UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA.

Planta Generadora de Biogas

En la Central de Abasto de la Ciudad de México.

2006

Tesis profesional que para obtener el titulo de arquitecto presenta:

Andrés Alfonso Celis García

Jurado:

Dra. Gemma Verduzco Chirino.

Arq. Carlos Vejar Pérez-Rubio.

Arq. Alberto López Sánchez.

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

A la memoria...
De mis abuelos Julio Benito y Benito
Y con cariño para...
Mis abuelas Angela y Margarita.
A ellos cuatro por su valentía y amor.

Gracias:

Amados padres míos...
Andrés Victorio y Josefina
Por su amor, su apoyo incondicional, por sus sacrificios...
Por mostrarme el camino con el ejemplo de su esfuerzo.

Queridas hermanas...
Rosa y Claudia
Por iluminar mí camino...
Por su ayuda en cada empresa que mi andar me ha requerido.

A las familias Celis Villagómez y García Cruz...
Que este trabajo sea un motivo más para que cada elemento sigua adelante... famiglia mea... centanni.

A todas esas personas que me han compartido sus conocimientos...
Mis maestros... a quienes la vida me asignó... mi eterno agradecimiento por mostrarme la luz del saber.

A los compañeros que me han tendido su mano y me apoyaron, no solo a lo largo de la carrera, sino también en momentos difíciles... gracias amigos míos.

A esas personas que para bien o para mal han cruzado mi camino hasta el día de hoy, a los presentes...
A aquellos que a pesar de la distancia y su ausencia contribuyeron para que culminara este trabajo...
Porque gracias a ellos es que aprendo sobre lo importante y maravilloso que es... existir.

Alma Mater Mea...
Por permitir despertar mi espíritu en tus aulas y en el Dojan... Gloria Eterna

A todos... Amitabha

Indice

I. INTRODUCCION. 1

II. FUNDAMENTACION. 2

- Marco contextual. 4
- Objetivos. 5
- Marco Histórico. 9
- Marco Teórico conceptual. 10
- Marco Metodológico.

Capitulo 1. El problema.

1.1 Comprensión del problema. Planta generadora de biogás en la Central de Abasto de la Ciudad de México. 11
- 1.1.1 Instalaciones para la captación y separación de residuos. 12
- 1.1.2 Instalaciones para la producción de biogás. 15
- 1.1.3 Instalaciones para la distribución de gas L.P. 18

1.2 Descripción de actividades principales en el objeto a diseñar. 19

1.3 Origen de la demanda. 20

1.4 Objetos arquitectónicos análogos. 21
- 1.4.1 Estación de carburación de gas L.P. 36
- 1.4.2 Planta de selección y aprovechamiento de residuos sólidos. 51
- 1.4.3 Conclusiones.

Capitulo 2. El usuario.

2.1 Características físicas y culturales. 54

2.2 Síntesis de actividades. 55

2.3 Síntesis de espacios requeridos. 56



Capitulo 3. El Lugar. 61

3.1 Antecedentes históricos. 62
3.2 Aspectos socioeconómicos. 63
3.3 Medio físico. 66
3.4 Medio artificial. 67
3.4.1 Plan Delegacional de Desarrollo Urbano. 68
3.4.2 Tipología.
3.4.3 Análisis del sitio.

Capitulo 4. Requisitos. 77

4.1 Patrones de diseño.

Capitulo 5. Programa Arquitectónico. 97

5.1 Diagramas de funcionamiento y relaciones espaciales 103

Capitulo 6. Anteproyecto. 105

6.1 Concepto arquitectónico e intenciones de diseño. 106
6.2 Emplazamiento y zonificación. 107
6.3 Partido arquitectónico.

Capitulo 7. Proyecto Ejecutivo. 108

7.1 Memoria descriptiva y planos arquitectónicos. 151
7.2 Memoria de cálculos estructurales y planos. 179
7.3 Memoria descriptiva de instalación para abastecimiento y desalojo de agua. 197
7.4 Memoria descriptiva para instalación eléctrica y planos. 207
7.5 Memoria descriptiva para instalación de gas natural comprimido. 233
7.6 Estimación del costo de obra. 243
7.7 Imágenes. 244

III. FUENTES 248

I. INTRODUCCION.

...La industria energética de México constituye una importante infraestructura para el desarrollo económico y social del país, así como una fuente sobresaliente de ingresos para el Estado y base fundamental para sustentar un proyecto de Nación soberana e independiente. Conviene fortalecerla, tanto en los aspectos de la producción como de la investigación y desarrollo, para preservar los recursos actualmente disponibles y prepararse para el futuro, pues es previsible una severa crisis energética mundial antes de 50 años...

Secretaria de Energía, México.

Planta Generadora de Biogas en la Central de Abasto de la Ciudad de México.

Me considero un entusiasta de la Arquitectura Industrial, por lo que decidí que mi tema de tesis debería contemplar el uso de tecnologías alternativas, ya fuese para la generación de energía eléctrica, la captación de agua pluvial, el tratamiento de aguas residuales o algo que promoviera el aprovechamiento de fuentes energéticas renovables.

Uno de esos puntos era el manejo de residuos sólidos del país, ya que su generación está superando a las "soluciones" que existen hoy día; como son: la incineración, el composteo, el reciclaje y los rellenos sanitarios, que son los sitios de disposición final[1]

Realizando una investigación documental hallé la tesis desarrollada por el alumno Daniel Hernández Martínez, pasante de la carrera Ingeniería Industrial de la FES Aragón; cuyo titulo es: "OBTENCION DE GAS METANO A PARTIR DE LOS DESECHOS ORGANICOS DE LA CENTRAL DE ABASTO DE LA CIUDAD DE MEXICO".

En su tesis este compañero propone al Director General Sr. Javier Vallejo Ezequiel, la construcción de una planta que generaría gas metano a partir de la descomposición controlada de los residuos orgánicos generados en dicho Fideicomiso, con el fin de satisfacer las demandas diarias del energético en los locales comerciales que lo requieren. Además debido al cálculo de generación diaria de gas, propone también dar abasto a los vehículos de los transportistas que concurren a la Central.

La propuesta fue aceptada, pero el pasante se abocó a la solución de los componentes e instalaciones (contenedores, tuberías, etc.) de dicha planta; más no a la solución de los locales que contendrían dichos componentes. Además de no dar solución a la relación que guardaría la planta con la Central de Abasto. Con el desarrollo de esta tesis propongo la solución arquitectónica de la planta y de su integración al contexto aledaño.

[1] Fuente: SEDESOL. Promoción del buen manejo de los residuos sólidos municipales,

II. FUNDAMENTACION.

Marco Contextual.

En los sistemas naturales, el ciclo de la materia no tiene desperdicios y todo forma parte de un ciclo en movimiento. Pero debido a la industrialización a gran escala, el desarrollo de las grandes ciudades y la propia actividad doméstica generan sustancias y residuos que presentan numerosos inconvenientes de almacenamiento y eliminación. Tales inconvenientes proceden tanto de la naturaleza de los propios residuos, como de la acumulación de diversos tipos de un mismo punto de almacenamiento.

Estos residuos se clasifican en dos grupos, orgánicos e inorgánicos. En algunos países, los primeros, se calcula que corresponden al 45% del total de las basuras domésticas, son los constituidos por las materias que en sí mismas forman parte del ciclo natural. Estas materias son fácilmente incorporables a la naturaleza si se presentan aisladas, pero el problema de su tratamiento es que se encuentran mezcladas con substancias no orgánicas. El segundo grupo corresponde al 55% restante de los desechos domésticos y la inmensa mayoría de los industriales. El tratamiento de estos es complicado dada su diversidad y toxicidad de algunos. Una de las soluciones más recurrentes es el almacenamiento de los desechos no seleccionados en rellenos sanitarios, sin embargo, es poco idónea por más que se trate de depósitos controlados; su problema es su volumen, sobre todo en las grandes ciudades, que van viendo colapsados uno a uno estos lugares, tales son los casos de “Bordo Poniente” y “Santa Catarina” en la Ciudad de México. En segundo lugar, según han demostrado algunos estudios realizados en dichos depósitos, la biodegradación, se ha revelado perjudicial por ser una fuente de proliferación de microorganismos, toda vez que la basura al encontrarse muy cubierta, apenas se descompone y, por último, el problema añadido de la toxicidad que incorporan al paisaje, ya se por los gases emitidos -principalmente metano-, ya sea por las filtraciones de líquidos que contaminan los suelos o a las aguas subterráneas.

El Gas Natural.

Actualmente se ha optado por el empleo del GAS NATURAL, que es un Hidrocarburo que abunda en la naturaleza. Es una mezcla de gases entre los que se encuentra en mayor proporción el METANO del 75 al 95% del volumen total de la mezcla (por este motivo se suele llamar METANO al gas natural). El resto de los componentes son etano, propano, butano, nitrógeno, dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, helio y argón. Antes de emplear el gas natural como combustible se extraen los componentes más pesados, como el propano y el butano.

Se utiliza como combustible para usos domésticos e industriales y como materia prima en la fabricación de plásticos, fármacos y tintes. Es el combustible fósil más abundante después de la hulla, se obtiene de las reservas subterráneas y no requiere complicados procesos de refinación. En el mundo existen reservas de gas natural probadas por 157 mil billones de metros cúbicos, lo cual equivale a un abasto de gas (derivado del ritmo actual de consumo) para 62 años contrastando con los 43 años de reservas internacionales probadas de crudo.[1]

El GAS NATURAL es 40% menos pesado que el aire y al entrar en contacto con la atmósfera se eleva de inmediato y se disipa por lo que en caso de fuga, no daña el medio ambiente. El uso de este combustible reduce en más de 60% la emisión de gases que contribuyen al efecto invernadero y sus emisiones generan 90% menos ozono en la atmósfera que las emisiones de la gasolina. En la actualidad alrededor de un millón de vehículos funcionan con gas natural en el planeta en países como Argentina, Italia, Rusia, Estados Unidos, Canadá, Nueva Zelanda y Venezuela. En México, la Secretaria de Energía considera al gas como “la tercera fuente de energía primaria en el mundo y la más importante para el siglo XXI”. Siendo más barato y menos contaminante que la gasolina y el gas L.P. (*Licued Petroleum)*. [2]

[1] Secretaría de Energía, 1999. Reporte publicado el lunes 18 de octubre de 1999 La Jornada, p. 31

[2] ORTEGA, Anabel. Marcovich Gustavo. “El gas natural comprimido: una alternativa para el transporte de la ciudad de México”. Comité Editorial del Gobierno del D.F. México 1999.

Hoy en día, la materia orgánica y los desechos se pueden transformar en energía utilizable; esta transformación se conoce como obtención de energía a través de la BIOMASA. Su principio es emplear la materia orgánica susceptible de ser utilizada como energía (desechos sólidos municipales, desechos agropecuarios y residuos del bosque). El aprovechamiento de la biomasa como energético puede realizarse vía combustión directa o mediante la conversión de la biomasa en diferentes combustibles mediante la descomposición de bacterias anaeróbicas que produce GAS NATURAL, bióxido de carbono, hidrógeno, nitrógeno y ácido sulfhídrico, en recipientes perfectamente sellados que se conocen con el nombre de digestores anaeróbicos o BIODIGESTORES. El metano obtenido se puede aprovechar para cocinar, calentar agua, fuente de luz artificial y como medio para mover turbinas de generadores de energía eléctrica. Además, los subproductos del proceso, nitrógeno, fósforo y potasio, se pueden usar como fertilizantes. Así de esta manera el empleo de desechos orgánicos para generar BIOGAS plantea una solución muy diferente al de disposición final o de eliminación; aprovechando su ciclo natural de descomposición dentro de un sistema controlado, además es una alternativa energética para el consumo del hombre.

De lo anterior se sabe que la demanda de un energético como el BIOGAS existe y es muy grande, por ello si se desea satisfacerla, la generación de este conlleva captar una, gran cantidad de residuos orgánicos. En la Ciudad de México, la Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL) contabiliza la generación de 12000 tons. diarias de basura[1] de las cuales casi las quinta parte son generadas por el Fideicomiso Central de Abasto ubicado en la delegación Iztapalapa.



Inaugurado en 1982, la función primordial del Fideicomiso es satisfacer las necesidades alimenticias de los habitantes de la ciudad, mediante el acopio y comercialización de productos agrícolas y abarrotes. Sus principales clientes son mercados públicos, mercados itinerantes, recauderías y tiendas de barrio. Y no limitándose a ello también funge como regulador de la oferta y la demanda en un sector estratégico de la actividad económica del país. Con un área de 304 hectáreas, en ella se opera un volumen de 18 mil toneladas diarias de alimentos y productos básicos, que conlleva una afluencia de 52 mil vehículos y 350 mil visitantes a diario.

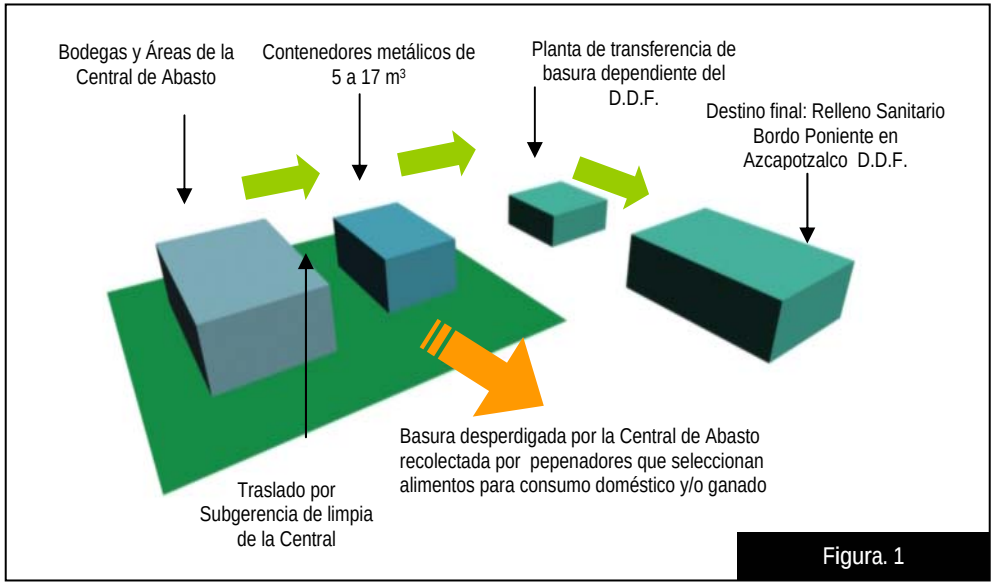


Figura. 1

Dentro de sus instalaciones cuenta con el Mercado de Pescados y Mariscos mejor conocido como la “Nueva Viga”, que se rige bajo su propia administración.

De toda la actividad que se lleva a cabo en el conjunto, son contabilizadas 910 tons. de basura a diario cuyo manejo se ilustra en la figura 1, donde

[1] Fuente: SubSecretaría de Desarrollo Urbano y Ordenación Territorial, SEDESOL 2002

muestra el proceso desde su origen hasta su destino final.[2] De esta cantidad

se obtienen 210 tons. de basura inorgánica y 700 tons. de orgánica, estas últimas sirven como alimento a indigentes y personas de escasos recursos. Cabe destacar que la basura generada en la "Nueva Viga" es considerada por su administración como de su propiedad, sin embargo es la Subdelegación de limpia de la Central quien se encarga de su recolección.
Al conjunto se integra una Planta de Transferencia de basura, que es dependiente del G.D.F., en donde se reciben desechos tanto de la Central como de las Delegaciones Iztacalco e Iztapalapa. En este lugar no son seleccionados los residuos, simplemente se transfieren de un vehículo a otro de mayor capacidad, para posteriormente llevarlos a la planta de Selección en San Juan de Aragón para finalizar enterrando lo no seleccionado en el Relleno Sanitario Bordo poniente.

El hecho de tener un mal control de la basura desperdigada origina una mala imagen urbana, que afecta a las colonias aledañas como son: Guadalupe del moral, Paseos de Churubusco, San Ignacio, Leyes de Reforma y San José entre otras. La gran mayoría de la población activa es originaria de poblaciones rurales del interior de la República y su nivel de estudios es inferior al nivel medio superior; en consecuencia se observa que no se cuenta con una cultura de control de residuos, esto genera un insalubre ambiente de trabajo y de oferta de productos.

Empleando la tecnología de aprovechamiento de BIOMASA; [3]para este caso se tienen 300 locales que tienen una demanda diaria de 2.33 m^3 de gas. Según cálculo necesitan 15160 litros de biogas que se generan con 39 toneladas de desechos orgánicos en un contenedor de 30 m^3. Y dado que la CEDA produce la materia prima, existe la opción de comercialización de gas a manera de una estación de abastecimiento para vehículos automotores. El proceso de generación de gas demanda un área donde se separen los desechos orgánicos de los inorgánicos, dado que las nuevas políticas de separación de residuos no son bien aceptadas por la comunidad. Posteriormente ambas selecciones se mandan a sus respectivas áreas de aprovechamiento. La inorgánica a un área donde se comercialice lo reciclable y la inorgánica a la planta propiamente dicha

donde se encuentran los biodigestores y contenedores de gas para finalmente distribuirlo.

Objetivos.

GENERALES:
Con el diseño de esta planta se pretende fomentar la cultura por el buen manejo de los residuos sólidos no solo en la Central, sino a nivel nacional, además de despertar el interés de la sociedad mexicana hacia el empleo de las tecnologías que propician la conservación del medio ambiente; ejemplificando los resultados del ámbito industrial o de gran escala, y aplicarlos al hogar.

PARTICULARES:

- La Planta de generación de Biogas queda a cargo de la administración del fideicomiso Central de Abasto, que dispondría de los recursos económicos generados.
- Subsanar el detrimento ambiental que persiste en la zona de flores y hortalizas que debido al mal manejo de la basura, así como las condiciones de trabajo para expender estos productos serán mejoradas, al propiciar la limpia inmediata de estas áreas dando una imagen más salubre.
- Con la basura colectada se genera gas METANO con el cual la Central sería autosuficiente en cuanto al abastecimiento del energético y gracias a la cantidad producida, se plantea el diseño de una estación de abastecimiento para vehículos automotores particulares o para los transportes colectivos que llegan a los dos paraderos de la central.
- Dado que en las inmediaciones sobreviven personas de escasos recursos que se dedican al saqueo de contenedores de basura, se plantea contratar a parte de ellos como el personal especializado en la selección de basura.

[2] Hernández Martínez, Daniel."Obtención de gas metano a partir de los desechos orgánicos de la Central de Abasto del D.F."
FES Aragón UNAM. México. 2000
[3] Hernández Martínez, Daniel op. cit.

Marco Histórico.

GENERACION Y APROVECHAMIENTO DE BIOGAS.

La forma más antigua de empleo de biomasa es la leña. Se conoce que casi tres mil millones de personas en el mundo emplean todavía la leña como fuente de energía para calentar agua y cocinar, lo que provoca, junto a otros efectos, que anualmente se pierdan en el mundo entre 16 y 20 millones de hectáreas de bosques tropicales y zonas arboladas. En respuesta a esta situación surgen varias alternativas para llevar a cabo la cocción de alimentos, que tienen bajo impacto ambiental y su fuente de energía es considerada renovable, una de ellas resulta la producción de BIOGAS a partir de la fermentación de la materia orgánica.

En el siglo XVIII Volta investigó e identificó el gas de los pantanos. Dalton, en 1804, estableció la composición química del metano (CH_4). Hasta mediados del siglo XIX no se tuvo certeza de la participación de organismos vivos unicelulares en el proceso, siendo Beauchamp, en 1868, quién estableció la presencia de microorganismos en los procesos de producción de metano. Pasteur descubrió que mediante la temperatura se podía favorecer el desarrollo de los microorganismos más interesantes. Propoff, en 1875, descubrió que la formación de biogas sólo se producía en condiciones anaerobias. En 1884, Pasteur investigó sobre la producción de biogas a partir de residuos animales, proponiendo la utilización del biogas para la iluminación de las calles.

En la primera mitad del siglo XX se realizaron numerosas experiencias a escala laboratorio y piloto, alcanzando una especial importancia durante la segunda guerra mundial debido a la escasez de combustibles. Con el fin de la guerra y la fácil disponibilidad de combustibles fósiles la mayoría de las instalaciones fueron cesando en su funcionamiento. Es en la India donde se construyó la primera instalación para producir biogas, en fecha cercana al año 1900; a partir de ese momento se ha incrementado el número de BIODIGESTORES, y actualmente funcionan en ese país alrededor de doscientas mil unidades. China es hoy la región que tiene un mayor número de este tipo de instalaciones, aproximadamente 6,7 millones. Con el proseguir del tiempo, la difusión de esta tecnología, al ir pasando a distintos países, fue enriqueciéndose y perfeccionándose, con variados diseños de digestores y aplicaciones en diferentes condiciones de operación, que permitieron explorar y definir el conjunto de condiciones más apropiadas para desarrollar el proceso según la variabilidad de posible condiciones operacionales y según el tipo de materia orgánica a emplear.

En los países industrializados la historia de esta tecnología ha sido diferente y el desarrollo ha estado motivado más por circunstancias medioambientales que puramente energéticas, siendo un método clásico de estabilización de lodos activos residuales de estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas. A partir de la crisis energética de 1973, y durante la década de los ochenta, volvió a adquirir cierta importancia como forma de recuperación energética en explotaciones agropecuarias y agroindustriales.

Con la bajada de los precios del petróleo, a finales de los años ochenta, el interés por la tecnología de digestión anaerobia volvió a decaer, aunque en algunos países industrializados se han desarrollado importantes programas de desarrollo de plantas anaerobias a escala industrial, teniendo como objetivos principales la gestión de residuos, principalmente ganaderos, la estabilización e higienización de los mismos, y el fomento de las energías renovables, para disminuir la emisión neta de gases de efecto invernadero. El principal exponente es Dinamarca, donde, en 1985, comenzó un programa demostración, desarrollado conjuntamente por los ministerios de agricultura, energía y medio ambiente, en un esfuerzo por demostrar el potencial de grandes plantas de digestión anaerobia como productores de energía eléctrica. Así, en 1997 se contabilizaban 19 grandes plantas que tratan conjuntamente residuos de origen industrial, residuos urbanos, lodos de depuradora y residuos ganaderos (Angelidaki y Ahring, 1997a), aunque en el año 2000 los objetivos eran duplicar la producción, y continuar aumentando hasta el año 2030.

A raíz de la primera conferencia mundial para la conservación del medio ambiente con sede en Estocolmo en 1972, muchos países han creado organismos especiales para la conservación de la naturaleza y una

legislación especial al respecto. Conforme a esto se iniciaron campañas de concienciación que fomentan la práctica del ahorro de energía y la colaboración para restablecer el equilibrio ecológico. De esta manera se hace más frecuente la aplicación de medidas de control o de rectificación, tanto en la industria como en otros sectores, con el objetivo de evitar la contaminación del medio ambiente: purificación de la fuente contaminante, estudios de impacto de los nuevos productos y proyectos sobre el entorno, antes de que se autorice su consumo masivo o su ejecución, y sobre todo la planificación a largo plazo de la explotación de los recursos naturales.



A partir de entonces, se comprendió que la quema en lumbreras del biogas generado en los rellenos sanitarios, para de reducir el riesgo de explosión, no era mas que un desperdicio energético. En España existen dos instalaciones de construcción resiente (2001) una en el vertedero de Can Mata en la población de Els Hostalets de Pierola, a 40 Km. de Barcelona. Este depósito controlado recibe residuos de tipo urbano e industrial no especial. En las zonas clausuradas del vertedero está instalada una densa red de desgasificación que, siguiendo la reglamentación actual, permite la captación del BIOGAS generado en los procesos de fermentación anaerobia de la materia orgánica contenida en los residuos, a la vez que minimiza el impacto medioambiental que pudiera derivarse de su falta de control.



La segunda ubicada en Nostián, La Coruña, España, se considera pionera en el aprovechamiento desechos para generar energía eléctrica que dado su capacidad de procesamiento, solo aprovecha el 30% de su producción, y el 70 % restante lo vende a particulares. Esta planta se ubica en lo que alguna vez fue un relleno sanitario, de donde ahora se obtiene el gas. En ella el proceso inicia con la separación de residuos orgánicos e inorgánicos de manera manual, para posteriormente pasar por un control magnético para retirar materiales ferrosos y otro de inducción eléctrica para obtener aluminio.

De esto se obtiene materia para generar gas así como materiales para reciclar, pero además cumple con una labor social ya que la planta se completa con un Aula de Educación Ambiental, sobre la que giran las actividades de información y docencia ambiental, que constituye un ejemplo de una política de transparencia total hacia los ciudadanos, que además pueden acceder a los puntos limpios para la entrega de vidrio, papel, cartón o plásticos, para que reciban el tratamiento adecuado en la planta.

En pequeña escala, en las comunidades rurales se tiene un ejemplo más cercano al consumo directo, tal es el caso de Cuba, donde los primeros intentos desarrollados se realizaron a inicios de la década de los ochenta del pasado siglo, [4]mediante la instalación de cientos de pequeños digestores de excreta en establos, para posibilitar su alumbrado en aquellos sitios donde no se contaba con fluido eléctrico. En los noventa, se construyeron los primeros digestores de mediano tamaño (40 a 50 m3) para comedores obreros en Camagüey, que empleaban cachaza como materia orgánica, con lo cual se demostró la viabilidad de este proceso. De esta manera, se logra iniciar la construcción de una planta de biogas para la comunidad campesina de la CPA Ignacio Agramonte, del municipio Minas, cercana al Batey de la central azucarero Noel Fernández, con la ventaja de contar con la cercanía de la fuente de materia orgánica utilizada (cachaza). La obra se inauguró en 1998, con la colaboración de la ONG OXFAM-Bélgica, y suministra combustible doméstico a la comunidad, y el biofertilizante obtenido se emplea tanto en los cultivos hortalizas de dicho lugar, como en el cultivo de plantas ornamentales. Después de varios años de su puesta en funcionamiento, la planta se ha convertido en exponente convincente de la necesidad y posibilidad de aprovechar esta fuente renovable de energía, sobre todo en aquellos lugares que cuenten con una fuente estable de suministro de materia orgánica, y donde exista un compromiso serio sobre la disciplina que es necesario observar para efectuar y mantener en condiciones adecuadas el funcionamiento de este tipo de instalaciones.

[4] Fuente: Aramís Fonte Hernández Investigador Auxiliar del Centro Meteorológico de Camagüey. Miembro de CUBASOLAR. Santiago de Cuba 2004

Para el año 2004, los científicos están desarrollando instalaciones que permiten aprovechar los residuos de las viviendas, dando a entender que el siguiente paso en la evolución de estas instalaciones, es que se integren al universo de las edificaciones auto sustentables, ya sea en el ámbito urbano o rural, tal es el caso del siguiente ejemplo.

En el Japón, el Instituto de Investigación en Tecnología y Energía (ETRI) del Instituto Nacional de Ciencia Industrial Avanzada y Tecnología (AIST), en Tsukuba Oeste, en colaboración con la Nishihara Ambiente Tecnología, Cía., S.A., Ebara S.A., Kajima S.A. y Asociación Japonesa de Bioindustria han desarrollado un prototipo de planta de alta eficiencia para obtener HIDROGENO y METANO mediante la descomposición de desecho de la cocina y desperdicio de papel por la acción de microbios anaerobios, conocida como "R&D" [5]



La visión de este proyecto es la de emplear biomasa como recurso energético renovable, y esto servirá para la limpieza medioambiental y mitigación de precalentamiento global., además en ese país se generan más de 100 millones de toneladas de residuos orgánicos, que reclaman un tratamiento adecuado; por ello el desarrollo de este proyecto. En la Reunión Ministerial del Japón en diciembre del 2002 se estableció utilizar la biomasa a gran escala en vista de reducir la emisión de gases de invernadero y crear conciencia social hacia el reciclaje por medio de la "Biomass Nippon Comprehensive Strategy "con el fin de fomentar el desarrollo e introducción de la tecnología de aprovechamiento. Anteriormente, la aplicación de dicha tecnologías se ve limitada principalmente por la baja eficiencia de descomposición, que en realidad no obtienen la cantidad de energía que debiera, lo que desalentaba a las autoridades en su introducción al mercado. El prototipo "R&D", consiste en un proceso de dos fases: solubilización de hidrogeno por medio de fermentación y obtención de metano también por fermentación.

Su principal caracteriza es la reducción de tiempo del proceso de 25 días a 15. La obtención convencional de metano tiene un porcentaje de recuperación de energía de 40~46%, mientras que este prototipo sube a 55%, debido a la velocidad de su fermentación y su capacidad de separar tanto METANO como HIDROGENO. Esta planta tiene la capacidad de procesar la basura de la cocina de la cafetería del AIST que son 50 Kg. De papel, 3-5 Kg. Y de comida 10 Kg. De esto genera 0.5-1 m^3 de HIDROGENO y de METANO 5-10m^3. Se espera que los resultados del trabajo de la R&D contribuyan al despliegue comercial en un gran mercado, donde el hidrógeno se emplee para llenar células de combustible, y que el metano se emplee en equipos que consuman gas.

[5] Fuente: Vanessa Marsh ''Tendencias Tecnologicas'' 29/08/2004

COMERCIALIZACIÓN.

El empleo de GAS NATURAL como combustible para vehículos de motor se utilizó por primera vez en 1930. Sin embargo quedo en el olvido debido al mejor funcionamiento y costo accesible de la gasolina. A finales de los 90, el gobierno del Distrito Federal inició un programa para alentar el uso de vehículos que funcionan con gas natural iniciando con sus propios vehículos oficiales en 1998, en lo que llamó un Programa demostrativo con 702 unidades, fijándose así una meta de 125 mil en el año 2000. Para este mismo año, adquirió 1200 automotores para gas natural, los cuales quedaron adscritos a la S.S.P. y a la Dirección General de Servicios Urbanos, considerando que son unidades cuyo kilometraje es muy alto por lo que es elevado su impacto en el ambiente. Posteriormente se reglamentó a nivel de microbuses y autobuses ligeros, el cambio de unidades, que incorporen dentro de su sistema el empleo de gas natural comprimido.

La zona Metropolitana del Valle de México cuente con 206 Km. de red de gasoductos, por lo que se planteó la instalación de muchas estaciones de abastecimiento, una de ellas se inauguró el 14 de noviembre de 1999, que esta situada cerca del Toreo de Cuatro Caminos. Actualmente se tiene planeado instalar otras en las delegaciones Álvaro Obregón, Gustavo A. Madero y Venustiano Carranza.

En el año 2002 se creó en Monterrey la empresa Bioenergía de Nuevo León la cual inició un proyecto en marzo del mismo año, el cual genera electricidad con BIOGAS. El objetivo de este proyecto es reducir las emisiones de METANO que son 21 veces más contaminantes que las del bióxido de carbono (CO_2) del relleno sanitarios de Salinas Victoria en Nuevo león y a su vez producir energía eléctrica, que son como mínimo 52 millones de Kilowatts hora al años; energía suficiente para abastecer 15 mil casas de interés social o cubrir 80% del alumbrado público de Monterrey y beneficiar hasta 50 mil familias en promedio. Tomando como referencia este proyecto se está trabajando en seis lugares para aplicar este proceso como son: Monterrey II, león, Guadalajara, Aguascalientes, Zapopan y Ciudad Juárez.

Sin embargo en el país aún no existe una legislación que permita a la Compañía de Luz y Fuerza comprar la energía generada[6].

CONCLUSION: Se observa que la tendencia mundial es el aprovechamiento comercial del BIOGAS, y el ser parte de un sistema de transformación natural de la materia, lo convierte en un energético renovable. Además en esta ciudad existe una preocupación por los efectos causados en el ambiente hoy día, por lo que se presume que las autoridades ofrecen "facilidades" para fomentar la existencia de instalaciones que ofrezcan otras alternativas energéticas. Para el desarrollo de este proyecto arquitectónico se considera dentro del programa un sistema desarrollado únicamente para el aprovechamiento del metano desprendido de la basura orgánica, lo que obliga a separar lo orgánico de lo inorgánico o reciclable. Sin embargo con el ejemplo anterior se está empleando papel, que según la legislación de esta Ciudad se integra al rubro inorgánico, pero ahora se comprueba que es también una fuente de energía.

Para este proyecto se pretende dar a estas instalaciones una prolongada vida útil, considerando que los biodigestores propuestos tienden al desuso ante el advenimiento de biodigestores que obtienen una mayor cantidad de energéticos de la materia a procesar. La tendencia actual a mediano plazo en esta ciudad, es el empleo de gas como combustible, pero a nivel mundial se observa una intensa inclinación por el Hidrógeno, cuya única emisión es vapor de agua.

Ahora bien, quedando comprobado que en el proceso de obtención de METANO también se obtienen HIDROGENO, se considera necesario permitir la flexibilidad en el área destinada a biodigestores con la finalidad de permitir futuras modificaciones o ampliaciones; de igual manera para las edificaciones destinadas al monitoreo del proceso de generación de HIDROGENO.

[6] Revista "Energía Hoy" No. 8 pag. 54. Noviembre 2004

Marco Teórico - Conceptual.

Tal como lo establece la "Ley de Conservación de la materia y la energía", en los ciclos naturales no existe el desperdicio, de manera contraria a lo que el ser humano en su afán de "progreso" ha venido realizando. "Progreso" fomentado en gran medida por la industrialización de la sociedad y este comportamiento es en gran medida el factor que ha desequilibrado gran parte de dichos ciclos. Las consecuencias del binomio "industrialización – sociedad de consumo" son un creciente enrarecimiento de los recursos naturales, de entre los cuales podemos destacar los recursos naturales no renovables. Ya sea por *mal praxis* o una mala planeación que los complejos industriales, se relacionan incluso ahora con aquellos aspectos que han afectado la ecología del planeta; esto en gran medida por la antigua concepción de un edificio de tipo industrial, en donde su eficiencia radicaba en su operatividad y en como esta genera la mejor rentabilidad económica posible. De esta manera se entendía a estos edificios como un simple contenedor de dichas actividades, por tanto sus diseñadores consideraban que no merecían ser dotados de cualidades estéticas.
Con la creciente preocupación sobre el impacto ambiental que se ha generado por las actividades humanas se han tomado medidas que las regulen, de entre las cuales podemos destacar el manejo eficiente de residuos sólidos y el aprovechamiento de recursos energéticos renovables.

Al día de hoy desde el punto de vista arquitectónico las edificaciones se convierten en los medios propicios para fomentar un correcto aprovechamiento de estos recursos; es decir se vuelven sensibles al impacto que provocan en la naturaleza a lo que denominamos "Arquitectura Bioclimática". Con estas primicias, su adaptación al medio ambiente local propicia un ahorro energético comprobado de hasta un 75% en comparación con aquellas edificaciones acondicionadas por medios mecánicos, por ello a estas edificaciones se les denomina "auto sustentables" y en consecuencia ante tal ahorro se ha llegado a asociar el término ecología con economía.

Esta nueva concepción también ha tocado a las instalaciones industriales y de equipamiento, que gozan de un nuevo carácter estético que resulta agradable a la sociedad.

El objeto Arquitectónico que genera el presente trabajo aprovecha los residuos orgánicos e inorgánicos con la finalidad de obtener beneficios aparentemente para equipamiento de esta ciudad, sin embrago, esto afectan a todo el planeta. Dentro de su intención funcional se contempla la integración al ciclo del reciclaje, además de optimizar su consumo interno de recursos energéticos, para que este objeto se incluya en el rubro de "Arquitectura Industrial Bioclimática", tal y como las sociedades actuales lo demandan. Para lograrlo es necesario el empleo de las llamadas Ecotécnias, que el Arquitecto Deffis Caso define como la aplicación de conceptos ecológicos mediante una técnica determinada para lograr una mayor concordancia con la naturaleza[7]. Para el diseño de este proyecto se contemplarán la aplicación de las siguientes técnicas:

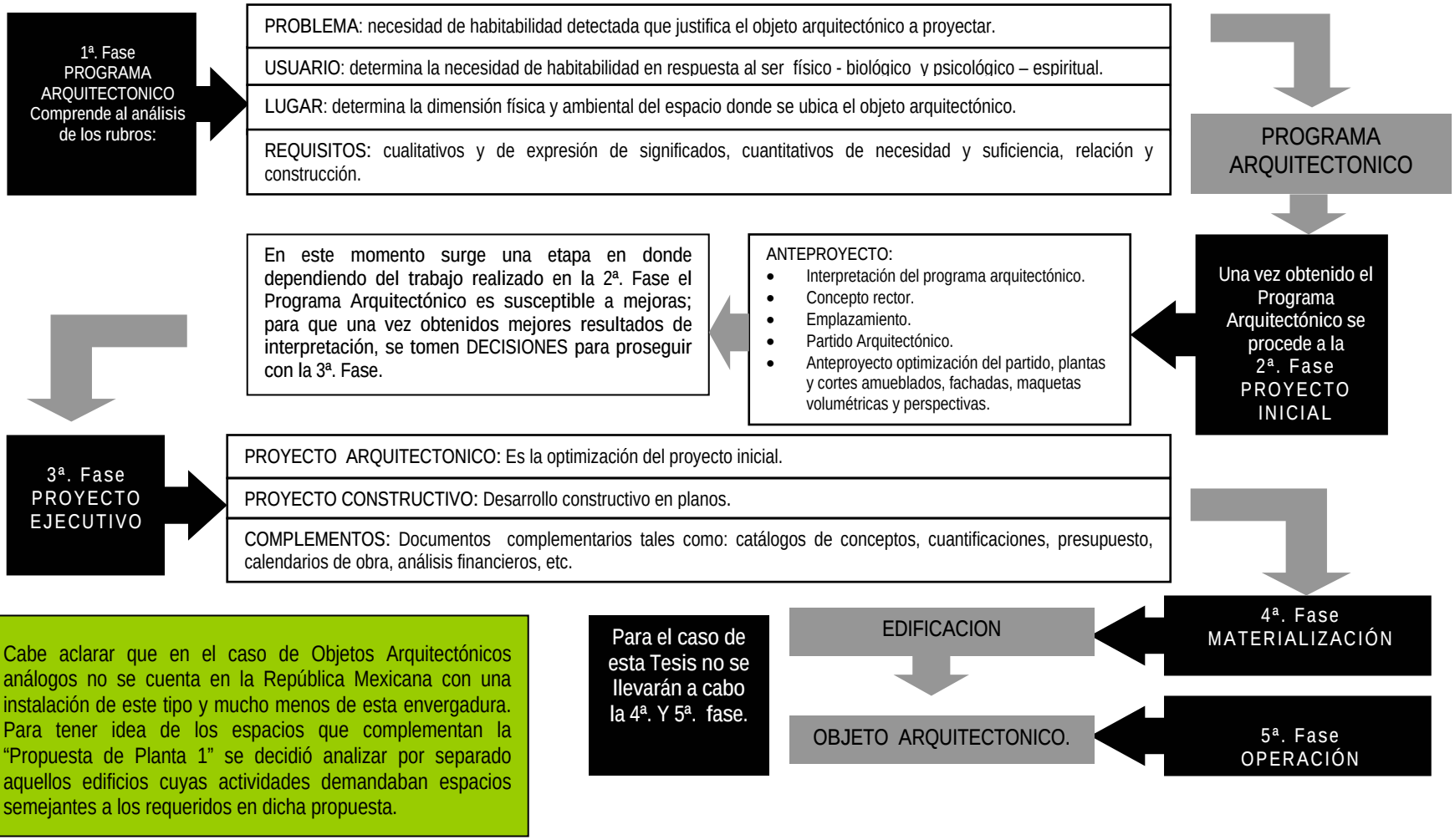
- Sistema alternativo de tratamiento de aguas jabonosas.
- Sistema de captación, tratamiento y reuso de aguas pluviales.

Dentro de su diseño se considera que la percepción en la Ciudad de México sobre instalaciones para combustibles no favorece a su aceptación debido a los aparatosos accidentes ocurridos en años anteriores (San Juanico y Guadalajara). Además como en toda sociedad siempre el trato con desechos sólidos es desagradable, además de implicar ciertos problemas de tipo político. Todo esto fomentado por una falta de capacitación de personal, así como poco Interés gubernamental por el diseño que impera en este país.

[7] Deffis Caso, Armando. "La casa ecológica autosuficiente para climas templado y frío" p.p. 39. Colombia 1994.

Marco Metodológico.

[8]Para el presente caso la metodología a emplear es la propuesta del Doctor Antonio Turati Villarán, y el Arq. Mario Pérez Rosas, quienes plantean un modelo del proceso creativo y realización del objeto arquitectónico, dividido en cinco fases, que se representan como sigue:



[8]Turati Villarán y otros."Programa arquitectónico origen y fundamento del proceso de creación". México 2002. pp. 9-12.

Capítulo 1 . El Problema

1.1 Comprensión del problema.

Planta generadora de Biogas en la Central de Abasto de la ciudad de México.

- Energía de la Biomasa y Biogas.

Existen dos formas de aprovechar este tipo de energía: la conversión termoquímica y la conversión biológica, mediante la fermentación de los desechos en contenedores llamados "BIODIGESTORES". La primera se refiere a la utilización de vegetales y desechos orgánicos para producir calor mediante la combustión; a la descomposición térmica de materiales que contienen carbono, cuando no hay oxígeno, proceso denominado pirólisis; a la hidrogenación, en la cual se obtienen hidrocarburos de los desechos orgánicos; la hidrogasificación, en la cual se convierte el estiércol en metano y etano, al someterlo a presiones elevadas y, finalmente, a la fermentación y destilación, en la que se obtiene alcohol a partir de granos y desechos vegetales. El segundo tipo de conversión lo constituye la fermentación aeróbica, en la cual se aprovecha el calor que se obtiene de la descomposición de las bacterias aeróbicas, es decir, aquellas que requieren oxígeno. Ejemplos de este proceso es el tratamiento de aguas negras y la obtención de fertilizantes. Por otro lado está la fermentación anaerobia, en la cual la materia orgánica se descompone en inorgánica en presencia de bacterias que no requieren oxígeno (anaerobias), llamadas metanogénicas, porque producen gas metano. Este gas se puede utilizar para calentar agua y para cocinar.

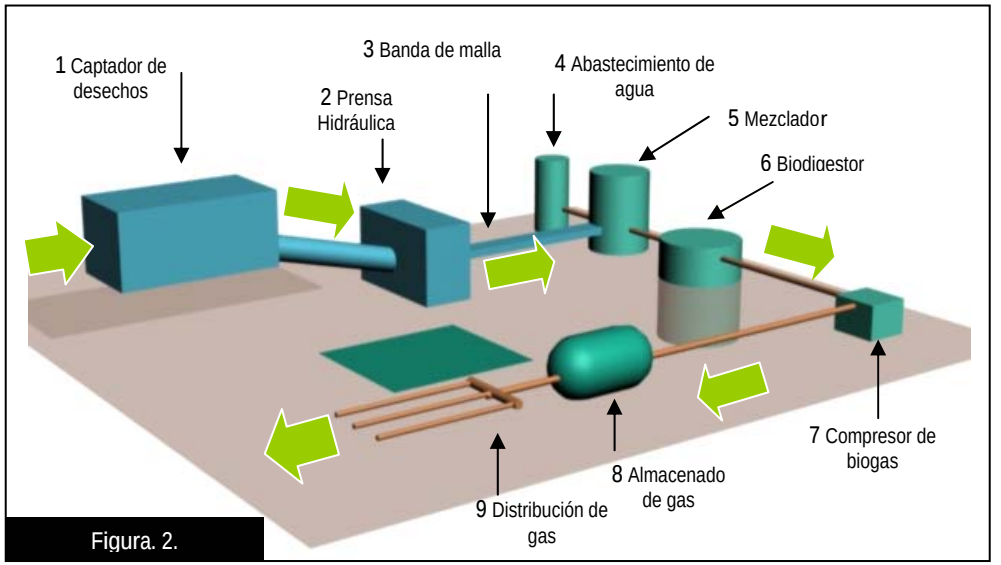


Figura. 2.

Con el objetivo de disminuir el tamaño de los digestores se han utilizado los productos orgánicos que brindan mayor cantidad de biogas por unidad de volumen; algunos de ellos son: la excreta animal, la cachaza de la caña de azúcar, los residuales de mataderos, destilerías y fábricas de levadura, la pulpa y la cáscara del café, así como la materia seca vegetal.

De todo esto se ha desarrollado en la tesis ya mencionada, un modelo de planta de aprovechamiento de residuos orgánicos en la Central de Abasto, que para fines de este trabajo denominaremos "Propuesta de Planta 1"; la cual propone unas instalaciones cuyo funcionamiento se describe como a continuación:

... Una vez recolectada la basura se introduce en la tolva o captador, enseguida se conduce a una prensa que extrae el jugo o lixiviado (MATERIAL DE TRABAJO). Antes de llegar al biodigestor se retiran los desechos sólidos que aún contenga el lixiviado mediante una banda de malla. Por gravedad el lixiviado se lleva a un mezclador en donde se introducirá agua para homogeneizarlo y mediante una bomba centrífuga introducirlo al biodigestor. Después de un tiempo de residencia necesario

para llevar a cabo la biodigestión, se obtiene el biogas que es almacenado en un tanque para su distribución y comercialización...[1] (Fig. 2)

Ya que un modelo de planta como el planteado no existe en el país se descompuso en tres grandes rubros:

- Captación de desechos y procesamiento
- Generación de Biogas
- Distribución de Biogas

Es por ello que se estudian tres tipos de instalaciones con el fin de entender su funcionamiento y así proponer los componentes que se adecuen al funcionamiento del modelo planteado.

1.1.1 Instalaciones para la captación y separación de residuos.



Para llevar a cabo una buena captación de residuos es necesario que se encuentren previamente separados como lo señala la Ley de Residuos sólidos de la ciudad de México[2]; en orgánicos e inorgánicos; sin embargo el ritmo de trabajo así como las condiciones socioculturales de gran parte de la comunidad del fideicomiso ha hecho imposible esta labor, lo cual genera los siguientes problemas:

En visitas al sitio se observó lo siguiente:

- El hecho de separa la basura no significa que siempre se respete esta disposición ya que en contenedores para basura orgánica se han encontrado restos de metal, papel o plásticos y sus derivados. Esto es debido al simple hecho de una equivocación, hasta una manera de protesta.
- Los residuos orgánicos son colocados en bolsas de plástico, en donde estos van acumulando sus lixiviados.
- Envases de plástico con su contenido integro.



Ya que la Ley de residuos solo contempla la separación desde el lugar de origen, el hecho de encontrar mezclados los materiales implica tomar mediadas para separarlo y así obtener el material adecuado. En la Ciudad de México el modelo a seguir par llevar a cabo una buena selección de residuos se observa en las "Plantas de Selección y aprovechamiento de Residuos sólidos", que son instalaciones dependientes de la Dirección General de Servicios Urbanos.

La obra de estas instalaciones inició en 1992 y actualmente existen tres las cuales son:

Planta San Juan de Aragón.

Se ubica en un predio adquirido por cesión a la delegación Gustavo A. Madero. A ella le corresponden los residuos de las delegaciones Azcapotzalco, Benito Juárez, Gustavo A. Madero y Miguel Hidalgo. Se estimó que con dos bandas de selección con capacidad de 500 toneladas cada una, captaría 1500 toneladas al día, pero debido a la demanda se integró una tercera banda con lo que ahora capta 2000 toneladas por día.

Bordo poniente.

Se construyó aprovechando terrenos asignados al relleno sanitario del Bordo poniente; construida bajo el mismo concepto arquitectónico que la planta de Aragón.
Capta los residuos provenientes de Álvaro Obregón, Cuajimalpa, Iztacalco, Magdalena Contreras y Venustiano Carranza. Inició igualmente con una capacidad instalada de 1500 toneladas por día al contar con 3 bandas de selección, construyéndose poco después una cuarta línea para igualar la capacidad instalada de 2000 toneladas al día.

[1] Hernández Martínez, Daniel. op. cit.
[2] Publicada en la Gaceta del Distrito Federal el día 22 de abril de2003

Santa Catarina.

Se localiza a la altura del kilómetro 22.5 de la autopista México Puebla, perímetro del municipio de la paz estado de México. A ella son transportados los residuos de Coyoacán, Cuauhtémoc, Iztapalapa, Milpa Alta, Tláhuac, Tlalpan y Xochimilco. En 1996 captaba 1500 toneladas al día con dos bandas, pero en 1999 se amplio con dos bandas más para captar 2500. Conjuntamente, las plantas integran una capacidad instalada para recibir y procesar 6500 toneladas de residuos sólidos municipales por día. En la siguientes tabla se muestran los 15 tipos de materiales recuperados de entre los residuos sólidos en estas plantas (lo cual las convierte en unas de las más diversificadas del mundo),[3] y con base en esta se realizó un seguimiento de estos mismos en la CEDA, con la finalidad de determinar la situación real y local de aquellos propensos a ser reciclados y comercializados. (Ver tabla 1.)

Tabla. 1

Material	Situación comercial general	Situación comercial en la CEDA
Papel y cartón	Integrados a la industria recicladora	Comercializado. Venta por Kilogramo en camión itinerante.
Plástico PET (polietilentereftalato)	Reciclaje; un parte va a la industria nacional y otra a países asiáticos	Comercializado por algunos recolectores
Plástico PEHD, PEBD, PVC (polietileno de alta y baja densidad)	Una pequeña parte es canalizada al mercado nacional	Comercializado por algunos recolectores
Plástico PVC (cloruro de polivinilo)	Reciclaje en escala nacional	No es comercializado. Se deposita en contenedores para ser trasladado a la Planta de
Vidrio (separado por color verde, café, transparente u otros)	Reciclaje en escala nacional y en su caso, rehusado	No es comercializado. Se deposita en contenedores para ser trasladado a la Planta de Transferencia.
Neumáticos	Recuperado y almacenado en espera de clientes que empleen combustible alterno o para	No es comercializado. Se deposita en contenedores para ser trasladado a la Planta de
Colchones	Reciclados	No es comercializado. Se deposita en contenedores para ser trasladado a la Planta de Transferencia.
Tortilla y pan	Reutilizados para producir alimentos balanceados para animales.	NO RECICLABLE
Hueso	Se emplea en el mercado alimentario nacional para producción de glicerina, gelatinas y jabones.	NO RECICLABLE
Lámina, lata ferrosa y fierro.	Para la fundición en la industria acerera.	Comercializado por algunos recolectores
Metales no ferrosos (aluminio, cobre, bronce, latón)	Para reciclaje nacional.	Comercializado por algunos recolectores
Árboles de Navidad	Producción de composta.	Aprovechado para composta, principalmente en el mes de diciembre.
Baterías automotrices	Reciclaje en la industria del ramo.	No es comercializado. Se deposita en contenedores para ser trasladado a la Planta de Transferencia.
Trapo	Para uso en imprentas o reuso.	No es comercializado. Se deposita en contenedores para ser trasladado a la Planta de Transferencia.
Chácharas	Son materiales diversos que se arreglan o desarman para su venta en tianguis o reuso personal.	Dado que ocupan un volumen muy pequeño no son aprovechadas y son consideradas como un desperdicio más.

[3] Fuente: Dirección General de Servicios Urbanos del D.F.

El funcionamiento de estas instalaciones se describe en el siguiente diagrama:

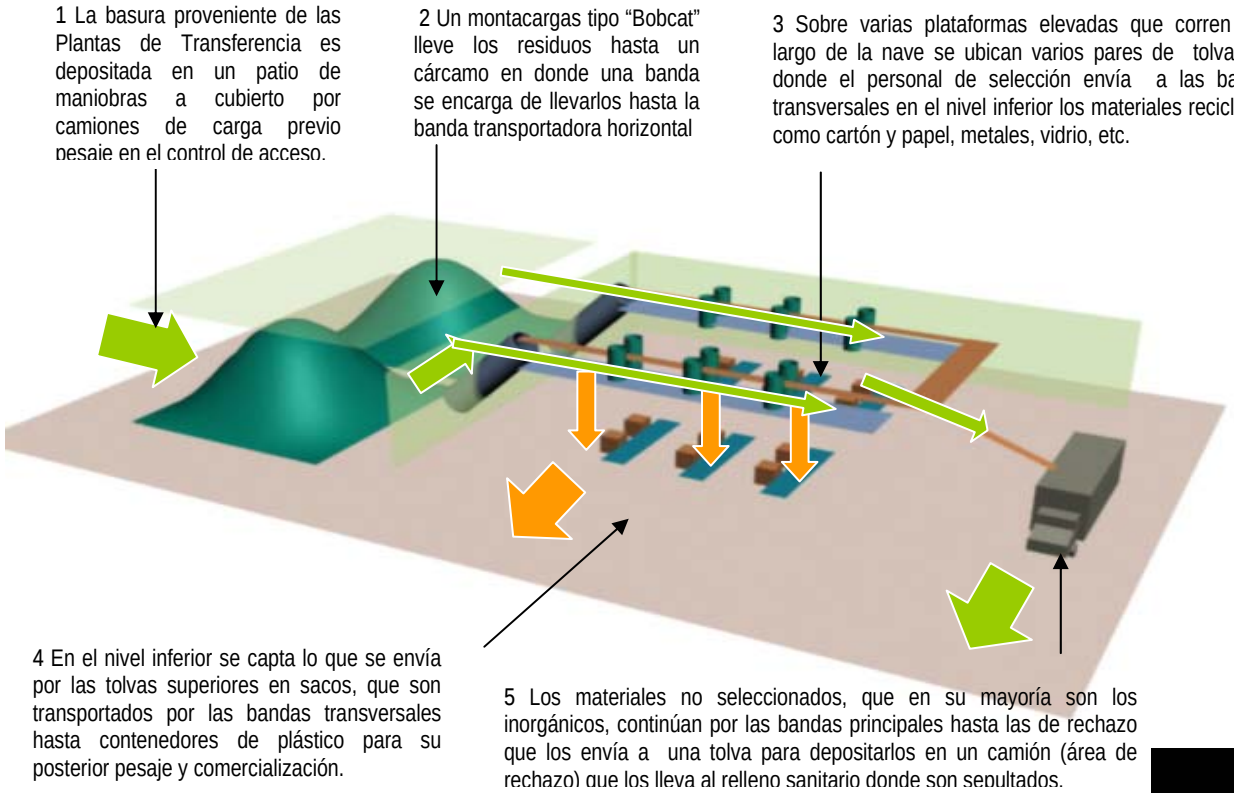


Figura 3.

Estas instalaciones cuentan con los siguientes componentes:

- Edificio administrativo con área de servicios para empleados.
- Patio de maniobras y recepción.
- Nave de selección y separación propiamente dicha.
- Planta de composta.
- Área de rechazo.

La propia D.G.S.U. promueve visitas guiadas a estas instalaciones a la comunidad estudiantil de los niveles primaria, secundaria, bachillerato e incluso a profesionales extranjeros en materia medio ambiental.

Dadas las condiciones de la actividad de selección, la Planta cuenta con personal de servicios médicos para atender a los trabajadores en caso de accidentarse con material quirúrgico, o metales.

1.1.2 Instalaciones para la producción de biogas[4]

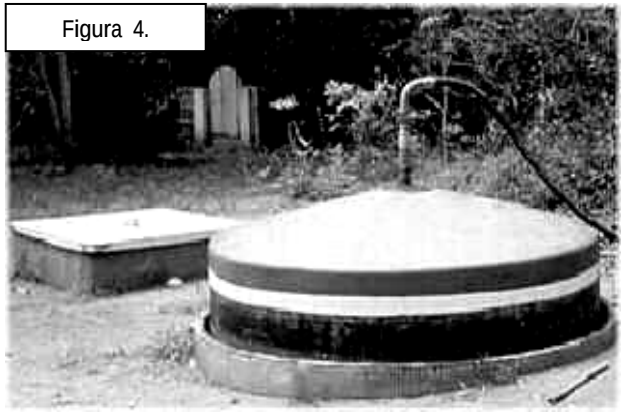
Existen dos clasificaciones generales para las plantas de producción de biogas en cuanto a su capacidad: las instalaciones industriales y las de pequeña capacidad o minidigestores. Actualmente se conocen dos diseños tradicionales de biodigestor de pequeña capacidad (hasta 50 m3) de producción de biogas, en dependencia de su origen "hindú" o "chino

a. Sistema Hindú o KVICK (Fig. 4.)

Este sistema fue desarrollado en la India en la década de los 50, después de la Segunda Guerra Mundial, basado en las experiencias de franceses y alemanes durante la guerra, pues en este periodo, campesinos de esos países recurrieron a los digestores para obtener combustible para los tractores y calefacción doméstica en el invierno. Pasada la guerra, cuando los combustibles fósiles fueron fáciles de conseguir y bajaron de precio, se regresó a la comodidad de los hidrocarburos. Dado que la India es pobre en combustibles convencionales, el Gobierno organizó la KVICK (Kaddi Village Industri Commision), en la estación experimental de Ajithmal en Ethawa, de donde salió el típico digestor conocido como Hindú y cuya principal característica es la de operar a presión constante. También de allí surgió el nombre de Biogas para designar a este combustible obtenido a partir del estiércol animal.

Este tipo de digestor está compuesto por un tanque o pozo generalmente de mampostería, enterrado en el suelo utilizando la tierra como aislante para evitar pérdidas de calor y como soporte de las paredes que ayude a contrarrestar la presión hidrostática interna de la Biomasa en fermentación. Recibe carga orgánica mezclada con agua en una proporción de 1:1 y máximo de 1:5, por un tubo que conecta con la parte inferior del tanque. Esta carga fresca desplaza por simple rebose de la parte superior a la que

Figura 4.



allí se encuentra y que se recolecta en un tanque externo para tal fin. Este efluente hidrolizado se utilizará posteriormente como abono orgánico digerido o como suplemento alimenticio, rico en proteínas, para la cría de peces o de animales domésticos en general. En la parte superior está cerrado por una campana metálica o de otro material como madera, plástico o fibra de vidrio, que acumula los gases producidos por la fermentación y que se encuentra flotando sobre la biomasa en descomposición, con lo que se logra la estanqueidad y la hermeticidad necesarias. El peso de la campana hace las veces de compresor, pues comprime el gas dentro de ella y la mantiene flotando hasta que fluya, por la tubería de conducción, al lugar de consumo.

Una de estas plantas tipo Hindú, trabaja normalmente con una presión constante de operación en el gas, del orden de 10 a 12 centímetros de columna de agua (CA), equivalente a 1/4 o 1/5 de libra por pulgada cuadrada. Este digestor es el prototipo de la sencillez en su concepción y su operación, pues fue ideado para ser manejado por campesinos de muy escasa preparación.

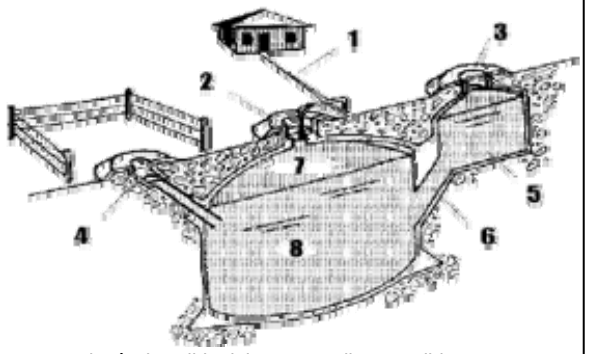
[4] Fuente: Bárbaro Lugones López, Ing. Mecánico miembro de Cubasolar, Santiago de Cuba 2004

b. Sistema Chino o SZCHAWN (Fig. 5)

Dado el éxito del sistema Hindú y su amplia difusión en los años 50 y 60, el gobierno Chino hizo un esfuerzo grande de divulgación y adaptación de ésta tecnología a sus propias necesidades. El gran problema de La China en ese momento no era energético, sino sanitario y alimenticio; para resolver estos dos graves problemas se desarrollo específicamente el Digestor Tipo Chino. Tradicionalmente la China ha utilizado las excretas humanas como fuente insustituible de abono orgánico para toda clase de cultivos. Aunque esta práctica se ha utilizado durante milenios, los problemas de contaminación ambiental y sanitaria del sector rural, no se habían resuelto. Con la utilización del Biodigestor se eliminan los malos olores, se recupera el abono orgánico de uso inmediato para los cultivos y además, se genera Gas combustible para las cocinas y el alumbrado en las viviendas campesinas. Por motivos diferentes de los hindúes, los chinos desarrollaron, por economía de construcción, el digestor unifamiliar que opera básicamente con presión variable.

Es un tanque construido totalmente en mampostería, sin campana movible y totalmente enterrado. Igual que el modelo hindú, recibe la carga fresca por un conducto que la lleva a la parte baja y entrega el efluente, por rebose, a un depósito externo en la parte superior. La diferencia principal entre los dos está en la utilización de la campana; en el sistema Chino el Gas queda atrapado con aumentos considerables de presión, pero a medida que se va gastando, ésta disminuye. Un digestor de este tipo puede llegar a trabajar con un metro de columna de agua de presión o más, equivalente a 2 libras por pulgada cuadrada en algunos casos. Esto aumentos de presión plantean diversos problemas de carácter estructural, en especial si la construcción es de cierto tamaño. El mayor problema de este diseño es la permeabilidad del gas Metano a través de las paredes de mampostería del digestor, debido a su mayor presión de operación. Es por esta variación permanente de presión, a veces aumentando y otras disminuyendo, que el digestor tipo Chino tiene grandes limitaciones prácticas para el uso racional del Gas combustible producido; por ejemplo, es imposible hacer funcionar una nevera, un motor de explosión interna o una lámpara para el alumbrado. Sin embargo hay que recordar que su objetivo no fue el Gas, sino el abono orgánico procesado y recuperado, gracias al cual la China logró superar la crisis alimenticia y viene aumentando desde hace unos 10 años su producción agrícola, a un ritmo sostenido del 10 % anual. Según la “Propuesta de Planta 1”, para la Central el tipo de biodigestor propuesto es del tipo hindú vertical, es decir un cilindro con una capacidad para 30 m3 con un diámetro de 3 m. y una altura de 4.5m. Una vez generado el gas (15.16 m3) este será distribuido por medio de carro tanque a 300 locales del giro alimenticio en la Central, siendo esta autosuficiente en su suministro. Después de la captación de residuos y antes de la fermentación el proceso comprende la extracción y captación de lixiviado, que al mezclarse con agua se transforma en sustrato, que es la materia que se introduce en el biodigestor; para ello la “Propuesta de Planta 1” especifica el equipo a emplear para este proceso y es el siguiente:

Figura 5.



1. tubería de salida del gas; 2. Sello removible; 3. Tapa móvil; 4. Entrada; 5. Tanque de desplazamiento; 6. Tubería de salida; 7. Almacenamiento de gas; 8. Materia orgánica.

Tabla. 2

EQUIPO PARA “PROPUESTA DE PLANTA 1”	
Prensa hidráulica con motor eléctrico de 60 H.P.	Bomba centrífuga para el envío del sustrato al interior de biodigestor
Banda de malla accionada por un motor eléctrico de 1 H.P.	Contenedor para fracción sólida con una capacidad no mayor de 2 ton.
Instrumentos de medición: medidor de porcentaje de metano, medidor de potencial de Hidrógeno (pH), medidor de gas natural, regulador de alta y baja presión.	Compresor de gas natural con capacidad de 44 a 48 galones / min. Con indicadores de presión, trampa de líquido, válvula de 4 vías, tubería interconectora, incluye un motor de 7.5 H.P.
Depósito de acopio de lixiviado (850 litros) y agua (270 litros) aproximadamente 2 m^3	Recipiente con capacidad de almacenamiento de 15000 litros de biogas a una presión de 30 bar.
Calentador de agua 30ºC de 9 Litros x min.	Carro tanque para la repartición de biogas.
Aspas accionadas con un motor eléctrico de 1 H.P.	Biodigestor de 30 m^3
Depósito de agua	

Como parte de la investigación la D.G.S.U. recomienda el empleo de maquinas trituradoras, que muelen los residuos hasta formar la pulpa necesaria para iniciar el proceso con lo se sustituyen la prensa hidráulica y la banda de malla.

Además en la literatura consultada no se emplea ningún calentador de agua y las aspas son equipo en demasía, ya que la mezcla se puede hacer en forma manual.

Otro punto a considerar es que debido a la cantidad de desperdicios, la cantidad de gas generado elevaría hasta a cinco el número de Biodigestores con las mismas características, por tal motivo se incluye en la propuesta la comercialización del gas en una estación de abastecimiento para vehículos automotores.

1.1.3 Instalaciones para la distribución de Gas L.P.

En la Ciudad de México existen instalaciones que abastecen de gas a vehículos automotores a manera de gasolineras, donde sus principales clientes son transportes colectivos como microbuses, autobuses, vehículos de carga y algunos autos particulares, llamadas Estaciones de Carburación.

Como ejemplo, está la estación "Gas Vehicular del Sur" en las inmediaciones del centro histórico de Xochimilco, cuyos principales clientes son microbuses. Esta estación tiene una capacidad de venta de 210m^3 de gas L.P. (*licued petroleum*) al mes para ello cuenta con dos tanques fijos que en total almacenan 10 m^3 y para llenar los tanques de los vehículos cuenta con tres, que difiere de la propuesta en el sentido de que se emplearía gas natural comprimido (Metano ó Biogas).Esto significa que al día expende 7m^3. En la central de abasto un solo biodigestor genera 15m^3 al día por ello es viable esta propuesta.

Dentro de sus componentes espaciales, la estación cuenta con lo siguiente:

- Área administrativa
- Área de abastecimiento propiamente dicha
- Contenedores de gas
- Almacén general
- Área de espera con sanitarios
- Patio de maniobras

Funcionamiento:

Con la finalidad de atender cualquier eventualidad, se planea un programa de protección civil interno, que se adecua con los planes existentes para las zonas aledañas. Además de eso los operadores de las bombas reciben capacitación constante por Petróleos Mexicanos en cuanto al manejo de las mismas así como para atender cualquier tipo de eventualidad dentro de la estación, esta capacitación tiene un valor curricular, por lo que los operadores pueden ser contratados en cualquier otra estación. El órgano regulador de estas instalaciones es la Secretaría de Energía, que para lo cual se vale de las Normas Oficiales Mexicanas. Para nuestro caso una instalación como la que se propone queda clasificada en el punto 5 de la NOM-010-SECRE-2002 como una de "TIPO I Estación de llenado rápido".

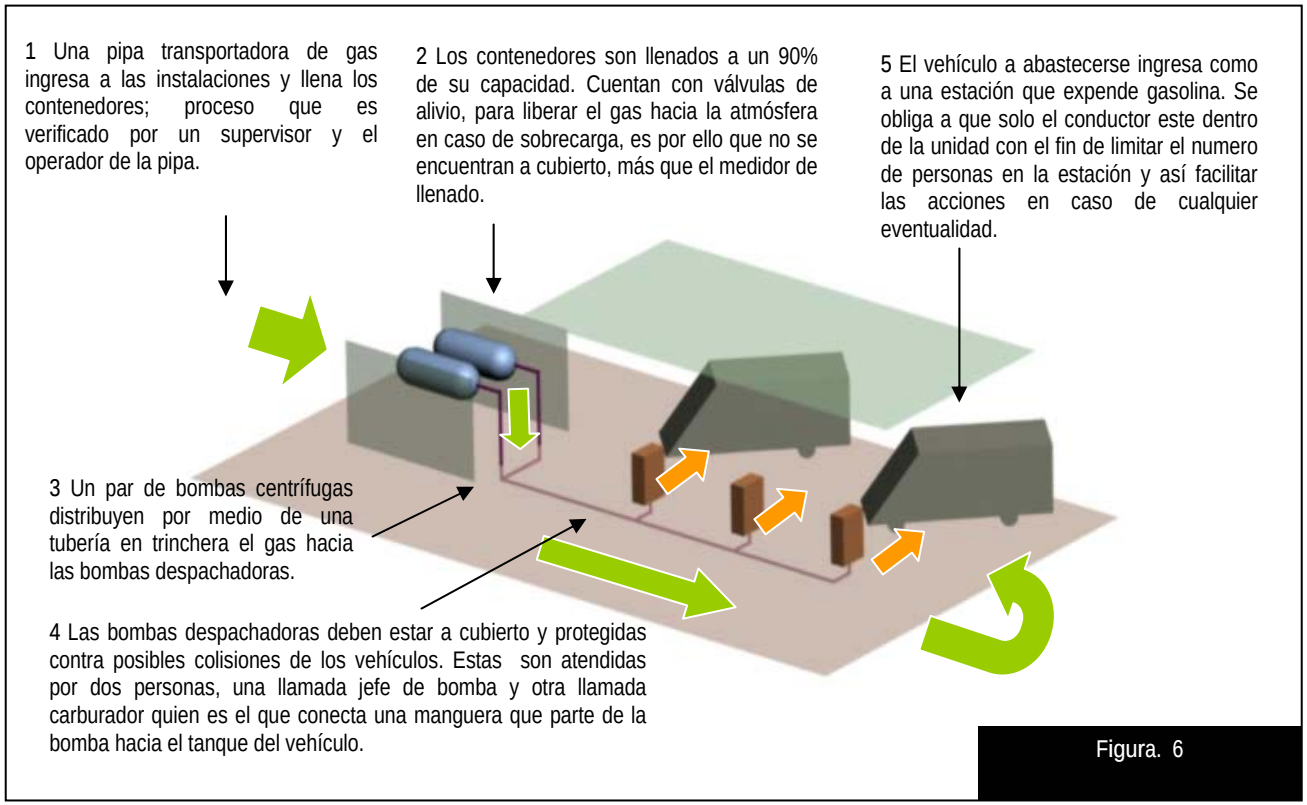


Figura. 6

1.2 Descripción de actividades principales en el objeto a diseñar

Con base en lo anterior una Planta como la que se propone no solo pretende una fuente de ingresos para la Central, sino como labor social, lograr que la ciudadanía se familiarice con este tipo de instalaciones que dan solución a problemas del tipo ambiental.

Las principales actividades a desarrollarse dentro de la planta son las siguientes:

- Promover el control de los residuos en la central, con la recolección constante por medio de la flotilla de transporte y personal existente.
- Una vez recolectados los desechos, serán vertidos en una tolva que los depositará en el área de selección.
- Se seleccionarán los residuos manualmente en orgánicos e inorgánicos con el sistema de banda horizontal y tolvas. Los orgánicos serán transportados hasta el área de generación de biogas y los inorgánicos serán almacenados, con la finalidad de tratar su venta con empresas particulares, o reutilizarlos internamente según convenga.
- En caso de accidentarse con materiales quirúrgicos o metales los seleccionadores serán atendidos por personal médico interno.
- Los residuos orgánicos serán procesados como lo plantea la Propuesta de Planta1.
- Este proceso debe será monitoreado y controlado constantemente para garantizar la calidad del gas (pH) en los digestores, así como la seguridad en los contenedores. Para ello, se cuenta con una plantilla de personal especializado.
- El gas será distribuido por un carro tanque a los 300 locales de comida y la estación de abastecimiento perteneciente a la Central, administrada por personal de la misma.
- En la estación se abastecerán en primera instancia a transporte colectivo y de carga por medio de bombas atendidas por personal capacitado.
- Toda la planta formará parte de la Subdirección de Limpia, quien controlará desde la recolección hasta la distribución del gas.
- Dado el riguroso cuidado que se debe tener con el gas, se capacitará constantemente al personal en aula por Instituciones Gubernamentales, autoridades Delegacionales o del propio Fideicomiso.
- Se permitirá el acceso a la ciudadanía que solicite hacerse del conocimiento del funcionamiento de la planta.

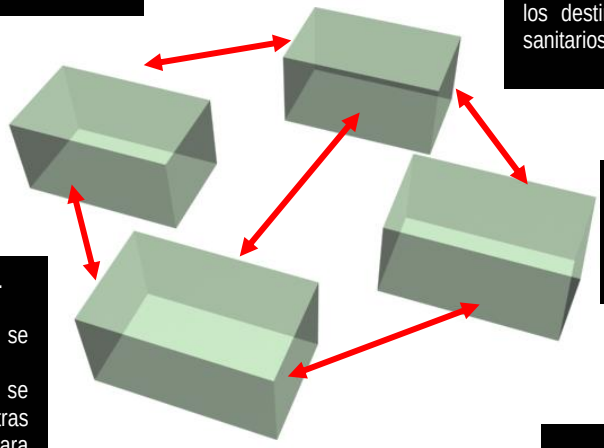
Una vez identificadas estas actividades se decide por agruparlas en cuatro áreas como sigue:

IV. ALMACENAJE Y PUNTO DE VENTA.

Es el área donde se almacenan los recursos reciclables de la basura inorgánica, así como la composta, para después venderlos.

I. AREA ADMINISTRATIVA Y DE SERVICOS PARA EMPLEADOS.

Comprende todos los locales destinados al control administrativo de la planta, así como los destinados a alimentación y servicios sanitarios para los empleados.



III. DISTRIBUCIÓN DE BIOGAS.

Es el área destinada para la estación de carburación.

II. PROCESADO DE BASURA.

Son los locales donde se selecciona la basura.
Una vez realizado esto, se clasifica la inorgánica, mientras que la orgánica se procesa para obtener biogas y composta.

Figura 7.

1.3 Origen de la demanda

Problemática actual de la zona

Del manejo de los residuos se observan los siguientes problemas:
1º. La falta de control de la basura desperdigada da mal aspecto a la imagen urbana de la zona. Con esto también se propicia la proliferación de fauna nociva así como el riesgo de contraer enfermedades gastrointestinales, respiratorias o micóticas.

2º. La descomposición de la basura de origen orgánico genera una nube de malos olores que se extiende de 1 a 2 Km. a la redonda.
Esto debido en gran parte a los desechos del Mercado de Pescados y Mariscos que a pesar de ubicarse dentro del complejo funciona bajo su propio Órgano Interno de control, no tienen el mismo cuidado en captar sus desechos, como lo tiene la Central desperdigándolos sobre patios de maniobras. (Fig. 8)

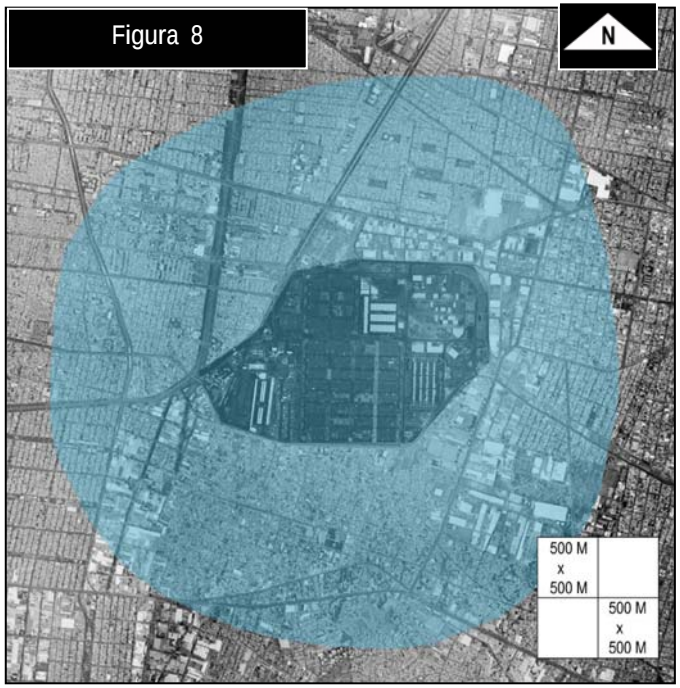


Figura 8

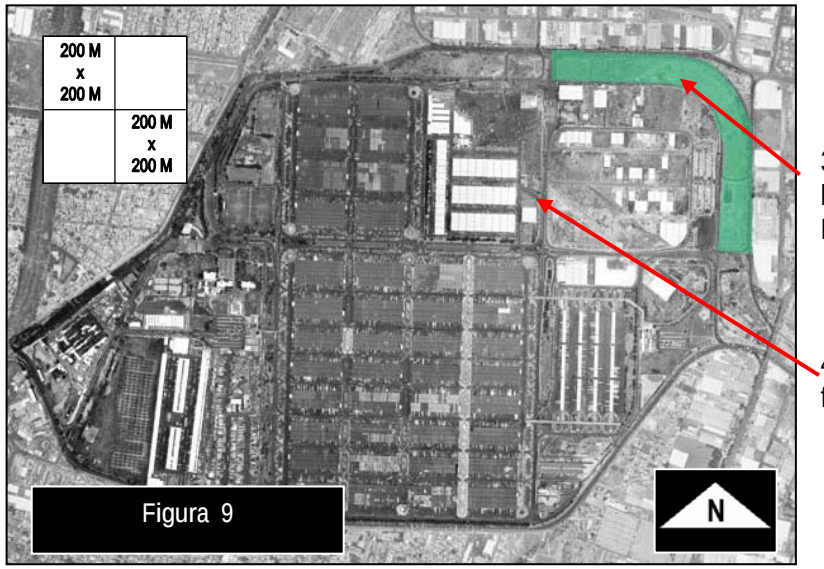


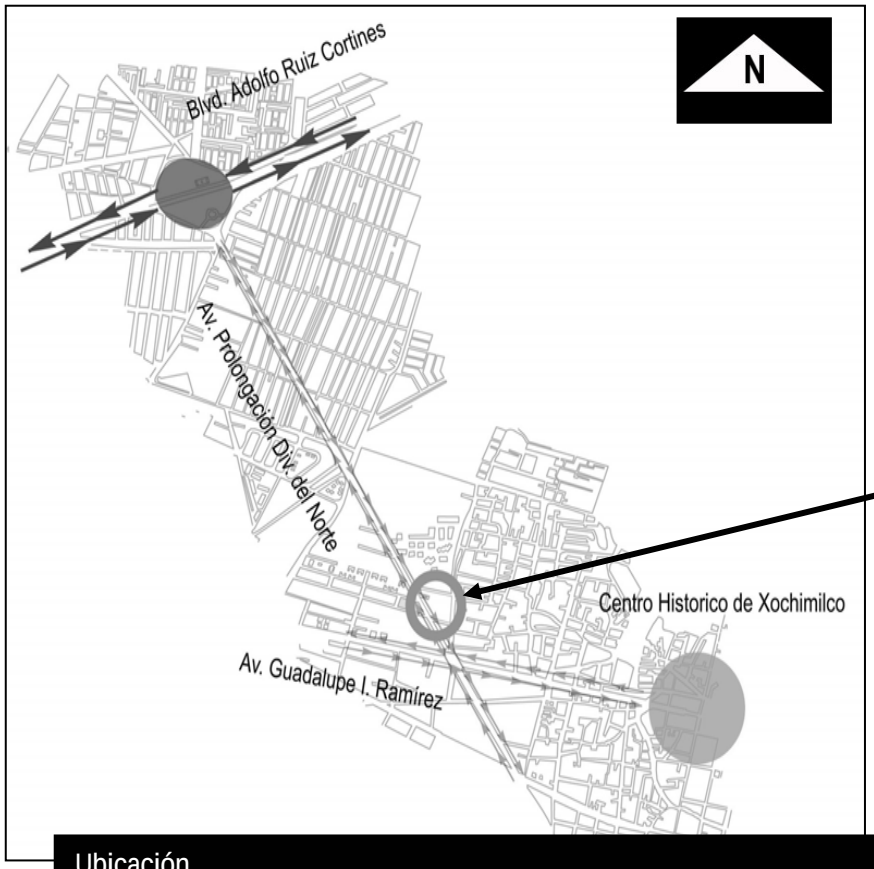
Figura 9

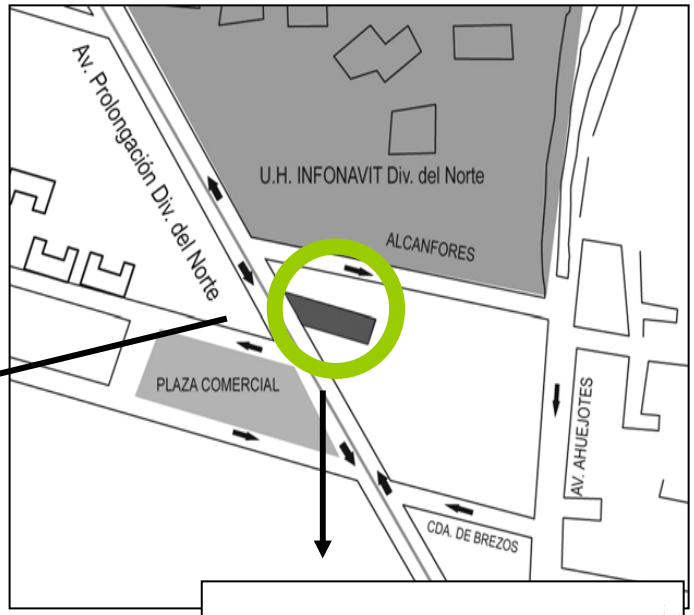
3º. La invasión de los predios que comprenden el Corredor Ecológico, siendo una de las principales causantes la permisión de colecta de basura a Asociaciones de Pepenadores. (Fig. 9)

4º. Las pésimas condiciones ambientales de los locales que expenden principalmente frutas y verduras.

1.4 Objetos arquitectónicos análogos.

1.4.1 Estación de carburación de gas L.P.







Ubicación.
Esta empresa se dedica a la comercialización y carga de gas L.P. a microbuses y automóviles, se encuentra ubicada en la Av. Prolongación División del Norte #5230 En la Col. San Marcos Norte Delegación Xochimilco.

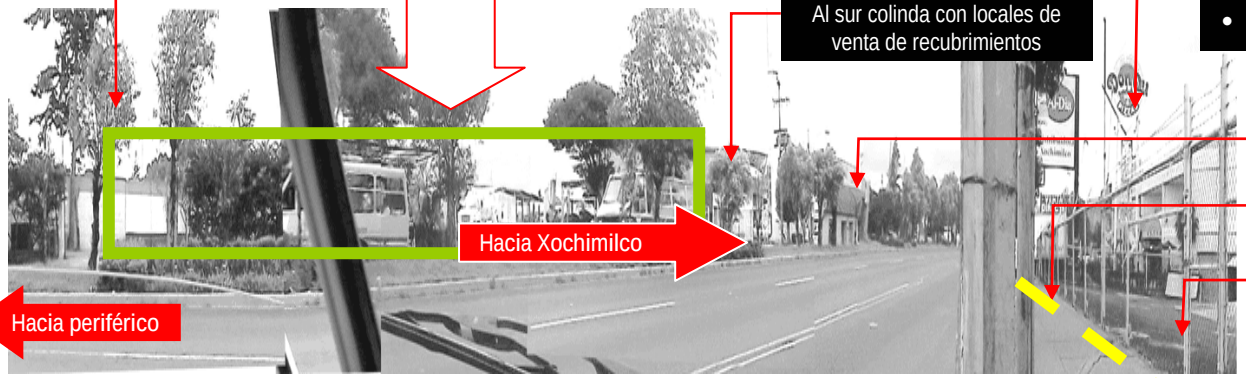
Contexto Urbano.

Colinda al norte con un lote baldío

Gas vehicular del sur.
Sus clientes son principalmente microbuses (ruta 36) y algunos transportes particulares.

Al sur colinda con locales de venta de recubrimientos

Plaza Comercial:
- Banco
- 2restaurantes
- farmacia
- tienda colchones



Tesorería D.D.F.

Gasoducto PEMEX

Depósito de leche

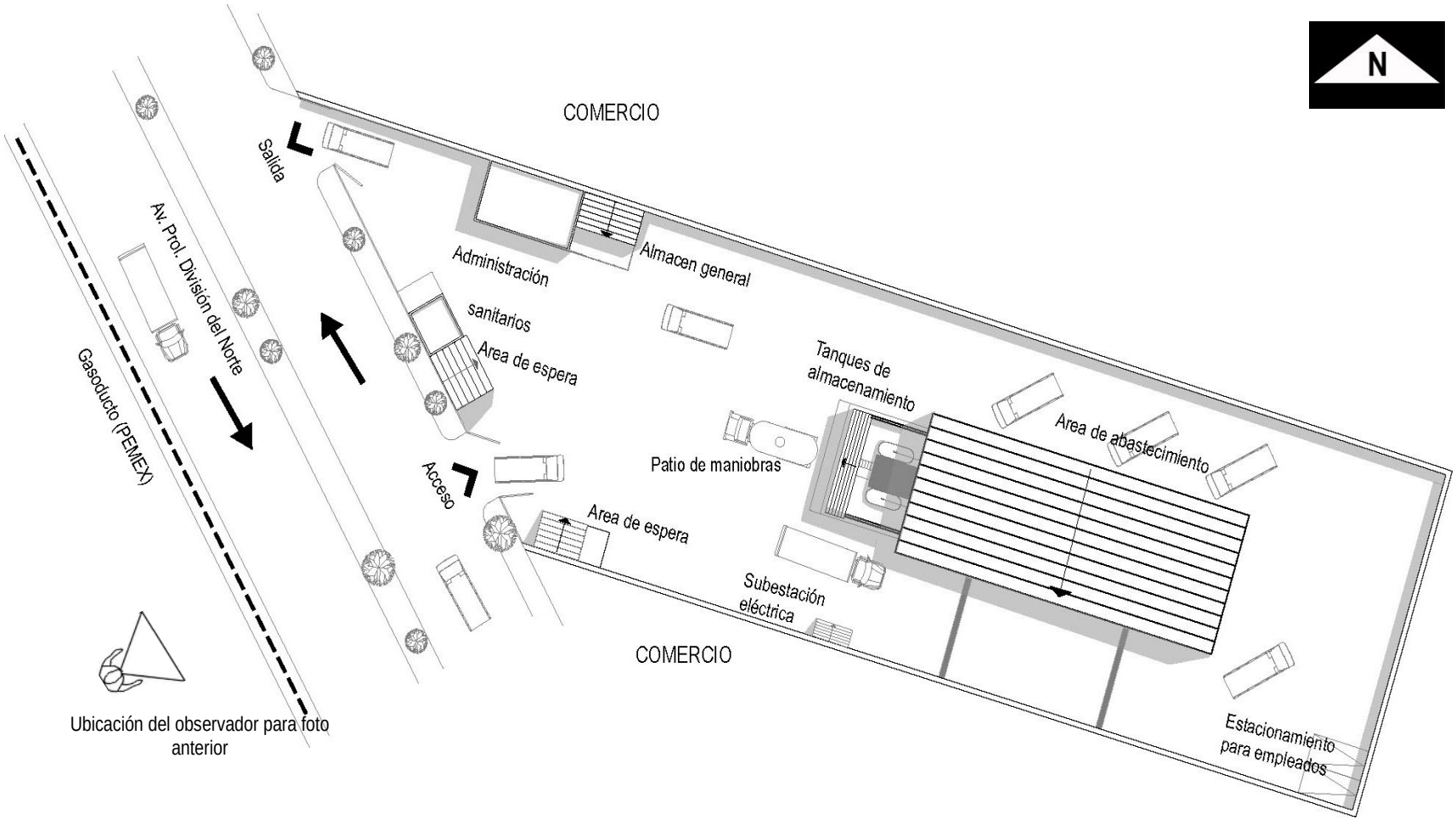
Este local contiene los dos contenedores de gas, con la finalidad de aislarlos del transito vehicular.

Una de las principales características de esta estación es que se abastece diariamente por medio de pipa y no por medio de distribución del gasoducto que pasa al frente del predio.

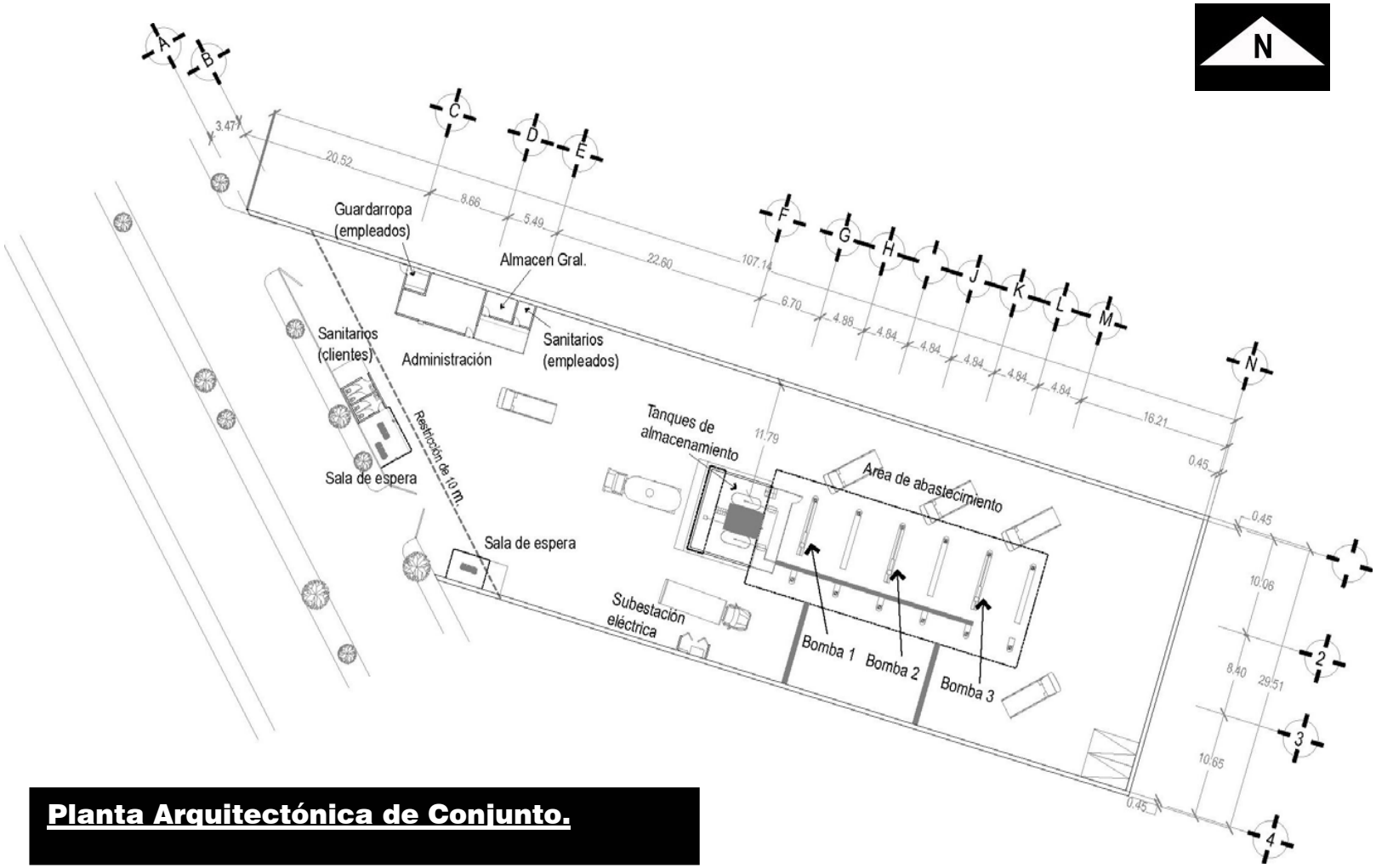
Contrariamente a lo esperado esta estación fue bien recibida por la comunidad a pesar de que se encuentra sobre una vía rápida y principal como lo es Prol. División del Norte.



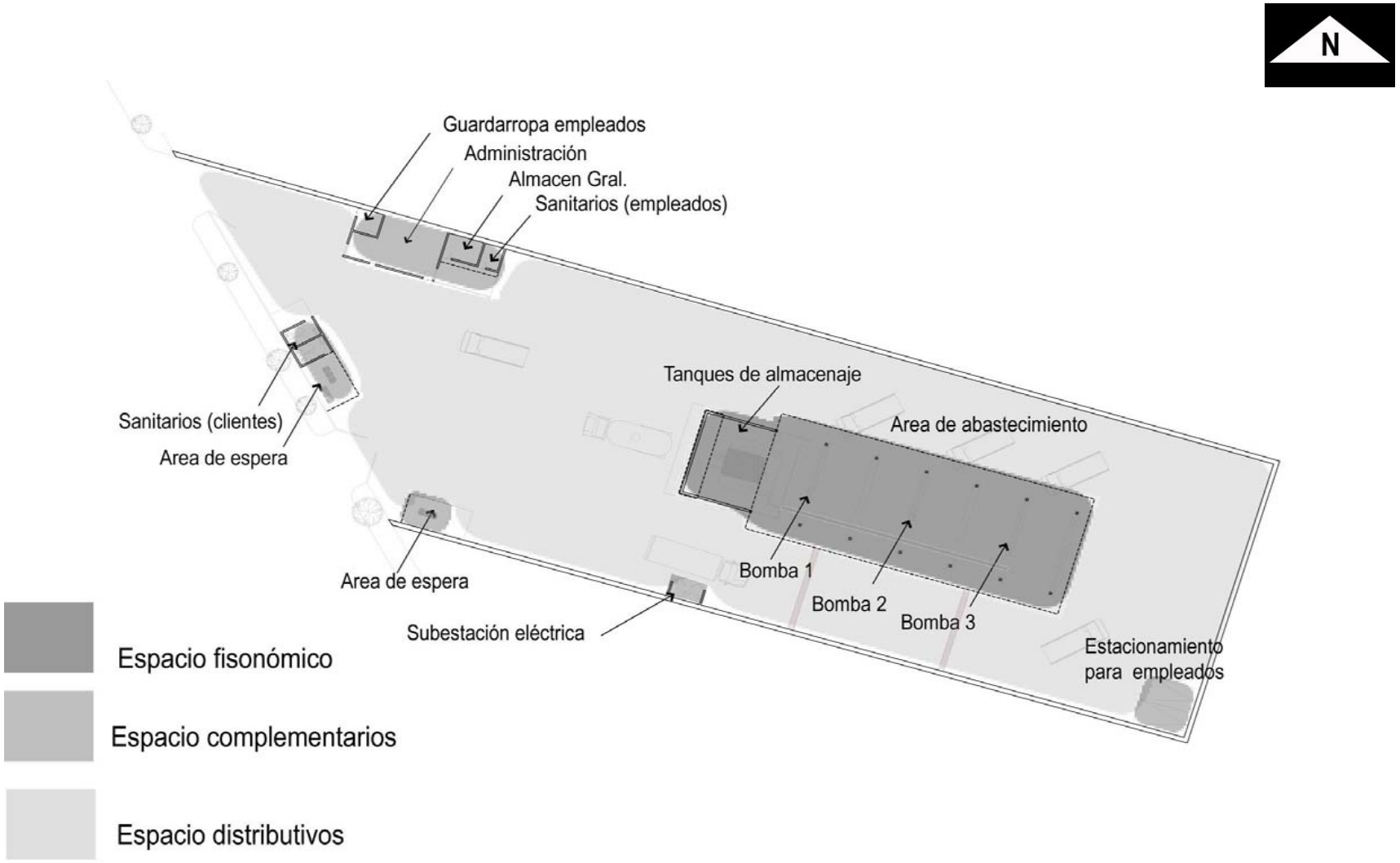
A cubierto se encuentran las bombas despachadoras.



