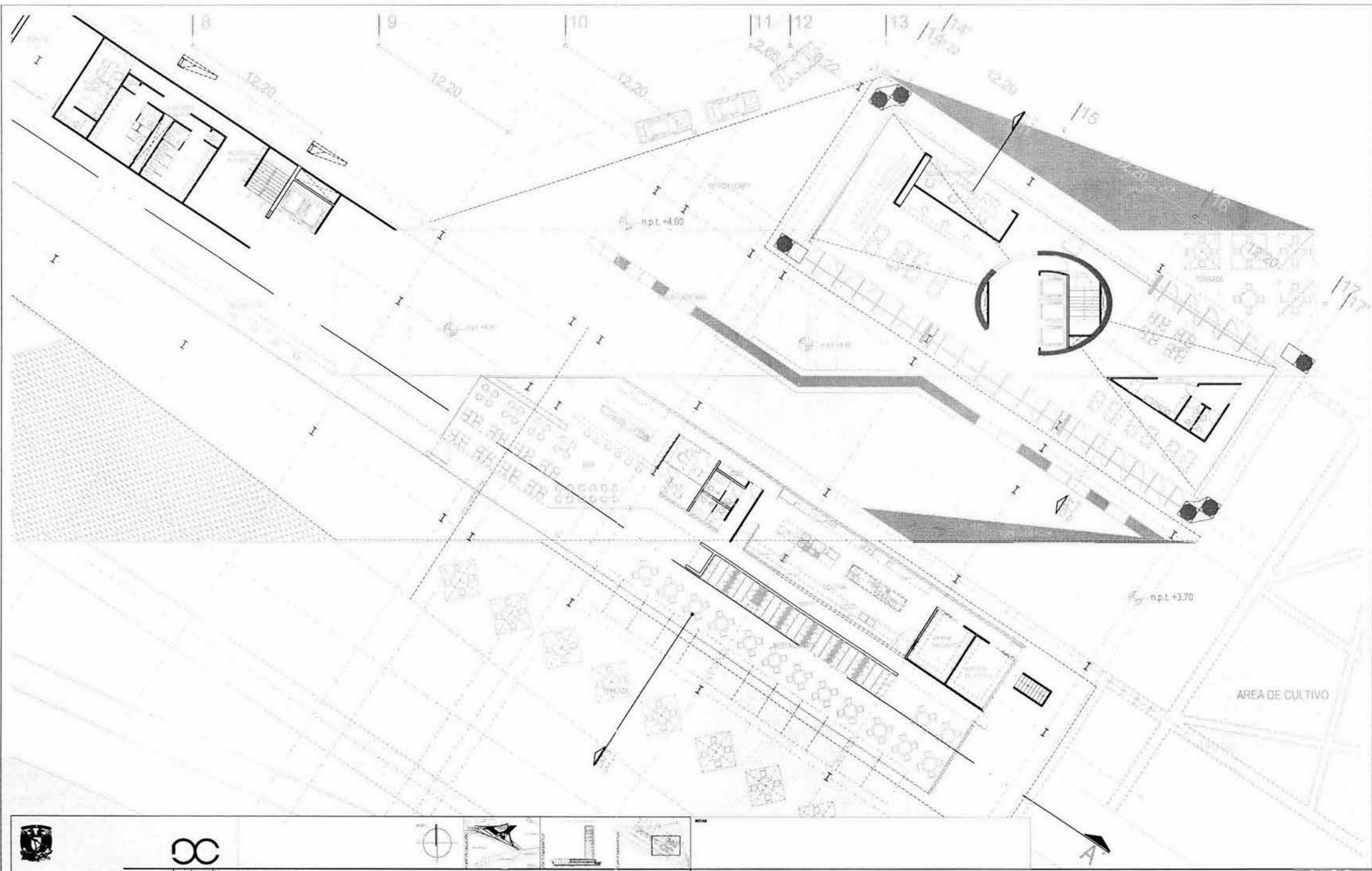
PROYECTO: DANIELA CASTRO MILITARI

UBICACIÓN

ESCALA: 1:500

PRIMER PISO | SALONES DE CONFERENCIAS

A-07



daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOLIMÁTICOS



NOTA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE ARQUITECTURA CALLE LA PAZ 10-100 GUATEMALA

AV. TERCERO DE FEBRERO S/N. CD. CENTRO, GUATEMALA

ESCUELA TÉCNICA DE PLANIFICACIÓN URBANA

PROYECTANTE  
DANIELA CASTRO SALDADO

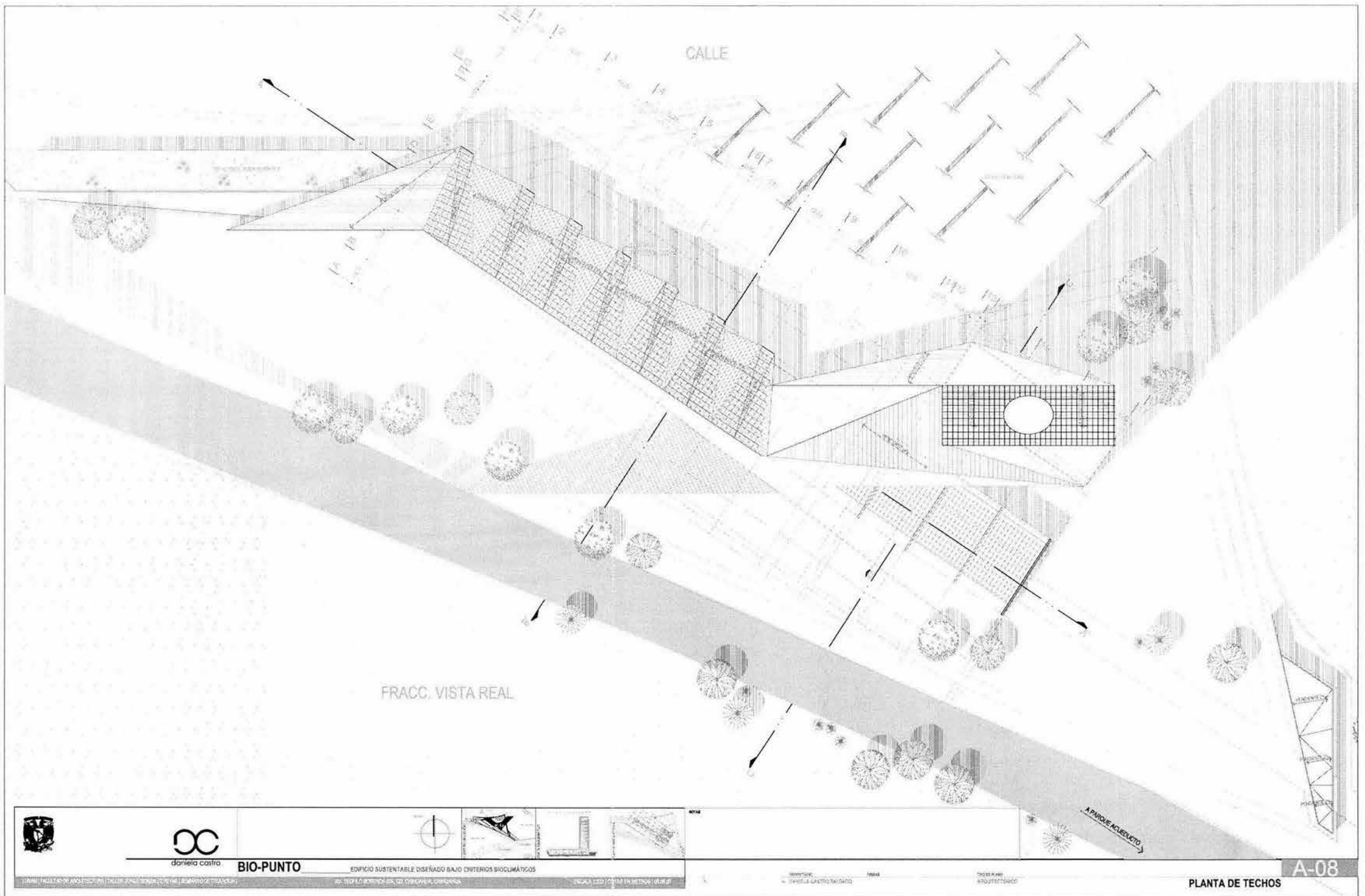
FECHA

TÍTULO DEL PROYECTO

DETALLE | RECEPCIÓN . PLAZA . RESTAURANTE

A-06





daniela castro

BIO-PUNTO

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOLIMÁTICOS

AV. TORO LOZANES, Q. GUATEMALA, GUATEMALA

ESCALA 1:500 (CADA 1 CM EN EL DIBUJO REPRESENTA 5 METROS EN LA REALIDAD)

PROYECTO: EDIFICIO SUSTENTABLE

FECHA: 2018

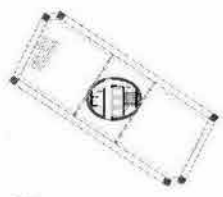
TRABAJO: PLANO DE TECHOS

PLANTA DE TECHOS

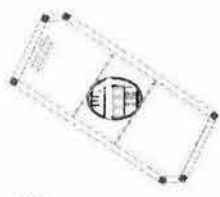
A-08



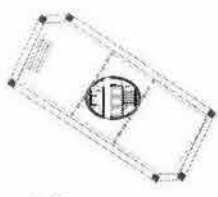
PLANTA BAJA



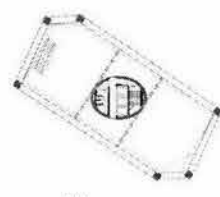
PISO 1



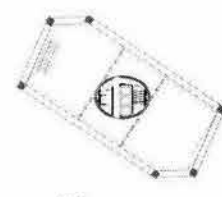
PISO 2



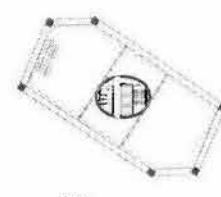
PISO 3



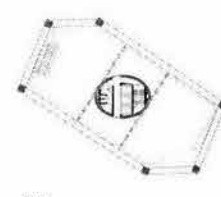
PISO 4



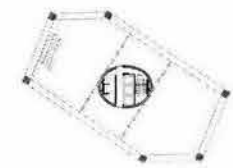
PISO 5



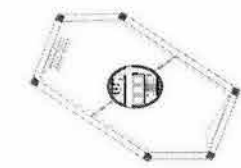
PISO 6



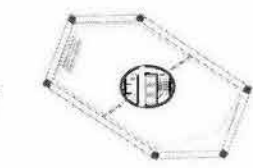
PISO 7



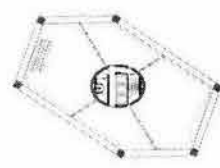
PISO 8



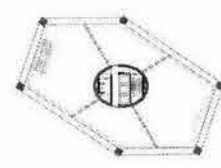
PISO 9



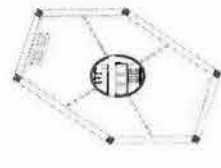
PISO 10



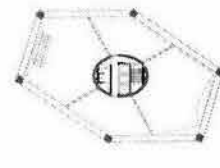
PISO 11



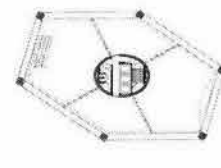
PISO 12



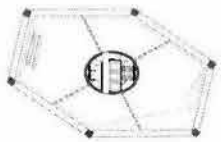
PISO 13



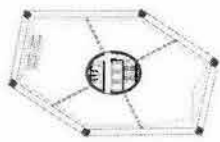
PISO 14



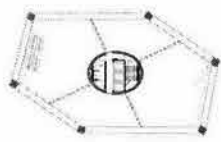
PISO 15



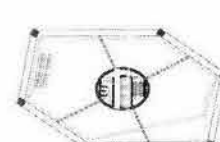
PISO 16



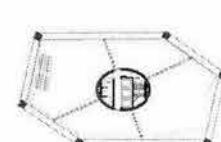
PISO 17



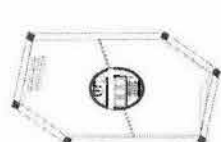
PISO 18



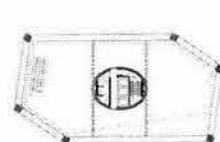
PISO 19



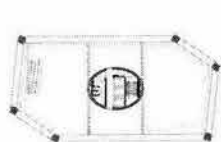
PISO 20



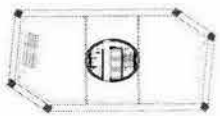
PISO 21



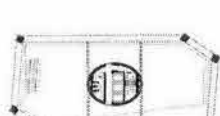
PISO 22



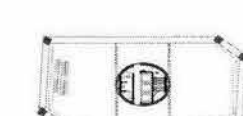
PISO 23



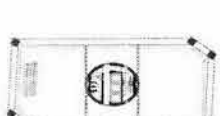
PISO 24



PISO 25



PISO 26



PISO 27



PISO 28



PISO 29



PISO 30



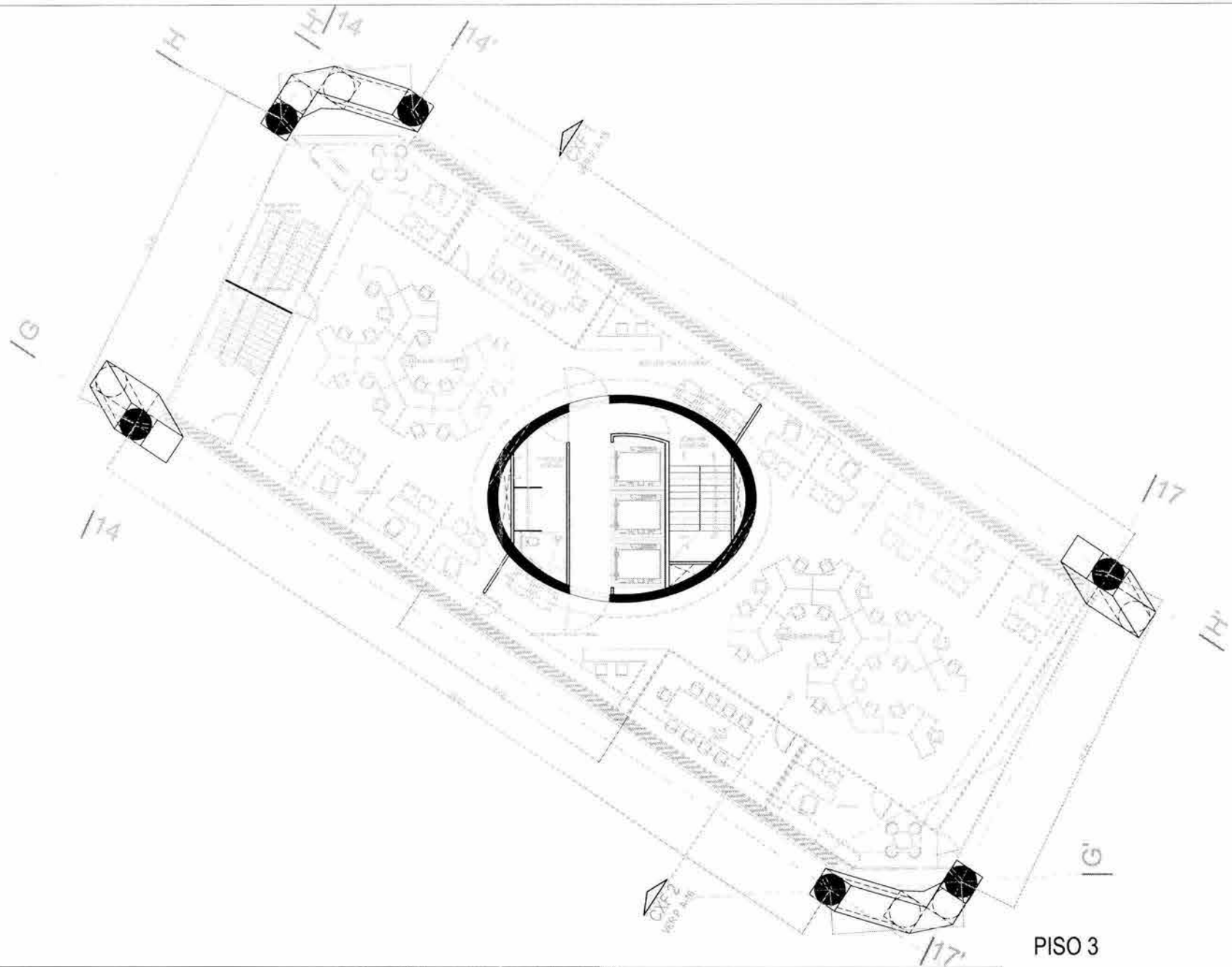
daniela castro

BIO-PUNTO

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOMIMÉTICOS



NOTA: VER DETALLE DE PLANTA DE PUNTO A LOS NIVELES DE PLANTA 11



PISO 3

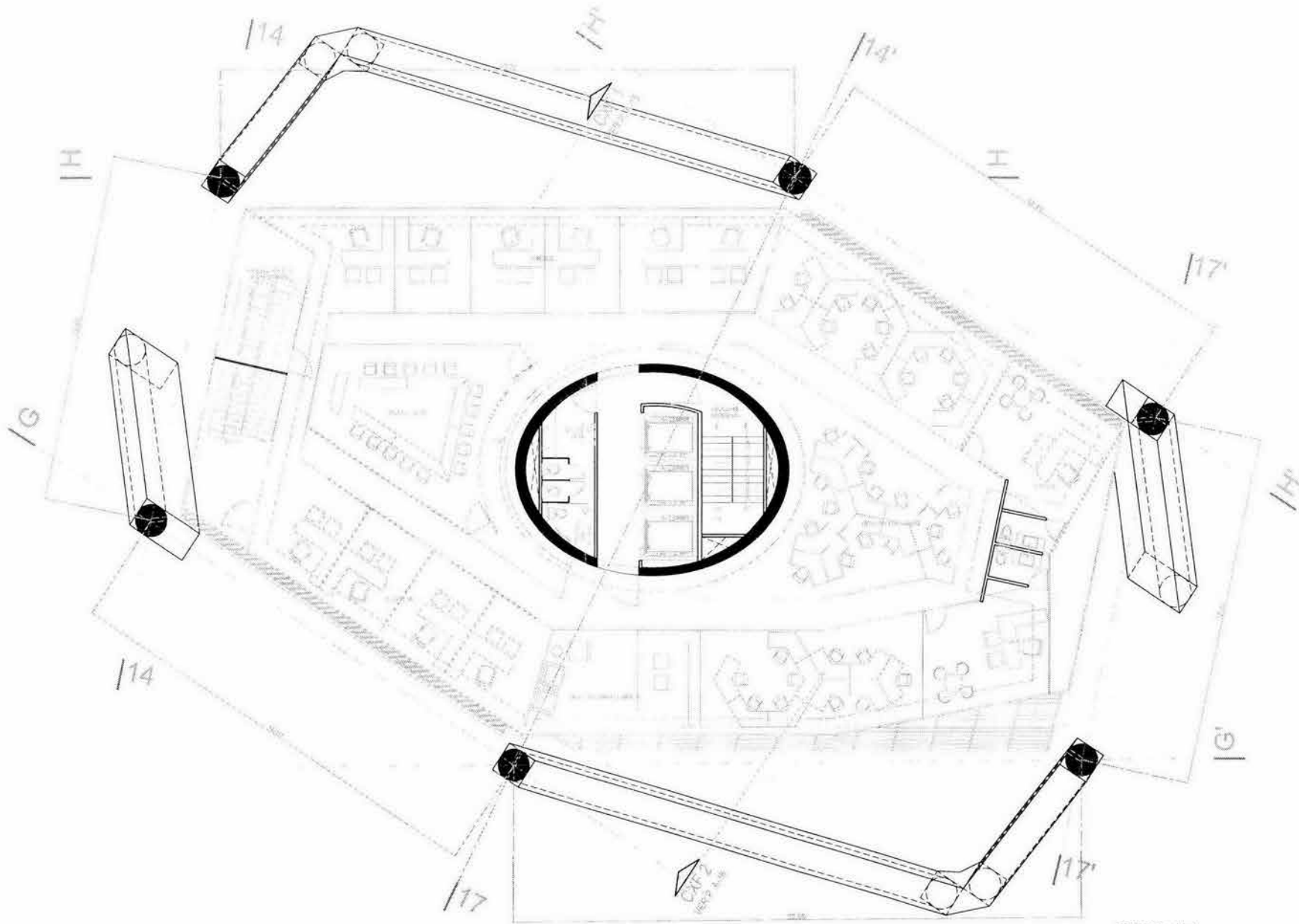


daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOLIMÁTICOS





PISO 17



**OC**  
daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOMÉTICOS



AV. TEÓFILO RIVEROL 840, ZONA CHIRIQUÍA, PANAMÁ

INGENIERA DANIELA CASTRO DE ROSA

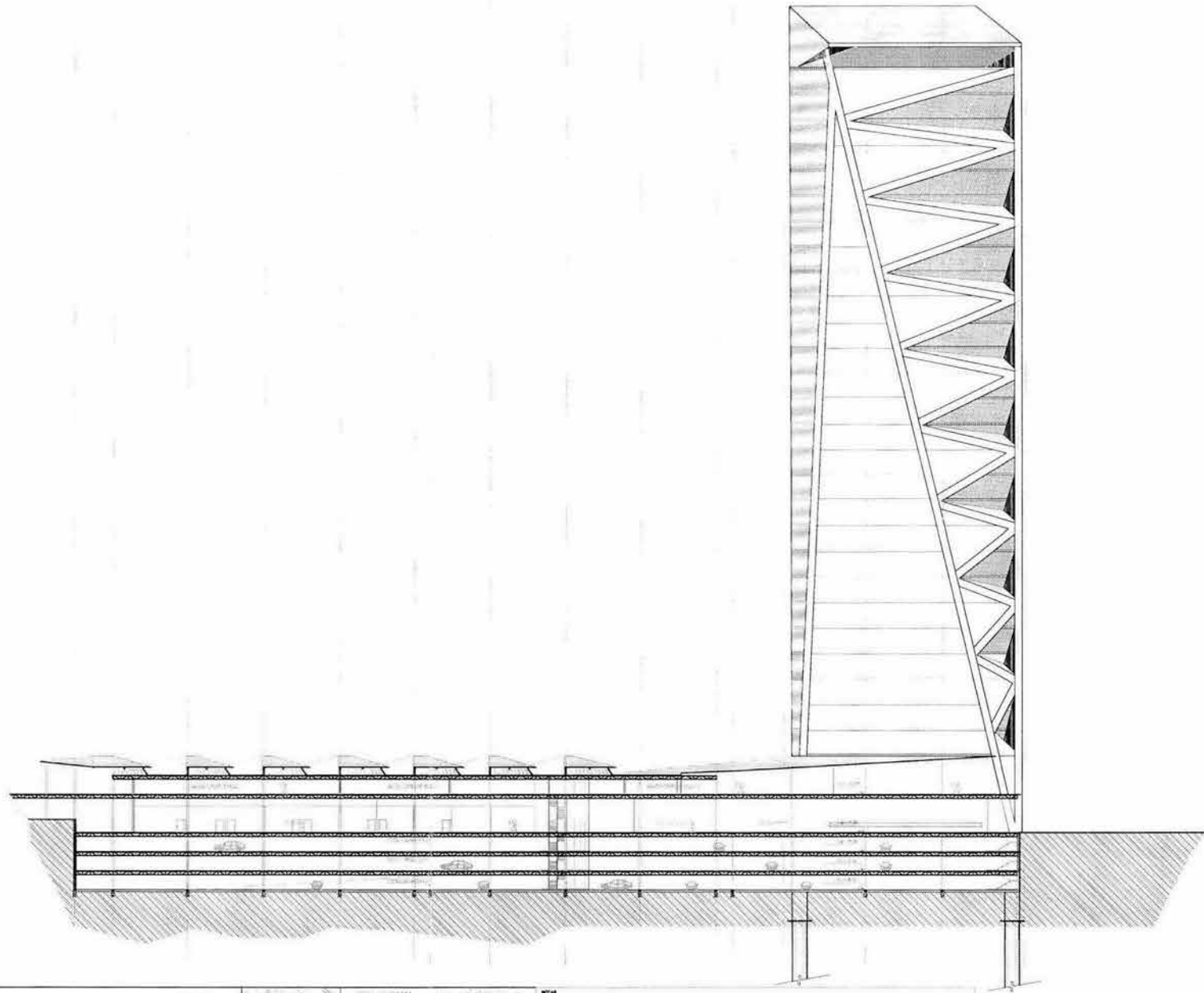
PROYECTO  
DISEÑO DE DANIELA CASTRO

TIPO DE PLANO  
ARQUITECTÓNICO

PROPUESTA AMUEBLADO EN PLANTA IRREGULAR

A-11

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100



**CC**  
daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS

AV. TOLUPO HOSHOMA 5A, QZ. CHIMBORAZO, GUAYAMA



NOTA

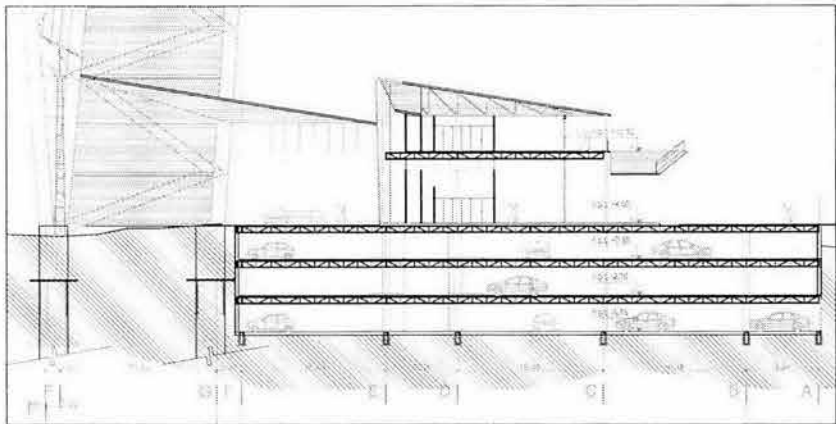
RESISTAN  
= 0.400 TONELADA POR METRO CUADRO

TERRAZO

TUBOS DE  
ACERQUE

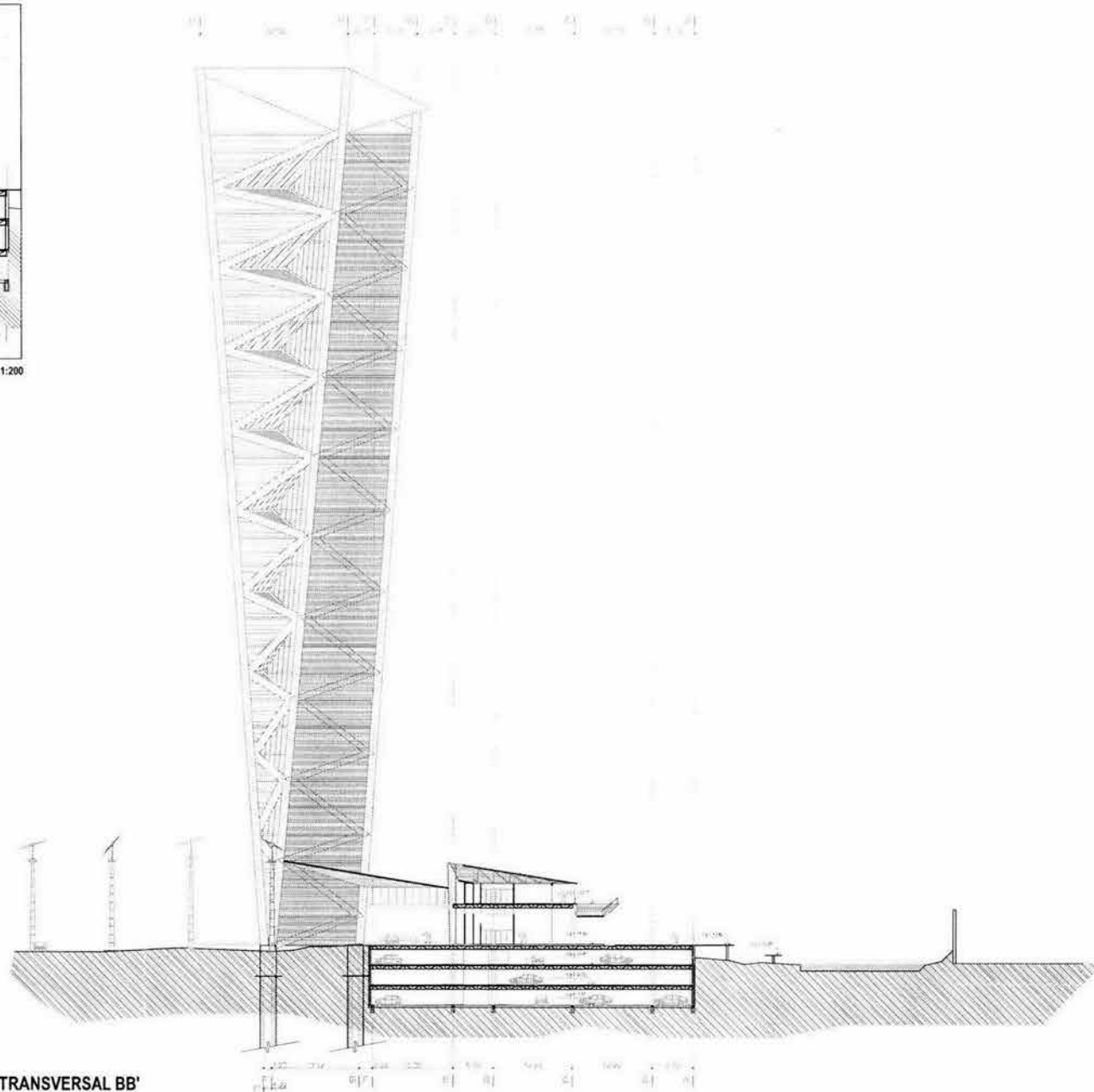
CORTE LONGITUDINAL AA'

A-12



DETALLE DE EDIFICIO PÚBLICO CORTE BB'

ESC. 1:200



CORTE TRANSVERSAL BB'

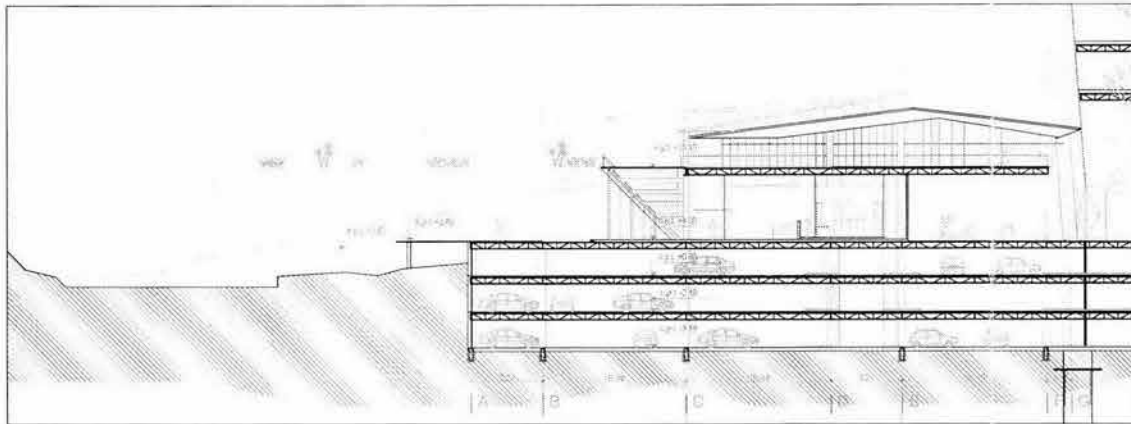


daniel castro

BIO-PUNTO

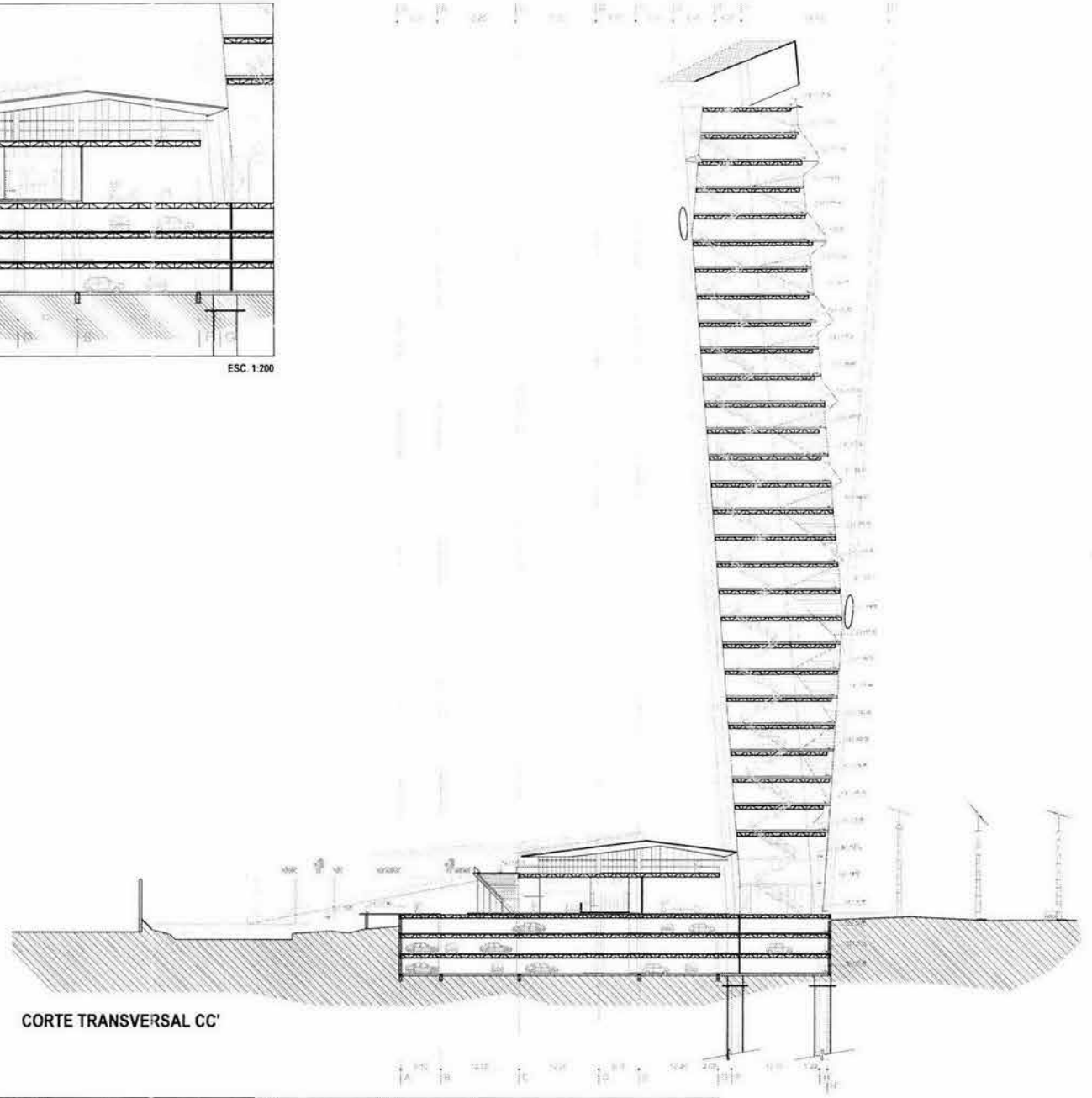
EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS





DETALLE DE EDIFICIO PÚBLICO CORTE CC'

ESC. 1:200



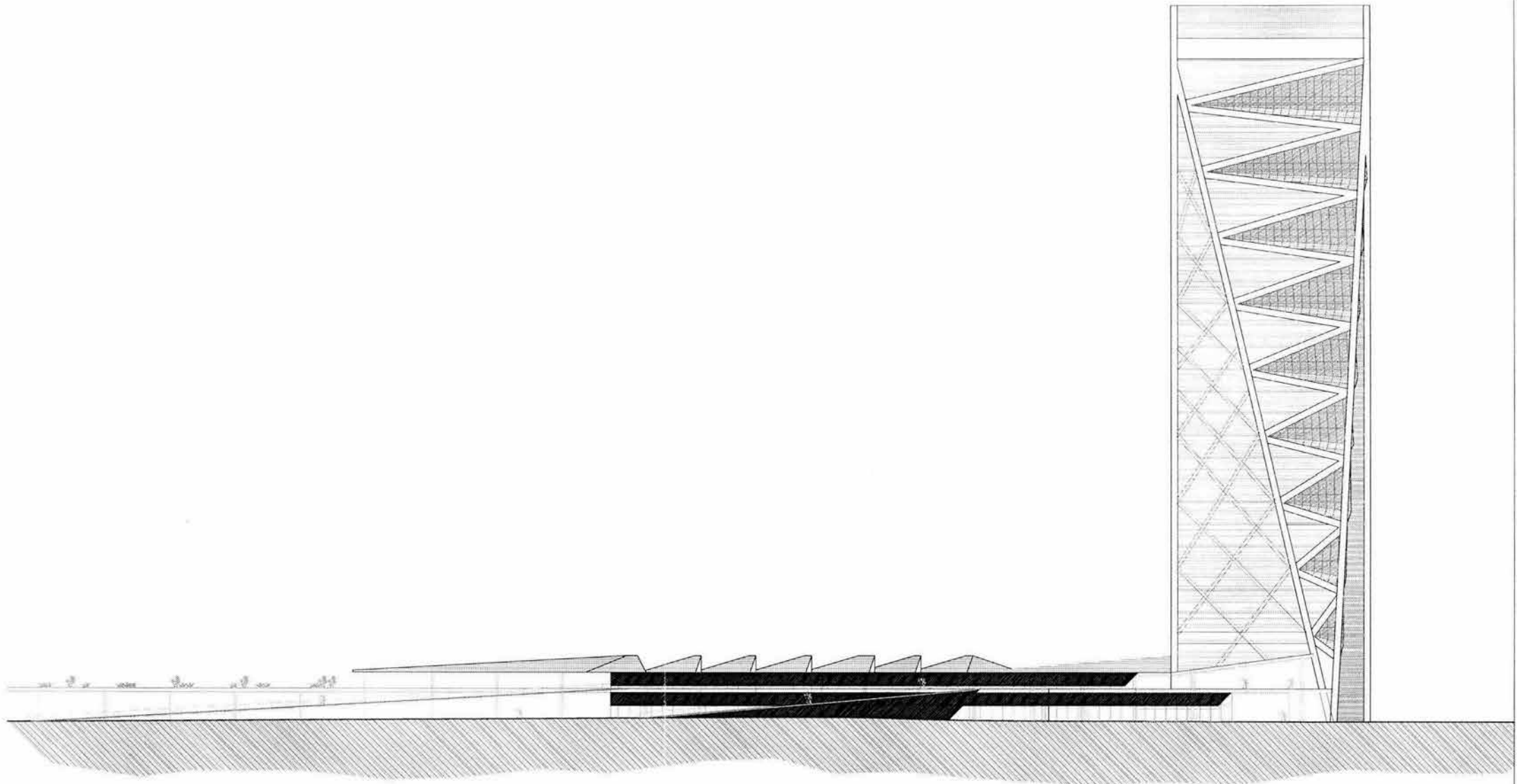
CORTE TRANSVERSAL CC'



**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCIMÁTICOS





**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCIMÁTICOS



NOTA

REPETIRSE  
W DANIELA CASTRO SALGADO

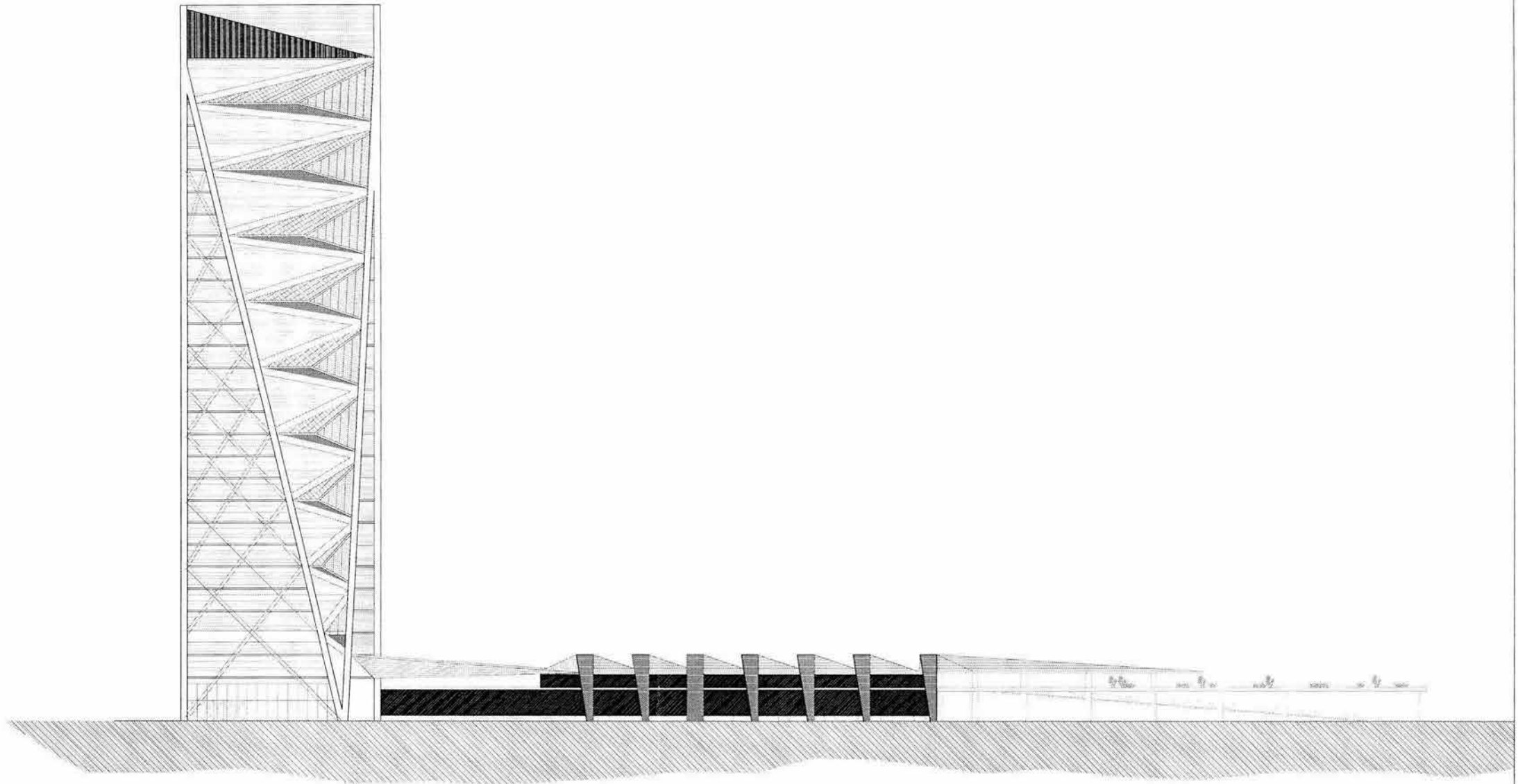
FECHA

TITULO PLAN  
ARQUITECTÓNICO

FACHADA SUR

A-15





daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOLIMÁTICOS



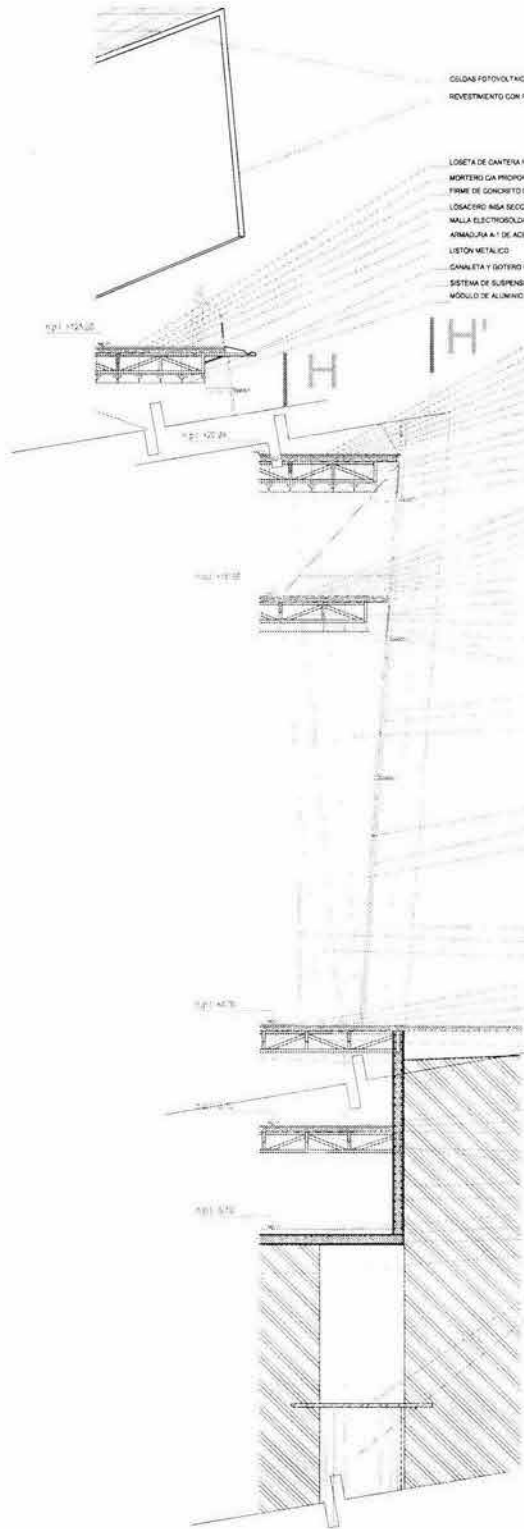
NOTA



domingo castro

BIO-PUNTO

EDIFICIO SOSTENIBLE ENTENDIENDO BIEN LOS CONTENIDOS SOCIALES



CELAS FOTOVOLTAICAS MITSUBISHI 70W FLUOR 113 x 40H  
REVESTIMIENTO CON PANEL MINIRATE MARCA HUNTER DOUGLAS

LOSETA DE CANTEIRA NEGRO AMERICA DE BAKAZQUIN, JUNTAS DE 3mm DE ESPESOR  
MORTERO GA PROPORCION 1:4  
PRIME DE CONCRETO DE 8CM DE ESPESOR A PARTIR DE LA CRESTA 7x1 250 kg/m<sup>3</sup>  
LOSADERO MISA SECCION 4 CAL. 20  
MALLA ELECTRODADA M1010  
ARMADURA A-1 DE ACERO ESTRUCTURAL A UNA BASE DE PERFILES APS... VER PLANO E-04  
LISTON METALICO  
CANALITA Y SOTERO FORRADO CON LAMINAS DE ACERO DE 8mm DE ESPESOR  
SISTEMA DE SUSPENSION OCULTO DAMPA "SPRING TEE RUNNER No 4"  
MÓDULO DE ALUMINO PERFORADO DE 81mm y 2mm DE ESPESOR MARCA DAMPA

PRIO LAMINADO TERZA IMPERIAL DE 8mm DE ESPESOR ACS  
CAPA DE CONTRAESTRACION DE MELAMINA IMPREGNADA CON RESINAS  
ESPUMA DE NIVELACION  
PLEGUE DE POLIETILENO ANTUMEDAD DE 2MM DE ESPESOR  
PRIME DE CONCRETO DE 8CM DE ESPESOR A PARTIR DE LA CRESTA 7x1 250 kg/m<sup>3</sup>  
LOSADERO MISA SECCION 4 CAL. 20  
MALLA ELECTRODADA M1010

ARMADURA A-1 DE ACERO ESTRUCTURAL A UNA BASE DE PERFILES APS... VER PLANO E-04  
LISTON METALICO  
SISTEMA DE SUSPENSION OCULTO DAMPA "SPRING TEE RUNNER No 4"  
MÓDULO DE ALUMINO PERFORADO DE 81mm y 2mm DE ESPESOR MARCA DAMPA  
CORTEABOL Y PASO DE GATO HUNTER DOUGLAS "SUNLINE"

PRIO LAMINADO TERZA IMPERIAL DE 8mm DE ESPESOR ACS  
CAPA DE CONTRAESTRACION DE MELAMINA IMPREGNADA CON RESINAS  
ESPUMA DE NIVELACION  
PLEGUE DE POLIETILENO ANTUMEDAD DE 2MM DE ESPESOR  
PRIME DE CONCRETO DE 8CM DE ESPESOR A PARTIR DE LA CRESTA 7x1 250 kg/m<sup>3</sup>  
LOSADERO MISA SECCION 4 CAL. 20  
MALLA ELECTRODADA M1010

CUBIERTA DE LAMINA DE ALUMINO PARA RECUBRIR CAPAS DE ENTREGRO  
CUBIERTA PLUS DE ALUMINO ANODIZADO MARCA SUPRUM  
ARMADURA A-1 DE ACERO ESTRUCTURAL A UNA BASE DE PERFILES APS... VER PLANO E-04  
LISTON METALICO

SISTEMA DE SUSPENSION OCULTO  
SISTEMA DE TENDIDO A BASE DE CUBIERTA DE MUDSA MARCA TERMAZ  
CORTEABOL Y PASO DE GATO HUNTER DOUGLAS "SUNLINE"

CANCEL DE ALUMINO ANODIZADO MARCA HANNAWALL SYSTEMS  
VIDRIO DOBLE DE CONTROL SOLAR DE 18mm DE ESPESOR Y CAMARA DE AIRE DE 21mm "SOLARBAN 80 LOW E" MARCA PPG INDUSTRIES O SIKLIT  
TRATAMIENTO DE ALUMINO EN FACHADA POSTERIOR

CANCEL DE ALUMINO ANODIZADO MARCA HANNAWALL SYSTEMS  
VIDRIO DOBLE DE CONTROL SOLAR DE 18mm DE ESPESOR Y CAMARA DE AIRE DE 21mm "SOLARBAN 80 LOW E" MARCA PPG INDUSTRIES O SIKLIT  
TRATAMIENTO DE ALUMINO EN FACHADA POSTERIOR

PERFA TUBULAR DE ACERO DE 15 CM DE ESPESOR Y 1 22nd DE DIAMETRO  
CANCEL DE ALUMINO ANODIZADO MARCA HANNAWALL SYSTEMS  
VIDRIO DOBLE TEMPLADO DE 8MM DE ESPESOR Y CAMARA DE AIRE DE 12mm  
LOSETA DE HANROL CAPE PÓCUELA MARCA STONE-ISORE DE 60x60 cm ACABADO PULIDO  
PEGAMARRO  
MALLA ELECTRODADA M1010  
PRIME DE CONCRETO DE 8CM DE ESPESOR A PARTIR DE LA CRESTA 7x1 250 kg/m<sup>3</sup>  
LOSADERO MISA SECCION 4 CAL. 20  
ARMADURA A-1 DE ACERO ESTRUCTURAL A UNA BASE DE PERFILES APS... VER PLANO E-04

