



Universidad Nacional
Autónoma de México

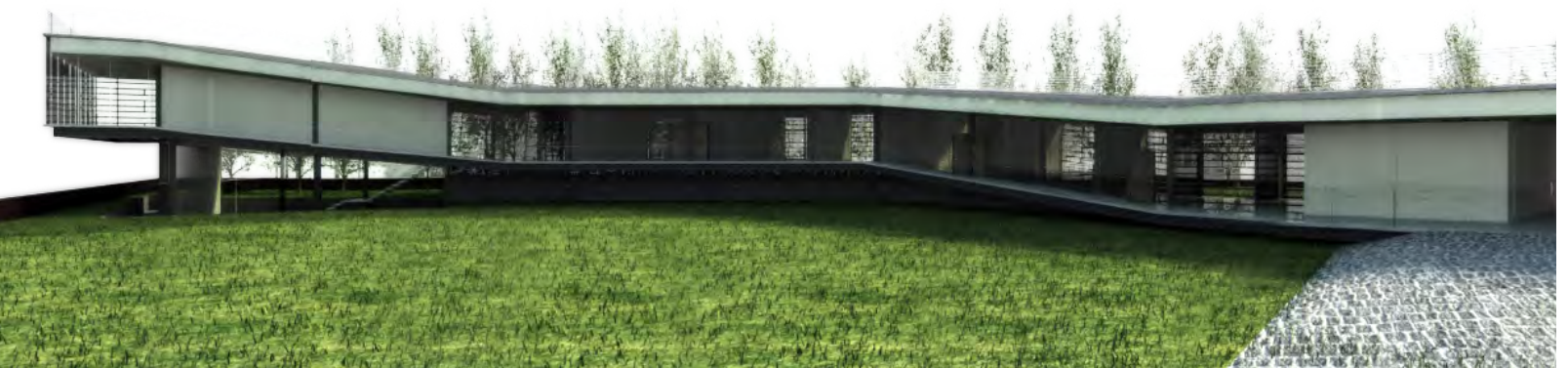


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

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.





Centro de Cultura Ecológica Sustentabilidad y Tecnologías Alternas

Calle del Parque, Colonia Aragón Inguarán, Gustavo A. Madero, México D.F.

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

Tesis para obtener el título de Arquitecto presenta:
Enrique Rendón Sánchez

Sinodales:
Dr. Álvaro Sánchez González
Arq. Raúl Kobeh Herede
Arq. Eduardo Schütte Gómez Ugarte

México D. F. Febrero 2011



Agradecimientos

Especialmente quiero agradecerle a mi mamá que me ha apoyado incondicionalmente en todo y me ha ayudado a levantarme de todos los tropiezos que he tenido en el transcurso de mis estudios y de la vida.

A todos los arquitectos que en la carrera contribuyeron con sus conocimientos y experiencia para mi formación como arquitecto y en particular a mi papá que siempre ha estado ahí para resolver cualquier duda y trasnochar en las entregas.

Por supuesto a mi hermano que a lo largo de la carrera y hasta el día de hoy se ha desvelado conmigo.

A mis amigos y a todas las personas que de alguna manera estuvieron presentes todos estos años.

Finalmente a la U. N. A. M. que me ha dado escuela desde la preparatoria.

Dedicatoria

Todo este esfuerzo no podría dedicárselo a nadie más que a mi mamá, a mi papá y mi hermano, ya que sin ustedes no hubiese sido posible.

Índice

Introducción	13
Arquitectura Sustentable	15
Sustentabilidad	16
Consideraciones en un edificio Sustentable	18
Radiación Solar	23
Iluminación Natural	27
Ventilación	30
Gestión Verde	32
Gestión del Agua	33
Técnicas Sustentables	34
Análisis del Sitio	51
Descripción del Sitio	52
Levantamiento Fotográfico	55
Clima	60
Hidrología	64
Orografía	65
Edafología	66
Perfil Sociodemográfico	68
Áreas de Esparcimiento	74
Servicios	75
Terreno	80
Proyecto	83
Descripción	84
Presupuesto	94
Descripción Gráfica	103
Conclusión	199
Bibliografía	201

Introducción

Tomar una decisión tan importante como el tema de mi tesis, quizá no me fue tan difícil, ya que con la sugerencia de los arquitectos del Seminario de Titulación IX, determiné por el tema titulado "Centro de Cultura Ecológica Sustentabilidad y Tecnologías Alternas". El que poco se haya visto sobre este tema, para mí fue atractivo investigar detenidamente, todo aquello relacionado con la Arquitectura Sustentable.

El proyecto es un Centro de Cultura Ecológica, Sustentabilidad y Tecnologías Alternas en parques públicos, áreas urbanas y suburbanas, con el objetivo de difundir en los medios urbanos la cultura ecológica, la sustentabilidad en la vida cotidiana y la práctica de las tecnologías alternas.

La mayor distribución de la riqueza y el relativo abaratamiento de la energía a partir de la revolución industrial y específicamente en el siglo XX, trajo como consecuencia el aumento generalizado del consumo energético, situación que condujo al abuso excesivo de éstos y como resultado nocivo la contaminación ambiental. A partir de toda esta problemática que se desarrolla a través de décadas surge la necesidad de crear construcciones sustentables, con espacios saludables, económicamente viables y sensibles a las necesidades sociales que respeten los sistemas naturales y aprender de los procesos ecológicos.

En un edificio sustentable se deben considerar los siguientes aspectos: el confort, la salud y el medio ambiente. Pero también se debe tomar en cuenta en cualquier proyecto sustentable el aprovechamiento máximo de la Iluminación Natural. Otro de los aspectos a considerar es el ahorro de energía en edificios, en el que adquiere una importancia fundamental la gestión de la radiación solar. Además, la ventilación, que con oportunas adecuaciones de diseño y movimientos de aire, puede ser utilizado para el enfriamiento pasivo, con la consecuente reducción de la carga térmica, por lo tanto, de las necesidades energéticas para el acondicionamiento en verano. Y no menos importante son los elementos del sistema verde que estructuran los espacios donde pueden ser utilizados si su ubicación y proyectualmente fueron pensados para mitigar la exposición excesiva a la radiación solar. Por último, utilizar el agua en los proyectos sirve para ajustar el microclima externo y contribuir al enfriamiento de los alrededores. Las técnicas utilizadas para conservar y de esta manera lograr un ahorro de energía se dividen en sistemas pasivos y sistemas activos. La diferencia más sustancial entre los dos sistemas es que el pasivo trabaja con la energía disponible de inmediato en el ambiente, mientras que los activos utilizan la electricidad para el suministro de equipo para apoyar la explotación de los flujos naturales.

De manera que, para lograr un diseño sustentable con todas sus características, se tienen que aprovechar todos los factores que intervienen en el momento de proyectar.



arquitectura

Sustentable

Sustentabilidad

A partir del siglo XX, aparecen dos fenómenos paralelos: la mayor distribución de la riqueza y el relativo abaratamiento de la energía, trayendo como consecuencia el aumento generalizado del consumo energético, en consecuencia el costo de construcción y mantenimiento de los edificios se abarata, por lo que durante algunas décadas, no se consideró en el proyecto el costo energético.

No es sino hasta la primera crisis del petróleo en 1973 que los gobiernos empezaron a preocuparse por buscar otras fuentes de energía segura y reducir la dependencia al petróleo. Aun así, este problema no fue considerado como urgente y se dejó pasar el tiempo hasta llegar a la segunda crisis en 1979, y es cuando la sociedad empieza a preocuparse por el ahorro de energía. Sin embargo reducir la dependencia al petróleo no es tan importante para el diseño ecológico.

Más tarde van a surgir otros problemas que van a traer como resultado la imperante necesidad de un cambio pues en décadas posteriores va a surgir la crisis medioambiental, la destrucción de la capa de ozono por los clorofluorocarbonos, y la pérdida de habitantes naturales y diversidad debido a la contaminación. Por lo que resulta imposible dejar de prestar atención a la crisis medioambiental. Actualmente la Unión Europea, los gobiernos nacionales y los ciudadanos exigen estándares más exigentes de la construcción. Esta demanda va involucrar específicamente a grupos de expertos sobre el Medio Ambiente Urbano y por otro lado los arquitectos, quienes desde hace varios años han considerado de suma importancia este gran problema. En la declaración de Chicago de la Unión Internacional de Arquitectos (UIA) en 1993 fue una contundente declaración de intenciones en esta dirección, como lo es también gran parte del contenido de "Europa y la Arquitectura Mañana", publicado por el consejo de Arquitectura de Europa.

Desgraciadamente la construcción consume el 50% de los recursos materiales, a nivel mundial, por esta razón se convierte en una de las actividades menos sustentables, sin embargo la civilización contemporánea se desarrolla en los edificios y no se puede prescindir de estos. La Organización Mundial de la Salud calcula que el uso de combustibles fósiles que son utilizados para la calefacción, iluminación y ventilación es responsable del 50% del calentamiento global, teniendo en cuenta la vida útil de un edificio es necesario pensar a largo plazo en tecnologías ecológicas para que los beneficios sean satisfactorios en el futuro.

En la actualidad la mitad de la población mundial habita en zonas urbanas y la mitad de esta en mega ciudades de más de 8 millones de habitantes, que generan una cantidad importante de impactos ambientales que va creciendo a la vez que la densidad de población. Las repercusiones se verán reflejadas primero mega ciuda-



F. as1 Torre Swiss Re, (London) England, Foster and Partners 2004. Este edificio consume la mitad de energía que una torre similar utilizaría normalmente. Fotografía: Guillermo Rendón Sánchez.

des como Tokio, Ciudad de México y São Paulo.

De manera que existen razones de peso para optar por el diseño sustentable, pues ofrece varias ventajas a largo y mediano plazo, que aunque resulta muy costoso su aportación, para el medio ambiente es benéfica.

Proyectar de forma sustentable significa crear espacios saludables, viables económicamente y sensibles a las necesidades sociales. Supone respetar los sistemas naturales y aprender de los procesos ecológicos.

Consideraciones en un Edificio Sustentable

En un edificio sustentable se deben considerar los siguientes aspectos: el confort, la salud y el medio ambiente.

Confort

Existen normas de confort que se realizan en laboratorios de clima, las cuales solamente nos pueden dar una base, debido a que no se toma en cuenta la capacidad de adaptación de los individuos además de que las temperaturas optimas prescritas en estas normas hace que se sobrestimen los requisitos de calefacción y refrigeración. Teniendo como premisa que la reducción de 1° C en la temperatura del aire se puede ahorrar hasta el 10% en el consumo de energía, es evidente que se debe realizar una evaluación cuidadosa en el ambiente interior.

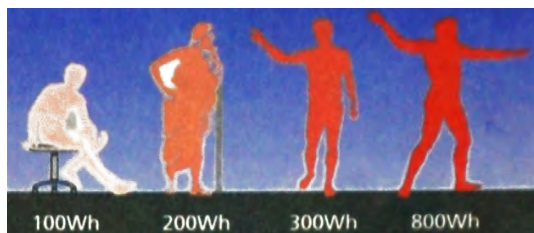
Confort Térmico. El confort térmico es una sensación de bienestar referente a la temperatura, se trata de conseguir un equilibrio entre el calor que genera el cuerpo y su disipación en el ambiente.

La temperatura interior del cuerpo humano es constante y debe disipar el calor generado. El equilibrio térmico depende principalmente del metabolismo, la ropa, temperatura de la piel, estos factores se relacionan con el individuo, por otro lado la temperatura del aire, humedad relativa, temperatura superficial de los elementos y la velocidad del aire, se relacionan con el entorno.

El metabolismo son reacciones químicas que se encargan de mantener la temperatura corporal a 36.7° y al mismo tiempo compensar la pérdida de calor. El calor resultado del metabolismo depende del grado de actividad física. La ropa impide el intercambio de calor entre la superficie de la piel y el ambiente (F. as2, F. as3). La temperatura del ambiente interviene en la perdida de calor del cuerpo por medio de convección y evaporación (F. as4).

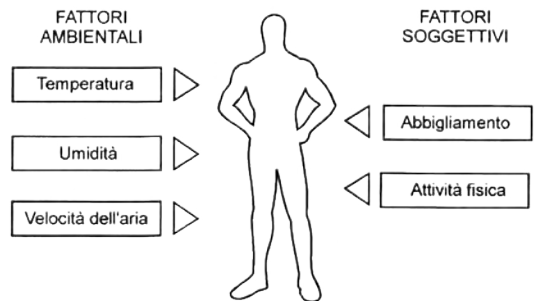
Se debe entender como humedad relativa a la cantidad de humedad en el aire y se indica como un porcentaje de la humedad máxima que podría contener a esa temperatura y presión. También influye en la perdida de calor ya que permite con mayor o menor grado la evaporación. La influencia en la sensación de confort térmico es pequeña ya que el incremento del 20% al 60% consigue una reducción de 1°C en la temperatura.

La temperatura radiante media es la de la superficie de los elementos que rodea un espacio, afecta al calor que el cuerpo pierde por radiación y conducción cuando esta en contacto con las superficies. Las superficies interiores mal aisladas suelen encontrarse frías por lo que la temperatura del aire debe ser más alta para compensar. Por el contrario un aumento en la temperatura radiante media puede al-



ACTIVIDAD	W/m²	met	Ropa	Resistencia térmica
Descansar				m²K/W clo
Dormir	40	0,7	Desnudo	0 0
Estar tumbado	45	0,8		
Estar sentado, quieto	60	1,0		
Estar de pie, relajado	70	1,2	Pantalón corto	0,015 0,1
Caminar (en llano)			Conjunto típico de ropa tropical: calzoncillos, pantalón corto, camisa de cuello pico y manga corta, calcetines finos y sandalias	0,045 0,3
0,89 m/s	115	2,0		
1,34 m/s	150	2,6		
1,79 m/s	220	3,8		
Actividades de oficina				
Leer, sentado	55	1,0	Conjunto de ropa ligera de verano: calzoncillos, pantalón largo, camisa de cuello pico y manga corta, calcetines finos y zapatos	0,08 0,5
Escribir	60	1,0		
Escribir a máquina	65	1,1		
Archivar, sentado	70	1,2		
Archivar, de pie	80	1,4		
Caminar por la oficina	100	1,7		
Levantar peso, embalar	120	2,1	Conjunto de ropa ligera para trabajar: ropa interior ligera, camisa de trabajo de manga larga de algodón, pantalones de trabajo, calcetines de lana y zapatos	0,11 0,7
Conducir/pilotar				
Coche	60-115	1,0-2,0		
Avión, rutina	70	1,2		
Avión, aterrizaje instrumental	105	1,8		
Avión, combate	140	2,4		
Vehículo pesado	185	3,2		
Actividades varias			Conjunto típico de invierno para interior: ropa interior, camisa de manga larga, pantalones, chaqueta o jersey de manga larga, calcetines gruesos y zapatos	0,16 1,0
Cocinar	95-115	1,6-2,0		
Limpieza doméstica	115-200	2,0-3,4		
Sentado, moviendo las extremidades	130	2,2		
Trabajo con maquinaria				
seriar (mesa de luz)	105	1,8		
ligera (industria eléctrica)	115-140	2,0-2,4		
pesada	235	4,0		
Cargar sacos de 50 kg	235	4,0		
Trabajo de pico y pala	235-280	4,0-4,8	Traje de oficina grueso, tradicional en Europa: ropa interior de algodón, de manga y pierna largas, camisa, traje (incluyendo pantalones, chaqueta y chaleco), calcetines de lana y zapatos fuertes	0,23 1,5
Actividades de ocio variadas				
Baillar	140-255	2,4-4,4		
Calistenia/ejercicio	175-235	3,0-4,0		
Tenis individual	210-270	3,6-4,0		
Baloncesto	290-440	5,0-7,6		
Lucha libre	410-505	7,0-8,7		

F. as2 Tabla de generación de calor metabólico en distintas actividades y aislamiento térmico en diferentes conjuntos de ropa

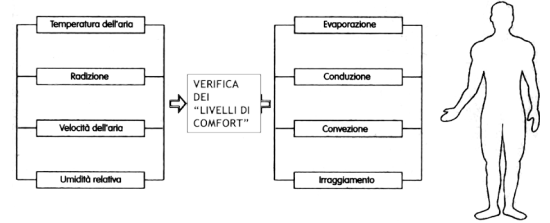


F. as3 Factores que intervienen en el bienestar térmico al interior del edificio.

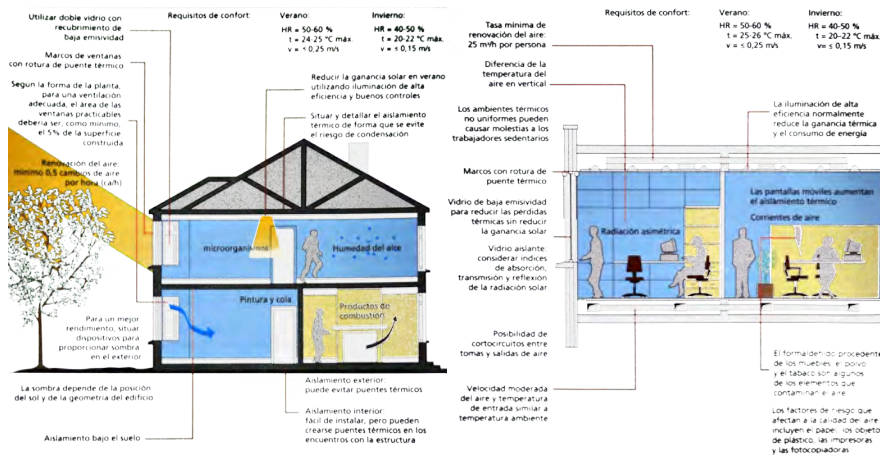
canzar temperaturas de aire inferiores y una reducción de 1°C en la temperatura del aire de este modo tener un ahorro de hasta un 10% en consumo de energía. Por esta razón el aislamiento ahorra energía, reduciendo la pérdida real de calor en el edificio y al mismo tiempo reducir la temperatura del aire.

La pérdida de calor por convección y el aumento de la evaporación se deben a la velocidad del aire y crea la sensación de frescura, sin embargo no reduce la temperatura en el interior de los edificios. En el interior de los edificios la velocidad del aire normalmente es de 0.2 m/s.

Aunque sea común realizar cálculos a partir de temperaturas fijas, los estudios demuestran que los individuos no tienen una relación pasiva con su entorno, por esta razón la mejor solución es moderar los cambios de temperatura con elementos ajustables.



F. as4 Interacción del cuerpo humano y el ambiente que lo rodea.

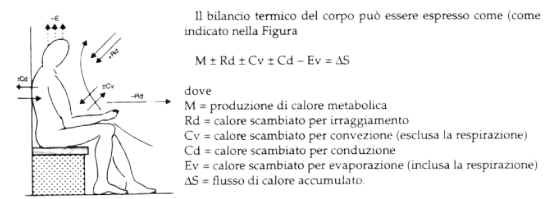


F. as6 Confort térmico y calidad del aire interior en el hogar y en la oficina

Confort visual. Los espacios mal iluminados producen trastornos en sus habitantes, como fatiga visual, dolores de cabeza, irritabilidad, errores y accidentes. El confort en la iluminación depende de la cantidad, distribución y calidad de la luz.

La iluminación en un edificio dependerá de las actividades que se realicen en él. Actualmente existen normas como las de CIBSE del Reino Unido que se puede tomar en cuenta para el desarrollo en un proyecto

La distribución de la luz es más importante que la cantidad ya que afecta la percepción de claridad y se puede dividir en contraste y deslumbramiento. El contraste es la diferencia entre la apariencia de un objeto y el de su fondo inmediato, existen criterios para el grado de contraste entre distintas partes de un mismo campo visual. El deslumbramiento es un contraste excesivo causado por una fuente de luz intensa y genera una sensación incomoda y de fatiga. Existen tres tipos de deslumbramiento: directo, indirecto y reflejado. El directo se produce cuando la fuente de luz incide directamente en el campo visual, debido al sol o el cielo. El deslumbramiento indirecto es cuando



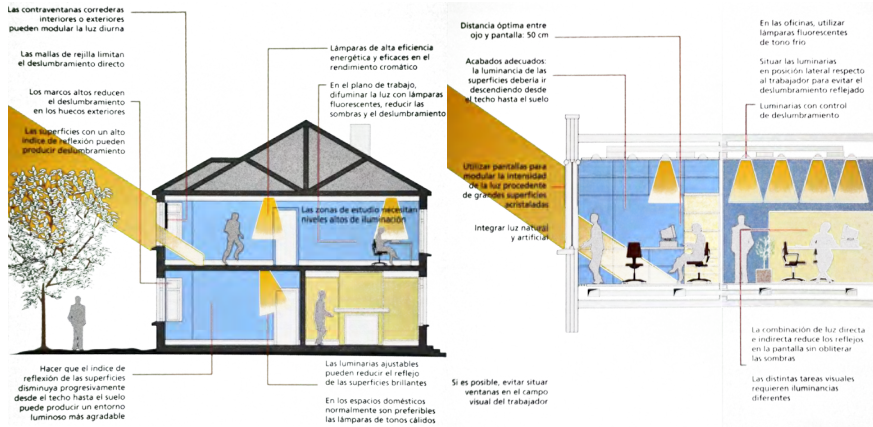
F. as5 Balance térmico del cuerpo

Il bilancio termico del corpo può essere espresso come (come indicato nella Figura

$$M \pm Rd \pm Cv \pm Cd - Ev = \Delta S$$

dove
 M = produzione di calore metabolica
 Rd = calore scambiato per irraggiamento
 Cv = calore scambiato per convezione (esclusa la respirazione)
 Cd = calore scambiato per conduzione
 Ev = calore scambiato per evaporazione (inclusa la respirazione)
 ΔS = flusso di calore accumulato.

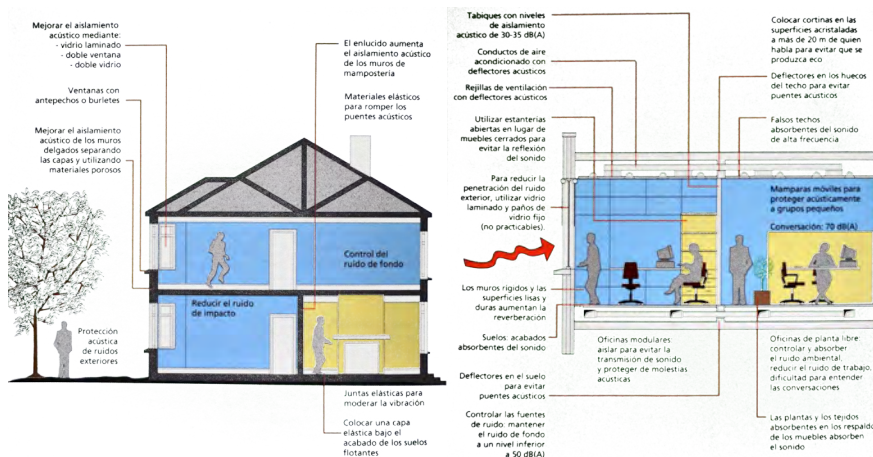
el flujo de luz que produce una superficie llega al ojo del observador y es demasiado alta. El reflejado ocurre cuando la luz se refleja en las superficies pulidas.



F. as7 Confort visual en el hogar y en la oficina

Calidad del aire. No existe una definición clara de este parámetro, sin embargo siempre que el aire exterior sea aceptable, el ambiente cargado y los malos olores se resuelven mediante la renovación, distribución eficaz del aire y control de las fuentes interiores de contaminación.

Calidad acústica. No es un parámetro primordial en los proyectos sustentables, pero hay que tener en cuenta que existen fuentes de molestia acústica como tráfico o pérdida de intimidad acústica debido a ventanas abiertas, ruidos fuertes o molestias generadas por actividades que se realizan dentro del edificio como las producidas por las instalaciones.



F. as8 Confort acústico en el hogar y en la oficina

Salud

Las condiciones al interior del edificio afecta el confort y la salud de los usuarios. Los factores que influyen son: la calidad del aire interior, los materiales tóxicos, la falta de luz natural y el ruido excesivo.

Aire. El impacto de la contaminación del aire es directo sobre la salud, los problemas que se presentan son alergias, asma, enfermedades contagiosas, cáncer y alteraciones genéticas. Existe un mal que aqueja a los edificios llamado Síndrome del Edificio Enfermo SSE, se le nombra así cuando los efectos son generalizados y de baja intensidad en los inmuebles.

Los individuos pasan un poco más del 80% de sus vidas dentro de algún edificio, desafortunadamente se desconoce el impacto de la exposición constante de las emisiones de baja intensidad que provienen de la gran variedad de materiales que se encuentran en el interior, como disolventes orgánicos en acabados que emiten compuestos orgánicos volátiles (COV), productos de limpieza y equipos de oficina.

Ya que los edificios pretenden ahorrar energía son cada vez más herméticos y como consecuencia se produce menos ventilación, aumenta el polvo y las concentraciones de emisiones en el aire, creando condiciones insalubres.

Materiales. En los materiales de construcción se utilizan productos químicos y sustancias tóxicas, algunos de estos contaminan el agua y el aire en el interior de los edificios, además otros son dañinos cuando se entra en contacto o se ingieren.

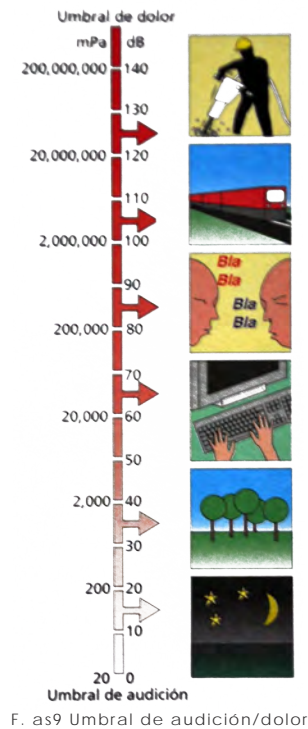
Luz natural. El aprovechar correctamente la iluminación natural es benéfico para la salud, pero la falta de esta puede ser causa de trastorno afectivo estacional (depresión), enfermedades óseas, trastornos de sueño y concentración.

Ruido. Los niveles excesivos de ruido pueden producir enfermedades como estrés y pérdida auditiva (F. as9).

Medio Ambiente

El impacto que los edificios pueden generar al medio ambiente son diversos: calentamiento global, reducción de la capa de ozono, pérdida de la biodiversidad, erosión del suelo, liberación de contaminantes tóxicos, entre otros. Conocer el impacto ambiental de un edificio es una tarea muy complicada en la mayor parte de los casos y la debe de llevar a cabo un especialista, sin embargo se pueden analizar algunos elementos y componentes del edificio, como el control en el consumo del edificio, consumo de materiales, consumo de agua, gestión de residuos y el control de ruidos.

Energía. Comúnmente los edificios consumen energía con recursos no renovables, los cuales generan emisiones contaminantes que



F. as9 Umbral de audición/dolor

contribuyen a la contaminación del planeta. En los proyectos sustentables uno de sus principales objetivos es que el consumo de energía sea mínima y esto afortunadamente se está logrando actualmente en los nuevos edificios.

Materiales. En la selección de materiales influyen diversos factores como el costo, el rendimiento y disponibilidad, pero para ser más amigable con el medio ambiente hay que considerar la energía incorporada y los impactos globales y locales (F. as10). Al mismo tiempo se debe considerar por ejemplo, la energía incorporada en el concreto, es alta, pero si fue concebida para aprovechar la calefacción y la refrigeración solares pasivas, se reduce el consumo de energía a corto plazo. Otros componentes como ventanas de baja emisividad, instalaciones eficaces de calefacción e iluminación tienen un efecto que compensa por mucho cualquier impacto producto de su fabricación o eliminación.

Los problemas medioambientales por el mal uso del agua pueden ser tanto el abastecimiento del edificio y el tratamiento posterior tanto de aguas residuales como de lluvia. La mayor parte de los edificios ocupa agua potable y procede de un entorno natural que genera una reducción en los acuíferos subterráneos y superficiales. Después de su uso requiere de plantas de tratamiento que genera consumo de materiales y energía para su construcción y funcionamiento. Además los pavimentos en las ciudades son impermeables, lo cual reduce la evaporación y erosiona las áreas verdes y las riberas de los cursos naturales por la escorrentía (agua que circula por el drenaje) rápida de las aguas pluviales que al mismo tiempo se mezclan con aguas fecales no tratadas, de esta forma se contamina el medio ambiente.

Materiales y su energía incorporada (kWh/m ²)	A	B	C	Variación entre las fuentes
Bloques ligeros	417	600	(-)	144%
Hormigón ligero	833	(-)	480	174%
Hormigón	625	600-800	368	217%
Madera (importada)	694	754	(-)	108%
Madera (local)	(-)	110-220	53	415%
Ladrillo	1.222	1.462	2.100	172%
Yeso	1.806	900	730	247%
Plástico	9.300	47.000	12.000	500%
Vidrio	23.000	15.000	15.000	153%
Acero	63.000	103.000	78.330	163%
Aluminio	195.000	75.600	151.200	258%

A. The Architects' Journal, 8 de junio de 1997
 B. Environmental code of practice, BSRIA, 1996
 C. Environmental science handbook (citado por S. V. Szokolay, 1980)

F. as10 Energía incorporada en materiales de construcción comunes

Residuos. La eliminación de desperdicios domésticos, comerciales, basura en la calle, escombros de la construcción, residuos industriales entre otros provocan un serio impacto ambiental como la contaminación del suelo, aire y agua tanto local como globalmente, por eso es importante una gestión de residuos, además en los proyectos fomentar practicas sustentables entre los propietarios y usuarios creando espacios seguros para almacenar distintos residuos, reciclarlos o eliminarlos de forma segura.

Ruido. La urbanización ha generado un problema de contaminación auditiva grave en la mayoría de las ciudades en el mundo, aunque los efectos son locales producen un fuerte impacto en la calidad de vida de las personas.

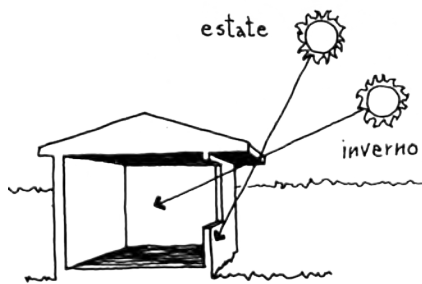
Radiación Solar

Gestionar adecuadamente la radiación solar, es en la mayoría de los casos lo mas importante en el marco de las decisiones de diseño, para asegurar el confort térmico de los ocupantes del edificio. En el ámbito relacionado con el ahorro de energía en edificios adquiere una importancia fundamental la gestión de la radiación de calor solar (F. as11).

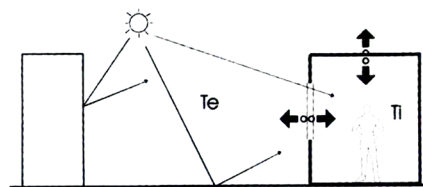
Se pueden mencionar dos objetivos principales dependiendo de la temporada y la hora del día:

- Calefacción del espacio, teniendo soluciones de diseño para aprovechar la radiación térmica solar como un recurso importante.
- Evitar el sobrecalentamiento, poniendo atención obstaculizando el flujo de radiación que penetra al interior en el edificio.

Además de la intensidad de irradiación térmica solar, también el ángulo de inclinación de los rayos solares afecta a las condiciones de bienestar termoiométrico dentro del edificio(F. as12). La radiación directa del sol, se refleja en los edificios circundantes y pavimentos, pueden influir en el calentamiento pasivo del edificio, que a través de las superficies del proyecto interactúa con el ambiente interior con intercambio de masa (F. as13).



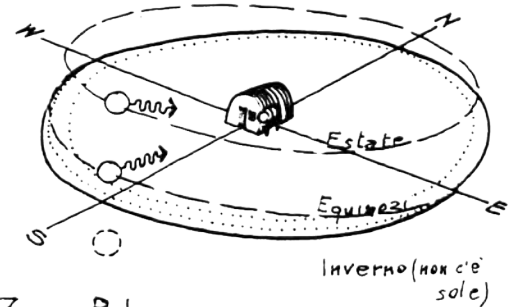
F. as12 Angulo de luz solar en verano e invierno



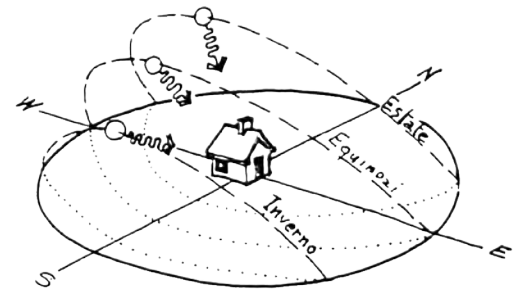
F. as13 Luz reflejada hacia el edificio generada por los pavimentos y edificios circundantes

El calentamiento pasivo utiliza la radiación de calor para aumentar la temperatura de los espacios interiores del edificio. Para aprovechar las ventajas de la calefacción pasiva es esencial una adecuada colocación de los volúmenes construidos en el sitio, poniendo especial atención la ubicación de las fachadas en relación a la radiación solar.

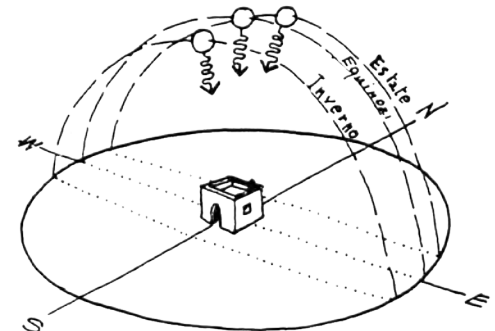
Exposición al Norte: La fachada solo esta expuesta al sol en los lados oblicuos. Si el viento dominante proviene de la misma dirección que la orientación el edificio suele ser frío y con vientos intensos. Esta orientación es fresca y seca en climas cálidos-húmedos, en climas frios es humedo y fresco (F. as14).



Zona Polare

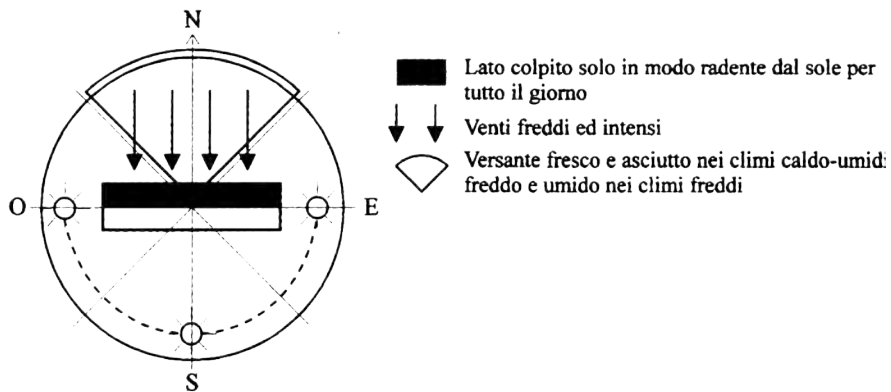


Zona Temperata



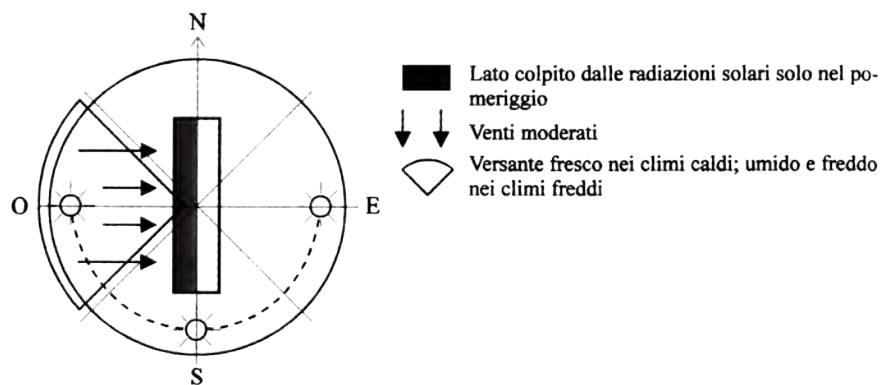
Zona equatoriale

F. as11 Radiación solar en la Tierra



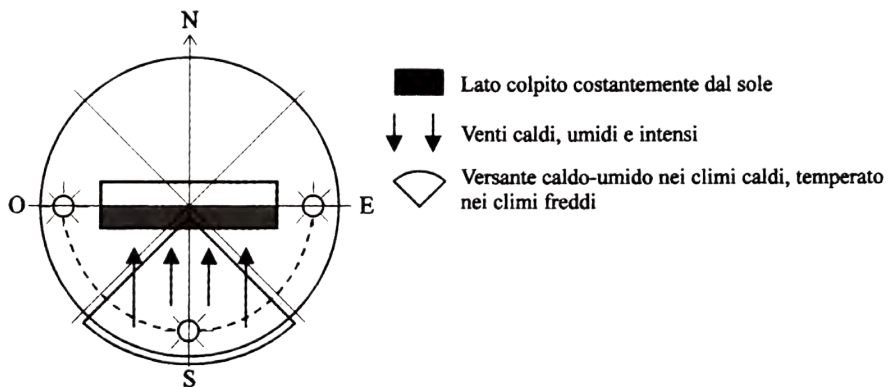
F. as14 Fachada expuesta al Norte

Exposición al Oeste: Este lado es afectado por la radiación solar solamente en la tarde. Los vientos son moderados. Por lo regular es fresco en climas cálidos - húmedos y fresco en climas fríos (F. as15).



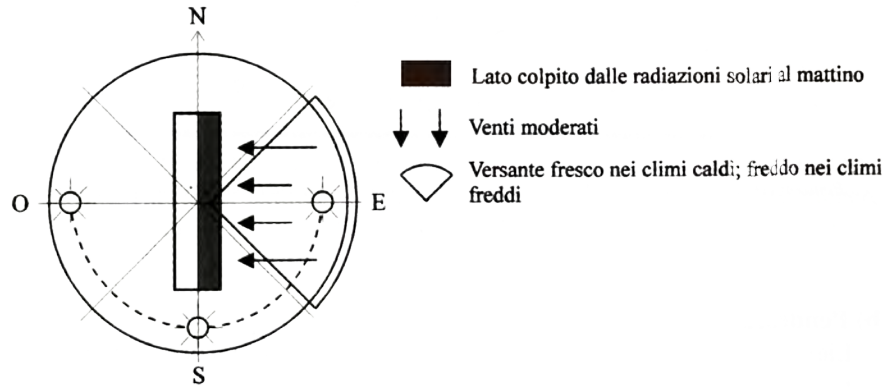
F. as15 Fachada expuesta al Oeste

Exposición al Sur: La mayor parte del día afecta la radiación solar a este lado. Los vientos son húmedos, calidos e intensos. Es cálido y húmedo en climas cálidos y templado de en climas fríos (F. as16).



F. as16 Fachada expuesta al Sur

Exposición al Este: Solamente por la mañana la radiación solar afecta este lado. Los vientos son moderados. Es fresco en climas cálidos y fresco en climas fríos (F. as17).



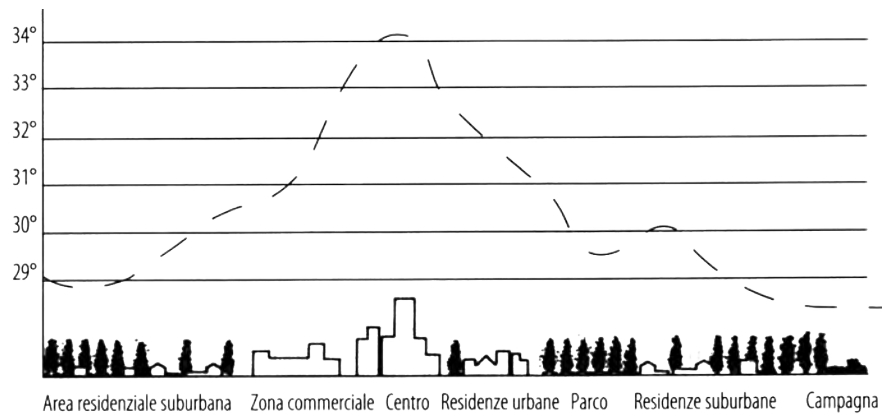
F. as17 Fachada expuesta al Este

El control de la radiación térmica también significa, según sea necesario, adoptar las soluciones adecuadas para obstruir el proceso de elevar la radiación solar, la temperatura causado por la incidencia de la radiación solar y la penetración de la luz del sol.

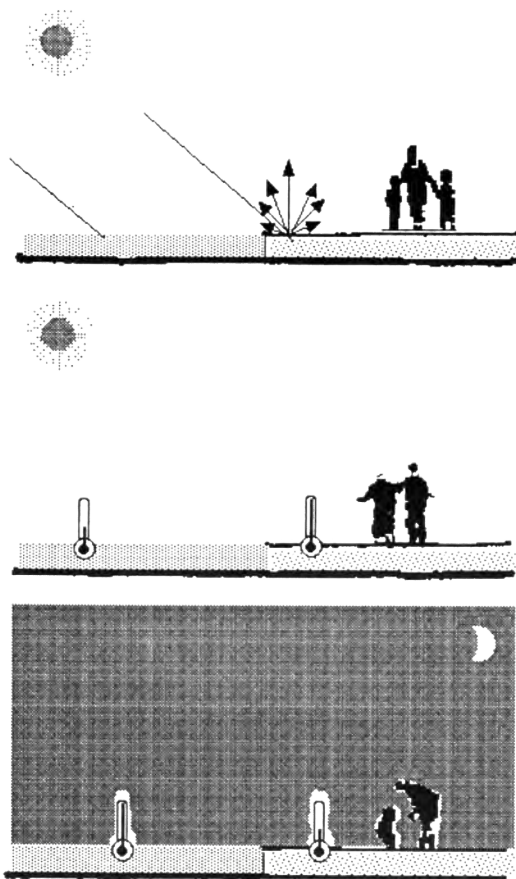
Isla de calor

El " tapón urbano " (zona delimitada por los techos de los edificios) tiene un microclima particular respecto de las áreas circundantes, poco o no urbanizadas. La incidencia de la radiación solar sobre la superficie es absorbida y enseguida transformada en calor sensible.

Los límites de la isla de calor siguen la tapa urbana de aire. El gradiente horizontal de la temperatura crece de la periferia hacia el centro urbano (F. as18).



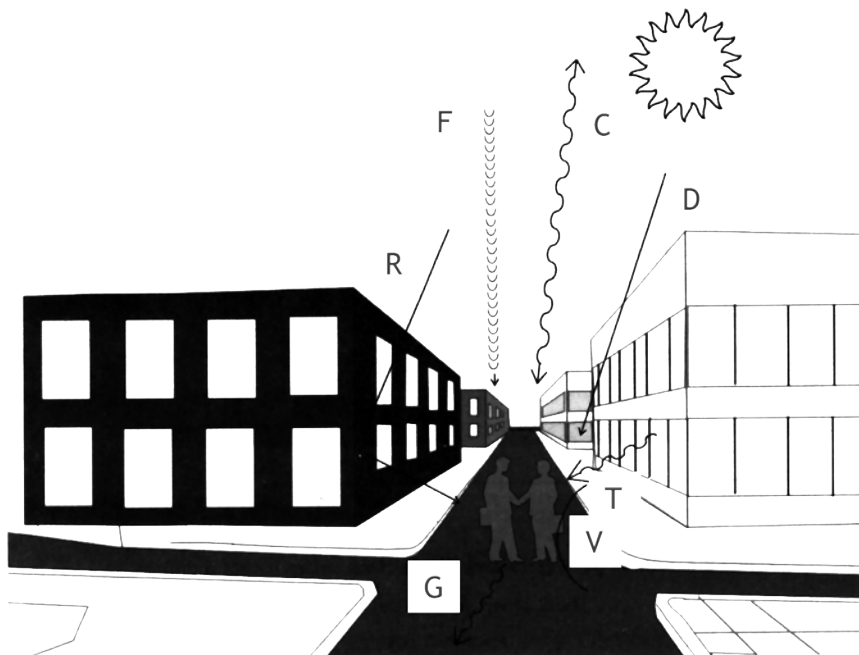
F. as18 Temperatura en diferentes áreas urbanas.



F. as20 La pavimentación como instrumento de control de temperatura sobre los suelos urbanizados.

26

La radiación solar absorbida durante el día en los edificios y en las calles del área urbana viene re-inmerso bajo la forma de calor después de la puesta del sol, creando altas diferencias de temperaturas entre las áreas urbanas y aquellas rurales. Este aumento nocturno de la temperatura del aire de la ciudad es definido como isla de calor (durante las noches con el cielo cubierto de nubes se tienen aumentos de temperatura de 3° a 5° o hasta 8°C (F. as19).



- D radiazione diretta
- R radiazione solare diretta riflessa
- F radiazione solare diffusa
- V scambio convettivo
- C radiazione IR - Scambio con il cielo
- G radiazione IR - Scambio con il terreno
- O radiazione IR - Scambio con i corpi
- T Scambio con gli edifici

F. as19 Funcionamiento de la isla de calor

La isla de calor no es un fenómeno necesariamente negativo para el control del microclima urbano en función del bienestar de los usuarios (por ejemplo, en invierno la transferencia de calor desde el suelo puede resultar agradable).

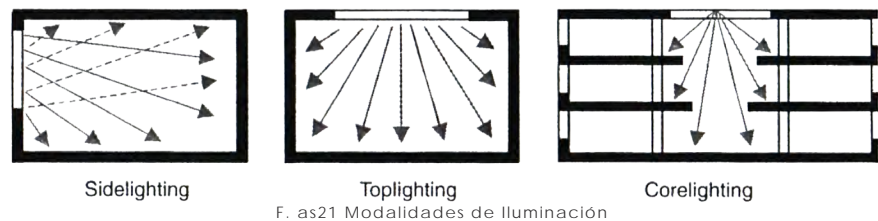
Todos los factores ambientales van gestionados a través de una proyectación cuidadosa de la conformación del proyecto además de los materiales para los espacios abiertos.

Están considerados: el calor de los materiales (reflexión que se quiere obtener), la capacidad térmica (absorción "control de calor"), la porosidad (efectos de evaporación de la humedad del terreno seguido del calentamiento del suelo), otros aspectos más específicos por ejemplo, la capacidad de un material para reflejar la luz (albedo).

La selección para la articulación del proyecto, de la organización del espacio abierto, de la elección de materiales y control del clima, deben ser funcionales a la caracterización de la imagen del proyecto.

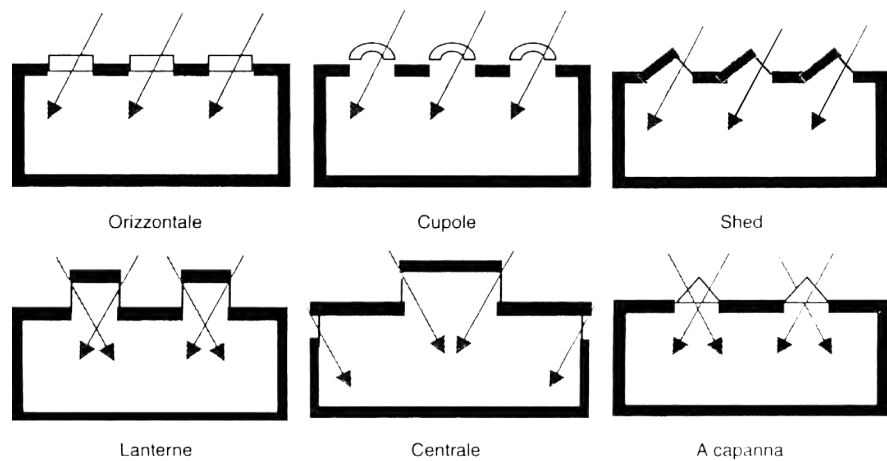
Iluminación Natural

Uno de los aspectos importantes que se tienen que tomar en cuenta en cualquier proyecto sustentable es aprovechar al máximo la Iluminación Natural. Existen diferentes modalidades de iluminación como se puede apreciar en la imagen (F. as21).



F. as21 Modalidades de Iluminación

En ambientes iluminados desde lo alto "toplighting" la distribución de la luz es muy diferente que en los espacios caracterizados por las aberturas laterales, en el plano horizontal, dependiendo de la altura del espacio, son obviamente muy iluminados, y debe evaluarse cuidadosamente el efecto de las sombras de los elementos que la luz encuentra en su camino. Las superficies verticales están menos iluminadas, por lo que son mas oscuras. La geometría del ambiente tiene una influencia significativa en "toplighting" ya que son especialmente adecuados para edificios de grandes dimensiones y en ambientes altos la luz se propaga de manera más uniforme. Dentro de "toplighting" se pueden clasificar por el tipo de abertura en lo alto (F. as22).



F. as22 Tipos de iluminación "toplighting"

En las aberturas "orizzontale" (horizontal), se adquiere un nivel de iluminación difusa similar a la de la "Lanterne" (aberturas verticales), pero con una menor superficie transparente. Sin embargo, en las aberturas horizontales se recibe la luz desde el cielo durante todo el día por esta razón en verano aumenta considerablemente la carga térmica del edificio (se debe limitar su tamaño a la requerida para satisfacer las necesidades de iluminación).

En cuanto a tamaño, si se hacen muchas aberturas pequeñas la iluminación es más uniforme que un número reducido de grandes aberturas, pero en conjunto ocupan un área más grande y tienen un costo más elevado. Acerca de la ubicación, la agrupación de las aberturas en el centro de los espacios se recomienda si se tienen ventanas en los muros perimetrales.

En las aberturas verticales "Lanterne", el efecto en lo alto del techo es similar a la de ventanas colocadas en lo alto. La luz difusa procedente de uno o varios lados, hace que la iluminación sea más uniforme gracias a la posición de las aberturas. Para evitar el deslumbramiento de la luz directa se pueden utilizar "escudos" o el uso de vidrio como difusores (vidrio esmerilado, opaco).

Las "cupole" son una solución intermedia funcional entre las aberturas verticales y horizontales, tienen un efecto de iluminación más uniforme y menos deslumbrante que las aberturas horizontales, pero en determinadas condiciones, determina una carga de calor en verano.

La forma característica de "Shed", como aberturas con un lado opaco y otro transparente, permite una iluminación uniformemente distribuida, aunque el efecto depende de la inclinación de las ventanas de la nave (menos luz penetra en vertical que inclinada). Por lo general "Shed" están orientados al norte para excluir la luz directa y no a aumentar aún más la carga de calor. Si se colocan en vertical y hacia el norte, reciben luz directa solamente por algunas horas en pleno verano, mientras que los inclinados reciben más y por esta razón es necesaria la colocación de "escudos" o pantallas para contrarrestar la ganancia de calor.

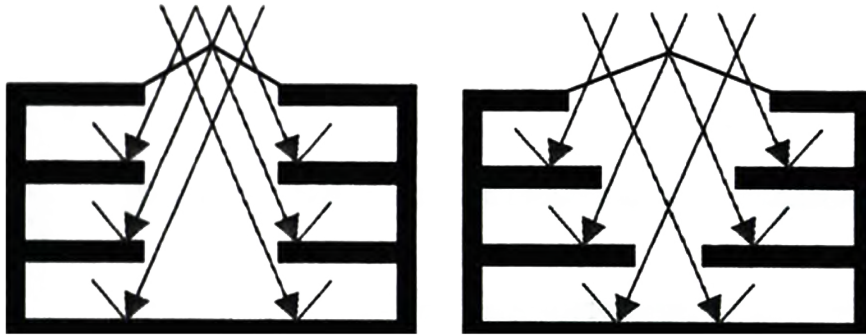
En "A capanna" siempre está expuesto a la luz directa por lo que en verano, representan una importante forma de calor, todas las ventanas y el techo deben ser abiertos para permitir una adecuada ventilación y enfriamiento durante la noche. En general, la introducción de nuevos materiales ha permitido gradualmente que el techo de cristal sea una buena opción, independientemente de la orientación. Por ejemplo, dos láminas de vidrio entre las que se interpone un panel prismático que rechaza de la luz directa, puede dirigir la luz en la profundidad y excluir el deslumbramiento.

Debido a la gran cantidad de radiación solar incidente sobre las superficies durante el verano, la mayoría de los sistemas de "toplighting" causan un aumento significativo de la carga de calor. Las medidas adecuadas de planificación, seguir de cerca el área de influencia y las superficies de los techos transparentes, maximiza la entrada de radiación solar para entornos de iluminación natural. El aumento que registra en la carga de calor interno siempre será menor que el uso de iluminación artificial (eficacia de la luz natural es alta (alrededor de 95lm / W en comparación con la de la luz fluorescente (alrededor de 60 lm / W).

La abertura tipo "Corelighting" se puede articular de modo tal que se caracteriza por el espacio del patio interior cubierto. La función del patio es múltiple: permite la iluminación del espacio interior del edificio, se utilizan para la ventilación y como espacios de inte-

racción. Cuidadosamente calibradas algunas variables de diseño se pueden obtener efectos de iluminación y condiciones climáticas que tienen un efecto positivo sobre el bienestar psicológico de los usuarios. Al cambiar la conformación del patio en los distintos niveles y la extensión de la superficie de cristal puede optimizar la distribución de la iluminación natural (F. as23).

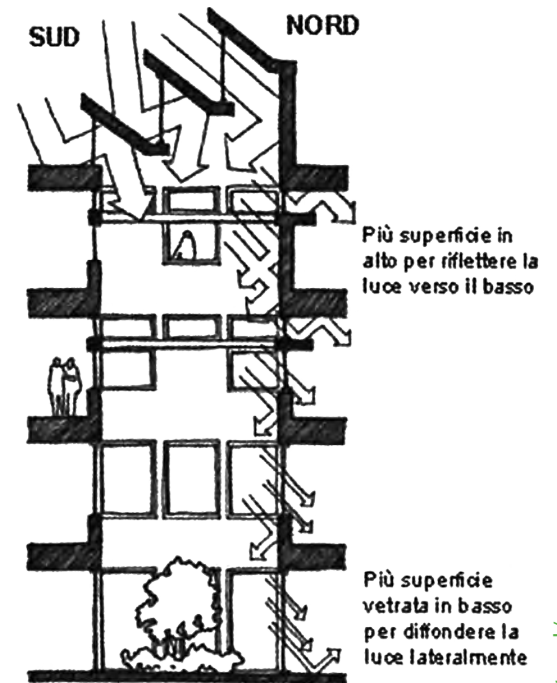
La superficie transparente del patio puede ser debidamente conformadas para ajustarse a la captación y la reflexión de los rayos incidentes. Del mismo modo, la posición entre las superficies opacas y



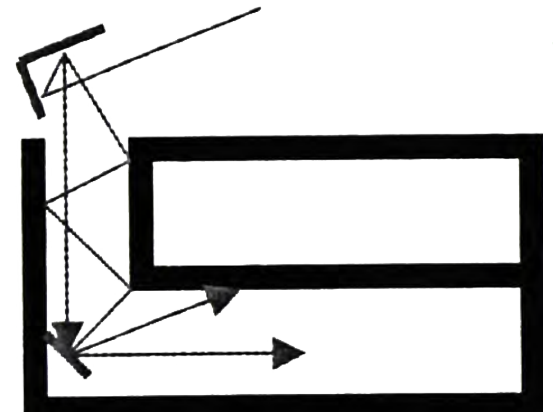
F. as23 Distribución de la luz en diferentes niveles

transparentes en las paredes interiores verticales que rodean el patio, es un factor que debe considerarse cuidadosamente dependiendo de los requisitos de iluminación en los diferentes niveles (F. as24).

En la categoría "corelighting" también incluye los sistemas óptico pasivo, destinados a iluminar los espacios interiores que no son alcanzada directamente por la luz. La chimenea solar puede estar equipado con un espejo fijo (helióstatos) en lo alto, que captura la luz y la refleja en el conducto de la chimenea solar, cubierto de materiales con alto coeficiente de reflexión (espejos, hojas de aluminio o superficies brillantes) que dirigen la luz de arriba hacia abajo y horizontalmente en los ambientes a iluminar (F. as25).

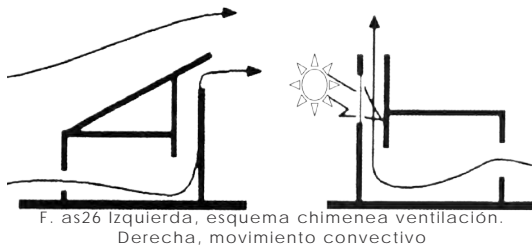


F. as24 Sección donde se aprecia que en los niveles superiores tiene mayor superficie de reflexión, de esta manera la distribución de la luz llega hasta los niveles inferiores



F. as25 Esquema "chimenea solar"

Ventilación



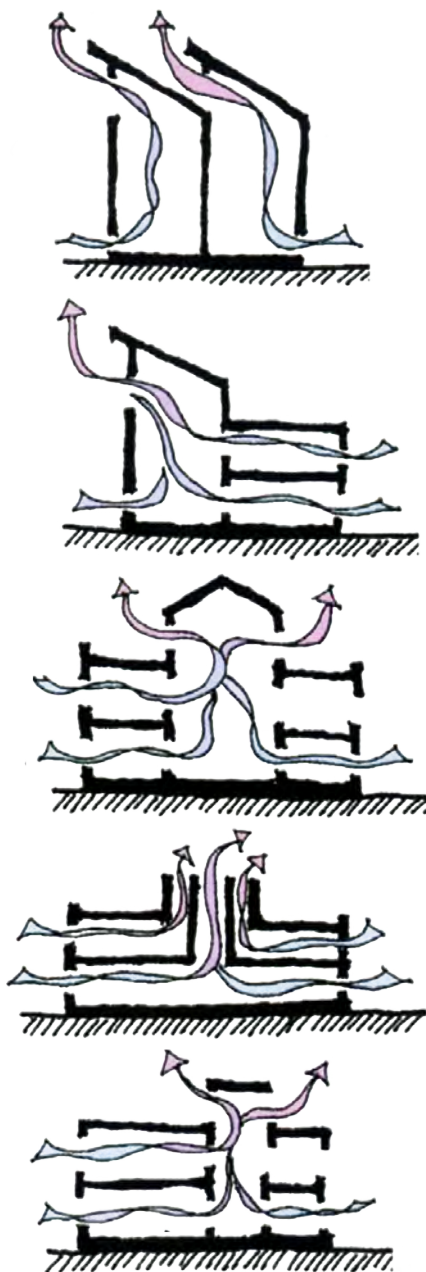
F. as26 Izquierda, esquema chimenea ventilación. Derecha, movimiento convectivo

Entre los factores sobre los cuales podemos intervenir para regular el bienestar higrotérmico, asume mucha importancia la ventilación natural. Con oportunas adecuaciones de diseño y movimientos de aire, pueden ser utilizados para el enfriamiento pasivo, con la consecuente reducción de la carga térmica, por lo tanto de las necesidades energéticas para el acondicionamiento en verano. Movimientos convectivos oportunamente canalizados permiten alejar el aire caliente. Los movimientos de aire, aunque no sean fríos favorecen la evaporación y por lo tanto permiten atenuar la humedad no deseada.

Las estrategias para aprovechar las corrientes de ventilación son: la ventilación cruzada y vertical. La cruzada se obtiene de la aberturas de un ambiente de dos paredes contrapuestas en modo tal de que favorece los movimientos de aire. La vertical (chimenea de ventilación o torre evaporativa) favorece el alejamiento del aire caliente a través de las diferencias de temperatura que se crean en un conducto, también de amplias dimensiones.

La chimenea de ventilación aprovecha el principio del efecto chimenea ("stack ventilation" en la literatura anglosajona) para favorecer el enfriamiento pasivo de los edificios y la evaporación de la humedad del aire no deseado. El sistema aprovecha la tendencia natural del aire caliente (menos denso) al subir hacia lo alto acelerando y direccionando el movimiento de intercambio del aire mediante la colocación oportuna de las aberturas y la canalización del aire en un conducto, tratado como elemento arquitectónico en grado de contribuir a la caracterización formal del edificio (F. as26). El movimiento convectivo se crea cuando el aire más caliente viene evacuado de la cima de la chimenea y el aire fresco viene inmerso de la base del edificio, por ello las condiciones necesarias para que el sistema funcione eficazmente según el objetivo de enfriamiento pasivo, es que la temperatura al exterior sea mas baja respecto a la temperatura deseada al interior del edificio (al menos de $1.5 - 2^{\circ}\text{C}$). La diferencia entre temperatura interna y externa, indispensable para crear el movimiento convectivo puede ser obtenida posicionando la chimenea en modo tal, que la radiación solar incida sobre está aumentando la carga térmica al interior (F. as26).

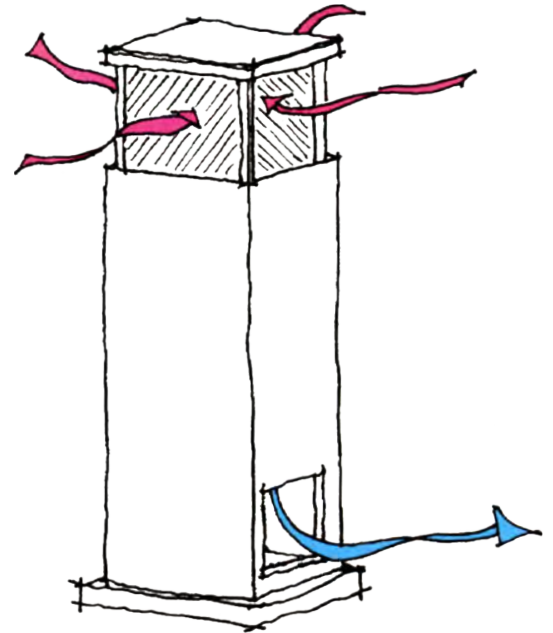
En general el efecto de ventilación es mas eficaz en correspondencia de la mitad mas baja del conducto de ventilación. Para obtener un movimiento de aire eficaz es por lo tanto necesario redoblar la altura de la chimenea respecto al filo de la cubierta (poniendo cuidado a las consecuencias desde el punto de vista formal). Aprovechando el efecto chimenea el conducto de ventilación cambia potencialmente el ingreso de gases, polvos y ruidos. Los flujos de aire en ingreso van por lo tanto controlados, también con sistemas de cerraduras temporales (F. as27).



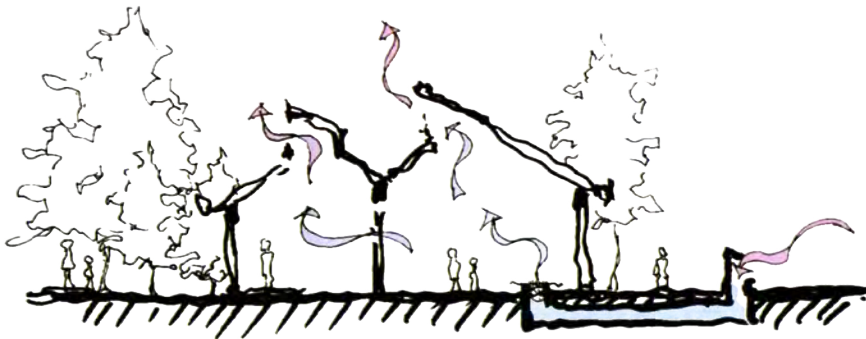
F. as27 Tipología en función de la conformación de los espacios por ventilar

La torre evaporativa ("evaporative cool towers") utiliza el principio de enfriamiento por evaporación, se trata de un sistema pasivo de abatimiento de la carga térmica no deseada. El esquema de funcionamiento es inverso respecto al efecto chimenea (de hecho las torres evaporativas vienen también definidas "chimenea al inverso". Un sistema de enfriamiento a base de aspersión de agua colocados sobre la cima de la torre refresca el aire al interior de una chimenea que, refrescándose cambia a más densa y por lo tanto tiende a bajar atrayendo nuevas corrientes al interior de la chimenea. El movimiento de aire que se crea (de la parte alta a la baja) permite la ventilación de los espacios cercanos a la torre (F. as28).

También existe un sistema llamado enfriamiento interno por medio de ventilación geotérmica el cual acondiciona los ambientes internos por medio del movimiento del aire. La temperatura mas baja al interior de un conducto (enterrado) provoca una baja de la temperatura del aire que ingresa y viene re inmerso en el ambiente determinando un efecto para el enfriamiento y ventilación (F. as29).