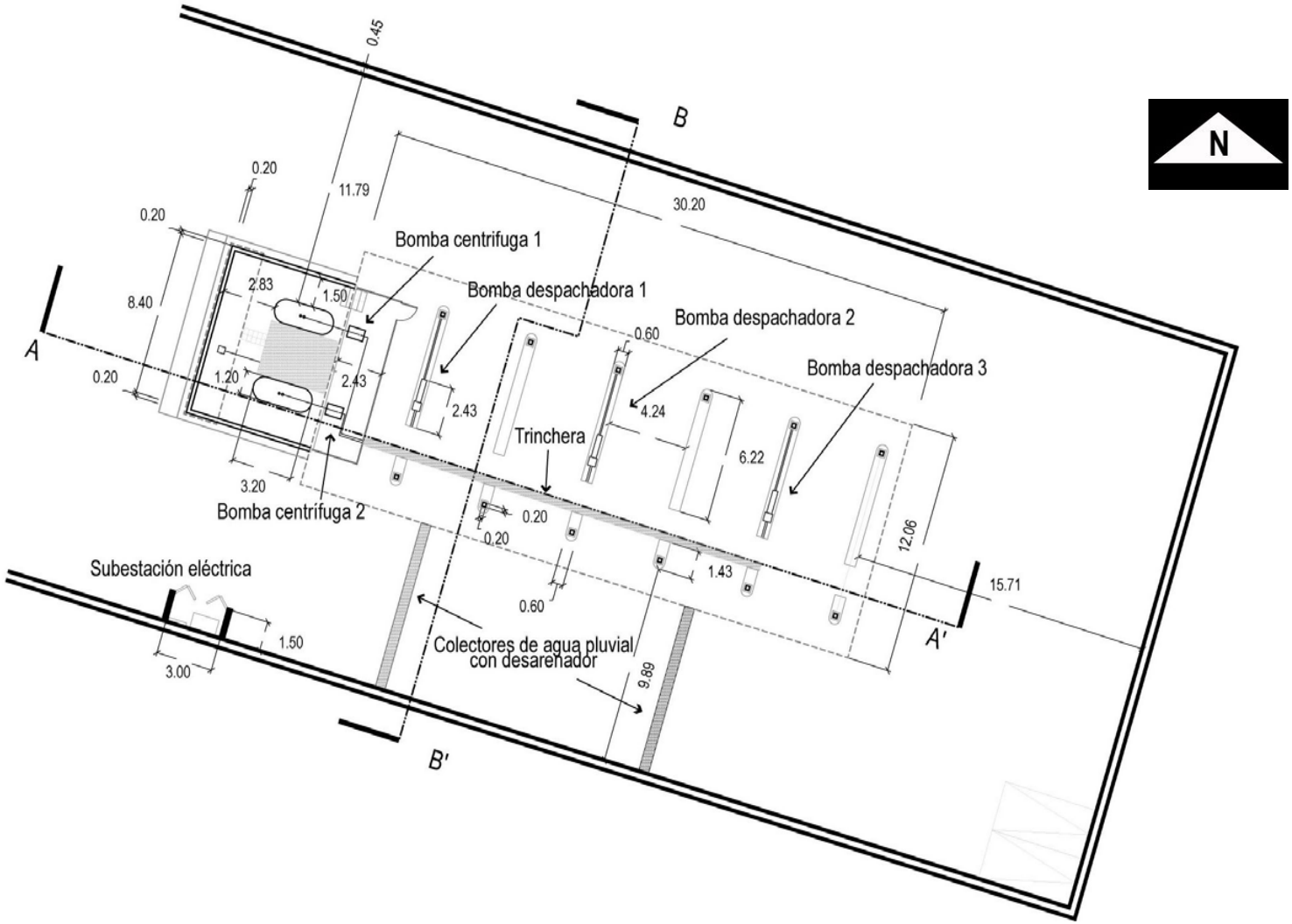
Planta de Conjunto.



Planta Arquitectónica de Conjunto.



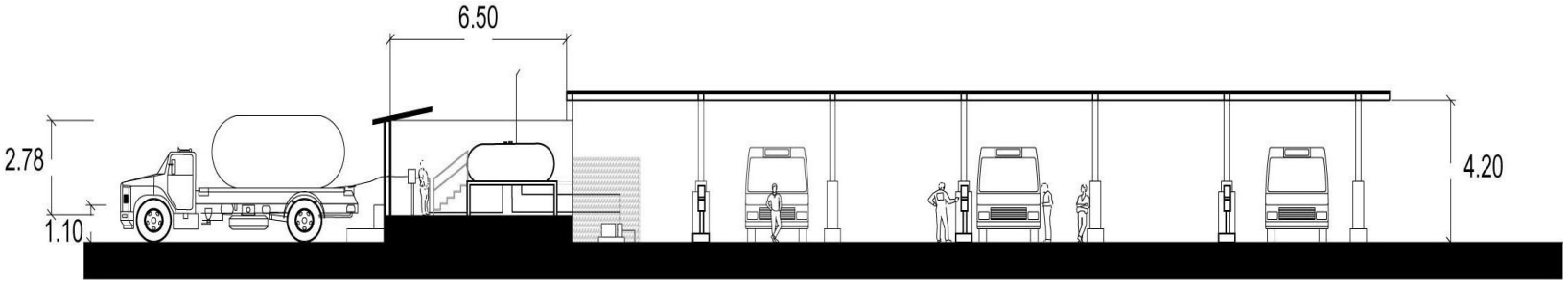
Identificación de Espacios.



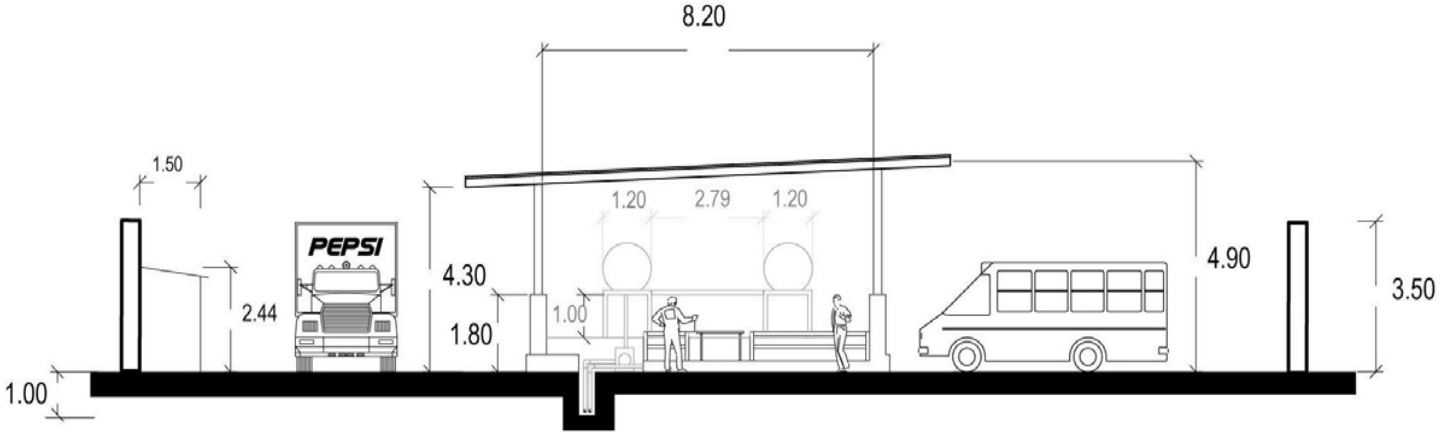
Espacio fisonómico.

Área de contenedores. Aunque en realidad no necesita estar contenida dentro de este local, se instalaron así con la finalidad de evitar que en caso de colisión con vehículos, estos no resulten dañados. Su capacidad es de 5000 litros c/u pero por norma sólo se llenan en un 90%. El gas es transportado por bombas centrifugas hacia una red de distribución colocada en una trinchera, de la cual se desprenden los ramales que llegan a las bombas de abastecimiento.

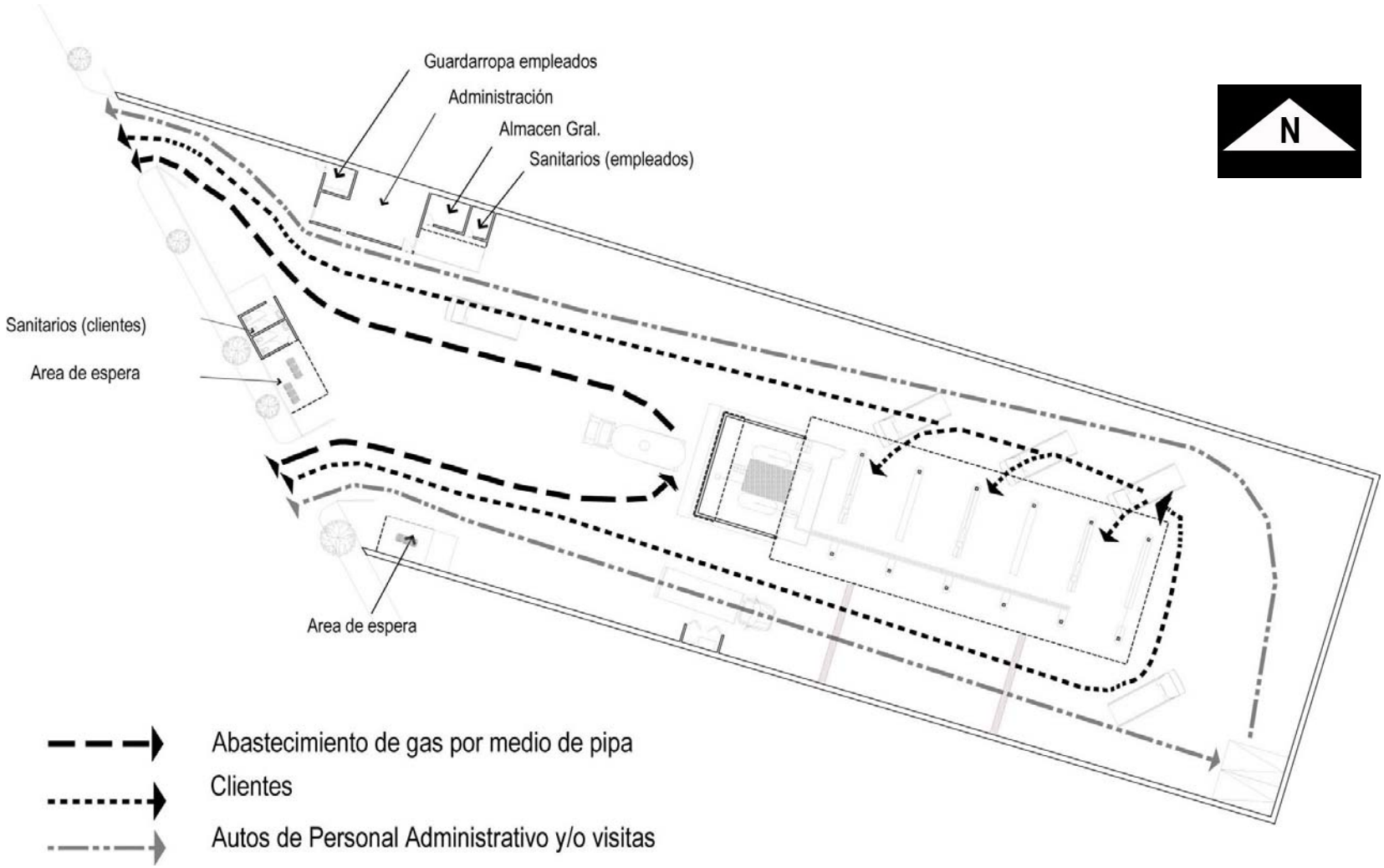
Área de abastecimiento. También llamada de carburación; consta de tres bombas abastecedoras, las cuales se encuentran protegidas por barreras físicas tales como guarniciones y banquetas. El área se encuentra a cubierto con una techumbre de lámina metálica acanalada, cuya inclinación desalojar el agua pluvial hacia los colectores en el arroyo vehicular.



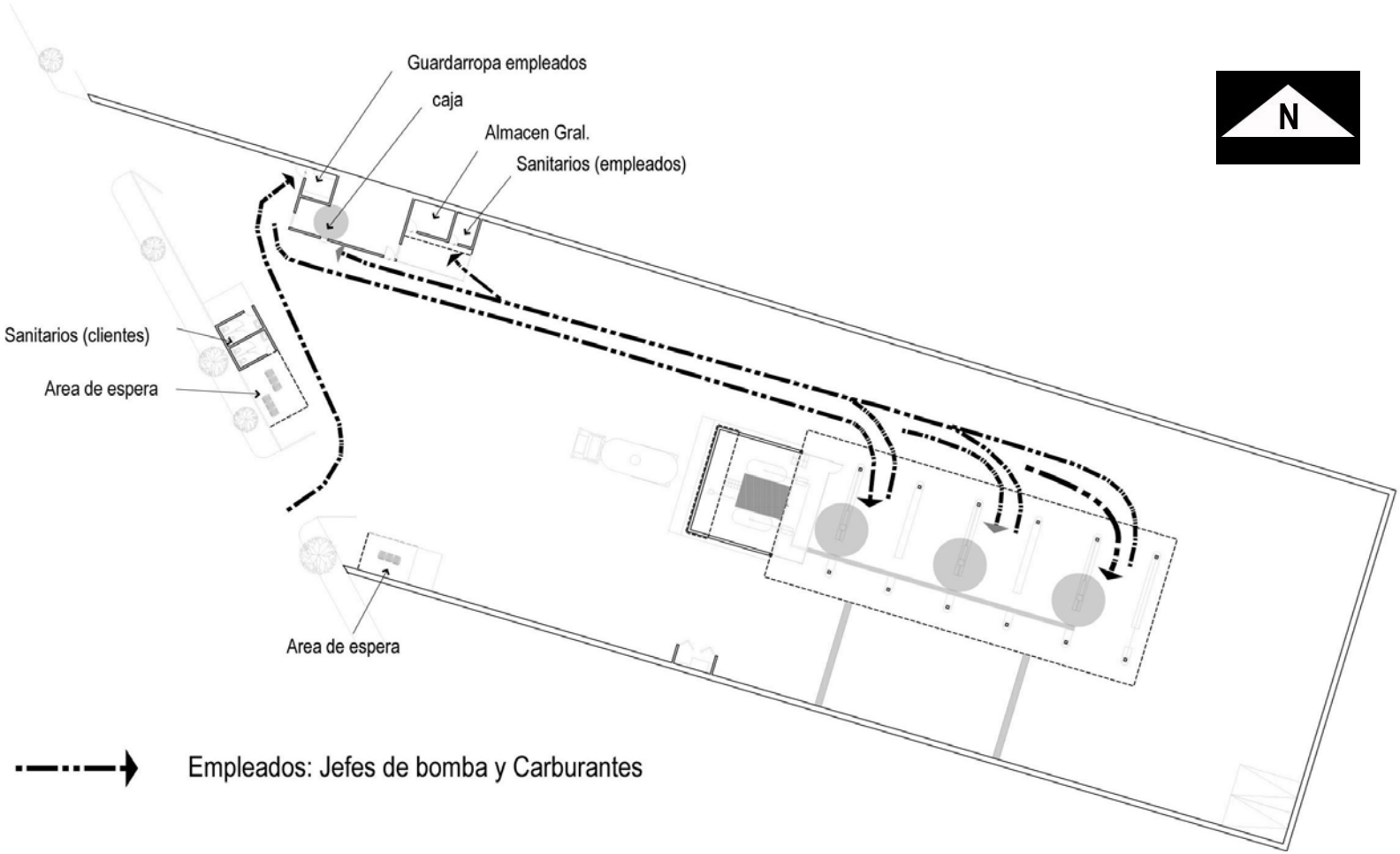
Corte A-A’



Corte B-B’

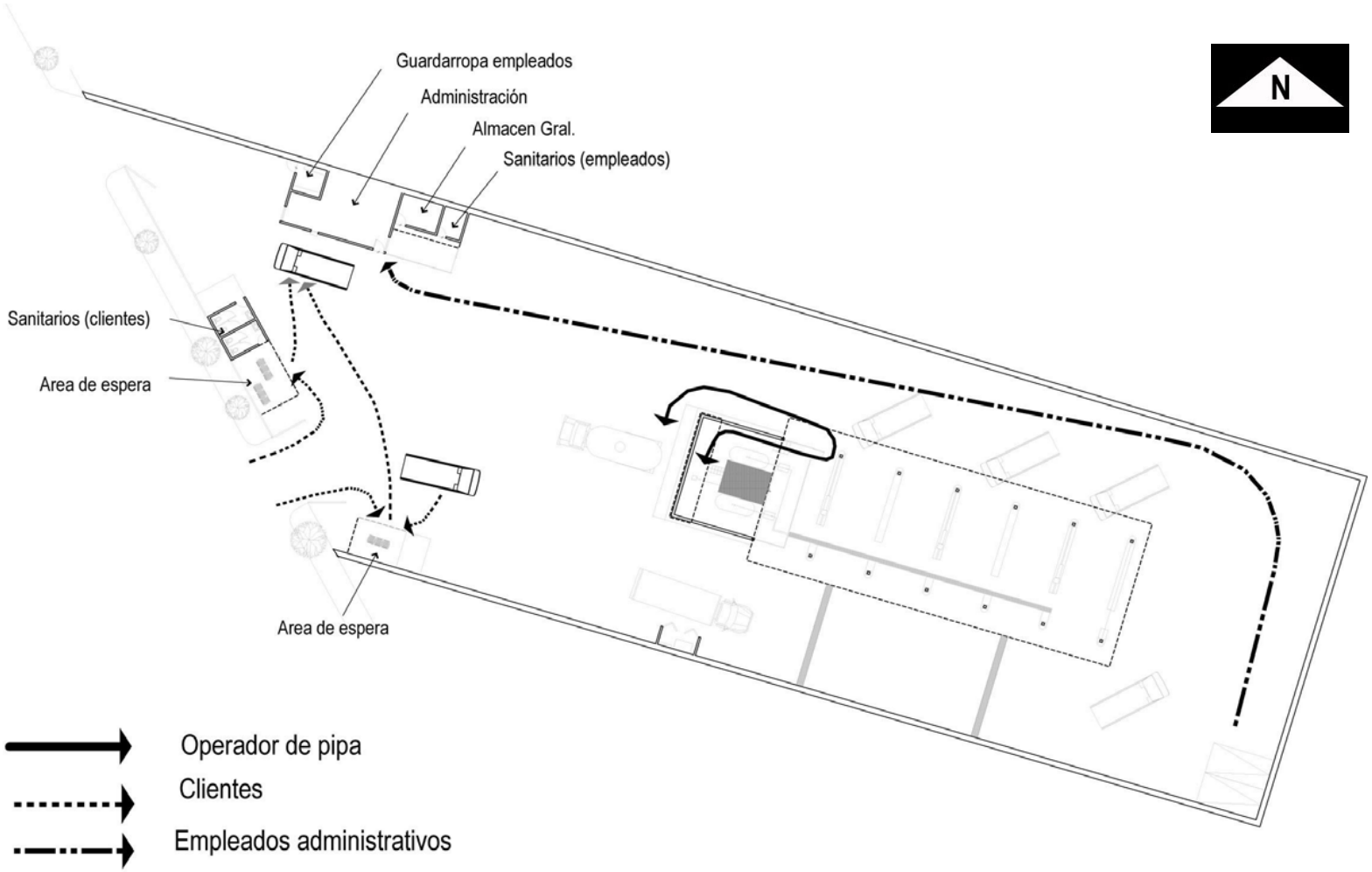


Flujos Vehiculares.



Flujos Peatonales 1.

Jefe de bomba. Tiene la función de manipular el interruptor que abre las válvulas de la tubería para que las bombas transporten el gas. Entre sus otra funciones se encuentra que consulta la cantidad de gas expendido por medio de un medidor y así determinar la cantidad a cobrar, para por último llevar a determinada hora el dinero hasta la caja en donde se deposita en una caja fuerte para su posterior traslado.
Carburante. Se encarga de manipular la manguera, es decir que la conecta al tanque del vehículo.



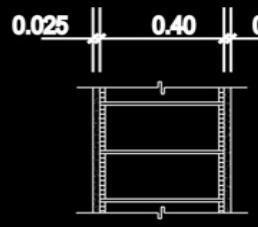
Flujos Peatonales 2.

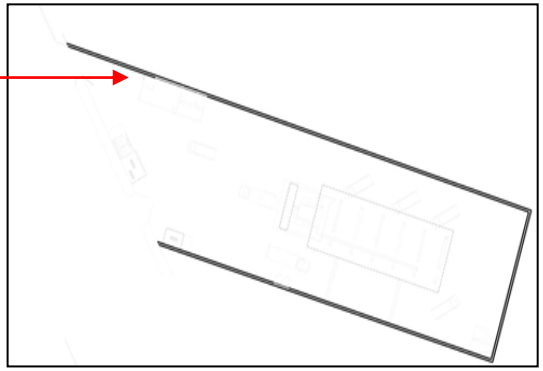
Operario de pipa. Dentro de del vehículo se encuentran el chofer y el copiloto. El primero se encarga de observar constantemente el medidor, para asegurar que no haya anormalidades durante el abasto. Durante alguna eventualidad de peligro, el segundo se encargará de sacar la pipa de las instalaciones.

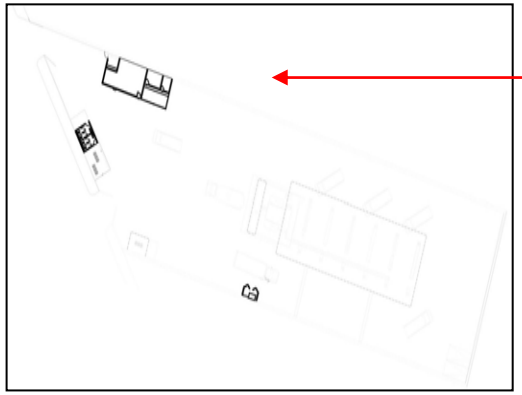
Clientes. Por normatividad solo una persona dentro del vehículo puede acceder a cargar combustible, por ello se disponen de áreas de espera a cubierto, así como sanitarios, todo con la finalidad de tener el menor número de personas para aplicar el plan de contingencias interno.

Estructura.

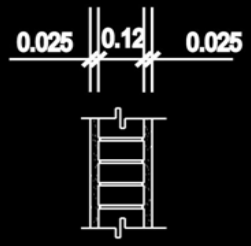
Muro perimetral. Bloque hueco de concreto con aplanado de mortero simple.

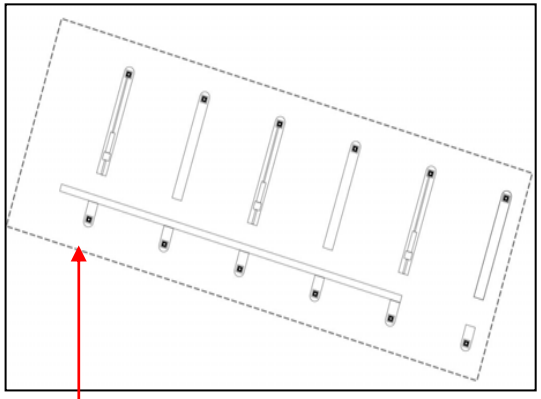


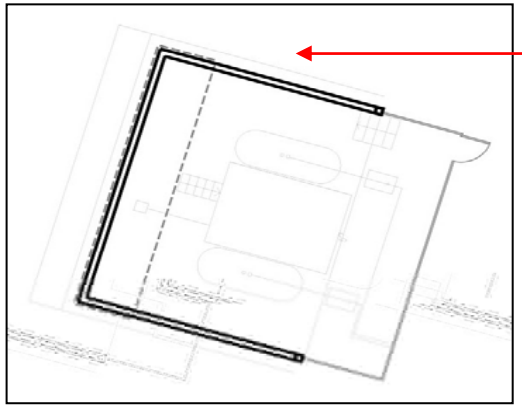




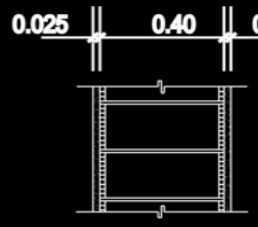
Muro de Administración y Servicios
Tabique rojo recocido con aplanado de mortero simple.



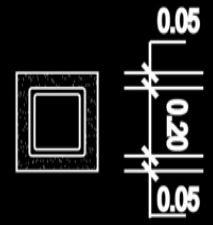




Muro en área de contenedores.
Bloque hueco de concreto con aplanado de mortero simple



Apoyos para cubierta en área de abastecimiento. Perfil tubular de sección rectangular con recubrimiento de concreto simple hasta una altura de 1.80 m.



Estructura.

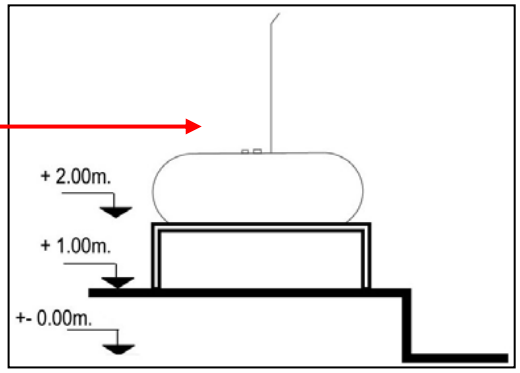
Soporte par tanques de almacenamiento.

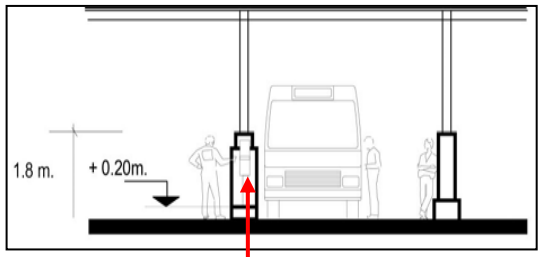
Con la finalidad de elevar los tanques del suelo se montan en una estructura que en este caso es un armazón de perfiles de acero.



I.P.R.

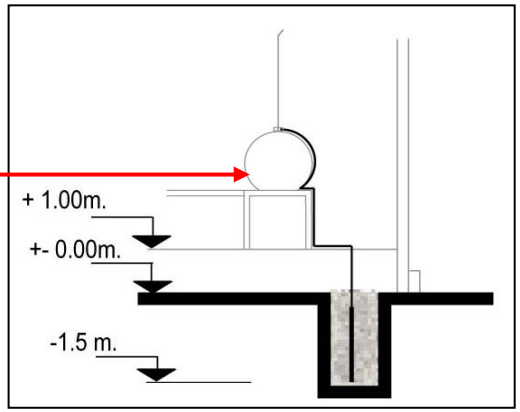
MON-TEN





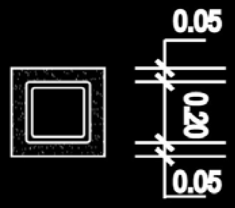
Tierra física para tanques de almacenamiento.

La tierra física es un cable de acero sujeto al tanque que se conecta a una varilla de metal enterrada en un pozo de 1.5 m. de profundidad relleno de carbón activado.



Protección para elementos estructurales.

Para evitar que las posibles colisiones de vehículos dañen la estructura esta se recubrió con concreto simple, mientras que el equipo de bombeo se protege con guarniciones del mismo material.



Protección contra incendios.

En este caso, el fuego generado por alguna explosión se clasifica como tipo “B”; por ello el medio extintor es polvo químico seco (púrpura K= bicarbonato de potasio, bicarbonato de sodio, fosfato monoamoniáco) ó bióxido de carbono.

En el área de contenedores, como en las áreas donde se concentra el personal se colocaron este tipo de extintores de tipo portátil.

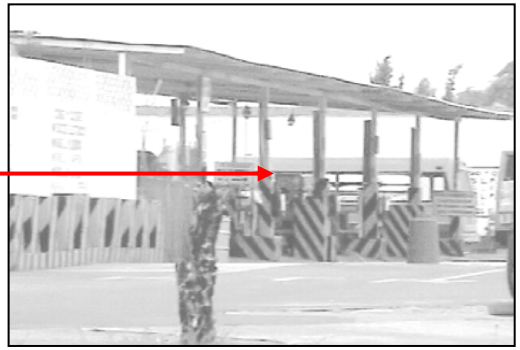
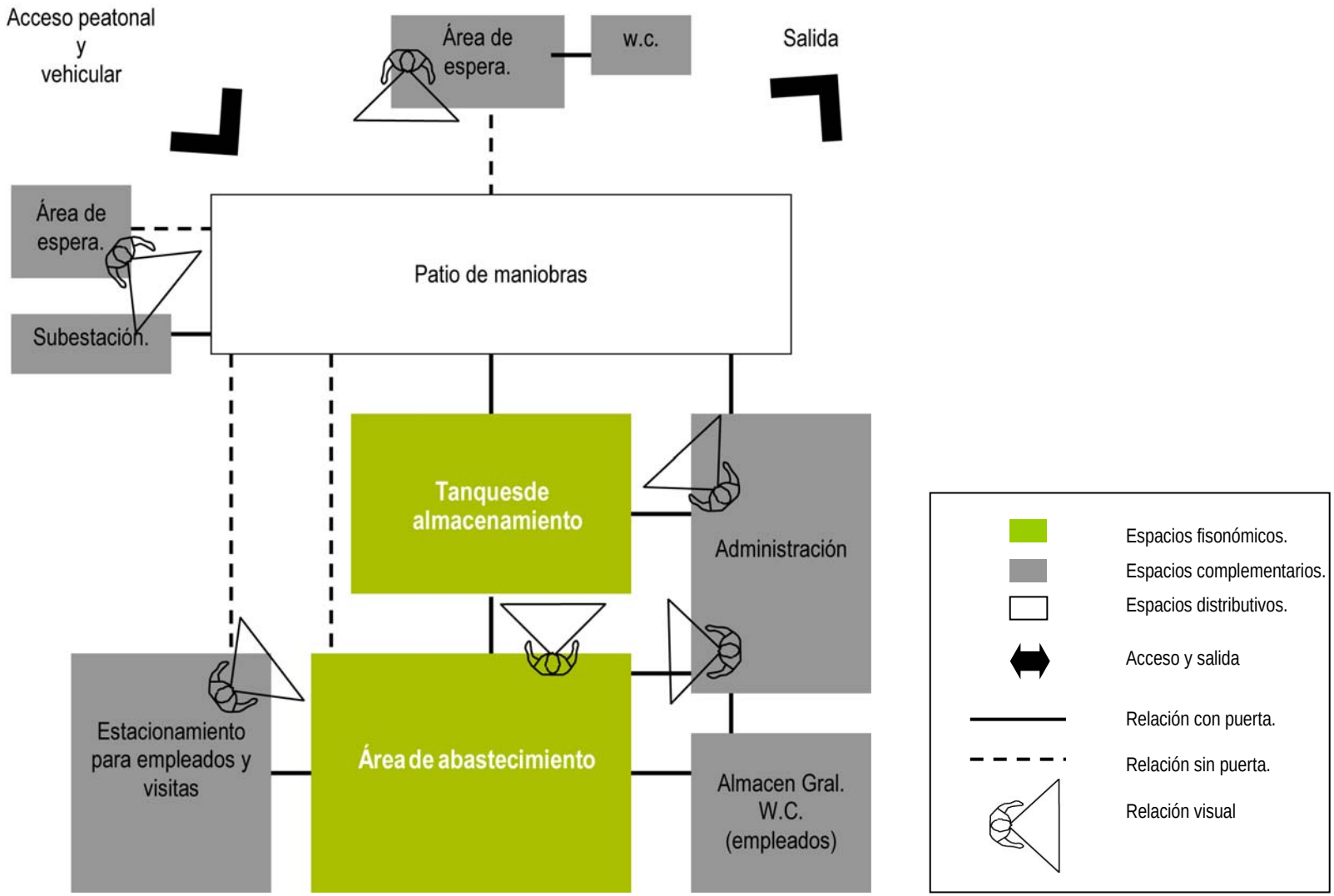


Diagrama de relaciones espaciales.



Espacios observados.

No	Espacio	Cantidad	No. Habitantes	m^2	h.	m^3	Requisitos generales
ESPACIOS FISONOMICOS CUBIERTOS							
1	Área de abastecimiento • Estación de abastecimiento	3	Variable	203	5	1015	Espacio bien ventilado y bien iluminado incluso e la noche con luminarias especiales antiexplosión. Las bombas despachadoras se encuentran protegidas por barreras de perfil tubular ante posibles colisiones de vehículos.
2	Área Bombas centrífugas	2	Variable	17	5	85	Lugar cercado en su periferia por malla ciclónica con un único acceso solo para personal autorizado. Las bombas se colocan sobre bases de concreto y en las partes correspondientes a su sujeción se coloca neopreno para aminorar las vibraciones
			Subtotal	220			
ESPACIOS FISONOMICOS NO CUBIERTOS							
3	Área de tanques de almacenamiento	2	Variable	56.3	-	-	En este caso se confinó esta área en tres muros para proteger el medidor principal, así como a ambos tanques, de alguna posible colisión de un vehículo. Para acceder a él se pasa primero por él área de bombas centrífugas. La circulación es de 1.5m. a cada lado de los cilindros y entre ellos se instaló una plataforma para revisar los medidores de cada contenedor, así como para abrir las válvulas de los canales de venteo.
			Subtotal	56.3			
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS CUBIERTOS							
4	Administración • Gerencia General. • Gerencia de Operaciones. • Supervisor. • Secretaria.	1 1 2 1	5	42.5	2.5	106.3	3 escritorios, 3 sillas, 3 credenzas, archiveros, caja fuerte para guardado de valores. Juego de sillón y sofá. Área de guardado para papelería y equipo. Los supervisores hacen rondas constantes, por lo que no necesitan estación de trabajo.
5	Guardarropa para empleados	10	10	6	2.5	15	Lockers Individuales.

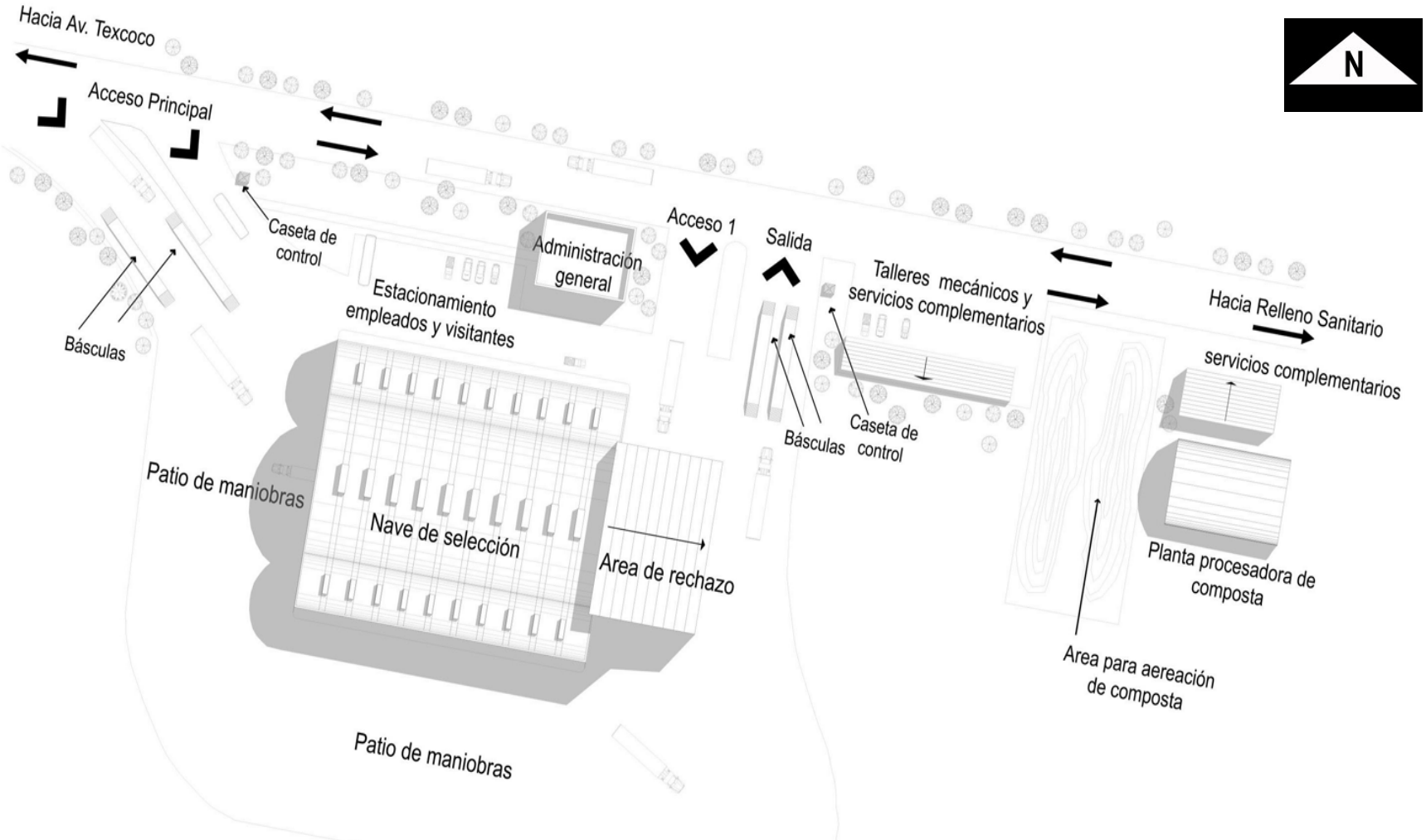
No	Espacio	Cantidad	No. Habitantes	m^2	h.	m^3	Requisitos generales
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS CUBIERTOS							
6	Áreas de espera	2	Variable	30	5	150	Áreas ventiladas con total visibilidad hacia el área de carburación. Butacas.
7	Almacén general	1	Variable	12	2.5	30	Guardado de herramienta mecánica y de obra menor y materiales como pinturas, gasolina, etc.
8	Sanitarios clientes	1	4	20	2.5	50	Lavabos, inodoros y mingitorios
9	Empleados	1	2	4	2.5	10	Lavabos e inodoros.
10	Subestación eléctrica	1	Variable	4.5	2.5	11.25	Fácil acceso, sistema de emergencia que interrumpe el suministro de corriente eléctrica en caso de un incendio., construida de material ignífugo.
			Subtotal	119			
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS NO CUBIERTOS							
11	Estacionamiento	1	2	25	-	-	Fácil acceso, sirve tanto a empleados como a visitas.
			Subtotal	25			
ESPACIOS DISTRIBUTIVOS NO CUBIERTOS							
12	Patio de maniobras	1	Variables	192	-	-	Funge como vestíbulo entre los diferentes espacios del conjunto, libre de obstáculos y se debe permitir una libre visión en el momento de abastecimiento de gas por medio de pipa.
13	Circulaciones exteriores		variable	1186	-	-	Libre de barrearas físicas, sistema de drenaje de aguas pluviales. Señalamientos de tipo:
			Subtotal	1378			

TOTAL	
Superficie cubierta	339 m^2
Superficie no cubierta	1470 m^2

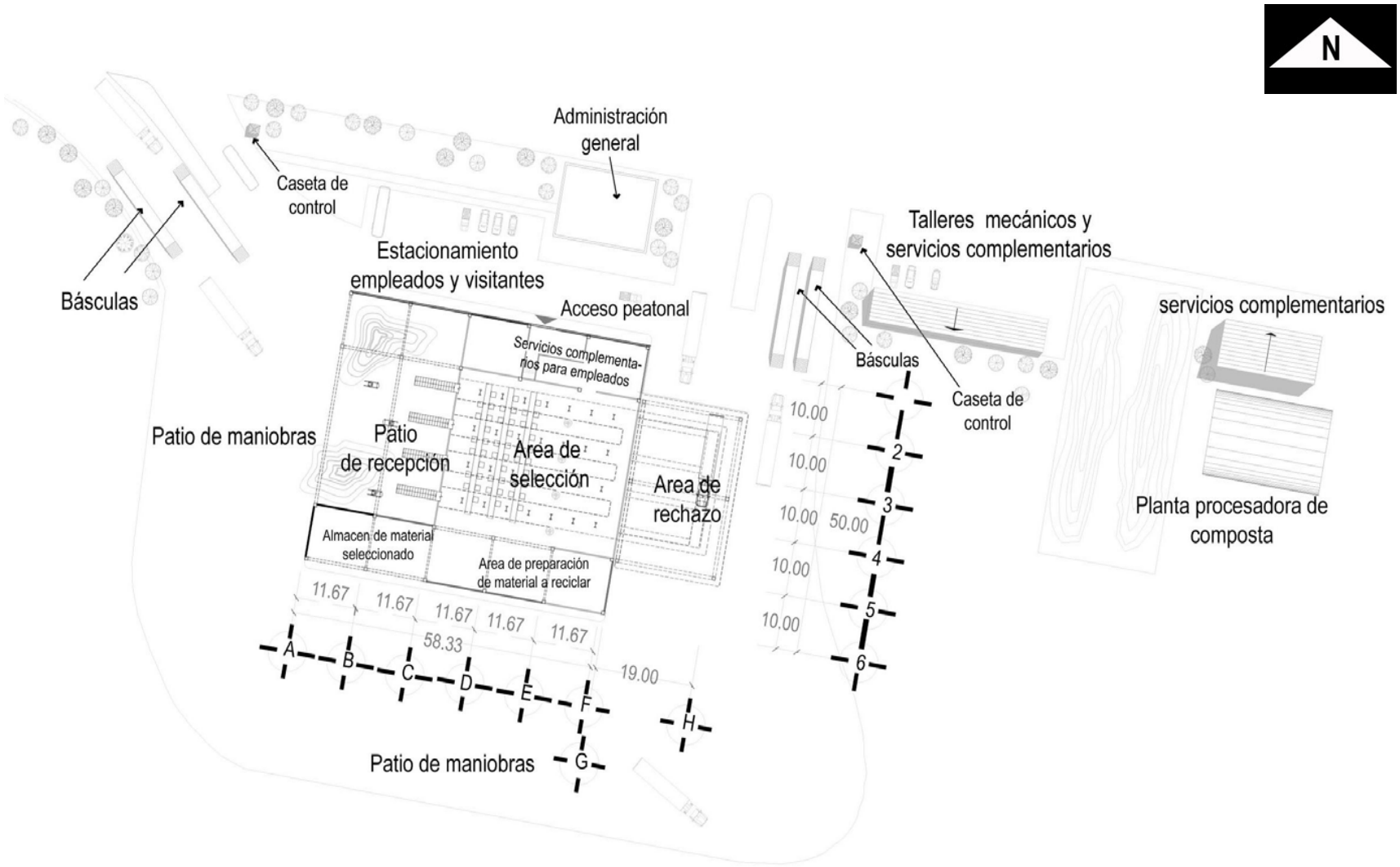
1.4.2 Planta de selección y aprovechamiento de residuos sólidos.

Ubicación.
Esta planta se ubica en el municipio de Nezahualcóyotl, colindante al oriente con el municipio de Texcoco. Los terrenos en los que se asienta alguna vez los ocupó el Lago de Texcoco.

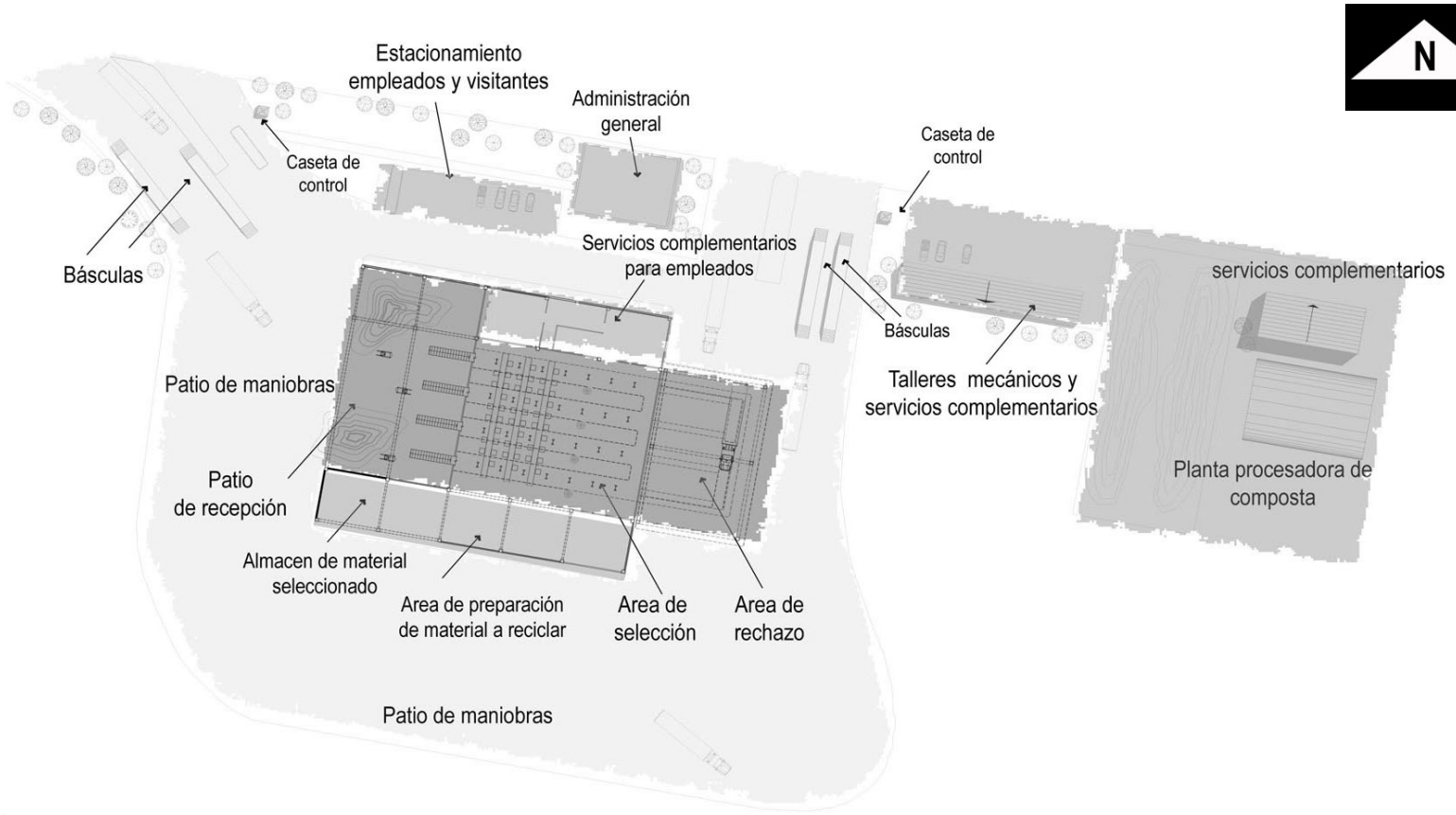




Planta de Conjunto



Planta Arquitectónica de Conjunto.

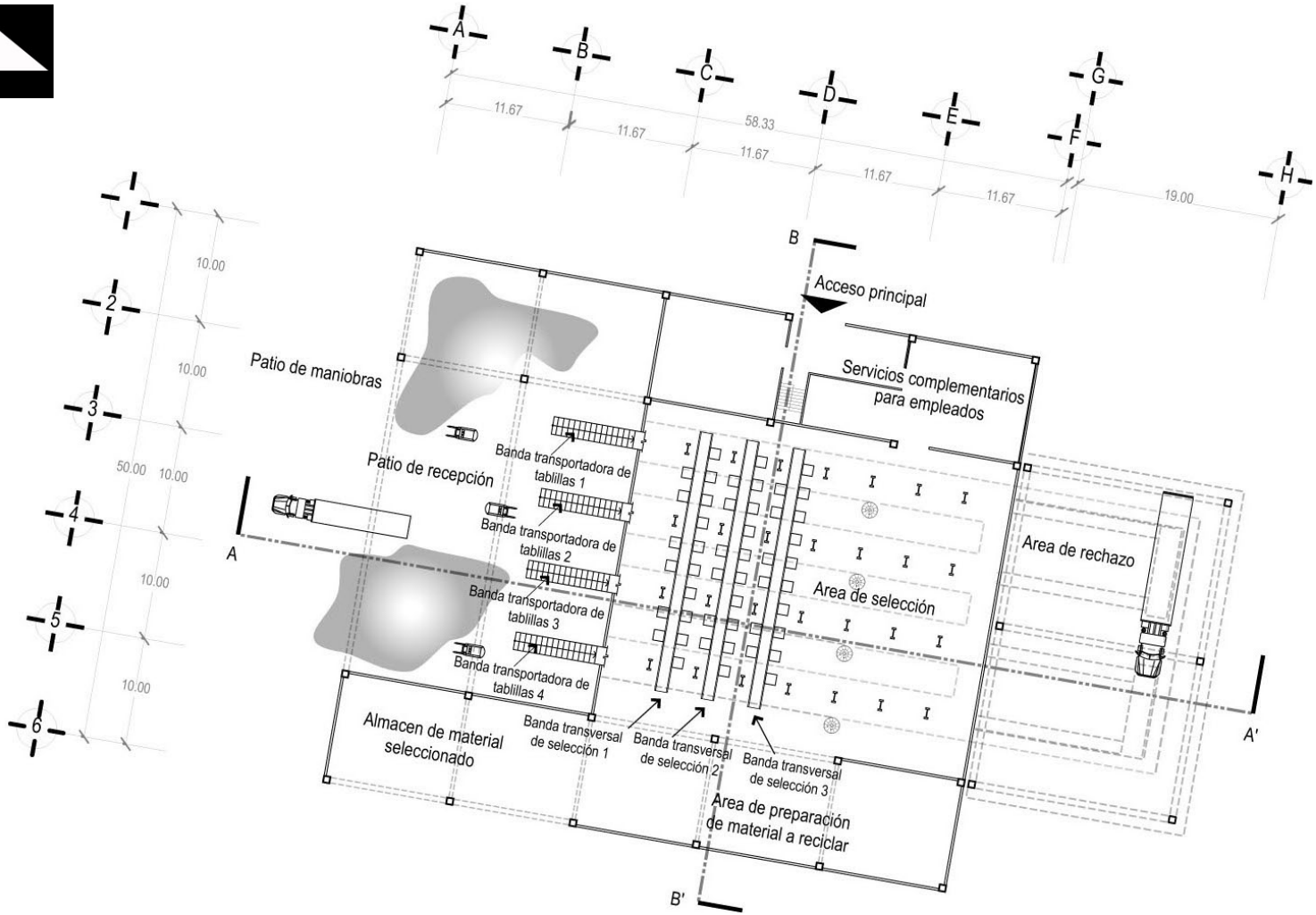


Espacio fisonómico

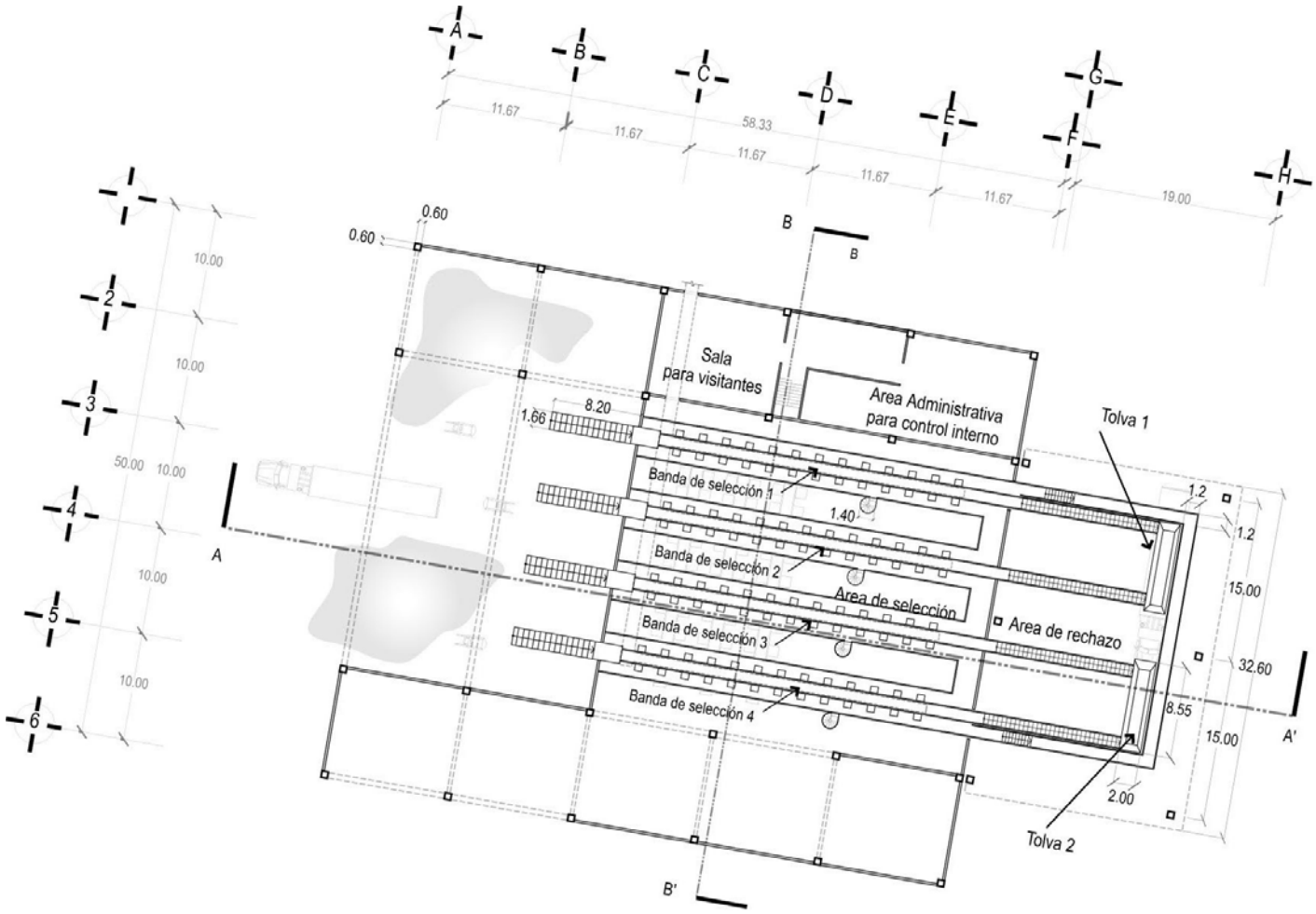
Espacio complementario

Espacio distributivo

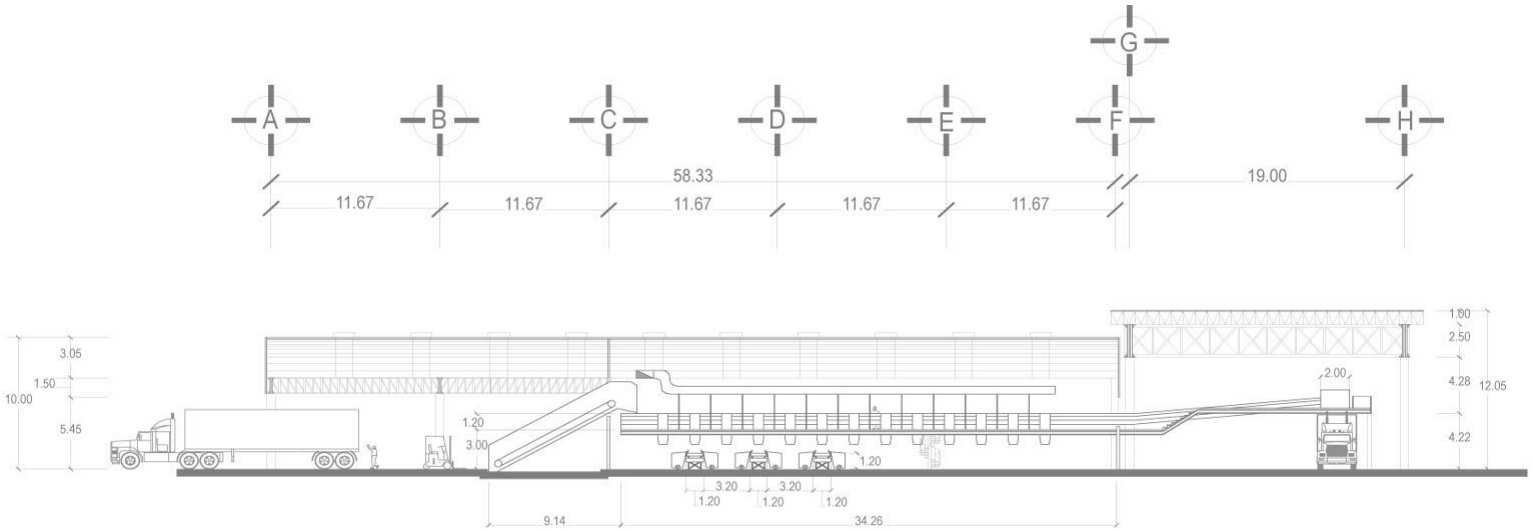
Identificación de Espacios



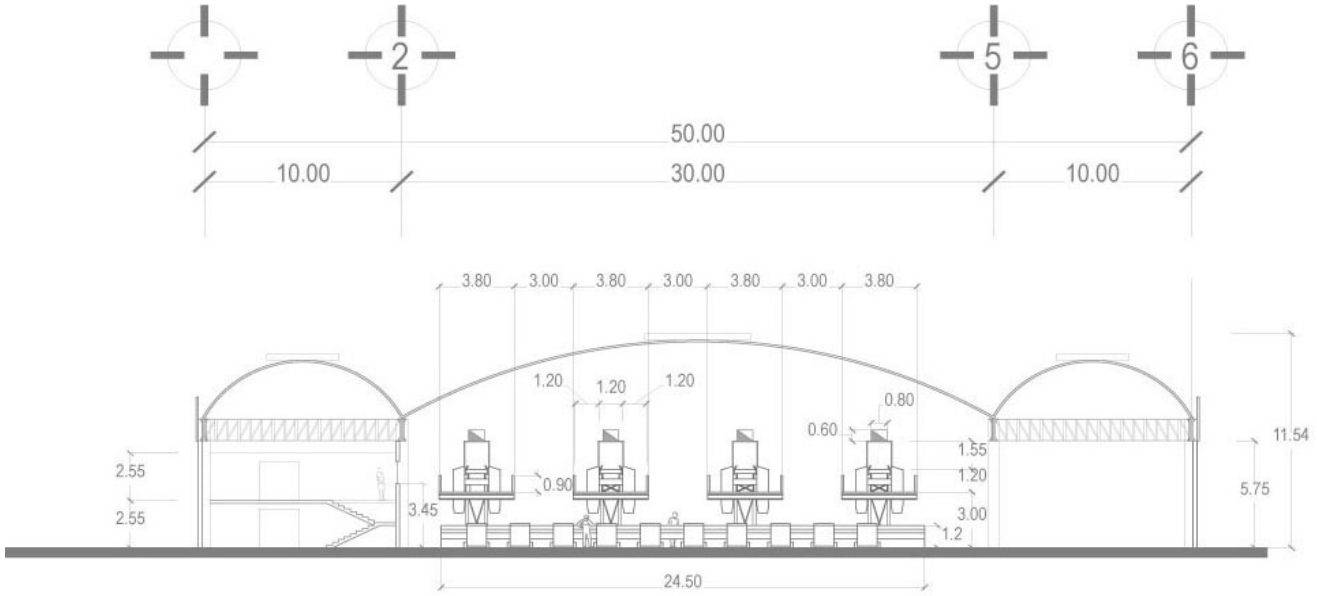
Espacios Fisonómicos
Nave de Selección Planta Baja.



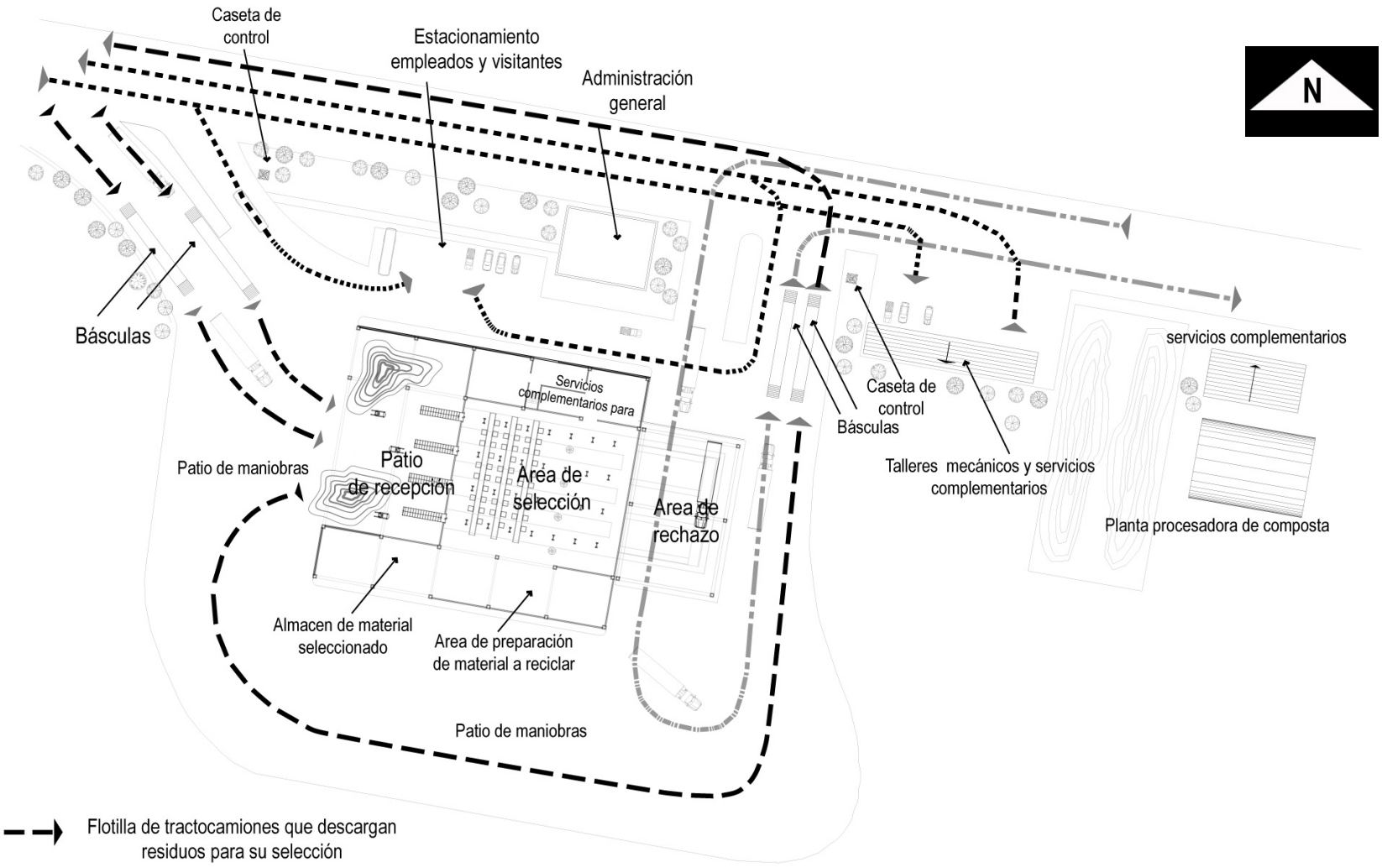
Espacios Fisonómicos
Nave de Selección Planta Alta



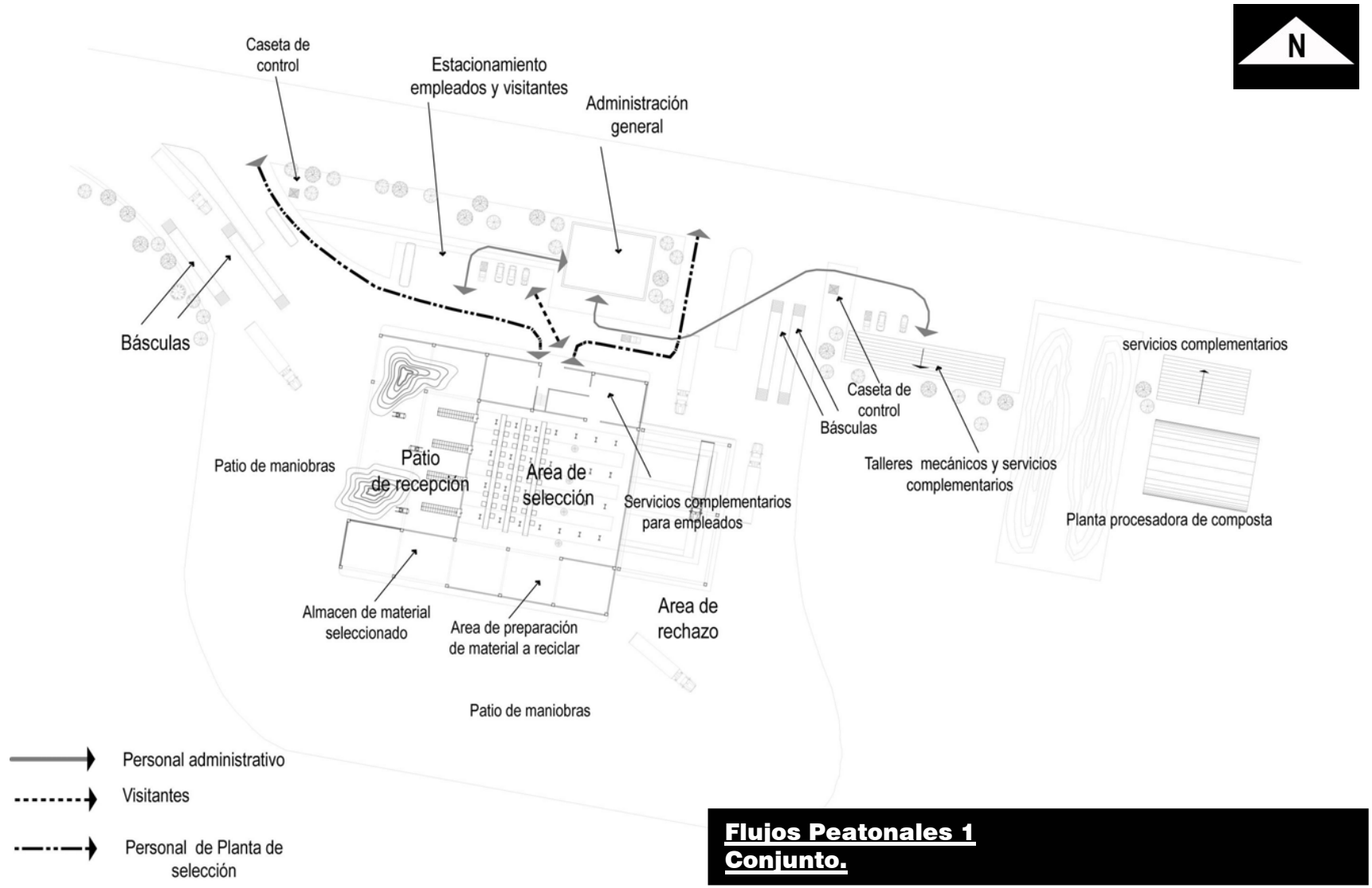
Corte A-A’



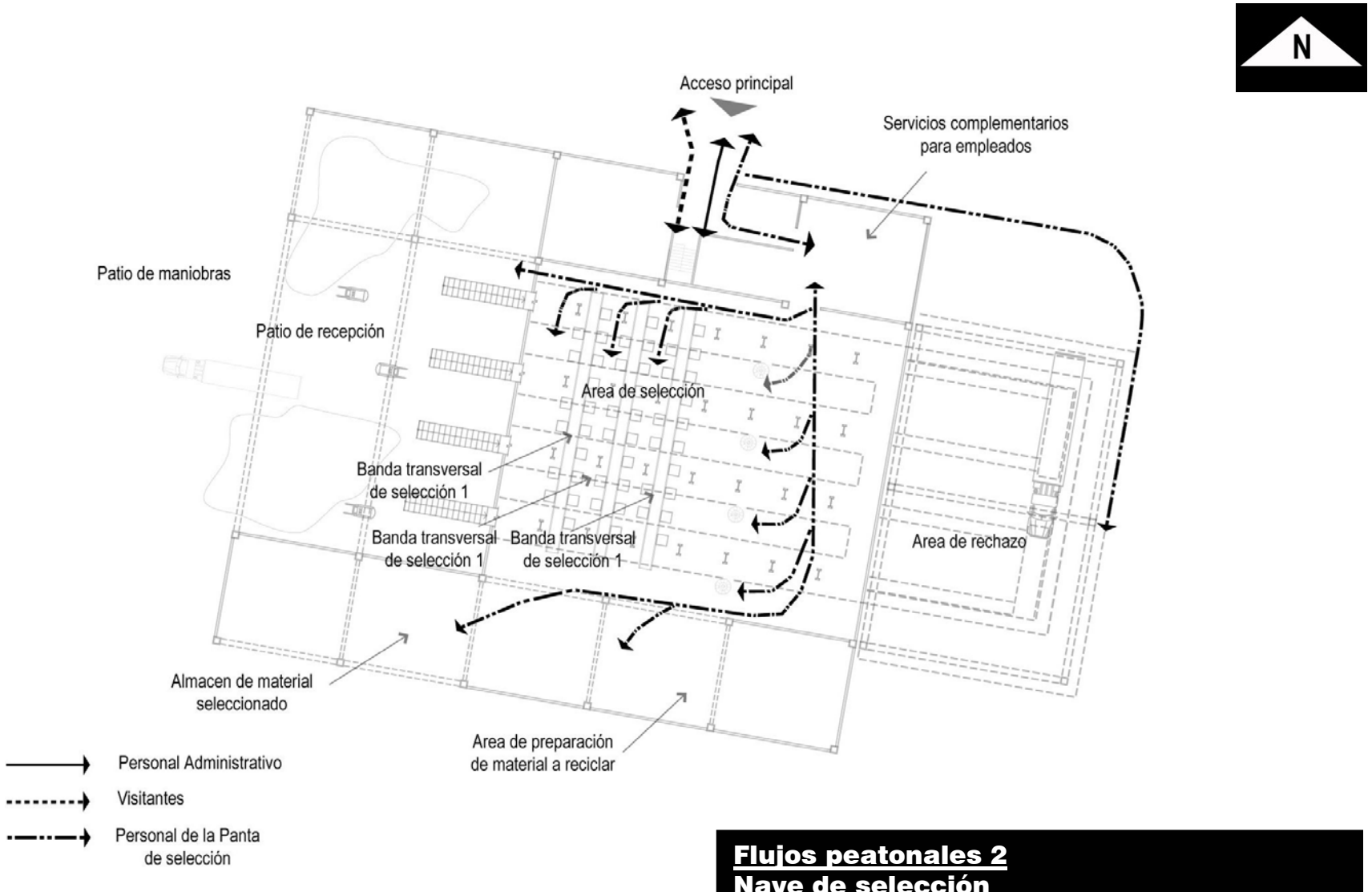
Corte B-B’



Flujos vehiculares.



Flujos Peatonales 1
Conjunto.

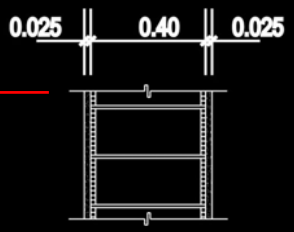


Flujos peatonales 2
Nave de selección

Estructura.

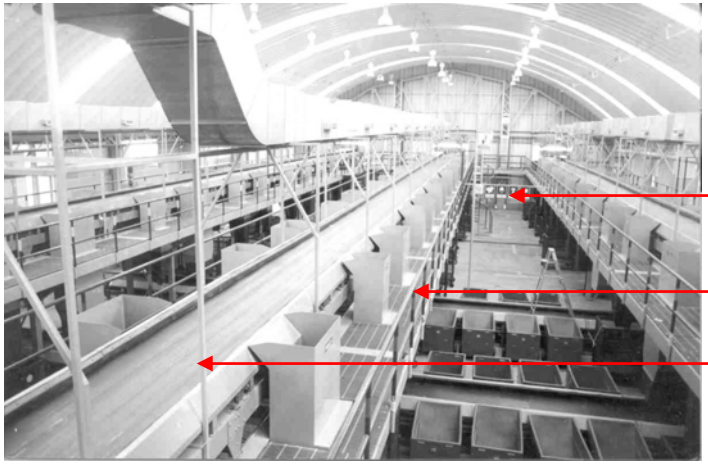


Muros perimetrales. Bloque hueco de concreto con aplanado de mortero simple.





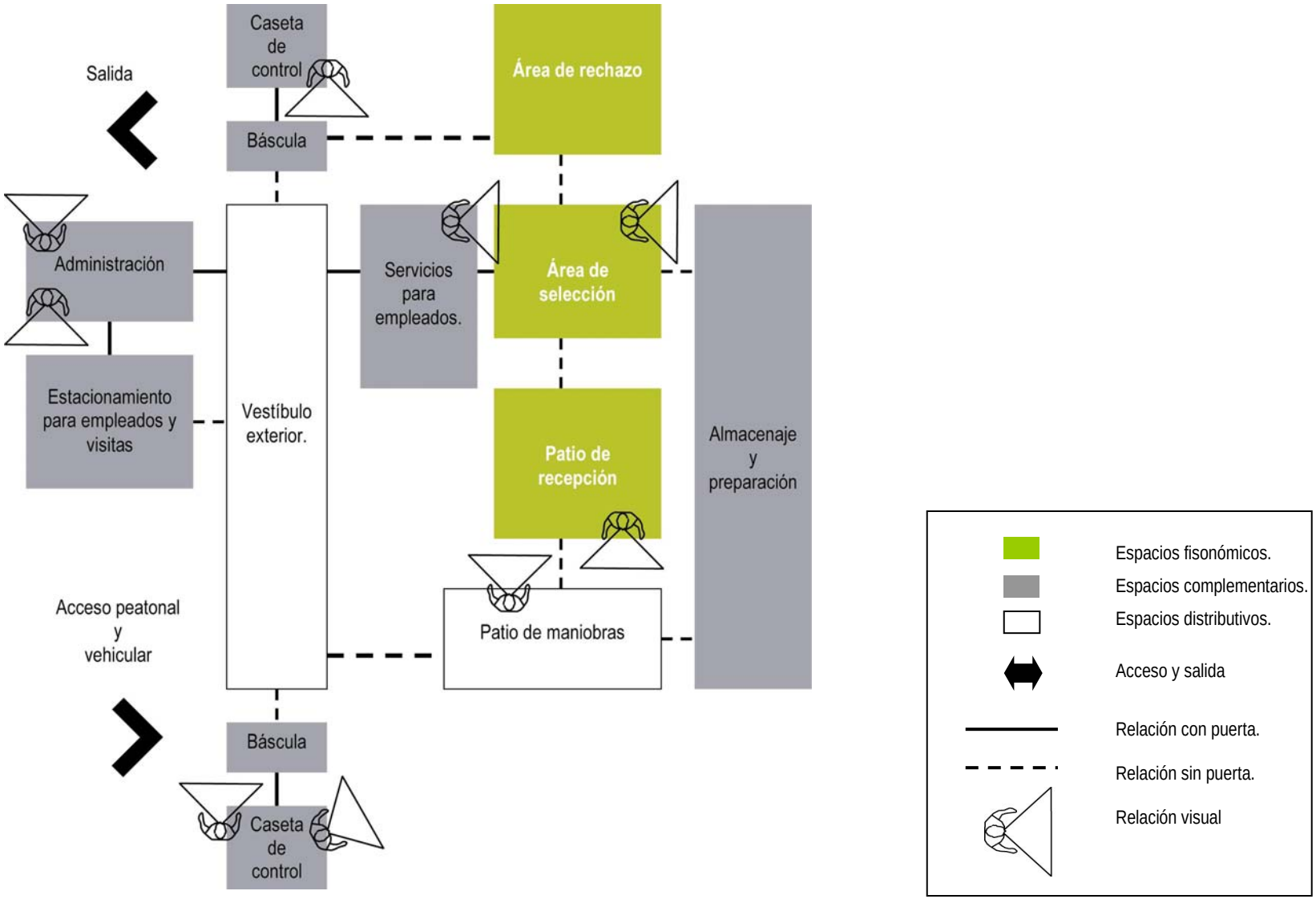
Cubierta complementarios. El sistema de cubierta se conforma de una cubierta de lamina acanalada “ArcoteK”, apoyada en trabes de acero



Bandas longitudinales. El sistema de sustentación de estas bandas se compone de:

- Columnas de concreto sobre las que se apoyan perfiles I.P.R. con vigas en voladizo para soportar la plataforma.
- La plataforma es de rejilla tipo “Irving” donde se apoya la banda, las áreas de trabajo para los seleccionadores y una baranda de perfil tubular redondo.
- Instalados sobre la banda y a todo lo largo de esta, el ducto de filtros se apoya sobre marcos de perfil angulas de acero atornillados a la plataforma.

Diagrama de relaciones espaciales.



Espacios observados

No	Espacio	Cantidad	No. Habitantes	m^2	h.	m^3	Requisitos generales
ESPACIOS FISONOMICOS CUBIERTOS							
1	Área de selección • Bandas longitudinales • Bandas transversales	4 3	200	1053	10	10530	Espacio hermético bien ventilado y bien iluminado de manera natural y artificial con luminarias de tipo industrial; con extracción y filtrado de los gases producidos en el interior. Bandas transportadoras montadas sobre una plataforma, de la cual se elevan 1.2m. Su ancho es de 1.2m. con áreas de trabajo de 1.5 x 1.5 a los lados para la selección manual por persona, incluyendo una tolva de 0.7 x 0.6 x1.2 m. Banda transportadora elevada 1.2m. del N.P.T. de 1.2m. de ancho con áreas de trabajo de 1.5 x 1.5 a los lados para la selección manual por persona, incluyendo carros de plástico de $1m^3$.
2	Patio de recepción • Bandas elevadoras	1 4	Variable	936	10	9360	Espacio ventilado de manera natural e iluminado de manera natural y artificial con luminarias de tipo industrial. Piso de concreto con terminación de superficie pila para una fácil limpieza. Sistema de drenaje y filtrado de lixiviados Bandas elevadoras de paletas de 1.6m. de ancho con una inclinación de 30º.
3	Área de rechazo • Bandas de rechazo. • Tolvas.	4 2	Variable	570	8.5	4845	Espacio cubierto a manera de andén. Son la continuación con las del área de selección, miden 1.2m. de ancho. Llevan los residuos no seleccionados hacia la tolvas (2 por tolva). Se encuentran elevadas y son de forma artesonada; por ellas descarga hacia los contenedores de tractocamiones con capacidad de 20 Ton.
			Subtotal	2559			

No	Espacio	Cantidad	No. Habitantes	m^2	h.	m^3	Requisitos generales
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS CUBIERTOS							
4	Área de preparación de material seleccionado • Báscula • Mesa de trabajo • Áreas de guardado	2 - -	Variable	234	10	2340	Espacio con ventilación e iluminación natural, de fácil acceso hacia patio de maniobras. Para pesar los diferentes tipos de material seleccionados. Muebles donde se adecua el material a reciclar para su almacenaje y venta (doblar, comprimir, apilar, etc.). Para almacenaje de material e instrumentos de limpieza, así como para guardar el material adecuado para el embalaje de materiales (sacos, cordones, botes, cajones, etc.).
5	Área de almacenaje	1	Variable	350	10	3500	Espacio destinado al almacenaje del material a reciclar previamente acondicionado. Ventilación e iluminación natural, de inmediata comunicación con el patio de maniobras, considerando un andén de carga.
6	Sala de visitas	1	Variable	117	2.5	292.5	Espacio informal en primer nivel con ventilación e iluminación natural. En él se entrevista alguna autoridad de la Planta con la comunidad visitante. Se concibió a manera de mirador con vista lateral hacia el área de selección, separado de esta por un acristalamiento. Comunicación inmediata con circulación vertical.
7	Comedor para empleados	1	Variable	-	2.5	-	Espacio en Planta Baja donde los empleados consumen alimentos preparados por ellos en casa. Se compone de mesas y sillas cuyas dimensiones permiten realizar la actividad a varias personas a la vez considerando • Almuerzo. • Comida.
8	Sanitarios	-	-	-	2.5	-	Lavabos, inodoros y mingitorios.
9	vestidores	-	-	-	2.5	-	Lockers y bancas

No	Espacio	Cantidad	No. Habitantes	m^2	h.	m^3	Requisitos generales
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS CUBIERTOS							
10	Área de duchas	-	-	-	2.5		Regaderas.
11	Enfermería	1	-	-	2.5	-	Escritorio, tres sillas, mesa de auscultación, banco, mesa de trabajo con tarja, mueble de guardado para medicamentos y botiquín de primeros auxilios.
12	Supervisor	1	3	20	2.5	50	Espacio en primer nivel para tener amplia visión del área de selección. Ventilación e iluminación natural. Sala de espera, escritorio con tres sillas, credenza, archivo para papelería y cafetería.
13	Almacén general	1	Variable	-	-	-	Destinado al almacenaje de material e instrumentos de mantenimiento, limpieza y fumigación; herramienta menor.
Subtotal				721			
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS NO CUBIERTOS							
14	Patio de maniobras	-	-		-	-	
Subtotal				3300			

TOTAL	
Superficie cubierta	3280 m^2
Superficie no cubierta	3300 m^2

1.4.3 Conclusiones.

1. En ambos casos se observa el mismo fenómeno de calidad formal. No es agradable, su expresión no es contundente; simplemente reflejan la parte de experimentación para determinar aquel sistema o equipo que sea más eficiente, por lo que en una primera aproximación se observa que la composición no es más que la añadidura de elementos, sin la más mínima conciencia arquitectónica.

   Esto se puede observar claramente en las ilustraciones abajo que muestran edificaciones de la misma tipología, ambas observadas desde aquella fachada que percibe un peatón al aproximarse a la instalación. La de la izquierda presentada con anterioridad es la Planta de Selección del D.F. y la segunda corresponde a una Planta de Transferencia de Residuos en los Países Bajos (UN Studio), ambas empleando casi en su totalidad el mismo material en cubierta y es en la segunda donde se percibe una mayor contundencia en su expresión formal. Por ello como primera conclusión se entiende que es necesario concebir este tema de tesis con una mayor calidad expresiva.



2. Con el análisis de los objetos análogos anteriores se detectaron aquellas actividades que complementan la “Propuesta de Planta 1” y en consecuencia el espacio que es requerido para alojarlas; sin embargo por diversas razones en algunas de ellas no se pudieron detectar sus requisitos. Ahora bien las actividades detectadas y sobre todo aquellas en las que no se pudo detectar algún requerimiento especial se concatenarán con aquellas disposiciones que establezcan las diversas Normas Oficiales Mexicanas aplicables a las instalaciones de Gas L.P. y Gas Natural.



3. LISTA PRELIMINAR DE ESPACIOS.

<table>
<tr><th colspan="2">AREA DE SELECCIÓN DE RESIDUOS</th></tr>
<tr><td colspan="2">ESPACIOS FISONOMICOS CUBIERTOS</td></tr>
<tr><td>1.Patio de recepción de residuos
• Tolvas</td><td>3. Área de preparación de material a reciclar</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2. Área de selección
• Bandas
• Tolvas</td><td>4. Almacén de material a reciclar y punto de venta</td></tr>
<tr><td>5. Anden de carga y descarga</td></tr>
<tr><td colspan="2">ESPACIOS COMPLEMENTARIOS CUBIERTOS</td></tr>
<tr><td>6. Cuarto de controles</td><td>12. Taller de mantenimiento general</td></tr>
<tr><td>7. Comedor
Considerar 200 comensales (ver conclusiones de página51)</td><td>13. Sanitarios</td></tr>
<tr><td>8.Cocina</td><td>14. Baños y vestidores</td></tr>
<tr><td>9. Área de descanso</td><td rowspan="3">15. Almacén general</td></tr>
<tr><td>10. Enfermería</td></tr>
<tr><td>11. Taller de reparación para vehículos</td></tr>
<tr><td colspan="2">ESPACIOS COMPLEMENTARIOS NO CUBIERTOS</td></tr>
<tr><td>16. Patio de maniobras</td><td>17. Estacionamiento para empleados y visitas</td></tr>
<tr><td colspan="2">ESPACIOS DISTRIBUTIVOS CUBIERTOS</td></tr>
<tr><td>18. Circulaciones verticales</td><td>19. Vestíbulo interior</td></tr>
<tr><td colspan="2">ESPACIOS DISTRIBUTIVOS NO CUBIERTOS</td></tr>
<tr><td colspan="2">20. Vestíbulo exterior
• Peatones
Vehículos</td></tr>
<tr><th colspan="2">AREA DE PROCESADO DE RESIDUOS Y CAPTACION DE BIOGAS</th></tr>
<tr><td colspan="2">ESPACIOS FISONOMICOS CUBIERTOS</td></tr>
<tr><td>21. Laboratorio de control</td><td rowspan="2">23. Área biodigestores</td></tr>
<tr><td>22.Área de extracción y captación de lixiviado</td></tr>
<tr><td colspan="2">ESPACIOS FISONOMICOS NO CUBIERTOS</td></tr>
<tr><td colspan="2">24. Área de fermentación de composta</td></tr>
<tr><td colspan="2">ESPACIOS COMPLEMENTARIOS CUBIERTOS</td></tr>
<tr><td>25. Área de compresión</td><td>27. Almacén de material y herramienta menor</td></tr>
<tr><td>26. Almacén de composta</td><td>28. Caseta de control</td></tr>
</table>

ESPACIOS COMPLEMENTARIOS NO CUBIERTOS	
29.Área de contenedor de agua	31.Básculas electrónicas
30. Patio de maniobras	
ESPACIOS DISTRIBUTIVOS CUBIERTOS	
32. Vestíbulo interior	
AREA DE ALMACENAJE Y DISTRIBUCION DE BIOGAS	
ESPACIOS FISONOMICOS CUBIERTOS	
33. Estación de carburación • Isletas de surtidor	
ESPACIOS FISONOMICOS NO CUBIERTOS	
34. Área de tanques de almacenamiento	
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS CUBIERTOS	
35. Cuarto de máquinas y controles	37. Sanitarios empleados
36. Almacén general	38. Sanitarios clientes
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS NO CUBIERTOS	
39. Patio de maniobras	
ESPACIOS DISTRIBUTIVOS NO CUBIERTOS	
40. Circulaciones exteriores	
ADMINISTRACIÓN GENERAL	
ESPACIOS FISONOMICOS CUBIERTOS	
41. Dirección	45. Relaciones públicas
42. Responsable operaciones de la planta	46. Supervisión
43. Responsable técnico de las instalaciones	47. Área secretarial
44. Responsable de las finanzas	
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS CUBIERTOS	
48. Sala de juntas	53. Cafetería
49. Aula de capacitación de personal	54. Archivo y papelería
50. Sala de espera	55. Sanitarios para empleados y visitas
51. Caja con guardado de valores	56. Sala de controles maestros
52. Aula de capacitación de personal	57. Archivo y papelería
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS NO CUBIERTOS	
58. Vestíbulo interior	60. Circulaciones verticales
59. Estacionamiento empleados y visitas	
ESPACIOS DISTRIBUTIVOS NO CUBIERTOS	
61. Vestíbulo exterior	

Capítulo 2 . El usuario.

2.1 CARACTERISTICAS FISICAS Y CULTURALES.

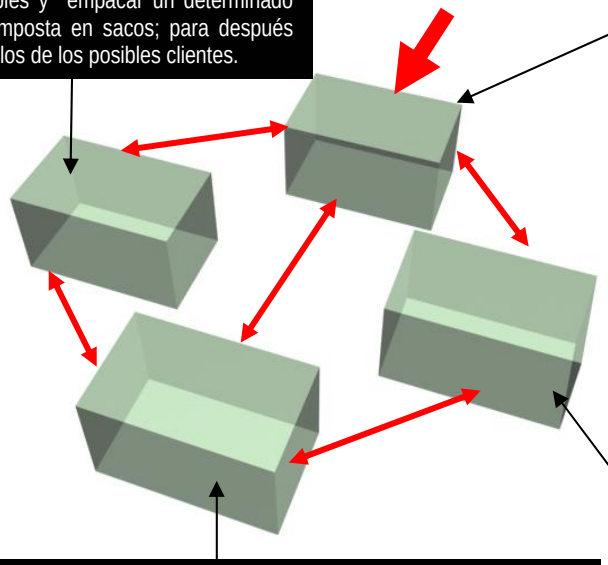
NOMBRE	TIPO DE ESTANCIA	CARACTERISTICAS
A. Personal Administrativo	Temporal	Se encarga de controlar la organización de la planta, así como de los recursos generados por ella. Este grupo es dependiente de la Administración Central de la CEDA. Su plantilla se integra por personas de ambos sexos, incluyendo personas discapacitadas. La mayoría cuenta con automóvil propio. Tienen opción de comer una vez al día dentro de las instalaciones.
B. Personal Técnico	Temporal	Personas especializadas que se encargan de supervisar la correcta ejecución de las actividades desempeñadas por los obreros; así como de rectificar el correcto funcionamiento de las instalaciones. Esta plantilla se compone por personas de ambos sexos y algunos cuentan con automóvil. Tienen opción de comer una vez al día dentro de las instalaciones. Un pequeño grupo de este personal debe pernoctar a manera de guardia.
C. Personal Médico	Temporal	Personal especializado de ambos sexos, con automóvil propio. La plantilla se puede integrar por una enfermera que trabaje de tiempo completo, así como de un médico, o que laboren dos médico medio turno cada uno.
D. Obreros D.1.Selección de basura D.2.Procesado de composta y distribución de biogas D.3.Almacenaje de recursos	Temporal	Se encarga de la selección de basura, así como de procesar composta, distribuir biogas y preparar los materiales reciclables (papel, cartón, plástico, etc.) para su venta. Este grupo se compone por personas de ambos sexos de bajos recursos integradas a la vida laboral Dada la naturaleza de la CEDA, se genera basura a toda hora, por ello se propone establecer dos turnos de trabajo para lo que se refiere a separación de basura y distribución de biogas; los primeros necesitan áreas donde puedan relajarse. Pueden realizar hasta dos comidas al día.
E. Personal de cocina	Temporal	Este personal esta asignado a todas las actividades que conlleva la preparación de los alimentos para el comedor de la planta. Su plantilla se integra por personas de ambos sexos, incluyendo personas discapacitadas. Pueden hacer uso del comedor. Necesitan servicios sanitarios y vestidores aparte de los del personal obrero El encargado de esta área cuenta con automóvil propio.
F. Personal de mantenimiento	Temporal	Personal no especializado, dividido en dos grupos: los que dan mantenimiento preventivo y correctivo a las instalaciones y los encargados del aseo. Se compone por personas de ambos sexos incluyendo algunas con discapacidad. Podrían llegar a comer una vez al día, según su carga de trabajo.
G. Personal de vigilancia	Temporal	La CEDA cuenta con seguridad pública designada por el G.D.F. Sin embargo, en áreas como la pagaduría y las cajas de puntos de venta, se necesita contratar seguridad privada por turnos.
H. Visitantes	Temporal	De este grupo se distinguen tres subgrupos: 1. Como parte de sus obligaciones esta la de recibir a grupos de supervisores de: • PEMEX • Secretaría de Energía • Comisión Nacional Ambiental • SEDESO • PROFEPA • SEMARNAT...etc. 2. Clientes y proveedores.

2.2 SINTESIS DE ACTIVIDADES.

Todo el personal necesita pasar por un control de acceso, ya sea que arribe a pie o en automóvil. A partir de este punto se distribuye a sus respectivas áreas de trabajo, para ello se toma como referencia la figura 7, (Pág. 17).

IV. ALMACENAJE Y PUNTO DE VENTA.

D.3. Este sector representa la menor proporción del personal obrero que necesita equiparse por igual que sus compañeros. Sus tareas principales son a estibar los recursos reciclables y empacar un determinado porcentaje de la composta en sacos; para después llevarlas a los vehículos de los posibles clientes.



I. AREA ADMINISTRATIVA Y DE SERVICOS COMPLEMENTARIOS PARA EMPLEADOS.

A. El personal administrativo se dirige a sus centros de trabajo. Su contacto cotidiano con las instalaciones es por medio del personal técnico y de vigilancia.
Puede disponer del área de descanso y del comedor, mas no de las duchas

B. Personal técnico. Una parte de este personal se integra a puestos de trabajo fijos, y otros necesitan de indumentaria especial para realizar rondas e inspecciones constantes en áreas determinadas.

C. El personal médico necesita un lugar de guardado para sus pertenencias y uniformes al igual que servicios sanitarios independientes del destinado a obreros.
Como parte de su actividad elaboran exámenes médicos e integran historiales del personal por contratar, además de atender cualquier accidente dentro de la planta, que cuando se ven superados por falta de equipo, pueden canalizar a servicios médicos especializados.

E. El personal de cocina pasa por el control de acceso. Su horario de entrada difiere a la del personal obrero. Necesita un área de guardado independiente del personal ya mencionado para pasar a sus puestos de trabajo en la cocina.
Algunos pueden emplear las duchas antes de retirarse.