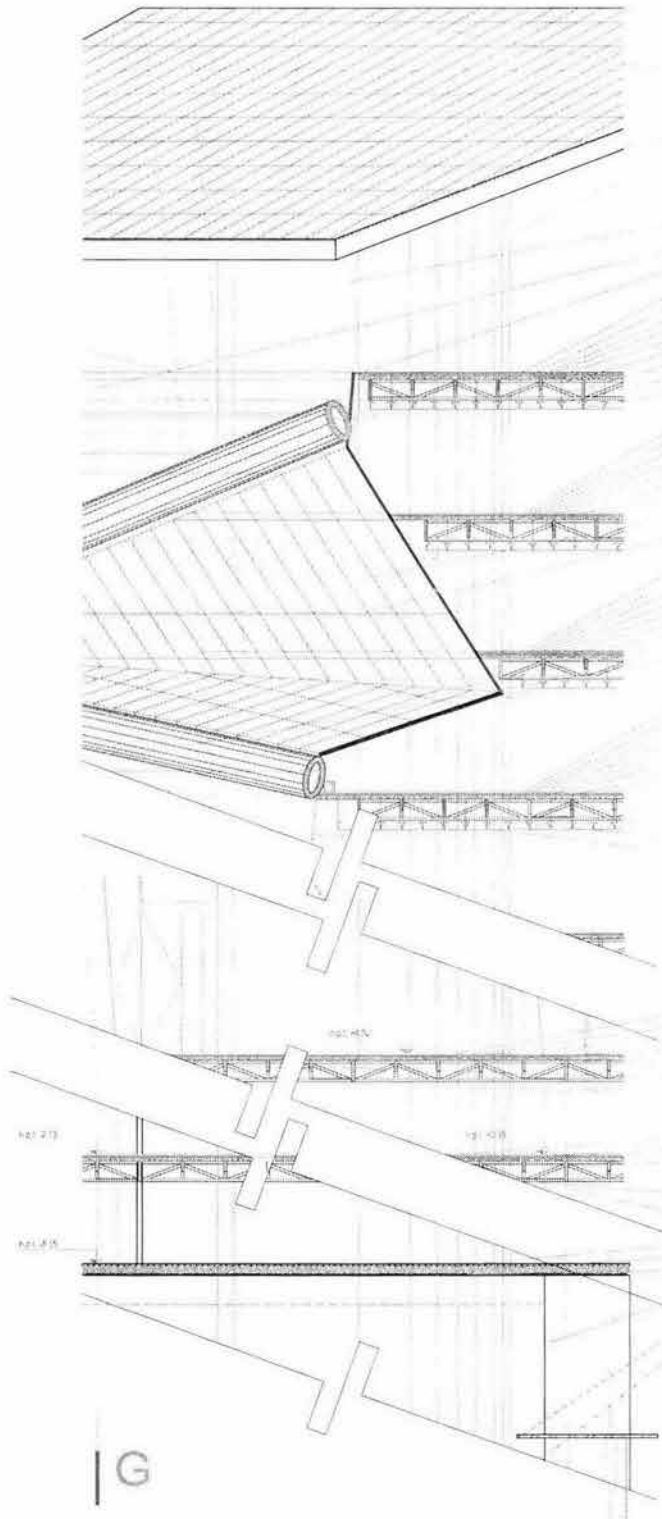
MALLA ELECTRODADA M1010  
PRIME DE CONCRETO DE 8CM DE ESPESOR A PARTIR DE LA CRESTA 7x1 250 kg/m<sup>3</sup>  
LOSADERO MISA SECCION 4 CAL. 20

TERRENO NATURAL  
ARMADURA A-1 DE ACERO ESTRUCTURAL A UNA BASE DE PERFILES APS... VER PLANO E-04  
MUNDO DE CONTENCION DE CONCRETO ARMADO (VER PLANOS ESTRUCTURALES)

PERFA TUBULAR DE ACERO AISL 15 CM DE ESPESOR Y 1 22nd DE DIAMETRO  
PRIME DE CONCRETO ARMADO CON VARELLAS DE 3/8" COLONADA A 1/2 DE SU ESPESOR (30cm) CON ACABADO FINO DE CEMENTO PULIDO  
LIGA DE CONCRETO ARMADO 7x150 kg/m<sup>3</sup>  
CAPA DE COMPRESION DE CONCRETO CON MALLA ELECTRODADA M1010  
CANCHA DE PILOTE  
PLACA SOLADA EN CAMPO DE 1" DE ESPESOR  
PILOTE DE 2 44th DE DIAMETRO ACERO A-36 C100 (RELLENDO DE CONCRETO)

CORTE POR FACHADA 1 TORRE

A-17



CELDA FOTOVOLTAICA BIPOLAR 70W DE 110 X 140W

REQUERIMIENTO CON LAMINAS DE ALUMINO, ALBERCA, ESTRUCTURA E INSTALACIONES

MURDO DE CONCRETO ARMADO F'c 3000kgf/cm<sup>2</sup> 40cm DE ESPESOR ACABADO APARENTE CON MÓDULOS VISIBLES  
 VIDRIO DOBLE DE CONTROL SOLAR "LOW-E" PLUS CONTROL SOLAR DE 8mm DE ESPESOR Y CÁMARA DE AIRE DE 12mm  
 COBERTA DE LÁMINA DE ALUMINO PARA RECUBRIR CAPAS DE ENTRENDO  
 LOSETA DE SANITARIO NEGRO AMERICA DE BORDADO, JUNTAS DE 3mm DE ESPESOR  
 MORTERO CIA PROPORCIÓN 1:4  
 FRASE DE CONCRETO DE BOM DE ESPESOR A PARTIR DE LA CRESTA F'c 200 kgf/cm<sup>2</sup>  
 LOSADERO MISA SECCIÓN 4 CAL 20  
 MALLA ELECTROREFORZADA M#10/12

ANCHURA A-1 DE ACERO ESTRUCTURAL A UNA BASE DE PERFILES APL-2, VER PLANO ES-09 LISTÓN METÁLICO  
 SISTEMA DE SUSPENSIÓN OCULTO DAMPA "SPINO TEE" ALUMINIO 6x4"  
 MÓDULO DE ALUMINIO PERFORADO DE 816mm x 2mm DE ESPESOR MARCA DAMPA  
 PISO LAMINADO TEJIDA IMPERIAL DE 8mm DE ESPESOR ACS  
 CAPA DE CONTRATRACCIÓN DE MELAMINA IMPREGNADA CON RESINAS  
 ESPUMA DE AISLACIÓN  
 PLEGO DE POLIETILENO ANTILUMINOSIDAD DE 20mm DE ESPESOR  
 FRASE DE CONCRETO DE BOM DE ESPESOR A PARTIR DE LA CRESTA F'c 200 kgf/cm<sup>2</sup>  
 LOSADERO MISA SECCIÓN 4 CAL 20  
 MALLA ELECTROREFORZADA M#10/12

VIDRIO DOBLE AUTOIMPANTE MARCA SAINT GOBAIN 2 SIMLAR DE 8mm DE ESPESOR Y CÁMARA DE AIRE DE 12mm  
 CANTIL DE ALUMINIO ANODIZADO MARCA NANAMALL SYSTEM  
 PISO LAMINADO TEJIDA IMPERIAL DE 8mm DE ESPESOR ACS  
 CAPA DE CONTRATRACCIÓN DE MELAMINA IMPREGNADA CON RESINAS  
 ESPUMA DE AISLACIÓN  
 PLEGO DE POLIETILENO ANTILUMINOSIDAD DE 20mm DE ESPESOR  
 FRASE DE CONCRETO DE BOM DE ESPESOR A PARTIR DE LA CRESTA F'c 200 kgf/cm<sup>2</sup>  
 LOSADERO MISA SECCIÓN 4 CAL 20  
 MALLA ELECTROREFORZADA M#10/12

CELDAS FOTOVOLTAICAS BIPOLARES ALUMINIO MARCA SUNTECH LIGHT "M60" 110x140  
 PERFILES TUBULAR DE ACERO AM DE 15 CM DE ESPESOR Y 7.25" DE DIAMETRO  
 PISO LAMINADO TEJIDA IMPERIAL DE 8mm DE ESPESOR ACS  
 CAPA DE CONTRATRACCIÓN DE MELAMINA IMPREGNADA CON RESINAS  
 ESPUMA DE AISLACIÓN  
 PLEGO DE POLIETILENO ANTILUMINOSIDAD DE 20mm DE ESPESOR  
 FRASE DE CONCRETO DE BOM DE ESPESOR A PARTIR DE LA CRESTA F'c 200 kgf/cm<sup>2</sup>  
 LOSADERO MISA SECCIÓN 4 CAL 20  
 MALLA ELECTROREFORZADA M#10/12

ANCHURA A-1 DE ACERO ESTRUCTURAL A UNA BASE DE PERFILES APL-2, VER PLANO ES-09 LISTÓN METÁLICO  
 SISTEMA DE SUSPENSIÓN OCULTO DAMPA "SPINO TEE" ALUMINIO 6x4"  
 MÓDULO DE ALUMINIO PERFORADO DE 816mm x 2mm DE ESPESOR MARCA DAMPA

LOSETA DE MARBLA CAPE PERLELA MARCA STONEISORE DE 600x600  
 ACABADO PULIDO  
 RECAMBERO  
 MALLA ELECTROREFORZADA M#10/12  
 FRASE DE CONCRETO DE BOM DE ESPESOR A PARTIR DE LA CRESTA F'c 200 kgf/cm<sup>2</sup>  
 LOSADERO MISA SECCIÓN 4 CAL 20  
 ANCHURA A-1 DE ACERO ESTRUCTURAL A UNA BASE DE PERFILES APL-2, VER PLANO ES-09

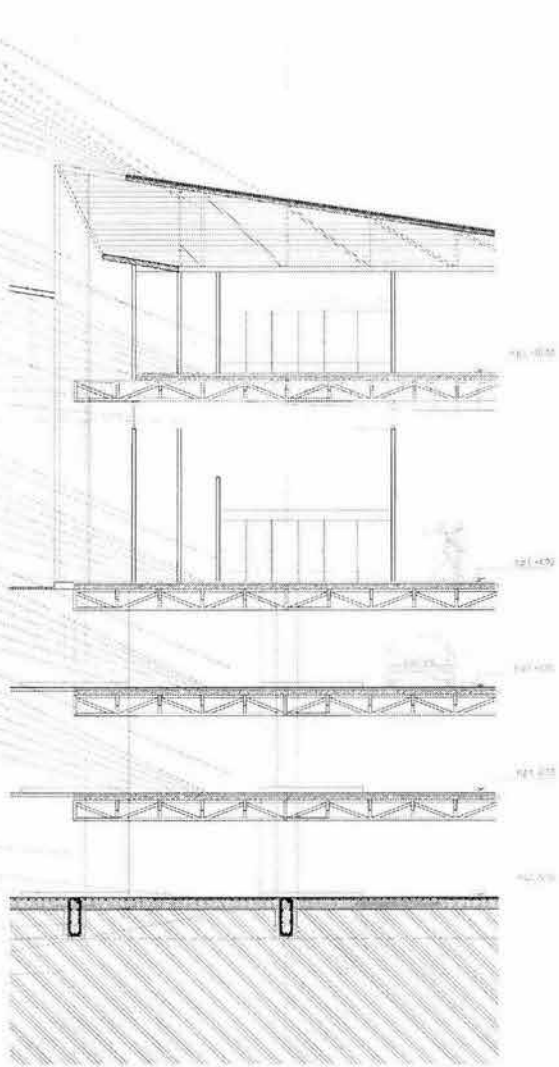
MALLA ELECTROREFORZADA M#10/12  
 FRASE DE CONCRETO DE BOM DE ESPESOR A PARTIR DE LA CRESTA F'c 200 kgf/cm<sup>2</sup>  
 LOSADERO MISA SECCIÓN 4 CAL 20

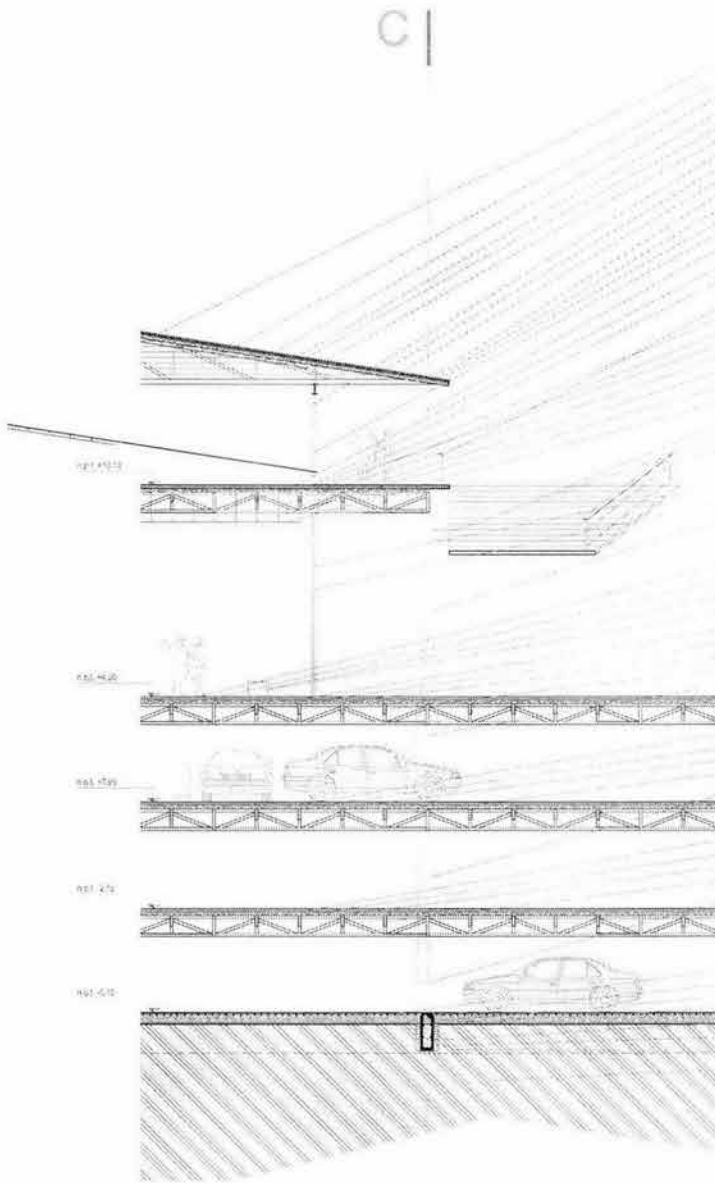
ANCHURA A-1 DE ACERO ESTRUCTURAL A UNA BASE DE PERFILES APL-2, VER PLANO ES-09  
 PERFILES TUBULAR DE ACERO AM DE 15 CM DE ESPESOR Y 7.25" DE DIAMETRO  
 FRASE DE CONCRETO ARMADO CON VARILLAS DE 5/8" COLOCADA A 10 DE SU ESPESOR (3mm) CON ACABADO FINO DE CEMENTO PLACADO  
 LUSA DE CONCRETO ARMADO F'c 3000 kgf/cm<sup>2</sup>  
 CAPA DE COMPRESION DE CONCRETO CON MALLA ELECTROREFORZADA M#10/12  
 CABLE DE PILOTE  
 PLACA SOLDADA EN CAMPO DE 1" DE ESPESOR  
 PILOTS DE 2.4" DE DIAMETRO ACERO A-36 CSD-30 RELLENO DE CONCRETO



# E | D |

- CELDA FOTOVOLTAICA MITSUBISHI THIN FILM DE 1.10 x 4.5H
  - CANCEL DE ALUMINIO ANODIZADO MARCA MAMMALL SYSTEMS
  - VORNO DOBLE TEMPLADO DE 8mm DE ESPESOR Y CAMARA DE AIRE DE 12mm
  - ARMADURA DE ACERO ESTRUCTURAL A 8B VER DETALLE PLANO ES-10
  - IMPERSMEABILIZANTE CEMEX IMPEROCOL CEMENTO PLASTICO
  - MALLA ELECTRODOLADA N°10/10
  - FRME DE CONCRETO DE SCM DE ESPESOR A PARTIR DE LA CRESTA F'c= 280 kg/cm<sup>2</sup>
  - LOGACERO NBSA SECCION 4 CAL. 30
  - REVESTIMIENTO CON PANEL MINIRIVE MARCA HUNTER DOUGLAS
- 
- COLUMNA DE ACERO ESTRUCTURAL A 3B PERFIL IPC DE 34" X 12"
  - MURO DE CONCRETO AFANENTE ACABADO LIBRO CON MARCAS MÓRFS
  - PUERTA DE MAMPARA DE BARDO MARCA SANLOOK
  - LOBETA INTERCERAMIC ANTRACITE DE BOMBAY JUNTAS DE 3mm DE ESPESOR
  - CEMENTO CREST PARA COLOCACION DE LOBETA CERAMICA
  - MALLA ELECTRODOLADA N°10/10
  - FRME DE CONCRETO DE SCM DE ESPESOR A PARTIR DE LA CRESTA F'c= 280 kg/cm<sup>2</sup>
  - LOGACERO NBSA SECCION 4 CAL. 30
  - ARMADURA A-1 DE ACERO ESTRUCTURAL A 3BA BASE DE PERFILES APS. 3. VER PLANO ES-08
  - CANCEL DE ALUMINIO ANODIZADO MARCA CURRAM
- 
- LISTON METALICO
  - BURLEON DOLTA Y TENDONES A CADA 8" EN
  - 1" X 3" Y 1" X 1" DE 1/2" DE DIAM. METALIC ESPESOR 1/8"
  - VORNO DOBLE TEMPLADO DE 8mm DE ESPESOR Y CAMARA DE AIRE DE 12mm
  - CANCEL DE ALUMINIO ANODIZADO MARCA MAMMALL SYSTEMS
  - MURO DE CONCRETO AFANENTE ACABADO LIBRO CON MARCAS MÓRFS
  - PUERTA DE MAMPARA DE BARDO MARCA SANLOOK
  - LOBETA INTERCERAMIC ANTRACITE DE BOMBAY JUNTAS DE 3mm DE ESPESOR
  - CEMENTO CREST PARA COLOCACION DE LOBETA CERAMICA
  - MALLA ELECTRODOLADA N°10/10
  - FRME DE CONCRETO DE SCM DE ESPESOR A PARTIR DE LA CRESTA F'c= 280 kg/cm<sup>2</sup>
  - LOGACERO NBSA SECCION 4 CAL. 30
  - ARMADURA A-1 DE ACERO ESTRUCTURAL A 3BA BASE DE PERFILES APS. 3. VER PLANO ES-08
  - MURO DE CONCRETO AFANENTE ACABADO LIBRO
  - LOBETA INTERCERAMIC ANTRACITE DE BOMBAY JUNTAS DE 3mm DE ESPESOR
  - CEMENTO CREST PARA COLOCACION DE LOBETA CERAMICA
  - MALLA ELECTRODOLADA N°10/10
  - FRME DE CONCRETO DE SCM DE ESPESOR A PARTIR DE LA CRESTA F'c= 280 kg/cm<sup>2</sup>
  - LOGACERO NBSA SECCION 4 CAL. 30
  - ARMADURA A-1 DE ACERO ESTRUCTURAL A 3BA BASE DE PERFILES APS. 3. VER PLANO ES-08
- 
- COLUMNA DE ACERO ESTRUCTURAL A 3B PERFIL IPC DE 34" X 12"
  - FRME DE CONCRETO ARMADO CON VARELLAS DE 3B COLOCADA A 1/3 DE SU ESPESOR (30mm) CON ACABADO FINO DE CEMENTO PULIDO
  - LOSA DE CIMENTACION CONCRETO ARMADO F'c=200 kg/cm<sup>2</sup> DE 200mm DE ESPESOR
  - MALLA ELECTRODOLADA E8/10
  - CAPA DE COMPRESION DE 50mm CON CONCRETO POROSO
  - CONTRAFRASE DE CONCRETO ARMADO F'c= 200 kg/cm<sup>2</sup> Y VARELLAS DE 1" Ø
  - TAMBIEN HAY RECCEDDO LIBRO COMO CAMBIA Y RECCEDDO EN SPTC
  - TERRENO NATURAL COMPACTADO
  - TERRENO NATURAL





CELDA FOTOVOLTAICA MITSUBISHI THIN FILM DE 1.35 x 1.40M

ARMADURA DE ACERO ESTRUCTURAL A 8M VER DETALLE PLANO ES-10

LISTÓN METÁLICO

SISTEMA DE SUSPENSIÓN DOLITO

SISTEMA DE TENDIDO A BASE DE OJALA DE MADERA MARCA TERWAZ

CANAL DE ALUMINIO ANODIZADO MARCA MAMMILL SYSTEM

CANAL DE ALUMINIO ANODIZADO MARCA MAMMILL SYSTEM

IMPRESIONABILANTE CUBO SUPERDOL, CEMENTO PLASTICO

MALLA ELECTRODOLADA #6/10

INVESTIMENTO CON PANEL MINIRAVE MARCA HUNTER DOUGLAS

FIRME DE CONCRETO DE BOM DE ESPESOR A PARTIR DE LA CRESTA 7x10 200 kg/m<sup>3</sup>

LOGACERO MSA SECCION 4 CAL 30

VIGAS DOBLE TEMPLADO DE 80mm DE ESPESOR Y CAMARA DE AIRE DE 120mm

COLUMNA DE ACERO ESTRUCTURAL A 8M PERFIL IPC DE 2F x 12"

LOSETA DE MARMOL CAFFI PERJULA MARCA STONE STORE

DE 80x81 cm x 7.5mm DE ESPESOR ACABADO PULIDO

PEGAMAMMO

SARANIDA CON PASAMANOS DE PLACA DE CONCRETO LISO, ESTRUCTURA CON PERFILES DE

ACERO A 8 Y PROTECCIONES CON VIGAS TEMPLADO DE 80mm DE ESPESOR

MALLA ELECTRODOLADA #6/10

FIRME DE CONCRETO DE BOM DE ESPESOR A PARTIR DE LA CRESTA 7x10 200 kg/m<sup>3</sup>

LOGACERO MSA SECCION 4 CAL 30

ARMADURA A 1 DE ACERO ESTRUCTURAL A 8M BASE DE PERFILES APS 1.1, VER PLANO ES-08

LISTÓN METÁLICO

SISTEMA DE SUSPENSIÓN DOLITO

FALSO PLAFÓN DE YESO SOBRE METAL DESPESADO SURCON OJALA Y TENORES A CADA 4 CM

OJALA DE MADERA DE TELA DE 10 x 2 CM

VIGA DE ACERO ESTRUCTURAL A 8M, IPE DE 11" x 8"

SARANIDA CON PASAMANOS DE PLACA DE CONCRETO LISO, ESTRUCTURA CON PERFILES DE

ACERO A 8 Y PROTECCIONES CON VIGAS TEMPLADO DE 80mm DE ESPESOR

VIGAS DOBLE TEMPLADO DE 80mm DE ESPESOR Y CAMARA DE AIRE DE 120mm

CANAL DE ALUMINIO ANODIZADO MARCA MAMMILL SYSTEM

COLUMNA DE ACERO ESTRUCTURAL A 8M PERFIL IPC DE 2F x 12"

LOSETA DE MARMOL CAFFI PERJULA MARCA STONE STORE

DE 80x81 cm x 7.5mm DE ESPESOR ACABADO PULIDO

PEGAMAMMO

BANCA DE MADERA OVER DITALE 2 PLANO 04 CM

MARCO SUPERIOR ANTES DE PERFILES APS DE ACERO A 8M

MALLA ELECTRODOLADA #6/10

FIRME DE CONCRETO DE BOM DE ESPESOR A PARTIR DE LA CRESTA 7x10 200 kg/m<sup>3</sup>

LOGACERO MSA SECCION 4 CAL 30

ARMADURA A 1 DE ACERO ESTRUCTURAL A 8M BASE DE PERFILES APS 1.1, VER PLANO ES-08

COLUMNA DE ACERO ESTRUCTURAL A 8M PERFIL IPC DE 2F x 12"

MALLA ELECTRODOLADA #6/10

FIRME DE CONCRETO DE BOM DE ESPESOR A PARTIR DE LA CRESTA 7x10 200 kg/m<sup>3</sup>

LOGACERO MSA SECCION 4 CAL 30

ARMADURA A 1 DE ACERO ESTRUCTURAL A 8M BASE DE PERFILES APS 1.1, VER PLANO ES-08

COLUMNA DE ACERO ESTRUCTURAL A 8M PERFIL IPC DE 2F x 12"

FIRME DE CONCRETO ARMADO CON VARILLAS DE #6 COLGADA A 1.5 DE SU

ESPESOR 200mm CON ACABADO FINO DE CEMENTO PULIDO

LOGA DE CIMENTACION CONCRETO ARMADO 10x200 kg/m<sup>3</sup> DE 50mm DE ESPESOR

MALLA ELECTRODOLADA #6/10

CAPA DE COMPRESION DE 5cm CON CONCRETO POMO

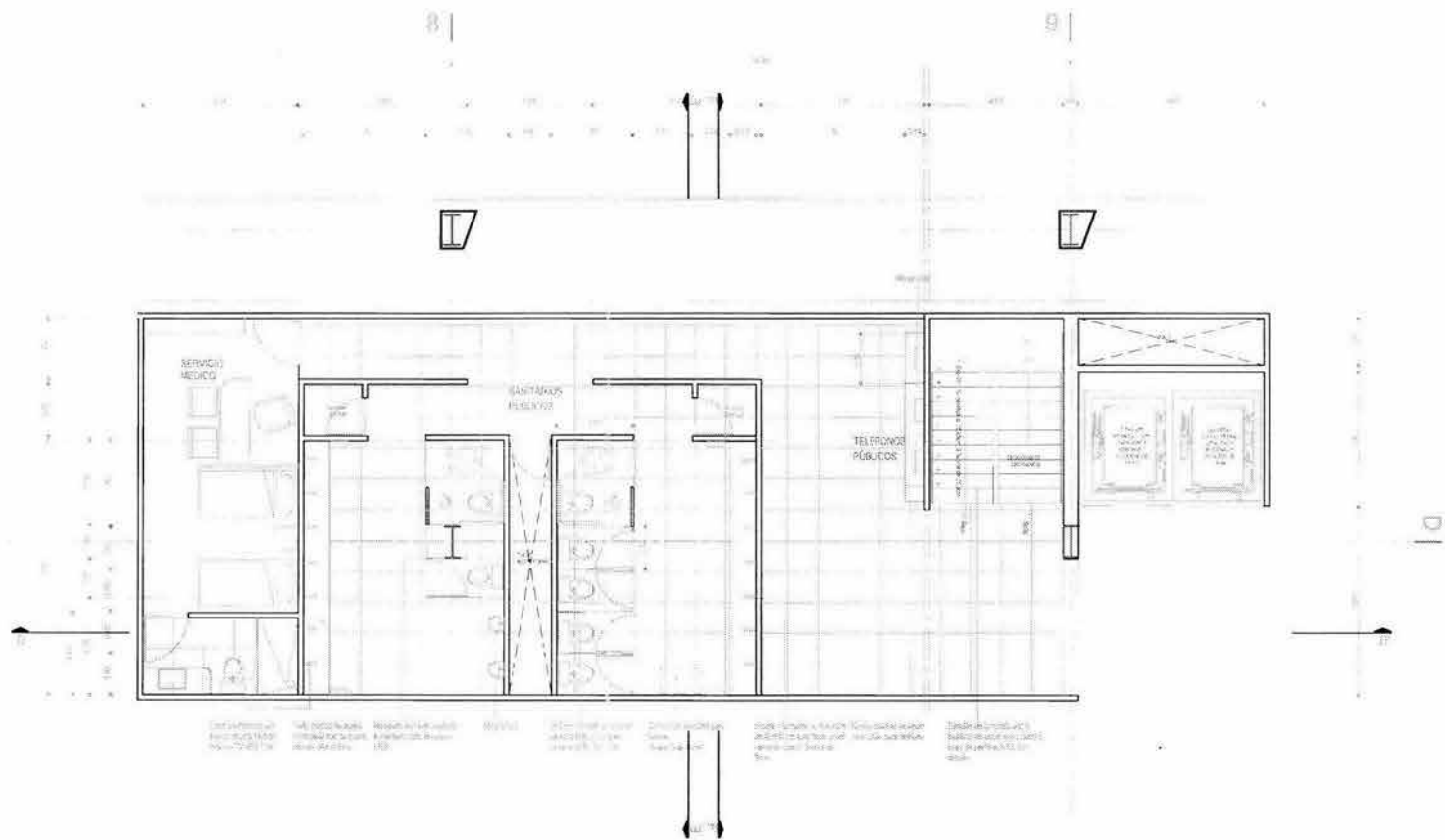
CONTRATAMBE DE CONCRETO ARMADO Y VARILLAS DE 1.10"

TABIQUE RIGID RECOCCO USADO COMO OMBRA Y DILATADO EN 50%

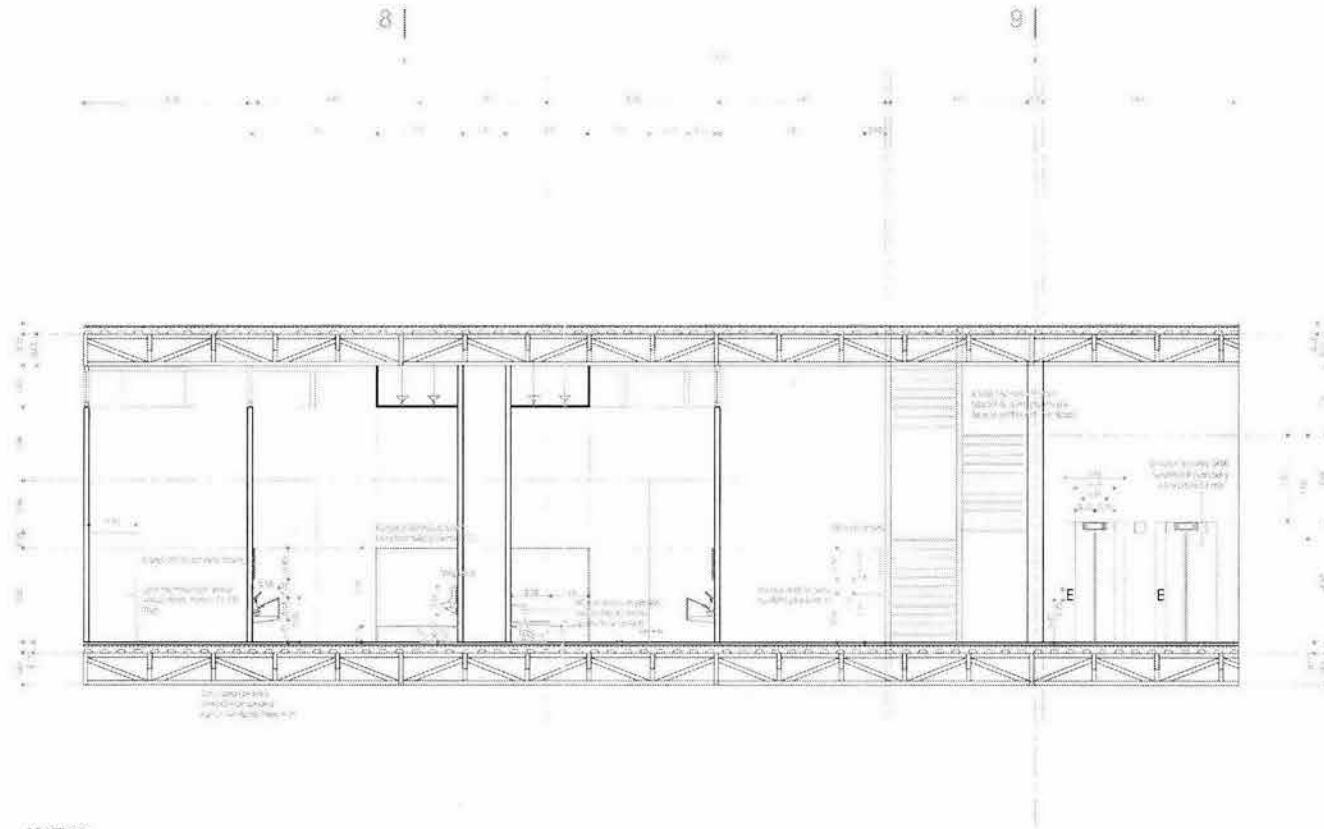
TERRENO NATURAL COMPACTADO

TERRENO NATURAL





MODULO DE SERVICIOS EDIFICIO PÚBLICO PLANTA



CORTE DD'

MODULO DE SERVICIOS EDIFICIO PÚBLICO  
CORTE DD'



danilo castro

BIO-PUNTO

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOMÉTICOS



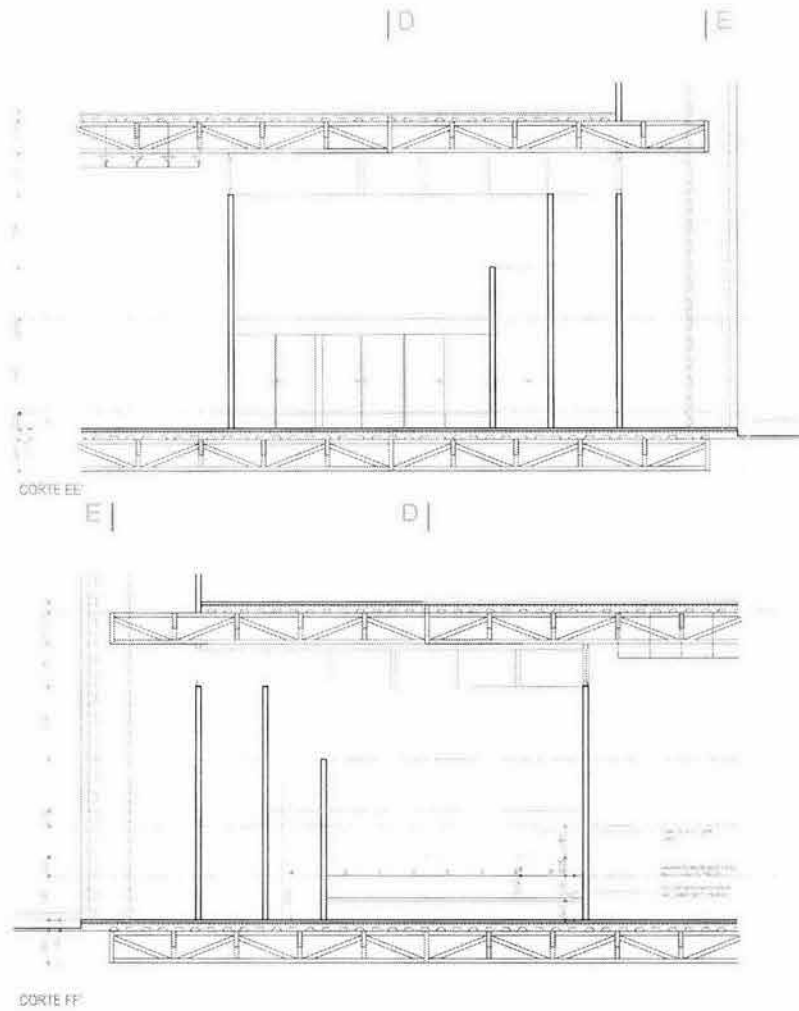
NOTAS

INGENIERO  
DANILLO CASTRO SALAZAR

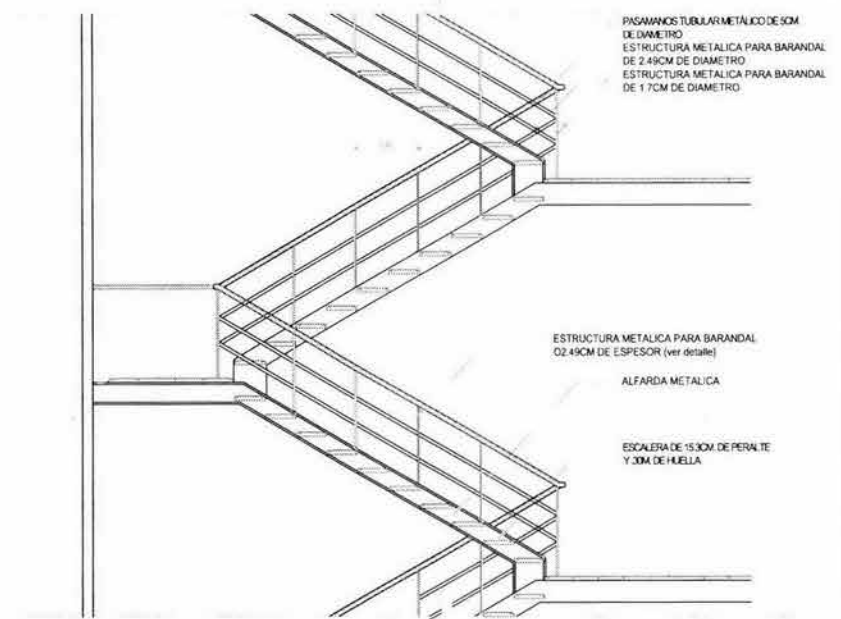
FECHA

30 DE ABRIL  
ARCHITECTONICO

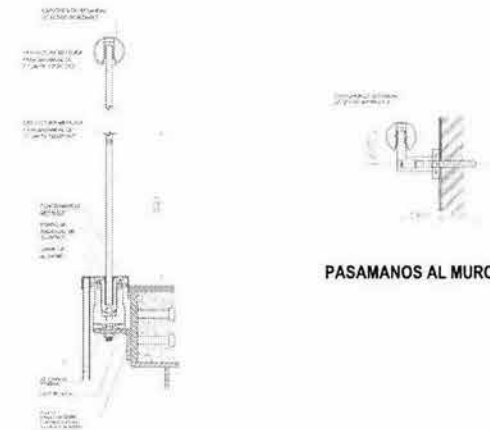




MODULO DE SERVICIOS EDIFICIO PÚBLICO  
CORTES EE' Y FF' Y DETALLES



DETALLE DE ESCALERAS | ESC. 1:25



DETALLE DE BARANDAL | ESC. 1:5



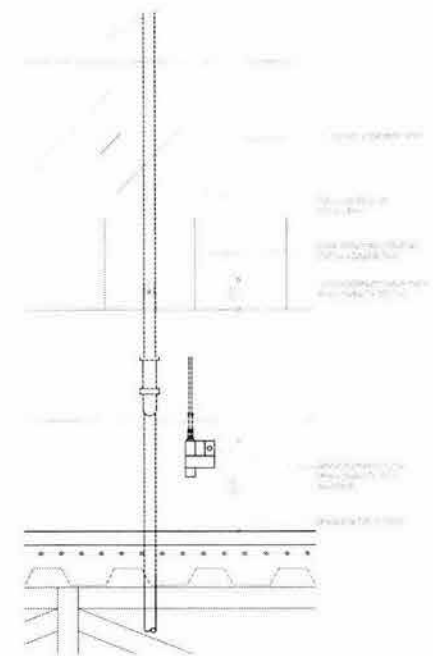
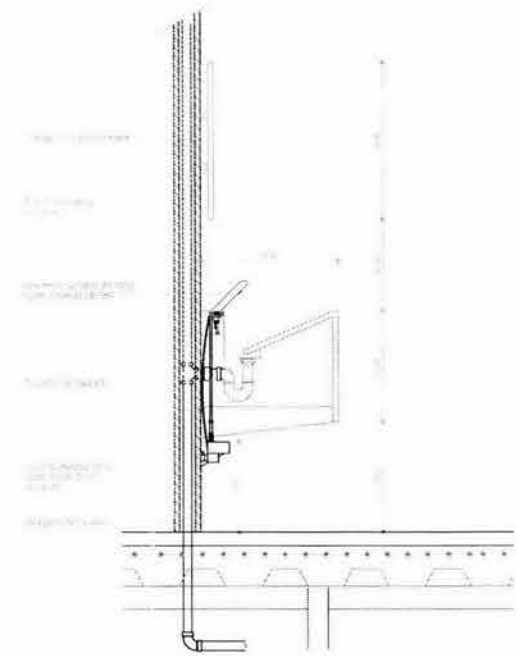
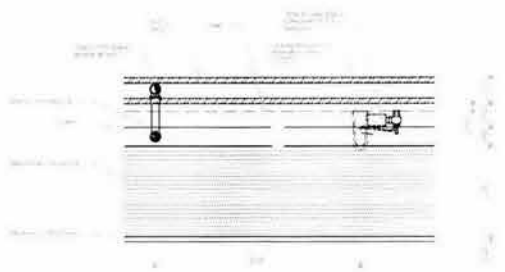
daniela castro

BIO-PUNTO

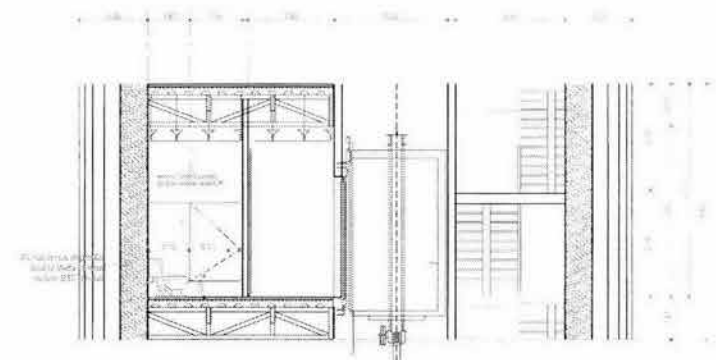
EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCIMÁTICOS



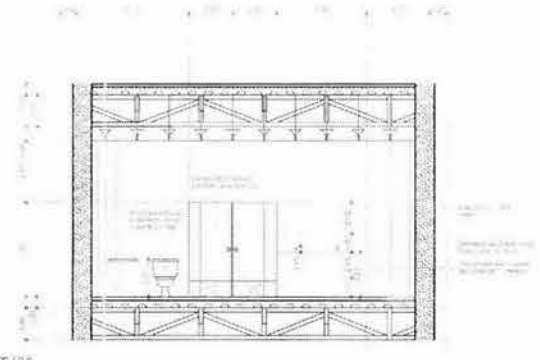




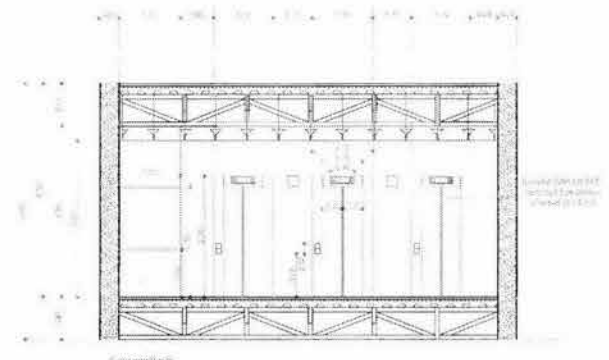
LAVAMANOS | DETALLES | ESC. 1:10



CORTE GG



CORTE HH



CORTE II

MÓDULO DE SERVICIOS TORRE | CORTES



daniela castro

BIO-PUNTO

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOLIMÁTICOS



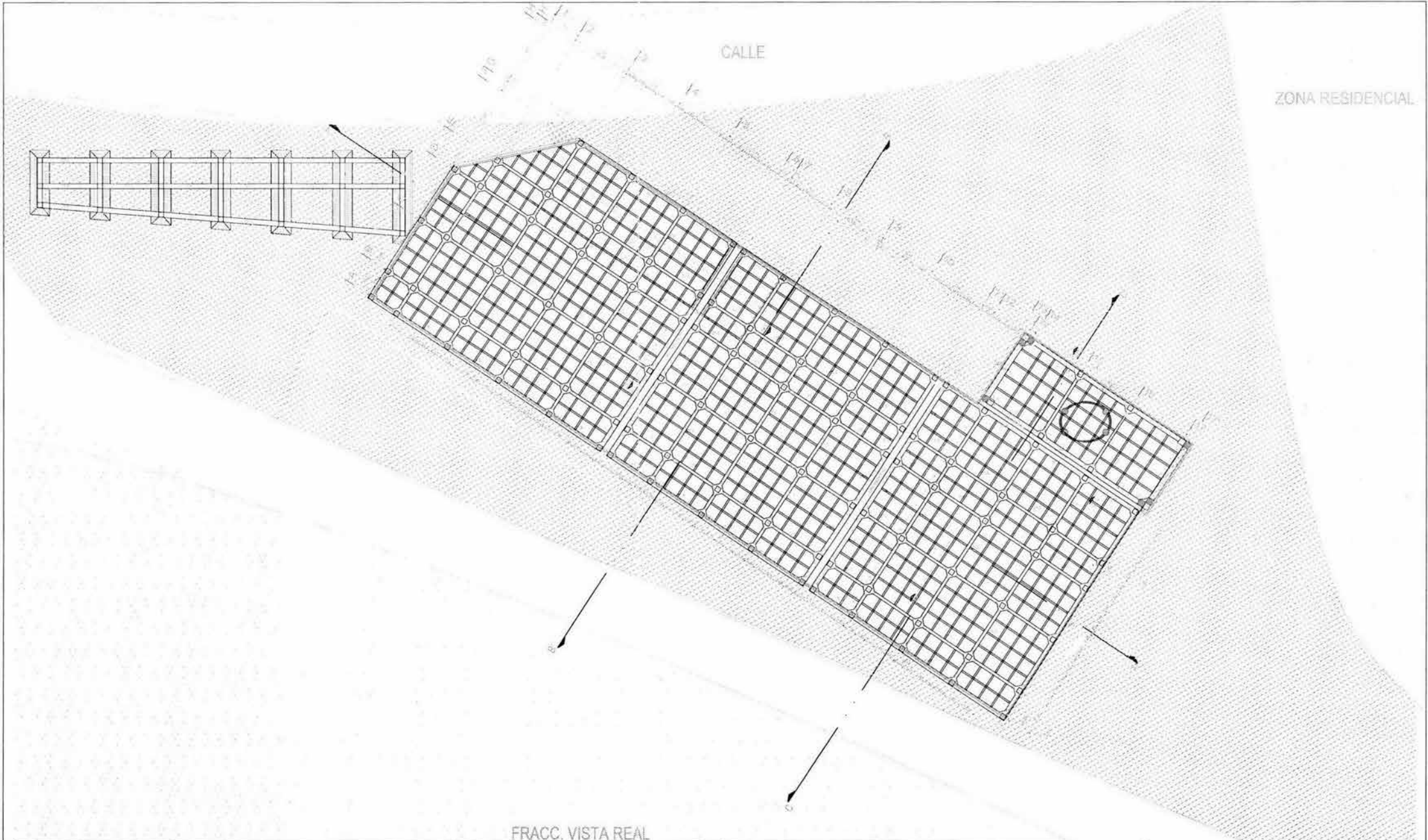
NOTAS

PROYECTO: Familia Castro, Módulo

Fase:

TRABAJO NÚMERO: 40000000000000

CORTES Y DETALLES | MÓDULO DE SERVICIOS | TORRE



FRACC. VISTA REAL



**daniela castro**

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS

AV. TIOYALO BORDA 5M, C.C. OBRERA, CHIRIQUÍA



NOTAS

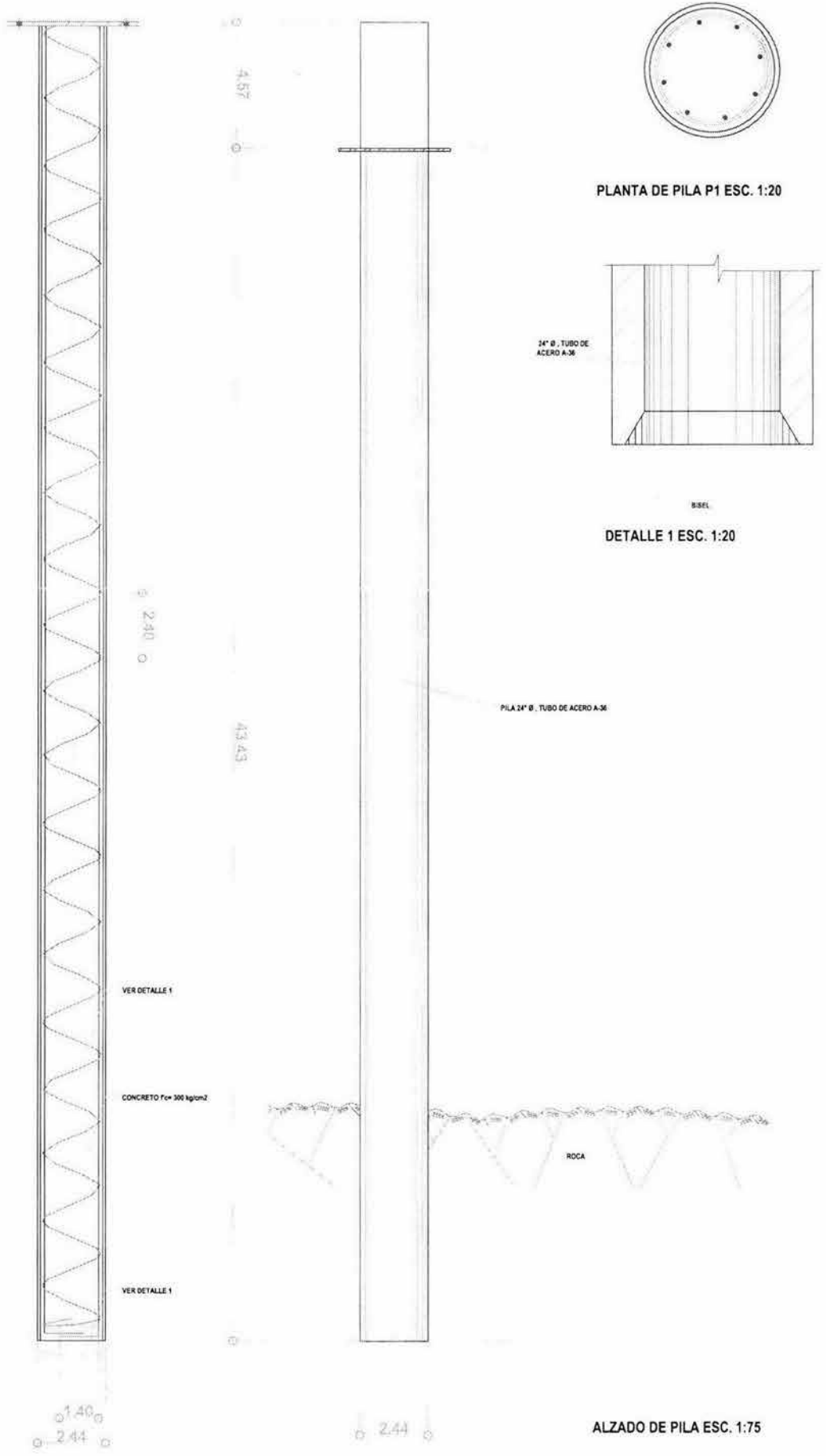
PROYECTO: DANIELA CASTRO 2016-2017

PROYECTO: DANIELA CASTRO 2016-2017

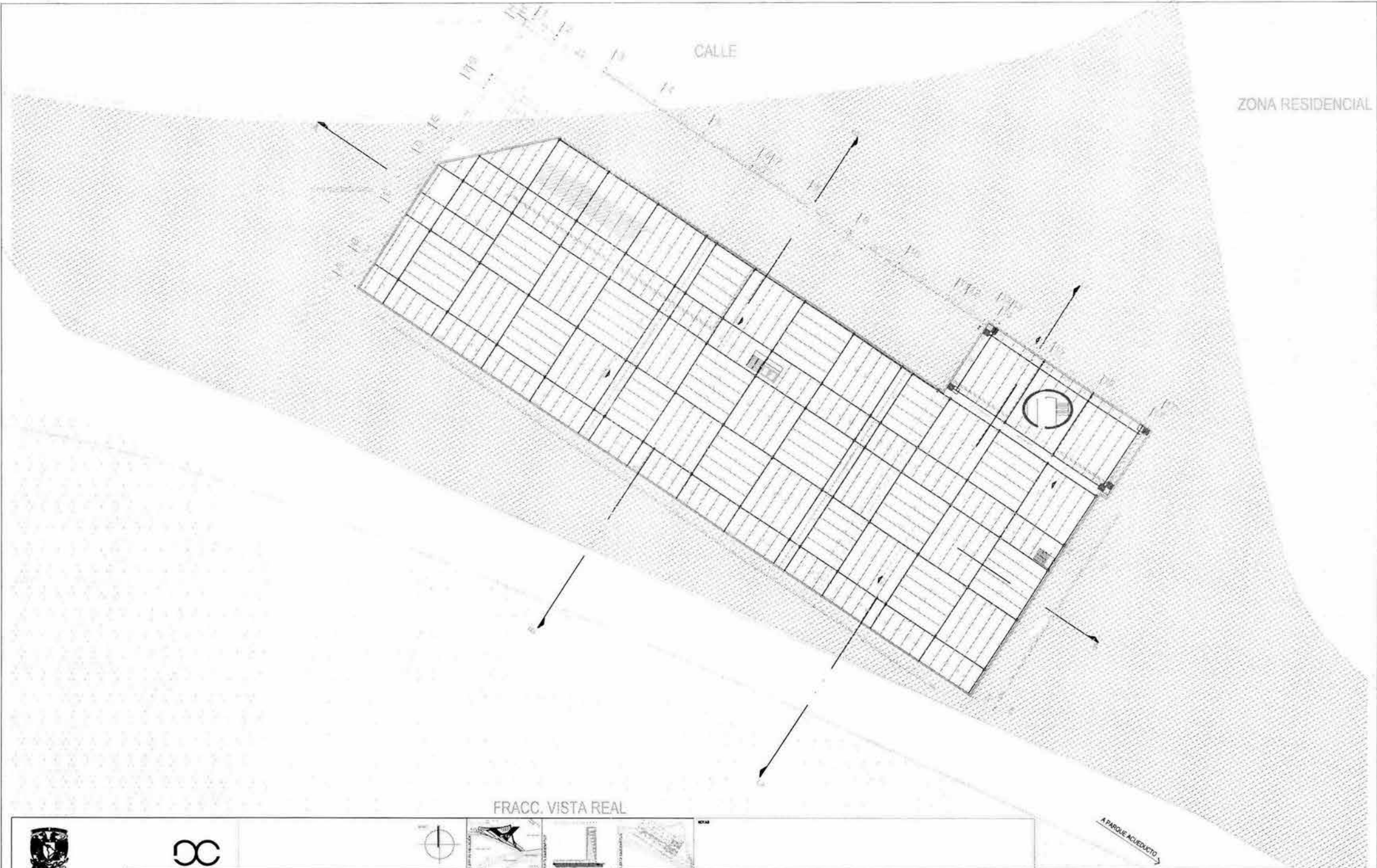
PROYECTO: DANIELA CASTRO 2016-2017

PLANTA DE CIMENTACIÓN

ES-01







ZONA RESIDENTIAL

CALLE

FRACC. VISTA REAL

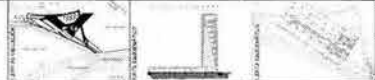
A PARQUE ACUEDUCTO



**OC**  
daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS



URBANISMO Y ARQUITECTURA | TALLER JORGE DONAZCOLEZ REYES | SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

AV. TERCER DISTRITO DE CALI, COLOMBIA

ESQUEMA DE COFINANCIAMIENTO | URBANISMO

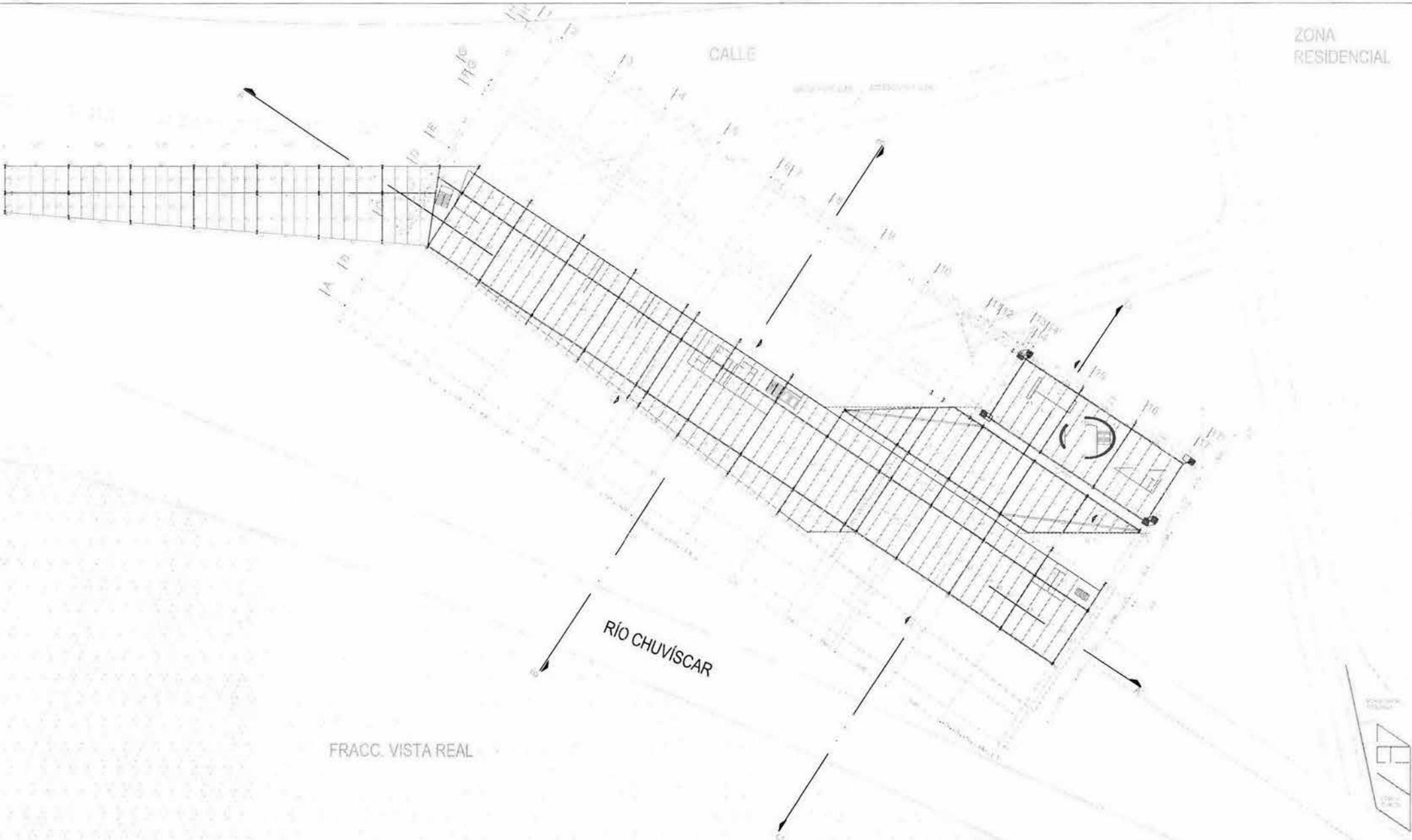
PROYECTANTE  
DANIELA CASTRO SALGADO

TÍTULO  
ESTRUCTURAL

SÓTANOS | ESTACIONAMIENTO

ES-04

ZONA RESIDENCIAL



FRACC. VISTA REAL

RÍO CHUVÍSCAR

FRACC. VISTA REAL



daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS



NOTAS

PROYECTISTA  
D. DANIELA CASTRO SALCADO

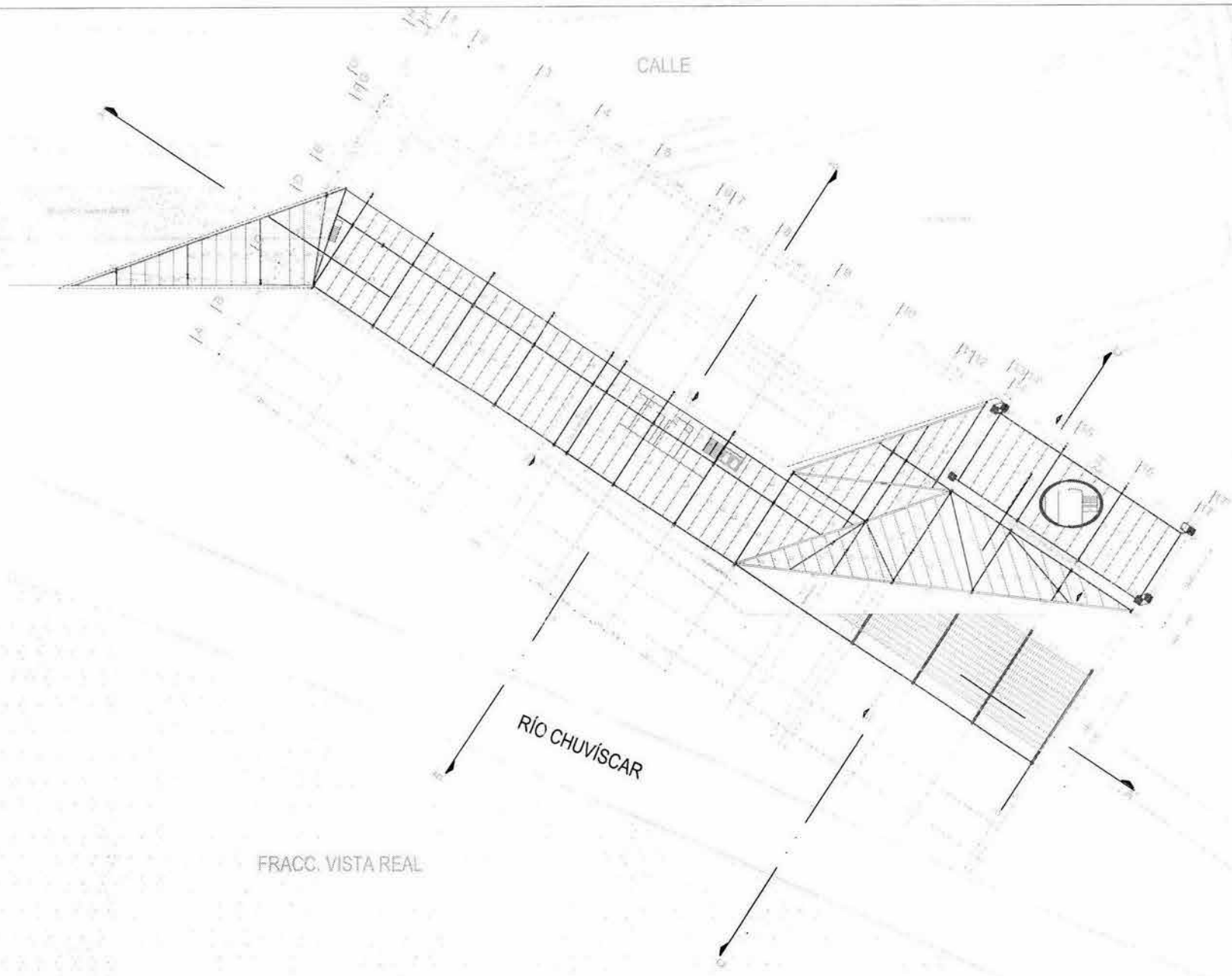
TIPO DE  
PROYECTO

TRABAJO REALIZADO  
ESTRUCTURAL

PLANTA BAJA | RECEPCIÓN . RESTAURANTE . LOBBY

ES-05





daniela castro

BIO-PUNTO

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOLINÁTICOS

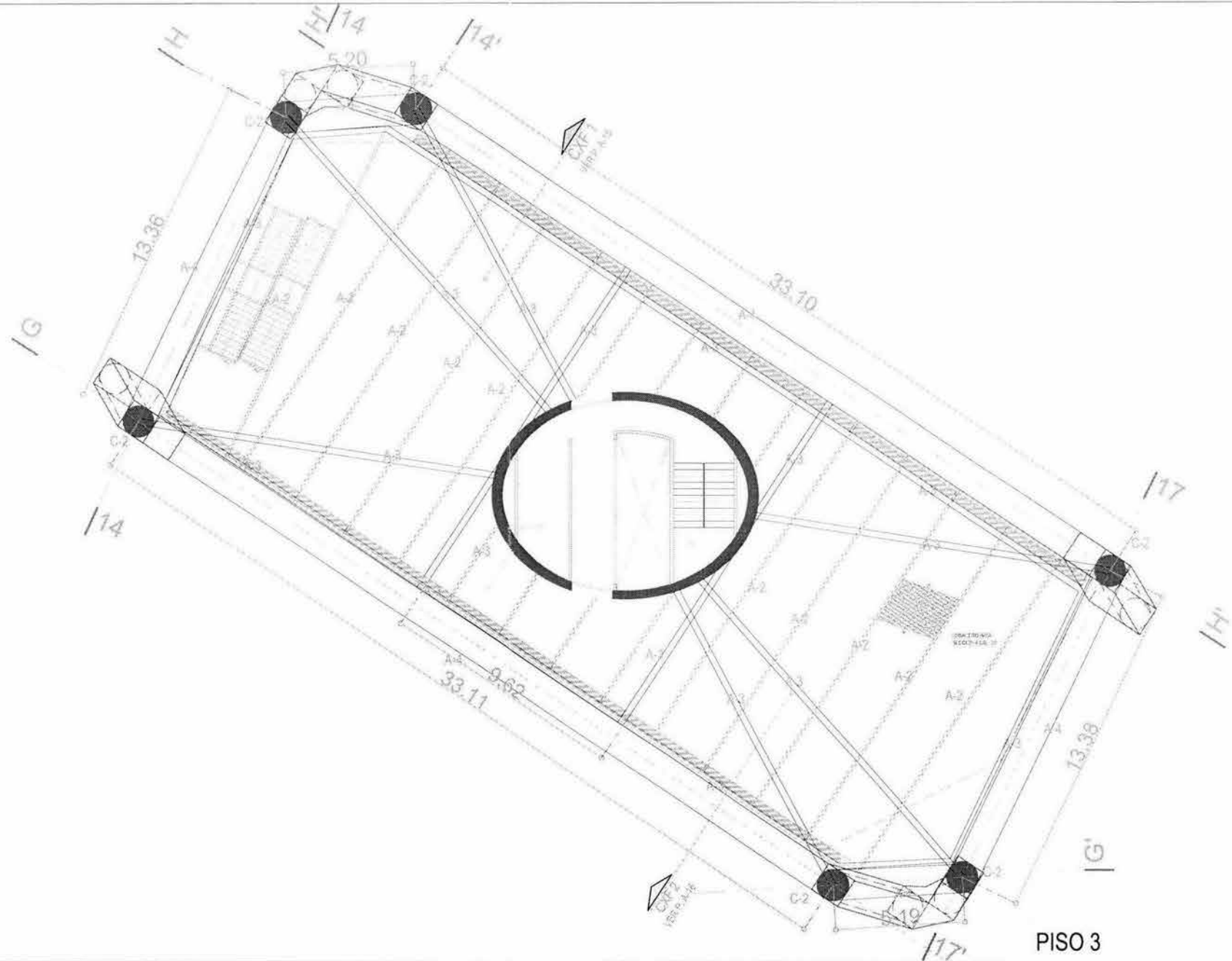


NOTA

RESPONSABLE  
DANIELA CASTRO SALGADO

PROYECTO

TÍTULO Y NÚMERO  
EDIFICIO



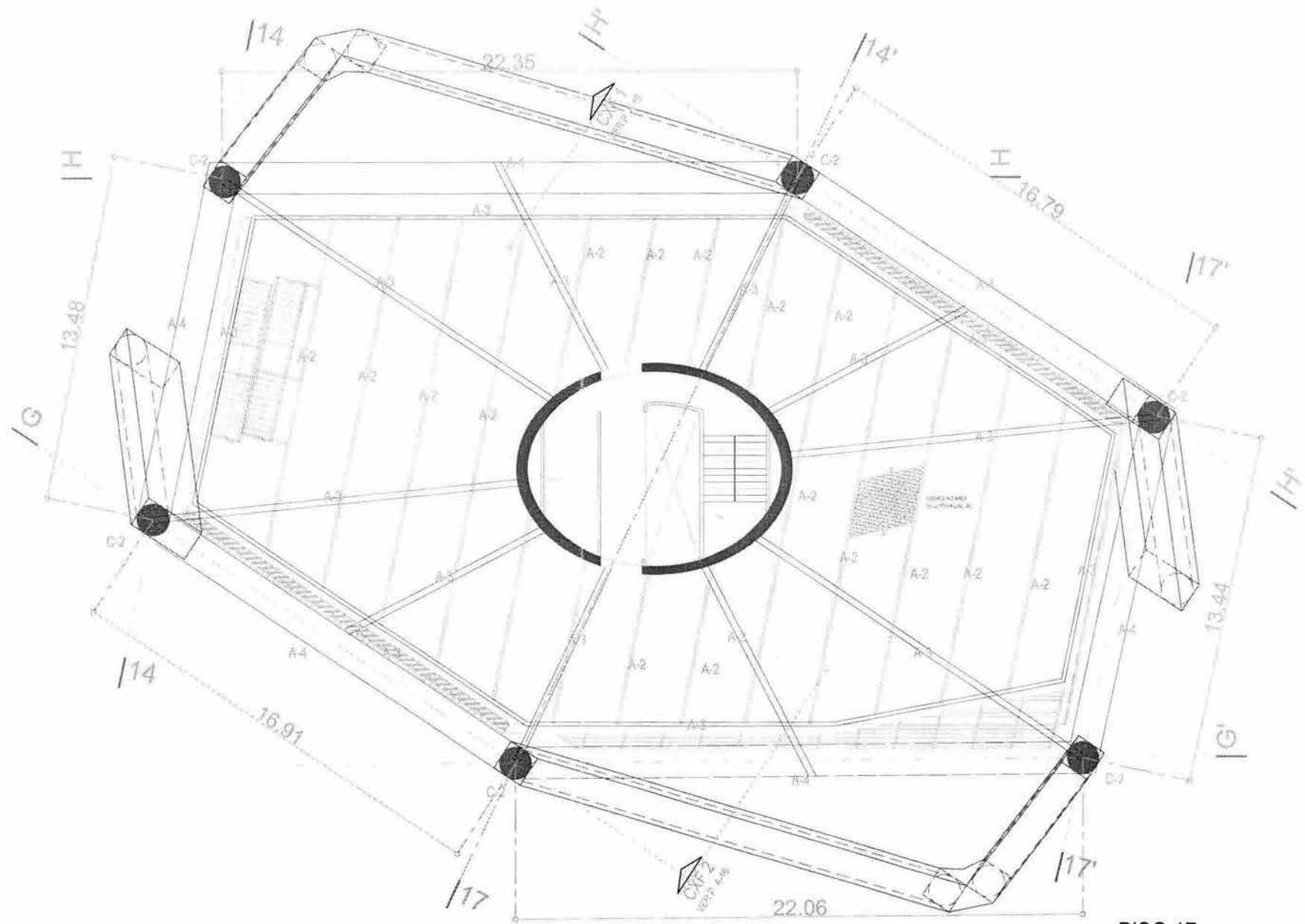
PISO 3



BIO-PUNTO

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOLIMÁTICOS





PISO 17

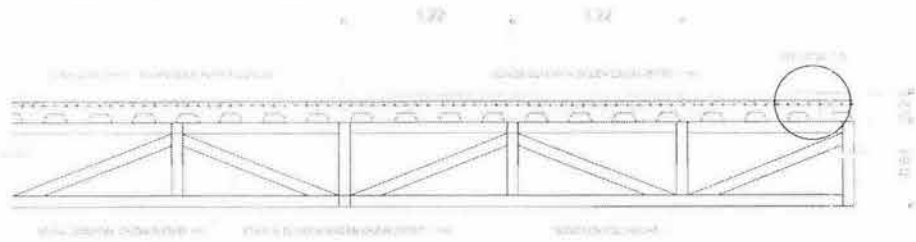


**CC**  
daniela castro

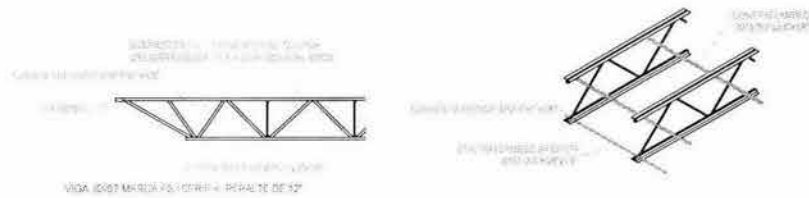
**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOLIMÁTICOS

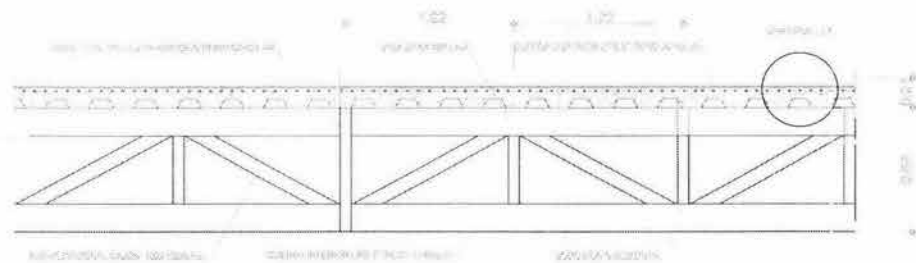




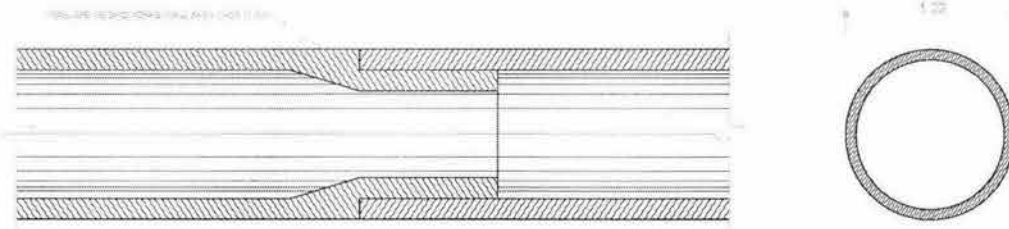
ARMADURA A-1 ESC. 1:25



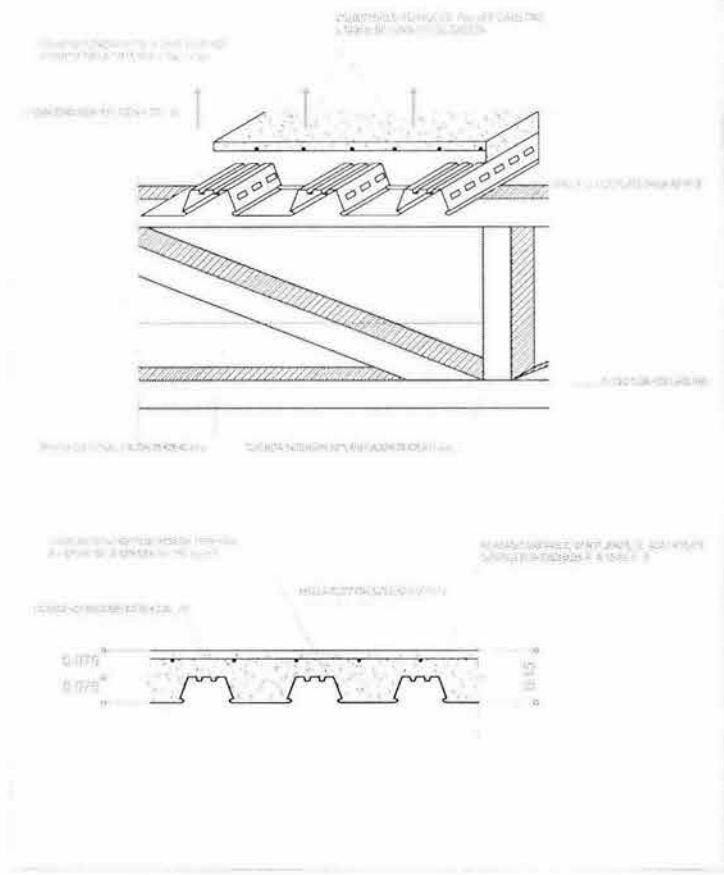
ARMADURA A-2 ESC. 1:25



ARMADURA A-3 ESC. 1:25



VIGA A-4 ESC. 1:25



DETALLE 1. ENTREPISO ESC. 1:10



BIO-PUNTO

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS



NOTA

Este documento es propiedad de Daniela Castro y no debe ser reproducido sin su consentimiento.

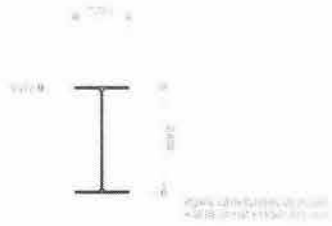
PROYECTO: BARRIO A CASTOZ MALDADO

1998

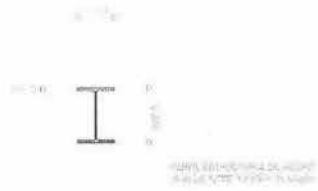
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA

ES-09

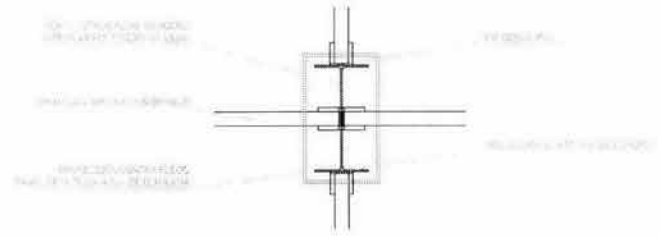
ELEMENTOS HORIZONTALES Y ENTREPISO



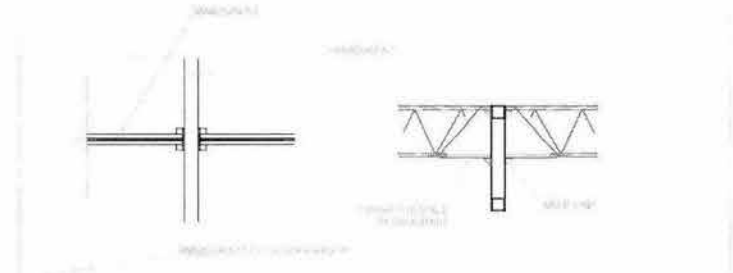
COLUMNA C-1 ESC. 1:20



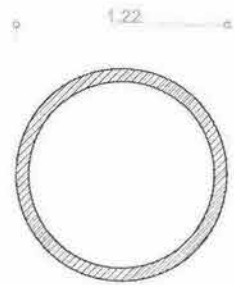
COLUMNA C-3



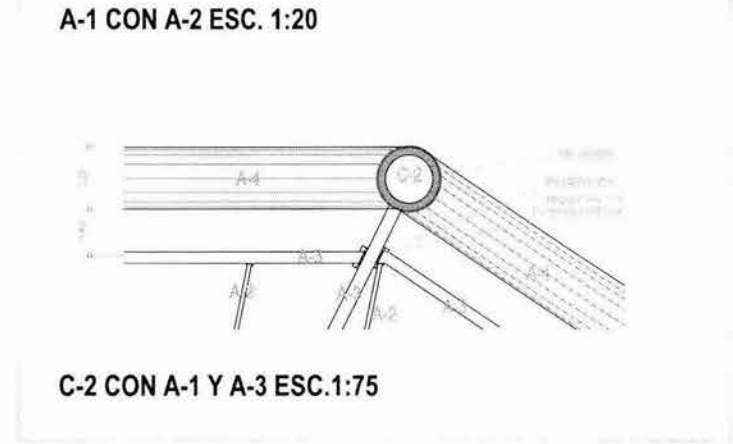
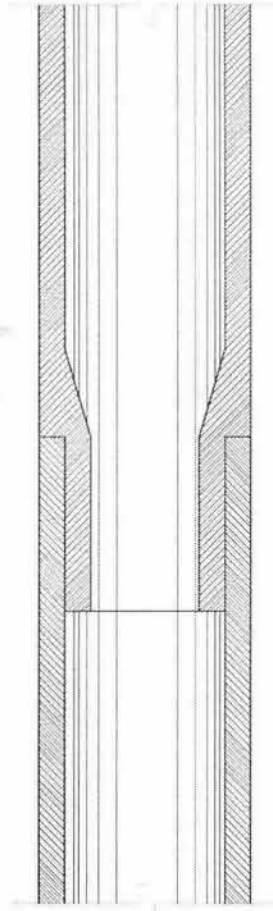
C-1 CON A-1 ESC. 1:20



A-1 CON A-2 ESC. 1:20



COLUMNA C-2 ESC. 1:20



C-2 CON A-1 Y A-3 ESC. 1:75

CONEXIONES



daniela castro

BIO-PUNTO

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOLIMÁTICOS



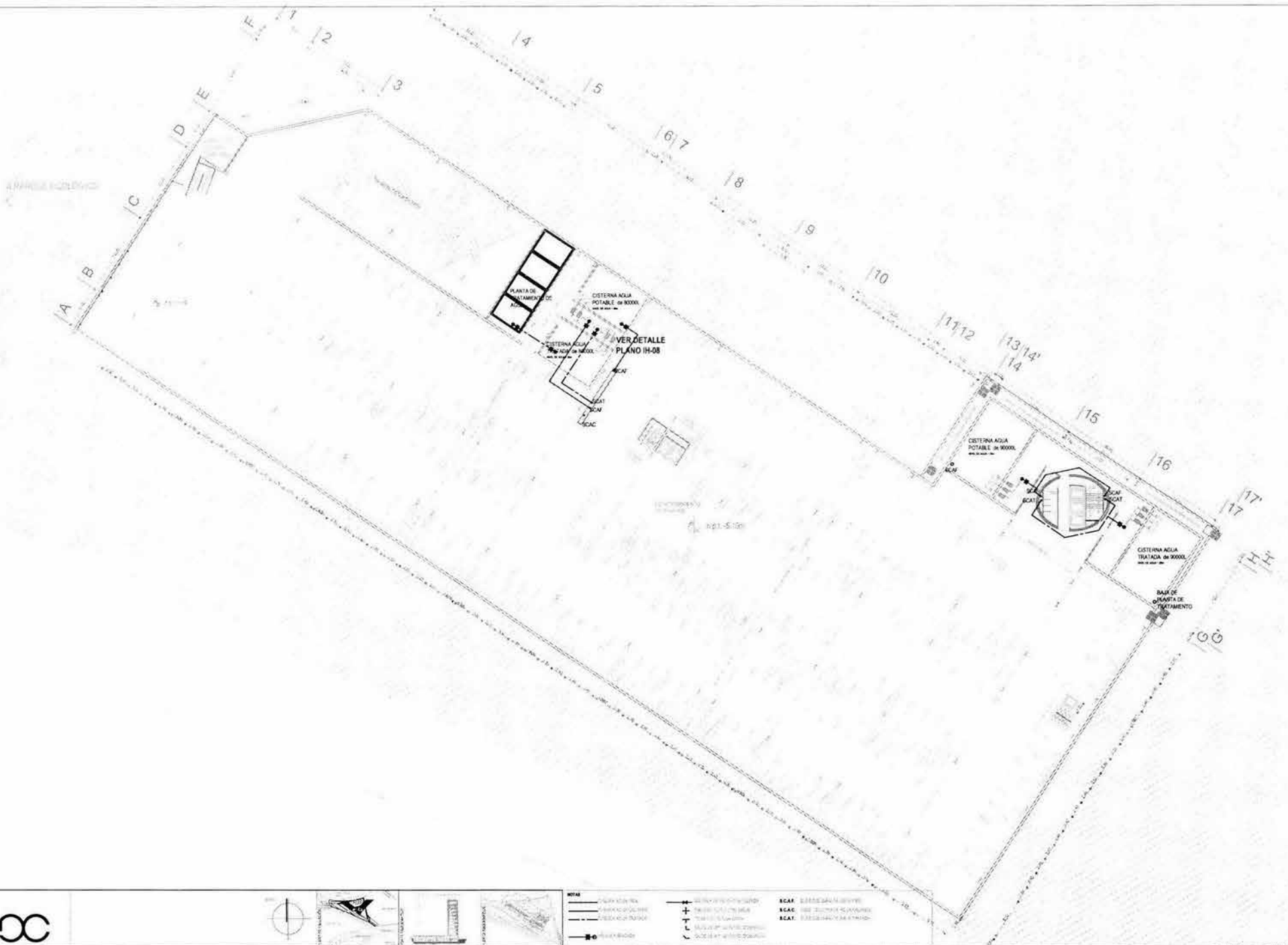
NOTA

VER DETALLE DE CONEXIONES EN PLANOS DE CONEXIONES

PROYECTANTE  
DANIELA CASTRO SALDARÍ

PROYECTO

TIPO DE PLANO  
ESTRUCTURAL



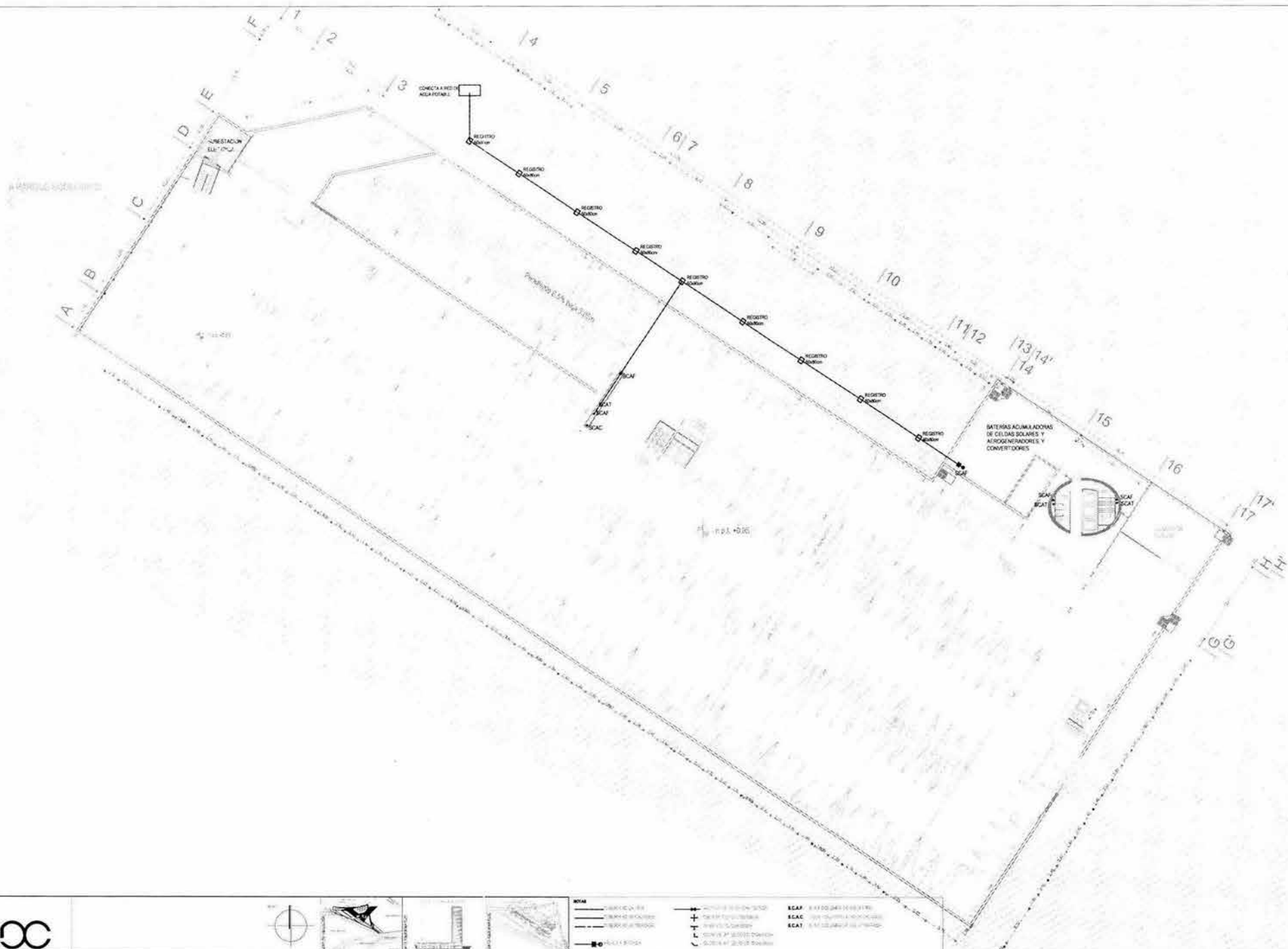
**BIO-PUNTO** EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS



- NOTA**
- PLANTA CUBIERTA
  - PLANTA ACUÍFERA
  - PLANTA DE TRATAMIENTO
  - BARRIO DE PLANTA DE TRATAMIENTO
- BARRIO DE PLANTA DE TRATAMIENTO
- BARRIO DE PLANTA DE TRATAMIENTO
- BARRIO DE PLANTA DE TRATAMIENTO

- BARRIO DE PLANTA DE TRATAMIENTO
- BARRIO DE PLANTA DE TRATAMIENTO
- BARRIO DE PLANTA DE TRATAMIENTO
- BARRIO DE PLANTA DE TRATAMIENTO





**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS



<ul style="list-style-type: none"> <li>— CARPINTERÍA</li> <li>— PARED DE ACERO</li> <li>— PARED DE ALUMINIO</li> <li>— PARED DE VIDRIO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— TUBERÍA DE CEMENTO</li> <li>— TUBERÍA DE PLÁSTICO</li> <li>— TUBERÍA DE CEMENTO</li> <li>— TUBERÍA DE PLÁSTICO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— BATERIA ACUMULADORA</li> <li>— AUTOGENERADOR</li> <li>— CONVERTIDOR</li> </ul>
---	--	---

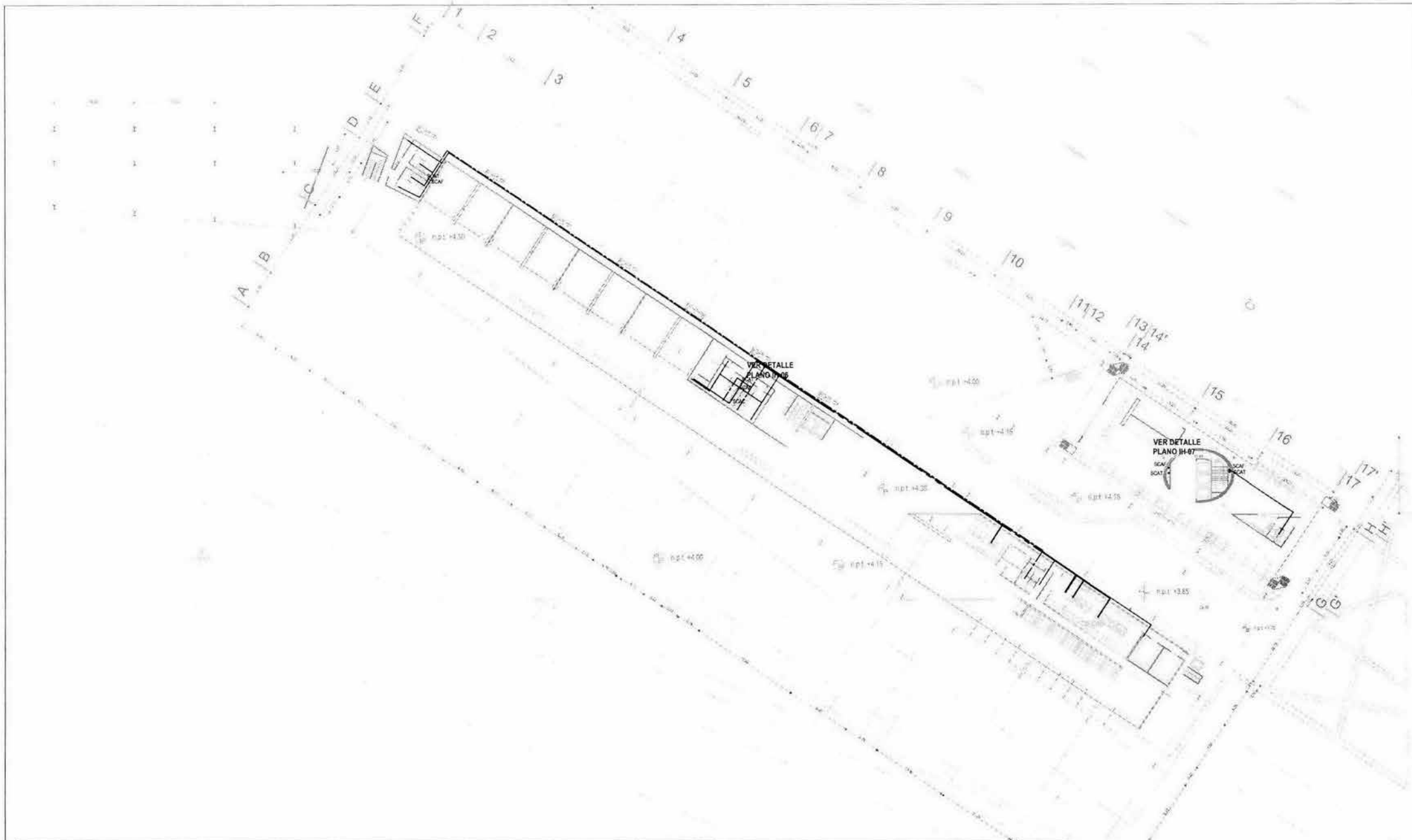
Escalera: S. DANIELA CASTRO SALAS

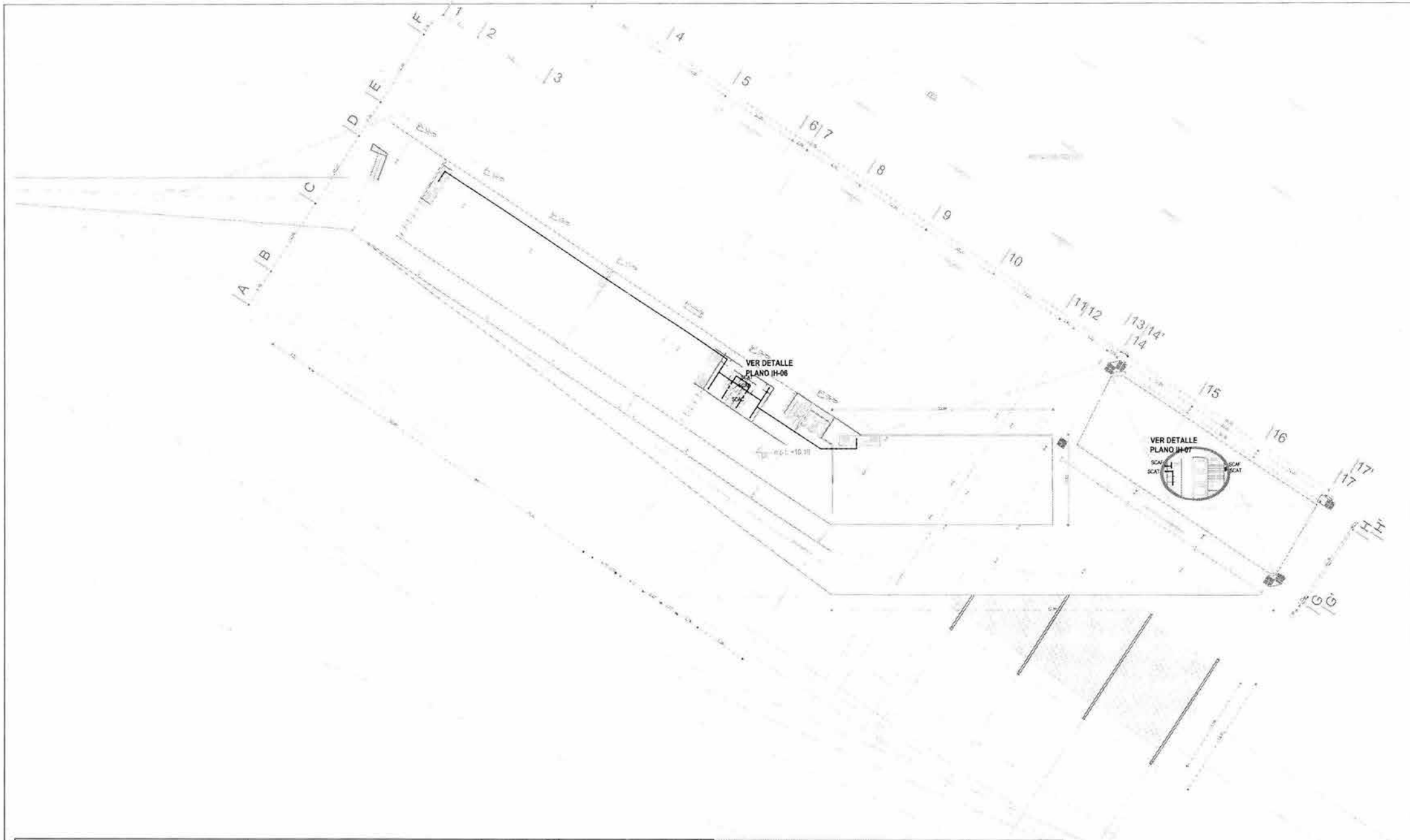
Instalación: INSTALACIÓN HIDRÁULICA

**SÓTANO -1 | ACOMETIDA A RED DE AGUA POTABLE**

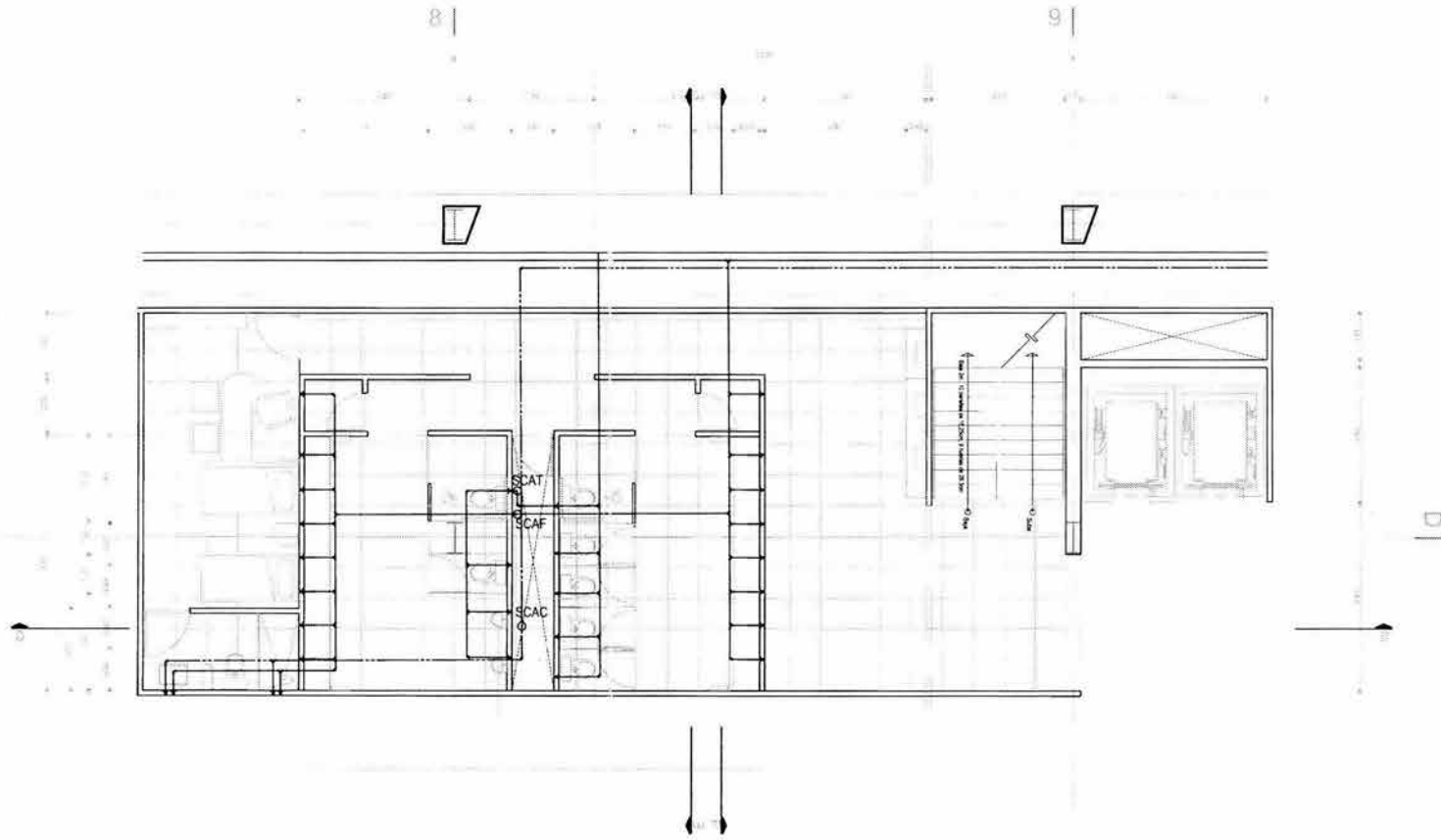
**IH-03**





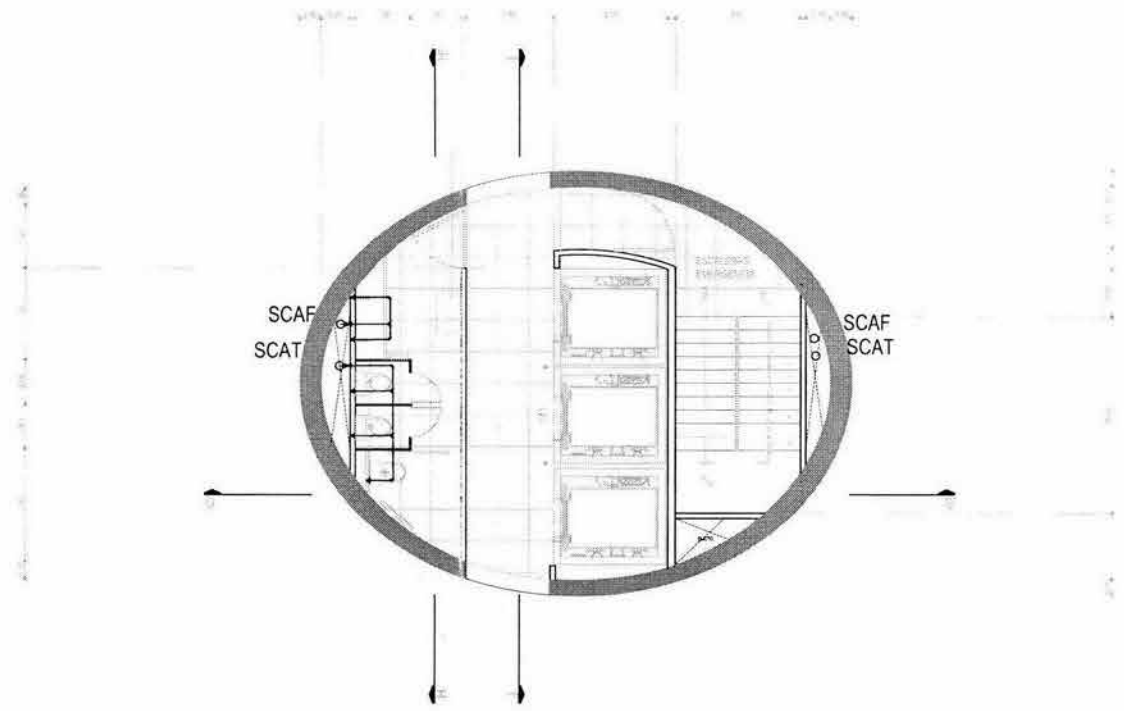


	<p><b>BIO-PUNTO</b> EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOLIMÁTICOS</p>	<table border="0"> <tr> <td> <p><b>WALL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— PARED ALBA</li> <li>— PARED DE CEMENTO</li> <li>— PARED DE CEMENTO PULVERIZADO</li> <li>— PARED DE CEMENTO PULVERIZADO CON FIBRA</li> </ul> </td> <td> <p><b>CONEXIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— CONEXIÓN TUBO</li> <li>— CONEXIÓN TUBO A TUBO</li> <li>— CONEXIÓN TUBO A PARED</li> <li>— CONEXIÓN TUBO A TUBO CON VALVULA</li> <li>— CONEXIÓN TUBO A TUBO CON VALVULA Y BOMBA</li> </ul> </td> <td> <p><b>ACAP, BARRIO DE ALBA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— ACAP (ALBA CEMENTO ALBA PULVERIZADO)</li> <li>— ACAT (ALBA CEMENTO ALBA TUBO)</li> </ul> </td> </tr> </table>	<p><b>WALL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— PARED ALBA</li> <li>— PARED DE CEMENTO</li> <li>— PARED DE CEMENTO PULVERIZADO</li> <li>— PARED DE CEMENTO PULVERIZADO CON FIBRA</li> </ul>	<p><b>CONEXIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— CONEXIÓN TUBO</li> <li>— CONEXIÓN TUBO A TUBO</li> <li>— CONEXIÓN TUBO A PARED</li> <li>— CONEXIÓN TUBO A TUBO CON VALVULA</li> <li>— CONEXIÓN TUBO A TUBO CON VALVULA Y BOMBA</li> </ul>	<p><b>ACAP, BARRIO DE ALBA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— ACAP (ALBA CEMENTO ALBA PULVERIZADO)</li> <li>— ACAT (ALBA CEMENTO ALBA TUBO)</li> </ul>	<p><b>PROYECTO</b></p> <p><b>DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA</b></p> <p><b>IH-05</b></p> <p><b>DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA EN PRIMER PISO</b></p>
<p><b>WALL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— PARED ALBA</li> <li>— PARED DE CEMENTO</li> <li>— PARED DE CEMENTO PULVERIZADO</li> <li>— PARED DE CEMENTO PULVERIZADO CON FIBRA</li> </ul>	<p><b>CONEXIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— CONEXIÓN TUBO</li> <li>— CONEXIÓN TUBO A TUBO</li> <li>— CONEXIÓN TUBO A PARED</li> <li>— CONEXIÓN TUBO A TUBO CON VALVULA</li> <li>— CONEXIÓN TUBO A TUBO CON VALVULA Y BOMBA</li> </ul>	<p><b>ACAP, BARRIO DE ALBA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— ACAP (ALBA CEMENTO ALBA PULVERIZADO)</li> <li>— ACAT (ALBA CEMENTO ALBA TUBO)</li> </ul>				