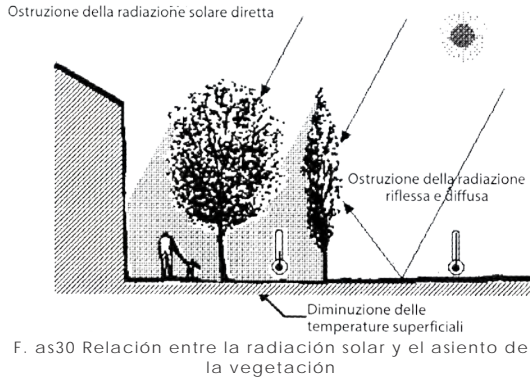


F. as28 Esquema Torre evaporativa



F. as29 Esquema de enfriamiento interno por medio de ventilación geotérmica.

Gestión Verde

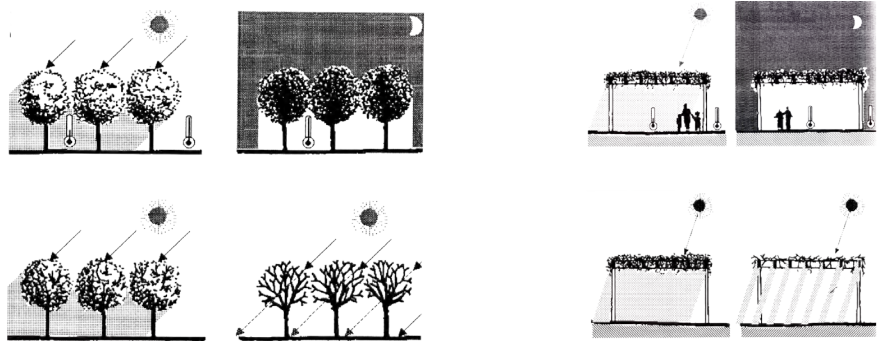
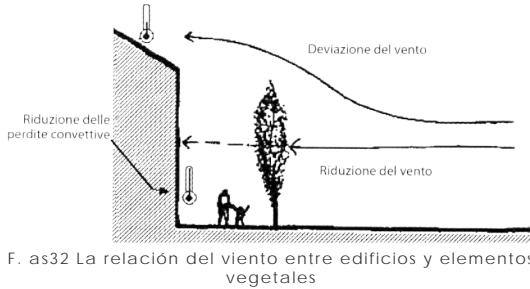


La vegetación que rodea a los edificios ayuda a mitigar los efectos adversos de la radiación solar.

Los elementos del sistema verde que estructuran los espacios se pueden utilizar si su ubicación y proyectualmente fueron pensados para mitigar la exposición excesiva a la radiación solar. Los efectos de la atenuación son diferentes dependiendo organización de la vegetación en masa "homogénea" o "escasa" (F. as30).

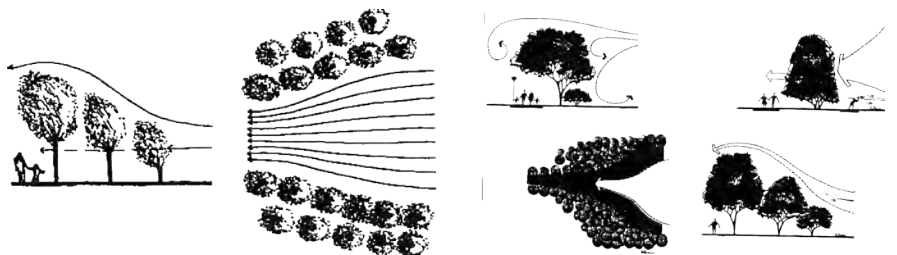
En los espacios abiertos las áreas verdes de igual manera que con los edificios ayuda a mitigar los efectos de la radiación solar. Toldos, elementos vegetales, materiales de pavimentación ayudan a reducir el efecto de la captación y la reducción del soleamiento (F. as31).

32



También ayuda a reducir los efectos del viento en los edificios. La necesidad que se tiene para aumentar o reducir las corrientes de viento constituye un factor que influye en las características del espacio construido (F. as32).

Del mismo modo que con la temperatura las áreas verdes ayudan a controlar las corrientes de viento. La gestión de las corrientes de aire en los espacios abiertos es un objetivo importante del proyecto para garantizar el bienestar de la gente. Puede lograrse mediante el uso de la vegetación, o elementos de mobiliario urbano (F. as33).



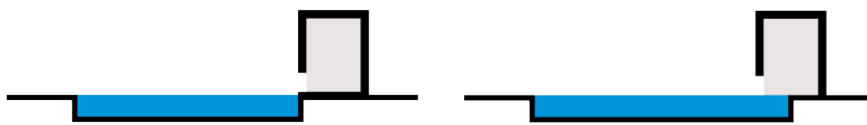
Gestión del Agua

Los espejos y paredes de agua en los proyectos sirven para ajustar el microclima externos y contribuyen al enfriamiento de los alrededores (F. as34).



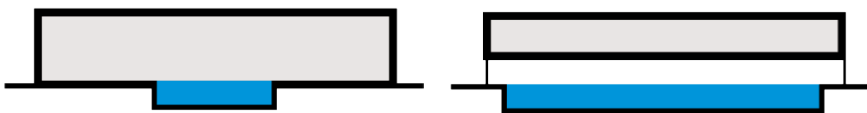
F. as34 Muros y espejos de agua para crear un microclima al exterior

En el interior se pueden utilizar depósitos de agua junto a la fachada o parcialmente dentro del edificio para regular el microclima. El agua contenida en el depósito se encuentra a una temperatura inferior que la del aire, con lo cual se genera convección y el aire al entrar en el interior del edificio permite el enfriamiento pasivo (F. as35).



F. as35 Interacción del agua con el edificio

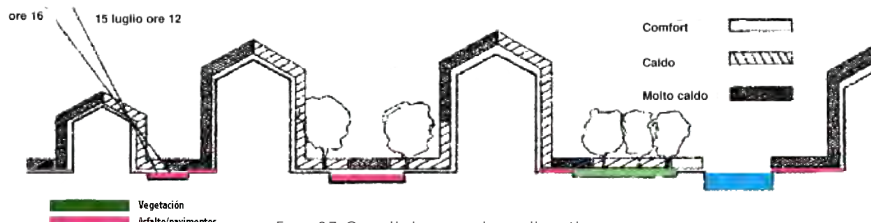
También el uso del agua en el interior de los edificios ayuda a crear un microclima para el bienestar de los habitantes (F. as36).



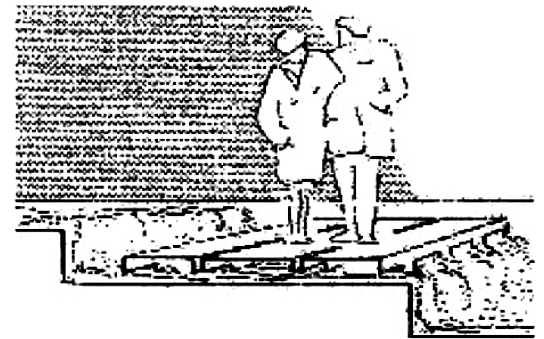
F. as36 El uso del agua en el interior de los edificios

Los sistemas de refrigeración por evaporación directa se caracterizan por un aumento en el contenido de humedad del aire frío y por lo tanto la humedad relativa del espacio interior. Son necesarios para garantizar un suministro continuo de aire y de esta forma prevenir la aparición de la condensación y el moho, que comprometen el confort de los usuarios.

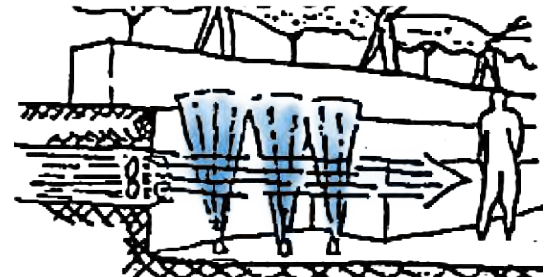
En la imagen (F. as37) se puede observar una sección en un entorno urbano con indicación de la condición microclimática en función a la presencia de vegetación, asfalto y agua.



F. as37 Condiciones microclimáticas

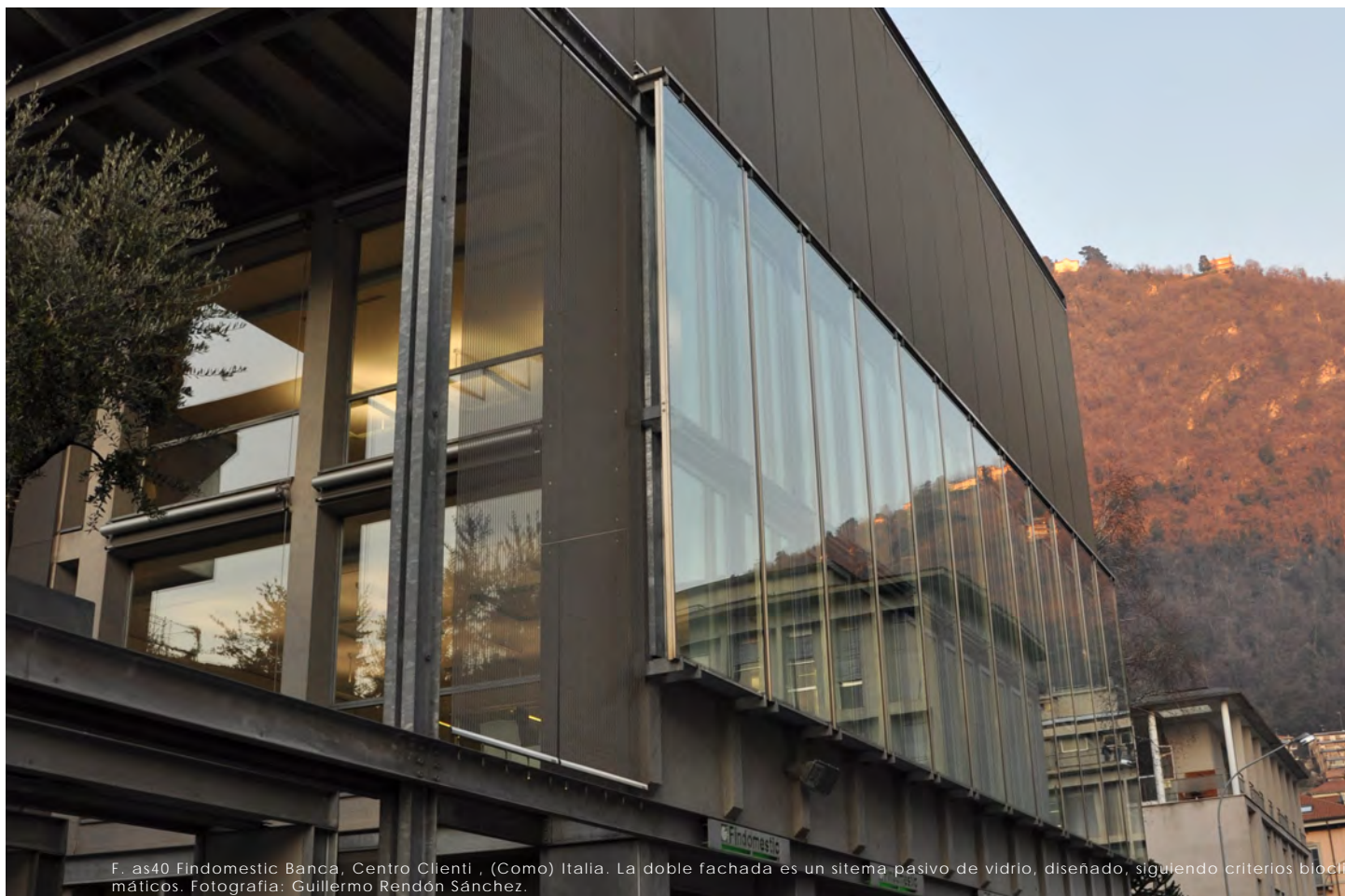


F. as38 El agua que corre por debajo del suelo y el vapor que se produce debido a la diferencia de temperatura entre el aire y el elemento líquido pasa a través del bloque poroso y enfría el área intervenida del proyecto.



F. as39 La vaporización de agua con aire comprimido (Nebulización) produce los efectos normalmente de enfriamiento: el aire a presión es el responsable de la dispersión de las partículas de agua en el aire que se evapora muy rápidamente para aumentar la superficie de contacto agua-aire. El aire fresco entra por las tuberías subterráneas (temperatura 18-22°C).

Técnicas Sustentables



F. as40 Findomestic Banca, Centro Clienti , (Como) Italia. La doble fachada es un sistema pasivo de vidrio, diseñado, siguiendo criterios bioclimáticos. Fotografía: Guillermo Rendón Sánchez.

La necesidad de reducir el consumo de energía requiere la adopción de soluciones específicas en relación con la composición morfológica, y con respecto a la relación entre el edificio y espacio abierto. También el tomar en cuenta la configuración de los elementos que conforman la envolvente (como fachadas, cubiertas y el suelo) con el objetivo de lograr una integración parcial de los sistemas tradicionales como la calefacción natural, ventilación natural para la refrigeración, el uso y control de la iluminación natural, la adquisición de componentes que generen energía térmica y eléctrica a través de fuentes renovables y el uso de materiales respetuosos del medio ambiente. Las técnicas utilizadas para conservar y de esta manera lograr un ahorro de energía se pueden dividir en sistemas pasivos y sistemas activos.

Los sistemas pasivos recolectan y transportan el calor por medios distintos de la mecánica, los flujos térmicos necesarios para la calefacción y la refrigeración se obtienen por fenómenos naturales, tales como la radiación, conducción y convección naturales (utilizando el gradiente térmico). En este caso, el sistema esencialmente coincide con los componentes del proyecto, opacos y transparentes (F. as31).



F. as41 Placa Fotovoltàica, (Barcelona) España, Lapeña - Torres Arquitectos, 2004. Consiste en una superfície de captación de energía solar de 10.500 m² que genera electricidad para alimentar la red de abastecimiento a través de (1,3MW). Fotografía: Guillermo Rendón Sánchez.

Los sistemas activos utilizan equipos mecánicos como dispositivos para recolectar y transportar el calor, gestionar la ventilación o para generar electricidad (F. as32).

La diferencia más sustancial entre los dos sistemas es que el pasivo trabaja con la energía disponible de inmediato en el ambiente, mientras que los activos utilizan la electricidad para el suministro de equipo para apoyar la explotación de los flujos naturales.

Envolvente

El envolvente es un instrumento para la caracterización del lenguaje arquitectónico del edificio, así como un elemento funcional (por ejemplo, de acuerdo a la concepción del clasicismo, la armonía de las proporciones y jerarquías estructurales también se expresan a través del diseño de la fachada).

La introducción de nuevos materiales y sistemas constructivos desde el siglo XIX y a través de un proceso de aceleración en las últimas décadas, determina la evolución de la concepción del envolvente. El progresivo aligeramiento del elemento envolvente, a aumentado su papel histórico como vehículo entre el medio ambiente interno y externo. La superficie del envolvente se convierte en la piel que permite al edificio modificarse camaleonicamente en su apariencia o el vehículo de comunicación multimedia ("mediabuilding").

Desde el punto de vista tecnológico en el último siglo, se han introducido nuevas conexiones entre los elementos del envolvente, el cual determina la aparición gradual del envolvente "cerrado", en la que hay una separación total entre el medio ambiente interior y exterior, de esta manera se regula el microclima y se le confía casi exclusiva a la ingeniería).

En las últimas décadas, se ha desarrollado un enfoque diferente en el modo de concebir el envolvente, conceptualmente se acerca a los métodos tradicionales de construcción.

También se reafirma la idea del envolvente como "pared dinámica" desde el punto de vista energético, ya que responde al estrés ambiental.

Los elementos de la envolvente pueden dividirse en transparentes y opacos.

Los elementos transparentes pueden ser ventanas de alto rendimiento las cuales cuentan con doble y triple vidrio rellenas de aire, que además, pueden incrementar su rendimiento si contiene en vez de aire gases nobles como argón o criptón, proporcionando grados de aislamiento considerablemente más altos pues reducen la conducción térmica a través de ella (F. as42).

Como elemento opaco se puede mencionar como ejemplo las cubiertas vegetales, que ayudan como aislante de la radiación solar en el edificio, siendo este mayor o menor su efectividad dependiendo de la humedad y densidad de la tierra, además pueden ayudar a moderar el microclima local si su extensión es suficiente (F. as43).



F. as42 Vidrios dobles en cancelaría. Zentrum Paul Klee, Renzo Piano, Bern, Switzerland, 2005. Fotografía: Guillermo Rendón Sánchez

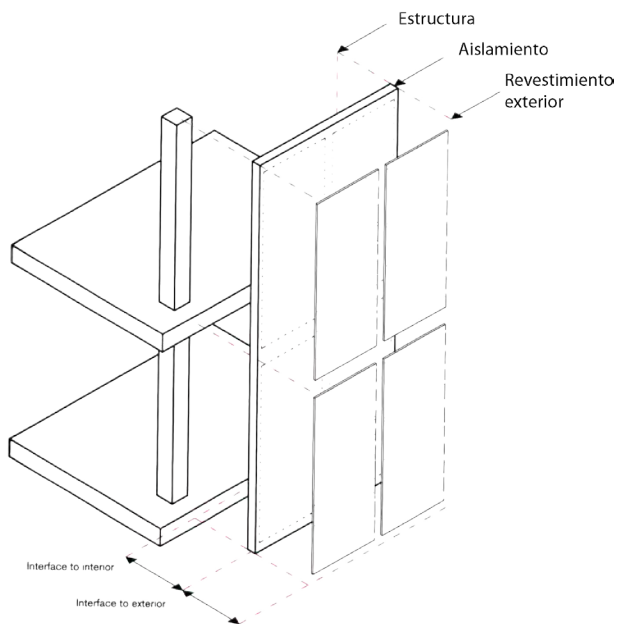


F. as43 Cubierta vegetal. Therme Vals, Peter Zumthor, Graubünden, Switzerland, 1996. Fotografía: Guillermo Rendón Sánchez

Fachada

Si la estructura es un marco, por lo tanto esta constituida por elementos portantes dimensionados (columnas y traveses), de esta manera la envolvente se libera de la función portante y asume la característica de revestimiento o "piel externa" (F. as44). La posición de el envolvente con respecto a la estructura de soporte es una opción de diseño que lleva a una imagen diferente y requiere una atención específica al bienestar higrotérmico interno.

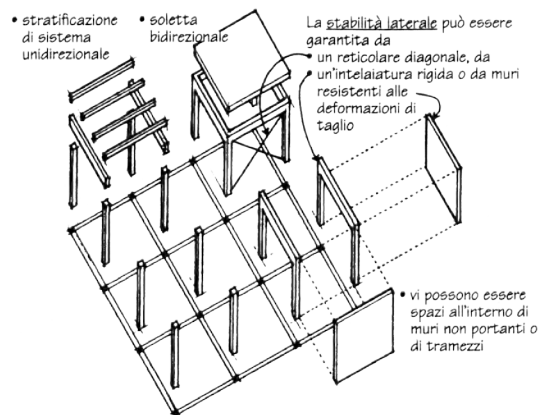
La envolvente puede estar constituida por un paquete que incluye el elemento de "cerramiento" (sin función estructural, pero si aislante), es decir cualquier sistema de revestimiento exterior. La interacción entre aislante y revestimiento determina una diferente función del clima de la envolvente misma (por ejemplo, muros cortina, muros dobles). (F. as45).



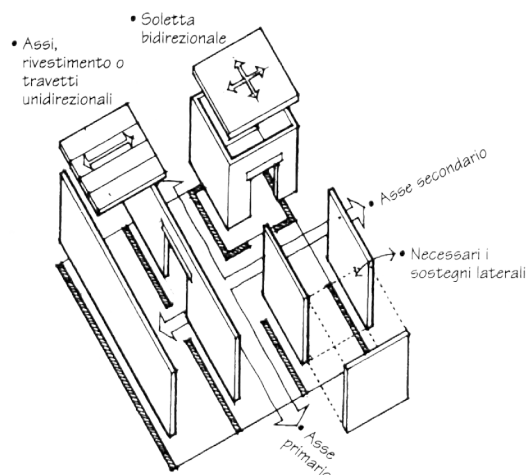
F. as45 Componentes del envolvente

Si la estructura es muros de carga, por lo tanto, se compone de elementos bidimensionales, la estructura y la envolvente. Si esta estructura se organiza paralelamente entre sí a lo largo donde no soportan carga sólo hace la función de cerramiento o revestimiento. En las paredes de carga obviamente existe la posibilidad de aplicar un sistema de revestimiento exterior (F. as46).

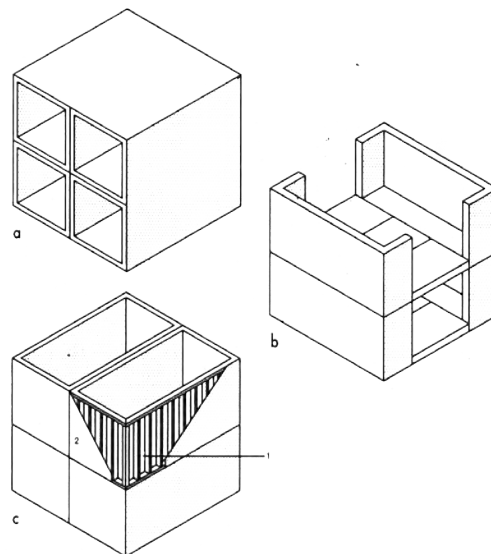
En el caso de las estructuras de elementos celulares, constituidos por elementos de tres dimensiones, se caracterizan por la proximidad física y funcional de al menos dos superficies planas, generalmente ortogonales (portales continuos) la estructura y la envolvente. En las secciones que no carga la envolvente funcionara exclusivamente como cerramiento o revestimiento. En las paredes portantes es obvio que se puede aplicar sistemas de revestimiento externo (F. as47).



F. as44 Marcos (Columna y viga) y la envolvente

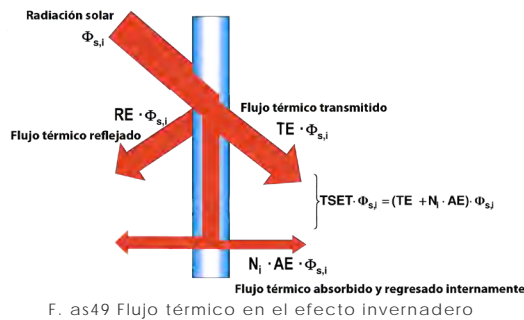


F. as46 Muros de carga y la envolvente

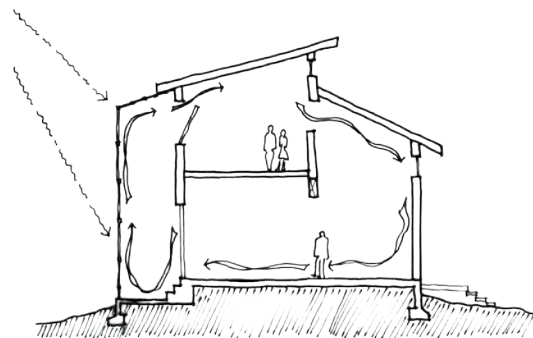
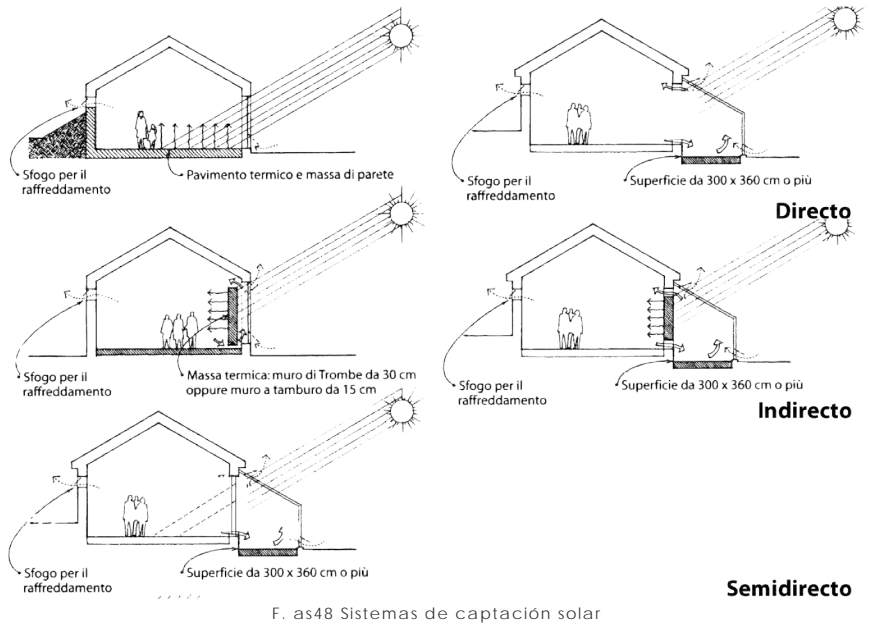


F. as47 Elementos celulares y la envolvente

Efecto invernadero como control climático



El efecto invernadero involucra un sistema pasivo para controlar el flujo de higrotérmico (temperatura y humedad del aire) la finalidad es la mejora el confort y un menor consumo de energía. Un sistema de captación solar puede ser directa, indirecta o semidirecta (F. as48).



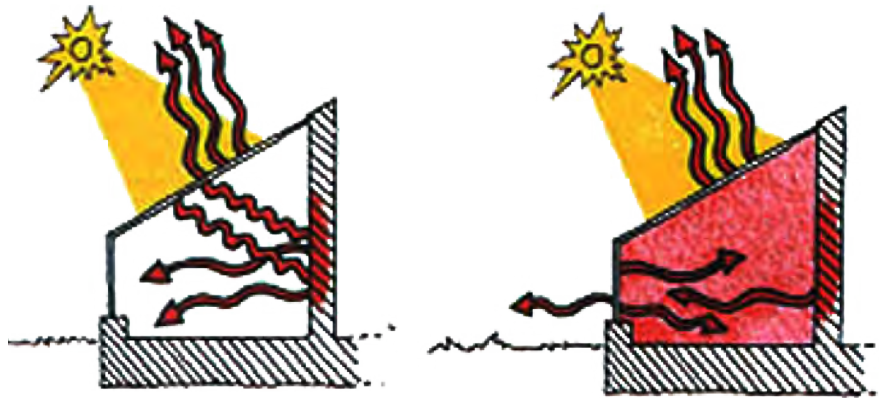
38

El efecto invernadero se utiliza tanto para aumentar la captación solar y también para reducirlo. Físicamente se trata de un ambiente regularmente vidriado, es un espacio de amortiguación que reduce el intercambio térmico entre el edificio y el exterior, mediante la limitación de pérdidas y ganancias en invierno y verano.

Gracias a la parte de vidrio al interior (en invierno) aumenta la temperatura del aire siendo mucho mayor que la que está al exterior, lo que es utilizado para calentar o precalentar las habitaciones del edificio. Puede estar dotada además de almacenamiento de masa térmica (cualquier masa capaz de absorber y almacenar el calor proporcionado por la radiación solar en los momentos en que no se necesita este calor, para luego ir liberándolo en los momentos en que sí se necesita), la cual garantiza una amortiguación y un desplazamiento del pico térmico exterior. Correctamente proyectado y utilizado el almacenamiento de masa térmica contribuye así como al calentamiento y la refrigeración en verano del ambiente del edificio (F. as49).

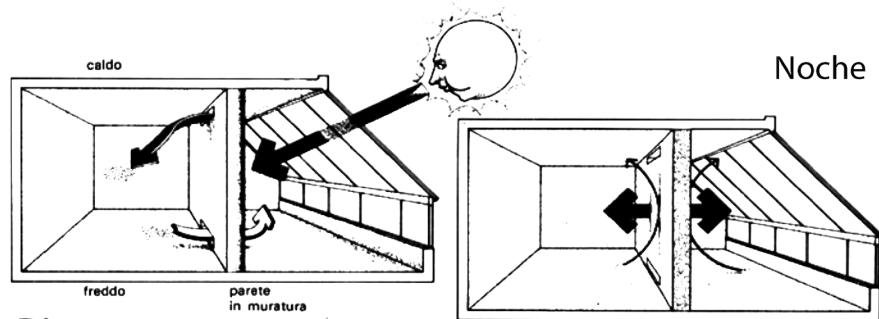
Se trata de atrapar la energía solar radiante. Una porción de los rayos incide (luz de onda corta) en la superficie de la cubierta interior transparente, penetra a través del cristal y es absorbida por las paredes y el piso, se acumulan y luego lo liberan gradualmente en los espacios habitables. La radiación solar reflejada llega a la superficie de vidrio otra vez y la proporción de la radiación en el rango del infrarrojo se mantiene dentro (de onda larga, térmica), lo que resulta

en un aumento de la temperatura. En el espacio confinado se evita el intercambio térmico por convección con el aire exterior, a través del cual los objetos afectados por la radiación solar emiten calor a la atmósfera (F. as51).



F. as51 Los elementos afectados por la radiación solar emiten calor a la atmósfera

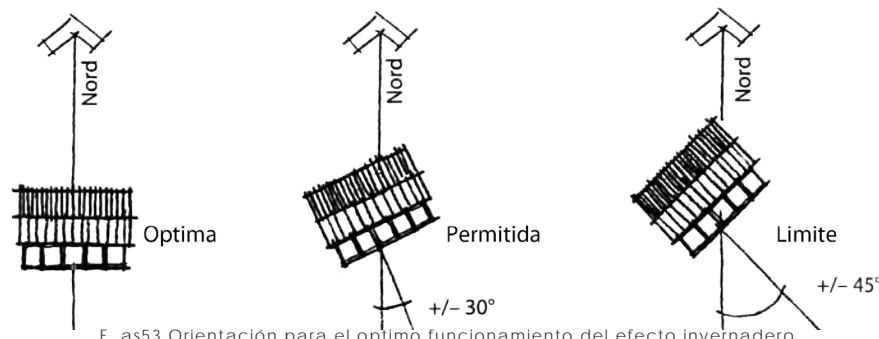
El elemento "efecto invernadero" debe tener el tamaño correcto para su operación diaria de otro modo corre el riesgo de tener malos resultados como el sobrecalentamiento en los períodos de invierno y que conducen a pérdidas y molestias (F. as52).



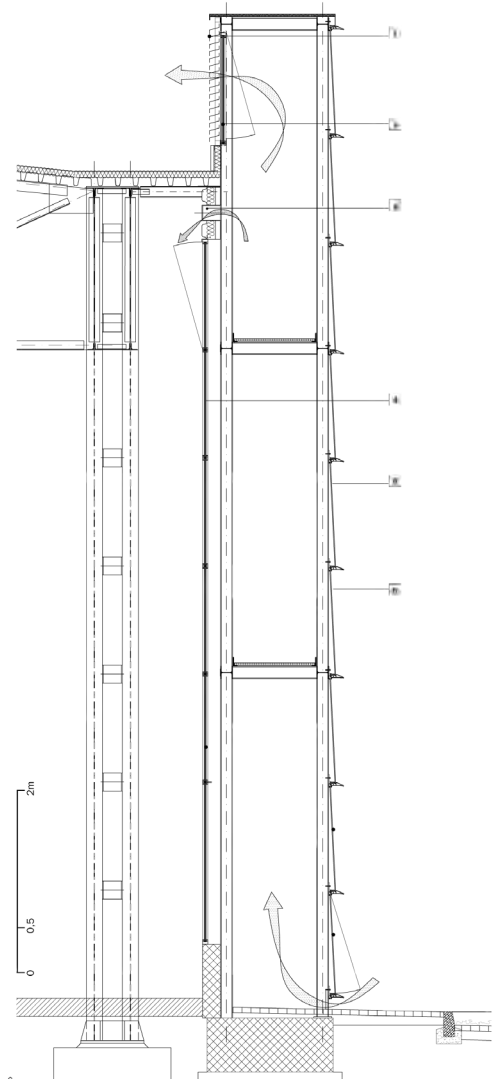
Día

F. as52 Correcto funcionamiento del efecto invernadero en el día y la noche

A diferencia de la mayor parte de otros sistemas, el efecto invernadero es un verdadero espacio habitable y debe ser concebido y diseñado no sólo como un dispositivo pasivo, sino como un elemento estimulante que complica la distribución de espacios interiores y exteriores (F. as53).



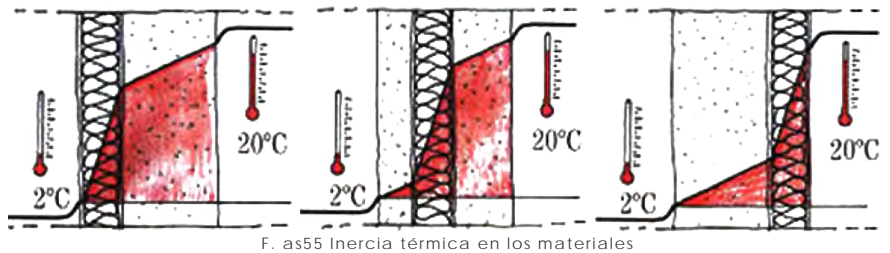
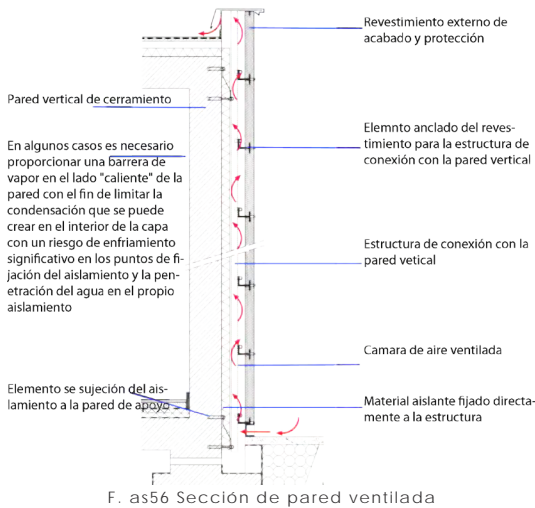
F. as53 Orientación para el óptimo funcionamiento del efecto invernadero



6 F. as54 Meccanica Ferrari, Maranello, Italia, Maire Engineering - Marco Visconti, 2002. Fotografía: Pietro Savorelli. Detalle constructivo del muro serra (efecto invernadero) en Meccanica Ferrari.

Pared Ventilada

El aislamiento del edificio es la forma más eficaz para reducir las pérdidas por conducción. Es importante que esté correctamente colocado en la pared para que se pueda sacar el máximo provecho de la inercia térmica de los materiales, es decir, su capacidad para retener y liberar el calor gradualmente con el tiempo (F. as55). Un edificio con alta inercia térmica ayuda a mantener temperaturas más estables, incluso cuando se producen al exterior grandes cambios de temperatura.



Reducir la pérdida de calor por convección significa aislar las superficies de vidrio y el control de la infiltración de aire a través de la instalación de ventanas y puertas equipadas con una cámara de vidrio térmico.

El "fachada ventilada" es un tipo de envolvente con una estructura especial en las paredes de cerramiento vertical del edificio, con el fin de crear una cortina de aire entre el recubrimiento y las propias paredes (F. as56).

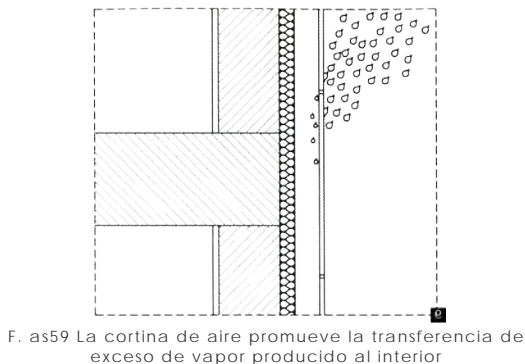
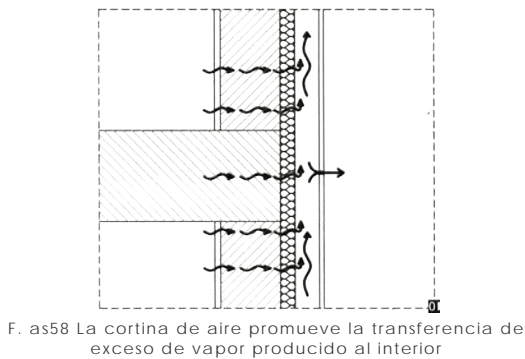
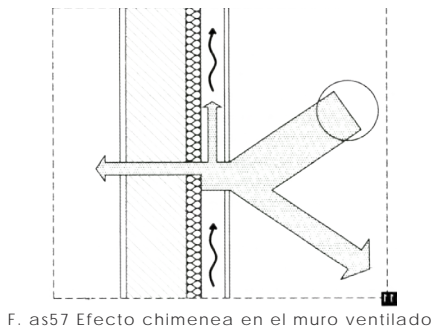
La ventilación natural es creado por efecto de chimenea reduce la carga de calor debido a la radiación solar. También se reduce mucho la dispersión térmica del interior al exterior, debido a la ausencia de puentes térmicos (F. as57).

El aire de ventilación en la cavidad entre el aislamiento y revestimiento promueve la transferencia hacia el exterior, a través de la evaporación del exceso de vapor producido en los ambientes interiores. Además en los primeros años de vida del edificio, la fachada ventilada favorece la evaporación rápida y completa de agua de la construcción en exceso que fue depositado en las paredes (F. as58).

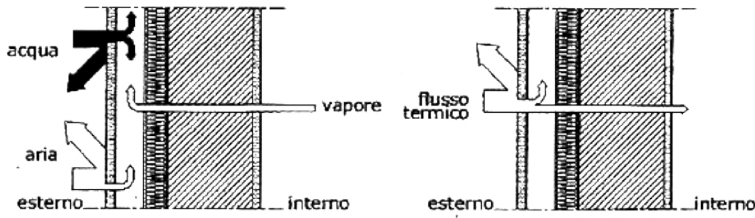
El revestimiento externo de la pared ventilada ayuda a proteger las paredes de cerramiento de los agentes atmosféricos externos (F. as59).

En la imagen (F. as60) se muestra el funcionamiento de la pared ventilada en verano e invierno.

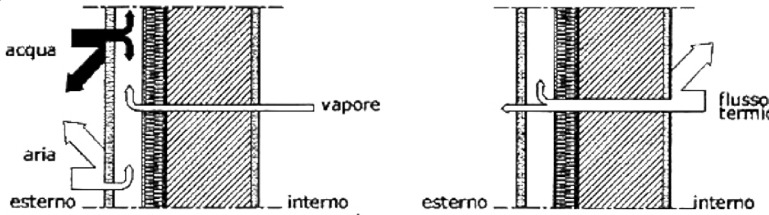
Debe responder a las necesidades de la caracterización del lenguaje arquitectónico del edificio y tener ciertas características como elevada resistencia mecánica al estrés térmico, inflamable y resistente al agua. Múltiples capas se pueden utilizar en un sistema de fachada ventilada. Una clasificación esquemática se puede hacer, en base al material utilizado para el revestimiento: "clásico" como la



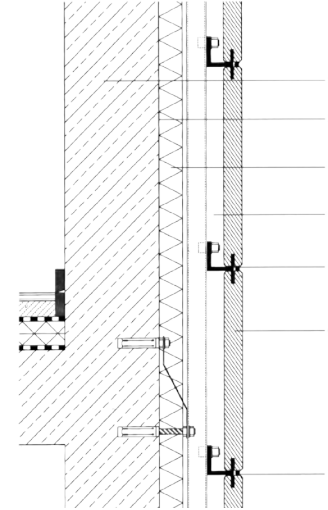
Verano



Invierno



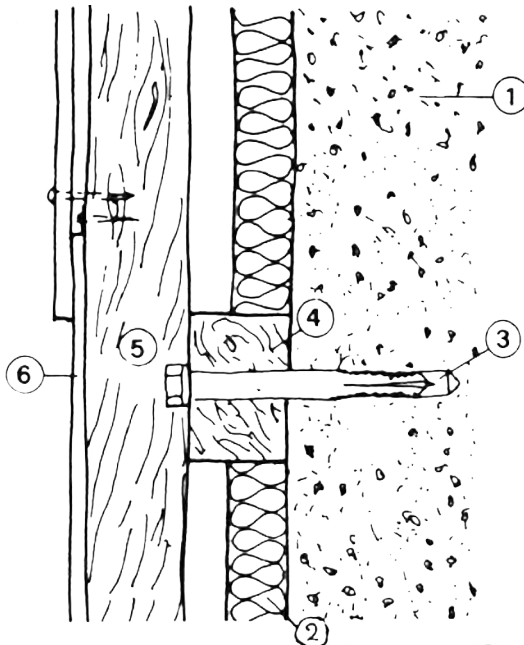
F. as60 Funcionamiento en verano e invierno de la pared ventilada



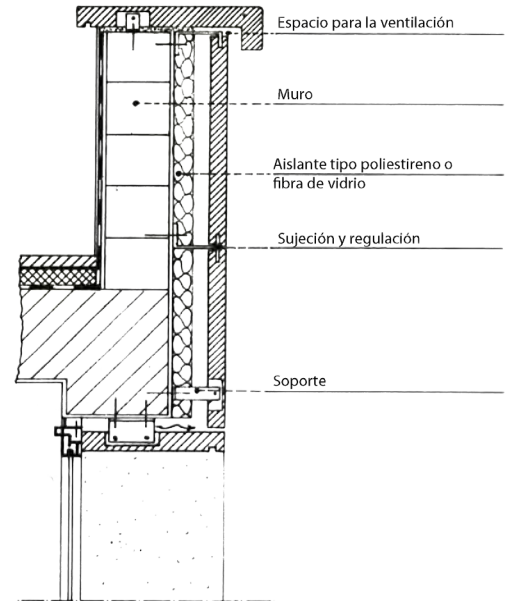
Elementos que componen la fachada ventilada:

- 1 - Muro soporte
- 2 - Capa de regularización
- 3 - Capa aislante
- 4 - Espacio de ventilación
- 5 - Sistema de anclaje
- 6 - Revestimiento
- 7 - Sistema de juntas

madera, pizarra, etc. "No tradicionales" listones de metal, acero (galvanizado o prelacado), o las hojas de aluminio planas u onduladas de poliestireno o PVC, láminas de metal laminado con espuma de poliuretano, poliéster reforzado con fibra de vidrio. En cuanto a la fijación de la piel del revestimiento externo vertical, las técnicas de construcción de las "fachadas ventiladas" se puede dividir en dos categorías: técnica con fijación oculta o aparente (F. as61 - F. as62).



F. as62 Sección fachada ventilada, fijación aparente. 1) Estructura, 2) material aislante, 3) anclaje, 4) listones horizontales, 5) listones verticales



F. as61 Secciones de fijación oculta en fachadas ventiladas

Doble Pared Transparente

La "doble pared transparente" es un tipo de envolvente en la que se antepone una segunda piel de vidrio a una primera piel transparente (no del todo) con el fin de crear un espacio de amortiguación donde se puede estar interpuesta una protección. El objetivo es mejorar el rendimiento térmico, la energía, las condiciones visuales y acústicas en invierno y verano.

La pared doble tiene la función de: regulación térmica (el aire entre las dos partes se calienta por la radiación térmica y puede ayudar a calentar el interior), ventilación (la diferencia de temperatura genera un movimiento convectivo que contribuye a la ventilación), protección acústica (es una barrera que impide la penetración de ruidos no deseados). (F. as63).

A diferencia del efecto invernadero, en el caso del espacio de doble pared transparente delimitada entre las dos ventanas, se puede acceder, pero no está específicamente diseñado para ser habitable.

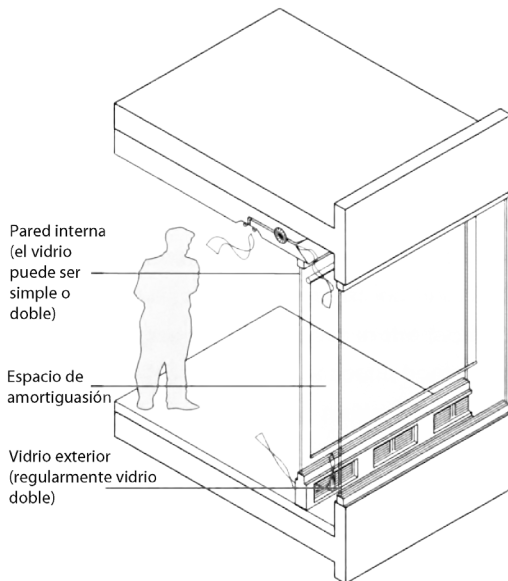
Las variantes de la doble pared se pueden clasificar en seis tipos: fachada "continua", fachada "box window", fachada "corredor", fachada "shaft-box", fachada "alternada", fachada "integrada".

La fachada "continua" esta formada mediante la adición de una segunda fachada exterior transparente y continua, que se extiende desde el suelo hasta la parte superior. La ventaja es que requiere un número limitado de partes externas de vidrio que se abren, ya que es suficiente para permitir una ventilación adecuada y garantizar el acceso y salida de aire, respectivamente, de la parte inferior y superior de la fachada. Tiene el riesgo de sobrecalentamiento por radiación de los ambientes internos, debido a la extensión de la fachada exterior de vidrio continua (F. as64).

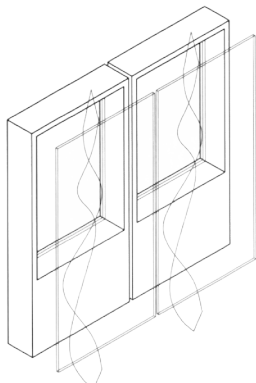
En el caso de "box-window" la pared de vidrio externa se compone de un solo vidrio separados por elementos de borde ("cajas"), estructurales o no. La presencia de las distintas ventanas independientes permiten a los usuarios el control de maneras distintas, dependiendo de sus necesidades, regulando las condiciones de clima interior permitido por la doble pared. El inconveniente es la salida de flujo de ventilación en niveles inferiores, que en ciertas condiciones influye en los movimientos convectivos de niveles superiores (F. as65).

En la fachada "corredor" la pared de vidrio externa se compone de ventanas individuales, pero a diferencia de la "box window" los elementos de contorno (estructurales o de otro tipo) es completamente horizontal, por lo general en el límite superior e inferior entre un nivel y otro. Por lo tanto se crea un espacio de amortiguación en el corredor.

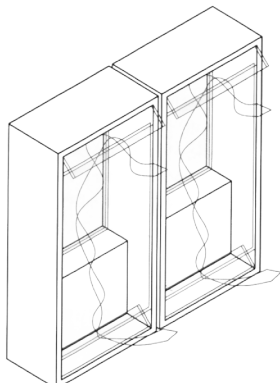
La continuidad horizontal de la fachada corredor favorece la formación de los flujos de ventilación que se extienden al mismo nivel, en modo tal de extenderse de frente a los ambientes que se asoman en el mismo nivel en correspondencia de mas modulos de vidrio. Sin



F. as63 Organización de la doble pared transparente



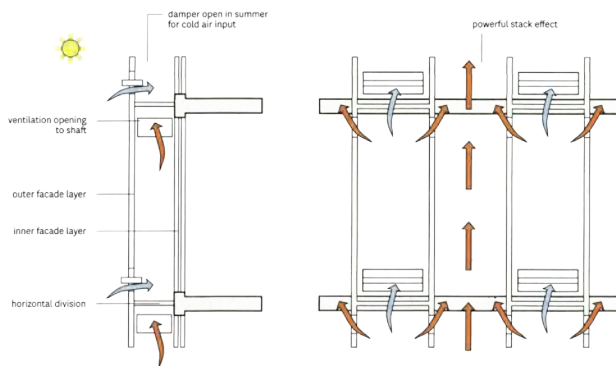
F. as64 Fachada "continua"



F. as65 Fachada "box-window"

embargo los flujos de ventilación pueden molestar a los usuarios de lado a lado. Para limitar este efecto negativo se puede utilizar deflectores verticales de separación (F. as66).

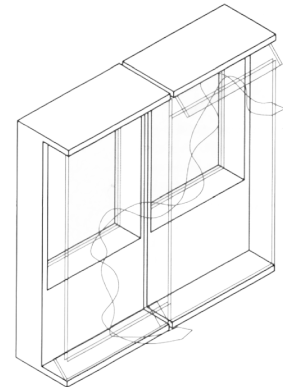
Las fachadas "shaft-box" consisten en módulos unidos de "boxwindow" y modulos de doble piel continúa, que tienen la función de respiro a través de la continuidad de toda la fachada. El escape de aire se canaliza a través de las aberturas del "box-window" al modulo de pared doble que se extiende verticalmente a diferentes niveles, actúa como una chimenea de ventilación. La conexión funcional entre dos tipos de doble pared permite la optimización de beneficios para el bienestar interno. La continuidad de la doble piel favorece el intercambio de aire y prestaciones térmicas elevadas. No siempre el tipo "shaft-box" se adapta a las características de la distribución interna, además su aplicación requiere considerables habilidades de juego y los altos costos (F. as67 - F. as68).



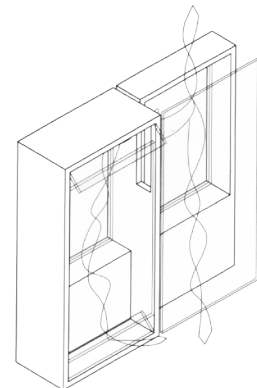
F. as67 Esquema de funcionamiento "Shaft-box"

En la fachada "alternada" se constituye la unión de uno de los tipos de doble pared con otras soluciones, incluida la falta de transparencia (por ejemplo, pared sencilla más un módulo de ventilación). El objetivo es combinar la facilidad de ejecución de las paredes tradicionales con el desempeño energético de las dobles. Es posible diferenciar el tratamiento energético de diversas partes de la fachada según sea necesario. Se corre el riesgo de una fragmentación excesiva de la fachada desde la perspectiva del tratamiento de la envolvente, con un impacto negativo en el rendimiento (F. as69).

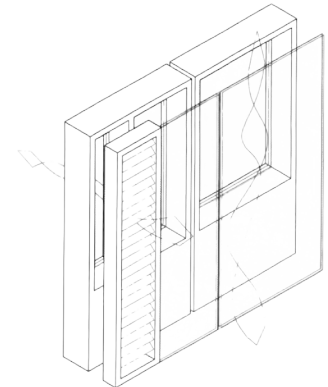
En la variante "integrada" se conforma sobre la ubicación de los componentes de las instalaciones (aire acondicionado, paneles solares para el almacenamiento térmico, componentes solares para la generación de energía) en la envolvente, con el fin de mejorar el rendimiento a través de la integración de los sistemas pasivos y activos. El principio básico es la descentralización de los componentes de las instalaciones. Las fachadas pueden ser dobles o sencillas. La reubicación de elementos de las instalaciones en la envolvente, se pueden manejar de diferentes maneras dependiendo de las necesidades particulares, pero el hecho de que en la envolvente aparezcan componentes de las instalaciones provoca poner atención en la parte formal ya que los resultados podrían no ser satisfactorios en fachada (F. as70).



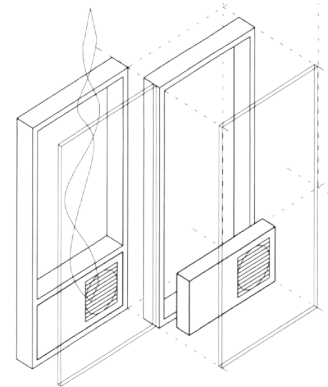
F. as66 Fachada "corredor"



F. as68 Fachada "shaft-box"

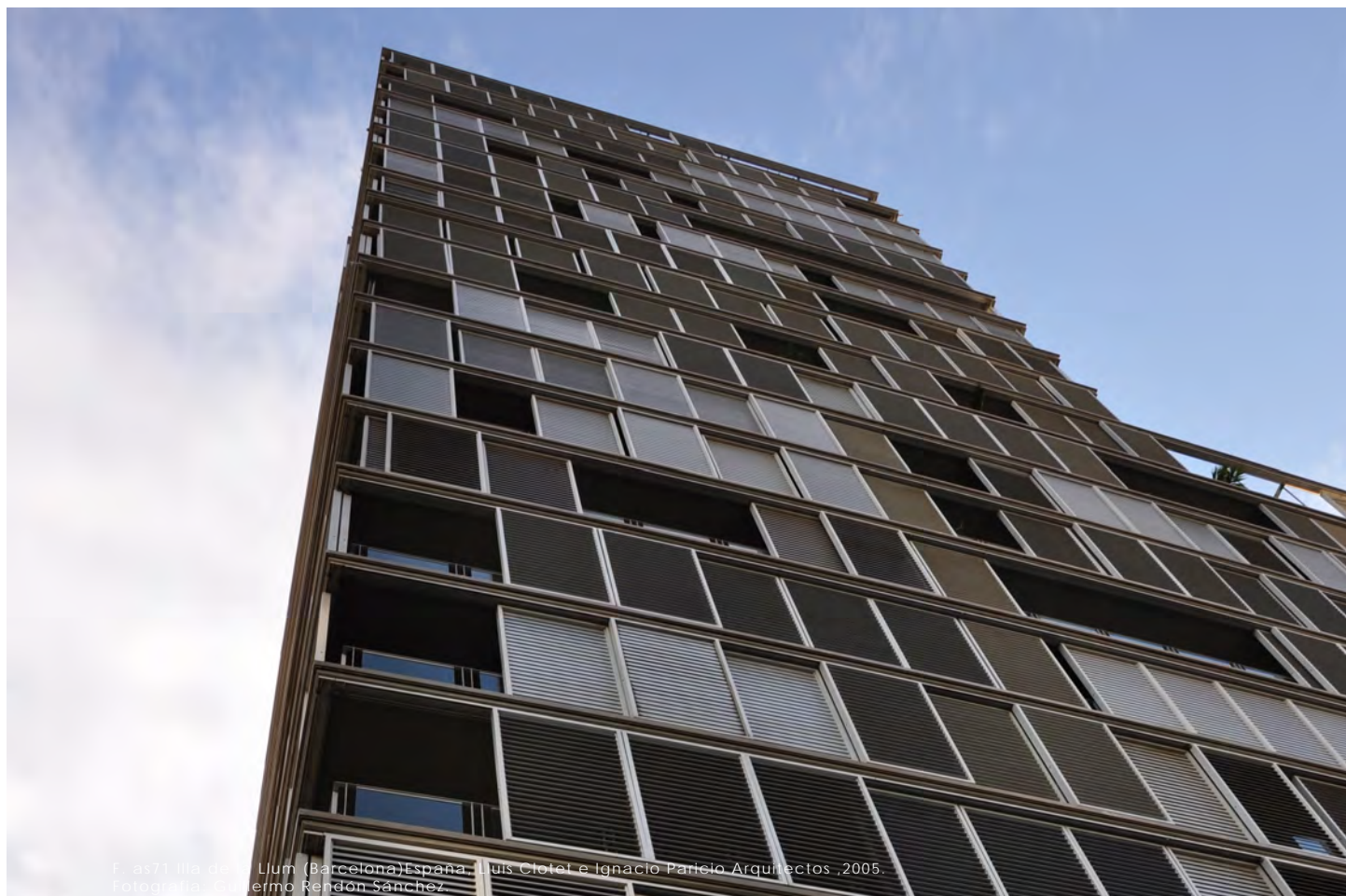


F. as69 Fachada "alternada"



F. as70 Fachada "integrada"

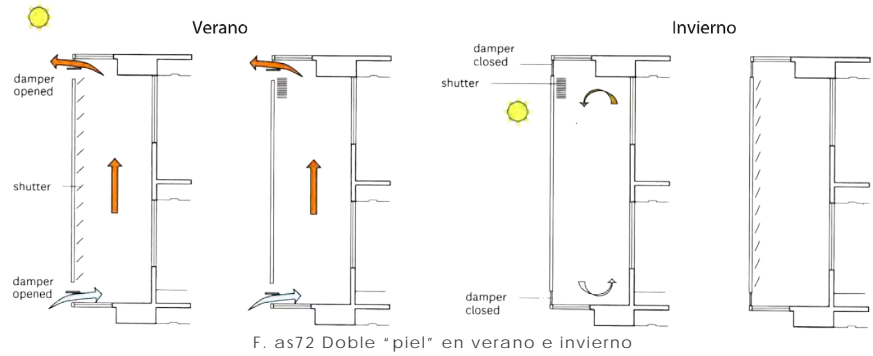
Doble "Piel"



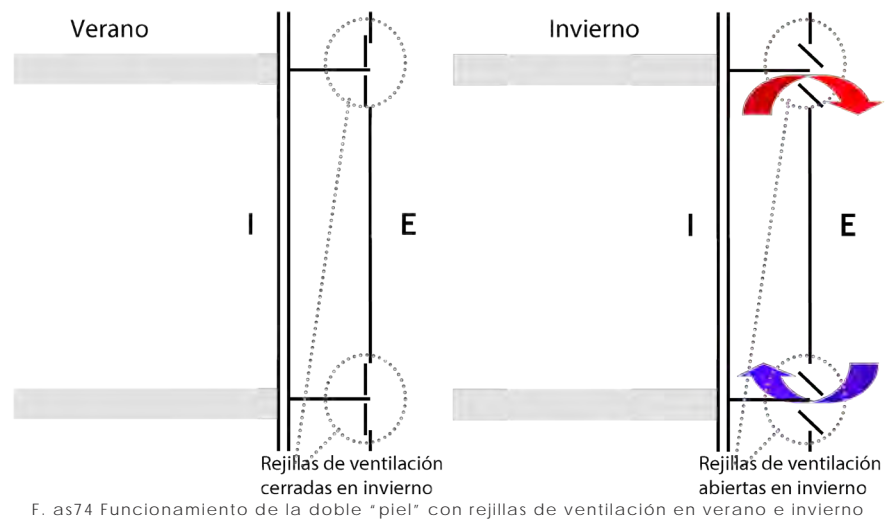
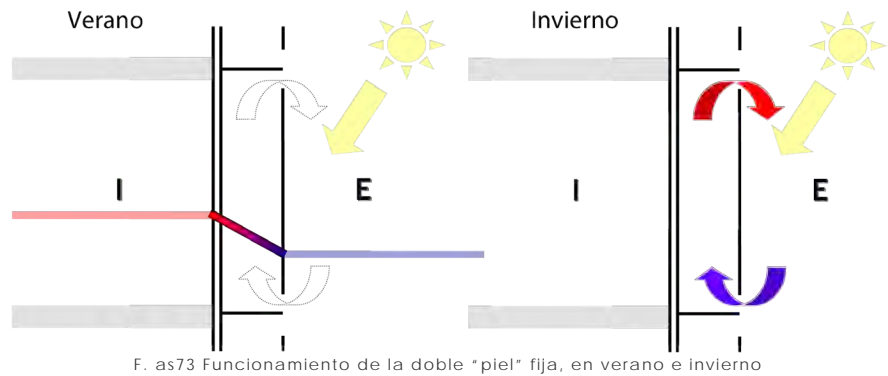
F. as71 Illa de Llum (Barcelona) España. Luis Clotet e Ignacio Paricio Arquitectos, 2005.
Fotografía: Guillermo Rendón Sánchez.

Las ventajas que tiene son: mejorar el confort térmico, mejorar el aislamiento acústico de fachada, el uso de ventilación natural en edificios de gran altura, mejor uso de la iluminación natural, ahorro de energía (invierno / verano), imagen de alta tecnología (F. as72 pág. 45).

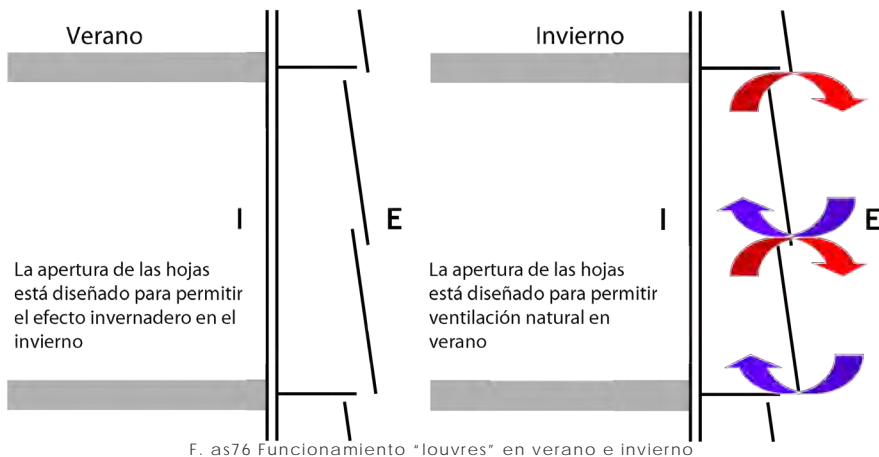
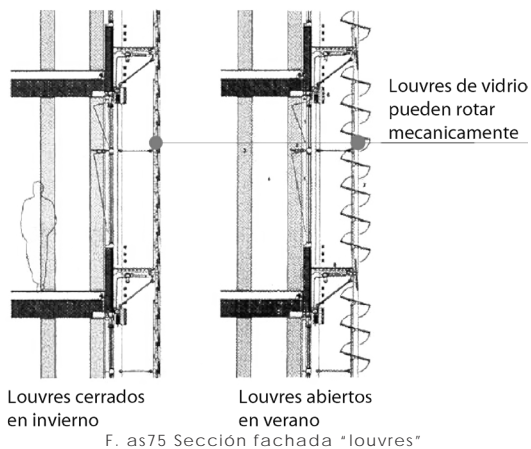
En invierno cuando la cavidad está cerrada el aire se calienta gracias al efecto invernadero, debido a la radiación solar, disminuyendo la dispersión por transmisión del doble acristalamiento interno. Si la piel externa es fija y se encuentra abierta incluso en invierno, las aberturas se dimensionan de tal manera que la ventilación está garantizada, de todos modos hay sobrecalentamiento del aire en la cavidad. En verano la cavidad está abierta, la ventilación ayuda a evitar el sobrecalentamiento de la cavidad de esta manera se refresca.



Si es fija la piel exterior, las aberturas son dimensionadas para que tenga una gran ventilación natural (F. as73-F. as74).

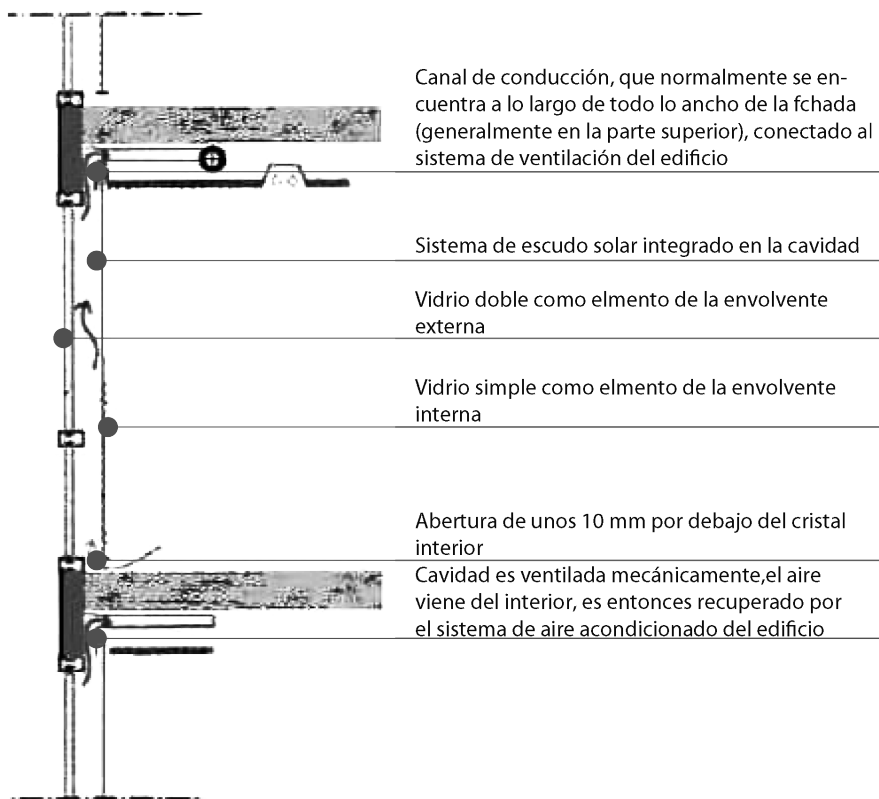
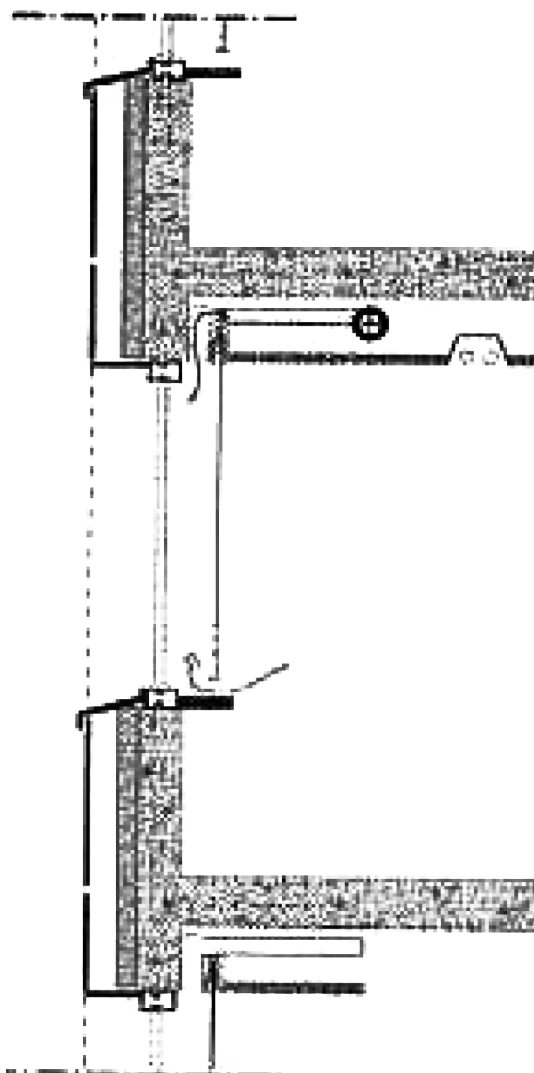


En las fachadas de doble "piel" podemos encontrar de tipo "lamelle" o "louvres", el cual tiene mayor confort visual dentro del edificio, dependiendo del material elegido del louvre, además de acuerdo a sus propiedades de transmisión y reflexión luminosa (F. as75-F. as76).