III. PROCESADO DE COMPOSTA Y DISTRIBUCIÓN DE BIOGAS.

D.2 Al igual que su contraparte de la nave de selección, los que se encargan de distribuir la composta y el biogas necesitan equiparse con el uniforme, en comparación con la anterior plantilla no necesitan tanto aseo personal, sin embargo pueden ocupar las duchas.
Debido a que sus actividades se desarrollan en el exterior, no necesitan de un área de descanso como el anterior caso.

II. PROCESADO DE BASURA.

D.1 Obreros de selección de basura. Una vez que concluyen su tiempo en la nave de selección, el personal saliente se asea y puede pasar al comedor. El entrante se equipa con su uniforme de norma y pasa a sus puestos de trabajo.
Cualquier miembro de esta plantilla puede descansar en el área asignada para ello, si es que así lo desea, esto debido a las recomendaciones que indicaron los encargados de la planta de selección visitada, argumentando que el movimiento de las bandas, así como los ruidos generados por su funcionamiento causan estrés y con ello una baja en el rendimiento del personal. Además se considera que los médicos recomienden a ciertos empleados descansar.

OBSERVACION: La población de trabajadores con automóvil propio se concentra en el área I

2.3 Síntesis de espacios requeridos.

De lo anterior se observa que es el área I donde se concentra la mayoría del personal, por lo que resulta conveniente desarrollar el objeto arquitectónico basándose en esta disposición de áreas, así que a continuación se enlistan los locales obtenidos en la Lista Preliminar de Espacios (Pág. 49) con lo que se pretende ordenar el listado de los locales que integran el Programa Arquitectónico.

I. AREA ADMINISTRATIVA Y DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS			
No.	LOCAL	Capacidad aprox. de usuarios	Requisitos cualitativos
ESPACIOS FISONOMICOS CUBIERTOS			
1	Área secretarial	12 (1 para cada cubículo y 2 aux.)	Vinculación con áreas de trabajo.
2	Sub-Dirección de Limpia	Hasta 4	Espacio privado, con ambos tipos de iluminación y buena ventilación.
3	Dirección técnica	Hasta 3	Espacio privado, con ambos tipos de iluminación y buena ventilación.
4	Gerencia de finanzas	Hasta 3	Espacio privado, con ambos tipos de iluminación y buena ventilación.
5	Gerencia operativa	Hasta 3	Espacio privado, con ambos tipos de iluminación y buena ventilación.
6	Supervisor de captación de biogas	Hasta 3	Espacio privado, con ambos tipos de iluminación y buena ventilación.
7	Supervisor de selección	Hasta 3	Espacio privado, con ambos tipos de iluminación y buena ventilación.
8	Supervisor de almacén y venta	Hasta 3	Espacio privado, con ambos tipos de iluminación y buena ventilación.
9	Relaciones públicas	Hasta 3	Espacio privado, con ambos tipos de iluminación y buena ventilación.
10	Comedor	200	Espacio confortable con iluminación natural y vistas a áreas verdes. Facilidades para variar disposición del mobiliario.
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS CUBIERTOS			
11	Caseta de control para acceso y salida de peatones	2	Espacio abierto o cerrado con visibilidad hacia las áreas de acceso; adecuada distribución de mobiliario e instalaciones electrónicas para monitores de cámaras de vigilancia.
12	Recepción	Hasta 5	Espacio abierto, confortable, sin necesidad de luz natural con flexibilidad para variar disposición del mobiliario.
13	Archivo y papelería	1	Adecuada distribución del mobiliario, sin necesidad de luz natural.
14	Área de descanso	Variable	Espacio confortable en contacto con áreas verdes. Iluminación y ventilación natural, con flexibilidad para variar disposición del mobiliario
15	Sala de usos múltiples	Hasta 50	Privacidad del espacio con facilidades para trabajos en grupo con iluminación artificial, flexibilidad para variar disposición del mobiliario.
16	Bodega	Variable	Adecuada distribución del mobiliario, sin necesidad de luz natural.
17	Cafetería	Hasta 5	Mobiliario confortable y cercanía a los ductos de instalaciones.
18	Cocina (área de preparación y producción)	10	Ambiente de trabajo salubre con adecuada distribución del mobiliario e instalaciones; de preferencia con iluminación y ventilación naturales.

ESPACIOS COMPLEMENTARIOS CUBIERTOS			
19	Despensa	Variable	Adecuada distribución del mobiliario, sin necesidad de luz natural.
20	Área de refrigerado	Variable	Adecuada distribución del mobiliario, sin necesidad de luz natural.
21	Área de congelado	Variable	Adecuada distribución del mobiliario, sin necesidad de luz natural.
22	Cubículo de encargado de cocina	Hasta 2	Espacio privado, con ambos tipos de iluminación y buena ventilación.
23	Pagaduría con guardado de valores	1	Espacio privado, Adecuada distribución del mobiliario, sin necesidad de luz natural.
24	Sala de espera en administración	Hasta 5	Espacio confortable con iluminación artificial con flexibilidad para variar disposición del mobiliario.
25	Sala de juntas	12 (se incluyen visitas de la dirección de la CEDA)	Privacidad del espacio con facilidades para trabajos en grupo.
26	Sala de monitoreo	4	Espacio privado; adecuada distribución de mobiliario e instalaciones electrónicas para monitores de cámaras de vigilancia
27	Servicios médicos	Hasta 5	Espacio privado de ambiente salubre y confortable, con buena iluminación artificial.
28	Sanitarios para empleados administrativos y visitas	Hasta 6	Espacio privado de ambiente salubre y agradable, con iluminación artificial y ventilación natural. Cerca de ductos.
29	Sanitarios y vestidores para obreros	Hasta 120 distribuidos en turnos	Espacio privado de ambiente e salubre y confortable, con ambos tipos de iluminación y ventilación natural. Cerca de ductos
30	Sanitario para Sub-Dirección.	1	Espacio privado de ambiente salubre y agradable, con iluminación artificial y ventilación natural. Cerca de ductos
31	Sanitarios para cocina	2	Espacio privado de ambiente salubre y agradable, con iluminación artificial y ventilación natural. Cerca de ductos
ESPACIOS DISTRIBUTIVOS CUBIERTOS			
32	Circulaciones verticales	Variable	
33	Estacionamiento general empleados y visitas	Reglamento • Para oficina 1 por cada 30m^2 de construcción. • Para industria 1 por cada 100 m^2 de construcción.	Fácil acceso, con ambos tipos de iluminación y ventilación natural. Contiguo a áreas verdes.
34	Vestíbulo interior	Hasta 50	Accesible y agradable con ambos tipos de iluminación.
ESPACIOS DISTRIBUTIVOS NO CUBIERTOS			
35	Plaza de acceso	Hasta 100	Accesible, vinculada con circulaciones

II. AREA DE PROCESADO DE BASURA			
No.	LOCAL	Capacidad aprox. de usuarios	Requisitos cualitativos
ESPACIOS FISONOMICOS CUBIERTOS			
36	Área de selección • Bandas • Tolvas Por proporción se necesitan cinco bandas para seleccionar la 900 tons. de residuos. Dos longitudinales elevadas y tres en planta baja dispuestas de manera transversal para la selección de inorgánicos.	124	Espacio casi hermético bien ventilado y bien iluminado de manera natural y artificial con luminarias de tipo industrial; con extracción y filtrado de los gases producidos en el interior. Ambiente dinámico y lo más limpio que se puede mantener.
37	Área de preparación de material a reciclar	20	Área de trabajo contiguo al anterior con ventilación e iluminación natural, con un ambiente más salubre al anterior.
38	Patio de recepción de residuos • Tolvas a piso • 2 Bandas elevadoras, para cada una de las bandas longitudinales	5	Espacio cubierto con ambos tipos de iluminación y ventilación natural
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS CUBIERTOS			
39	Almacén de material y equipo	Variable	Espacio de guardado bajo llave con iluminación artificial y ventilación suficiente.
40	Caseta de control para acceso y salida de transportes	2	Puede ser abierto o cerrado con visibilidad hacia las áreas de acceso; adecuada distribución de mobiliario e instalaciones electrónicas para monitores de cámaras de vigilancia.
41	Cuarto de maquinas general	Variable	Espacio privado con control de acceso, próximo a la mayoría de los locales, con ventilación natural y ambos tipos de iluminación.
42	Taller de mecánico para reparación para vehículos	Hasta 3	Espacio abierto y cubierto con área necesaria para dar mantenimiento a camiones colectores de basura, bien ventilados con ambos tipos de iluminación
43	Taller de mantenimiento general	Hasta 3	Facilidades para trabajos en grupo con ambos tipos de iluminación, marcada definición entre áreas e trabajo y de almacenaje de materiales y equipo.
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS NO CUBIERTOS			
44	Patio de maniobras	Variable	Accesible, vinculado a circulaciones peatonales
45	Báscula electrónica para vehículos de carga	Variable	De fácil acceso para los vehículos
ESPACIOS DISTRIBUTIVOS CUBIERTOS			
46	Circulaciones verticales	Variable	
ESPACIOS DISTRIBUTIVOS NO CUBIERTOS			
47	Vestíbulo exterior • Peatones • Vehículos	Variable	Ventilación totalmente natural con ambos tipos de iluminación, dinámico y limpio la mayor parte del tiempo.

III. AREA DE PROCESADO DE COMPOSTA Y DISTRIBUCION DE BIOGAS			
No.	LOCAL	Capacidad aprox. de usuarios	Requisitos cualitativos
ESPACIOS FISONOMICOS CUBIERTOS			
48	Área de extracción y captación de lixiviado	4	Espacio ventilado, con ambos tipos de iluminación, con las instalaciones necesarias para mantener el piso seco y limpio la mayor parte del tiempo.
49	Área biodigestores	4	Sensación industrial; espacio ventilado, abierto y con ambos tipos de iluminación; se debe mantener la atmósfera limpia.
50	Estación de carburación • 2 Isletas de surtidor	10	Espacio abierto de fácil acceso bien orientado, con ambos tipos de iluminación y de sensación segura
51	Laboratorio de control	2	Espacio privado con ventilación natural y artificial (extracción), control visual del área de biodigestores. Atmósfera lo más limpia posible. Adecuada distribución del mobiliario y equipo.
ESPACIOS FISONOMICOS NO CUBIERTOS			
52	Área de tanques de almacenamiento	-	Espacio confinado con control de acceso, con facilidad de salida; bien ventilado y con ambos tipos de iluminación. Limpio en todo momento de basura y hojarasca. Sensación segura.
53	Patio de fermentación de composta	3	Área al aire libre con facilidad de acceso. Integrada a áreas verdes.
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS CUBIERTOS			
54	Área de compresión	Variable	Área cercada cubierta, ventilada naturalmente con ambos tipos de iluminación, limpia en todo momento.
55	Almacén de material y herramienta menor (área de biodigestores)	Variable	Adecuada distribución del mobiliario, sin necesidad de luz natural.
56	Almacén de material y herramienta menor (estación de carburación)	Variable	Adecuada distribución del mobiliario, sin necesidad de luz natural.
57	Cuarto de máquinas y controles	Variable	Adecuada distribución del mobiliario, sin necesidad de luz natural.
58	Sanitarios empleados	2	Espacio privado de ambiente salubre y agradable, con iluminación artificial y ventilación natural. Cerca de ductos.
59	Sanitarios clientes	6	Espacio privado de ambiente salubre y agradable, con iluminación artificial y ventilación natural. Cerca de ductos.
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS NO CUBIERTOS			
60	Área de contenedor de agua	Variable	Área libre de obstáculos, contenedor confinado a manera de elemento escultórico.
61	Estacionamiento	Reglamento 1 por cada 150m^2 construidos.	Área cubierta por norma, de fácil acceso, con ambos tipos de iluminación y ventilación natural. Contiguo a áreas verdes.
62	Patio de maniobras (estación de carburación)	variable	Accesible, vinculado a circulaciones peatonales.
ESPACIOS DISTRIBUTIVOS NO CUBIERTOS			
63	Circulaciones exteriores	variable	Sensación agradable, en contacto con elementos vegetales, bien iluminadas y con señalizaciones de Norma.

IV. AREA DE ALMACENAJE Y PUNTO DE VENTA			
No.	LOCAL	Capacidad aprox. de usuarios	Requisitos cualitativos
ESPACIOS FISONOMICOS CUBIERTOS			
64	Almacén Principal	6	Espacio delimitado en cuatro fachadas, limpio, con ambos tipos de iluminación, ventilación natural, sensación de amplitud.
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS CUBIERTOS			
65	Anden de carga y descarga	variable	Andador exterior con ambos tipos de iluminación, debe permanecer limpio; de sensación segura en el terminado del piso y en su borde
66	Cubículo de control y punto de venta	Hasta 3	Espacio privado, con ambos tipos de iluminación y buena ventilación.
67	Sanitario para encargado de almacén	1	Espacio privado de ambiente salubre y agradable, con iluminación artificial y ventilación natural. Cerca de ductos

CONCLUSIONES. En una primera aproximación se estima un número de 40 empleados en el área I, y de 160 empleados para las áreas II a la IV, dando un total de 200.

Todo, a reserva de ser rectificado en el proyecto.

Capítulo 3 . El Lugar.

La Central de Abasto del Distrito Federal.

Antecedentes Históricos

La Central de Abasto de la Ciudad de México sustituye al viejo mercado de la Merced debido a la demanda y por problemas Operativos, Urbanos y Ambientales, además de la posibilidad de crecer por su ubicación.

El proyecto arquitectónico es el resultado de un estudio de factibilidad y de localización que se enfocó en la entrada y salida de los vehículos y su distribución hacia la capital del país y sus alrededores. La obra fue realizada a cargo del Arquitecto Abraham Zabludovsky en marzo de 1981. Finalizó en 1982 e inició operaciones el 22 de noviembre del mismo año.
Consiste en áreas de venta integradas por patios de maniobras para carga y descarga, bodegas para almacenamiento y exhibición, y pasillos utilizados para los compradores. Los servicios se alojan en crujías donde se incluyen también bancos y restaurantes. La azotea se consideró para estacionamiento. La estructura es de concreto; el área de subasta es metálica con una serie de múltiples arcos. En general, las columnas y muros exteriores se colaron en sitio, y las vigas y techos fueron prefabricados.

La creación de la CEDA se sustentó en la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito, en donde los participantes tienen el carácter de fideicomitentes. De esta manera quedó integrado el Fideicomiso, con duración de 99 años integrado por el Departamento del Distrito Federal y la Secretaria de Desarrollo Económico de la Distrito Federal.

El Órgano de Gobierno de la Central se constituye por el Comité Técnico y de Distribución de fondos, integrado paritariamente por representantes del sector privado y de los gobiernos local y federal. Su principal función es aprobar el presupuesto de ingresos y egresos del Fideicomiso; entre otros aspectos también se encarga de emitir las normas operativas, analizar y en su caso aprobar proyectos.



Integrados al conjunto se encuentran el mercado de pescados y mariscos - mejor conocido como "Nueva Viga"-, que funciona bajo su propia administración. Y como servicio complementario cuenta con la planta de Transferencia de Basura, que corresponde a la Dirección General de Servicios Urbanos del D.D.F.

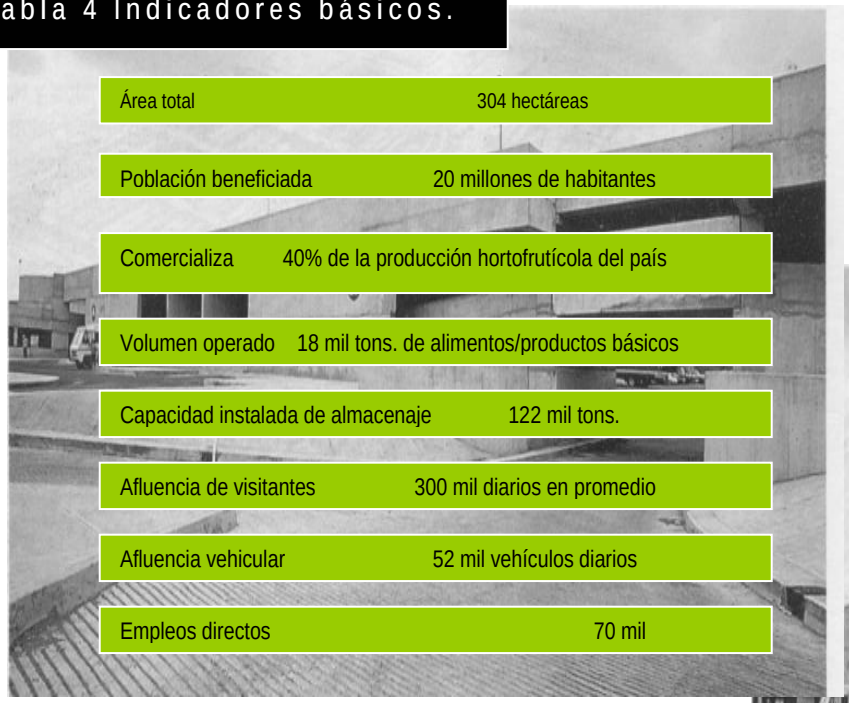
A lo largo de los años han sido creadas instalaciones de atención social, deportivas y culturales como:

- Centro cultural "La Bodega del Arte"
- Centro de apoyo al menor trabajador.
- Albergue del DIF
- Canchas deportivas
- Bancos de alimentos.

Y para beneficiar el transporte de los visitantes se cuenta con dos paraderos de microbuses colectivos, ubicados en los extremos oriente y poniente del conjunto, respectivamente, los cuales cuentan con un parque vehicular de 415 autobuses y 1821 microbuses.

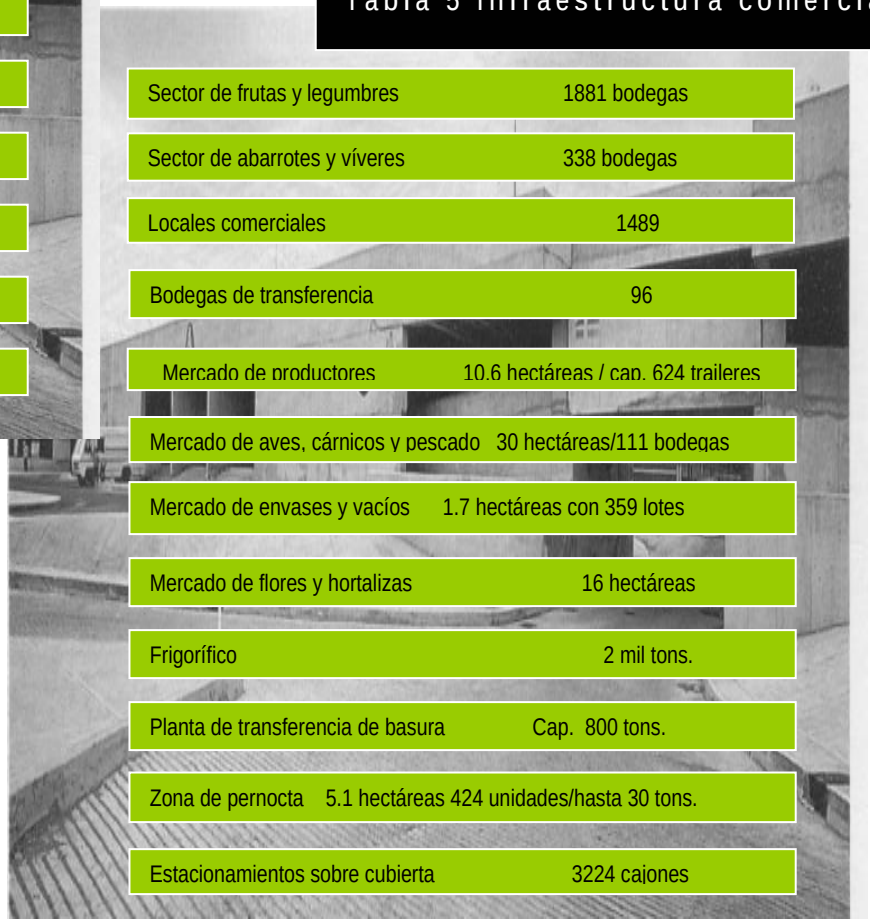
3.2 Aspectos Socioeconómicos

Tabla 4 Indicadores básicos.



Área total	304 hectáreas
Población beneficiada	20 millones de habitantes
Comercializa	40% de la producción hortofrutícola del país
Volumen operado	18 mil tons. de alimentos/productos básicos
Capacidad instalada de almacenaje	122 mil tons.
Afluencia de visitantes	300 mil diarios en promedio
Afluencia vehicular	52 mil vehículos diarios
Empleos directos	70 mil

Tabla 5 Infraestructura comercial.

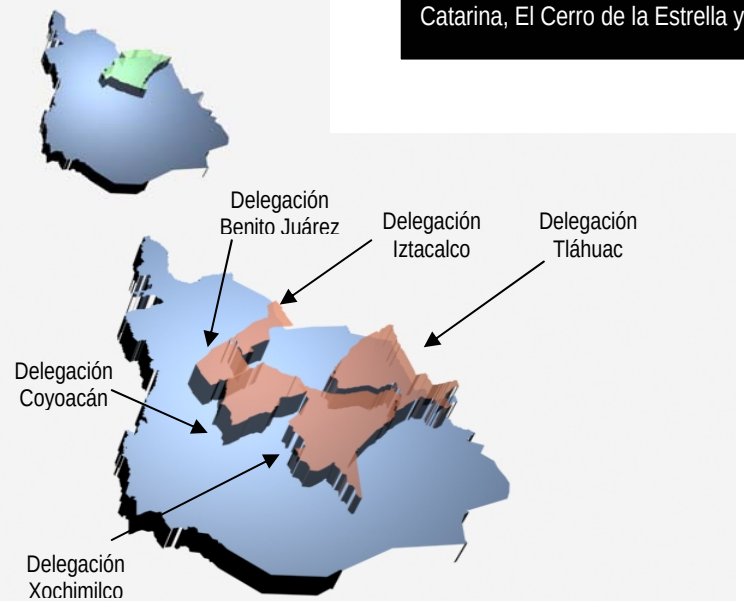


Sector de frutas y legumbres	1881 bodegas
Sector de abarrotes y víveres	338 bodegas
Locales comerciales	1489
Bodegas de transferencia	96
Mercado de productores	10.6 hectáreas / cap. 624 traileres
Mercado de aves, cárnicos y pescado	30 hectáreas/111 bodegas
Mercado de envases y vacíos	1.7 hectáreas con 359 lotes
Mercado de flores y hortalizas	16 hectáreas
Frigorífico	2 mil tons.
Planta de transferencia de basura	Cap. 800 tons.
Zona de pernocta	5.1 hectáreas 424 unidades/hasta 30 tons.
Estacionamientos sobre cubierta	3224 cajones

3.3 Medio Físico.

- **UBICACIÓN DE LA CENTRAL DE ABASTO**

N



Delegación Iztapalapa

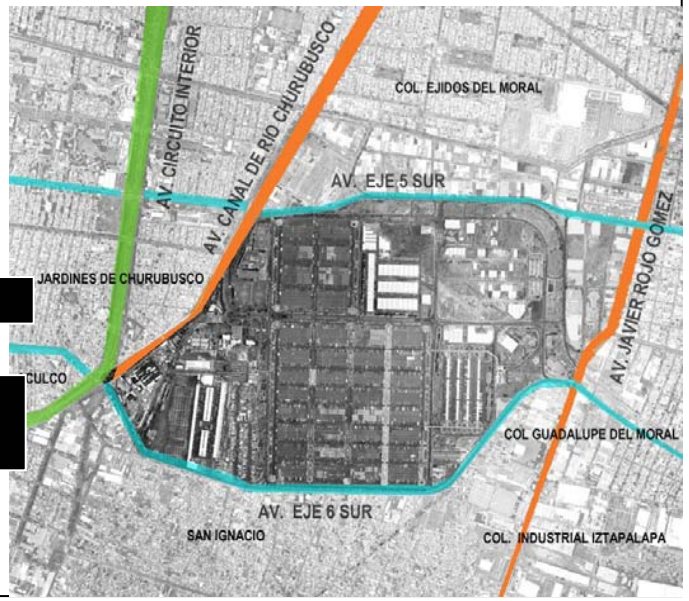
La superficie total de la Delegación de Iztapalapa desde 1996 es de 11,667 has. , que representan el 7.62% del área del Distrito Federal. De las cuales, 10,815 has. se consideran urbanas y las restantes 852 has. de suelo de conservación.
Se ubica al oriente del Distrito Federal, a una altitud de 2,240 m.s.n.m., de superficie plana, a excepción de la Sierra de Santa Catarina, El Cerro de la Estrella y El Peñón del Marqués.

Clima: templado sub-húmedo con lluvias en verano de menor humedad
Temperatura: 16.6º C.
Siendo abril y mayo los meses más caluroso con 31.5º C. Ambos
Y enero el mes con temperaturas de hasta –1º C.
Precipitación pluvial total anual: 607 m.m., siendo el mes de julio el más lluvioso.

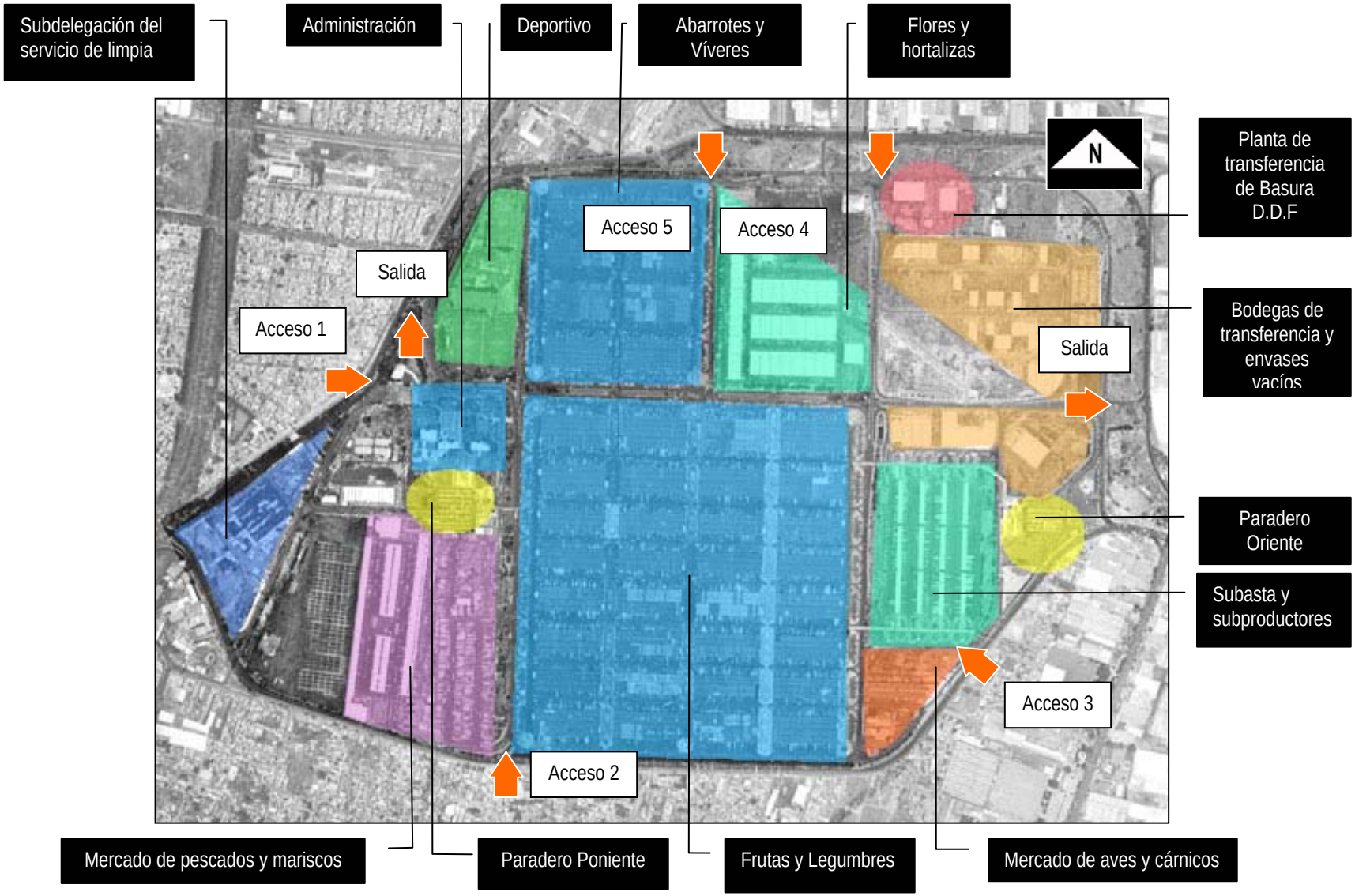
Fuente: Cuaderno Estadístico Delegacional, publicación única, 1ª edición INEGI 2002

VIALIDAES PRINCIPALES

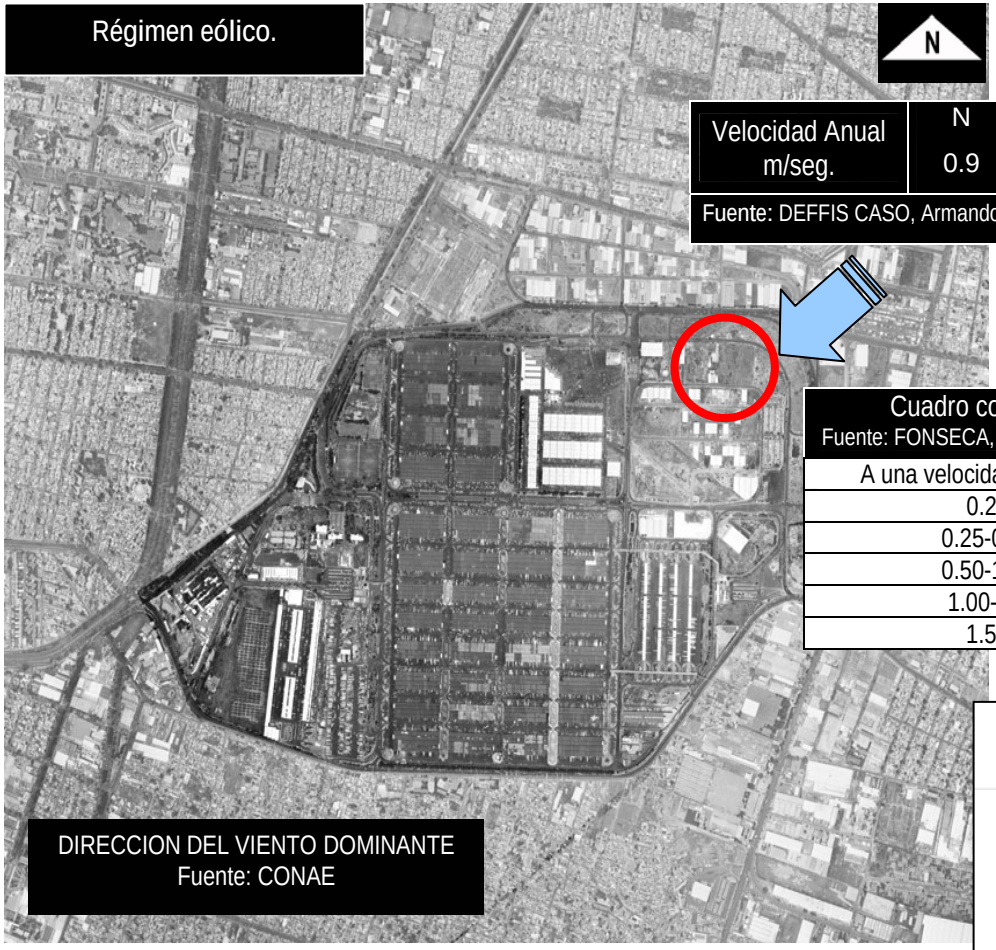
DIRECCIÓN: Canal de Río Churubusco s/n Col. Ejidos del Moral



Zonificación de la Central de Abasto



Régimen eólico.

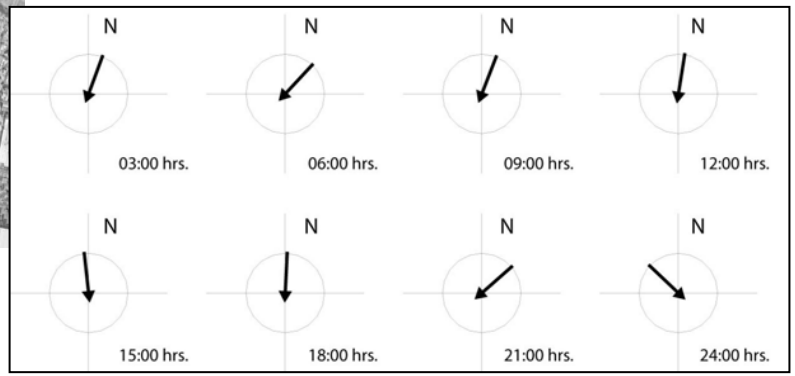


Velocidad Anual m/seg.	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
	0.9	0.9	0.9	1.1	1.3	1.4	1.2	1.0

Fuente: DEFFIS CASO, Armando. "La casa ecológica autosuficiente para climas templado y frío" Colombia 1994.

Cuadro comparativo de velocidad del viento en el interior de los espacios.
Fuente: FONSECA, Xavier. "Las medidas de una casa. Antropometría de la vivienda" Colombia 1995

A una velocidad de: (m/s)	Sensación
0.25	No es notoria
0.25-0.50	Es agradable
0.50-1.00	Notoria y vuelan papeles
1.00-1.5	Puede ser desagradable
1.5>	Requiere de medidas correctivas



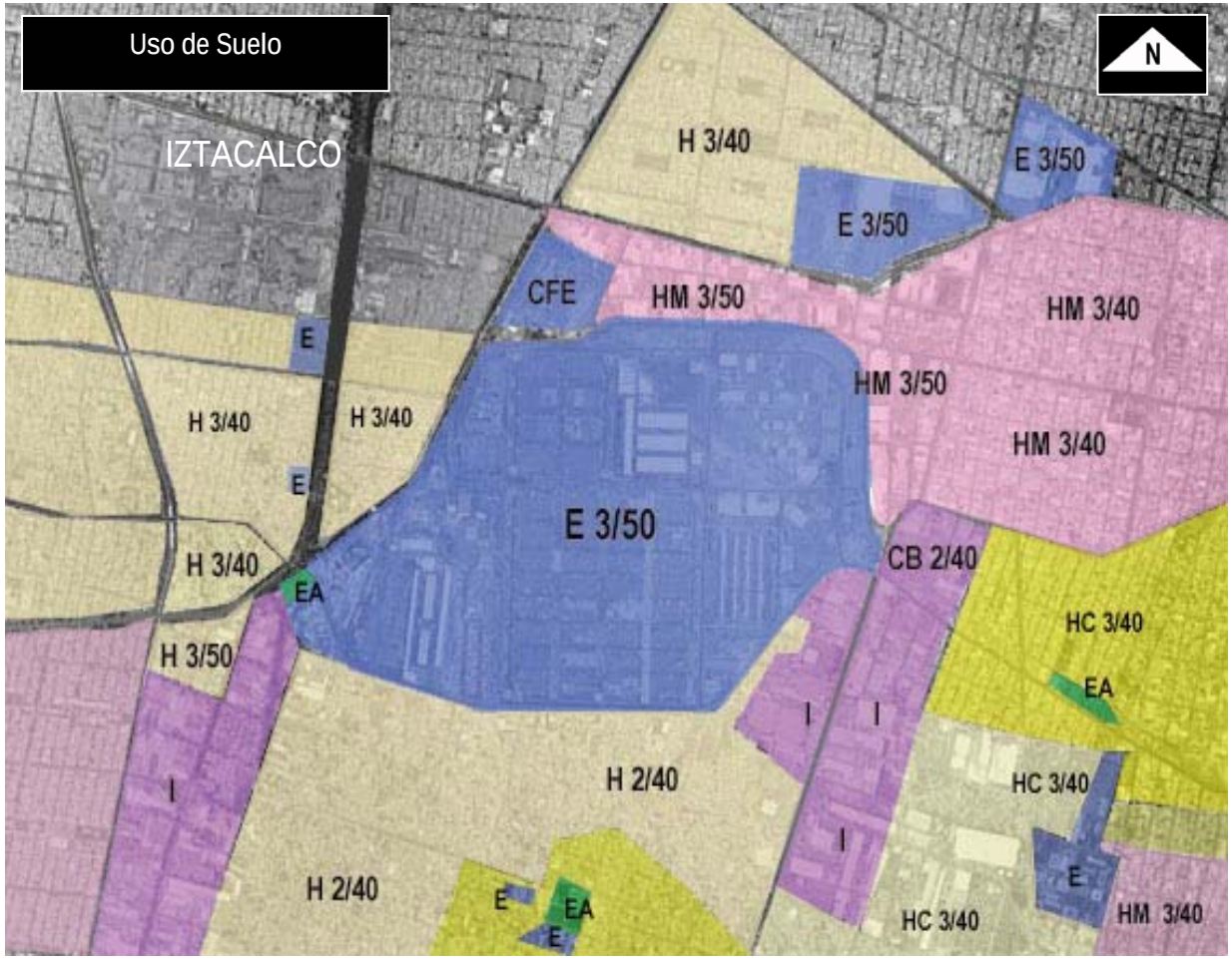
Conclusiones:

La dirección del viento dominante es el noroeste con una velocidad de 0.9 m/s y la sensación de este es notoria y vuelan papeles, por lo que:

- No es conveniente orientar en esta dirección las áreas donde se capte y almacene la basura, para eitar que este se desperdigue.
- Esto también ayudaría a evitarque los malos aromas infesten el conjunto.

3.4 Medio Artificial.

3.4.1 PLAN DELEGACIONAL DE DESARROLLO URBANO



HABITACIONAL

HABITACIONAL CON COMERCIO

HABITACIONAL MIXTO

EQUIPAMIENTO

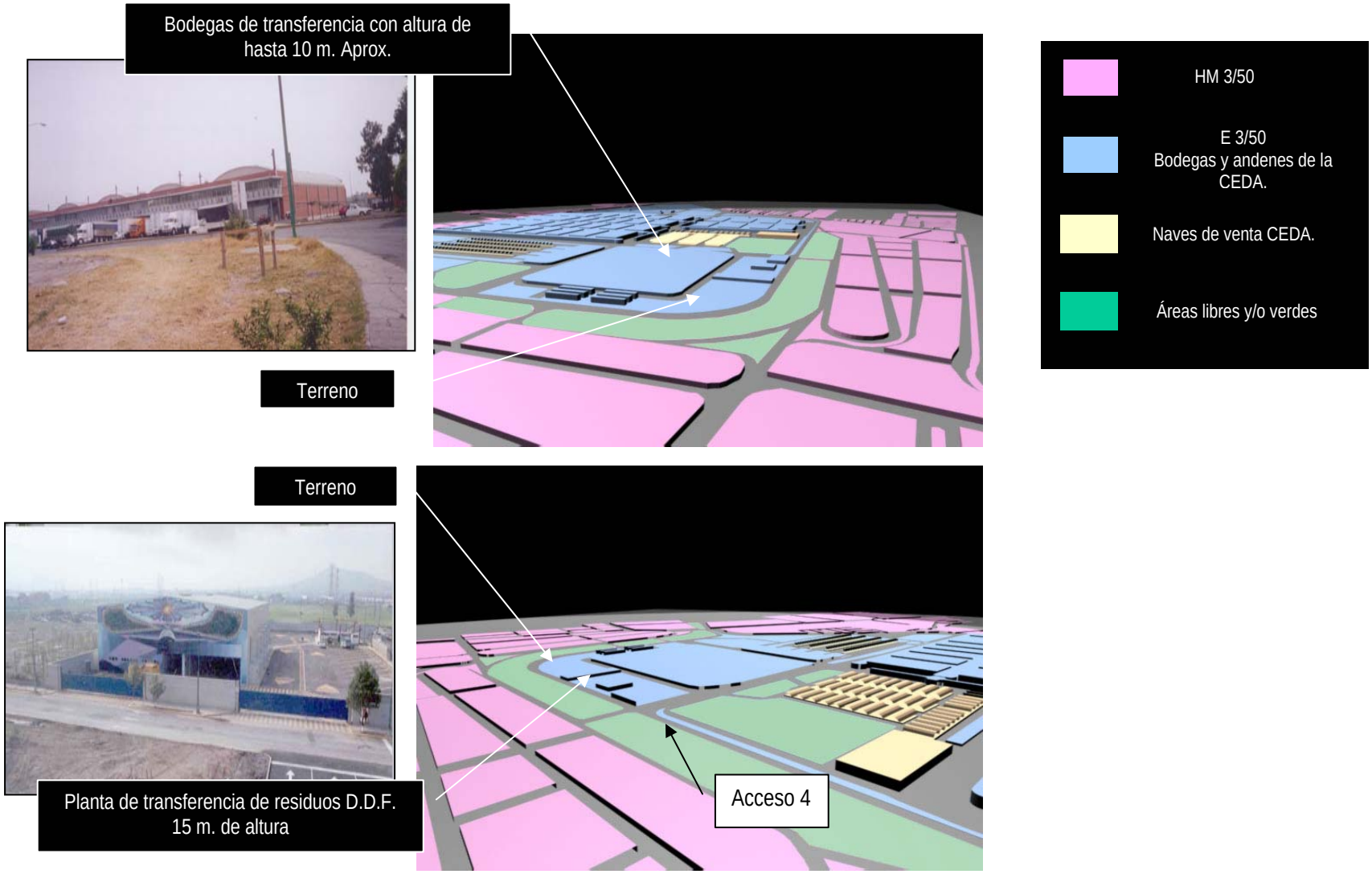
INDUSTRIA

ESPACIOS ABIERTOS

NOTA: Cabe señalar que dentro de la central se tienen alturas de hasta 15 metros y no se respeta el porcentaje indicado para área libre

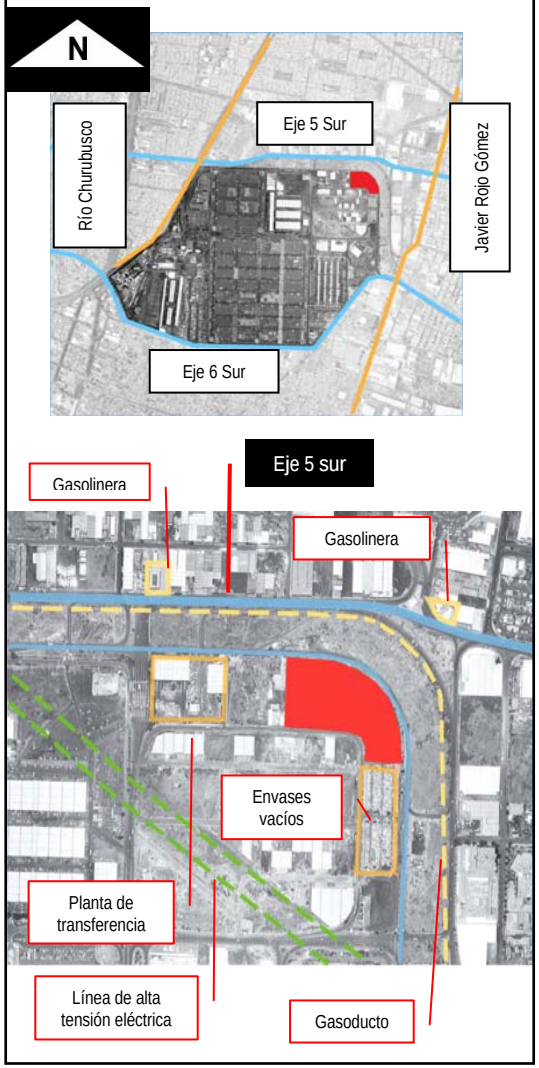
3.4.2 TIPOLOGÍA.

La NOM–010-SECRE-2002 establece en su numeral 6; que para estaciones de llenado rápido la distancia de los equipos de compresión y almacenamiento de gas natural debe ser como mínimo de 15 metros con respecto a hospitales, centros educativos y vías de ferrocarril, siempre y cuando estos estén protegidos contra impactos de vehículos. Sin embargo se decidió hacer un análisis en un radio de 300 metros ya que dentro de este rango se encuentran gasolineras, el gasoducto, así como otras instalaciones que se considera pudieran recibir daños físicos en caso de una contingencia.

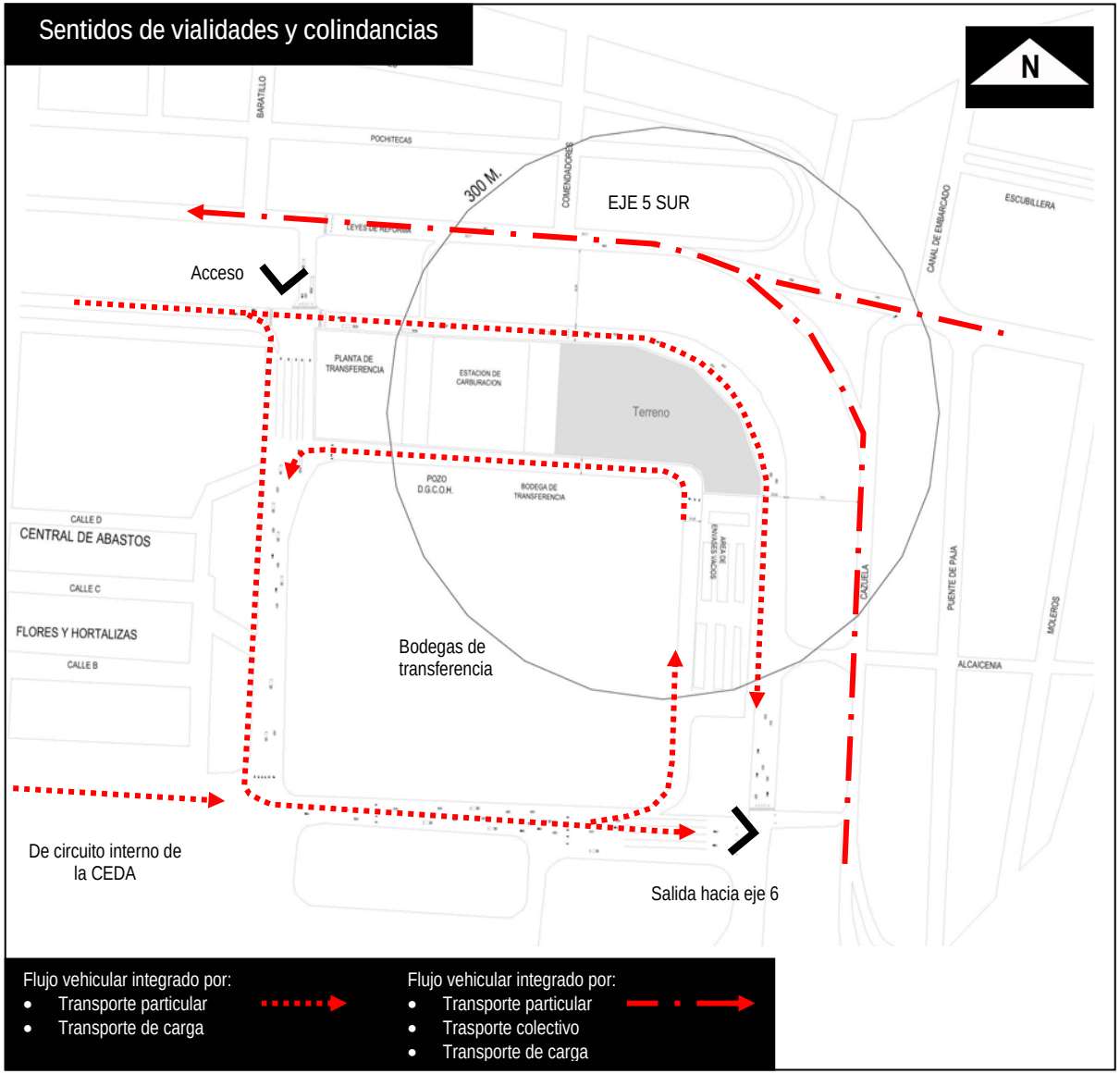


3.5 Análisis del Sitio.

Localización y ubicación de equipamiento



Sentidos de vialidades y colindancias



Flujo vehicular integrado por:
- Transporte particular
- Transporte de carga

Flujo vehicular integrado por:
- Transporte particular
- Trasporte colectivo
- Transporte de carga

Accesibilidad

RETORNO A EJE 6 SUR

Peatonal: Resulta ser la opción más adecuada al estar próxima a las rutas de trasporte colectivo, sobre todo para quienes no cuentan con automóvil propio.

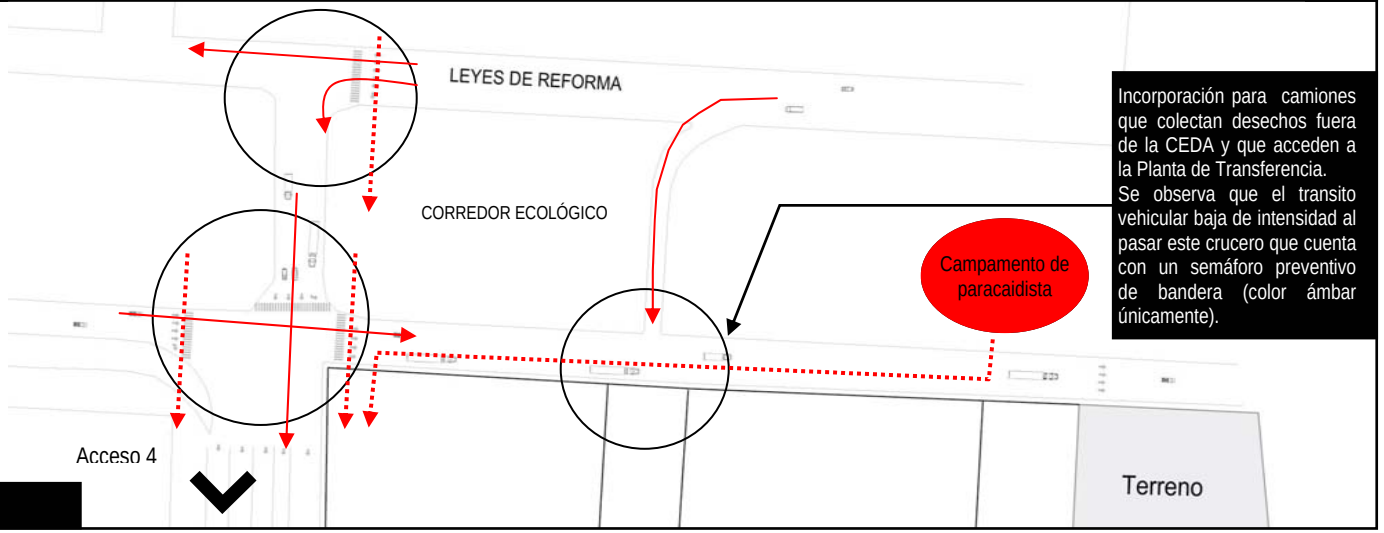
Vehicular: Este frente del terreno resulta adecuado para acceder a la estación de carburación.
En comparación con las avenidas principales que circundan la CEDA, esta presenta su mayor intensidad de tránsito en altas horas de la madrugada 11p.m.-6 a.m.

CIRCUITO INTERIOR

Peatonal: Esta zona es poco transitada por peatones; la mayoría de ellos acceden en medios de transporte (camioneros).

Vehicular: Es conveniente ubicar los accesos de servicio y de los transportes que captan los desechos, dado que la calle es de tránsito local, lo que facilita las maniobras.
Una de las condicionantes, es la cobertura del seguro, que no cubre los accidentes causados fuera del perímetro de la CEDA.





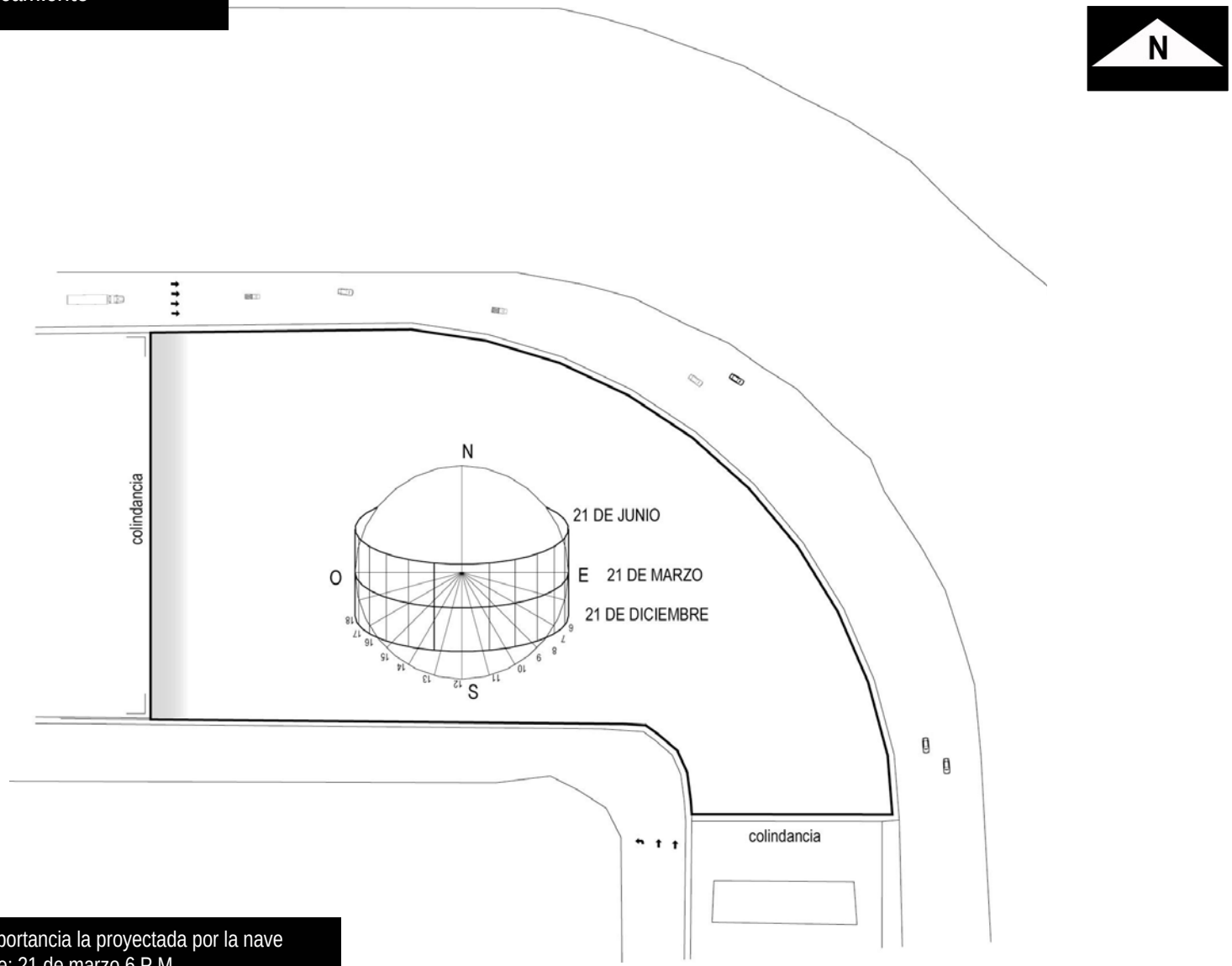
Flujo vehicular

Flujo peatonal

Incorporación para camiones que colectan desechos fuera de la CEDA y que acceden a la Planta de Transferencia.
Se observa que el transito vehicular baja de intensidad al pasar este crucero que cuenta con un semáforo preventivo de bandera (color ámbar únicamente).

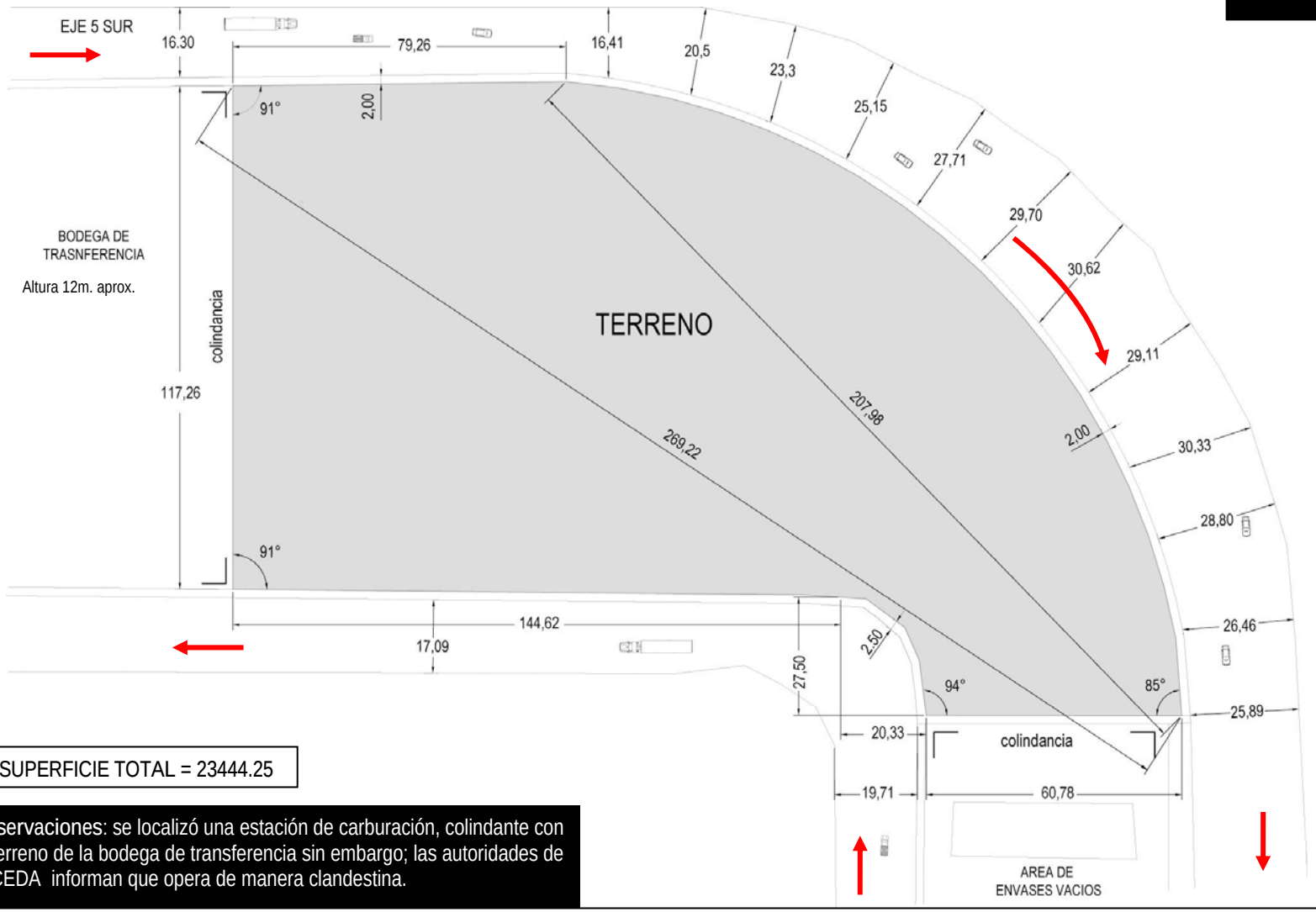
Cruceros

Asoleamiento



Única sombra de importancia la proyectada por la nave colindante a poniente: 21 de marzo 6 P.M.

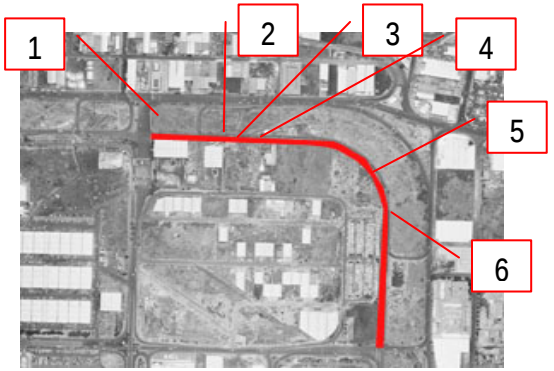
Poligonal



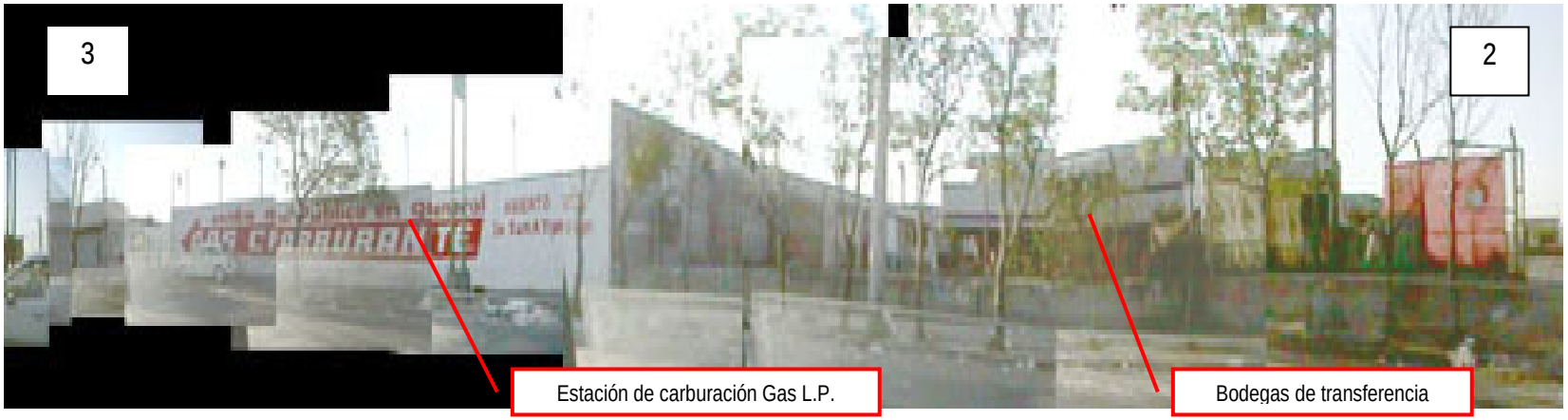
SUPERFICIE TOTAL = 23444.25

Observaciones: se localizó una estación de carburación, colindante con el terreno de la bodega de transferencia sin embargo; las autoridades de la CEDA informan que opera de manera clandestina.

Análisis fotográfico.











Esta toma corresponde en su totalidad al terreno donde se desarrollará el proyecto. Como se puede apreciar la vegetación existente no es cuenta con macizos importantes de árboles como para considerase dentro del proyecto.
Sin embrago si resulta importante las cantidades basura desperdigada en el terreno y en la vialidad

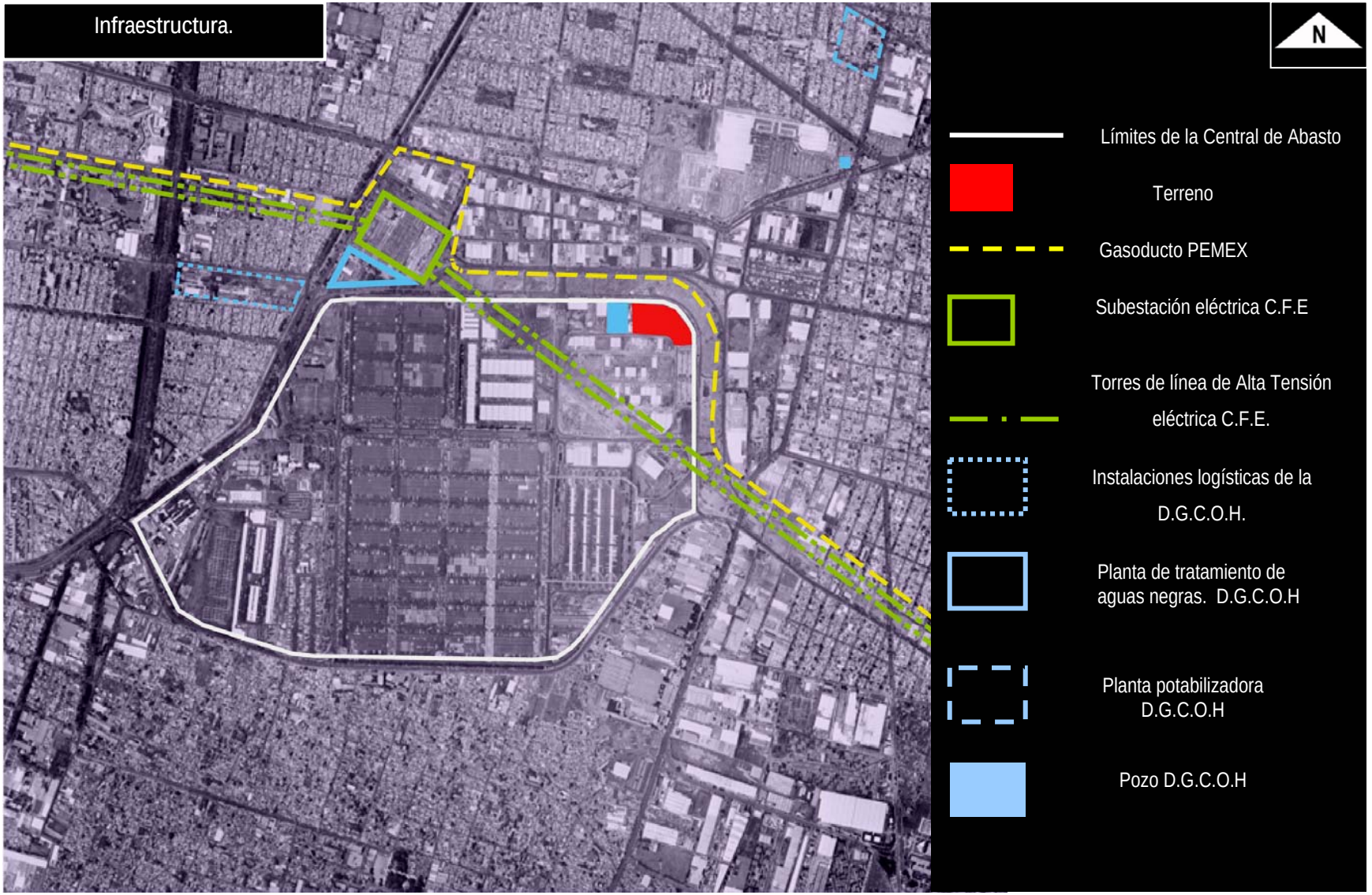


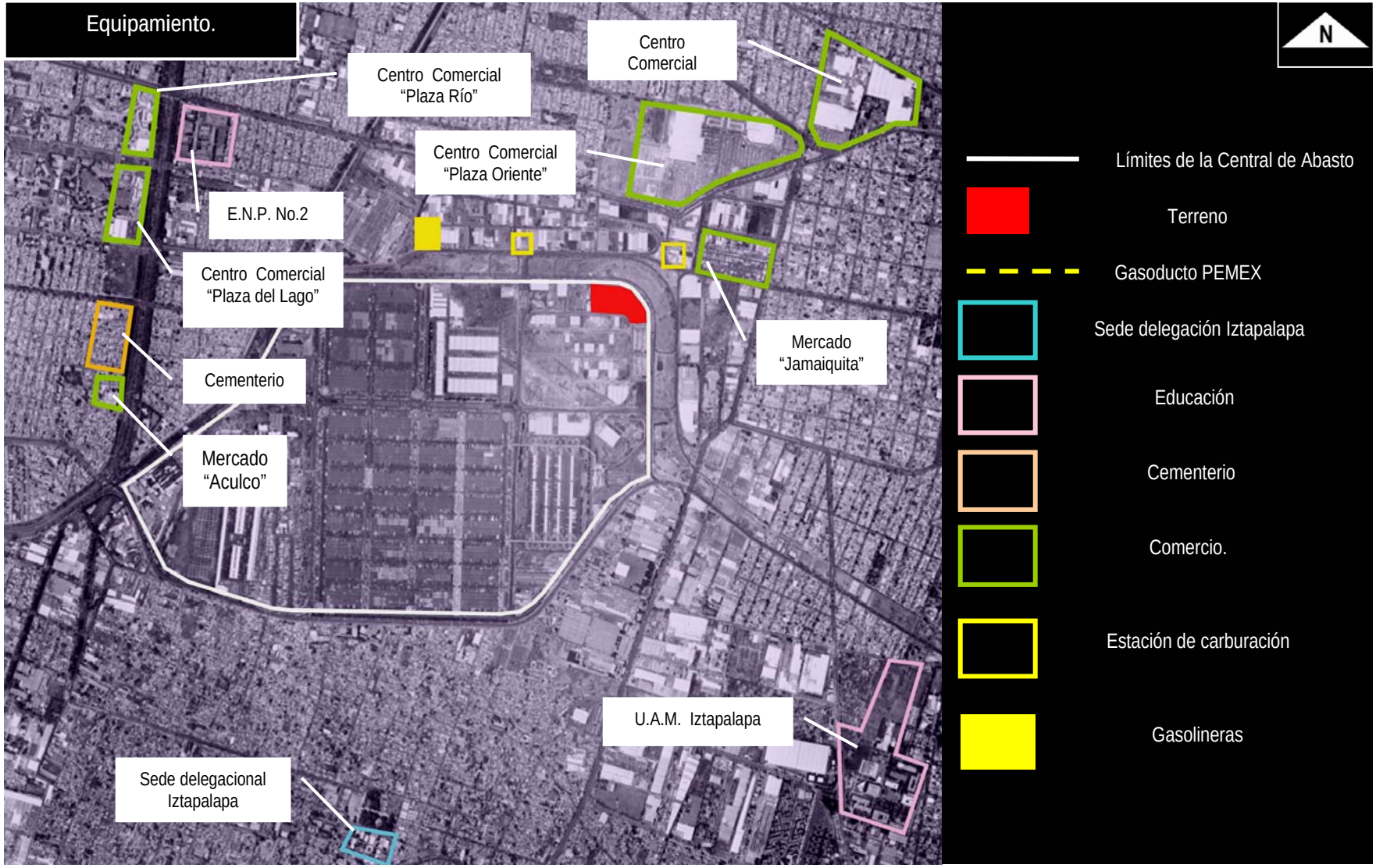
OBSEVACIONES:

- Se trata de una zona en un evidente estado de abandono, por parte del órgano de mantenimiento dentro de la CEDA.
- El flujo vehicular es alto en comparación con la nula actividad de transeúntes.

Dado el abandono de la zona, se vuelve propicia para actos delictivos y vandalismo.

Infraestructura.



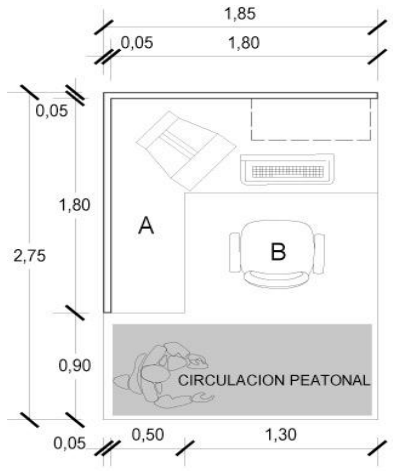

Equipamiento.
Centro Comercial "Plaza Río"
Centro Comercial
Centro Comercial "Plaza Oriente"
E.N.P. No.2
Centro Comercial "Plaza del Lago"
Mercado "Jamaiquita"
Cementerio
Mercado "Aculco"
U.A.M. Iztapalapa
Sede delegacional Iztapalapa
N
Límites de la Central de Abasto
Terreno
Gasoducto PEMEX
Sede delegación Iztapalapa
Educación
Cementerio
Comercio.
Estación de carburación
Gasolineras

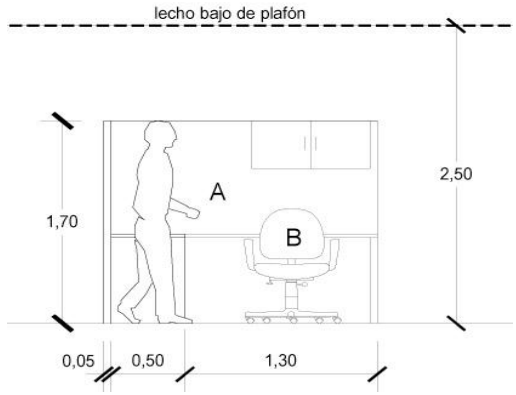
Capítulo 4 Requisitos.

4.1 Patrones de diseño.

I. AREA ADMINISTRATIVA Y DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS.

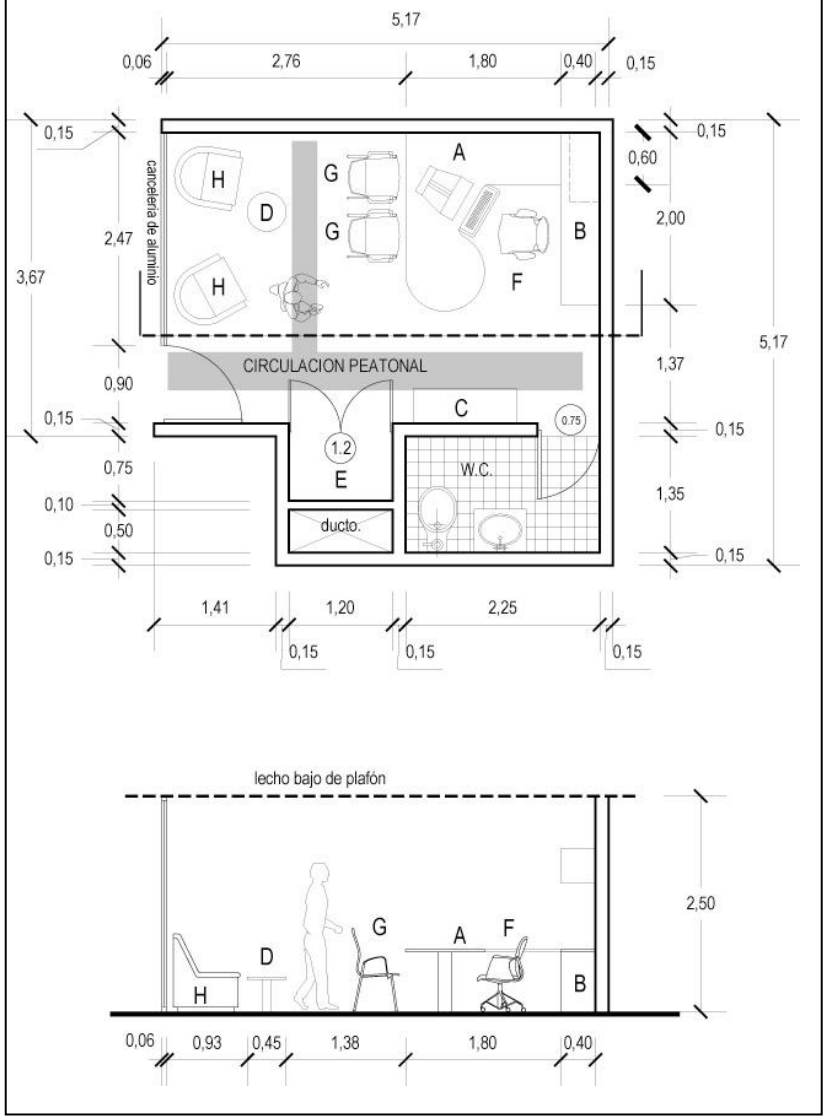
1.- Área Secretarial





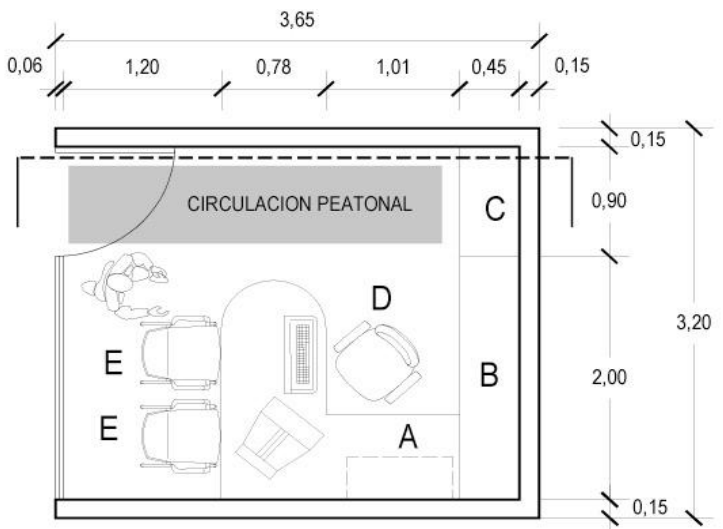
Clave	No.	X (m)	Y (m)	Z (m)
A Unidad de trabajo	10	1.80	1.80	1.70
B Silla ejecutiva	10	0.70	0.60	0.93
Área por unidad =		5.08 m^2		
Volumen por unidad con altura de 3m. para paso de instalaciones =		15.24 m^3 aprox.		
Área total =		50.8 m^2		
Volumen total =		152.4 m^3 aprox.		

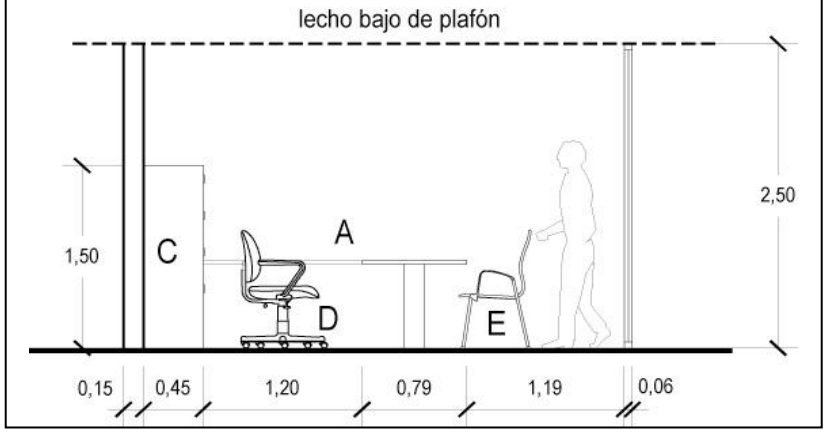
2.-Sub-Dirección de Limpia



Clave	No.	X (m)	Y (m)	Z (m)
A Escritorio ejecutivo	1	1.80	2.1	0.72
B Mesa auxiliar.	1	0.45	2.0	0.72
C librero	1	0.90	0.45	1.80
D mesa	1	D = 0.45	0.80	0.75
E Armario	1	1.20	0.80	2.50
F Sillón ejecutivo	1	0.70	0.80	0.97
G Silla	2	0.70	0.60	0.93
H Sillón	2	0.75	0.70	0.93
Área =		19.96 m^2		
Volumen con altura de 3m. para paso de instalaciones =		60.0 m^3 aprox.		
Sanitario				
Área =		3.20		
Volumen con altura de 3m. para paso de instalaciones =		9.60 m^3 aprox.		

3.- Cubículos para Gerencias y Supervisiones

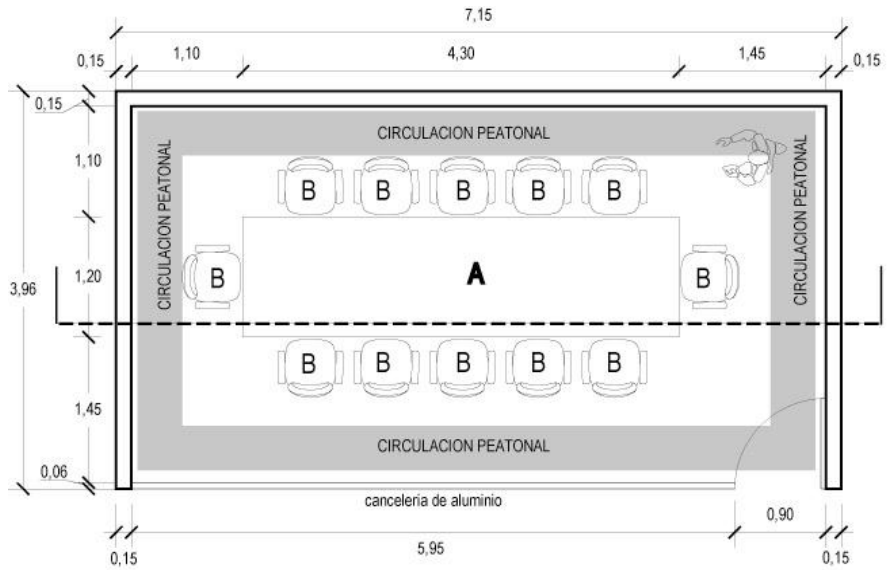


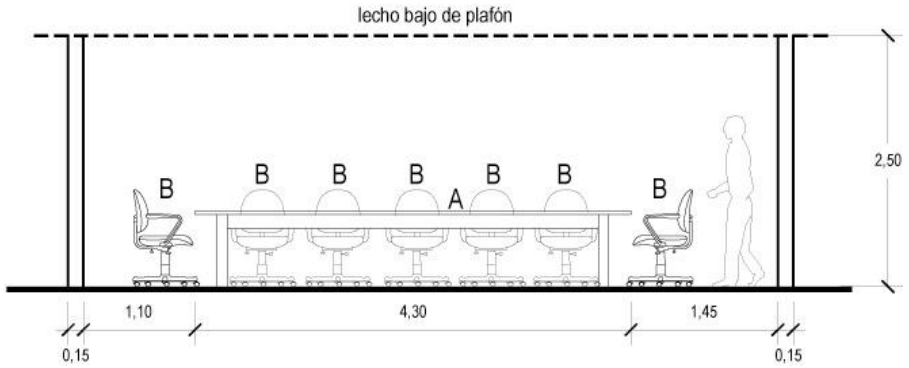


Clave	No.	X (m)	Y (m)	Z (m)
A Escritorio ejecutivo	7	1.80	1.80	0.72
B Mesa auxiliar.	7	0.45	2.0	0.72
C archivero	7	0.45	0.90	1.50
D Silla ejecutiva	7	0.70	0.60	0.93
E Silla	14	0.70	0.60	0.93
Área por cubículo =		11.68 m^2		
Volumen por cubículo con altura de 3m. para paso de instalaciones =		35.04 m^3 aprox.		
Área total =		81.76 m^2		
Volumen total =		245.28 m^3 aprox.		

NOTA: Este mismo modelo es el empleado para los cubículos del encargado de Cocina y del Almacén Principal

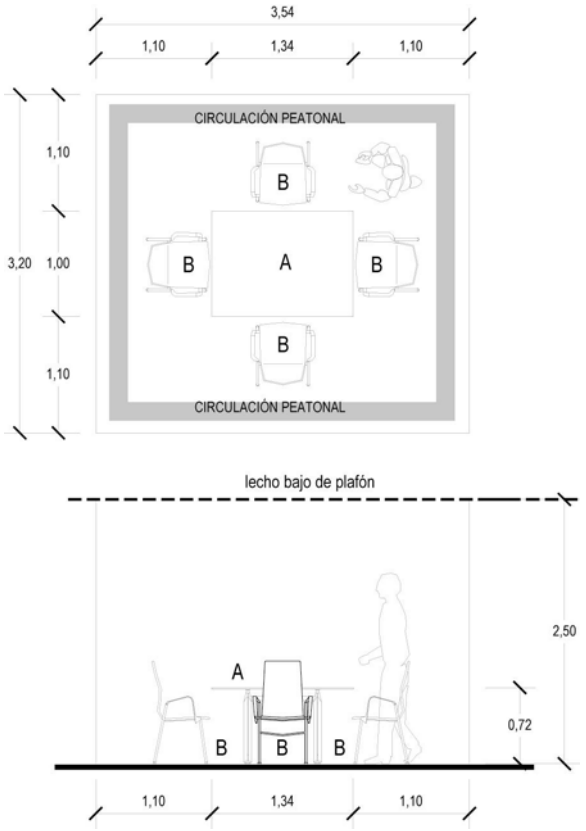
4.- Sala de juntas





Clave	No.	X (m)	Y (m)	Z (m)
A Mesa para 12 plazas	1	4.30	1.20	0.75
B Silla ejecutiva	12	0.70	0.60	0.93
Área =		28.30 m^2		
Volumen con altura de 3m. para paso de instalaciones =		84.90 m^3 aprox.		

5.- Comedor

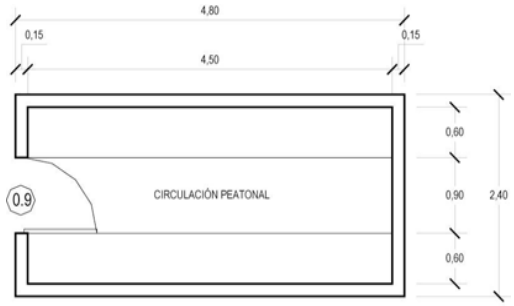


Clave	No.	X (m)	Y (m)	Z (m)
A Mesa para 4 plazas	1	1.34	1.00	0.72
B Silla	4	0.70	0.60	0.93
Área por unidad =		11.32 m^2		
Volumen por unidad con altura de 3m. para paso de instalaciones =		33.96 m^3 aprox.		
Área para 200 comensales =		566.00 m^2		
Volumen total =		1698.00 m^3 aprox.		

6.- Cocina [1]	
Área =	170.00 m^2
Volumen con altura de 3m. para paso de instalaciones =	510.00 m^3 aprox.

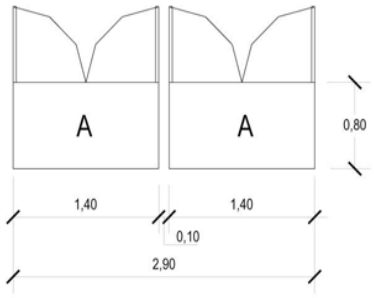
[1] CRENE + DIXON. "Colección dimensiones en Arquitectura , Cocinas". México 1992. numeral 2.01-2.14

6.- Despensa



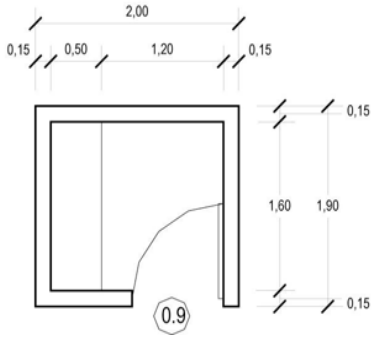
Área total =	11.52 m^2
Volumen altura de 3m. para paso de instalaciones =	34.56 m^3 aprox.

7.- Congelado



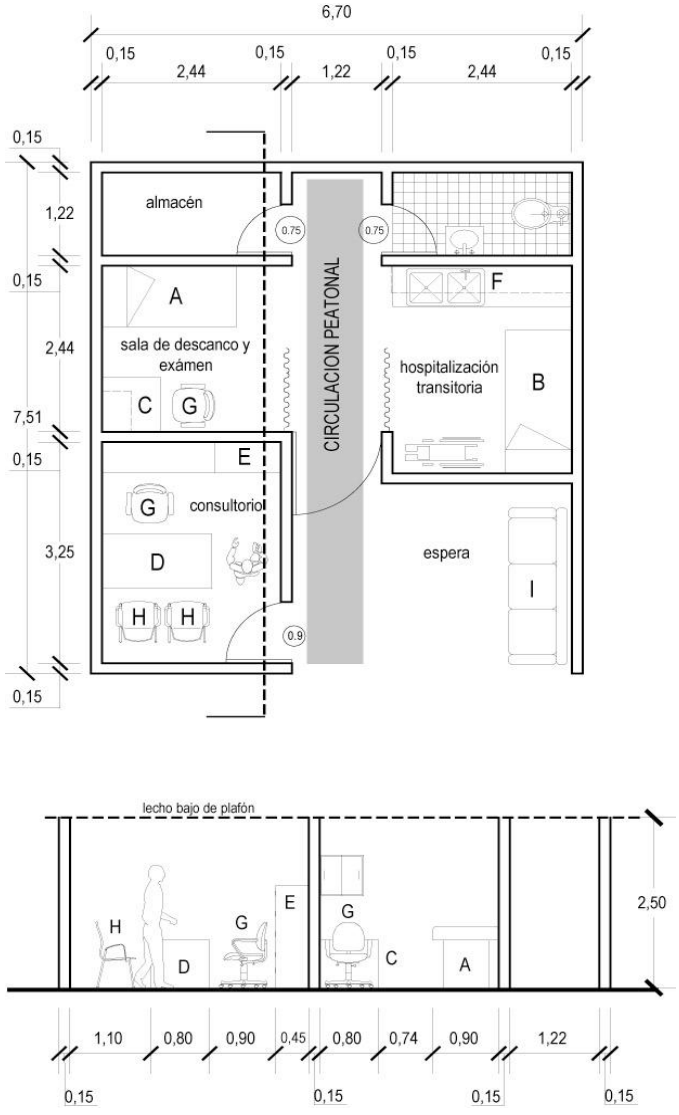
Clave	No.	X (m)	Y (m)	Z (m)
A Unidad congeladora	2	1.40	0.80	2.10
Área total =		2.32m^2		
Volumen con altura de 3m. para paso de instalaciones =		6.96 m^3 aprox.		

8.- Refrigerado



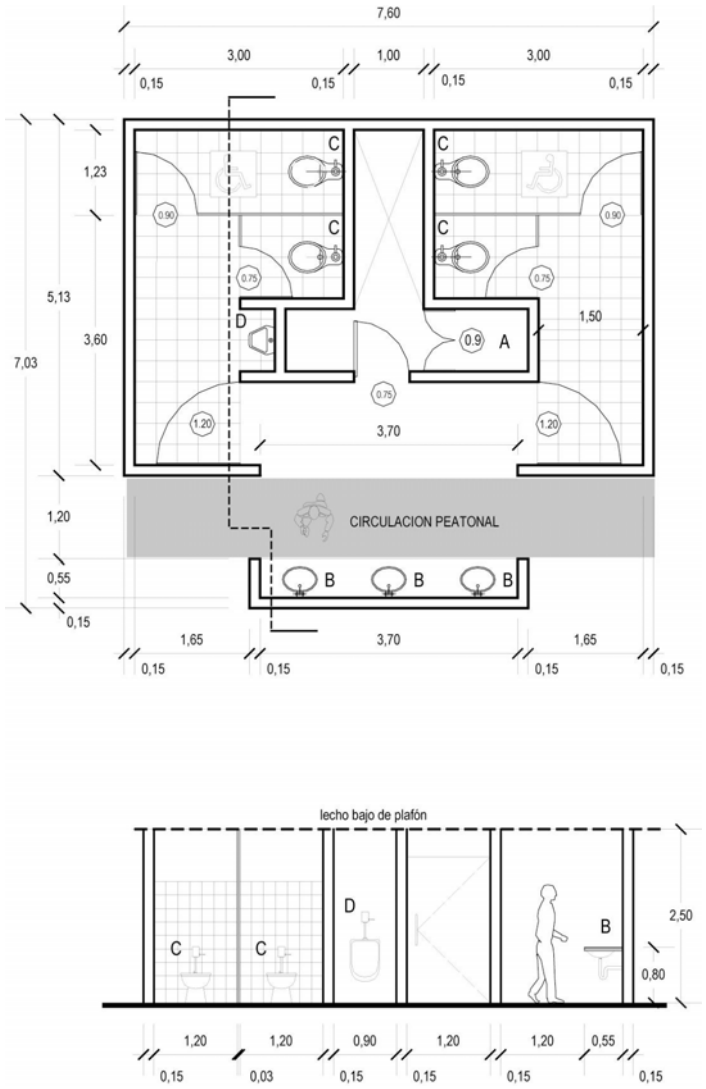
Área total =	3.80m^2
Volumen con altura de 3m. para paso de instalaciones =	11.40 m^3 aprox.

9.- Servicio médico



Clave	No.	X (m)	Y (m)	Z (m)
A Cama de exploración	1	1.83	0.9	0.90
B Cama	1	0.9	2.1	0.90
C Mesa auxiliar.	1	0.80	0.8	0.75
D Escritorio	1	1.50	0.80	0.75
E archivero	1	0.90	0.45	1.20
F Tarja doble	1	1.06	0.54	0.12
G Silla ejecutiva	2	0.60	0.70	0.93
H silla	2	0.60	0.70	0.93
I sofá	1	0.90	2.10	0.90
Área =		50.31m^2		
Volumen con altura de 3m. para paso de instalaciones =		150.93 m^3		

10.- Sanitarios para empleados y clientes

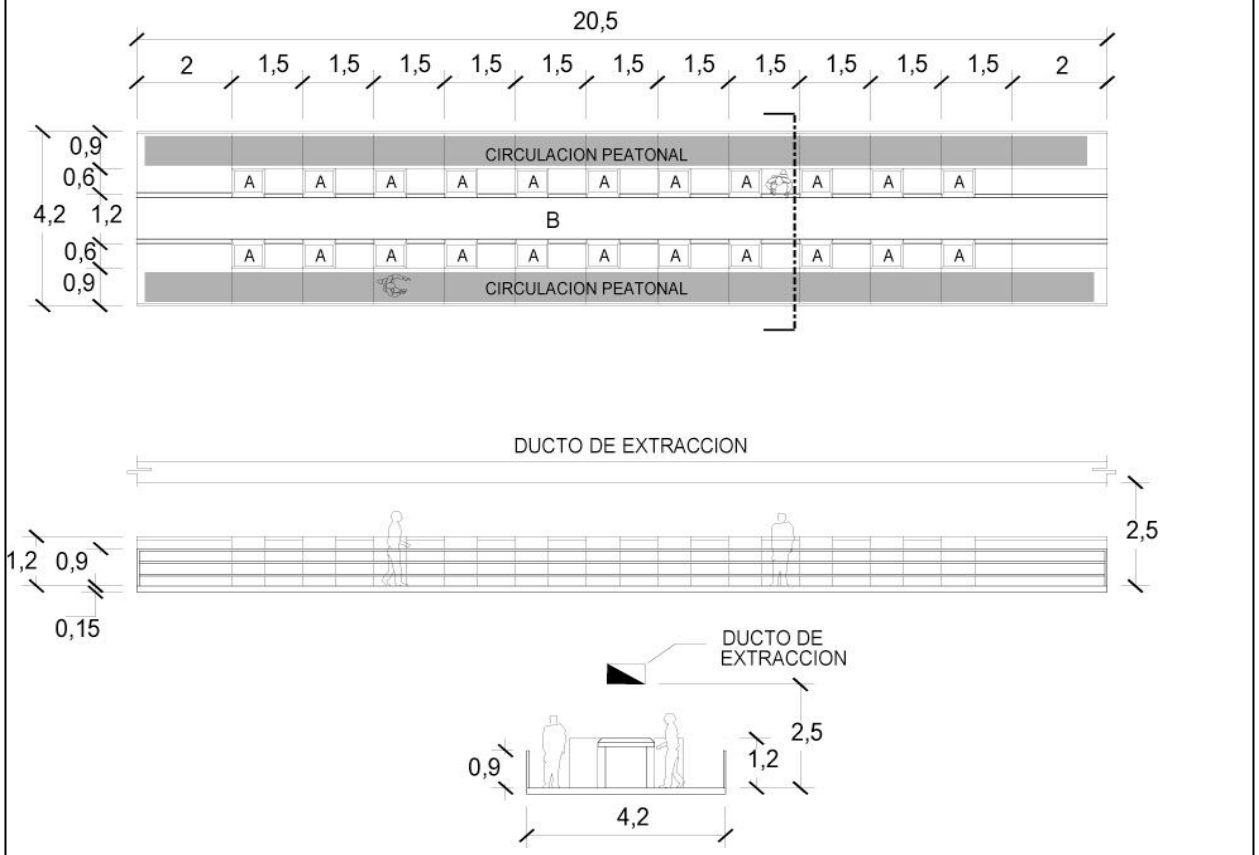


Clave	No.	X (m)	Y (m)	Z (m)
A Cuarto de aseo	1	1.1	0.90	2.5
B Lavabo de sobreponer	3	0.56	0.42	0.19
C Taza para fluxómetro	4	0.60	0.37	0.37
D Mingitorio para fluxómetro	1	0.32	0.35	0.55
Área =		54.43 m^2		
Volumen con altura de 3m. para paso de instalaciones =		160.29 m^3 aprox.		