MODULO DE SERVICIOS EDIFICIO PÚBLICO PLANTA

	<b>BIO-PUNTO</b>	EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS				<b>NOTAS</b> - LINEA PUNTO PUNTO - LINEA PUNTO PUNTO - LINEA PUNTO PUNTO - LINEA PUNTO PUNTO	ESCALERA PUERTA VENTANA MUR	<b>SCAT</b> - SERVIDOR DE AGUAS <b>SCAF</b> - SERVIDOR DE AGUAS <b>SCAC</b> - SERVIDOR DE AGUAS	<b>TRM PLANTA</b> RESOLUCIÓN DEFINITIVA
--	------------------	--	--	--	--	--	--------------------------------------	---	--



daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS

AV. TROPICALS 1000A S/N QZ. CHIMEL, CHIMEL, GUATEMALA

PROYECTO DE ARQUITECTURA Y DISEÑO DE INTERIORES



NOTAS

- LINEA DE CORTADO
- LINEA DE CORTADO
- LINEA DE CORTADO
- LINEA DE CORTADO
- LINEA DE CORTADO

- LINEA DE CORTADO
- LINEA DE CORTADO
- LINEA DE CORTADO
- LINEA DE CORTADO
- LINEA DE CORTADO

- LINEA DE CORTADO
- LINEA DE CORTADO
- LINEA DE CORTADO
- LINEA DE CORTADO
- LINEA DE CORTADO

PROYECTO

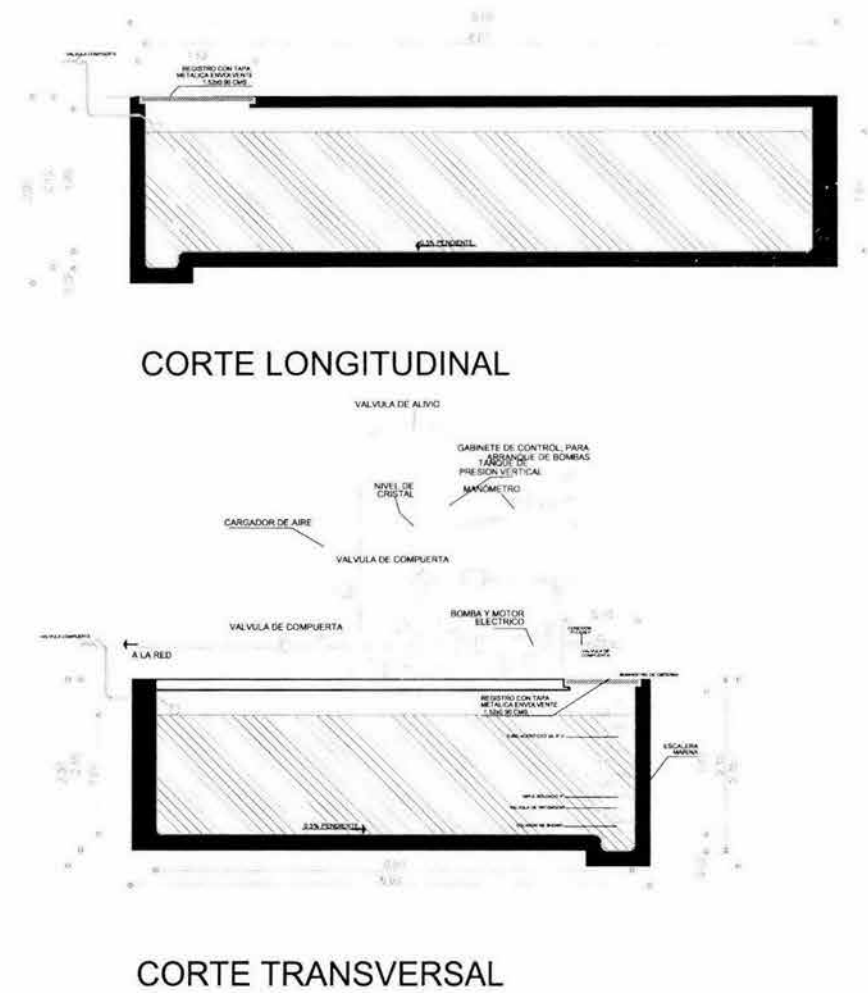
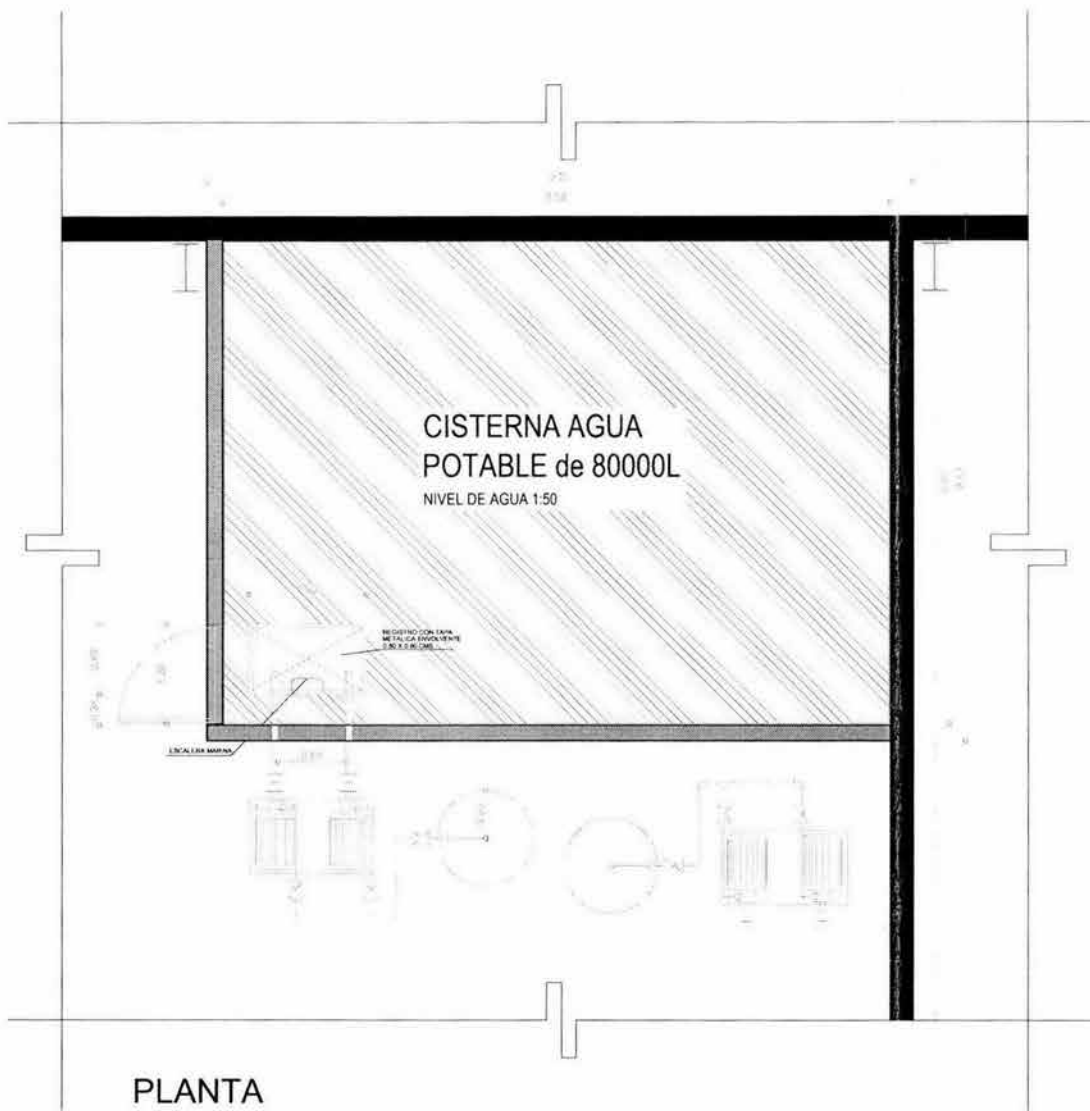
FIGURA

TIPO DE PLANO

REALIZACIÓN PROYECTO

IH-07

PLANTA | MÓDULO DE SERVICIOS | TORRE





**daniela castro**

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOLIMÁTICOS



ESCALA 1:50 (CADA 50 METROS) 1:50 (M)

PROYECTO: BIODIVERSIDAD

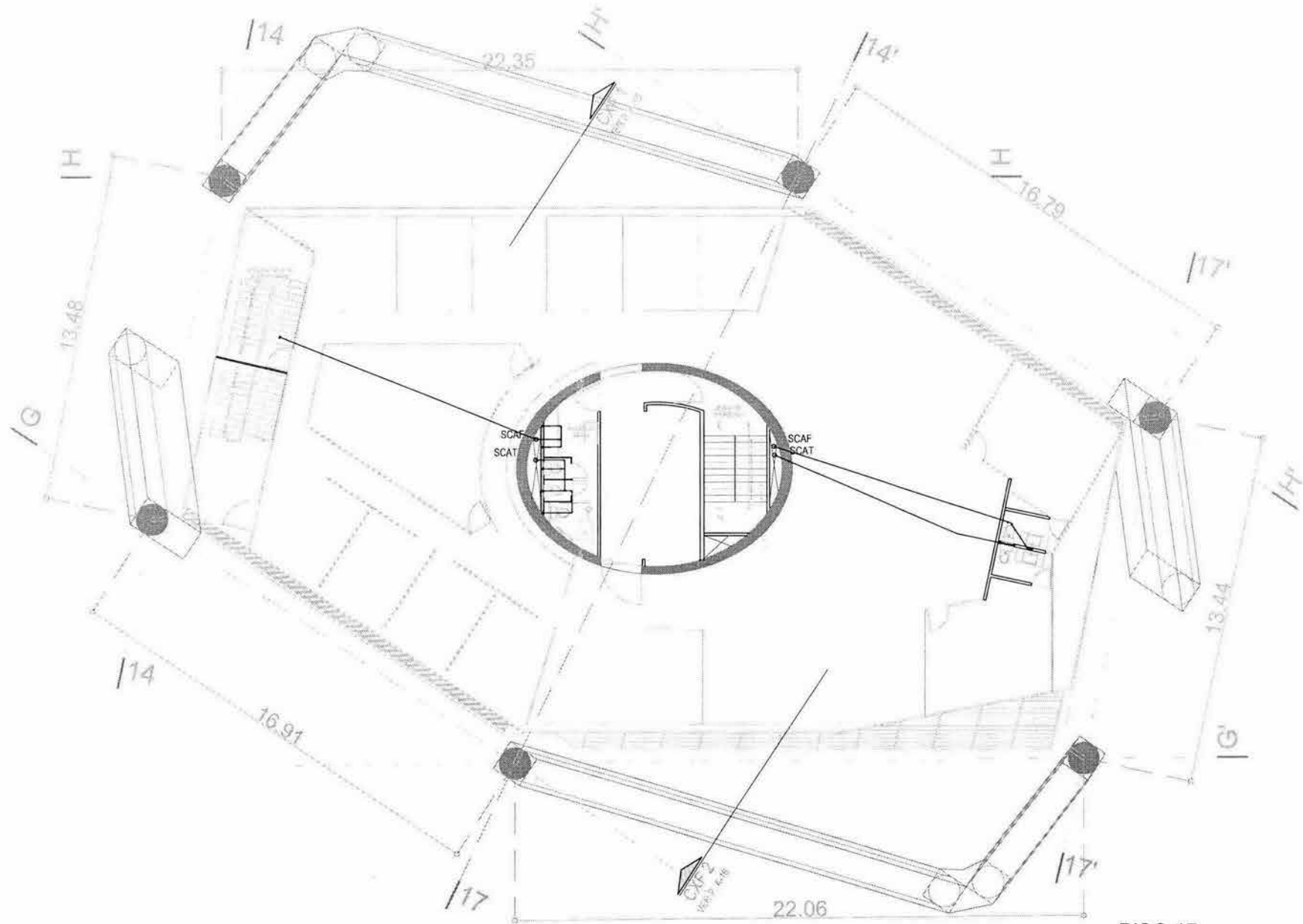
ARQUITECTO: DANIELA CASTRO

ESCALA: 1:50 (CADA 50 METROS) 1:50 (M)

PROYECTO: BIODIVERSIDAD

ARQUITECTO: DANIELA CASTRO

ESCALA: 1:50 (CADA 50 METROS) 1:50 (M)



PISO 17

**darvelo castro**

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOLIMÁTICOS

—	SEÑALIZACIÓN	—	PROYECTO DE OBRA	—	PROYECTO DE OBRA
—	SEÑALIZACIÓN	—	PROYECTO DE OBRA	—	PROYECTO DE OBRA
—	SEÑALIZACIÓN	—	PROYECTO DE OBRA	—	PROYECTO DE OBRA

—	PROYECTO DE OBRA	—	PROYECTO DE OBRA
—	PROYECTO DE OBRA	—	PROYECTO DE OBRA
—	PROYECTO DE OBRA	—	PROYECTO DE OBRA

—	PROYECTO DE OBRA	—	PROYECTO DE OBRA
—	PROYECTO DE OBRA	—	PROYECTO DE OBRA
—	PROYECTO DE OBRA	—	PROYECTO DE OBRA

PROYECTO DE OBRA

PROYECTO DE OBRA

PROYECTO DE OBRA

PROYECTO DE OBRA

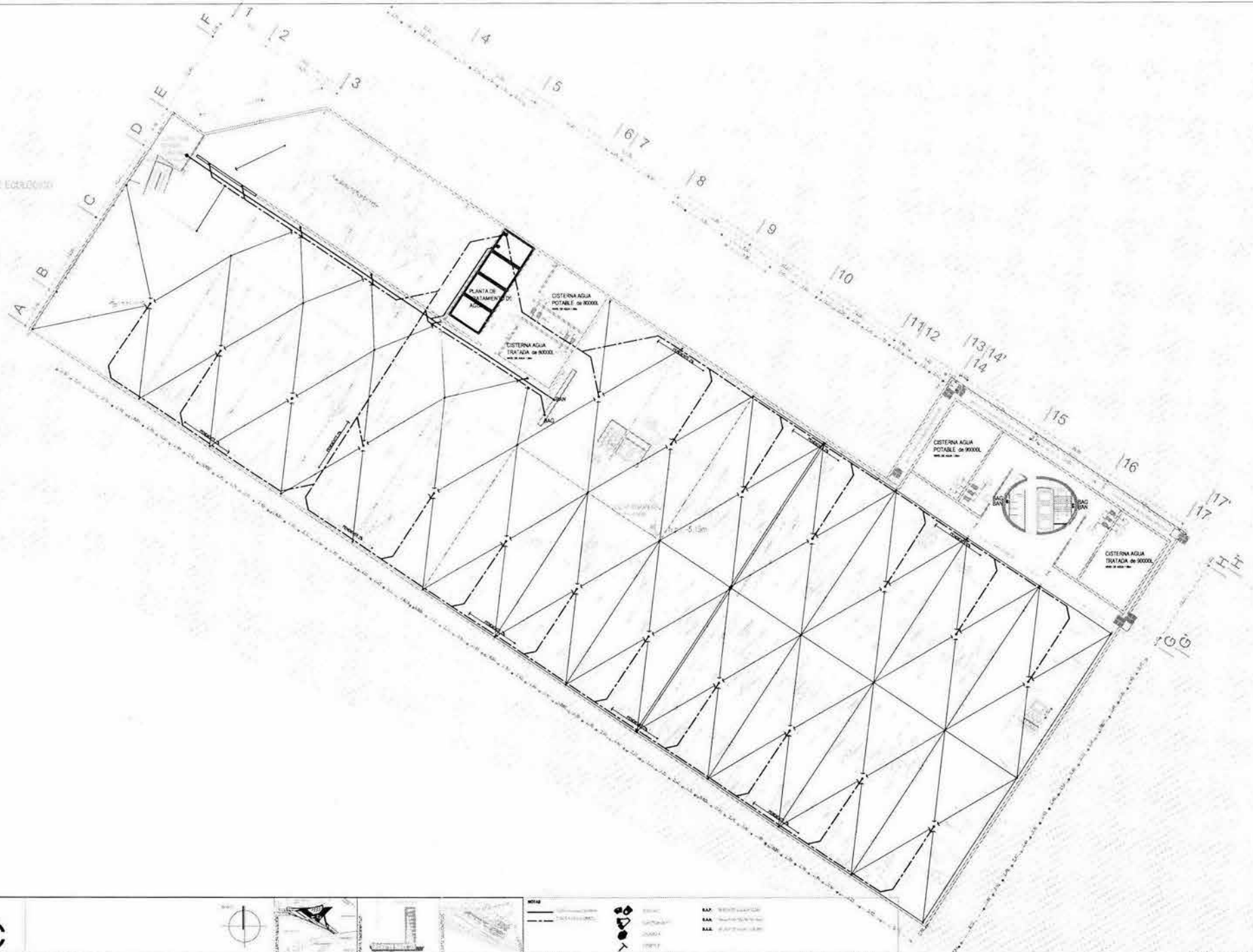
PROYECTO DE OBRA

PROYECTO DE OBRA

PROYECTO DE OBRA

PROYECTO DE OBRA

PROYECTO DE OBRA



daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS



NOTA



- BAÑO
- BAÑO
- BAÑO
- BAÑO
- BAÑO

- BAÑO
- BAÑO
- BAÑO
- BAÑO
- BAÑO

PROYECTO: CASA CASTRO SALGADO

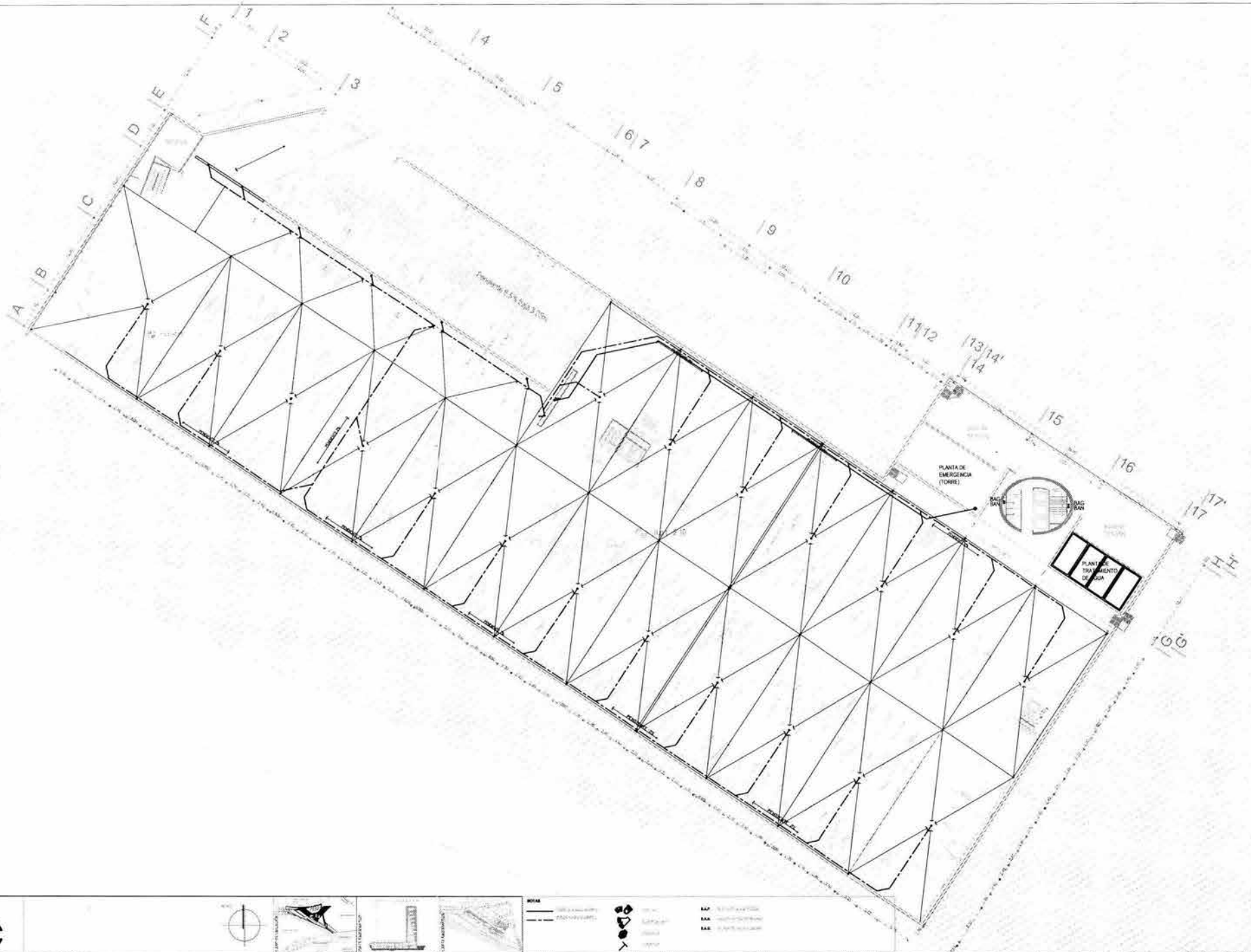
FECHA:

TÍTULO DEL PLAN:

INSTALACIÓN SANITARIA

SÓTANO -3 | PLANTA DE TRATAMIENTO | CÁRCAMO

IS-01



daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS



NOTAS

- (línea sólida) MUR
- - - (línea punteada) MUR DE ALBAÑILERÍA
- (línea simple) COLUMNA
- (línea simple) VIGAS
- (línea simple) ESCALERA
- (línea simple) PASADIZO
- (línea simple) RAMPAS
- (línea simple) PUERTAS
- (línea simple) VENTANAS
- (línea simple) BARRERAS
- (línea simple) BARRERAS DE SEGURIDAD



PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA

PLANTA DE EMERGENCIA (TORRE)

BAG BATH

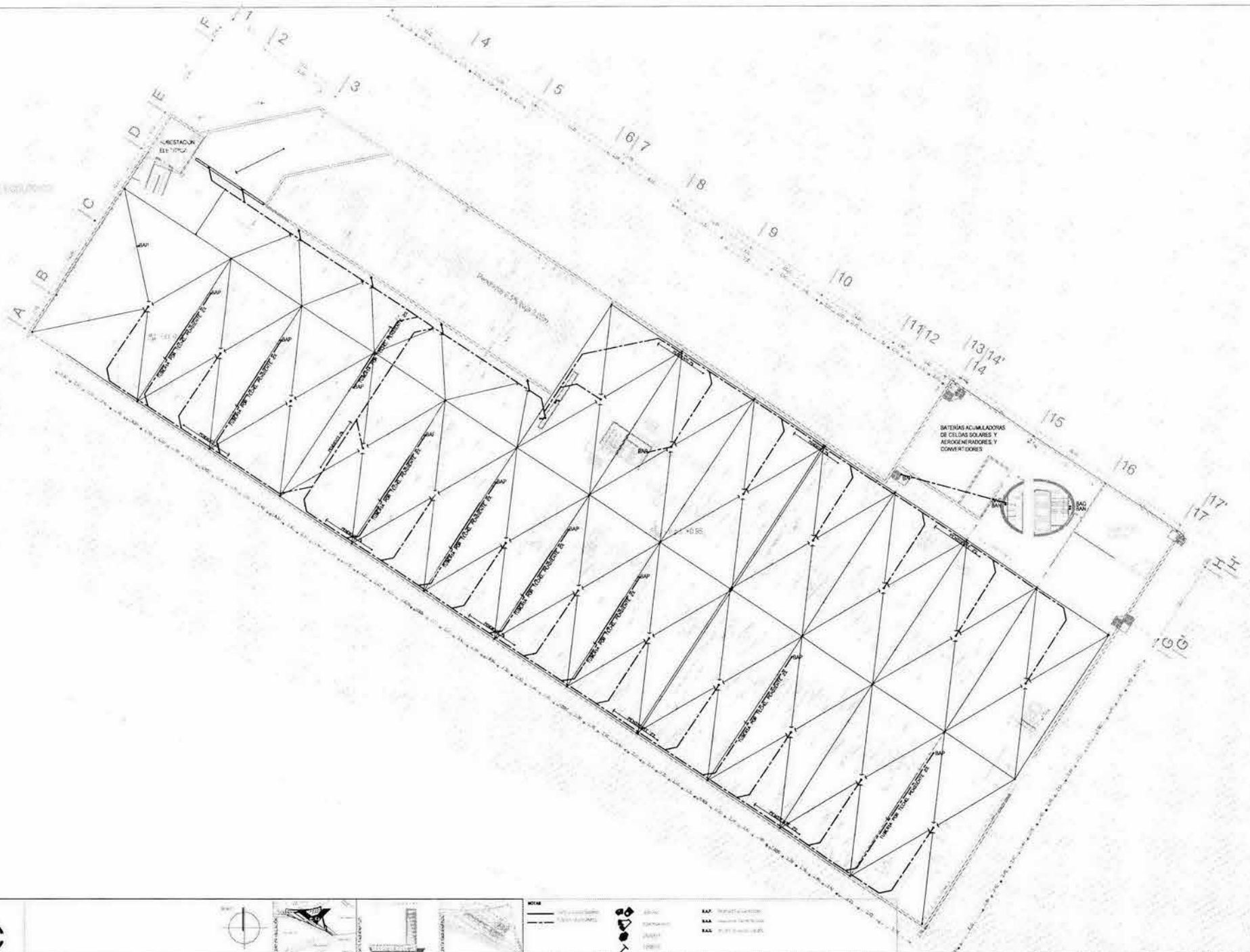
BAG BATH

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA

IS-02





daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOLIMÁTICOS



NOTA

- Línea de Cimentación
- Línea de Columna
- Línea de Vigas
- Línea de Muros

- Estructura
- Acabados
- Instalaciones
- Paisaje

- BAJ. BATERÍAS ACUMULADORAS
- BAJ. BATERÍAS ACUMULADORAS
- BAJ. BATERÍAS ACUMULADORAS

PROYECTO: BIOPUNTO

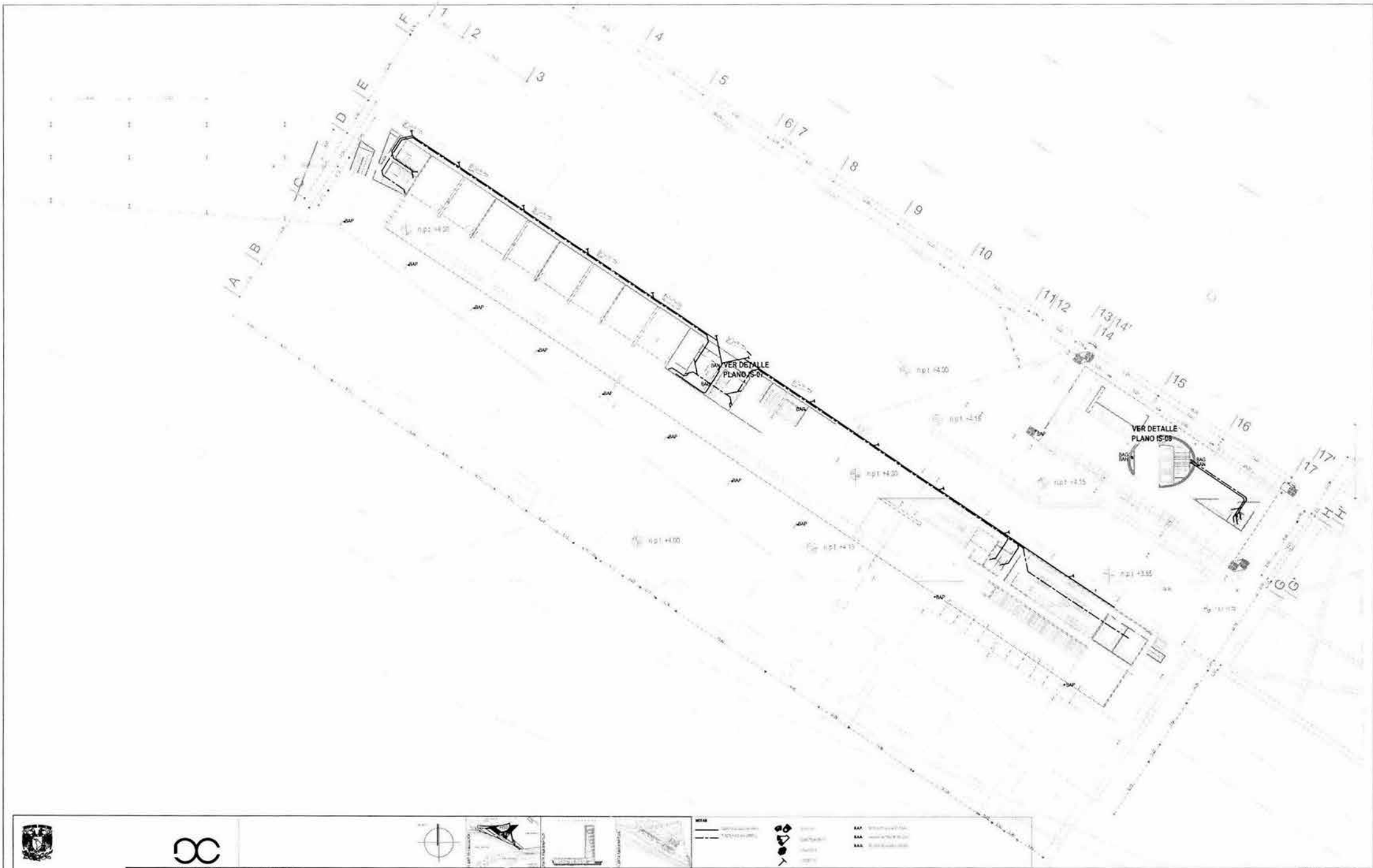
ETAPA: 01

TÍTULO: PLANO

CONTENIDO: BATERÍAS ACUMULADORAS

SÓTANO -1

IS-03



daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS



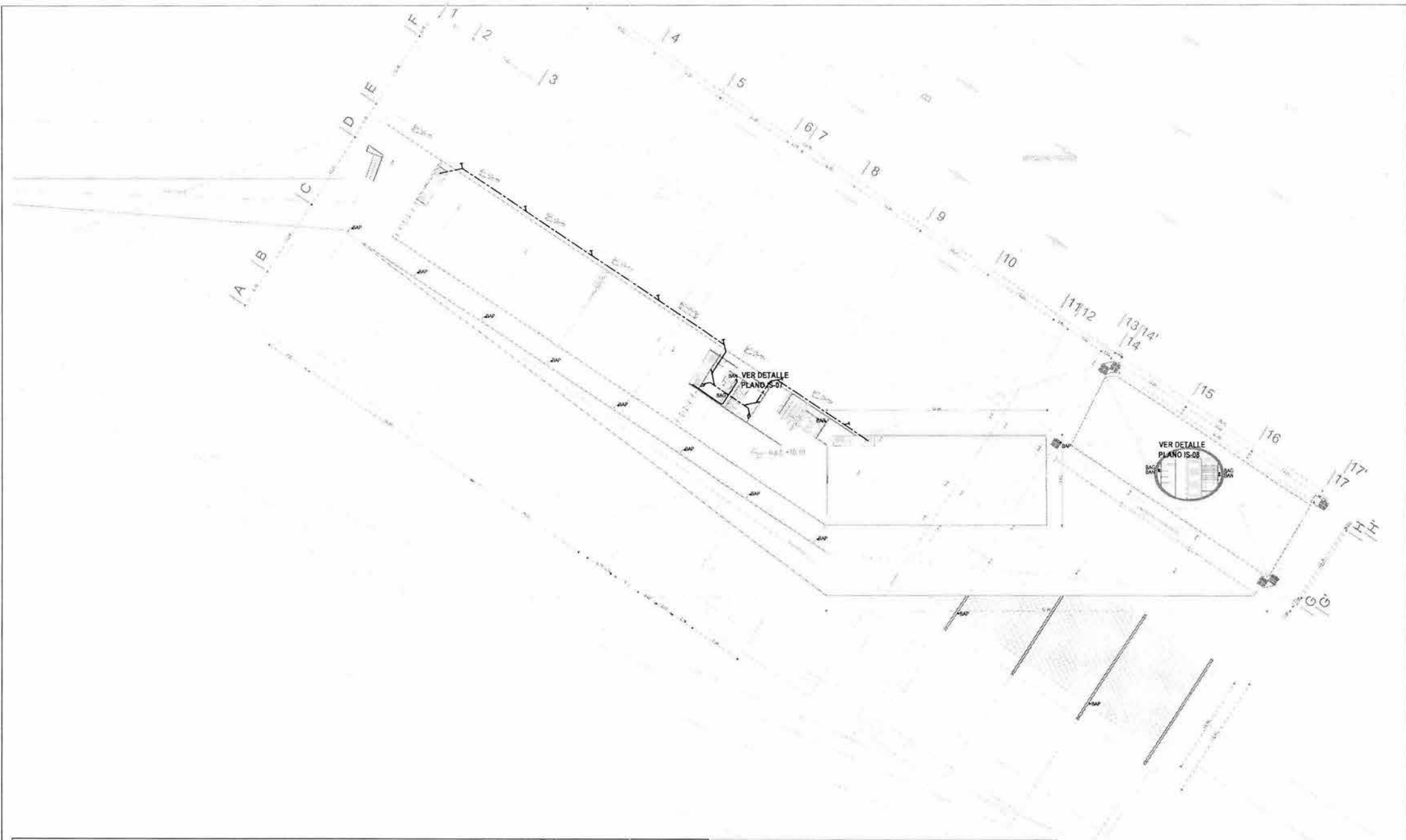
MITAS



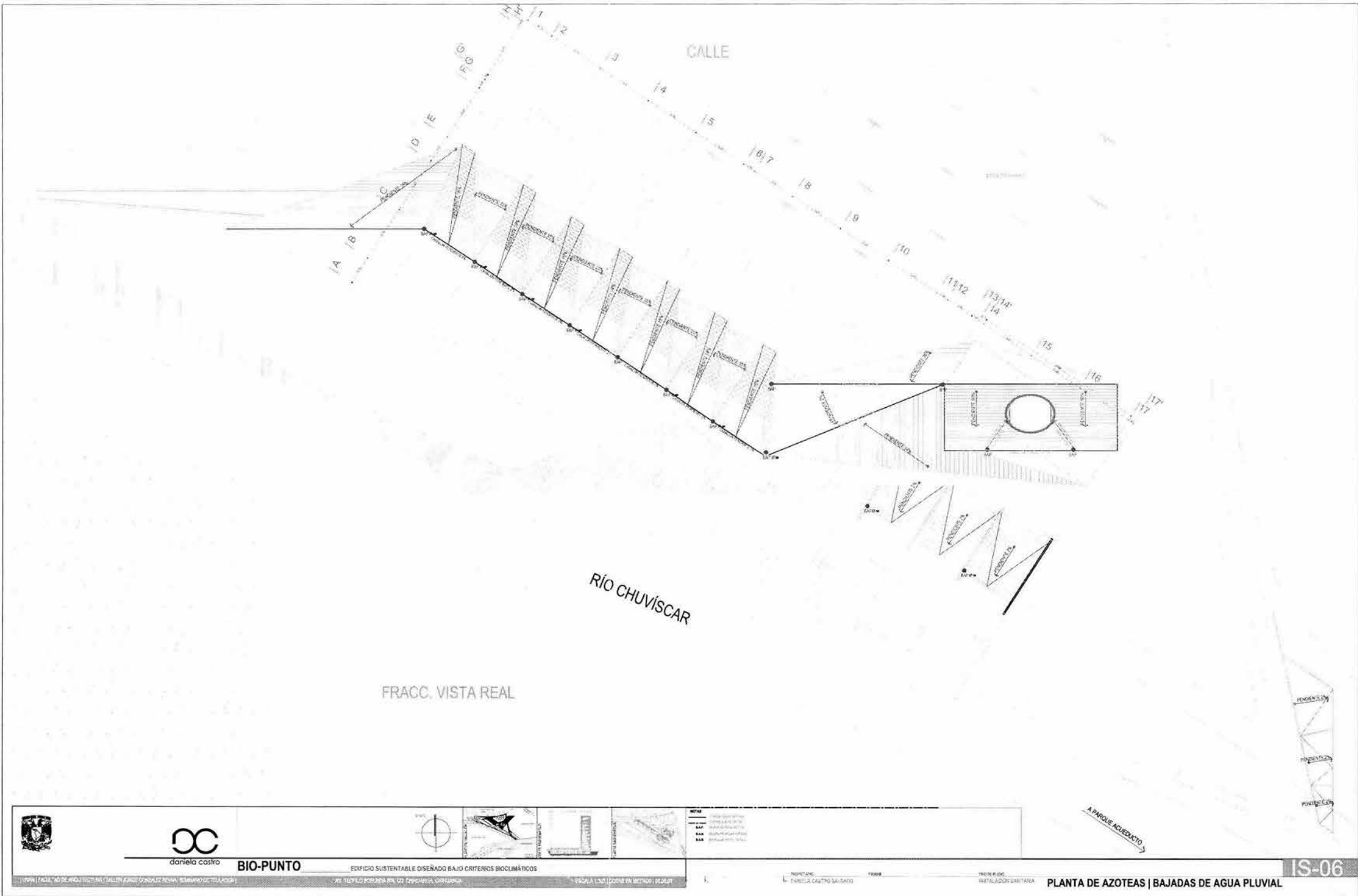
Arquitecto  
DANILO CASTRO SALGADO

INGENIERO

INGENIERO  
INSTALACIONES ELÉCTRICAS



	<p><b>DARVEIRO CASTRO</b></p>	<p><b>BIO-PUNTO</b> EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS</p> <p>AV. REPUBLICA BOLIVAR 836, CALA CUBILLENRA, CHILELAVINA</p> <p>ESCALA 1:200   2019.04.04   09.05.19</p>	<p><b>NOTA</b></p> <p>--- (línea punteada)</p> <p>--- (línea de trazo y punto)</p>	<p><b>LEGENDA</b></p> <p>BR/101</p> <p>BR/102</p> <p>BR/103</p> <p>BR/104</p> <p>BR/105</p>	<p><b>BAA</b> BARRERA DE AISLAMIENTO</p> <p><b>BAA</b> BARRERA DE AISLAMIENTO</p> <p><b>BAA</b> BARRERA DE AISLAMIENTO</p>	<p><b>PROFESORAL</b></p> <p>DARVEIRO CASTRO SUSTITUCIÓN</p>	<p><b>TRABAJO DE FIN DE GRADO</b></p> <p>INSTALACIONES SANITARIAS</p>	<p><b>PLANTA ALTA   GENERAL</b></p> <p><b>IS-05</b></p>
--	-------------------------------	---	--	---	--	---	---	---



daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCIMÁTICOS



NOTAS:  
 - Línea discontinua: Línea de agua  
 - R.A.P.: Red de Agua Pluvial  
 - R.A.S.: Red de Agua Sostenible  
 - R.A.C.: Red de Agua Comunal

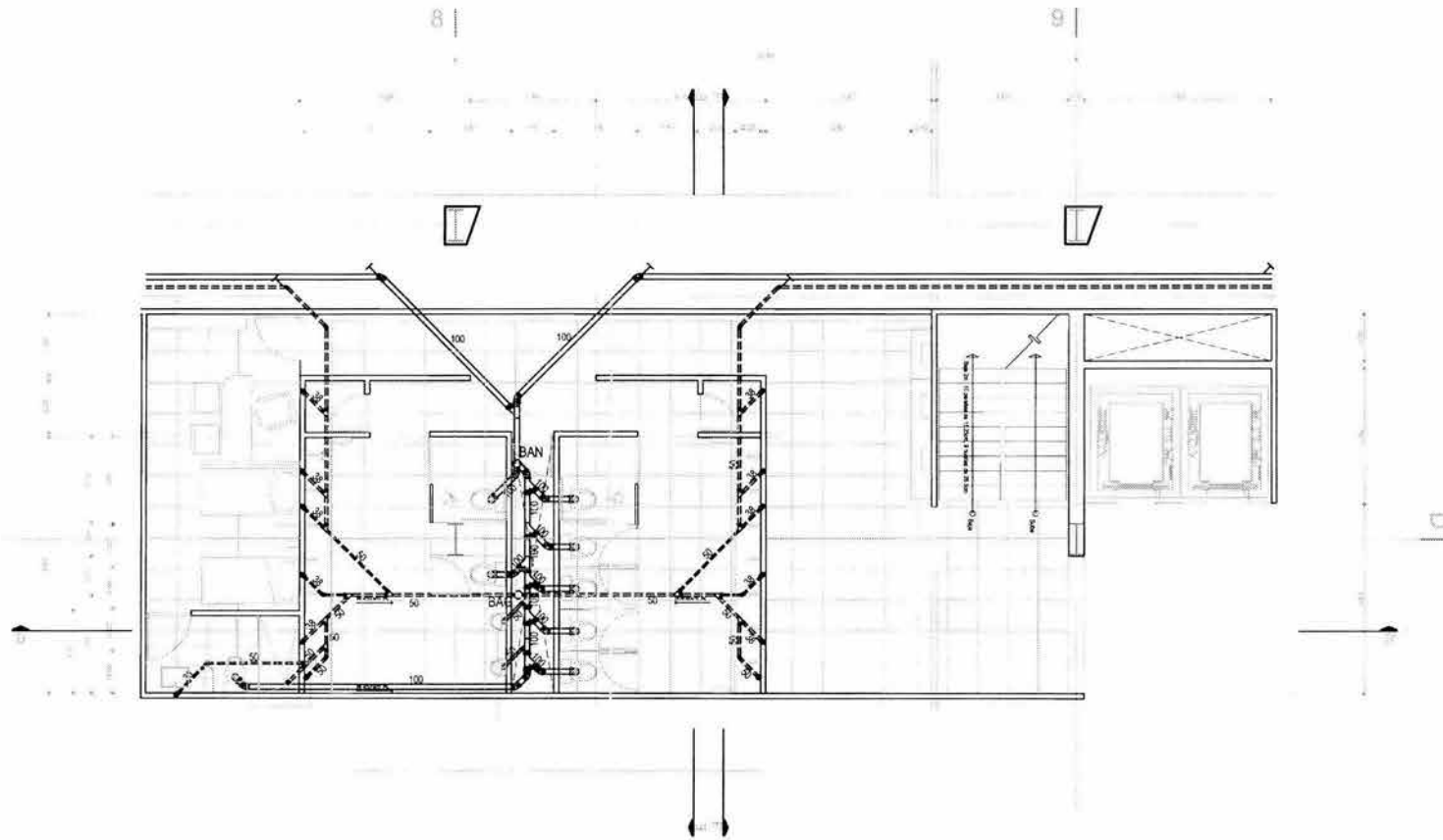
NOPTARIC  
 INGENIERIA CIVIL Y SALUD

2008

TROPE PLUVIO  
 100 L/HA/ANNO

PLANTA DE AZOTEAS | BAJADAS DE AGUA PLUVIAL

IS-06



MODULO DE SERVICIOS EDIFICIO PÚBLICO PLANTA



daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS

AV. TEMPLO HORRINCIA S/N. CD. OBTURADA, QUESADILLA

ESCALA 1:50 (COTAS EN METROS) (07-2019)



NOTA

- PARED
- PUERTA
- VENTANA
- ESCALERA
- LIFT
- PILAR
- TUBERIA



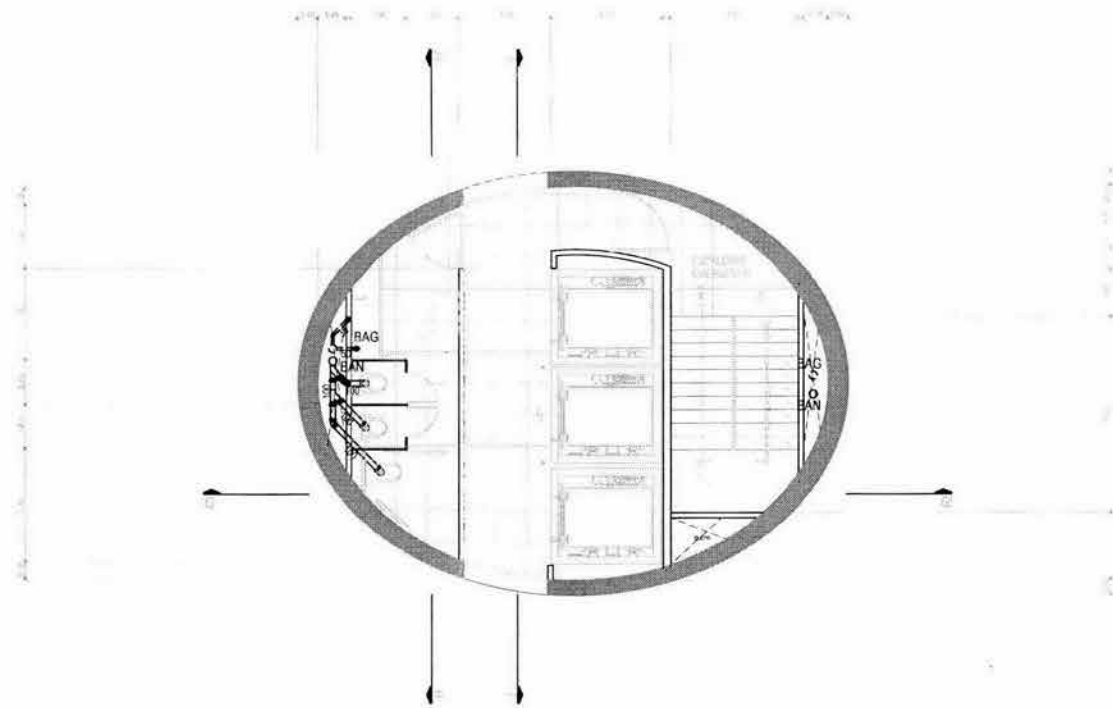
PROYECTO: EDIFICIO SUSTENTABLE

FECHA:

INGENIERO: DANIELA CASTRO

PLANTA | MÓDULO DE SERVICIOS | EDIFICIO PÚBLICO

IS-07



daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS



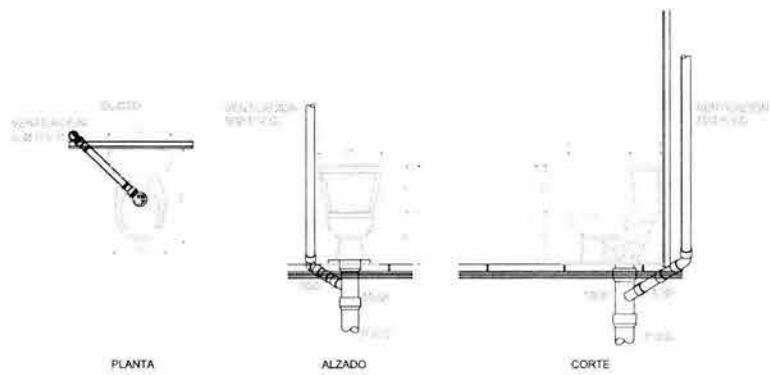
NOTAS

- 
- 
- 
- 
- 

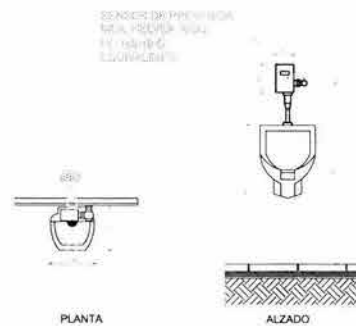
ARQUITECTO:  
DANIELA CASTRO SALAZAR

TÍTULO:

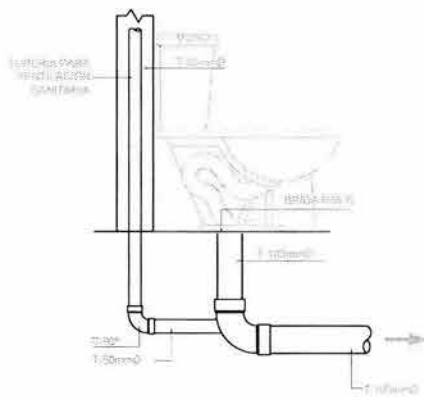
TÍTULO PLANO:  
INSTALACIONES SANITARIAS



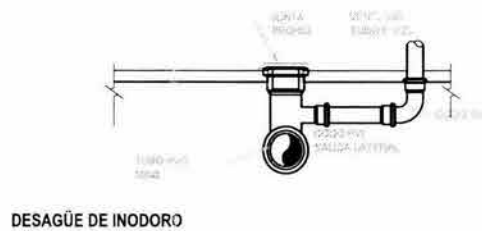
DETALLE DE INODORO CON TANQUE DE PRESIÓN ASISTIDA MARCA LAMOSA MODELO 3812 TORNADO



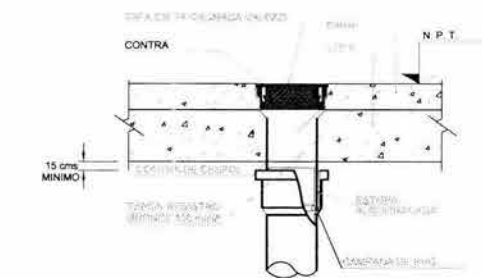
DETALLE DE MINGITORIO DE FLUXÓMETRO CON SENSOR DE PRESENCIA (ALIMENTADO CON PLAS)