También se encuentra la fachada climatizada y la ventana climatizada. La fachada climatizada se muestra en la imagen (F. as77).

46



La única diferencia entre una ventana climatizada y una fachada del mismo tipo es el tamaño. Este tipo de fachada es más antigua y fue desarrollado en la década de 1970 (F. as78).

F. as78 Ventana climatizada (el funcionamiento es el mismo que en la fachada climatizada).



F. as79 Torre Agbar, (Barcelona) España - Jean Nouvel - b720 Arquitectos, 2005. La doble fachada es una cobertura exterior de vidrio (louvre).
Fotografía: Guillermo Rendón Sánchez.

Tecnología Fotovoltaica

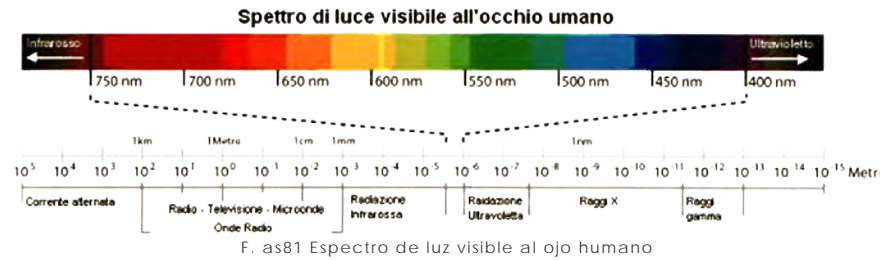


F. as80 Campo de paneles Fotovoltaicos Magtel, carretera Sevilla-Cordoba, 2010.
Fotografía: Guillermo Rendón Sánchez.

La tecnología fotovoltaica puede transformar directamente la energía solar en electricidad. El elemento base está compuesto por celdas fotovoltaicas de silicio, montados en módulos y dispuestos en modo tal de componer la superficie útil a la captación de energía solar según las necesidades específicas.

Debido a su característica de modularidad, la ausencia de emisiones de ruido, los olores y los requisitos de mantenimiento bajos, califica esta tecnología como "sustentable", ya que puede producir electricidad directamente desde el lugar de uso (F. as80).

El proceso que interviene en la operación de la tecnología fotovoltaica es el siguiente: el sol emite su energía en forma de radiación electromagnética, gran parte de ella se emite en una estrecha banda de frecuencias, que llamamos solo luz. La energía de la luz de radiación es directamente proporcional a la frecuencia, las frecuencias más bajas (luz roja) son "menos energéticas" que las más altas (área azul y violeta), como se puede apreciar en el espectro de luz visible para el ojo humano (F. as81).

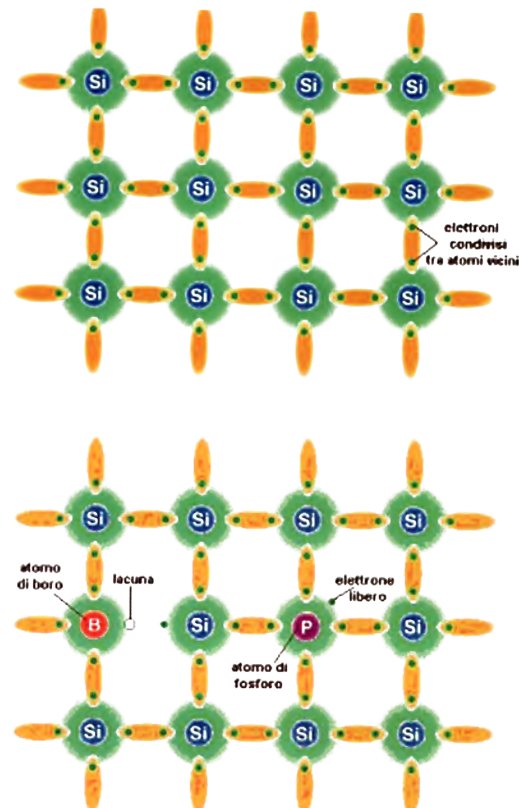
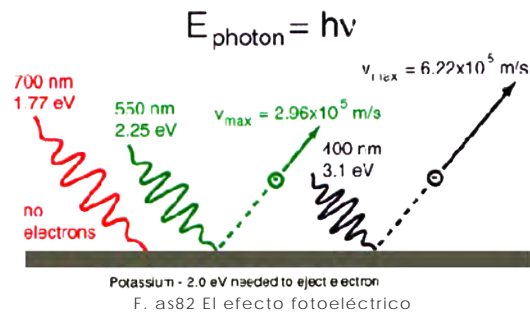
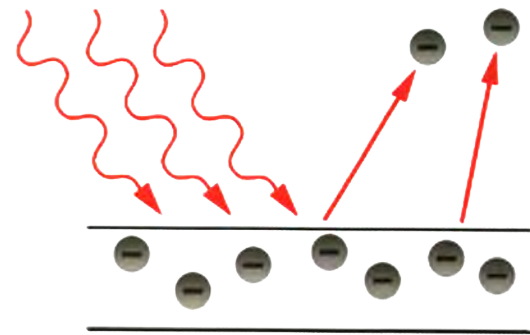


En el proceso físico-químico se basa el funcionamiento de la tecnología fotovoltaica. El efecto fotoeléctrico consiste en la posibilidad de que una radiación luminosa de suficiente intensidad pueda generar una corriente eléctrica, por lo tanto la radiación electromagnética (como la luz), si está dotada con suficiente energía, puede ser puesto en libertad un electrón de su átomo y ponerlo a disposición para la conducción eléctrica. No toda la luz (radiación) puede producir electricidad, sólo con la energía suficiente (F. as82).

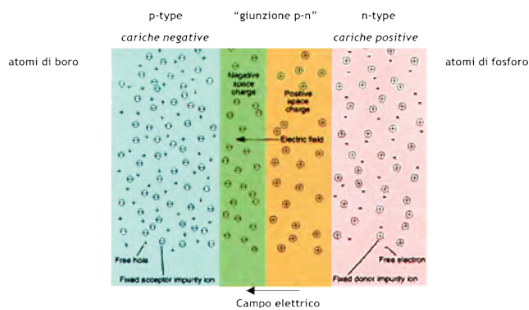
El uso del silicio desde el punto de vista de la configuración atómica del silicio, en su estructura cristalina que presenta átomos dispuestos de manera regular (cada átomo comparte cuatro electrones con otros cuatro átomos circundantes). Puede ocurrir, sin embargo, que la red cristalina de silicio tenga imperfecciones y, en este caso, un átomo tiene 5 electrones disponibles y no 4. Un electrón por lo tanto, estará libre, o no involucrado en los enlaces interatómicos, puede participar en una corriente eléctrica. Una corriente eléctrica, sin embargo, también puede ser generada por un movimiento de cargas positivas, lo que puede ocurrir cuando un átomo de silicio tiene sólo tres electrones, una "brecha" que desde el punto de vista eléctrico se comporta como una carga positiva (F. as83).

Cuando queremos hacer "ordenado" el efecto fotoeléctrico, necesitamos crear dentro del material una fuerza capaz de dirigir todos las cargas libres generados hacia un circuito externo, este fenómeno se logra mediante la modificación de las características propias del silicio ("dopaje"). Sin fuerzas internas se perdería en su mayor parte debido a las cargas generadas por la interacción con la luz, de hecho se recombinan para formar lazos con otros átomos vecinos y no se puede utilizar.

La conversión de la radiación solar en una corriente de electrones ocurre directamente en la celda fotovoltaica, formada por una rebanada delgada de Silicio (oblea). La inclusión en la estructura de cristal de silicio de átomos de boro ("p drogado") y fósforo ("n drogado") determina, en el área de contacto "unión pn" un cruce entre las dos capas diferentes el "dopaje" un campo eléctrico. Cuando



F. as83 Configuración atómica del silicio y la inclusión en la estructura de átomos de boro y fósforo

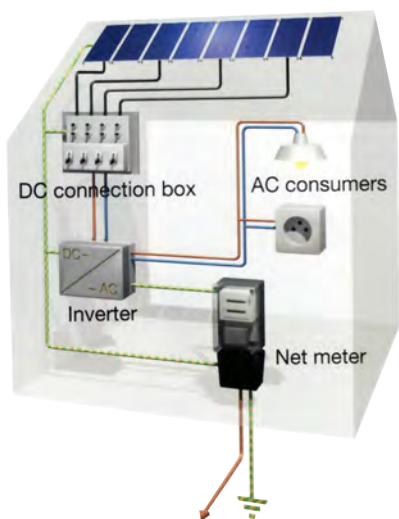


F. as84 "Dopaje" de las características propias del silicio

la celda se expone al sol, se generan cargas eléctricas, y si las dos partes de la célula están conectados a un circuito, tendrá un flujo de electrones en forma de corriente eléctrica continua (F. as84).

Un conjunto de módulos montados en el panel y conectados eléctricamente en serie proporcionan el voltaje requerido, esto constituye una cadena. Mas cadenas conectada generalmente en paralelo, fortalece la potencia necesaria, esto forma el generador fotovoltaico. El sistema fotovoltaico es entre otras, es un sistema que esta dotado de acondicionamiento y control de la potencia (F. as85).

La cantidad de energía captada desde el panel fotovoltaico y convertida en energía eléctrica, depende en particular del ángulo de incidencia de la radiación solar sobre las celdas que conforma el panel fotovoltaico y de la latitud del sitio considerado. En la práctica la posición del panel resulta aquella correspondiente a la exposición sur (en el hemisferio norte), siendo la exposición la que fortalece el número máximo de horas de asoleamiento durante todo el año, con ángulo de inclinación pares a la latitud del sitio +/- una décima de grado, con el fin de obtener las mínimas variaciones de energía solar captadas debido a la oscilación durante el año de la dirección de los rayos solares respecto a la perpendicular de la superficie expuesta. Para dimensionar correctamente el panel, los datos climáticos a conocer son: la radiación mensual media y la temperatura anual media (F. as86).

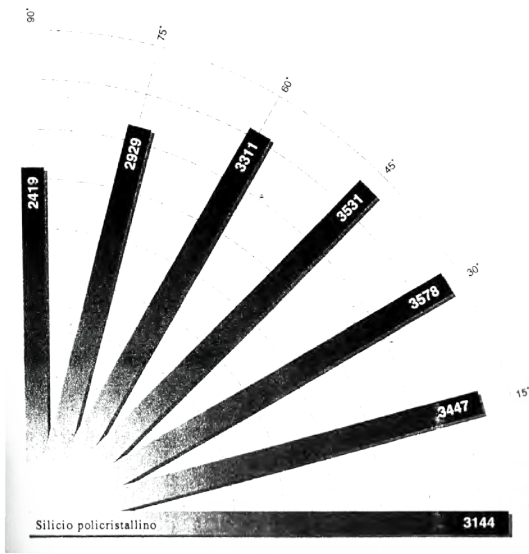


F. as85 Generación de energía eléctrica con paneles fotovoltaicos

La celda puede utilizar sólo una parte de la energía de la radiación solar incidente, a esto se le llama eficiencia de conversión que es el porcentaje de la energía electromagnética que se convierte en electricidad disponible, en las celdas comerciales de silicio suele ser de entre 12 y 17%, mientras que el logro de valores especiales de laboratorio se ha alcanzado un 24%.

El proceso de fabricación actual de las celdas de silicio se basa en el uso de residuos (desechos) de la industria electrónica que requiere de material muy puro, mientras que las demandas de la pureza de la tecnología solar son mucho más bajos.

El módulo fotovoltaico es un producto intermedio de la industria fotovoltaica, proporciona valores de corriente y tensión demasiado limitados en relación con las cantidades normalmente requeridas, son extremadamente frágiles, no están aisladas eléctricamente y no cuenta con ningún apoyo mecánico. Por lo tanto, es necesario montar las celdas en forma apropiada para establecer una estructura más resistente del módulo fotovoltaico. El módulo representa el componente elemental de cualquier tipo de sistema fotovoltaico. Las características de los módulos en términos de geometría, tamaño, color, sistema de montaje (con o sin marco) afectan el aspecto de todo el edificio y en el carácter arquitectónico de la intervención. El equilibrio entre la cantidad, la calidad del vidrio y tipo de celdas utilizadas en un módulo forma parte del proceso de diseño y es relevante para la caracterización de la imagen del edificio fotovoltaico.



F. as86 Ejemplo de las prestaciones de un panel en función de la inclinación, colocado en una latitud de 45°.

Urbanización Inguarán

Calle Del Parque

Delegación Gustavo A. Madero / México D. F.

Análisis del Sitio



Descripción del sitio



F. a1 Ubicación de la delegación Gustavo A. Madero en mapa del Distrito Federal

Los primeros pobladores de La Delegación Gustavo A. Madero (F. a1) fueron pueblos fundados por los mexicas que venían de Aztlán. Los pueblos más antiguos fueron Zacatenco y Ticomán. En el siglo XV los mexicas ya se habían apoderado del territorio del Tepeyac (fueron ellos quienes construyeron la calzada del Tepeyac) con funciones de dique, para retener las aguas dulces de cuantiosos ríos que desembocaban en la parte occidental del lago de Texcoco. En tiempos de Moctezuma Ilhuicamina, Netzahualcóyotl construyó un camino, hoy conocido como calzada de los Misterios, para los peregrinos que iban a rendir culto en el cerro del Tepeyac a la diosa Cihuacóatl, llamada también Tonantzin.

Esta región fue una de las zonas de la cuenca de México donde los religiosos iniciaron la tarea de cristianizar. Los franciscanos fueron los que se encargaron de dicha conversión al catolicismo. Los evangelizadores destruyeron tanto ídolos como centros ceremoniales, y para asegurar la adopción de la nueva fe aprovecharon los mismos lugares a los que antes acudían para asuntos de religión y fue así como levantaron edificios católicos sobre los antiguos templos. Así podemos ver la creación de la leyenda según la cual un indio a quien acababan de bautizar con el nombre de Juan Diego, se presentó ante el obispo de México, fray Juan de Zumárraga para informarle que se le había parecido la virgen María en el cerro del Tepeyac, con el fin de pedirle construir un templo en ese lugar, suceso que se tiene como fecha 12 de diciembre de 1531. Dicho templo fue construido en el cerro del Tepeyac y se convirtió desde un principio, lugar de veneración para indios y españoles. Este sitio es un claro ejemplo de cómo los evangelizadores construyeron templos católicos sobre los que ellos consideraban paganos, los lugares de peregrinación se conservaron y los iconos fundamentales se adaptaron a la vida colonial.

El pueblo de Guadalupe se fundó en 1533, a la orilla del vaso de Texcoco y al pie del cerro del Tepeyac. Este pueblo estaba compuesto por dos comunidades: una indígena muy antigua, en el barrio de San Lorenzo, y otra reciente integrada por españoles y mestizos. La primera de ellas tuvo su asentamiento en el llano ubicado entre la serranía y el río de Guadalupe, lugar donde fueron recibidos los salineros de Tlatelolco, quienes desearon establecerse cerca de su trabajo.

El pueblo de Guadalupe era cabecera de los pueblos de Santiago Atzacualco, San Pedro Zacatenco, Santa Isabel Tola y San Juan Ixhuatepec, también conocido como San Juanico. Este lugar fue declarado villa por Cédulas Reales de 1733 – 1748. Hacia 1740, vivían allí 97 familias indígenas quienes trabajaban en las salinas, en la hacienda de Santa Ana, o como pescadores en el lago de Texcoco. En 1750 ya había 50 familias no indias, casi todas de eclesiásticos y servidores del santuario. También se instaló un mesón para atender a los peregrinos de la ermita del Tepeyac. Posteriormente se construyó en 1743 un acueducto que tenía su nacimiento del río Tlalnepantla en Monte Alto, hasta la fuente que estaba frente al santuario de Guadalupe



F. a3 Ubicación de la delegación Gustavo A. Madero en mapa del Distrito Federal



Granjas Modernas

Tres Estrellas

Aragón Inguarán

Geitrudis Sánchez 1a Sección

Bondoñito

Faja de Oro

F. a2 Vista Satelital del sitio



F. a4 Calzada de los Misterios y de la Ronda, 1926, Archivo Histórico de la Dirección General de Servicios Técnicos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes

y más tarde se introdujo el agua al pueblo de Guadalupe. Para 1828 la villa de Guadalupe se declaró ciudad, con el nombre de Guadalupe – Hidalgo. Ahí se firmó un tratado de paz con Estados Unidos el 2 de febrero de 1848. En 1855 había ya dos calzadas: la antigua empedrada por cuyo centro corría la vía del ferrocarril mexicano, y la nueva hecha de tierra la calzada de Guadalupe, por la cual circulaban tranvías. La calzada de los Misterios perdió mucho de su atractivo con el tendido de la vía y dejó de ser paseo popular (F. a-4). Probablemente si no hubiera ocurrido el movimiento armado de 1910 esta delegación se llamaría seguramente Guadalupe, porque en ella está el santuario religioso más importante de la cristiandad después de San Pedro en Roma: la Basílica de la Virgen de Guadalupe. Así que, en homenaje a uno de los iniciadores de la lucha política contra la dictadura de Porfirio Díaz, es que recibe el nombre de Delegación Gustavo A. Madero en 1929. A partir de los años cuarenta empezaron a instalarse fabricas en terrenos de la delegación. El desarrollo industrial trajo como resultado el crecimiento de colonias populares entre ellas la colonia Aragón Inguarán.

La delegación colinda al norte, al oriente y al poniente con el Estado de México, al Sur con la delegación Cuauhtémoc y al poniente con la delegación Azcapotzalco, sus coordenadas geográficas son: al norte 19°36', al sur 19°27' de latitud norte, al este 99°03' y al oeste 99°11' de longitud oeste.

El terreno es un parque público que se encuentra en la Calle del Parque (F. a3) entre Eje 2 Ote. y Ote. 121 en la colonia Aragón Inguarán, delegación Gustavo A. Madero en México Distrito Federal.

La colonia Aragón Inguarán colinda al sur con la colonia Bondojito, al este con la colonia Gertrudis Sánchez, 1a Sección, y al oeste con la colonia Tres Estrellas. El terreno se encuentra rodeado por 3 ejes viales que son el Eje 3 Ote. Ing. Eduardo Molina al este, Eje 2 Ote. H. Congreso de la Union al oeste y el Eje 4 Nte. Talisman al norte, por ultimo al sur con la avenida Victoria Oriente (Ote 177).

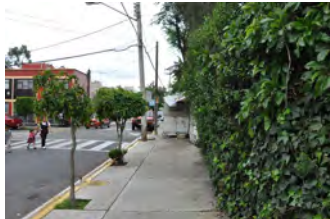
El sitio es de facil acceso, ya que en el Eje 2 Ote. corre la linea 4 del metro que va de Santa Anita a Martin Carrera y el terreno se encuentra entre la estación Bondojito y Talisman además de las diversas rutas del transporte público que existen en la zona.

*Levantamiento fotográfico

v1. Vista desde la Calle del Parque hacia el terreno



v2. Vista desde el terreno hacia la calle Teyotl



v3. Vista desde el terreno hacia las calles Teyotl y Calle del Parque



v4. Vista hacia el terreno desde la Calle del Parque



v5. Vista desde el terreno hacia la Calle del Parque



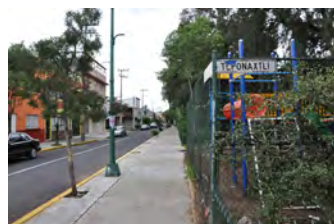
v6. Vista desde el terreno hacia la calle Temaca



v7. Vista hacia el terreno desde la Calle del Parque



v8. Vista desde el terreno hacia la calle Xocotitlán



v9. Vista hacia el terreno desde la Calle del Parque esquina con Teponaxtli



v10. Vista desde la Calle del Parque hacia el terreno



v11. Vista desde el terreno hacia la calle Patamban



v12. Vista desde el terreno hacia la calle Teponaxtli

v13. Vista desde el terreno hacia la calle Teponaxtli



v14. Vista desde el terreno hacia la Calle del Parque



v15. Vista hacia el terreno desde la calle Teponaxtli



v16. Vista desde el terreno hacia la Calle del Parque



v21. Vista hacia el terreno desde la Calle del Parque



v22. Vista de la calle Xocotitlán desde el terreno



v23. Vista desde el terreno hacia la calle Teyotl



v24. Vista desde la calle Teyotl al terreno

v17. Vista de la Calle del Parque



v18. Vista de la calle Teponaxtli y Calle del Parque



v19. Vista de la Calle del Parque hacia el terreno



v20. Vista de la calle Patamban desde el terreno



v25. Vista desde el terreno hacia la Calle del Parque



v26. Vista desde la calle Teyotl al terreno



v27. Vista desde el terreno hacia la Ote. 121



v28. Vista desde la calle Teyotl al terreno



EJE 2 OTE (AV. CONGRESO DE LA UNION)

TEYOTL

v23

v25-26

v28

v21

v24

v27

v3

v1

v2

v4

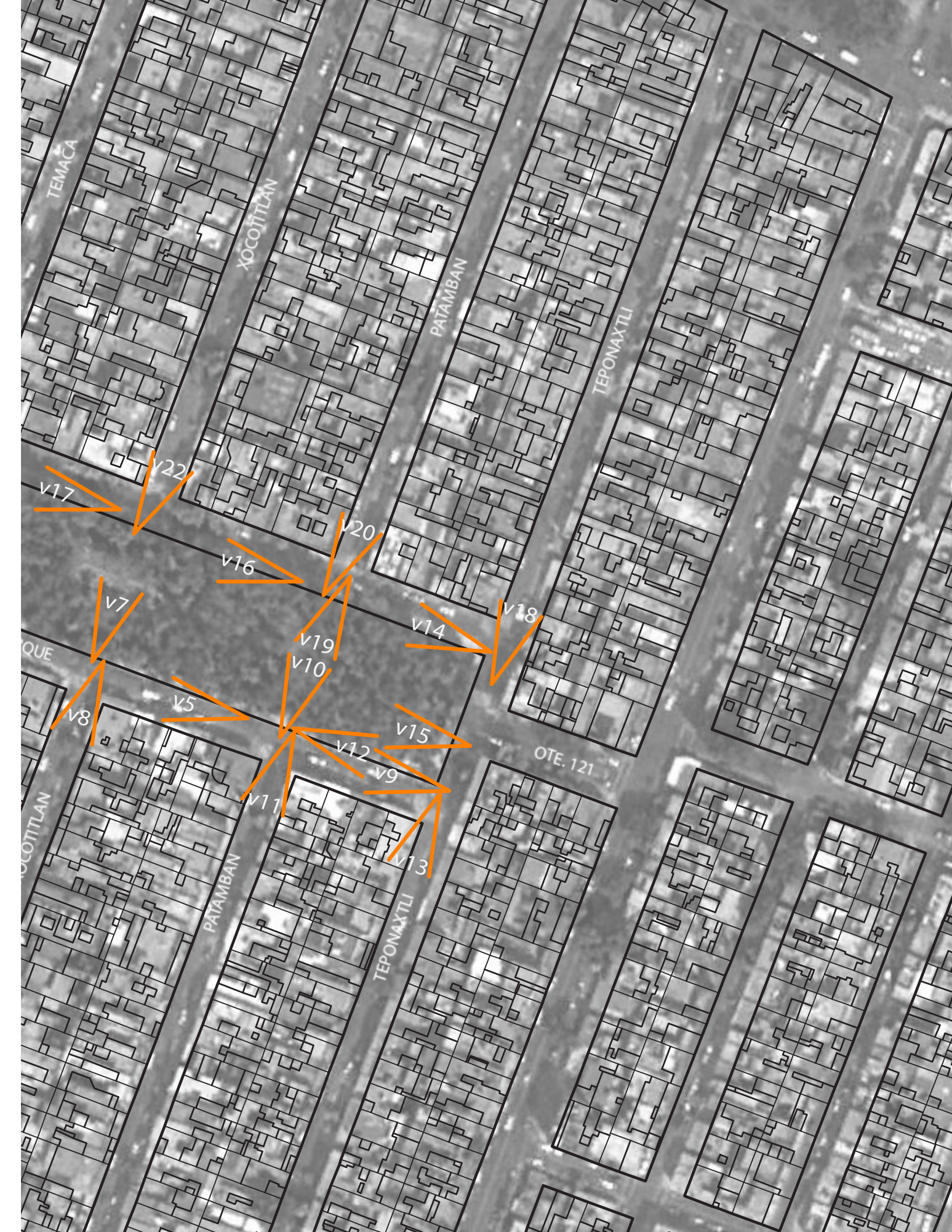
OTE. 121

TEYOTL

TEMACAC

CALLE DEL PARQUE

XOCOMILCO



TEMACA

XOCOTITLAN

PATAMBAN

TEPONAXTLI

v17

v22

v20

v16

v7

v18

QUE

v19

v14

v10

v5

v15

v8

OTE. 121

v12

v9

v11

v13

XOCOTITLAN

PATAMBAN

TEPONAXTLI

Clima

Temperatura

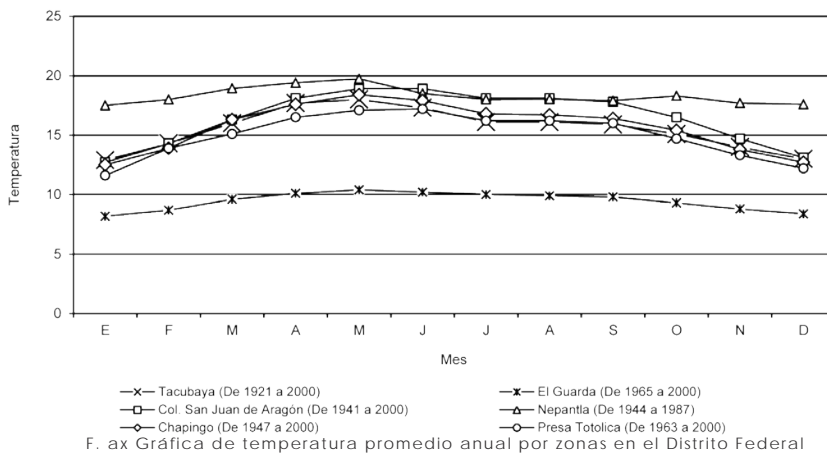
Debido a que la Ciudad de México se encuentra a 2.240 msnm promedio la mayor parte del territorio el clima es Templado subhúmedo así como templado húmedo, seco y semiseco (F. a6).

La temperatura anual media es de 16° C, las temperaturas mayores de 25° se presentan en los meses de marzo a mayo y menor a 5° se presenta en el mes de enero (F. a5, F. a7).



F. a5 Mapa de Temperatura Media Anual en el Distrito Federal

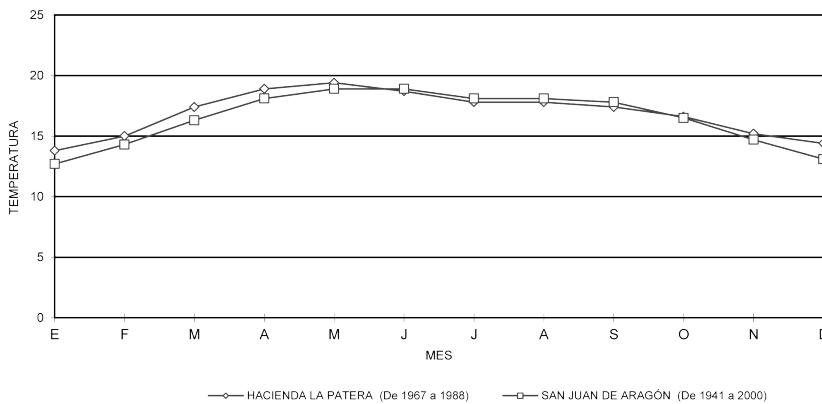
Temperatura promedio (Grados centígrados)



F. ax Gráfica de temperatura promedio anual por zonas en el Distrito Federal

En la gráfica f. a8 se muestra la temperatura promedio anual en la Delegación Gustavo A. Madero que es donde pertenece el terreno.

TEMPERATURA PROMEDIO (Grados Centígrados)



F. a8 Gráfica de temperatura promedio anual en la Delegación Gustavo A. Madero



- Templado subhúmedo 87%*
- Templado húmedo 6%*
- Seco y semiseco 7%*

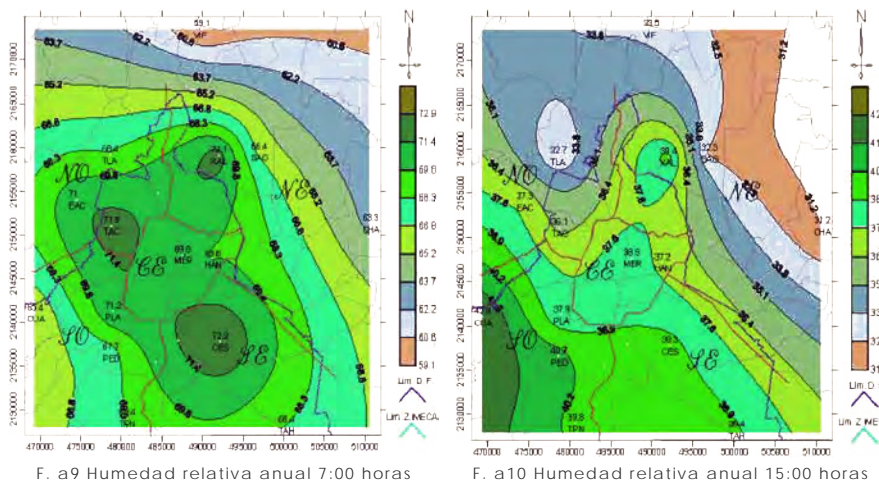
*Referido al total de la superficie estatal. FUENTE: Elaborado con base en INEGI. Carta de Climas 1:1 000 000.

F. a6 Zonificación de los diferentes tipos de climas en el Distrito Federal

Humedad

Las variaciones de humedad relativa son muy contrastantes en un mismo día, ya que depende primordialmente de la temperatura que se encuentre en ese momento. La humedad relativa mas alta se encuentran al suroeste, próximo a la zona montañosa por el flujo de aire y la vegetación que existe en esta zona.

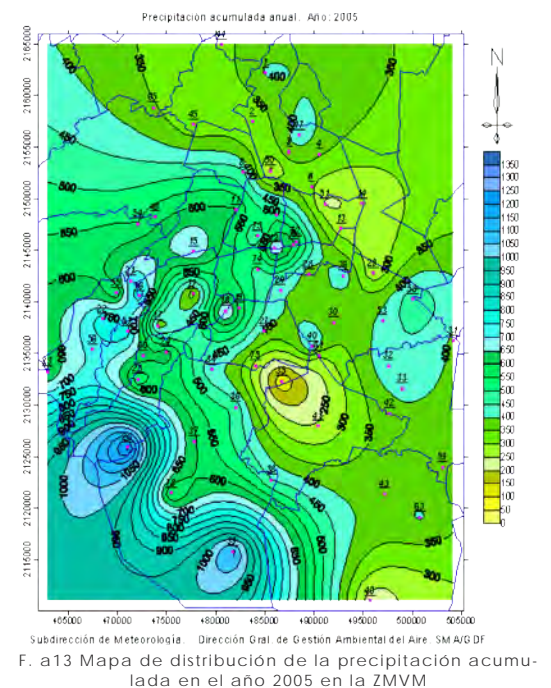
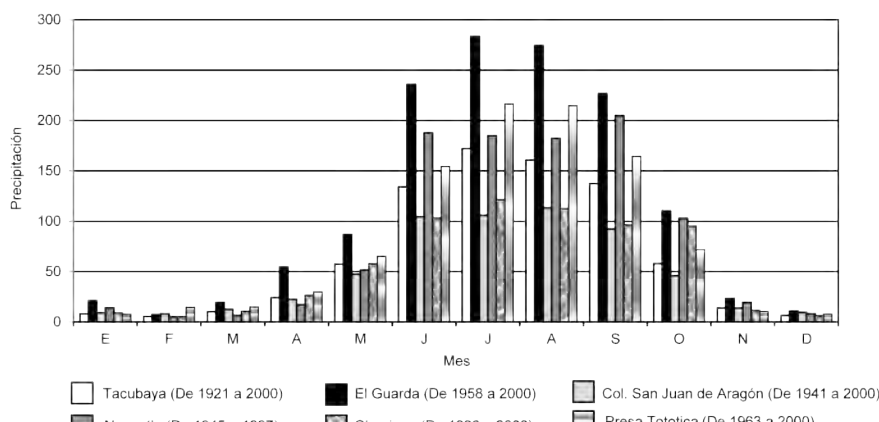
En los siguientes mapas se muestra la humedad relativa anual a las 7:00 horas cuando la temperatura promedio anual es mas baja y a las 15:00 horas cuando la temperatura promedio anual es la mas alta (F. a9, F. a10).



Precipitación

La precipitación esta muy bien definida entre los meses de mayo a octubre debido a los fenómenos meteorológicos que se presentan en las costas del Pacífico y Atlántico. Los demás meses son de sequía aunque se se pueden presentar lluvias aisladas (F. a11, F. a12, F. a13).

Precipitación total promedio
(Milímetros)

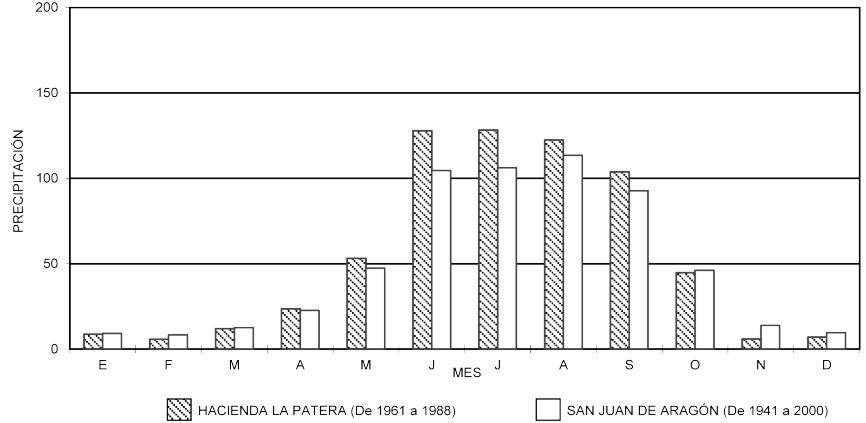




F. a15 Relieves en el Distrito Federal

En la gráfica F. a14 se muestra la precipitación promedio anual específicamente de la Delegación Gustavo A. Madero que es donde se encuentra el terreno.

PRECIPITACIÓN TOTAL PROMEDIO (Milímetros)

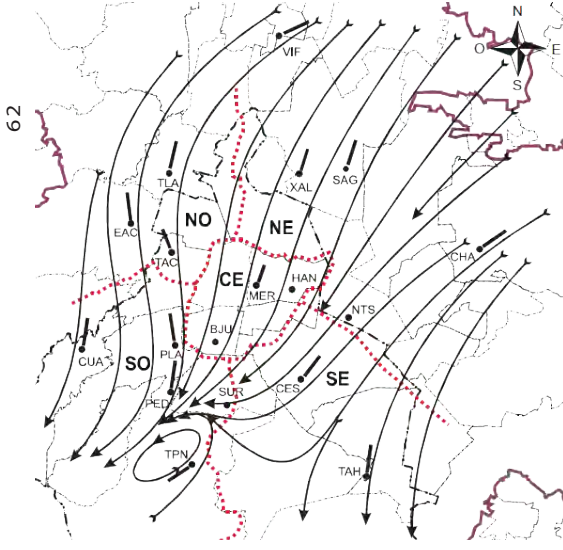


F. a14 Gráfica de precipitación anual en la Delegación Gustavo A. Madero

Viento

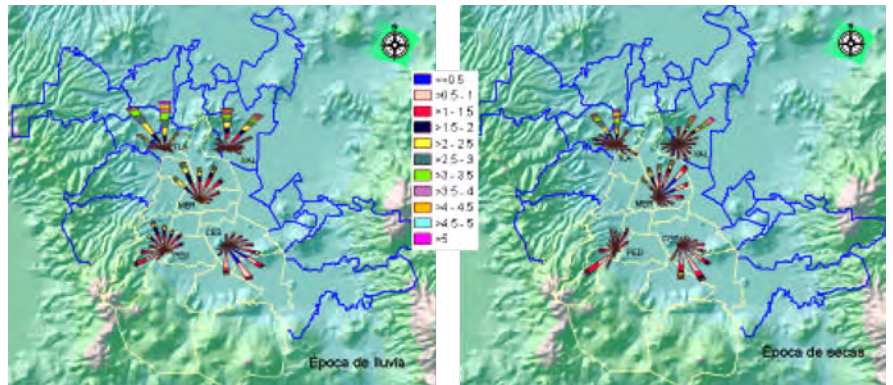
La entrada principal del viento se ubica en el norte donde el terreno es plano con excepción de la pequeña Sierra de Guadalupe (F. a15, F. a16). Las masas de vientos en conjunto con la orografía forman flujos, confluencias, convergencias y remolinos los cuales provocan el arrastre y la acumulación de contaminantes en el aire.

En la imagen F. a17 se puede observar la dirección preponderante del norte en las estaciones de monitoreo atmosférico en el año 2004 (Tlalnepantla, Xalostoc, Merced, Cerro de la Estrella y Pedregal) con excepción de la estación Cerro de la Estrella donde los vientos dominantes vienen del sur debido a la cercanía con las cadenas montañosas.



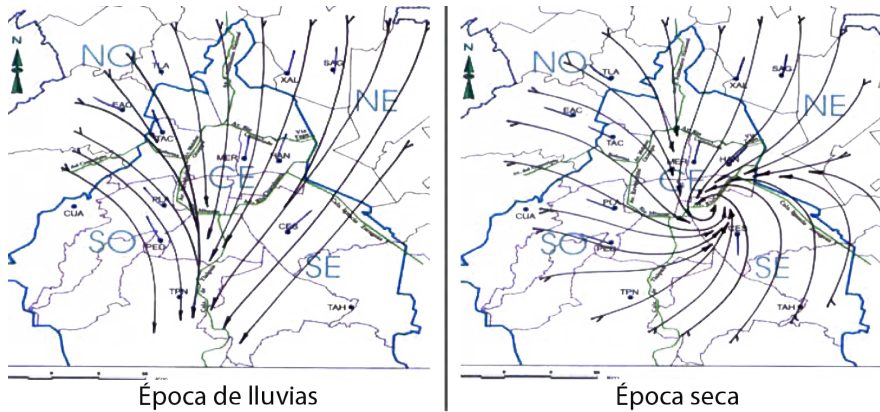
- Simbología**
- - - - Límite del Distrito Federal
 - - - - Límites de municipios o delegaciones
 - Límites de la Zona Metropolitana del Valle de México
 - · · · · Límites de Zonas IMECA
 - Estación meteorológica del SIMAT
 - ➔ Flujo del Viento

F. a16 Campo de viento promedio vectorial en la ZMVM



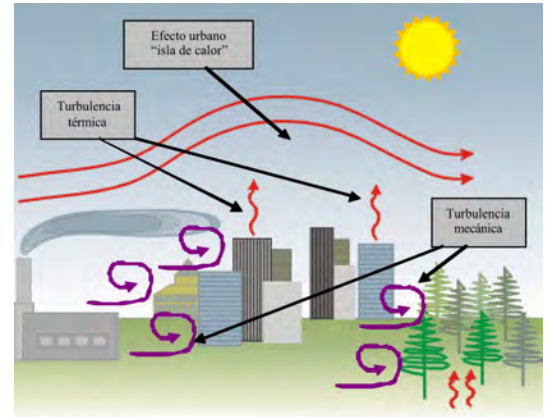
F. a17 Rosas de viento promedio anual por temporada del año 2004

En los mapas F. a18 se muestran los campos de viento para la época de lluvias y seca. En época de lluvias se observa un flujo intenso en todo el norte.



F. a18 Campos de viento promedio por época

Por otro lado en la temporada seca se forma un remolino al centro del Distrito Federal el cual se le conoce como "isla de calor" (F. a19) que se genera por el aumento de temperatura en el suelo de tipo urbano ya que los materiales retienen el calor de mejor manera a diferencia de las áreas forestales que la rodean. Cuando el sol se pone el área urbana continua irradiando calor. El aire calentado asciende creando un domo sobre la ciudad. Ya que el área urbana comienza a enfriarse sale el sol y nuevamente se vuelve a calentar.



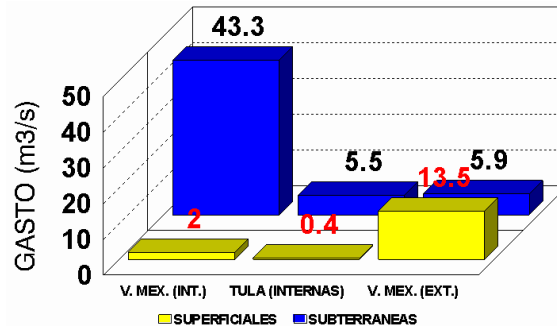
F. a19 Isla de Calor como efecto urbano

Hidrología



F. a20 Regiones y cuencas hidrologicas en el Distrito Federal

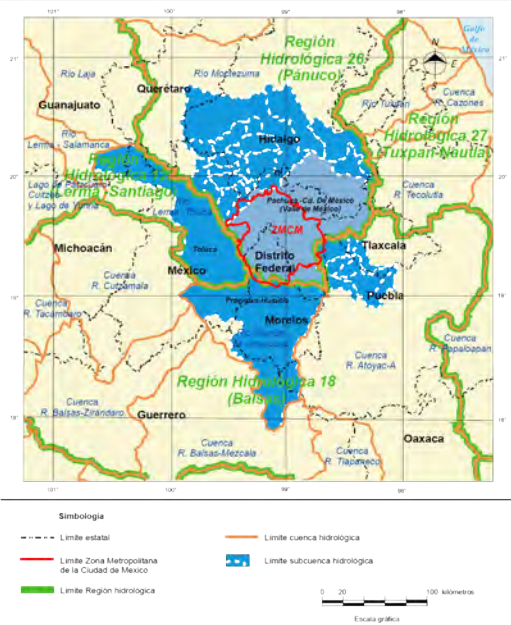
La Cuenca de Méxco se encuentra en la región XIII en la región hidrológica No. 26 Alto Pánuco en esta se tiene un escurrimiento anual de 1636.4 mil de m³. La principal fuente de recarga de los acuíferos es la precipitación pluvial además de la recarga no natural derivada de las fugas en las redes de agua potable y el drenaje. Al tratarse de una cuenca, de forma natural no tiene salida al mar sin embargo, desde 1900 con el inicio de la construcción del Gran Canal de Desagüe y del Túnel de Tequixquiac para desalojar las aguas residuales de la capital del país, se transformó en una cuenca abierta que desemboca al Golfo de México, alterándose irreversiblemente el equilibrio hidrológico de la región lacustre, convirtiéndose incluso en un sistema artificial frágil y dependiente (F. a20, F. a22). El suministro en la región se clasifica en internas y externas y estas pueden ser superficiales y subterráneas (F. a21). Las fuentes superficiales de recarga de mayor importancia se sitúan en las sierras limítrofes del valle hacia el oriente y el sur.



F. a21 Distribución de agua por fuente de suministro en la Ciudad de México

64

REGIONES, CUENCAS Y SUBCUENCAS HIDROLOGICAS CERCANAS A LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MEXICO



F. a22 Regiones cuencas y subcuencas hidrologicas cercanas a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México

Se encuentran 106 almacenamientos, entre lagos y embalses con una capacidad total de 646.7 millones de m³. Las presas se utilizan principalmente para riego, en escasa proporción para el abastecimiento de agua potable y para la generación de energía eléctrica y subterráneas.

La Región Hidrológica Pánuco ocupa (94.9%) del territorio del Distrito Federal, incluye únicamente la Cuenca R. Moctezuma, y abarca toda el área de la Ciudad de México. En la cuenca se encuentran ríos como Los Remedios, Tacubaya, Mixcoac, Churubusco, Consulado por mencionar algunos, estando los tres últimos entubados, además los canales Chalco, Apatlaco y Cuemanco, entre otros, por ultimo se localizan también el lago Xochimilco y los lagos artificiales de San Juan de Aragón y Chapultepec, todos se encuentran inmersos en la ciudad. Por otra parte, pequeñas porciones de la Región Hidrológica del Balsas, se presentan al sur y suroeste del Distrito Federal, que incluye sólo la Cuenca R. Balsas-Mezcala, aquí se encuentran los ríos Agua de Lobo y El Zorrillo. La Región Hidrológica Lerma-Santiago, se presenta únicamente en dos pequeñas zonas al oeste del Distrito Federal, las cuales pertenecen a la Cuenca R. Lerma-Toluca, estando ausentes corrientes y cuerpos de agua importantes (F. a20, F. a22).

Orografía

La ZMCM se ubica en la provincia fisiográfica X, una de las 15 regiones en que está dividida la República Mexicana, conocida como Eje Neovolcánico, está conformada por grandes sierras volcánicas y entre extensas llanuras, destacan amplias cuencas ocupadas por lagos o por depósitos de lagos como lo son el Zumpango, Guadalupe, Texcoco y Xochimilco.

La región se denomina Lagos y Volcanes del Anáhuac corresponde a la ZMCM y otras entidades (Estado de México, Tlaxcala, Hidalgo, Puebla y Morelos). Muy próximo a la ZMCM se encuentran algunos de los volcanes más elevados del país como el Popocatepetl, Iztaccihuatl, Nevado de Toluca (Xinantécatl) y la Malinche (Matlalcuéytl).

El 29.5% del área de la ZMCM lo ocupa el sistema que se conoce como sierra Volcánica con estrato-volcanes y en este se encuentran la sierra Quetzaltepec, cerros Telapón y El Mirador, sierras La Muerta, de Las Cruces, del Ajusco- Chichinautzin y la de Guadalupe. En este sistema se localizan bosques y pastizales, presentando también algunos asentamientos urbanos como los poblados de Huixquilucan de Degollado, San Miguel Ajusco, San Miguel Topilejo, Actopan y Milpa Alta.

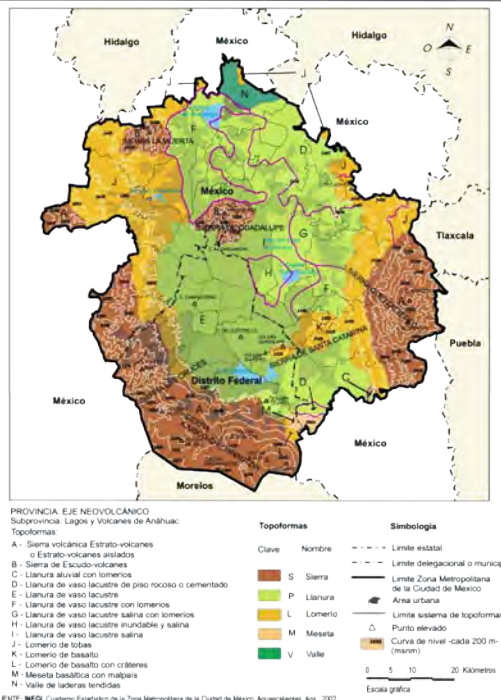
La llanura, ocupa el 35.8 % es el que mas prevalece en el territorio de la ZMCM, se localizan la mayoría de las delegaciones y el terreno en el cual se ubica el proyecto que pertenece a la Delegación Gustavo A. Madero. No presenta un relieve accidentado, el 60 % del área es ocupada por la zona urbana y el resto por la agricultura y la zona llamada Sosa- Texcoco.

Existe una subdivisión dentro de la llanura que se caracteriza por sedimentos formados por el desgaste de las sierras a través del tiempo, los cuales son acarreados por corrientes de agua que son depositados y cementados, se le conoce como Llanura Aluvial y ocupa el 10.8 % se encuentran localidades como Chiautla, Ciudad López Mateos, Tezoyuca, Texcoco de Mora, Santa Ana Nextlalpan, Tepetlaotoc de Hidalgo y Tepotzotlán.

Hay una zona llamada de lomeríos que abarcan 21.7 % de la ZMCM, son terrenos semiplanos con pequeñas elevaciones. Las más extensas se ubica en el lado oeste entre las sierras La Muerta y Las Cruces, al este de la ZMCM, hacia el oeste se encuentran las sierras Nevada y Quetzaltepec.

El sobrante 2.3% se divide entre los sistemas del Lomerío con cráteres, la Meseta y el Valle, este último localizado al norte de la ZMCM, que colinda con el estado de Hidalgo (F. a23, F.a24).

FISIOGRAFÍA Y OROGRAFÍA DE LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO 2000



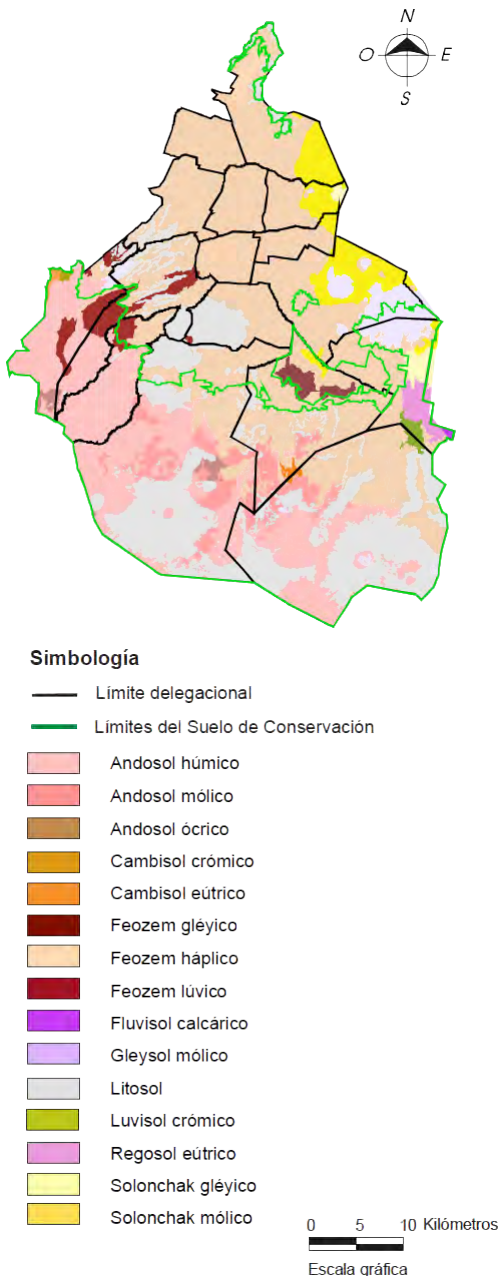
F. a23 Fisiografía y orografía de la ZMCM



F. a24 Principales elevaciones en el Distrito Federal

Edafología

En la Ciudad de México se identifican 15 clases edafológicas, las clases más abundantes son el Andosol húmico (27 790.70 hectáreas), el Litosol (22 729.10 hectáreas) y el Feozem háplico (21 170.70 hectáreas) los cuales cubren el 81.1% del Suelo de Conservación (F. a25, F. a26).



F. a25 Clases edafológicas en el Distrito Federal

CLASE EDAFOLÓGICA Y SUPERFICIE EN EL SUELO DE CONSERVACIÓN EN EL DISTRITO FEDERAL 2002		
Clase edafológica	Superficie (Hectárea)	Porcentaje
Total	88 442.0	
Litosol	22 729.1	25.6
Feozem háplico	21 170.7	23.9
Solonchak mólico	552.5	0.6
Solonchak gléyico	859.6	1
Feozem lúvico	2 128.5	2.4
Regosol eútrico	2 317.8	2.6
Cambisol crómico	176.8	0.2
Luvisol crómico	122.6	0.1
Andosol húmico	27 790.7	31.6
Feozem gléyico	1 087.1	1.2
Gleysol mólico	1 351.7	1.5
Andosol mólico	6 605.1	7.5
Fluvisol calcárico	545.4	0.6
Andosol ócrico	757.5	0.9
Cambisol eútrico	246.8	0.3

FUENTE: Gobierno del Distrito Federal. Secretaría del Medio Ambiente. Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural México, DF, 2002.

F. a26 Tabla de Clase Edafológica y superficie en el Distrito Federal

La mayor parte del Andosol húmico se encuentra en la zona suroeste del Distrito Federal, cubriendo la mayor parte de la sierra de las Cruces y el volcán del Ajusco, aunque también se encuentra en menor proporción al sur de la sierra del Chichinautzin, entre los volcanes Tláloc y Cuautzin. El Andosol es un suelo derivado de cenizas volcánicas se caracterizado por tener una capa superficial de color negro y ser muy esponjoso o suelto. Estas características lo hacen susceptible a la erosión.

El tipo de suelo Litosol se encuentra principalmente en los extremos sureste y suroeste de la sierra del Chichinautzin, específicamente en los derrames de lava de los volcanes Tláloc, Pelado, Xitle y Chichinautzin, aunque también se localiza al norte, sobre las laderas de la sierra de Guadalupe y el cerro del Tepeyac. Este tipo de suelo es muy delgado, ya que tiene una profundidad menor a 10 cm hasta la roca. El Litosol tiene características diversas, puede ser fértil o infértil, arenoso o arcilloso es susceptible a la erosión dependiendo de la zona en que se encuentre.

El suelo Feozem háplico se encuentra en la región norte y noroeste de la sierra del Chichinautzin y en las coladas lávicas de Xochimilco, de igual manera en la zona lacustre de Xochimilco-Tláhuac, el cerro de la Estrella y la parte central de la sierra de Guadalupe. El Feozem es un suelo de color negro o café oscuro, de profundidad susceptible a la erosión variables de acuerdo con el sitio donde se encuentre.

Por ultimo por la importancia obvia que tiene la Delegación Gustavo A. Madero ya que en esta se encuentra el terreno del pro-

yecto, en la tabla F. a27 se muestran los suelos dominantes que existen en la zona. Como ya se pudo apreciar anteriormente, la delegación cuenta con dos tipos de suelos que predominan en el Distrito Federal (Feozem háplico y Litosol) que ya fueron descritos en la página anterior y el otro tipo de suelo es el Solonchak gléyico que significa por sus vocablos rusos "área salina" se caracterizan por ser suelos con hidromorfía (por manto freático), en los primeros 50cm son horizontes grises, verdosos o azulados desarrollándose sobre cualquier material no consolidado, principalmente de sedimentos de origen lacustre y suelen estar cubiertos por una vegetación natural pantanosa que una vez drenados se pueden utilizar para la agricultura.

CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	DELEGACIONAL
H	FEOZEM	h	HÁPLICO	2	MEDIA	2.92
I	LITOSOL			2	MEDIA	10.97
Z	SOLOCHACK	g	GLÉYICO	3	FINA	2.75
OTRO						83.36

FUENTE: INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Edafológica, 1:250 000.

F. a27 Tabla de Clase Edafológica en la Delegación Gustavo A. Madero

Suelo Urbano

El suelo del Distrito Federal tiene su origen en depósitos aluviales y lacustres de origen volcánico, igualmente en la degradación de las rocas ígneas.

La evolución de los suelos en el Distrito Federal está influenciada directamente de los asentamientos humanos, diferenciándose dos grandes zonas, lacustre y cerril. La zona lacustre comprende los antiguos vasos lacustres de los lagos de Xochimilco y Texcoco. Esta zona estaba constituida por suelos azonales (no tienen límites claramente definidos) y modificados por el proceso de urbanización. Por la alteración del suelo en esta zona a traído las constantes modificaciones, que desde la época precortesiana, se han realizado mediante rellenos de materiales de diversa naturaleza, modificaciones del patrón hidrológico, el desagüe de los lagos de Texcoco y Xochimilco y los cambios en los usos del suelo del entorno. En consecuencia ha modificado la deposición de los materiales lacustres, favoreciendo la formación de capas de material arcilloso altamente compresible depositado sobre capas areno-limosas compactadas y endurecidas, definiéndose estos suelos como Fluvisoles o Gleysoles.

La zona cerril comprende las formaciones montañosa que rodean la zona urbana. Concentra las zonas urbanizadas consolidadas y en proceso de expansión, zonas rurales y la mayoría de los espacios de conservación ecológica. En esta zona se localiza la totalidad del territorio de las delegaciones Cuajimalpa de Morelos y Milpa Alta y parte de los territorios de las delegaciones políticas de Alvaro Obregón, La Magdalena Contreras, Tlalpan, Xochimilco y Gustavo A. Madero. Los principales tipos de suelo de esta zona son andosoles, regosoles y litosoles, pero también encontramos algunos manchones de feozem como ya se han descrito anteriormente.

Perfil Sociodemográfico

El Territorio de la Delegación Gustavo A. Madero ocupa 8,662 hectáreas, lo cual representa el 5.81% del área total del Distrito Federal. De este total, 7,395.44 se clasifican como urbanizadas cuyo principal uso es habitacional y comercial. El Programa Delegacional de Desarrollo Urbano en Gustavo A. Madero el área urbanizada se encuentra conformado por 255 colonias en donde se encuentran 537 Unidades Habitacionales, 56 asentamientos irregulares y 165 barrios y fraccionamientos. El resto del territorio, 1,266.56 (14.54%) hectáreas, se encuentra catalogado como áreas de conservación, en donde se ubican la Sierra de Guadalupe, los cerros de Chiquihuite, Zacaten-co, Vicente Guerrero, Gachupines y el Parque Nacional "El Tepeyac" (F. a28).

Población

Datos del INEGI, en 2005, Gustavo A. Madero es la segunda Demarcación más poblada del Distrito Federal, con 1,193,161 habitantes, que representan 13.7% del total (F. a29). De acuerdo con las cifras la Demarcación muestra una tasa media de crecimiento anual negativa de -0.69% en el periodo de 2000 a 2005 lo cual representa una pérdida de población que asciende a 42,381 personas en dicho periodo (F. a30). Este ritmo decreciente se ve afectado en el despoblamiento de colonias con ingresos medios como Lindavista, Tepeyac Insurgentes, La Estrella y Guadalupe Tepeyac, entre otras.

Población total según sexo Años censales de 1990 a 2005

Año	Total	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje
1990					
Distrito Federal	8,235,744	3,939,911	47.8	4,295,833	52.2
Delegación	1,268,068	612,459	48.3	655,609	51.7
1995					
Distrito Federal	8,489,007	4,075,902	48.0	4,413,105	52.0
Delegación	1,256,913	608,453	48.4	648,460	51.6
2000					
Distrito Federal	8,605,239	4,110,485	47.8	4,494,754	52.2
Delegación	1,235,542	595,133	48.2	640,409	51.8
2005					
Distrito Federal	8,720,916	4,171,683	47.8	4,549,233	52.2
Delegación	1,193,161	573,847	48.1	619,314	51.9

Fuente: INEGI, XI y XII Censos Generales de Población y Vivienda 1990 y 2000.
INEGI, I y II Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005.

F. a29 Tabla de Población total según sexo en años censales 1990-1995-2000-2005.



SIMBOLOGIA

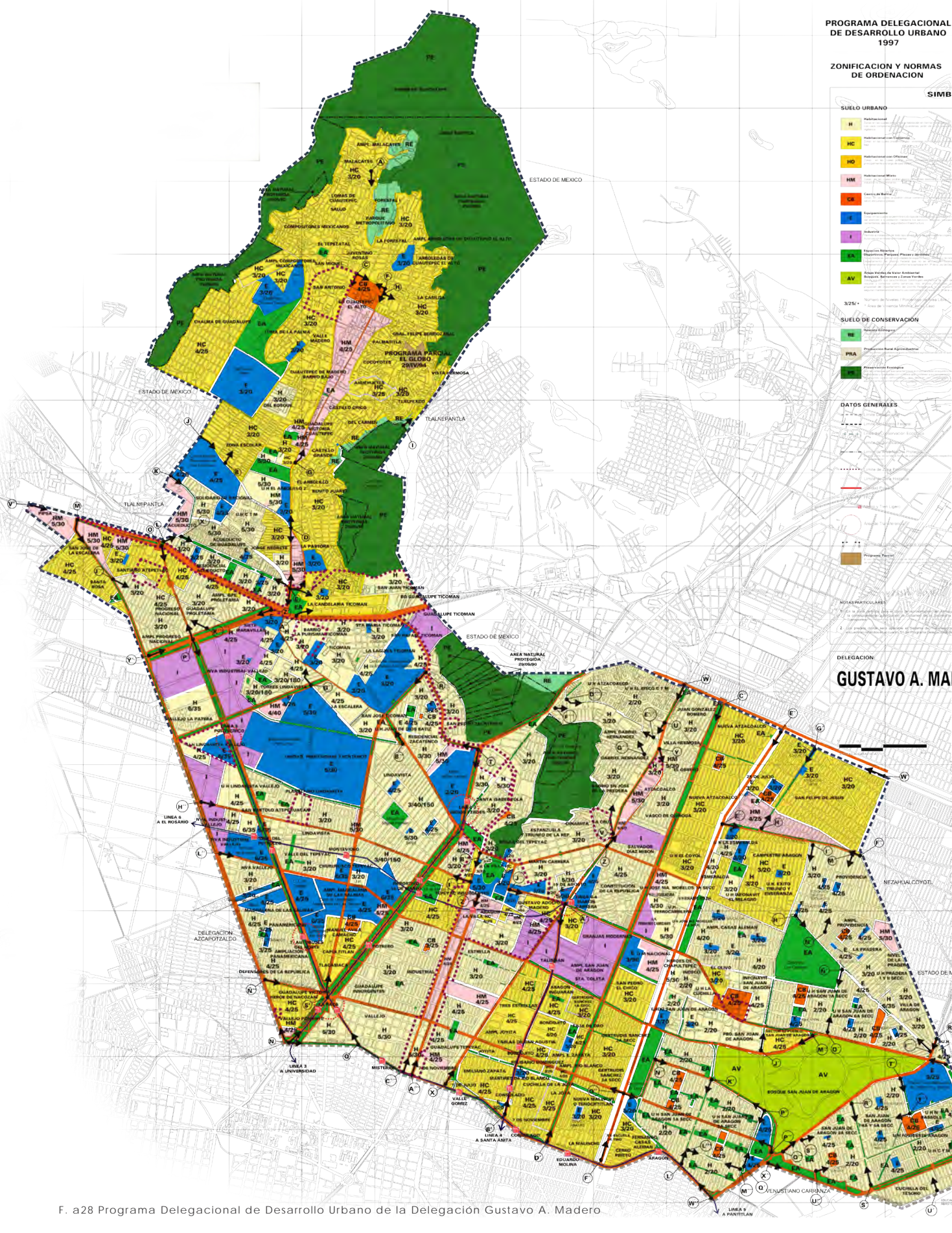
SUELO URBANO	
H	Habitación
HC	Habitación con Oficinas
HD	Habitación con Oficinas
HM	Habitación Mixta
CB	Centro de Negocio
I	Industrial
EA	Reserva Urbana (Reserva, Pisos de Reserva)
EA	Reserva Urbana (Reserva, Pisos de Reserva)
AV	Área Verde de Valor Ambiental (Reserva, Referencia a Zona Verde)

SUELO DE CONSERVACION	
RE	Reserva Ecológica
PRA	Protección Rural Agrícola
PA	Protección Ambiental

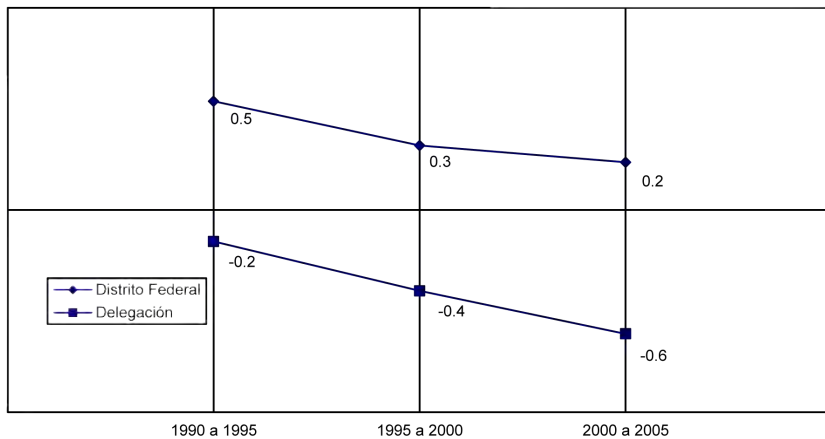
DATOS GENERALES	
---	límite de zona de desarrollo urbano
---	límite de zona de desarrollo urbano
---	límite de zona de desarrollo urbano

DELEGACION

GUSTAVO A. MADERO



F. a28 Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de la Delegación Gustavo A. Madero



Nota: Se estimó como:
 Tasa de crecimiento media anual = $[(\text{Pob. al final del periodo} / \text{Pob. al inicio del periodo})^{1/\text{Núm. de años considerados}} - 1] \times 100$
 F. a30 Tabla de crecimiento media anual intercensal

El descenso de la población se refleja en los grupos de edades de 0 a 39 años, existe un decrecimiento de población en este segmento, posiblemente se debe a que hasta los 39 años, la movilidad de los jefes de familia como de los jóvenes se da con mayor frecuencia por varias situaciones. En el segmento de 40 años y más, tiene un ligero incrementado en el conteo del año 2005 respecto al censo del 2000. En ese estrato de edad, se incrementó ligeramente, debido a que ha recibido la presión de las generaciones inmediatas, lo que permite deducir que esta población ha construido aquí su patrimonio y permanece, sin embargo los hijos y nietos han emigrado. En edades de 25 a 29 años en comparación con el censo del 2000 tuvo un comportamiento negativo el cual no se explica considerando sólo la movilidad dentro de los mismos estratos de población. En 2005 sobresalen las personas jóvenes que tienen entre 15 y 34 años. Entre estos cuatro segmentos de la población forman una tercera parte del total en la Delegación (F. a31).