NOTA: Para efectos prácticos se contempla un modelo de acomodo similar para el módulo de sanitarios de la cocina y de clientes en la estación de carburación.

II. AREA DE PROCESADO DE BASURA.

1.- Bandas de selección.

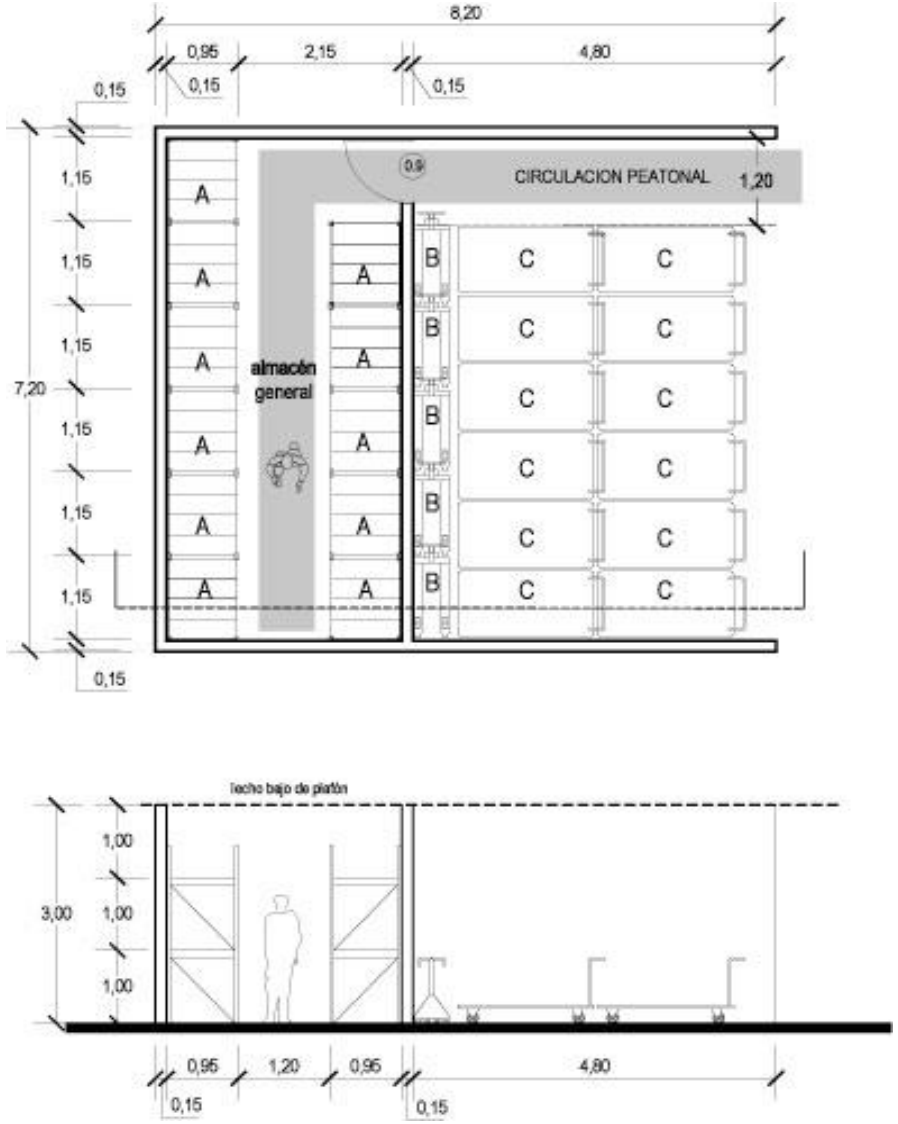


Clave	No.	X (m)	Y (m)	Z (m)
A Tolva	22	0.7	0.6	1.2
B Banda	4	20.5	1.2	1.2
Área =		86.1 m^2		

NOTA: la separación entre banda se determina en proyecto; así como el área y volumen totales.

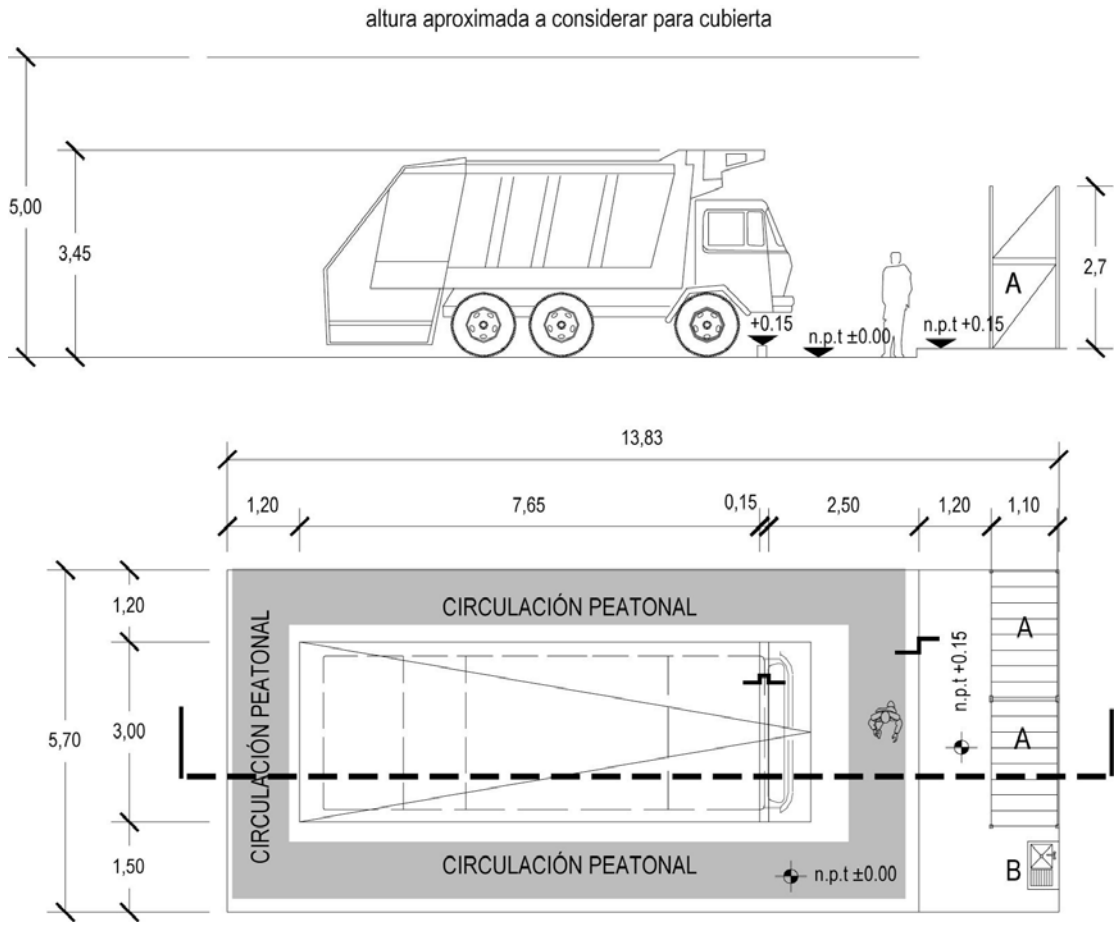
Cabe mencionar que para la cantidad de basura que se pretende procesar se necesitan tres bandas en planta baja y dos elevadas sobre estas de manera transversal a 3m. de altura aprox. Del tal manera que las tolvas de estas coincidan con las bandas de aquellas.

2.- Almacén de material y equipo.



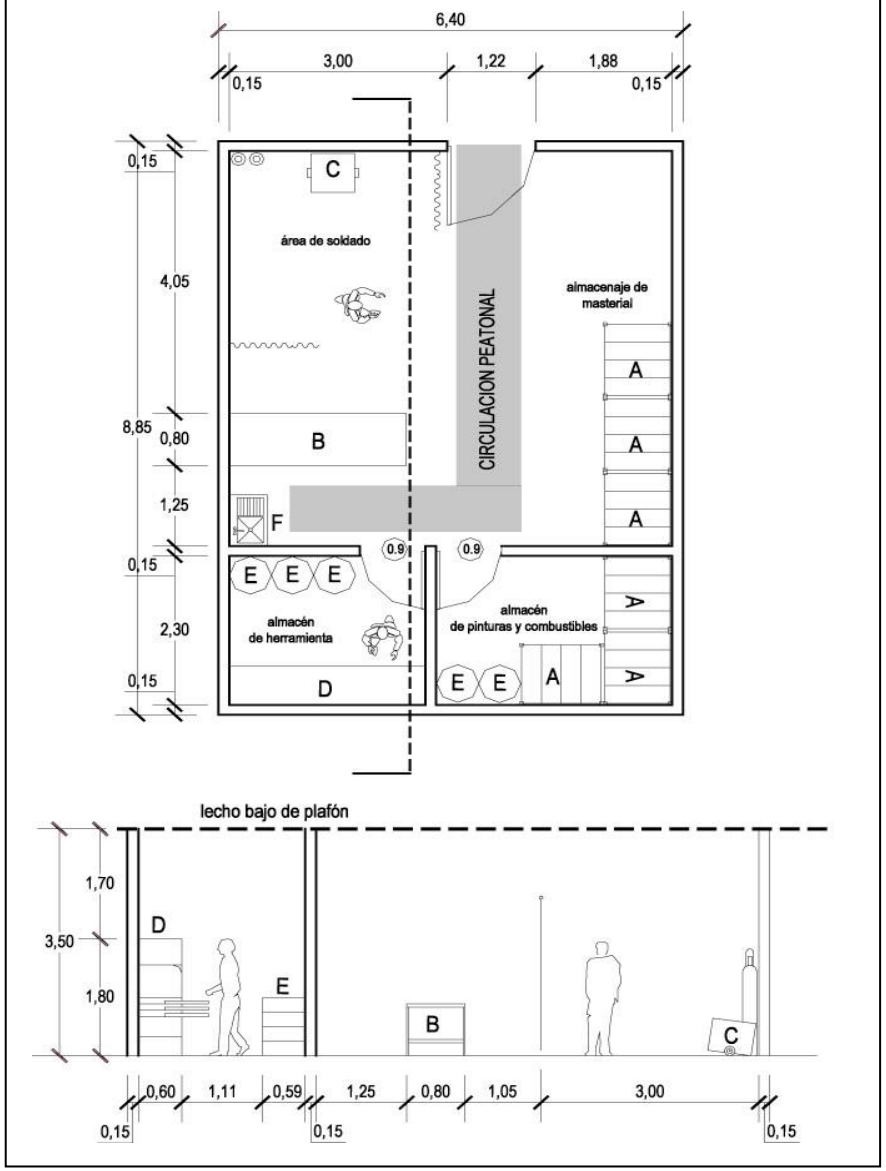
Clave	No.	X (m)	Y (m)	Z (m)
A Unidad de almacenaje	1	1.10	0.90	2.44
B Montacargas de horquilla	1	0.46	1.28	0.90
C Carro montacargas	2	11.80	0.90	0.90
Área =		118 .08 m^2		
Volumen =		354.24 m^3		

3.- Taller mecánico



Clave	No.	X (m)	Y (m)	Z (m)
A Unidad de almacenaje	2	1.1	2.1	2.7
B Tarja con escurridor	1	0.50	0.80	0.12
Área =		85.8 m^2		
Volumen =		429.0 m^3		

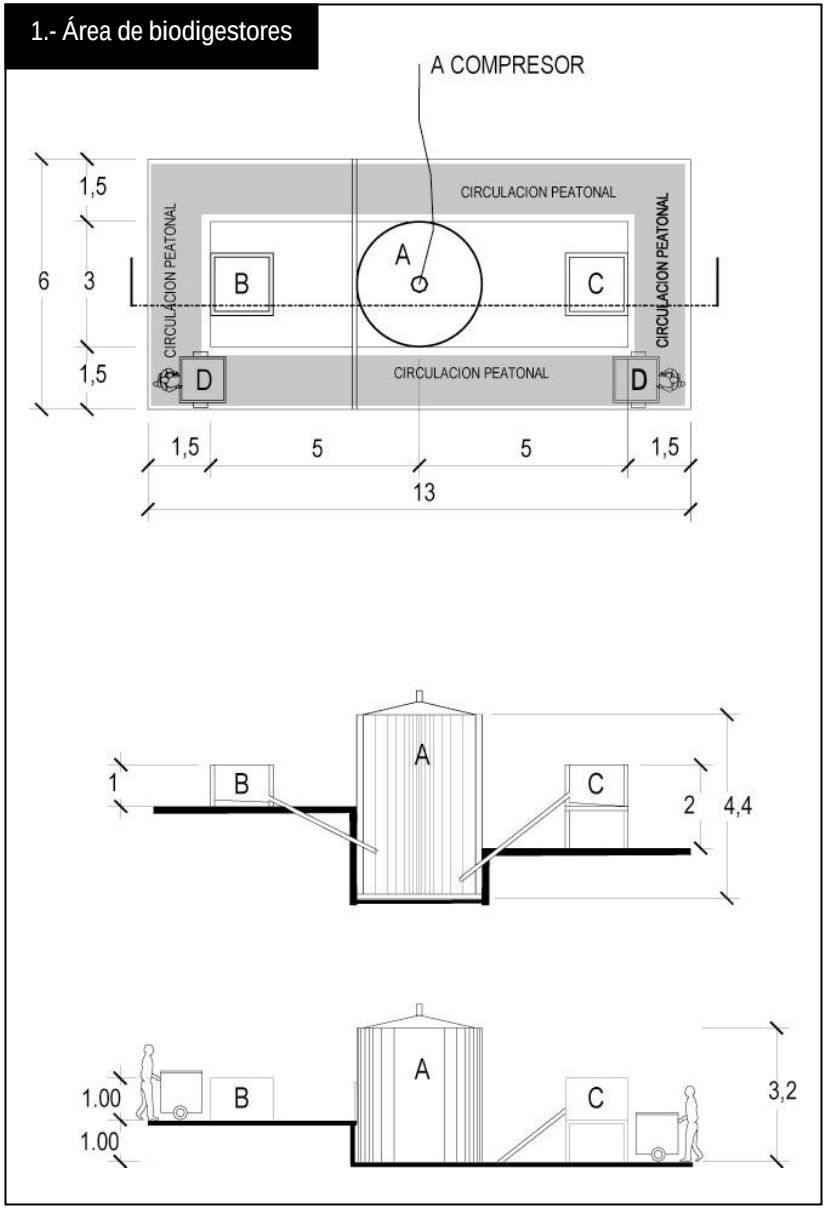
4- Taller de mantenimiento general



Clave	No.	X (m)	Y (m)	Z (m)
A Unidad de almacenaje	6	0.90	1.10	2.40
B Mesa de trabajo	1	2.44	0.80	0.80
C Arco eléctrico	1	0.60	0.60	0.50
D Guardado de herramientas (locker)	1	2.7	0.6	1.8
E Guardado de herramientas (tambos)	5	D = 0.58	-	0.89
F Tarja con escurridor	1	0.50	0.80	0.12
Área =		56.64 m^2		
Volumen =		198.24 m^3		

III. AREA DE PROCESADO DE COMPOSTA Y DISTRIBUCIÓN DE BIOGAS.

1.- Área de biodigestores

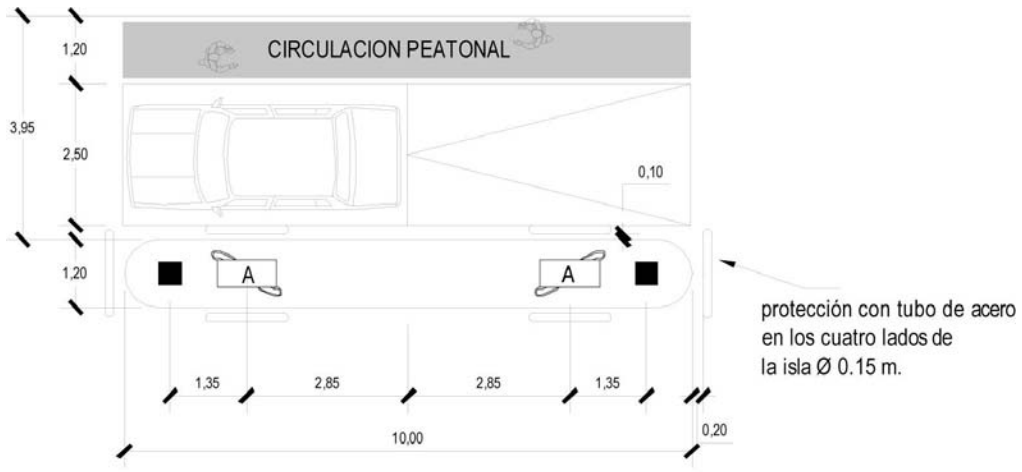


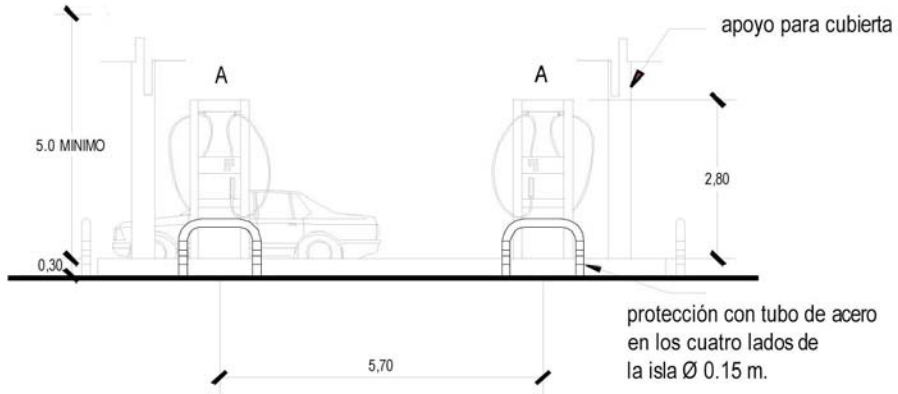
Para la determinación del número de biodigestores se procedió así:
Se necesitan 14m³ para que la estación de carburación de abasto por 50 años; además se sabe que un biodigestor de 30 m³ genera 15m³ de biogas. Por lo tanto se necesita un biodigestores: uno para abastecer a la estación de carburación, y otro para los locales comerciales.

Cabe mencionar que no se aplica ningún factor de incremento de demanda para los locales comerciales, ya que a consideración de la administración, estos no cambian de giro.

Clave	No.	X (m)	Y (m)	Z (m)
A Biodigestor	1	D = 3.0	-	4.2
B Tanque de carga	1	1.5	1.5	1.0
C Tanque de descarga	1	1.5	1.5	1.0
D Carro para carga	2	1.0	1.0	1.2
Área =		49.0 m²		
Área total =		98 m² totales para 2 digestores		
Volumen con una altura de 5m. aprox.		490.0 m³		

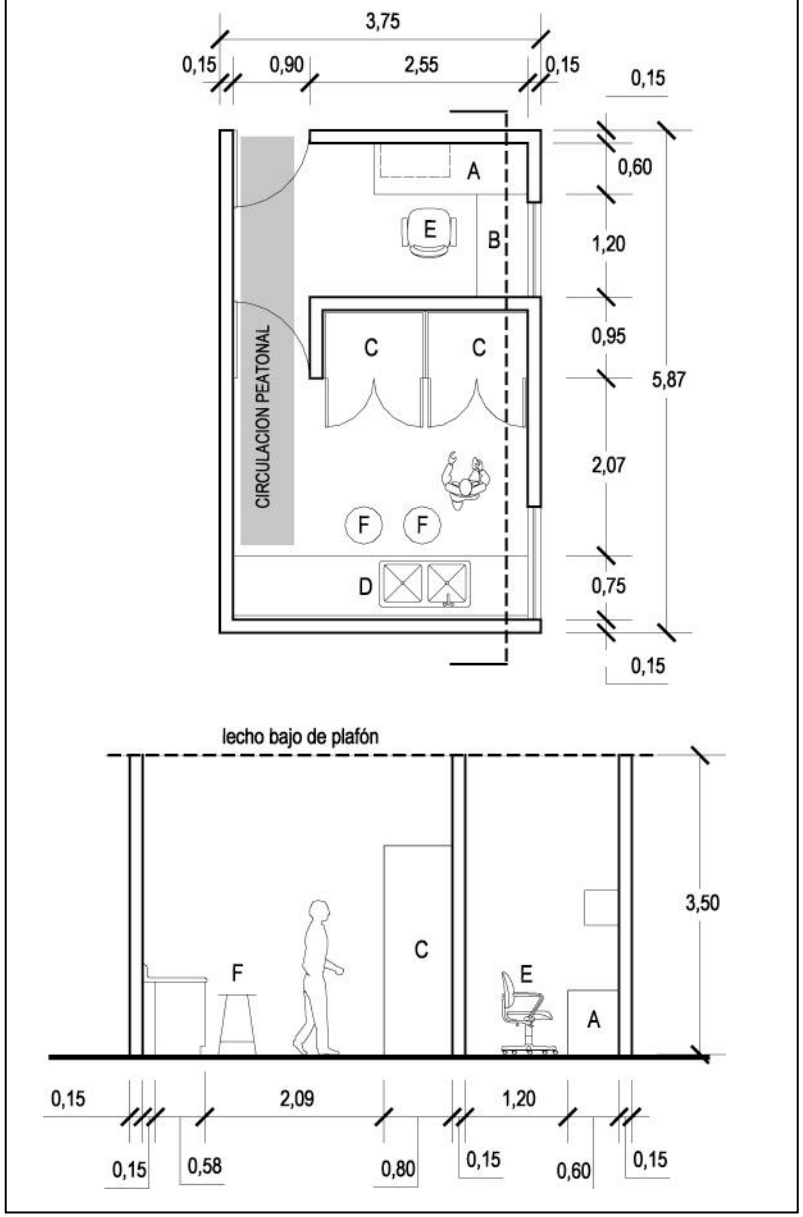
2.- Isletas de surtidor





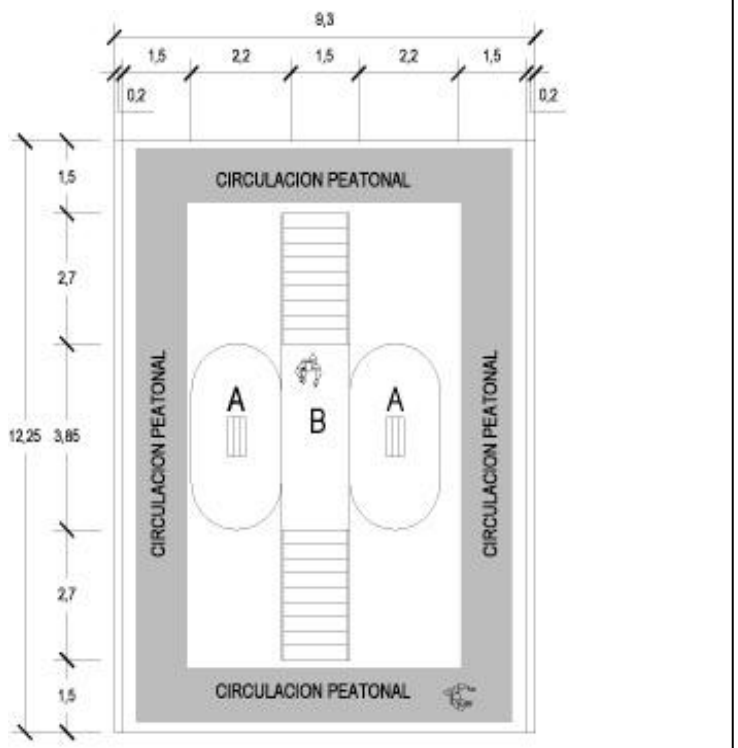
Clave	No.	X (m)	Y (m)	Z (m)
A Surtidor de gas	4	0.5	1.05	2.80
Área por isleta =		51.5 m^2		
Área total considerando tres isletas =		154.5 m^2		
Volumen total =		772.50 m^3		

3.- Laboratorio de control



Clave	No.	X (m)	Y (m)	Z (m)
A Escritorio	1	1.8	0.6	0.75
B Mesa auxiliar	1	0.6	1.2	0.75
C Gabinete de guardado	2	1.2	0.8	2.44
D Tarja doble	1	1.06	0.54	0.12
Área =		22.01 m^2		
Volumen con altura de 4m. para paso de instalaciones		88.04 m^3		

4.- Área de tanques de almacenamiento



De conformidad con la Norma 0-12/1-SEDEG-2003 en su numeral 4, estos recipientes se clasifican con el tipo A y por su capacidad no se deben de instalar en locales cerrados. El volumen de estos se determinó considerando la capacidad de venta de la estación de carburación ya analizada, que es de 7000 litros diarios. En un futuro la demanda de gas crecerá; por ello se considera dar a estas instalaciones una vida útil de por lo menos 50 años. Ahora bien con un 2% de crecimiento anual en la demanda de gas da como resultado 14000 litros diarios, pero se consideraron 15000, ya que es lo que produce cada biodigestor; a esto se añade una reserva de 20% da un total de 18000 litros, pero se considera que los contenedores solo se llenan en un 90%, así que añadiendo el 10% restante, se obtienen una capacidad de 19800 litros o 19.8 m^3. Con esta capacidad dividida en dos tanques; cada uno de ellos tendrá capacidad para 9.9 m^3, correspondiente al V_1, pero por efectos de diseño se desea que los tanques sean de cabezas semiesféricas V_2 como se muestra en la figura 10:

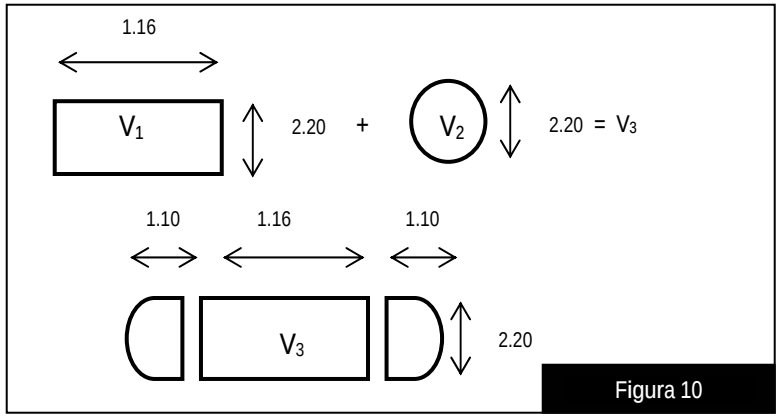
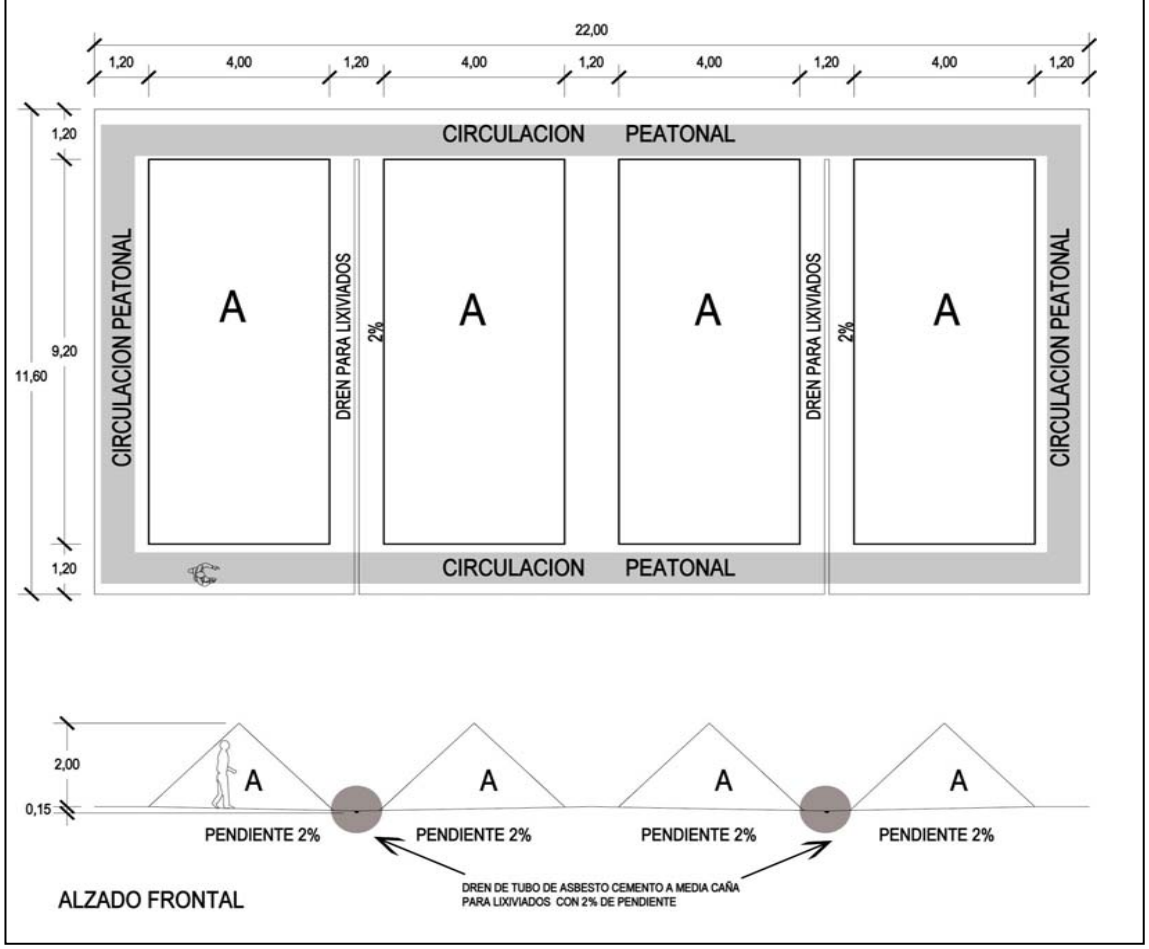


Figura 10

Clave	No.	X (m)	Y (m)	Z (m)
A Tanque	2	2.2	3.85	2.2
B Plataforma de revisión	2	1.5	3.85	n.p.t. 1.8
Área =		113.92 m^2		

De 700 toneladas de residuos orgánicos el 50% se emplearían como composta es decir 350 toneladas. Se sabe que estos residuos tienen una densidad de 1.2 Ton /m ^{3}. De esto se tienen 292 m^3 que de acuerdo con el Arquitecto Deffis Caso[2] se colocan en pilas de 2 metros de alto, que equivale a 146m^2. Para este caso se consideran cuatro pilas, y sabiendo que dichas pilas requieren 4 metros de base, la longitud de estas es de 9.2 metros.

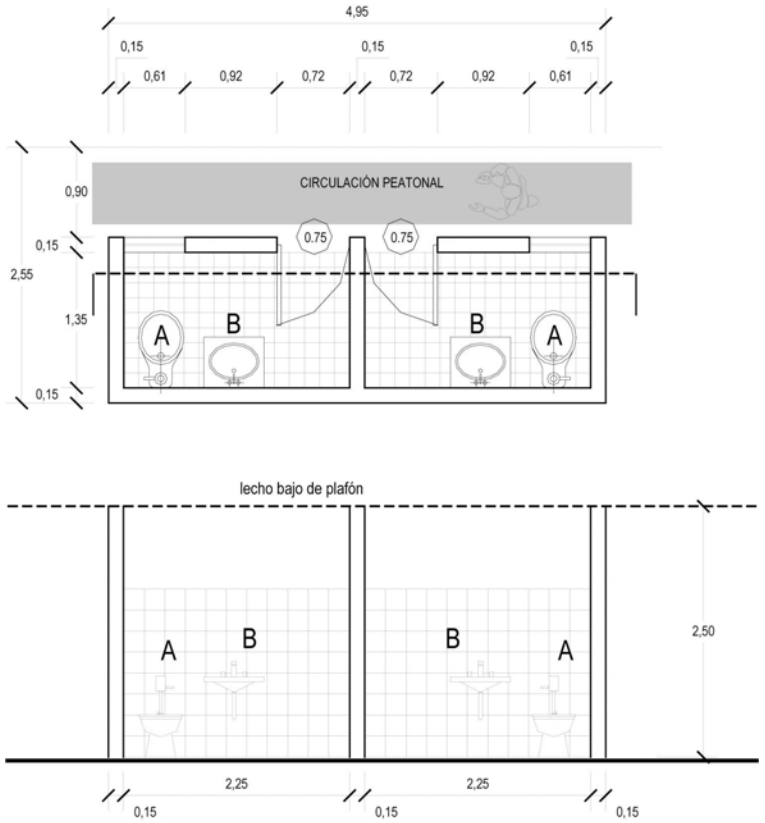
5.- Patio de fermentación de composta



Clave	No.	X (m)	Y (m)	Z (m)
A Pila de composta	4	4	9.2	2
Área =		166 m^2		

[2] Deffis Caso, op. cit." p.p. 190-202

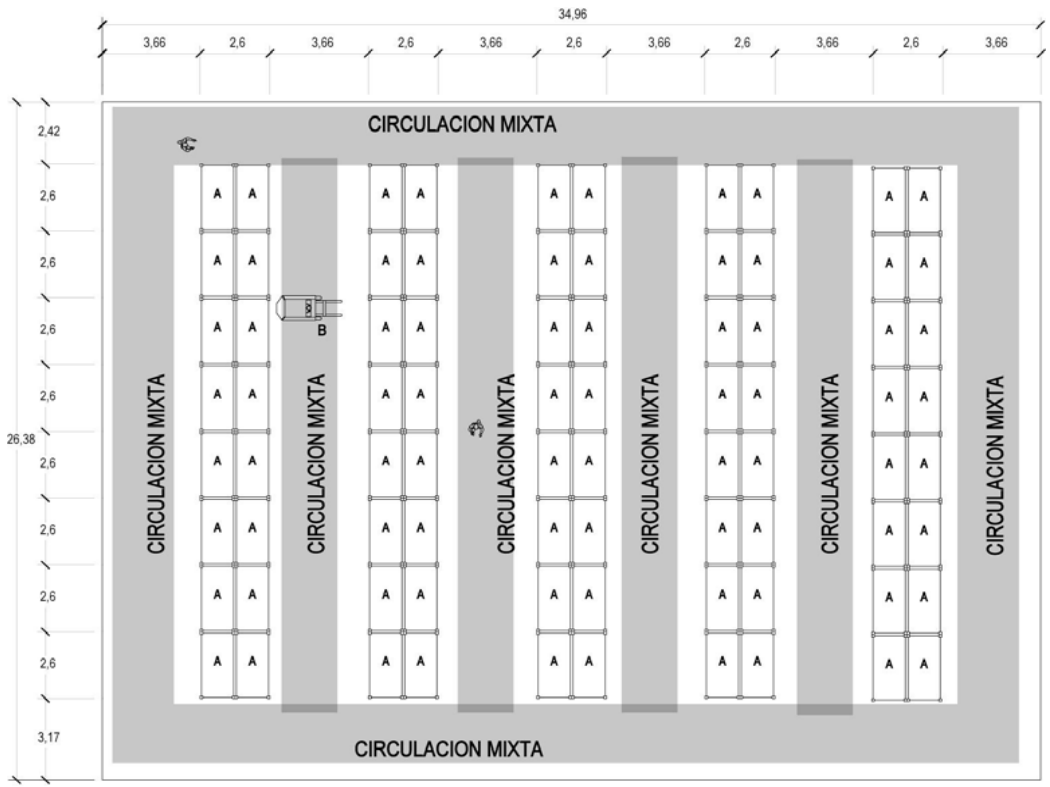
7.- Sanitarios para empleados

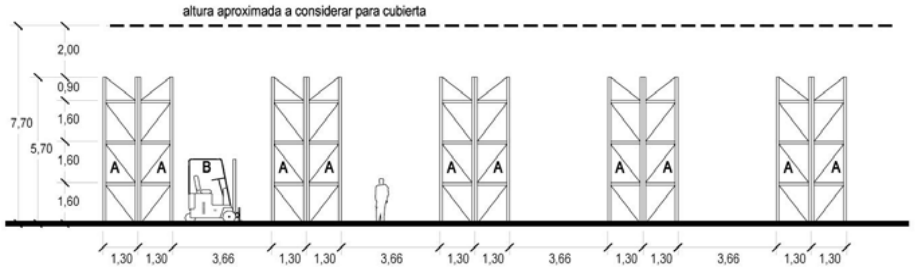


Clave	No.	X (m)	Y (m)	Z (m)
A Taza para fluxómetro	1	0.37	0.60	0.37
B Lavabo de sobreponer	3	0.56	0.42	0.19
Área =		12.63 m^2		
Volumen con altura de 3m. para paso de instalaciones =		37.86 m^3 aprox.		

IV. AREA DE ALMACENAJE Y PUNTO DE VENTA.

1.- Almacén principal





Clave	No.	X (m)	Y (m)	Z (m)
A Unidad de almacenaje	80	1.20	1.50	2.44
B Vehículo Montacargas de horquilla	1-2	2.5	1.2	2.52
Área =		756.56 m^2		
Volumen =		5825.51 m^3		

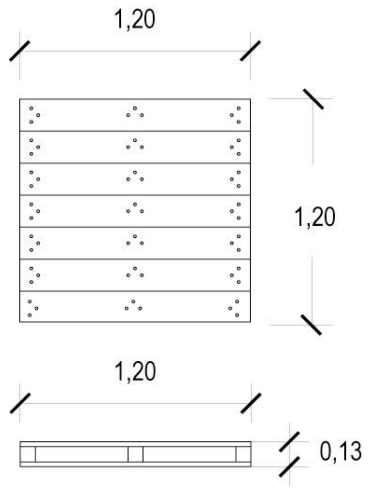


Figura 11

Para el almacenaje de la composta y de los diversos materiales a reciclar se considero el uso de plataformas de madera llamadas “palet” que se fabrican en medidas estándar, que en este caso se eligió la medida de 1.20 x 1.00 x0.13 m. (48 x 48x 5 pulg. figura 11)[3] con capacidad de carga de 22.68 kg. Esto con la finalidad de facilitar el transporte desde el punto de preparación y empacado de los diversos recursos hasta el almacén por medio de montacargas manuales de horquilla, ya que sobre ellas se pueden estibar cajas, tambos, sacos, etc.

Para la organización de plataformas se emplean estantería en módulos, fabricados en acero con el sistema “rack”, lo que permite variar las alturas de sus niveles. Una vez en el almacén las plataformas se acomodan con un montacargas de horquilla motorizado, ya que el almacenaje se efectúa tanto en área como en altura.

Para estimar el área de este local primero se dividieron las 200 tons. de residuos reciclables entre la densidad materiales reciclables, que es de 500kg/m^3, dando como resultado un volumen por almacenar de 400 m^3. Sobre las “palets” se pueden colocar cajones como se nuestra en la figura 12, los cuales tienen una capacidad de 1.44 m^3. Una vez más dividiendo el volumen a almacenar entre la capacidad de estos cajones, resulta que se necesitan 278 cajones.

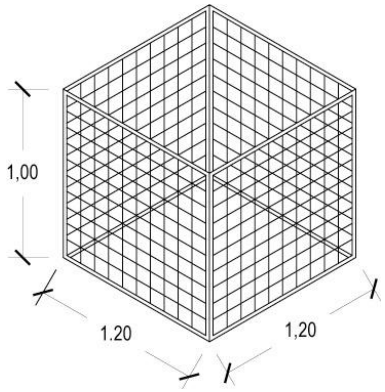


Figura 12

A cada unidad de almacenaje le corresponden 2 “palets” por nivel y con niveles por unidad se tienen 8 cajones por 80 que dan como resultado un total de 640 cajones, es decir el almacén tendrá capacidad para almacenar el doble de materiales reciclables; así como un pequeño porcentaje de composta en sacos, lista para ser vendida, mientras que los volúmenes grandes esperan en los patios de fermentación.

[3] KONZ, Stephan. "Manual de distribución de plantas industriales" México 1992 pp. 252-256

Capítulo 5 . Programa Arquitectónico.

I. AREA ADMINISTRATIVA Y DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS							
No.	Local	Relación	Capacidad aprox. de usuarios	M^2	h.	M^3	Requisitos cualitativos
ESPACIOS FISONOMICOS CUBIERTOS							
1	Dirección de Limpia	2,9,3	Hasta 4	19.96	3.00	60.00	Espacio privado, con ambos tipos de iluminación y buena ventilación.
2	Dirección técnica	1	Hasta 3	11.68	3.00	35.04	Espacio privado, con ambos tipos de iluminación y buena ventilación.
3	Gerencia de finanzas	1	Hasta 3	11.68	3.00	35.04	Espacio privado, con ambos tipos de iluminación y buena ventilación.
4	Gerencia operativa	1	Hasta 3	11.68	3.00	35.04	Espacio privado, con ambos tipos de iluminación y buena ventilación.
5	Supervisor de captación de biogas	1	Hasta 3	11.68	3.00	35.04	Espacio privado, con ambos tipos de iluminación y buena ventilación.
6	Supervisor de selección	1	Hasta 3	11.68	3.00	35.04	Espacio privado, con ambos tipos de iluminación y buena ventilación.
7	Supervisor de almacén y venta	1	Hasta 3	11.68	3.00	35.04	Espacio privado, con ambos tipos de iluminación y buena ventilación.
8	Relaciones públicas	1	Hasta 3	11.68	3.00	35.04	Espacio privado, con ambos tipos de iluminación y buena ventilación.
9	Área secretarial	1-8, 12,13,24,25	12 (1 para cada cubículo y 2 aux.)	50.80	3.00	152.40	Ambiente activo, área con ambos tipos de iluminación y vinculada con áreas de trabajo.
10	Comedor	19,22,34	200	566.00	3.00	1698.00	Espacio confortable con iluminación natural y vistas a áreas verdes. Facilidades para variar disposición del mobiliario.
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS CUBIERTOS							
11	Caseta de control para acceso y salida de peatones	33-35	2	4.00	3.00	12.00	Espacio abierto o cerrado con visibilidad hacia las áreas de acceso; adecuada distribución de mobiliario e instalaciones electrónicas para monitores de cámaras de vigilancia.
12	Recepción	9,17,24,34	Hasta 5	6.50	3.00	19.50	Espacio abierto, confortable, sin necesidad de luz natural con flexibilidad para variar disposición del mobiliario.
13	Archivo y papelería	9	1	6.00	3.00	18.00	Adecuada distribución del mobiliario, sin necesidad de luz natural.
14	Área de descanso	34	Variable	25.00	3.00	75.00	Espacio confortable en contacto con áreas verdes. Iluminación y ventilación natural, con flexibilidad para variar disposición del mobiliario
15	Sala de usos múltiples	34	Hasta 50	100.00	3.00	300.00	Privacidad del espacio con facilidades para trabajos en grupo con iluminación artificial, flexibilidad para variar disposición del mobiliario.

ESPACIOS COMPLEMENTARIOS CUBIERTOS							
16	Bodega	34	Variable	16.00	3.00	48.00	Adecuada distribución del mobiliario, sin necesidad de luz natural.
17	Cafetería	9,13	Hasta 5	4.50	3.00	13.50	Mobiliario confortable y cercanía a los ductos de instalaciones.
18	Cocina (área de preparación y producción)	10,19-22,31	10	170.00	3.00	510.00	Ambiente de trabajo salubre con adecuada distribución del mobiliario e instalaciones; de preferencia con iluminación y ventilación naturales.
19	Despensa	18,20-22	Variable	11.52	3.00	34.56	Adecuada distribución del mobiliario, sin necesidad de luz natural.
20	Área de refrigerado	18,20-22	Variable	3.80	3.00	11.4	Adecuada distribución del mobiliario, sin necesidad de luz natural.
21	Área de congelado	18,20-22	Variable	2.32	3.00	6.96	Adecuada distribución del mobiliario, sin necesidad de luz natural.
22	Cubículo de encargado de cocina	10,18-21,31	Hasta 2	11.68	3.00	35.04	Espacio privado, con ambos tipos de iluminación y buena ventilación.
23	Pagaduría con guardado de valores	34	1	4.00	3.00	18	Espacio privado, Adecuada distribución del mobiliario, sin necesidad de luz natural.
24	Sala de espera en administración	9,12	Hasta 5	12.00	3.00	36	Espacio confortable con iluminación artificial con flexibilidad para variar disposición del mobiliario.
25	Sala de juntas	1,9	12 (se incluyen visitas de la dirección de la CEDA)	28.30	3.00	84.90	Privacidad del espacio con facilidades para trabajos en grupo.
26	Sala de monitoreo	34	4	16.00	3.00	18.00	Espacio privado; adecuada distribución de mobiliario e instalaciones electrónicas para monitores de cámaras de vigilancia
27	Servicios médicos	29,34	Hasta 5	50.31	3.00	150.93	Espacio privado de ambiente salubre y confortable, con buena iluminación artificial.
28	Sanitarios para empleados administrativos y visitas	34	Hasta 6	53.43	3.00	160.29	Espacio privado de ambiente salubre y agradable, con iluminación artificial y ventilación natural. Cerca de ductos.
29	Sanitarios y vestidores para obreros	27,34	Hasta 120 distribuidos en turnos	450.00	3.00	1350.00	Espacio privado de ambiente e salubre y confortable, con ambos tipos de iluminación y ventilación natural. Cerca de ductos.
30	Sanitario para Dirección.	1	1	3.20	3.00	9.60	Espacio privado de ambiente salubre y agradable, con iluminación artificial y ventilación natural. Cerca de ductos.
31	Sanitarios para cocina	18,22	2	53.43	3.00	160.29	Espacio privado de ambiente salubre y agradable, con iluminación artificial y ventilación natural. Cerca de ductos

ESPACIOS DISTRIBUTIVOS CUBIERTOS							
32	Circulaciones verticales	34	Variable	variable	variable	variable	
33	Estacionamiento general empleados y visitas	11	60 cajones	2570.00	3.00	7710.00	Fácil acceso, con ambos tipos de iluminación y ventilación natural. Contiguo a áreas verdes.
34	Vestíbulo interior	10,12,14-16, 23,26-29,41	Hasta 50	35.00	6.00	210.00	Accesible y agradable con ambos tipos de iluminación.
ESPACIOS DISTRIBUTIVOS NO CUBIERTOS							
35	Plaza de acceso	11	Hasta 100	200.00	-	-	Accesible, vinculada con circulaciones.
SUBTOTAL				4555.51		13147.65	

II. AREA DE PROCESADO DE BASURA							
No.	Local	Relación	Capacidad aprox. de usuarios	M^2	h.	M^3	Requisitos cualitativos
ESPACIOS FISONOMICOS CUBIERTOS							
36	Área de selección • Bandas • tolvas	37,38,48,49	124	521.00	12.00	6144.00	Espacio casi hermético bien ventilado y bien iluminado de manera natural y artificial con luminarias de tipo industrial; con extracción y filtrado de los gases producidos en el interior. Ambiente dinámico y lo más limpio que se puede mantener.
37	Área de preparación de material a reciclar	36,39,65	20	100.00	12.00	1200.00	Área de trabajo contiguo al anterior con ventilación e iluminación natural, con un ambiente más salubre al anterior.
38	Patio de recepción de residuos • Tolvas a piso. • Bandas elevadoras	36,45	5	500.00	12.00	6000.00	Espacio cubierto con ambos tipos de iluminación y ventilación natural
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS CUBIERTOS							
39	Almacén de material y equipo	37	Variable	118.08	3.00	354.24	Espacio de guardado bajo llave con iluminación artificial y ventilación suficiente.
40	Caseta de control para acceso y salida de transportes	45,46,63	2	4.00	3.00	12.00	Puede ser abierto o cerrado con visibilidad hacia las áreas de acceso; adecuada distribución de mobiliario e instalaciones electrónicas para monitores de cámaras de vigilancia.
41	Cuarto de maquinas general	34,45,48	Variable	50.00	5.00	25.00	Espacio privado con control de acceso, próximo a la mayoría de los locales, con ventilación natural y ambos tipos de iluminación.

ESPACIOS COMPLEMENTARIOS CUBIERTOS							
42	Taller de mecánico para reparación para vehículos propios	44	Hasta 3	85.80	5.00	429.00	Espacio abierto y cubierto con área necesaria para dar mantenimiento a camiones colectores de basura, bien ventilados con ambos tipos de iluminación
43	Taller de mantenimiento general	44,45	Hasta 3	56.64	3.50	198.24	Facilidades para trabajos en grupo con ambos tipos de iluminación, marcada definición entre áreas e trabajo y de almacenaje de materiales y equipo.
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS NO CUBIERTOS							
44	Patio de maniobras general	38,40,41,42,43,45,50 ,63	Variable	550.00	-	-	Accesible, vinculado a circulaciones peatonales
ESPACIOS DISTRIBUTIVOS NO CUBIERTOS							
45	Vestíbulo exterior. • Peatones • Vehículos	34,36,41, 49-54,62,63	Variable	variable	variable	variable	Ventilación totalmente natural con ambos tipos de iluminación, dinámico y limpio la mayor parte del tiempo.
SUBTOTAL				2111.52		14578.48	

III. AREA DE PROCESADO DE COMPOSTA Y DISTRIBUCION DE BIOGAS							
No.	Local	Relación	Capacidad aprox. de usuarios	M2	h.	M3	Requisitos cualitativos
ESPACIOS FISONOMICOS CUBIERTOS							
46	Área de extracción y captación de lixiviado	36,47,53	4	50.00	3.00	1500.00	Espacio ventilado, con ambos tipos de iluminación, con las instalaciones necesarias para mantener el piso seco y limpio la mayor parte del tiempo.
47	Área biodigestores	49,52,53,56,61	4	98.00	5.00	490.00	Sensación industrial; espacio ventilado, abierto y con ambos tipos de iluminación; se debe mantener la atmósfera limpia.
48	Estación de carburación 2 Isletas de surtidor (4 bombas)	50,56,57,59,60	10	154.50	5.00	772.50	Espacio abierto de fácil acceso bien orientado, con ambos tipos de iluminación y de sensación segura.
49	Laboratorio de control	46,47,50	2	22.01	4.00	88.04	Espacio privado con ventilación natural y artificial (extracción), control visual del área de biodigestores. Atmósfera lo más limpia posible. Adecuada distribución del mobiliario y equipo.

ESPACIOS COMPLEMENTARIOS CUBIERTOS							
52	Área de compresión	50,53,60	Variable	16.00	5.00	80.00	Área cercada cubierta, ventilada naturalmente con ambos tipos de iluminación, limpia en todo momento.
53	Almacén de material y herramienta menor (área de biodigestores)	46,47,49	Variable	12.00	3.00	36.00	Adecuada distribución del mobiliario, sin necesidad de luz natural.
54	Almacén de material y herramienta menor (estación de carburación)	48	Variable	12.00	3.00	36.00	Adecuada distribución del mobiliario, sin necesidad de luz natural.
55	Cuarto de máquinas y controles	48	Variable	5.00	3.00	15.00	Adecuada distribución del mobiliario, sin necesidad de luz natural.
56	Sanitarios empleados	48,61	2	12.63	3.00	37.86	Espacio privado de ambiente salubre y agradable, con iluminación artificial y ventilación natural. Cerca de ductos.
57	Sanitarios clientes	48,61	6	53.43	3.00	160.29	Espacio privado de ambiente salubre y agradable, con iluminación artificial y ventilación natural. Cerca de ductos.
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS NO CUBIERTOS							
58	Área de contenedor de agua	46,47	variable	4.00	-	-	Área libre de obstáculos, contenedor confinado a manera de elemento escultórico.
59	Estacionamiento	48,60	8 cajones	200.00	3.00	600.00	Área cubierta por norma de fácil acceso, con ambos tipos de iluminación y ventilación natural. Contiguo a áreas verdes.
60	Muelle de llenado (estación de carburación)	40,48,61	variable	100.00	-	-	Accesible, vinculado a circulaciones peatonales.
ESPACIOS DISTRIBUTIVOS NO CUBIERTOS							
61	Circulaciones exteriores	48,51,60	variable	800.00	-	-	Sensación agradable, en contacto con elementos vegetales, bien iluminadas y con señalizaciones de Norma.
SUBTOTAL				1819.49		3815.69	

IV. AREA DE ALMACENAJE Y PUNTO DE VENTA							
No.	Local	Relación	Capacidad aprox. de usuarios	M2	h.	M3	Requisitos cualitativos
4ESPACIOS FISONOMICOS CUBIERTOS							
62	Almacén Principal	37,48,54,66,67	6	992.25	7.70	7101.28	Espacio delimitado en cuatro fachadas, limpio, con ambos tipos de iluminación, ventilación natural, sensación de amplitud.
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS CUBIERTOS							
63	Anden de carga y descarga	45,65,67	variable	36.00	-	-	Andador exterior con ambos tipos de iluminación, debe permanecer limpio; de sensación segura en el terminado del piso y en su borde.
64	Cubículo de control y punto de venta	48,65,66,68	Hasta 3	11.68	3.00	35.04	Espacio privado, con ambos tipos de iluminación y buena ventilación.
65	Sanitario para encargado de almacén	67	1	3.20	3.00	9.60	Espacio privado de ambiente salubre y agradable, con iluminación artificial y ventilación natural. Cerca de ductos.
TOTAL				1043.13		7145.92	

RESUMEN DE AREAS	M^2	M^3
ESPACIOS FISONOMICOS	3436.20	25451.50
ESPACIOS COMPLEMENTARIOS	4565.58	15456.16
ESPACIOS DISTRIBUTIVOS	2445.00	4710.00
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	10443.78	45617.66
SUPERFICIE DEL TERRENO	23444.25	
SUPERFICIE LIBRE (VERDE Y PARA EXPANSION)	13000.47	

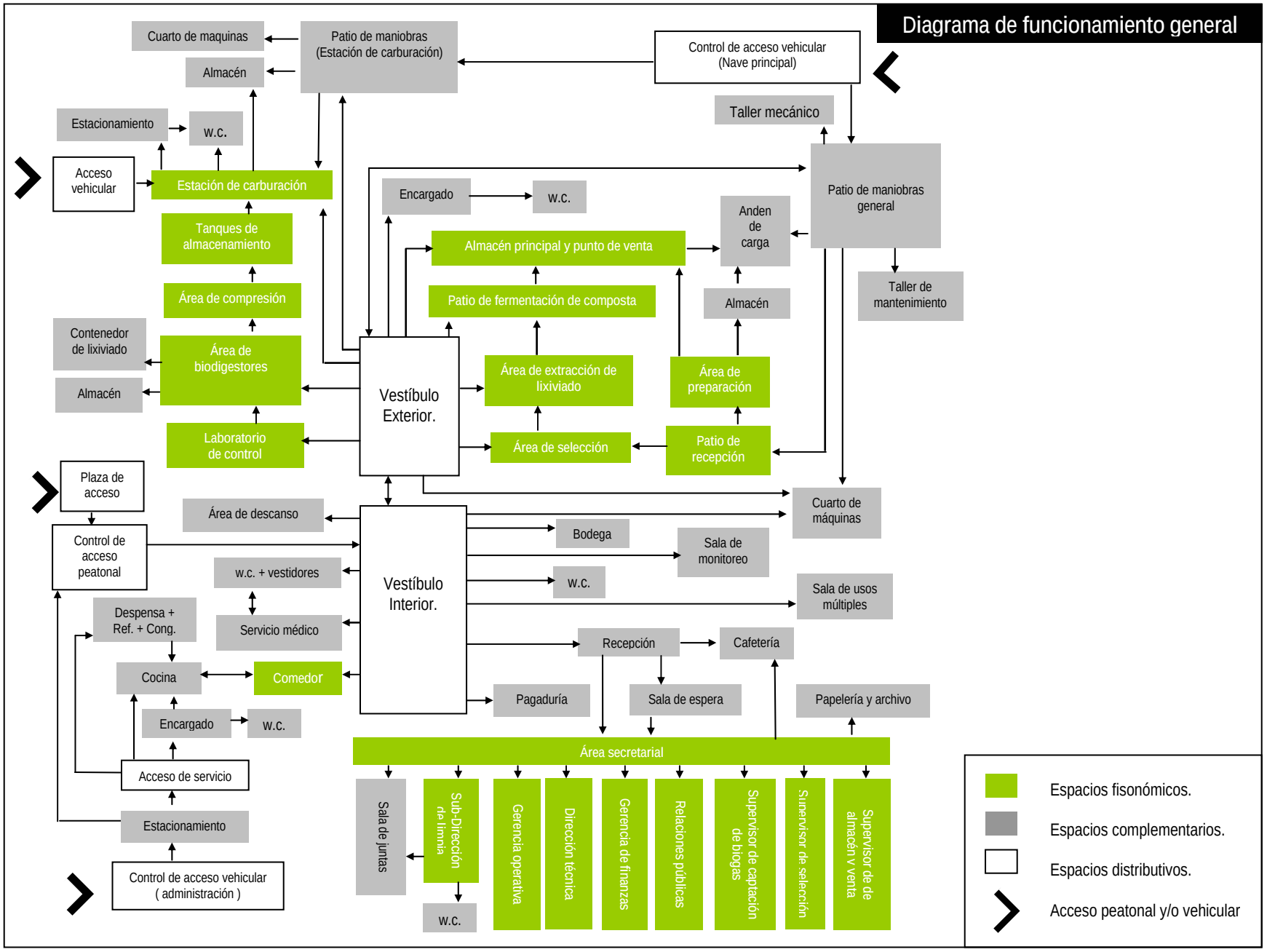
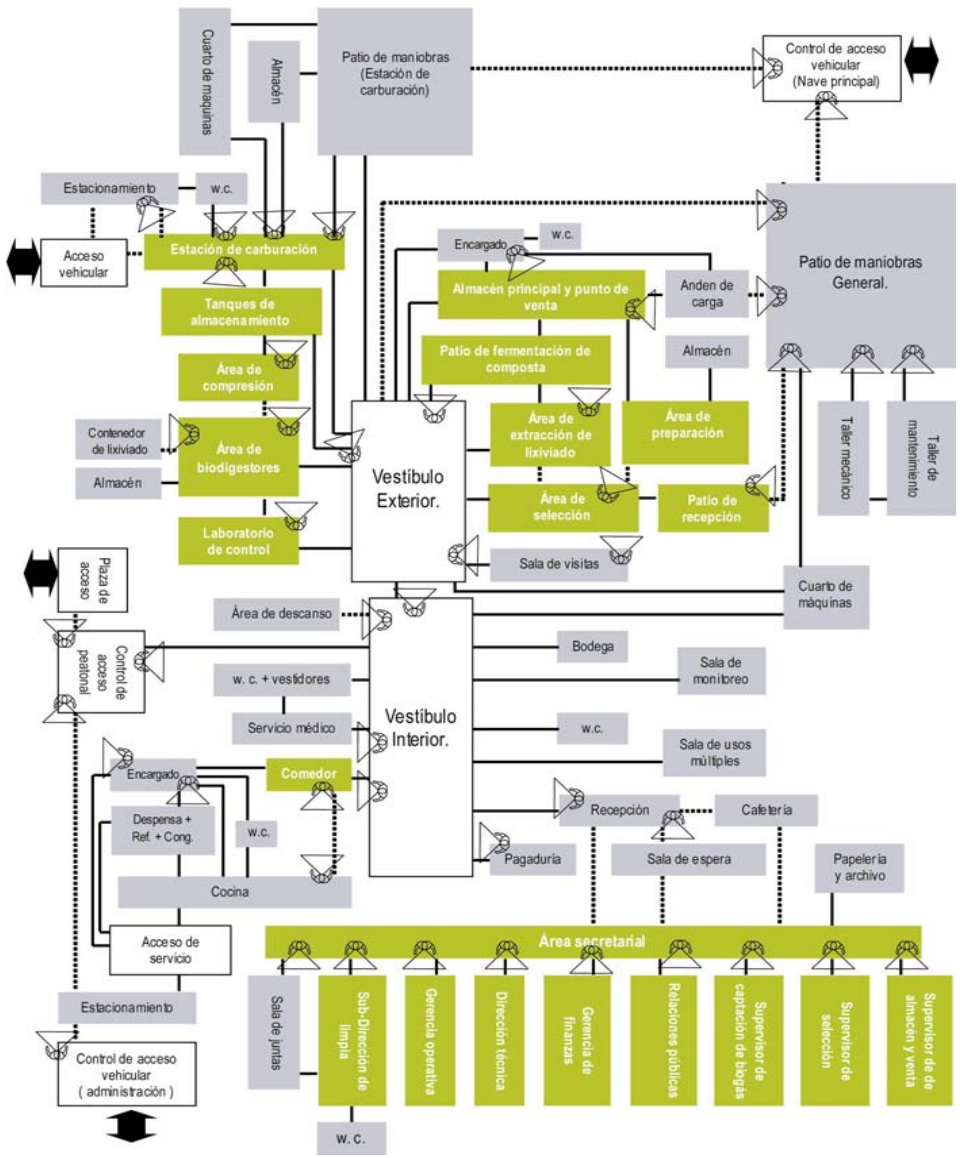

Diagrama de funcionamiento general
Cuarto de maquinas
Patio de maniobras (Estación de carburación)
Control de acceso vehicular (Nave principal)
Almacén
Taller mecánico
Estacionamiento
w.c.
Acceso vehicular
Estación de carburación
Patio de maniobras general
Encargado
w.c.
Anden de carga
Tanques de almacenamiento
Almacén principal y punto de venta
Taller de mantenimiento
Área de compresión
Patio de fermentación de composta
Almacén
Contenedor de lixiviado
Área de biodigestores
Vestíbulo Exterior.
Área de extracción de lixiviado
Área de preparación
Almacén
Laboratorio de control
Área de selección
Patio de recepción
Plaza de acceso
Área de descanso
Cuarto de máquinas
Control de acceso peatonal
Bodega
Sala de monitoreo
w.c. + vestidores
Vestíbulo Interior.
w.c.
Sala de usos múltiples
Despensa + Ref. + Cong.
Servicio médico
Recepción
Cafetería
Cocina
Comedor
Pagaduría
Sala de espera
Papelería y archivo
Encargado
w.c.
Área secretarial
Acceso de servicio
Estacionamiento
Sala de juntas
Sub-Dirección de limpia
Gerencia operativa
Dirección técnica
Gerencia de finanzas
Relaciones públicas
Supervisor de captación de biogas
Supervisor de selección
Supervisor de de almacén y venta
w.c.
Control de acceso vehicular (administración)
Espacios fisonómicos.
Espacios complementarios.
Espacios distributivos.
Acceso peatonal y/o vehicular

Diagrama de relaciones espaciales



Espacios fisonómicos.

Espacios complementarios.

Espacios distributivos.

Acceso y salida

Relación con puerta.

Relación sin puerta.

Relación visual

Capítulo 6 Anteproyecto.

6.1 Concepto arquitectónico e Intenciones de proyecto.

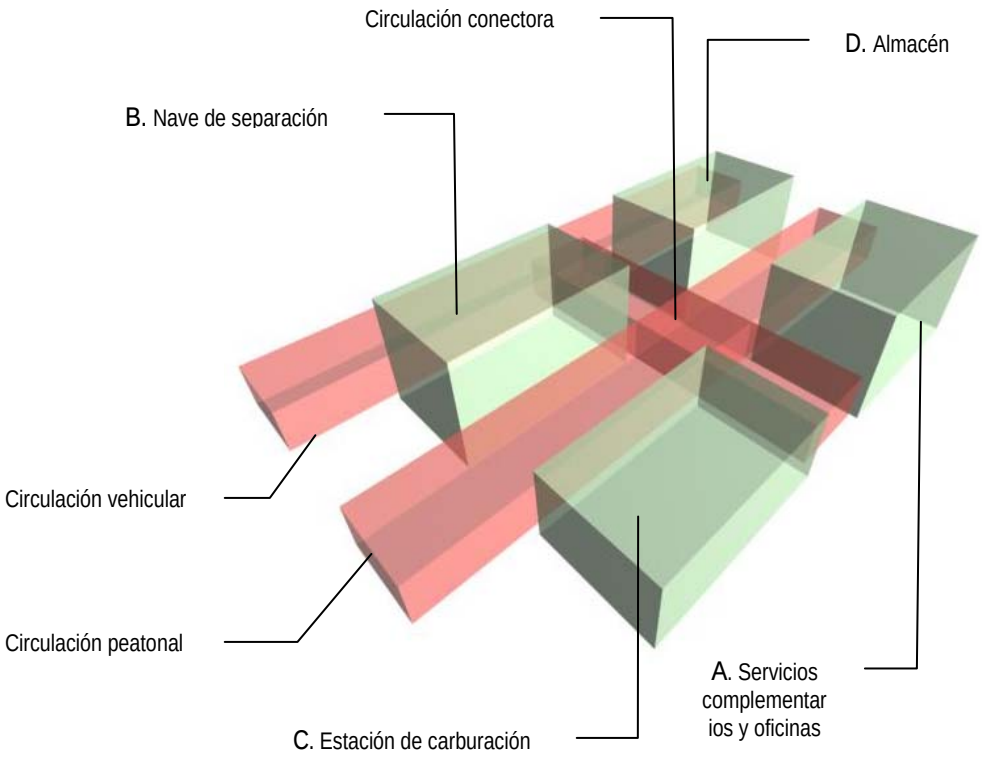
6.1.1 CONCEPTO E INTENCIONES DE PROYECTO:

Ya una vez clasificadas las principales áreas de actividades, estas se integrarán en cuatro volumenes regulares de funcionamiento relativamente independiente, compuestos a lo largo de dos columnas vertebrales; una que corresponde a los flujos vehiculares y otra a los flujos de personas.
De esta manera se pretende orientar los edificios de grandes claros hacia la vialidad interior, que es una extensión del circuito interior de la CEDA, mientras que la estación de carburación y el edificio de oficinas e orientaran hacia la colindancia norte. Esto con la idea de que las actividades humanas - no las vehiculares – inyecten vida a esta zona y que ademas en esta zona tan alejada, la administración central, se haga acto de presencia con estas nuevas instalaciones.

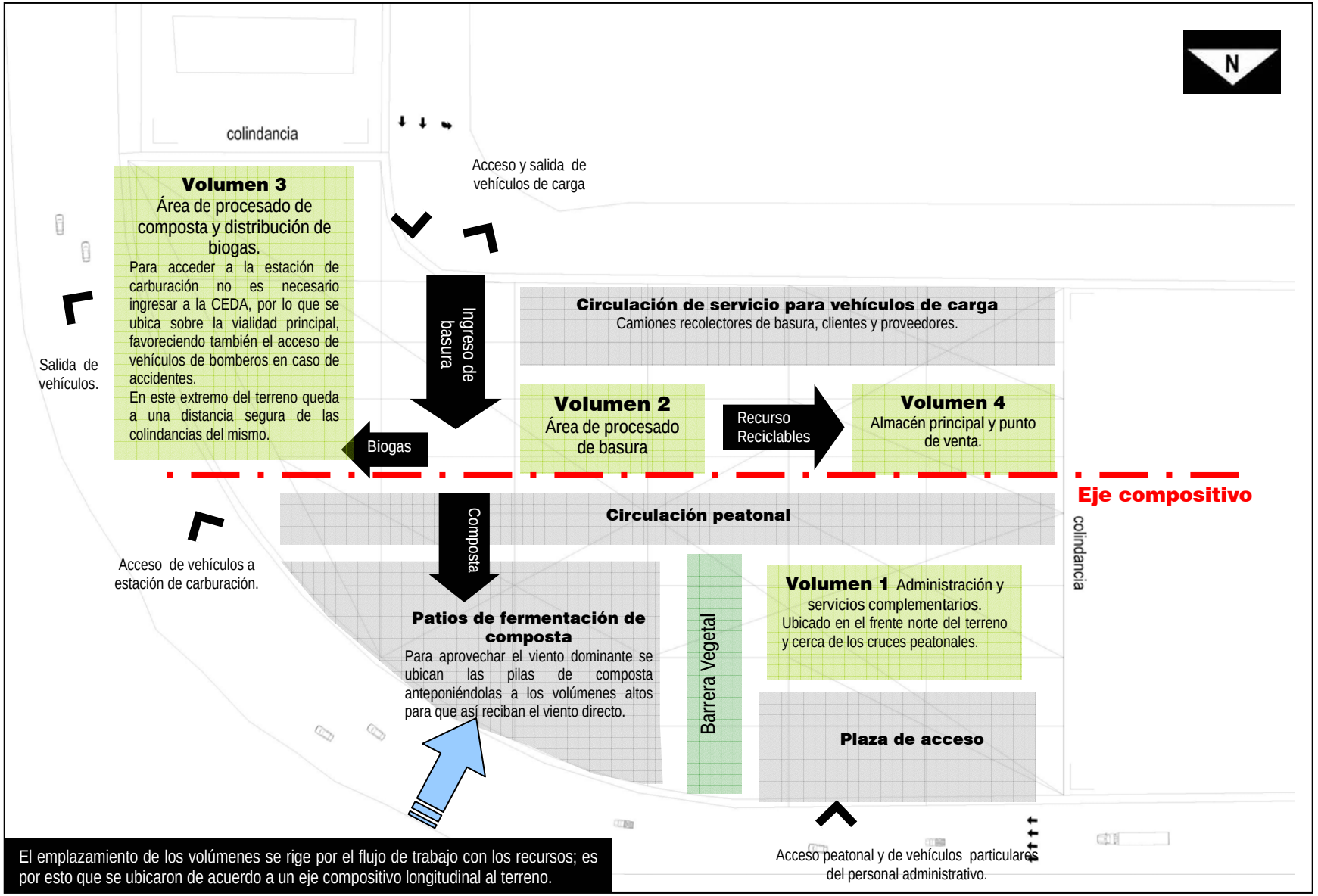
6.1.2 INTENCIONES DE VOLUMEN:

El carácter de este objeto es industrial, que se integra al complejo de naves petreas –en su mayoría- de la CEDA, que, expresan pesades y frialdad.
En contraposición a eso se emplea una paleta de materiales, integrada por:

- Paneles prefabricados con aislamiento térmico.
- Pantallas fabricadas con perfiles de acero y malla ornamental.
- bardas prefabricadas de concreto pretensado (spancrete)

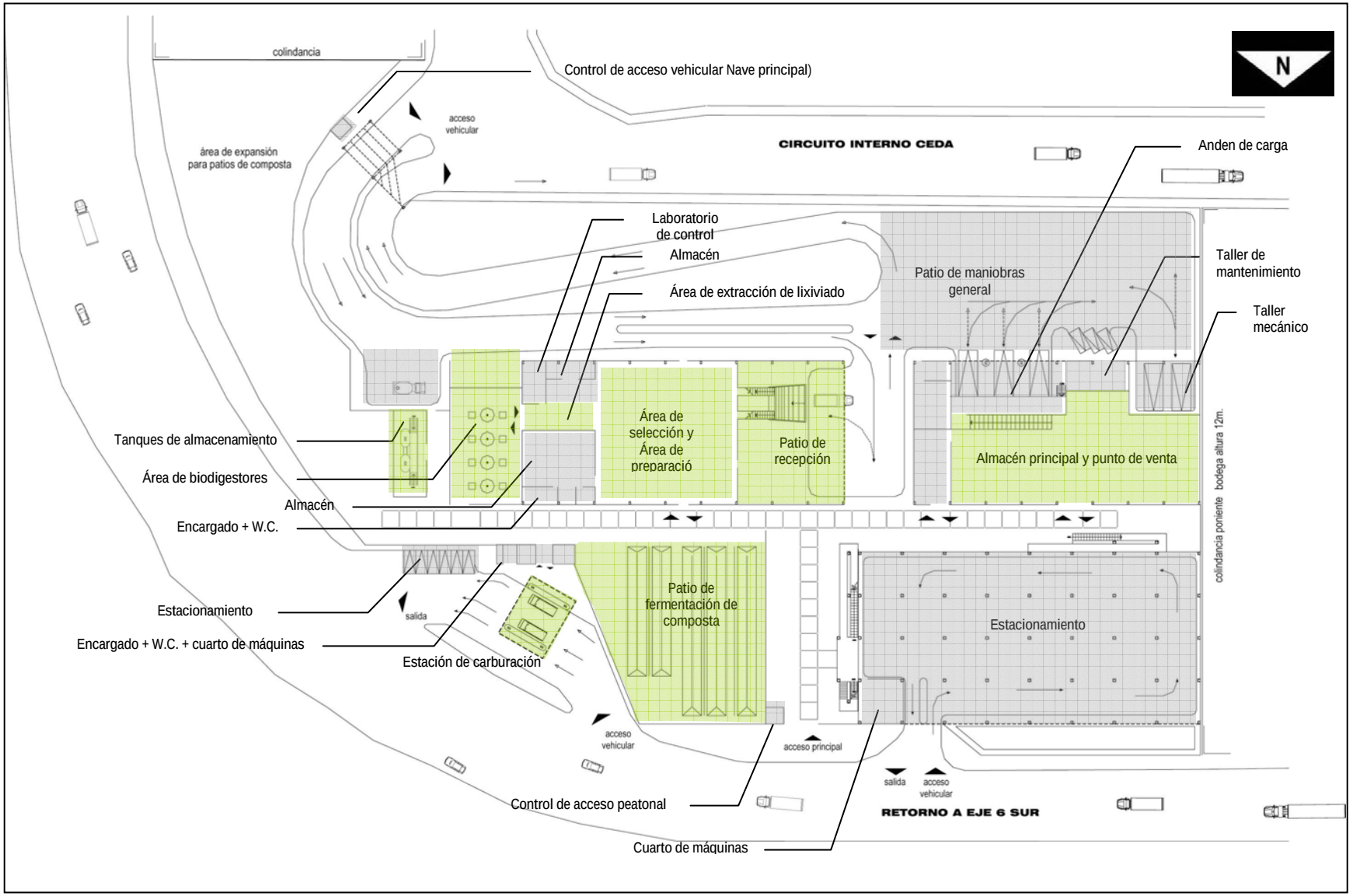


6.2 Emplazamiento y Zonificación.



El emplazamiento de los volúmenes se rige por el flujo de trabajo con los recursos; es por esto que se ubicaron de acuerdo a un eje compositivo longitudinal al terreno.

6.3 Partido Arquitectónico.



Capítulo 7. Proyecto Ejecutivo.

7.1 Memoria Descriptiva

Nombre del proyecto: Planta Generadora de Biogas en la Central de Abasto de la Ciudad de México.
Localización: Área de Transferencia en la Central de Abasto, Canal de Río Churubusco s/n esquina con Canal de Apatlaco colonia Ejidos del Moral. Delegación Iztapalapa. México D.F.

La Planta Generadora de Biogas tiene la función de captar los residuos de la zona de Flores y hortalizas de la Central, con la finalidad de captar el biogas generado por el proceso de descomposición de frutas y vegetales. Para ello se tienen un acceso y circulaciones interiores para vehículos de carga en la colindancia sur los cuales acceden a un patio de maniobras, donde depositan la basura en tolvas, para que por un sistema de bandas se separen los residuos orgánicos de los inorgánicos. Con los orgánicos se obtiene biogas (metano) y composta. El primero se comprime y almacena para venderlo en una estación de carburación y en un servicio de carro tanque, mientras que los residuos inorgánicos se preparan y almacenan para su posterior venta. El personal y las visitas tienen acceso por el lado que colinda con el retorno al eje 6. Los peatones acceden por medio de una plaza, pasan a través de un control, hacia el edifico de servicios complementarios, para alistarse y dirigirse a sus estaciones de trabajo, por lo que el conjunto cuenta con pasos a cubierto que los distribuyen hacia la nave principal, el almacén y las estación de carburación.

El terreno asignado para el desarrollo de este proyecto corresponde al extremo noreste del conjunto Central de Abasto, por lo que una curvatura determina su morfología, por lo que por medio de un software se obtuvo una superficie de 23445.86 m^2 aprox. (2.35 Ha.)

1. Colindancias:
   - 1.1. Norte: Calle sin nombre oficial, sin embargo se conoce como retorno a eje 6 Sur.
   - 1.2. Sur: Circuito interior de la CEDA.
   - 1.3. Oriente: Calle sin nombre oficial, sin embargo se conoce como retorno a eje 6 Sur.
   - 1.4. Poniente: Bodega de transferencia.
2. Servicios:
   - 2.1. Agua potable.
   - 2.2. Alcantarillado sanitario.
   - 2.3. Electrificación.
   - 2.4. Red telefónica.

La planta tiene un área de desplante de 7667.86 m^2 y considerando que el terreno tiene una capacidad de carga de 4 ton/m^2 (zona III), las superestructuras de los edificios son de marcos rígidos de acero, con el propósito de disminuir el peso,. Se emplean perfiles laminados para salvar claros de hasta 10 m. y armaduras tipo Warren a dos aguas para salvar claros de hasta 30 m. La cimentación dominante son las zapatas corridas de concreto armado en la mayoría de los edificios, sin embargo en el edificio de oficinas y servicios complementarios fue necesario el diseño de una losa de cimentación.

Siguiendo con el principio de aligerar las cargas ejercidas por los edificios se opto por un sistema de fachadas ligeras integrado por entramados de perfiles de acero que sustentan paneles aislantes tipo “Multypanel” de color verde en su cara exterior, ya que es el color de imagen para las dependencias de la CEDA.

El conjunto esta integrado de la siguiente manera:

Edificio A.

Se integra en cuatro niveles, incluyendo la azotea con entrepisos de 3.66 m a nivel de piso terminado. Para acceder a cada nivel se cuenta con un sistema de rampas y escaleras, además de una rampa de servicio que colinda con el almacén principal

Planta baja: Le corresponden 2880.63 m^2 de desplante. Es el estacionamiento a cubierto, su capacidad es de 61 cajones, de los cuales 2 son para discapacitados, en este nivel también se encuentra la zona de instalaciones (cisternas, bombas, calentadores).

1er nivel: Ocupa 1620 m^2 , por lo que en este nivel existen áreas a descubierto, debido a que se componen dos volúmenes, el primero de 648m^2 que alberga los baños vestidores y el servicio médico, mientras que los restantes 972m^2 corresponden a la cocina y al comedor, siendo este último a doble altura y con capacidad para 120 personas.

2º. nivel: Ocupa solo 648 m^2 y se ubica sobre el área de baños vestidores y el servicio médico. Esta área corresponde a las oficinas administrativas y a la sala de usos múltiples.

Edificio B.

Se compone de de un área a cubierto y una a descubierto. La primera es una nave con claro de 30 m. y una altura total de 14.64 m al nivel de cumbrera de la cubierta, que ocupa una superficie de 2551.60 m^2, mientras que la segunda 133.20 m^2 y corresponde a la zona de biodigestores y contenedores de biogas.

La nave a su vez se divide en cuatro zonas:

Recepción: Comprende un patio de maniobras, las fosas donde los camiones descargan la basura y dos bandas elevadoras de tablillas con capacidad de 10 toneladas por hora, manteniendo los residuos en un ángulo de reposos de 30° como máximo. En cuanto a instalaciones tiene dos zonas, la primera se destina al sistema de suministro de agua y la segunda a contener extractores con filtros para las maniobras de vaciado de los camiones.

Selección: Se compone por el sistema de bandas de selección, el primer par son longitudinales, que están montadas sobre una estructura de marcos rígidos de columnas y trabes de acero con un entrepiso de “losacero” a 3 m. sobre el nivel de piso terminado y 1.20 m. con respecto al nivel de entrepiso terminado. Dan continuidad a la conducción de los residuos y cuentan con 14 tolvas para el vaciado por gravedad de los materiales reciclables, pueden caer directamente en contenedores de 1m^3 de capacidad o sobre el segundo par de bandas; las transversales montadas a 1.20 m. sobre el nivel de piso terminado y donde se hace una selección fina de materiales como papel y cartón. Anexo a este sistema se deja un área libre para poder maniobrar en el acondicionamiento de los materiales, para su posterior almacenaje.

Procesado y Captación: Los residuos que no fueron seleccionados, continúan por las bandas hasta las tolvas finales, donde caen en las trituradoras que los transforman en pulpa, que a su vez es captada en contenedores de 1m^3 para llevarla a los contenedores de lixiviados, donde se mezcla con agua. El control de este proceso es llevado a cabo por el personal de laboratorio de control, donde además de incluye un almacén de material y equipo.

Control y guardado: A esta zona corresponde la oficina del encargado, el núcleo de sanitarios para el personal de selección y la zona de guardado para contenedores de 1m^3, así como de un almacén de material para embalaje y equipo de limpieza.

El área a descubierto se divide en dos zonas:

Área de biodigestores: En esta zona están cuatro sistemas de digestión, que se integran por un biodigestor, una pileta de admisión y otra de rechazo. Esta zona queda delimitada por una un vallado de marcos de perfiles angulares y malla ornamental, con acceso desde la nave y comunicación con el patio de composta y el área de contenedores.

Área de contenedores: Se tiene acceso desde el área de biodigestores o desde las circulaciones exteriores del conjunto. A partir del área de biodigestores, el gas se canaliza hacia el sistema de compresión y de ahí hasta los contenedores gas natural comprimido, todo mediante una trinchera de concreto reforzado. El área de contenedores propiamente dicha se delimita con muros en su fachada oriente y poniente, delimitando con

vallado las norte y sur, que es hacia donde se dirigen las redes de alimentación y llenado de la estación de carburación y del carro tanque, respectivamente.

Edificio C.

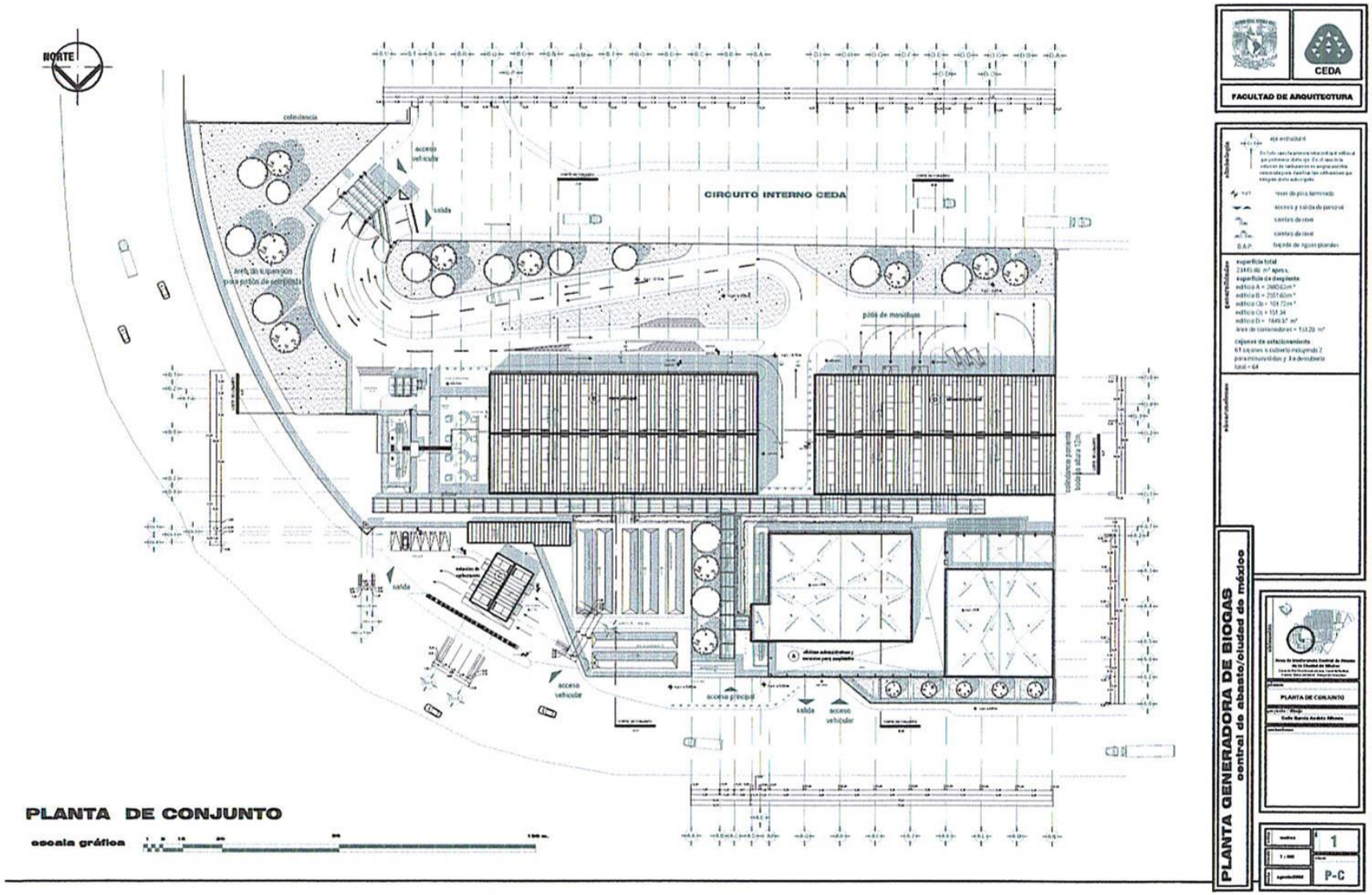
Se ubica dentro de un área aproximada de 1000m^2 incluyendo las circulaciones vehiculares y un estacionamiento temporal para 8 vehículos, sin embrago forma un subconjunto que se compone de tres volúmenes:
Estación de carburación: comprende una superficie cubierta de 151.34 m^2, donde se alojan las isletas de surtidor con dos bombas de llenado cada una. El acceso y salida a la estación es por el retorno al eje 6.
Servicios y administración: Es un volumen de 101.72 m^2, que alberga la oficina de la administración, almacenes de herramienta y equipo y los servicios sanitarios para los clientes.
Anuncio: Se considera al anuncio como elemento de importancia, ya que cumple a dos propósitos, uno es, indicar la ubicación del la estación y el segundo es también indicar que el conjunto es una dependencia de la CEDA.

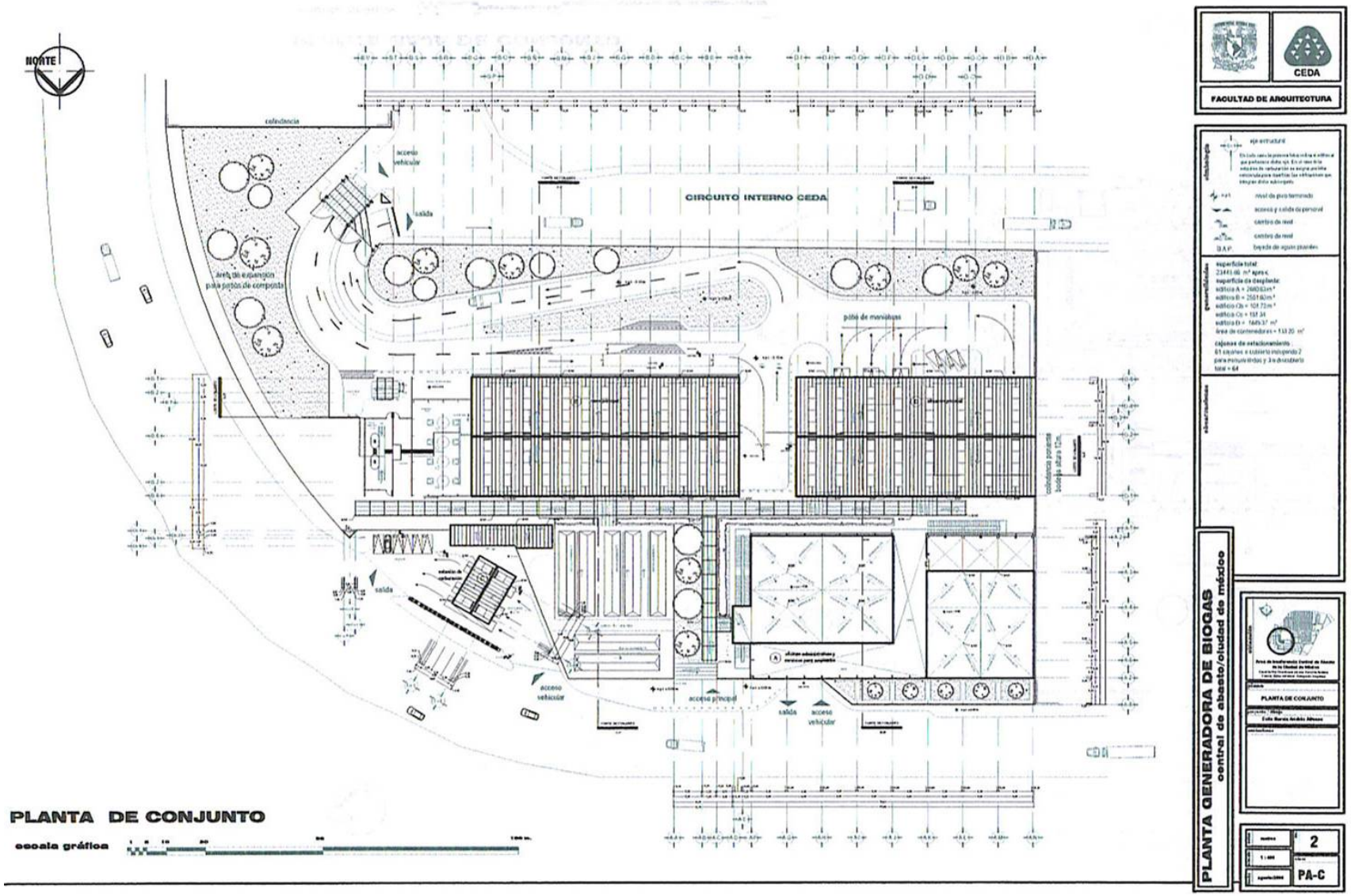
Edificio D.

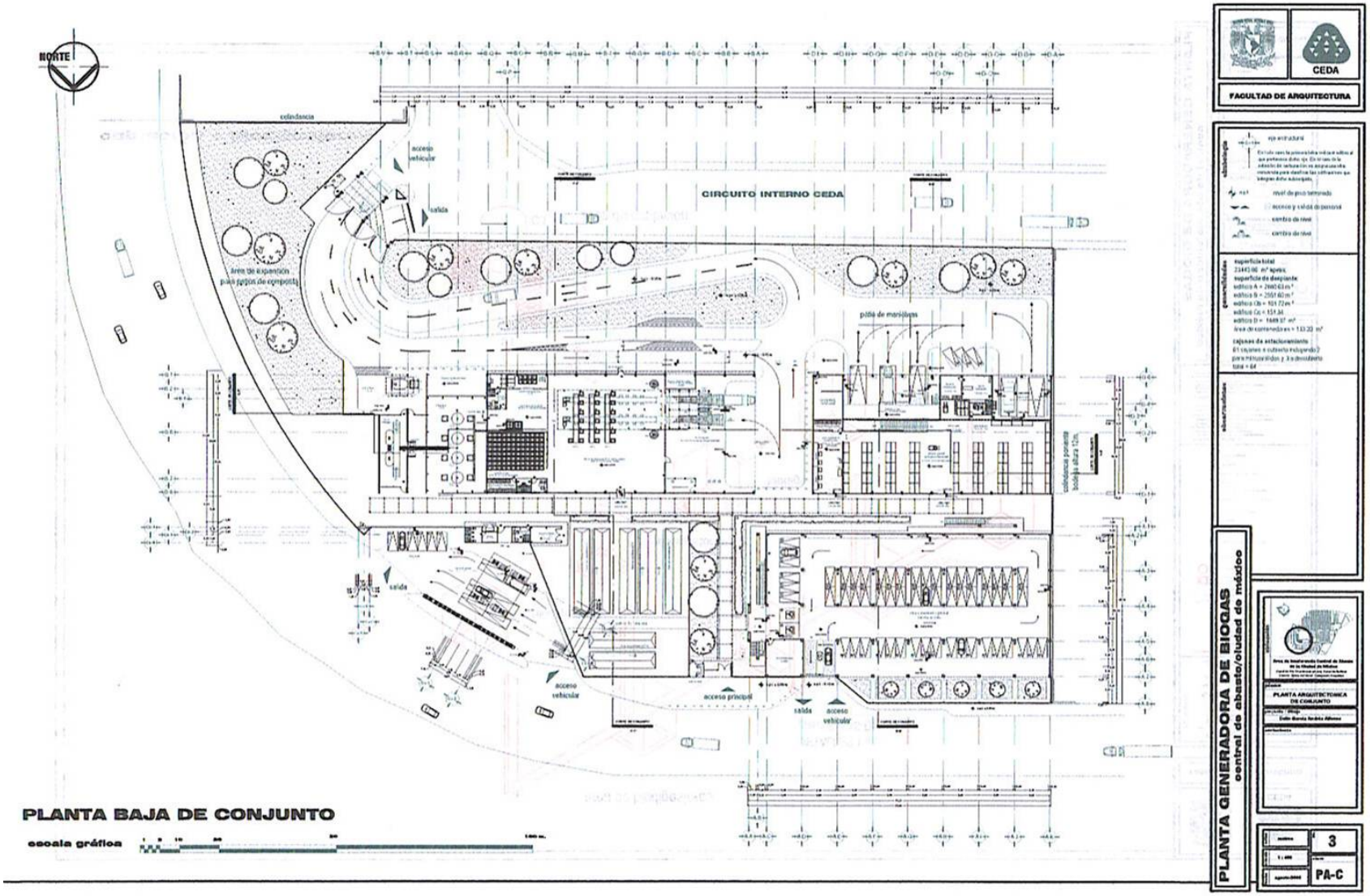
Al igual que el edificio B es una nave con claro de 30 m. y altura total de 14.64 m al nivel de cumbrera de la cubierta, pero solo 1849.37m^2, además cuenta con un andén de carga y descarga así como tres cajones de estacionamiento para autos. Esta nave se divide en cinco zonas:
Área de preparación: Esta área alberga mesas de trabajo, un equipo de compactación para grandes paquetes de papel y/o cartón y una trituradora de vidrio. Por conveniencia se ubican lo más cerca del almacén; también cuenta con un área para guardado de material para embalaje y equipo de limpieza.