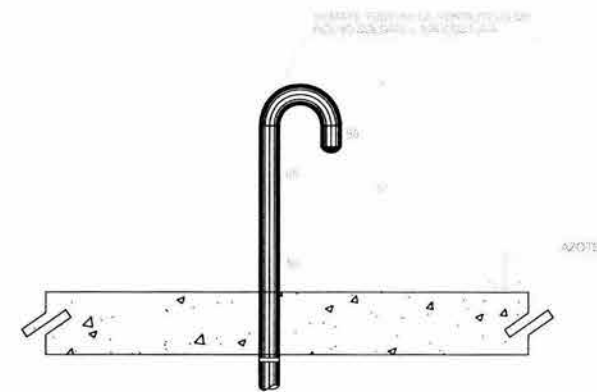
DETALLE DE INSTALACIÓN SANITARIA DE AGUAS NEGRAS Y VENTILACIÓN PARA INODOROS



DESAGÜE DE INODORO



TAPÓN REGISTRO



TUBO VENTILADOR DE LA RED DE SANITARIOS



daniela castro

BIO-PUNTO

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOClimáticos



NOTAS

1. Verificar especificaciones técnicas de los materiales.

2. Verificar especificaciones técnicas de los materiales.

ESCALA: 1:10 (CORTES EN SECCIONES) DE PL. 01

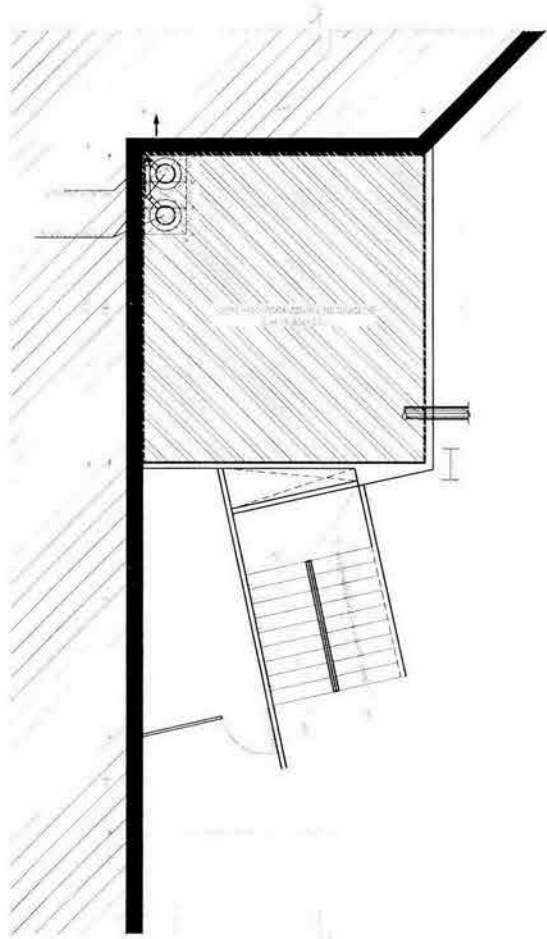
PROYECTO: BIOPUNTO - CASERIO SALTADO

FASE: PLANTA

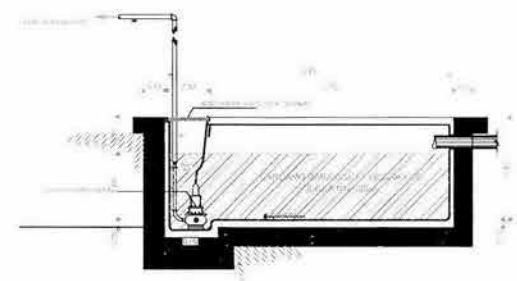
TIPO DE PLANO: INSTALACIONES SANITARIAS

DETALLES SANITARIOS

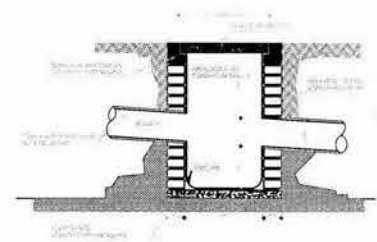
IS-09



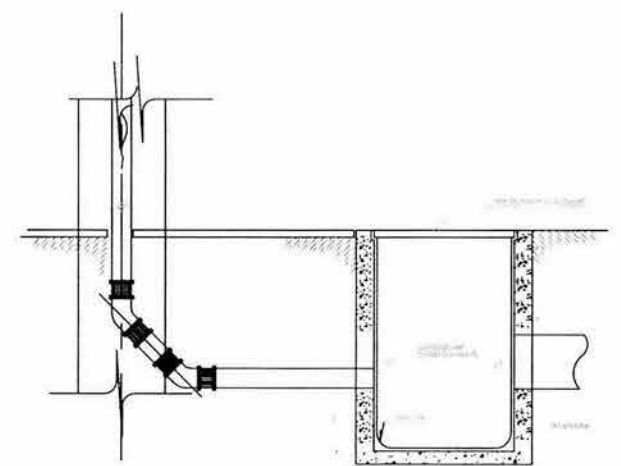
PLANTA  
**CÁRCAMO PARA AGUAS NEGRAS**



CORTE



DETALLE DE REGISTRO DE AGUAS PLUVIALES



BAP TÍPICO

BAP TÍPICO



daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS



LEGENDA

- CÁNAMO PARA AGUAS NEGRAS
- BAP TÍPICO
- REGISTRO DE AGUAS PLUVIALES
- TUBERÍA
- PARED

PROYECTO  
 DANIELA CASTRO SALGADO

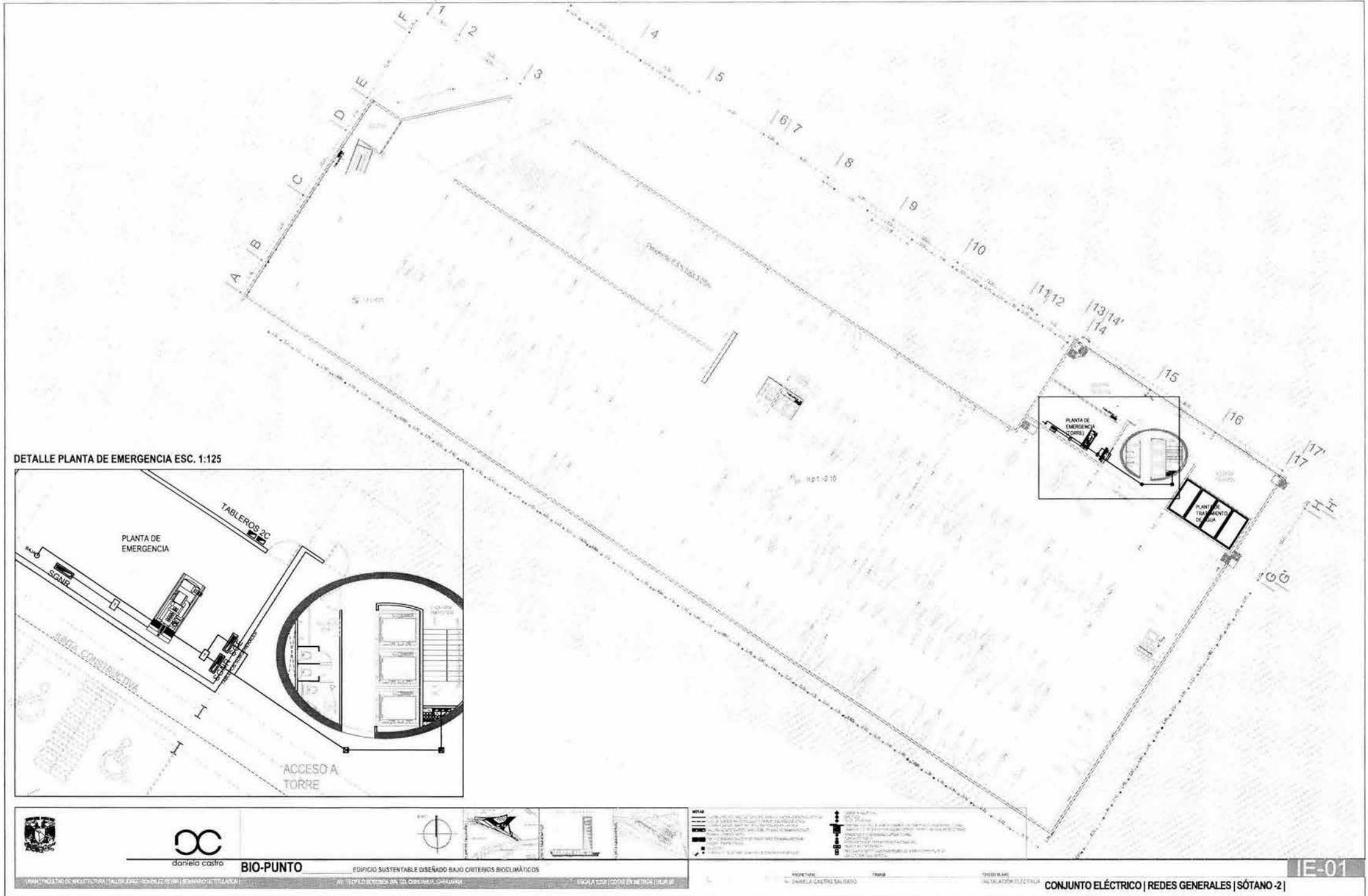
1/2014

TIPO DE PLANO  
 INSTALACIONES SANITARIAS

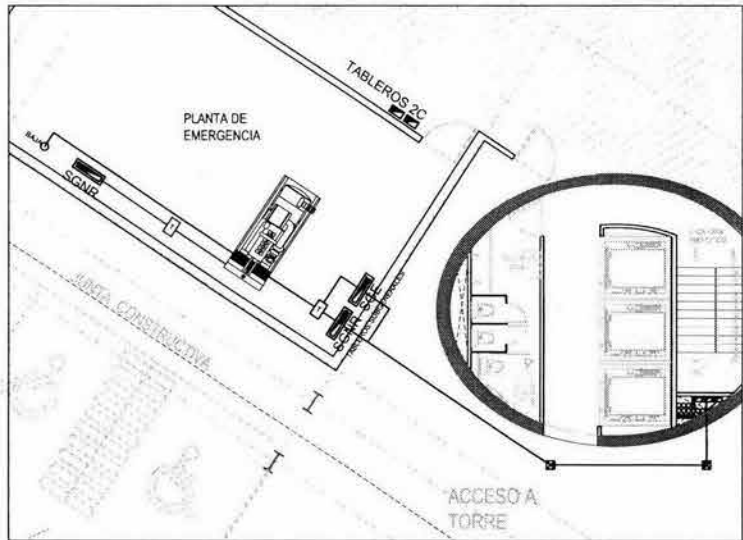
DETALLE DE CÁRCAMO Y REGISTROS

IS-10





DETALLE PLANTA DE EMERGENCIA ESC. 1:125



**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS



LEYENDA	UBICACIÓN
●	PLANTA DE EMERGENCIA
■	PLANTA DE EMERGENCIA TORRE
■	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
■	TABLEROS 2C
■	SCMP
■	UNIDAD CONSTRUCTIVA
■	ACCESO A TORRE
■	OTROS

PROYECTA:  
DANIELA CASTRO SALGADO

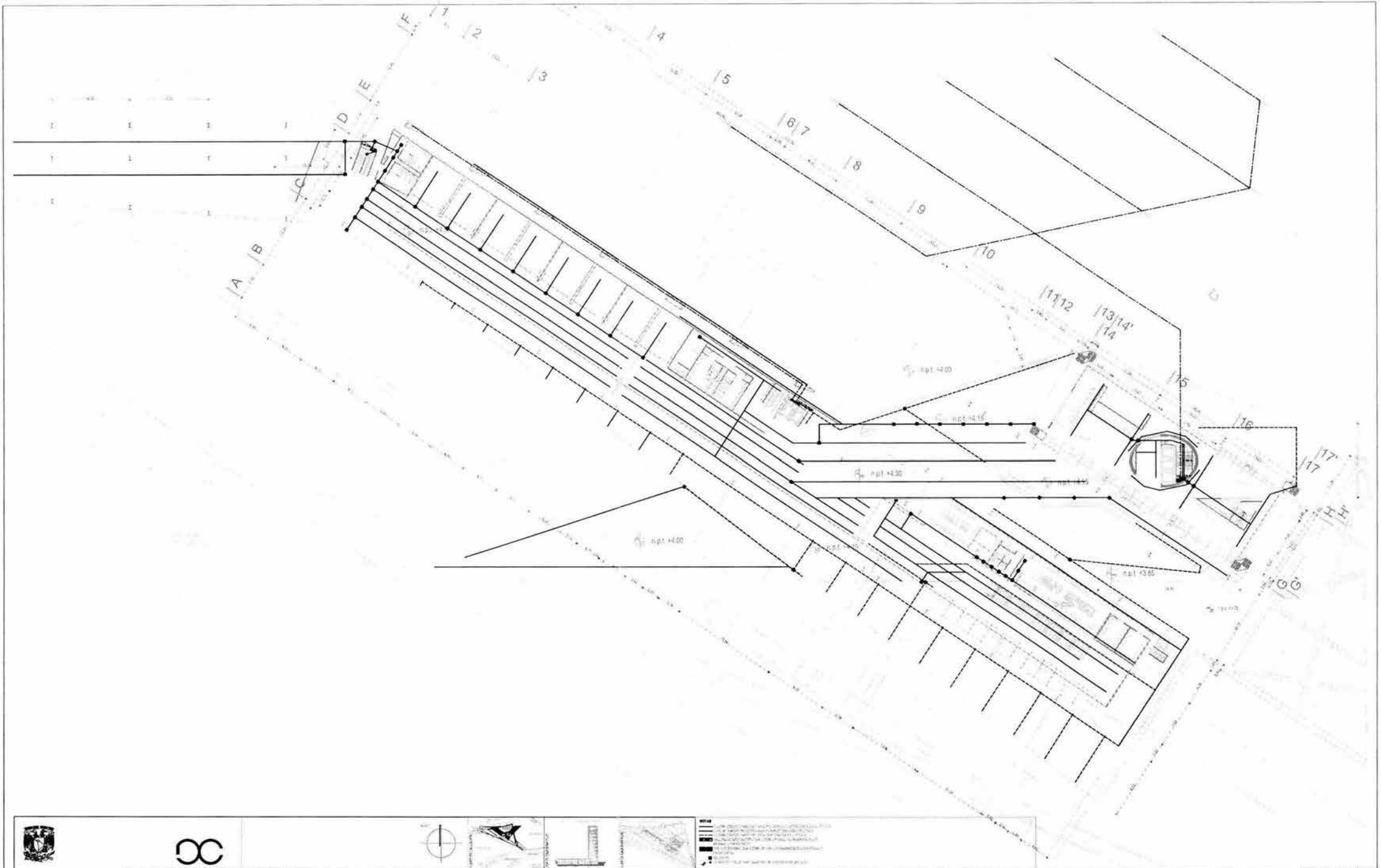
TRAZA:  
DANIELA CASTRO SALGADO

TÍTULO PLANO:  
SALA DE CONTROL ELÉCTRICO

CONJUNTO ELÉCTRICO | REDES GENERALES | SÓTANO -2|

IE-01





**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOLIMÁTICOS

AV. TROPICAL BOLIVIA 84, 03, DEHUELA, CHILE

ESCALA: 1:500 (EN METROS) (ALZADO)



**LEYENDA**

- PE1: Panel eléctrico principal (PE) - 4.00
- PE2: Panel eléctrico secundario (PE) - 4.15
- PE3: Panel eléctrico terciario (PE) - 4.30
- PE4: Panel eléctrico cuaternario (PE) - 4.00
- PE5: Panel eléctrico quinario (PE) - 4.30
- PE6: Panel eléctrico sextario (PE) - 4.00
- PE7: Panel eléctrico séptimo (PE) - 4.30
- PE8: Panel eléctrico octavo (PE) - 4.00
- PE9: Panel eléctrico noveno (PE) - 4.30
- PE10: Panel eléctrico décimo (PE) - 4.00
- PE11: Panel eléctrico undécimo (PE) - 4.30
- PE12: Panel eléctrico duodécimo (PE) - 4.00
- PE13: Panel eléctrico treceavo (PE) - 4.30
- PE14: Panel eléctrico catorceavo (PE) - 4.00
- PE15: Panel eléctrico quinceavo (PE) - 4.30
- PE16: Panel eléctrico dieciséisavo (PE) - 4.00
- PE17: Panel eléctrico dieciséptimo (PE) - 4.30
- PE18: Panel eléctrico dieciochoavo (PE) - 4.00
- PE19: Panel eléctrico dieinueveavo (PE) - 4.30
- PE20: Panel eléctrico vigésimo (PE) - 4.00

PROYECTADO POR: DANIELA CASTRO BARRERA

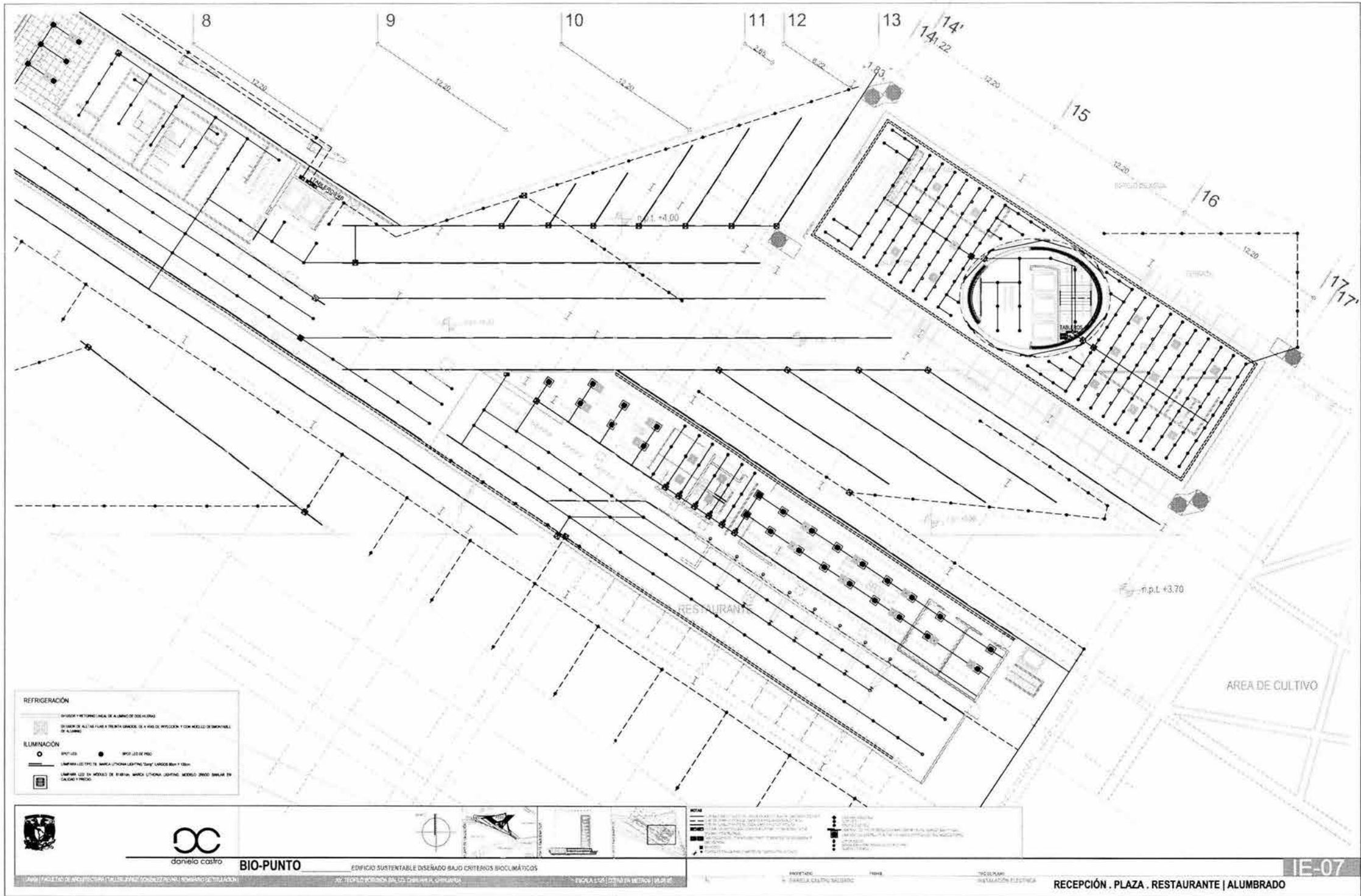
TÍTULO: PLANO DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LA PLANTA BAJA

DISTRIBUCIÓN GENERAL | PLANTA BAJA

IE-03







**REFRIGERACIÓN**

SYMBOL Y TIPOLOGÍA DE ALUMBRADO DE OBLICUOS  
 DISEÑO DE ALTAS PUNAS A TRAVÉS UNICEL DE 4 VASOS DE INSULACIÓN Y CON MEDIO DE SOMBRA DE ALUMBRADO

**ILUMINACIÓN**

SYMBOL Y TIPOLOGÍA DE ALUMBRADO DE OBLICUOS  
 DISEÑO DE ALTAS PUNAS A TRAVÉS UNICEL DE 4 VASOS DE INSULACIÓN Y CON MEDIO DE SOMBRA DE ALUMBRADO

SYMBOL Y TIPOLOGÍA DE ALUMBRADO DE OBLICUOS  
 DISEÑO DE ALTAS PUNAS A TRAVÉS UNICEL DE 4 VASOS DE INSULACIÓN Y CON MEDIO DE SOMBRA DE ALUMBRADO

**donato castro**

**BIO-PUNTO** EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS

PROYECTO: SABELLA CASTRO SASSARI

FECHA: 2017

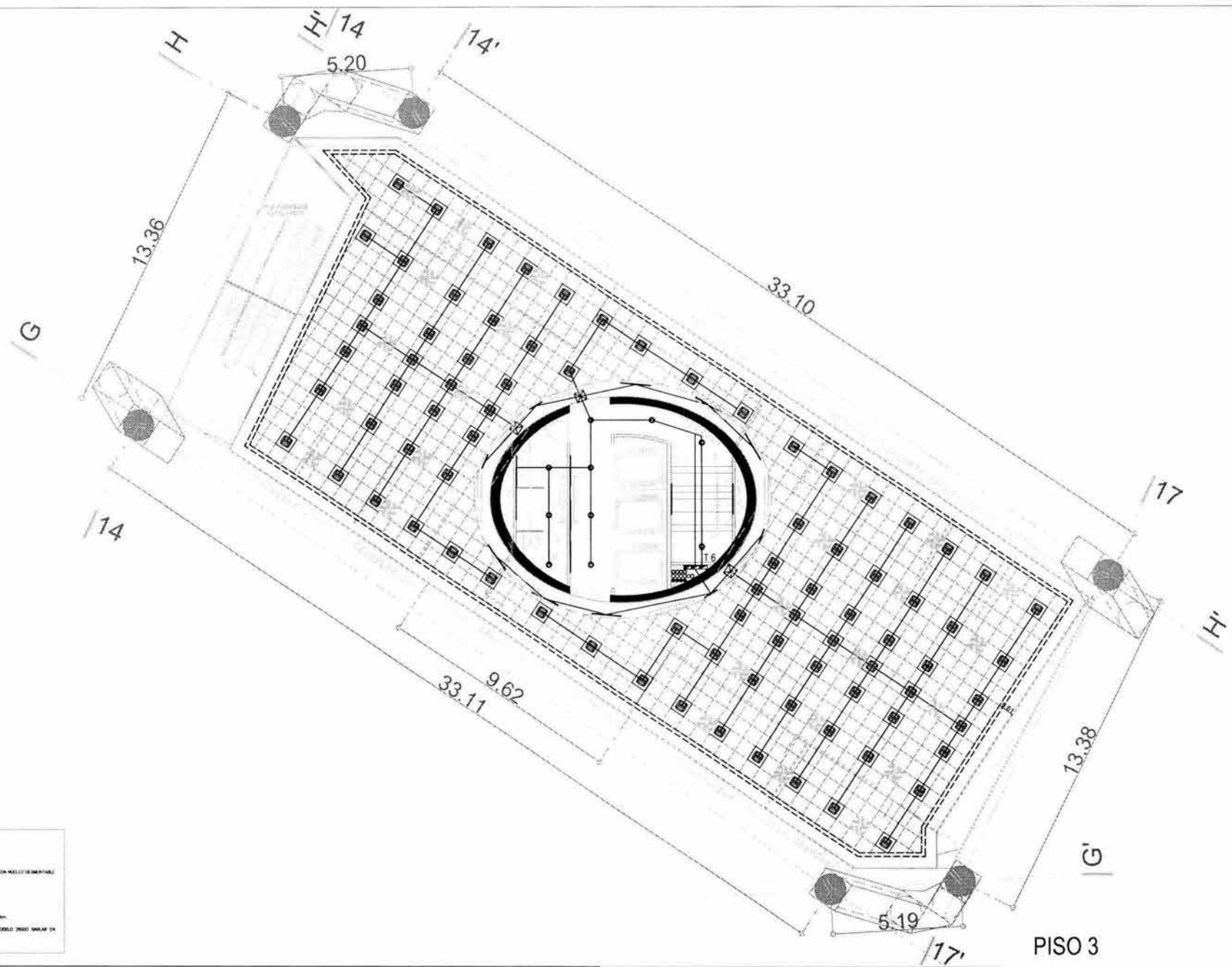
ESCALA: 1:500 (DINAMIA EN METROS) | 1/500

**LEGENDA**

SYMBOL Y TIPOLOGÍA DE ALUMBRADO DE OBLICUOS  
 DISEÑO DE ALTAS PUNAS A TRAVÉS UNICEL DE 4 VASOS DE INSULACIÓN Y CON MEDIO DE SOMBRA DE ALUMBRADO

SYMBOL Y TIPOLOGÍA DE ALUMBRADO DE OBLICUOS  
 DISEÑO DE ALTAS PUNAS A TRAVÉS UNICEL DE 4 VASOS DE INSULACIÓN Y CON MEDIO DE SOMBRA DE ALUMBRADO

SYMBOL Y TIPOLOGÍA DE ALUMBRADO DE OBLICUOS  
 DISEÑO DE ALTAS PUNAS A TRAVÉS UNICEL DE 4 VASOS DE INSULACIÓN Y CON MEDIO DE SOMBRA DE ALUMBRADO




PISO 3

**REFRIGERACIÓN**

- DIVISOR Y RETORNO (ANIL DE ALUMBRADO DESEHUAR)
- DIVISOR DE ALTAS PRESIONES Y TRENDA GRANDE DE 4 VASOS DE PRESIÓN Y CON MUELLO DE MONTAJE DE ALUMBRADO

**ILUMINACIÓN**


- SPOT LED
- SPOT LED DE PISO
- LAMPARA LED TIPO TL MARCA LITONIA LIGHTING S.A.M. LARGOS 80x1 Y 120x1
- LAMPARA LED TIPO MODOLO DE 80x100 MARCA LITONIA LIGHTING S.A.M. MODELO 2000 DIMENSIONES 80x100x100



**daniela castro**

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS

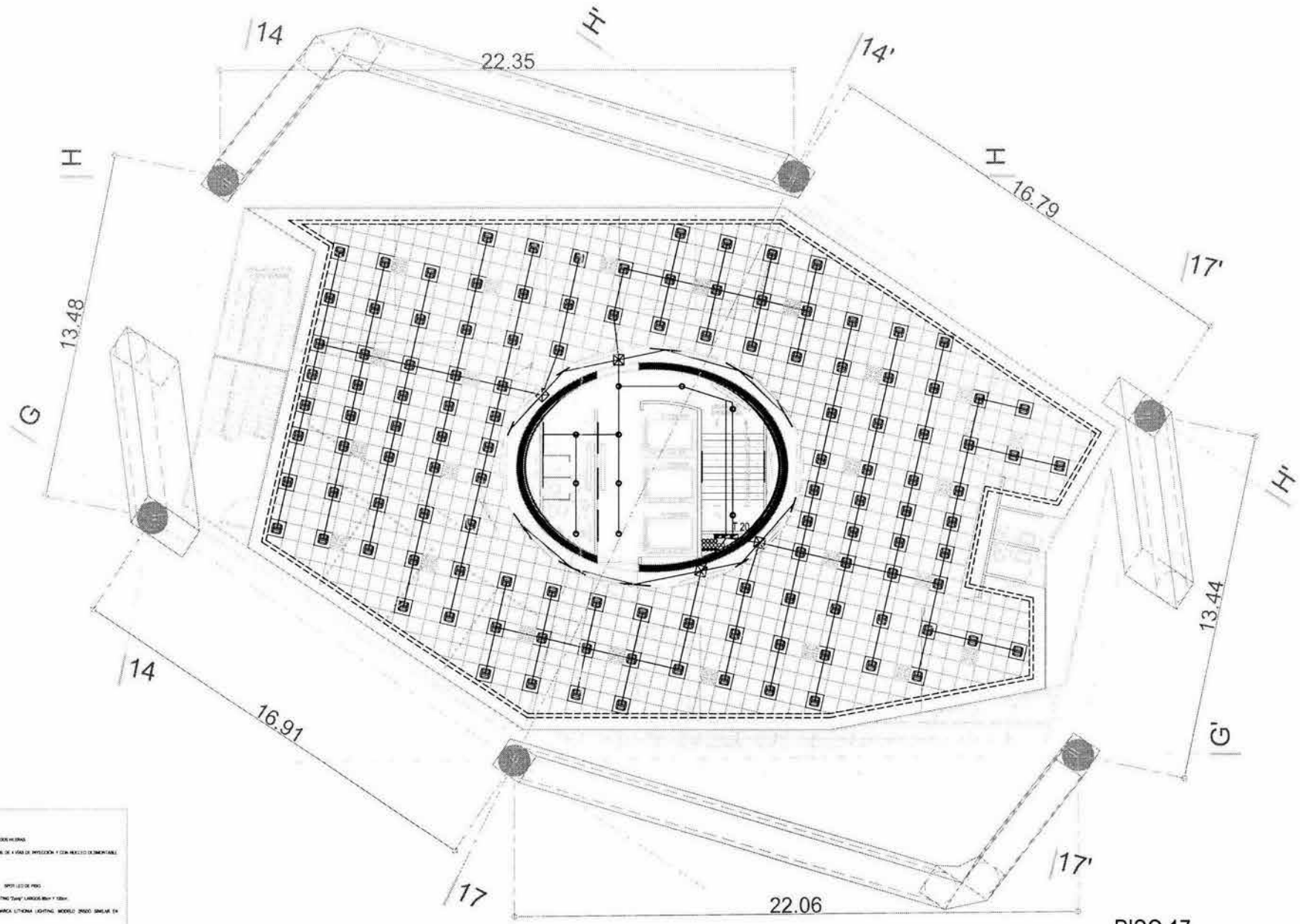


(PLAN) PLANILHA DE INSTALAÇÃO DE LÂMPADAS E TUBOS DE ILUMINAÇÃO | (CORPO) CORPO DE INSTALAÇÃO DE LÂMPADAS E TUBOS DE ILUMINAÇÃO | (ESCALA) 1:50 | (DATA) 08/10/2014

**NOTAS**

1. VERificar a instalação das lâmpadas e tubos de iluminação.
2. Verificar a instalação das lâmpadas e tubos de iluminação.
3. Verificar a instalação das lâmpadas e tubos de iluminação.
4. Verificar a instalação das lâmpadas e tubos de iluminação.
5. Verificar a instalação das lâmpadas e tubos de iluminação.
6. Verificar a instalação das lâmpadas e tubos de iluminação.
7. Verificar a instalação das lâmpadas e tubos de iluminação.
8. Verificar a instalação das lâmpadas e tubos de iluminação.
9. Verificar a instalação das lâmpadas e tubos de iluminação.
10. Verificar a instalação das lâmpadas e tubos de iluminação.

REVISADO: [ ] | ELABORADO: [ ] | DATA: [ ] | PROBLEMA: [ ] | INSTALAÇÃO DE LÂMPADAS E TUBOS DE ILUMINAÇÃO



PISO 17

**REFRIGERACIÓN**

UNIDAD DE REFRIGERACIÓN  
 UNIDAD DE REFRIGERACIÓN DE ALIADO DE DOS HERMANOS  
 UNIDAD DE REFRIGERACIÓN DE ALIADO DE DOS HERMANOS DE ALIADO DE DOS HERMANOS

**ILUMINACIÓN**

LAMPARAS DE ALIADO DE DOS HERMANOS  
 LAMPARAS DE ALIADO DE DOS HERMANOS  
 LAMPARAS DE ALIADO DE DOS HERMANOS

daniel castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCIMÁTICOS

ESCALA 1:500

PROYECTO

DANIELA CASTRO BAÑADOS

TRABAJO

TRABAJO

TÍTULO PLANO

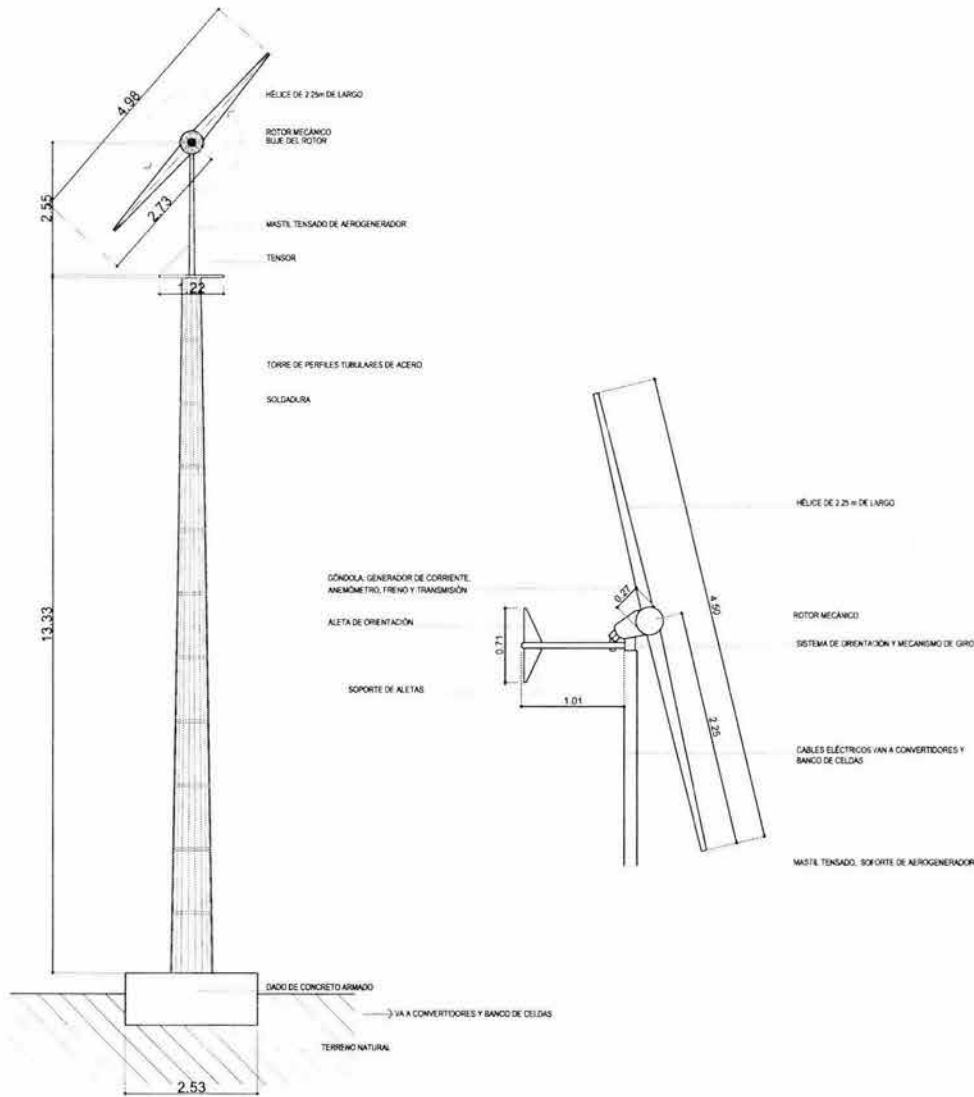
INSTALACIÓN ELÉCTRICA



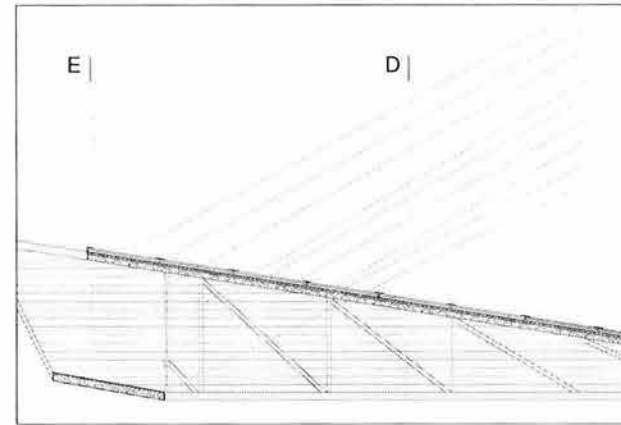




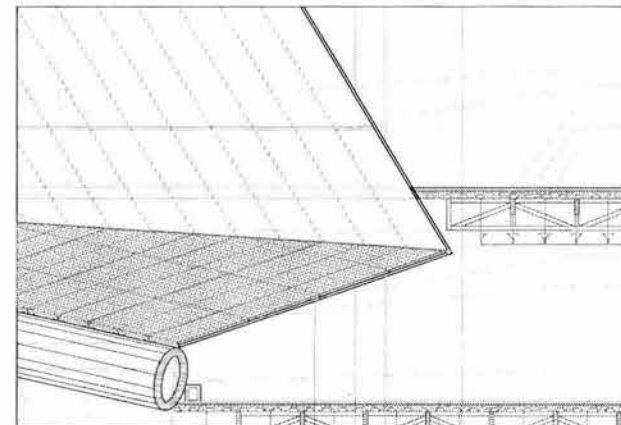




**AEROGENERADOR WHISPER 500, MARCA SOUTHWEST WINDPOWER**  
 ESC. 1:50, 1:25

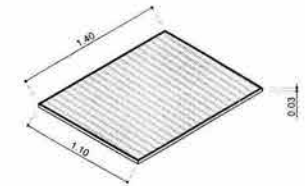


**CELIDAS FOTOVOLTAICAS EN EDIFICIO PÚBLICO**  
 ESC. 1:50, 1:20



**CELIDAS FOTOVOLTAICAS EN TORRE**  
 ESC. 1:50, 1:25

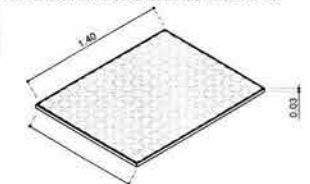
CELIDAS FOTOVOLTAICAS MITSUBISHI THIN-FILM DE 1.10 x 1.40m  
 BASTIDOR DE ÁNGULOS DE ACERO APS PARA CELIDAS FOTOVOLTAICAS  
 VIDRIO DOBLE TEMPLADO DE 6mm DE ESPESOR Y CAMARA DE AIRE DE 12mm  
 ARMADURA DE ACERO ESTRUCTURAL A-36 VER DETALLE PLANO ES-10  
 IMPERMEABILIZANTE CEMIX IMPERCOOL CEMENTO PLASTICO  
 MALLA ELECTROSOLDADA 66'1010'  
 FIRME DE CONCRETO DE 6CM DE ESPESOR A PARTIR DE LA CRESTA  $f_{c'} = 250 \text{ kg/cm}^2$   
 LOSACERO IMSA SECCIÓN 4 CAL. 20  
 CANCEL DE ALUMINIO ANODIZADO MARCA CUPRUM



VIDRIO DOBLE AUTOLIMPIANTE MARCA SAINT GOBAN DE 10mm DE ESPESOR Y  
 CAMARA DE AIRE DE 12mm  
 CANCEL DE ALUMINIO ANODIZADO MARCA CUPRUM  
 FIRME DE CONCRETO DE 6CM DE ESPESOR A PARTIR DE LA CRESTA  $f_{c'} = 250 \text{ kg/cm}^2$   
 LOSACERO IMSA SECCIÓN 4 CAL. 20  
 MALLA ELECTROSOLDADA 66'1010'

BARRA DIAGONAL CAJÓN: CPS 102X102X6mm  
 CELIDAS FOTOVOLTAICAS POLICRISTALINAS MARCA  
 SUNTECH LIGHT THRU 1.10 x 1.40m  
 BASTIDOR A BASE DE PERFILES ANGULARES DE  
 ACERO APS, CON SELLADOR EN JUNTAS

PERFIL TUBULAR DE ACERO A36 DE 1.22m DE DIAMETRO



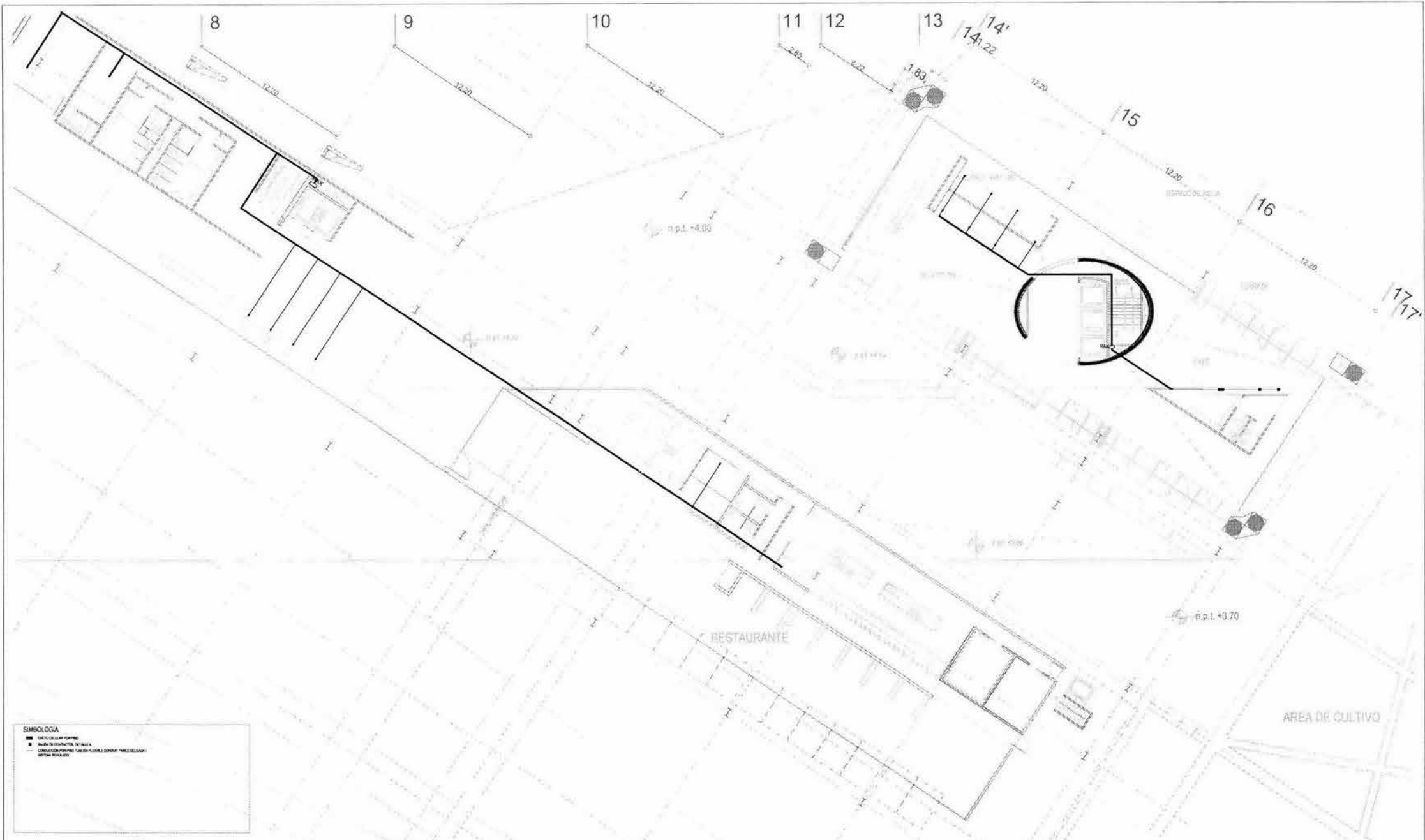
**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOLIMÁTICOS



NOTA

-LANTARNA DE AIRE ACCESORIAL QUE TRAYE CON UNIDAD DE AIRE ACONDICIONADO DE 1/2 HORAS DE AIRE  
 CONDICIONADO DE 1/2 HORAS DE AIRE TRAYE CON UNIDAD DE AIRE ACONDICIONADO DE 1/2 HORAS DE AIRE  
 EL AIRE TRAYE CON UNIDAD DE AIRE ACONDICIONADO DE 1/2 HORAS DE AIRE TRAYE CON UNIDAD DE AIRE ACONDICIONADO DE 1/2 HORAS DE AIRE  
 CABLES DE AIRE TRAYE CON UNIDAD DE AIRE ACONDICIONADO DE 1/2 HORAS DE AIRE TRAYE CON UNIDAD DE AIRE ACONDICIONADO DE 1/2 HORAS DE AIRE



**SIMBOLOGIA**

- BOCALIA DE PANTALON
- BOCALIA DE CINTURON EN TALLA
- CIRCULO DE PANTALON (SIN BOCALIA EN SU INTERIOR)
- CIRCULO DE PANTALON (CON BOCALIA EN SU INTERIOR)



**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS

AV. TUPAC KATIPICHAN, 833, ZONA NOROCCIDENTAL, QUITO

PROYECTO DE ARQUITECTURA

**NOTA**

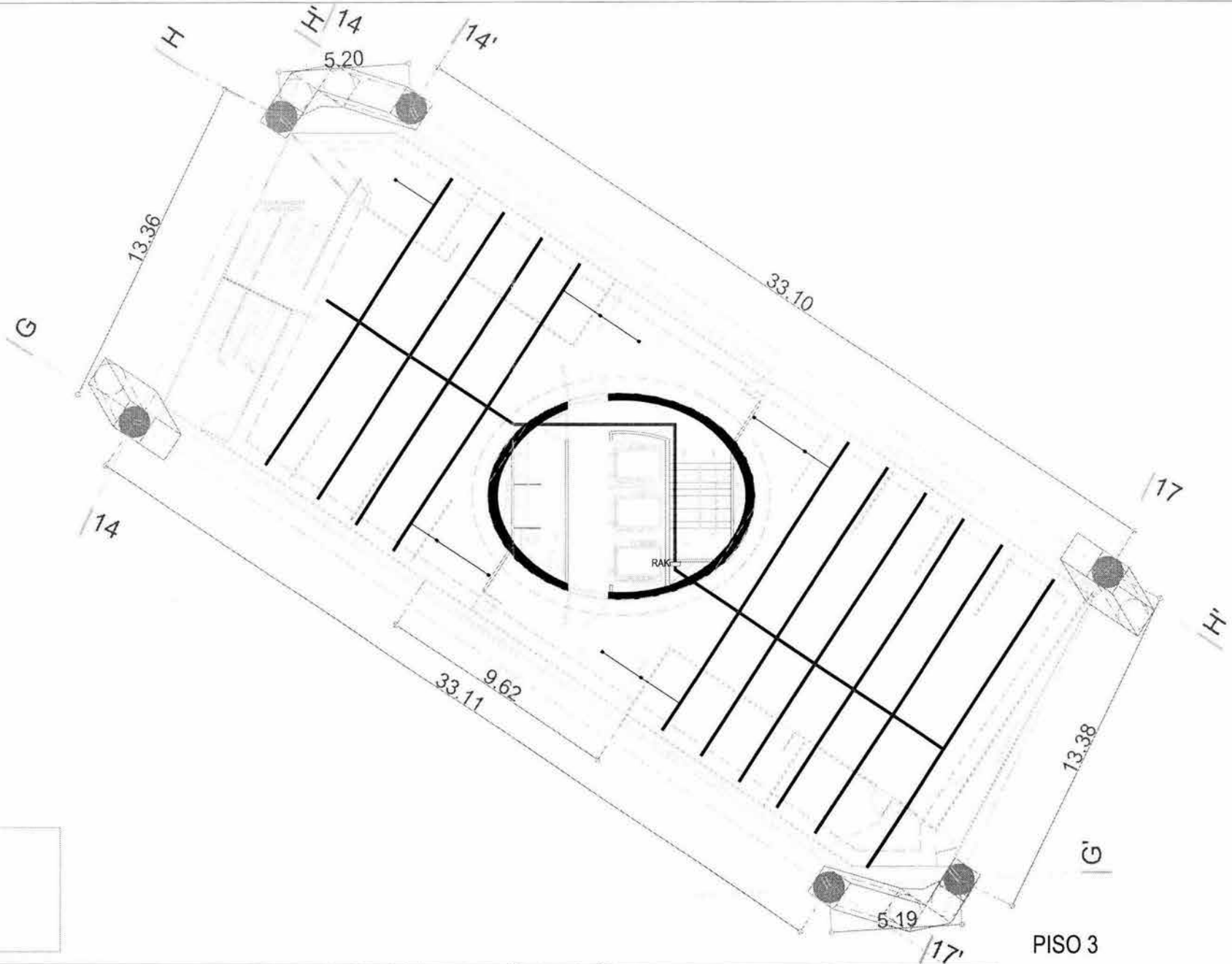
EL PROYECTO DE ARQUITECTURA SE HA DISEÑADO EN CONFORMIDAD CON LOS REQUISITOS DE LA LEY DE CONSTRUCCIÓN CIVIL DEL ECUADOR, EN ESPECIAL EN LO REFERENTE A LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS OCUPANTES DEL EDIFICIO. SE HA CONSIDERADO LA OBTENCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EDIFICIO SUSTENTABLE, DE ACUERDO A LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS EN LA LEY DE CONSTRUCCIÓN CIVIL DEL ECUADOR, EN ESPECIAL EN LO REFERENTE A LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS OCUPANTES DEL EDIFICIO. SE HA CONSIDERADO LA OBTENCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EDIFICIO SUSTENTABLE, DE ACUERDO A LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS EN LA LEY DE CONSTRUCCIÓN CIVIL DEL ECUADOR, EN ESPECIAL EN LO REFERENTE A LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS OCUPANTES DEL EDIFICIO.