70



Nota: Excluye la población de edad "No especificada".
 Fuente: INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000.
 F. a31 Población total por grupo quinquenal de edad según sexo en cesos del año 2000-2005

Economía

La población de 12 años y más en la Delegación sumaron 965,558 habitantes, representando el 78.1 % del total de la Delegación de esta la Población Económicamente Activa (PEA) representó 52.5%, por cada 100 personas en la PEA ocupada, existían 92.3 personas en la PEI (tasa de dependencia).

La población ocupada significó 98.2% y la desocupada fue solamente de 1.8%. La población Económicamente Inactiva (PEI) en la Delegación fue de 459,037, o sea, 47.5% de la población total de 12 años y más, estudiantes y las personas dedicadas al hogar representaron 14.5% y 19.7% en comparación con el D. F. ambos grupos representaban 20.2% y 24.4% respectivamente.

Los jubilados e incapacitados para el trabajo representaban 3.8% del total de 12 años y más, es decir por cada 100 personas ocupadas 7.4 (F. a32).

CONCEPTO	GUSTAVO A. MADERO		DISTRITO FEDERAL		GUSTAVO A. MADERO Participación % en el D.F.
	No. de personas	Porcentaje	No. de personas	Porcentaje	
Población Económicamente Activa	506,521	52.5	3,643,027	54.5	13.9
Ocupados	497,236	51.5	3,582,781	53.7	13.9
Desocupados	9,285	1.0	60,246	0.9	15.4
Población Económicamente Inactiva	456,860	47.3	3,008,279	45.0	15.2
No especificado	2,177	0.2	23,368	0.3	9.3
Total	965,558	100.0	6,674,674	100.0	14.5

Fuente: INEGI

F. a32 Distribución de la población de 12 años y más por condición de actividad del año 2000

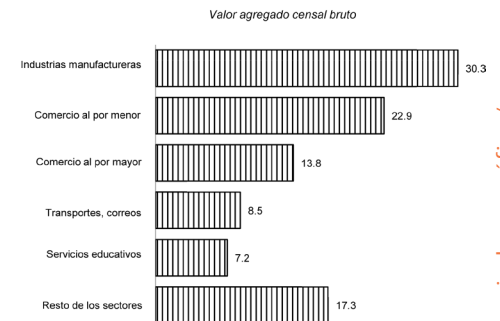
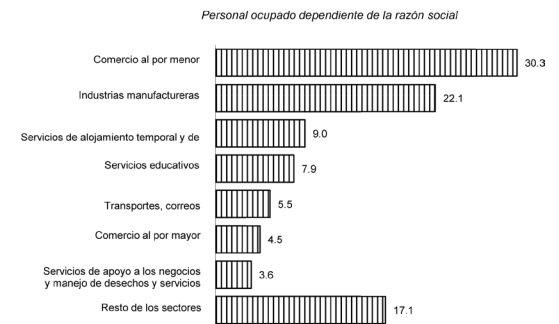
El sector de servicios y el comercio concentran el 71.6% del personal ocupado en la zona. Los empleos generados en la industria, la rama que más participa en este sector es la elaboración de productos de panadería con 16.3%, en el sector de comercio la que predomina es la de alimentos con 28.1% y en los servicios las escuelas de educación básica, media y especial con 14.7% (F. a33, F. a34).

SECTOR	GUSTAVO A. MADERO			DISTRITO FEDERAL	
	No. de Trabajadores	Porcentaje	Participación % en el D.F.	No. de Trabajadores	Porcentaje
Minería	0	0.0	0.0	9,094	0.3
Electricidad, gas y agua	0	0.0	0.0	45,484	1.6
Industria Manufactura	37,310	21.5	8.3	447,857	15.8
Industria de la Construcción	1,844	1.1	1.9	98,971	3.5
Comercio	61,431	35.4	8.6	713,775	25.1
Transportes, Correos y Almacenamiento	10,195	5.9	6.8	150,250	5.3
Servicios	62,782	36.2	4.6	1,377,443	48.5
TOTAL	173,562	100.0	6.1	2,842,874	100.0

Fuente: INEGI. Censos Económicos del Distrito Federal, 2004.

F. a34 Distribución de la población de 12 años y más por condición de actividad del año 2000

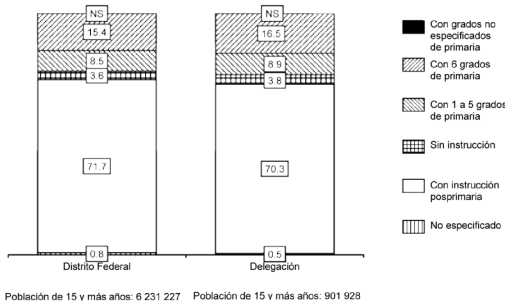
Las zonas industriales en Vallejo y la colonia Bondonjito actualmente se encuentran en un proceso de desindustrialización o han cambiado su uso de suelo de industrial a comercial como ejemplo la zona de San Juan de Aragón donde estaba la empresa DM Nacional y en Lindavista con el centro comercial "Parque Lindavista" por citar algunos ejemplos.



F. a33 Personal ocupado dependiente de la razón social y valor agregado censal bruto por principales sectores de actividad en el año 2003

Educación

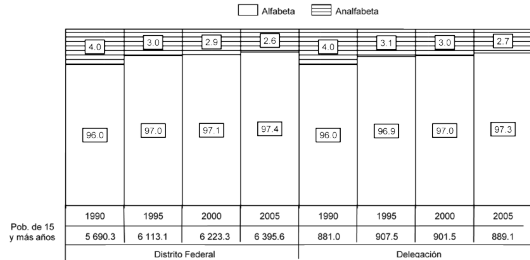
Población de 15 y más años por nivel de instrucción
Al 14 de febrero de 2000
(Porcentaje)



Fuente: INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

F. a35 Población de 15 y más años por condición de alfabetismo Años censales de 1990 a 2005

Población de 15 y más años por condición de alfabetismo
Años censales de 1990 a 2005
(Porcentaje)



Nota: La información excluye la población cuya condición de alfabetismo no se especificó.
Fuente: INEGI. XI y XII Censos Generales de Población y Vivienda 1990 y 2000.

F. a37 Población de 15 y más años por nivel de instrucción Al 14 de febrero de 2000

La Delegación ocupa uno de los primeros lugares en infraestructura educativa, siendo la oferta privada considerablemente mayor que la pública. En escuelas de nivel superior sobresale la presencia del Instituto Politécnico Nacional, que además de cubrir la demanda local, también recibe estudiantes de los diversos municipios y estados del país.

El importante crecimiento de planteles privados se destacan particularmente el nivel preescolar con 348 escuelas, de igual manera centros educativos con vínculos religiosos como el Centro Escolar Benemérito de las Américas, la Universidad del Tepeyac, el complejo educativo Justo Sierra, entre otros.

En lo público, se cuenta con 106 Jardines de Niños, 207 Primarias, 56 Secundarias Diurnas, 18 Secundarias Técnicas, 6 Telesecundarias, 9 Centros de Atención Múltiple, 4 Cendis y 2 Capep, formando entre escuelas privadas y públicas 1,657 planteles educativos (F. a35, F. a36).

NIVEL	ALUMNOS		PERSONAL DOCENTE		ESCUELAS	
	D.F.	GUSTAVO A. MADERO	D.F.	GUSTAVO A. MADERO	D.F.	GUSTAVO A. MADERO
PREESCOLAR	328,064	46,258	14,811	2,148	3,003	476
PRIMARIA	1,010,516	146,800	37,271	5,790	3,402	537
SECUNDARIA	500,980	78,626	34,098	5,516	1,362	212
PROFESIONAL TÉCNICO	51,733	6,026	4,032	495	107	11
BACHILLERATO	332,418	62,958	29,098	4,894	566	80
TOTAL	2,223,711	340,668	119,310	18,843	8,440	1,316

Fuente: INEGI.

F. a36 Alumnos inscritos, personal docente y escuelas según nivel educativo 2003-2004

La estadística de analfabetismo en la Delegación Gustavo A. Madero resultan ser ligeramente mayores al promedio en el Distrito Federal. En esta demarcación en la población en general mayor de 15 años es de 2.7%, entre la de hombres de 1.6% y en la de mujeres de 3.7%, mientras que en la Ciudad son de 2.6%, 1.6% y 3.5% respectivamente (F. a37, F. a38).

GRUPOS DE EDAD	HOMBRES		MUJERES	
	No.	% de la Población de la Misma Edad	No.	% de la Población de la Misma Edad
15-19 Años	265	0.5	216	0.4
20-24 Años	300	0.6	361	0.7
25-29 Años	394	0.8	467	0.9
30-34 Años	395	0.8	521	1.0
35-39 Años	462	1.0	705	1.4
40-44 Años	433	1.1	804	1.8
45-49 Años	407	1.2	956	2.5
50-54 Años	459	1.7	1,238	3.8
55-59 Años	452	2.2	1,438	5.7
60 y Más Años	3,246	5.8	10,652	14.1
TOTAL	6,813	1.6	17,358	3.7

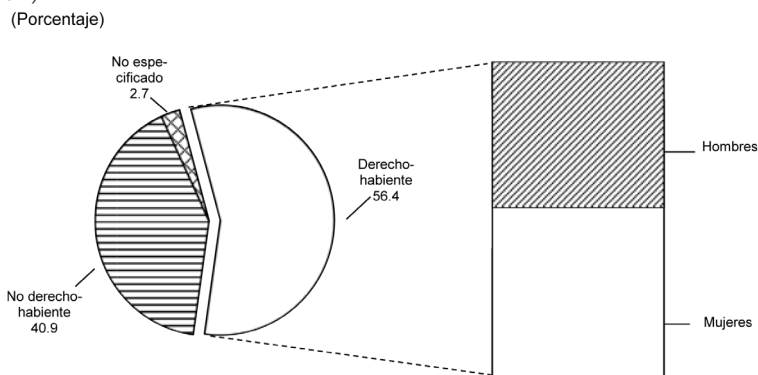
Fuente: INEGI.

F. a38 Población 15 años y más analfabeto en el año 2005

Salud

La población de la delegación se ubica dentro de los estratos más pobres de la ciudad, por esta razón alberga una importante planta hospitalaria y se compone de diversas clínicas y hospitales de carácter público, dependientes del ISSSTE, IMSS y del Gobierno del Distrito Federal. Se encuentran el conjunto de hospitales de Magdalena de las Salinas (el nuevo Hospital Juárez, Hospital de Traumatología y Ortopedia del ISSSTE, Hospital 1 de Octubre), el Hospital General de la Villa, el Hospital Infantil del Tepeyac, y aunque no se encuentra dentro de la Delegación el complejo hospitalario de la Raza ejerce un fuerte impacto ya que existen 472,253 derechohabientes del IMSS y 133,751 para el ISSSTE, entre estas dos instituciones dan servicio de salud a 50.7% de la población que habita la delegación, el resto de población no derechohabiente acude a los servicios de la Secretaría de Salud u hospitales privados.

La población que trabaja y es derechohabiente del ISSSTE asciende a más de 670 mil personas en la Ciudad de México, de estas 39,442 habitan en la Delegación Gustavo A. Madero representa el 5.9% del total, esta proporción es similar a la que se tiene con relación a los familiares pensionados y dependientes de los asegurados (F. a39)



F. a39 Población total por condición de derechohabencia a servicios de salud al 17 de octubre de 2005

La población que trabaja y es derechohabiente del ISSSTE asciende a más de 670 mil personas en la Ciudad de México, de estas 39,442 habitan en la Delegación Gustavo A. Madero representa el 5.9% del total, esta proporción es similar a la que se tiene con relación a los familiares pensionados y dependientes de los asegurados (F. a40)

Tipo	Distrito Federal		Delegación b/	
	2001	2007	2001	2007
Total	3,138,929	3,032,367	184,768	178,500
Asegurados o trabajadores activos	672,570	684,613	39,589	40,301
Familiares, pensionados, dependientes y jubilados	2,466,359	2,347,754	145,179	138,199

a/ Datos referidos al 31 de diciembre de cada año.

b/ Se refiere al lugar de residencia del trabajador.

Fuente: ISSSTE. Subdirección General de Finanzas; Subdirección de Planeación Financiera y Evaluación Institucional.

F. a40 Población derechohabiente del ISSSTE por tipo de derechohabencia 2001 y 2007

Áreas de Esparcimiento

La presencia de espacios abiertos para el desarrollo de actividades recreativas y/o culturales como parques, jardines y plazas, en la Delegación es desfavorable si se considera la densidad poblacional, ya que apenas cuenta con los parques María Teresa, Guadalupe Insurgentes, María Luisa, María del Carmen, Corpus Cristo, Paricutin, La Copa, Gustavo A. Madero (Mestizaje), 15 de Agosto, San Bartolo, San José de la Escalera, Del Amor, La Esmeralda, Corredor Ecológico, Revolución, Justicia Social, Gertrudis Sánchez, y Juventino Rosas. Sobresale el parque del Mestizaje ya que se encuentra cerca con la Villa, donde se da cita gran cantidad de ciudadanos.

También consideradas áreas de esparcimiento se encuentran 9 Jardines públicos, Puente Negro, Salaverry, Santa Rosa, Chiquihuite, Ahuehuetes, Madero, Hidalgo, Clave y Nueva Vallejo. Otros espacios que la población frecuenta son las plazas cívicas, La Pastora, Benito Juárez, Plaza Cívica número 8, Miguel Hidalgo, San Pedro Zacatenco, Luis Donald Colosio y Palmatitla. También algunos Camellones han sido dotados de mobiliario deportivo y juegos infantiles para que funcionen como áreas para prácticas deportivas o recreativas, tales como: La Av. Eduardo Molina, Lateral de Insurgentes, Oriente 95, Aguja de Insurgentes y Poniente 112, Cuitláhuac, Jujuy, Juan de Dios Bátiz, Fortuna, Ticomán, Instituto Politécnico Nacional, Avenida 314, León de los Aldama, Villa de Ayala, Cantera, Oriente 157, Huitzilhuitl. Son 98 módulos deportivos públicos (ubicados en camellones), donde la población puede acceder, en este campo, sobresalen los deportivos de impacto regional, Carmen Serdán en Cuauhtepac, Rosendo Arnaiz en zona territorio 5, Miguel Alemán en la colonia Lindavista, Margarita Maza de Juárez en la colonia Vallejo, por sus amplias opciones de actividades pero el mejor equipado de entre estos es el deportivo Hermanos Galeana. Este equipamiento se ha visto afectado en últimos años debido a que no se les proporcionó el mantenimiento adecuado a las instalaciones existentes, al mismo tiempo no se ha fomentado el crecimiento del número de unidades lo cual provoca el regreso de los negocios privados en instalaciones públicas, reflejándose particularmente, en la libertad de actuación de las ligas deportivas.

En cuanto a Centros Sociales y Culturales, no cuenta con con esta vocación por tal motivo no existen espacios que destaquen por su apoyo a la población juvenil que es la mayoritaria, en contraste se ha favorecido aunque no lo suficiente a aquellos centros especializados para dar atención a los grupos de la tercera edad. En el equipamiento cultural solo se cuenta con 4 casas de la cultura dispersas a lo largo de la delegación, el resto del equipo se concentra en torno a la Basílica de Guadalupe donde destaca el centro Cultura Jaime Torres Bodet, el planetario Luis Enrique Erro y el museo de la Basílica.

Servicios

La cobertura en infraestructura, de las 331,820 viviendas según el INEGI, 98.2 % cuentan con agua entubada, 99% con drenaje y 99.6% con energía eléctrica.

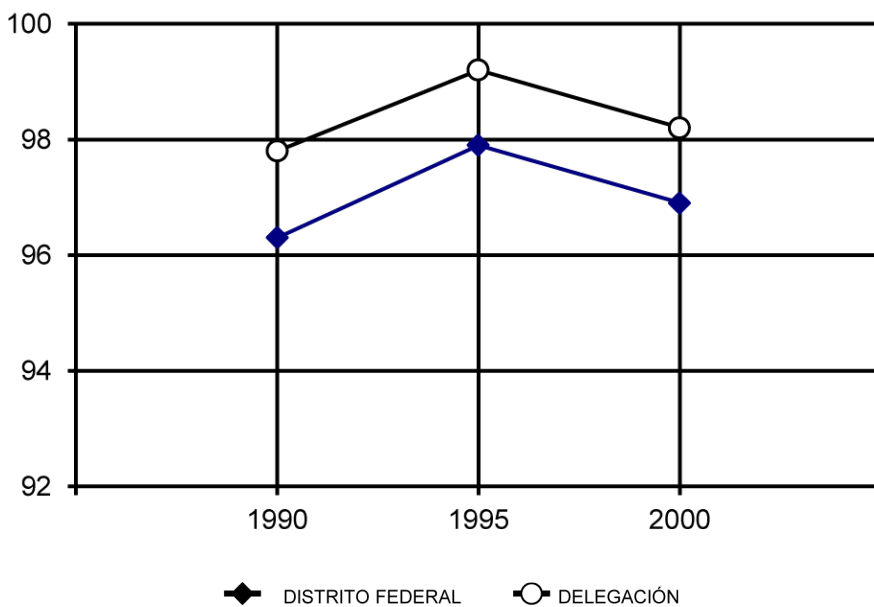
Aunque la mayor parte de la población en la Delegación posee un bajo nivel económico y muchas de sus viviendas se encuentran en condiciones precarias, las instancias han procurado cumplir con su responsabilidad y prácticamente se tiene cubierto todo el territorio.

Agua

La red de agua tiene una longitud de 2,901.5 Km. de los cuales 112.90 Km. corresponden a la red primaria (diámetro de 50 a 183cm.) y 2,788.6 Km. a la secundaria (diámetro de 8 a 30cm.). La dotación con la que cuenta la Delegación es de 4.29 m3/s. En la zona de Cuauhtepec, aunque se le ha dado atención prioritaria y se cuenta con la red de abasto, el servicio es aún deficiente debido a la topografía del terreno y la baja presión del rebombeo que es insuficiente por mencionar algunas colonias se encuentran: Gabriel Hernández, San Pedro Zacatenco, Zonas adyacentes a la U. H. el Arbolillo, Ampliación Benito Juárez, San Lucas Patoni, El Carmen, Ampliación Tlalpexco y Lomas de Cuauhtepec. Los principales problemas en la red de agua potable son las bajas presiones y las fugas lo cual representa el 30 % del líquido conducido (F. a41, F.a42) .

AÑO	VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS a/			
	TOTAL		DISPONEN DE AGUA ENTUBADA b/	
	DISTRITO FEDERAL	DELEGACIÓN	DISTRITO FEDERAL	DELEGACIÓN
1990	1 789 171	262 905	1 722 850	257 126
1995	2 005 084	287 120	1 962 562 c/	284 794 c/
2000	2 103 752	295 329	2 038 157	290 136

F. a41 Tabla comparativa de viviendas habitadas particulares que disponen de agua entubada en los años censales 1990 a 2000



F. a42 Viviendas habitadas particulares que disponen de agua entubada en los años censales 1990 a 2000

Drenaje

AÑO	DISPONEN DE DRENAJE	
	DISTRITO FEDERAL	DELEGACIÓN
1990	1 677 692	255 491
1995	1 961 968	284 806
2000	2 065 217	292 451

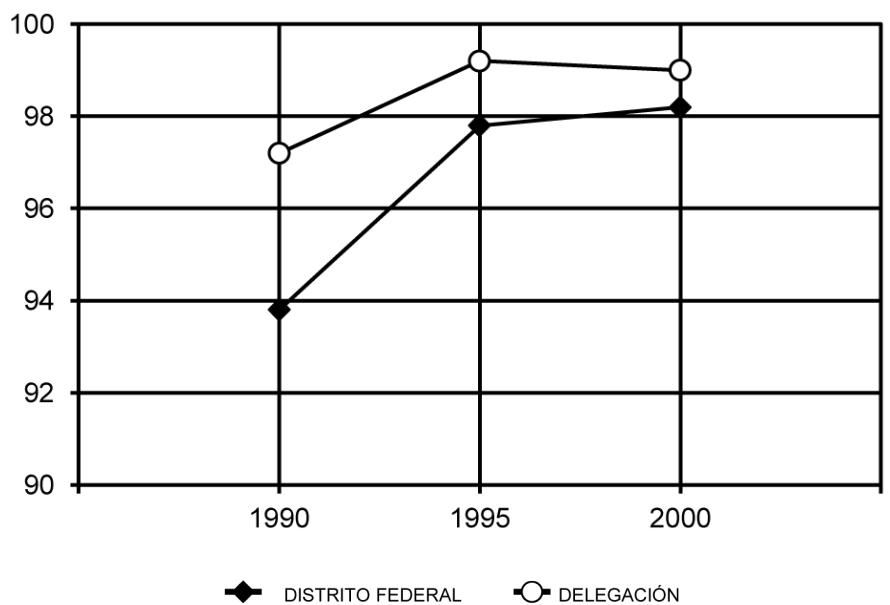
F. a42 Tabla comparativa de viviendas habitadas particulares que disponen de drenaje en los años censales 1990 a 2000

En cuanto al drenaje, se cuenta con una longitud de 1,490.80 Km. de red secundaria con diámetros menores 0.61 m. y 287 Km. de red primaria con diámetros que oscilan entre 0.61 y 3.15 m. que desemboca en dos ramales del drenaje profundo que limitan la Delegación.

El primer ramal corre en el límite poniente de la Delegación por la avenida Vallejo y el segundo colector por la avenida Ing. Eduardo Molina. Cuenta con una planta de bombeo en la colonia Vallejo Poniente y cuatro lumbreras.

El segundo ramal cuenta con ocho lumbreras y una planta de bombeo en Cuauhtépec ambos ramales se unen en el extremo oriente de la colonia Solidaridad en un sistema compuesto por tres lumbreras, la última de las cuales los une al Emisor Central para dirigirse al Tajo de Nochistongo, salida artificial de la cuenca que data del año 1807.

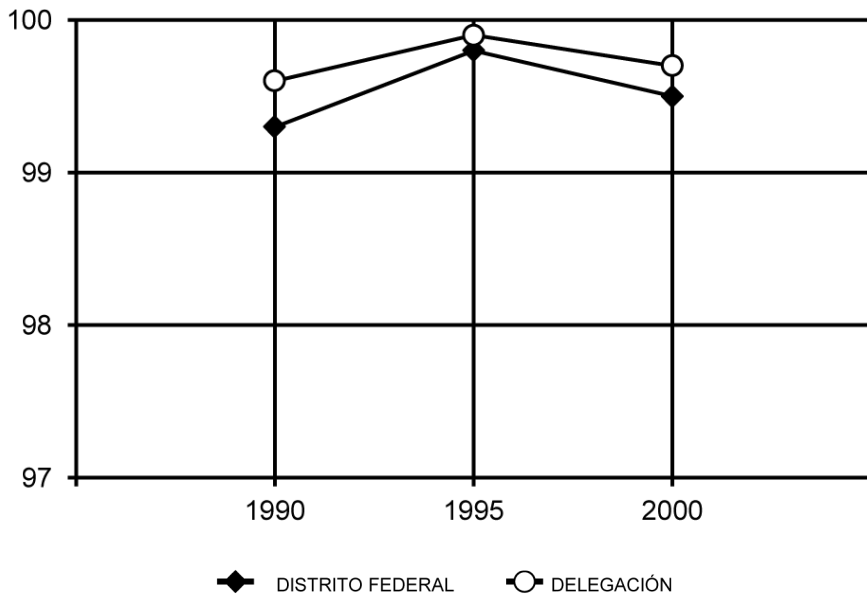
También se encuentran los colectores que tienen un escurrimiento de poniente a oriente y aún hoy desalojan aguas negras a cielo abierto en los cauces de los ríos: De Los Remedios, Tlalnepantla, San Javier, Temoluco, Cuauhtépec y el Gran Canal del Desagüe que tiene una capacidad para 111 m³/s. Aunque la red de drenaje este cubierta casi en un 100%, aún persisten problemas de encharcamientos en cerca de 60 colonias, ello probablemente se debe a que la red de drenaje es vieja y por lo tanto insuficiente para captar las aguas negras producidas por los nuevos asentamientos y las que se generan con las lluvias (F. a42, F. a43).



F. a43 Viviendas habitadas particulares que disponen de drenaje en los años censales 1990 a 2000

Energía Eléctrica

En lo que respecta a la energía eléctrica la Delegación goza de buena cobertura con 99.6% de hogares que tienen el servicio (F. a44, F. a45).



F. a45 Viviendas habitadas particulares que disponen de energía eléctrica en los años censales 1990 a 2000

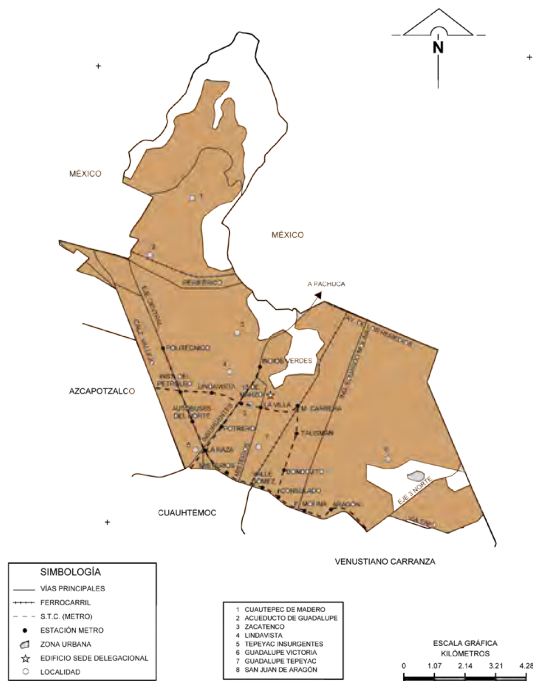
AÑO	DISPONEN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	
	DISTRITO FEDERAL	DELEGACIÓN
1990	1 775 845	261 826
1995	2 001 693	286 773
2000	2 093 805	294 412

F. a44 Tabla comparativa de viviendas habitadas particulares que disponen de energía eléctrica en los años censales 1990 a 2000

Vialidades

La estructura vial primaria de la Delegación presenta una cobertura desequilibrada, mejor resuelta hacia la parte sur poniente, entre la Calzada Vallejo, la Av. Eduardo Molina, el Eje 5 Norte Montevideo y el Circuito Interior, y con problemas de acceso hacia los asentamientos de Cuauhtepac, confinados por la Sierra de Guadalupe y a la zona nororiente limítrofe con los municipios de Nezahualcóyotl y Ecatepec. Según la Secretaría de Obras y Servicios, la Delegación cuenta con 10 mil 780 m² de carpeta asfáltica esto representa 9.3 % del total del Distrito Federal, cuyo uso es cada vez mas intenso (F.a46).

Además de una cobertura desequilibrada dentro del territorio delegacional, la estructura vial presenta problemas de operación que se ven reflejados en intersecciones conflictivas que redundan en la baja velocidad que en promedio presentan algunas vías primarias como Insurgentes, Circuito Interior y Periférico, además de las Calzadas de Guadalupe, Misterios y Vallejo, así como las Avenidas Centenario, Eduardo Molina, Oceanía, Politécnico Nacional, Ticomán y los ejes 4 y 5 Norte.



F. a46 Mapa de infraestructura vial

La avenida Insurgentes, ya que no se cuenta con otra alternativa para cruzar a la Ciudad en el sentido norte-sur, presenta saturación debido, en gran parte, al transporte de carga y foráneo que proviene del nororiente del país, así como por la presencia de los paraderos Indios Verdes y La Raza que tiene mayor afluencia de usuarios del Metro de la ciudad. Siendo el principal acceso del nororiente del país, desde la autopista a Pachuca, funciona con separación de flujos regionales y locales únicamente del tramo que va del puente del Acueducto de Guadalupe a la Raza, por lo que la salida hacia el norte, con la presencia del paradero de Indios Verdes, es una de las más conflictivas de la Ciudad.

Las calzadas de los Misterios y de Guadalupe son la continuación del corredor financiero y turístico Paseo de la Reforma y están contempladas dentro de la ruta turística Catedral-Basilica. Sin embargo existen flujos regionales con transporte público a Indios Verdes que saturan las secciones viales existentes (F. a47).

CONCEPTO	DISTRITO FEDERAL		GUSTAVO A. MADERO		Participación % en el D.F. en 2002
	1996	2002	1996	2002	
Longitud de Vialidad Primaria (Kilómetros)	604.9	602.0	73.1	73.1	12.1
Carpeta Asfáltica Pavimentada (Metros cuadrados)	115,500,000	115,500,000	10,780,633	10,780,633	9.3
Pasos Peatonales y Vehiculares	666	666	68	78	11.7

Fuente: INEGI.

F. a47 Tabla de vialidad primaria, pasos peatonales y vehiculares

Transporte

El parque vehicular de la Delegación esta conformado por 437,187 automotores, de estos el 94.4% son de servicio particular y solamente el 5.6% es transporte público. La participación en el parque vehicular total del Distrito Federal es del 12.0%, el mayor porcentaje se tiene en el caso de los automóviles (12.3%), mientras que una menor contribución se tiene con relación a los camiones de pasajeros (4.3%), en las motocicletas (8.0%) y en los camiones de carga(8.6%), (F. a48).

TIPO Y SERVICIO	DISTRITO FEDERAL (No.)	GUSTAVO A. MADERO	
		No.	Participación %
TOTAL	3,657,630	437,187	12.0
Públicos	150,331	24,486	16.3
Particulares	3,507,299	412,701	11.8
Automóviles	3,342,145	411,312	12.3
Públicos	134,289	22,810	17.0
Particulares	3,207,856	388,502	12.1
Camiones de Pasajeros	15,317	661	4.3
Públicos	9,652	14	0.1
Particulares	5,665	647	11.4
Camiones de Carga	217,818	18,639	8.6
Públicos	6,390	1,662	26.0
Particulares	211,428	16,977	8.0
Motocicletas	82,350	6,575	8.0

Fuente: INEGI.

F. a48 Tabla de parque vehicular

Alumbrado Público

El número de luminarias instaladas en la Delegación representa el 12.8% del total que existe en el Distrito Federal, representa 27 luminarias por habitantes, mayor al promedio de 25 que hay en la Ciudad. Las luminarias por hectárea son 4.9, más del doble que las 2.3 que se tiene en promedio en el Distrito Federal (F. a49).

CONCEPTO	DISTRITO FEDERAL		GUSTAVO A. MADERO	
	1996	2002	1996	2002
Luminarias	339,102	340,046	44,242	43,519
Habitantes por Luminaria	25	25	29	28
Luminarias por Hectárea	2.3	2.3	4.9	4.9

Fuente: INEGI.

F. a49 Tabla de alumbrado público

Desechos

La generación de desechos sólidos en Gustavo A. Madero es de 1,510 toneladas por día, 12.4% de las que se producen en toda la Ciudad y per cápita sus habitantes generan 1.3 kilogramos por día, lo que es ligeramente menor al promedio del Distrito Federal (F.a50).

CONCEPTO	DISTRITO FEDERAL		GUSTAVO A. MADERO		
	1996	2005	1996	2005	Participación % en el D.F. en 2005
Generación de Desechos Sólidos por Día (Tons.)	11,420	12,218	1,313	1,510	12.4
Generación de Desechos Sólidos Per Cápita (Kg.)	1.4	1.4	1.1	1.3	93.0

Fuente: INEGI.

F. a50 Tabla de desechos solidos

Terreno

Dimensiones:

Norte = 104.01 m

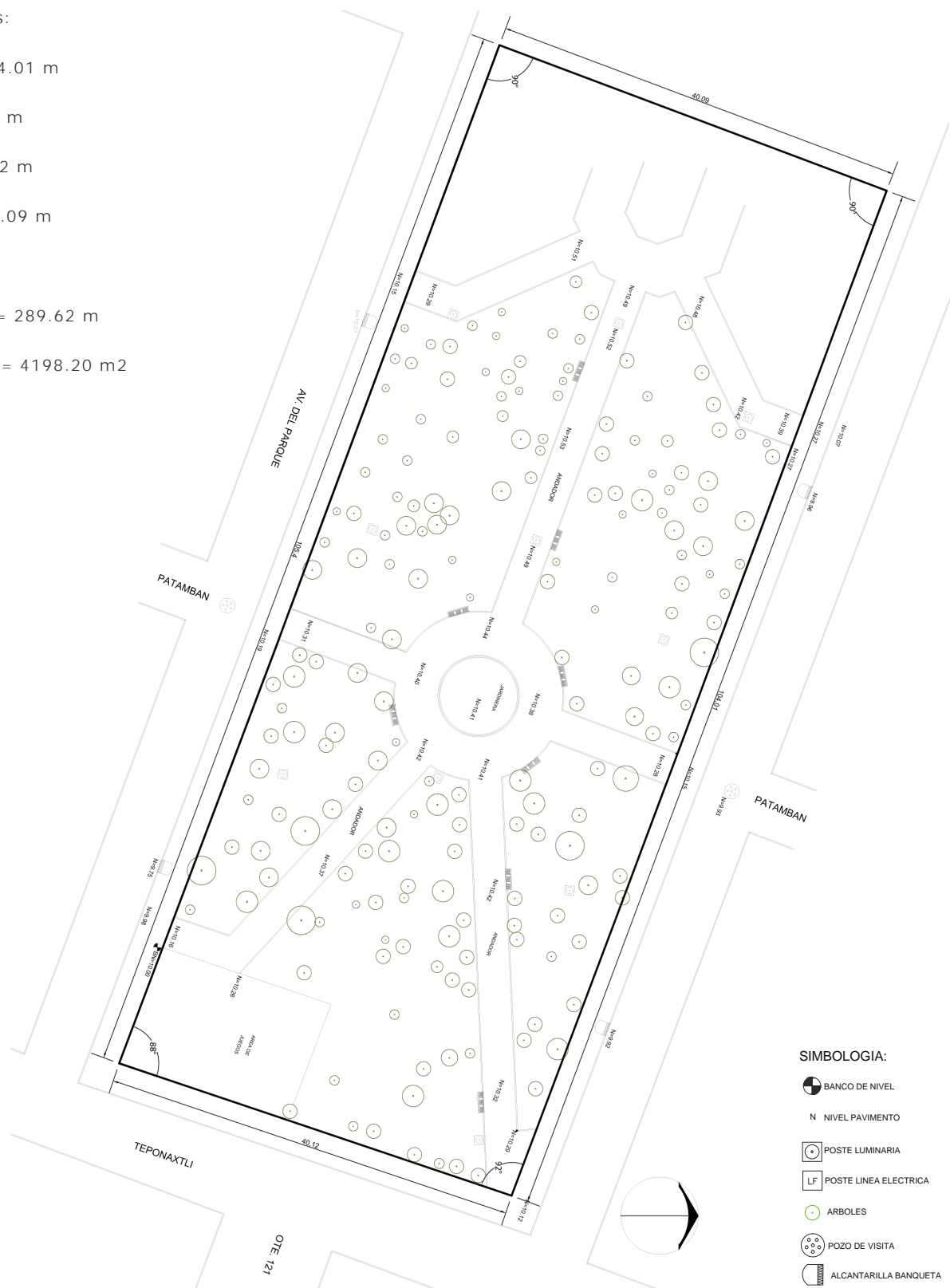
Sur = 105.4 m

Este = 40.12 m

Oeste = 40.09 m

Perímetro = 289.62 m

Área total = 4198.20 m²



SIMBOLOGIA:

- BANCO DE NIVEL
- N NIVEL PAVIMENTO
- POSTE LUMINARIA
- POSTE LINEA ELECTRICA
- ARBOLES
- POZO DE VISITA
- ALCANTARILLA BANQUETA

Vegetación

Nombre científico: Casaurina equisetifolia. **Nombres comunes:** casuarina, pino; horsetail tree, south sea ironwood, mile tree. **Descripción:** Árbol grande con follaje persistente, aspecto de pino; ramas colgantes; hojas escamosas; frutos en conos, ca. 2 cm largo. Florece a principios del año y fructifica desde marzo.



Nombre científico: Cupressus lusitanica. **Nombres comunes:** cedro blanco, ciprés; Portuguese cypress, Mexican cypress. **Descripción:** Árbol grande con follaje persistente, conífero; ramas colgantes; hojas escamosas; frutos en conos secos, ca. 1.5 cm diámetro.



Nombre científico: Fraxinus uhdei. **Nombres comunes:** fresno; shamel ash, evergreen ash. **Descripción:** Árbol grande con copa irregular, y con follaje deciduo; hojas opuestas, pinnada-compuestas, folíolos finamente aserrados; frutos 1-alado. Muy común en el D.F. Fructifica a finales del verano.



Nombre científico: Pinus patula. **Nombres comunes:** ocote, penador de neblinas, pino, pino lacio, pino triste; Mexican yellow pine. **Descripción:** Árbol hasta 35-40; hojas aciculares, 3 o 4 por fascículo, laxas.



Nombre científico: Jacaranda mimosifolia. **Nombres comunes:** jacaranda; green ebony. **Descripción:** Árbol hasta 20 m con follaje deciduo; hojas opuestas, bipinnada-compuestas; flores púrpuras (lilas); frutos leñosos. Florece en primavera y fructifica en el verano.



Nombre científico: Washingtonia robusta. **Nombres comunes:** palmera; Mexican fan palm. **Descripción:** Palma hasta 35 m; hojas palmadas, pecíolos armados, por lo general, las hojas viejas se mantienen replegadas al tallo. Fructifica en la primavera.



Nombre científico: Ficus benjamina. **Nombres comunes:** laurel; Benjamin tree, weeping fig, java fig. **Descripción:** Árbol pequeño, con follaje persistente; ramas colgantes; hojas simples, alternas, lisas, glabras; frutos rojos, carnosos. Fructifica en el verano.



Nombre científico: Schinus molle. **Nombres comunes:** pirú, pirú; pepper tree. **Descripción:** Árbol hasta 15 m con follaje persistente; hojas alternas, pinnada-compuestas; frutos rojos, picantes, se usan como condimento.

Nombre científico: Eucalyptus globulus **Nombres comunes:** eucalpto; blue gum. **Descripción:** Árbol grande; corteza azulosa, exfoliante; hojas alternas; flores solitarias, blancas; frutos globosos achatados, con cuatro costillas, 2-3 cm diámetro.



Nombre científico: Bougainvillea spectabilis. **Nombres comunes:** Bugambilia **Descripción:** Esta planta es capaz de resistir todos los climas, especialmente los cálidos y secos. En las zonas tropicales de América del Sur, florece todo el año, y casi todo el año en países con estaciones, especialmente en los meses de verano.



Nombre científico: Agave americana. **Nombres comunes:** maguey pulquero **Descripción:** Los magueyes son plantas de hojas en roseta, gruesas y carnosas, dispuestas sobre un tallo corto cuya piña inferior no sobresale de la tierra. El maguey es el nombre que se aplica a las especies del género Agave (Amarillidáceas).



Nombre científico: Ligustrum ovalifolium. **Nombres comunes:** trueno dorado. **Descripción:** Arbusto compacto, vigoroso perennifolio, sus hojas son ovales y lisas de color verde y amarillo brillante, producen flores blancas, llega a medir 4m.



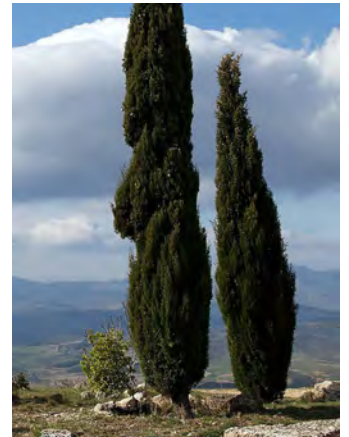
Nombre científico: Myrtus communis. **Nombres comunes:** Mirto, Arrayán. **Descripción:** Arbusto de follaje perenne que puede alcanzar hasta los 3 metros de altura. Hojas coriáceas y relucientes, ova-lanceoladas, agudas y opuestas, que al restregarlas son muy aromáticas.



Nombre científico: Pelargonium hortorum **Nombres comunes:** malvón **Descripción:** es una planta vivaz y perenne. Las hojas, simples, reniformes (forma semejante a un riñón) y de color verde intenso. Las flores, blancas, rosadas o rojas, surgen solas o agrupadas en inflorescencias.



Nombre científico: Yuca elephantipes. **Nombres comunes:** yuca **Descripción:** Mide hasta 1m de largo por 5 a 7cm de ancho. Son sensibles a los pulgones. La Yuca es una de las pocas especies xerófilas arborecentes



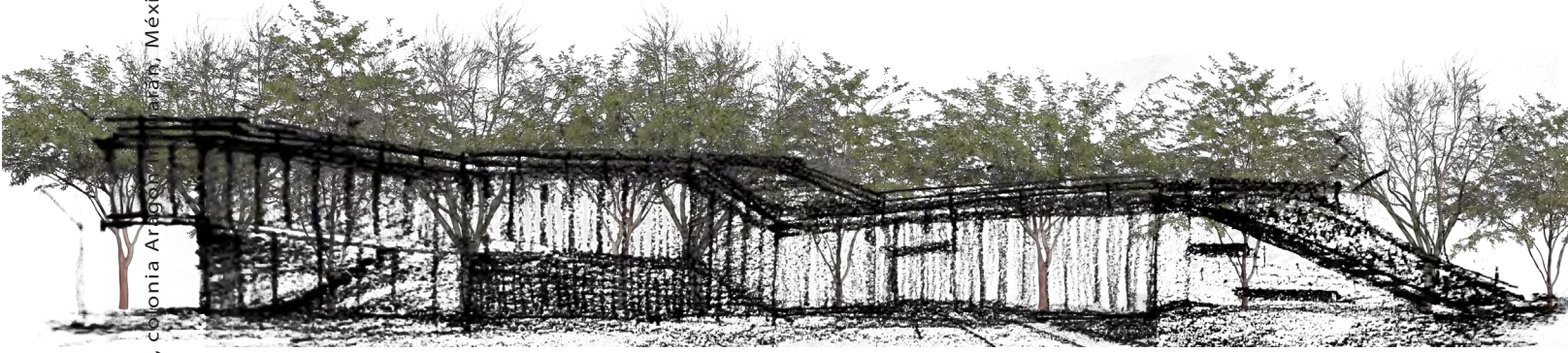
Nombre científico: Cupressus sempervirens. **Nombres comunes:** Ciprés. **Descripción:** Árbol que puede alcanzar 30 m de talla, con porte columnar o extendido. Corteza delgada de color pardo grisáceo, con largas fisuras longitudinales que no se exfolian. Ramillas cilíndricas, subtetrágonas, de alrededor de 1 mm de grosor.

proyecto

Calle del Parque, colonia Arboledas, San Juan, México D. F.

Sustentabilidad y Tecnologías Alternas

Centro de Cultura Ecológica



Descripción

El proyecto se presenta como un Centro de Cultura Ecológica, Sustentabilidad y Tecnologías Alternas en parques públicos, áreas urbanas y suburbanas, con el objetivo de difundir en los medios urbanos la cultura ecológica, la sustentabilidad en la vida cotidiana y la práctica de las tecnologías alternas. Se desarrolla en un parque público en la colonia Aragón Inguarán, en la Calle del Parque, delegación Gustavo A. Madero en México D. F. con área total de 4198.20 m2.

Los requerimientos para el Centro de Cultura Ecológica son:

- Área para permacultura
- Viveros
- Área para reciclado de deshechos
- Zona de tratamiento de Agua
- Área para generación de energía
- Acceso controlado para personas y vehículos
- Oficina para registro de usuarios y administración
- Sala de juntas y oficina de la dirección del CCE
- Sala de espera para cursos y consultas
- Sanitarios para público y empleados
- Bodega para útiles de limpieza y materiales de consumo para los cursos y talleres
- Seis aulas para 20 personas, cada aula con bodega de materiales (videos, posters, etc.)
- Centro de cómputo para seis equipos
- Sanitarios para participantes en seminarios
- Seis cubículos para los docentes de los seminarios y consultores
- Auditorio para conferencias
- Tienda de productos educativos y alimentos naturistas para usuarios
- Estacionamiento

La idea principal para la concepción del proyecto es que el edificio emerja del suelo, como si este se desprendiera y se levantara junto con la cubierta, además de tratar que el edificio se vaya inter-nando sutilmente entre los árboles que existen en el parque, logrando de esta manera que el edificio siempre este inmerso en el contexto natural que el parque aporta por si mismo, con la finalidad de crear una atmósfera de confort en los ambientes interiores. Para poder lograr "desprenderse del suelo" es a través de una cubierta vegetal la cual se aprovecha como si fuera realmente el mismo piso que ha logrado llegar hasta la azotea, desarrollando en ésta las actividades de permacultura o de algún otro taller que se quiera impartir relacionado con el tema, así como el área de viveros, la colocación de celdas fo-



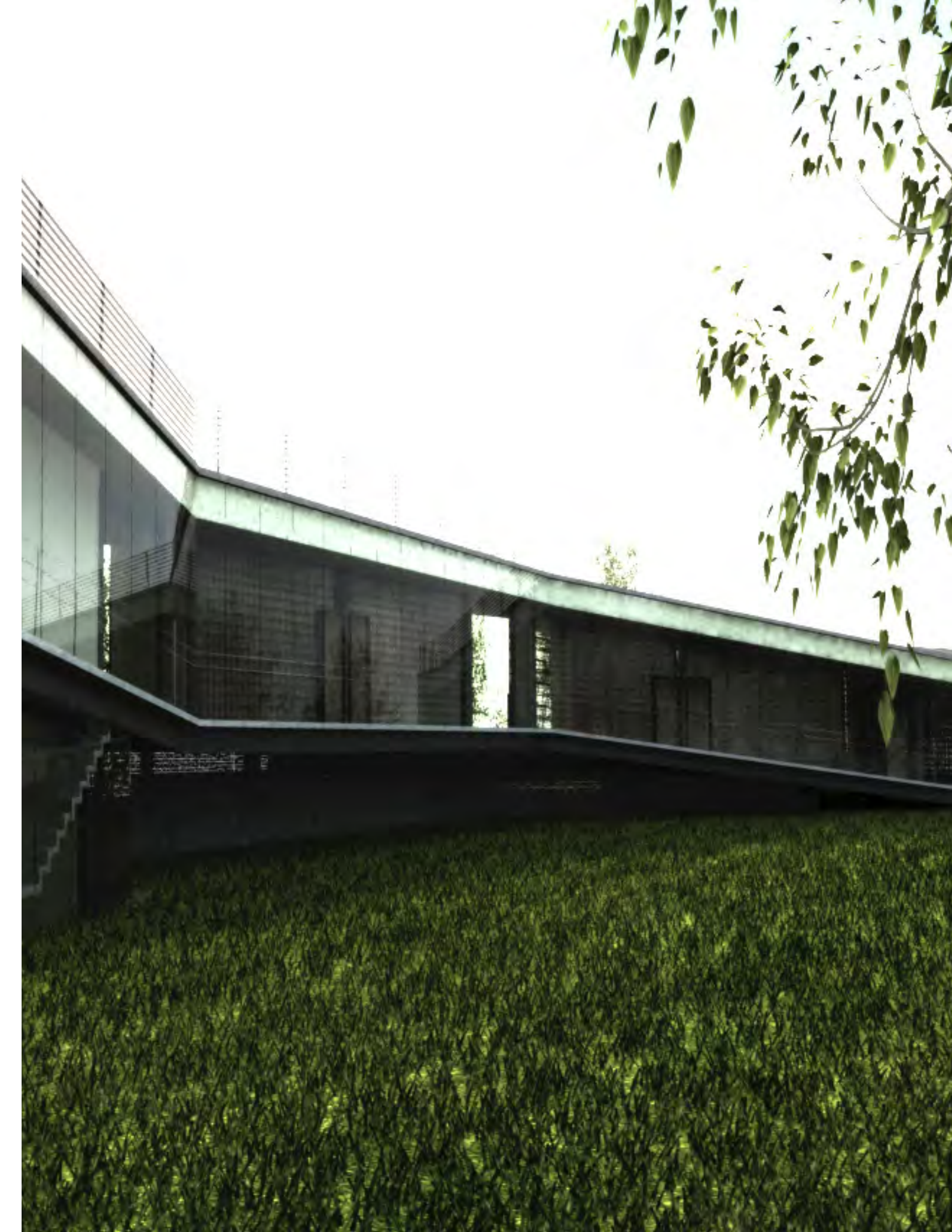
tovoltaicas y una terraza. La forma en que la vegetación exterior está inmersa en el interior, es a través de una envolvente vidriada, de esta manera se aprovecha al máximo la iluminación natural en espacios que la requieren forzosamente como las aulas, los cubículos, la administración y las áreas de circulación.

El acceso al edificio es por la fachada norte, tanto peatonal como vehicular. En el acceso peatonal se encuentra una pequeña plaza que comunica al vestíbulo principal donde se encuentra la tienda, los sanitarios y el acceso desde el estacionamiento. Además existe un corredor a lo largo de toda la fachada norte que conduce hacia la derecha con la administración y a la izquierda con los sanitarios, sala de espera, computo, aulas, cubículos, auditorio y escalera que lleva hacia un aula en planta baja, donde también se encuentra el cuarto eléctrico, planta de tratamiento, cisternas y bodega. El acceso al estacionamiento es desde la fachada norte y los cajones se encuentran en la fachada sur, desde aquí se tiene entrada al vestíbulo principal donde corre un pasillo exterior que conduce al área de reciclado y a las escaleras que llevan a la cubierta vegetal donde se encuentra el área de permacultura, viveros, celdas solares y terraza.









En total el edificio cuenta con 1421.93m² construidos (se considera el total de la superficie cubierta de todos los niveles), áreas permeables 3172.40m² y área de cubierta vegetal 773.04m² (F. p3).

Espacio	Cantidad	m ²	Total
Vestíbulo	1	38.88	38.88
Tienda	1	56.09	56.09
Administración	1	122.20	122.20
Sanitarios	1	51.03	51.03
Sala Espera	1	27.38	27.38
Computo	1	26.73	26.73
Aula	6	52.19	313.14
Cubículo	6	7.43	44.58
Auditorio	1	109.75	109.75
Basura	1	35.64	35.64
C. Eléctrico	1	43.25	43.25
Bodega general	1	80.59	80.59
P. Tratamiento	1	51.84	51.84
Estacionamiento	1	393.61	393.61
Plaza de acceso	1	104.06	104.06
Cubierta vegetal	1	773.04	773.04
Áreas permeables			3172.40
Área total construida			1421.93

F. p3 Tabla con resumen de áreas

Como el terreno se encuentra en la zona II llamada de transición, se optó por utilizar en la cimentación zapatas corridas y trabes de liga. En las zapatas corridas se desplantan las columnas metálicas en cajón y unidas entre si con vigas IPR que soportan la cubierta, que consiste en losacero con capa de compresión de concreto y malla electrosoldada. En cada cambio de dirección del edificio se tienen juntas constructivas, debido al largo del edificio.

En cuanto al abastecimiento de agua se cuenta con una cisterna de agua potable con capacidad de 84m³, además de una cisterna de captación de agua pluvial con capacidad de 20m³ y otra cisterna de agua tratada con capacidad de 20m³. La planta de tratamiento es un sistema de Biocontactores rotativos tienen su aplicación en el tratamiento biológico secundario, terciario y avanzado. El proceso es sencillo, de muy bajo costo de operación y alta eficiencia. El tratamiento consiste en un tanque de sedimentación primaria, biozona con biocontactores rotativos y clarificador. La tecnología basada en los biocontactores rotativos aplica en el principio de oxigenación biológica de materia contaminante por medio de biocultivo que crece de manera natural y espontánea sobre la superficie en rotación. Este movimiento de los biocontactores, suministra a los microorganismos del biocultivo adherido sobre la superficie, el "alimento" y el oxígeno necesarios para su crecimiento. Sobre la superficie del biocontactor, se desarrolla el biocultivo que llega a tener grosor de 2 a 4 mm. Las unidades rotan a diferentes velocidades dependiendo del diámetro. Por lo general va de 2 a 4 revoluciones por minuto con un 42% de la superficie sumergida. El modelo usado en el proyecto es el ACS BWTP 20 que tiene la capacidad de tratar hasta 20m³ al día.



La energía eléctrica se obtiene por medio de paneles fotovoltaicos con una potencia nominal de 305w cada uno (modelo Powerguard marca Sunpower), controladores de carga para baterías con capacidad de detección del punto de máxima potencia (MPPT) para paneles fotovoltaicos (modelo TS-MPPT-60 marca Morningsart), baterías estacionarias (marca ATERSA modelo FT12 150 con tensión de 12v), e inversores que tienen la función de convertir la corriente continua (CC) producida por los paneles solares en corriente alterna (CA), con capacidad de 12000w (modelo SPR-12000F marca Sunpower). Al mismo tiempo se cuenta con acometida de la CFE.

La ventilación y acondicionamiento del edificio es natural, se encuentran unas aberturas en el piso del pasillo que corre a lo largo de la fachada norte (se pueden cerrar dependiendo de las necesidades del usuario), en la parte inferior de los muros de vitrobloc se encuentran unos de tipo perforados de esta manera se hace circular el aire dentro de las aulas y demás espacios que se conectan con este corredor, de esta forma el aire caliente dentro del edificio es expulsado por ventilaciones en lo alto de la fachada sur. En la fachada sur se aplica un sistema de "efecto invernadero", el cual logra regular el clima en invierno y verano por medio de la doble fachada y del entendimiento de la densidad del aire caliente y frío.

Con todos los aspectos antes mencionados se pretende que el edificio sea sustentable, aplicando sistemas para la conservación de la energía, como generar su propia energía eléctrica, iluminar y ventilar naturalmente, aprovechar las aguas residuales (reutilizada para riego y sanitarios), el uso de materiales que ocuparon poca energía incorporada en su fabricación y materiales que pueden ser reciclados como el acero y el vidrio.





Presupuesto

inversión	concepto	tipo de cambio	usd 13.45	incidencia %	pesos \$	observaciones
5	Director Responsable de Obra Demolición		-	0.00%	-	\$6 m2
6	Corresponsable en Diseño Urbano Arquitectónico		-	0.00%	-	\$6 m2
7	Corresponsable en Instalaciones		1,622.68	3.60%	21,825.00	\$15 m2
8	Corresponsable Estructural		1,622.68	3.60%	21,825.00	\$15 m2
9	Director Responsable de Obra Nueva		2,704.46	6.00%	36,375.00	\$25 m2
10	Estudio Impacto Ambiental		2,704.46	6.00%	36,375.00	\$25 m2
11	Licencia Demolición		-	0.00%	-	\$7.5 m2
12	Alinamiento y número oficial, certificado uso de sur		712.27	1.58%	9,580.00	codigo financiero
13	Licencia de construcción		1,839.03	4.08%	24,735.00	\$17 m2
14	Aprovechamiento de vialidad		-	0.00%	-	\$50 m2
15	Factibilidad D.G.C.O.H.		16,226.77	36.01%	218,250.00	\$150 m2
16	Aportación de Luz y Fuerza del Centro		16,226.77	36.01%	218,250.00	\$150 m2
17	Contrato Luz y Fuerza del Centro		-	0.00%	-	compañía de luz
18	Pago por consumo de luz		-	0.00%	-	compañía de luz
19	Trámites y Gestiones		1,400.19	3.11%	18,832.60	8% sobre pago de tramites
20	Manifestación de Terminación de Obra		-	0.00%	-	código financiero
21	Avalúo Inmobiliario		-	0.00%	-	2,5 al millar
22	Regimen de condominio		-	0.00%	-	\$8.5 m2
23	Regimen de condominio deptos		-	0.00%	-	\$3500 depto
total permisos			45,072.75	100.00%	606,047.60	
26	proyecto arquitectonico		40,892.19	62.79%	550,000.00	aranceles
27	proyecto estructural		9,070.63	13.93%	122,000.00	aranceles
28	proyecto instalaciones		15,167.29	23.29%	204,000.00	aranceles
total proyectos			65,130.11	100.00%	876,000.00	
29	construcción		1,052,245.35	76.21%	14,152,700.00	costo directo
30	indirectos, utilidad y honorarios		231,493.98	16.77%	3,113,594.00	22%
31	imss e infonavit		42,089.81	3.05%	566,108.00	4% de construcción
32	placa sindicato		743.49	0.05%	10,000.00	según parámetros utilizados en el med
33	gratificaciones varias		1,486.99	0.11%	20,000.00	patrullas
34	imprevistos		52,612.27	3.81%	707,635.00	5% de obra
total construcción			1,380,671.90	100.00%	18,570,037.00	

94

Estructura de Inversión

premisas			
costo de terreno	costo / m2	costo / m2	m2
	usd	\$	
	\$ 371.75	\$ 5,000.00	40,394.00
servicios			
	espacios disponibles		40 personas
	matricula talleres		45 alumnos
	número de retiros mensuales		4.50 fines de semana
ingresos			
	propuesta	propuesta	estudio de mercado
	usd	\$	
	\$ 78,869.89	\$ 1,060,800.00	\$ 1,700.00
	\$ 13,382.90	\$ 180,000.00	\$ 15,000.00
	\$ 100,371.75	\$ 1,350,000.00	\$ 1,500.00
	\$ -	\$ -	\$ -
	total de ingresos anual	\$ 192,624.54	\$ 2,590,800.00

concepto	usd	incidencia	pesos	observaciones
	tipo de cambio		13.45	
terreno con servicios	-	0.00%	-	terreno existente
gastos notariales	-	0.00%	-	8% del costo del terreno (código financier
permisos y licencias	45,059.30	2.90%	606,047.60	viene de presupuesto construcción
estudios y proyectos	65,130.11	4.19%	876,000.00	aranceles cam sam
construcción	1,052,245.35	67.76%	14,152,700.00	según parámetros de construcción
indirectos, utilidad y honorarios	231,493.98	14.91%	3,113,594.00	viene de presupuesto construcción
imss e infonavit	42,089.81	2.71%	566,108.00	viene de presupuesto construcción
placa sindicato	743.49	0.05%	10,000.00	viene de presupuesto construcción
gratificaciones varias	1,486.99	0.10%	20,000.00	viene de presupuesto construcción
imprevistos	52,612.27	3.39%	707,635.00	viene de presupuesto construcción
instalaciones (equipo fijo mayor)	-	0.00%	-	cisterna y tanque elevado
mobiliario y decoración	15,144.98	0.98%	203,700.00	según parámetros utilizados en el medio
equipo de operación	14,869.89	0.96%	200,000.00	según parámetros utilizados en el medio
equipo de transporte	18,587.36	1.20%	250,000.00	camioneta
gastos de preapertura	743.49	0.05%	10,000.00	1er mes preoperativos y promoción inicial
capital de trabajo	8,921.93	0.57%	120,000.00	1er mes de insumos inventarios y caja
intereses durante la construcción	-	0.00%	-	ejecución de obra
gastos asociados al crédito	-	0.00%	-	inspección de obra, apertura y avalúo
publicidad	3,717.47	0.24%	50,000.00	según parámetros utilizados en el medio
armado de negocio y gestión inmobiliaria	-	0.00%	-	organización interna de la orden
total	1,552,846.44	100%	20,885,784.60	

Integración de recursos

concepto	pesos	incidencia	concepto	pesos	incidencia
a terreno	-	0.00%	10% construcción	1,415,270.00	21.81%
b fundacion	10,075,255.00	48.24%	indirectos, utilidad y honorarios	3,113,594.00	47.99%
c financiamiento banco	-	0.00%	imss e infonavit	566,108.00	8.72%
d orden religiosa	6,488,654.60	31.07%	placa sindicato	10,000.00	0.15%
e donativos externos	4,321,875.00	20.69%	gratificaciones varias	20,000.00	0.31%
total	20,885,784.60	100.00%	imprevistos	707,635.00	10.91%
			impuestos (ISAI)	-	0.00%
integración de recursos por inversionistas			permisos y licencias	606,047.60	9.34%
a inversionista 1 terreno existente			gastos asociados al crédito	-	0.00%
tipo de aportación especie			intereses durante la construcción	-	0.00%
concepto	pesos	incidencia	publicidad	50,000.00	0.77%
terreno con servicios	-	#¡DIV/0!	armado y gestión inmobiliaria	-	0.00%
total	-	#¡DIV/0!	total	6,488,654.60	100.00%
b/c inversionista 2 fundación/financiamiento			e inversionista 4 donativos externos		
tipo de aportación especie, reinversión útil, efectivo			tipo de aportación capital de trabajo, preapertura		
concepto	pesos	incidencia	concepto	pesos	incidencia
estudios y proyectos	876,000.00	8.69%	25% construcción	3,538,175.00	81.87%
65% construcción	9,199,255.00	91.31%	mobiliario y decoración	203,700.00	4.71%
instalaciones	-	0.00%	equipo de operación	200,000.00	4.63%
total	10,075,255.00	100.00%	equipo de transporte	250,000.00	5.78%
municipio	10,075,255.00	100.00%	gastos de preapertura	10,000.00	0.23%
banco	-	0.00%	capital de trabajo	120,000.00	2.78%
			total	4,321,875.00	100.00%
d inversionista 3 orden religiosa					
tipo de aportación efectivo como capital de riesgo					

Programa de construcción

concepto	usd \$	incidencia %	pesos 11.00	100% mes 1	100% mes 2	100% mes 3	100% mes 4	100% mes 5	100% mes 6	100% mes 7
edificio				213,885.0000						
preliminares	19,444.09	2.10%	213,885.00							
cimentación	92,590.91	10.00%	1,018,500.00		339,500.0000	339,500.0000	339,500.0000			
estructura	185,181.82	20.00%	2,037,000.00				254,625.00	254,625.00	254,625.00	254.6
albañilería	138,886.36	15.00%	1,527,750.00							
acabados	138,886.36	15.00%	1,527,750.00							
carpintería	88,053.95	9.51%	968,593.50							
cancelería	46,110.27	4.98%	507,213.00							
instalación hidráulica	17,407.09	1.88%	191,478.00				31,913.00		31,913.00	
instalación sanitaria	16,666.36	1.80%	183,330.00				30,555.00		30,555.00	
instalación eléctrica	66,850.64	7.22%	735,357.00				61,279.75	61,279.75	61,279.75	61.2
instalación gas	27,777.27	3.00%	305,550.00							
muebles sanitarios y accesorios	72,961.64	7.88%	802,578.00							
100.00% limpieza	15,092.32	1.63%	166,015.50					15,092.32	15,092.32	15.0
100.00% pavimentos	7,090.91	100.00%	78,000.00							
100.00% areas jardinadas	47,836.36	100.00%	526,200.00							
100.00% estacionamiento y caminos	60,454.55	100.00%	665,000.00	36,944.44	36,944.44	36,944.44	36,944.44	36,944.44	36,944.44	36.9
100.00% azotea verde	245,318.18	100.00%	2,698,500.00	1,349,250.00	1,349,250.00					
total	1,286,609.09		14,152,700.00	1,600,079.44	1,725,694.44	376,444.44	754,817.19	367,941.51	430,409.51	367.9
periodo				11.31%	12.19%	2.66%	5.33%	2.60%	3.04%	2.60%
acumulado				11.31%	23.50%	26.16%	31.49%	34.09%	37.13%	39.73%

flujo de efectivo y amortización del anticipo

concepto	moned	incidencia %	total	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7
monto del anticipo	192,991.36	15%	2,122,905.00							
monto mensual estimaciones				1,600,079.44	1,725,694.44	376,444.44	754,817.19	367,941.51	430,409.51	367.9
amortización mensual anticipo				240,011.92	258,854.17	56,466.67	113,222.58	55,191.23	64,561.43	55.1
monto del anticipo	1,093,617.73	85%	12,029,795.00	1,360,067.53	1,466,840.28	319,977.78	641,594.62	312,750.29	365,848.09	312.7

inflación estim: 0.00%

costo construcción

m2 construcción	m2	\$/m2	total mn	%
obra nueva	1,455.00	7,000.00	10,185,000.00	71.97%
azotea verde	771.00	3,500.00	2,698,500.00	19.07%
pavimentos	104.00	750.00	78,000.00	0.55%
areas jardinadas	3,508.00	150.00	526,200.00	3.72%
estacionamiento	665.00	1,000.00	665,000.00	4.70%
total	1,455.00		14,152,700.00	100.00%