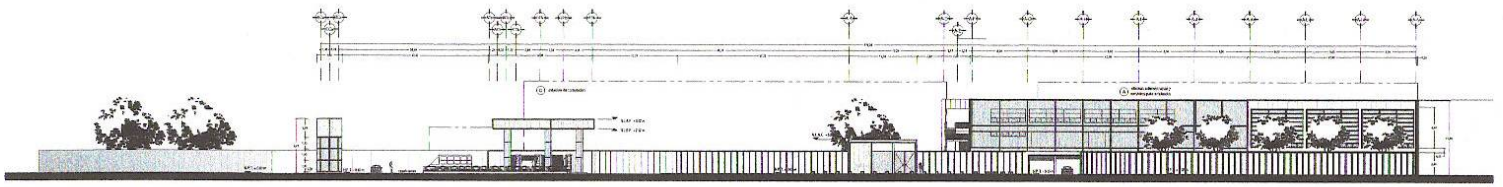
Almacén principal: Como su nombre lo indica alberga estantes donde se almacenan los productos a comercializar, que pueden ser reciclables y/o composta, también incluye la oficina del encargado con su respectivo sanitario.

Andén de carga y descarga: Tiene capacidad para tres vehículos de carga de hasta 10 toneladas, que pueden ser de clientes como de proveedores de insumos para el comedor.
Área de talleres: Comprende dos talleres, uno de mantenimiento general con un cubículo para el encargado con su respectivo sanitario y un taller mecánico, para hacer reparaciones menores en los camiones del servicio y para lavar sus carrocerías.
Zona de maquinas: Esta zona alberga la subestación eléctrica y la planta de emergencia.

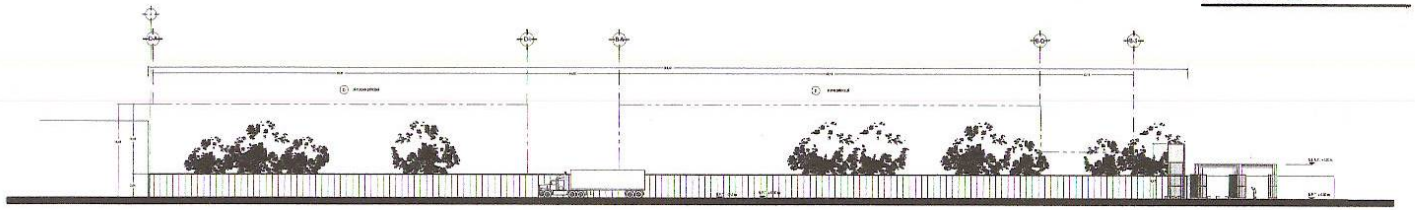

NORTE
CIRCUITO INTERNO CEDA
acceso vehicular
salida
área de suspensión para pilotos de ambulancia
pilotó de ambulancias
acceso principal
salida
acceso vehicular
PLANTA DE CONJUNTO
escala gráfica
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
PLANTA DE CONJUNTO
P-C


NORTE
CIRCUITO INTERNO CEDA
PLANTA DE CONJUNTO
escala gráfica
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
PLANTA DE CONJUNTO
2
PA-C

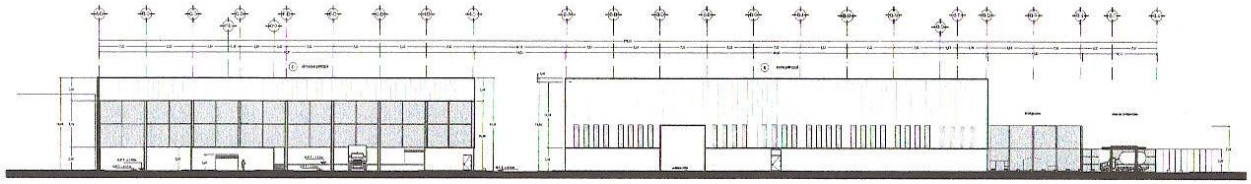

NORTE
colindancia
acceso vehicular
salida
CIRCUITO INTERNO CEDA
área de expansión para patios de composta
pilas de maniobras
salida
acceso vehicular
acceso principal
salida
acceso vehicular
PLANTA BAJA DE CONJUNTO
escala gráfica
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
PLANTA ARQUITECTONICA DE CONJUNTO
3
PA-C



1 fachada norte



2 fachada sur



3 fachada interior sur

escala gráfica

FACULTAD DE ARQUITECTURA

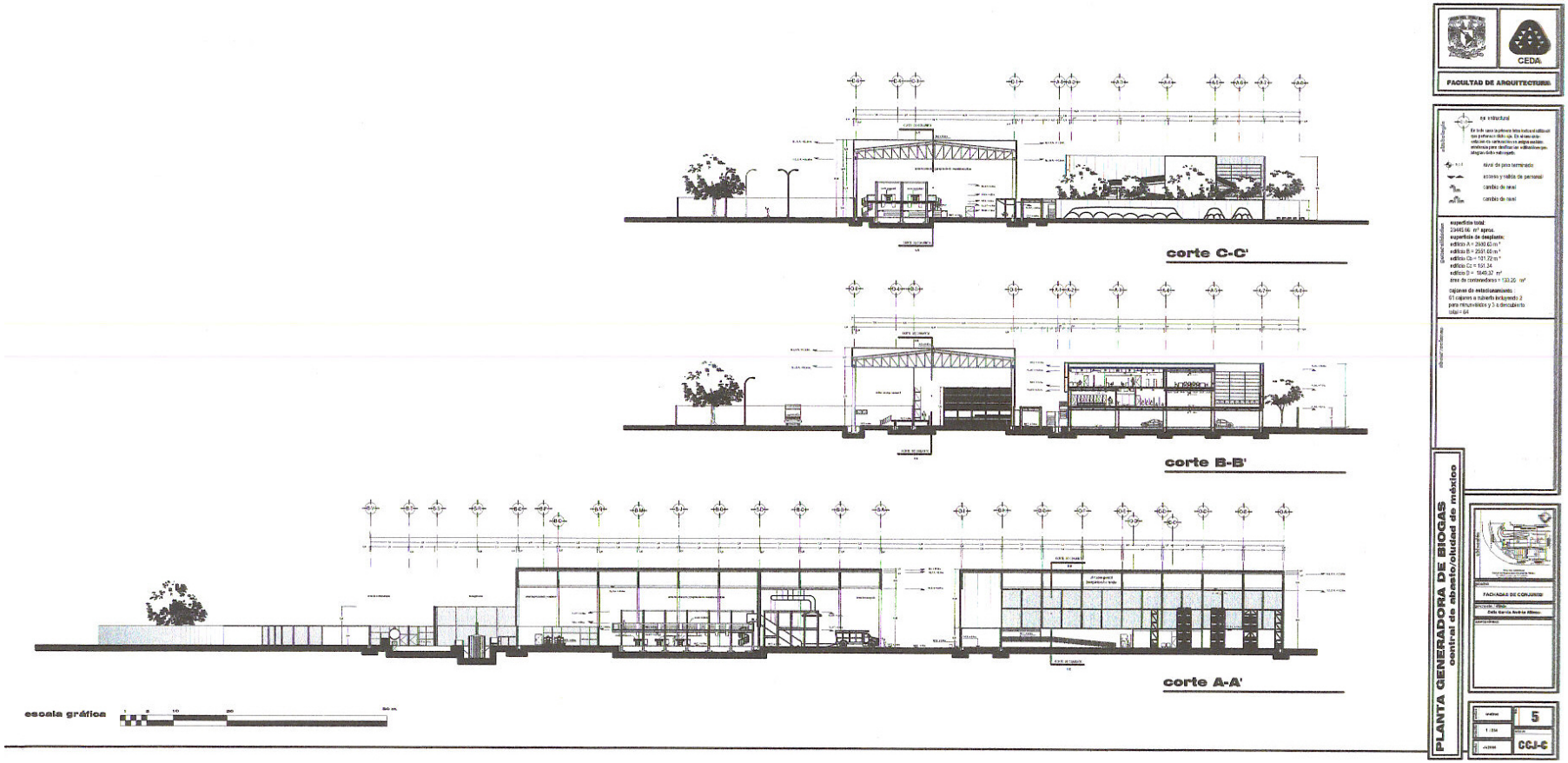
CEDA

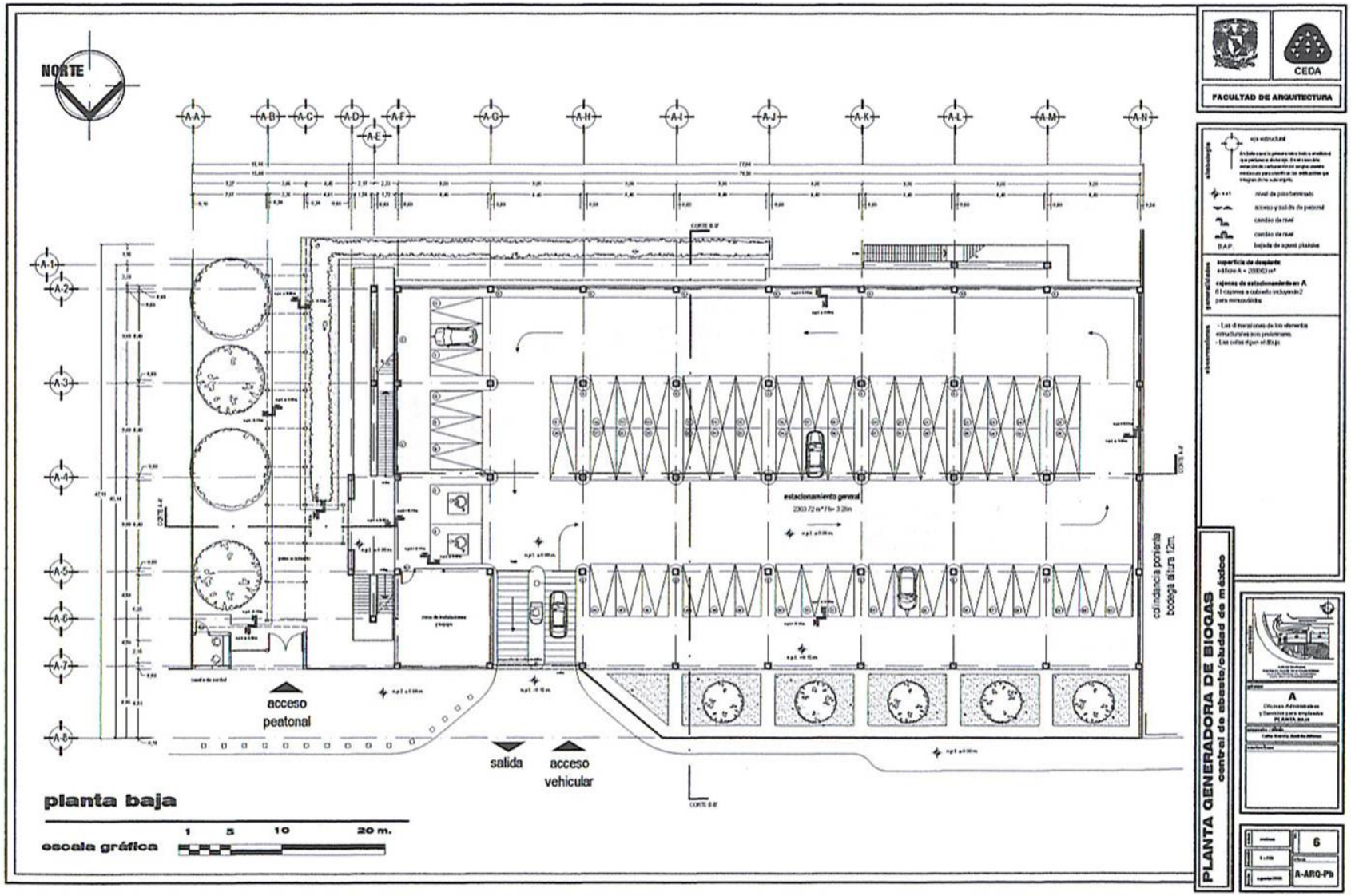
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico

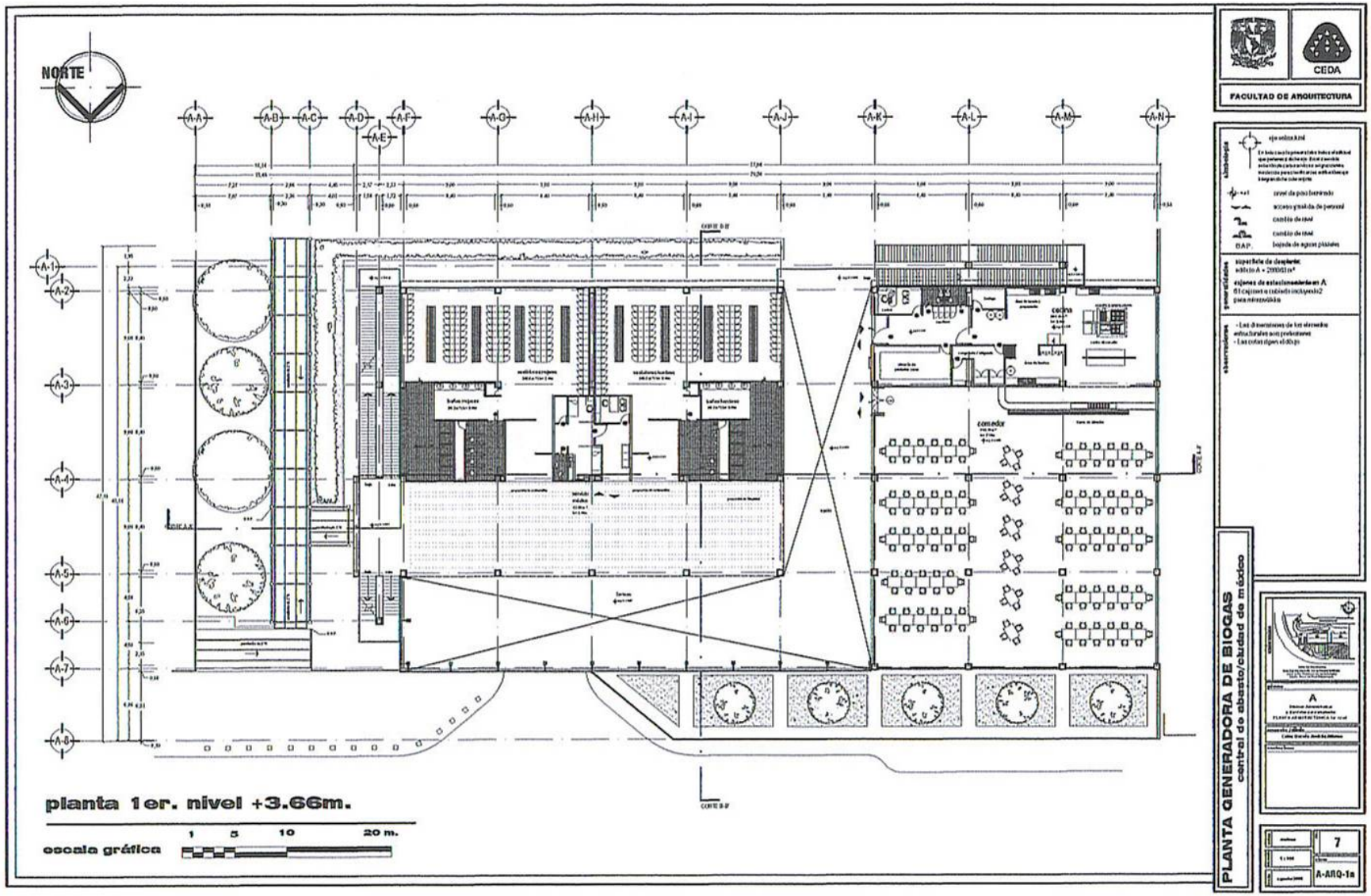
FACHADAS DE CONJUNTO

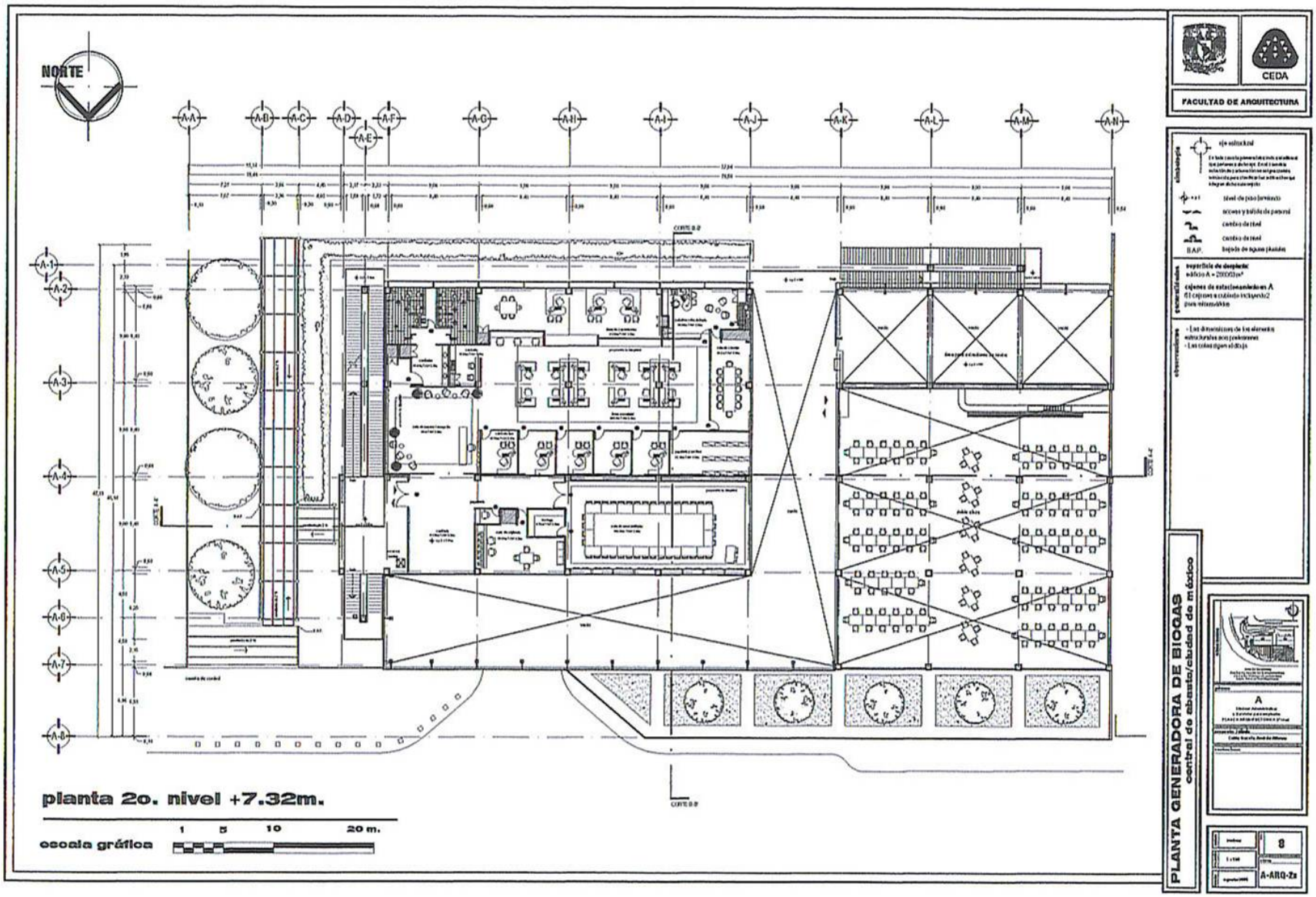
4

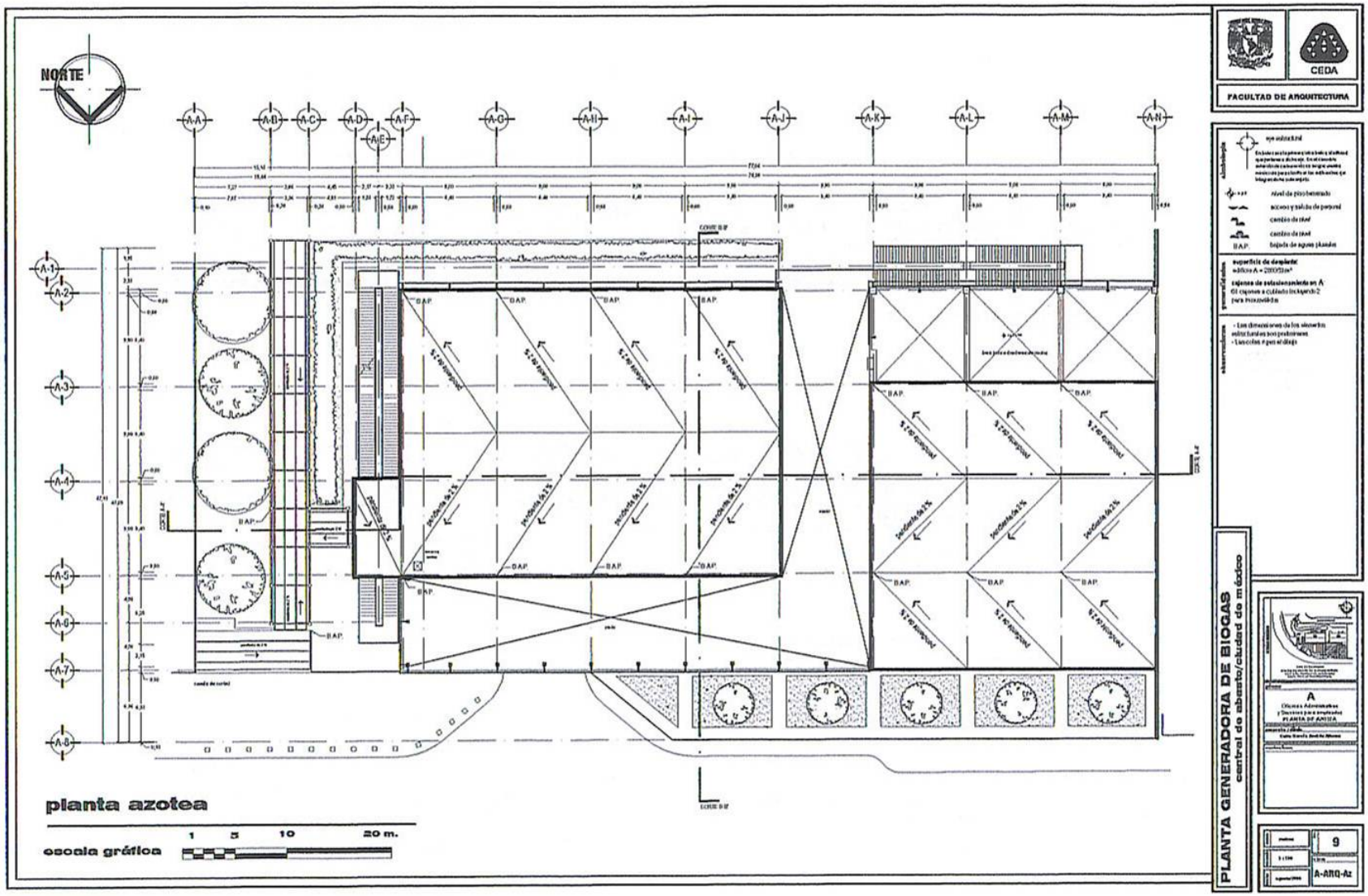
FM-C

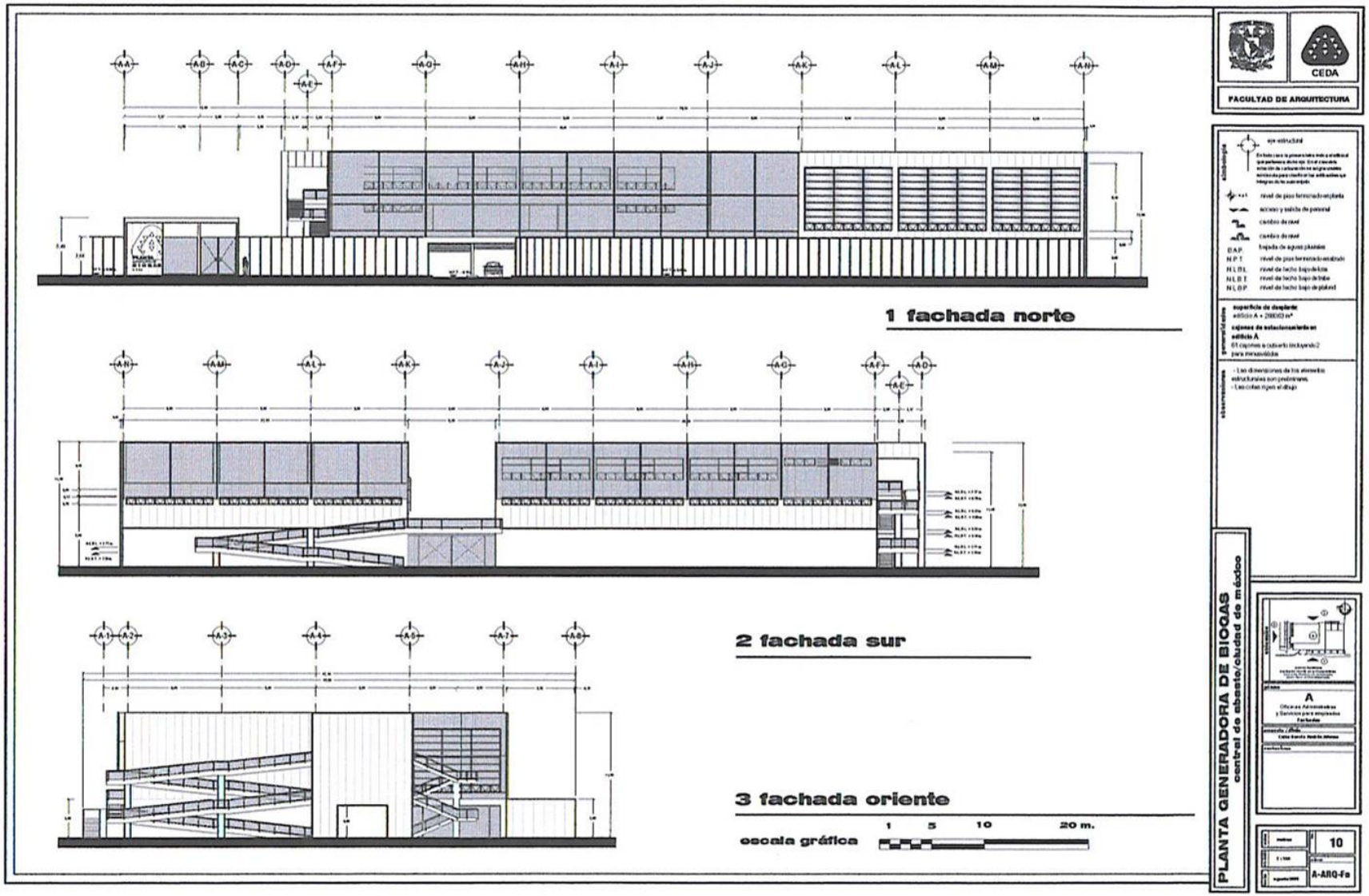

corte C-C'
corte B-B'
corte A-A'
escala gráfica
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/olvidad de méxico
FACHADAS DE CONJUNTO
5
CGJ-C

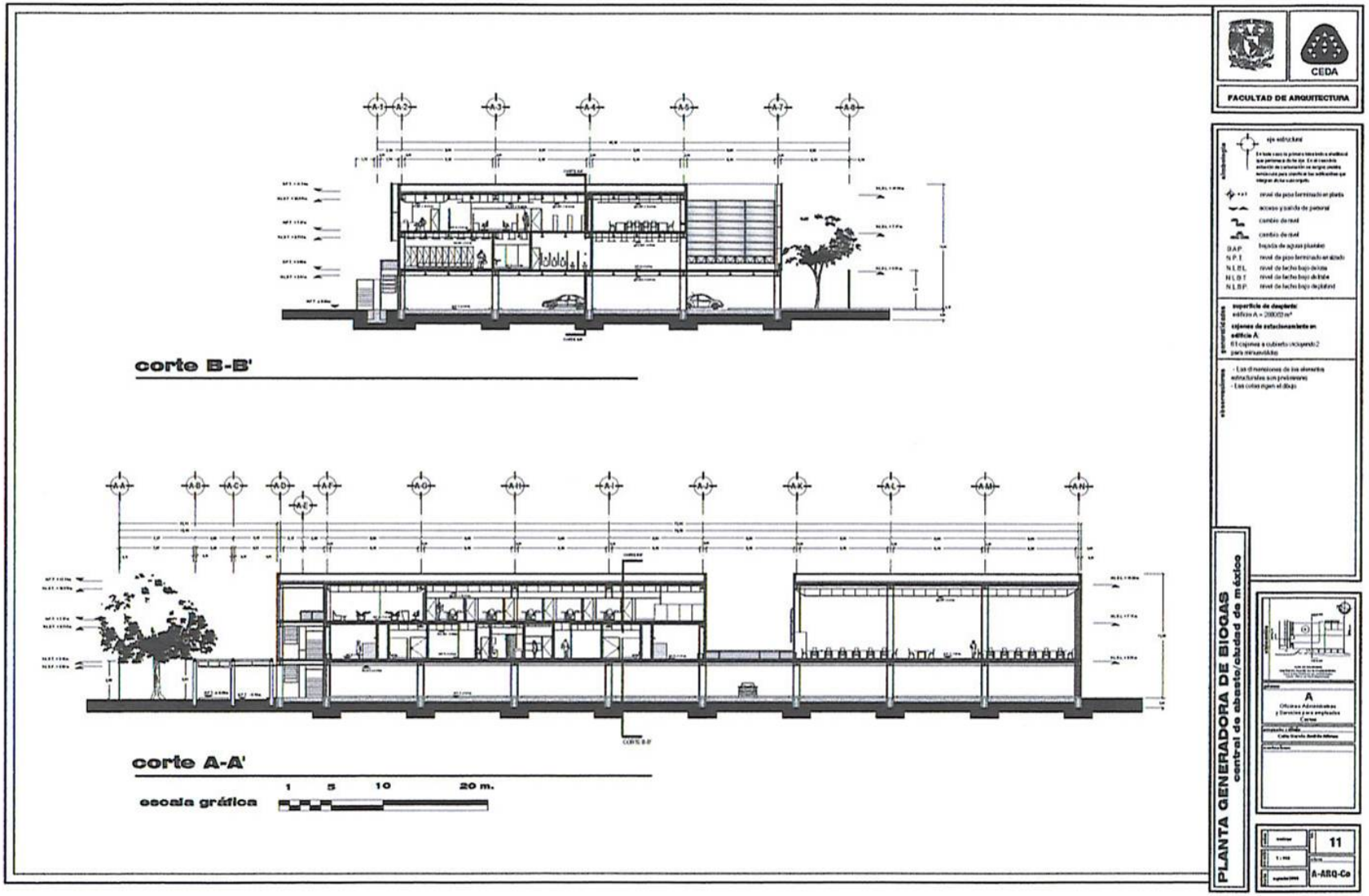

NORTE
A-A
A-B
A-C
A-D
A-E
A-F
A-G
A-H
A-I
A-J
A-K
A-L
A-M
A-N
A-1
A-2
A-3
A-4
A-5
A-6
A-7
A-8
estacionamiento general
acceso peatonal
salida
acceso vehicular
colindancia poniente bodega altura 12m.
planta baja
escala gráfica 1 5 10 20 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
A
6
A-ARQ-Pb

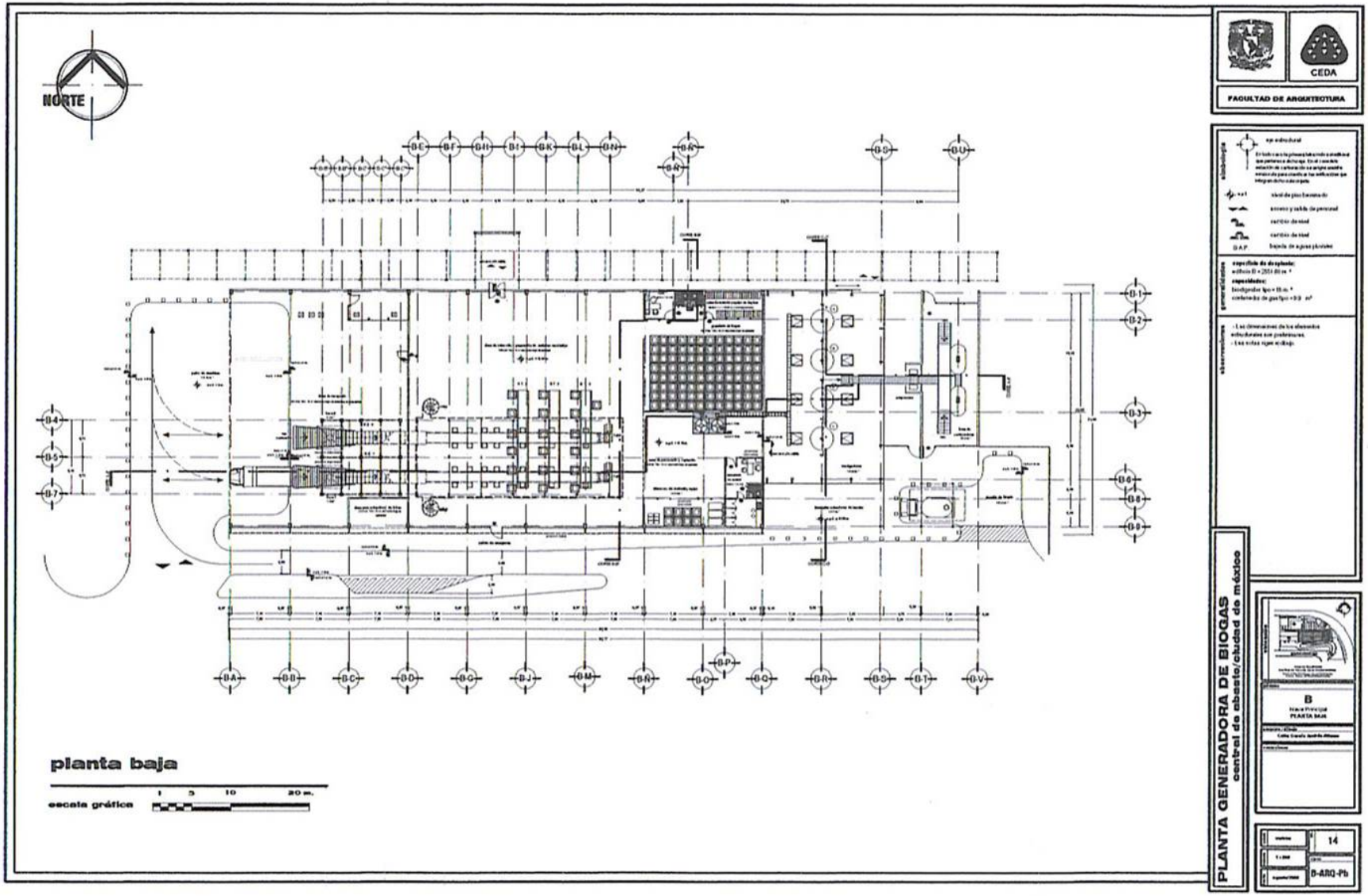

NORTE
A-A
A-B
A-C
A-D
A-E
A-F
A-G
A-H
A-I
A-J
A-K
A-L
A-M
A-N
A-1
A-2
A-3
A-4
A-5
A-6
A-7
A-8
planta 1er. nivel +3.66m.
escala gráfica
1
5
10
20 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
A
7
A-ARQ-1a

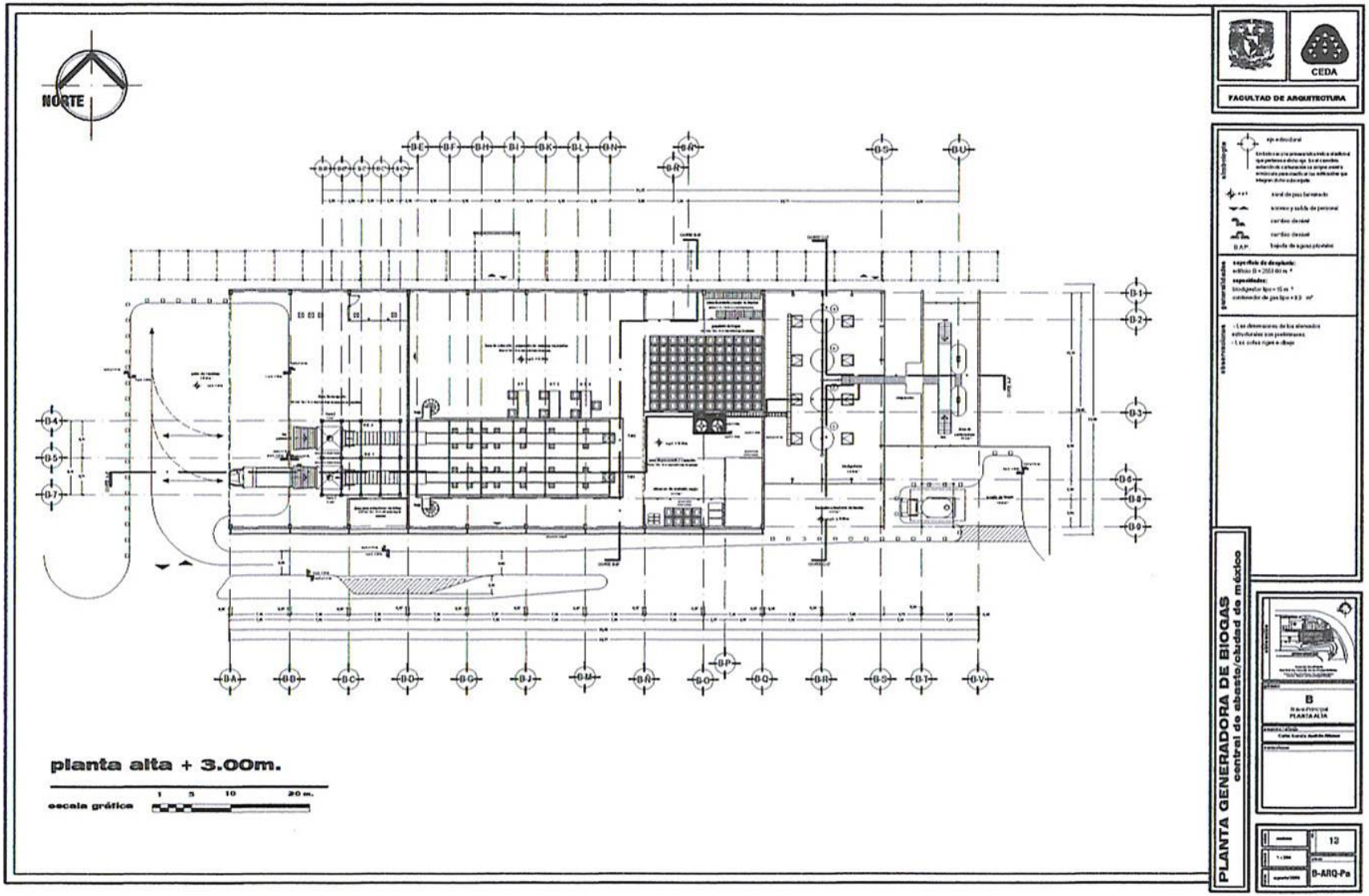

NORTE
planta 2o. nivel +7.32m.
escala gráfica
1 5 10 20 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
A-ARQ-2s

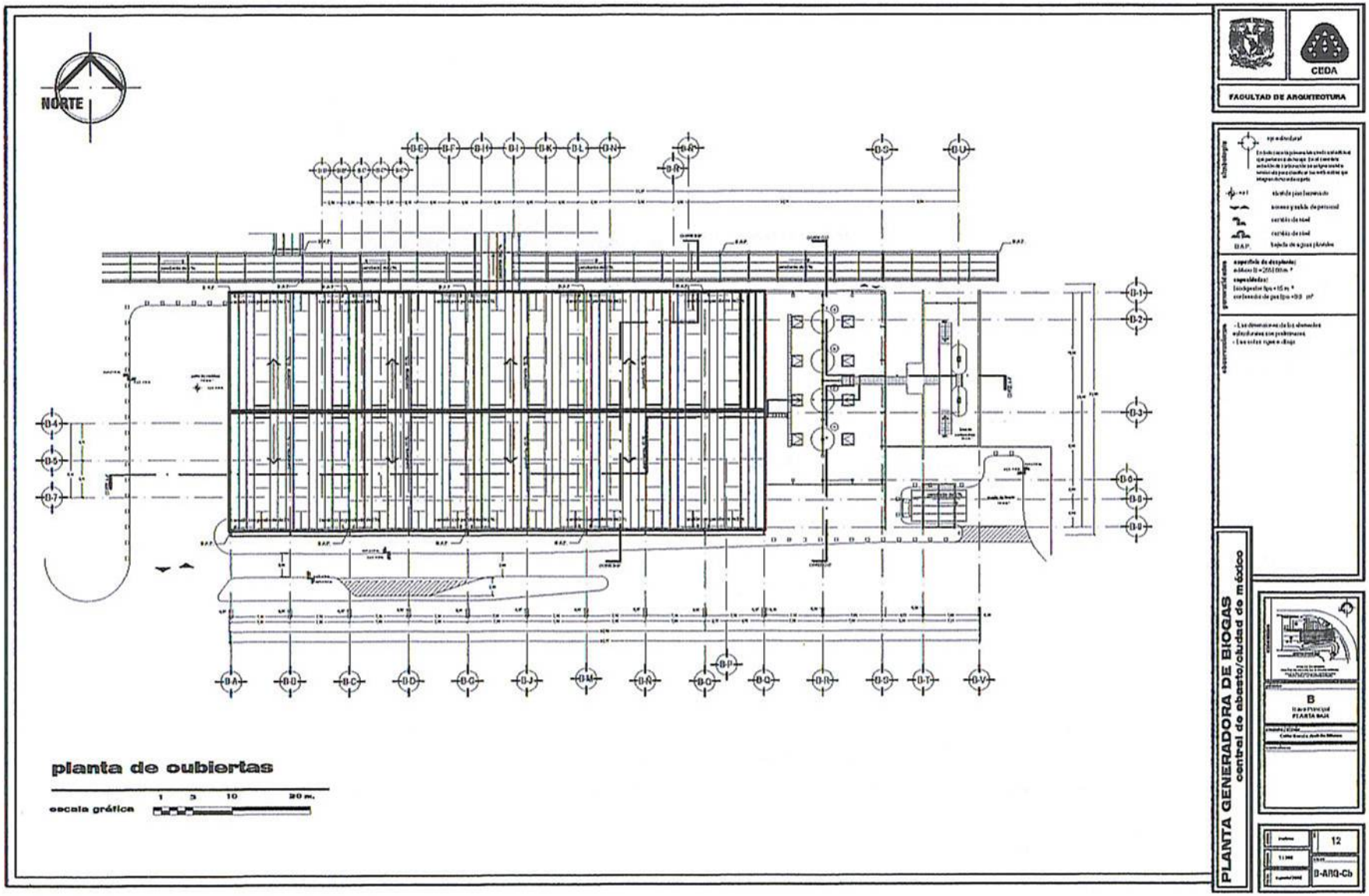

NORTE
planta azotea
escala gráfica 1 5 10 20 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
A
9
A-ARQ-Az

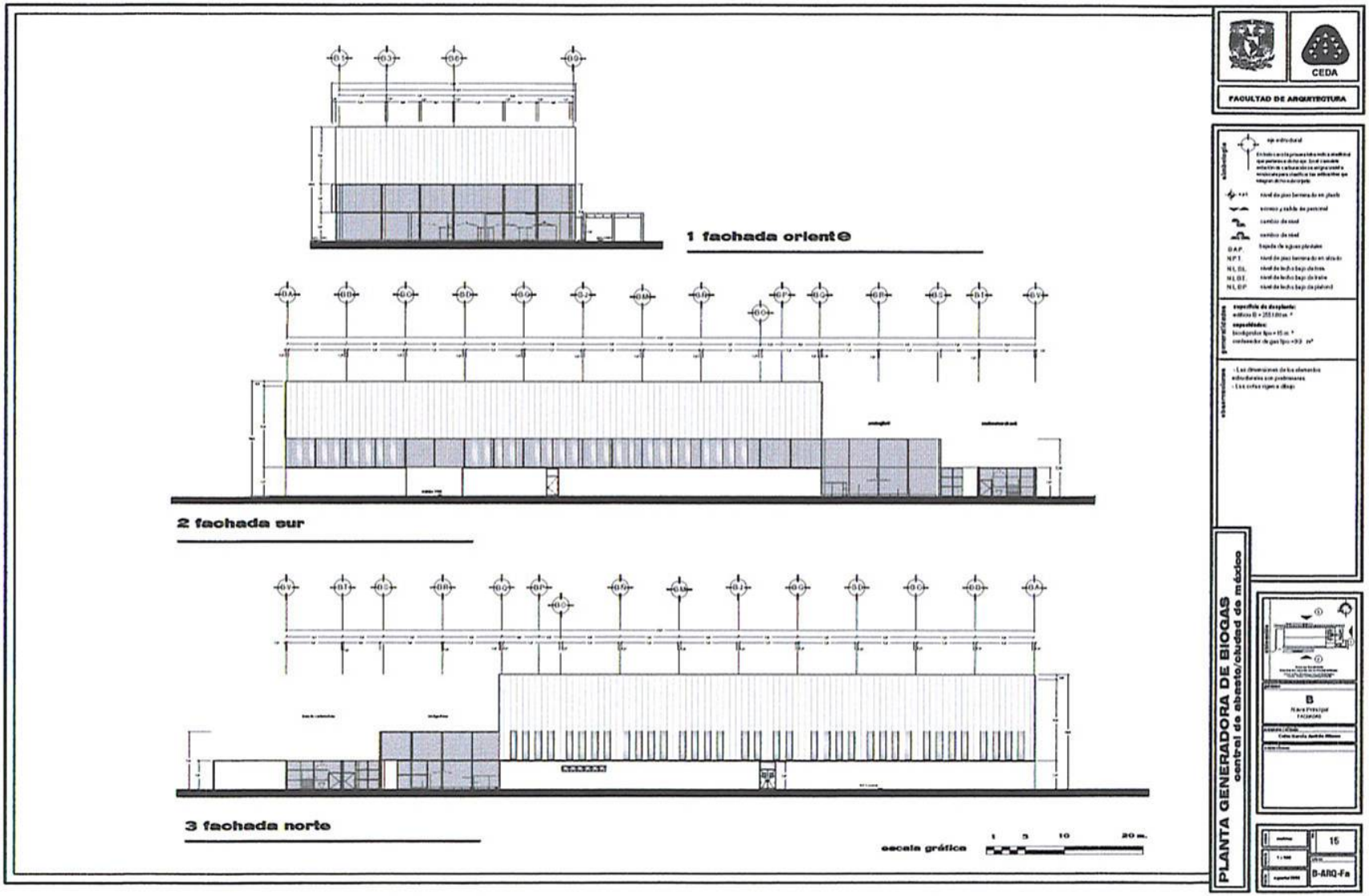

1 fachada norte
2 fachada sur
3 fachada oriente
escala gráfica
1 5 10 20 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
A
10
A-ARQ-Fs

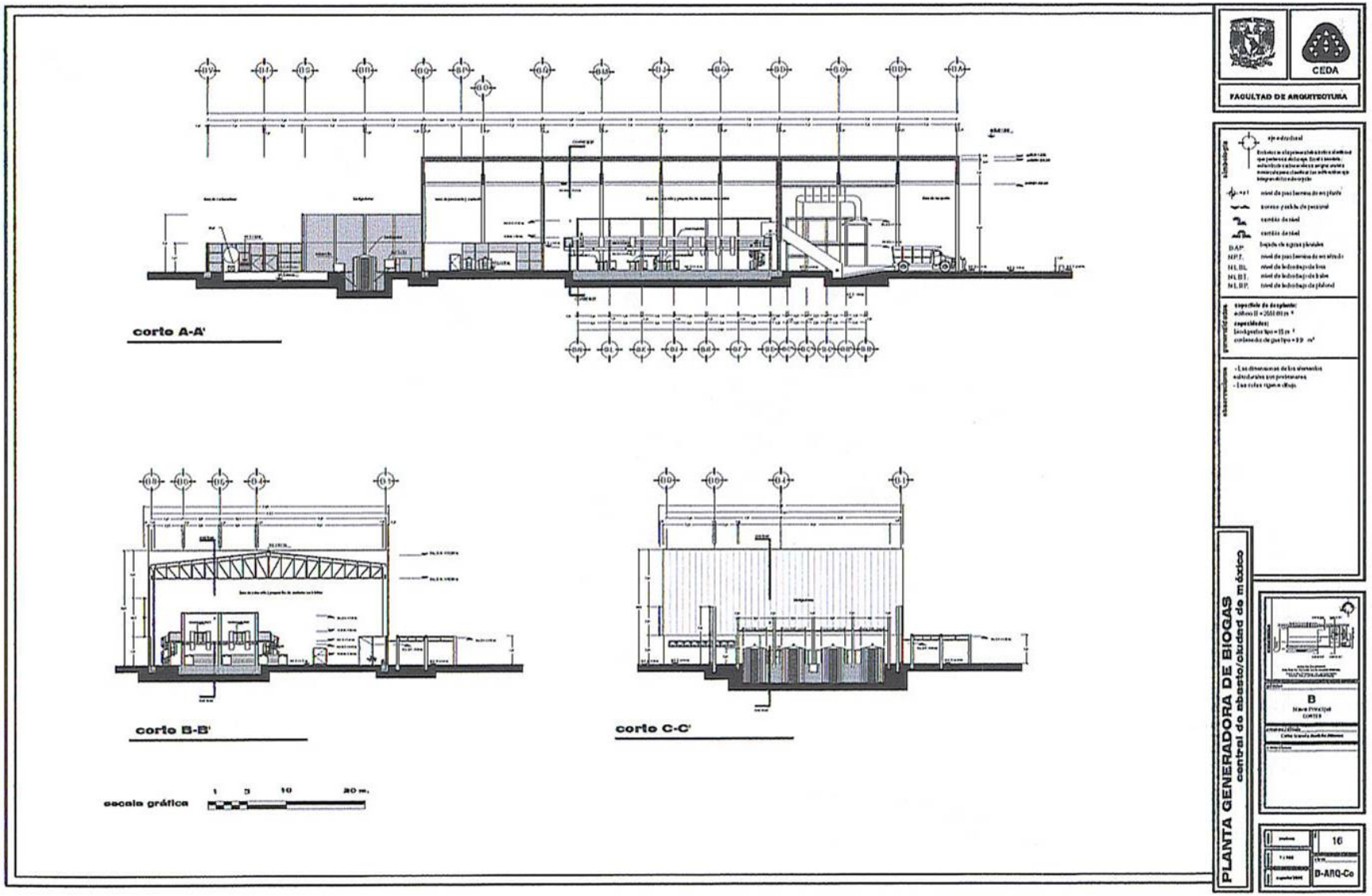

corte B-B'
corte A-A'
escala gráfica
1 5 10 20 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
A
11
A-ARQ-Ca

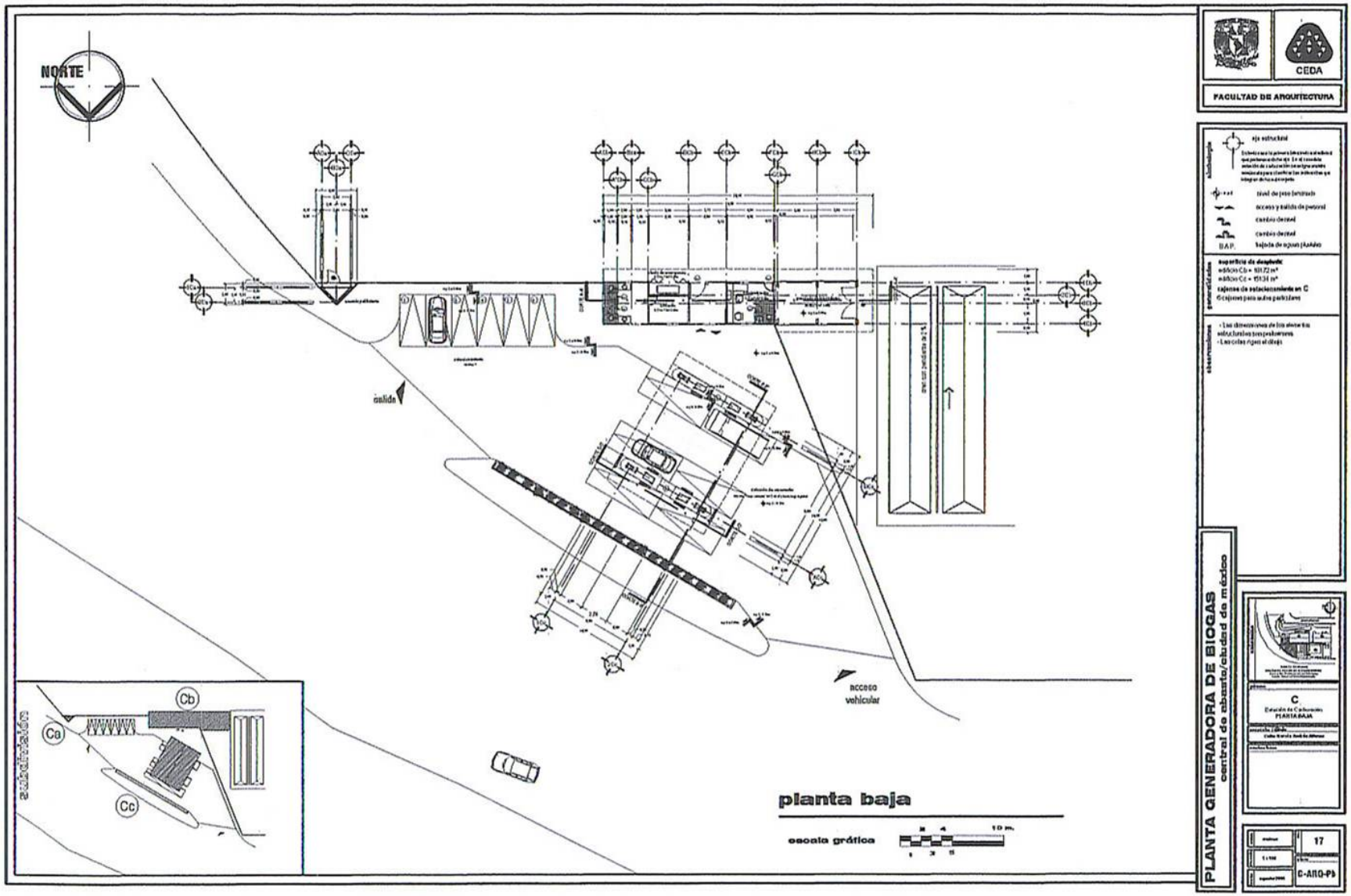

NORTE
planta baja
escala gráfica 1 5 10 20 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
B
PLANTA BAJA
14
B-ARQ-Pb

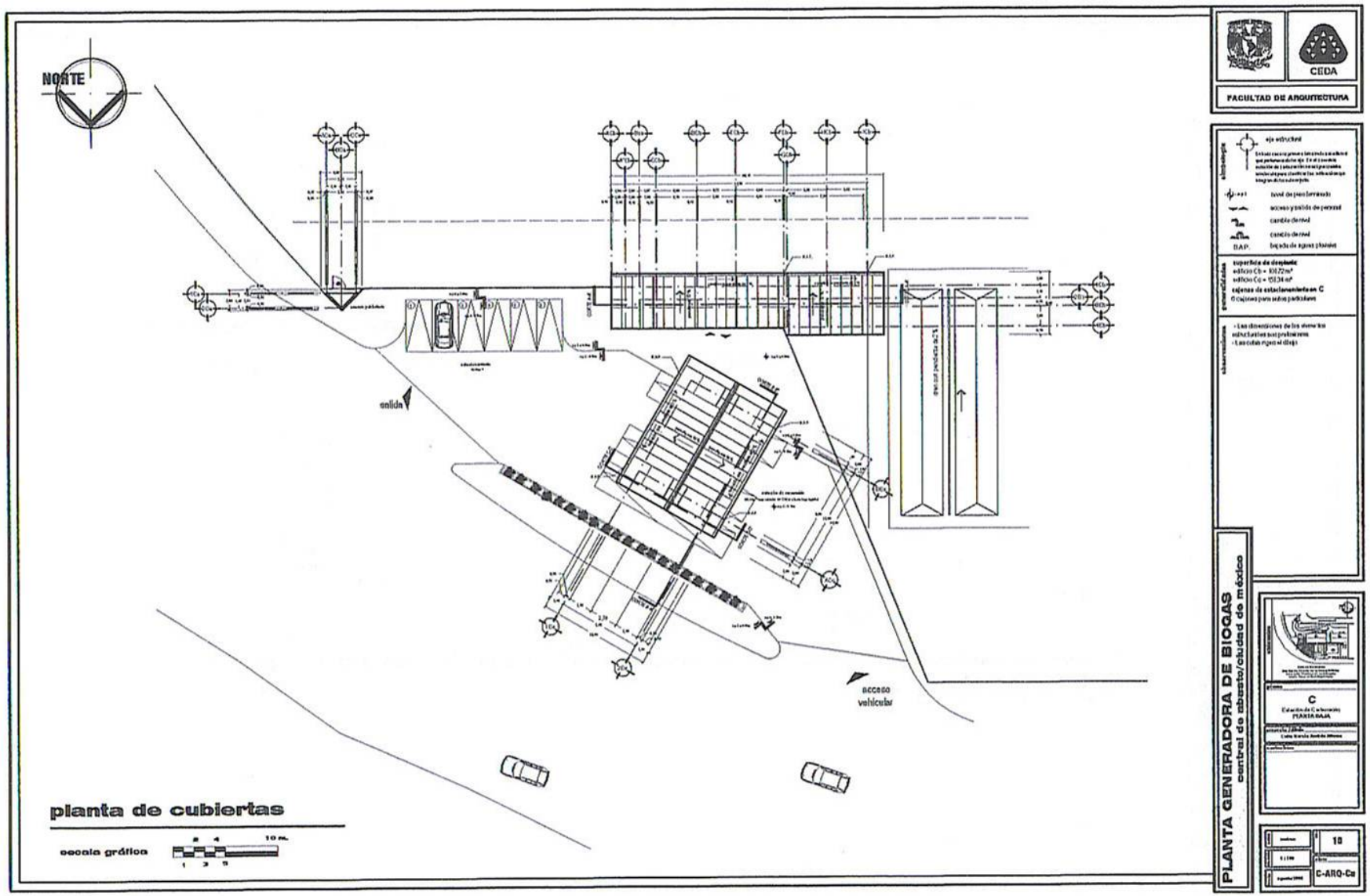

NORTE
planta alta + 3.00m.
escala gráfica
1 5 10 20 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
B
PLANTA ALTA
12
B-ARQ-Pa

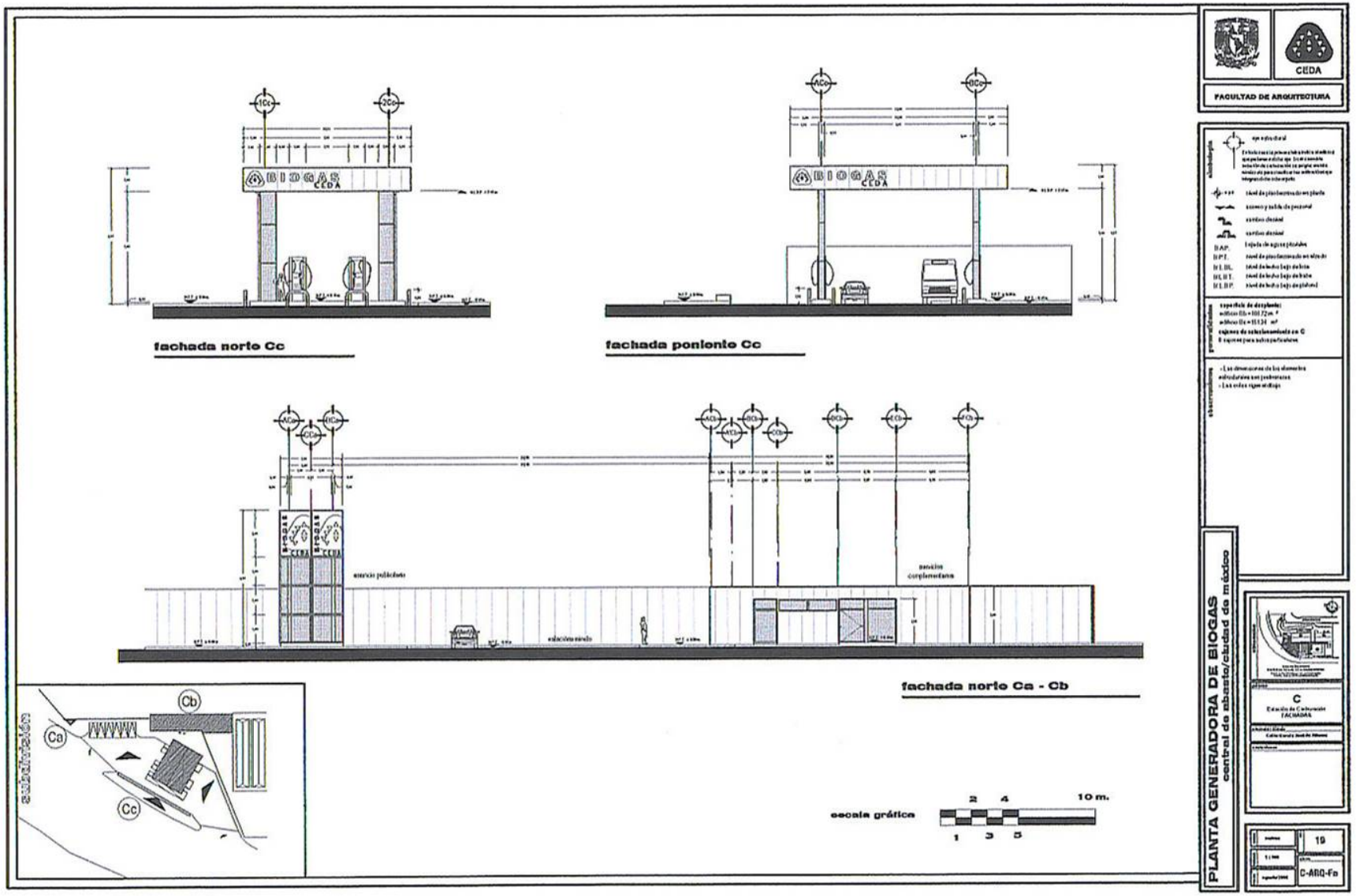

NORTE
planta de oubiertas
escala gráfica
1 5 10 20 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
B
PLANTA BAJA
12
B-ARQ-Cb

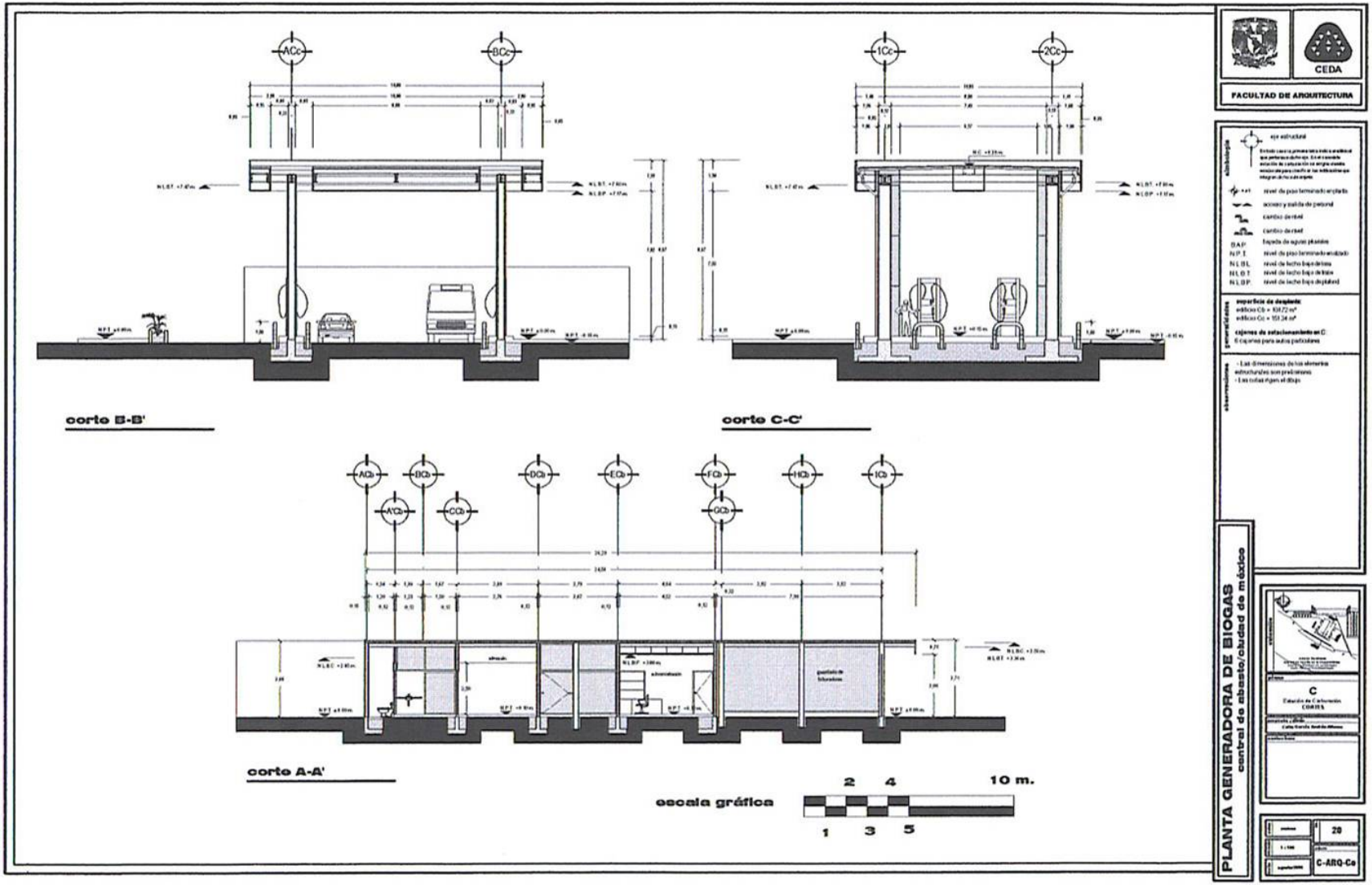

1 fachada oriente
2 fachada sur
3 fachada norte
escala gráfica
1 5 10 20 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
B-ARQ-Fa

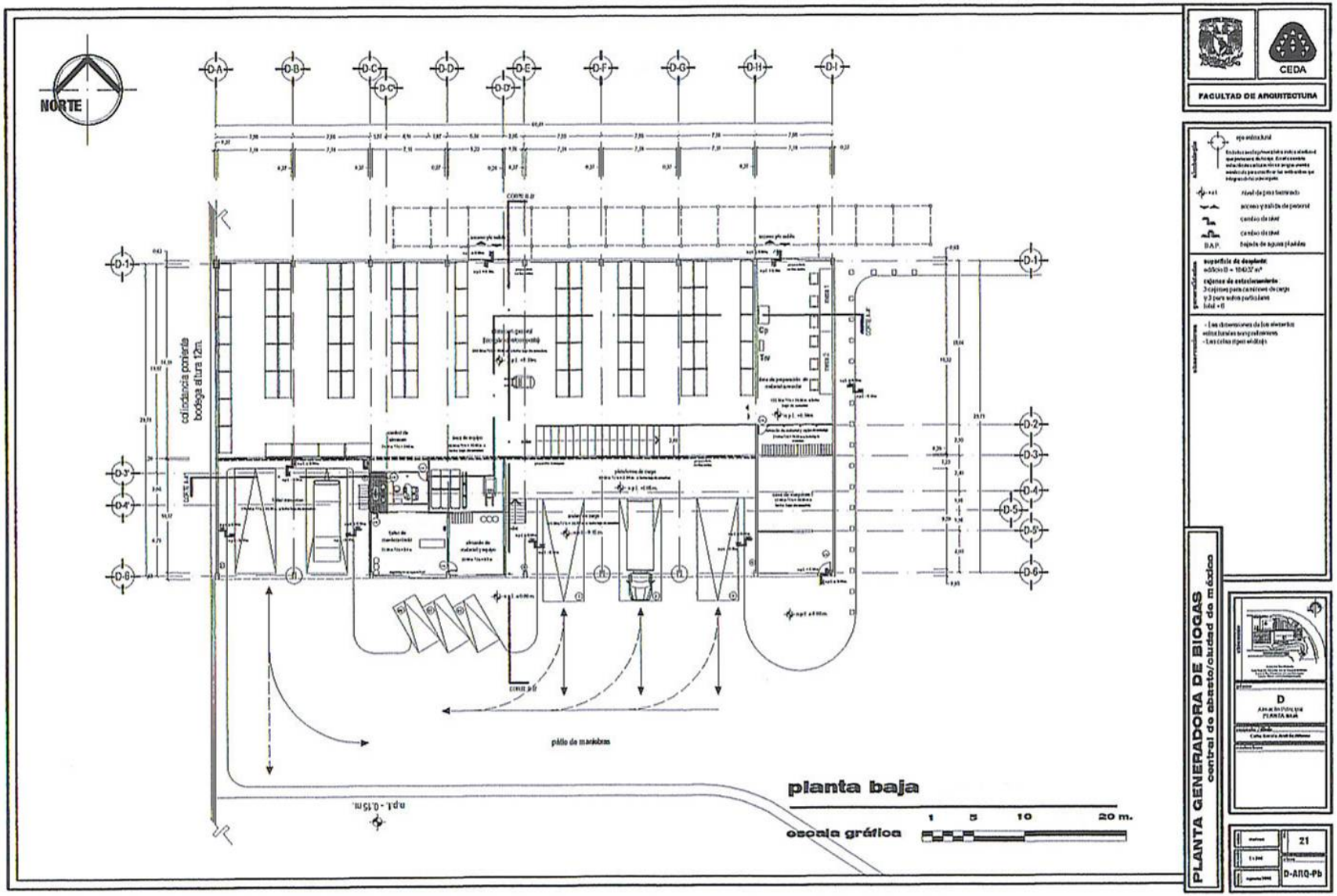

corte A-A'
corte B-B'
corte C-C'
escala gráfica
1 5 10 20 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
B-ARQ-Co

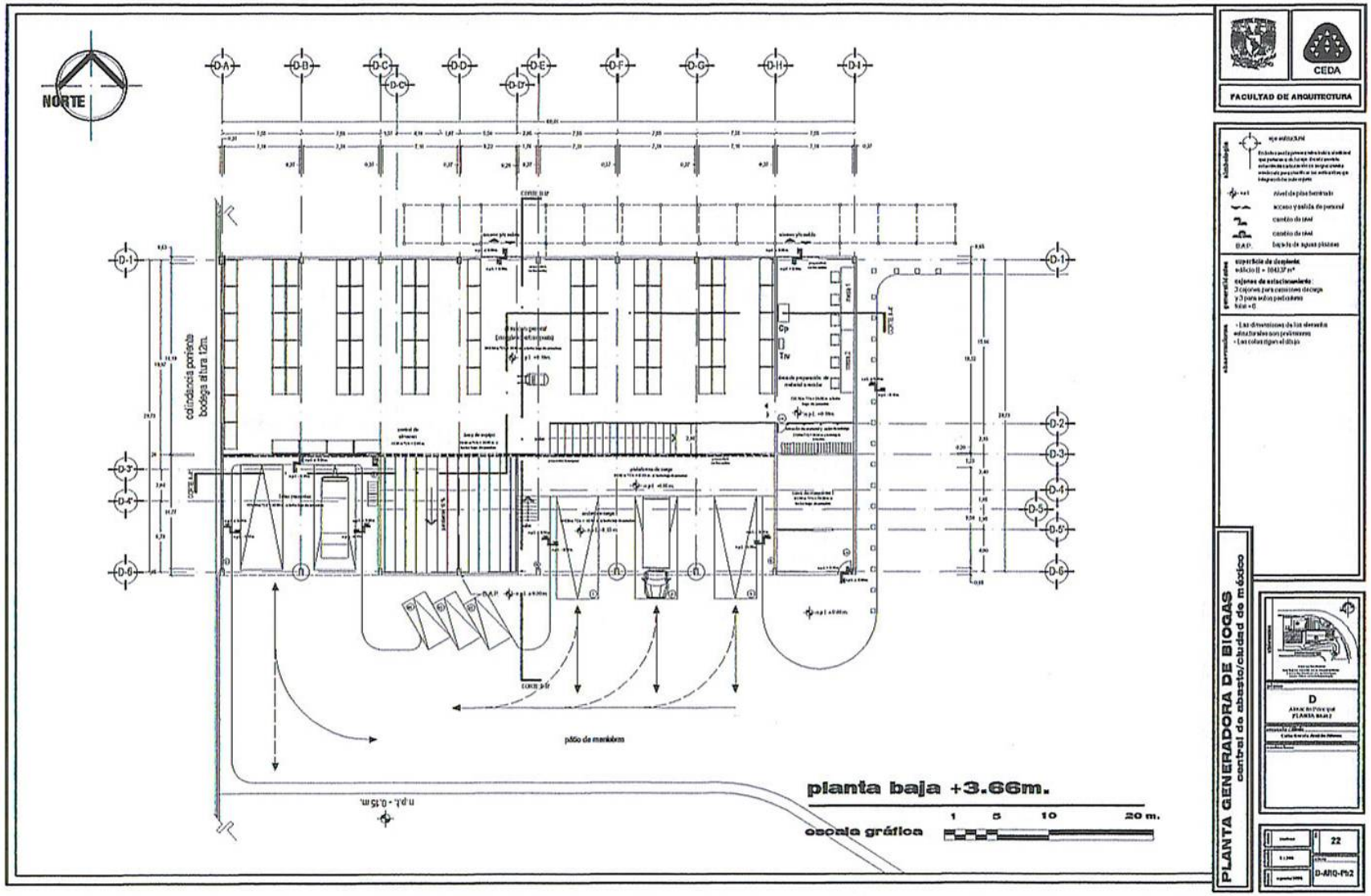

NORTE
salida
acceso vehicular
planta baja
escala gráfica
10 m.
subestación
Ca
Cb
Cc
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
C-ARQ-PB

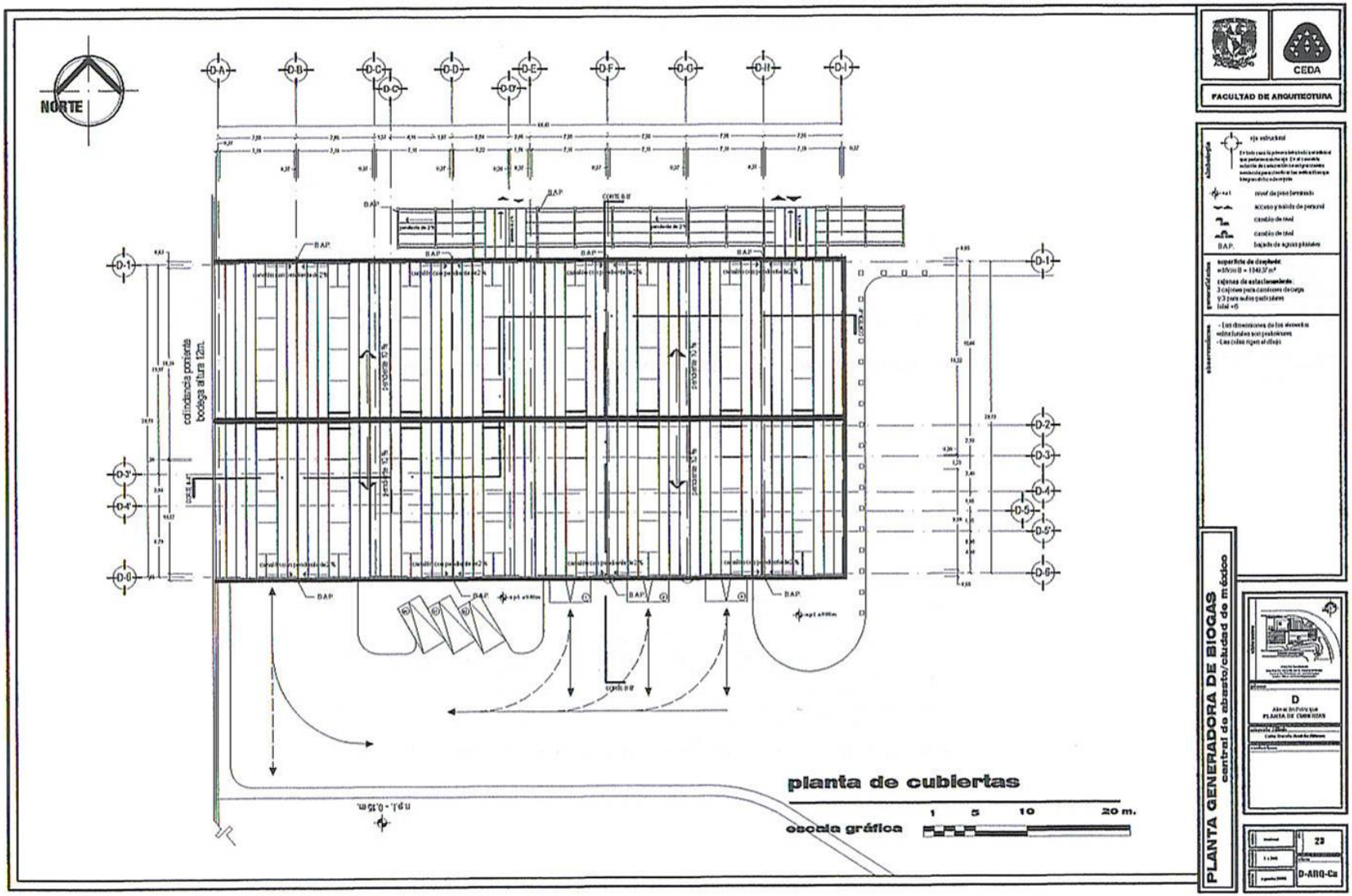

NORTE
salida
acceso vehicular
planta de cubiertas
escala gráfica
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
C-ARQ-Cu

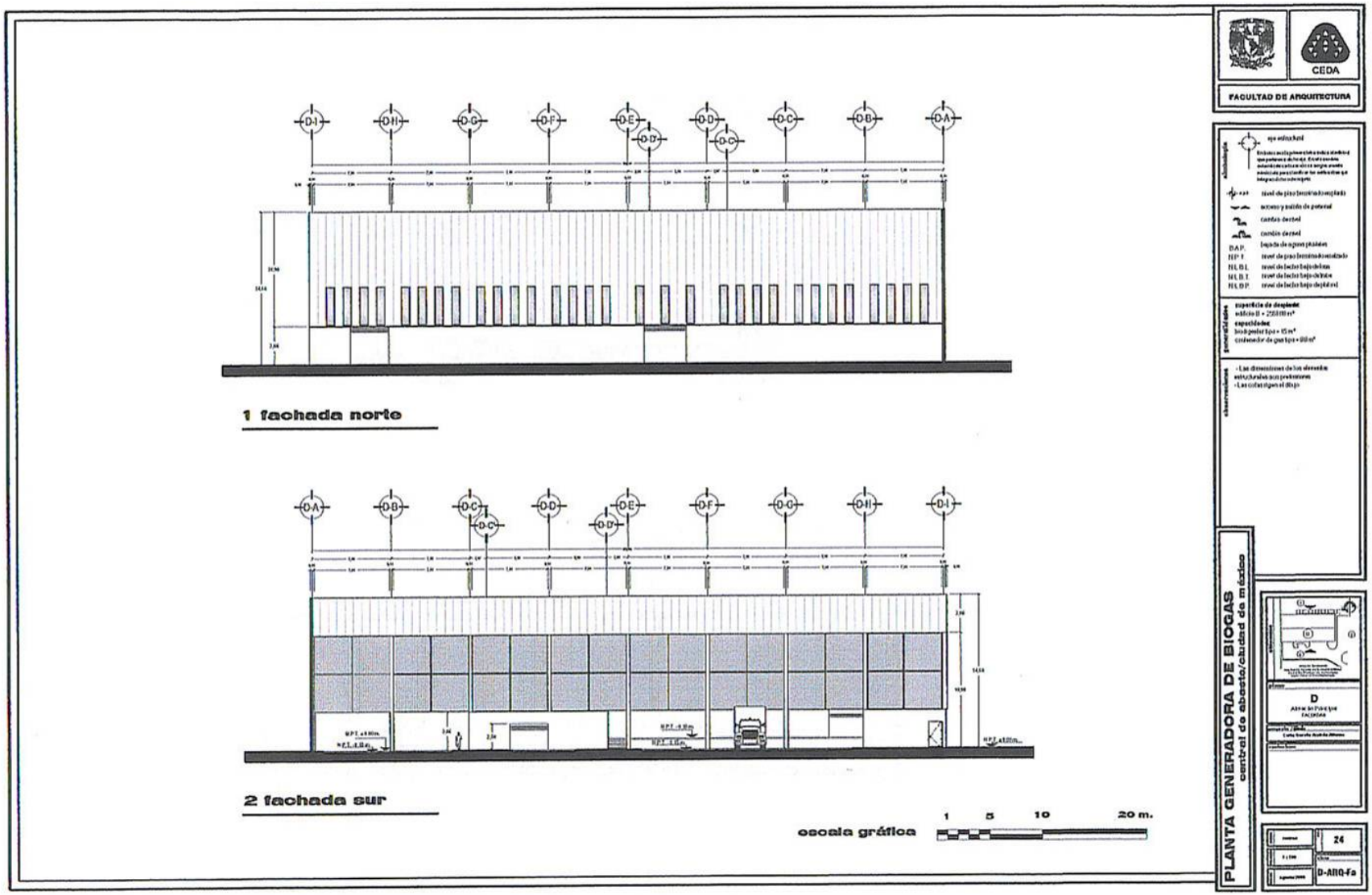

fachada norte Cc
fachada poniente Cc
fachada norte Ca - Cb
ubicación
escala gráfica
2 4 10 m.
1 3 5
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
C
Estudio de C/ubicación
FACHADAS
19
C-ARQ-Fn

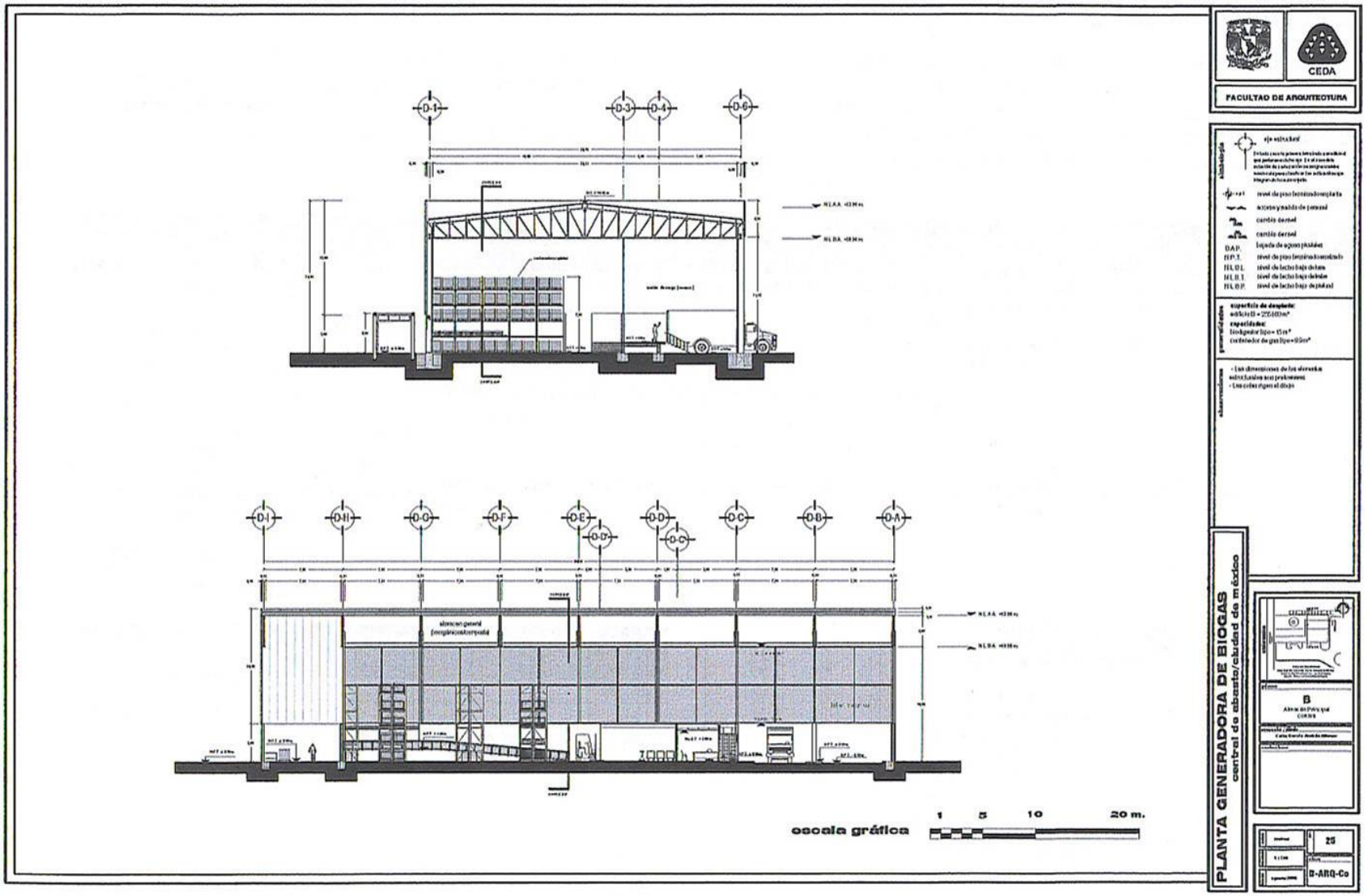

ACc
BCc
1Cc
2Cc
corte B-B'
corte C-C'
ACb
BCb
DCb
ECb
FCb
HCb
ICb
A'Cb
CCb
GCb
corte A-A'
escala gráfica
2 4 10 m.
1 3 5
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
C-ARQ-Co

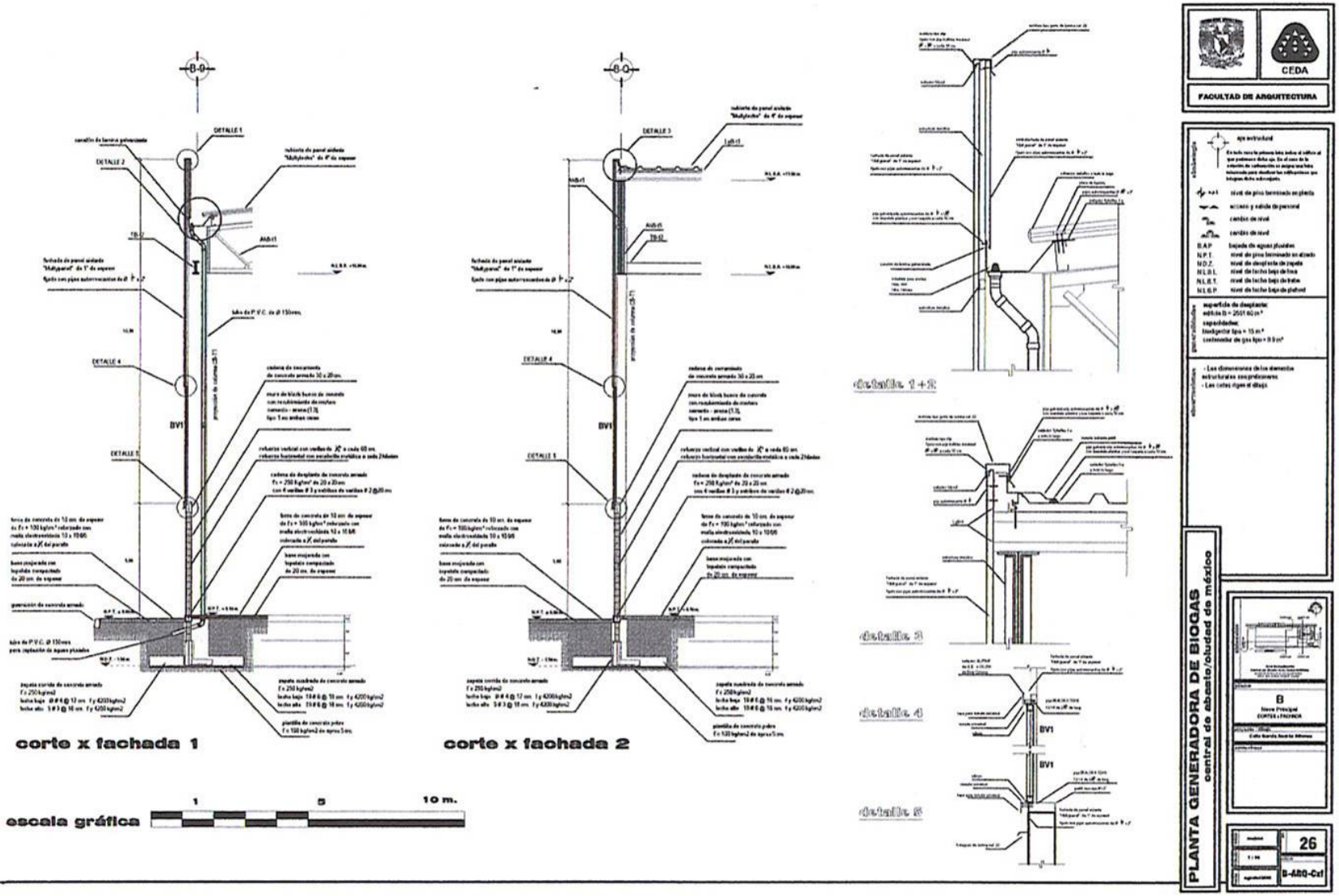

NORTE
D-A
D-B
D-C
D-D
D-E
D-F
D-G
D-H
D-I
D-1
D-2
D-3
D-4
D-5
D-6
D-8
colindancia poniente
bodega altura 12m.
patio de maniobras
n.p.t. -0.15m.
planta baja
escala gráfica
1
5
10
20 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
D
PLANTA BAJA
21
D-ARQ-Pb