PROYECTANTE  
DANIELA CASTRO SALAZAR

BOCOPLANO  
INDICACIÓN DE LOS PUNTOS

RECEPCIÓN . PLAZA . RESTAURANTE | VOZ Y DATOS

VD-01



**SIMBOLOGÍA**

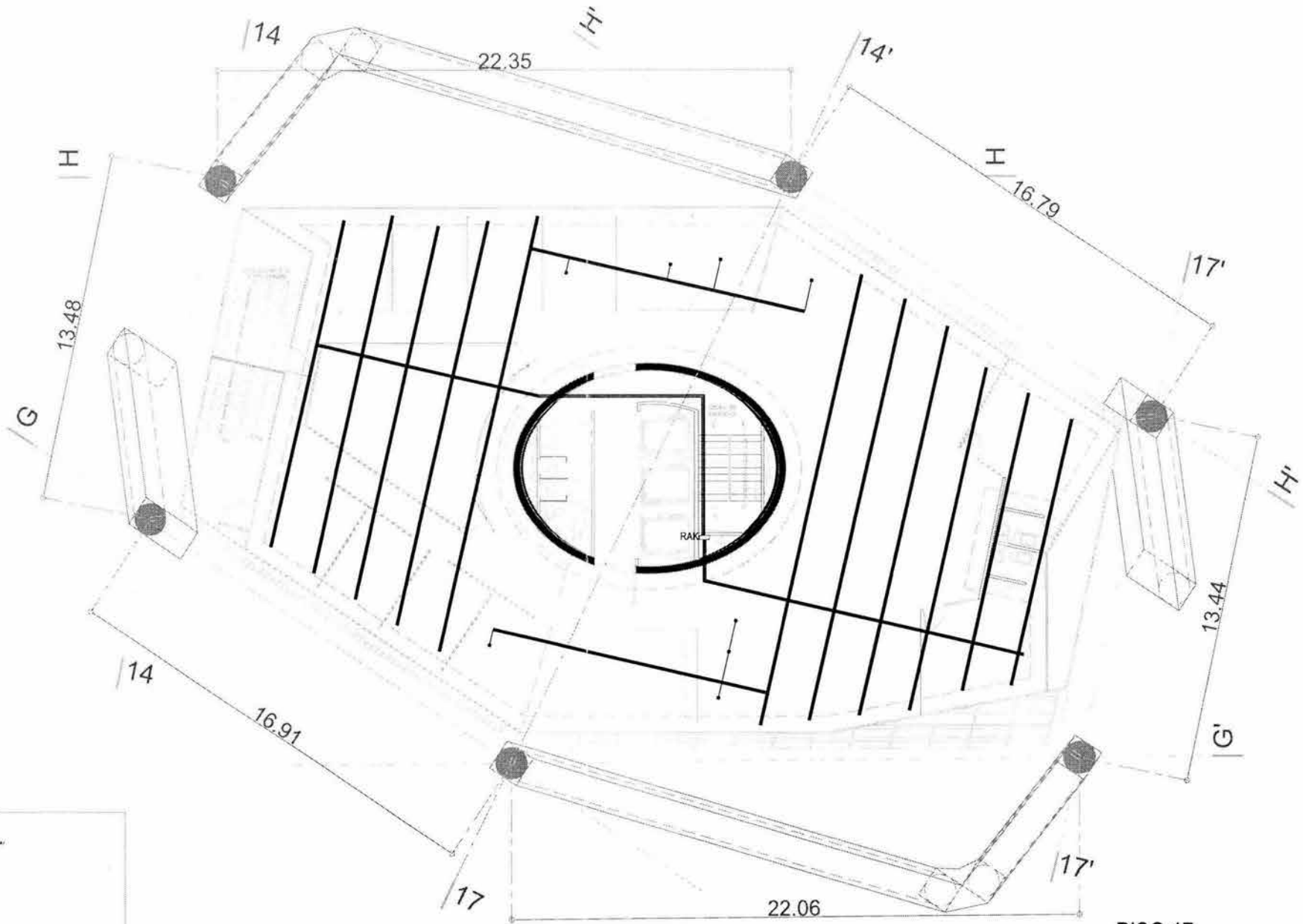
- FACTORIA DE PUNTO
- PUNTO DE CONTACTO DETALLE A
- CONEXIÓN POR PUNTO TUBERÍA (LÍNEA) CONEXIÓN PUNTO DETALLE A
- DETALLE B

**danilo castro** **BIO-PUNTO** EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS

ARQUITECTO: DANILO CASTRO MALDONADO  
 INGENIERO: DANILO CASTRO MALDONADO  
 INGENIERO: DANILO CASTRO MALDONADO

**VD-02**

PLANTA REGULAR | VOZ Y DATOS



PISO 17

**SIMBOLOGIA**

- MUEBLES
- BANDA DE CONTACTO DETALLA
- CONEXIÓN POR TUBERÍA (MUEBLES CONECTADOS POR TUBERÍA)

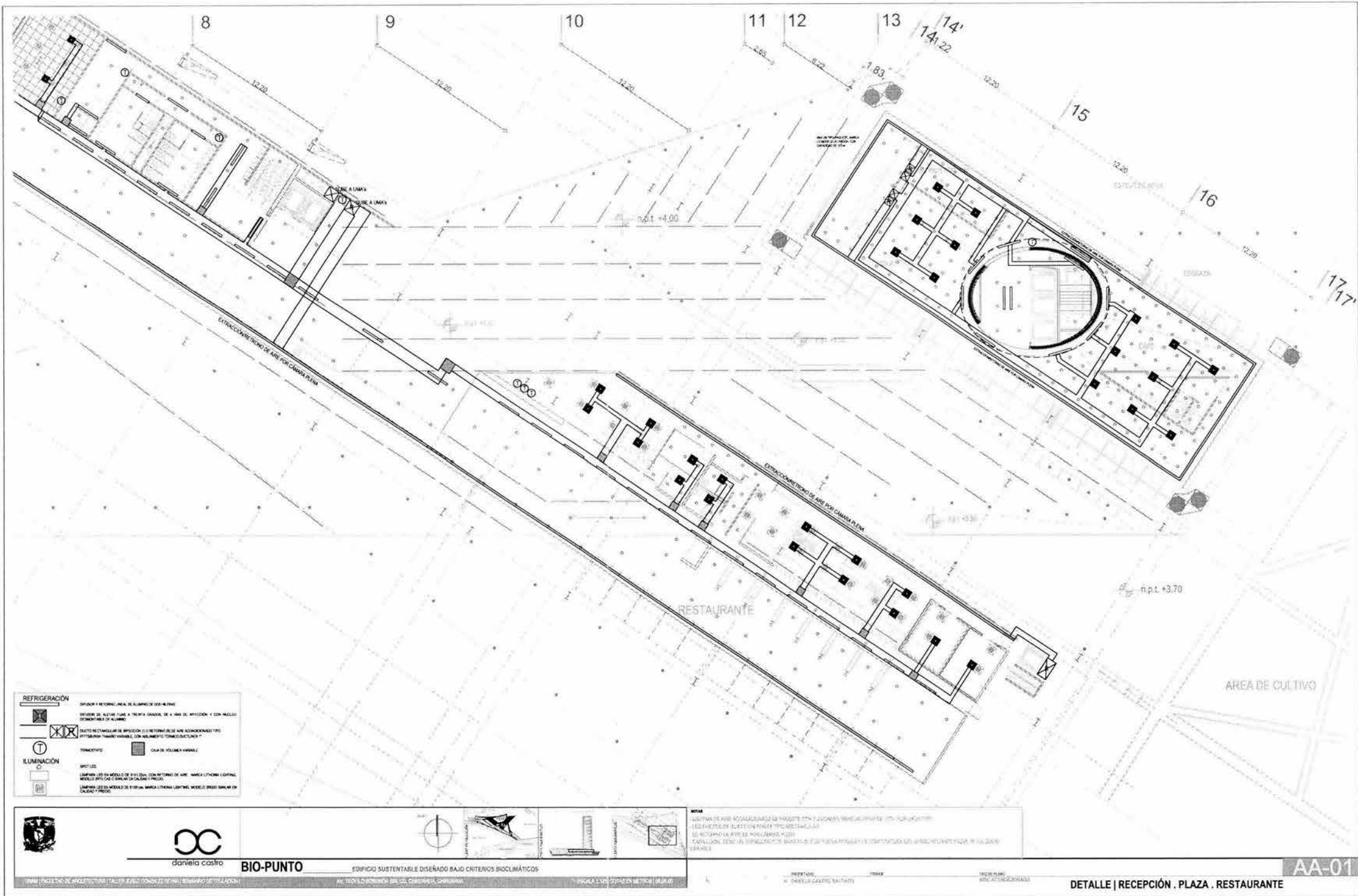


**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOLIMÁTICOS



**NOTA**  
 Este documento es una copia de un archivo digitalizado. No se garantiza la exactitud de los datos ni la integridad de la información. Toda reproducción o uso no autorizado de este documento es estrictamente prohibido. Se reserva todos los derechos reservados. Este documento es propiedad de la autora y no puede ser distribuido, copiado, reproducido, almacenado en un sistema de recuperación, ni transmitido en ninguna forma o por cualquier medio, electrónico, mecánico, fotocopia, grabación o de otro modo, sin el consentimiento escrito de la autora. La información contenida en este documento es confidencial y puede estar sujeta a cambios sin previo aviso. La información contenida en este documento es confidencial y puede estar sujeta a cambios sin previo aviso. La información contenida en este documento es confidencial y puede estar sujeta a cambios sin previo aviso.



REFRIGERACIÓN	
	SERVIDOR Y RETORNO DE AIRE DE ALUMINOS DE ORO BLANCO
	DUCTO RECTANGULAR DE AIRE CON RETORNO DE AIRE ADICIONADO POR PANTALLAS "HONEY COMB" CON ALUMINOS "TOMOS DUCTOS"
	TERMOSTATO
	CASA DE VOLUMEN VARIABLE
ILUMINACIÓN	
	SPOT LIT
	LAMPARA LED EN MODELO DE PANTALLA CON RETORNO DE AIRE. MARCA LITHONIA LIGHTING. MODELO 8913 CAS O SIMILAR EN CALIDAD Y PRECIO.
	LAMPARA LED EN MODELO DE PANTALLA CON RETORNO DE AIRE. MARCA LITHONIA LIGHTING. MODELO 8913 CAS O SIMILAR EN CALIDAD Y PRECIO.

**daniela castro**

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS

**NOTAS**

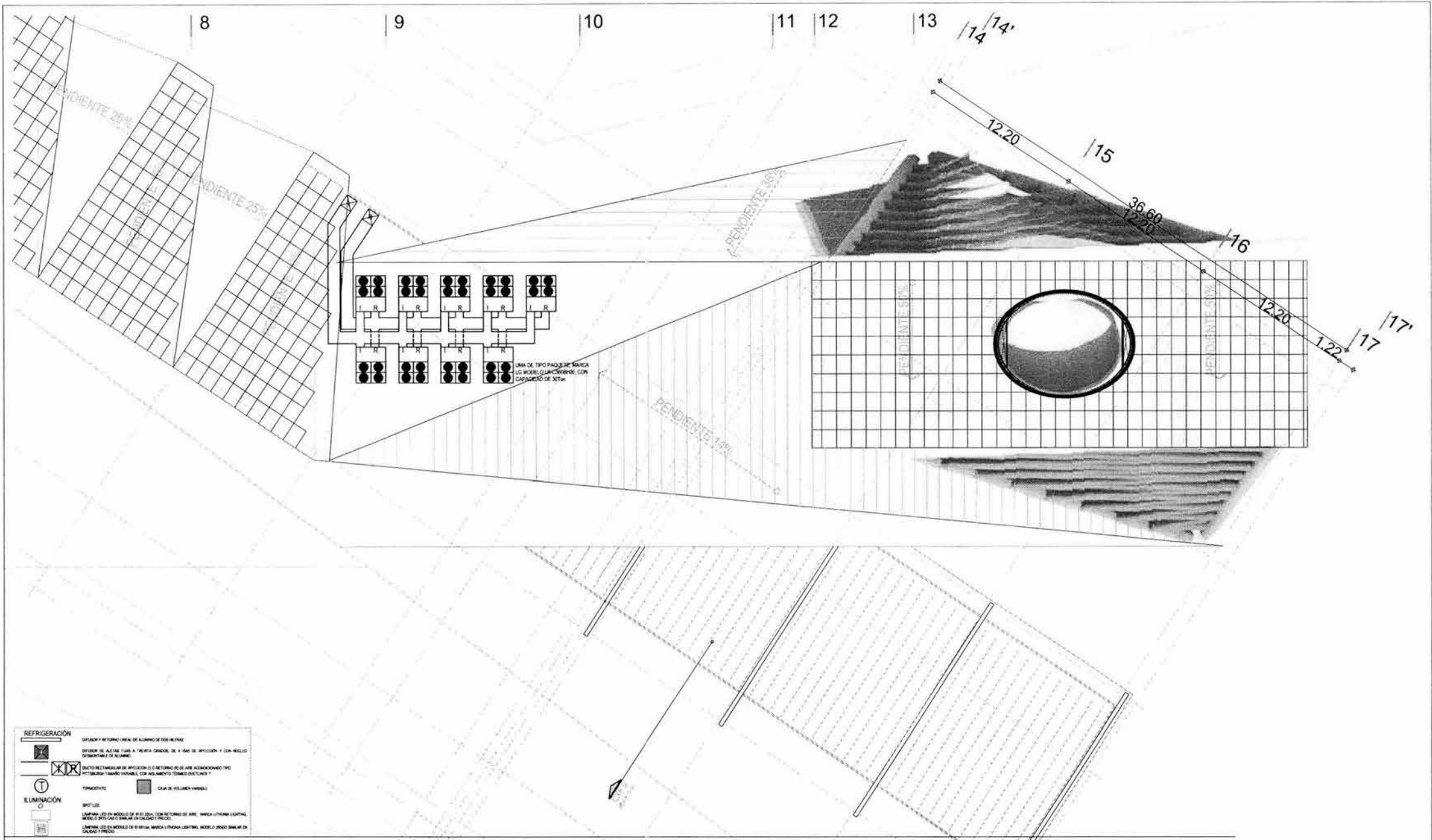
1. LA PLANTA DE AIRE SE ACOMODARÁ EN EL PASADIZO ENTRE LAS CARAS INTERIORES DE LOS ALUMINOS DE ORO BLANCO.

2. LOS EXPOSITORES DE ILUMINACIÓN SERÁN DE MARCA LITHONIA.


3. SE INSTALARÁN CÁMARA DE AIRE POR CAMARA FLEMA EN EL RESTAURANTE Y EN EL AREA DE CULTIVO.


4. CADA UNIDAD DE AIRE DE AIRE POR CAMARA FLEMA DEBERÁ TENER UN VOLUMEN VARIABLE EN SU OPERACIÓN.





REFRIGERACIÓN	
	DUCTO RECTANGULAR DE RETORNO DE AIRE CON ACCIONAMIENTO TIPO "PULSADOR" (TAMBIÉN USABLE CON AISLAMIENTO "SOMBRERILLO")
	TERMINAL
	CAJA DE VOLUMEN VARIABLE
ILUMINACIÓN	
	SPOT LIGHT
	LAMPARA LED EN MODELO DE BIFURCACIÓN CON RETORNO DE AIRE, MARCA LITONIA LIGHTING, MODELO B700 CASI SIN ALBAÑIL Y PIEDO.
	LAMPARA LED EN MODELO DE BIFURCACIÓN, MARCA LITONIA LIGHTING, MODELO B700 CASI SIN ALBAÑIL Y PIEDO.






**daniela castro**

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS

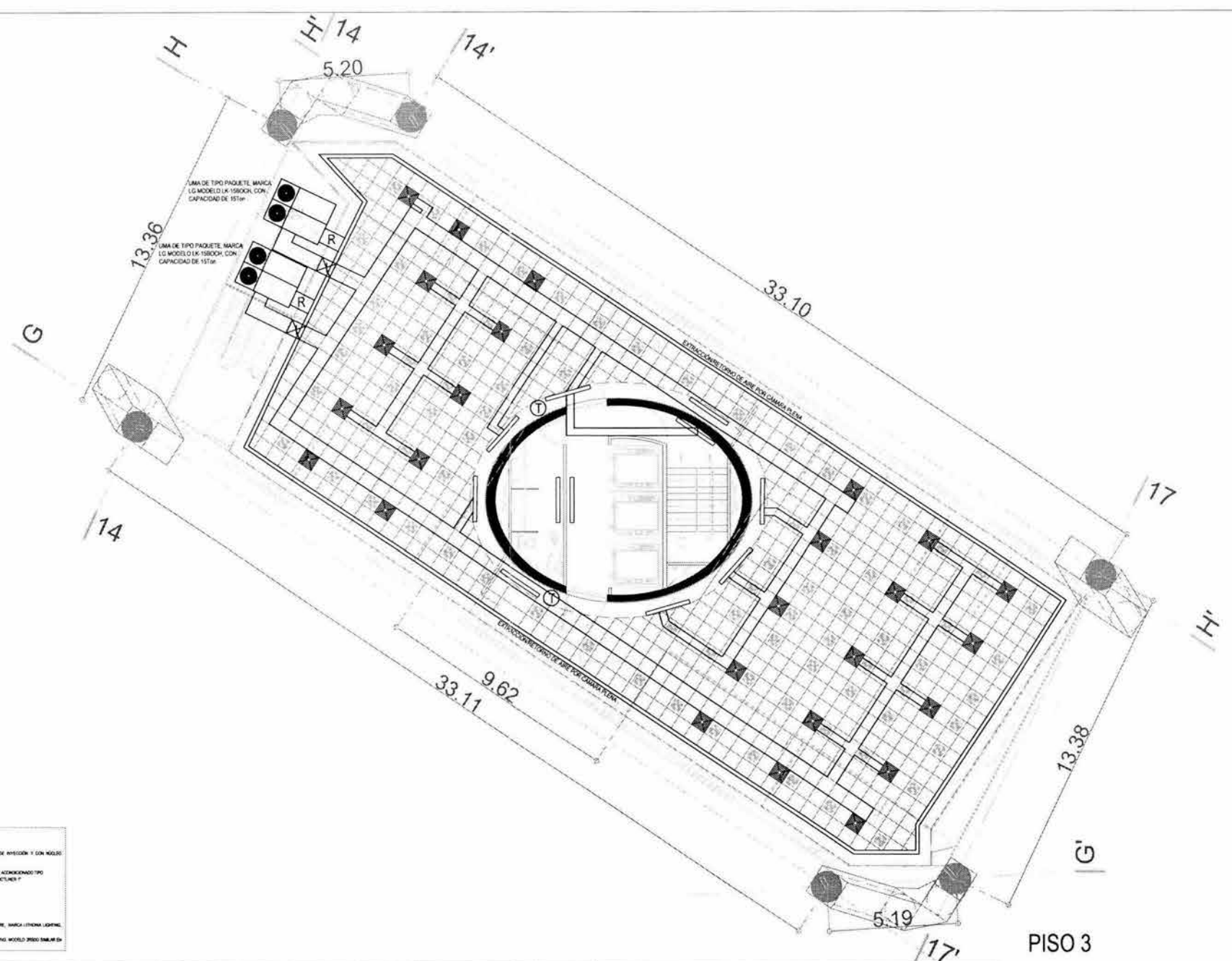


**NOTAS**

1. LA PLANTA DE AIRE CONDICIONADA SE TIENE QUE INSTALAR EN EL VENTILADOR DE TIPO INDICADO EN EL DISEÑO DE AIRE CONDICIONADO DE TIPO RECTANGULAR.

2. EL VENTILADOR DE TIPO BIFURCADO SE TIENE QUE INSTALAR EN EL VENTILADOR DE TIPO INDICADO EN EL DISEÑO DE AIRE CONDICIONADO DE TIPO RECTANGULAR.

3. LA PLANTA DE AIRE CONDICIONADO SE TIENE QUE INSTALAR EN EL VENTILADOR DE TIPO INDICADO EN EL DISEÑO DE AIRE CONDICIONADO DE TIPO RECTANGULAR.



REFRIGERACIÓN	
	DEFINIR Y TROPIC (MVA DE ALUMINO DE 003-18-FR)
	DEFINIR DE ALTA PRESIÓN A TREINTA GRADOS, DE 4 VÍAS DE REVISIÓN Y CON MÓDULO DEMONSTRABLE O ALAMBRO
	BLOQUE RECTANGULAR DE REVISIÓN (C.O. RETORNO) DE ALINEACIÓN TIPO PIPER/PIPER (TAMBIÉN VARIABLE, CON AUMENTO TONOS/STRUCTURE)
	TEMPERATO
ILUMINACIÓN	
	LED
	LAMPARA LED EN MÓDULO DE 4000K, CON RETORNO DE AIRE, MARCA LITHONIA LIGHTING, MODELO 2870 CAS O SIMILAR (EN CALIDAD Y PRECIO)
	LAMPARA LED EN MÓDULO DE 4000K, MARCA LITHONIA LIGHTING, MODELO 2860 SMLM EN CALIDAD Y PRECIO

**DAVELO CASTRO**

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOClimÁTICOS

AV. TROPIC SUR 2000 EN CAL. CHIRIQUÍA, CHIRIQUÍA

ESCALA 1/8" = 1'00" EN METROS | 16/04/16

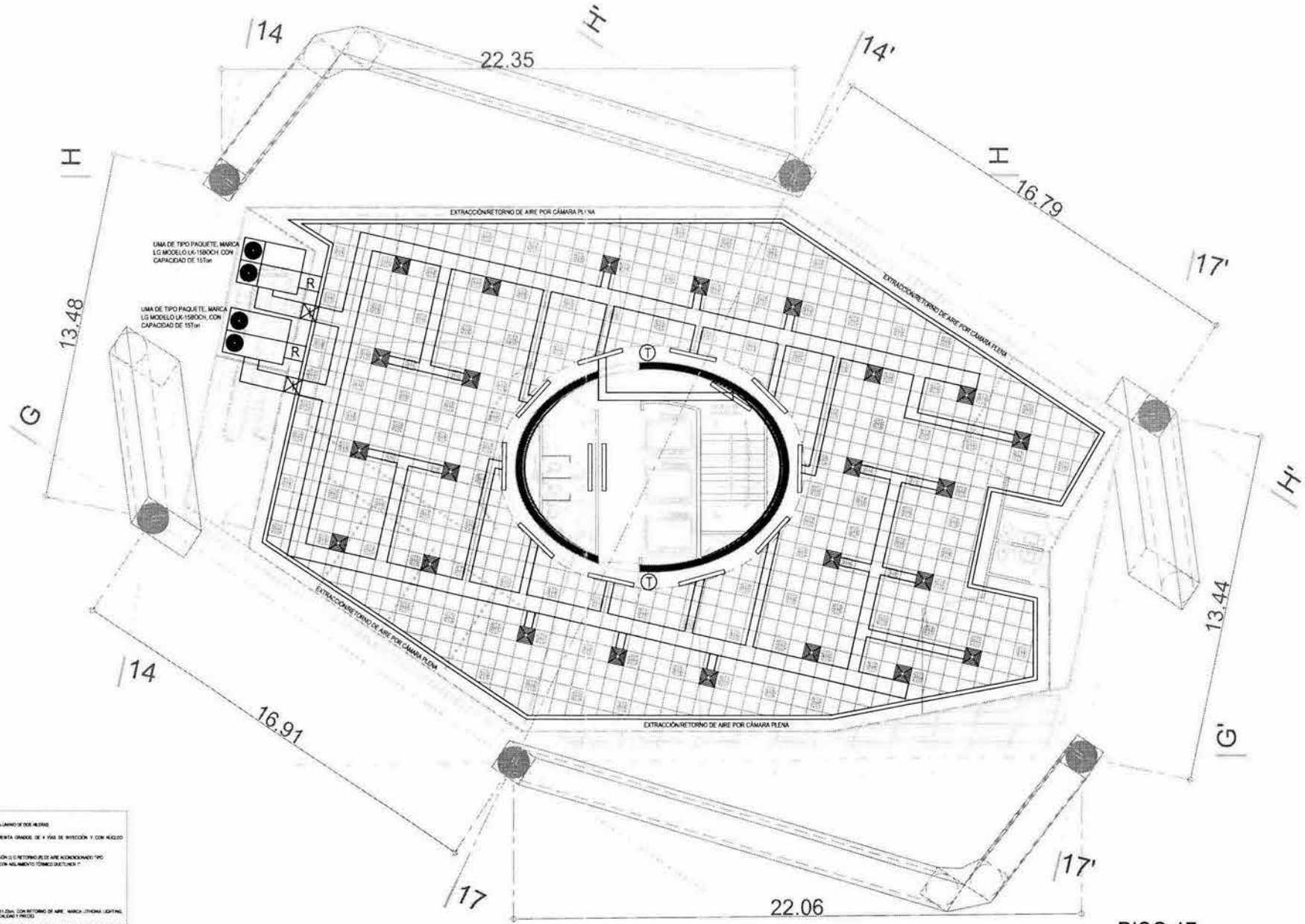
NOTA

UTILIZAR AIR ASSEMBLY UNITS DE TRAYE CON 2 UNIDADES, PARA EL PASAR 05% QUE CUBRAN EL 100% DE SUPERFICIE DE 1700 M<sup>2</sup> RECTANGULAR DE EL REFORZAR ASESOR PLU-UNIDAD 1-100

PISO 3

AA-03

PLANTA RECTANGULAR | TORRE



PISO 17

**REFRIGERACIÓN**

- DIFUSOR Y RETORNO UNIDAD DE ALAMBROS DE ALUMINIO
- DIFUSOR DE ALASAS FIJAS A TREINTA GRADOS DE 4 VAS DE INYECCIÓN Y CON MECILLO ELEMENTALES DE ALUMINIO
- DIFUSOR RECTANGULAR DE IMPERFORACIÓN O RETORNO PLEJE ADECUADO TIPO PATTERNGRIP TAMAÑO VARIABLE CON INCLINACIÓN 30°/45°/60°/75°
- TERMOSTATO

**ILUMINACIÓN**

- SPOT LED
- LAMPARA LED EN MODELO DE 810/20W CON RETORNO DE AIRE MARCA LITHONIA LIGHTING MODELO P301 CASO SIMILAR CALIDAD Y PRECIO
- LAMPARA LED EN MODELO DE 810/20W MARCA LITHONIA LIGHTING MODELO P301 CASO SIMILAR EN CALIDAD Y PRECIO

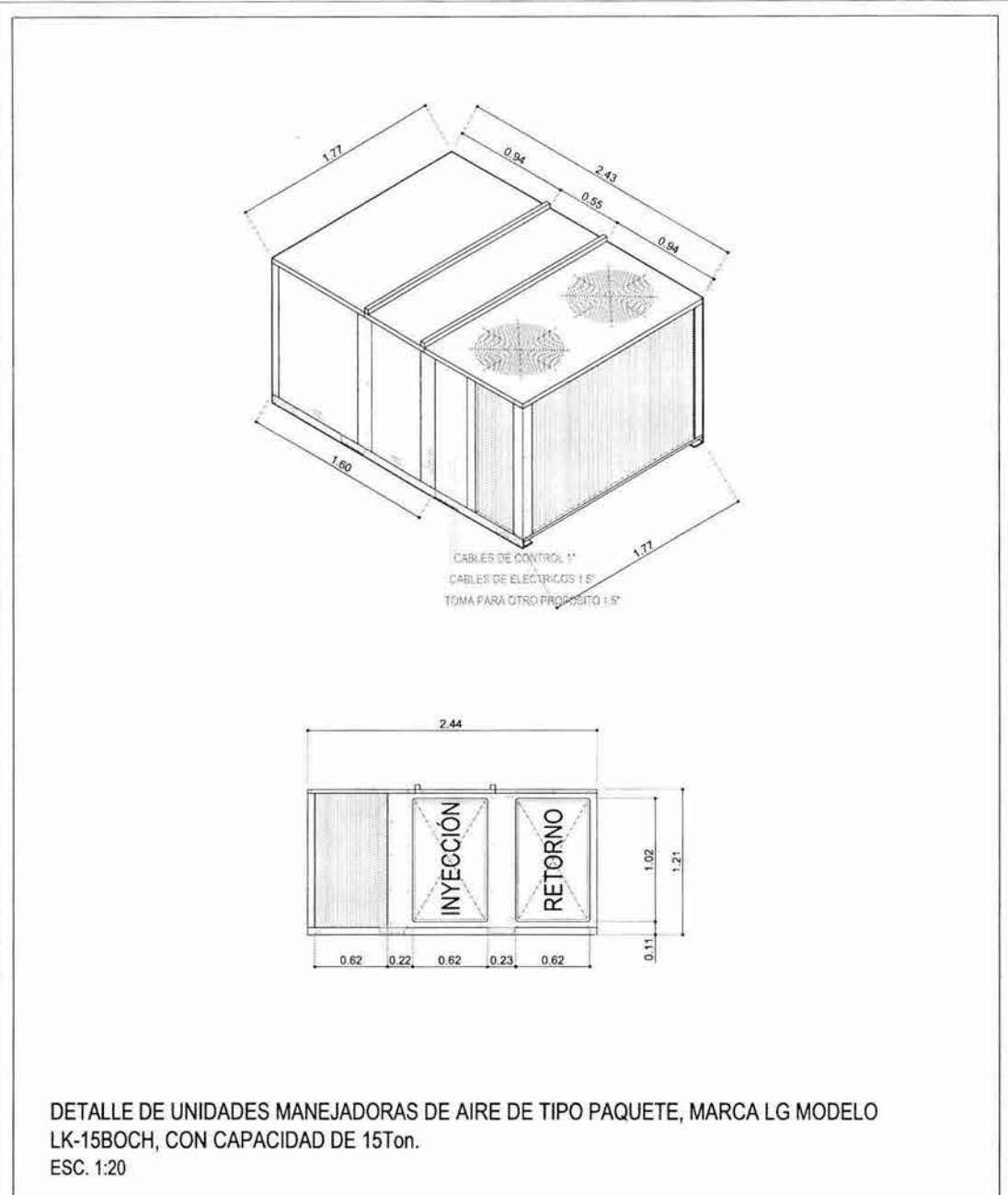
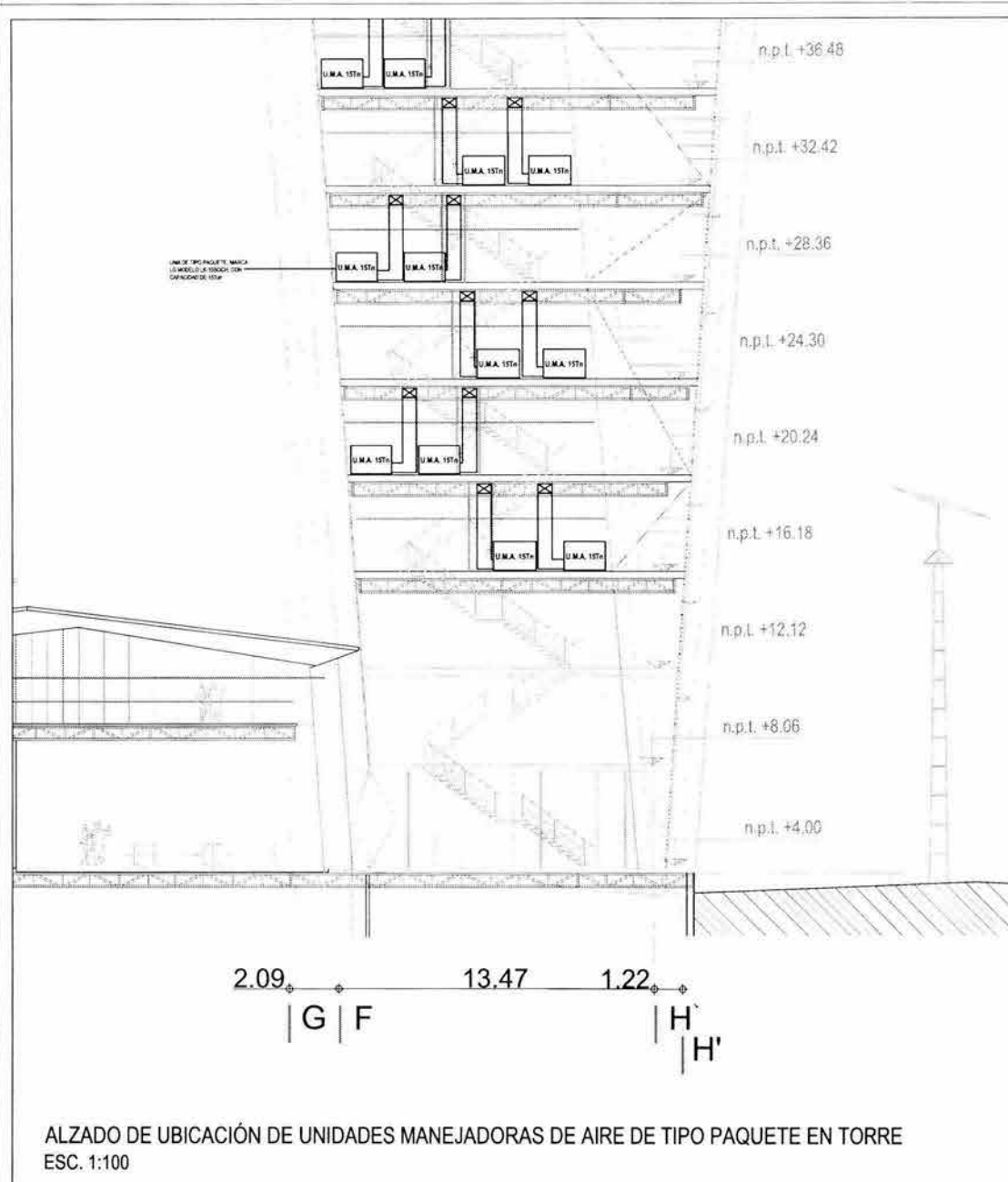
daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS

**NOTA**

ESTUDIAR EN SU LOCALIZACIÓN LAS POSIBILIDADES Y LINEAMIENTOS MARCADOS DE 05% POR OBLIGACIÓN LEGISLATIVA EN SU APLICACIÓN EN EL RETORNO DE AIRE POR CÁMARA PLENA.



daniela castro

BIO-PUNTO

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS



NOTA

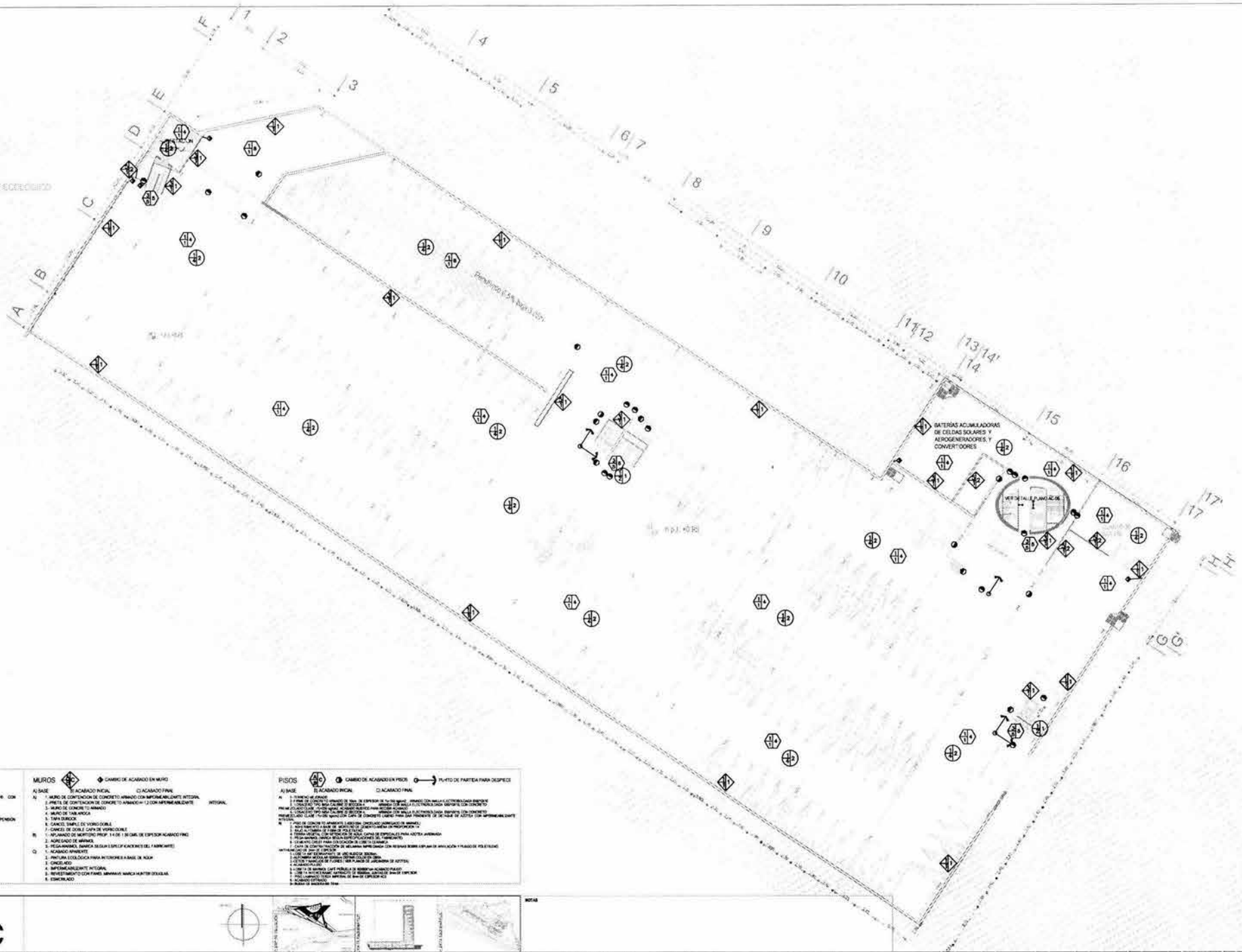
1. UNIDADES MANEJADORAS DE AIRE DE TIPO PAQUETE, MARCA LG MODELO LK-15BOCH, CON CAPACIDAD DE 15Ton.  
 2. UNIDADES MANEJADORAS DE AIRE DE TIPO PAQUETE, MARCA LG MODELO LK-15BOCH, CON CAPACIDAD DE 15Ton.  
 3. UNIDADES MANEJADORAS DE AIRE DE TIPO PAQUETE, MARCA LG MODELO LK-15BOCH, CON CAPACIDAD DE 15Ton.  
 4. UNIDADES MANEJADORAS DE AIRE DE TIPO PAQUETE, MARCA LG MODELO LK-15BOCH, CON CAPACIDAD DE 15Ton.

PROFESOR  
 DANIELA CASTRO SALTARÓ

PROFESOR

PROFESOR  
 ESTE ACQUEROS

A PARALELO SCOTECH/IDP



PLAFONES	MUROS	PISOS
<p>● CAMBIO DE ACABADO EN PLAFONES</p> <p>A) BASE    B) ACABADO INICIAL    C) ACABADO FINAL</p> <p>1) LINDA DE ACERO TIPO MACALUMBE DE SECCION 40x40x3mm CON MALLA ELECTRODINAMICA 80x80 CM EN REJES CON CONCRETO PREMEZCLADO CLASE F4000 ARMADO ACABADO NEGRO PARA REJES ACABADO</p> <p>2) LINDA PLAFON DE VISO SOBRE METAL DEPLASADO SUIZOR OSEA 14 TORNILLOS A CADA 2 CM</p> <p>3) MODELO DE ALUMINO PUNTEADO DE 1180x600 Y 200 DE ESPESOR MARCA SHARP, SISTEMA DE SUSPENSION COLETO SHARP TIPO 100000000</p> <p>4) BATERIAS DE LINDA A BASE DE PULVERA DE HIERRO MARCA TERNAC</p> <p>5) ACABADO NEGRO</p> <p>6) PANTALLA ECOLOGICA PARA INTERIORES A BASE DE AGUA</p> <p>7) ACABADO NEGRO</p>	<p>● CAMBIO DE ACABADO EN MURO</p> <p>A) BASE    B) ACABADO INICIAL    C) ACABADO FINAL</p> <p>1) AREA DE CONTENCION DE CONCRETO ARMADO CON MALLA ELECTRODINAMICA 80x80 CM EN REJES CON CONCRETO PREMEZCLADO CLASE F4000 ARMADO ACABADO NEGRO PARA REJES ACABADO</p> <p>2) LINDA PLAFON DE VISO SOBRE METAL DEPLASADO SUIZOR OSEA 14 TORNILLOS A CADA 2 CM</p> <p>3) MODELO DE ALUMINO PUNTEADO DE 1180x600 Y 200 DE ESPESOR MARCA SHARP, SISTEMA DE SUSPENSION COLETO SHARP TIPO 100000000</p> <p>4) BATERIAS DE LINDA A BASE DE PULVERA DE HIERRO MARCA TERNAC</p> <p>5) ACABADO NEGRO</p> <p>6) PANTALLA ECOLOGICA PARA INTERIORES A BASE DE AGUA</p> <p>7) ACABADO NEGRO</p>	<p>● CAMBIO DE ACABADO EN PISOS</p> <p>→ PUNTO DE PARTIDA PARA DESPUES</p> <p>A) BASE    B) ACABADO INICIAL    C) ACABADO FINAL</p> <p>1) AREA DE CONTENCION DE CONCRETO ARMADO CON MALLA ELECTRODINAMICA 80x80 CM EN REJES CON CONCRETO PREMEZCLADO CLASE F4000 ARMADO ACABADO NEGRO PARA REJES ACABADO</p> <p>2) LINDA PLAFON DE VISO SOBRE METAL DEPLASADO SUIZOR OSEA 14 TORNILLOS A CADA 2 CM</p> <p>3) MODELO DE ALUMINO PUNTEADO DE 1180x600 Y 200 DE ESPESOR MARCA SHARP, SISTEMA DE SUSPENSION COLETO SHARP TIPO 100000000</p> <p>4) BATERIAS DE LINDA A BASE DE PULVERA DE HIERRO MARCA TERNAC</p> <p>5) ACABADO NEGRO</p> <p>6) PANTALLA ECOLOGICA PARA INTERIORES A BASE DE AGUA</p> <p>7) ACABADO NEGRO</p>



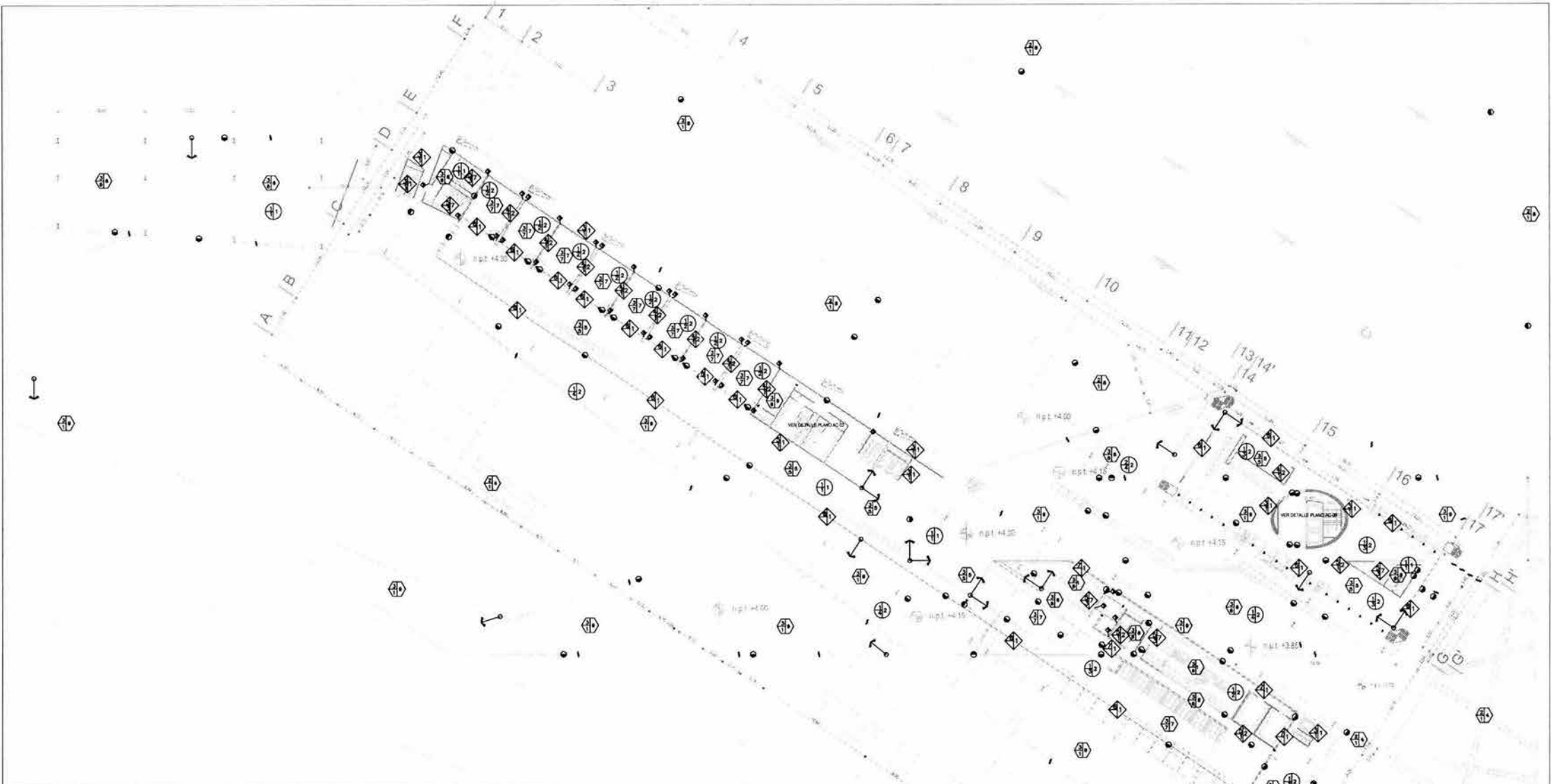
daniel castro

BIO-PUNTO





EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOClimÁTICOS

AC-01

PLANTA ALTA | GENERAL



PLAFONES	MUROS	PISOS
<p>ALBASE</p> <p>1. LISA DE RETRO DIFUSOR/ALABRE DE SECCION A. ARMADA CON MALLA ELECTROLITICA PARA EMPUJOS CON CONCRETO PREMEZCLADO CLASE F-400 PARA ACABADO FINO/ACABADO PARA REGISIN ACABADO</p> <p>B. FALSO PLAFON DE TENDI SOBRE METAL DEPLGADO BLUCCON OLETA Y TENDIROS A CADA 60 CM</p> <p>C. MALLA DE ALUMINO PERFORADO DE 80/80 CM 7 JAS DE ESPESOR MARCA DAMPA. SISTEMA DE SUSPENSION ODA TO GANPA. MARCA TES ALUMINIO F.</p> <p>D. DETALLE PARA TENDI A BASE DE DIFUSOR. MARCA TENDI</p> <p>E. ACABADO ARMADO</p> <p>F. PINTURA ECOLÓGICA PARA INTERIORES A BASE DE AGUA</p> <p>G. ACABADO ARMADO</p>	<p>ALBASE</p> <p>1. ACABADO PIEL</p> <p>2. ACABADO FINAL</p> <p>A. BARRA DE CONTECCION DE CONCRETO ARMADO CON MALLA ELECTROLITICA INTERNA</p> <p>B. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>C. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>D. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>E. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>F. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>G. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>H. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>I. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>J. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>K. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>L. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>M. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>N. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>O. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>P. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>Q. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>R. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>S. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>T. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>U. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>V. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>W. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>X. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>Y. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>Z. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p>	<p>ALBASE</p> <p>1. ACABADO PIEL</p> <p>2. ACABADO FINAL</p> <p>A. BARRA DE CONTECCION DE CONCRETO ARMADO CON MALLA ELECTROLITICA INTERNA</p> <p>B. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>C. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>D. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>E. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>F. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>G. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>H. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>I. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>J. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>K. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>L. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>M. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>N. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>O. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>P. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>Q. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>R. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>S. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>T. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>U. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>V. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>W. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>X. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>Y. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p> <p>Z. MALLA DE CONCRETO ARMADO</p>

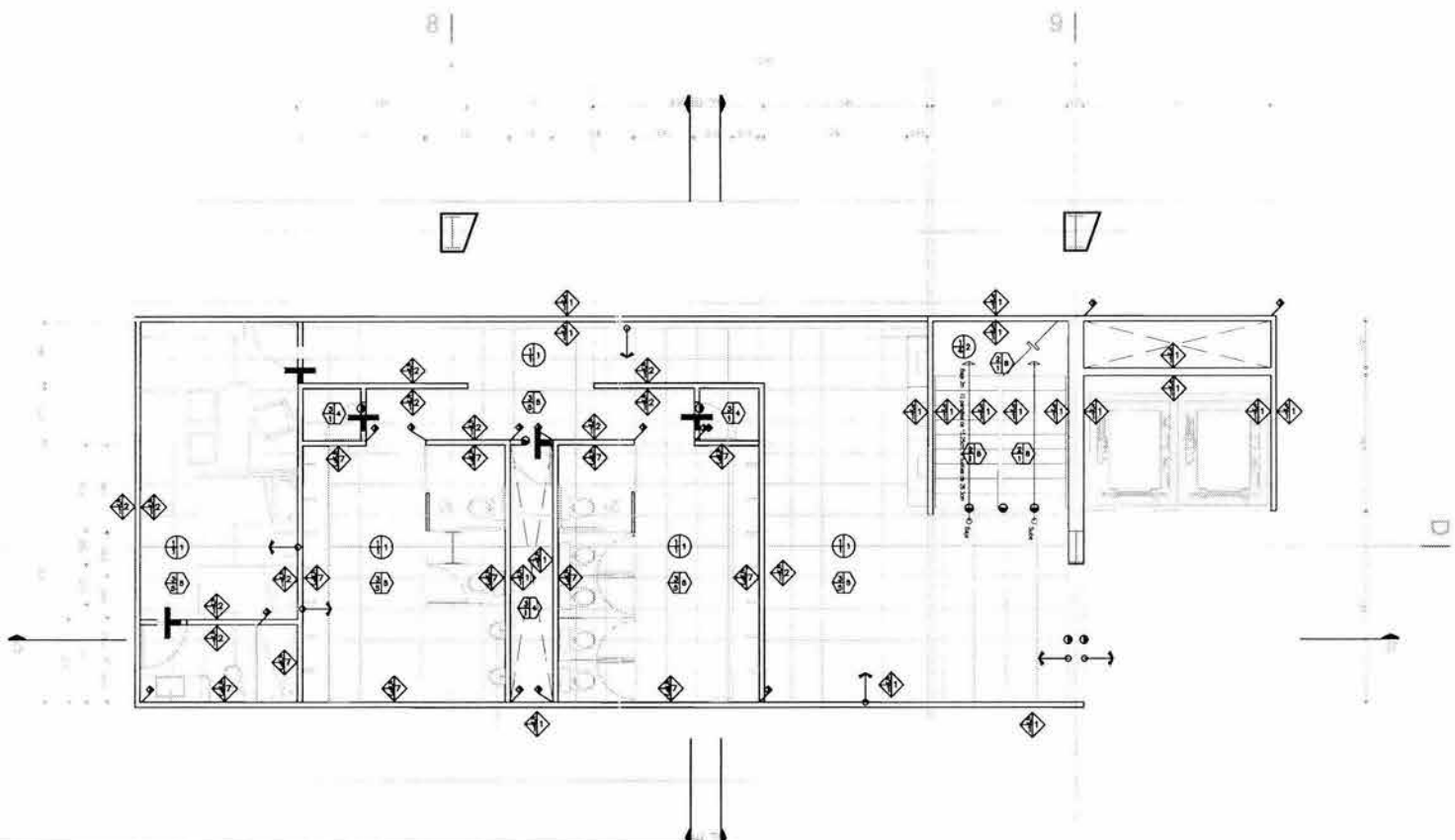
**BIO-PUNTO** EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOMIMÉTICOS

ARQUITECTURA: DANIELA CASTRO MALDONADO

PLANTA ALTA | GENERAL

**NOTAS**

- 1. LAS AREAS DE COCINA, RESTAURANTE Y TENDIROS SE ENTREGARAN SIN ACABADOS FINALES PORQUE SON DE USO TEMPORAL Y SE ENTREGAN EN EL PLANO DE FINES A LA DISPOSICION DEL CLIENTE PARA ACABARLOS A SU BUEN GUSTO.
- 2. EN EL TENDIROS SE ENTREGAN CON ZUMOS Y TENDIROS DE MARCA TES A UNA ALTEZA QUE SE ENTREGA CON DETALLE EN LA PLANTA DE LA ZONA COMO DISTRIBUCION.



MODULO DE SERVICIOS EDIFICIO PÚBLICO PLANTA

PLATONES	MUROS	FISOS
<p><b>PLATONES</b>  CAMBIO DE ACABADO EN PLATONES</p> <p><b>A) BASE</b> ACABADO FINAL</p> <p><b>B) 1.</b> LOSA DE ACERO-TIPO MALLA CUADRE 20x20 CM. REFORZO CON MALLA ELECTRODINAMICA 8/10 CM. EN LOS DOS SENTIDOS. COCADO TO PERFORADO CLASE 1/10 CM. ACABADO INTERIOR PARA REVISAR ACABADO</p> <p><b>C) 1.</b> PUNTA ECOLÓGICA PARA INTERIORES A BASE DE ALBA 2. ACABADO APUNTE</p>	<p><b>MUROS</b>  CAMBIO DE ACABADO EN MURO</p> <p><b>A) BASE</b> ACABADO FINAL</p> <p><b>B) 1.</b> MURDO DE CONCRETO ARMADO CON REFORZO EN LAZOS VERTICALES INTERNOS</p> <p><b>C) 1.</b> ACABADO INTERIOR</p>	<p><b>FISOS</b>  CAMBIO DE ACABADO EN PISO</p> <p><b>A) BASE</b> ACABADO FINAL</p> <p><b>B) 1.</b> PISO DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM. DE ESPESOR CON REFORZO EN LAZOS VERTICALES INTERNOS</p> <p><b>C) 1.</b> ACABADO INTERIOR</p>

**NOTAS**

- 1. LAS ANOTACIONES OPCIONALES, MODIFICANTES Y DE ALTERNATIVAS DE ACABADO Y FINALES MEJOR QUE PUDIERAN SER DE EJECUCIÓN SEER EN EL CUADRO DE DATOS ADICIONALES EN ESTE PLANO DE PRESENTA. UNA INSUFICIENTE DE 10% DE EJECUCIÓN Y AGUARDAR PARA DATOS ADICIONALES.
- 2. LA ALTURA DE LOS MUROS DE EXTERIOR O TABLA ALTA DEBE DE ABRIRSE EN LOS PUNTO DE CONTACTO CON EL PUNTO SUPERIOR COMO COMPLEMENTO.