96

Calendario de erogaciones

concepto	inversión total pesos	incidencia %	pesos 13.45	100% mes 1	100% mes 2	100% mes 3	100% mes 4	100% mes 5	100% mes 6
terreno con servicios	-	0.00%	-	-	-	-	-	-	-
impuestos ISAI	-	0.00%	-	-	-	-	-	-	-
permisos y licencias	45,059.30	2.90%	606,047.60	303,023.80	303,023.80				
estudios y proyectos	65,130.11	4.19%	876,000.00	292,000.00	292,000.00	292,000.00			
construcción	1,052,245.35	67.76%	14,152,700.00	3,482,972.53	1,466,840.28	319,977.78	641,594.62	312,750.29	365,848.09
indirectos, utilidad y honorarios	231,493.98	14.91%	3,113,594.00	766,253.96	322,704.86	70,395.11	141,150.82	68,805.06	80,486.58
imss e infonavit	42,089.81	2.71%	566,108.00	31,450.44	31,450.44	31,450.44	31,450.44	31,450.44	31,450.44
placa sindicato	743.49	0.05%	10,000.00	10,000.00					
gratificaciones varias	1,486.99	0.10%	20,000.00	20,000.00					
imprevistos	52,612.27	3.39%	707,635.00	39,313.06	39,313.06	39,313.06	39,313.06	39,313.06	39,313.06
instalaciones (equipo mayor)	-	0.00%	-	-	-	-	-	-	-
mobiliario y decoración	15,144.98	0.98%	203,700.00						
equipo de operación	14,869.89	0.96%	200,000.00						
equipo de transporte	18,587.36	1.20%	250,000.00						
gastos de preapertura	743.49	0.05%	10,000.00						
capital de trabajo	8,921.93	0.57%	120,000.00						
intereses durante la construcción	-	0.00%	-	-	-	-	-	-	-
gastos asociados al crédito	-	0.00%	-	-	-	-	-	-	-
publicidad	3,717.47	0.24%	50,000.00						
armado de negocio y gestión inmobiliaria	-	0.00%	-	-	-	-	-	-	-
total	1,552,846.44	100.00%	20,885,784.60	4,945,013.78	2,455,332.44	753,136.39	853,508.93	452,318.85	517,098.16

%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	total
7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12	mes 13	mes 14	mes 15	mes 16	mes 17	mes 18		
													213,885.00
													1,018,500.00
25.00	254,625.00	254,625.00	254,625.00	254,625.00	254,625.00	254,625.00	254,625.00	254,625.00	254,625.00	254,625.00	254,625.00	254,625.00	2,037,000.00
		254,625.00	254,625.00	254,625.00	254,625.00	254,625.00	254,625.00	254,625.00	254,625.00	254,625.00	254,625.00	254,625.00	1,527,750.00
		242,148.38		242,148.38	305,550.00	305,550.00	305,550.00	305,550.00	305,550.00	305,550.00	305,550.00	305,550.00	1,527,750.00
				84,535.50	84,535.50	84,535.50	84,535.50	84,535.50	84,535.50	84,535.50	84,535.50	84,535.50	968,593.50
	31,913.00		31,913.00		31,913.00	31,913.00	31,913.00	31,913.00	31,913.00	31,913.00	31,913.00	31,913.00	191,478.00
	30,555.00		30,555.00		30,555.00	30,555.00	30,555.00	30,555.00	30,555.00	30,555.00	30,555.00	30,555.00	183,330.00
79.75	61,279.75	61,279.75	61,279.75	61,279.75	61,279.75	61,279.75	61,279.75	61,279.75	61,279.75	61,279.75	61,279.75	61,279.75	735,357.00
						101,850.00	101,850.00	101,850.00	101,850.00	101,850.00	101,850.00	101,850.00	305,550.00
					200,644.50	200,644.50	200,644.50	200,644.50	200,644.50	200,644.50	200,644.50	200,644.50	802,578.00
92.32	15,092.32	15,092.32	15,092.32	15,092.32	15,092.32	15,092.32	15,092.32	15,092.32	15,092.32	15,092.32	15,092.32	15,092.32	166,015.50
		7,800.00	7,800.00	7,800.00	7,800.00	7,800.00	7,800.00	7,800.00	7,800.00	7,800.00	7,800.00	7,800.00	78,000.00
		52,620.00	52,620.00	52,620.00	52,620.00	52,620.00	52,620.00	52,620.00	52,620.00	52,620.00	52,620.00	52,620.00	526,200.00
44.44	36,944.44	36,944.44	36,944.44	36,944.44	36,944.44	36,944.44	36,944.44	36,944.44	36,944.44	36,944.44	36,944.44	36,944.44	665,000.00
													2,698,500.00
41.51	430,409.51	925,134.89	745,454.51	1,009,670.39	1,081,559.51	1,363,089.89	1,183,409.51	1,108,464.89	487,449.94	97,364.44	97,364.44	97,364.44	14,152,700.00
%	3.04%	6.54%	5.27%	7.13%	7.64%	9.63%	8.36%	7.83%	3.44%	0.69%	0.69%	0.69%	
%	42.77%	49.31%	54.58%	61.71%	69.35%	78.99%	87.35%	95.18%	98.62%	99.31%	100.00%	100.00%	

7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12	mes 13	mes 14	mes 15	mes 16	mes 17	mes 18	total
41.51	430,409.51	925,134.89	745,454.51	1,009,670.39	1,081,559.51	1,363,089.89	1,183,409.51	1,108,464.89	487,449.94	97,364.44	97,364.44	14,152,700.00
91.23	64,561.43	138,770.23	111,818.18	151,450.56	162,233.93	204,463.48	177,511.43	166,269.73	73,117.49	14,604.67	14,604.67	2,122,905.00
50.29	365,848.09	786,364.65	633,636.34	858,219.83	919,325.59	1,158,626.40	1,005,898.09	942,195.15	414,332.45	82,759.78	82,759.78	12,029,795.00

100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	total
mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12	mes 13	mes 14	mes 15	mes 16	mes 17	mes 18		
													606,047.60
													876,000.00
312,750.29	365,848.09	786,364.65	633,636.34	858,219.83	919,325.59	1,158,626.40	1,005,898.09	942,195.15	414,332.45	82,759.78	82,759.78	14,152,700.00	
68,805.06	80,486.58	173,000.22	139,399.99	188,808.36	202,251.63	254,897.81	221,297.58	207,282.93	91,153.14	18,207.15	18,207.15	3,113,594.00	
31,450.44	31,450.44	31,450.44	31,450.44	31,450.44	31,450.44	31,450.44	31,450.44	31,450.44	31,450.44	31,450.44	31,450.44	566,108.00	
													10,000.00
													20,000.00
39,313.06	39,313.06	39,313.06	39,313.06	39,313.06	39,313.06	39,313.06	39,313.06	39,313.06	39,313.06	39,313.06	39,313.06	39,313.06	707,635.00
													-
										203,700.00			203,700.00
									66,666.67	66,666.67	66,666.67		200,000.00
										250,000.00			250,000.00
										5,000.00	5,000.00		10,000.00
										60,000.00	60,000.00		120,000.00
													-
													-
								12,500.00	12,500.00	12,500.00	12,500.00		50,000.00
452,318.85	517,098.16	1,030,128.38	843,799.83	1,117,791.69	1,192,340.71	1,484,287.71	1,297,959.16	1,232,741.59	655,415.76	769,597.10	315,897.10	20,885,784.60	

Flujo de efectivo

flujo de efectivo	en pesos									
	concepto	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8
		pesos	pesos	pesos	pesos	pesos	pesos	pesos	pesos	pesos
ingresos/orígenes										
utilidad neta			95,375.68	99,989.74	104,696.08	109,496.55	114,393.02	119,387.43	124,287.94	129,188.45
depreciación y amortización			135,327.32	135,327.32	135,327.32	135,327.32	135,327.32	135,327.32	135,327.32	135,327.32
capital		20,885,784.60								
crédito										
valor de rescate										
total ingresos/orígenes		20,885,784.60	230,703.00	235,317.06	240,023.40	244,823.87	249,720.35	254,714.75	259,610.13	264,505.51
egresos/aplicaciones										
terreno con servicios										
impuestos ISAI										
permisos y licencias		606,047.60								
estudios y proyectos		876,000.00								
construcción		14,152,700.00								
indirectos, utilidad y honorarios		3,113,594.00								
imss e infonavit		566,108.00								
placa sindicato		10,000.00								
gratificaciones varias		20,000.00								
imprevistos		707,635.00								
instalaciones (equipo fijo mayor)										
mobiliario y decoración		203,700.00					100,000.00			
equipo de operación		200,000.00					50,000.00			
equipo de transporte		250,000.00							180,000.00	
gastos de preapertura		10,000.00								
capital de trabajo		120,000.00								
intereses durante la construcción										
gastos asociados al crédito										
publicidad		50,000.00								
armado de negocio y gestión inmobiliaria										
pago del crédito principal										
total ingresos/orígenes		20,885,784.60	-	-	-	-	150,000.00	180,000.00	-	-
flujo de efectivo		-	230,703.00	235,317.06	240,023.40	244,823.87	99,720.35	74,714.75	259,610.13	264,505.51
flujo acumulado		-	230,703.00	466,020.06	706,043.46	950,867.33	1,050,587.68	1,125,302.43	1,384,912.56	1,649,418.07
índices de rentabilidad										
flujos del proyecto	-	20,885,784.60	230,703.00	235,317.06	240,023.40	244,823.87	99,720.35	74,714.75	259,610.13	264,505.51
flujos del capital orden religiosa	-	6,488,654.60	230,703.00	235,317.06	240,023.40	244,823.87	99,720.35	74,714.75	259,610.13	264,505.51
		proyecto	parque							
valor presente neto vpn		-\$15,889,344.62	-\$1,492,214.62							
tasa interna de rendimiento		2.90%	16.57%							
tasa de descuento nominal		20%	20%							

7	año 8	año 9	año 10	total flujo
ps	pesos	pesos	pesos	pesos
4,481.73	129,677.91	134,978.01	140,384.12	1,172,860.26
5,327.32	135,327.32	135,327.32	135,327.32	1,353,273.22
				20,885,784.60
			25,459,654.88	25,459,654.88
9,809.05	265,005.23	270,305.33	25,735,366.33	48,871,572.97

-
-
606,047.60
876,000.00
14,152,700.00

100,000.00 403,700.00
50,000.00 300,000.00
430,000.00
10,000.00
120,000.00

-	-	-	150,000.00	21,365,784.60
9,809.05	265,005.23	270,305.33	25,585,366.33	27,505,788.37
5,111.48	1,650,116.71	1,920,422.04	27,505,788.37	

9,809.05	265,005.23	270,305.33	25,585,366.33
9,809.05	265,005.23	270,305.33	25,585,366.33

Valor de rescate del inmueble

valor de rescate del inmueble año 10 (en pesos)

concepto	monto	descripción
actualización valor del inmueble	25,459,654.88	terreno+inmueble+equipamiento+crédito liquidado
costo inicial del inmueble	20,885,784.60	terreno+recursos líquidos+aportaciones+equipamiento
valor total futuro estimado	25,459,654.88	1.22 veces sobre recursos aplicados

estimado del valor futuro del inmueble

inversión total inicial	20,885,784.60		
factor de actualización	2%		
valor futuro del inmueble			
periodo	monto inicial	importe plusvalía	inversión actualizada
año	pesos	pesos	pesos
1	20,885,784.60	417,715.69	21,303,500.29
2	21,303,500.29	426,070.01	21,729,570.30
3	21,729,570.30	434,591.41	22,164,161.70
4	22,164,161.70	443,283.23	22,607,444.94
5	22,607,444.94	452,148.90	23,059,593.84
6	23,059,593.84	461,191.88	23,520,785.71
7	23,520,785.71	470,415.71	23,991,201.43
8	23,991,201.43	479,824.03	24,471,025.46
9	24,471,025.46	489,420.51	24,960,445.97
10	24,960,445.97	499,208.92	25,459,654.88
total		4,573,870.28	25,459,654.88

Depreciación y amortización

índice para la actualización de activos	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
concepto	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9
terreno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
construcción	14,152,700.00	14,152,700.00	14,152,700.00	14,152,700.00	14,152,700.00	14,152,700.00	14,152,700.00	14,152,700.00	14,152,700.00	14,152,700.00
depreciación	-	707,635.00	707,635.00	707,635.00	707,635.00	707,635.00	707,635.00	707,635.00	707,635.00	707,635.00
depreciación acumulada	-	707,635.00	1,415,270.00	2,122,905.00	2,830,540.00	3,538,175.00	4,245,810.00	4,953,445.00	5,661,080.00	6,368,715.00
equipo fijo mayor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
depreciación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
depreciación acumulada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
equipo de transporte	250,000.00	250,000.00	250,000.00	250,000.00	250,000.00	250,000.00	250,000.00	250,000.00	250,000.00	250,000.00
depreciación	-	50,000.00	50,000.00	50,000.00	50,000.00	50,000.00	50,000.00	50,000.00	50,000.00	50,000.00
depreciación acumulada	-	50,000.00	100,000.00	150,000.00	200,000.00	250,000.00	300,000.00	350,000.00	400,000.00	450,000.00
mobiliario y decoración	203,700.00	203,700.00	203,700.00	203,700.00	203,700.00	203,700.00	203,700.00	203,700.00	203,700.00	203,700.00
depreciación	-	20,370.00	20,370.00	20,370.00	20,370.00	20,370.00	20,370.00	20,370.00	20,370.00	20,370.00
depreciación acumulada	-	20,370.00	40,740.00	61,110.00	81,480.00	101,850.00	122,220.00	142,590.00	162,960.00	183,330.00
equipo de operación	200,000.00	200,000.00	200,000.00	200,000.00	200,000.00	200,000.00	200,000.00	200,000.00	200,000.00	200,000.00
depreciación	-	20,000.00	20,000.00	20,000.00	20,000.00	20,000.00	20,000.00	20,000.00	20,000.00	20,000.00
depreciación acumulada	-	20,000.00	40,000.00	60,000.00	80,000.00	100,000.00	120,000.00	140,000.00	160,000.00	180,000.00
imprevistos	707,635.00	707,635.00	707,635.00	707,635.00	707,635.00	707,635.00	707,635.00	707,635.00	707,635.00	707,635.00
depreciación	-	35,381.75	35,381.75	35,381.75	35,381.75	35,381.75	35,381.75	35,381.75	35,381.75	35,381.75
depreciación acumulada	-	35,381.75	70,763.50	106,145.25	141,527.00	176,908.75	212,290.50	247,672.25	283,054.00	318,435.75
total activo fijo	15,514,035.00	15,514,035.00	15,514,035.00	15,514,035.00	15,514,035.00	15,514,035.00	15,514,035.00	15,514,035.00	15,514,035.00	15,514,035.00
total depreciación	-	833,386.75	833,386.75	833,386.75	833,386.75	833,386.75	833,386.75	833,386.75	833,386.75	833,386.75
total depreciación acumulada	-	833,386.75	1,666,773.50	2,500,160.25	3,333,547.00	4,166,933.75	5,000,320.50	5,833,707.25	6,667,094.00	7,500,480.75
total gastos amortizables	- 13,961,188.56	- 13,961,188.56	- 13,961,188.56	- 13,961,188.56	- 13,961,188.56	- 13,961,188.56	- 13,961,188.56	- 13,961,188.56	- 13,961,188.56	- 13,961,188.56
total amortización	0 -	698,059.43	698,059.43	698,059.43	698,059.43	698,059.43	698,059.43	698,059.43	698,059.43	698,059.43
total amortización acumulada	0 -	698,059.43	1,396,118.86	2,094,178.28	2,792,237.71	3,490,297.14	4,188,356.57	4,886,416.00	5,584,475.42	6,282,534.85
total depreciación y amortización	-	1,35,327.32	1,35,327.32	1,35,327.32	1,35,327.32	1,35,327.32	1,35,327.32	1,35,327.32	1,35,327.32	1,35,327.32

acumulado depreciación y amorti

entaje de la inversión inicial

100 Ingresos y egresos del inmueble

estado de resultados en pesos

actualización anual de tarifas	2.00%									
concepto	año 1	%	año 2	%	año 3	%	año 4	%	año 5	%
	pesos		pesos		pesos		pesos		pesos	
premisas del cálculo										
ingresos por curso	1,060,800.00	41%	1,082,016.00	41%	1,103,656.32	41%	1,125,729.45	41%	1,148,240.00	41%
renta cafetería	180,000.00	7%	183,600.00	7%	187,272.00	7%	191,017.44	7%	194,832.00	7%
visitas guiadas por grupo	1,350,000.00	52%	1,377,000.00	52%	1,404,540.00	52%	1,432,630.80	52%	1,461,280.00	52%
otro	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
i. ingresos totales	2,590,800.00	100%	2,642,616.00	100%	2,695,468.32	100%	2,749,377.69	100%	2,804,360.00	100%
gastos operación y administración (no distribuibles/ingreso total)										
administración y generales	1,440,000.00	56%	1,468,800.00	56%	1,498,176.00	56%	1,528,139.52	56%	1,558,720.00	56%
promoción	240,000.00	9%	244,800.00	9%	249,696.00	9%	254,689.92	9%	259,780.00	9%
mantenimiento y reparación	283,054.00	11%	288,715.08	11%	294,489.38	11%	300,379.17	11%	306,380.00	11%
energéticos (agua, luz, etc)	141,527.00	5%	144,357.54	5%	147,244.69	5%	150,189.58	5%	153,190.00	5%
otros	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
gastos financieros, intereses deducibles	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
iii. total gastos de operación y administración	2,104,581.00	81%	2,146,672.62	81%	2,189,606.07	81%	2,233,398.19	81%	2,278,070.00	81%
iv. utilidad de operación ubo	486,219.00	19%	495,943.38	19%	505,862.25	19%	515,979.49	19%	526,290.00	19%
gastos indirectos (no operacionales/inversión total)										
seguros inmueble, responsabilidad civil, fidelidad	203,700.00	2%	207,774.00	2%	211,929.48	2%	216,168.07	2%	220,490.00	2%
depreciación y amortización	135,327.32	5%	135,327.32	5%	135,327.32	5%	135,327.32	5%	135,327.32	5%
impuesto predial, estatales, locales	51,816.00	2%	52,852.32	2%	53,909.37	2%	54,987.55	2%	56,080.00	2%
gastos financieros intereses no deducibles	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
vi. total gastos indirectos, no operación	390,843.32	15%	395,953.64	15%	401,166.17	15%	406,482.95	15%	411,900.00	15%
vii. utilidad antes de impuestos y ptu	95,375.68	4%	99,989.74	4%	104,696.08	4%	109,496.55	4%	114,390.00	4%
impuestos y ptu										
ietu	-	0.00%	-	0.00%	-	0.00%	-	0.00%	-	0.00%
viii. total cargas impositivas y ptu	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
ix. utilidad o pérdida neta	95,375.68	4%	99,989.74	4%	104,696.08	4%	109,496.55	4%	114,390.00	4%
utilidad o pérdida neta acumulada	95,375.68		195,365.42		300,061.50		409,558.04		523,948.04	

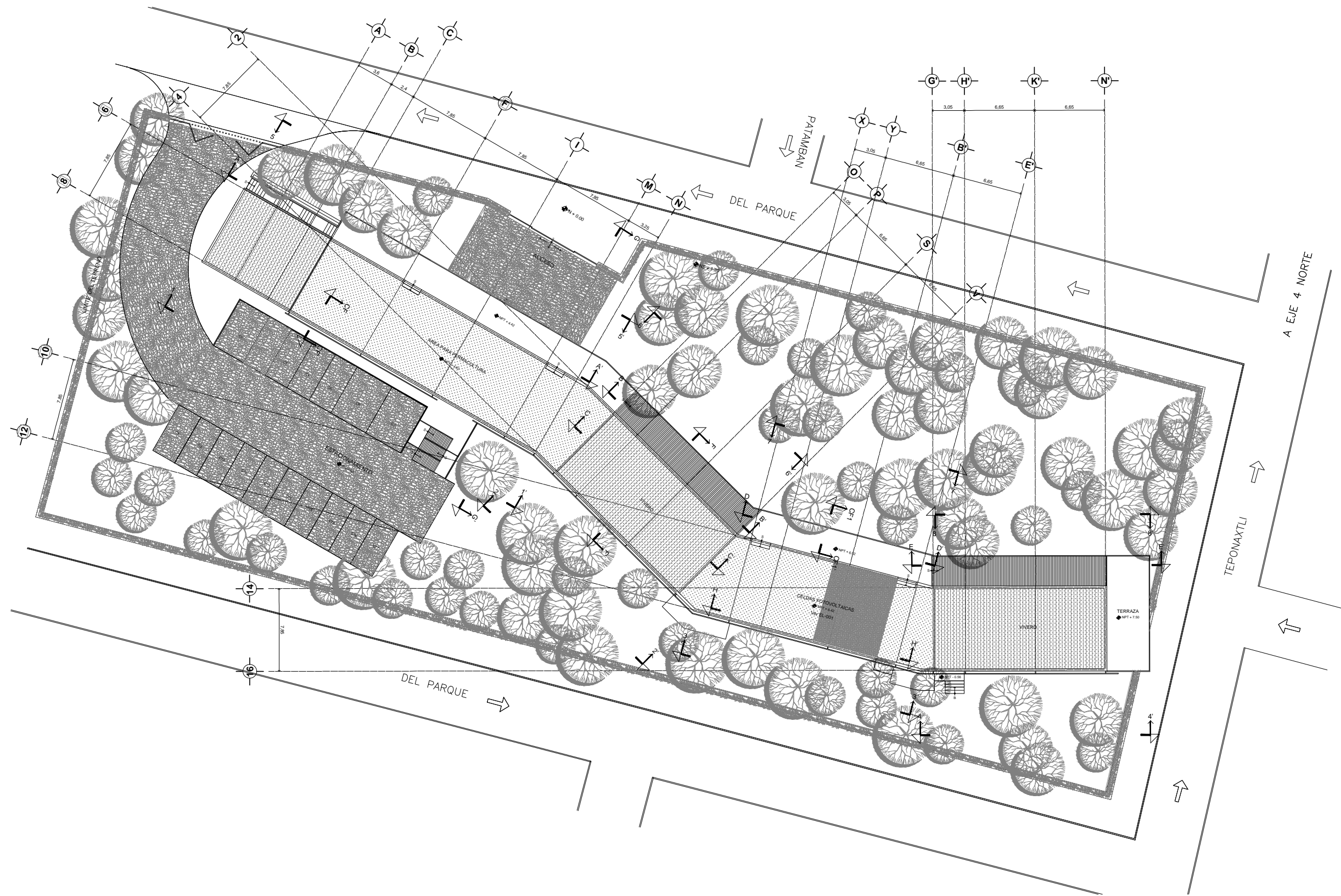
0%	0.00%
año 9	año 10
-	-
-	-
1,700.00	14,152,700.00
1,635.00	707,635.00
715.00	7,076,350.00
-	-
-	-
-	-
10,000.00	250,000.00
10,000.00	50,000.00
100,000.00	500,000.00
1,700.00	203,700.00
1,370.00	20,370.00
330.00	203,700.00
10,000.00	200,000.00
10,000.00	20,000.00
100,000.00	200,000.00
1,635.00	707,635.00
1,381.75	35,381.75
435.75	353,817.50
1,035.00	15,514,035.00
1,386.75	833,386.75
1,480.75	8,333,867.50
1,188.56	13,961,188.56
1,059.43	698,059.43
1,534.85	6,980,594.28
1,327.32	135,327.32

ización	135,327
	8.71%

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	1,552,846.44

		año 6		año 7		año 8		año 9		año 10		total flujo
	%	pesos	%	pesos	%	pesos	%	pesos	%	pesos	%	
14.04	41%	1,171,208.92	41%	1,194,633.09	41%	1,218,525.76	41%	1,242,896.27	41%	1,267,754.20	41%	11,615,464.04
17.79	7%	198,734.54	7%	202,709.24	7%	206,763.42	7%	210,898.69	7%	215,116.66	7%	1,970,949.78
33.42	52%	1,490,509.08	52%	1,520,319.27	52%	1,550,725.65	52%	1,581,740.16	52%	1,613,374.97	52%	14,782,123.35
-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
5.24	100%	2,860,452.54	100%	2,917,661.60	100%	2,976,014.83	100%	3,035,535.12	100%	3,096,245.83	100%	28,368,537.17
12.31	56%	1,589,876.36	56%	1,621,673.88	56%	1,654,107.36	56%	1,687,189.51	56%	1,720,933.30	56%	15,767,598.24
13.72	9%	264,979.39	9%	270,278.98	9%	275,684.56	9%	281,198.25	9%	286,822.22	9%	2,627,933.04
16.75	11%	312,514.49	11%	318,764.78	11%	325,140.07	11%	331,642.87	11%	338,275.73	11%	3,099,362.33
13.38	5%	156,257.24	5%	159,382.39	5%	162,570.04	5%	165,821.44	5%	169,137.87	5%	1,549,681.16
-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16.16	81%	2,323,627.48	81%	2,370,100.03	81%	2,417,502.03	81%	2,465,852.07	81%	2,515,169.11	81%	23,044,574.77
19.08	19%	536,825.06	19%	547,561.57	19%	558,512.80	19%	569,683.05	19%	581,076.71	19%	5,323,962.39
11.43		224,901.26		229,399.28		233,987.27		238,667.02		243,440.36		2,230,458.17
17.32		135,327.32		135,327.32		135,327.32		135,327.32		135,327.32		1,353,273.22
17.30		57,209.05		58,353.23		59,520.30		60,710.70		61,924.92		567,370.74
-		-		-		-		-		-		-
16.06	15%	417,437.63	15%	423,079.84	15%	428,834.89	14%	434,705.04	14%	440,692.59	14%	4,151,102.13
13.02	4%	119,387.43	4%	124,481.73	4%	129,677.91	4%	134,978.01	4%	140,384.12	5%	1,172,860.26
-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%	-
-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-
13.02	4%	119,387.43	4%	124,481.73	4%	129,677.91	4%	134,978.01	4%	140,384.12	5%	1,172,860.26
11.07		643,338.50		767,820.23		897,498.13		1,032,476.15		1,172,860.26		



CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.

CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NORTE



SIMBOLOGIA

- NDC NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION
- NPT NIVEL PISO TERMINADO
- N NIVEL
- NC NIVEL CALLE

— CAMBIO DE NIVEL

NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura
Talle Jorge González Reyna

TIPO DE PLANO
PLANTA DE CONJUNTO

ACOTACIÓN
metros

ESCALA
1:400

NO. PLANO
001

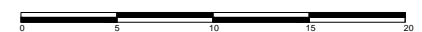
PROYECTO
Enrique Rendón Sánchez

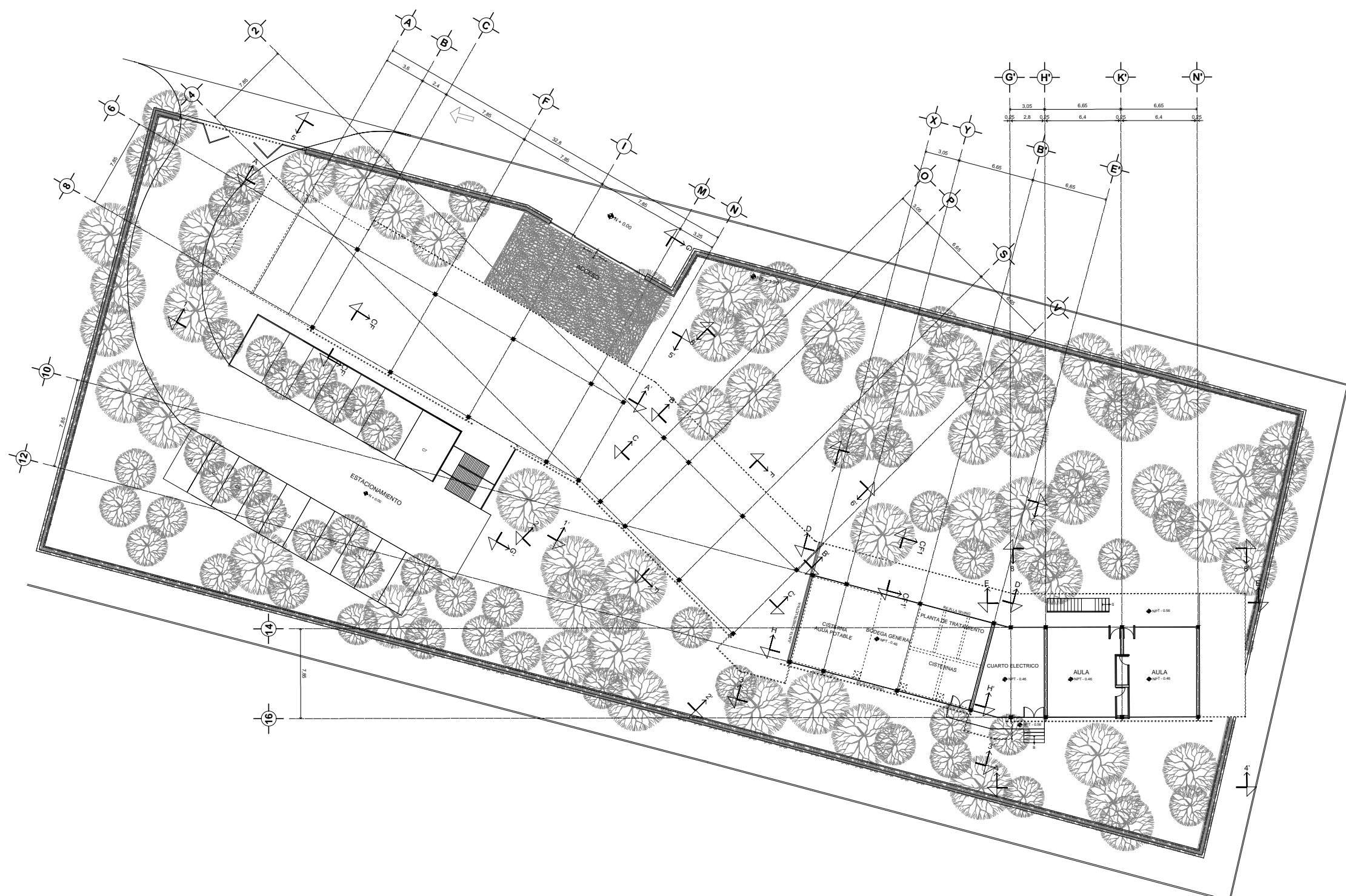
REVISÓ

CLAVE

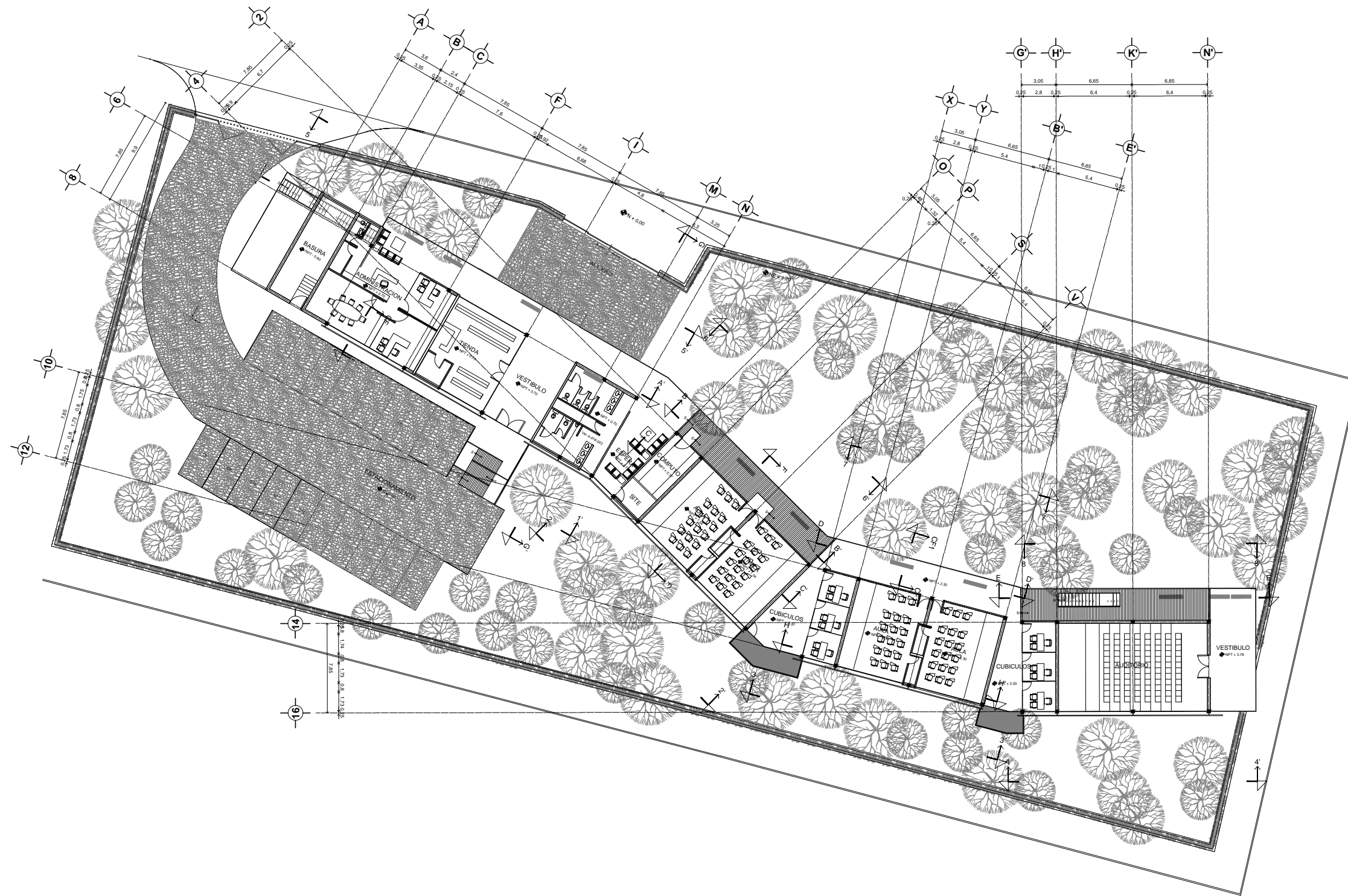
A-001

ESCALA GRÁFICA





CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS		SIMBOLOGIA NDC NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION NPT NIVEL PISO TERMINADO N NIVEL NC NIVEL CALLE — CAMBIO DE NIVEL		NOTAS GENERALES		Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Arquitectura Talle Jorge González Reyna	
UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F. CORTE ESQUEMATICO		CROQUIS DE LOCALIZACIÓN 		NORTE 		TIPO DE PLANO PLANTA SEMISOTANO	
				ACOTACIÓN metros		ESCALA 1:400	
				PROYECTÓ Enrique Rendón Sánchez		NO. PLANO 002	
				REVISÓ		CLAVE A-002	
				ESCALA GRÁFICA 			

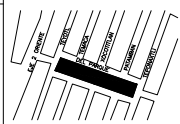


CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.

CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACION



NORTE



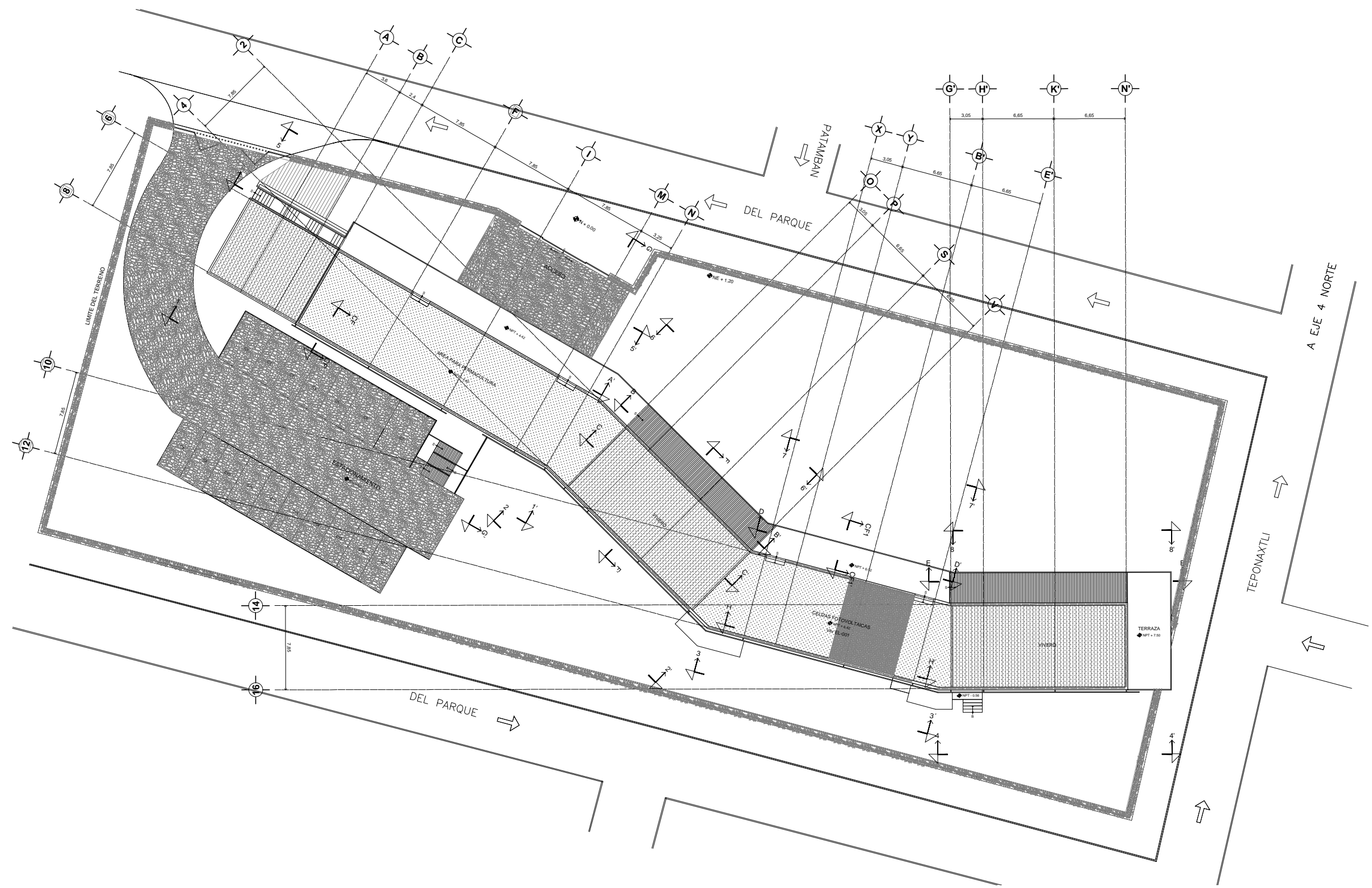
SIMBOLOGIA

NDC NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION
 NPT NIVEL PISO TERMINADO
 N NIVEL
 NC NIVEL CALLE

— CAMBIO DE NIVEL

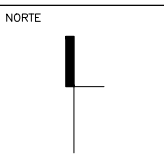
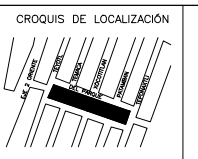
NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Arquitectura Talle Jorge González Reyna			
TIPO DE PLANO PLANTA PRIMER NIVEL	ACOTACION metros	ESCALA 1:400	NO. PLANO 003
PROYECTO Enrique Rendón Sánchez	REVISÓ	CLAVE A-003	
ESCALA GRAFICA 			



CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.
CORTE ESQUEMATICO



SIMBOLOGIA

- NDC NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION
- NPT NIVEL PISO TERMINADO
- N NIVEL
- NC NIVEL CALLE

— CAMBIO DE NIVEL

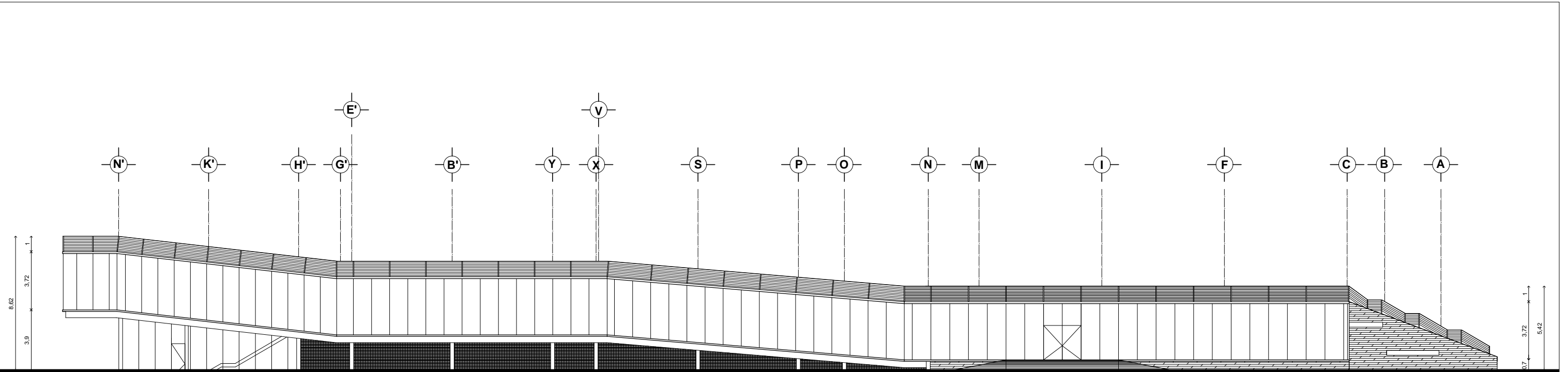
NOTAS GENERALES

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

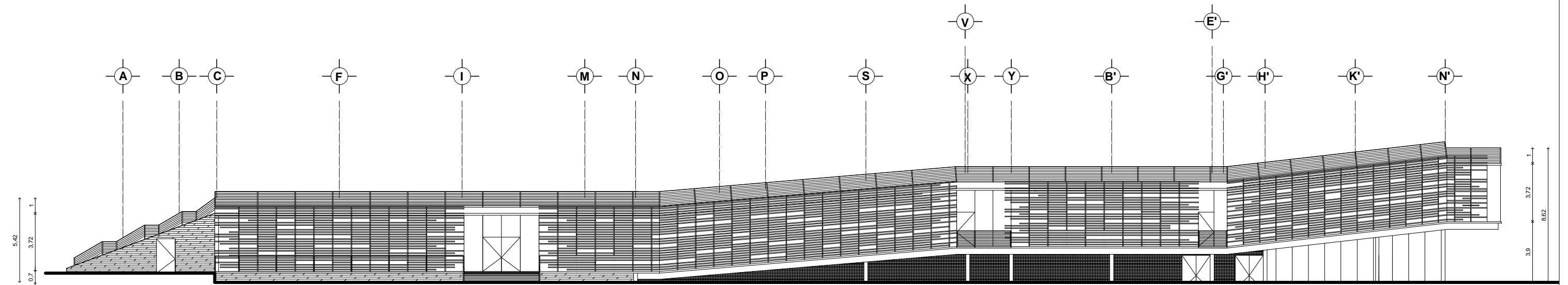
TIPO DE PLANO: **PLANTA DE AZOTEA** ACOTACIÓN: **metros** ESCALA: **1:400** NO. PLANO: **004**

PROYECTO: **Enrique Rendón Sánchez** REVISÓ: CLAVE: **A-004**





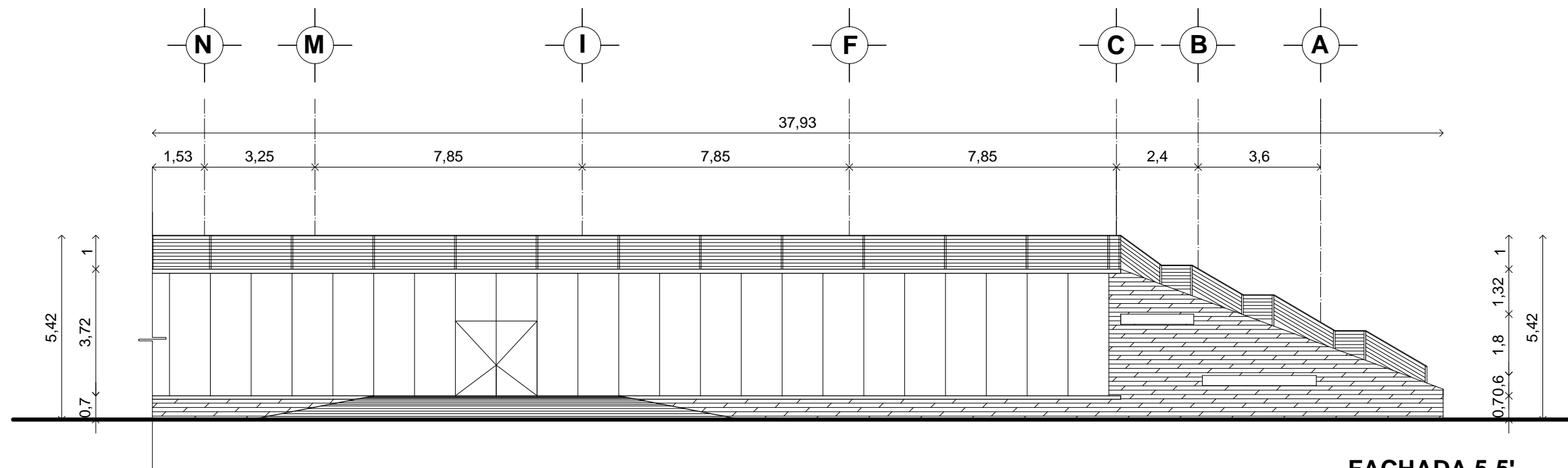
FACHADA NORTE



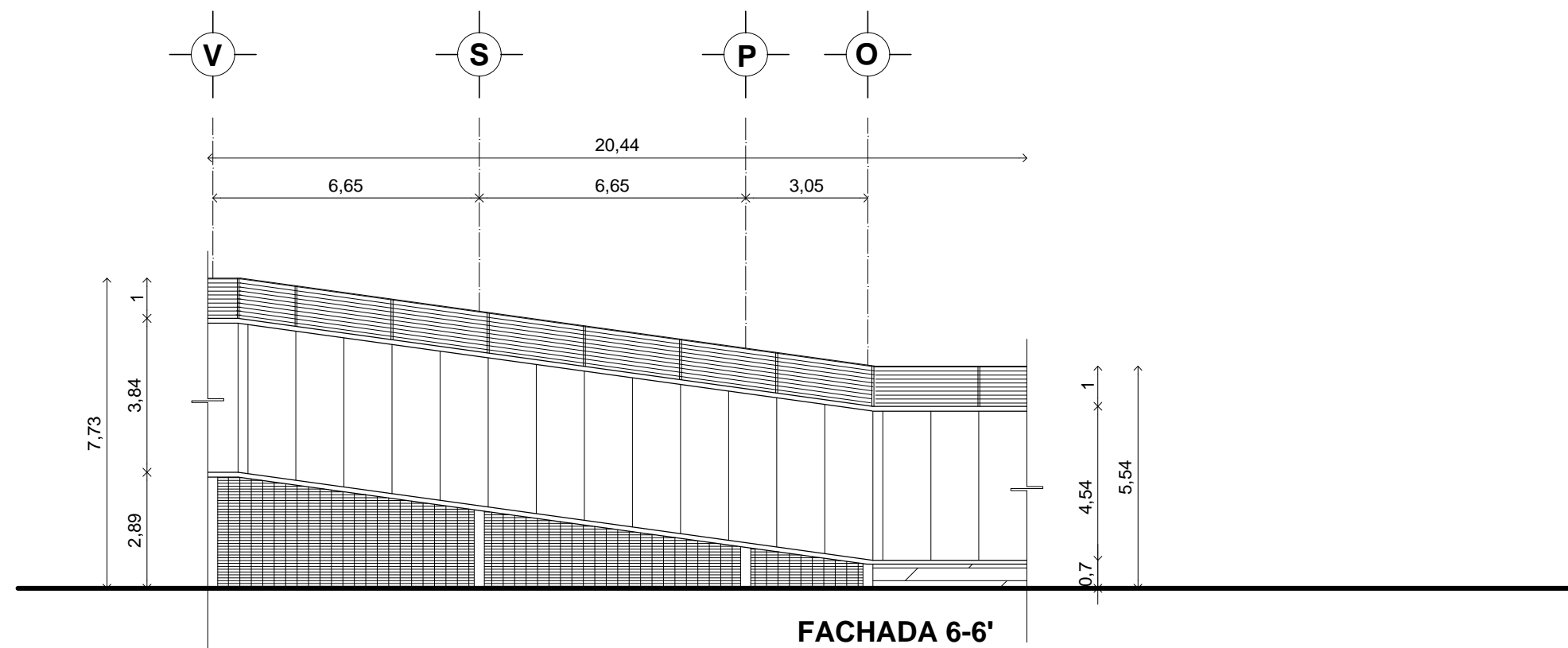
FACHADA SUR

111

CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F. CORTE ESQUEMATICO		CROQUIS DE LOCALIZACIÓN 	SIMBOLOGIA NDC NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION NPT NIVEL PISO TERMINADO N' NIVEL NC NIVEL CALLE CAMBIO DE NIVEL	NOTAS GENERALES	Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Arquitectura Talle Jorge González Reyna TIPO DE PLANO: FACHADAS ACOTACIÓN: metros ESCALA: 1:250 NO. PLANO: 005 PROYECTO: Enrique Rendón Sánchez REVISÓ: CLAVE: A-005 ESCALA GRÁFICA
--	--	-----------------------------	--	------------------------	---

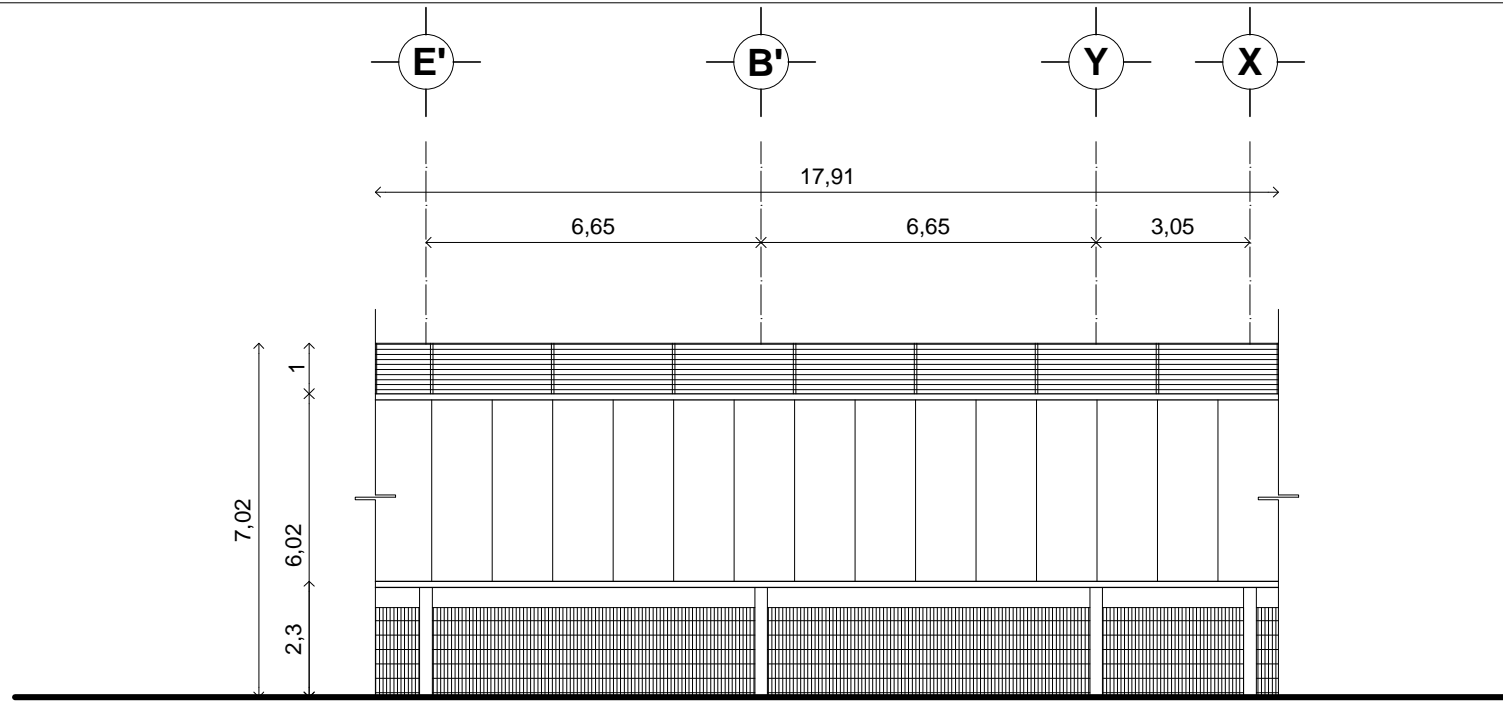


FACHADA 5-5'

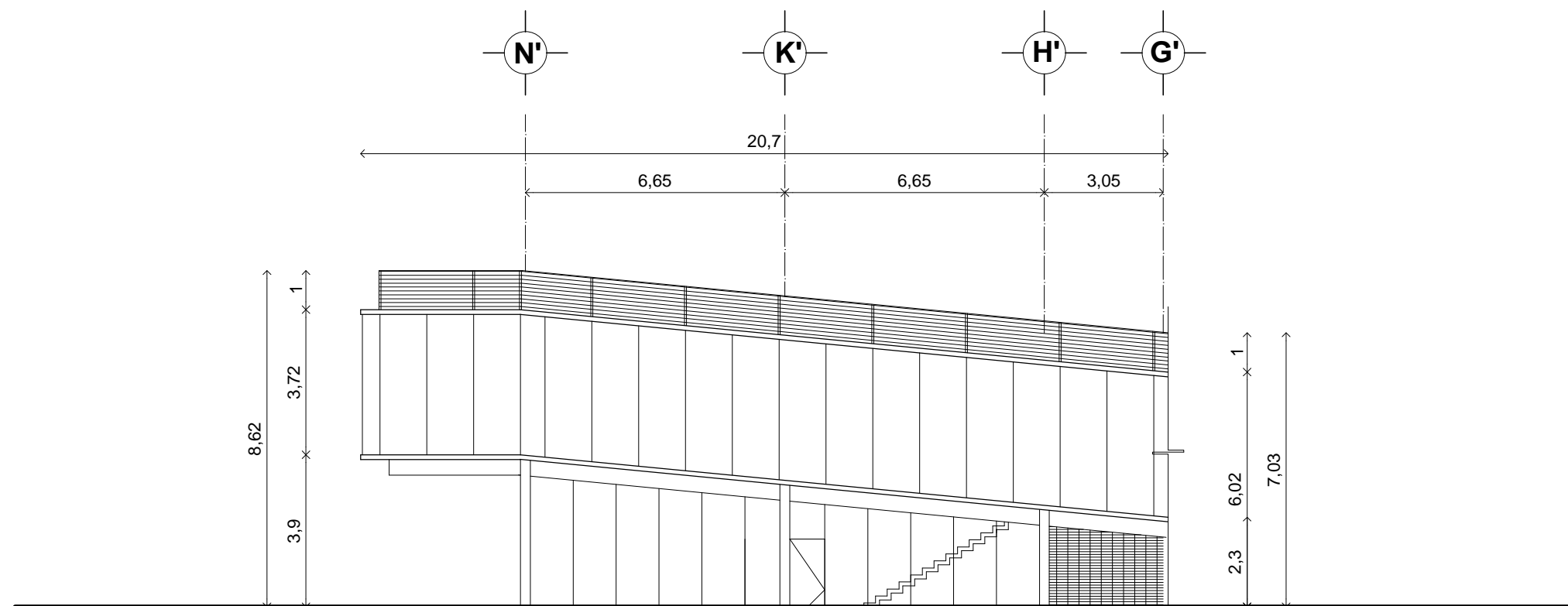


FACHADA 6-6'

CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS		SIMBOLOGIA		NOTAS GENERALES		Facultad de Arquitectura	
UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.		NDC NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION NPT NIVEL PISO TERMINADO N NIVEL NC NIVEL CALLE				Universidad Nacional Autónoma de México Talle Jorge González Reyna	
CORTE ESQUEMATICO		CROQUIS DE LOCALIZACIÓN				TIPO DE PLANO FACHADAS	
						ACOTACIÓN metros	
		— CAMBIO DE NIVEL				ESCALA 1:150	
						NO. PLANO 006	
						PROYECTÓ Enrique Rendón Sánchez	
						REVISÓ	
						CLAVE A-006	
						ESCALA GRÁFICA	

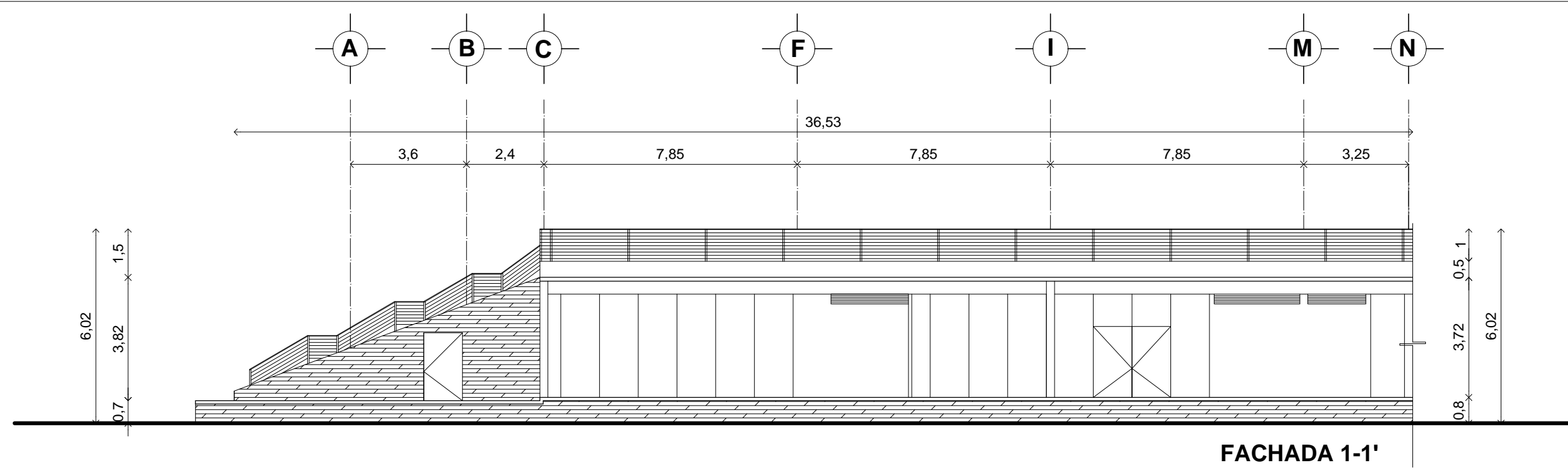


FACHADA 7-7'

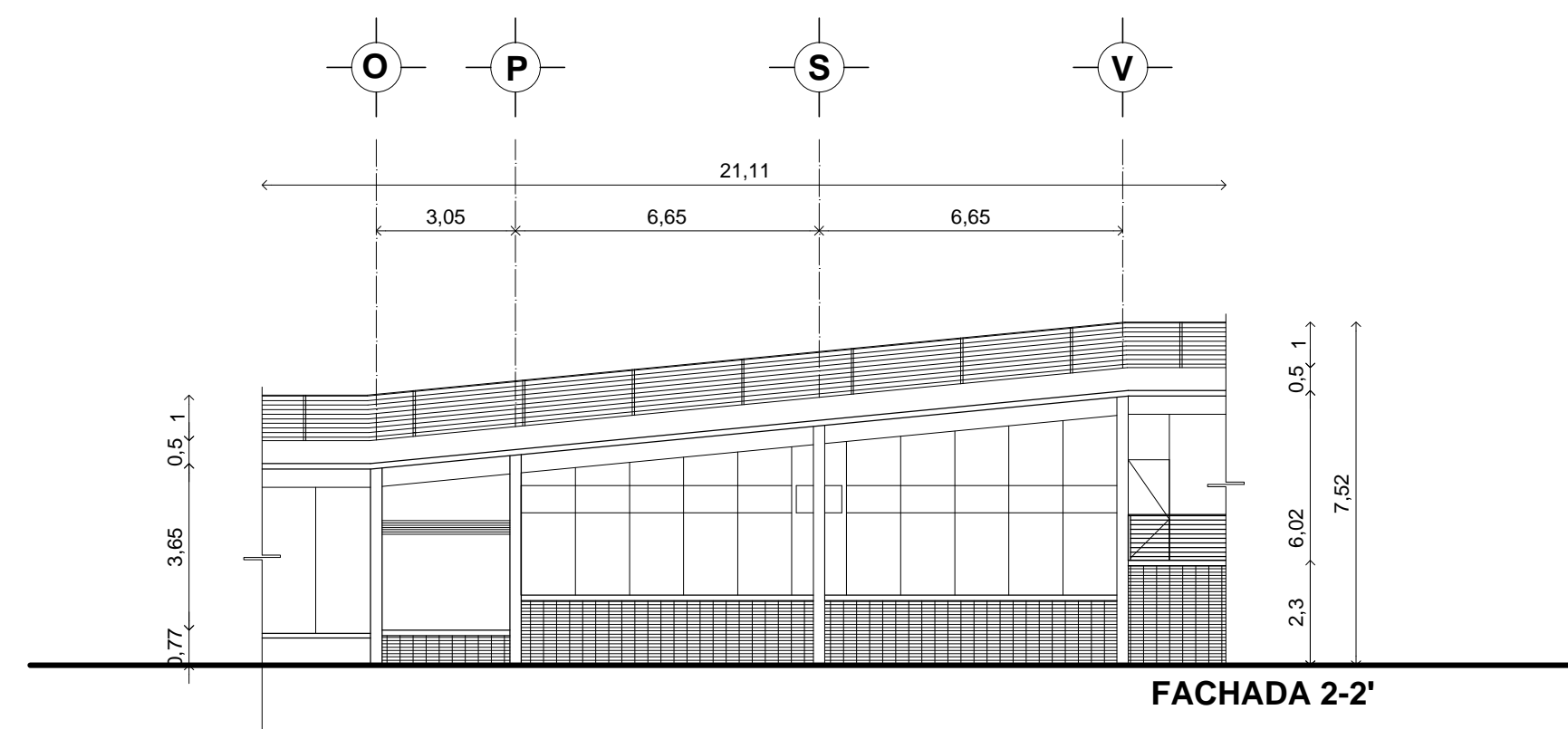


FACHADA 8-8'

CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS		SIMBOLOGIA NDC NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION NPT NIVEL PISO TERMINADO N NIVEL NC NIVEL CALLE CAMBIO DE NIVEL		NOTAS GENERALES		Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Arquitectura Talle Jorge González Reyna	
UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F. CORTE ESQUEMATICO	CROQUIS DE LOCALIZACIÓN 			TIPO DE PLANO FACHADAS	ACOTACIÓN metros	ESCALA 1:150	NO. PLANO 007
				PROYECTO Enrique Rendón Sánchez	REVISÓ	CLAVE A-007	
				ESCALA GRÁFICA 			