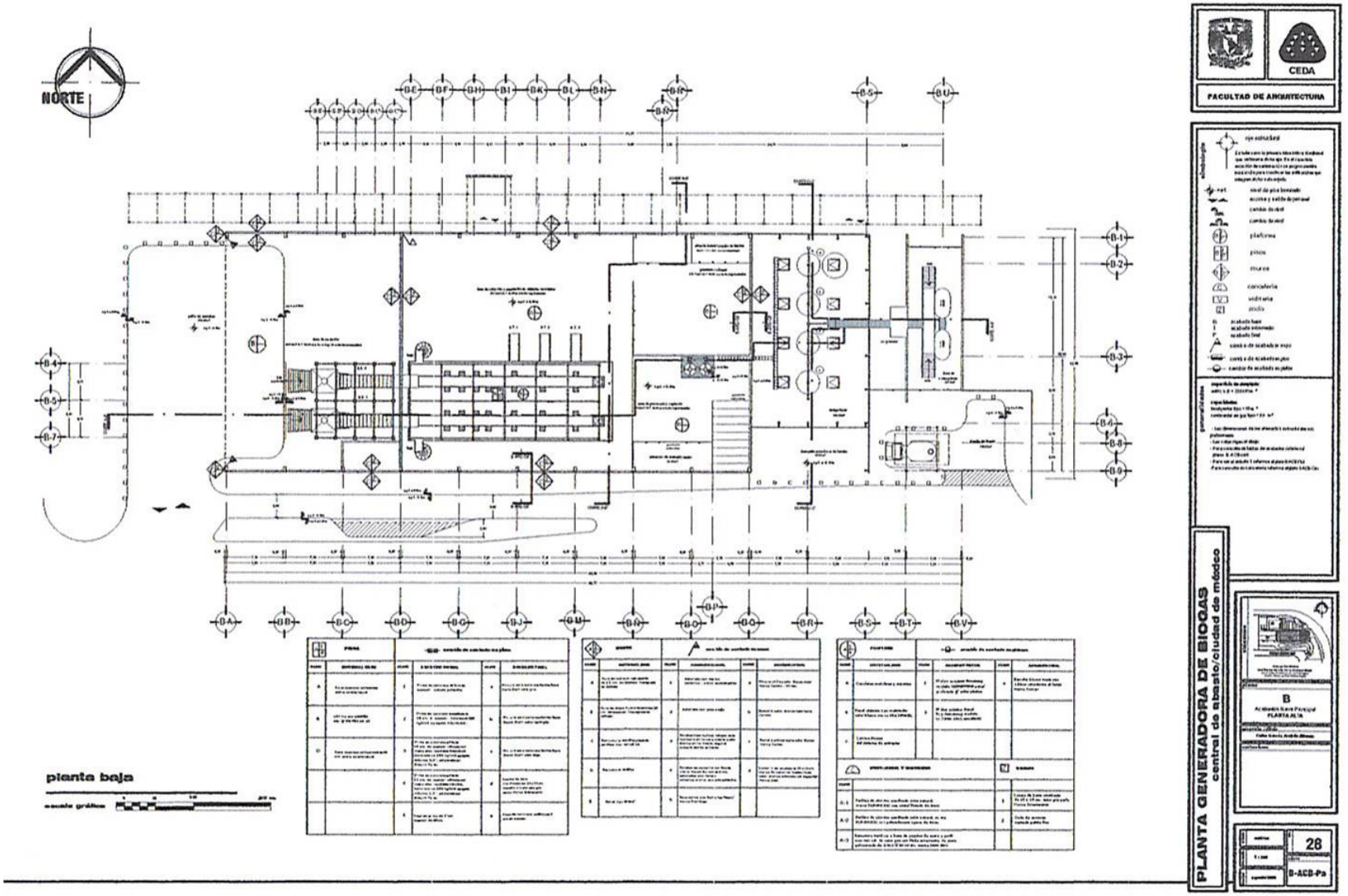

NORTE
D-A
D-B
D-C
D-D
D-E
D-F
D-G
D-H
D-I
D-1
D-2
D-3
D-4
D-5
D-6
colindancia poniente
bodega altura 12m.
patio de maniobras
n.p.t. - 0.15m.
planta baja +3.66m.
escala gráfica
1 5 10 20 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
D-ARQ-Pb2

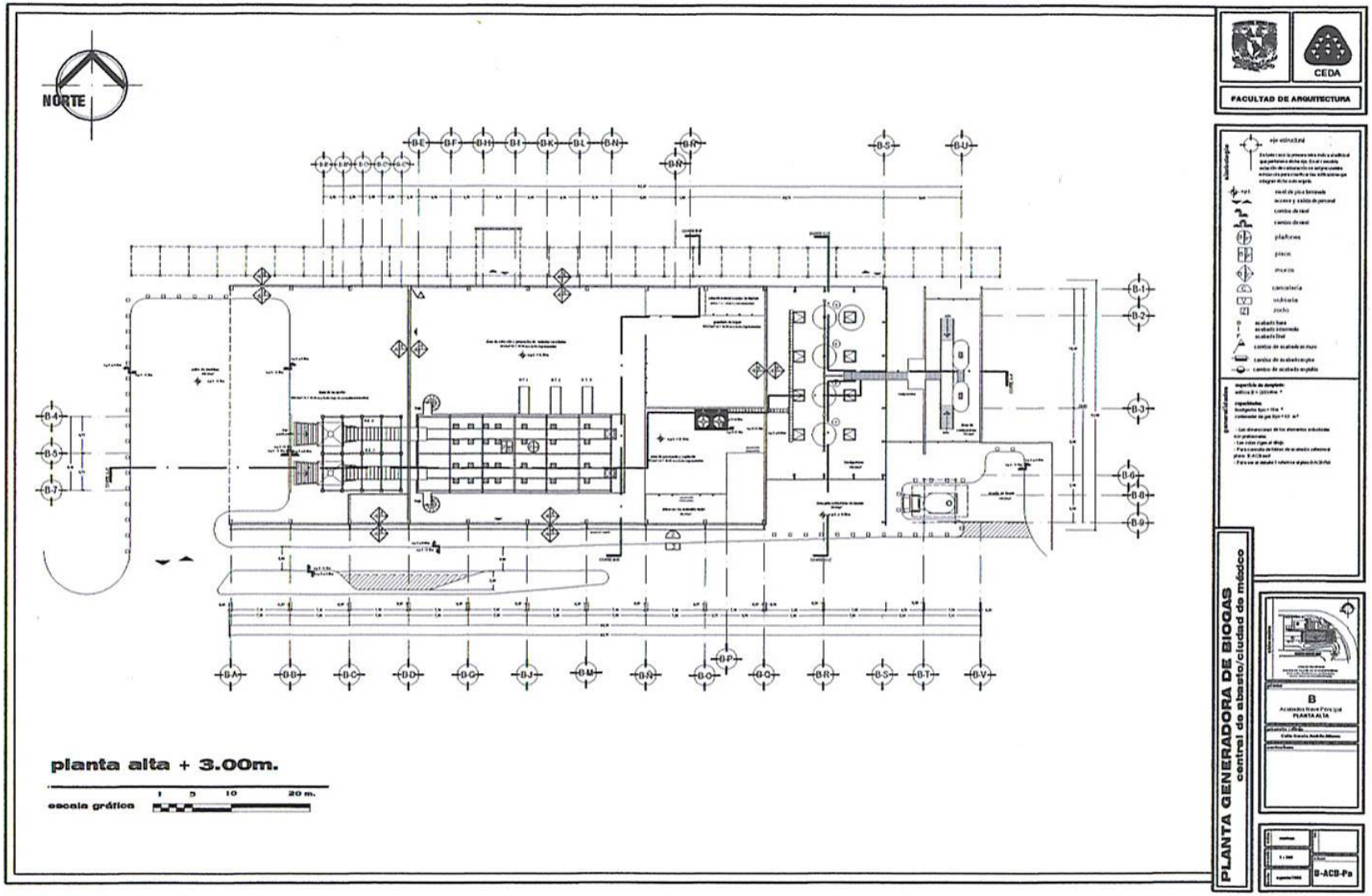

NORTE
D-A
D-B
D-C
D-D
D-E
D-F
D-G
D-H
D-I
D-1
D-2
D-3
D-4
D-5
D-6
BAP
CORTE B-B'
ordinancia poniente
bodega altura 12m.
planta de cubiertas
escala gráfica
1 5 10 20 m.
n.p.t. - 0.15m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
D
PLANTA DE CUBIERTAS
D-ARQ-Cs

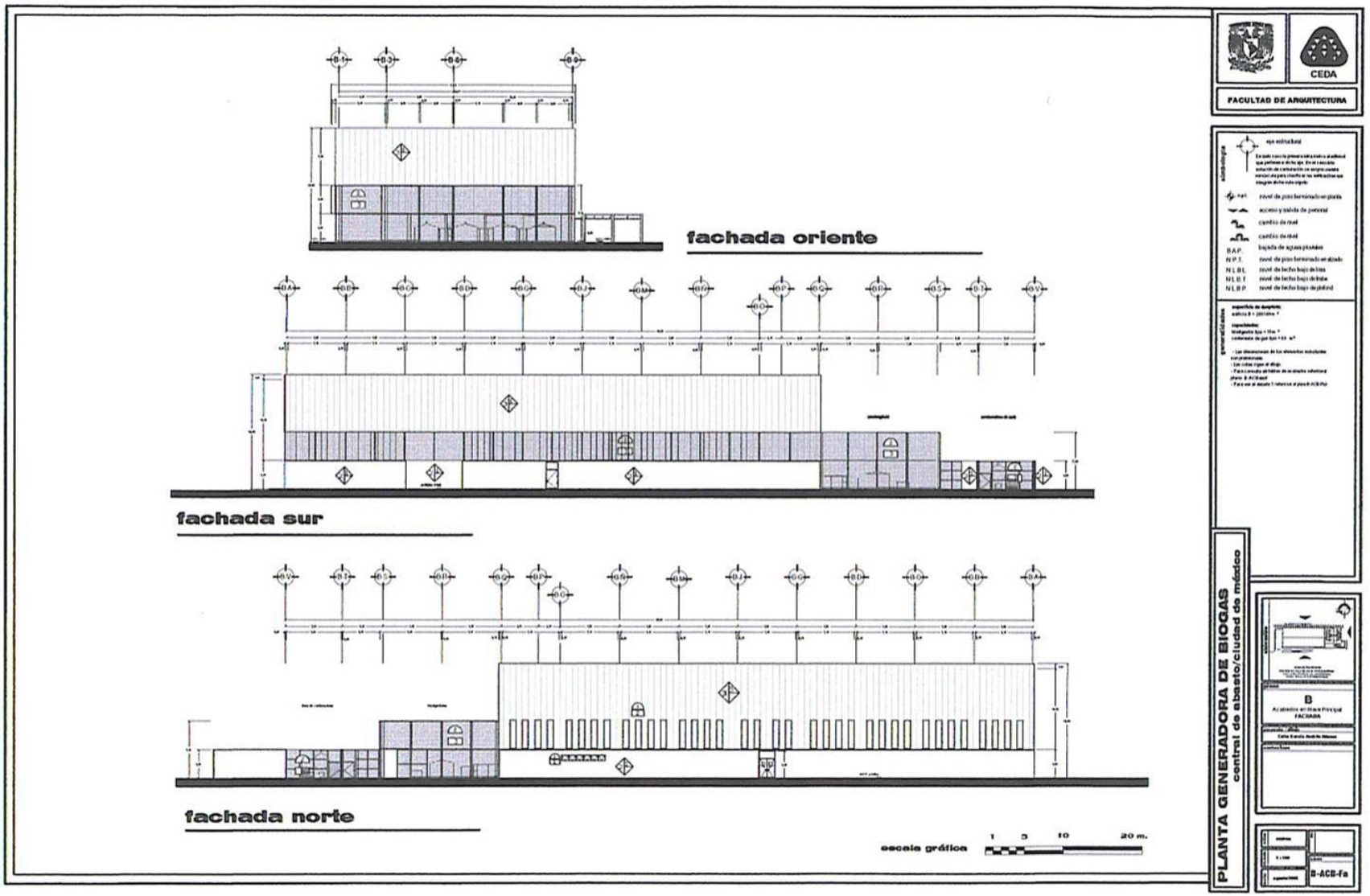

1 fachada norte
2 fachada sur
escala gráfica
1 5 10 20 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
D-ARQ-Fa

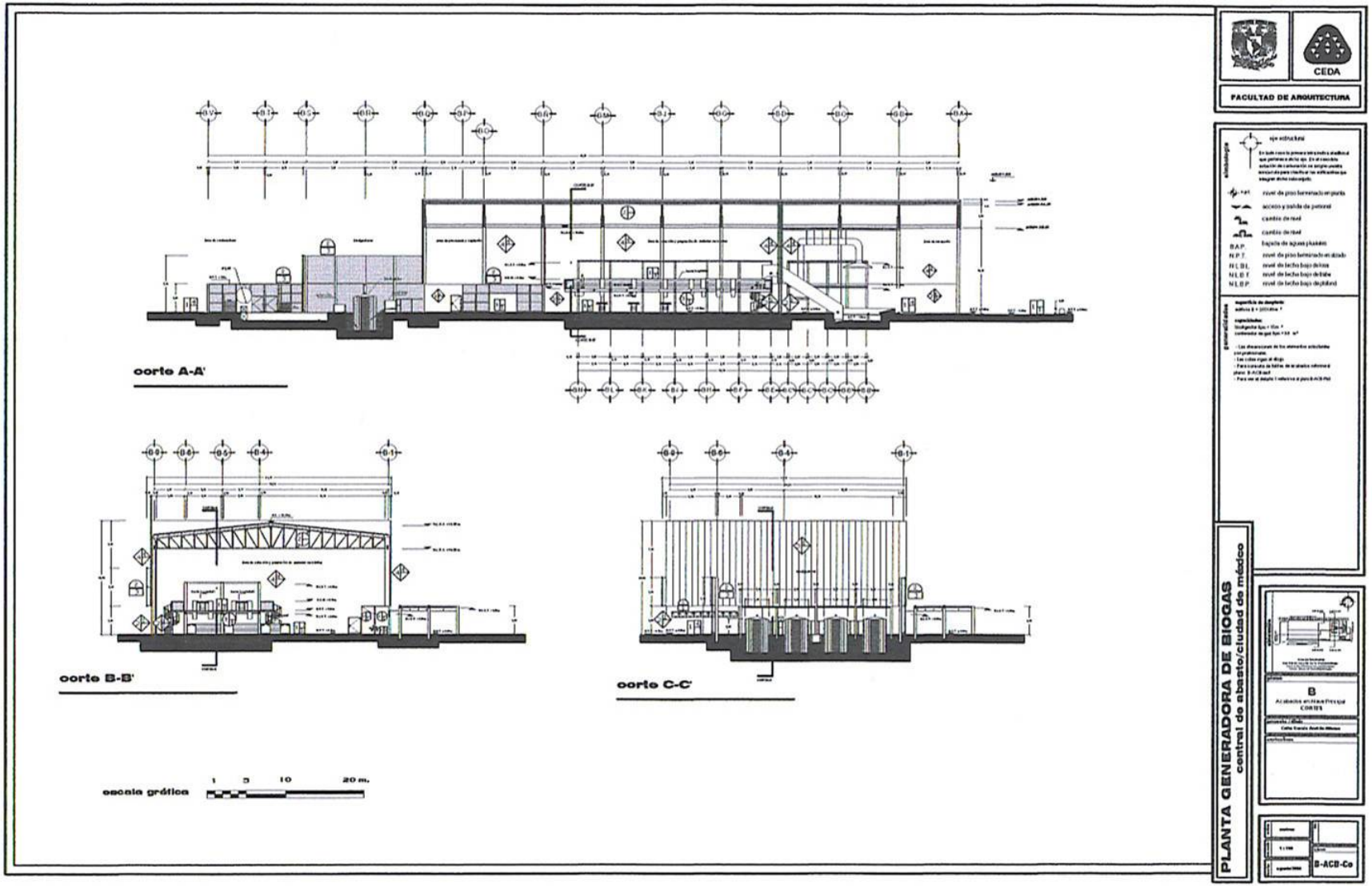

D-1
D-3
D-4
D-6
D-I
D-H
D-G
D-F
D-E
D-D
D-C
D-B
D-A
escala gráfica
1 5 10 20 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
B-ARQ-Co

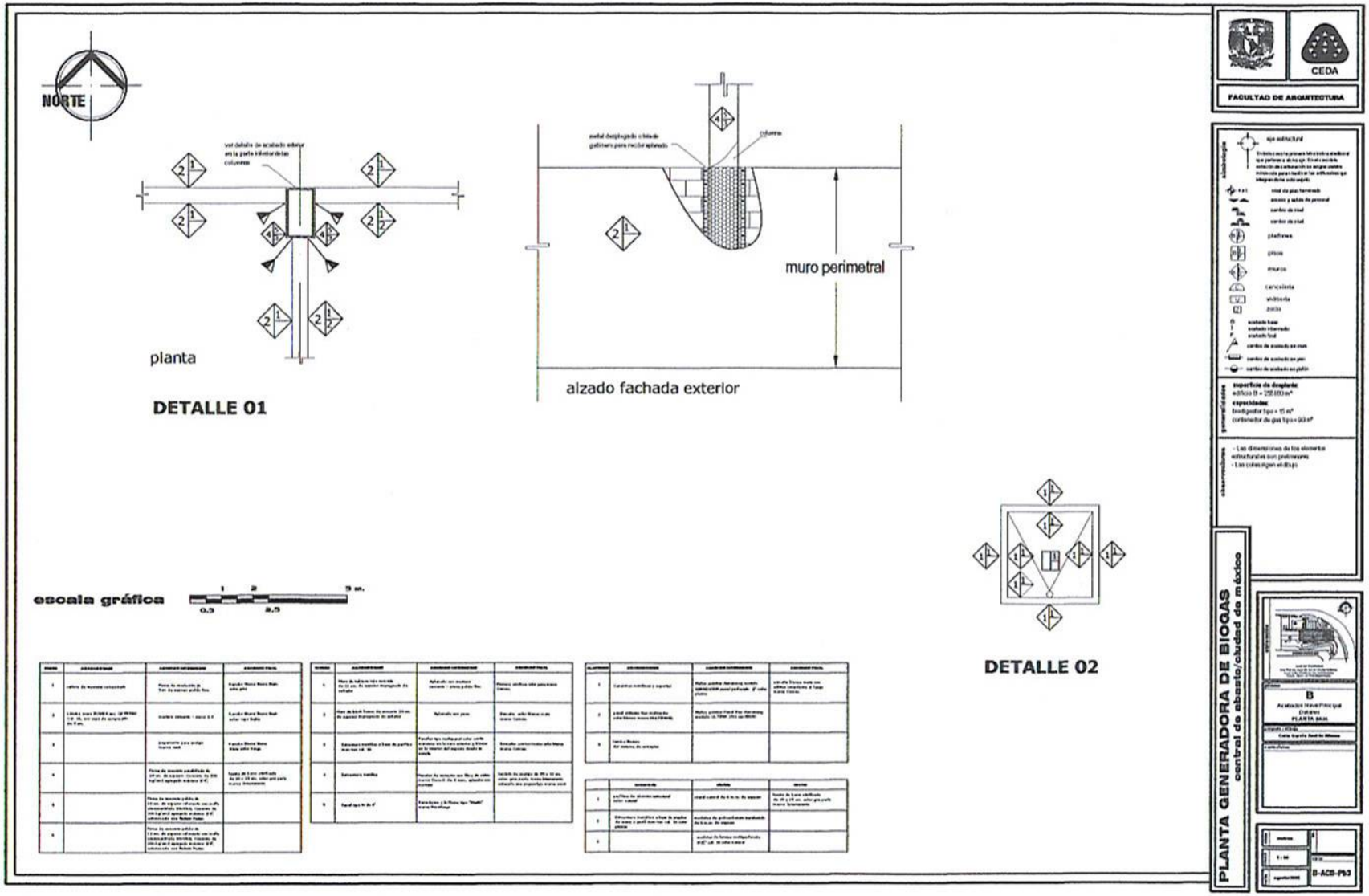

corte x fachada 1
corte x fachada 2
escala gráfica
1
5
10 m.
detalle 1+2
detalle 3
detalle 4
detalle 5
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
26
S-ARQ-Cxl

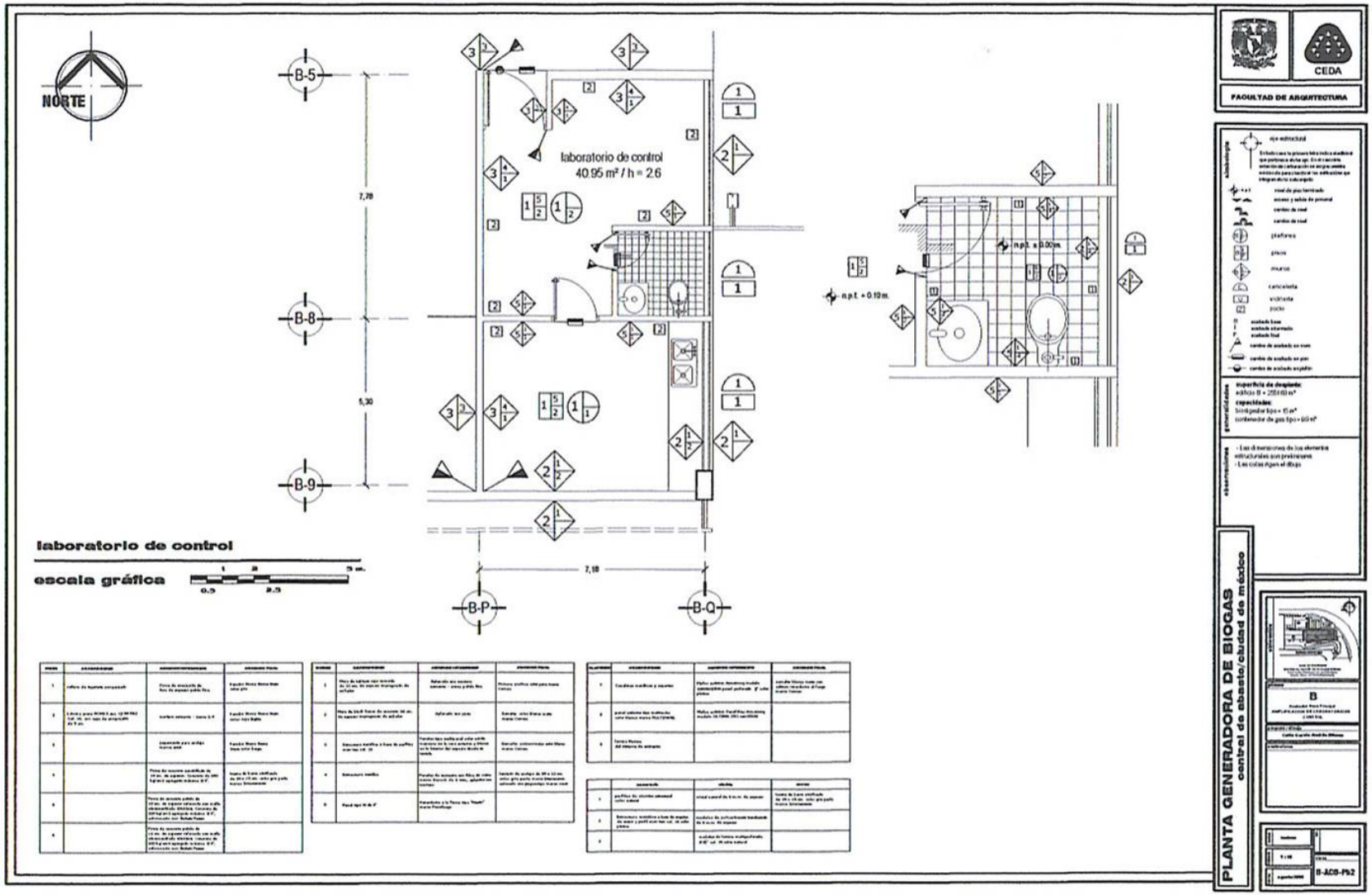

NORTE
planta baja
escala gráfica
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
B
28
B-ACB-Pa

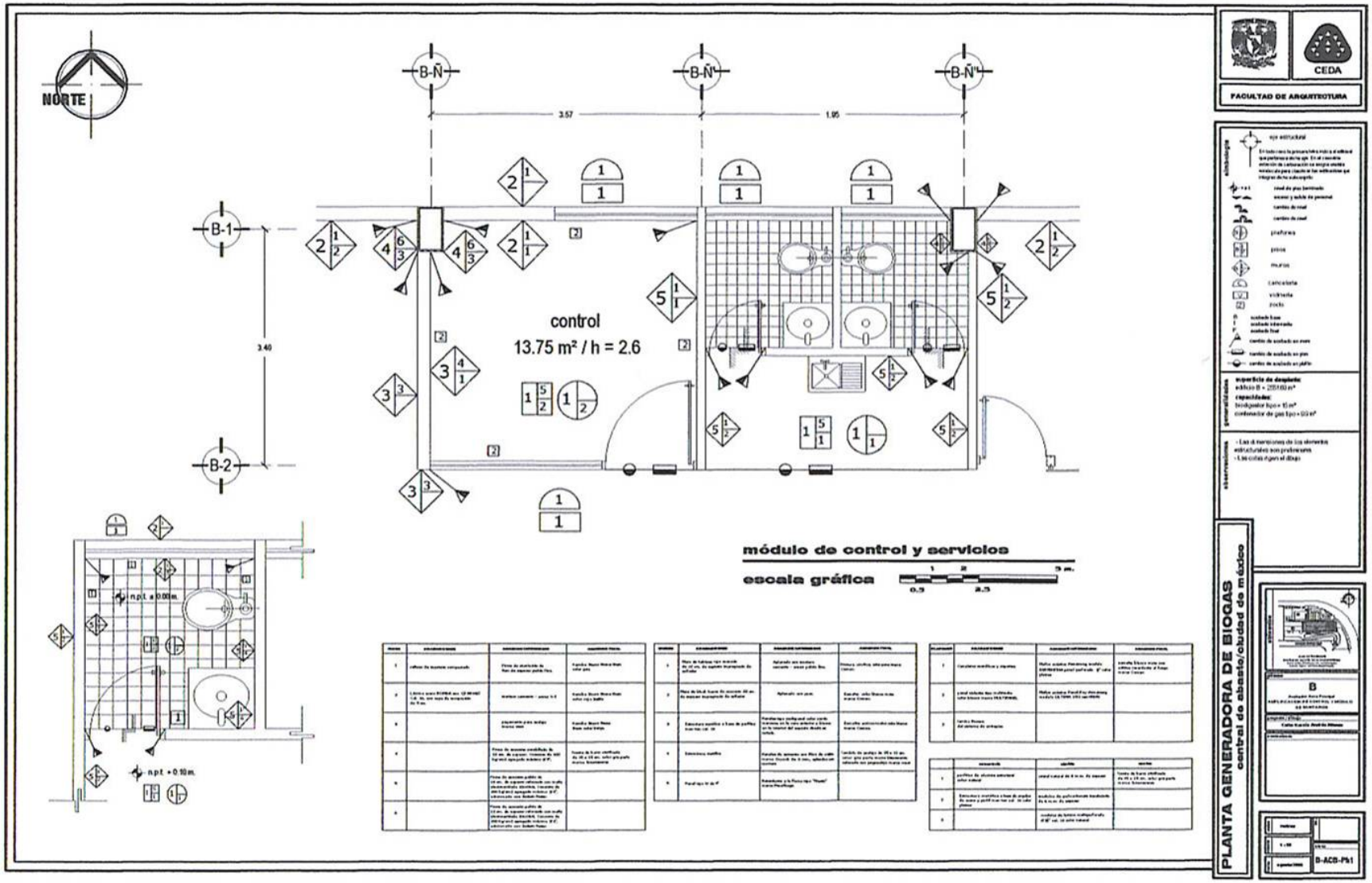

NORTE
planta alta + 3.00m.
escala gráfica
1 5 10 20 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
B
PLANTA ALTA
B-ACB-Pa


fachada oriente
fachada sur
fachada norte
escala gráfica 1 5 10 20 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
B
Acceso en Nave Principal
FACHADA
B-ACB-fa


corte A-A'
corte B-B'
corte C-C'
escala gráfica 1 5 10 20 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
B-ACB-Co


NORTE
planta
DETALLE 01
muro perimetral
alzado fachada exterior
DETALLE 02
escala gráfica
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
B-ACB-Pb3


NORTE
B-5
B-8
B-9
B-P
B-Q
7.78
5.30
7.18
laboratorio de control
40.95 m² / h = 2.6
n.p.t. ±0.00 m.
n.p.t. +0.10 m.
laboratorio de control
escala gráfica
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
control de efluente/ciudad de méxico
B-ACB-P02


NORTE
B-Ñ
B-Ñ'
B-Ñ''
3.57
1.95
B-1
B-2
3.40
control
13.75 m² / h = 2.6
módulo de control y servicios
escala gráfica
n.p.t. ± 0.00 m.
n.p.t. + 0.10 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
B
B-ACB-PG1

PISOS — acabado en placa

CLAVE	MATERIAL BASE	CLAVE	ACABADO INICIAL	CLAVE	ACABADO FINAL
A	Capa tepetate compactado sobre terreno natural	1	Firme de concreto de 5cm. de espesor acabado pulido fino.	a	Pintura para concreto Kemiko Stone Stone Stain color gris.
B	Lámina acero ROMSA Ref. CF-99-M62 cal. 16.	2	Firme de concreto escobillado de 10 cm. de espesor. Concreto de 180 kg/cm2 agregado máximo 3/4".	b	Pintura para concreto Kemiko Stone Stone Stain color roja Inglés.
D	Capa tepetate compactado de 40 cm. sobre terreno natural	3	Firme de concreto pulido de 10 cm. de espesor reforzado con malla electrosoldada 6x6/10-10, Concreto de 200 kg/cm2 agregado máximo 3/4", adicionado con Endurin Pester.	c	Pintura para concreto Kemiko Stone Stone Stain color beige.
		4	Firme de concreto pulido de 12 cm. de espesor reforzado con malla electrosoldada 10x10x6, Concreto de 200 kg/cm2 agregado máximo 3/4", adicionado con Endurin Pester.	d	Loseta de barro vitrificada de 33 x 33 cm. color gris perla marca Interceramic
		5	Capa de grava de 2" con espesor de 20 cm.	e	Capa de concreto asfáltico de 5 cm.de espesor.

MUROS — acabado en marco

CLAVE	MATERIAL BASE	CLAVE	ACABADO INICIAL	CLAVE	ACABADO FINAL
A	Muro de tabique rojo recocido de 12 cm. de espesor impregnado de sellador	1	Aplanado con mortero cemento - arena acabado pulido.	a	Pintura vinilica color blanco mate marca Comex - Vinimex.
B	Muro de block hueco de concreto 20 cm. de espesor impregnado de sellador	2	Aplanado con yeso a regla.	b	Esmalte color blanco mate marca Comex.
C	Estructura metálica a base de perfiles mon-ten cal. 16	3	Panales tipo multipanel color verde manzana en la cara exterior y color blanco en la interior, según el espacio donde se instala.	c	Esmalte anticorrosivo color blanco marca Comex.
D	Estructura metálica	4	Panales de cemento con fibra de vidrio marca Durock de 6 mm. aplanados con mortero cemento-arena, acabado pulido fino.	d	Lambrin de azulejo de 35 x 12 cm. marca Porcelanite modelo vitrale color blanco colocado con pegazulejo marca crest.
E	Panel tipo W de 4"	5	Retardante a la flama tipo "Hastic" marca Previfuego		

VENTANERIA Y CANCELERIA

CLAVE		
A-1	Perfiles de alumino anodizado color natural, marca DURANDDIC con cristal flotado de 6mm.	
A-2	Perfiles de alumino anodizado color natural, marca DURANODIC con policarbonato opaco de 6mm.	
A-3	Estructura metálica a base de angulos de acero y perfil mon-ten cal. 18 color gris con Malla ornamental de acero galvanizado de 2.5x2.5/10-10 cm. marca DEACERO.	

ZOCLOS

1	Loseta de barro vitrificada de 15 x 15 cm. color gris perla marca Interceramic
2	Zocio de cemento acabado pulido fino

PLAFONES — acabado en plafones

CLAVE	MATERIAL BASE	CLAVE	ACABADO INICIAL	CLAVE	ACABADO FINAL
A	Canaletas metálicas y soportes	1	Plafon acústico Armstrong modelo SERPENTINA panel perforado ¾" color platino	a	Esmalte blanco mate con aditivo retardante al fuego marca Comex
B	Panel aislante tipo multitache color blanco marca MULTIPANEL	2	Plafon acústico Panel Rey-Armstrong modelo ULTIMA 1911 can-05190		
C	Lamina Ramsa del sistema de entrepiso				

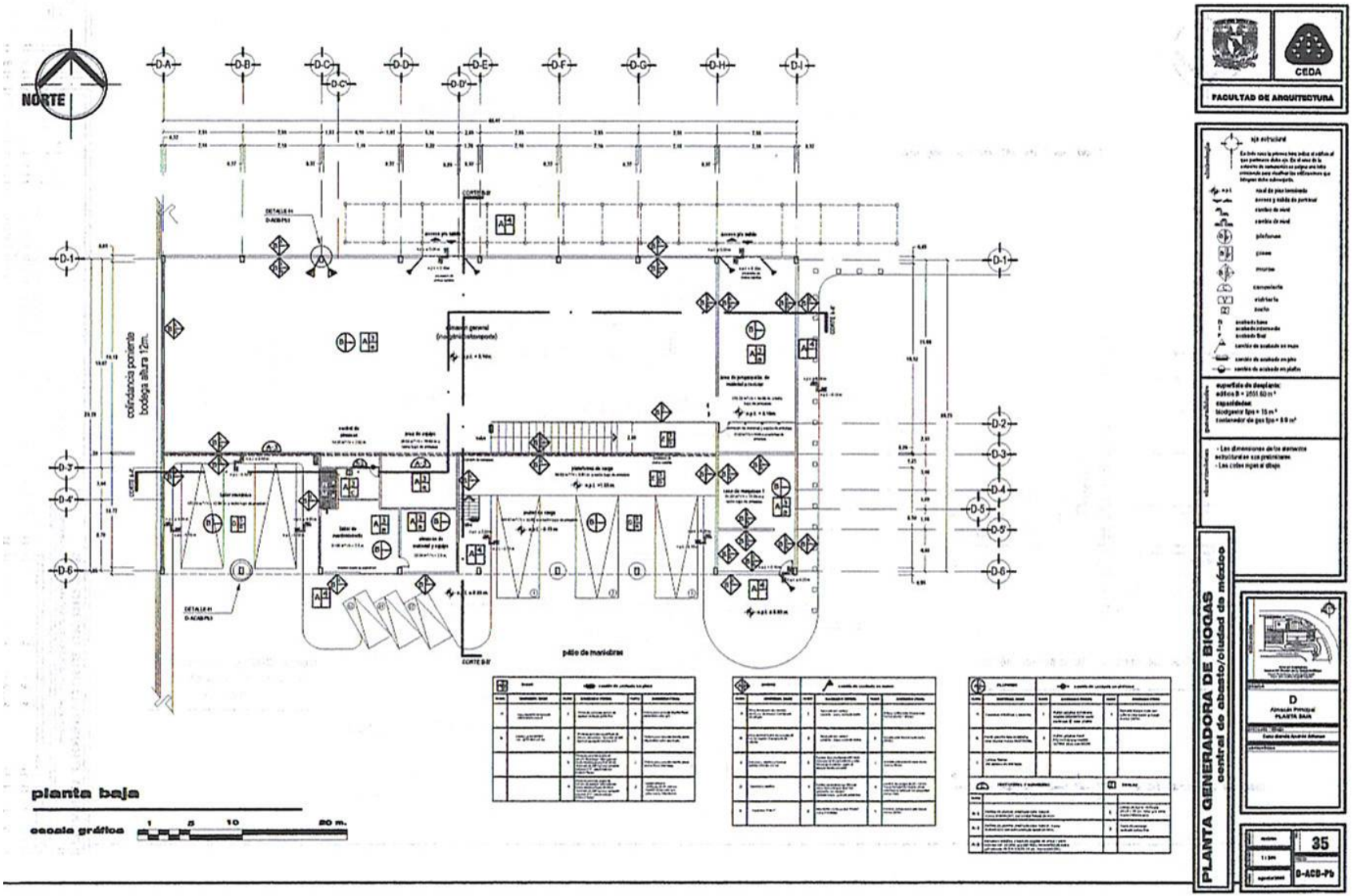
FACULTAD DE ARQUITECTURA

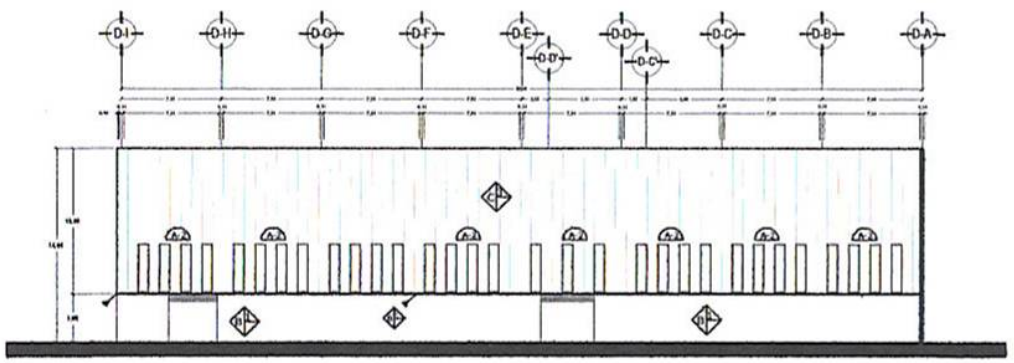
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico

B

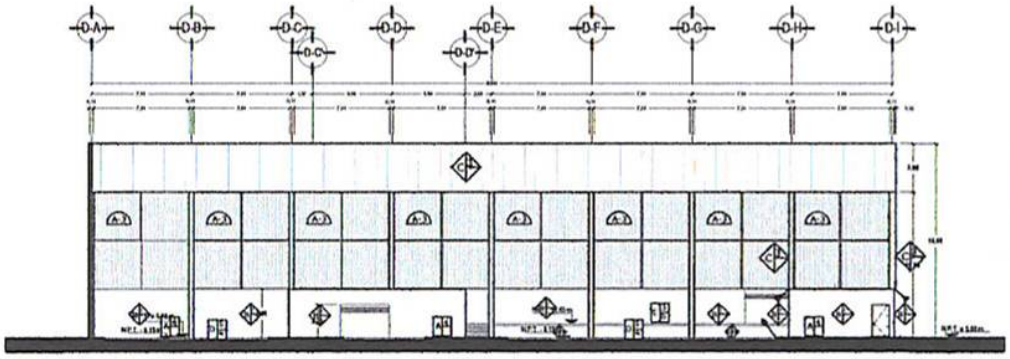
34

S-ACD-ee1


NORTE
D-A
D-B
D-C
D-D
D-E
D-F
D-G
D-H
D-I
D-1
D-2
D-3
D-4
D-5
D-6
colindancia poniente bodega altura 12m.
patio de maniobras
planta baja
escala gráfica 1 5 10 20 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
D
Almacén Principal
PLANTA BAJA
35
D-ACB-Pb

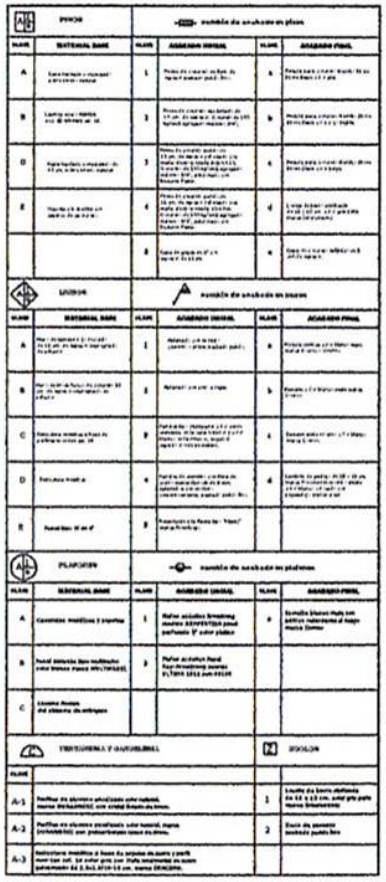


1 fachada norte



2 fachada sur

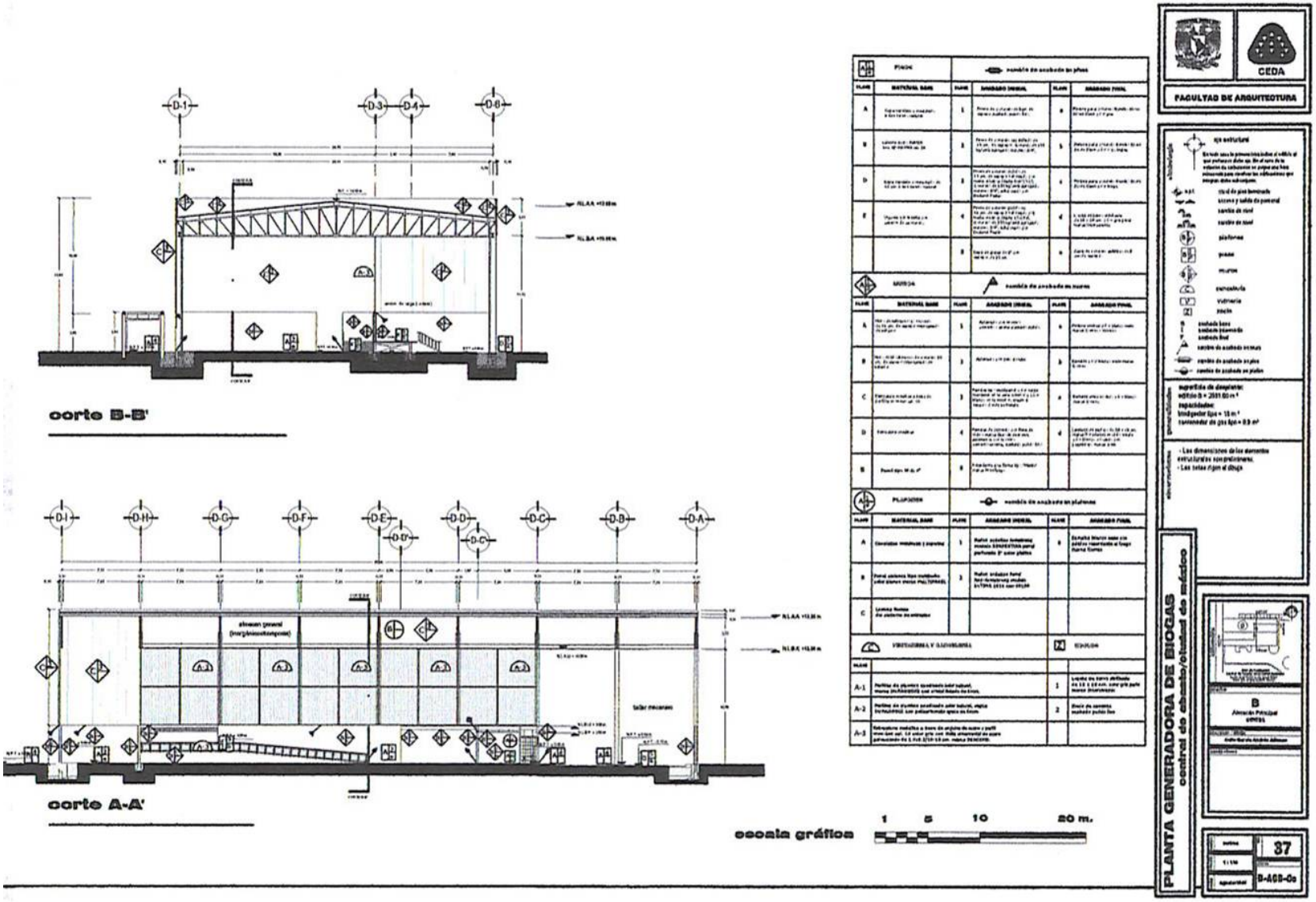
escala gráfica 1 5 10 20 m.

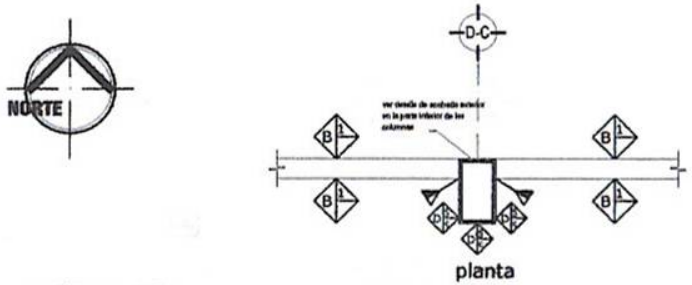




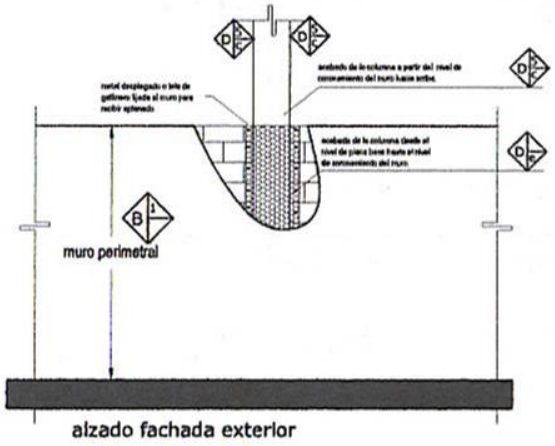


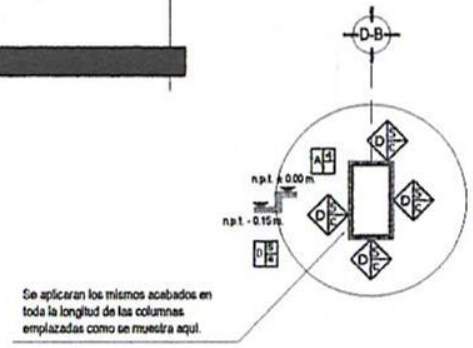



corte B-B'
corte A-A'
escala gráfica 1 5 10 20 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
37
B-ARQ-01

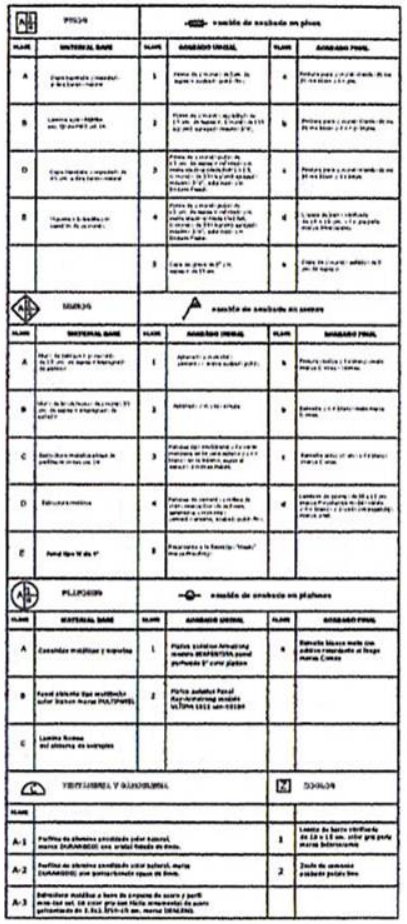


DETALLE 01

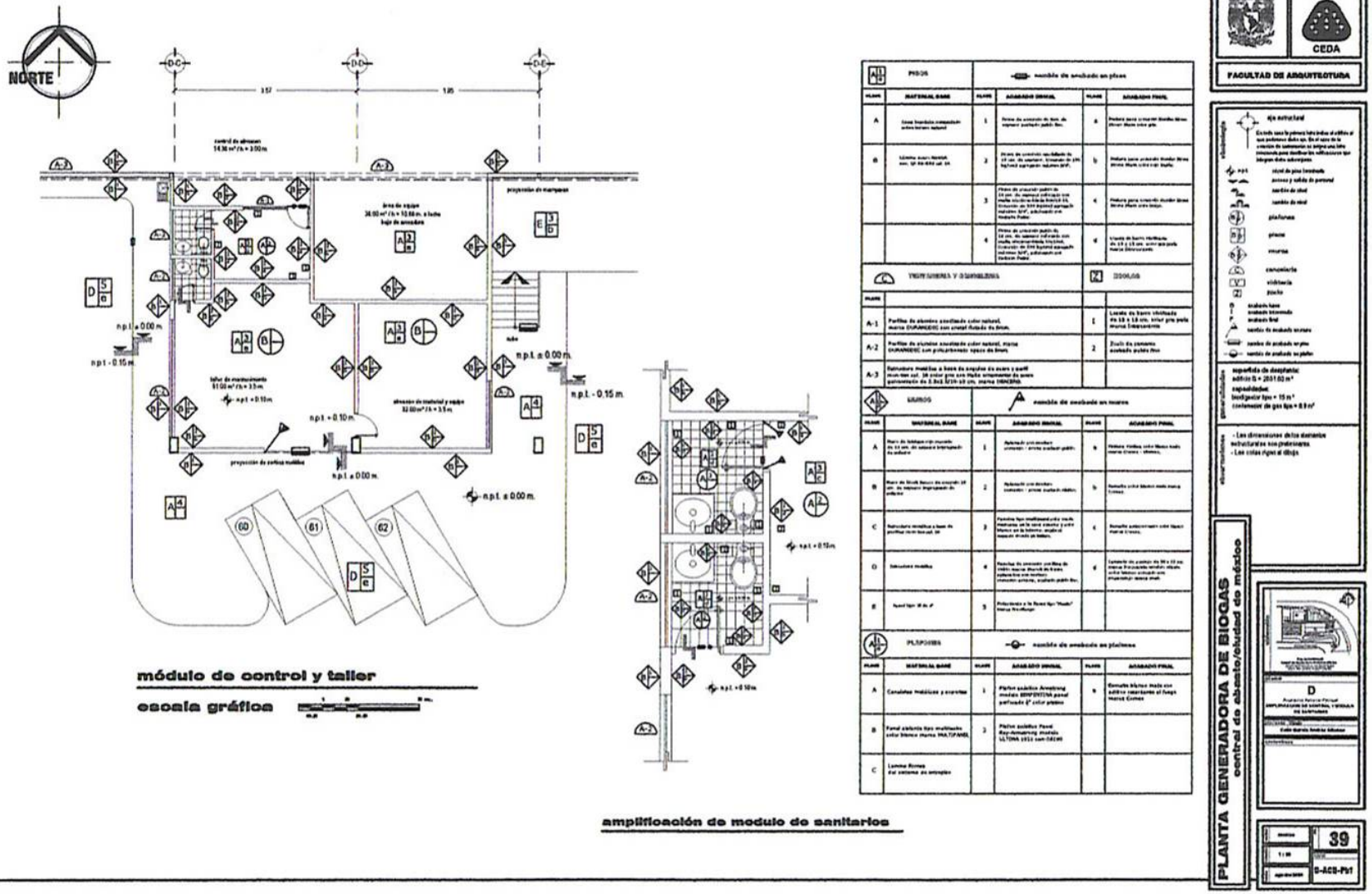


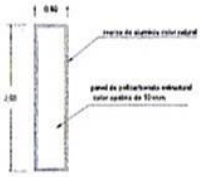


DETALLE 02

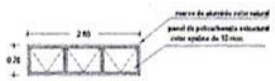




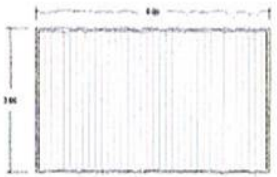

NORTE
módulo de control y taller
escala gráfica
amplificación de modulo de sanitarios
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
control de abasto/seguridad de méxico
39



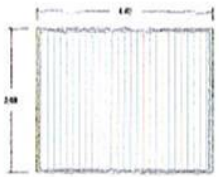
BV1 68 piezas
fachadas norte y sur



BV2 5 piezas
fachadas norte y oriente



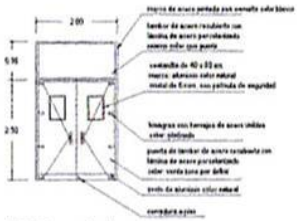
BC1 2 piezas
fachada oriente



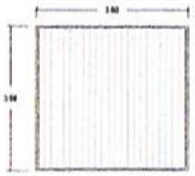
BC2 2 piezas
fachada oriente



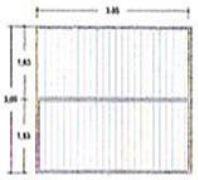
BC3 8 piezas
fachada oriente



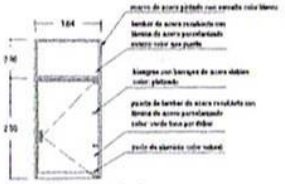
BP1 1 pieza
fachada norte



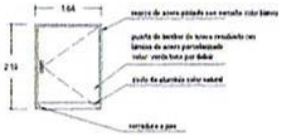
BC4 15 piezas
fachadas norte y sur



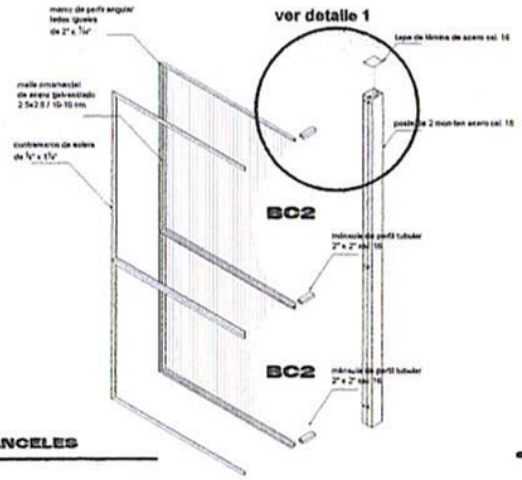
BC5 1 pieza
fachadas norte



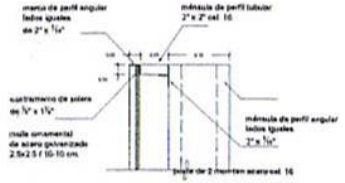
BP2 1 pieza
fachada sur



BP3 1 pieza

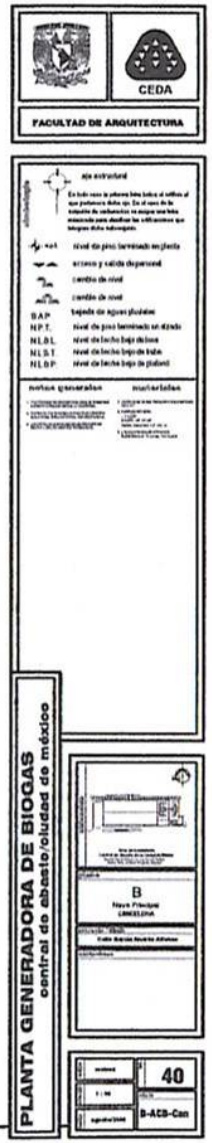


MONTAJE DE CANCELES



Detalle 1

escala gráfica 1 2.5 5m.



7.2 Memoria de Cálculo Estructural.

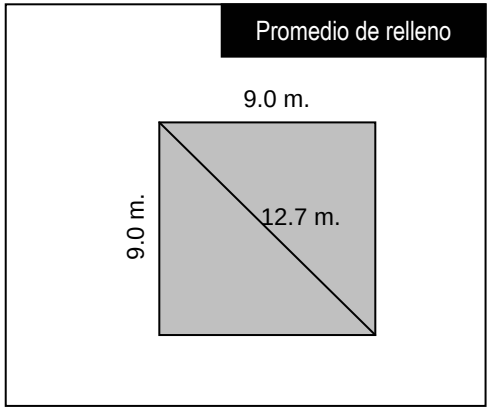
Esta memoria integra los cálculos para el predimensionamiento de los elementos utilizados en las subestructuras y superestructuras de dos edificaciones del conjunto.
Debido a que el terreno donde se asienta el proyecto pertenece a la zona II (4 ton/m^2), se eligió un sistema estructural a base de cimentación en concreto y superestructuras de acero, por su relativa ligereza en comparación a los sistemas a base de concreto.
En todos los casos el concreto será clase 1 f´c = 250 kg/cm^2, el acero estructural tendrá un fy de 2530 kg/cm^2 y el acero de refuerzo un fy de 4200 kg/cm^2. Como ejemplos se muestra lo realizado para los edificios A y B; ya que cuentan son usos y dimensiones disímiles.

Sistema estructural de cada edificio.			
Edificio	Cimentación	Superestructura	Muros
A	Losa de cimentación.	Marcos rígido de acero con perfiles laminados, entrepisos de y azotea de losas de concreto tipo "losacero"	Muros perimetrales de block hueco de concreto y muros divisorios de paneles de cemento.
B	Zapatas aisladas para columnas ligadas con zapatas corridas para muros perimetrales y divisorios	Marcos de acero con columnas de sección hueca y armaduras, con cubierta de multipanel.	Muros perimetrales y divisorios de block hueco de concreto en planta baja
Cb	Zapata corrida de concreto.	Muros perimetrales y divisorios de block hueco de concreto con cubierta de multipanel	-
Cc	Zapatas aisladas para columnas ligadas con contra trabes	Marcos rígido de acero con perfiles laminados y cubierta de multipanel.	-
D	Zapatas aisladas para columnas ligadas con zapatas corridas para muros perimetrales y divisorios.	Marcos de acero con columnas de sección hueca y armaduras, con cubierta de multipanel.	Muros perimetrales y divisorios de block hueco de concreto en planta baja

1. Edificio A

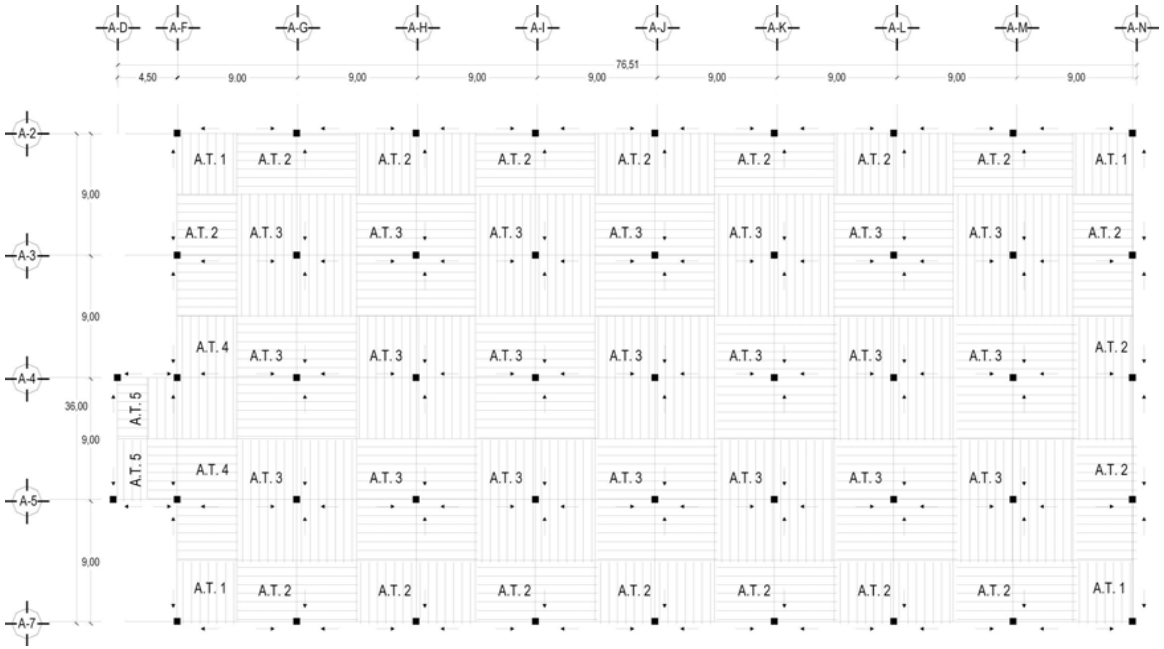
1.1. Superestructura

Catalogo de cargas:	
Entrepiso	
• Carga muerta.	Kg./m^2
Loseta cerámica (incluye pegamento)	3.6
Capa de concreto de 15 cm. de espesor con f'c = 250 Kg./cm^2	360
Lamina Romsa cal. 16	10
Muros divisorios	30
Instalaciones	10
Carga adicional por Reglamento	40
• Carga viva.	Kg./m^2
Oficinas	250
$W_{máxima}$ en entrepiso =	703.6



Catalogo de cargas:	
Azotea	
• Carga muerta.	Kg./m^2
Impermeabilizante	7
Entortado	75
Relleno de tezontle con espesor promedio de 14.2 cm.	182
Capa de concreto de 15 cm. de espesor con f'c = 250 Kg./cm^2	360
Lamina Romsa cal. 16	10
Instalaciones	10
Carga adicional por Reglamento	40
• Carga viva.	Kg./m^2
Azotea con pendiente menor del 5 %	100
$W_{máxima}$ en cubierta =	784

1.1.1. Predimensionamiento de columnas.



A.T.1 = 20.25 m^2
A.T. 2 = 40.50 m^2
A.T. 3 = 81.00 m^2
A.T. 4 = 50.62 m^2
A.T. 5 = 10.12 m^2

Para fines prácticos, se considera 1 tonelada por cada metro cuadrado en cada nivel del edificio.

Área tributaria para la columna A-H / A-3 = 81 m^2 x 3 niveles = 243 m^2 = 243 Ton.
Área total de desplante = (9 x 8) x (9 x 4) = 2592 m^2 x 3 niveles = 7776m^2 = 7776 Ton.
h = 11.88 m
C = 0.6
Factor sísmico = 1.1
Fy = 2530
L = lado menor = 36 m.

- Cortante = $Vo = \frac{w_o C}{2} = \frac{7{,}776 \times 0.6}{2} = 23{,}328.8$ Ton.

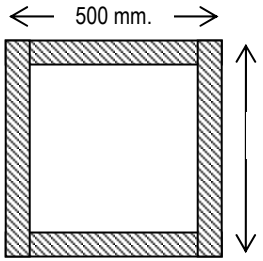
- Momento sísmico = $Ms = V_o \frac{2}{3} h = 23{,}328.8 \times 7.92 = 18{,}475.776$ Ton. – m.

- Fuerzas sísmicas = $F = \frac{Ms}{L} = \frac{18{,}475.776}{36} = 513.21$ Ton.

- Fuerza que recibe cada columna = Para el eje A-E $\frac{513.21}{5 \text{ columnas}} = 102.64$ Ton por columna

$Pu = 1.1 (Cm + Cs) = 1.1 (243 + 102.64) = 380.20$ Ton.

- Área de acero = $Ag = \frac{Pu}{0.5Fy} = \frac{380.20}{1265} = 300.55$ cm^2.



Se propone una sección cuadrada de 500 mm. de ancho formada por placas de 19.1 mm. (¾")
Área de acero de la sección propuesta:
$A_1 = 50.00 \times 50.00 = 2500$ cm^2
$A_2 = [50.00 – 2(1.91)]^2 = 2132.59$cm^2
$A_g = 2500 – 2132.59 = 367.41$ cm^2
367.41 cm^2 > 300.55cm^2 por lo tanto la sección es correcta.

1.1.2. Predimensionamiento de trabes:

Para un claro de 9 metros de propone un perfil IR (I rectangular) de 455 mm. de peralte[1], que corresponde al 20% del claro.
Se considera P =1.5 tonelada por cada metro cuadrado del edificio.
Área tributaria para el entre eje A-3 / A-L – A-M = 81 m^2
fv = cortante admisible por el acero A 36 = 1019.495 Kg/cm^2

- Carga uniformemente repartida = $w = P \times At =$ 121.5 Ton.

- Momento = $M = \frac{Wl}{8} = \frac{121.5 \times 4}{8} =$ 136.68 Ton.

- Sección requerida = $\frac{M}{f} = \frac{13668000}{1520\ kg/cm^2} =$ 8,992.1 cm^3

- Cortante = $R1 = R2 = \frac{121.5}{2} =$ 60.75 Ton. = 60750 kg.

$$Fv = \frac{R}{\text{Área de la sección}} = \frac{60750\ kg.}{703.3\ cm^2} = 86.37\ kg/cm^2$$

El perfil propuesto tiene una sección de 9,947 cm^3 por lo tanto cumple con lo requerido, además de que el cortante de 86.37 kg/cm^2 es mucho menor que 1019.495 Kg/cm^2, por lo tanto la sección es correcta.

1.2. Cimentación:

1.2.1. Área de cimentación

Sobrecarga del terreno qu = 4 Ton/m^2
Se considera 1 tonelada por cada metro cuadrado del edificio.
Área en planta del edificio = 2592 m^2
W_{TOT} = 1 Ton. /m^2 x 2592 m^2 x 3 niveles = 7776 Ton.

[1] Instituto Mexicano de la Construcción en acero A.C.

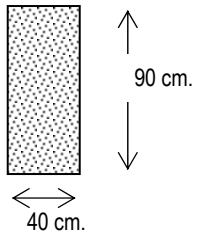
- Área de cimentación requerida = $Ac = \frac{P}{qu} = \frac{7776\ Ton}{4\ Ton/m^2} = 1944 m^2$

Ac = área de cimentación.
P = peso total del edificio.
qu = resistencia del terreno.

De lo anterior se obtienen que 2592 m^2 > 1944 m^2, por lo tanto resulta conveniente la construcción una losa de cimentación.

1.2.2. Contra trabes.

b = peralte = 30 cm. por nivel
b = 30cm. x 3niveles = 90 cm.

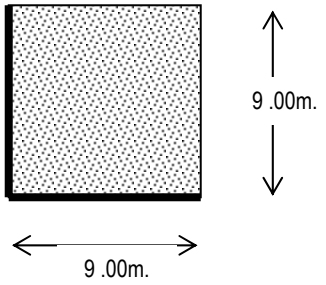


- Acero de refuerzo = A_{sm} = P_m x b x d = 0.0026 x 90cm x 40 cm. = 9.36 cm^2

Con varillas del no. 5 (1.99 cm^2) = $\frac{9.36}{1.99} \approx 5$ 5 x 1.99 = 9.9 cm^2 > 9.36 cm^2
R = 5 ø # 5 (5/8")

1.2.3. Losa de cimentación.

Análisis en tablero de esquina



fs = 0.6 fy
f'c = 250 kg/cm^2 concreto clase I
Ws = qu = 4 Ton. / m^2 = 4000 kg / cm^2

- Perímetro crítico = Pc = 900cm + 900cm + 1.5 (900) + 1.5 (900) = 4500 cm.

- Peralte de losa = d min. = $\frac{Pc}{F}$ X 0.034 $\sqrt[4]{Ws \times fs}$ = 34 cm. + 5 cm. de recubrimiento ≈ 40 cm.

- Acero de refuerzo en lecho bajo = A_s = P_m x b x d = 0.0026 x 100cm x 35 cm. = 9.1 cm^2

Con varillas del no. 5 (1.99 cm^2) = $\frac{9.1}{1.99}$ ≈ 5 → 5 x 1.99 = 9.9 cm^2 > 9.1 cm^2
R = 5 ø # 5 (5/8")

- Acero de refuerzo en lecho alto = A_s = P_m x b x d = 0.0026 x 100cm x 33 cm. = 8.58 cm^2

Con varillas del no. 5 (1.99 cm^2) = $\frac{8.58}{1.99}$ ≈ 5 → 5 x 1.99 = 9.9 cm^2 > 8.58 cm^2
R = 5 ø # 5 (5/8")

- Separación de varillas = S = $\frac{100\ Ab}{A_s}$ = $\frac{100cm \times 1.99\ cm^2}{9.9\ cm.^2}$ = 20 cm.

2. Edificio B

2.1. Superestructura

Catalogo de cargas:	
Cubierta	
• Carga muerta.	Kg./m^2
Cubierta de paneles aislantes	11
armadura	15
Instalaciones	20
• Carga viva.	Kg./m^2
Azotea con pendiente mayor del 5 %	40
$W_{máxima}$ en cubierta =	86

2.1.1. Predimensionamiento de columnas.

Se considera 1 tonelada por cada metro cuadrado del edificio.
Área tributaria para el entre eje B-M / B-6 – B-8 = 7.5 x 15 = 1,125 m^2 = 1,125 Ton.
Área total de desplante = 90 x 30 = 2,700 m^2 = 2,700 Ton.
h = 14.64 m
C = 0.6
Factor sísmico = 1.1
Fy = 2530
L = lado menor = 30 m.

- Cortante = $Vo = \frac{w_o C}{2} = \frac{2{,}700 \times 0.6}{2} = 810$ Ton.

- Momento sísmico = $Ms = V_o \frac{2}{3} h = 810 \times 9.76 = 7905.6$ Ton. – m.

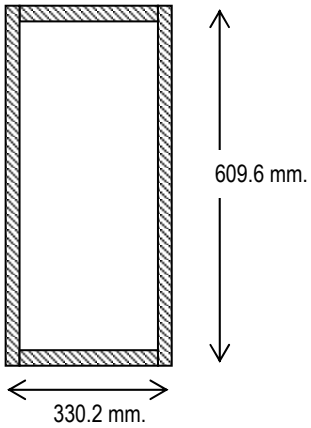
- Fuerzas sísmicas = $F = \frac{Ms}{L} = \frac{7905.6}{30} = 263.52$ Ton.

- Fuerza que recibe cada columna = Para el eje B-M $\frac{263.52}{2 \text{ columnas}} = 131.76$ Ton. por columna

  $Pu = 1.1 (Cm + Cs) = 1.1 (1125 + 131.76) = 268.68$ Ton.

- Área de acero = $Ag = \frac{Pu}{0.5Fy} = \frac{268.7}{1265} = 212.41$ cm^2.

Se propone una sección rectangular formada con placas comerciales de 609.6 mm. x 330.2 mm. (24" x 12") de de 12.7 mm. (½")



Área de acero de la sección propuesta:
$A_1 = 60.96 \times 33.02 = 2019.9\ cm^2$
$A_2 = [60.96 - 2(1.27)] \times [33.02 - 2(1.27)] = 58.42 \times 30.48 = 1780.64 cm^2$
$A_{sección} = 2019.9 - 1780.64 = 232.25\ cm^2$
$232.25 cm^2 > 212.41 cm^2$, por lo tanto la sección es correcta.

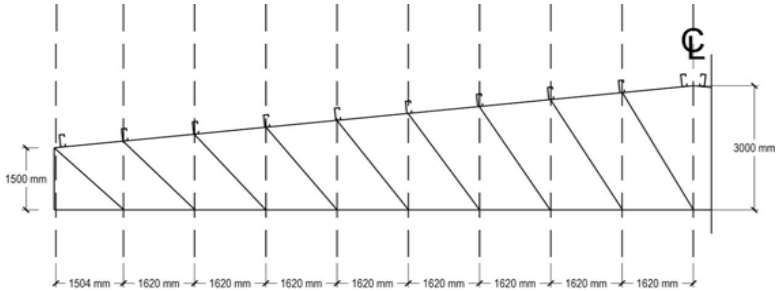
- Peso de la columna = Placa 1de 12" de ancho, 30.36 Kg.– m. $W_{placa1} = 2 (14.64 \times 30.36) = 889$ Kg.
  Placa 2 de 24" de ancho, 60.71 Kg.– m. $W_{placa2} = 2(14.64 \times 60.71) = 1777.6$ Kg.
  $W_{columna} = 889 + 1777.6 = 2666.6$ Kg. = 2.67 Ton.

2.1.2. Predimensionamiento de armadura

El claro aproximado a cubrir es de aproximadamente 30 metros por lo que se opta por una armadura fabricada con ángulos de acero tipo Warren a dos aguas con una pendiente del 10% para evitar la acumulación del granizo. La dimensión del peralte central corresponde al 20% del claro lo cual corresponde a 3.00 mm. y en los extremos de 1.50 m.
La separación entre largueros corresponde a la carga uniforme permisible que soporta la cubierta de multypanel, que en este caso se elige la separación de 2.0 m. Considerando la simetría de la armadura y un claro real de 14.62 se analiza el número de largueros que es igual a la mitad del claro entre esta separación, sin embargo se restan 20cm. a cada lado, lo cual deja una longitud de 14.22 m.

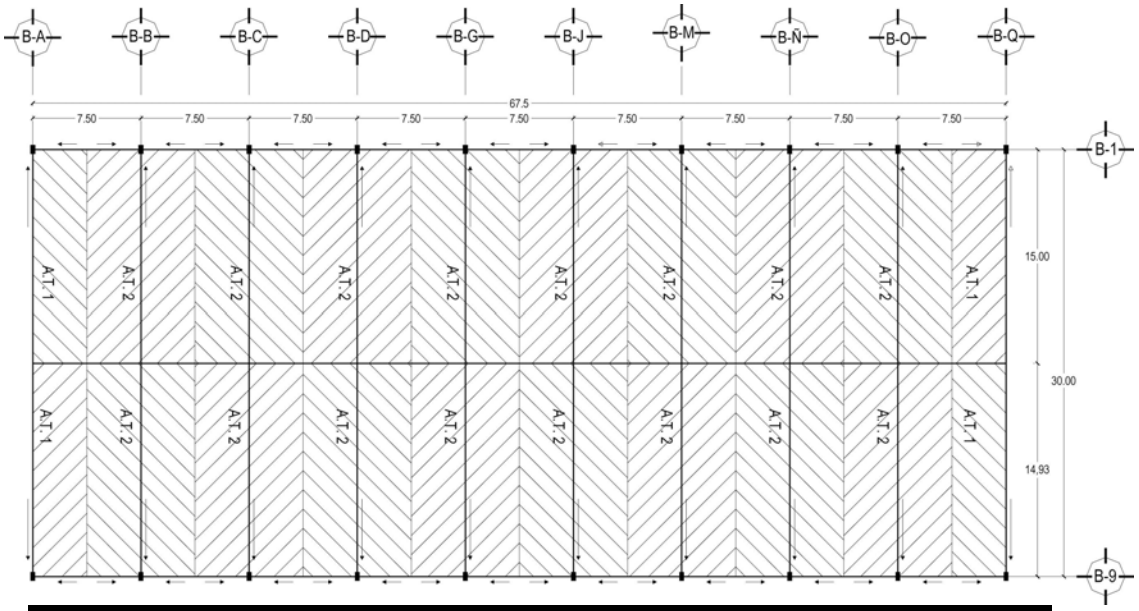
- Número de largueros = $\frac{14.22}{2.0} = 7.11 \approx 8+1$ que corresponde al central = 9 largueros

- Separación entre largueros = $\frac{14.22}{9}$ = 1.58 m. de separación aproximadamente, recordando que no se consideran los espesores



2.2. Cimentación:

La cimentación de las columnas anteriores son zapatas aisladas, las cuales se calcularan según momento, cortante y penetración:



A.T.1 = 56.25 m²
A.T. 2 = 112.5 m²

Bajada de cargas para zapata aislada.					
Columna	Área tributaria	W máxima	W T	W columna	P
B-9 / B-M	112.5 m²	86 Kg./m²	9675 Kg.	2670 Kg.	12345 Kg.

WT = área tributaria x $W_{máxima}$
P = Carga total transmitida = WT + $W_{columna}$
P = 12.34 Ton.
PT = P + 30% P (peso de la cimentación) = 16.04 Ton.
qu = resistencia del terreno = 4 Ton. /m²
Rn = 3600 Kg. /m²
f´c = 250 Kg. /cm²
fy = 4200 kg/cm²
F_R = Factor de Resistencia = 0.7
Factor para fuerzas accidentales = 1.1
d = peralte

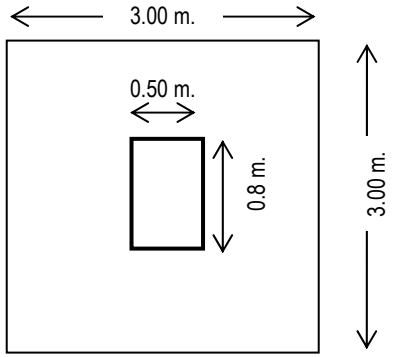
2.2.1. Área de la zapata.

$$\frac{PT}{RT} = \frac{16.64\ Ton}{4\ Ton/m^2} \approx 4m^2$$

Lado de la zapata = $\sqrt{4} = 2$ m.

2.2.2. Rectificación.

A partir de las dimensiones obtenidas y para efectos de carga, se propone una zapata con un peralte d = 0.7 m. y con base en las dimensiones de la columna se propone un dado de 1.20 m. de altura, que no excede 3 veces el lado menor de este.



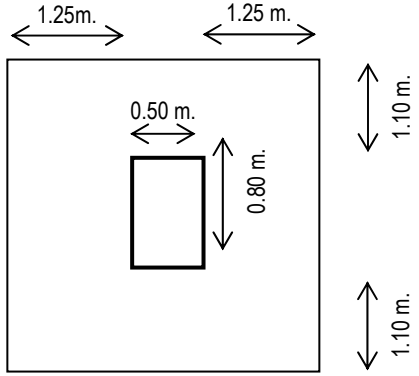
W_{zapata}	= 2m.x2m.x0.70m.x2.4 ton./m^3	= 6.72 Ton.
W_{dado}	= 0.8m.x0.50m.x1.20m.x2.4 ton./m^3	= 1.152 Ton.
$W_{relleno}$	= 2m.x2m.x1.2m.x 0.80 ton./m^3	= 3.84 Ton.
		= 11.71 Ton.

$$\frac{PT}{RT} = \frac{12.34\ (1.1) + 11.71\ Ton}{4\ Ton/m^2} \approx 6.32\ m^2$$

Lado de la zapata = $\sqrt{6.24} \approx 2.5$ m. que suben a 3m.

2.2.3. Momento flexionante.

Se considera el peralte mínimo de 30 cm. ya que es superior al mínimo de 20 cm. que indica el R.D.C.D.F.



C1= 0.405	Cx + d = 0.8+ 0.30 = 1.10
C2= 0.71	Cx' + d = 0.50 + 0.30 = 0.80
X1=1.10	
X2=1.25	

- Momento flexionante $Mu = \frac{(Rn)\ (L\ )(\ X1)}{2} = \frac{3600\ (3.00)(0.85)^2}{2} = 3901.5$ Km. = 390150 Kcm.

- Cuantía balanceada de acero $\varsigma = \frac{f''c}{fy} \cdot \frac{4800}{fy + 6000}$

Donde $f''c = 0.85\ f^*c$
$f^*c = 0.8\ f'c = 0.8x\ 250 = 200$ Por lo tanto $f''c = 0.85 \times 200 = 170$

Sustituyendo en la ecuación se tiene: $\zeta = \frac{170}{4200} \cdot \frac{4800}{4200 + 6000} = 0.04\ (0.47) = 0.019 \approx 2\%$

2.2.4. Peralte efectivo.

- Momento resistente $M_R = FR\ bd^2f'c\ y(1-0.59y)$

Donde $y = \varsigma \frac{fy}{f'c} = 0.019 \frac{4200}{250} = 0.32$

Despejando d de la ecuación anterior se tiene:

$$d^2 = \frac{Mu}{FR\ b\ d\ f'c\ y\ (1-0.59y)} = \frac{390150\ Kcm.}{0.7(300)^2(0.32)\ [1-0.59(0.32)]} = 23.85 \approx 24$$

$d = \sqrt{29} \approx 5$ cm. < 30cm. de peralte mínimo

2.2.5. Peralte por cortante.

- Cortante = $Vu = Rn\ [b^2 - (cx+d)(c'x + d)] = 3600\ [(3)^2 - (1.1)(0.80) = 29232$ Kg.

$$vu = \frac{Vu}{b_o d} = \frac{29232}{260 \times 305} = 3.74\ Kg./cm^2$$

Donde $b_o = 2(80) + 2\ (50) = 260$

$vu_{admisible} > vu$

$vu_{admisible} = FR\ \sqrt{f^*c} = 0.7\sqrt{0.8x250} = 9.9\ Kg./cm^2$

$9.9\ Kg./cm^2 > 3.74\ Kg./cm^2$ por lo tanto el peralte de 30 cm. resiste perfectamente el esfuerzo

2.2.6. Peralte por penetración.

- Peralte por penetración = $b_o = 2(c_1 + d) + 2(c_2 + d) = 2(50+d) + 2(80+d)$

$b_o = 2d+100+ 2d + 160$

$b_o = 4d + 260$

$b_o d = 4d^2 + 260d$ $\quad b_o d = \dfrac{PT}{vu_{admisible}} = \dfrac{24970 \text{ Kg.}}{9.9 \text{ Kg./cm}^2} = 2522.2 \text{ cm}^2$

$2522.2 = 4d^2 + 260d$

$630.55 = d^2 + 65\,d \quad = d^2 + 65d + 630.55$

Igualando a 0 y despejando d:

$$d = \frac{-65 \pm \sqrt{(65)^2 - 4(-630.55)}}{2} = \frac{-65 + 82.14}{2} = 8.57 \text{ cm.}$$

El peralte requerido es menor que el propuesto de 30 cm.

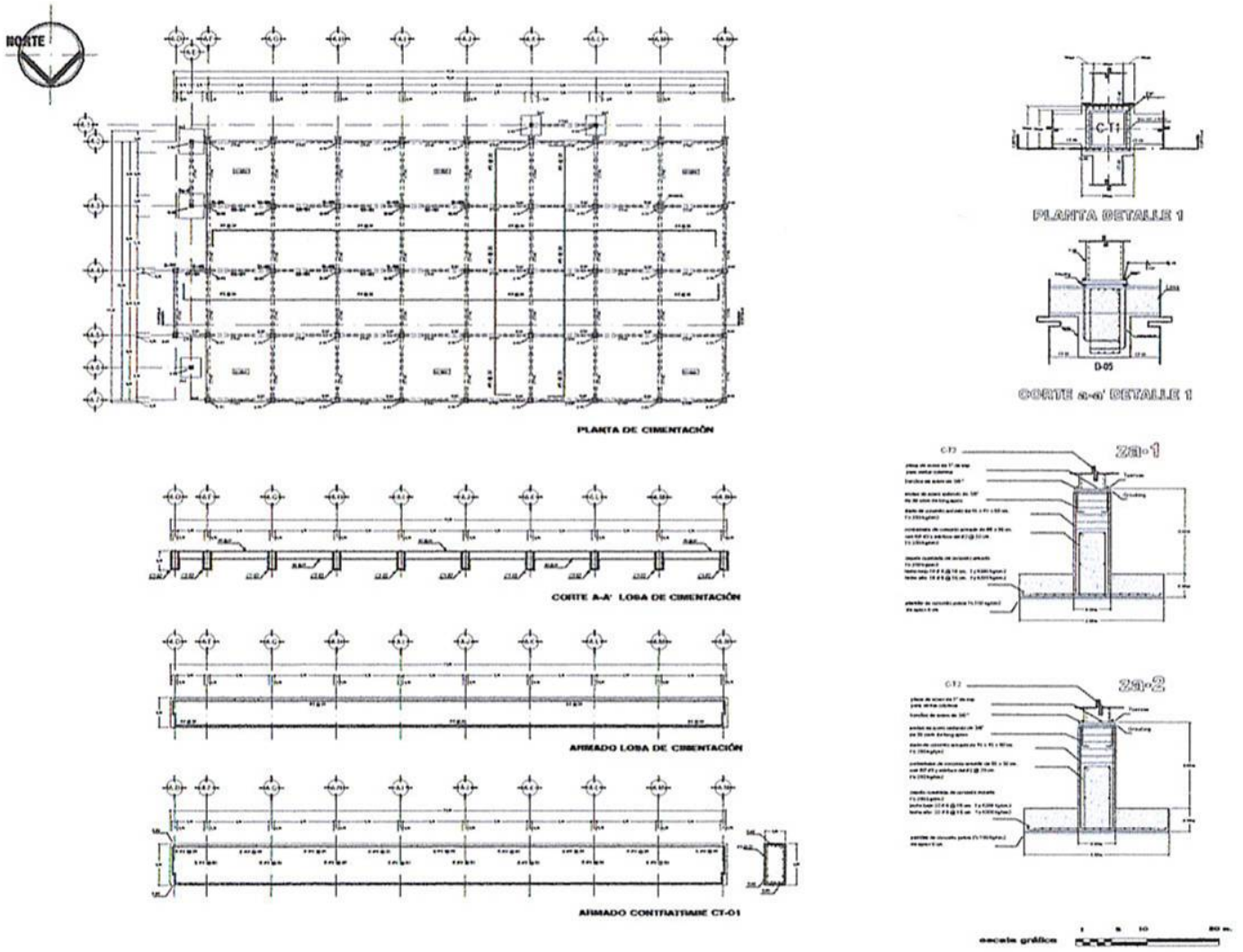
2.2.7. Acero de refuerzo.