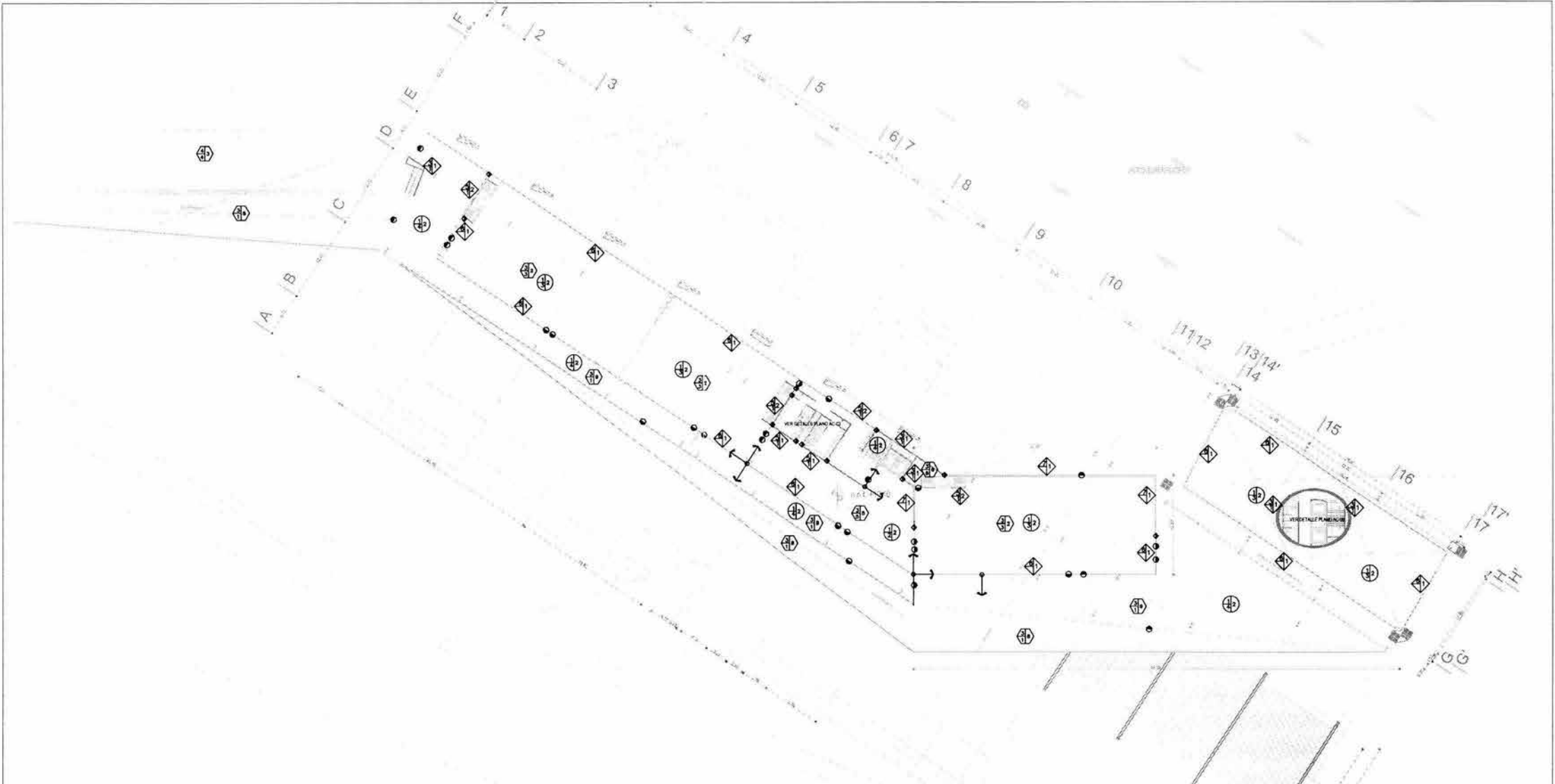


daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCIMÁTICOS





PLAFONES	MUROS	PISOS
<p>● CAMBIO DE ACABADO EN PLAFONES</p> <p>A) BASE B) ACABADO INICIAL C) ACABADO FINAL</p> <p>1. LLEVAR AL ACERO PRIMERA CALABRE DE BLOQUEO A MARCA CON WELLA ELECTRODOLADA SENSIBLE CON CONECTOR PRECORTADO CLASE 1 (1/200) PARA ACABADO INICIAL PARA REEMPACABO</p> <p>2. NIVEL DE ALUMINO PROFUNDIDAD DE 10mm + 1mm DE TOLERANCIA MARCA DAPRA, DETALLE DE SEPARACION DOLTO PARA TUBOS DE ALUMINUM TEE PLANER Nº 1</p> <p>3. DETALLE DE TUBOS A BASE DE CEMENTO MARCHA TERMOFLEX</p> <p>4. ACABADO INICIAL</p> <p>5. PINTURA ECOLOGICA PARA INTERIORES A BASE DE AGUA</p> <p>6. ACABADO APARTADO</p>	<p>◆ CAMBIO DE ACABADO EN MURO</p> <p>A) BASE B) ACABADO INICIAL C) ACABADO FINAL</p> <p>1. MARCA DE CONTORNO DE CANTOS Y ARCADES CON SUPERFICIA LIGERAMENTE INCLINADA</p> <p>2. PUNTO DE CONTORNO CON LINEA DE MARCAO Y 2 CON SUPERFICIA LIGERAMENTE INCLINADA</p> <p>3. MARCA DE CANTO</p> <p>4. MARCA DE TUBERIA</p> <p>5. MARCA DE CANTO</p> <p>6. MARCA DE CANTO</p> <p>7. MARCA DE CANTO</p> <p>8. MARCA DE CANTO</p> <p>9. MARCA DE CANTO</p> <p>10. MARCA DE CANTO</p> <p>11. MARCA DE CANTO</p> <p>12. MARCA DE CANTO</p> <p>13. MARCA DE CANTO</p> <p>14. MARCA DE CANTO</p> <p>15. MARCA DE CANTO</p> <p>16. MARCA DE CANTO</p> <p>17. MARCA DE CANTO</p> <p>18. MARCA DE CANTO</p> <p>19. MARCA DE CANTO</p> <p>20. MARCA DE CANTO</p> <p>21. MARCA DE CANTO</p> <p>22. MARCA DE CANTO</p> <p>23. MARCA DE CANTO</p> <p>24. MARCA DE CANTO</p> <p>25. MARCA DE CANTO</p> <p>26. MARCA DE CANTO</p> <p>27. MARCA DE CANTO</p> <p>28. MARCA DE CANTO</p> <p>29. MARCA DE CANTO</p> <p>30. MARCA DE CANTO</p>	<p>● CAMBIO DE ACABADO EN PISOS</p> <p>○ PUNTO DE PARTIDA PARA DESPES</p> <p>A) BASE B) ACABADO INICIAL C) ACABADO FINAL</p> <p>1. MARCA DE CONTORNO DE CANTOS Y ARCADES CON SUPERFICIA LIGERAMENTE INCLINADA</p> <p>2. PUNTO DE CONTORNO CON LINEA DE MARCAO Y 2 CON SUPERFICIA LIGERAMENTE INCLINADA</p> <p>3. MARCA DE CANTO</p> <p>4. MARCA DE TUBERIA</p> <p>5. MARCA DE CANTO</p> <p>6. MARCA DE CANTO</p> <p>7. MARCA DE CANTO</p> <p>8. MARCA DE CANTO</p> <p>9. MARCA DE CANTO</p> <p>10. MARCA DE CANTO</p> <p>11. MARCA DE CANTO</p> <p>12. MARCA DE CANTO</p> <p>13. MARCA DE CANTO</p> <p>14. MARCA DE CANTO</p> <p>15. MARCA DE CANTO</p> <p>16. MARCA DE CANTO</p> <p>17. MARCA DE CANTO</p> <p>18. MARCA DE CANTO</p> <p>19. MARCA DE CANTO</p> <p>20. MARCA DE CANTO</p> <p>21. MARCA DE CANTO</p> <p>22. MARCA DE CANTO</p> <p>23. MARCA DE CANTO</p> <p>24. MARCA DE CANTO</p> <p>25. MARCA DE CANTO</p> <p>26. MARCA DE CANTO</p> <p>27. MARCA DE CANTO</p> <p>28. MARCA DE CANTO</p> <p>29. MARCA DE CANTO</p> <p>30. MARCA DE CANTO</p>



**daniela castro**

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOMIMÉTICOS

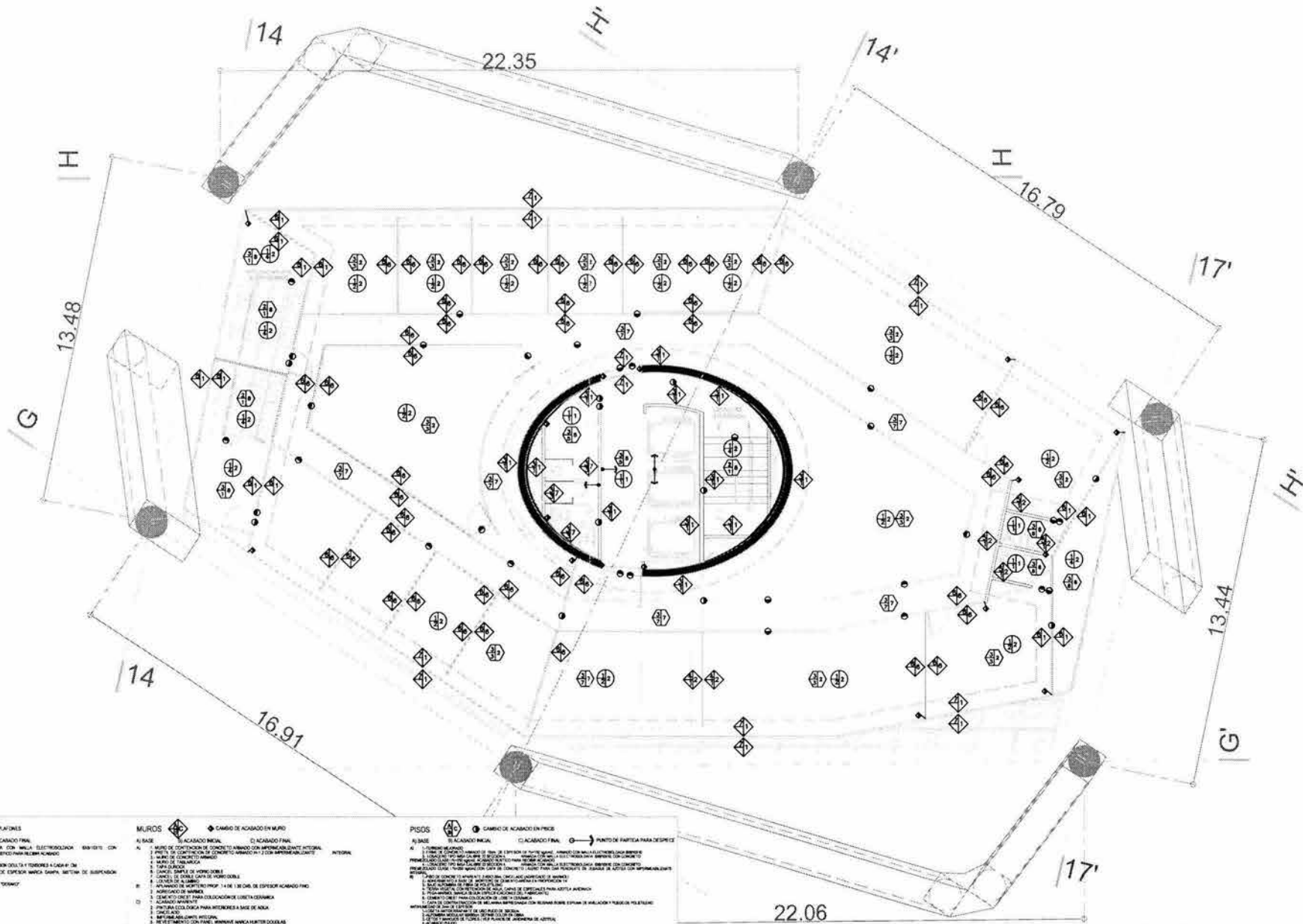


**NOTA**

1. LAS ALTURAS DE CUBIERTA, PISO Y PLANTA DE ESTEROS DEBEN SER ACABADO + 15.00 METROS QUE COINCIDA CON EL NIVEL DEL TERMINO DE LAS OBRAS. EN ESTE PLANO SE PRESENTA UNA PROPUESTA DE COCINA ACABADA PARA ESTAS ÁREAS.




2. LAS ALTURAS DE LOS MUROS DE DENTRO Y FUERA DEBEN SER ACABADO + 15.00 METROS QUE COINCIDA CON EL NIVEL DEL TERMINO DE LAS OBRAS. EN ESTE PLANO SE PRESENTA UNA PROPUESTA DE COCINA ACABADA PARA ESTAS ÁREAS.





PISO 17

PLAFONES	MUROS	PISOS
<p>ALFABETOS: (C) CAMBIO DE ACABADO EN PLAFONES</p> <p>ALFABETOS: (A) ACABADO INICIAL (B) ACABADO FINAL</p> <p>1. LISA DE ACERO TIPO ANILINADO 2. BIELCOSA 3. ARMADO CON MALLA 4. ELECTRODIFUSION 5. ENVOLUTO CON CONCRETO PERMEABLE 6. LATEX 7. MALLA ACABADO PARA RECURSOS</p> <p>1. FALSO PLAFÓN DE HIERRO SOBRE METAL, DESPLAZADO SUELO-CALZA Y TORNOLES A CADA #. 2M</p> <p>2. ARBOL DE ALUMINO PERFORADO DE 81x81cm Y 2cm DE ESPESOR BANDA GAFER, SISTEMA DE SUSPENSIÓN DEL TOPOGRAFO TORNOLO TIPO PLAFÓN AL #.</p> <p>3. BIELCOSA 4. TORNOLO A BASE DE CUBETA DE MADERA BLANCA TORNOLO</p> <p>4. ACABADO ARMADO</p> <p>D. 1. PANTALLA ECOLÓGICA PARA INTERIORES A BASE DE ALUM.</p> <p>2. ACABADO ARMADO</p>	<p>ALFABETOS: (C) CAMBIO DE ACABADO EN MURO</p> <p>ALFABETOS: (A) ACABADO INICIAL (B) ACABADO FINAL</p> <p>1. BIELCOSA 2. BIELCOSA 3. ARMADO CON MALLA 4. ELECTRODIFUSION 5. ENVOLUTO CON CONCRETO PERMEABLE 6. LATEX 7. MALLA ACABADO PARA RECURSOS</p> <p>1. FALSO PLAFÓN DE HIERRO SOBRE METAL, DESPLAZADO SUELO-CALZA Y TORNOLES A CADA #. 2M</p> <p>2. ARBOL DE ALUMINO PERFORADO DE 81x81cm Y 2cm DE ESPESOR BANDA GAFER, SISTEMA DE SUSPENSIÓN DEL TOPOGRAFO TORNOLO TIPO PLAFÓN AL #.</p> <p>3. BIELCOSA 4. TORNOLO A BASE DE CUBETA DE MADERA BLANCA TORNOLO</p> <p>4. ACABADO ARMADO</p> <p>D. 1. PANTALLA ECOLÓGICA PARA INTERIORES A BASE DE ALUM.</p> <p>2. ACABADO ARMADO</p>	<p>ALFABETOS: (C) CAMBIO DE ACABADO EN PISOS</p> <p>ALFABETOS: (A) ACABADO INICIAL (B) ACABADO FINAL</p> <p>1. BIELCOSA 2. BIELCOSA 3. ARMADO CON MALLA 4. ELECTRODIFUSION 5. ENVOLUTO CON CONCRETO PERMEABLE 6. LATEX 7. MALLA ACABADO PARA RECURSOS</p> <p>1. FALSO PLAFÓN DE HIERRO SOBRE METAL, DESPLAZADO SUELO-CALZA Y TORNOLES A CADA #. 2M</p> <p>2. ARBOL DE ALUMINO PERFORADO DE 81x81cm Y 2cm DE ESPESOR BANDA GAFER, SISTEMA DE SUSPENSIÓN DEL TOPOGRAFO TORNOLO TIPO PLAFÓN AL #.</p> <p>3. BIELCOSA 4. TORNOLO A BASE DE CUBETA DE MADERA BLANCA TORNOLO</p> <p>4. ACABADO ARMADO</p> <p>D. 1. PANTALLA ECOLÓGICA PARA INTERIORES A BASE DE ALUM.</p> <p>2. ACABADO ARMADO</p>

**BIO-PUNTO** EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCIMÁTICOS

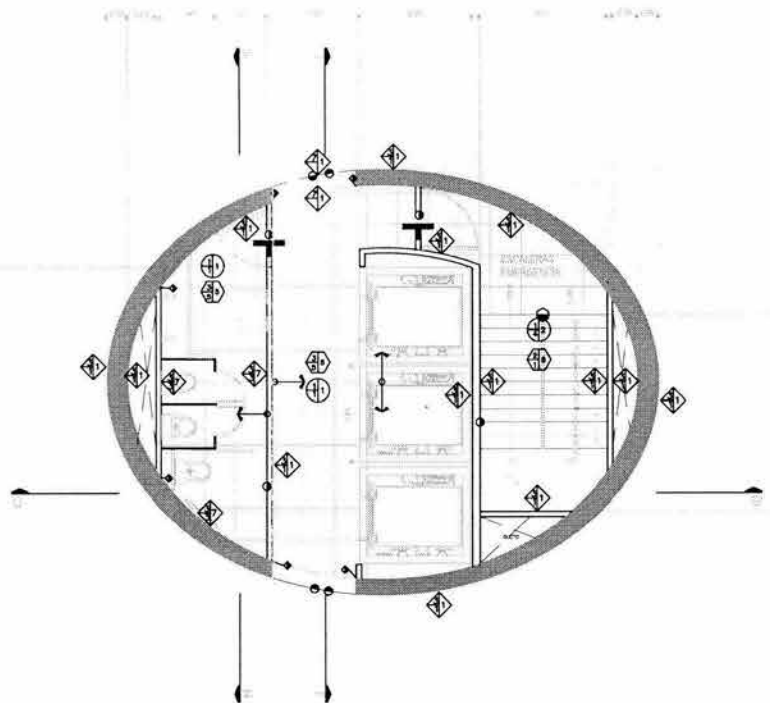
AUTORES: DANIELA CASTRO, VALERIA TORRES, CAROLINA CHARRA

Escala: 1/50 (Cotas en metros) 0/10.00


**NOTA**

1. LAS ALFABETOS DE LOS MUEBLES Y TORNOLOS ENTREGADOS SON ACABADOS EN LISA DE ACERO TIPO ANILINADO PARA EL DISEÑO DE LAS MUEBLES. SE DEBE ELABORAR PRESENTA PARA ENTREGA DE LOS TORNOLOS Y AGUJEROS PARA ESTAS ALFABETOS.

2. LA ALFABETOS DE LOS MUEBLES Y TORNOLOS DEBEN SER DE MADERA BLANCA TORNOLO. LOS TORNOLOS DEBEN SER DE MADERA BLANCA TORNOLO.



PLAFONES	MUROS	PISOS
<p><b>1</b> CAMBIO DE ACABADO EN PLAFONES</p> <p>A) BASE B) ACABADO INICIAL C) ACABADO FINAL</p> <p><b>2</b> CAMBIO DE ACABADO EN MURO</p> <p>A) BASE B) ACABADO INICIAL C) ACABADO FINAL</p> <p><b>3</b> CAMBIO DE ACABADO EN PISO</p> <p>A) BASE B) ACABADO INICIAL C) ACABADO FINAL</p>	<p><b>1</b> CAMBIO DE ACABADO EN MURO</p> <p>A) BASE B) ACABADO INICIAL C) ACABADO FINAL</p> <p><b>2</b> CAMBIO DE ACABADO EN PISO</p> <p>A) BASE B) ACABADO INICIAL C) ACABADO FINAL</p>	<p><b>1</b> CAMBIO DE ACABADO EN PISO</p> <p>A) BASE B) ACABADO INICIAL C) ACABADO FINAL</p> <p><b>2</b> CAMBIO DE ACABADO EN PISO</p> <p>A) BASE B) ACABADO INICIAL C) ACABADO FINAL</p>



daniela castro

**BIO-PUNTO**

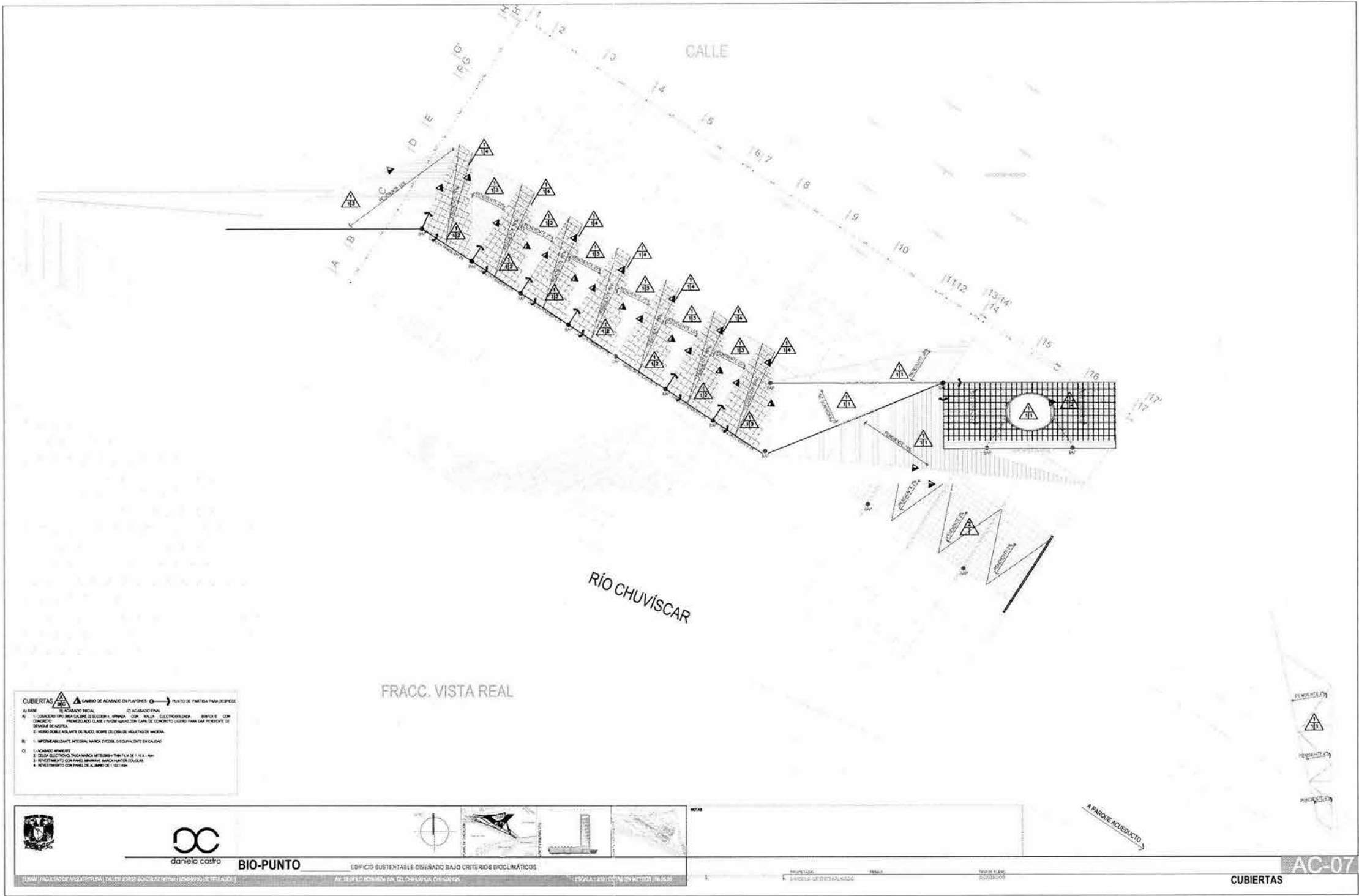
EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOMIMÉTICOS



AV. TROPICAL BOLIVIA S/N. COL. CHINURRALA, CHIMURAJA. BOGOTÁ, COLOMBIA

**NOTAS**

- 1. LAS INTENCIONES DE FORMA, MATERIALES Y TIPOLOGÍA DE ESPACIOS DEBEN SER REVISADOS ANTES DE EMPEZAR LA CONSTRUCCIÓN PARA EL DISEÑO DE LAS INTENCIONES EN ESTE PLANO DE PRESENTACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN DE LA OBRA.
- 2. EL ALTO DE LOS MUROS DE PAREDÓN DE BARRERA DEBE SER REVISADO ANTES DE EMPEZAR LA CONSTRUCCIÓN PARA EL DISEÑO DE LAS INTENCIONES EN ESTE PLANO DE PRESENTACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN DE LA OBRA.



- CUBIERTAS** CAMBIO DE ACABADO EN PLANOS PLANTO DE PARTIDA PARA DESCRIPCIÓN
- AL BASE: **12** ACABADO FINAL **13** ACABADO FINAL
- A1** 1. CONCRETO TIPO PARA CUBIERTA DE SECCIÓN 4. ARMADO: C-10M. MALLA ELECTRODIFUSIONADA 88x100 CM CON CONCRETO FRENDOCALADO CLASE F-15000. CAPA DE CONCRETO LIGERO PARA CAPA PERIFÉRICA DE SENSIBILIZACIÓN.
- B1** 1. VIGAS DOBLES AISLANTES DE PUÑO. BOMBA CELOSAS DE ALUMINIO DE MADERA.
- B2** 1. IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL, MARCA ZEDORA O EQUIVALENTE EN CALIDAD.
- C1** 1. ACABADO ANTIREFLEJO  
2. CUBIERTA ELECTROLUMINOSA MARCA METEOROLUX 100x100x1.5 (1.5 x 1.5 m)  
3. REVESTIMIENTO CON PANELES MINIMOS MARCA HUNTER DOUGLAS  
4. REVESTIMIENTO CON PANELES DE ALUMINIO DE 1.02x1.02 m

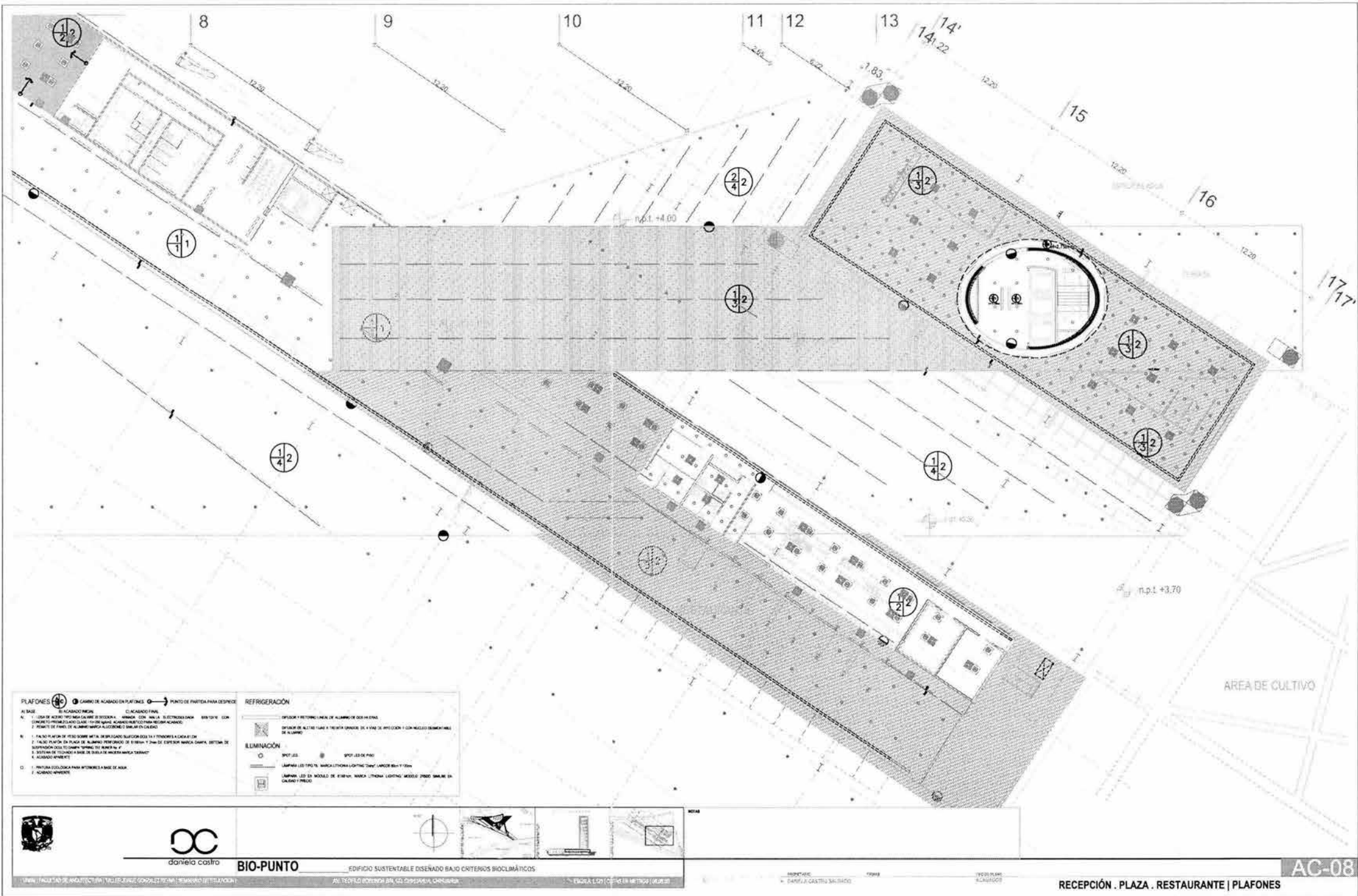
**daniela castro** **BIO-PUNTO** EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOLIMÁTICOS

PROYECTO: DANIELA CASTRO BALAZAR

ESCALA: 1:200 (EN METROS) (1/8"=1'-0")

FECHA: 2010

ESTADO: PROYECTO



**PLAFONES**

A. BASE  
 B. CAMBIO DE ACABADO EN PLAFONES  
 C. ACABADO FINAL  
 D. PUNTO DE PARTIDA PARA DESPESAS

1. LISA DE ACABADO PISO MICA CAJON DE SECCIONA - ANILADA CON ANILAS - SI ESTUDIOS OTRA - BASTIDO CON COMPACTO PUNTO DE PARTIDA PARA DESPESAS  
 2. PUNTO DE PARTIDA PARA DESPESAS  
 3. PUNTO DE PARTIDA PARA DESPESAS

1. LISA DE ACABADO PISO MICA CAJON DE SECCIONA - ANILADA CON ANILAS - SI ESTUDIOS OTRA - BASTIDO CON COMPACTO PUNTO DE PARTIDA PARA DESPESAS  
 2. PUNTO DE PARTIDA PARA DESPESAS  
 3. PUNTO DE PARTIDA PARA DESPESAS

1. PUNTO DE PARTIDA PARA DESPESAS  
 2. ACABADO FINAL

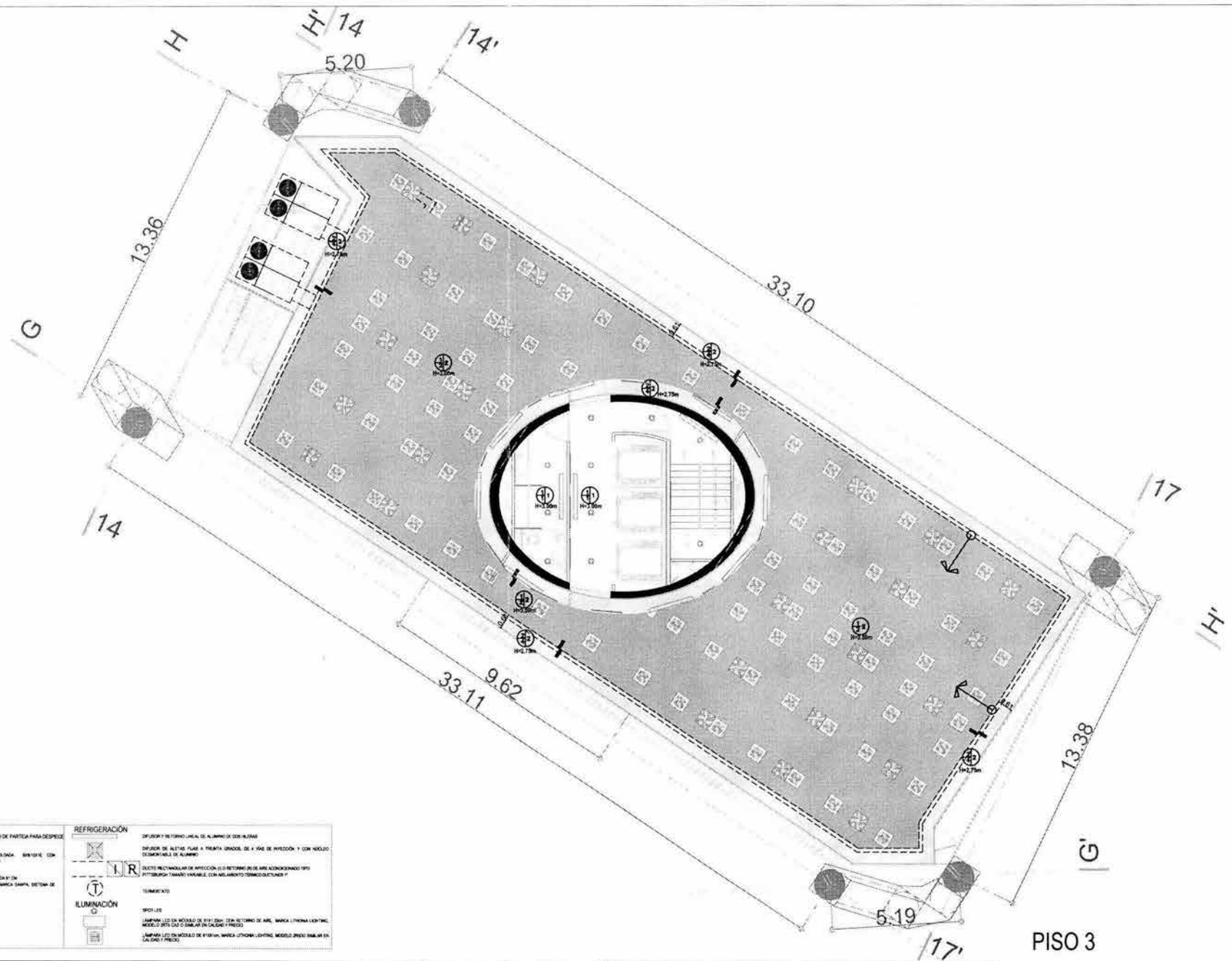
**REFRIGERACION**

1. PUNTO DE PARTIDA PARA DESPESAS  
 2. PUNTO DE PARTIDA PARA DESPESAS

**ILUMINACION**

1. PUNTO DE PARTIDA PARA DESPESAS  
 2. PUNTO DE PARTIDA PARA DESPESAS  
 3. PUNTO DE PARTIDA PARA DESPESAS







PLAFONES	REFRIGERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. CAMBIO DE ACABADO EN PLAFONES</li> <li>2. PUNTO DE PARTIDA PARA GASEOS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. DIFUSOR Y RETORNO LINEAL DE ALUMINO O CON ALUMINO</li> <li>2. DIFUSOR DE ALÉTTAS PLAS A PRESIÓN UNIFORME DE 4 VAS DE PIVOTACIÓN Y CON MODELO DISCRETAMENTE DE ALUMINO</li> <li>3. DUCTO RECTANGULAR DE INTERCIÓN (O RETORNO) DE AIRE ACONDICIONADO TIPO PIRAMIDAL TAMBIÉN VARIABLE CON AJUSTAMIENTO TERMOELECTRÓNICO</li> <li>4. TERMINADO</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. PUNTO DE ACABADO FINAL</li> <li>2. ACABADO FINAL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. LAMPARA LED DE MÓDULO DE 110x120 CON RETORNO DE AIRE, MARCA LITOMEX LED-TM, MODELO 027 CAS O SIMILAR EN CALIDAD Y PRECIO</li> <li>2. LAMPARA LED DE MÓDULO DE 110x120 MARCA LITOMEX LED-TM, MODELO 02700 SIMILAR EN CALIDAD Y PRECIO</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. LÍNEA DE ACERO TPO MESA CALIBRE 20 BISECCIÓN 4. ANILLO CON BUNDA ELÉCTRICAMENTE BARRIQUETE CON CONECTOR PRIME CLASE 1750V MARCA SCHNEIDER PARA RECIPIENTE ACABADO</li> <li>2. PUNTO DE FINES DE ALUMINO MARCA ALICORNE O SIMILAR EN CALIDAD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. PINTURA ECOLÓGICA PARA INTERIORES A BASE DE AGUA</li> <li>2. ACABADO AMBIENTE</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. PUNTO DE PLACAS DE ALUMINO PERFORADO DE 150x150 CON EXTERIOR MARCA SAMPAL SISTEMA DE SUSPENSIÓN DEL TIPO SPRING TETRA N.º 4</li> <li>2. SISTEMA DE TORNILLOS A BASE DE CUELLO DE MARCA MARCA TORXWAT</li> <li>3. ACABADO AMBIENTE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. PINTURA ECOLÓGICA PARA INTERIORES A BASE DE AGUA</li> <li>2. ACABADO AMBIENTE</li> </ul>



**daniela castro**

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS



NOTA

LAS ÁREAS DE OMBREAR, REAFORZARSE Y SENSAS SE ENCONTRAN EN ACABADOS SIMILAR A LOS QUE SE ENCONTRAN EN ESTE PLANO DE PISO PARA SER REPRODUCIDAS EN ACABADOS FINALES EN LA ALTIMA ETAPA DE OBRA.

LA ALTURA DE LOS MUEBLES, BANCOS O TALLAJES DE BARRA DE ALUMINIO DEBE SER INFERIOR O IGUAL A LA ALTURA SUPERIOR COMPLETAMENTE.

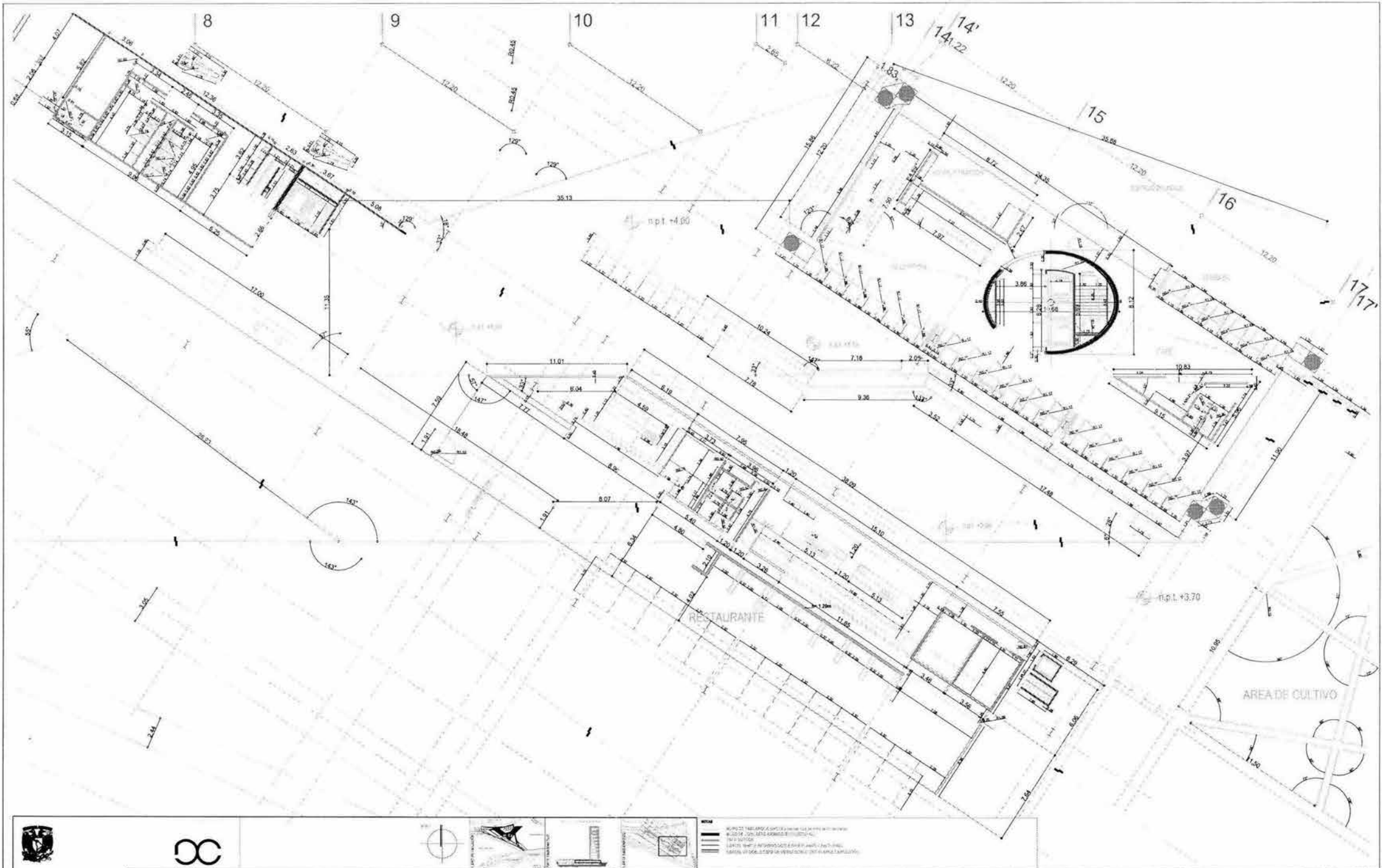
PROYECTISTA: DANIELA CASTRO CALVO

PROYECTO: PISO 3

ESCALA: 1:50

FECHA: 2023

PISO 3



**cc**  
danielo castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOMÉTICOS



- MUR DE TABLADO A OPCIÓN DE MUR DE ALBAÑILERÍA
- MUR DE TABLADO A OPCIÓN DE MUR DE ALBAÑILERÍA
- MUR DE TABLADO
- MUR DE TABLADO A OPCIÓN DE MUR DE ALBAÑILERÍA
- MUR DE TABLADO A OPCIÓN DE MUR DE ALBAÑILERÍA

PROYECTO  
D. DANIELO CASTRO SALGADO

PROYECTO  
D. DANIELO CASTRO SALGADO

PROYECTO  
D. DANIELO CASTRO SALGADO

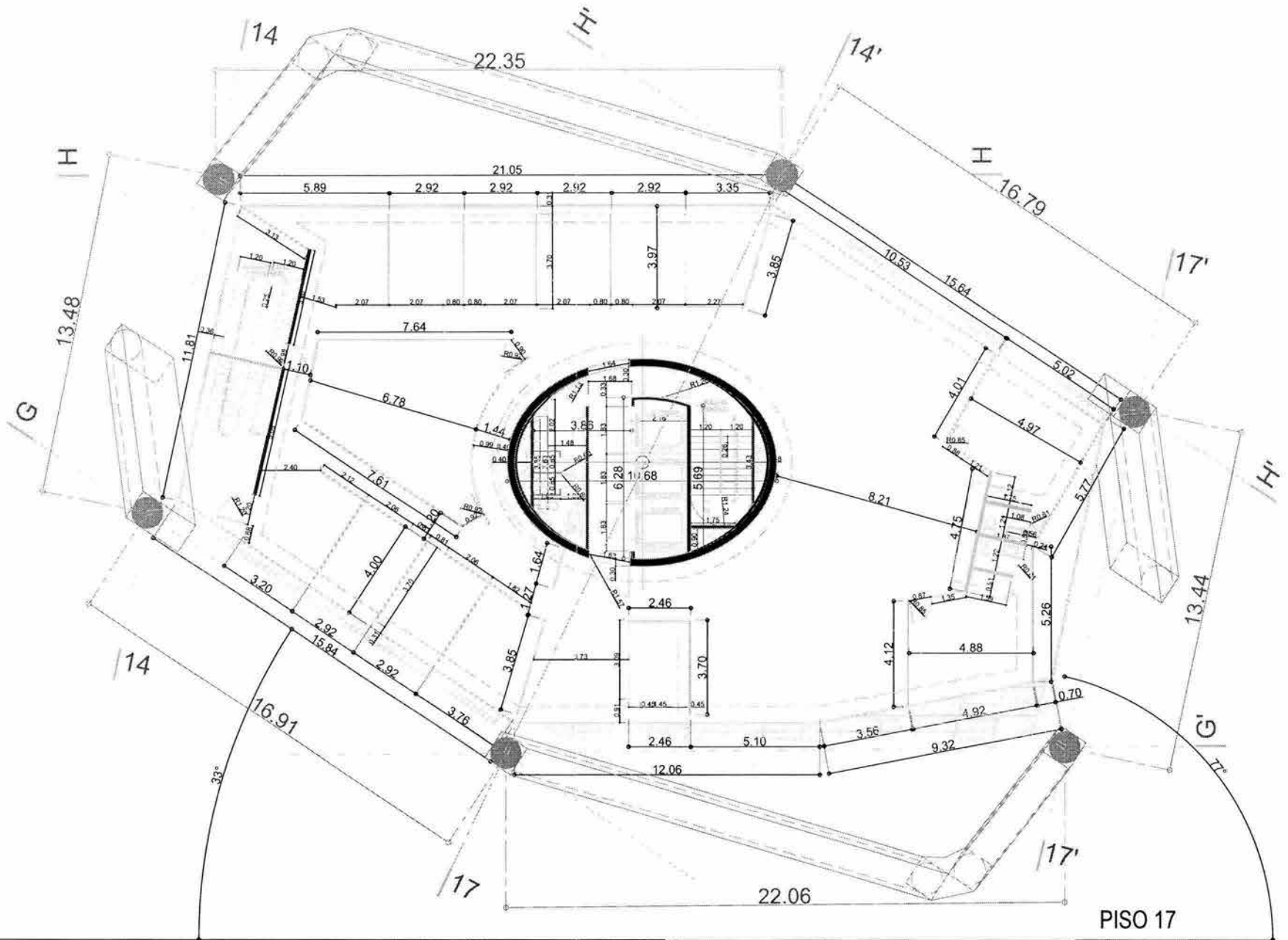
PROYECTO  
D. DANIELO CASTRO SALGADO

**AL-01**

RECEPCIÓN . PLAZA . RESTAURANTE







PISO 17



**OC**  
daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCIMÁTICOS

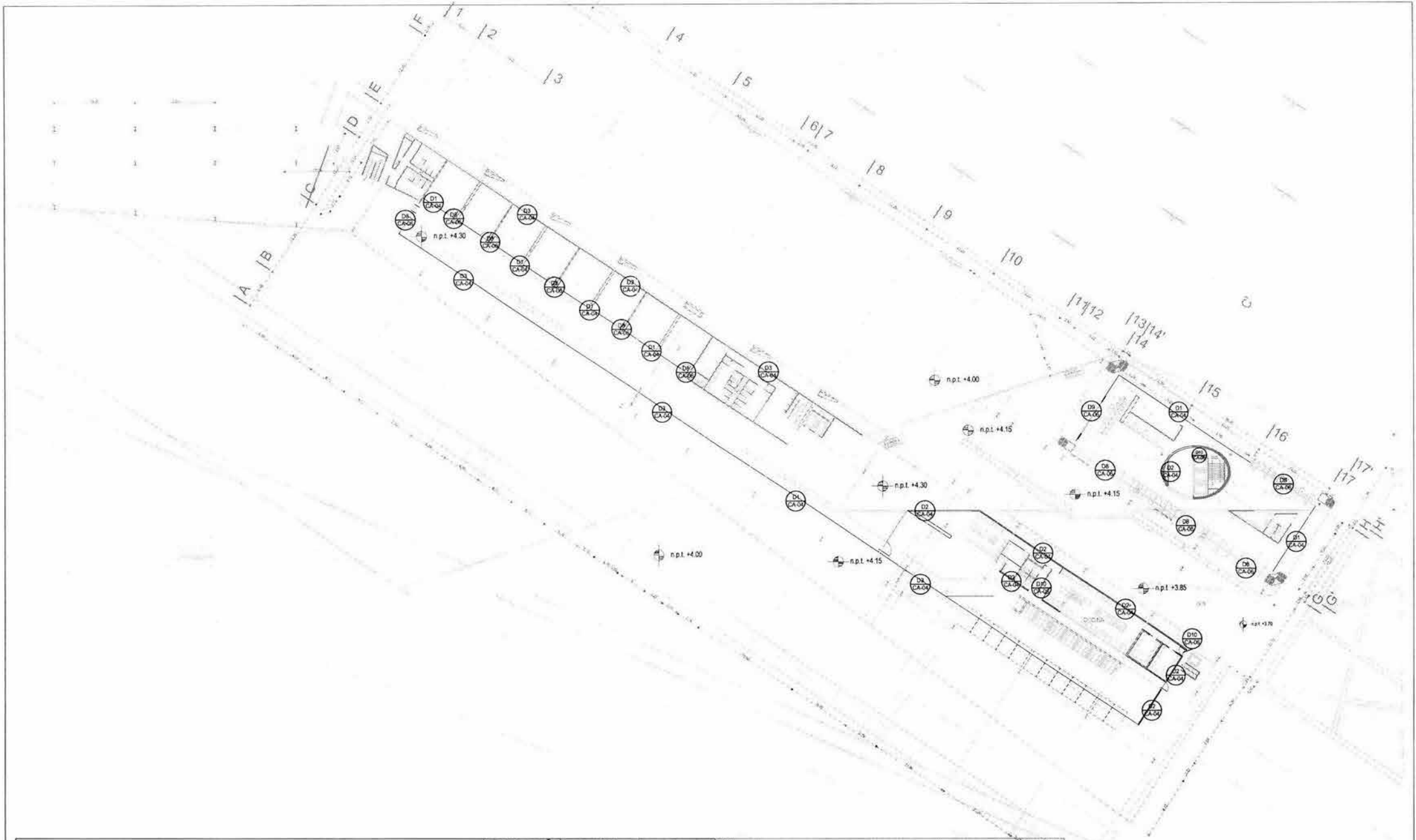


- MUR DE ALBAÑILERÍA A 10 CM DEL MUR DE ALBAÑILERÍA EXTERNA
- MUR DE ALBAÑILERÍA A 10 CM DEL MUR DE ALBAÑILERÍA INTERNA
- MUR DE ALBAÑILERÍA A 10 CM DEL MUR DE ALBAÑILERÍA EXTERNA
- MUR DE ALBAÑILERÍA A 10 CM DEL MUR DE ALBAÑILERÍA INTERNA
- MUR DE ALBAÑILERÍA A 10 CM DEL MUR DE ALBAÑILERÍA EXTERNA
- MUR DE ALBAÑILERÍA A 10 CM DEL MUR DE ALBAÑILERÍA INTERNA