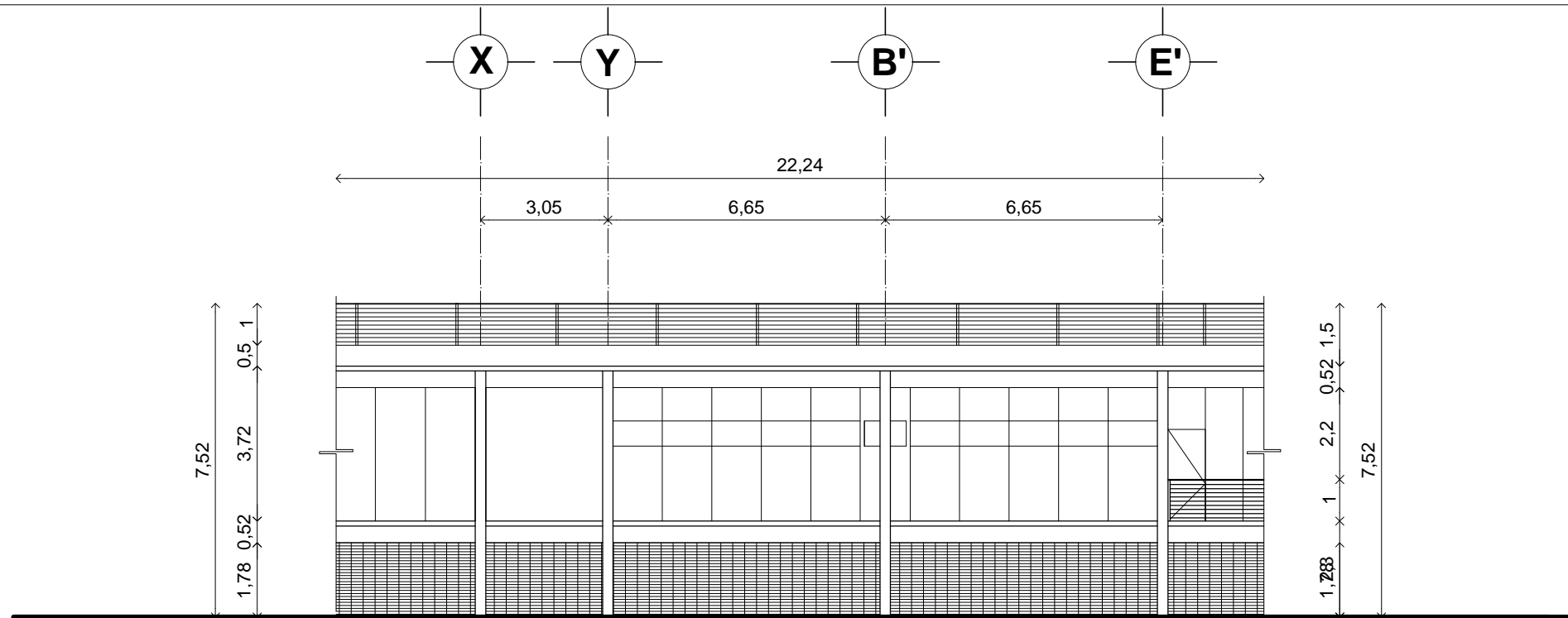


FACHADA 1-1'

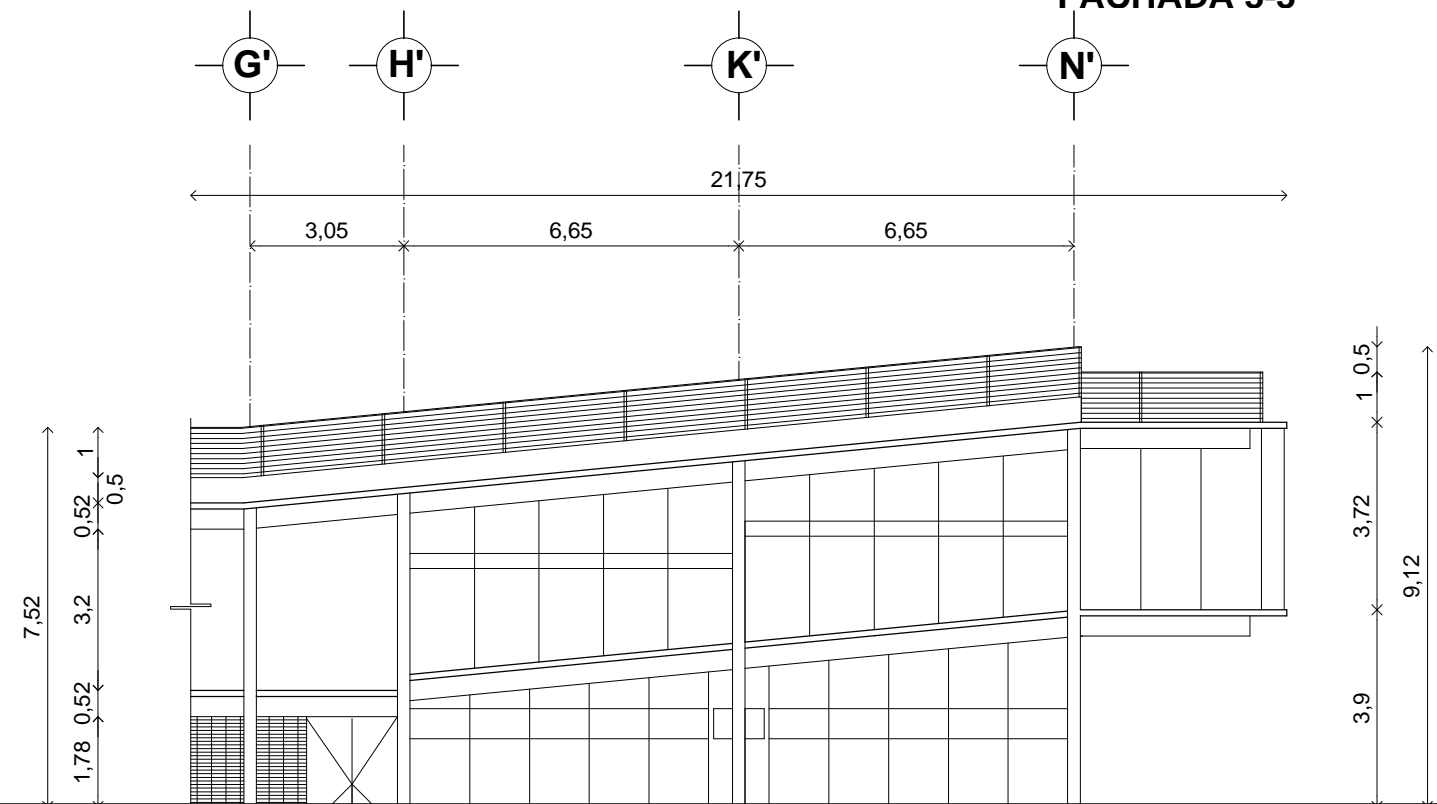


FACHADA 2-2'

CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F. CORTE ESQUEMATICO		CROQUIS DE LOCALIZACIÓN 	SIMBOLOGIA NDC NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION NPT NIVEL PISO TERMINADO N NIVEL NC NIVEL CALLE — CAMBIO DE NIVEL	NOTAS GENERALES	Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Arquitectura Talle Jorge González Reyna
TIPO DE PLANO FACHADAS		ACOTACIÓN metros	ESCALA 1:150	NO. PLANO 008	PROYECTÓ Enrique Rendón Sánchez
REVISÓ		ESCALA GRÁFICA 		CLAVE A-008	



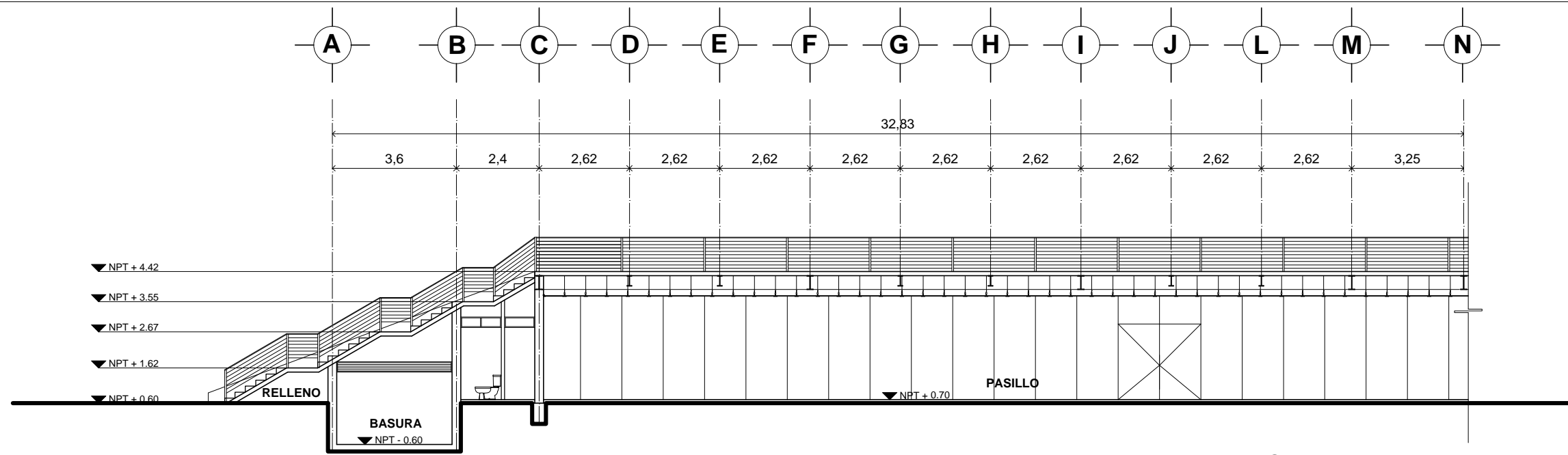
FACHADA 3-3'



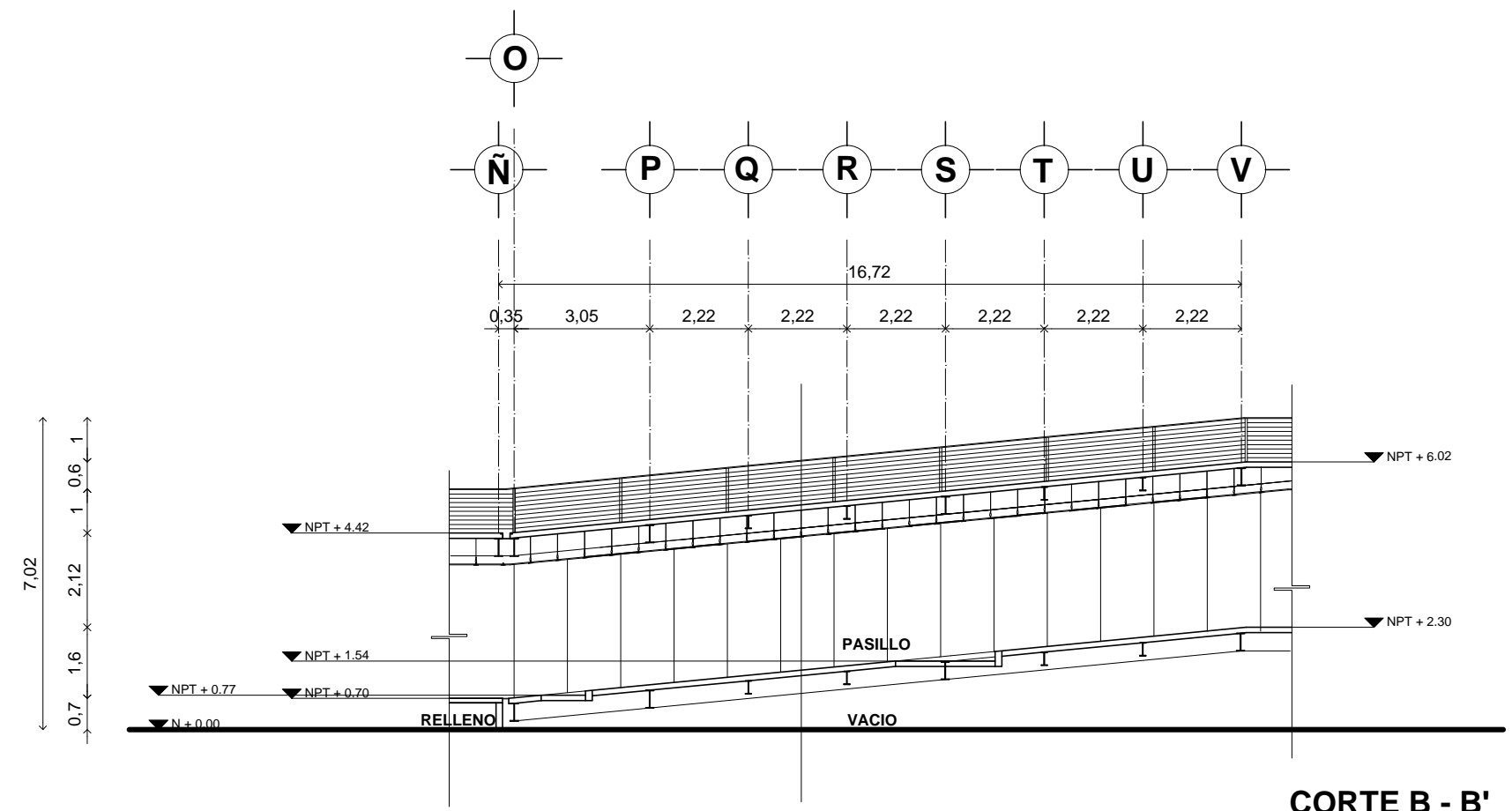
FACHADA 4-4'

CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F. CORTE ESQUEMATICO		CROQUIS DE LOCALIZACION 	SIMBOLOGIA NDC NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION NPT NIVEL PISO TERMINADO N NIVEL CALLE NC NIVEL CALLE CAMBIO DE NIVEL	NOTAS GENERALES	Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Arquitectura Taller Jorge González Reyna TIPO DE PLANO: FACHADAS ACOTACIÓN: metros ESCALA: 1:150 NO. PLANO: 009 PROYECTO: Enrique Rendón Sánchez REVISÓ: ESCALA GRAFICA 	A-009
--	--	-----------------------------	---	------------------------	---	--------------

6,22
1,5 0,92 1,05 0,88 0,88 1

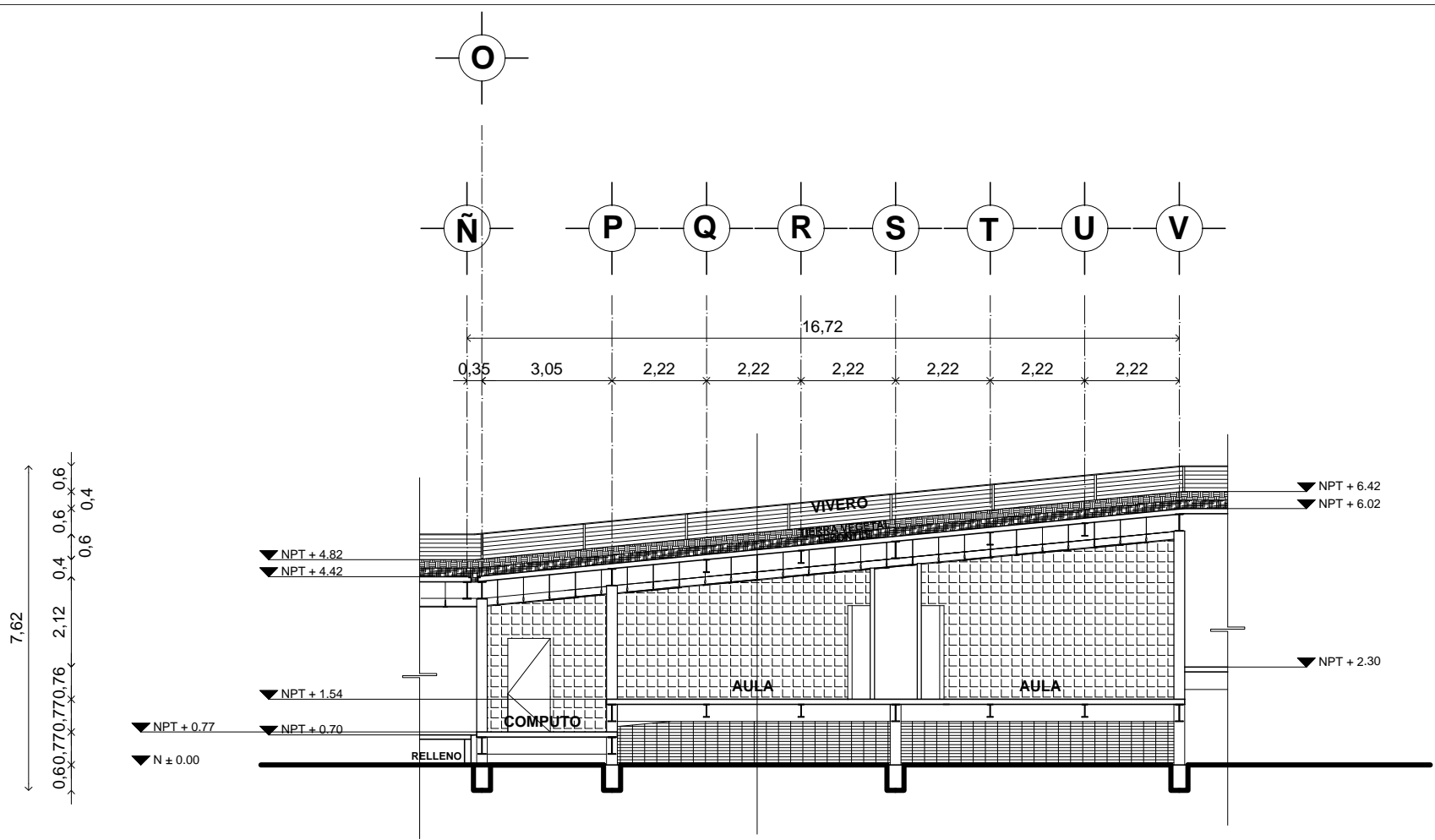


CORTE A - A'

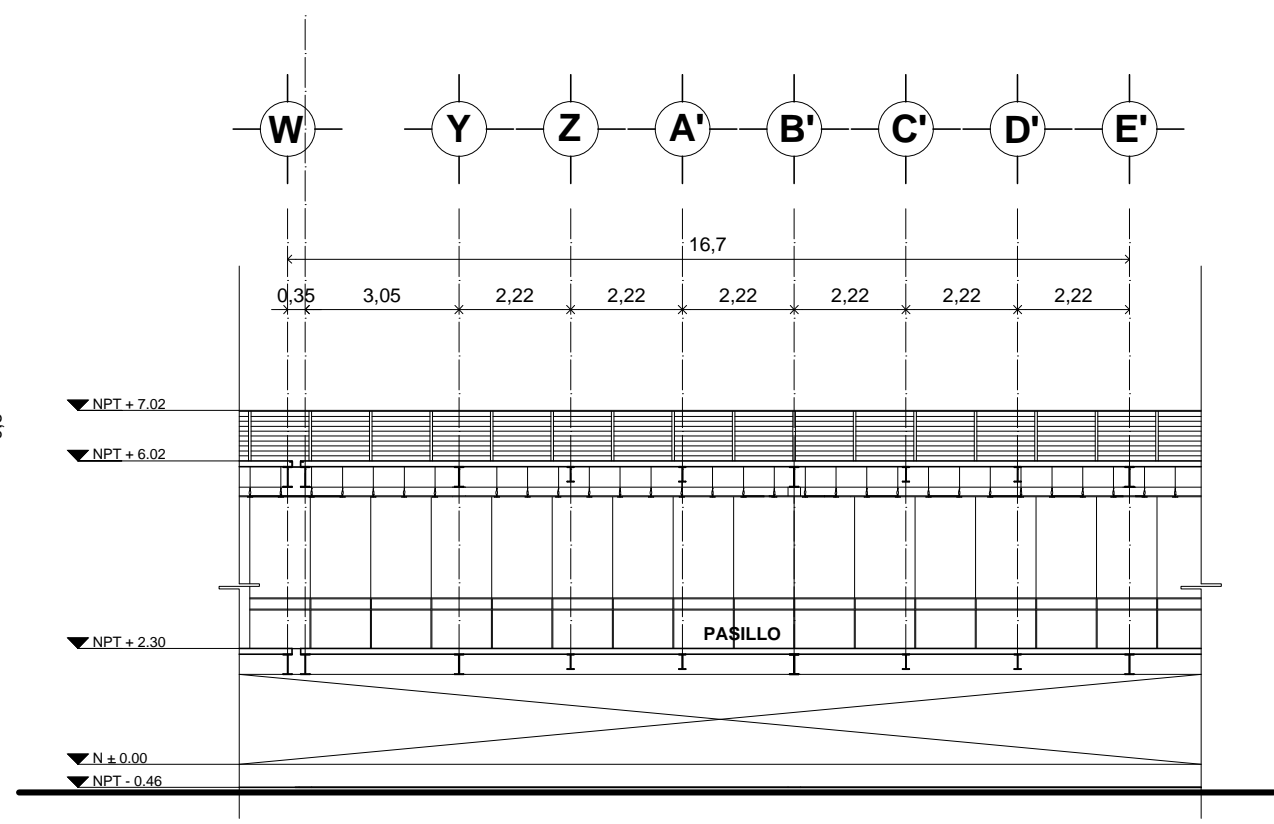
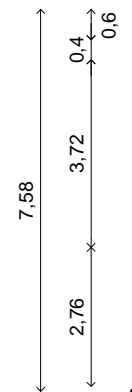


CORTE B - B'

CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS		SIMBOLOGIA		NOTAS GENERALES		Facultad de Arquitectura	
UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.		NDC NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION				Universidad Nacional Autónoma de México	
CORTE ESQUEMATICO		NPT NIVEL PISO TERMINADO				Talle Jorge González Reyna	
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN		N NIVEL				TIPO DE PLANO	ACOTACIÓN
		NC NIVEL CALLE				CORTES	metros
		— CAMBIO DE NIVEL				PROYECTO	ESCALA
						Enrique Rendón Sánchez	1:150
						REVISÓ	NO. PLANO
							010
						ESCALA GRÁFICA	CLAVE
							A-010



CORTE C - C'

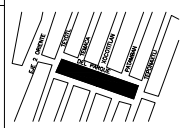


CORTE D - D'

CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.
CORTE ESQUEMATICO

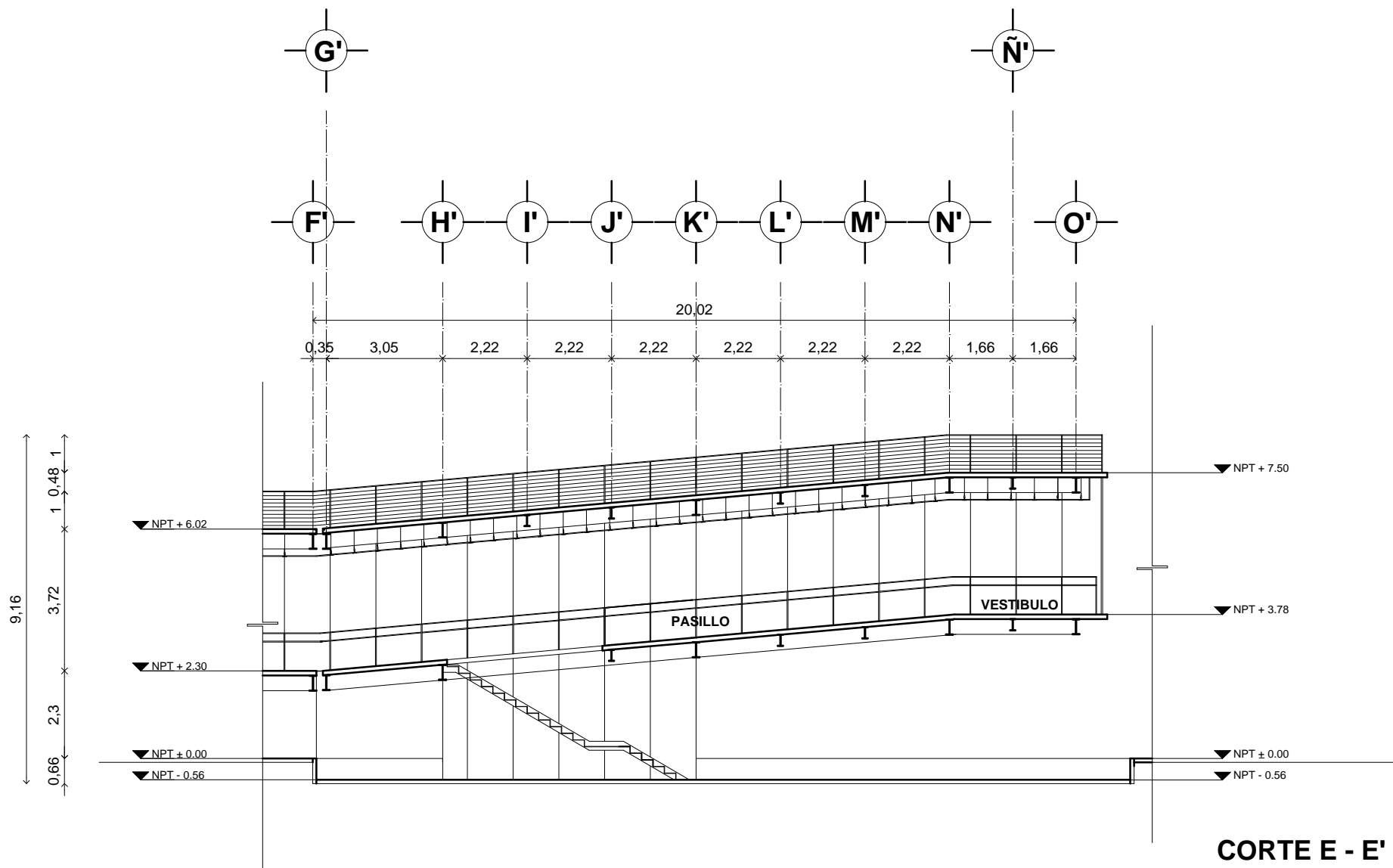
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



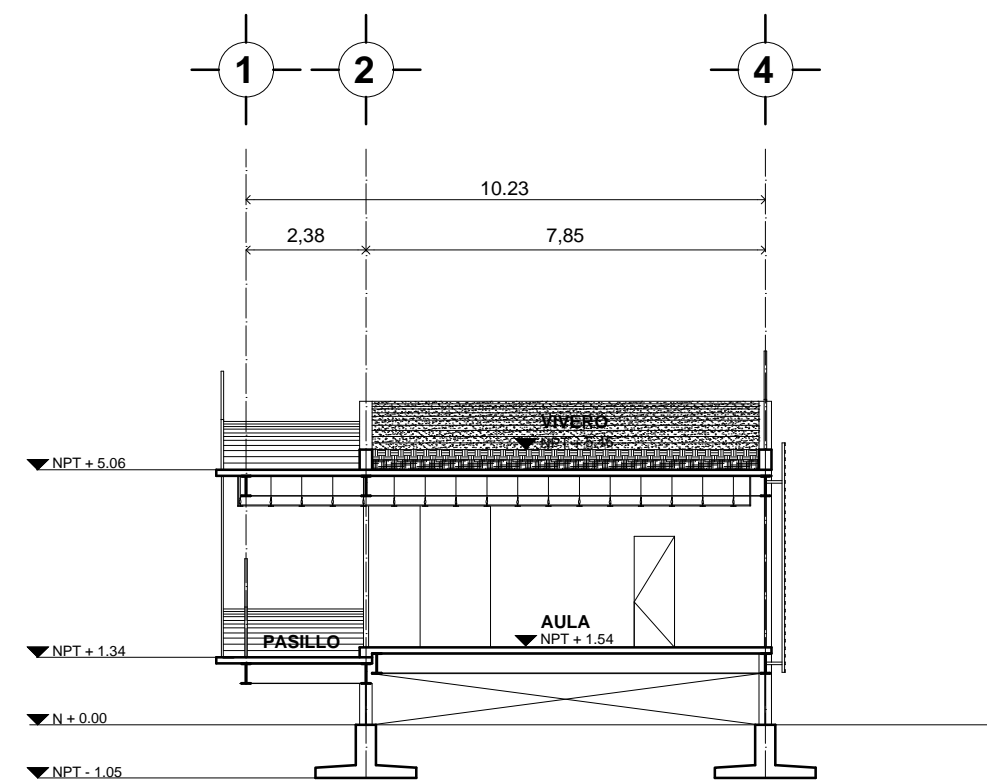
SIMBOLOGIA
 NDC NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION
 NPT NIVEL PISO TERMINADO
 N NIVEL
 NC NIVEL CALLE
 — CAMBIO DE NIVEL

NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México		Facultad de Arquitectura	
		Talle Jorge González Reyna	
TIPO DE PLANO	ACOTACIÓN	ESCALA	NO. PLANO
CORTES	metros	1:150	011
PROYECTO	REVISÓ	CLAVE	
Enrique Rendón Sánchez		A-011	
ESCALA GRÁFICA			



CORTE E - E'



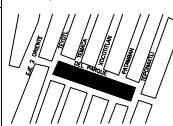
CORTE F - F'

CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.

CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

NDC NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION
 NPT NIVEL PISO TERMINADO
 N NIVEL
 NC NIVEL CALLE

— CAMBIO DE NIVEL

NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura
 Talle Jorge González Reyna

TIPO DE PLANO

CORTES

ACOTACIÓN
metros

ESCALA
1:150

NO. PLANO

012

PROYECTO
Enrique Rendón Sánchez

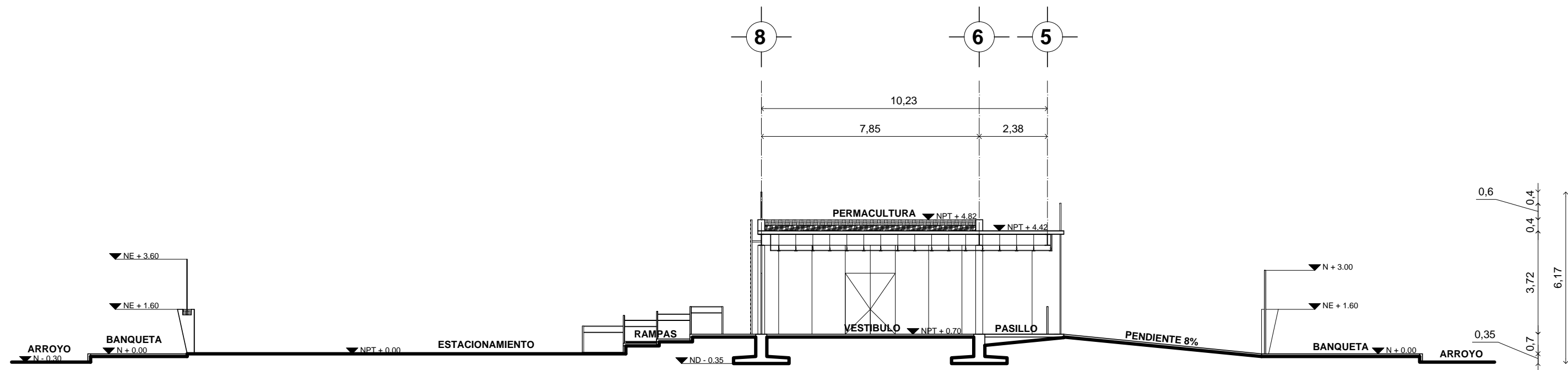
REVISÓ

CLAVE

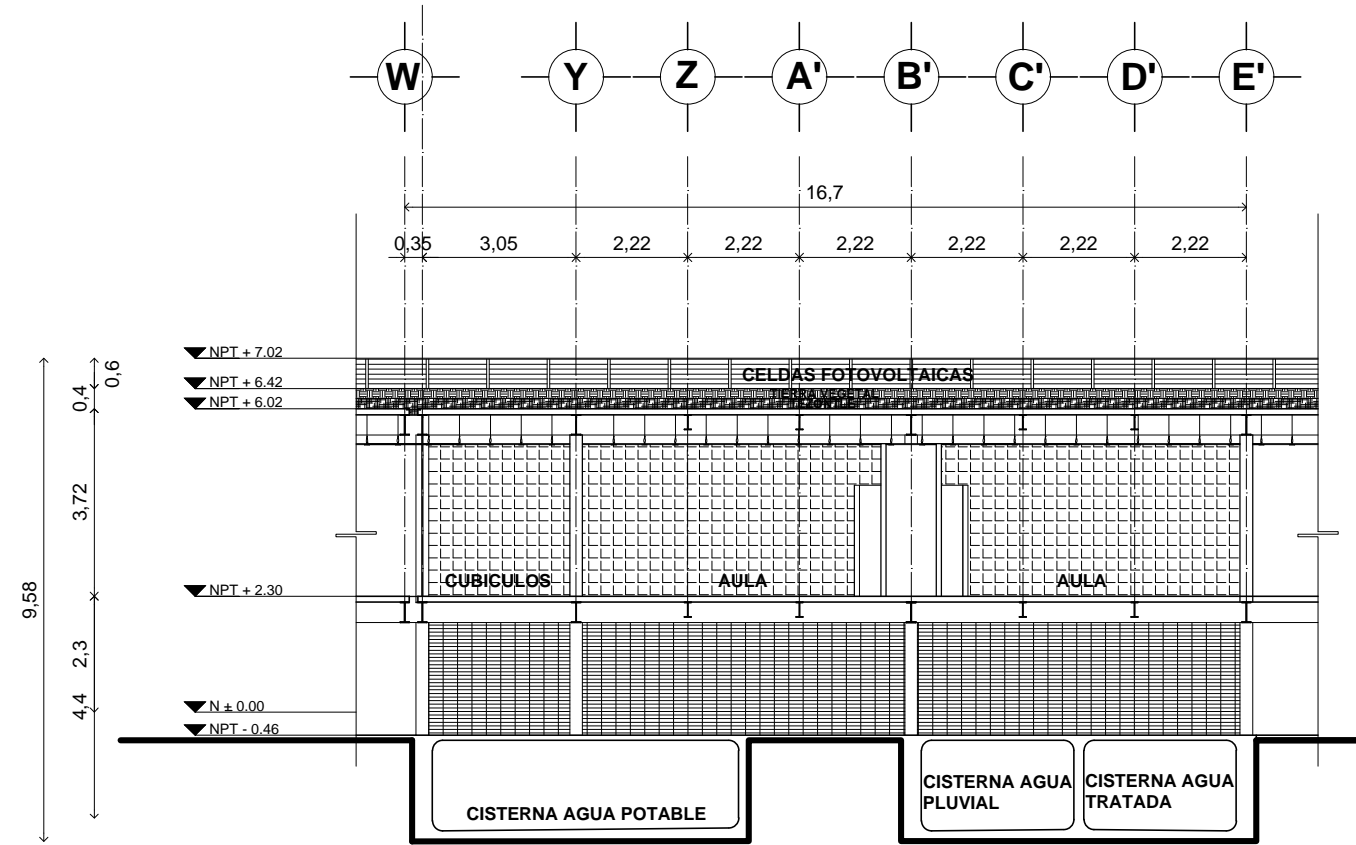
A-012

ESCALA GRÁFICA



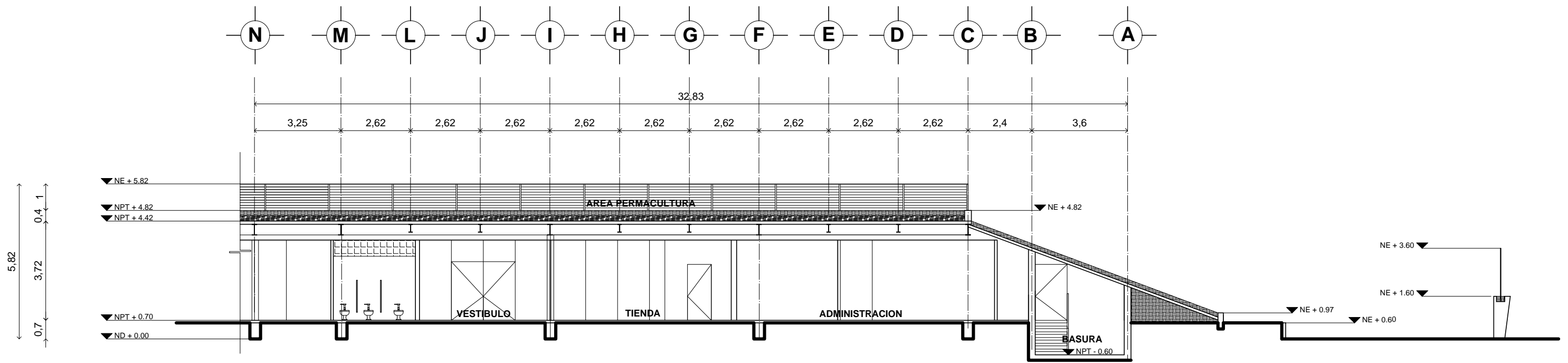


CORTE G - G'



CORTE H - H'

CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS		SIMBOLOGIA		NOTAS GENERALES		Facultad de Arquitectura	
UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.		NDC NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION				Universidad Nacional Autónoma de México	
CORTE ESQUEMATICO		NPT NIVEL PISO TERMINADO				Talle Jorge González Reyna	
CROQUIS DE LOCALIZACION		N NIVEL				TIPO DE PLANO	ACOTACION
		NC NIVEL CALLE				CORTES	metros
		— CAMBIO DE NIVEL				PROYECTO	ESCALA
						Enrique Rendón Sánchez	1:150
						REVISÓ	NO. PLANO
							013
						ESCALA GRAFICA	CLAVE
							A-013



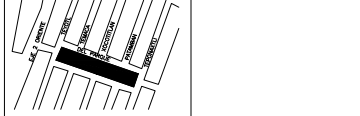
CORTE I - I'

CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.

CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



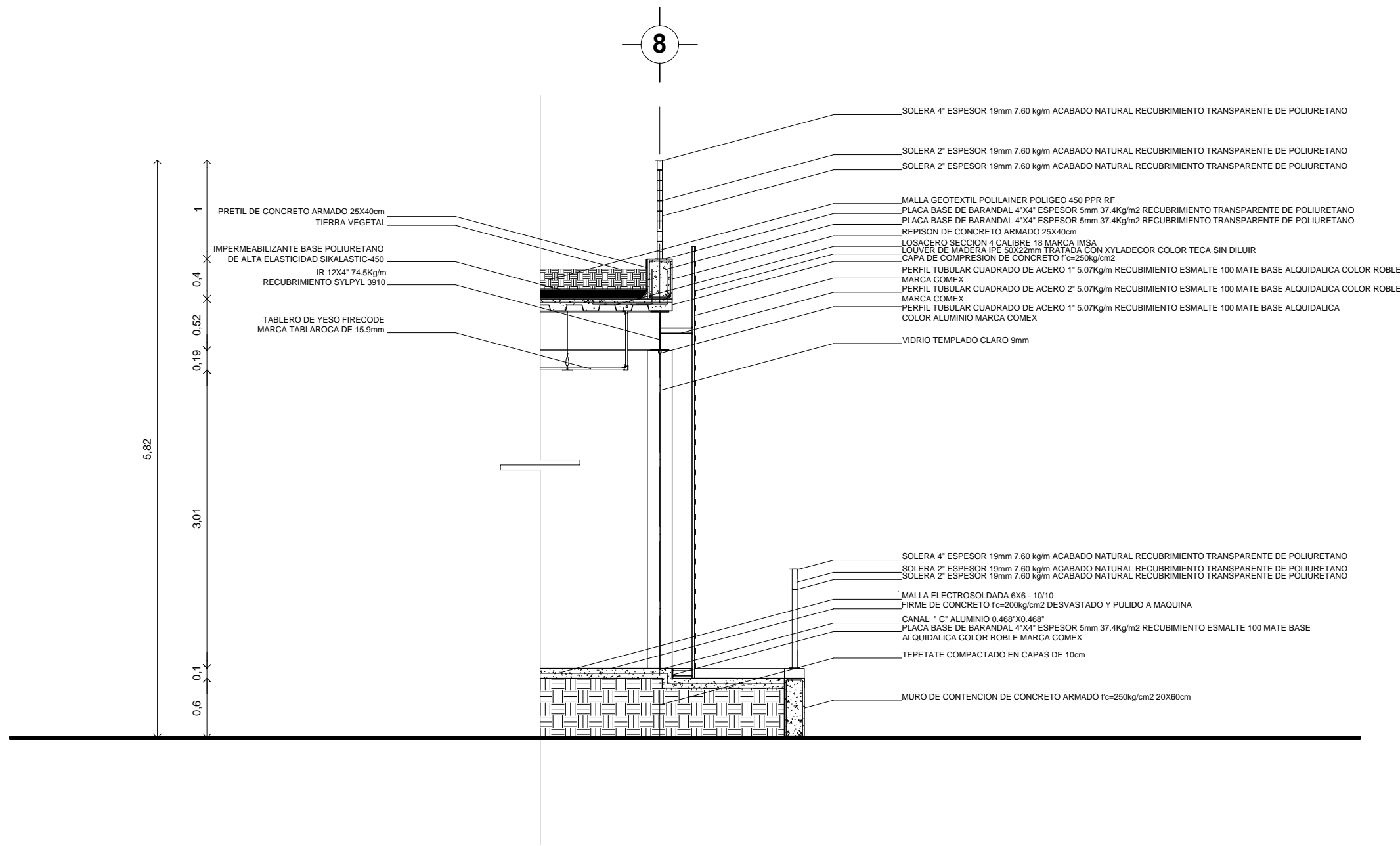
SIMBOLOGIA

- NDC NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION
- NPT NIVEL PISO TERMINADO
- N NIVEL
- NC NIVEL CALLE

— CAMBIO DE NIVEL

NOTAS GENERALES

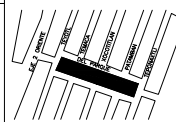
Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Arquitectura Talle Jorge González Reyna		ESCALA 1:150		NO. PLANO 014
TIPO DE PLANO CORTES	ACOTACIÓN metros	REVISÓ		CLAVE A-014
PROYECTO Enrique Rendón Sánchez		ESCALA GRÁFICA		



CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



CORTE ESQUEMATICO

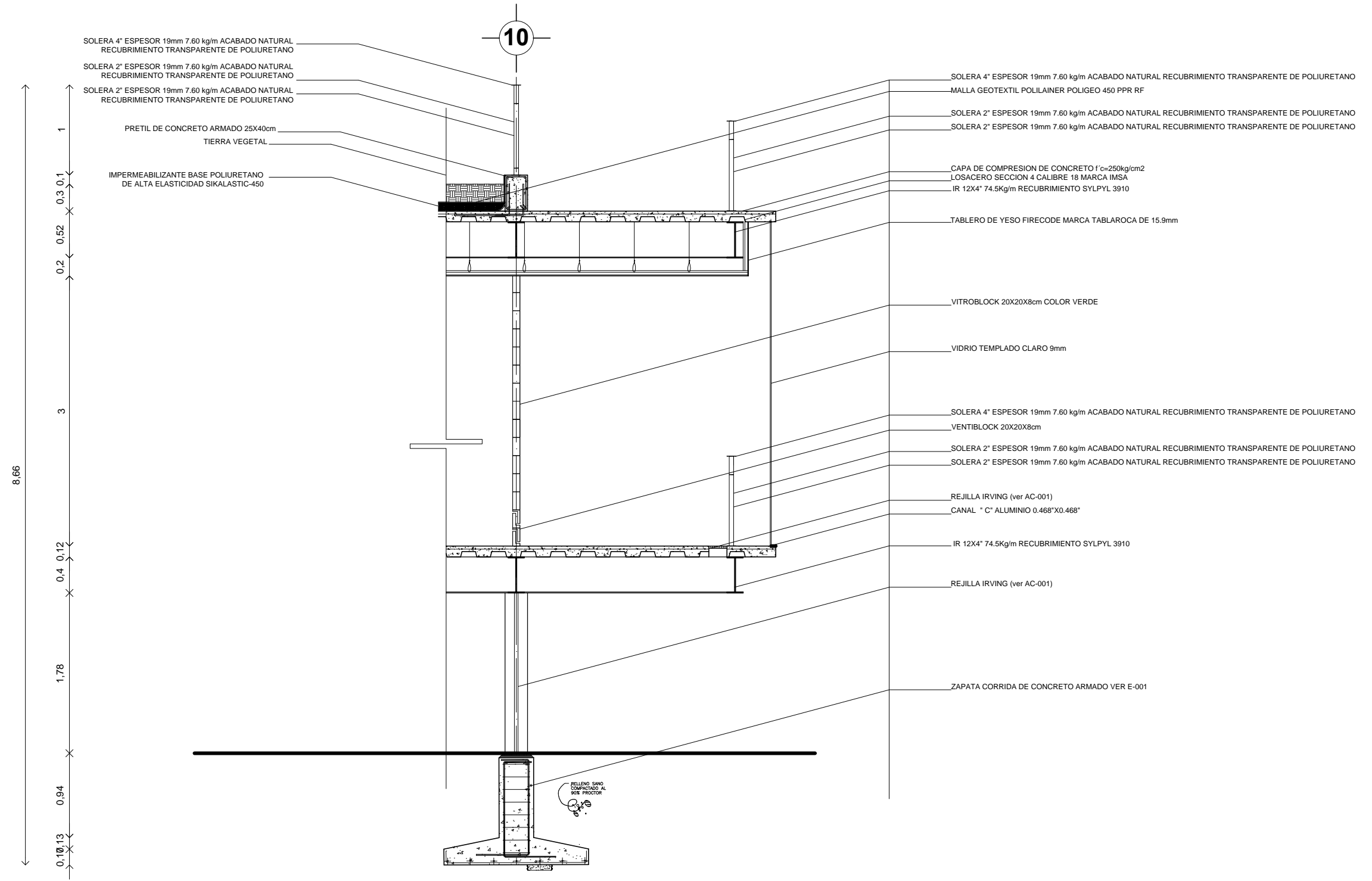
SIMBOLOGIA

NDC NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION
NPT NIVEL PISO TERMINADO
N NIVEL
NC NIVEL CALLE

— CAMBIO DE NIVEL

NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México		Facultad de Arquitectura	
		Talle Jorge González Reyna	
TIPO DE PLANO	ACOTACIÓN	ESCALA	NO. PLANO
CORTE POR FACHADA CF-CF'	metros	1:50	015
PROYECTO	REVISÓ	CLAVE	
Enrique Rendón Sánchez		A-015	
ESCALA GRÁFICA			



CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

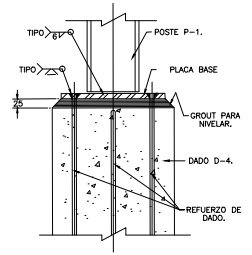
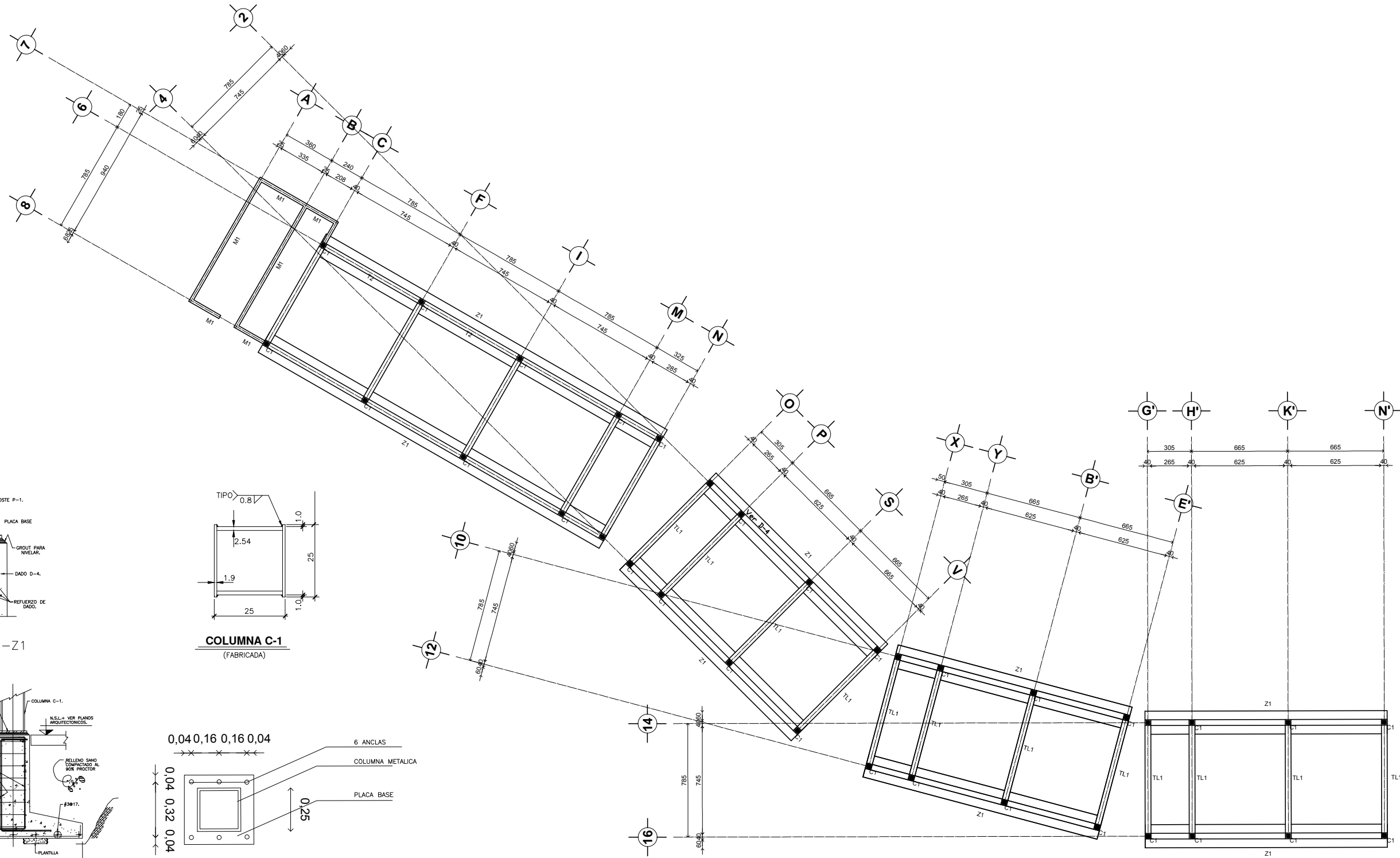
UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.
 CORTE ESQUEMATICO



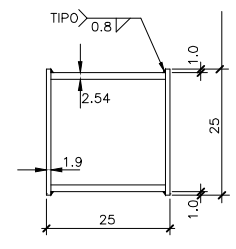
SIMBOLOGIA
 NDC NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION
 NPT NIVEL PISO TERMINADO
 N NIVEL
 NC NIVEL CALLE
 — CAMBIO DE NIVEL

NOTAS GENERALES

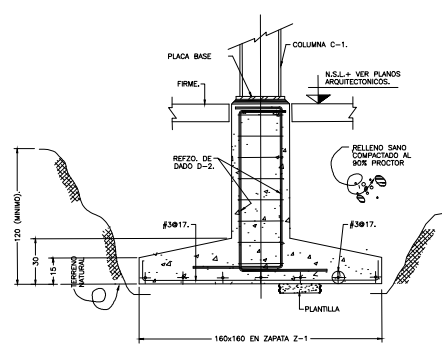
Universidad Nacional Autónoma de México		Facultad de Arquitectura	
		Talle Jorge González Reyna	
TIPO DE PLANO	ACOTACIÓN	ESCALA	NO. PLANO
CORTE POR FACHADA CF1-CF1'	metros	1:50	016
PROYECTO	REVISÓ	CLAVE	
Enrique Rendón Sánchez		A-016	
ESCALA GRÁFICA			



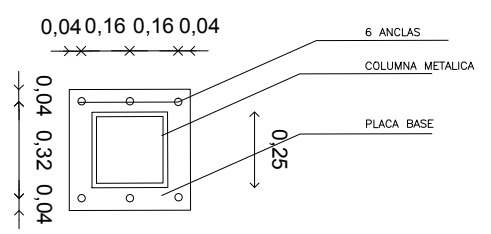
ANCLAJE C1-Z1



COLUMNA C-1 (FABRICADA)



D-4 SECCION Z-1



DETALLE DE PLACA BASE

CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.

CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

NORTE

SIMBOLOGIA

1.- NOMENCLATURA DE PERFILES SEGUN MANUAL IMCA

TIPO DE LA SOLDADURA	SIMBOLOGIA DE SOLDADURA			APLICACION DE SOLDADURA		
	FILETE	BISEL (C)	WELDED JOINT	SOLDADURA DE TALLER	SOLDADURA DE CAMPO	ALREDEDOR
POSICION DE LA SOLDADURA						
LADO VISIBLE						
LADO NO VISIBLE						
AMBOS LADOS						

LONGITUD DE CORDONES

PARCIAL INTERMITENTE

(*) CUANDO NO APAREZCA EN EL SIMBOLO EL VALOR DE "S" SE TOMARA ESTE COMO CERO

NOTAS GENERALES

PARA CUBO C-1

1.- LAS DIMENSIONES DE LOS PERFILES DEBEN SER LAS MENCIONADAS EN EL MANUAL IMCA.

2.- LAS DIMENSIONES DE LOS PERFILES DEBEN SER LAS MENCIONADAS EN EL MANUAL IMCA.

3.- LAS DIMENSIONES DE LOS PERFILES DEBEN SER LAS MENCIONADAS EN EL MANUAL IMCA.

4.- LAS DIMENSIONES DE LOS PERFILES DEBEN SER LAS MENCIONADAS EN EL MANUAL IMCA.

5.- LAS DIMENSIONES DE LOS PERFILES DEBEN SER LAS MENCIONADAS EN EL MANUAL IMCA.

6.- LAS DIMENSIONES DE LOS PERFILES DEBEN SER LAS MENCIONADAS EN EL MANUAL IMCA.

7.- LAS DIMENSIONES DE LOS PERFILES DEBEN SER LAS MENCIONADAS EN EL MANUAL IMCA.

8.- LAS DIMENSIONES DE LOS PERFILES DEBEN SER LAS MENCIONADAS EN EL MANUAL IMCA.

9.- LAS DIMENSIONES DE LOS PERFILES DEBEN SER LAS MENCIONADAS EN EL MANUAL IMCA.

10.- LAS DIMENSIONES DE LOS PERFILES DEBEN SER LAS MENCIONADAS EN EL MANUAL IMCA.

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Talle Jorge González Reyna

TIPO DE PLANO: PLANTA PRIMER NIVEL

ACOTACIÓN: centímetros

ESCALA: 1:300

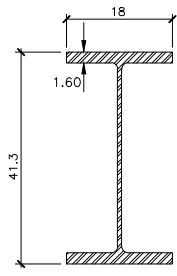
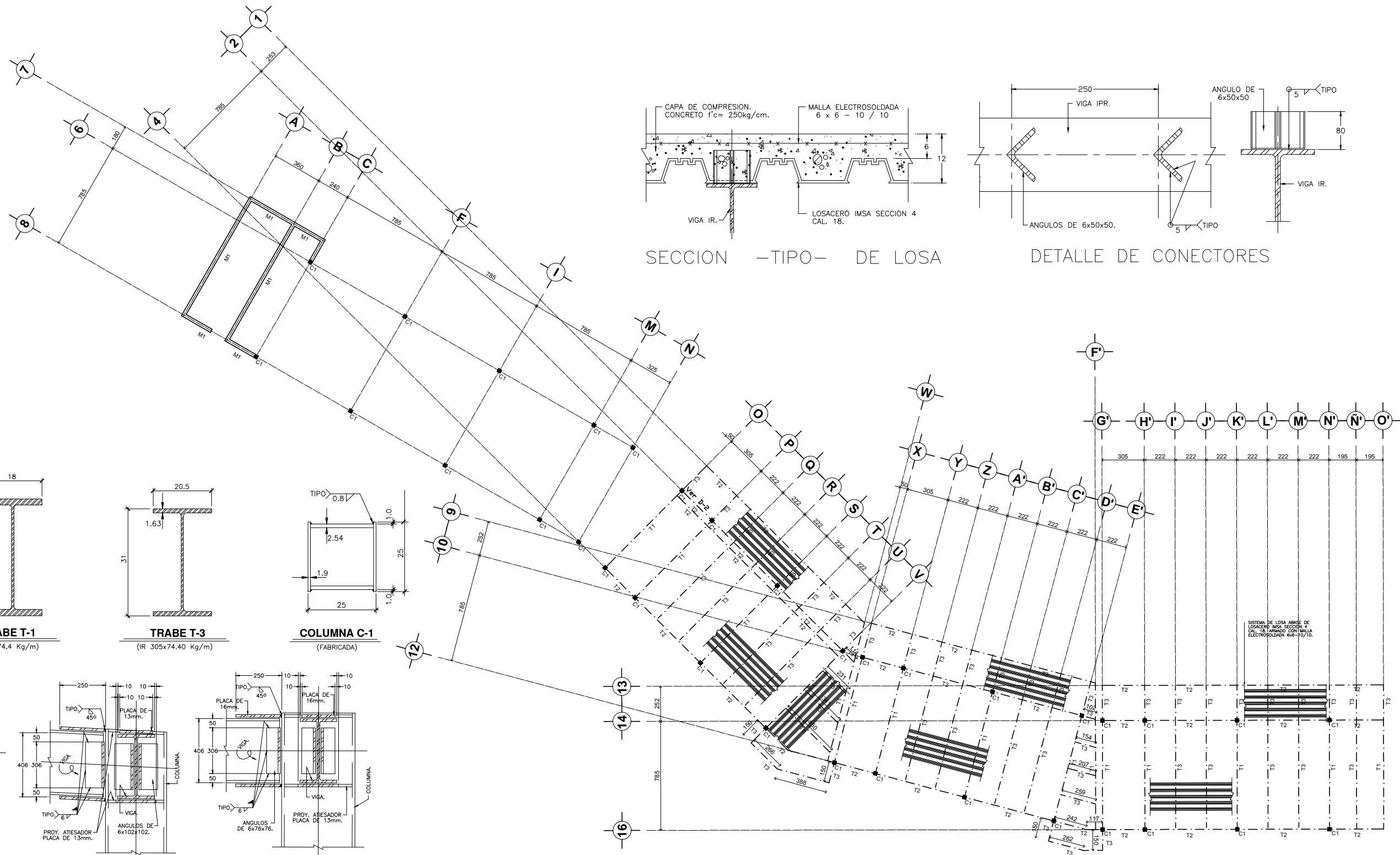
NO. PLANO: 017

PROYECTO: Enrique Rendón Sánchez

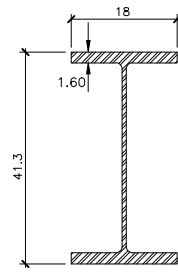
REVISÓ:

CLAVE: E-001

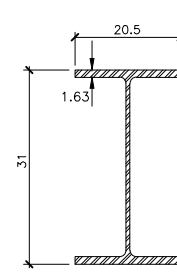
ESCALA GRAFICA



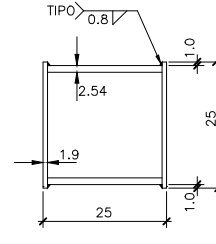
TRABE T-2
(IR 406x68.32 Kg/m)



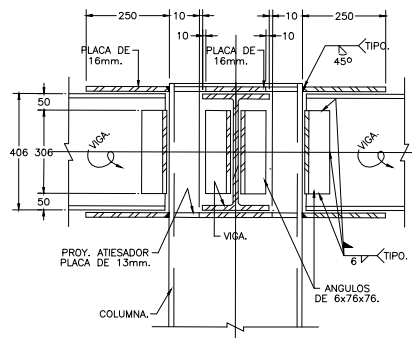
TRABE T-1
(IR 406x74.4 Kg/m)



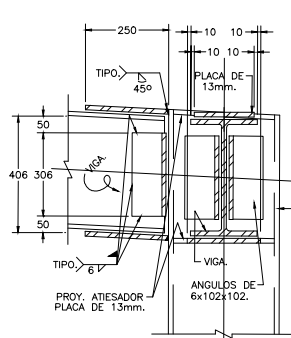
TRABE T-3
(IR 305x74.40 Kg/m)



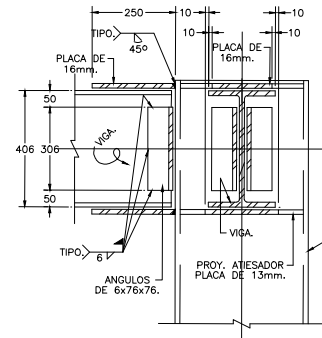
COLUMNA C-1
(FABRICADA)



UNION D-1



UNION D-2

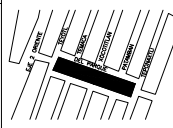


UNION D-3

CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.
CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NORTE



SIMBOLOGIA

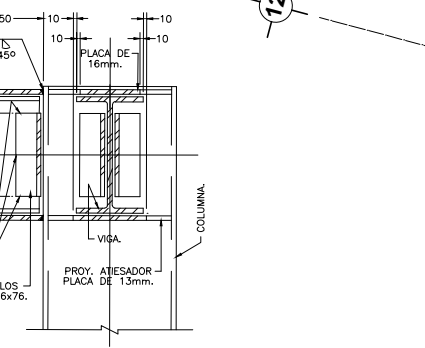
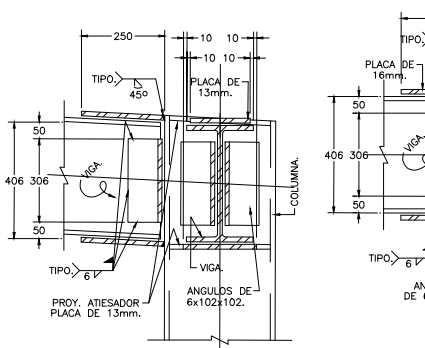
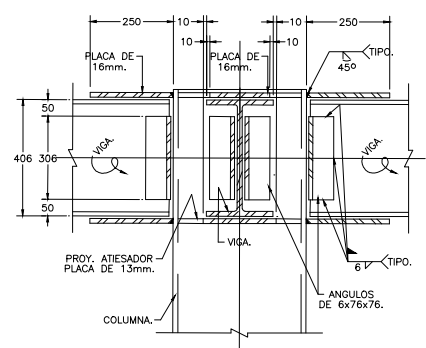
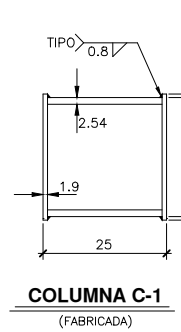
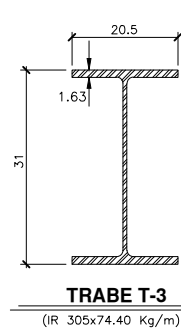
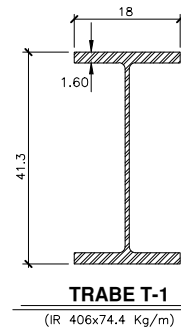
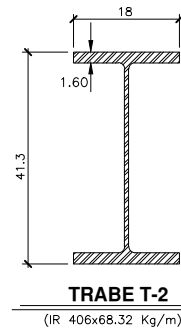
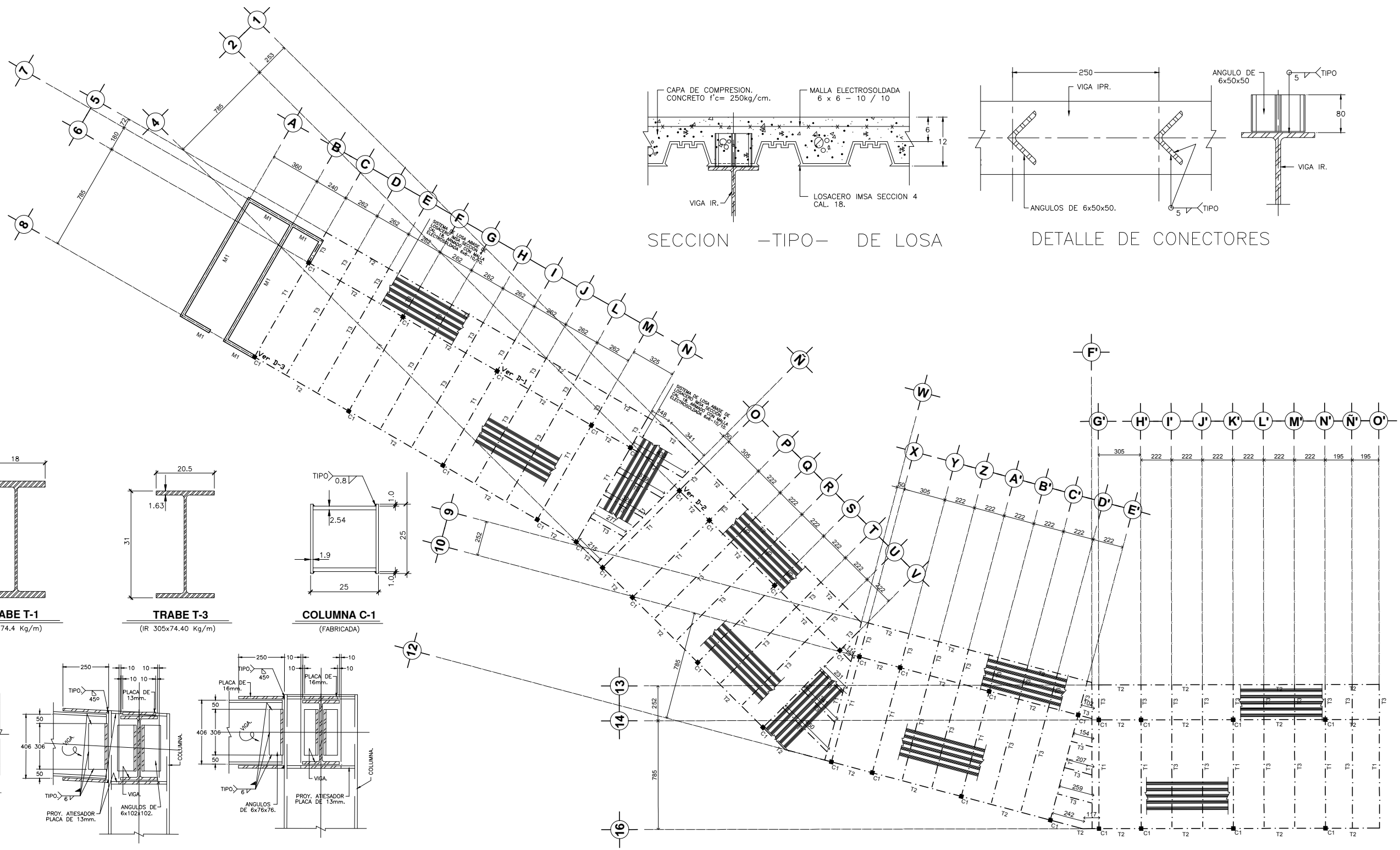
1.- NOMENCLATURA DE PERFILES SEGUN MANUAL IMCA

SIMBOLOGIA DE SOLDADURA			APLICACION DE SOLDADURA		
TIPO DE LA SOLDADURA	FILETE	BISEL (C)	SOLDADURA DE TALLER	SOLDADURA DE CAMPO	ALREDEDOR
POSICION DE LA SOLDADURA					
LADO VISIBLE					
LADO NO VISIBLE					
AMBOS LADOS					

NOTAS GENERALES

- 1.- VERIFICAR QUE LA UNIDAD DE MEDIDA SEA LA MISMA EN TODAS LAS PARTES DEL DISEÑO.
- 2.- EN LOS CASOS DE DUDAS EN LA REDACCION DEL DISEÑO, CONSULTAR CON EL INGENIERO RESPONSABLE DEL PROYECTO.
- 3.- EN LOS CASOS DE DUDAS EN LA REDACCION DEL DISEÑO, CONSULTAR CON EL INGENIERO RESPONSABLE DEL PROYECTO.
- 4.- EN LOS CASOS DE DUDAS EN LA REDACCION DEL DISEÑO, CONSULTAR CON EL INGENIERO RESPONSABLE DEL PROYECTO.
- 5.- EN LOS CASOS DE DUDAS EN LA REDACCION DEL DISEÑO, CONSULTAR CON EL INGENIERO RESPONSABLE DEL PROYECTO.

Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Arquitectura Talle Jorge González Reyna		ESCALA 1:300	NO. PLANO 018
TIPO DE PLANO PLANTA PRIMER NIVEL	ACOTACIÓN centímetros	REVISÓ CLAVE E-002	
PROYECTO Enrique Rendón Sánchez		ESCALA GRÁFICA 	



CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.

CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

NORTE

Simbología

1.- NOMENCLATURA DE PERFILES SEGUN MANUAL IMCA

TIPO DE LA SOLDADURA	SIMBOLOGIA DE SOLDADURA			APLICACION DE SOLDADURA		
	FILETE	BISEL (*)	WELTERE PLACA	SOLDADURA DE TALLER	SOLDADURA DE CAMPO	ALREDEDOR
POSICION DE LA SOLDADURA						
LADO VISIBLE				LONGITUD DE CORDONES		
LADO NO VISIBLE				PARCIAL		
AMBOS LADOS				INTERMITENTE		
				(*) CUANDO NO APAREZCA EN EL SIMBOLO EL VALOR DE "R" SE TOMARA ESTE COMO CERO		

NOTAS GENERALES

PARA OBRAS DE CONCRETO:

- 1.- Las dimensiones de las armaduras y los espesores de las barras de acero, se darán en milímetros (mm) y se expresarán con sus respectivos símbolos.
- 2.- Los espesores de las placas de acero se darán en milímetros (mm) y se expresarán con sus respectivos símbolos.
- 3.- Los ángulos de las armaduras se darán en grados (°) y se expresarán con sus respectivos símbolos.
- 4.- Las dimensiones de las armaduras se darán en milímetros (mm) y se expresarán con sus respectivos símbolos.
- 5.- Las dimensiones de las placas de acero se darán en milímetros (mm) y se expresarán con sus respectivos símbolos.
- 6.- Las dimensiones de los ángulos de las armaduras se darán en milímetros (mm) y se expresarán con sus respectivos símbolos.
- 7.- Las dimensiones de las barras de acero se darán en milímetros (mm) y se expresarán con sus respectivos símbolos.
- 8.- Las dimensiones de las placas de acero se darán en milímetros (mm) y se expresarán con sus respectivos símbolos.
- 9.- Las dimensiones de los ángulos de las armaduras se darán en milímetros (mm) y se expresarán con sus respectivos símbolos.
- 10.- Las dimensiones de las barras de acero se darán en milímetros (mm) y se expresarán con sus respectivos símbolos.

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Talle Jorge González Reyna

TIPO DE PLANO: PLANTA PRIMER NIVEL

ACOTACIÓN: centímetros

ESCALA: 1:300

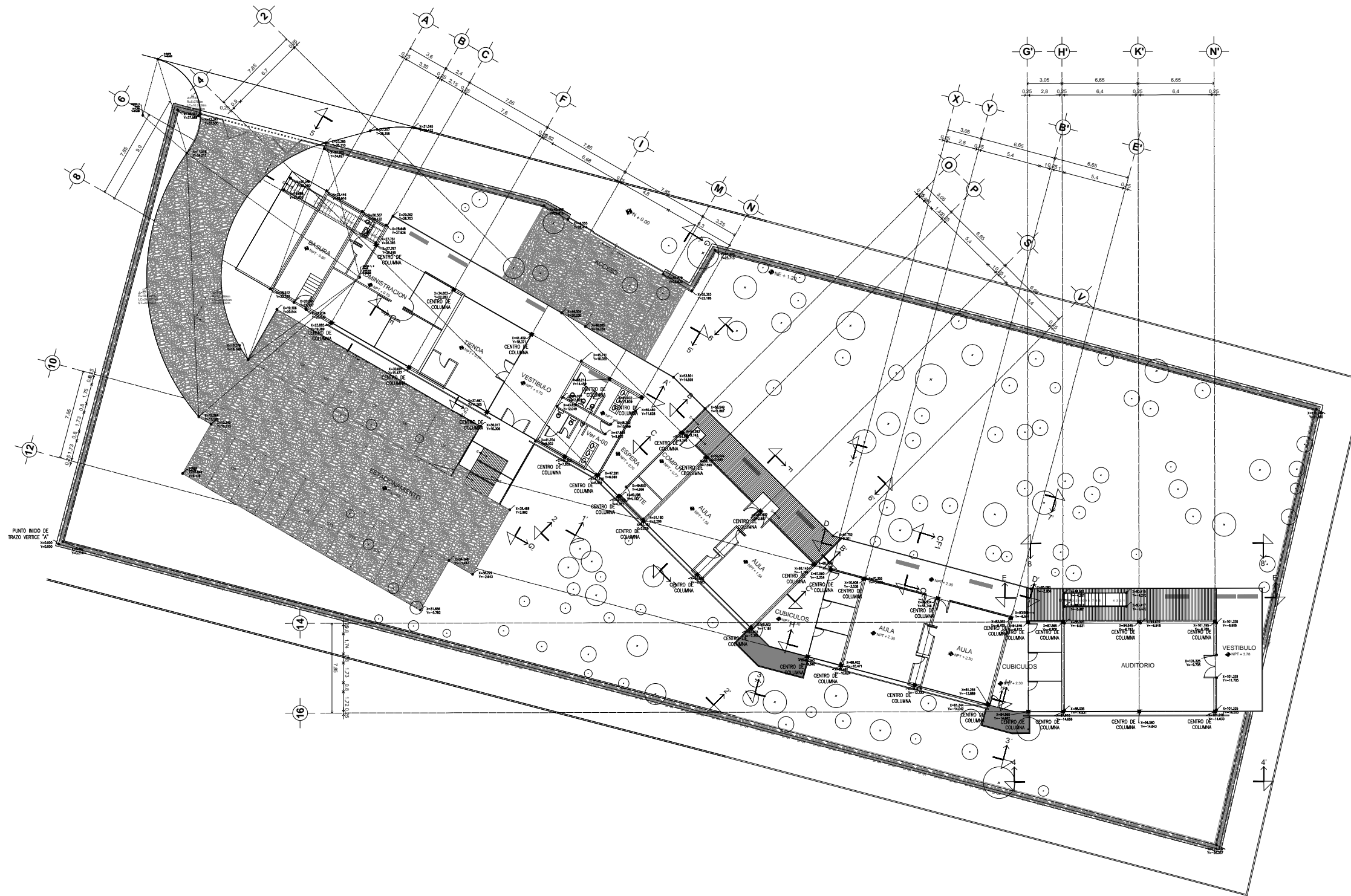
NO. PLANO: 019

PROYECTO: Enrique Rendón Sánchez

REVISÓ:

CLAVE: E-003

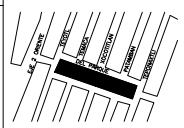
ESCALA GRÁFICA



CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.
CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NORTE



SIMBOLOGIA

- NDC NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION
- NPT NIVEL PISO TERMINADO
- N NIVEL
- NC NIVEL CALLE

— CAMBIO DE NIVEL

NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura
Talle Jorge González Reyna

TIPO DE PLANO

TRAZO

ACOTACIÓN

metros

ESCALA

1:400

NO. PLANO

020

PROYECTÓ

Enrique Rendón Sánchez

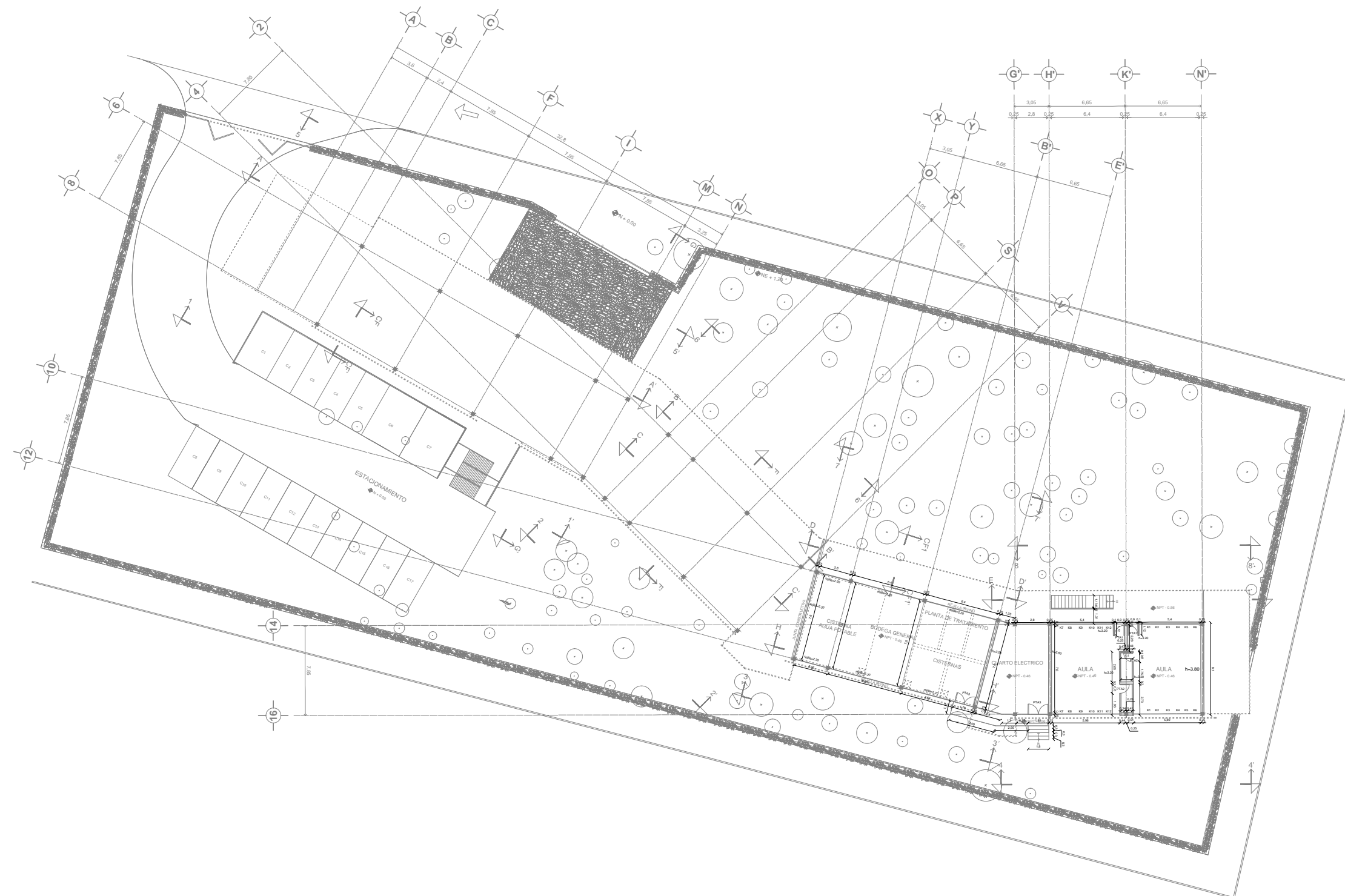
REVISÓ

CLAVE

AL-001

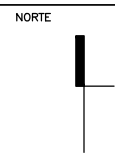
ESCALA GRÁFICA





CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

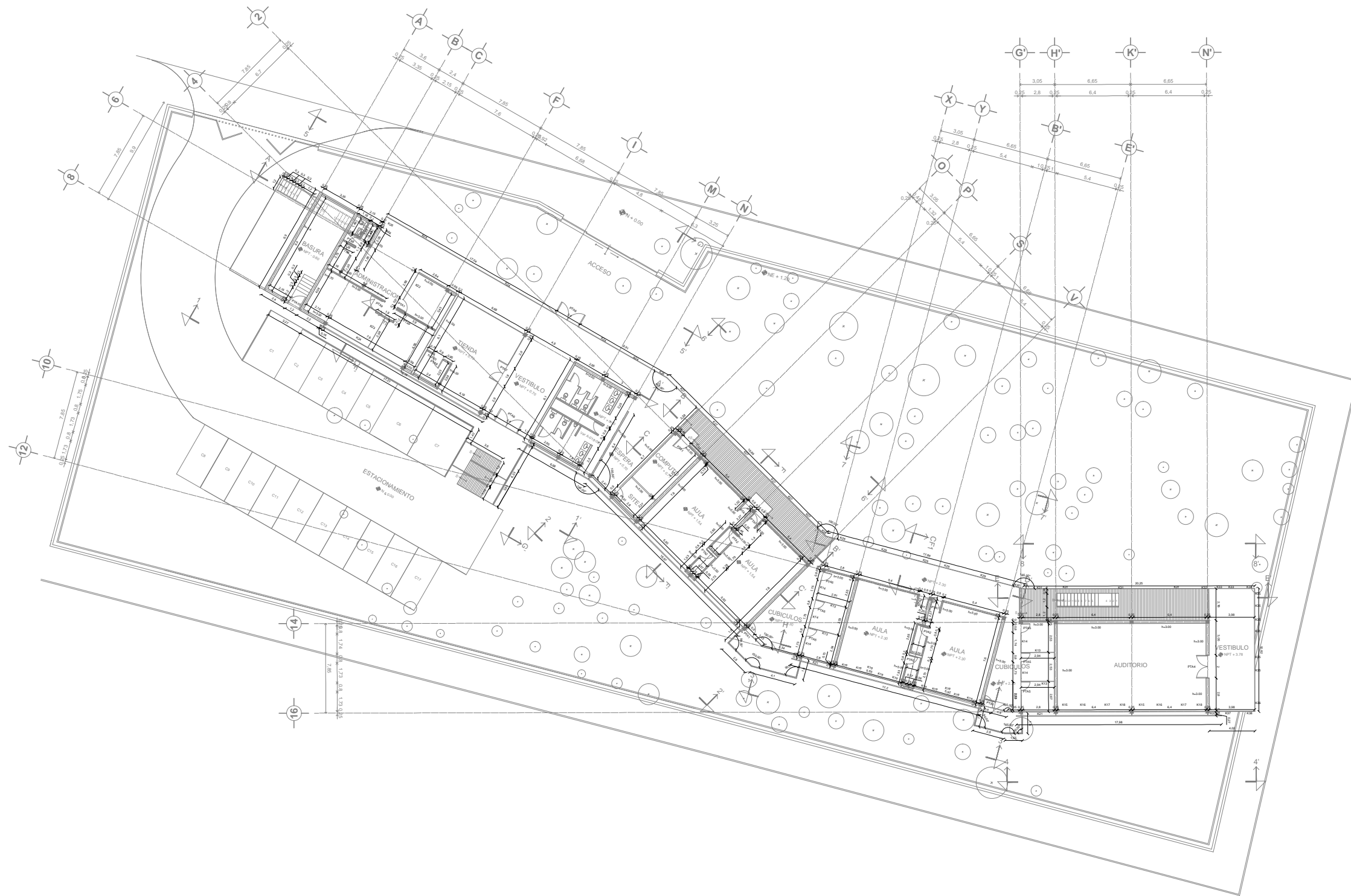
UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.
 CORTE ESQUEMATICO



SIMBOLOGIA
 NDC NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION
 NPT NIVEL PISO TERMINADO
 N NIVEL
 NC NIVEL CALLE
 — CAMBIO DE NIVEL

NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México		Facultad de Arquitectura	
Talle Jorge González Reyna			
TIPO DE PLANO	ACOTACIÓN	ESCALA	NO. PLANO
PLANTA SEMISOTANO	metros	1:400	021
PROYECTO	REVISÓ	CLAVE	
Enrique Rendón Sánchez		AL-002	
ESCALA GRÁFICA			

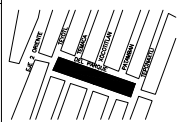


CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.

CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NORTE



SIMBOLOGIA

- NDC NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION
- NPT NIVEL PISO TERMINADO
- N NIVEL
- NC NIVEL CALLE

— CAMBIO DE NIVEL

NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura
Talle Jorge González Reyna

TIPO DE PLANO
PLANTA PRIMER NIVEL

ACOTACIÓN
metros

ESCALA
1:400

NO. PLANO
022

PROYECTO
Enrique Rendón Sánchez

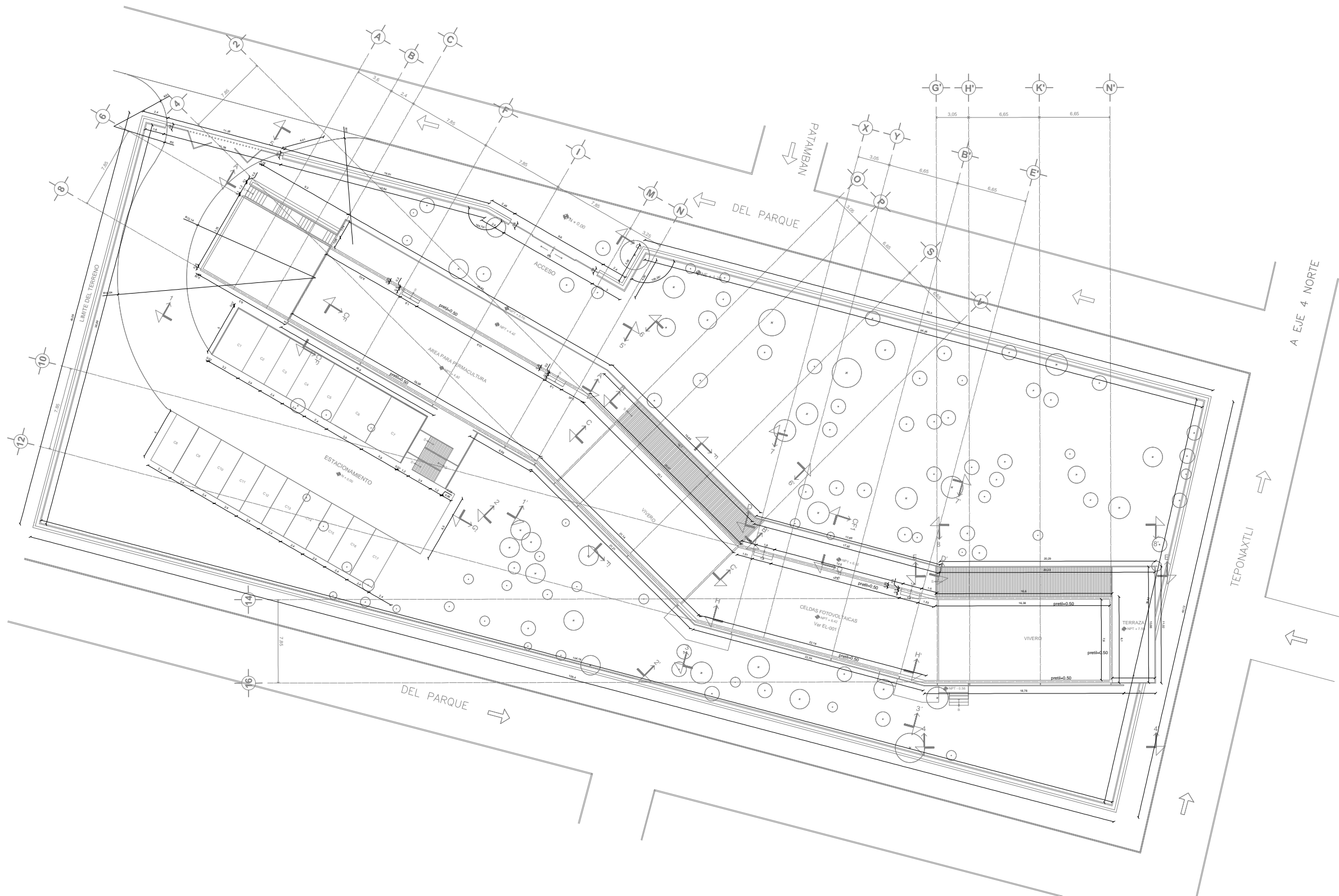
REVISÓ

CLAVE

AL-003

ESCALA GRÁFICA



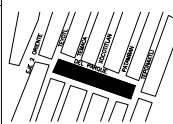


CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.

CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NORTE



SIMBOLOGIA

- NDC NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION
- NPT NIVEL PISO TERMINADO
- N NIVEL
- NC NIVEL CALLE

— CAMBIO DE NIVEL

NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Talle Jorge González Reyna

TIPO DE PLANO

PLANTA DE AZOTEA

ACOTACIÓN

metros

ESCALA

1:400

NO. PLANO

023

PROYECTO

Enrique Rendón Sánchez

REVISÓ

CLAVE

AL-004

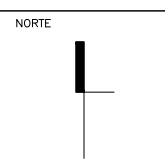
ESCALA GRÁFICA





CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADRO, MEXICO, D.F.
 CORTE ESQUEMATICO

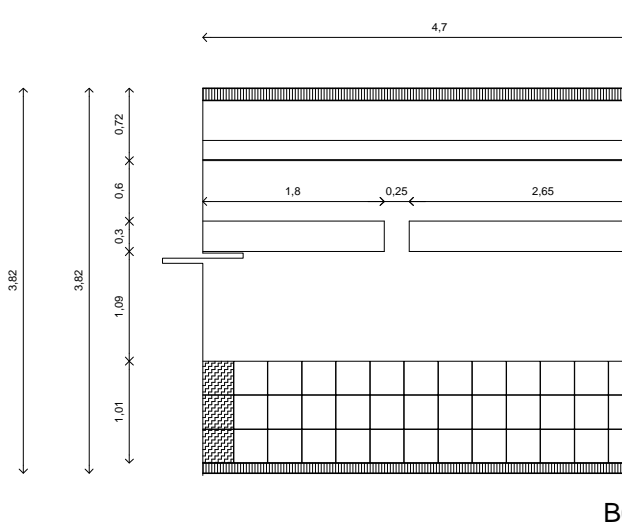
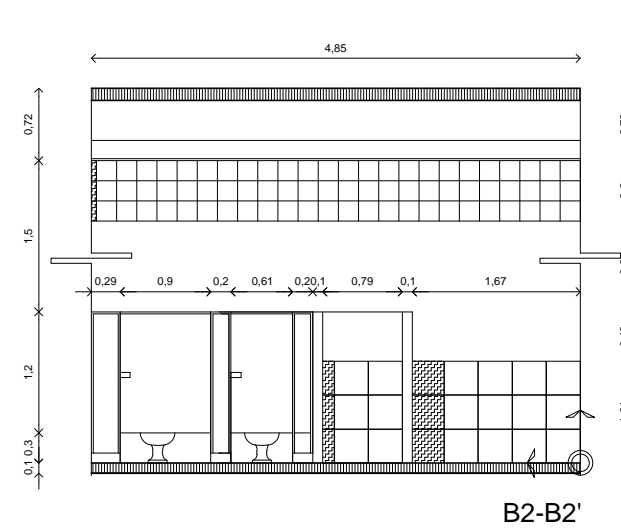
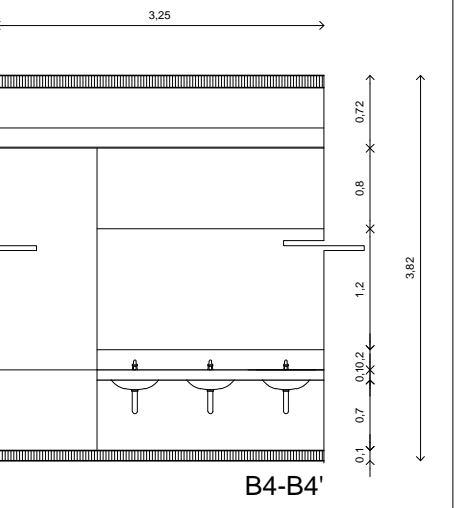
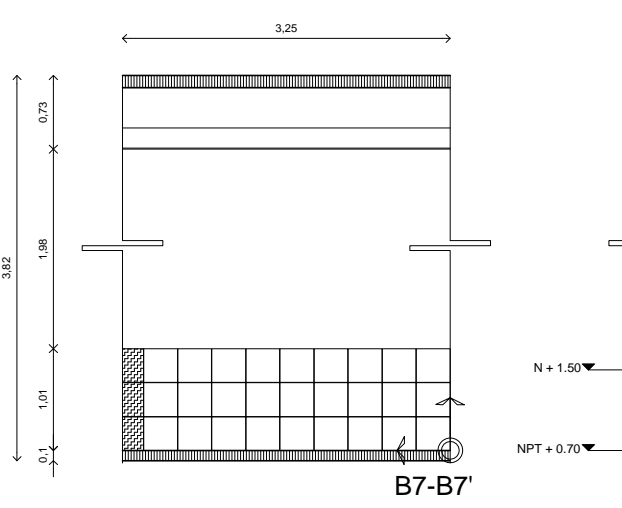
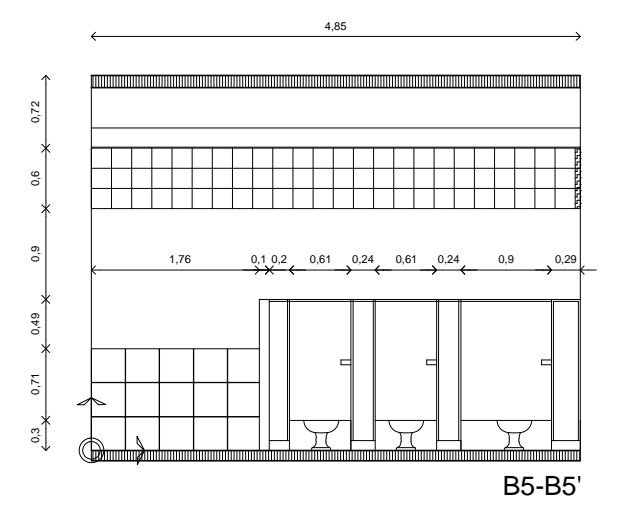
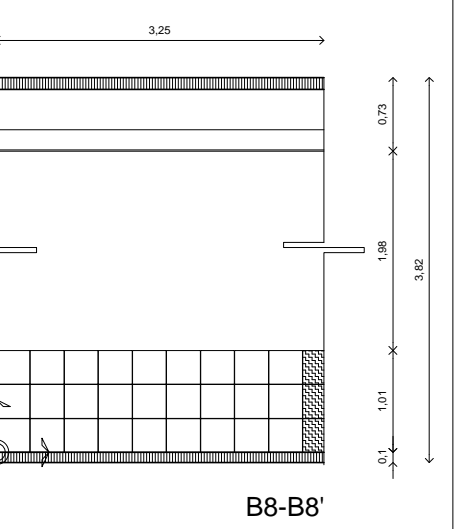
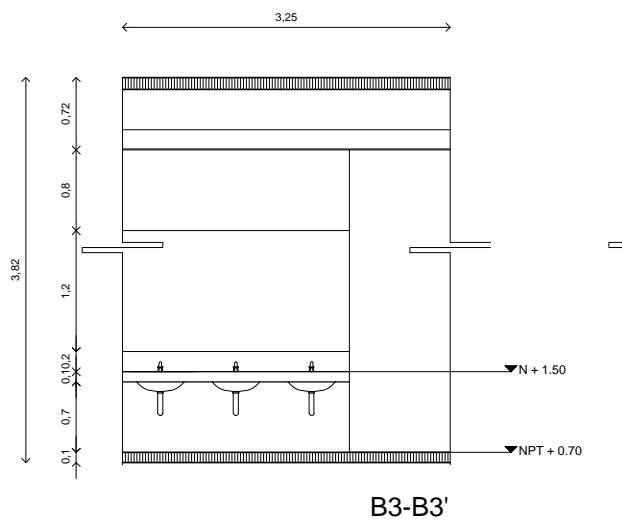
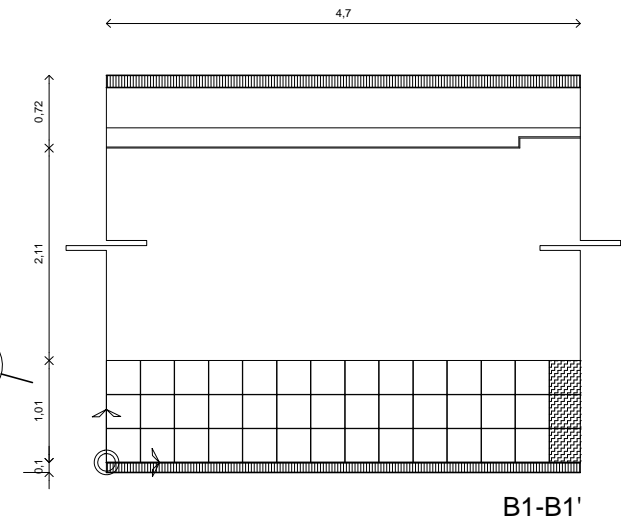
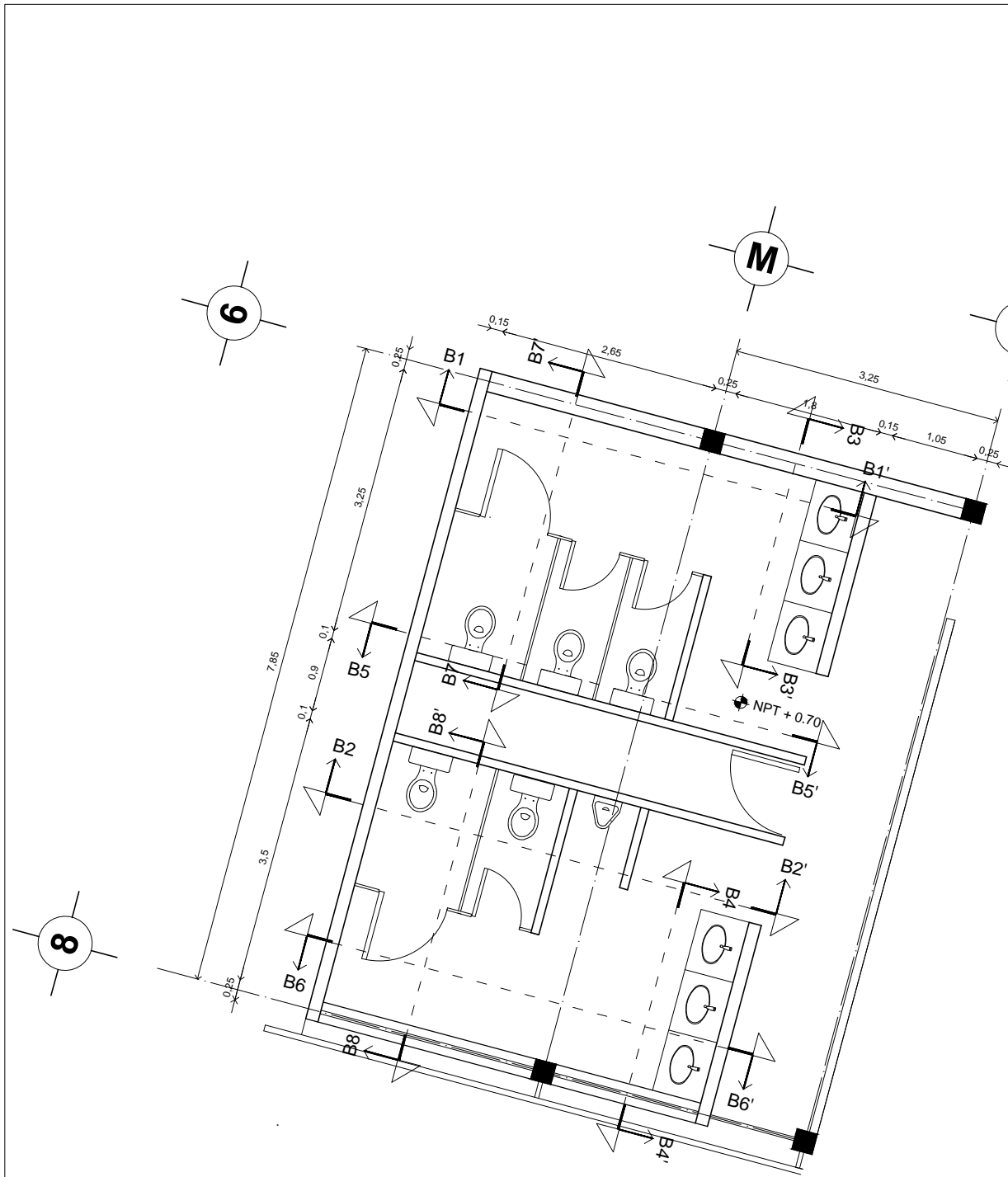


- SIMBOLOGIA**
- A. ACABADO INICIAL B. ACABADO INTERMEDIO C. ACABADO FINAL
 - INDICA CAMBIO DE PISO
 - 1. TIERRA VEGETAL
 - 2. MUEBLA DE PIEDRA BRANCA ACABADA CON MORTERO CEMENTO/ARENA PROPORCION 1 A 4
 - 3. PASEO
 - 4. PASEO DE PIEDRA BRANCA ACABADA CON MORTERO CEMENTO/ARENA PROPORCION 1 A 4
 - 5. PASEO DE PIEDRA BRANCA ACABADA CON MORTERO CEMENTO/ARENA PROPORCION 1 A 4
 - 6. PASEO DE PIEDRA BRANCA ACABADA CON MORTERO CEMENTO/ARENA PROPORCION 1 A 4
 - 7. PASEO DE PIEDRA BRANCA ACABADA CON MORTERO CEMENTO/ARENA PROPORCION 1 A 4
 - 8. PASEO DE PIEDRA BRANCA ACABADA CON MORTERO CEMENTO/ARENA PROPORCION 1 A 4
 - 9. PASEO DE PIEDRA BRANCA ACABADA CON MORTERO CEMENTO/ARENA PROPORCION 1 A 4
 - 10. PASEO DE PIEDRA BRANCA ACABADA CON MORTERO CEMENTO/ARENA PROPORCION 1 A 4
 - 11. PASEO DE PIEDRA BRANCA ACABADA CON MORTERO CEMENTO/ARENA PROPORCION 1 A 4
 - 12. PASEO DE PIEDRA BRANCA ACABADA CON MORTERO CEMENTO/ARENA PROPORCION 1 A 4
 - 13. PASEO DE PIEDRA BRANCA ACABADA CON MORTERO CEMENTO/ARENA PROPORCION 1 A 4
 - 14. PASEO DE PIEDRA BRANCA ACABADA CON MORTERO CEMENTO/ARENA PROPORCION 1 A 4
 - 15. PASEO DE PIEDRA BRANCA ACABADA CON MORTERO CEMENTO/ARENA PROPORCION 1 A 4
 - 16. PASEO DE PIEDRA BRANCA ACABADA CON MORTERO CEMENTO/ARENA PROPORCION 1 A 4
 - 17. PASEO DE PIEDRA BRANCA ACABADA CON MORTERO CEMENTO/ARENA PROPORCION 1 A 4
 - 18. PASEO DE PIEDRA BRANCA ACABADA CON MORTERO CEMENTO/ARENA PROPORCION 1 A 4
 - 19. PASEO DE PIEDRA BRANCA ACABADA CON MORTERO CEMENTO/ARENA PROPORCION 1 A 4
 - 20. PASEO DE PIEDRA BRANCA ACABADA CON MORTERO CEMENTO/ARENA PROPORCION 1 A 4

- 1. LAMBRIN (1 CARA) DE TABLADO 13 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE POSTES DE CARGA Y CANAL CON ESQUINEROS METALICOS EN LAS ARISTAS
- 2. LAMBRIN (2 CARA) DE TABLADO 13 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE POSTES DE CARGA Y CANAL CON ESQUINEROS METALICOS EN LAS ARISTAS
- 3. LAMBRIN (3 CARA) DE TABLADO 13 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE POSTES DE CARGA Y CANAL CON ESQUINEROS METALICOS EN LAS ARISTAS
- 4. LAMBRIN (4 CARA) DE TABLADO 13 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE POSTES DE CARGA Y CANAL CON ESQUINEROS METALICOS EN LAS ARISTAS
- 5. LAMBRIN (5 CARA) DE TABLADO 13 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE POSTES DE CARGA Y CANAL CON ESQUINEROS METALICOS EN LAS ARISTAS
- 6. LAMBRIN (6 CARA) DE TABLADO 13 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE POSTES DE CARGA Y CANAL CON ESQUINEROS METALICOS EN LAS ARISTAS
- 7. LAMBRIN (7 CARA) DE TABLADO 13 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE POSTES DE CARGA Y CANAL CON ESQUINEROS METALICOS EN LAS ARISTAS
- 8. LAMBRIN (8 CARA) DE TABLADO 13 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE POSTES DE CARGA Y CANAL CON ESQUINEROS METALICOS EN LAS ARISTAS
- 9. LAMBRIN (9 CARA) DE TABLADO 13 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE POSTES DE CARGA Y CANAL CON ESQUINEROS METALICOS EN LAS ARISTAS
- 10. LAMBRIN (10 CARA) DE TABLADO 13 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE POSTES DE CARGA Y CANAL CON ESQUINEROS METALICOS EN LAS ARISTAS
- 11. LAMBRIN (11 CARA) DE TABLADO 13 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE POSTES DE CARGA Y CANAL CON ESQUINEROS METALICOS EN LAS ARISTAS
- 12. LAMBRIN (12 CARA) DE TABLADO 13 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE POSTES DE CARGA Y CANAL CON ESQUINEROS METALICOS EN LAS ARISTAS
- 13. LAMBRIN (13 CARA) DE TABLADO 13 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE POSTES DE CARGA Y CANAL CON ESQUINEROS METALICOS EN LAS ARISTAS
- 14. LAMBRIN (14 CARA) DE TABLADO 13 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE POSTES DE CARGA Y CANAL CON ESQUINEROS METALICOS EN LAS ARISTAS
- 15. LAMBRIN (15 CARA) DE TABLADO 13 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE POSTES DE CARGA Y CANAL CON ESQUINEROS METALICOS EN LAS ARISTAS
- 16. LAMBRIN (16 CARA) DE TABLADO 13 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE POSTES DE CARGA Y CANAL CON ESQUINEROS METALICOS EN LAS ARISTAS
- 17. LAMBRIN (17 CARA) DE TABLADO 13 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE POSTES DE CARGA Y CANAL CON ESQUINEROS METALICOS EN LAS ARISTAS
- 18. LAMBRIN (18 CARA) DE TABLADO 13 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE POSTES DE CARGA Y CANAL CON ESQUINEROS METALICOS EN LAS ARISTAS
- 19. LAMBRIN (19 CARA) DE TABLADO 13 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE POSTES DE CARGA Y CANAL CON ESQUINEROS METALICOS EN LAS ARISTAS
- 20. LAMBRIN (20 CARA) DE TABLADO 13 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE POSTES DE CARGA Y CANAL CON ESQUINEROS METALICOS EN LAS ARISTAS

- 1. PLAFON LIGERO DE TABLADO RESISTENTE A HUMEDAD DE 9 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE CANALETA DE CARGA Y CANAL LISTA CON SUSPENSIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO CAL. 14
- 2. PLAFON LIGERO DE TABLADO RESISTENTE A HUMEDAD DE 9 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE CANALETA DE CARGA Y CANAL LISTA CON SUSPENSIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO CAL. 14
- 3. PLAFON LIGERO DE TABLADO RESISTENTE A HUMEDAD DE 9 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE CANALETA DE CARGA Y CANAL LISTA CON SUSPENSIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO CAL. 14
- 4. PLAFON LIGERO DE TABLADO RESISTENTE A HUMEDAD DE 9 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE CANALETA DE CARGA Y CANAL LISTA CON SUSPENSIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO CAL. 14
- 5. PLAFON LIGERO DE TABLADO RESISTENTE A HUMEDAD DE 9 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE CANALETA DE CARGA Y CANAL LISTA CON SUSPENSIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO CAL. 14
- 6. PLAFON LIGERO DE TABLADO RESISTENTE A HUMEDAD DE 9 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE CANALETA DE CARGA Y CANAL LISTA CON SUSPENSIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO CAL. 14
- 7. PLAFON LIGERO DE TABLADO RESISTENTE A HUMEDAD DE 9 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE CANALETA DE CARGA Y CANAL LISTA CON SUSPENSIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO CAL. 14
- 8. PLAFON LIGERO DE TABLADO RESISTENTE A HUMEDAD DE 9 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE CANALETA DE CARGA Y CANAL LISTA CON SUSPENSIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO CAL. 14
- 9. PLAFON LIGERO DE TABLADO RESISTENTE A HUMEDAD DE 9 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE CANALETA DE CARGA Y CANAL LISTA CON SUSPENSIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO CAL. 14
- 10. PLAFON LIGERO DE TABLADO RESISTENTE A HUMEDAD DE 9 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE CANALETA DE CARGA Y CANAL LISTA CON SUSPENSIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO CAL. 14
- 11. PLAFON LIGERO DE TABLADO RESISTENTE A HUMEDAD DE 9 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE CANALETA DE CARGA Y CANAL LISTA CON SUSPENSIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO CAL. 14
- 12. PLAFON LIGERO DE TABLADO RESISTENTE A HUMEDAD DE 9 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE CANALETA DE CARGA Y CANAL LISTA CON SUSPENSIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO CAL. 14
- 13. PLAFON LIGERO DE TABLADO RESISTENTE A HUMEDAD DE 9 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE CANALETA DE CARGA Y CANAL LISTA CON SUSPENSIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO CAL. 14
- 14. PLAFON LIGERO DE TABLADO RESISTENTE A HUMEDAD DE 9 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE CANALETA DE CARGA Y CANAL LISTA CON SUSPENSIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO CAL. 14
- 15. PLAFON LIGERO DE TABLADO RESISTENTE A HUMEDAD DE 9 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE CANALETA DE CARGA Y CANAL LISTA CON SUSPENSIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO CAL. 14
- 16. PLAFON LIGERO DE TABLADO RESISTENTE A HUMEDAD DE 9 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE CANALETA DE CARGA Y CANAL LISTA CON SUSPENSIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO CAL. 14
- 17. PLAFON LIGERO DE TABLADO RESISTENTE A HUMEDAD DE 9 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE CANALETA DE CARGA Y CANAL LISTA CON SUSPENSIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO CAL. 14
- 18. PLAFON LIGERO DE TABLADO RESISTENTE A HUMEDAD DE 9 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE CANALETA DE CARGA Y CANAL LISTA CON SUSPENSIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO CAL. 14
- 19. PLAFON LIGERO DE TABLADO RESISTENTE A HUMEDAD DE 9 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE CANALETA DE CARGA Y CANAL LISTA CON SUSPENSIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO CAL. 14
- 20. PLAFON LIGERO DE TABLADO RESISTENTE A HUMEDAD DE 9 MM DE ESPESOR BASTIDOR A BASE DE CANALETA DE CARGA Y CANAL LISTA CON SUSPENSIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO CAL. 14

Universidad Nacional Autónoma de México		Facultad de Arquitectura	
Talle Jorge González Reyna			
TIPO DE PLANO	ACOTACIÓN	ESCALA	NO. PLANO
ACABADOS	metros	1:400	026
PROYECTO	REVISÓ	CLAVE	
Enrique Rondón Sánchez		AC-003	
ESCALA GRÁFICA			



CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.

CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

SIMBOLOGIA

NDC NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION
 NPT NIVEL PISO TERMINADO
 N NIVEL
 NC NIVEL CALLE

— CAMBIO DE NIVEL

NOTAS GENERALES

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

TIPO DE PLANO: **DESPIECE SANITARIOS**

ACOTACIÓN: metros

ESCALA: 1:75

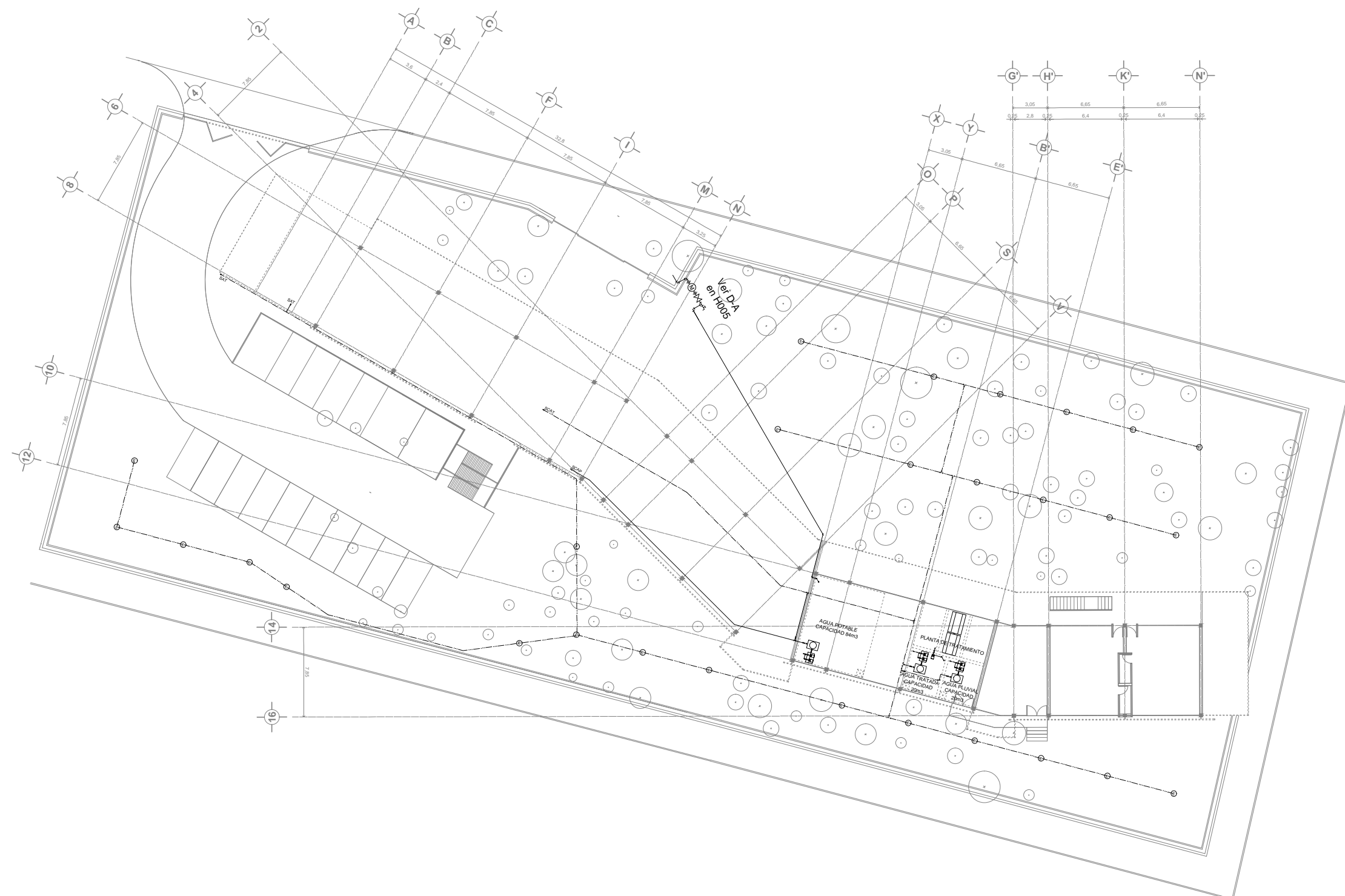
NO. PLANO: 029

PROYECTO: Enrique Rendón Sánchez

REVISÓ

CLAVE: **AC-006**

ESCALA GRÁFICA

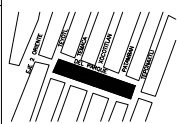


CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.

CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NORTE



SIMBOLOGIA

- AGUA POTABLE
- - - AGUA TRATADA
- (E) ELECTROVALVULA PARA RIEGO
- (O) EQUIPO HIDRONEUMATICO
- (B) BOMBA
- (M) MEDIDOR
- (U) TUERCA UNION
- (V) VALVULA ESFERA
- SCAP SUBE COLUMNA AGUA POTABLE
- SCAT SUBE COLUMNA AGUA TRATADA

NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Talle Jorge González Reyna

TIPO DE PLANO
PLANTA PRIMER NIVEL

ACOTACIÓN
metros

ESCALA
1:400

NO. PLANO
030

PROYECTO
Enrique Rendón Sánchez

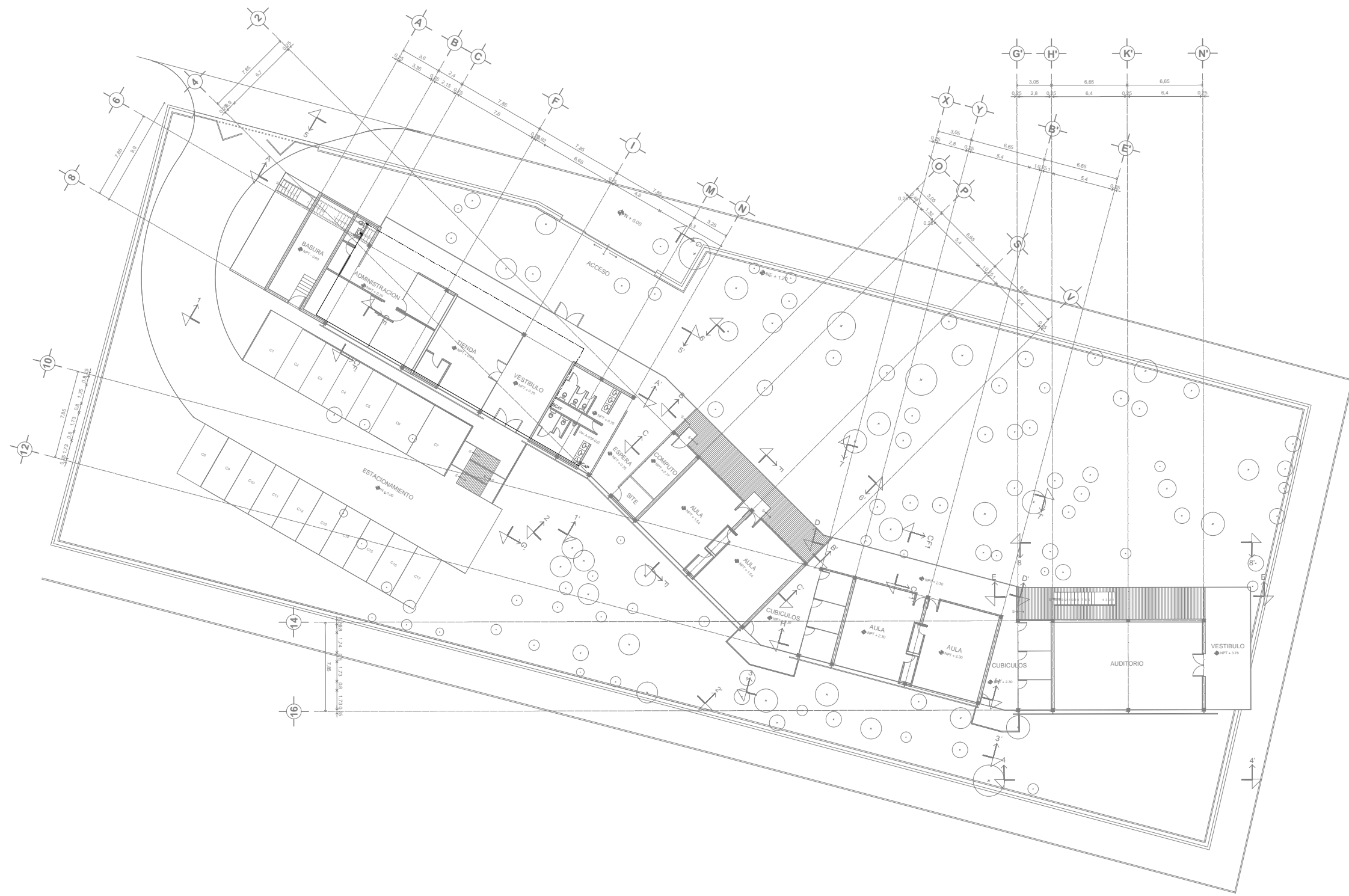
REVISÓ

CLAVE

H-001

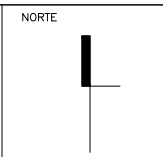
ESCALA GRÁFICA





CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

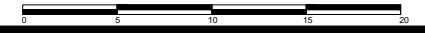
UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.
 CORTE ESQUEMATICO

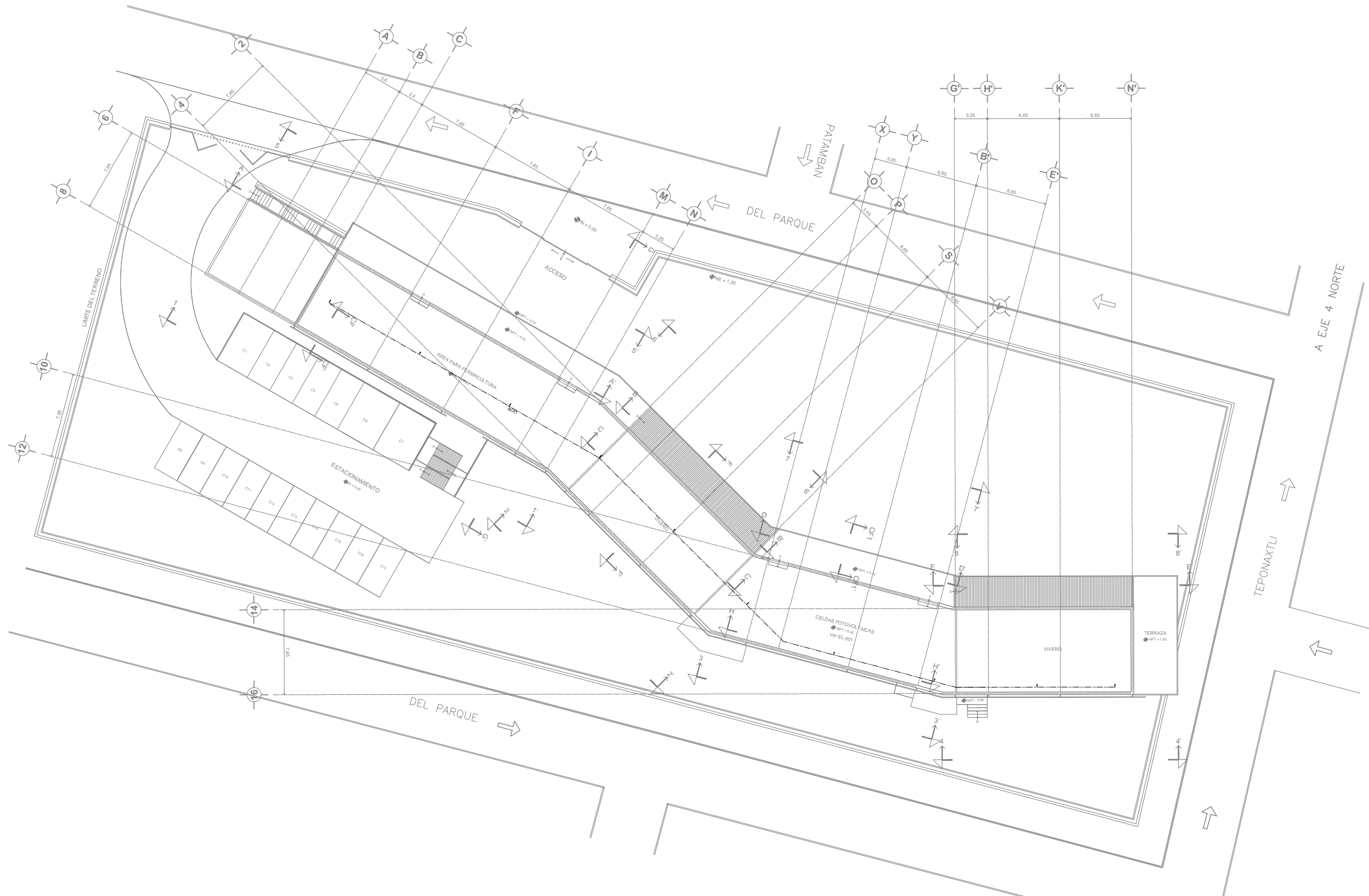


SIMBOLOGIA	
	AGUA POTABLE
	AGUA TRATADA
	ELECTROVALVULA PARA RIEGO
	EQUIPO HIDRONEUMATICO
	BOMBA
	MEDIDOR
	TUERCA UNION
	VALVULA ESFERA
	SUBE COLUMNA AGUA POTABLE
	SUBE COLUMNA AGUA TRATADA

NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México		Facultad de Arquitectura	
		Talle Jorge González Reyna	
TIPO DE PLANO HIDRAULICO	ACOTACIÓN metros	ESCALA 1:400	NO. PLANO 031
PROYECTO Enrique Rendón Sánchez		REVISÓ	
ESCALA GRÁFICA		CLAVE H-002	

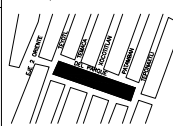




CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.
CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NORTE



SIMBOLOGIA

- AGUA POTABLE
- - - AGUA TRATADA
- (E) ELECTROVALVULA PARA RIEGO
- (H) EQUIPO HIDRONEUMATICO
- (B) BOMBA
- (M) MEDIDOR
- (U) TUERCA UNION
- (V) VALVULA ESFERA
- SCAP SUBE COLUMNA AGUA POTABLE
- SCAT SUBE COLUMNA AGUA TRATADA

NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Talle Jorge González Reyna

TIPO DE PLANO

HIDRAULICO

PLANTA AZOTEA

PROYECTO

Enrique Rendón Sánchez

ACOTACIÓN

metros

ESCALA

1:400

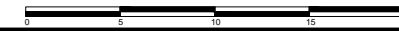
NO. PLANO

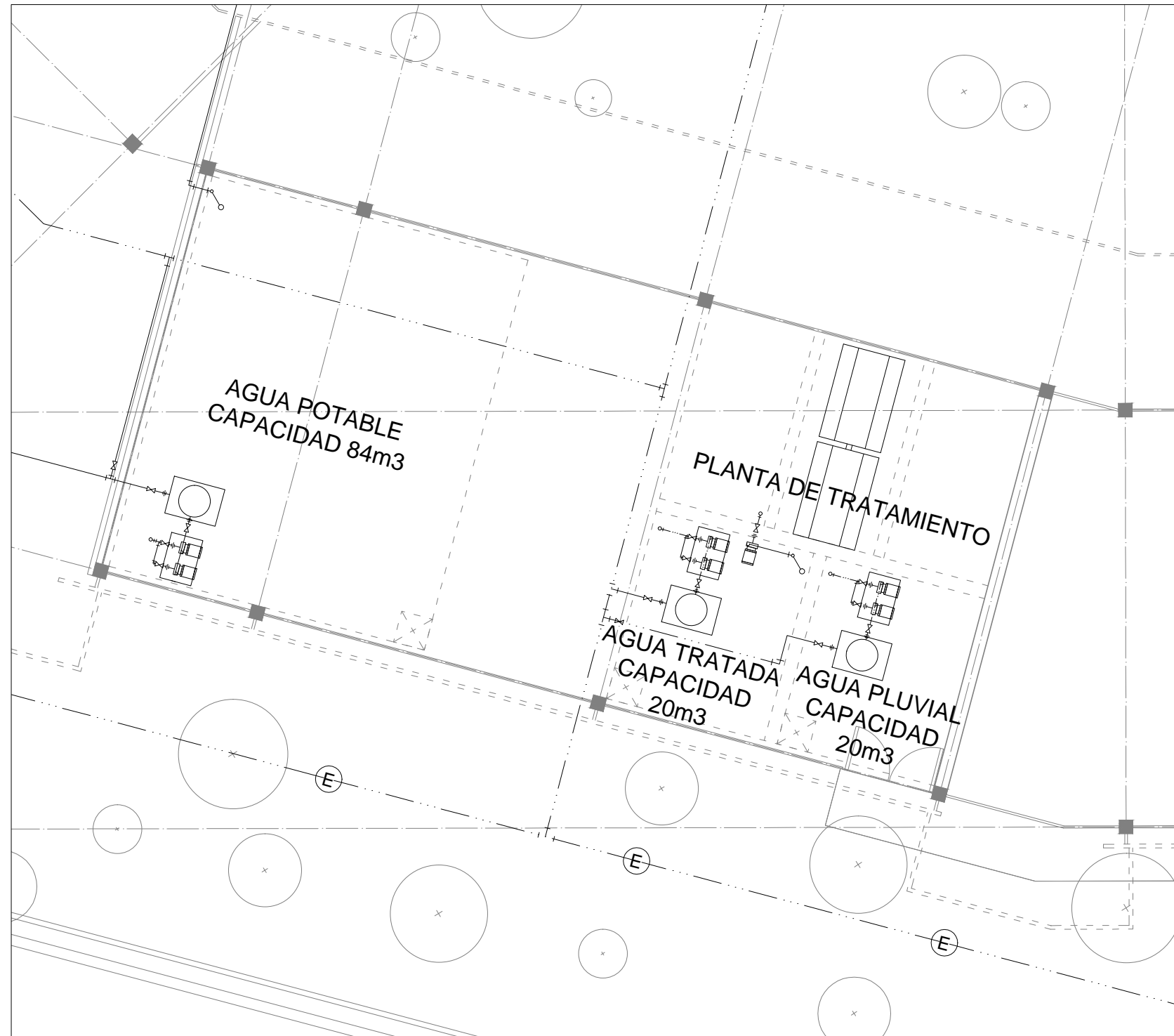
032

CLAVE

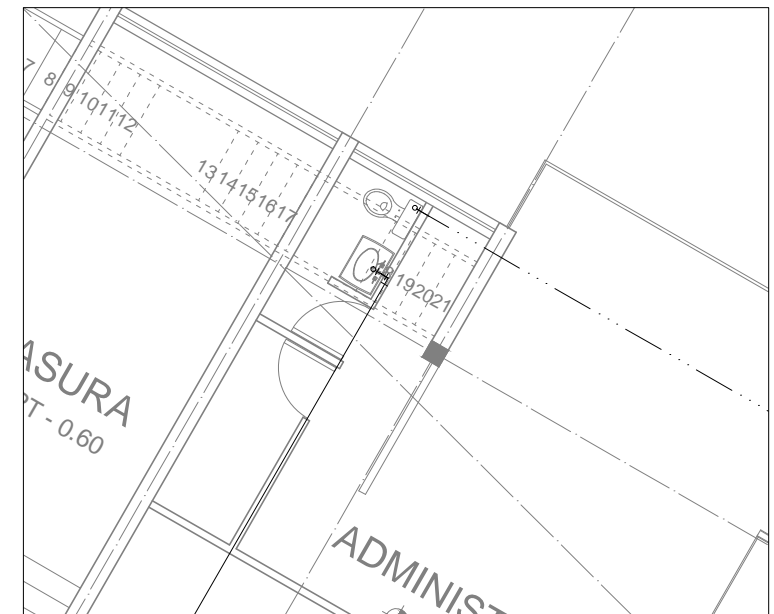
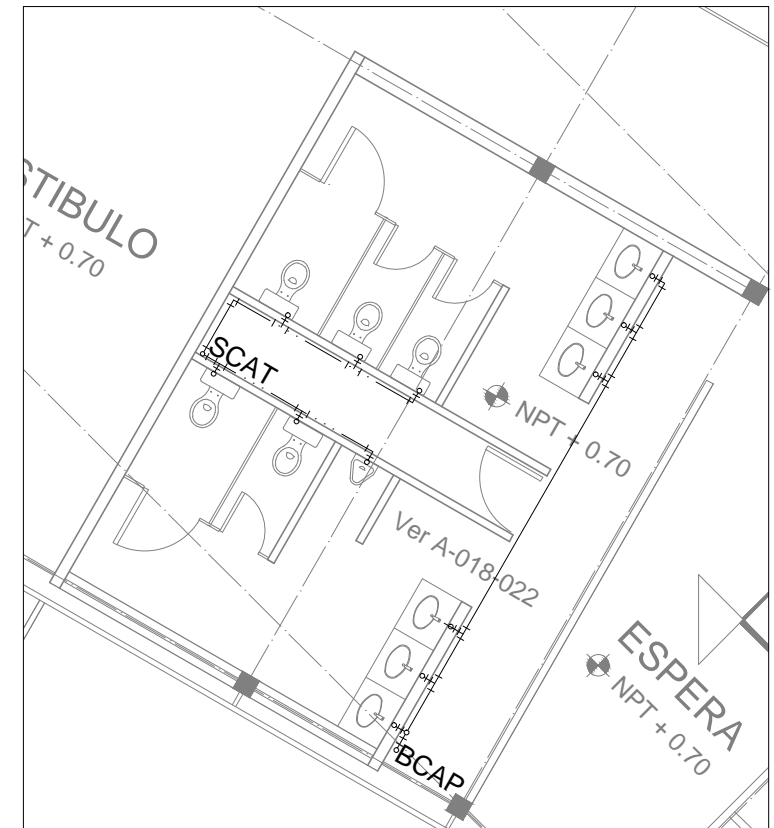
H-003

ESCALA GRAFICA





CUARTO DE MAQUINAS



SANITARIOS

CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.

CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NORTE



SIMBOLOGIA

- AGUA POTABLE
- - - AGUA TRATADA
- (E) ELECTROVALVULA PARA RIEGO
- (C) EQUIPO HIDRONEUMATICO
- (B) BOMBA
- (M) MEDIDOR
- || TUERCA UNION
- (X) VALVULA ESFERA
- SCAP SUBE COLUMNA AGUA POTABLE
- SCAT SUBE COLUMNA AGUA TRATADA

NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Talle Jorge González Reyna

TIPO DE PLANO
HIDRAULICO

DETALLES

PROYECTO
Enrique Rendón Sánchez

ACOTACIÓN
metros

ESCALA
1:100

NO. PLANO
033

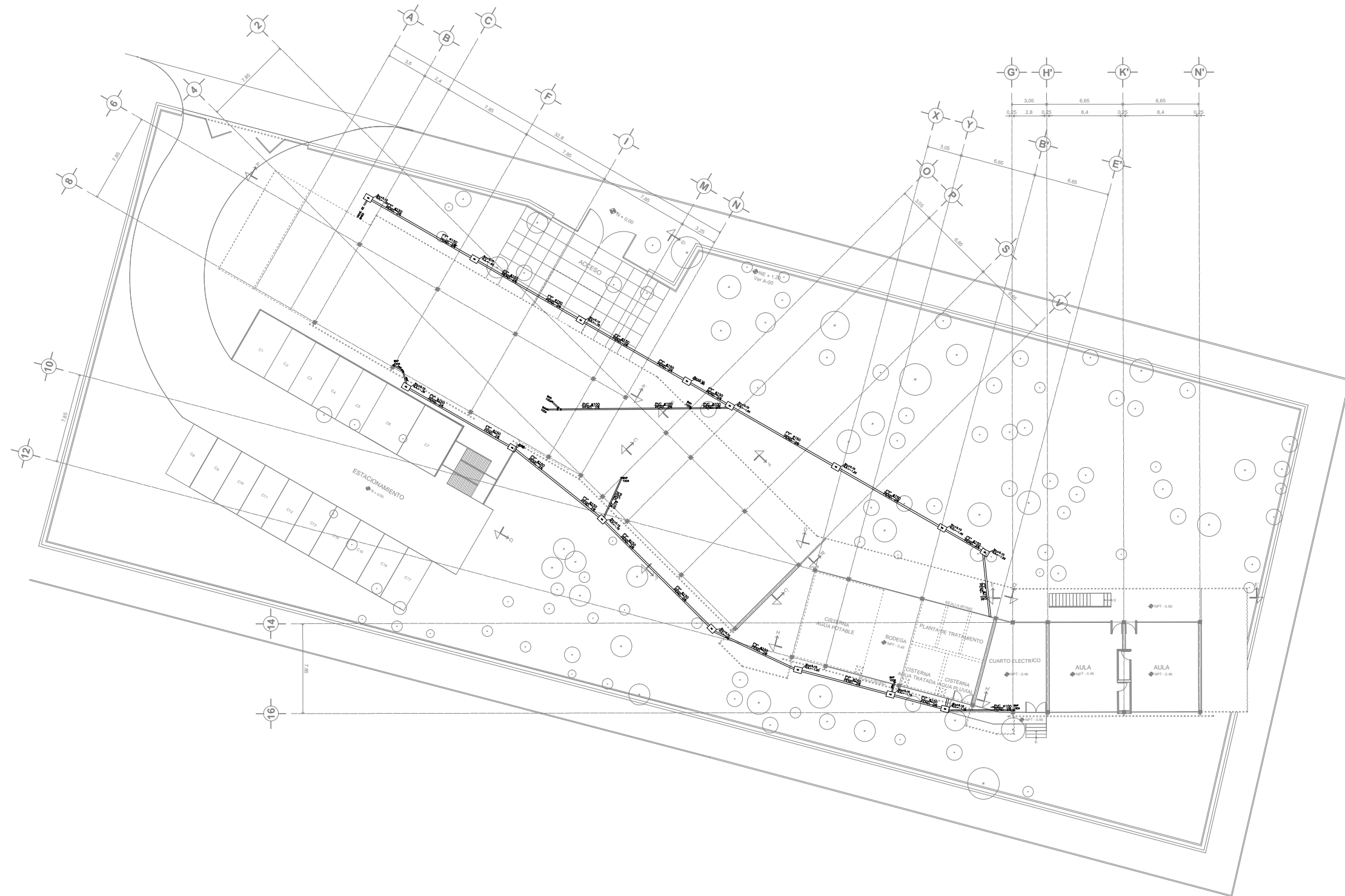
REVISÓ

CLAVE

H-004

ESCALA GRÁFICA

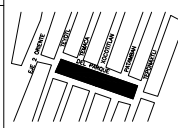




CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.
CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NORTE



SIMBOLOGIA

- NDC NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION
- NPT NIVEL PISO TERMINADO
- N NIVEL
- NC NIVEL CALLE

— CAMBIO DE NIVEL

NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura
Talle Jorge González Reyna

TIPO DE PLANO
SANITARIA
PLANTA SEMISOTANO

ACOTACIÓN
metros

ESCALA
1:400

NO. PLANO
034

PROYECTO
Enrique Rendón Sánchez

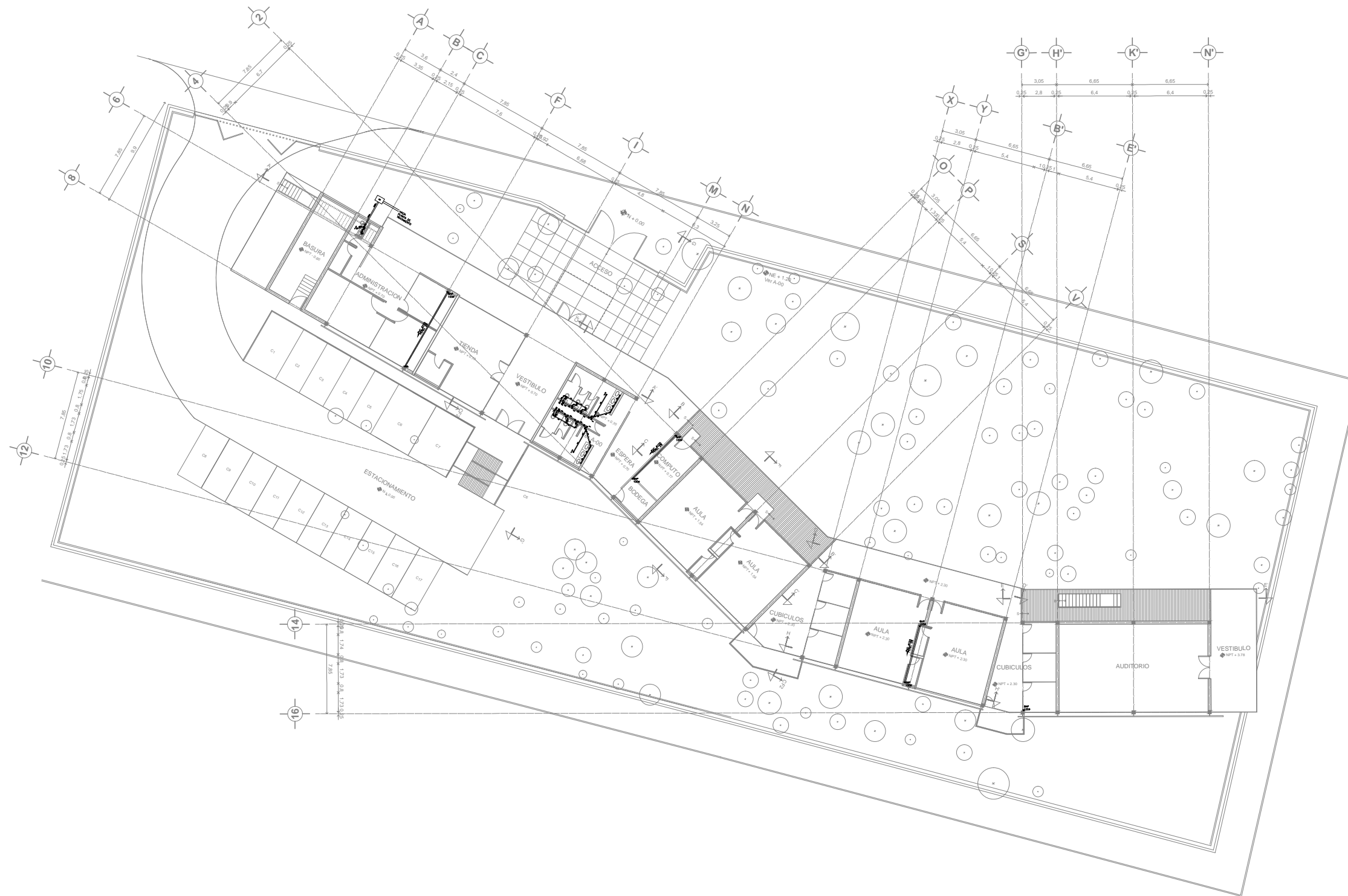
REVISÓ

CLAVE

S-001

ESCALA GRAFICA



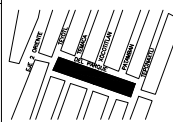


CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.

CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACION



NORTE



SIMBOLOGIA

- NDC NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION
- NPT NIVEL PISO TERMINADO
- N NIVEL
- NC NIVEL CALLE

— CAMBIO DE NIVEL

NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura
Talle Jorge González Reyna

TIPO DE PLANO
SANITARIA
PLANTA PRIMER NIVEL

ACOTACION
metros

ESCALA
1:400

NO. PLANO
035

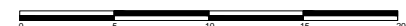
PROYECTO
Enrique Rendón Sánchez

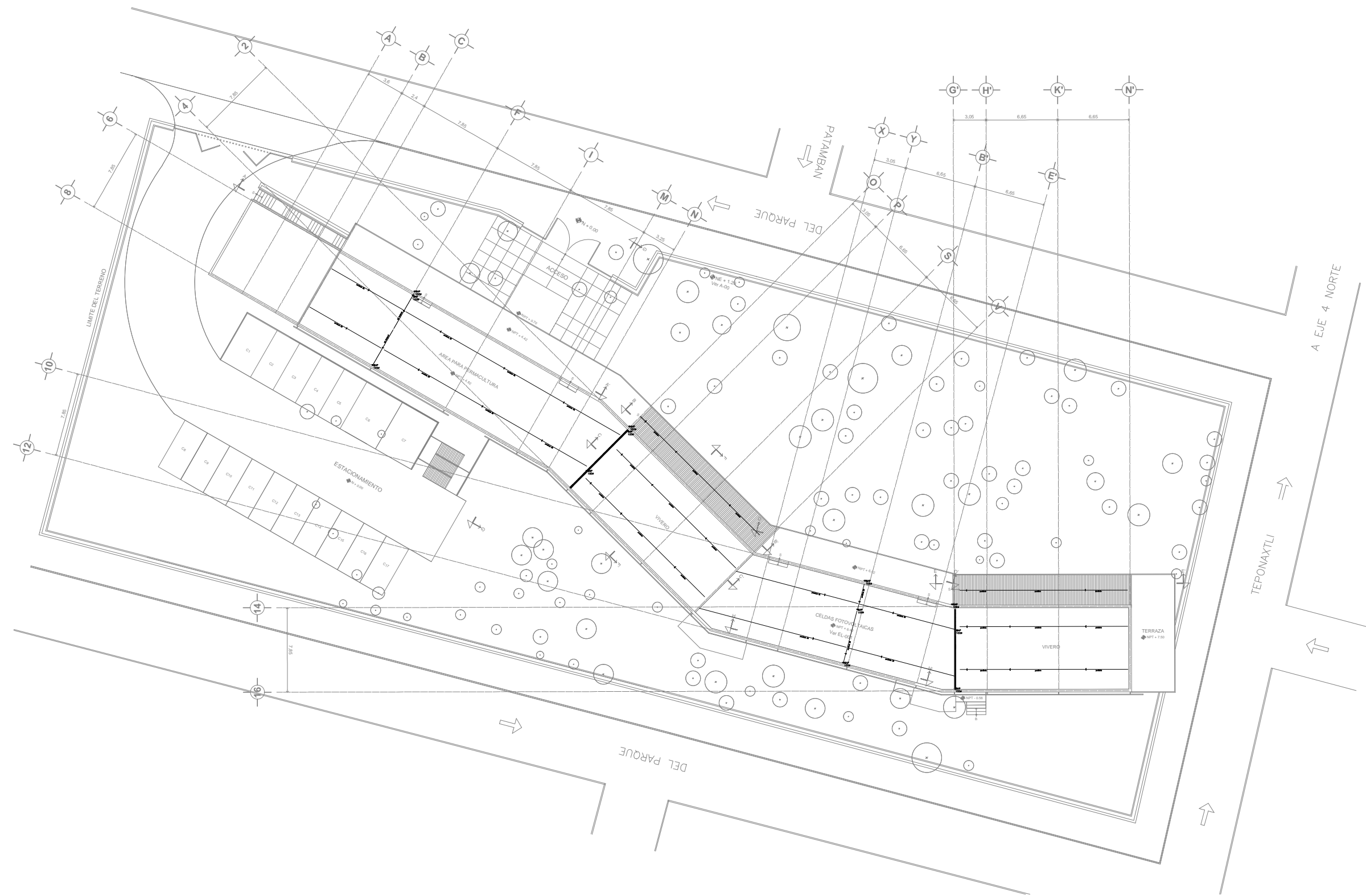
REVISÓ

CLAVE

S-002

ESCALA GRÁFICA



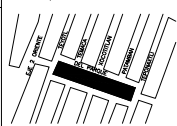


CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.

CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NORTE



SIMBOLOGIA

- NDC NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION
- NPT NIVEL PISO TERMINADO
- N NIVEL
- NC NIVEL CALLE

— CAMBIO DE NIVEL

NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura
Talle Jorge González Reyna

TIPO DE PLANO
SANITARIA
PLANTA DE AZOTEA

ACOTACIÓN
metros

ESCALA
1:400

NO. PLANO
036

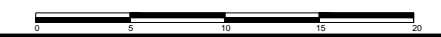
PROYECTO
Enrique Rendón Sánchez

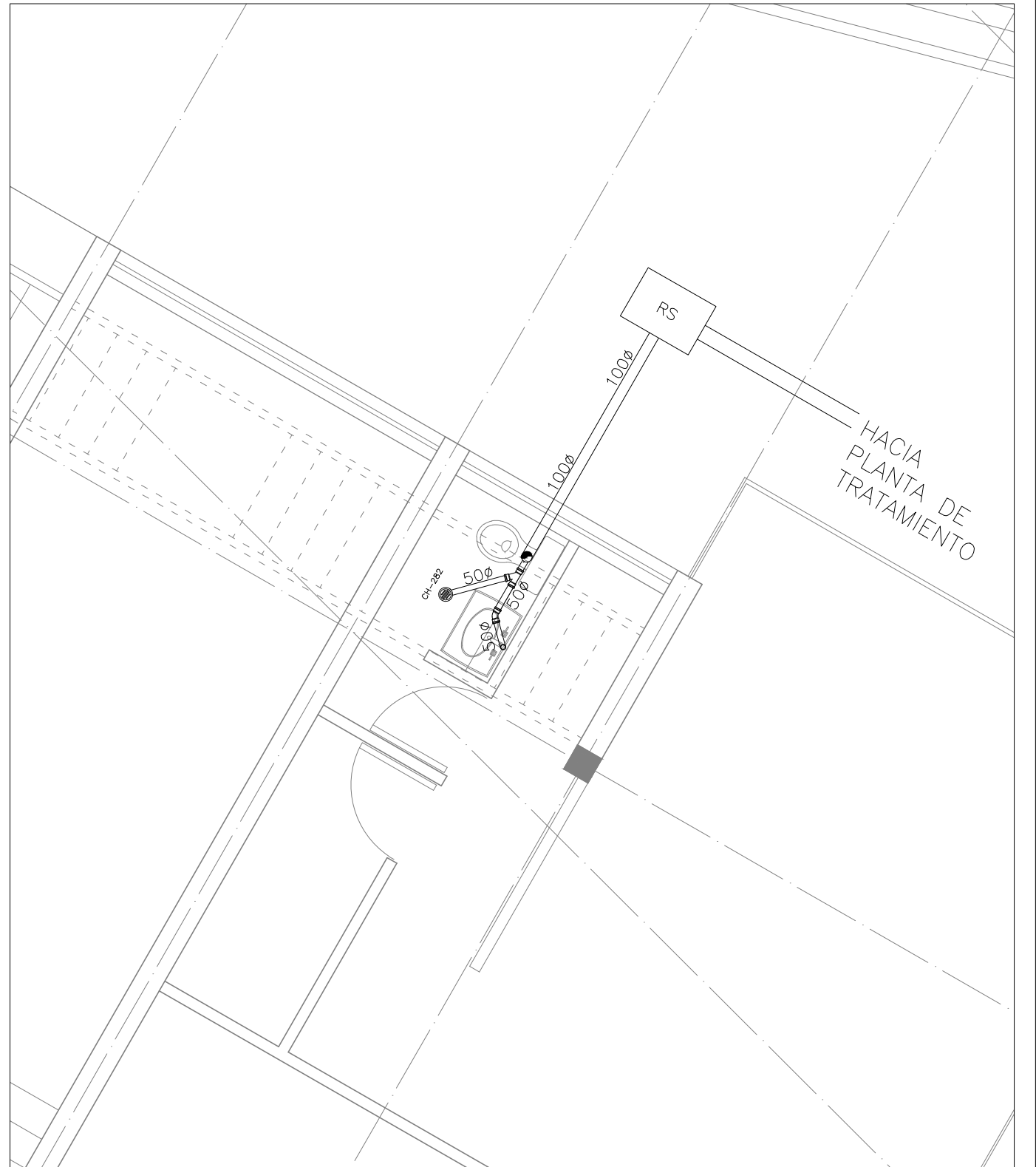
REVISÓ

CLAVE

S-003

ESCALA GRÁFICA





CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.

CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

NORTE

SIMBOLOGIA

NDC NIVEL DESPLANTE DE CIMENTACION
 NPT NIVEL PISO TERMINADO
 N NIVEL
 NC NIVEL CALLE

— CAMBIO DE NIVEL

NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Talle Jorge González Reyna

TIPO DE PLANO
SANITARIA
DETALLE SANITARIOS

ACOTACIÓN metros

ESCALA 1:50

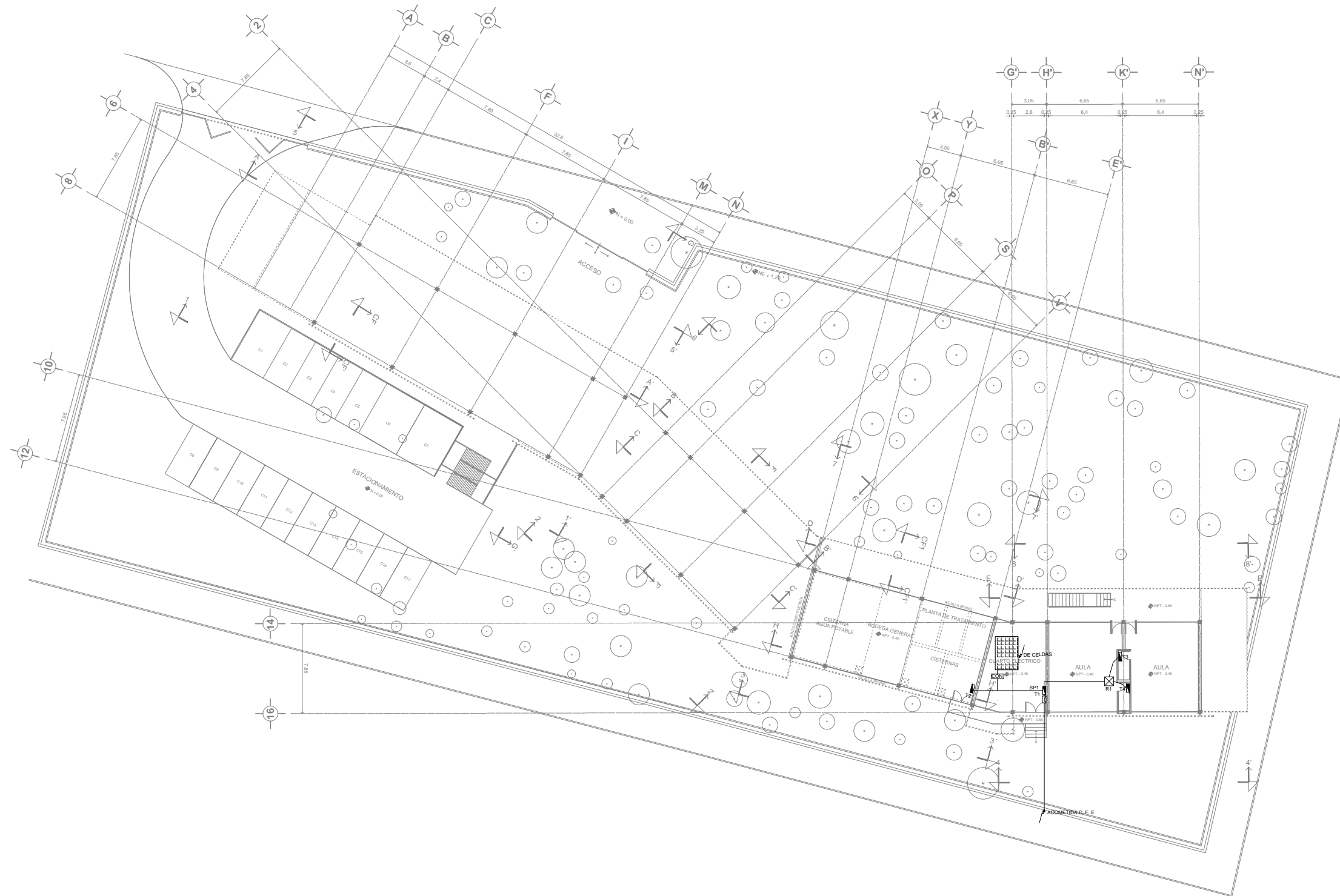
NO. PLANO 037

PROYECTO Enrique Rendón Sánchez

REVISÓ

CLAVE S-004

ESCALA GRÁFICA

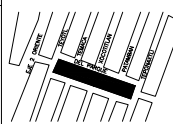


CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.

CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NORTE



SIMBOLOGIA

- Lámpara incandescente
- Apagador de escalera
- Contacto
- Apagador sencillo
- Transformador de voltaje
- Baterías de celdas fotovoltaicas
- Lámpara piso
- Acometida
- Tablero
- Medición C. F. E.

NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura
Talle Jorge González Reyna

TIPO DE PLANO
ELECTRICO

ACOTACIÓN
metros

ESCALA
1:400

NO. PLANO
038

PROYECTO
PLANTA SEMISOTANO

REVISÓ

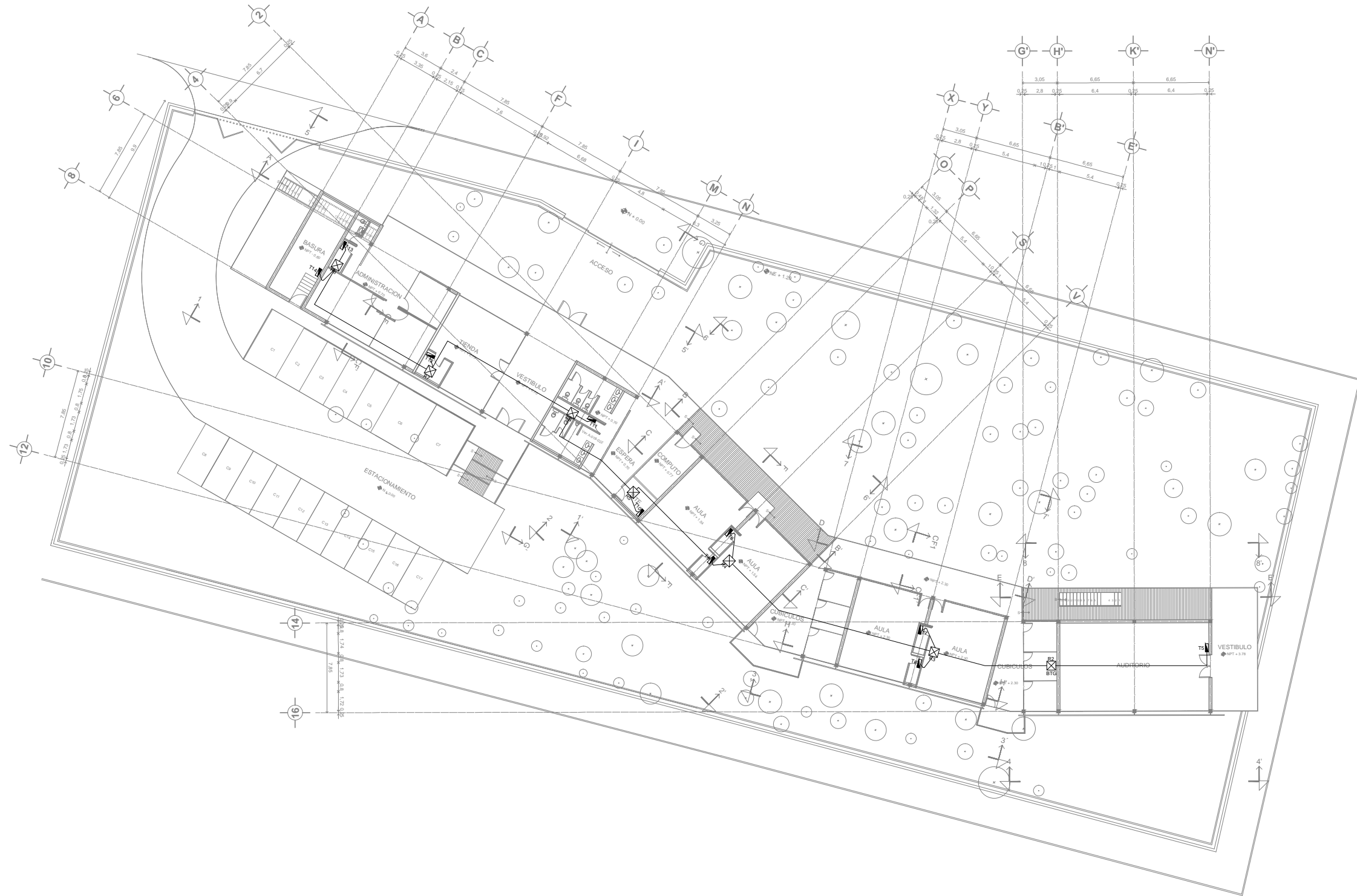
CLAVE

Enrique Rendón Sánchez

EL-001

ESCALA GRÁFICA



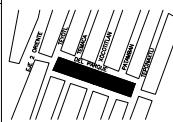


CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.

CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NORTE



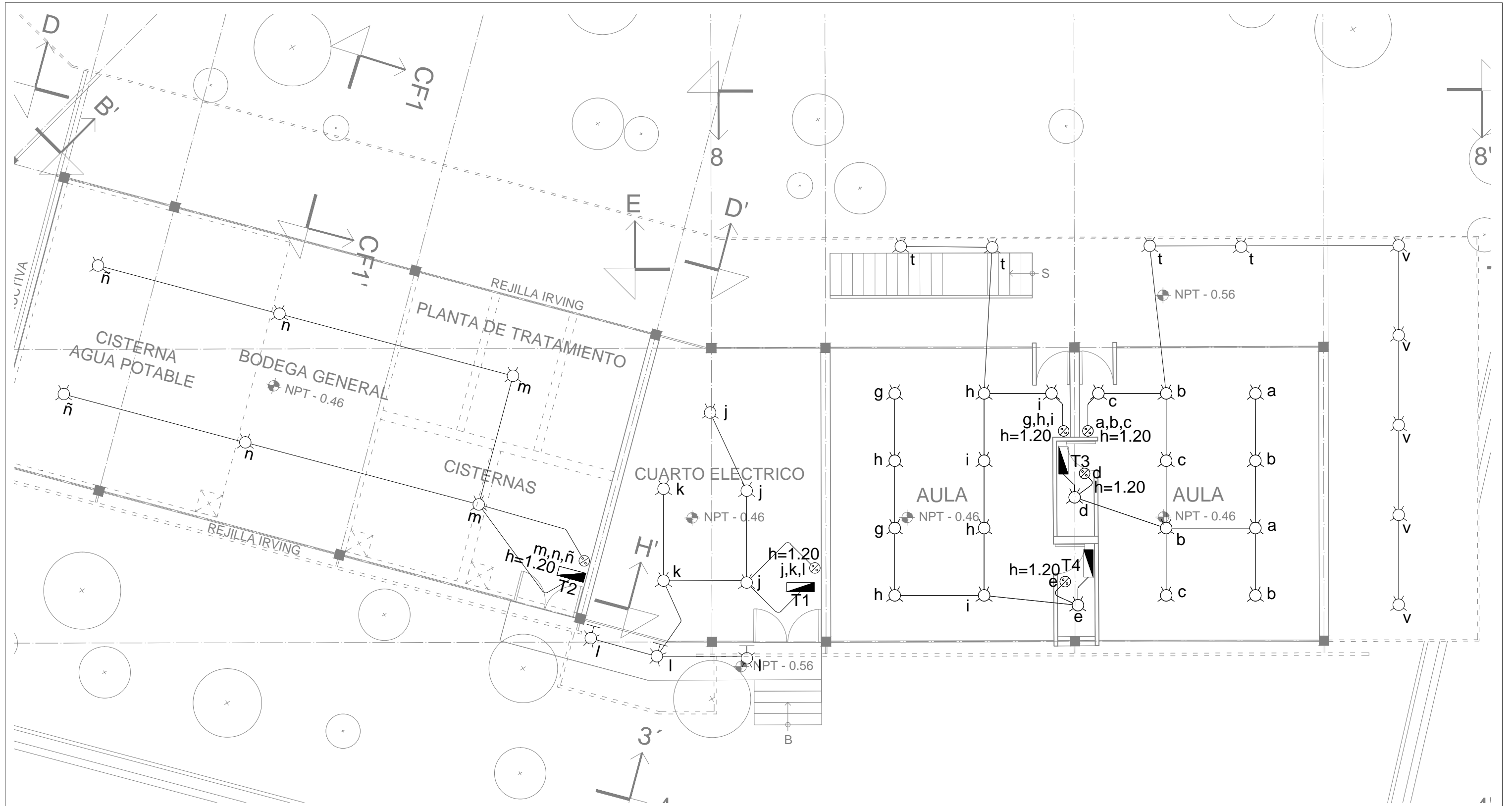
SIMBOLOGIA

- Lámpara incandescente
- Apagador de escalera
- Contacto
- Apagador sencillo
- Transformador de voltaje
- Baterías de celdas fotovoltaicas
- Lámpara piso
- Acometida
- Tablero
- Medicion C. F. E.

NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México		Facultad de Arquitectura	
		Talle Jorge González Reyna	
TIPO DE PLANO ELECTRICO	ACOTACIÓN metros	ESCALA 1:400	NO. PLANO 039
PROYECTO Enrique Rendón Sánchez		REVISÓ	
ESCALA GRÁFICA		CLAVE EL-002	





CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.

CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NORTE



SIMBOLOGIA

- Lámpara incandescente
- Apagador de escalera
- Contacto
- Apagador sencillo
- Transformador de voltaje
- Baterías de celdas fotovoltaicas
- Lámpara piso
- Acometida
- Tablero
- Medicion C. F. E.

NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura
Talle Jorge González Reyna

TIPO DE PLANO
LUMINARIAS Y APAGADORES
PLANTA SEMISOTANO

ACOTACIÓN
metros

ESCALA
1:100

NO. PLANO
040

PROYECTO
Enrique Rendón Sánchez

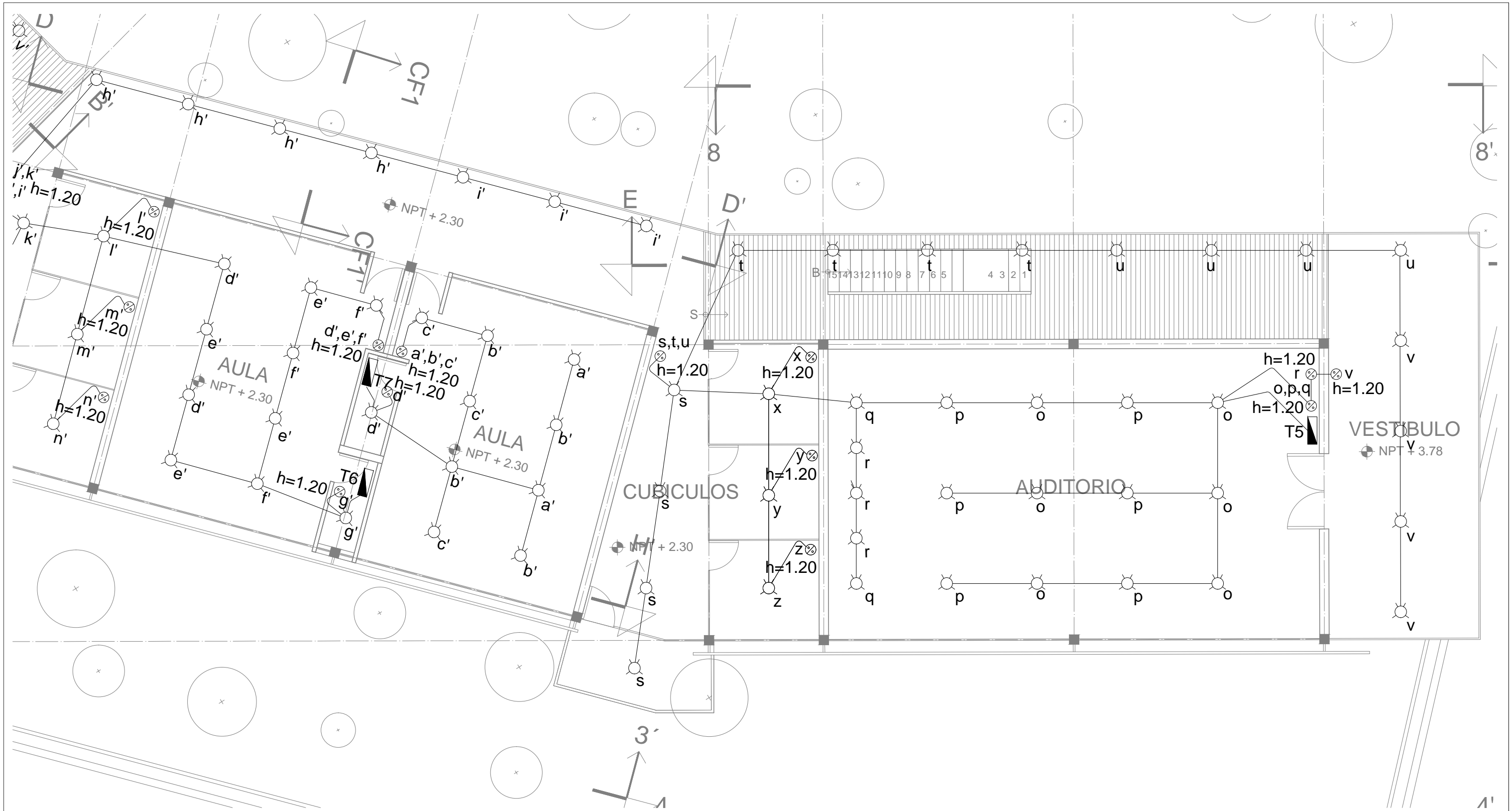
REVISÓ

CLAVE

EL-003

ESCALA GRÁFICA



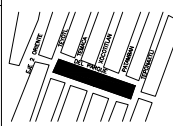


CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.

CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NORTE



SIMBOLOGIA

- Lámpara incandescente
- Apagador de escalera
- Contacto
- Apagador sencillo
- Transformador de voltaje
- Baterías de celdas fotovoltaicas
- Lámpara piso
- Acometida
- Tablero
- Medición C. F. E.

NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura
Talle Jorge González Reyna

TIPO DE PLANO
LUMINARIAS Y APAGADORES
PLANTA PRIMER NIVEL

ACOTACIÓN
metros

ESCALA
1:100

NO. PLANO
041

PROYECTO
Enrique Rendón Sánchez

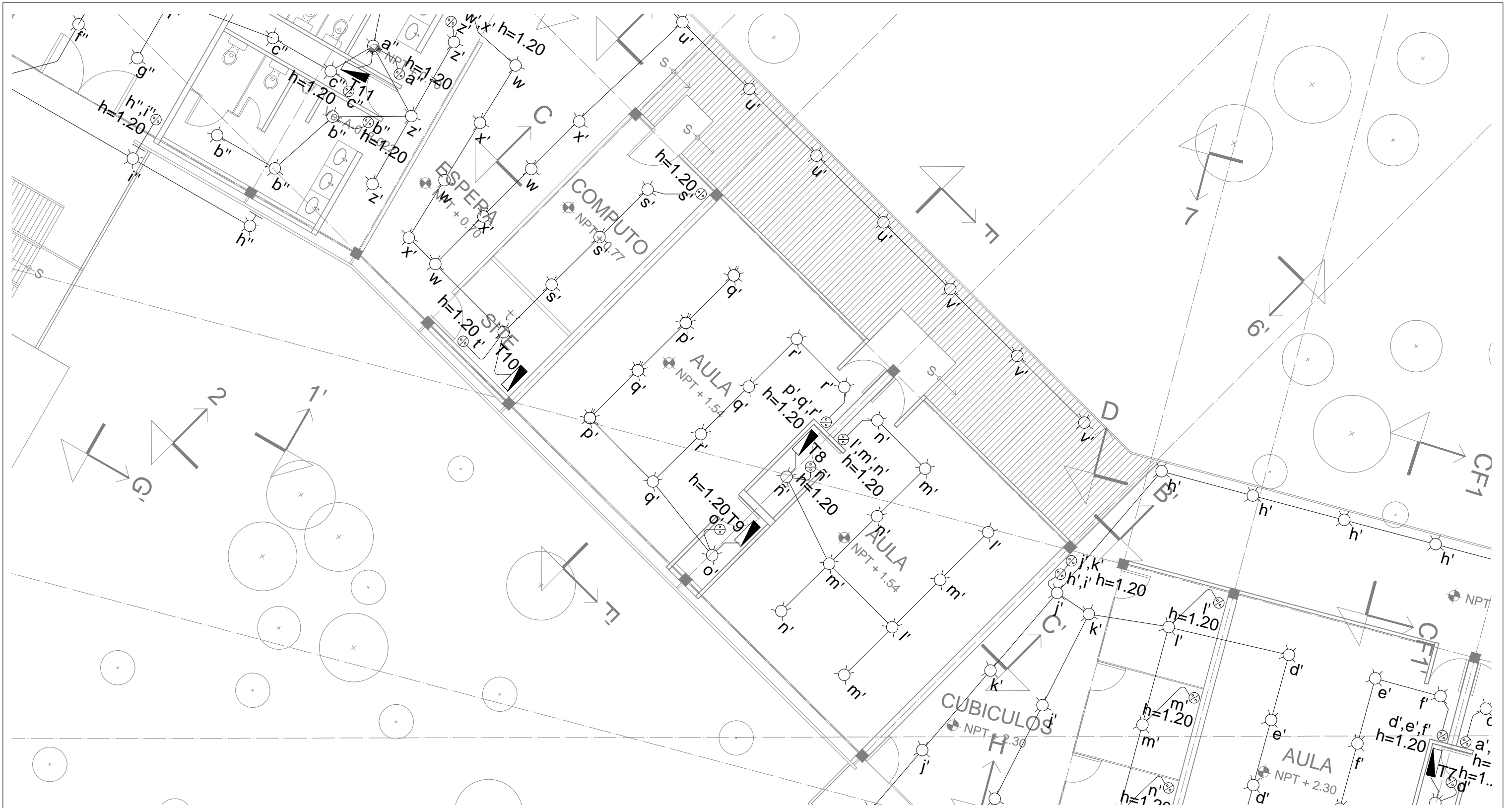
REVISÓ

CLAVE

EL-004

ESCALA GRÁFICA





CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.
CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NORTE



SIMBOLOGIA

- Lámpara incandescente
- ⊕ Apagador de escalera
- ⊙ Contacto
- ⊗ Apagador sencillo
- ⊞ Transformador de voltaje
- ☐ Baterías de celdas fotovoltaicas
- ⋈ Lámpara piso
- ⤴ Acometida
- ▬ Tablero
- Ⓜ Medicion C. F. E.

NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México		Facultad de Arquitectura	
		Talle Jorge González Reyna	
TIPO DE PLANO	ACOTACIÓN	ESCALA	NO. PLANO
LUMINARIAS Y APAGADORES	metros	1:100	042
PROYECTO	REVISÓ	CLAVE	
Enrique Rendón Sánchez		EL-005	
ESCALA GRÁFICA			



CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.
CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NORTE



SIMBOLOGIA

- Lámpara incandescente
- Apagador de escalera
- Contacto
- Apagador sencillo
- Transformador de voltaje
- Baterías de celdas fotovoltaicas
- Lámpara piso
- Acometida
- Tablero
- Medicion C. F. E.

NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México		Facultad de Arquitectura	
Talle Jorge González Reyna			
TIPO DE PLANO LUMINARIAS Y APAGADORES	ACOTACIÓN metros	ESCALA 1:100	NO. PLANO 043
PROYECTO Enrique Rendón Sánchez	REVISÓ	CLAVE EL-006	
ESCALA GRÁFICA			



CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.
 CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NORTE



SIMBOLOGIA

- ⊗ Lámpara incandescente
- ⊕ Apagador de escalera
- ⊙ Contacto
- ⊖ Apagador sencillo
- ⊞ Transformador de voltaje
- ☐ Baterías de celdas fotovoltaicas
- ⋈ Lámpara piso

- ⤴ Acometida
- ▭ Tablero
- Ⓜ Medición C. F. E.

NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura
 Talle Jorge González Reyna

TIPO DE PLANO
LUMINARIAS Y APAGADORES
PLANTA PRIMER NIVEL

ACOTACIÓN

metros

ESCALA

1:100

NO. PLANO

044

PROYECTO
 Enrique Rendón Sánchez

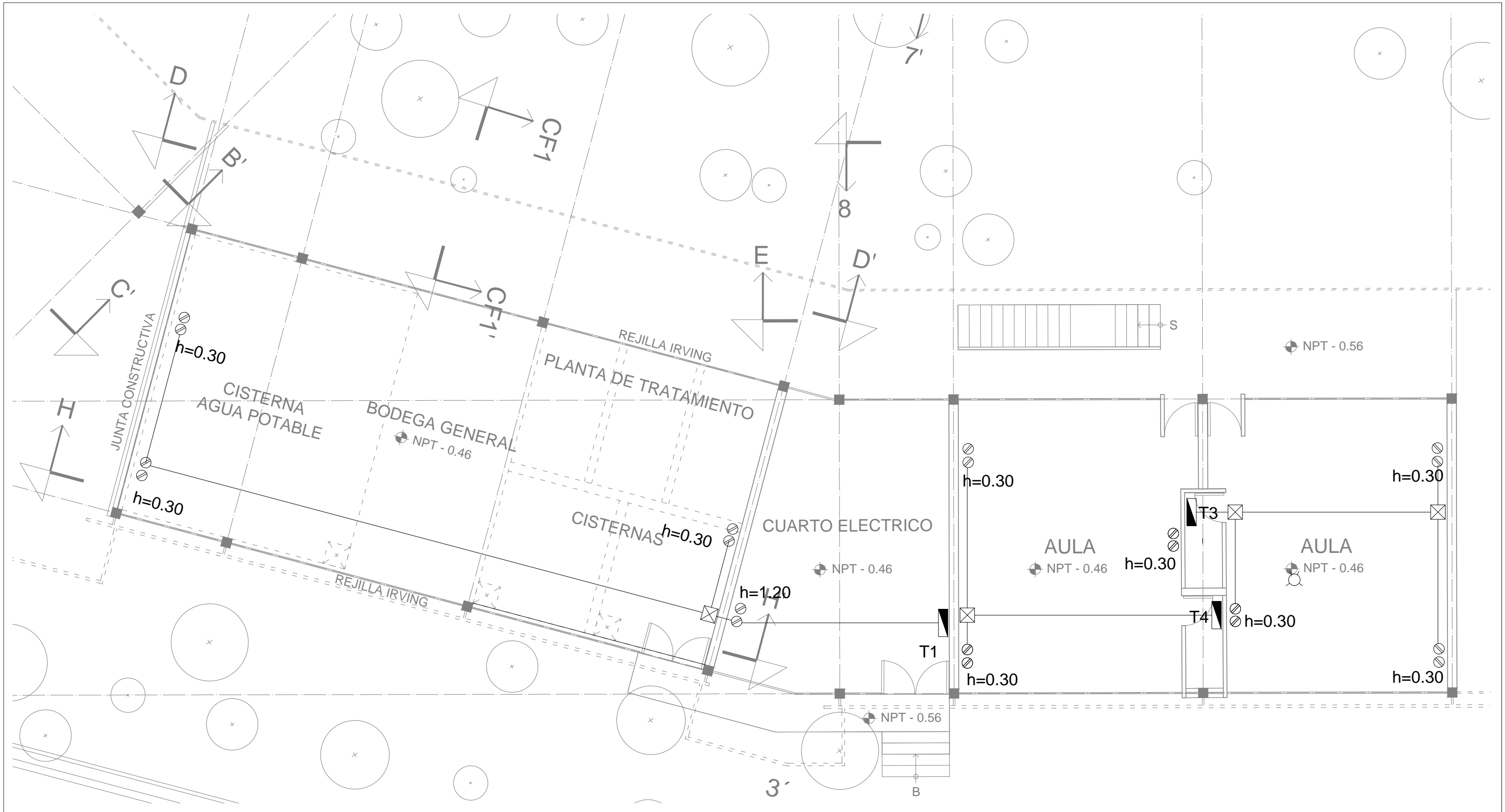
REVISÓ

CLAVE

EL-007

ESCALA GRÁFICA



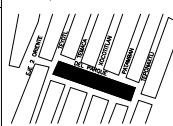


CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.

CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NORTE

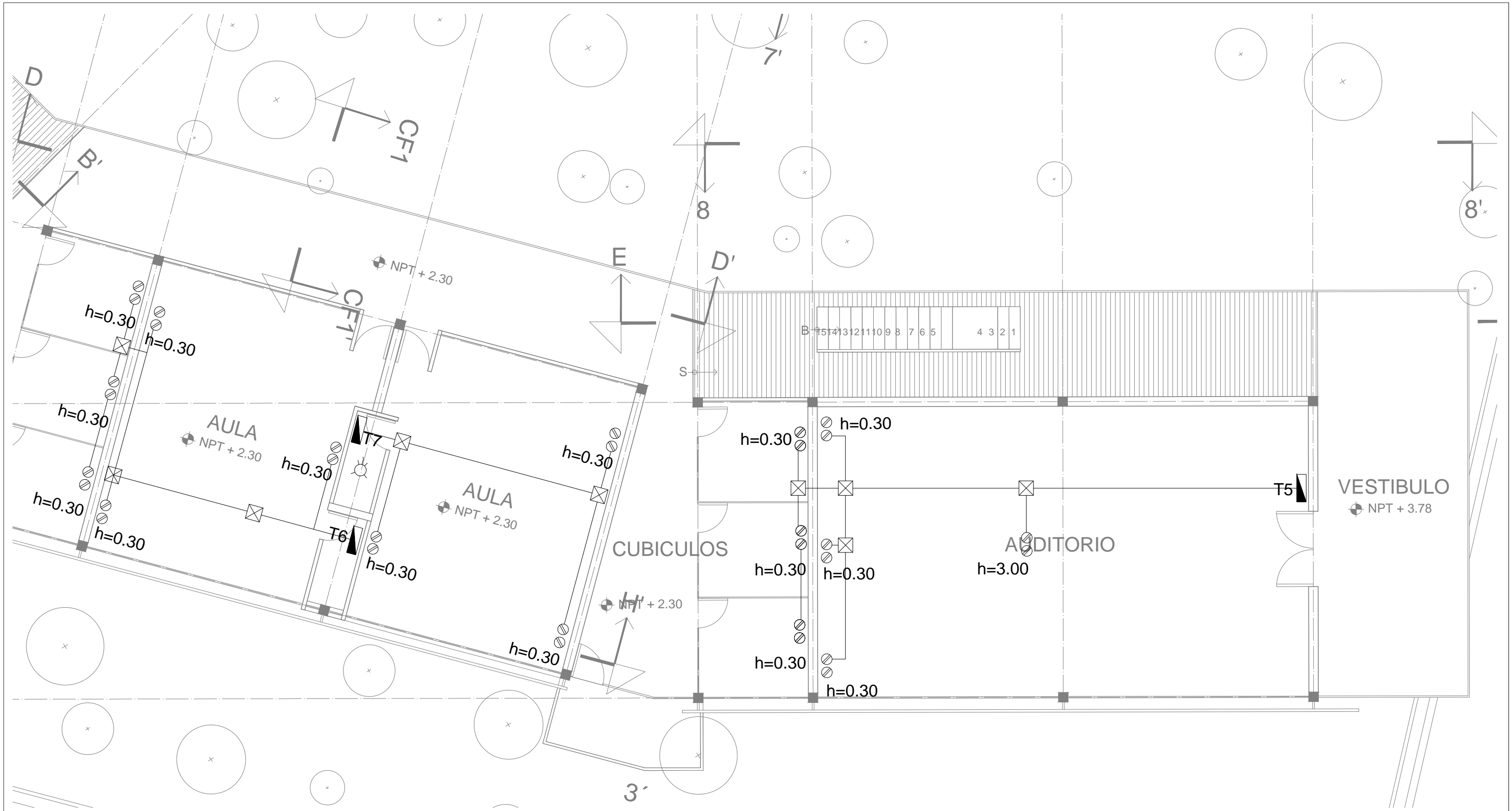


SIMBOLOGIA

- Lámpara incandescente
- Apagador de escalera
- Contacto
- Apagador sencillo
- Transformador de voltaje
- Baterías de celdas fotovoltaicas
- Lámpara piso
- Acometida
- Tablero
- Medicion C. F. E.

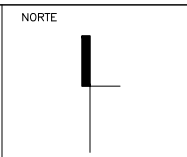
NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México		Facultad de Arquitectura	
		Talle Jorge González Reyna	
TIPO DE PLANO CONTACTOS	ACOTACIÓN metros	ESCALA 1:100	NO. PLANO 045
PROYECTO Enrique Rendón Sánchez		REVISÓ	
ESCALA GRÁFICA		EL-008	



CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.
 CORTE ESQUEMATICO

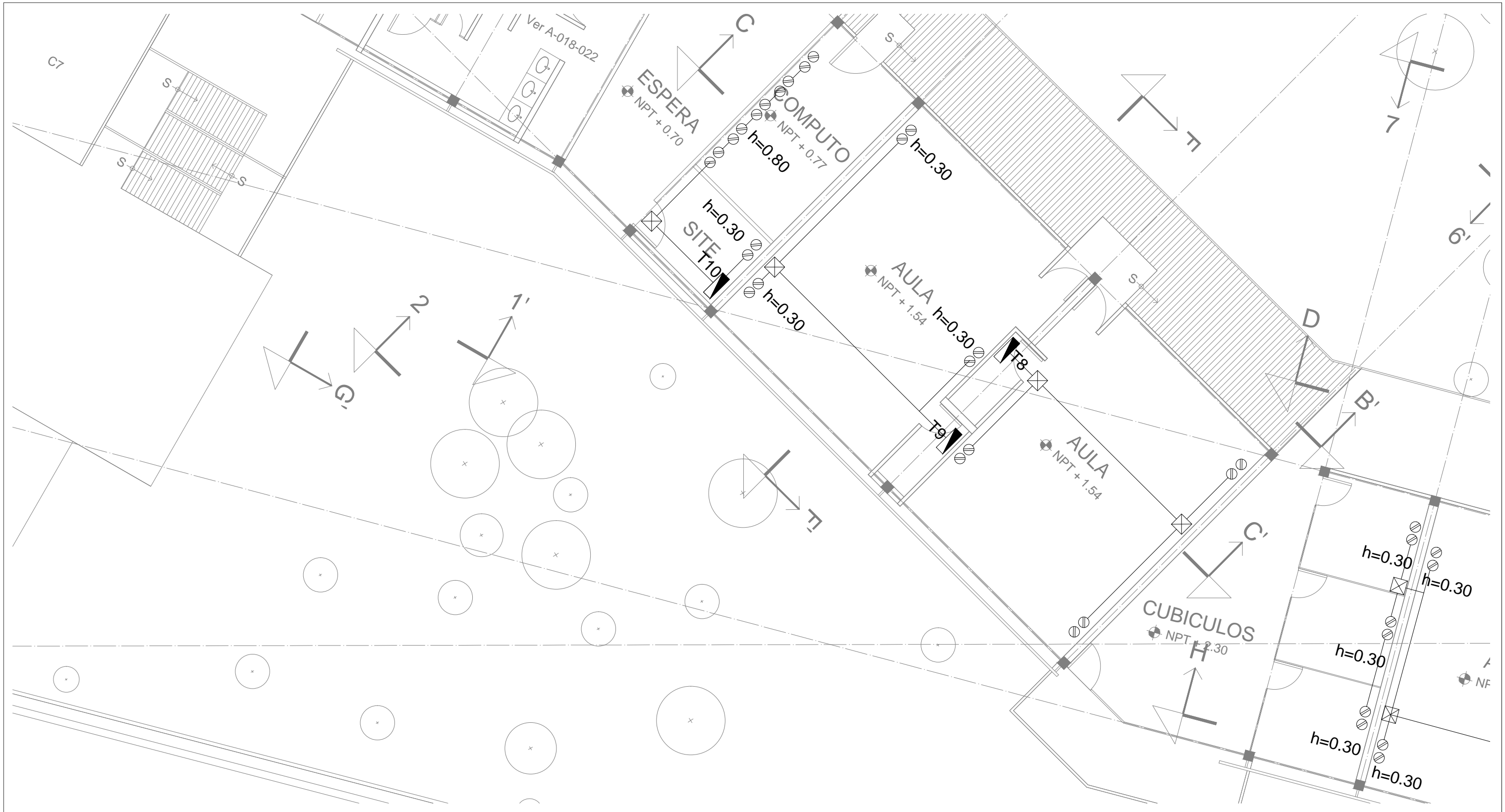


SIMBOLOGIA

- ⊗ Lámpara incandescente
- ⊗ Apagador de escalera
- ⊗ Contacto
- ⊗ Apagador sencillo
- ⊗ Transformador de voltaje
- ☐ Baterías de celdas fotovoltaicas
- ⊗ Lámpara piso
- ⤴ Acometida
- ☐ Tablero
- ☐ Medicion C. F. E.

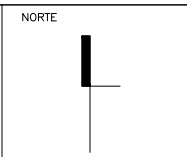
NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México		Facultad de Arquitectura	
		Talle Jorge González Reyna	
TIPO DE PLANO	ACOTACIÓN	ESCALA	NO. PLANO
CONTACTOS	metros	1:100	046
PROYECTO		REVISÓ	CLAVE
Enrique Rendón Sánchez			EL-009
ESCALA GRÁFICA			



CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.
 CORTE ESQUEMATICO



SIMBOLOGIA

- Lámpara incandescente
- Apagador de escalera
- Contacto
- Apagador sencillo
- Transformador de voltaje
- Baterías de celdas fotovoltaicas
- Lámpara piso
- Acometida
- Tablero
- Medicion C. F. E.

NOTAS GENERALES

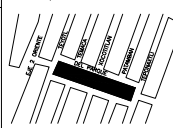
Universidad Nacional Autónoma de México		Facultad de Arquitectura	
Talle Jorge González Reyna			
TIPO DE PLANO CONTACTOS	ACOTACIÓN metros	ESCALA 1:100	NO. PLANO 047
PROYECTO Enrique Rendón Sánchez	REVISÓ	CLAVE EL-010	
ESCALA GRÁFICA			



CENTRO DE CULTURA ECOLOGICA SUSTENTABILIDAD Y TECNOLOGIAS ALTERNAS

UBICACIÓN: CALLE DEL PARQUE, COLONIA ARAGON INGUARAN, DELEGACION GUSTAVO A. MADERO, MEXICO, D.F.
 CORTE ESQUEMATICO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NORTE



SIMBOLOGIA

- Lámpara incandescente
- Apagador de escalera
- Contacto
- Apagador sencillo
- Transformador de voltaje
- Baterías de celdas fotovoltaicas
- Lámpara piso
- Acometida
- Tablero
- Medicion C. F. E.

NOTAS GENERALES

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura
 Talle Jorge González Reyna

TIPO DE PLANO

CONTACTOS
PLANTA PRIMER NIVEL

ACOTACIÓN
metros

ESCALA
1:100

NO. PLANO
048

PROYECTO
Enrique Rendón Sánchez

REVISÓ

CLAVE

EL-011

ESCALA GRÁFICA



Conclusión

El proyecto resultó ser muy interesante con todo lo que conlleva, ya que en él se emplean todas las técnicas sustentables necesarias para su óptimo funcionamiento.

A pesar de encontrar algunas dificultades en el desarrollo del proyecto, estas se fueron resolviendo paso a paso con dedicación y una buena investigación.

Queda claro que el clima es determinante para el uso de las técnicas sustentables, como ya se ha visto, de manera que, dichas técnicas son más necesarias en lugares con climas extremos, aunque pueden utilizarse en cualquier otro, pero, lamentablemente no está al alcance de todos, ya que el costo del edificio resulta ser más elevado, principalmente con la utilización de sistemas activos, aunque a mediano o largo plazo amortiza la inversión que se hizo al inicio. Afortunadamente en la Ciudad de México se tiene un clima ideal la mayor parte del año con una temperatura media anual de 16° C, lo que favorece para no requerir sistemas tan costosos para el confort de los usuarios en las edificaciones, por ende únicamente utilizando adecuadamente las técnicas pasivas se puede tener un ambiente confortable.

Realizar un edificio que promueve la cultura ecológica fue atractivo debido a que en la ciudad no existen muchas edificaciones que usan la sustentabilidad como premisa. El proyecto realizado es una buena propuesta a considerar por el gobierno, pues sería viable socialmente, económicamente y redituable a largo plazo.

Bibliografía

Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal

<http://www.sma.df.gob.mx/sma/index.php?opcion=26&id=378>

Wikipedia, La Enciclopedia de contenido Libre.

http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_sustentable

Instituto Nacional de Estadística y Geografía

<http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/df/rh.cfm?c=444&e=30>

<http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/datosgeogra/fisigeo/principa.cfm>

[http://www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/medioamb-
df/2002/archivo5.pdf](http://www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/medioamb-
df/2002/archivo5.pdf)

Árboles de la UNAM

<http://www.arboles.org/>

Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales

<http://www.acsmedioambiente.com/>

Morningstar Corporation

<http://www.morningstarcorp.com/es/tristar%20mppt>

Sunpower

<http://us.sunpowercorp.com/>

- Edwards Brian, Guía Básica de la Sostenibilidad, 2a, edición, Editorial Gustavo Gili, Barcelona 2008.

- Arnal Simon Luis, Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, 5a edición, Editorial Trillas, México 2005.

- Tovar de Teresa Guillermo, Ciudad de México. Crónica de sus Delegaciones, Gobierno del Distrito Federal, México 2007, pp. 126-141.

- Hernández Pezzi, Carlos, Un Vitruvio ecológico. Principios y práctica del proyecto arquitectónico sostenible, Editorial Gustavo Gili, Barcelona 2007.

- Lorenzo Vallerini (a cura di), Città sostenibile e spazi aperti. Il sistema del verde e degli spazi aperti per uno sviluppo urbano sostenibile: città canadesi ed italiane, Pitagora editrice, Bologna 2005.

- Gianni Scudo, Josè Manuel Ochoa de la Torre, Spazi verdi urbani. La vegetazione come strumento di progetto per il comfort ambientale negli spazi abitati, Sistemi editoriali, Napoli 2003.

- Valentina Dessi, Progettare il comfort urbano. Soluzioni per un'integrazione tra società e territorio, Sistemi editoriali, Napoli 2007.

- M. Grosso, G. Peretti, S. Piardi, G. Scudo, Progettazione eco-compatibile dell'architettura. Concetti e metodi, strumenti dell'analisi e valutazione, esempi applicativi, Sistemi editoriali, Napoli 2005.

- G. Oneto, Manuale di architettura del paesaggio, Alinea editrice, Milano 2002.

- A. Mazzotta, L'acqua: materia per l'immagine del paesaggio costruito. Indicazioni manualistiche tra sostenibilità e "sensibilità", Alinea editore, Firenze 2007.

- M. Moro, [Ecosistema urbano], Ecologia degli spazi urbani, in "L'architettura naturale", n° 34, 2007.

- Ecobouvelard de Vallecás, in Area, n° 99 (monografico sul tema "Energia"), marzo 2008.

- U. Wienke, Aria calore luce, il comfort ambientale negli edifici, Dei Tipografia del Genio Civile, Roma 2005.

- S. De Pascalis, Progettazione bioclimatica, Dario Flaccovio editore, Palermo 2001.

- E. Allen, Come funzionano gli edifici, dedalo, Bari 1992.

- I. Hurphi, F. Nicolas, Effects de serres, Pyc Edition, Paris, 1981.

- G. W. Reinberg, *Architecture by Georg W. Reinberg*, Alinea, collana "Ecology and architecture", Firenze 1998.
- C. Zappone, *La serra solare*, Sistemi editoriali, Napoli 2005.
- J. Hix, *The Glasshouse*, Phaidon Press Limited, London, 1996.
- E. Mazria, *Sistemi solari passivi*, Franco Muzzio editore, Padova, 1980.
- V. Olgyay, *Progettare con il clima*, Franco Muzzio editore, Padova, 1963 (prima edizione: Princeton, 1962).
- M. Trebesburg, *Solar City Linz Pichling. Sustainable Urban Development*, Springer Wien, NewYork 2008.
- Valentina Bano, "Tecnologie di involucro", in Maria Antonia Barucco, Dario Trabucco (a cura di), *Architettura_Energia. Un'indagine sul complesso rapporto tra la professione dell'architetto e la questione della tecnica*, Edicom Edizioni, collana "Architettura sostenibile", Milano 2007, pp. 55-60.
- Angelo Lucchini, Enrico Sergio Mazzucchelli, "L'evoluzione dell'involucro verticale opaco degli edifici", in AA.VV, *Abitare il futuro. Innovazione Tecnologia Architettura*, BE-MA editrice, Bologna 2003, pp. 168-177.
- Chiara Aghemo, Cristina Azzolino, *Il progetto dell'elemento di involucro opaco. Materiali e tecniche per l'isolamento termico, ponti termici e analisi termoigrometrica*, Celid, Torino 1996 (ed in particolare, sulla facciata ventilata, pp. 69-80).