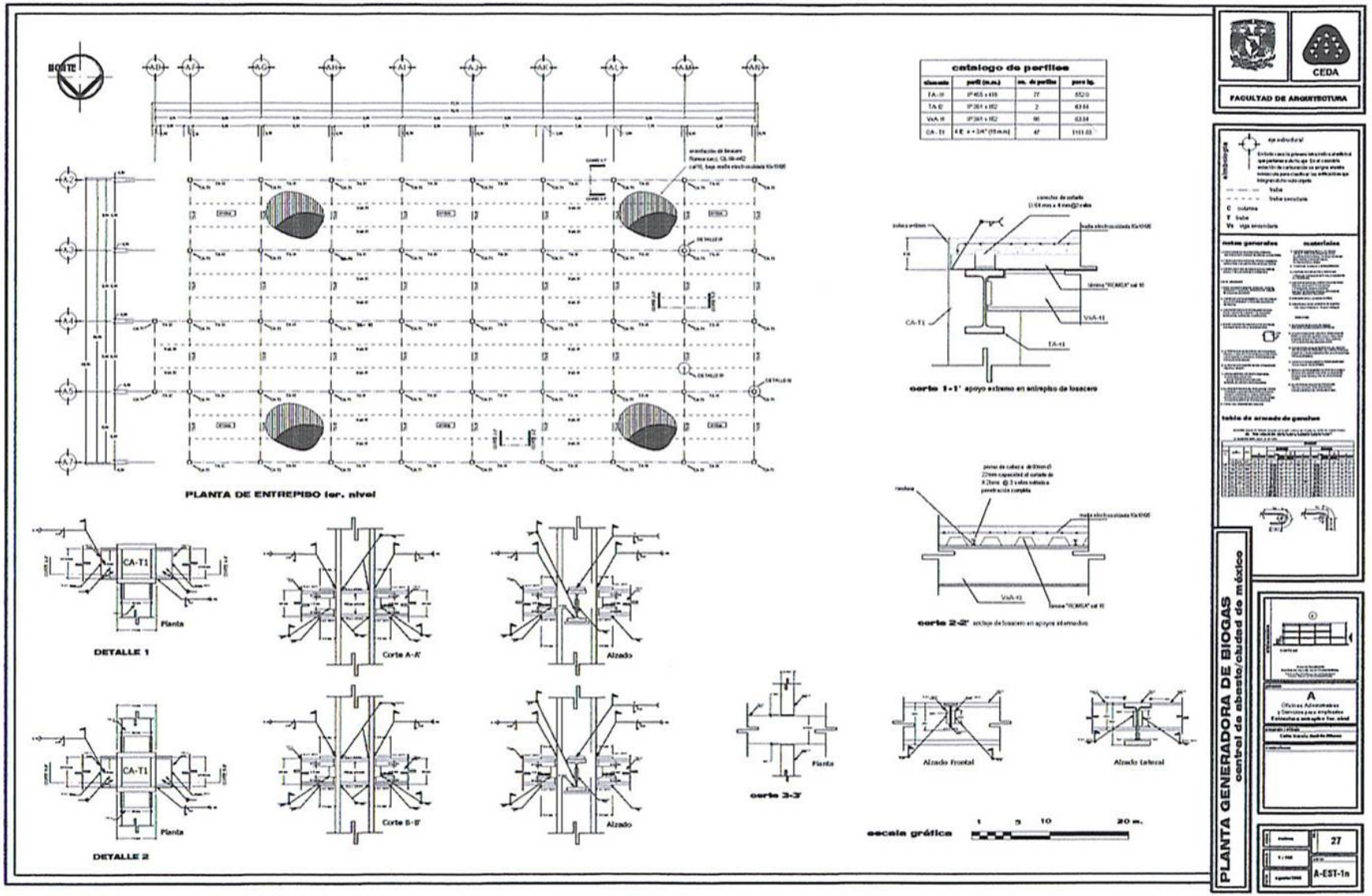
- Acero de refuerzo = $A_s = P_m \times b \times d = 0.006 \times 300\text{cm} \times 30 \text{ cm.} = 54 \text{ cm}^2$

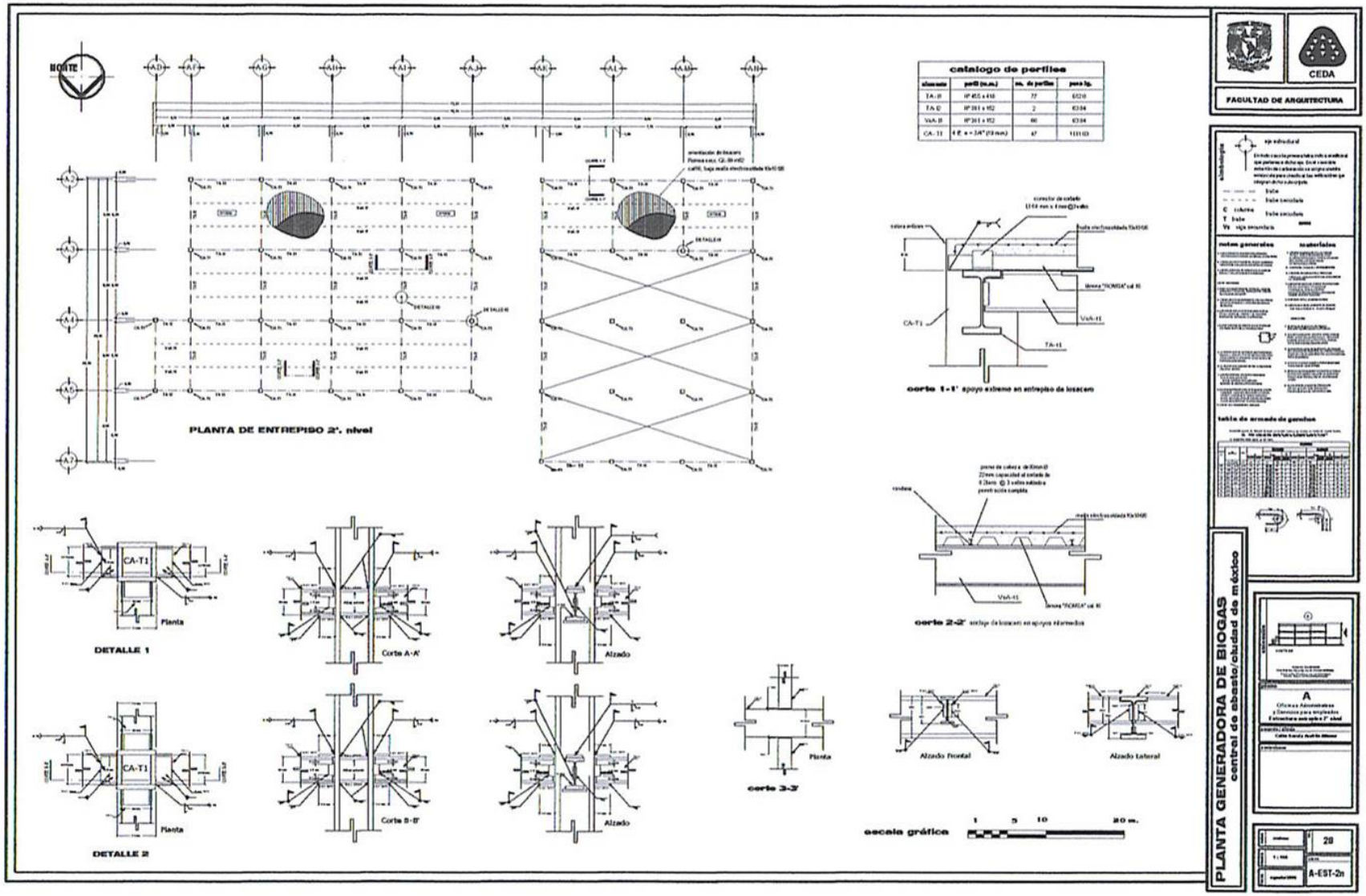
Con varillas del no. 6 (2.87 cm^2) = $\dfrac{54}{2.87} \approx 19$ $\quad 19 \times 2.87 = 54.53 \text{ cm}^2 > 54 \text{ cm}^2$

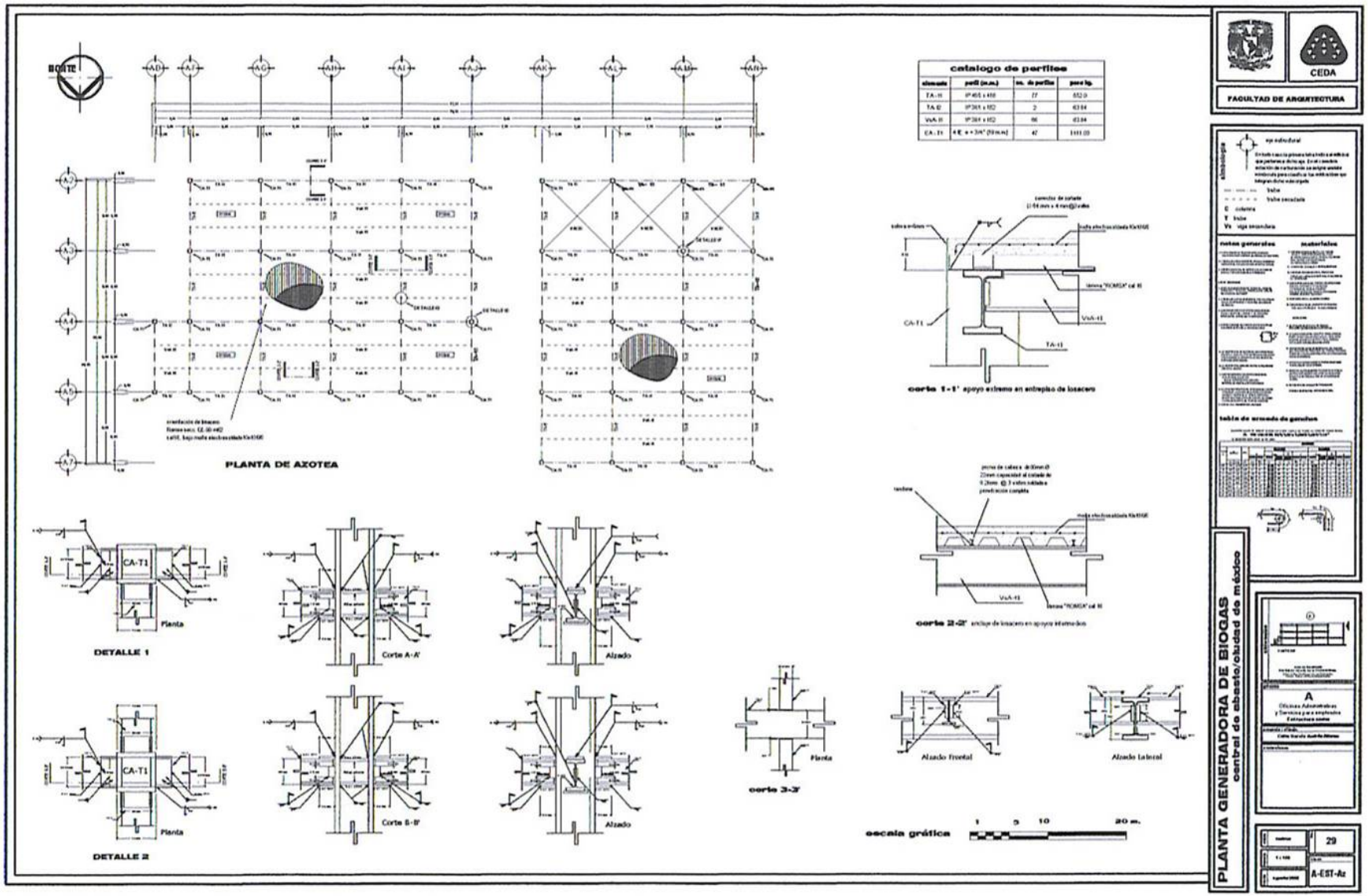
R = 19 ø # 6 (¾ ") en ambos sentidos

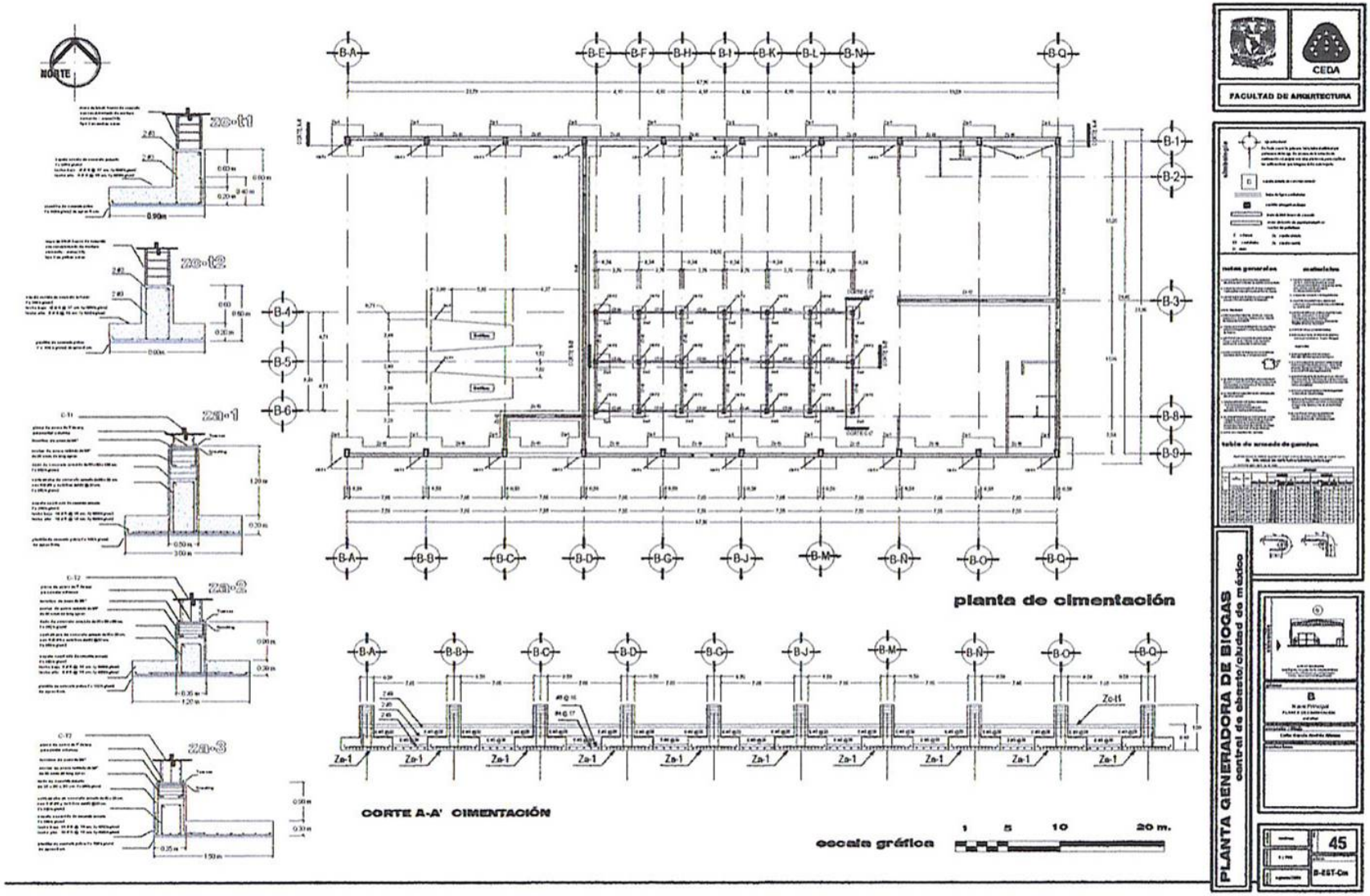
- Separación de varillas = $S = \dfrac{b}{\text{No. de ø}} = \dfrac{300 \text{ cm.}}{19 \text{ ø}} \approx 16 \text{ cm.}$

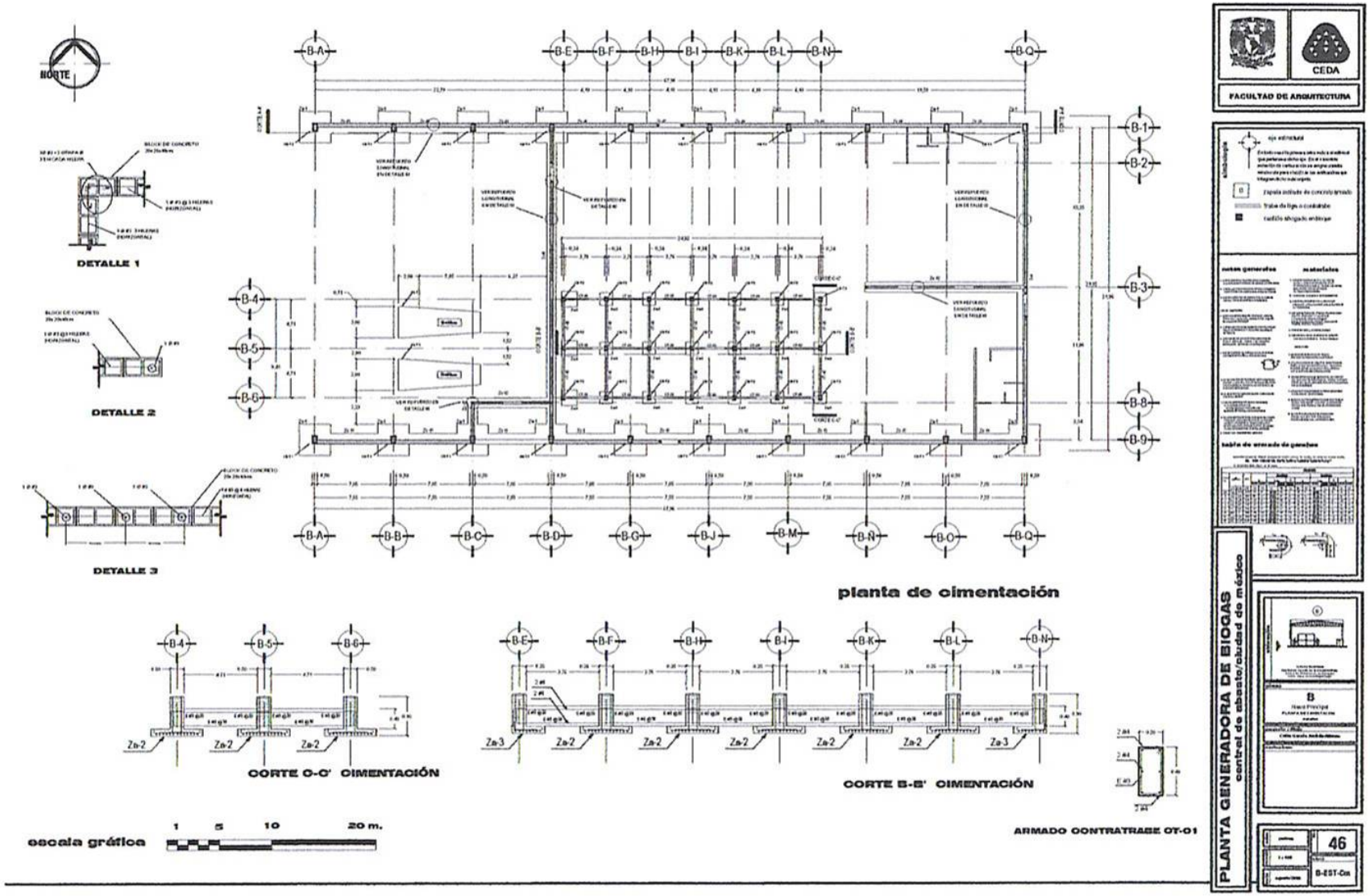

NORTE
PLANTA DE CIMENTACIÓN
CORTE A-A' LOSA DE CIMENTACIÓN
ARMADO LOSA DE CIMENTACIÓN
ARMADO CONTRATRABE CT-01
C-T1
PLANTA DETALLE 1
D-05
CORTE B-B' DETALLE 1
Za-1
Za-2
escala gráfica
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
A
Oficinas Administrativas
y Servicio para empleados
PLANTA DE CIMENTACIÓN
41
A-EST-Cim

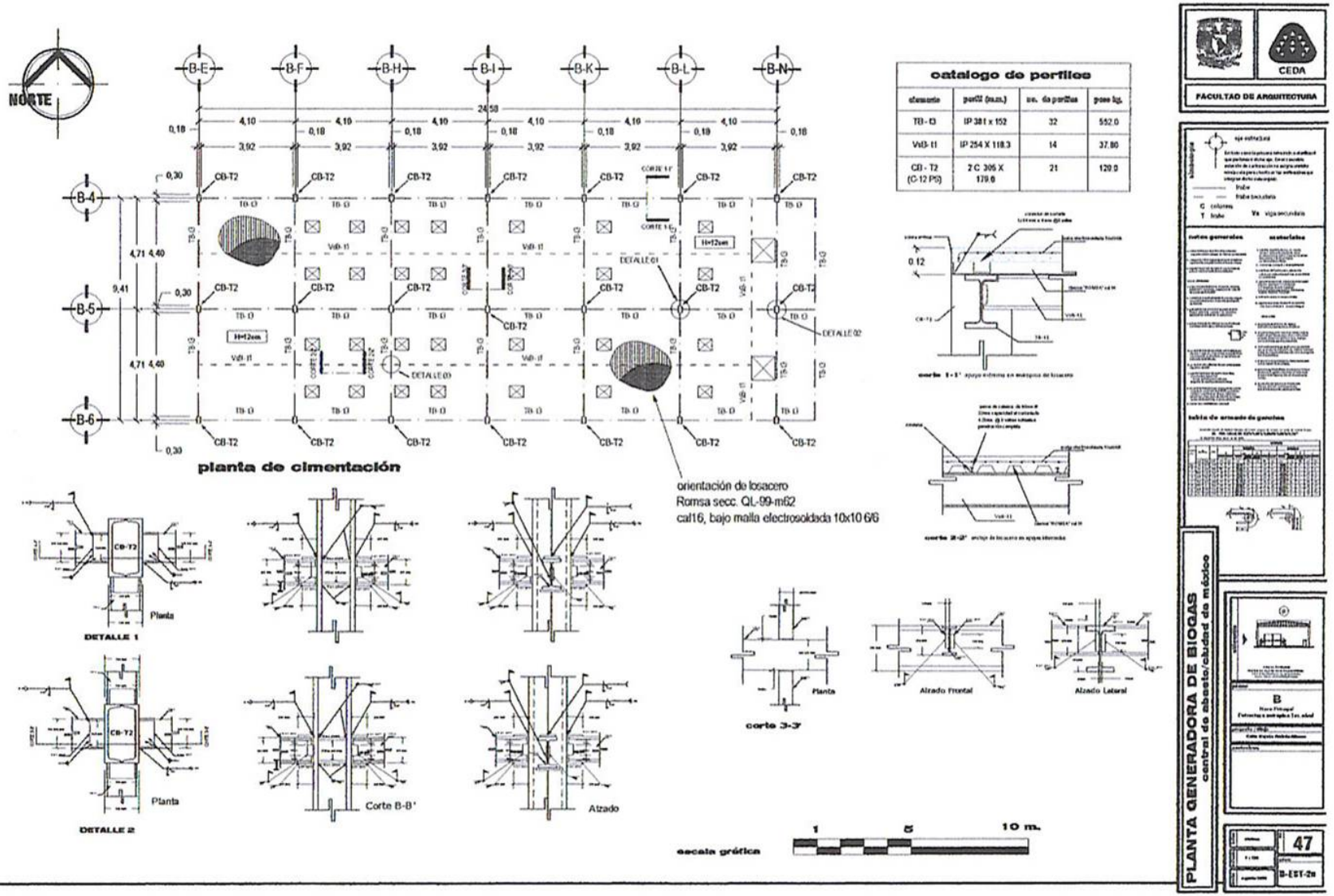

catalogo de perfiles
PLANTA DE ENTREPISO 1er. nivel
corte 1-1' apoyo extremo en entrepiso de losacero
corte 2-2'
corte 3-3'
DETALLE 1
DETALLE 2
Planta
Corte A-A'
Alzado
Corte B-B'
Alzado frontal
Alzado lateral
escala gráfica
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
A-EST-1n

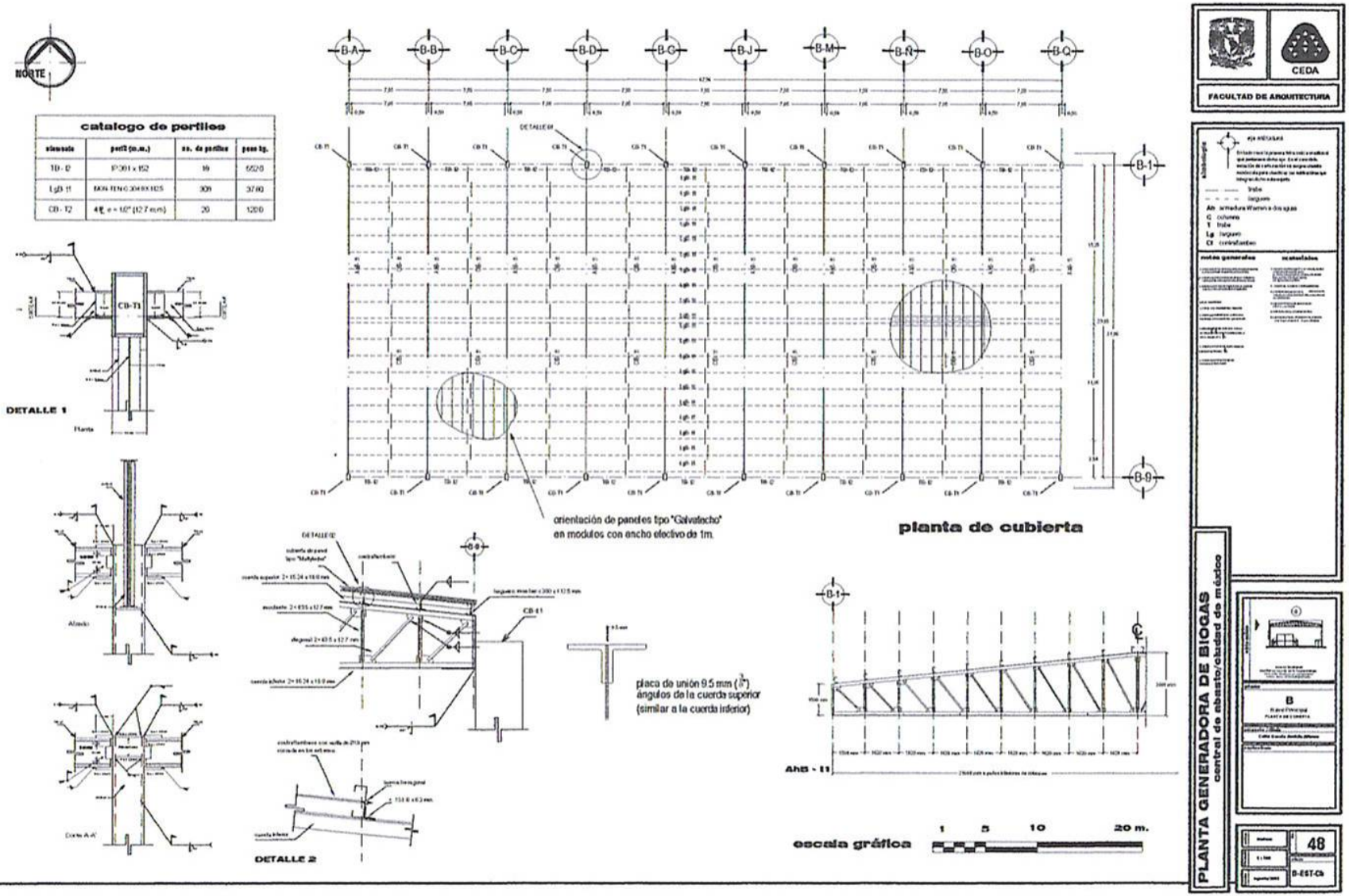

NORTE
PLANTA DE ENTREPISO 2°. nivel
catalogo de perfiles
corte 1-1' apoyo extremo en entrepiso de losacero
corte 2-2'
DETALLE 1
DETALLE 2
Planta
Corte A-A'
Alzado
Corte B-B'
corte 3-3'
Alzado frontal
Alzado Lateral
escala gráfica
1 5 10 20 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
notas generales
materiales
tabla de armado de gancho
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
A
Oficinas Administrativas
y Servicios para Empleados
A-EST-2h

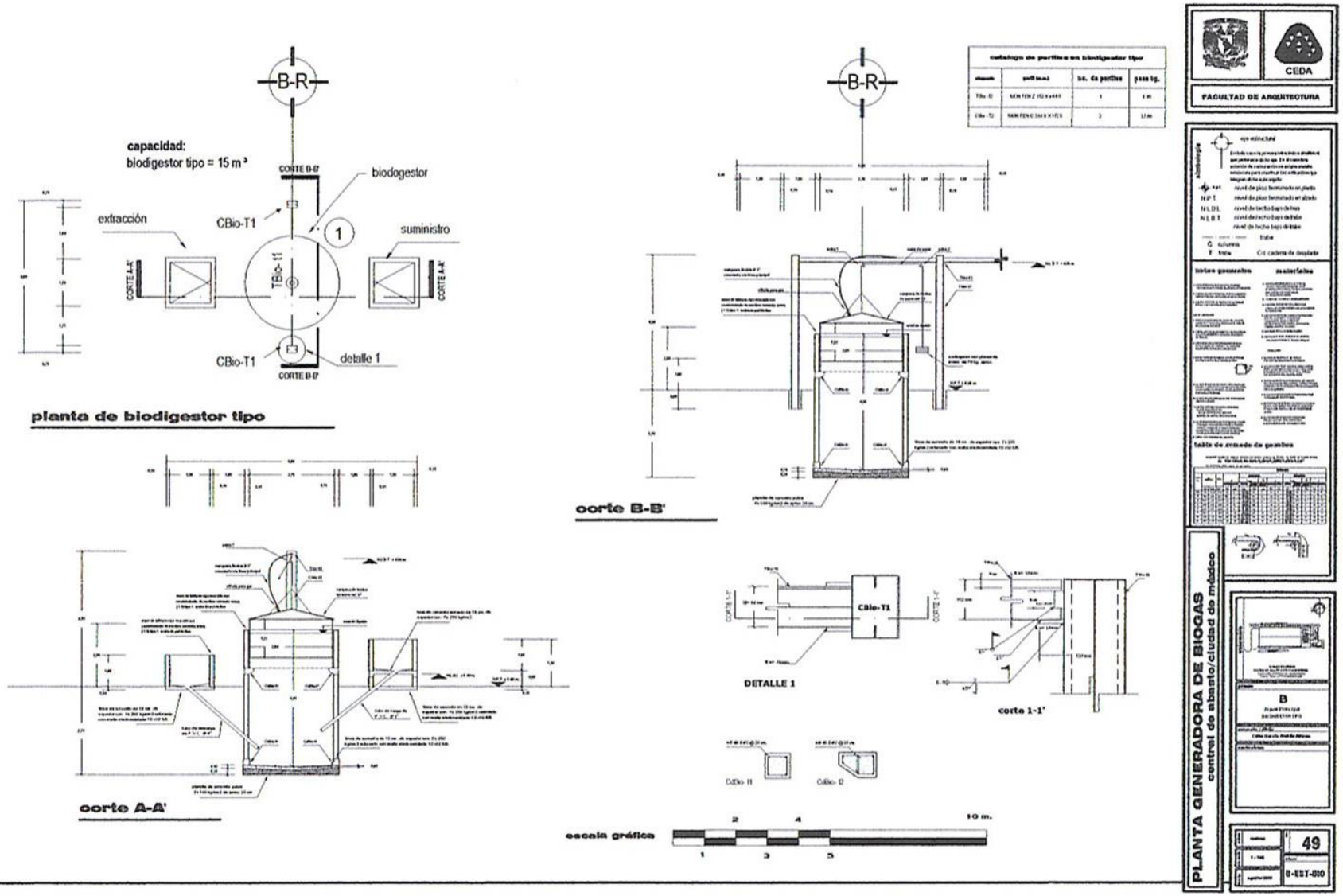

catalogo de perfiles
PLANTA DE AZOTEA
corte 1-1' apoyo extremo en entrepiso de losacero
corte 2-2' apoyo de losacero en apoyo intermedio
DETALLE 1
DETALLE 2
Planta
Corte A-A'
Alzado
Corte B-B'
corte 3-3'
Alzado frontal
Alzado lateral
escala gráfica
1 5 10 20 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
A
Oficinas Administrativas
y Servicios para empleados
Estructura acero
29
A-EST-Az

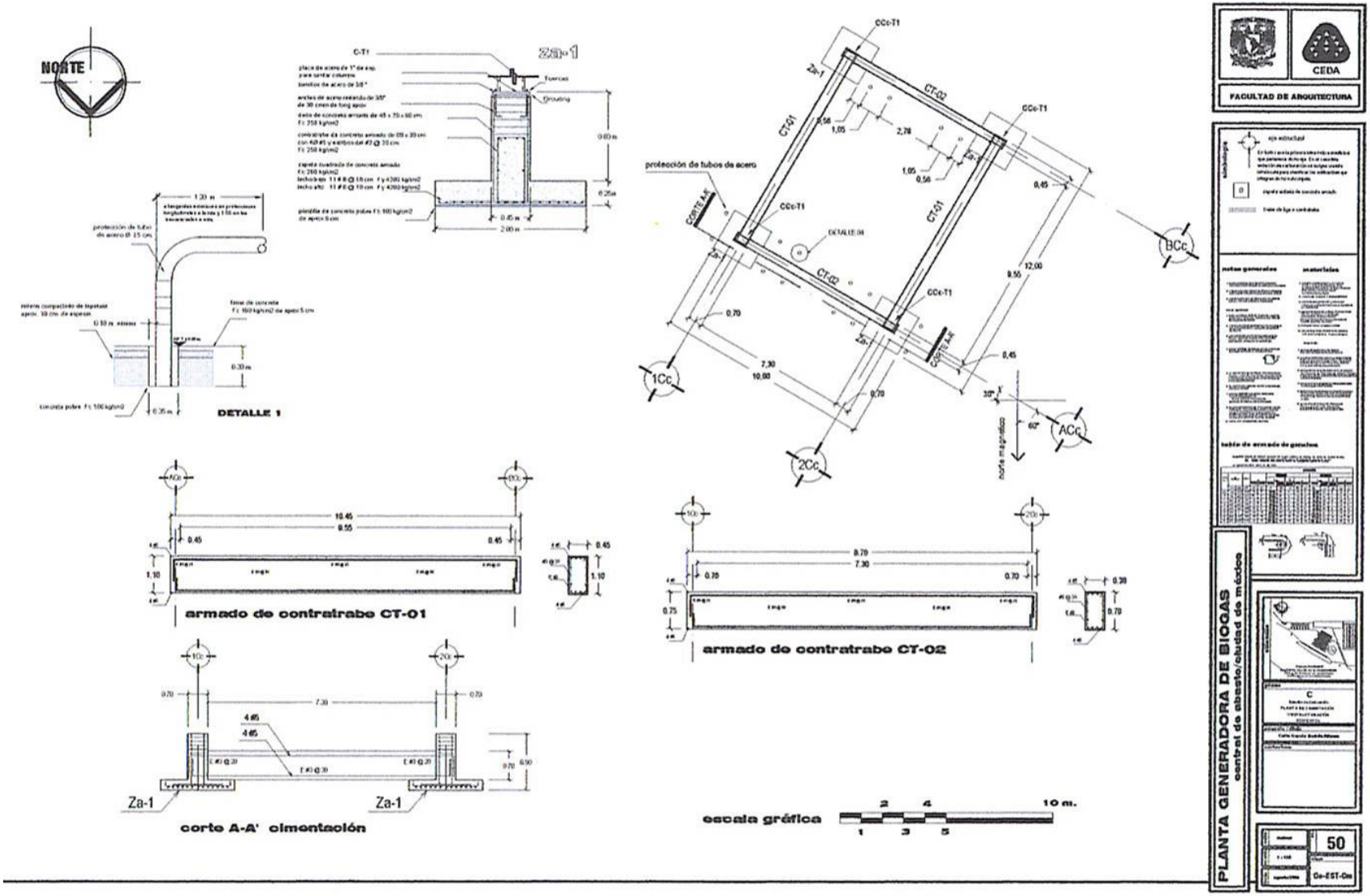

NORTE
Za-t1
Za-t2
Za-1
Za-2
Za-3
planta de cimentación
CORTE A-A' CIMENTACIÓN
escala gráfica
1 5 10 20 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
45
B-EST-Cm

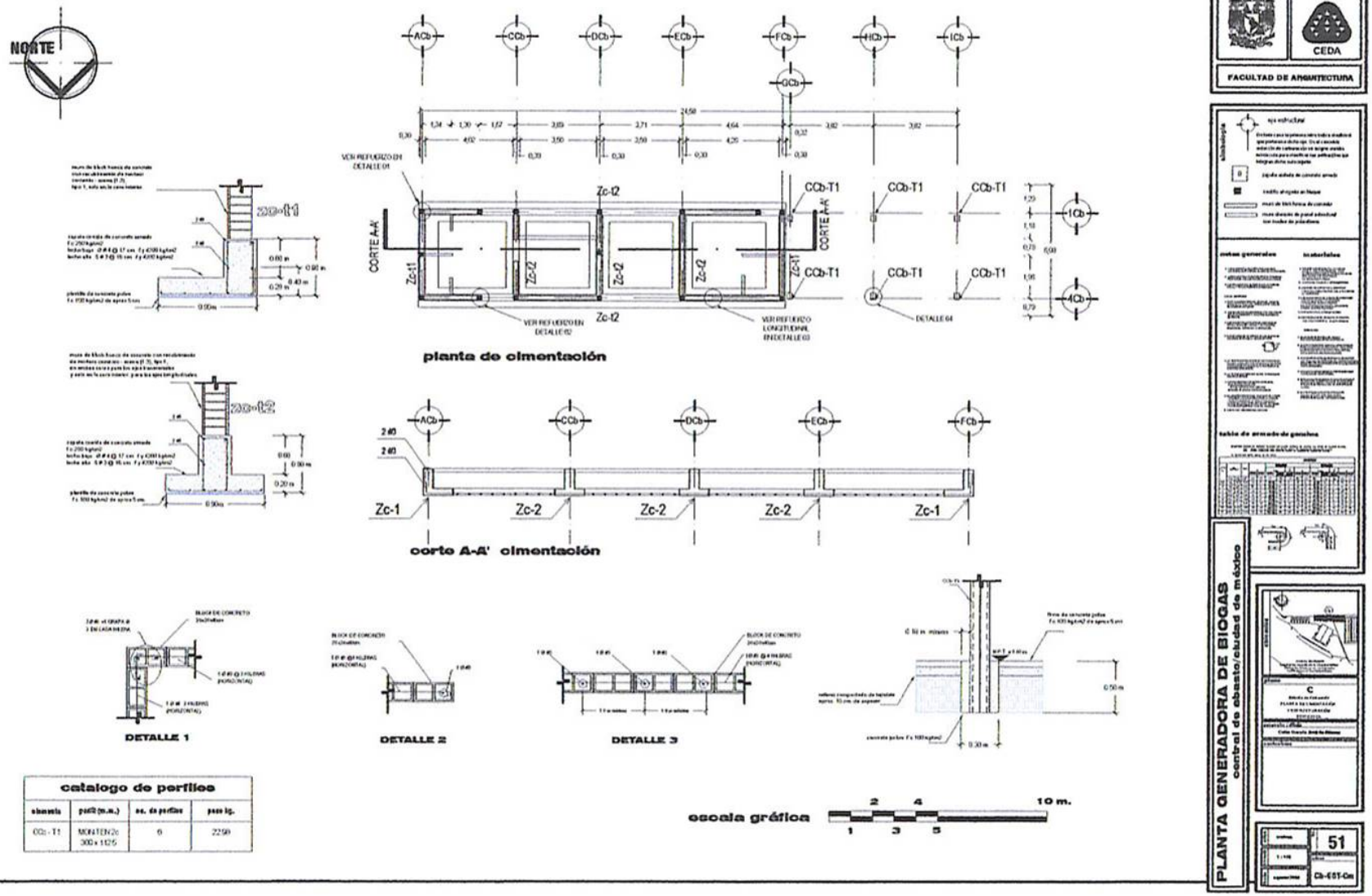

NORTE
DETALLE 1
DETALLE 2
DETALLE 3
planta de cimentación
CORTE C-C' CIMENTACIÓN
CORTE B-B' CIMENTACIÓN
ARMADO CONTRATRABE CT-01
escala gráfica 1 5 10 20 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
centro de abasto/ciudad de méxico
46
B-EST-Cm


NORTE
B-E
B-F
B-H
B-I
B-K
B-L
B-N
B-4
B-5
B-6
CB-T2
TB-O
VxD-11
planta de cimentación
orientación de losacero
Romsa secc. QL-99-m62
cal16, bajo malla electrosoldada 10x10 6/6
catalogo de perfiles
elemento
perfil (n.n.)
no. de perfiles
peso kg.
TB-O
IP 381 x 152
32
552.0
VxD-11
IP 254 X 118.3
14
37.80
CB - T2 (C-12 PS)
2 C 305 X 179.6
21
120.0
corte 1-1'
corte 2-2'
DETALLE 1
DETALLE 2
Planta
Corte B-B'
Alzado
corte 3-3
Alzado Frontal
Alzado Lateral
escala gráfica
1
5
10 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
47
B-EST-2m


NORTE
catalogo de perfiles
B-A
B-B
B-C
B-D
B-G
B-J
B-M
B-R
B-O
B-Q
B-1
B-9
DETALLE 1
DETALLE 2
orientación de pandeo tipo "Galvatecho" en modulos con ancho efectivo de 1m.
planta de cubierta
placa de unión 9.5 mm (3/8")
ángulos de la cuerda superior
(similar a la cuerda inferior)
escala gráfica
1 5 10 20 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
48
B-EST-Cb

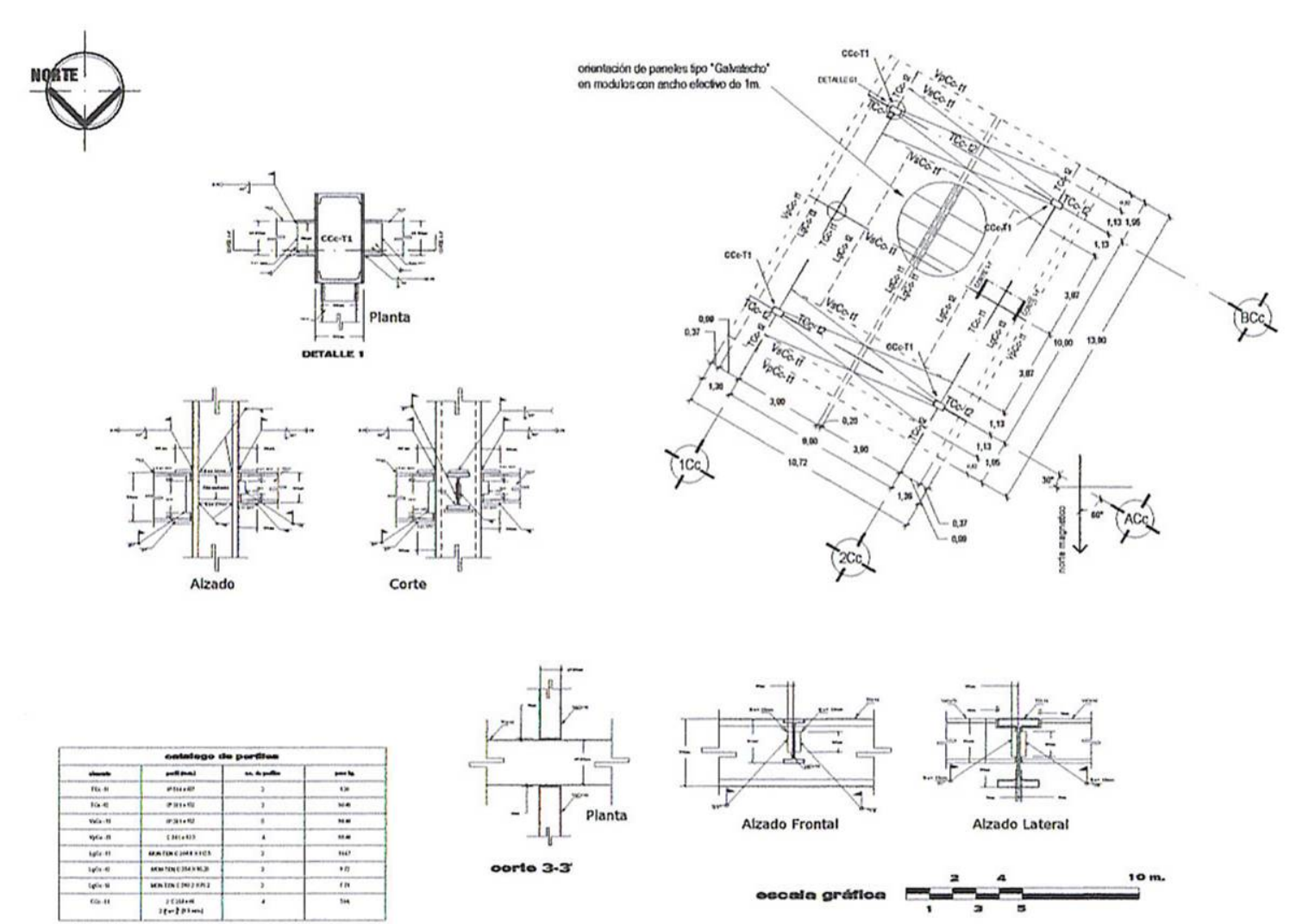

B-R
capacidad:
biodigestor tipo = 15 m³
biodogestor
extracción
suministro
CBio-T1
TBio-T1
CORTE B-B'
CORTE A-A'
detalle 1
planta de biodigestor tipo
corte B-B'
corte A-A'
DETALLE 1
corte 1-1'
escala gráfica
10 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
49
B-EST-010


NORTE
Za-1
DETALLE 1
protección de tubos de acero
DETALLE 04
CCo-T1
CT-01
CT-02
1Cc
2Cc
ACc
BCc
armado de contratrabe CT-01
armado de contratrabe CT-02
corte A-A' cimentación
Za-1
escala gráfica
2 4 10 m.
1 3 5
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
centro de abasto/ciudad de méxico
50



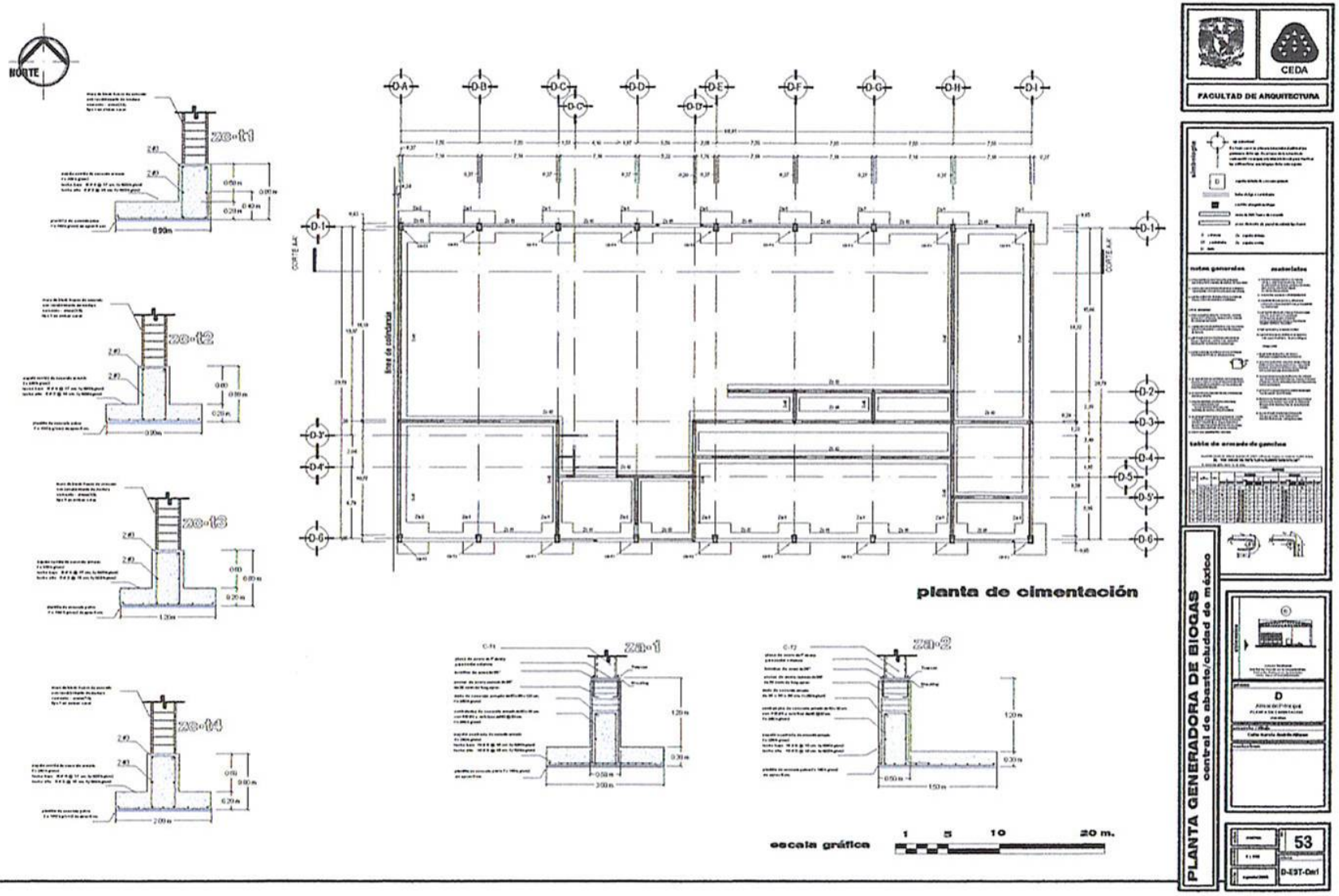
catalogo de perfiles

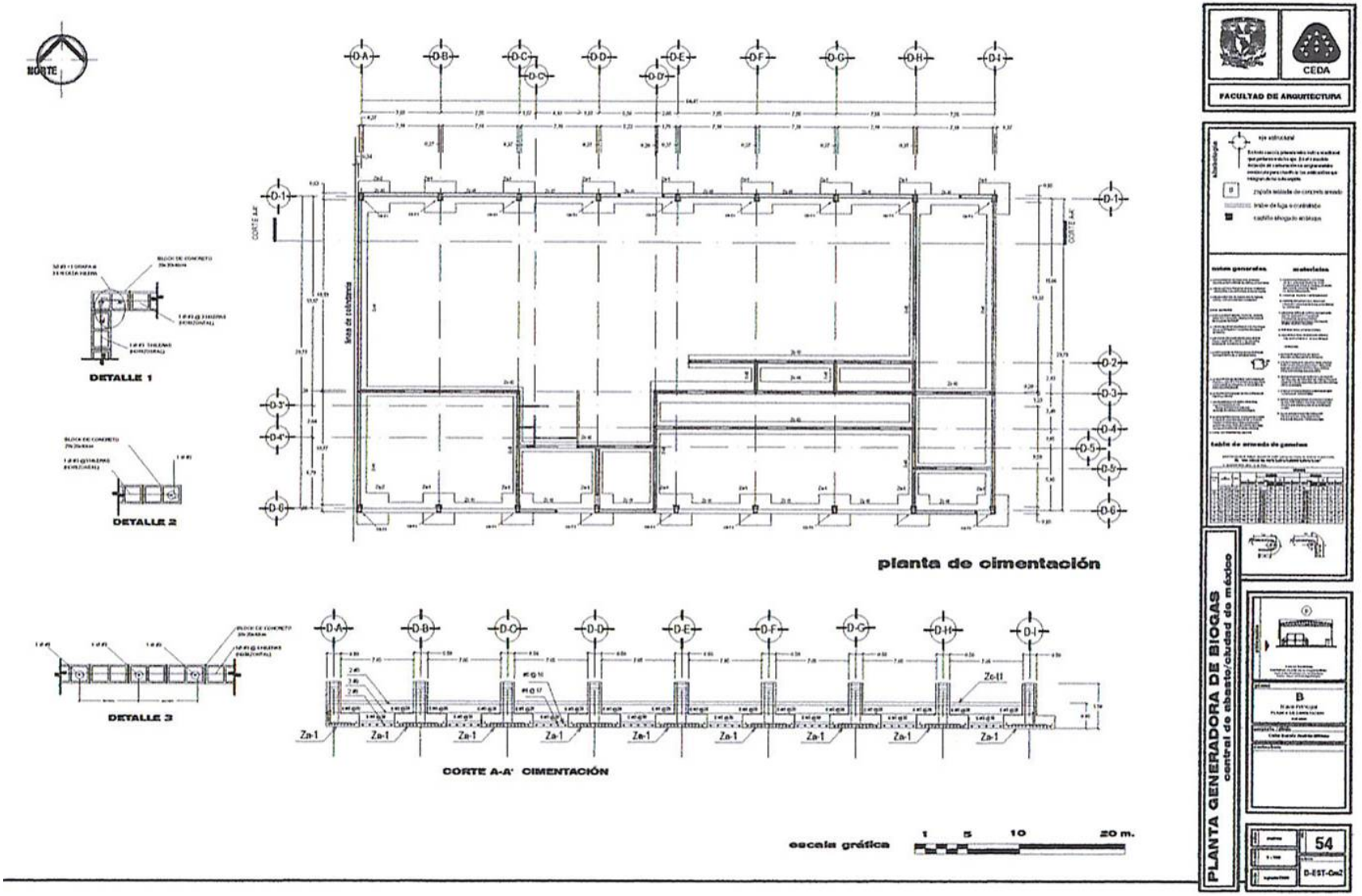
elemento	perfil (m.m.)	no. de perfiles	peso kg.
CCb - T1	MONTENZO 300 x 1125	6	2250

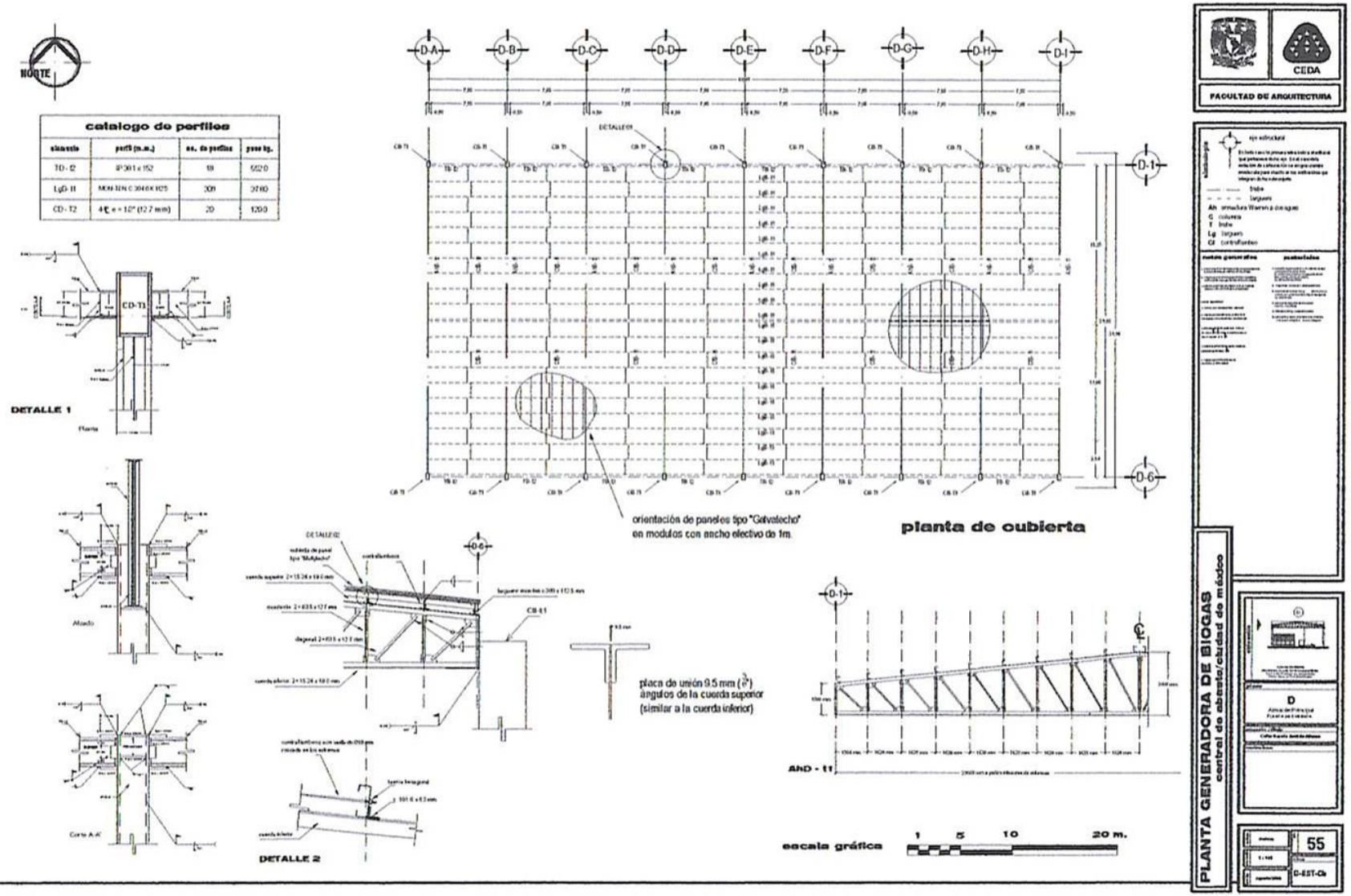


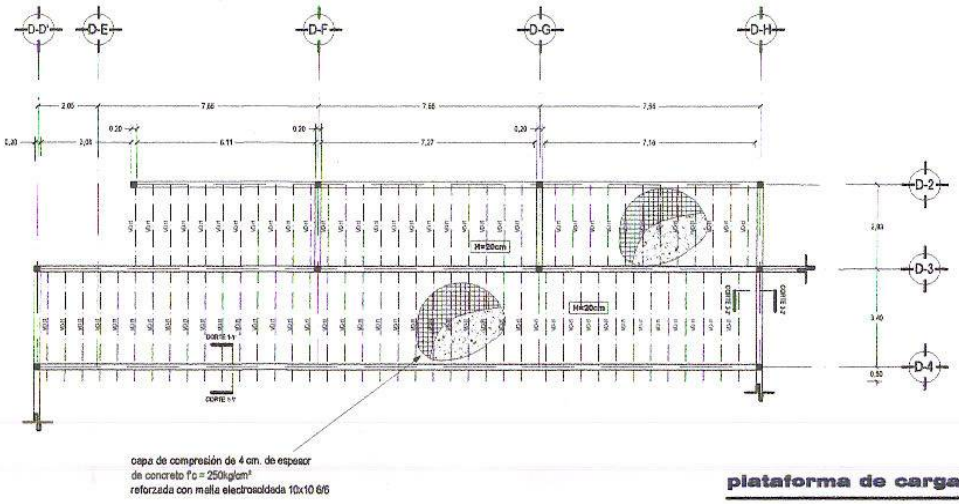
catalogo de perfiles

elemento	perfil (mm)	no. de perfiles	peso kg
TCc-T1	IPS 14 x 49.7	2	9.94
TCc-T2	IPS 14 x 49.7	2	9.94
VaCc-T1	IPS 14 x 49.7	5	49.68
VpCc-T1	C 381 x 13.0	4	49.44
LgCc-T1	MONTEN C 254 X 44.8	2	89.67
LgCc-T2	MONTEN C 254 X 44.8	2	89.67
LgCc-T3	MONTEN C 254 X 44.8	2	89.67
CCe-T1	2 C 254 x 44.8 2 pl 2 x 254 mm	4	594

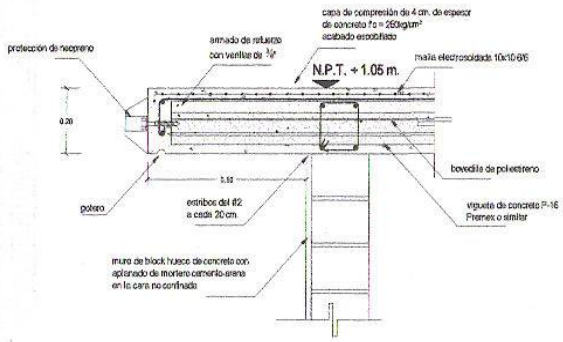

NORTE
ZC-t1
ZC-t2
ZC-t3
ZC-t4
ZS-1
ZS-2
planta de cimentación
escala gráfica 1 5 10 20 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
53
D-EST-Cim1


NORTE
DETALLE 1
DETALLE 2
DETALLE 3
planta de cimentación
CORTE A-A' CIMENTACIÓN
escala gráfica 1 5 10 20 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
54
D-EST-Cm2

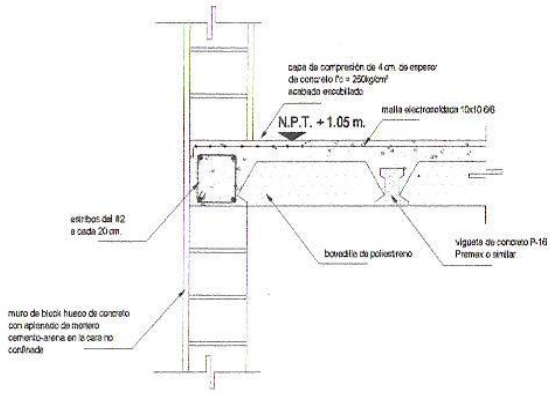

NORTE
catalogo de perfiles
D-A
D-B
D-C
D-D
D-E
D-F
D-G
D-H
D-I
D-1
D-6
DETALLE 1
DETALLE 2
orientación de paneles tipo "Galvatecho" en modulos con ancho efectivo de 1m.
planta de cubierta
placa de unión 9.5 mm (3/8")
ángulos de la cuerda superior
(similar a la cuerda inferior)
AnD - 11
escala gráfica
1 5 10 20 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de absetto/ciudad de méxico
55



plataforma de carga



corte 1-1' volado de vigueta



corte 2-2' apoyo lateral en muro

escala gráfica 1 5 10 m.

FACULTAD DE ARQUITECTURA

CEDA

PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico

D
Almacén Principal
ESTRUCTURACIÓN DE
PLATAFORMA DE CARGA

56

D-EST-Pl1

7.3 Memoria Descriptiva de instalación para abastecimiento y desalojo de agua.

Además de contar con las instalaciones básicas para abastecimiento y desalojo de agua, se incluyen dos redes más: La primera es para la captación de aguas pluviales que se almacenan en cisternas para después ocuparlas como agua de riego para áreas verdes; así como el lavado de los patios de composta y recepción en le edificio B. La segunda es la de aprovechamiento de aguas grises (lavabos, duchas y fregaderos), que una vez captadas se filtran y almacenan en cisternas separadas a las de agua potable, con la finalidad de abastecer en cierto momento a los retretes y mingitorios del edificio A, donde hay mayor concentración de estos servicios-, quedando definidas las redes que componen este sistema de la siguiente manera: 1.1.

1. Red de abastecimiento de agua (potable, sistema contra incendio y riego).
2. Red de desalojo de aguas negras.
3. Red de captación de agua pluvial.(riego)
4. Red de aprovechamiento de aguas grises (aguas jabonosas de lavabos, duchas y fregaderos).

1. Red de abastecimiento de agua potable.

Para el abastecimiento de agua potable se ubicó la toma domiciliaria por el frente que da a la calle retorno a eje 6 Sur. Debido a la separación entre edificios y a sus usos particulares, se optó por abastecer cisternas independientes con su respectivo sistema de bombeo que distribuyen el agua a los servicios en cada área. Con la finalidad de evitar desperdicio de agua; todos los servicios de excusados y mingitorios del proyecto funcionan con fluxómetro de pedal, lo que obliga a emplear sistemas hidroneumáticos.

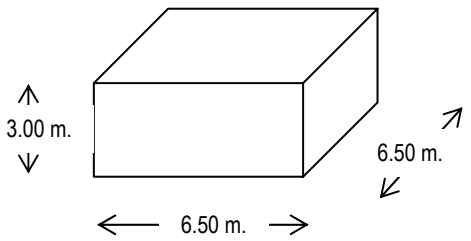
En el edificio A este sistema se compone de bombas y tanques; sin embargo para los otros tres (B, C y D) dada su poca demanda, se optó por un sistema de bombas “Easypress” de la marca Pedrollo que son bombas con un sistema electrónico que surten agua a presiones similares al sistema hidroneumático pero sin la necesidad de ocupar tanques, reduciendo así el área para las zonas de instalaciones.
La canalización es de tubería de acero galvanizado cédula 40 para exteriores a partir de la toma hasta las cisternas; mientras que de las cisternas hacia las salidas, se emplea tubería de cobre tipo L.

Edifico A cisterna de agua potable + incendio:

En un primer cálculo, se determinó el volumen de agua por almacenar en base al gasto diario de cada salida en este edificio; sin embargo se observo que el volumen de agua requerido era mayor si se consideraban 220 usuarios para el área de oficina con un consumo de 100 lts./trabajador/día, lo que da como resultado un volumen de 22 m^3, que sube a 66 m^3 para una reserva de 3 días. Ahora bien, a este volumen se agrega el consumo para el sistema contra incendio.

En este edificio se consideran 7,800 m^2 aproximados de área y según las Normas Técnicas Complementarias para el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal para esta área se necesitan 4 hidrantes con un gasto de 170 lts. /min., estos deben de dar abasto por un tiempo mínimo de 90 min. En lo que se disponen del servicio de bomberos, lo que da como resultado lo siguiente:

4H x 170 lts./min.= 680 lts./min. x 90 min. = 61,200 lts.
= 61.2 m^3
61,200 lts. > 20,000 lts. mínimos por reglamento.
ó
61,200 lts. > 39,000 lts = 5 lts. /m^2 x 7,800 m^2 (área del edificio)
Capacidad de la cisterna CAp: 66m^3 + 61.2m^3 = 127.2 m^3



1.1.1. Edifico A abasto de agua caliente:

Se considera que el número de personas que pueden ducharse es de 120 a razón de 50 lts. / persona, se tiene un consumo de 6,000 lts.

La demanda horaria máxima se determina a razón de 15 minutos por persona en la ducha, estimando así la duración de la carga pico:

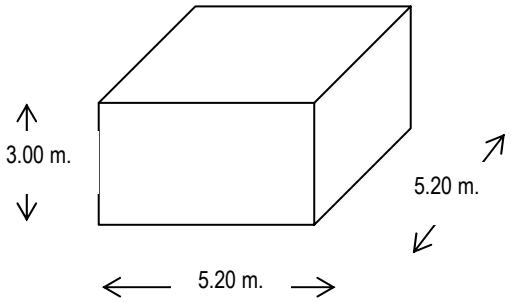
$$\frac{120 \text{ personas}}{10 \text{ regaderas}} = 12 \times 15 \text{ min.} = 180 \text{ min.} = 3 \text{ hrs.}$$

$$\frac{6{,}000 \text{ lts.}}{3 \text{ hrs.}} = 2{,}000 \text{ lts/ hrs.}$$

De lo anterior se concluye que no es necesaria la instalación de una gran caldera, sino que el abasto lo puede dar un calentador grande, siempre y cuando funcione con gas natural, para aprovechar los recursos generados por la planta. Para tal fin se elige modelo Calorific 110-66 marca Hesa con capacidad para 2400 lts/hr. y un consumo de 60 Kcal. /hr.

1.2. Edificio B cisterna de agua potable + incendio:

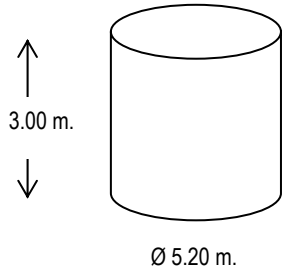
En este caso, se determinó el volumen de agua por almacenar en base al gasto por mueble a razón de 300 lts. /mueble dando una un volumen de 2,400 lts. ; además cabe recordar que se necesita abastecer el equivalente a un contenedor de 10,000 lts. de agua potable para realizar la mezcla de lixiviado, se tienen 12,400 lts; que sube a 37,200 lts. ó 37.2m^3 para una reserva de 3 días. Agregando el consumo para el sistema contra incendio se tiene que, para área de 2,205 m^2 se necesitan 3 hidrantes con un gasto de 170 lts. /min., estos deben de dar abasto por un tiempo mínimo de 90 min.



3H x 170 lts./min.= 510 lts./min. x 90 min. = 45,900 lts. = 45.9 m^3
45,900 lts. > 20,000 lts. mínimos por reglamento.
ó
45,900 lts. > 10,125 lts = 5 lts. /m^2 x 2,025 m^2 (área del edificio)
Capacidad de la cisterna CBp: 37.2 m^3 + 45.9 m^3 = 83.1m^3

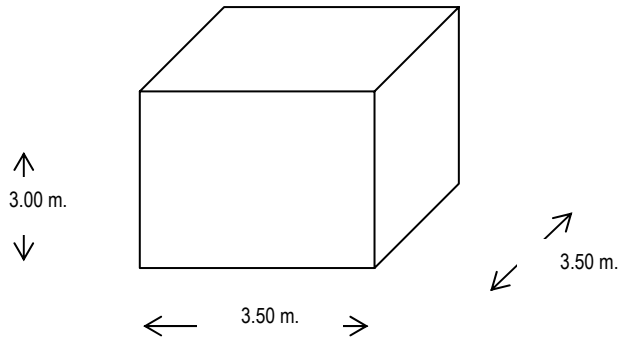
1.3. Edifico Cc1 cisterna de agua potable:

En esta área laboran aproximadamente 10 personas y a razón de 100 lts. /trabajador, el volumen de agua por almacenar es de 1,000 lts. que para una reserva de 3 días se tienen 3,000 lts. Para la estación de carburación la clase de fuego según el reglamento es tipo “B”, de manera que el agua no es agente extinguidor para esta clase, por lo que no se considera un volumen de agua para tal fin.
Capacidad de la cisterna CCp= 3 m^3 dado que es un volumen bajo se propone una cisterna no fabricada de plástico marca “Rotoplas” modelo CIS- 5000.



1.4. Edifico D cisterna de agua potable + incendio:

Se contabilizan 5 trabajadores en el área de talleres, a razón de 100 lts. / trabajador /día, se tienen un volumen de 500 lts, pero dado a que es muy poco se agrega el consumo de 5 muebles con un consumo de 300 lts. cada uno, teniendo un segundo volumen de 1,500 lts. dando un total de 2,000 lts. que para una reserva de 3 días aumenta a 6,000 lts. Para un área de 1,800 m^2, el sistema contra incendio consiste en 2 hidrantes con un gasto de 170 lts. /min., estos deben de dar abasto por un tiempo mínimo de 90 min.



2H x 170 lts./min.= 340 lts./min. x 90 min. = 30,600 lts. = 30.6 m^3
30,600 lts. > 20,000 lts. mínimos por reglamento.

ó

30,600 lts. > 9,000 lts = 5 lts. /m^2 x 1800 m^2 (área del edificio)
Capacidad de la cisterna CDp: 6.0 m^3 + 30.6 m^3 = 36.6 m^3

1.5. Cálculo de toma domiciliaria.

Consumo diario 251,900 lts.

$$\text{Gasto medio anual (Qma)} = \frac{251{,}900 \text{ lts.}}{86{,}400 \text{ seg.}} = 2.915 \text{ lts. / seg.}$$

$$\text{Gasto máximo diario (Qmd)} = 2.915 \text{ lts. / seg. X 1.2 (coeficiente de variación diaria)} = 3.498 \text{ lts. / seg.}$$

3.498 lts. /seg. = 0.003498 m^3/seg.

El diámetro se obtiene con la fórmula:

$$Ø = \sqrt{\frac{4\ Qmd}{3.1416 \times v}}$$

Donde:
v = velocidad 1 m/seg.

Ø = 0.067 = 67 mm; que para fines prácticos se empleará un diámetro de 3” ó 75 mm.

Sistema de bombeo					
Edificio	Uso del agua	Capacidad de cisterna (m^3)	Sistema de Bombeo	Capacidad del tanque (lts)	Capacidad del equipo de bombeo
A	Potable	127.2	hidroneumático	2 de 500	2 bombas de 1.5 H.P.
	Contra incendio			-	1 bomba eléctrica y 1 de gasolina, ambas de 3 H.P.
B	Potable	83.1	electro bomba	-	2 bombas de 1.5 H.P.
	Contra incendio			-	1 bomba eléctrica y 1 de gasolina, ambas de 2 H.P.
C	Potable	5	electro bomba	-	2 bombas de 1.5 H.P.
	Contra incendio			-	-
D	Potable	36.6	electro bomba	-	2 bombas de 1.5 H.P.
	Contra incendio			-	1 bomba eléctrica y 1 de gasolina, ambas de 2 H.P.
NOTA: Según las N.T.C. para instalaciones hidráulicas, en su numeral 2.6.5 se requiere de la instalación de un sistema hidroneumático adicional, es por ello que se contabilizan cuatro bombas, dos para cada tanque.					

1.6. Cálculo de diámetro para tuberías.

Este cálculo se realizó por el método de "Hunter", que consiste en obtener el gasto probable en litros por segundo en función del número de unidades mueble; por lo que se procede a obtener las unidades de consumo o unidades muebles de todo el edificio A para determinar el diámetro del ramal principal de agua fría.

En la tabla XXI del Manual de Instalaciones[2] se observa que para 250 U.M. el gasto probable para muebles con válvula es de 6.37 l/seg. Para obtener el diámetro se aplica la siguiente fórmula.

$$Ø = \sqrt{\text{gasto en litros por segundo}}$$

$$Ø = \sqrt{6.37} = 2.52" \approx 64 \text{ m.m.}$$

Cálculo de unidades mueble. Zepeda, Sergio . Manual de instalaciones... página 364					
Zona	Mueble	Tipo de uso	Número	U.M.	Subtotal
Baños/vestidores y servicio médico	W.C. con fluxómetro	Público	6	10	60
	Mingitorio con fluxómetro	Público	3	5	15
	Duchas	Público	10	4	40
	Lavabo	Público	8	2	16
Servicio médico	W.C. con fluxómetro	Privado	1	6	6
	Lavabo	Privado	1	1	1
	Tarja	Privado	1	2	2
Sanitarios en administración	W.C. con fluxómetro	Público	5	10	50
	Mingitorio con fluxómetro	Público	1	5	5
	Lavabo	Público	3	2	6
	Tarja	Público	1	4	4
Cocineta	Tarja	Privado	1	2	2
Sanitario de Dirección	W.C. con fluxómetro	Privado	1	6	6
	Lavabo	Privado	1	1	1
Cocina	W.C. con fluxómetro	Público	2	10	20
	Lavabo	Público	2	2	4
	Tarja	Restaurante	5	4	20
				Total de Unidades Mueble =	250 U.M.

[2] Zepeda, Segio. Manual de instalaciones... pp. 448-489

2. Red de desalojo de aguas negras.

Esta red solo capta el agua servida de los sanitarios y mingitorios, ya que la descarga de lavabos, tarjas y duchas se canalizan a la red de Aprovechamiento de Aguas Grises; sin embargo con la finalidad de economía para los grupos pequeños de los edificios B y D, se canalizaran todos los muebles en la red de Aguas Negras.

La canalización, como en el caso del edificio A se hace con tubo de P.V.C. suspendido del lecho bajo de las losas de entrepiso con una pendiente mínima del 2 %; en este punto se instala una ventilación secundaria para los bloques de muebles en los vestidores, además de la ventilación primaria en las tuberías que bajan y en ambos tipos de ventilación se prolongara la tubería 60 cm. sobre el nivel de piso terminado en azotea rematando con un juego de doble codo. Las bajadas de aguas servidas desembocan en registros de 60 x 40 cm. para después conducir el agua hasta el colector municipal por medio de tuberías de asbesto – cemento con pendiente mínima del 2%; instalando registros sanitarios a cada 10 m. como máximo, en cada intersección y cambios dirección de la línea. Dentro de la instalación se incluye una planta paquete de tratamiento tal como lo demanda el R.C.D.F.

2.1. Diámetro de columna para Bajada de Aguas Negras.

Para determinar el diámetro de la tubería para Bajada de Aguas Negras, se procede a obtener el total de unidades de descarga de un grupo de muebles sanitarios y con este total se consultan las tablas del Manual de Instalaciones obtiene el diámetro necesario. El grupo de muebles para ejemplificar son los muebles en baños/vestidores para mujeres y servicio médico incluyendo lavabo y tarjas (por salubridad) del edificio A.

Cálculo de unidades de descarga
Zepeda, Sergio . Manual de instalaciones... Tabla XII página 353

Mueble	Número	Unidades de descarga	Subtotal
W.C. con fluxómetro	6	6	36
Lavabo	1	2	2
Tarja	1	8	8
Total de Unidades de descarga en este bloque =			46 U.D.

En toda la columna se tienen 46 U.D. y de acuerdo con la tabla XIV del Manual de Instalaciones[3] el valor próximo es 72 U.D. a las que le corresponden un diámetro de 75 mm. Sin embargo se elige el de 100 mm. , ya que es el diámetro mínimo por Reglamento.

2.2. Diámetro de tubería de ventilación.

En la tabla XVI del Manual de Instalaciones a una cantidad de hasta 36 unidades le corresponde un diámetro de 63 mm. , lo cual corresponde a las unidades de los W.C. en este grupo de muebles.

2.3. Diámetro de colector para aguas negras

El procedimiento para determinar el diámetro es similar que el empleado para columna de bajada de aguas negras y para mostrarlo se elige la red de colectores que captan las aguas negras desde el núcleo de sanitarios del edificio D y pasa a través del edificio A.

Cálculo de unidades de descarga
Zepeda, Sergio . Manual de instalaciones... Tabla XII página 353

Zona	Mueble	No.	U.D.	Subtotal
Sanitarios edificio D	W.C. con fluxómetro	2	6	12
	Lavabo	2	2	4
	tarja	1	8	8
Sanitarios en cocina	W.C. con fluxómetro	2	6	12
Sanitario de Dirección	W.C. con fluxómetro	1	6	6
	Lavabo	1	2	2
Baños/vestidores y servicio médico	W.C. con fluxómetro	6	6	36
	Mingitorio con fluxómetro	3	2	6
	Lavabo	1	2	2
	Tarja	2	8	16
Sanitarios en administración	W.C. con fluxómetro	5	6	30
	Mingitorio con fluxómetro	1	2	2
Total de Unidades de descarga =				136 U.D.

En este tramo de la red se tienen 136 U.D. y de acuerdo con la tabla XV del Manual de Instalaciones[4] el valor próximo es 150 U.D. a las que le corresponden un diámetro de 100 mm. Sin embargo por recomendación del autor se aplica el valor inmediato superior que es 150 mm. , con capacidad para 720 U.D. a una pendiente del 2%.

[3] Zepeda, Segio. Manual de instalaciones... pp. 355
[4] Op . cit. pp. 356

3. Red de captación de agua pluvial.

Esta red es independiente a la de aguas negras y capta el agua pluvial de las cubiertas y vialidades del conjunto. La canalización, en el caso del edificio A se hace con tubo de P.V.C. suspendido del lecho bajo de las losas de entrepiso y azotea con una pendiente mínima del 2 %; las tuberías que bajan rematan en su parte superior en coladeras para azotea "Helvex 444" y en coladeras para pretil "Helvex 4954" según sea el caso. En el caso de los edificios B, C y D el agua se conduce a canalones de lámina galvanizada, para bajar por tubería de P.V.C.

En todos los casos las bajadas desembocan en registros de 60 x 40 cm. para después conducir el agua hasta los filtros por medio de tuberías de asbesto – cemento con pendiente mínima del 2%; instalando registros a cada 10 m. como máximo, en cada intersección y cambios dirección de la línea, para finalizar en las cisternas para almacenar dicho líquido.

Cabe mencionar que en el edifico A, las Bajadas de Agua pluvial son las mismas que captan las aguas grises, caso que se observará en el siguiente numeral.

3.1. Diámetro de columna para Bajada de Aguas Pluviales.

El diámetro se determina en función del área de captación. En el edifico B a cada una de estas columnas le corresponde un área, como a la del entre eje B-1 – B-C le corresponden 225 m^2 y de acuerdo con la tabla XIV del Manual de Instalaciones[5] le corresponde un diámetro de 100 mm. Sin embargo por recomendación del autor se aplica el valor inmediato superior que es 150 mm. , con capacidad hasta para 500 m^2.

4. Red de aprovechamiento de aguas grises.

La finalidad de esta red es reutilizar aguas jabonosas y de lluvia para posteriormente almacenarla como agua para riego en cisternas próximas a los edificio B, C y D e incluso la cisterna del edificio A tiene la finalidad de alternar el suministro de agua potable a muebles como a retretes y mingitorios donde no se requiere alto grado de pureza en el agua. El proceso consiste en captar el agua servida de lavabos, tarjas y duchas con una red de tubos de P.V.C. suspendido del lecho bajo de las losas de entrepiso con una pendiente mínima del 2%, para el caso de las tarjas de la cocina se instalan trampas de grasa antes de conectar la línea a las bajadas. En algunas conexiones del edificio A se comparten la bajada de aguas grises con las de aguas pluviales, considerando que ambas clases de agua van a la misma cisterna, sin embargo en los grandes grupos de sanitarios las bajadas son exclusivas y que al igual de las de aguas negras se prolongara la tubería 60 cm. sobre el nivel de piso terminado en azotea rematando con un juego de doble codo.
Las bajadas de aguas grises desembocan en registros de 60 x 40 cm. para después conducir el agua hasta la cisterna por medio de tuberías de asbesto – cemento con pendiente mínima del 2%; instalando registros sanitarios a cada 10 m. como máximo, en cada intersección y cambios dirección de la línea.
El tratamiento del agua consiste en hacerla circular a través de una cisterna dividida en tres compartimentos con tres grosores de grava en cada uno de ellos respectivamente. Esto con la finalidad de filtrar impurezas, posteriormente se almacena en una cisterna, a partir de la cual se bombea a una red que cuenta con un filtro de carbón activado. Todo este sistema es independiente al de agua potable, por lo que antes de alimentar los grupos de sanitarios se instalan válvulas de seccionamiento, para así alternar ambos líquidos.

[5] Zepeda, Segio. Manual de instalaciones... pp. 355

4.1. Edificio A cisterna para aguas grises y pluviales.

La capacidad de la cisterna corresponde a la suma de aguas pluviales y aguas jabonosas, por lo que primero se determina la cantidad de aguas grises que desalojan 250 personas (población fija y flotante), sabiendo que una persona aporta al rededor de 30lts/día[6] de agua jabonosa, se obtienen 7500 lts. al día .

Para el agua pluvial el área de captación se divide en dos partes, una se canaliza a esta cisterna mientras que la otra se canaliza a la cisterna del edificio B; por lo que área de captación que corresponde a esta cisterna es de 1500 m^2 aproximadamente.

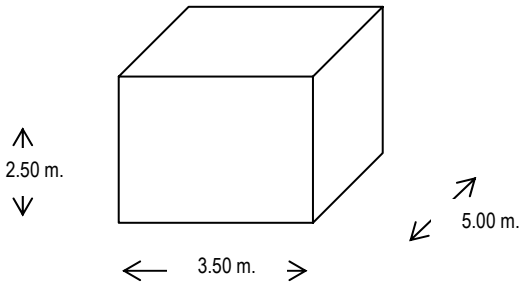
El gasto de diseño de agua pluvial se obtiene por el método de la fórmula racional.

- Gasto de diseño = Q_p = 2.778CIA = 2.778x0.95x0.15 H x 0.1 m. / hr. = . 395 lts. / seg.
  = 1422 lts / hr.
  = 34128 lts / día.

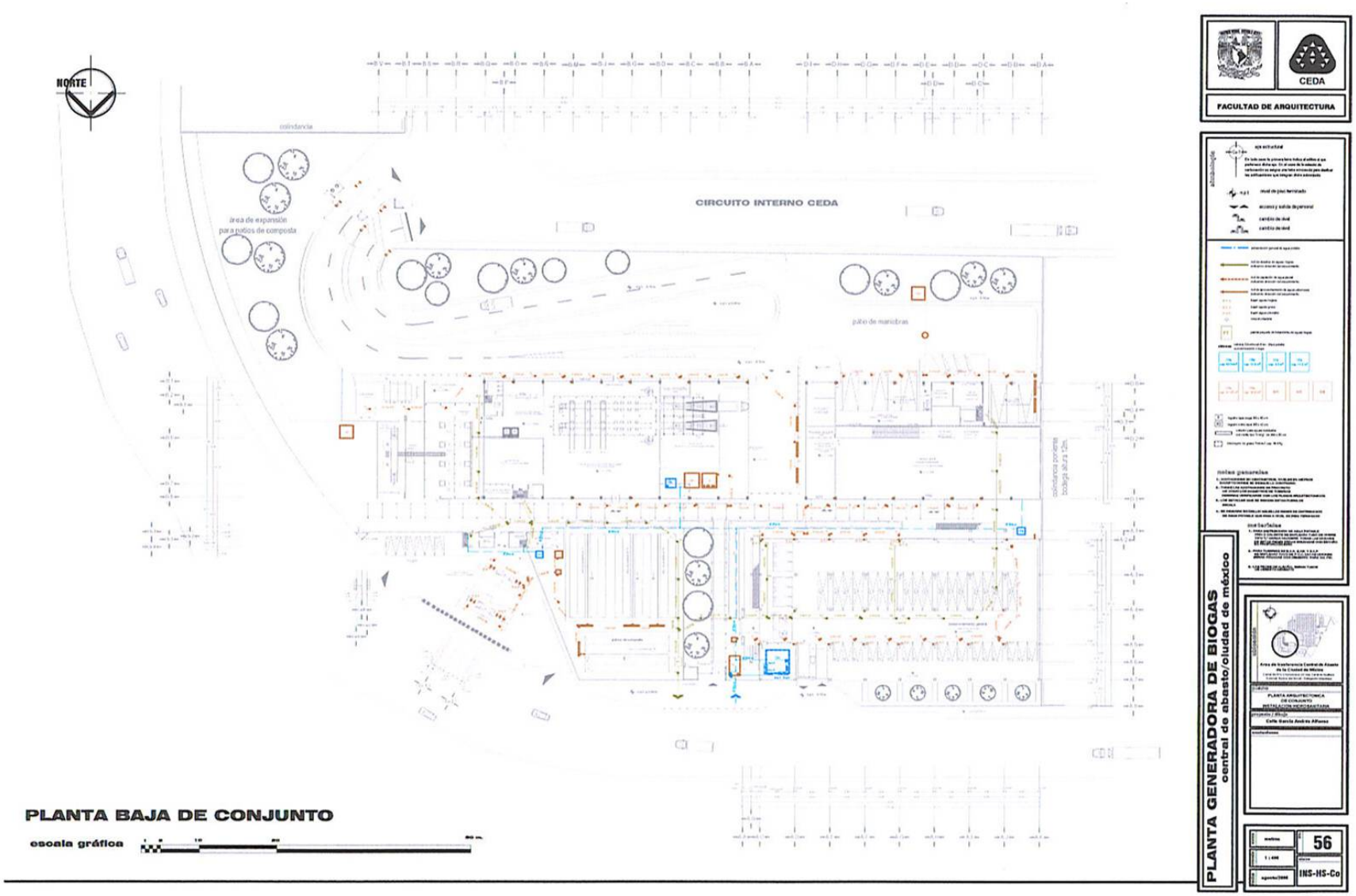
Q_p = gasto pluvial en lts. / seg.
A = área de captación, en hectáreas.
C = coeficiente de escurrimiento que para este caso equivale a 0.95 por ser zona industrial
I = intensidad de precipitación en m. / hr.

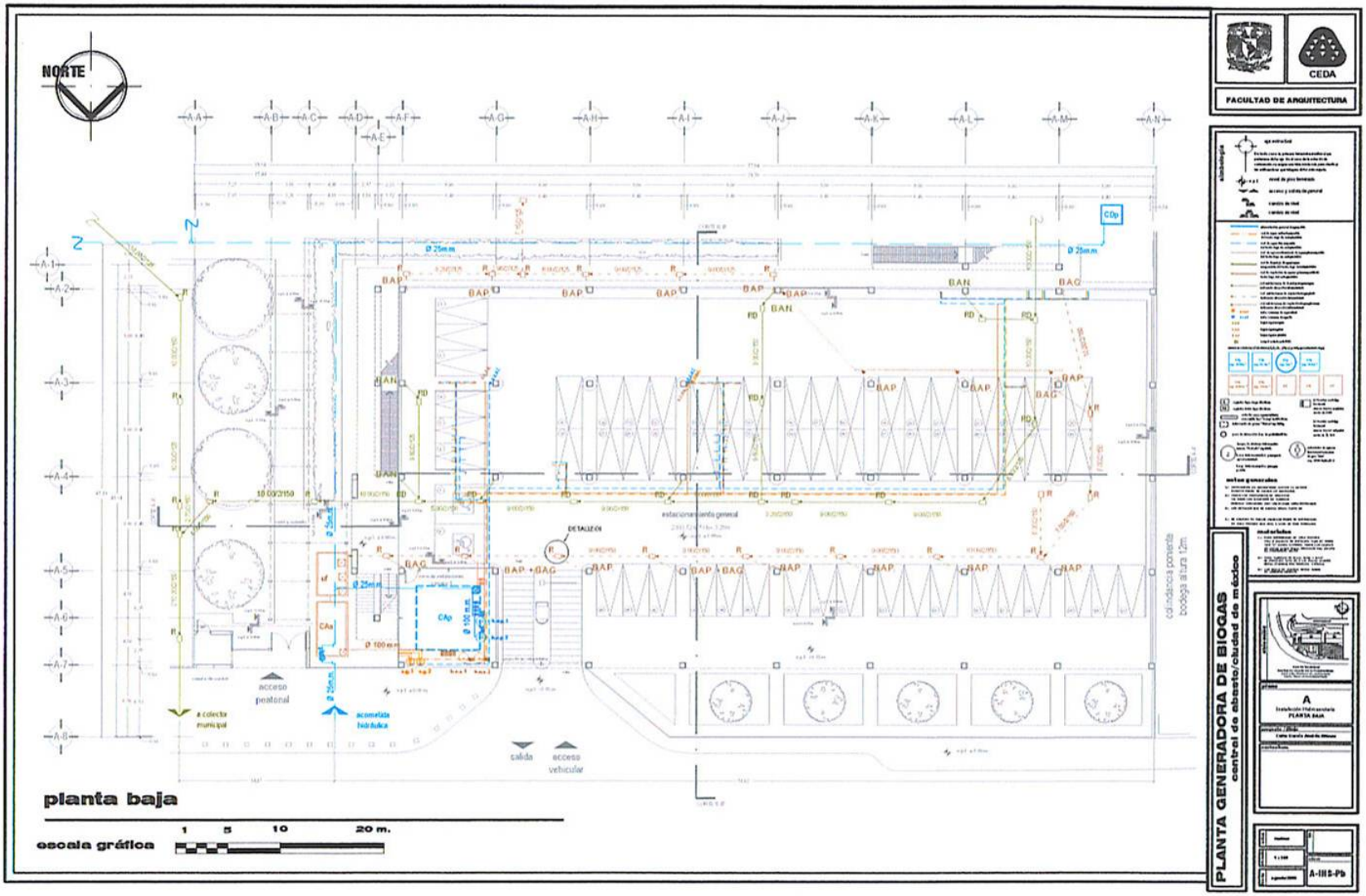
- Capacidad CAa = 34128 + 7500 = 41328 lts / día = 41.63 m^3

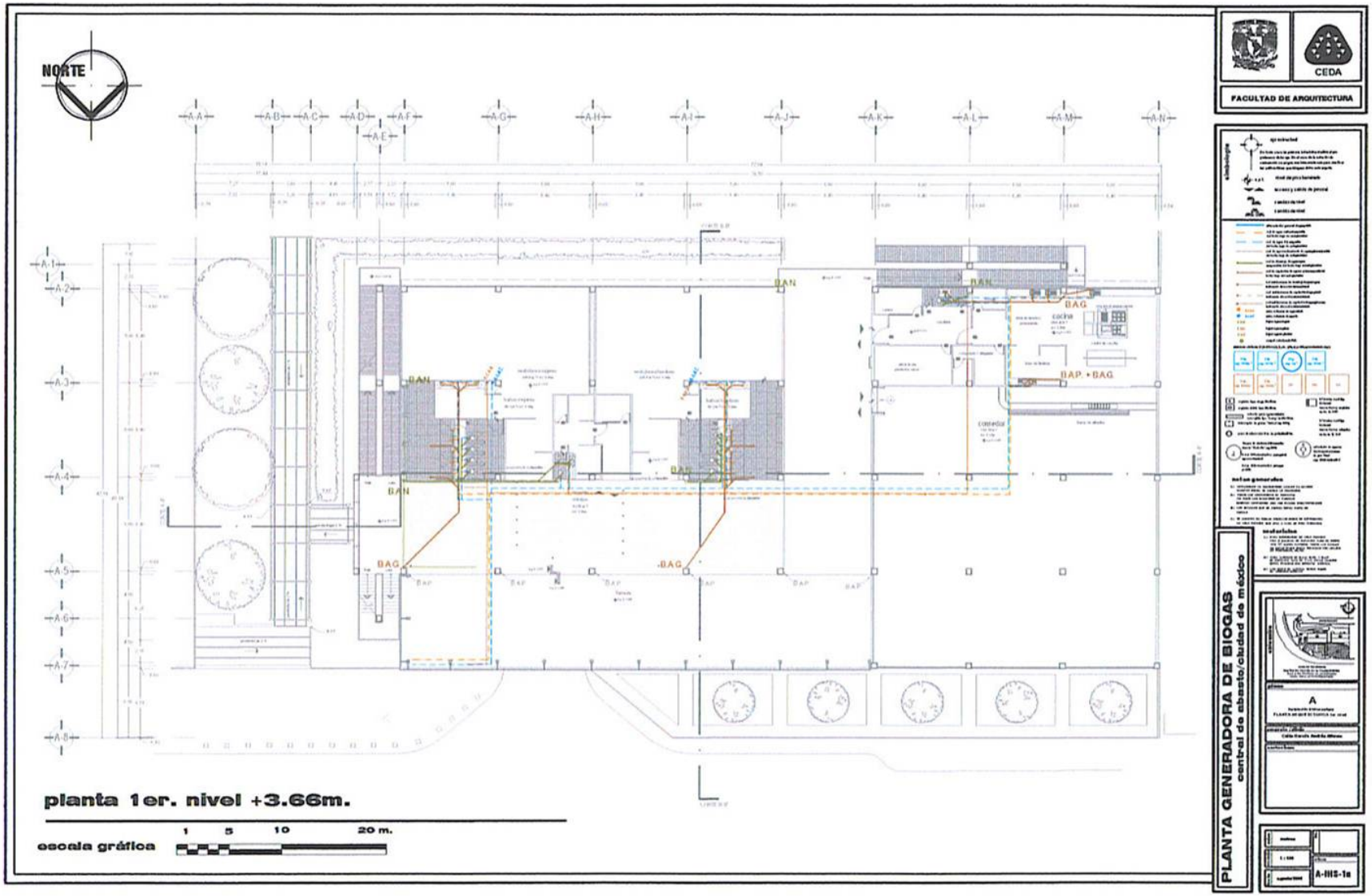
- Área = $\frac{41.63}{2.5}$ = 16.65 m^2

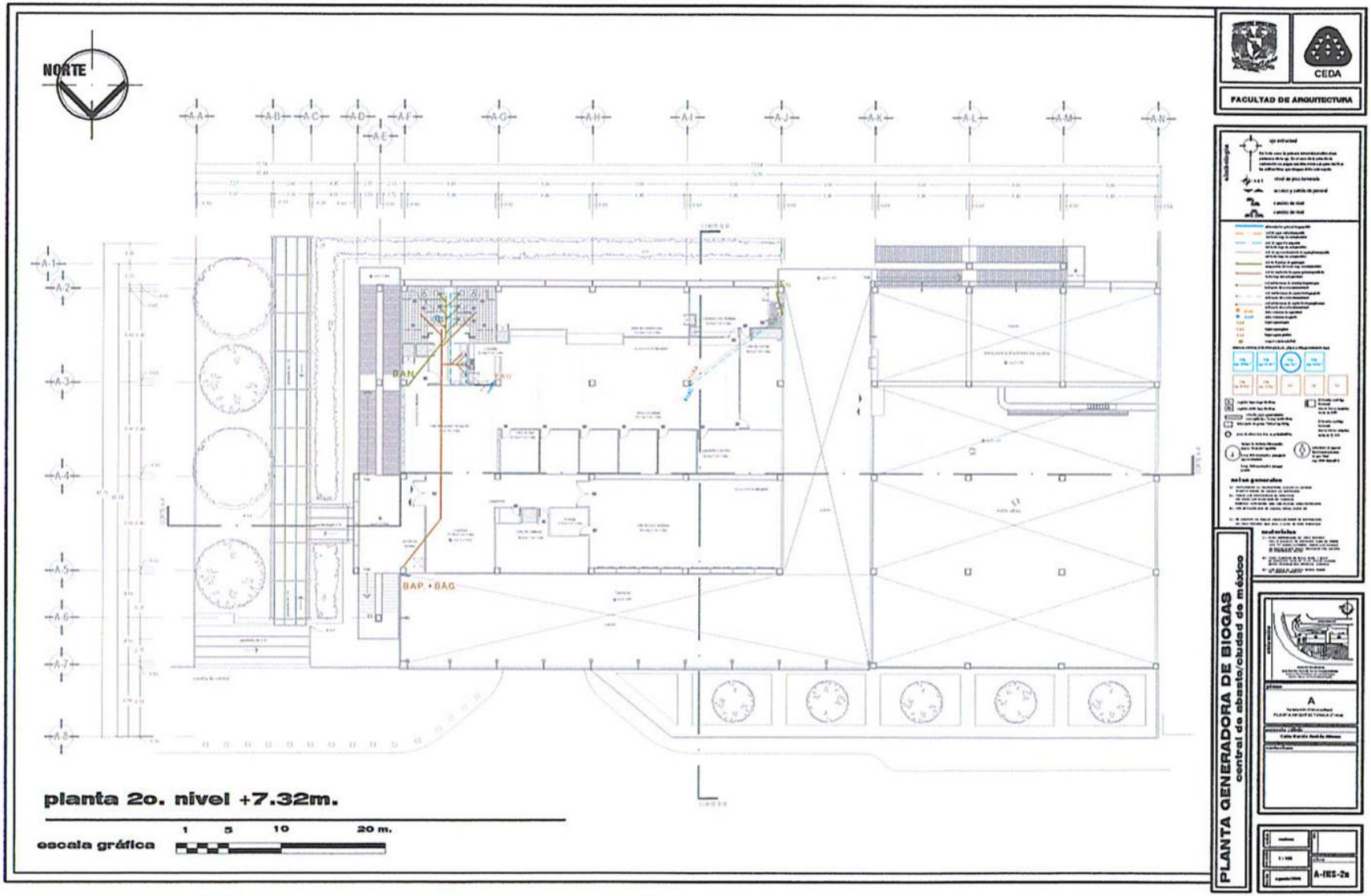


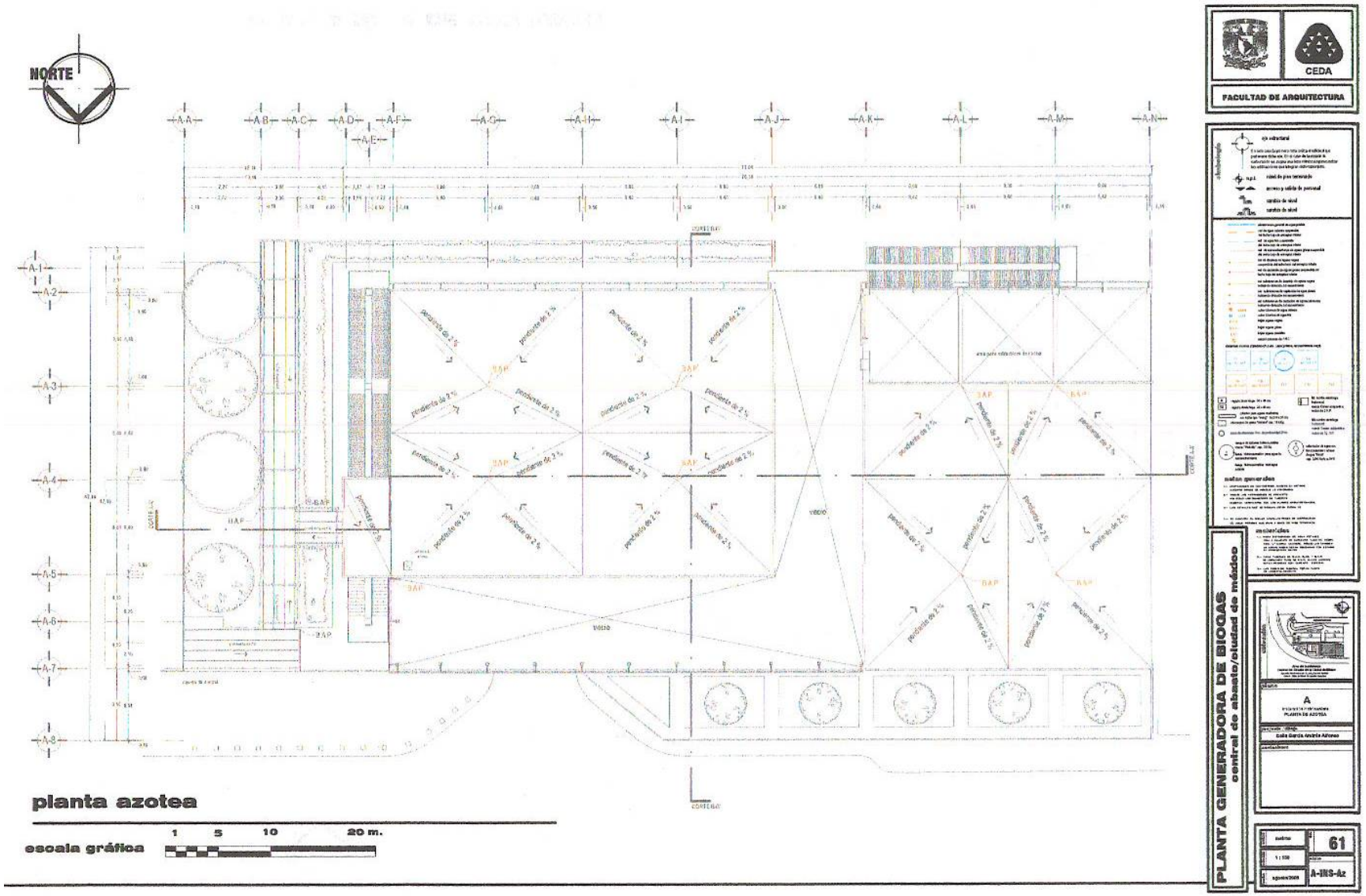
[6] Deffis, La casa... Pp.139


NORTE
colindancia
área de expansión
para patios de composta
CIRCUITO INTERNO CEDA
patio de maniobras
colindancia calle 7
PLANTA BAJA DE CONJUNTO
escala gráfica
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
notas generales
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
PLANTA ARQUITECTONICA
DE CONJUNTO
INSTALACION HIDROSANITARIA
Cafe Garcia Andres Alfonso
56
INS-HS-Co

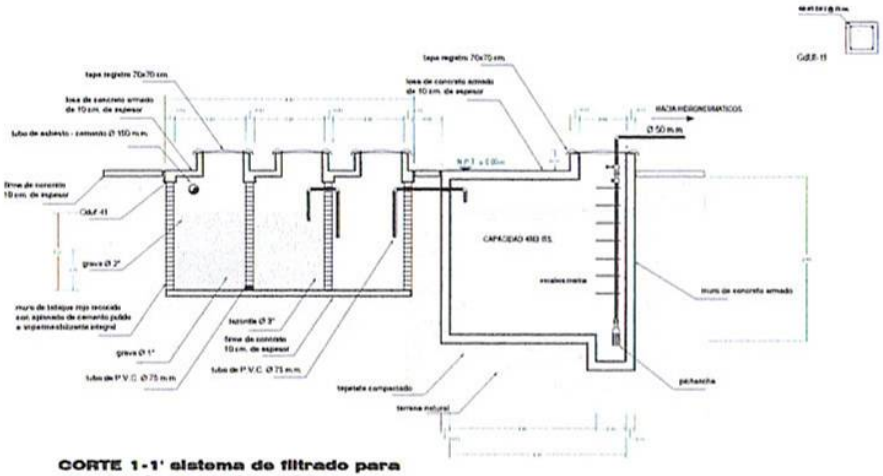

NORTE
planta baja
escala gráfica
1 5 10 20 m.
acceso peatonal
a colecta municipal
acometida hidráulica
calida
acceso vehicular
estacionamiento general
DETALLE 01
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
A
A-IIIS-Pb


NORTE
planta 1er. nivel +3.66m.
escala gráfica
1 5 10 20 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
A-III-1a

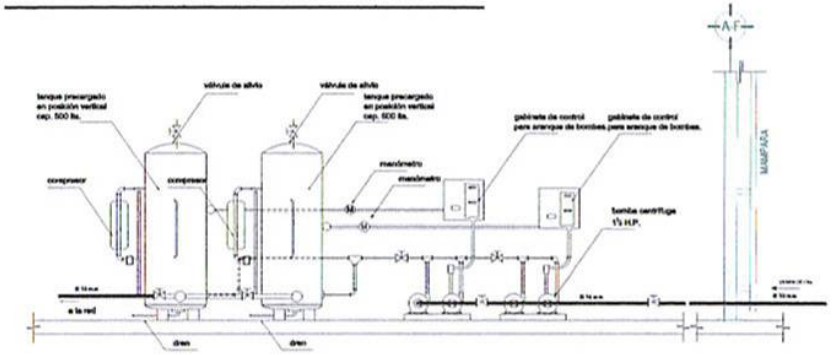

NORTE
A-A
A-B
A-C
A-D
A-E
A-F
A-G
A-H
A-I
A-J
A-K
A-L
A-M
A-N
A-1
A-2
A-3
A-4
A-5
A-6
A-7
A-8
BAN
BAP + BAG
planta 2o. nivel +7.32m.
escala gráfica
1
5
10
20 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
A
A-INS-2a


NORTE
planta azotea
escala gráfica
1 5 10 20 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
61
A-INS-Az

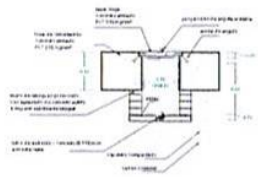




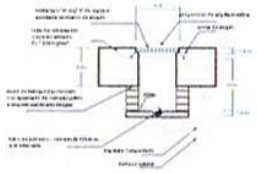
CORTE 1-1' sistema de filtrado para aguas grises (pluviales+jabonosas)
detalles de conexión S/E



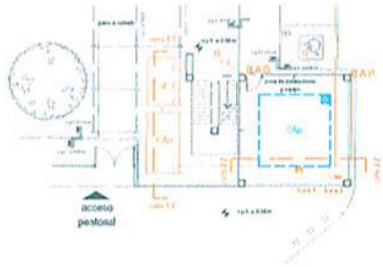
CORTE 2-2' sistema hidroneumatico para distribución de aguas grises (pluviales+jabonosas)
detalles de conexión S/E



DETALLE 1
RD registro tapa ciega



DETALLE 2
Colector de aguas residuales



localizacion de cortes

escala gráfica 1 2 5 m. (0.5 2.5)

FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA



PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico

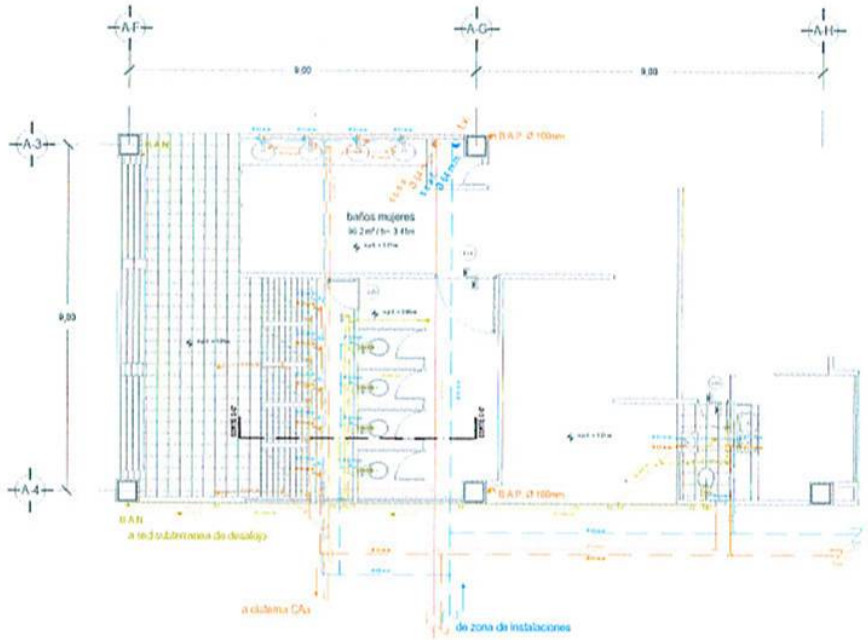


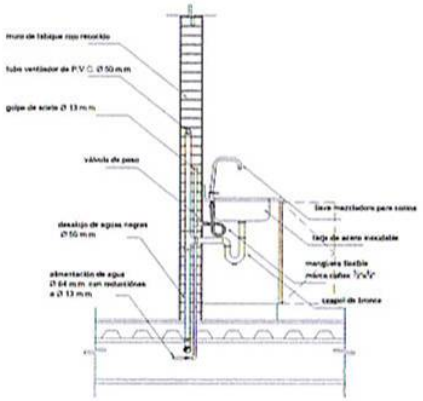
A
PLANTA BAJA

62
A-IHS-deq

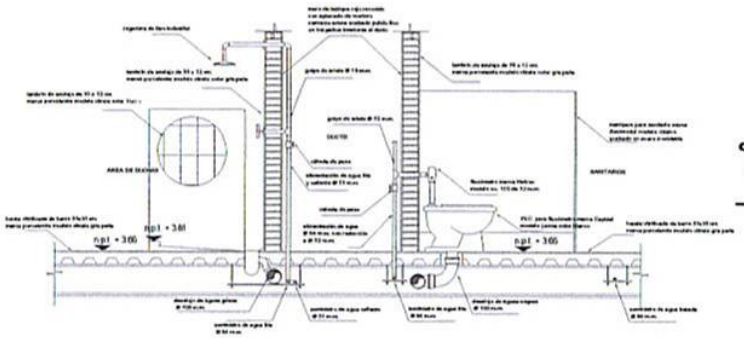


Baños / Vestidores mujeres





detalle de conexión de tarjas en serv. médico
1er. nivel s/e



corte C-C' detalle de conexión de lavabo en baños vestidores
1er. nivel s/e

escala gráfica 1 2 5 m.
0.5 2.5

FACULTAD DE ARQUITECTURA

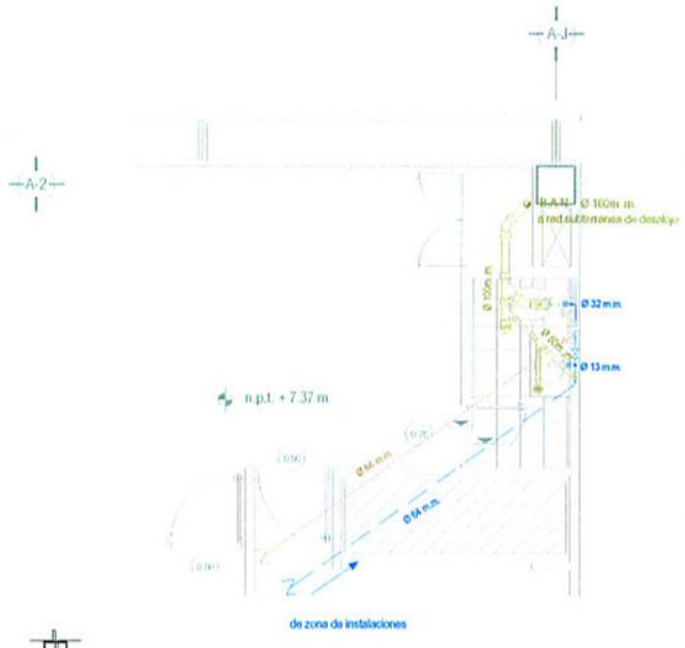
CEDA

PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico

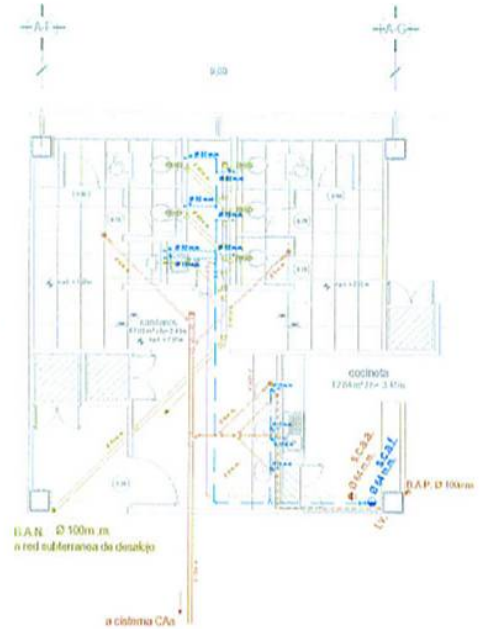


Acotas	63
1 : 50	
Agosto/2006	A-III5-1nd1

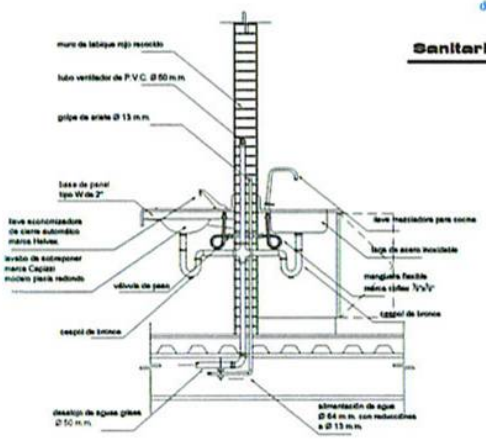




Sanitario del Director / área administrativa



Núcleo de Sanitarios / área administrativa



detalle de conexión de lavabo y tarja
en nucleo de sanitarios de 2° nivel a/e

escala gráfica 1 0.5 0 2 0.5 0 5 m.