PROYECTO  
E. DANIELA CASTRO SARDIÑA

PLANTA IRREGULAR

AL-03



daniela castro

**BIO-PUNTO**

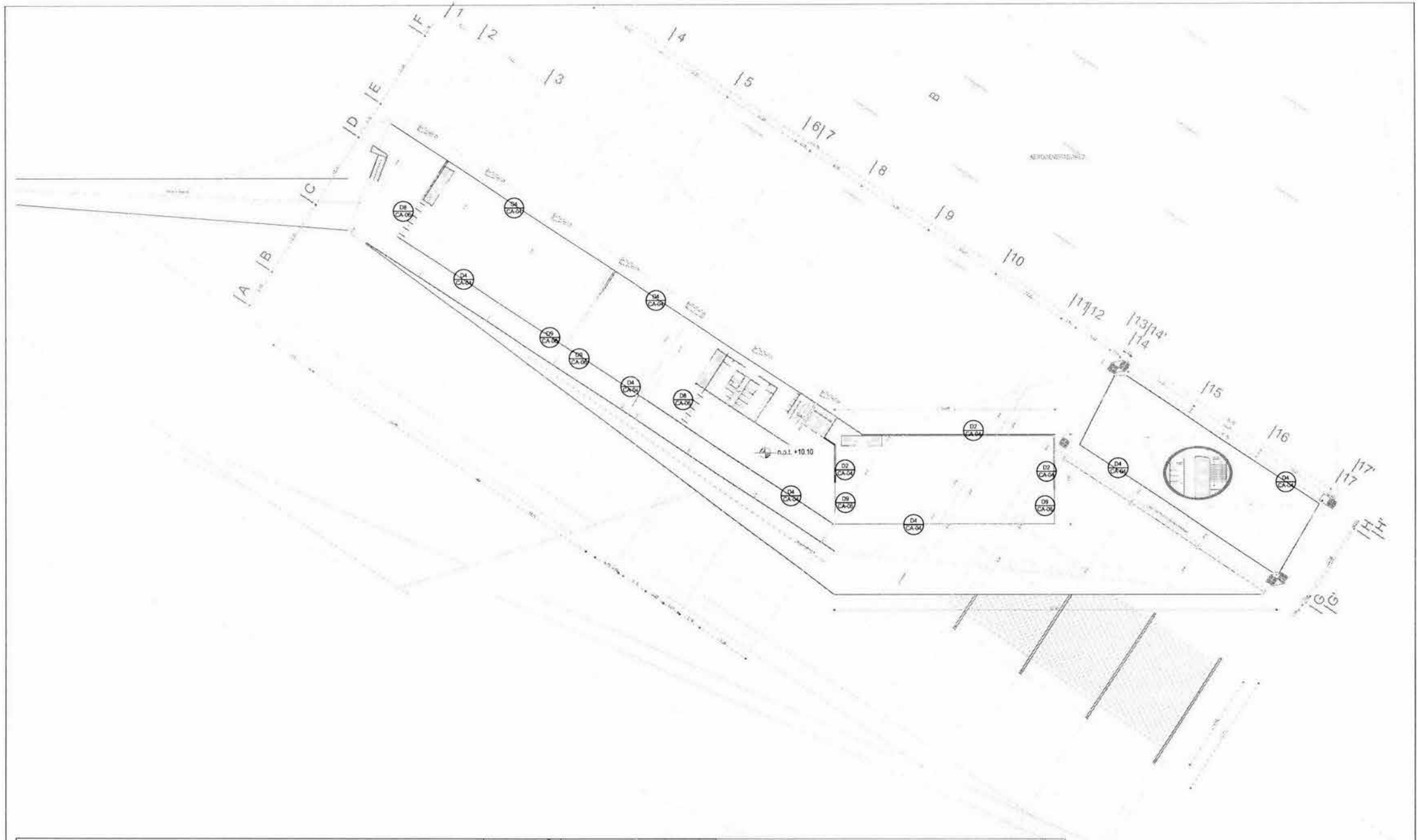
EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS



NOTA



REFERENCIA DE DETALLE  
PUNTO 1



daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS

AV. TEPELO BOSQUEDA 64, CD. CHILANHA, CHIHUAHUA



NOTA

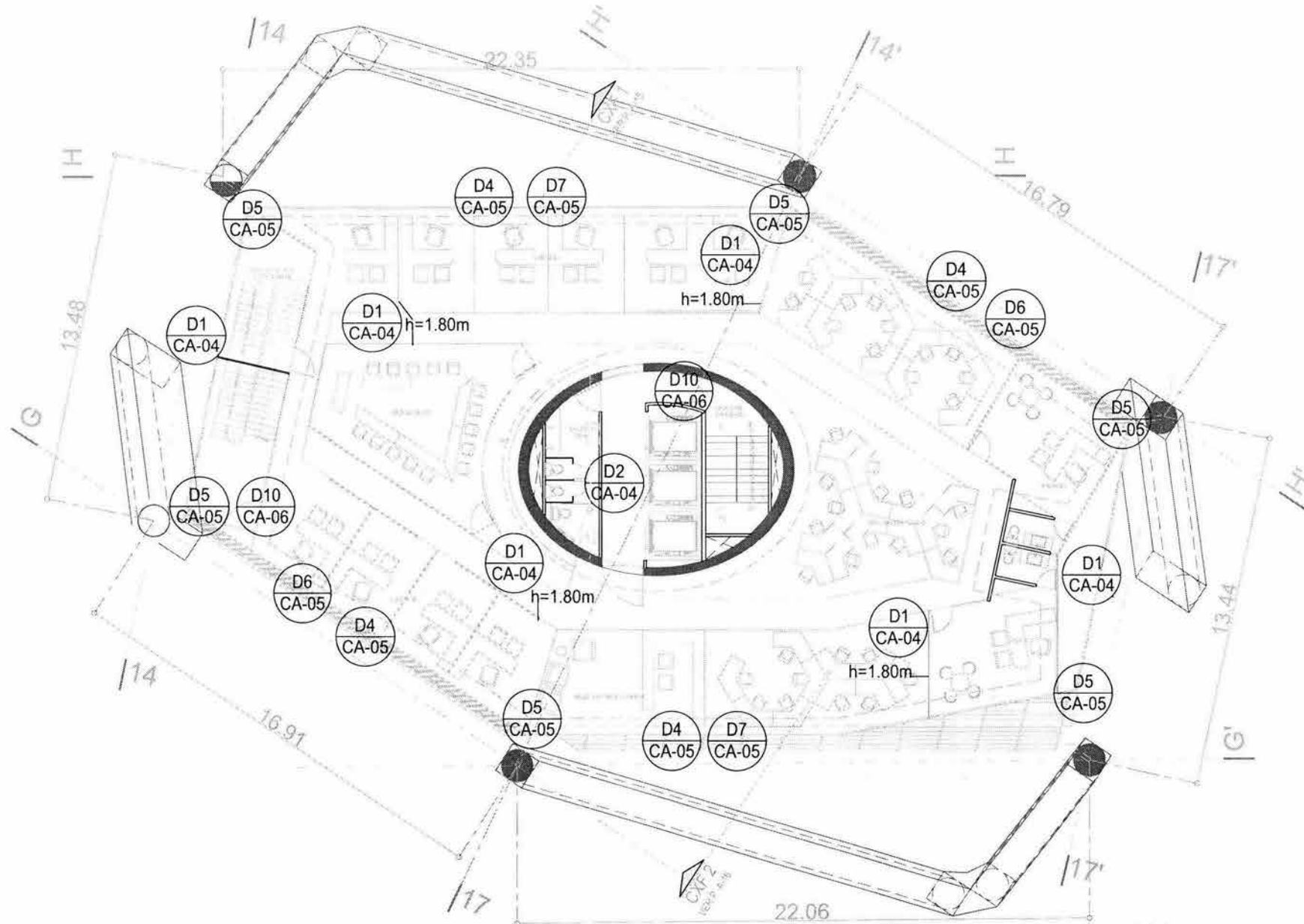
PROYECTO: DANIELA CASTRO SALGADO

17094

TÍTULO: CANCELERÍA

CANCELERÍA PLANTA ALTA

**CA-02**



PISO 17



daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOClimÁTICOS



NOTA

AV. TROPICAL Y AV. LOS DISCIPULOS, CARRERA 14

ESCALA 1:100 (COCES EN METROS Y DECIMOS)

PROYECTAR: DANIELA CASTRO SALTADO

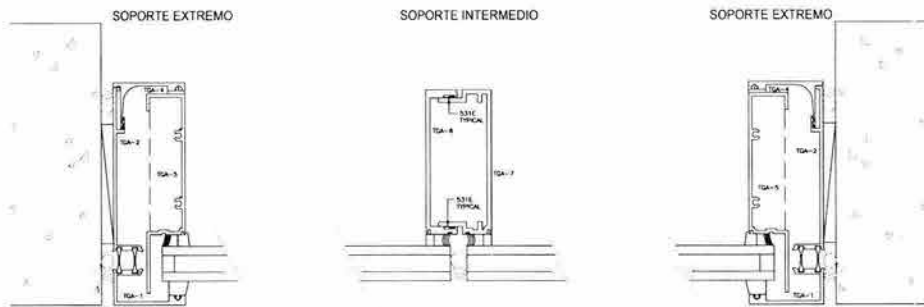
TRABAJO

TÍTULO PLAN

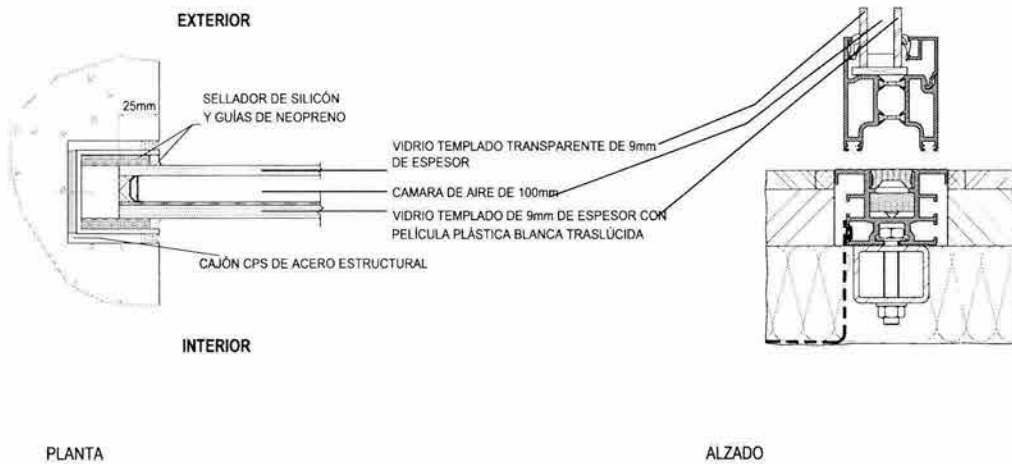
CANCELERÍA

CANCELERÍA TORRE | PLANTA IRREGULAR

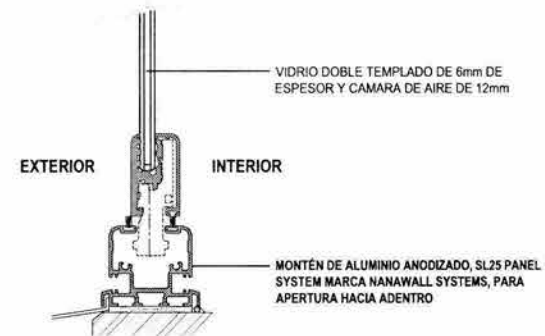
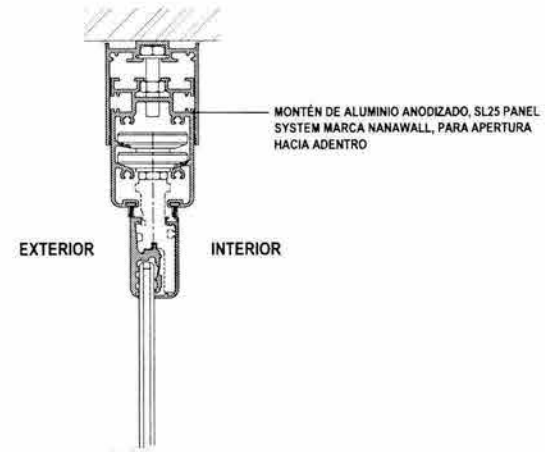
CA-03



DETALLE 1: CANCEL FIJO DOBLE, MARCA NANAWALL  
VISTA EN PLANTA DE SOPORTES  
ESC. 1:5



DETALLE 2: CANCEL FIJO DOBLE MARCA NANAWALL, CON PELÍCULA PLÁSTICA BLANCA  
ESC. 1:10



DETALLE 3: CANCEL CORREDIZO MARCA NANAWALL  
ESC. 1:10



daniela castro

BIO-PUNTO

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOClimÁTICOS



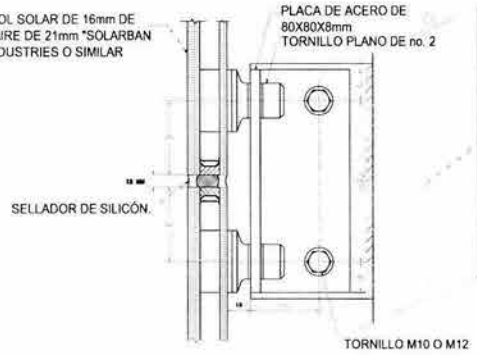
NOTA

PROYECTA: DANIELA CASTRO CALZADILLA

FINITE

2018/04/11 DANIELA CASTRO

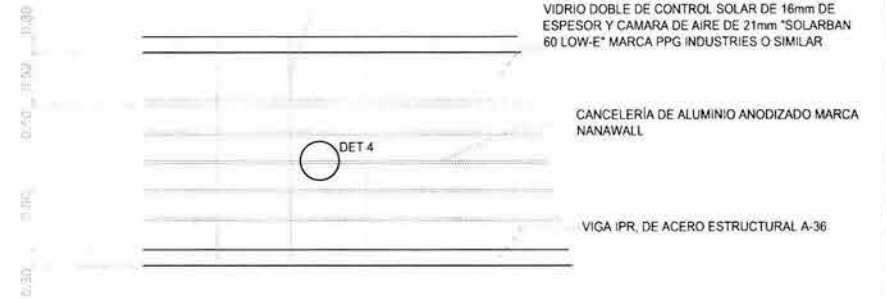
VIDRIO DOBLE DE CONTROL SOLAR DE 16mm DE ESPESOR Y CAMARA DE AIRE DE 21mm "SOLARBAN 60 LOW-E" MARCA PPG INDUSTRIES O SIMILAR



ESTRUCTURA DE ACERO A BASE DE CAJONES CPS

DETALLE 4: UNIÓN DE VIDRIO A ESTRUCTURA DE CANCELERÍA, MARCA NANAWALL  
VISTA EN ALZADO  
ESC. 1:10

JUNTAS VERTICALES A HUESO



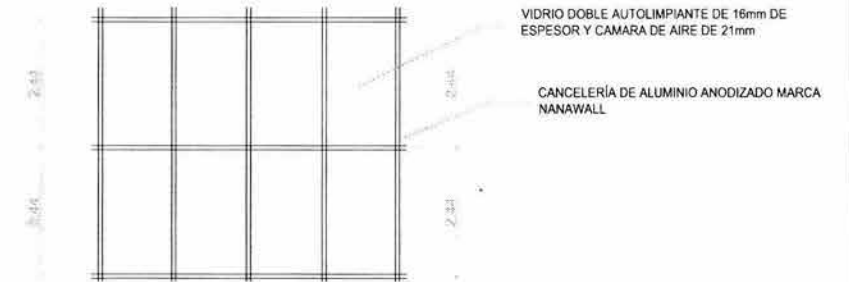
DETALLE 6: VISTA FRONTAL FACHADAS NORESTE Y SUROESTE  
VISTA EN ALZADO  
ESC. 1:100

VIDRIO DOBLE DE CONTROL SOLAR DE 16mm DE ESPESOR Y CAMARA DE AIRE DE 21mm "SOLARBAN 60 LOW-E" MARCA PPG INDUSTRIES O SIMILAR



DETALLE 5: CANCEL FIJO DOBLE MARCA NANAWALL, DETALLE DE ESQUINA EN PLANTA  
ESC. 1:10

1.44 1.44 1.44 1.44



DETALLE 7: VISTA FRONTAL FACHADAS NORTE Y SUR  
ESC. 1:100



DC  
daniela castro

BIO-PUNTO

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOLIMÁTICOS



NOTAS

1. LOS ANCHOS DE LAS JUNTAS DE VIDRIOS EN ESQUINAS Y EN VERTICALES, Y AJUSTE DE VERTICALES EN HORIZONTALES, INGLOR DE PLANTAS Y EN OBRAS.

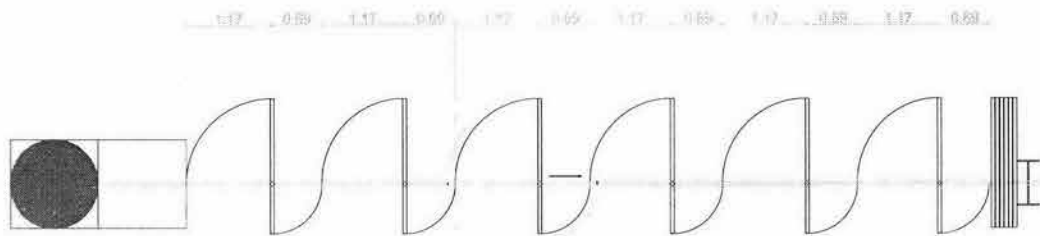
PROYECTO:  
BIO-PUNTO

PROYECTA:

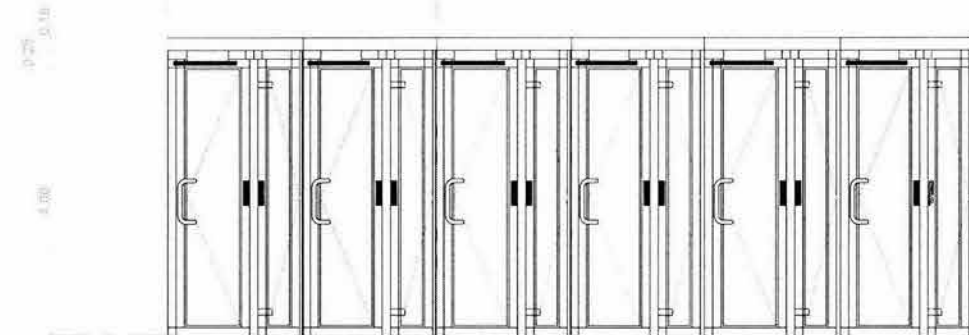
PROYECTO PLANO  
CANCELERÍA

DETALLES DE CANCELERÍA | TORRE

CA-05

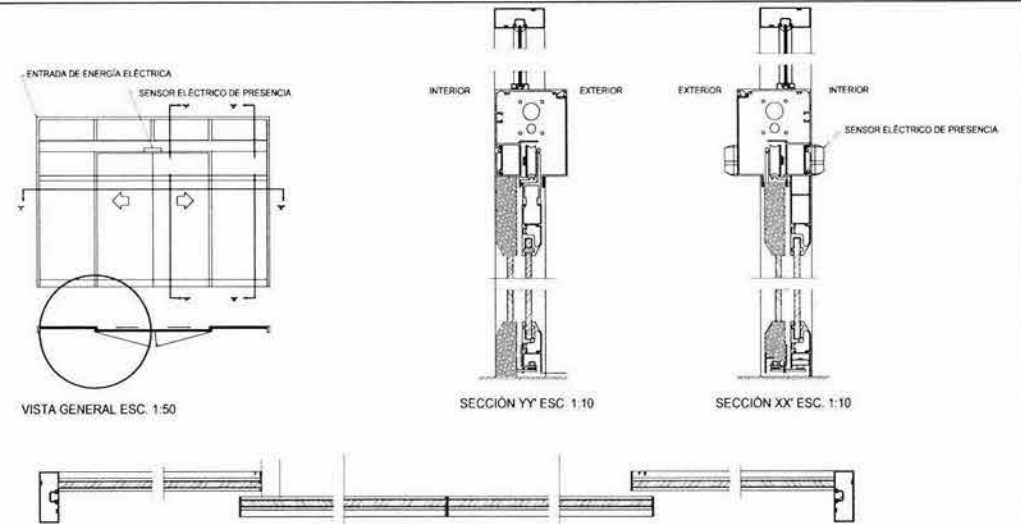


PLANTA

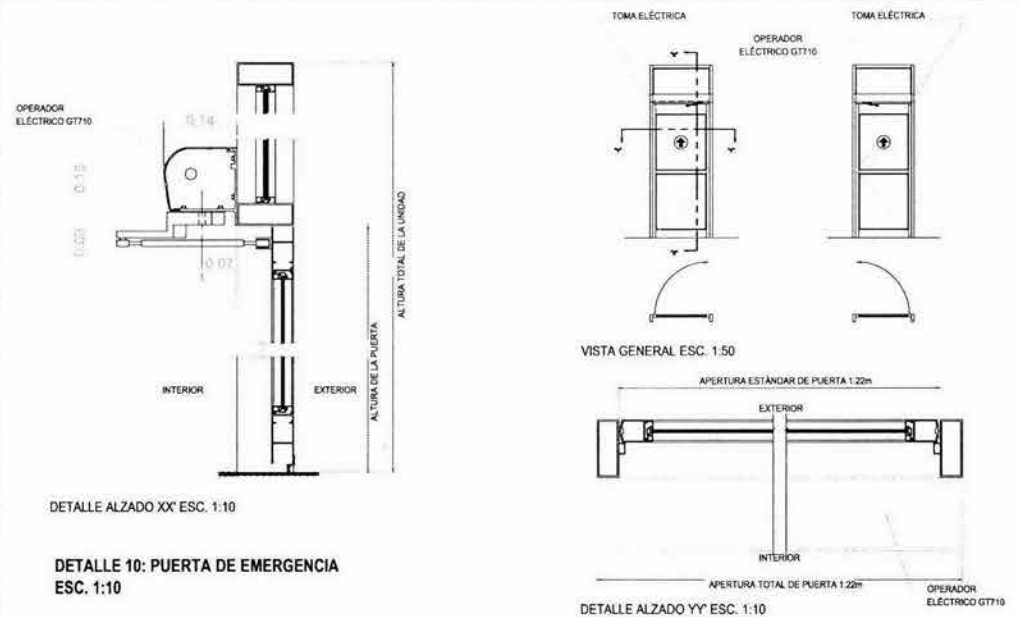


ALZADO

DETALLE 8: PUERTA GIRATORIA Y ABATIBLE  
ESC. 1:75



DETALLE 9: PUERTA CORREDIZA AUTOMÁTICA Y TELESCÓPICA, MARCA NANAWALL  
ESC. VARIABLE



DETALLE ALZADO XX' ESC. 1:10

DETALLE 10: PUERTA DE EMERGENCIA  
ESC. 1:10



daniela castro

BIO-PUNTO

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS



NOTA

LAS DIMENSIONES SON VARIABILES Y TIENEN QUE AJUSTARSE AL PRODUCTO ANTES DE ENTREGARLAS.



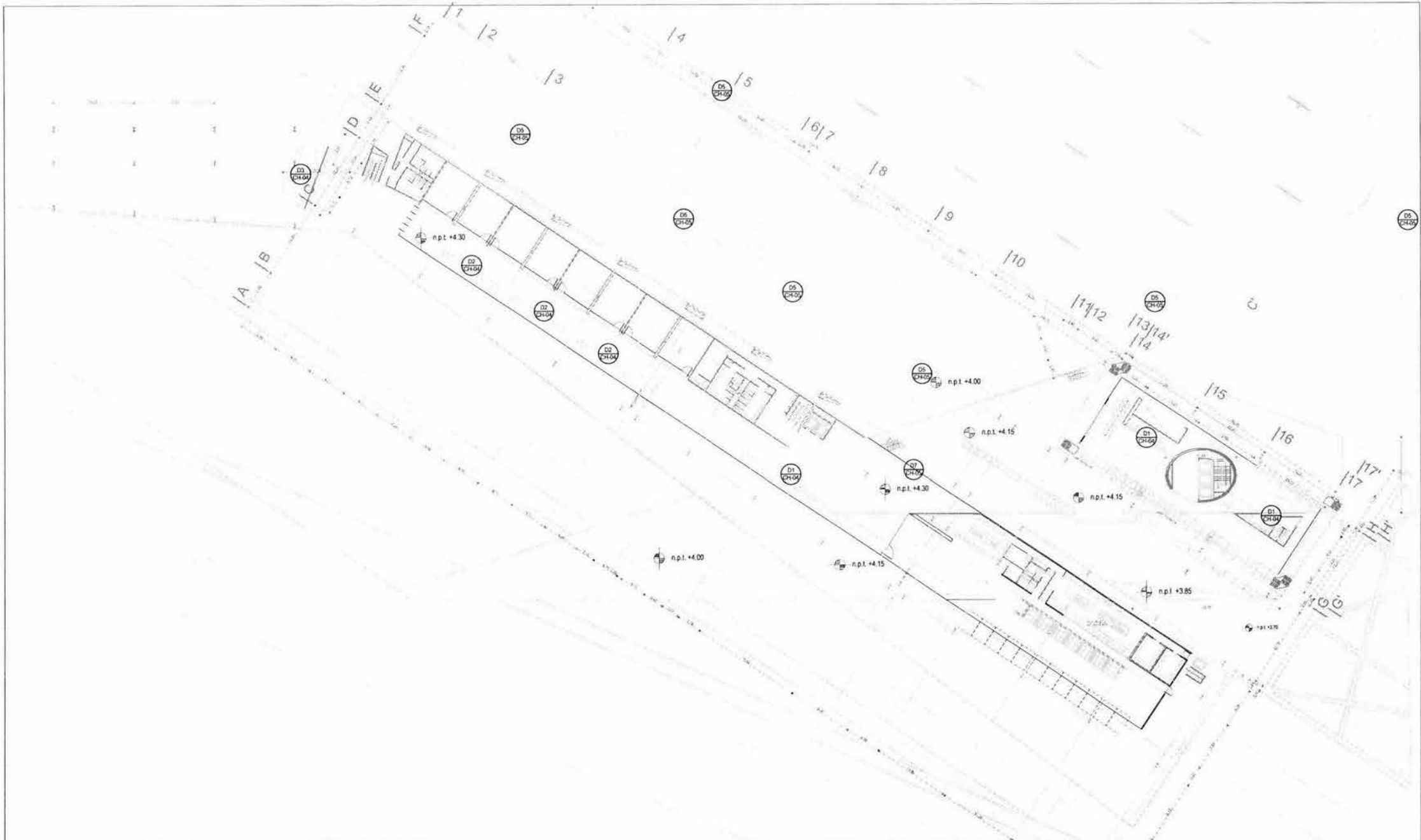
daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS







daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOLIMÁTICOS

AV. TEOFILO BORJEN BA, C.D. OSHUNKA, OSHUNKA

ESCALA 1:50 | COTAS EN METROS | DUREZ



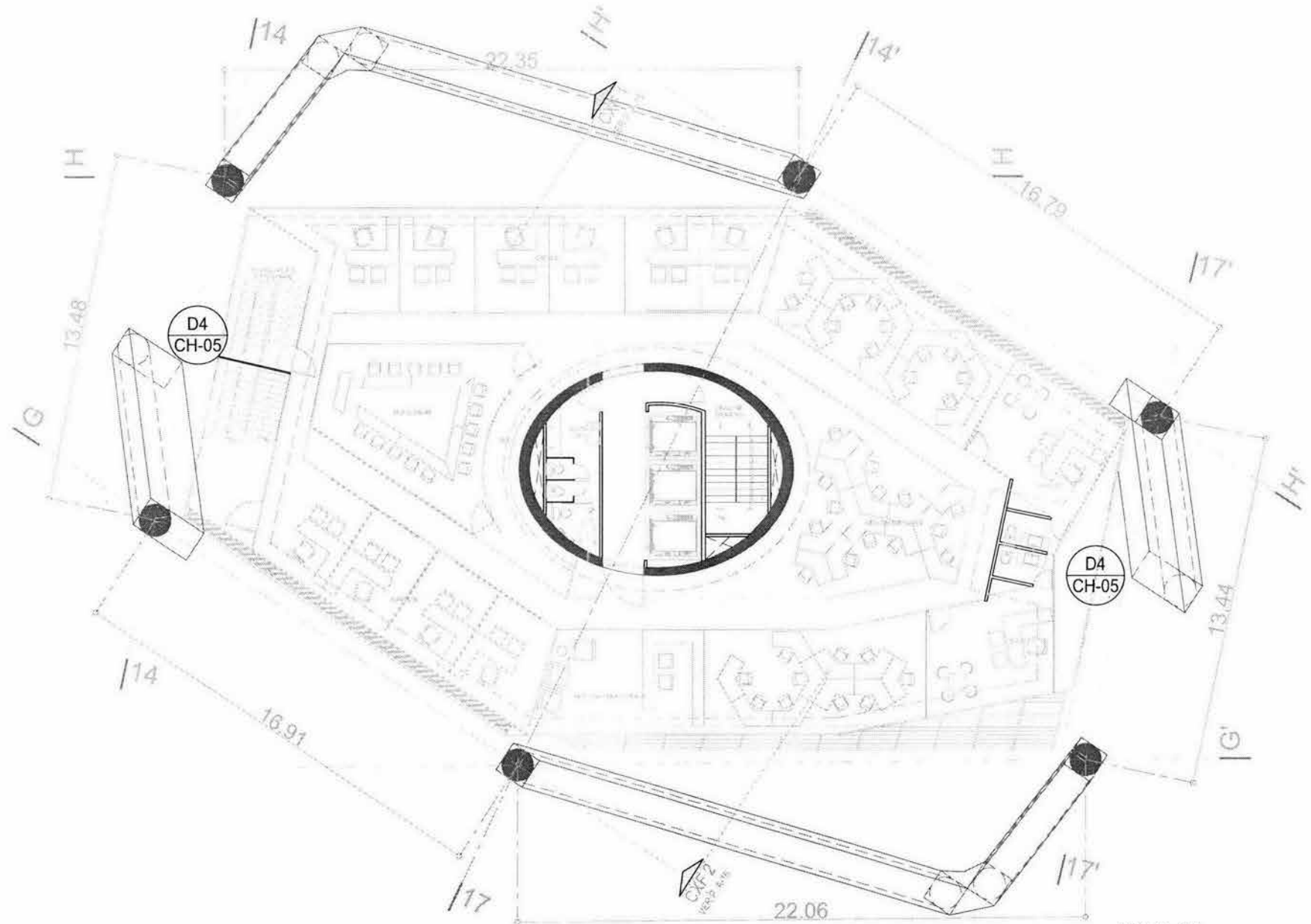
REMITO DE ESTERIL:  
PLANT

PROF. A.P.  
DANIELA CASTRO SALGADO

TÍTULO Nº  
CARPINTERÍA Y HERRERÍA

CARPINTERÍA Y HERRERÍA | PLANTA BAJA

**CH-02**



PISO 17



daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOLIMÁTICOS



NOTA

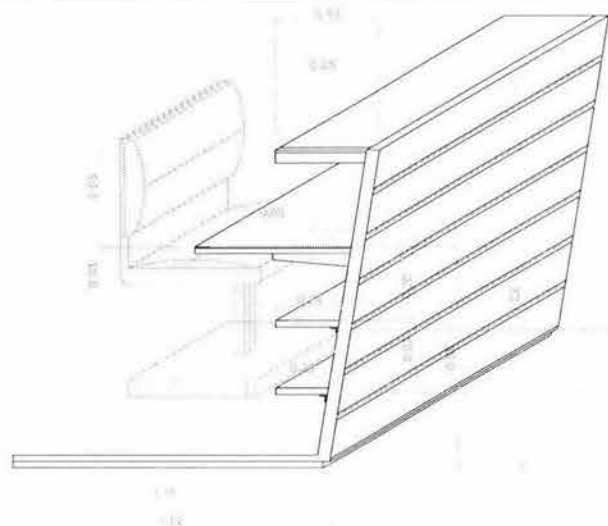
PROYECTO:  
DANIELA CASTRO SALDADO

PROYECTO

TÍTULO Y AÑO:  
CARPINTERÍA Y HERRERÍA

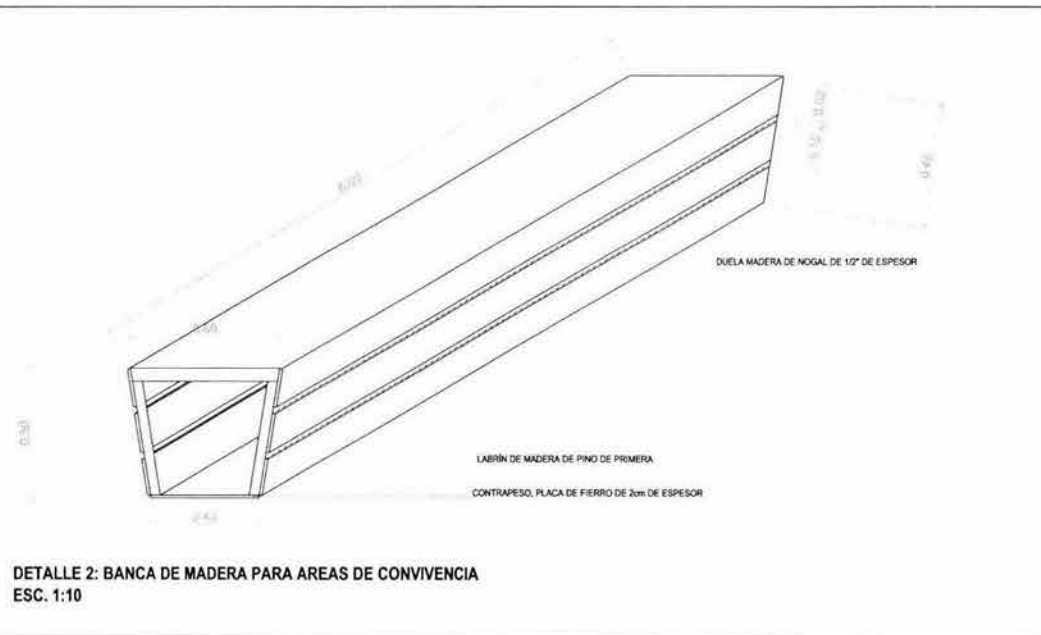
CARPINTERÍA Y HERRERÍA | PLANTA IRREGULAR

**CH-03**

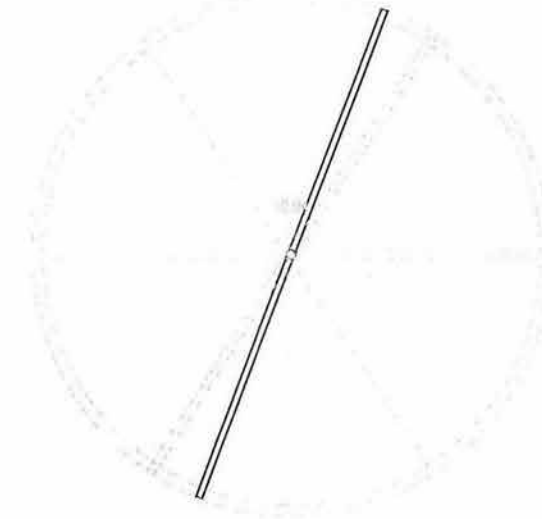


- VIDRIO DE 9mm DE ESPESOR
- DUELA MADERA DE NOGAL DE 1/2" DE ESPESOR
- VIDRIO DE 6mm DE ESPESOR
- REPIZA DE MADERA DE NOGAL DE 1" DE ESPESOR  
SOPORTE DE PLACA DE ACERO
- VIDRIO DE 9mm DE ESPESOR
- REPIZA DE MADERA DE NOGAL DE 1" DE ESPESOR
- REPIZA DE MADERA DE NOGAL DE 1" DE ESPESOR
- CONTRAPESO, PLACA DE FIERRO DE 2cm DE ESPESOR

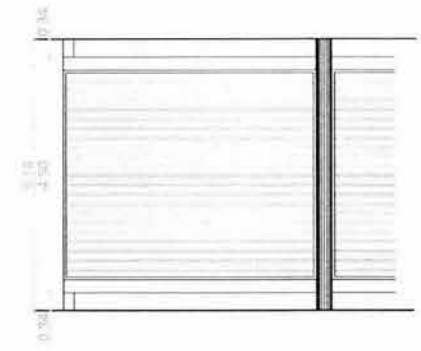
**DETALLE 1: BARRA DE RECEPCIÓN**  
LARGOS VARIABLES PARA TORRE Y PARA EDIFICIO PÚBLICO  
ESC. 1:10



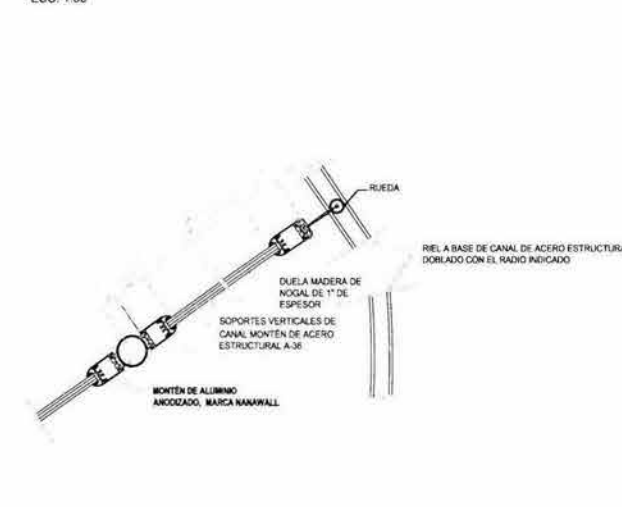
**DETALLE 2: BANCA DE MADERA PARA ÁREAS DE CONVIVENCIA**  
ESC. 1:10



VISTA COMPLETA EN PLANTA  
ESC. 1:50

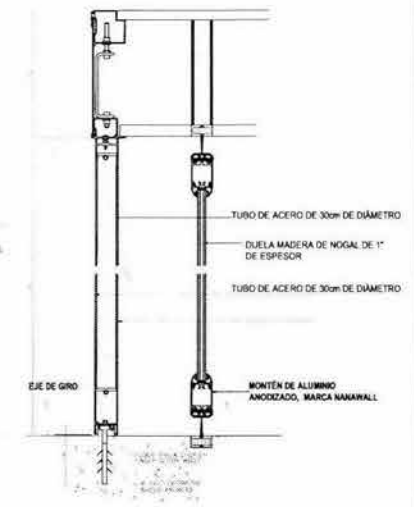


VISTA GENERAL EN ALZADO  
ESC. 1:50



DETALLE EN PLANTA ESC. 1:25

**DETALLE 3: MURO GIRATORIO**



DETALLE EN ALZADO ESC. 1:25



daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS



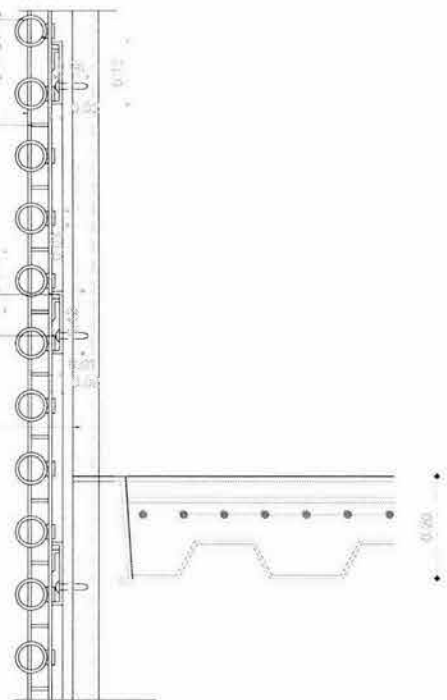
PERFIL TUBULAR DE ALUMINIO DE 2", REMACHADO  
ANCLAJE DE TUBO A ESTRUCTURA

ESTRUCTURA DE ALUMINIO PARA TUBOS  
ESTRUCTURA DE ALUMINIO PARA TUBOS

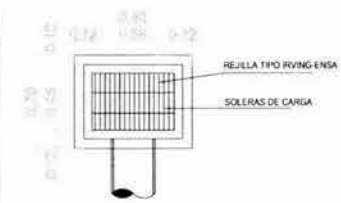
ANCLAJE DE ESTRUCTURA DE ALUMINIO A  
ESTRUCTURA SECUNDARIA DE ACERO

TORNILLO DE 120mm

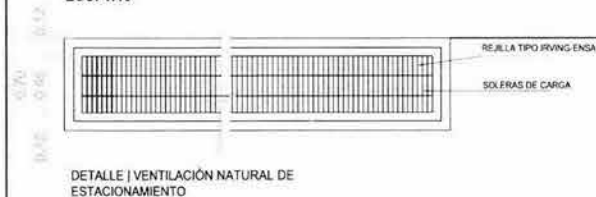
ESTRUCTURA SECUNDARIA DE PERFILES  
TUBULARES DE ACERO DE 2 1/2"



**DETALLE 4: CELOSÍA TUBULAR FACHADAS ORIENTE Y PONIENTE DE TORRE**  
ESC. 1:5

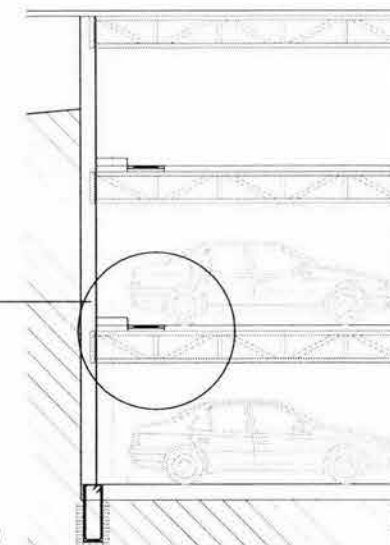


**DETALLE 5: COLADERA AGUA PLUVIAL**  
ESC. 1:10

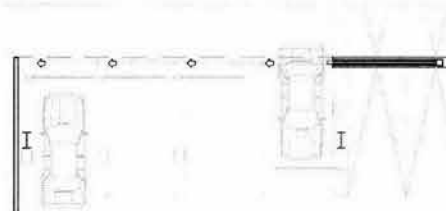


**DETALLE | VENTILACIÓN NATURAL DE ESTACIONAMIENTO**

**DETALLE 6: REJILLA PARA VENTILACIÓN NATURAL DE ESTACIONAMIENTO**  
ESC. 1:10

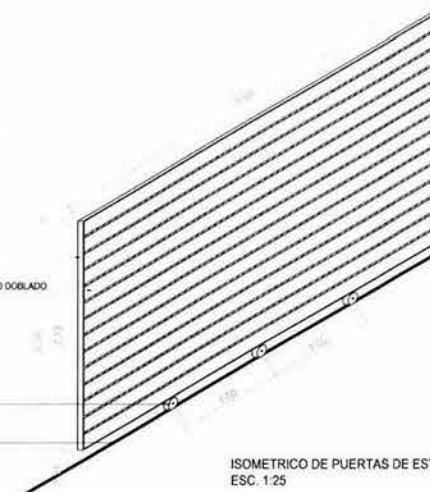


**ALZADO VENTILACIÓN NATURAL DE ESTACIONAMIENTO**  
ESC. 1:50



**PLANTA DE PUERTAS DE ESTACIONAMIENTO**  
ESC. 1:100

SOLERAS DE CARGA  
LÁMINAS DE ALUMINIO DOBLADO  
RUEDA  
RIEL



**ISOMETRICO DE PUERTAS DE ESTACIONAMIENTO**  
ESC. 1:25

**DETALLE 7: PUERTAS DE ESTACIONAMIENTO**



**OC**  
daniela castro

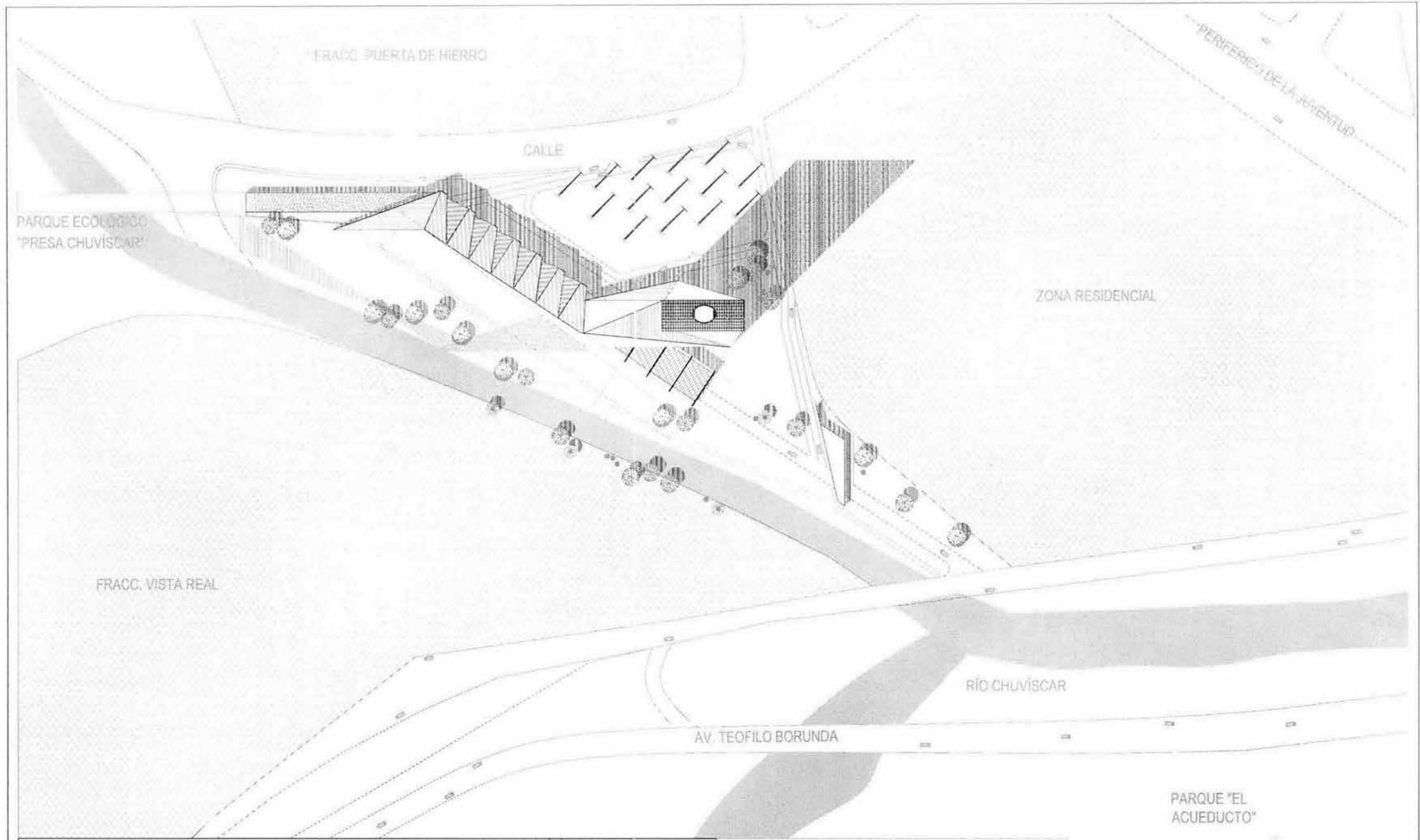
**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOLIMÁTICOS



**NOTA**

COORDINACIÓN DE LAS JUNTAS DE PUNTO ENTORNADO CON VARILLAS. FRONTE DE VENTILACIÓN EN CARLOS DE CASAJOS FUENTES Y EN OTRA.



OC  
daniela castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS

BY TEOFILO BORUNDA SIN AZEL DIBUJOS, CHIRAZOLA

ESCALA 1:500 (20100 EN METROS) (A-01)



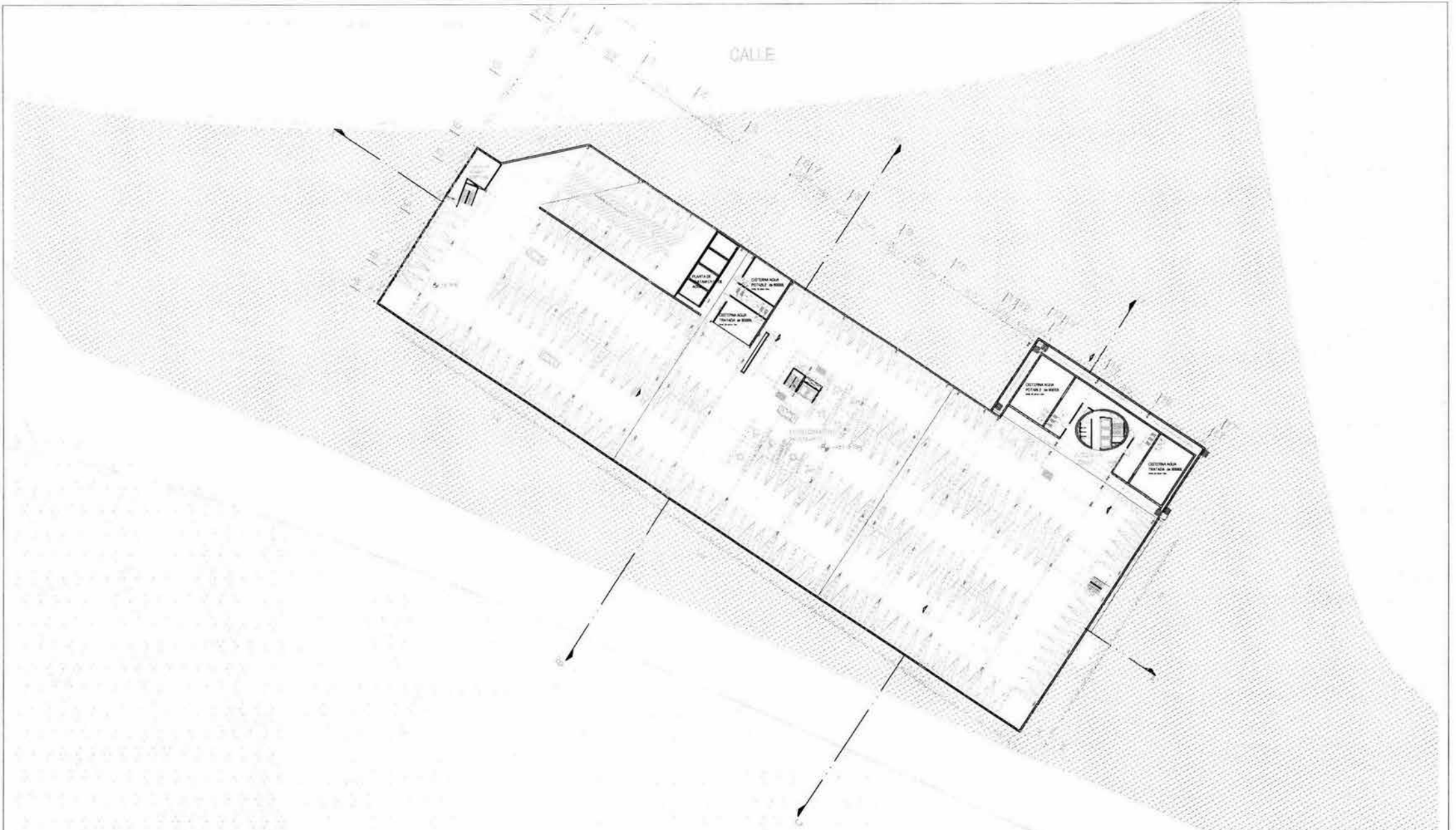
PROYECTO  
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS

PROYECTO

PROYECTO  
ARQUITECTÓNICO

PLANTA DE CONJUNTO

A-01



FRACC. VISTA REAL



daniel castro

**BIO-PUNTO**

EDIFICIO SUSTENTABLE DISEÑADO BAJO CRITERIOS BIOCUMÁTICOS

AV. TERCER BOULEVARD #4, CD. CIBERWHA, CUBA



FIGURA 1.23 (S) (SÓTANO EN METROS) (A-02)

NOTAS  
 - LOS AUTOCORRECTORES AUTOMÁTICOS PARA LOS TEXTOS FUERON DESALINHADOS DEBIDO A QUE LAS LINEAS DE TEXTO SON MÁS CORTAS QUE LAS LINEAS DE REFERENCIA DE UNO DE LOS EJE.

PROYECTANTE  
 DANIEL CASTRO SUAREZ

FECHA

ESCALA  
 1:400 (SÓTANO)

SÓTANO -3 | ESTACIONAMIENTO

A-02