FACULTAD DE ARQUITECTURA

CEDA

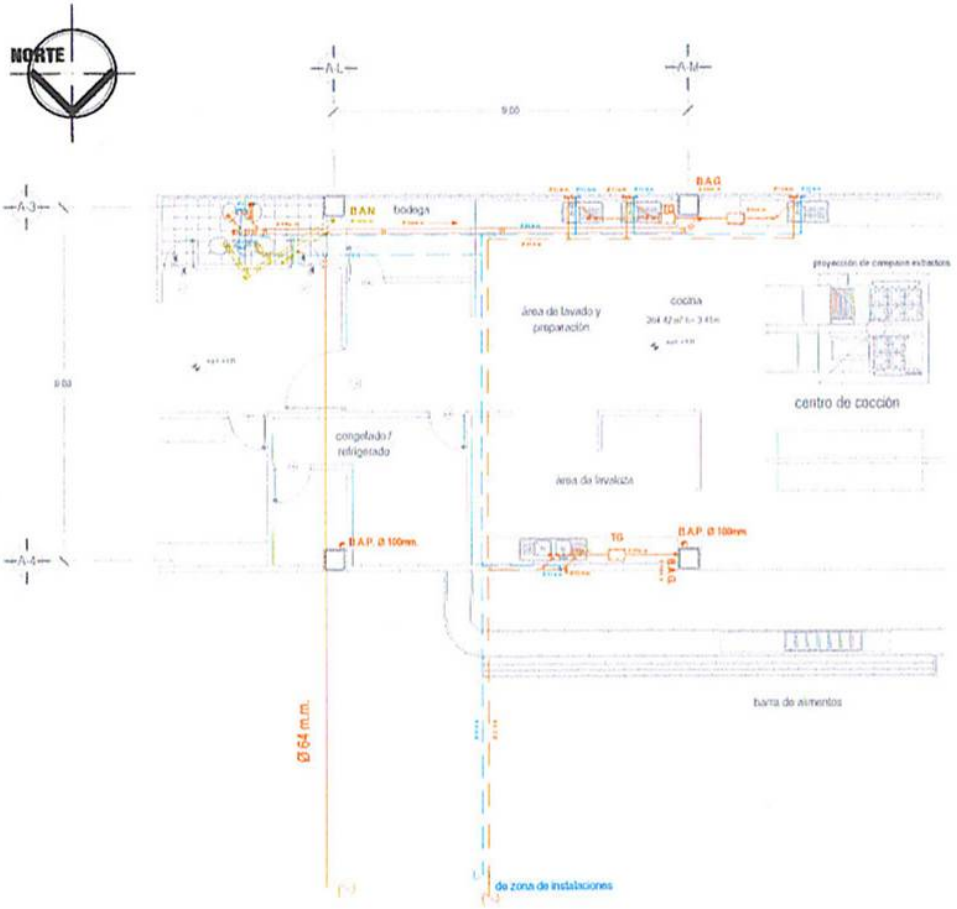
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico



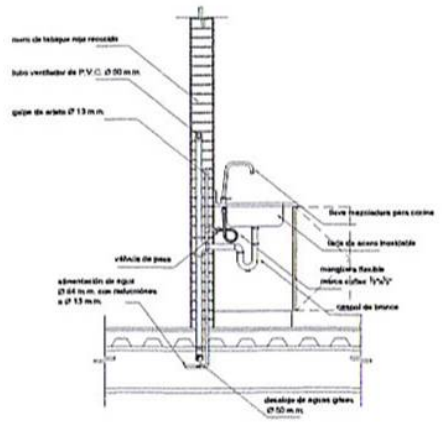


A

64



Núcleo de Sanitarios y cocina
detalles de conexión



detalle de conexión de tarja en la cocina s/e

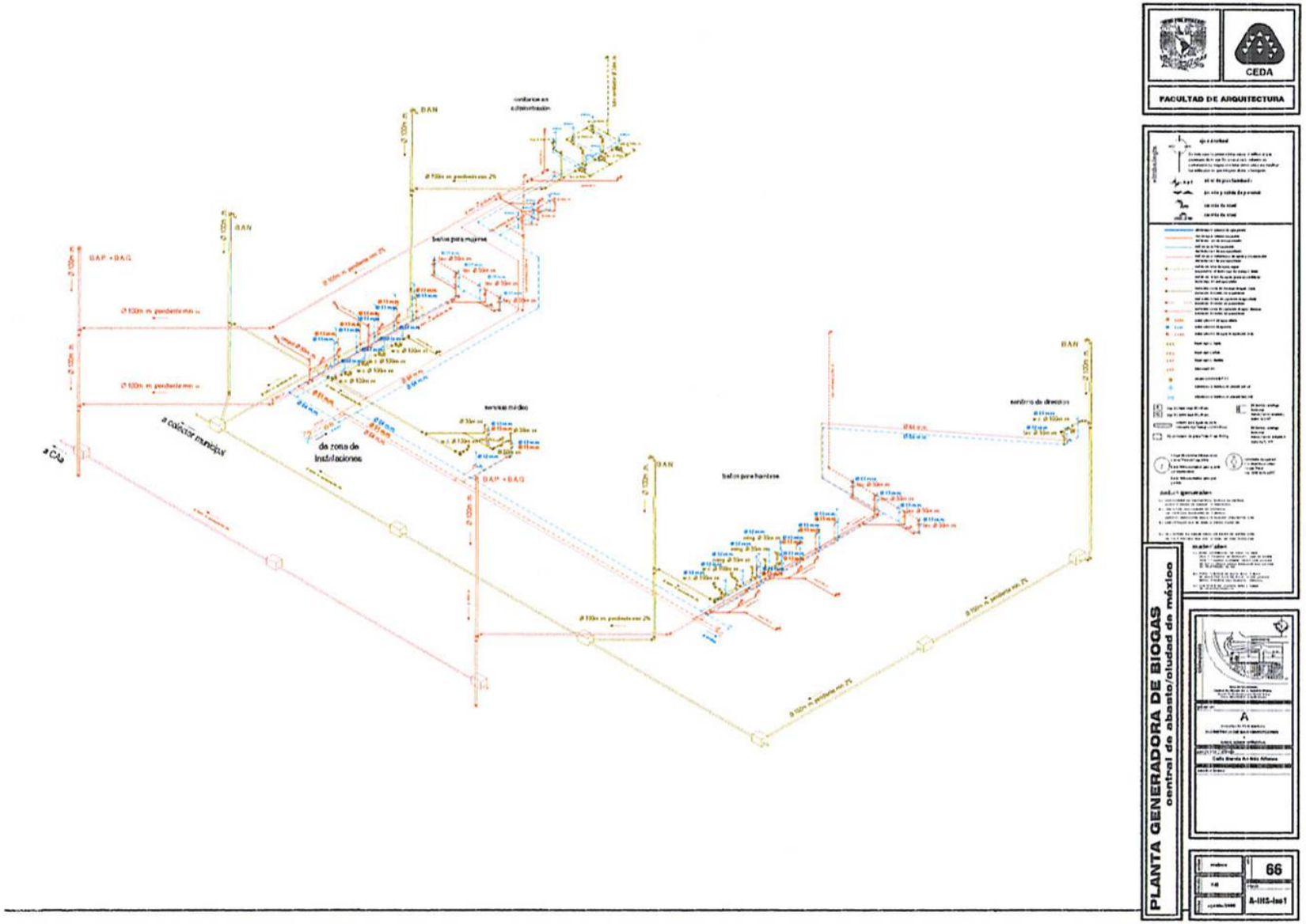
escala gráfica 1 2 5 m.
0.5 2.5

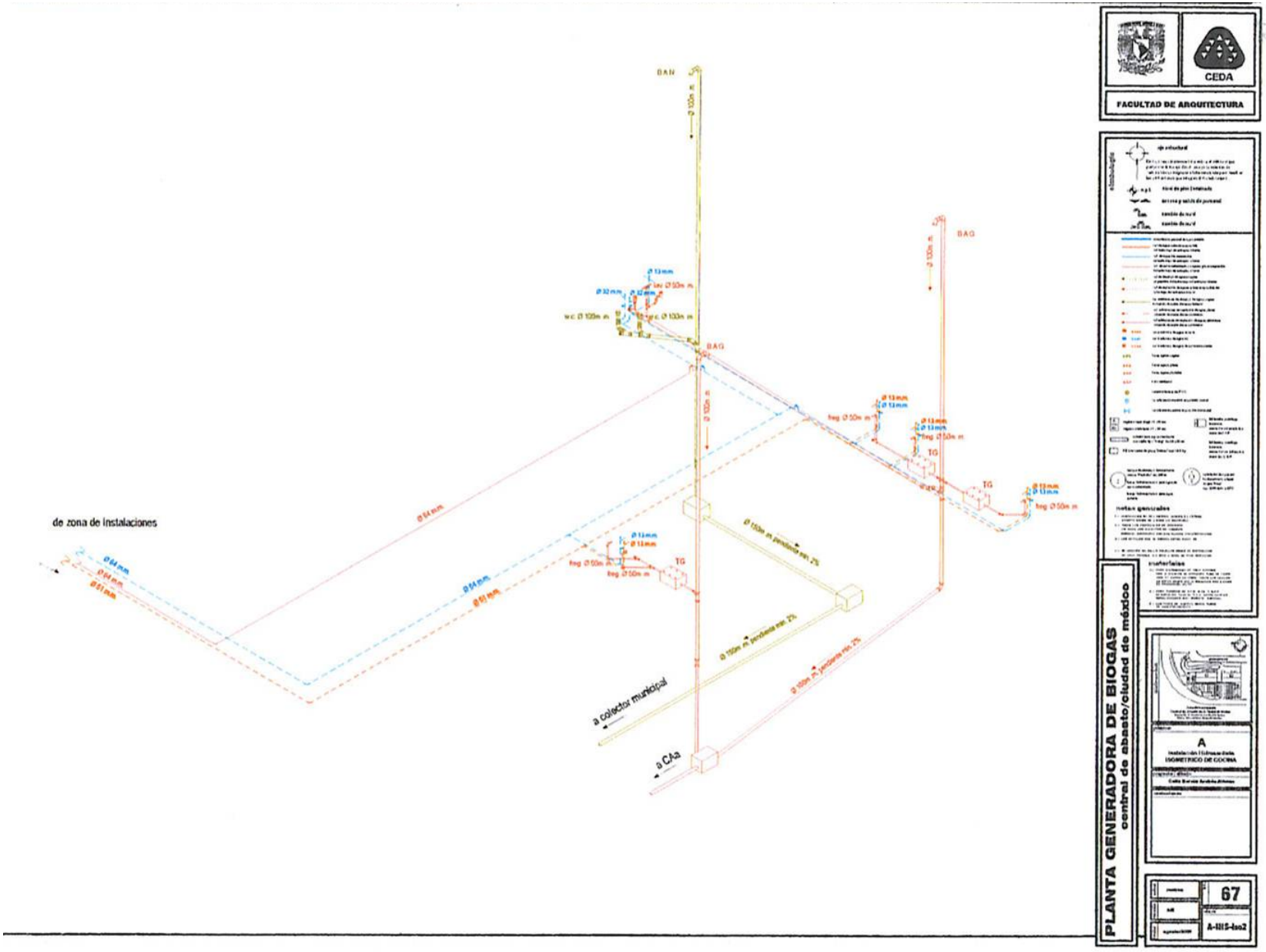
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

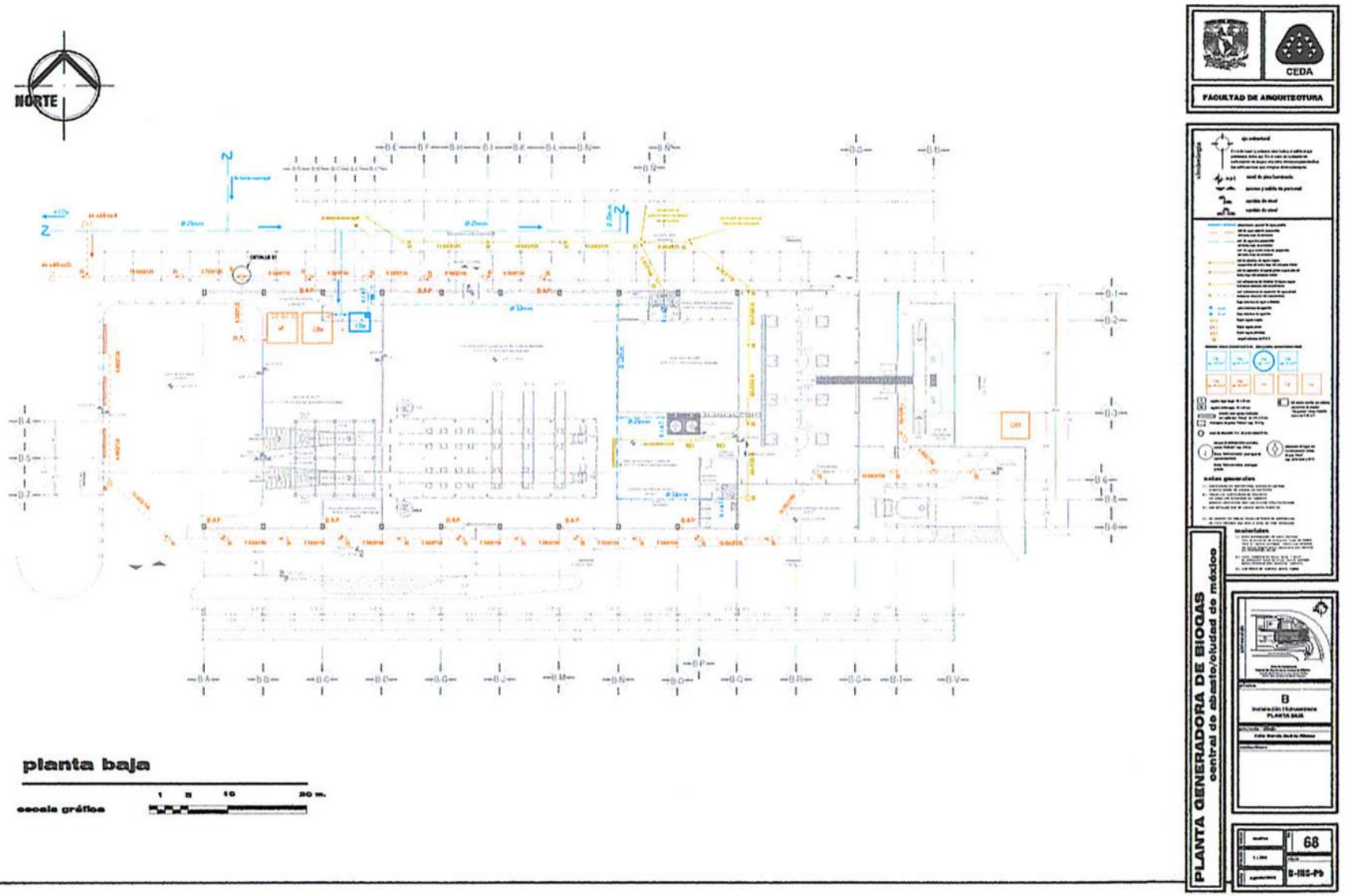
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico

A
AMPLIFICACION DE COCINA

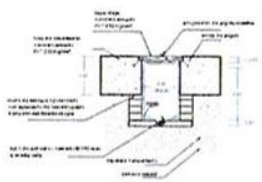
65


CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
66
A-IIIS-Ins1

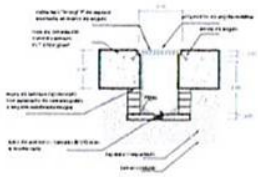

CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
A
ISOMETRICO DE COCINA
67
A-III5-iso2
de zona de instalaciones
a colector municipal
a CAs
BAG
TG


NORTE
planta baja
escala gráfica
1 5 10 20 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
B
68

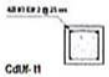


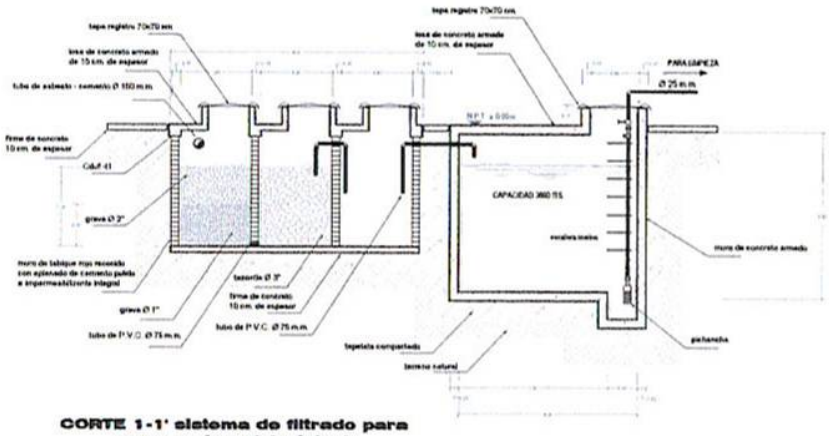


DETALLE 1
RD registro tapa ciega

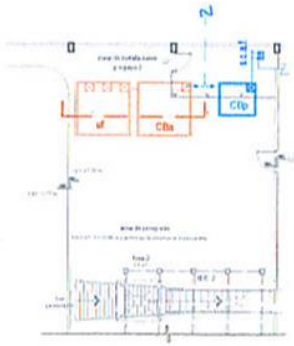


DETALLE 2
Colector de aguas residuales





CORTE 1-1' sistema de filtrado para aguas grises (pluviales)
detalles de conexión S/E



localizacion de corte

planta baja detalles

escala gráfica 1 2 5 m. (0.5 2.5)

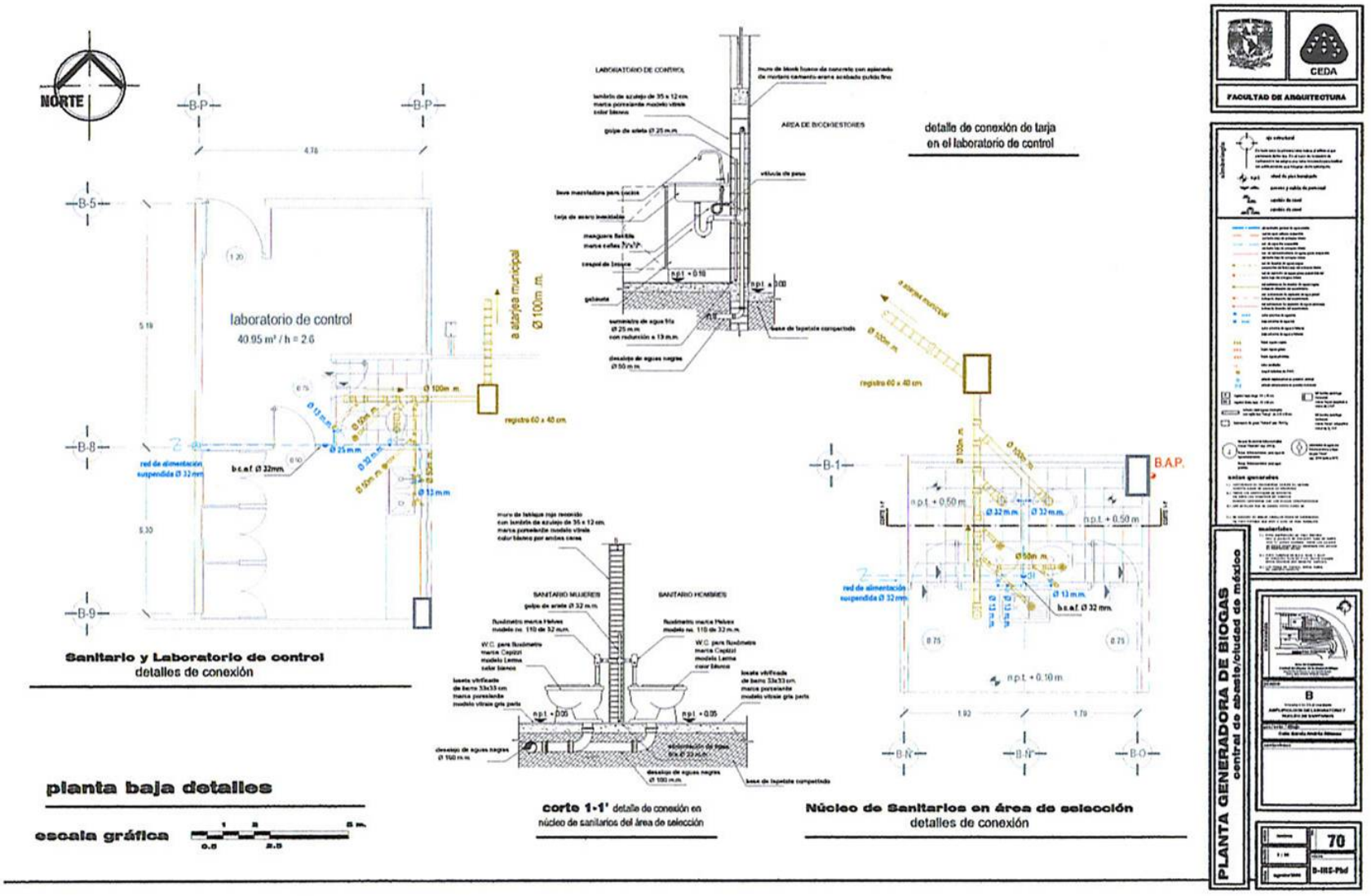
FACULTAD DE ARQUITECTURA

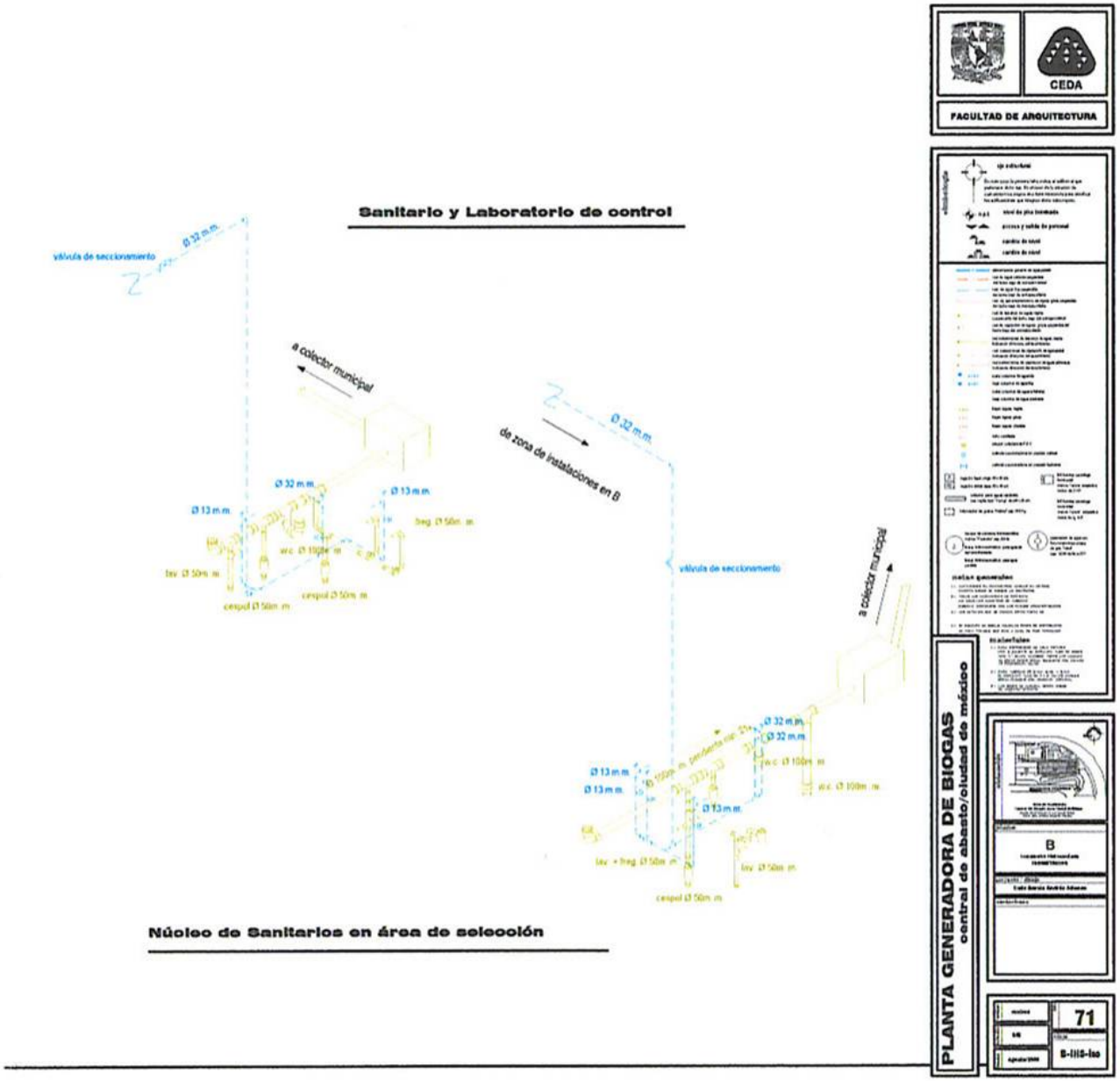
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico

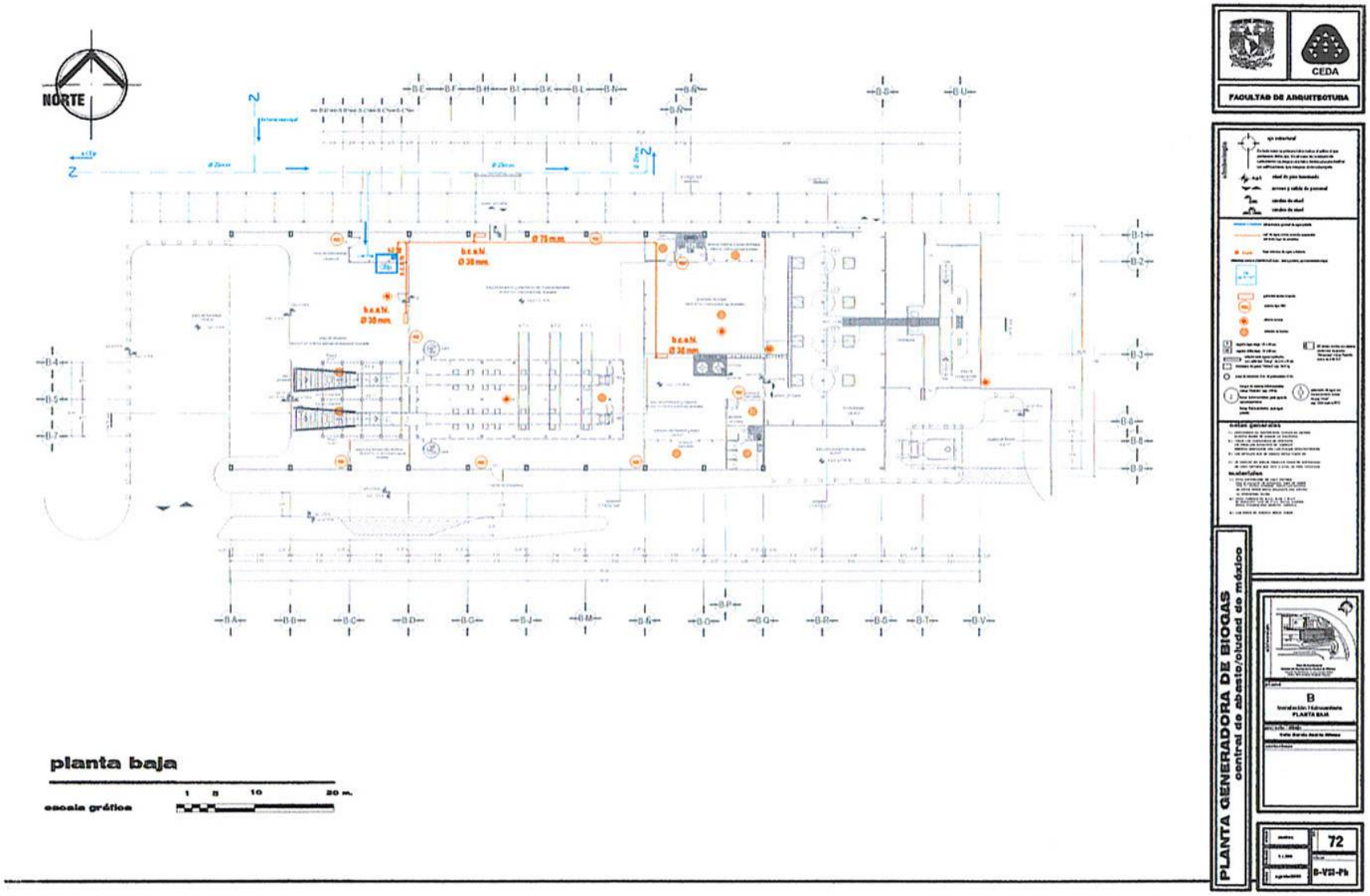
B
DETALLES

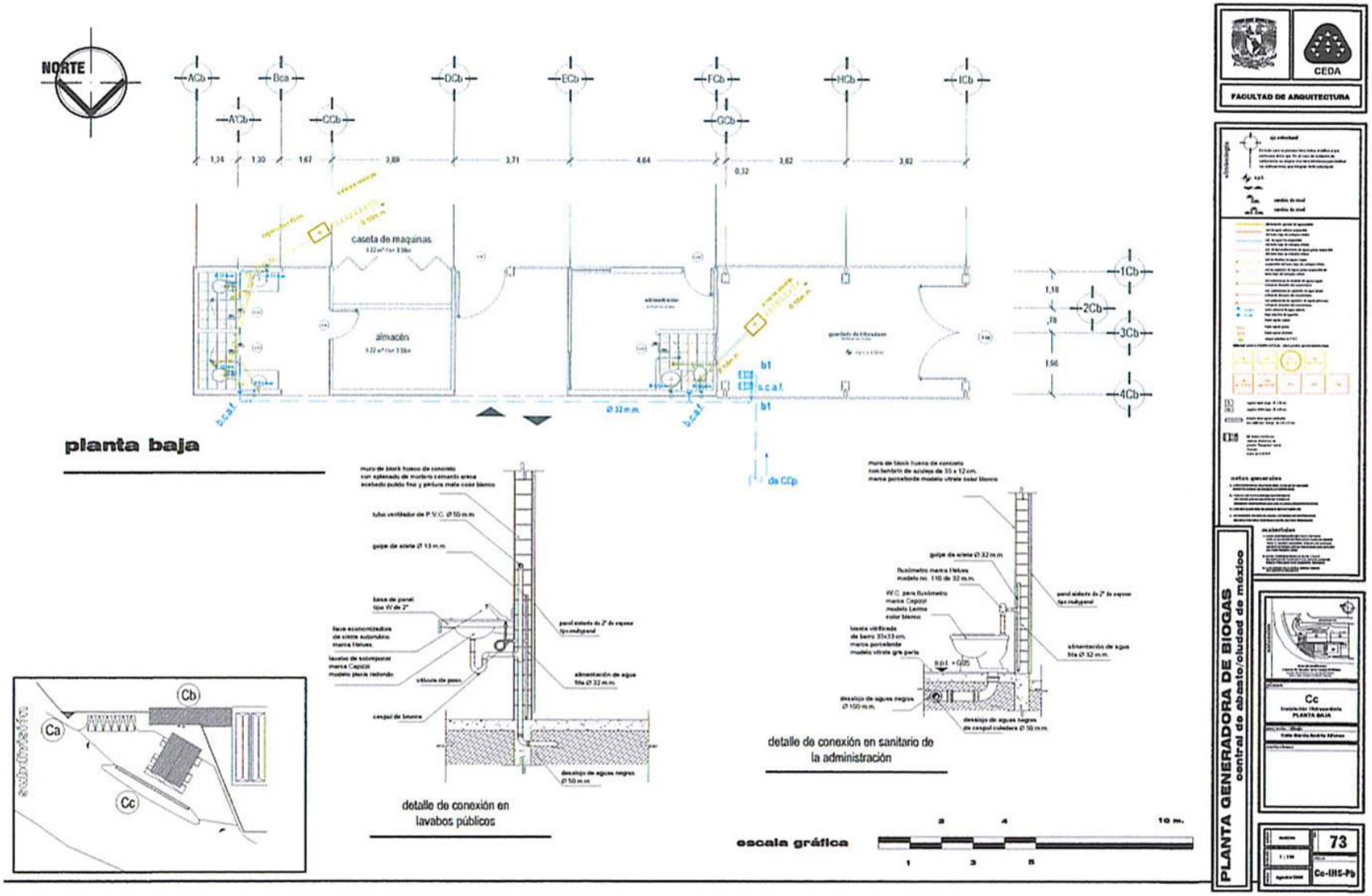
69

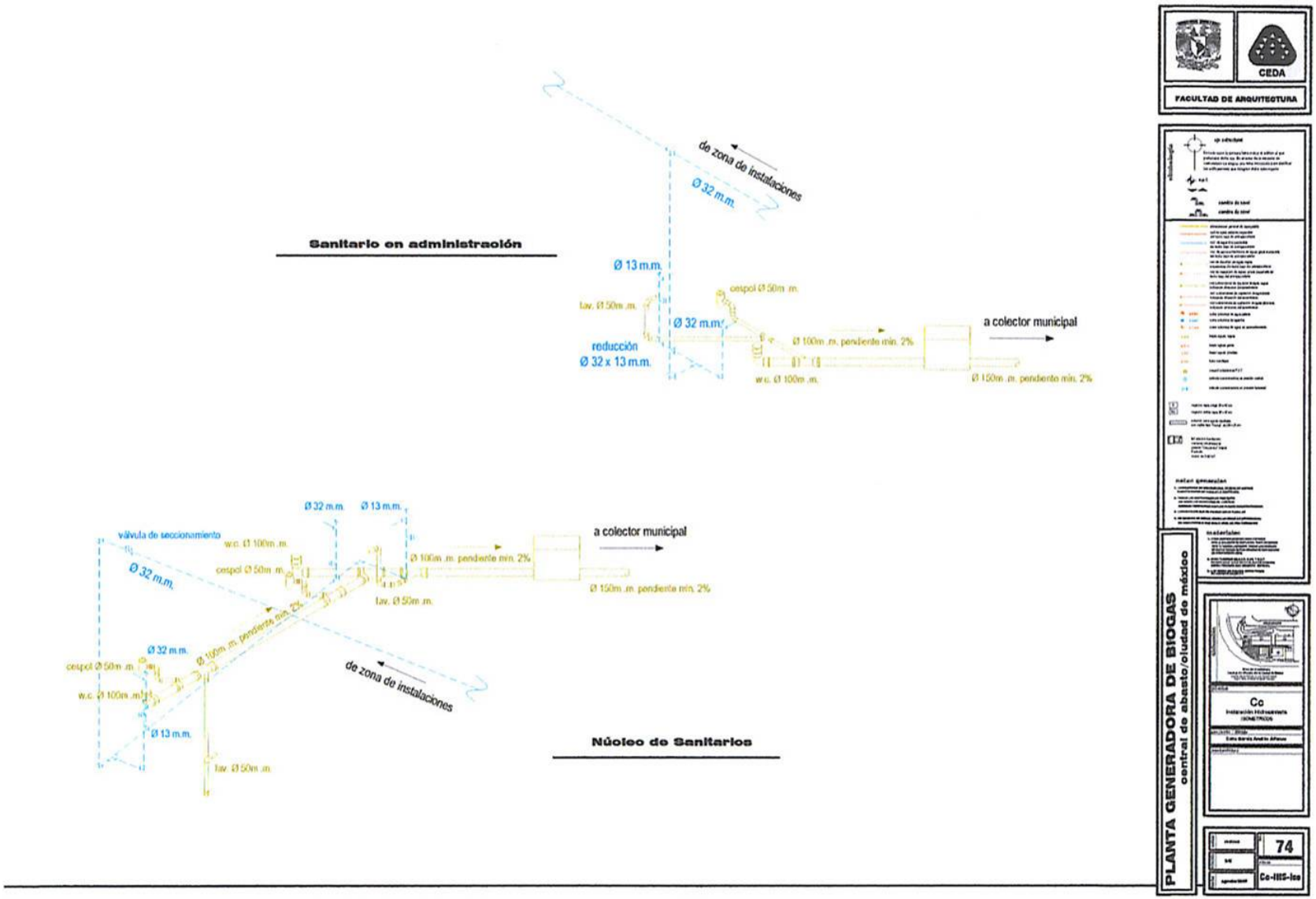
B-IIIS-deq

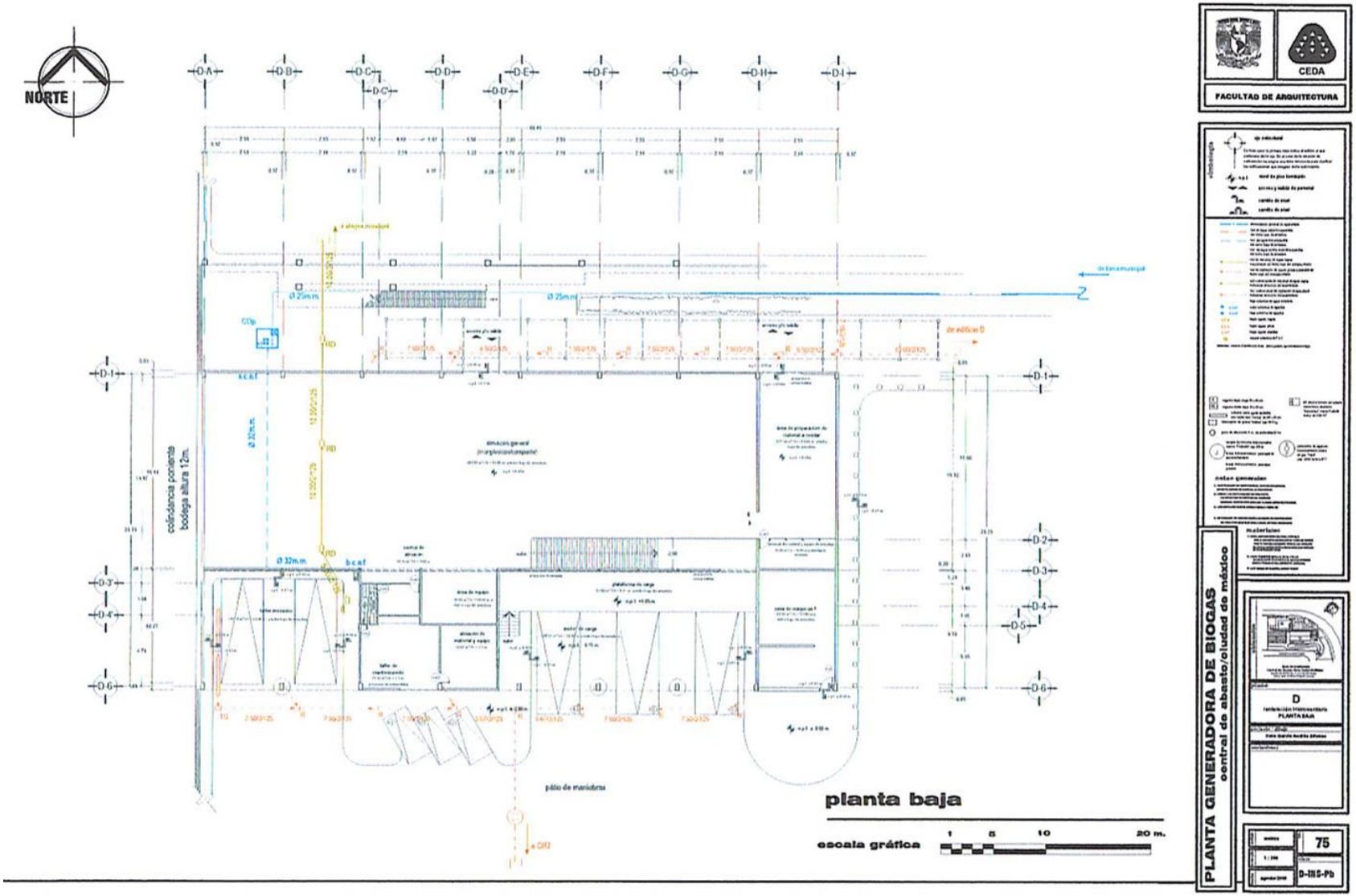

NORTE
laboratorio de control
40.95 m³ / h = 2.6
a alberja municipal
Ø 100m m.
registro 60 x 40 cm.
red de alimentación suspendida Ø 32 mm
b.c.e.f Ø 32mm.
Sanitario y Laboratorio de control
detalles de conexión
LABORATORIO DE CONTROL
AREA DE BIODIGESTORES
detalle de conexión de tarja en el laboratorio de control
SANITARIO MUJERES
SANITARIO HOMBRES
corte 1-1' detalle de conexión en núcleo de sanitarios del área de selección
B.A.P.
n.p.t. + 0.50 m
n.p.t. + 0.10 m
Núcleo de Sanitarios en área de selección
detalles de conexión
planta baja detalles
escala gráfica
0.5
2.5
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
70

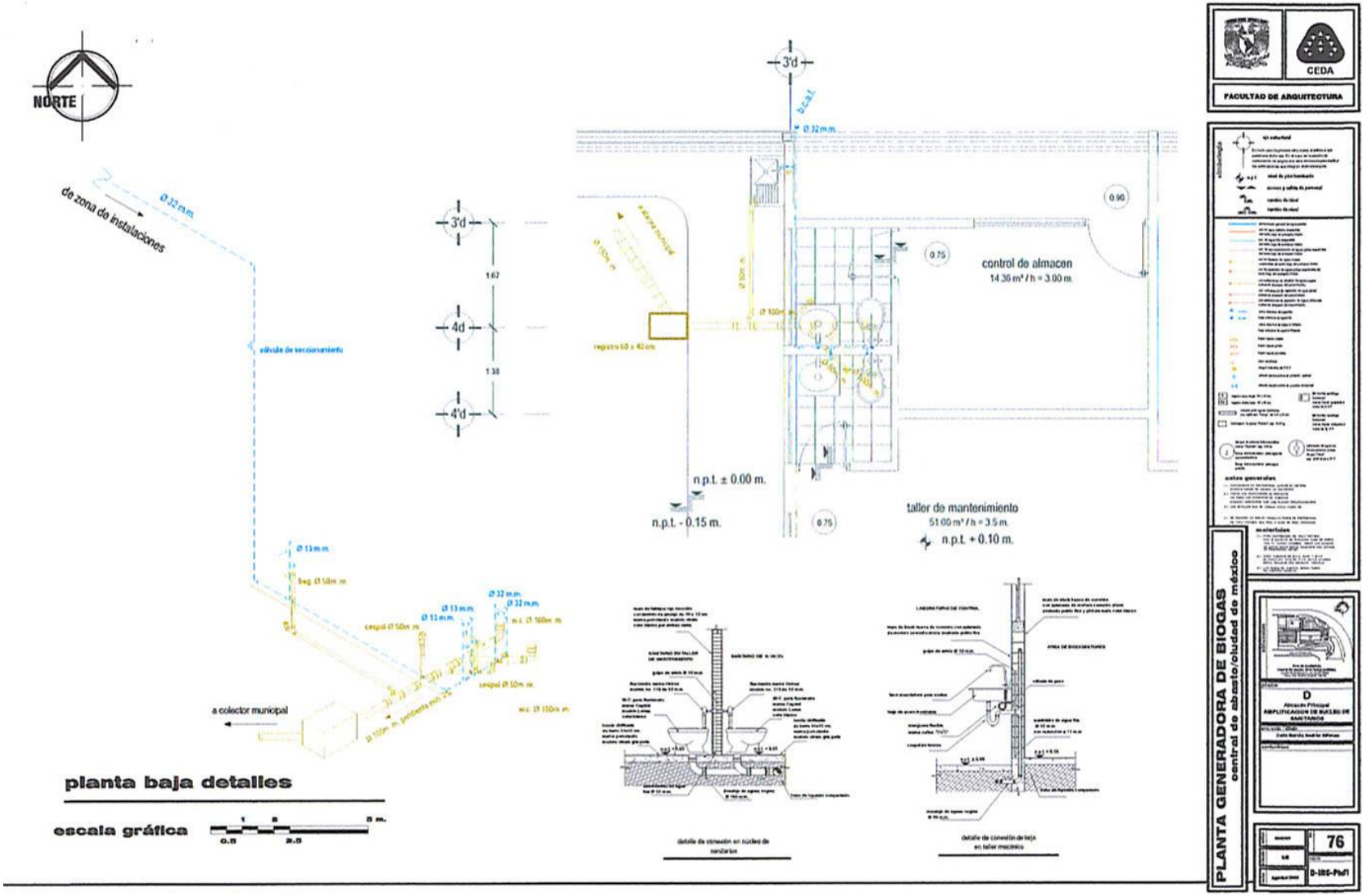

Sanitario y Laboratorio de control
válvula de seccionamiento
Ø 32 m.m.
a colector municipal
de zona de instalaciones en B
Ø 13 m.m.
Ø 32 m.m.
Ø 13 m.m.
w.c. Ø 100m. m.
lav. Ø 50m. m.
regad. Ø 50m. m.
cespol Ø 50m. m.
válvula de seccionamiento
a colector municipal
Ø 32 m.m.
Ø 32 m.m.
Ø 13 m.m.
Ø 13 m.m.
w.c. Ø 100m. m.
w.c. Ø 100m. m.
Ø 13 m.m.
lav. + freg. Ø 50m. m.
lav. Ø 50m. m.
cespol Ø 50m. m.
Núcleo de Sanitarios en área de selección
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
B
71
S-IIIS-Iso


NORTE
planta baja
escala gráfica
1 5 10 20 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
B
instalación hidrosanitaria
PLANTA BAJA
72
B-VSI-Pb


NORTE
ACb
BCa
DCb
ECb
FCb
HCb
ICb
ACb
CCb
GCb
1Cb
2Cb
3Cb
4Cb
caseta de maquinas
almacén
b1
b.c.a.l
de CCp
planta baja
detalle de conexión en lavabos públicos
detalle de conexión en sanitario de la administración
escala gráfica
Cb
Ca
Cc
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
Cc
PLANTA BAJA
73
Co-IHS-Pb


Sanitario en administración
de zona de instalaciones
Ø 32 m.m.
Ø 13 m.m.
cespol Ø 50m .m.
lav. Ø 50m .m.
Ø 32 m.m.
reducción
Ø 32 x 13 m.m.
Ø 100m .m. pendiente mín. 2%
a colector municipal
w.c. Ø 100m .m.
Ø 150m .m. pendiente mín. 2%
Ø 32 m.m.
Ø 13 m.m.
válvula de seccionamiento
w.c. Ø 100m .m.
Ø 32 m.m.
cespol Ø 50m .m.
Ø 100m .m. pendiente mín. 2%
a colector municipal
lav. Ø 50m .m.
Ø 150m .m. pendiente mín. 2%
Ø 32 m.m.
Ø 100m .m. pendiente mín. 2%
de zona de instalaciones
cespol Ø 50m .m.
Ø 32 m.m.
w.c. Ø 100m .m.
Ø 13 m.m.
lav. Ø 50m .m.
Núcleo de Sanitarios
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
Cc
74
Cc-IIIS-Ico


NORTE
planta baja
escala gráfica
1 5 10 20 m.
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
D-INS-Pb


NORTE
de zona de instalaciones
válvula de seccionamiento
a colector municipal
3'd
4d
4'd
1.62
1.38
n.p.t. ± 0.00 m.
n.p.t. - 0.15 m.
control de almacen
14.36 m³ / h = 3.00 m.
taller de mantenimiento
51.00 m³ / h = 3.5 m.
n.p.t. + 0.10 m.
planta baja detalles
escala gráfica
detalle de conexión en nucles de sanitarios
detalle de conexión de baja en taller mecánico
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
76

7.4 Memoria descriptiva para instalación eléctrica y alumbrado.

La carga total instalada de la Planta es de 285.5 Kw aproximadamente y se suministra energía a los siguientes sistemas:

- Suministro de energía a motores de corriente alterna a 440/220 volts a 60 Hertz (bandas transportadoras, trituradoras y compresores) y bombas centrífugas para el suministro de agua.
- Sistema de alumbrado y contactos.

Por lo que el servicio a contratar es en alta tensión, a cuatro hilos (3 fases, 1 neutro), lo cual permite alimentar cargas trifásicas y monofásicas por igual independientemente de la carga total instalada.

La alimentación se toma de la línea aérea que pasa por del circuito interior de la CEDA (colindancia sur), partir de este punto se canaliza por el subsuelo hasta la subestación en el edificio D integrada por:

- Medidores
- Cuchillas
- Tierra física
- Transformador
- Tablero general
- Planta de emergencia alimentada con Diesel con capacidad de 100KW

A partir de la cual se distribuyen los conductores hacia los edificios restantes y zonas exteriores. La canalización en exteriores será por medio de tubo conduit rígido de P.V.C., con registros especiales para tal fin a cada 60 m. o en cada intersección, hasta los puntos donde se ubican los tableros control y distribución con interruptores termomagnéticos que controlan la alimentación de cada circuito derivado.

Control y canalización interior.				
Edificio	Área	Control	Conducción interior	Encendido
A	Estacionamiento	Tablero de iluminación A01 Controlado por personal de Vigilancia.	De la línea general hasta los tableros será con conduit rígido de P.V.C; de los tableros a las luminarias y equipo con tubo conduit rígido de fierro galvanizado pared gruesa suspendido de la estructura de cubierta. En los casos de motores la última conexión será con tubo conduit flexible tipo "Greenfield".	Control desde el tablero
	Baños/vestidores servicio médico	Tablero de iluminación A02 Controlado por personal de Vigilancia.		Las de áreas generales se controlaran desde el tablero y las de servicio médico por medio de apagadores ordinarios.
	Cocina comedor	Tablero de iluminación A03 Controlado por el de encargado de la Cocina.		Las de áreas generales se controlaran desde el tablero y la oficina, bodegas y sanitarios, por medio de apagadores ordinarios.
	Administración	Tablero de iluminación A04 Controlado por personal de Vigilancia.		Las de áreas generales se controlaran desde el tablero y los cubículos, salas y bodegas por medio de apagadores ordinarios.
	Zona de instalaciones	Tablero de fuerza A01 controlado por personal técnico		Control desde el tablero
B	Área de recepción y selección	Tablero de iluminación B01 Controlado por el encargado de la nave.	De la línea general hasta los tableros será con conduit rígido de P.V.C; de los tableros a las luminarias y equipo con tubo conduit rígido de fierro galvanizado pared gruesa suspendido de la estructura de cubierta. En los casos de motores la última conexión será con tubo conduit flexible tipo "Greenfield".	Control desde el tablero
	Laboratorio de control y biodigestores	Tablero de iluminación B01 Controlado por el encargado del Laboratorio.		Las de áreas generales se controlaran desde el tablero y la oficina, el laboratorio, bodegas y sanitarios, por medio de apagadores ordinarios.
	Suministro de agua	Tablero de fuerza B01 controlado por personal técnico		Control desde el tablero
	Área de recepción y selección	Tablero de iluminación B02 Controlado por el encargado de la nave.		Control desde el tablero
	Área de procesado y compresión	Tablero de fuerza B03 controlado por personal de laboratorio		Control desde el tablero

Control y canalización interior.				
Edificio	Área	Control	Conducción interior	Encendido
C	Estación de carburación	Tablero de iluminación C01 controlado por el encarga do de la Estación	De la línea general hasta los tableros será con conduit rígido de P.V.C; de los tableros a las luminarias y equipo con tubo conduit rígido de fierro galvanizado pared gruesa suspendido de la estructura de cubierta. En los casos de motores la última conexión será con tubo conduit flexible tipo "Greenfield".	Las de áreas generales se controlaran desde el tablero y las de servicio médico por medio de apagadores ordinarios.
	Suministro de agua y aire.	Tablero de fuerza C01 controlado por personal técnico		Control desde el tablero
D	Almacén principal	Tablero de iluminación D01 controlado por el encarga do del Almacén	De la línea general hasta los tableros será con conduit rígido de P.V.C; de los tableros a las luminarias y equipo con tubo conduit rígido de fierro galvanizado pared gruesa suspendido de la estructura de cubierta. En los casos de motores la última conexión será con tubo conduit flexible tipo "Greenfield".	Las de áreas generales se controlaran desde el tablero y la oficina, bodegas y sanitarios, por medio de apagadores ordinarios.
	Suministro de agua	Tablero de fuerza D01 controlado por personal técnico		Control desde el tablero
Exteriores	General	Tablero de iluminación Ex01 Controlado por personal de Vigilancia.	De la línea general hasta el tablero y de este a luminarias en vialidades internas será con conduit rígido de P.V.C; y con tubo conduit rígido de fierro galvanizado pared gruesa para andadores peatonales, suspendido de la estructura de cubierta.	Control desde el tablero

Además del sistema convencional de iluminación, se incluyen luminarias antiexplosión para la estación de carburación y los contactos en exteriores son especiales para la intemperie, equipados con tapa. Esta información se detalla en los planos de este rubro. Una vez proponiendo modelos de luminarias y aplicando la información anterior, se recurrió al Método de Lumen y el Método Directo -según convino- para determinar el número de lámparas que requiere cada área según los niveles de iluminación que menciona el R.C.D.F.

Posteriormente se calculo el calibre de los conductores y el tipo de canalización que requieren los circuitos de iluminación y de fuerza. Además Para ejemplificar tal procedimiento se muestra lo realizado para el edificio B:

1. Cálculo de iluminación en áreas generales en B:

Se considera que hay tres áreas en este edificio ya que existe un muro entre el área de recepción y la de selección, además del área de bandas.

1.1. Área de recepción:

Cálculo por Método de Lumen, donde se propone un sistema de iluminación directo con luminarias marca Phillips, de alta intensidad de descarga, modelo HD2500-18AL con lámpara de 250 watts y 19475 lúmenes por lámpara.

- Área del local = 679.5 m^2
- Altura del local = 12m.
- Ec (nivel de iluminación constante) = 300 lux.[7]

[7] Idem.

Niveles de iluminación para PGB[8]		
Edificio	Zona	Nivel en luxes
A	Estacionamiento	100
	Baños/vestidores servicio médico	250
	Cocina	200
	Comedor	150
	Vestíbulo en administración	200
	Cubículos y área secretarial en administración	300
	Sala de usos múltiples	300
B	Área de recepción y selección	300
	Área de bandas	300
C	Estación de carburación	200
D	Almacén principal	150
Exteriores	andadores	100

- K (índice de relación de local) = $\frac{\text{Ancho x Largo}}{\text{h (ancho x Largo)}} = \frac{30 \times 22.65}{12\ (30+22.65)} = 1.07$

- Porcentaje de reflexión de los colores de los acabados: techo color blanco (80%), muros (50%), piso gris claro (10%).
- Cu (coeficiente de utilización) = 0.55
- FPR (factor de perdidas recuperables) = drl x dap x dapms = 1.85 x 0.97 x 0.97 = 1.746

drl = depreciación del rendimiento luminoso
dap = depreciación por acumulación de polvo
dapms = depreciación por acumulación de polvo y manchas en la superficie del local

- FPNR (factor de perdidas no recuperables) = fb = 0.93

fb = factor de balastra

- No. de luminarias = $\frac{\text{Ec x área de trabajo}}{\text{Cu x FPR x FPNR X lúmenes por lámpara x lámparas por luminaria}} = \frac{203850}{19476.89} = 10.46$ luminarias

Pero para tener un número regular de luminarias se opta por 12 distribuidas en 3 filas de 4 cada una.

- Separación máxima = 1.25altura de trabajo = 1.25x6.7 = 8.4m.

1.2. Área de selección y captación:

Se calculo igual al anterior y con el mismo sistema de iluminación.

- Área del local = 1359 m^2
- Altura del local = 12m.
- Ec (nivel de iluminación constante) = 300 lux.[9]

[8] Arnal, Max. R.C.D.F. Normas Técnicas Complementarias para Proyecto Arquitectónico, tabla 3.5
[9] Idem.

- K (índice de relación de local) = $\frac{\text{Ancho x Largo}}{\text{h (ancho x Largo)}} = \frac{45.3 \times 30}{12\ (45.3+30)} = 1.5$

- Porcentaje de reflexión de los colores de los acabados: techo color blanco (80%), muros (50%), piso gris claro (10%).
- Cu (coeficiente de utilización) = 0.6
- FPR (factor de perdidas recuperables) = drl x dap x dapms = 1.85 x 0.97 x 0.97 = 1.746
  drl = depreciación del rendimiento luminoso
  dap = depreciación por acumulación de polvo
  dapms = depreciación por acumulación de polvo y manchas en la superficie del local
- FPNR (factor de perdidas no recuperables) = fb = 0.93
  fb = factor de balastra

- No. de luminarias = $\frac{\text{Ec x área de trabajo}}{\text{Cu x FPR x FPNR X lúmenes por lámpara x lámparas por luminaria}} = \frac{407700}{18973.86} = 21.48$ luminarias

Pero para mantener una proporción igual al área anterior se consideran 24.

- Separación máxima = 1.25altura de trabajo = 1.25x6.7 = 8.4m.

1.3. Área de bandas:

Para esta área se emplea el método directo y se propone un sistema de iluminación fluorescente directo con luminarias marca Phillips, modelo Pacific con 2 lámparas de 32 watts y 5600 lúmenes.

- Área del local = 100 m^2 aprox.
- Watts aprox. de las lámparas que se requiere por m^2 de superficie = 0.48
- Altura del local = 12m.
- Lúmenes por m^2 en áreas de trabajo manual = 300 lux.[10]

- Watts requeridos = área x watts de lámparas x lúmenes por m^2 = 100x0.48x300 = 1440 watts.

- Número de luminarias = $\frac{1440}{\text{64 watts por luminaria}}$ = 20 luminarias aproximadamente; por lo que a cada banda le corresponden 10.

- Separación máxima = 1.25altura de trabajo = 1.25x2.16 = 4.66m.

[10] Idem.

2. Cálculo de conductores eléctricos.

Conociendo las actividades que se realizan en la planta y en específico en este edificio el tipo de conductor recomendado es el “Vinanel 900”, que consta de un aislamiento especial de P.V.C. que no propaga la llama. Las cargas de alumbrado y el listado de motores se anexan en los planos

2.1. Alimentadores generales para alumbrado y contactos:

Carga = 19295 watts

$$I = \frac{w}{\sqrt{3} \times Ef} = \frac{19295}{1.732 \times 220} = 50.63A$$

I = intensidad en amperes
W = potencia.
Ef = voltaje entre fases.
A = amperes
A esta capacidad le corresponde un calibre no. 6, que serán canalizados por medio de tubería conduit rígida de P.V.C. de 100 mm. de diámetros oculta por piso.

2.2. Alimentadores para motores:

$I_{TPC} = 1.25\ I_{MPC} + \sum I_{MPC}$
I_{TPC} = corriente total a plena carga
I_{MPC} = corriente a plena carga del motor de mayor capacidad
$\sum I_{MPC}$ = suma de corriente a plena carga del resto de los motores

$I_A = 1.25\ (44) + [11(44)+8(15.9)+6(3.8)]$
$I_A = 645.52$ A
Ya que es poco conveniente un solo conductor para soportar esta intensidad, se propone dividirla en tres, por lo que cada fase constará de tres conductores de calibre no. 300 dando un total de 9 conductores. La canalización de estos conductores será por medio de tubería conduit rígida de P.V.C. de 100 mm. de diámetros oculta por piso.

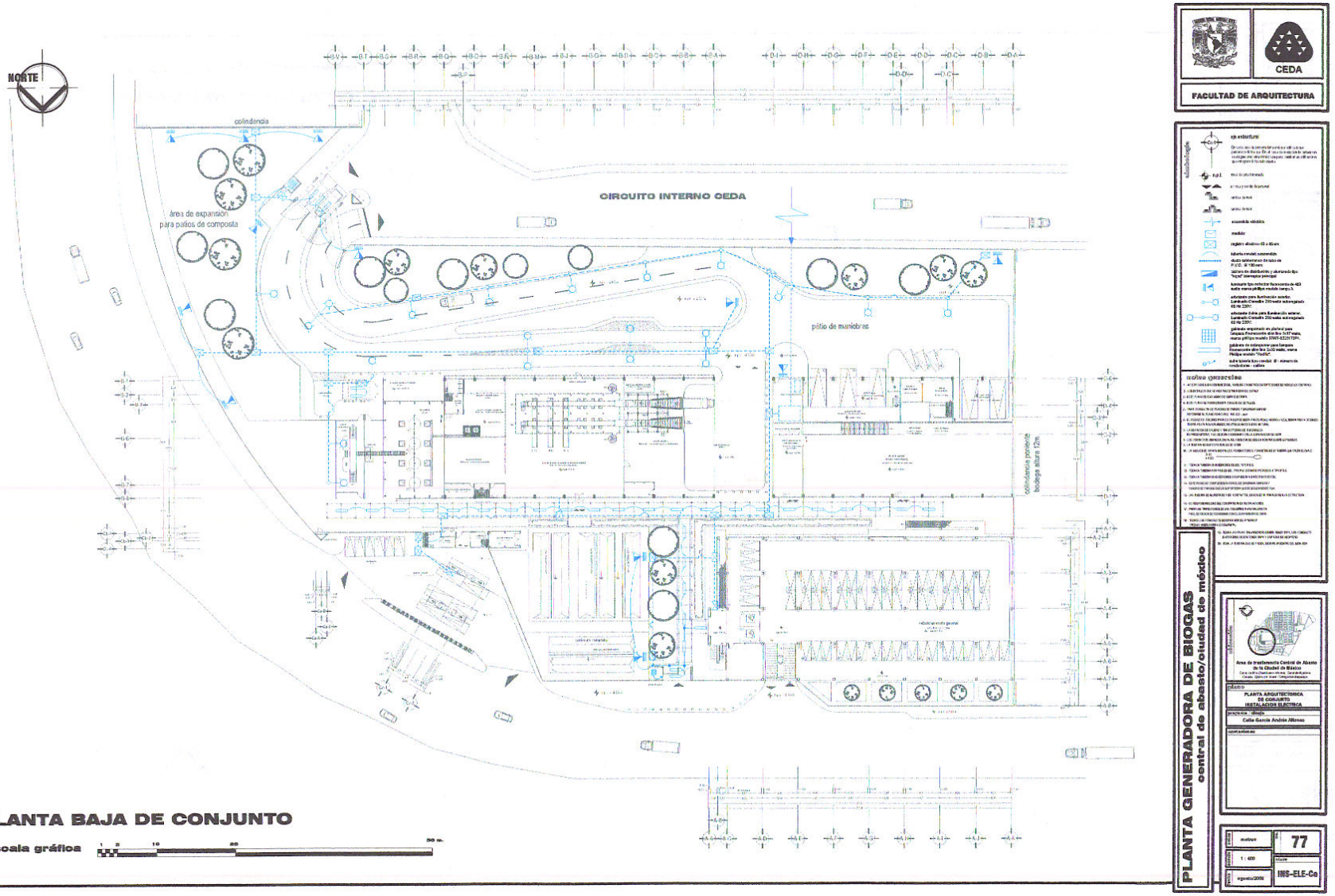
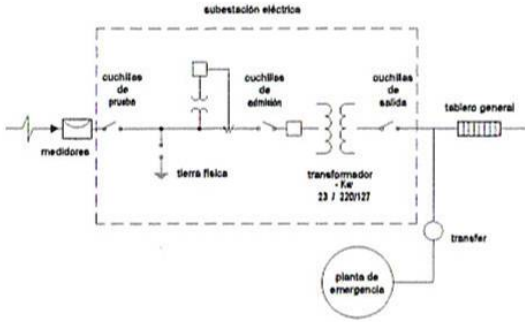

NORTE
colindancia
área de expansion
para patios de composta
CIRCUITO INTERNO CEDA
patio de maniobras
colindancia poniente
bodega altura 12m
PLANTA BAJA DE CONJUNTO
escala gráfica
1 5 10 20 50 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
PLANTA ARQUITECTONICA
DE CONJUNTO
INSTALACION ELECTRICA
Celia Garcia Andrés Alfonso
metros
1 : 400
agosto/2006
77
INS-ELE-Co

DIAGRAMA UNIFILAR GENERAL



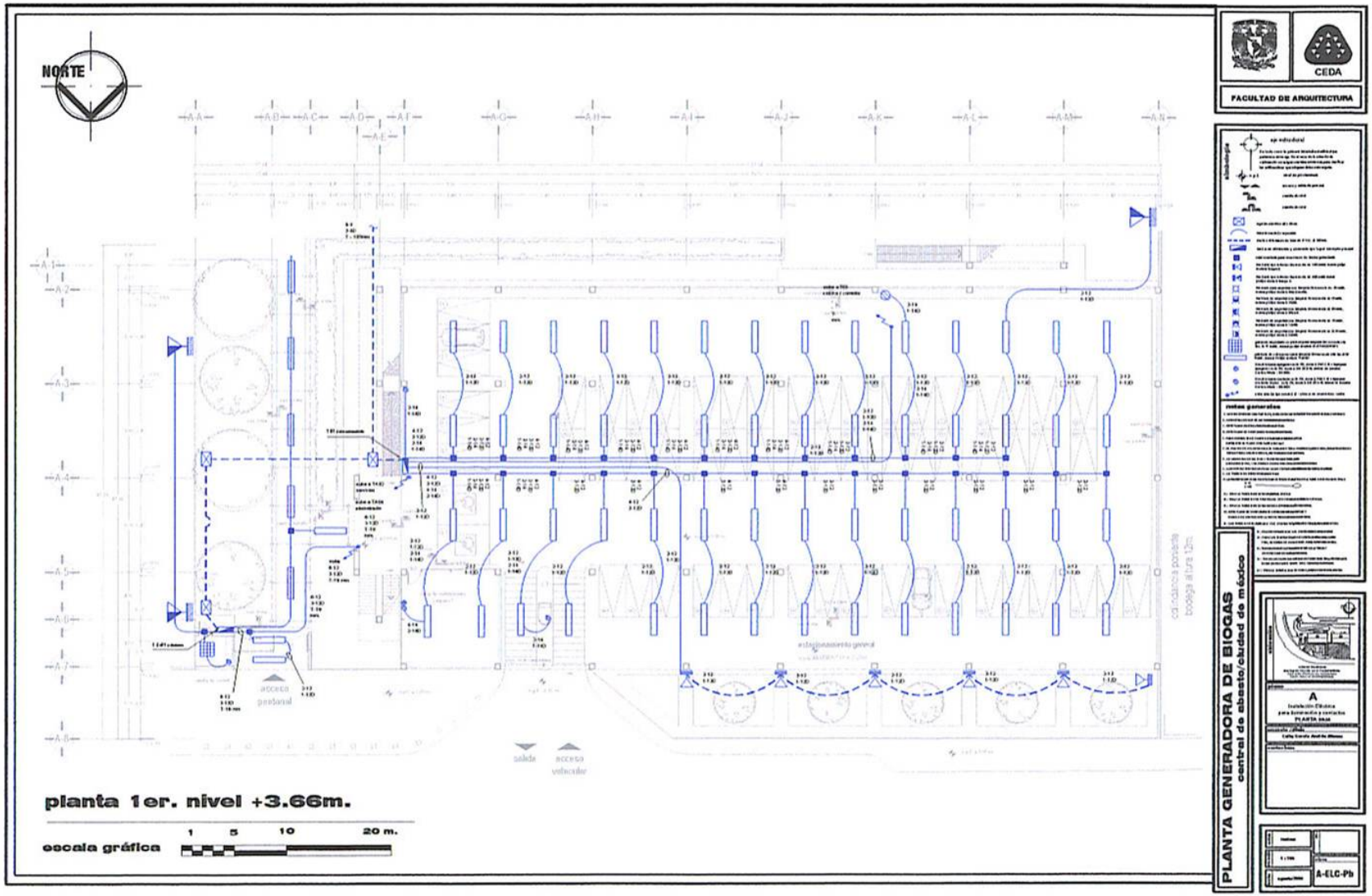
Tablero de alumbrado A01 estacionamiento	6,164 watts
Tablero de alumbrado A02 baños/vestidores + servicio médico	4,519 watts
Tablero de alumbrado A03 cocina / comedor	5,734 watts
Tablero de alumbrado A04 administración	4,967 watts
Tablero de alumbrado B01 área de recepción y área de selección	15,760 watts
Tablero de alumbrado B02 laboratorio de control y biodigestores	3,635 watts
Tablero de alumbrado C01 estación de carburación	5,874 watts
Tablero de alumbrado D01 almacén principal	7,671 watts
Tablero de alumbrado Ex01 exteriores	12,332 watts
Tablero de fuerza Af01 suministro de agua	14,070 watts
Tablero de fuerza Bf01 suministro de agua	6,633 watts
Tablero de fuerza Bf02 área de recepción y área de selección	154,320 watts
Tablero de fuerza Bf03 área de procesado y compresores	37,626 watts
Tablero de fuerza Cf03 suministro de agua y aire	3,324 watts
Tablero de fuerza Df01 suministro de agua	3,750 watts

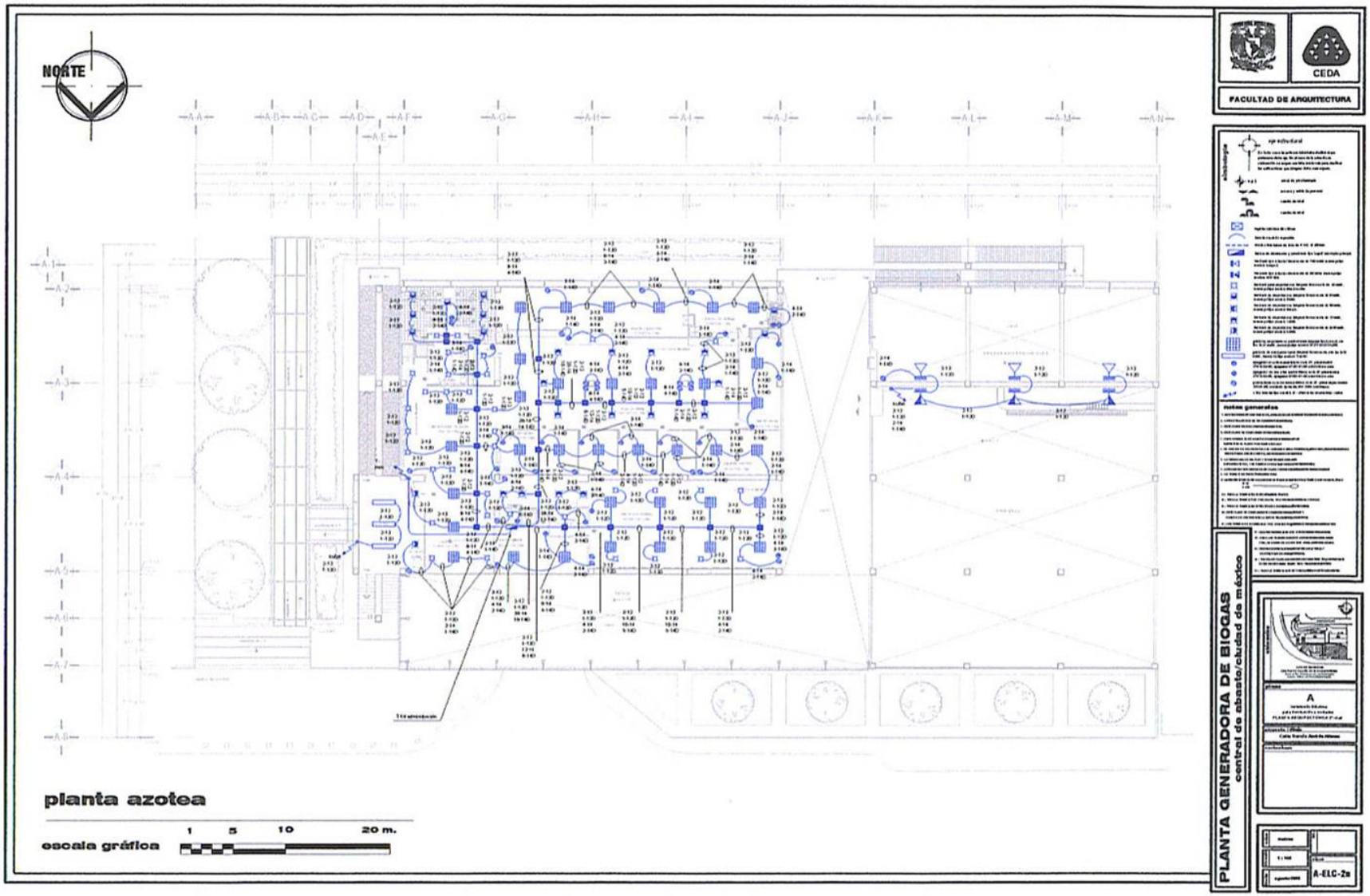
Carga total instalada = 285.8 Kw aprox.

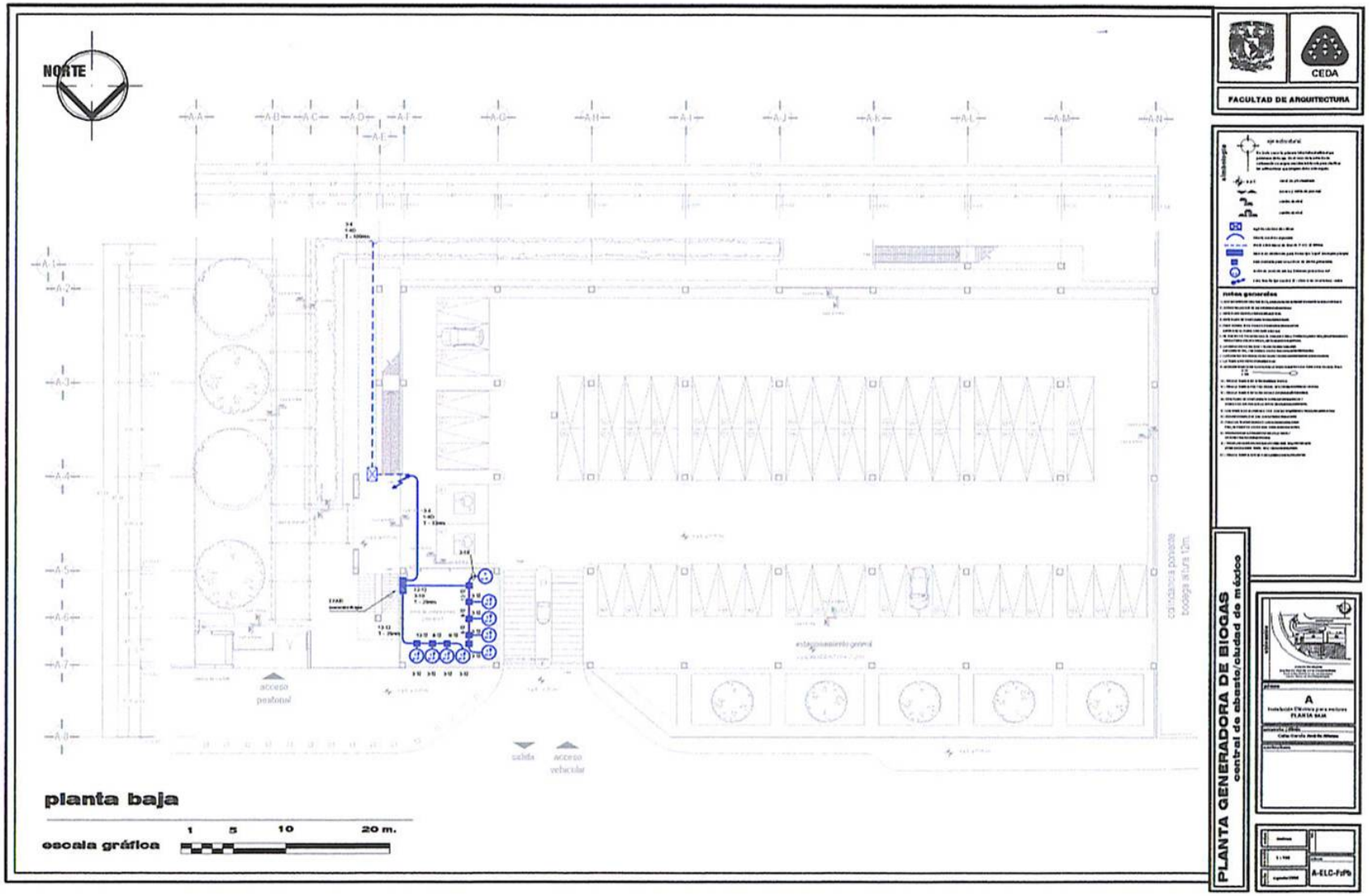
CUADRO DE CARGAS tablero Ex01 exteriores

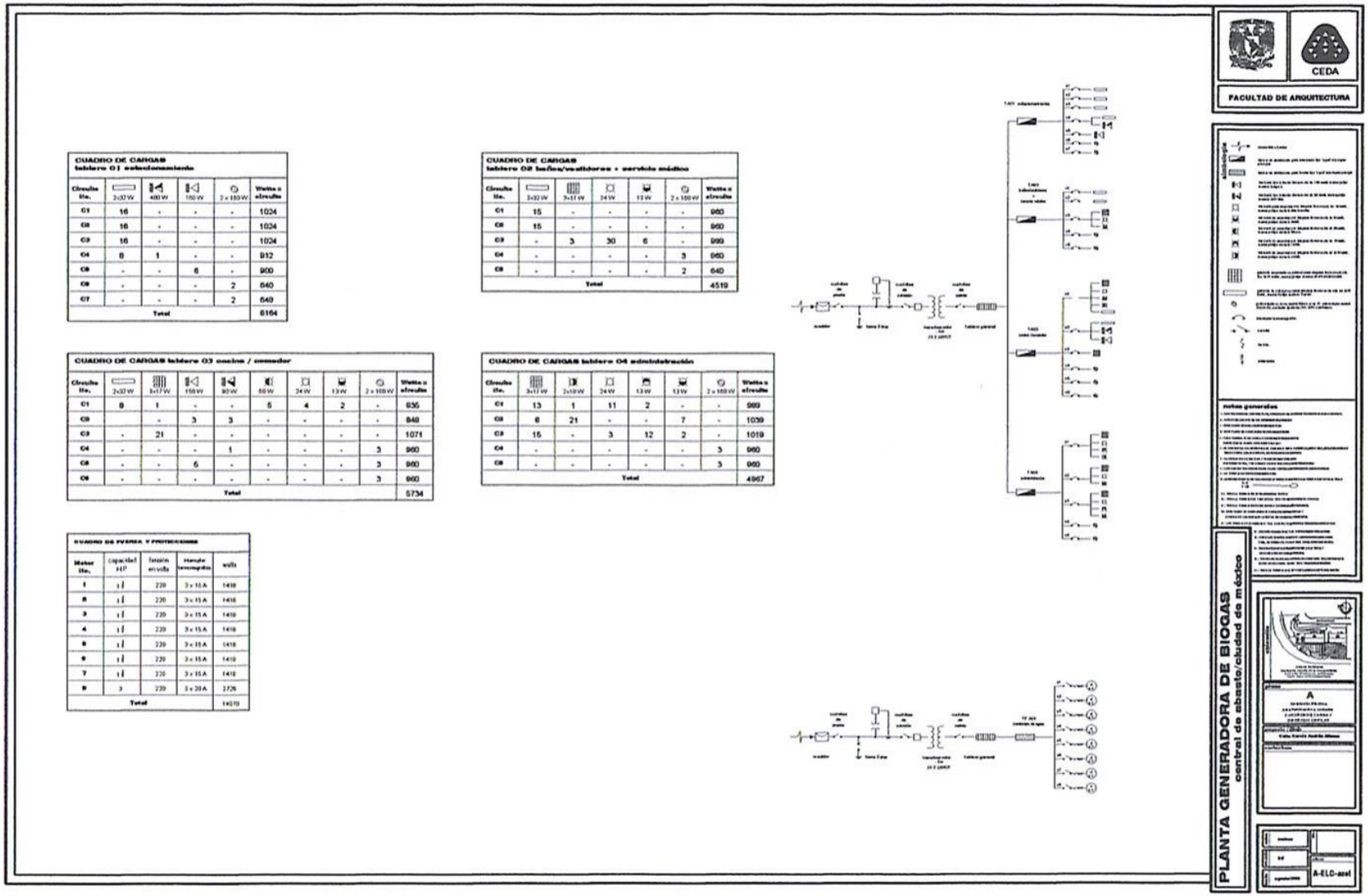
circuito No.	500 W	250 W	400 W	2x32 W	3x17 W	Watts x circuito
01	-	-	2	3	1	1067
02	-	-	-	3	-	900
03	-	-	2	-	-	800
04	-	1	1	2	-	822
05	2	-	-	-	-	1000
06	2	-	-	-	-	1000
07	2	-	-	-	-	1000
08	1	1	-	-	-	750
09	-	-	2	-	-	800
010	-	3	-	-	-	750
011	-	-	-	13	-	936
012	-	-	-	13	-	936
013	-	-	2	-	-	800
014	-	-	-	10	-	771
Total						12332




NORTE
planta 1er. nivel +3.66m.
escala gráfica
1 5 10 20 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
A
A-ELC-Pb


NORTE
planta azotea
escala gráfica
1 5 10 20 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
notas generales
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
A-ELC-2a


NORTE
planta baja
escala gráfica 1 5 10 20 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
A-ELC-FdPb



CUADRO DE CARGAS
tablero 01 estacionamiento

Circuito No.	2x32 W	400 W	150 W	2 x 150 W	Watts x circuito
C1	16	-	-	-	1024
C2	16	-	-	-	1024
C3	16	-	-	-	1024
C4	8	1	-	-	912
C5	-	-	6	-	900
C6	-	-	-	2	640
C7	-	-	-	2	640
Total					6164

CUADRO DE CARGAS
tablero 02 baños/vestidores + servicio médico

Circuito No.	2x32 W	3x17 W	24 W	13 W	2 x 150 W	Watts x circuito
C1	15	-	-	-	-	960
C2	15	-	-	-	-	960
C3	-	3	30	6	-	999
C4	-	-	-	-	3	960
C5	-	-	-	-	2	640
Total						4519

CUADRO DE CARGAS tablero 03 cocina / comedor

Circuito No.	2x32 W	3x17 W	150 W	90 W	60 W	24 W	13 W	2 x 150 W	Watts x circuito
C1	8	1	-	-	5	4	2	-	835
C2		-	3	3	-	-	-	-	848
C3	-	21	-	-	-	-	-	-	1071
C4	-	-	-	1	-	-	-	3	960
C5	-	-	6	-	-	-	-	3	960
C6	-	-	-	-	-	-	-	3	960
Total									5734

CUADRO DE CARGAS tablero 04 administración

Circuito No.	3x17 W	2x18 W	24 W	13 W	13 W	2 x 150 W	Watts x circuito
C1	13	1	11	2	-	-	989
C2	8	21	-	-	7	-	1039
C3	15	-	3	12	2	-	1019
C4	-	-	-	-	-	3	960
C5	-	-	-	-	-	3	960
Total							4967

CUADRO DE FUERZA Y PROTECCIONES

Motor No.	capacidad HP	Tensión circuito	Tamaño termomagnético	volts
1	1	220	3 x 15 A	1410
2	1	220	3 x 15 A	1410
3	1	220	3 x 15 A	1410
4	1	220	3 x 15 A	1410
5	1	220	3 x 15 A	1410
6	1	220	3 x 15 A	1410
7	1	220	3 x 15 A	1410
8	3	220	3 x 20 A	2720
Total				14510

CEDA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

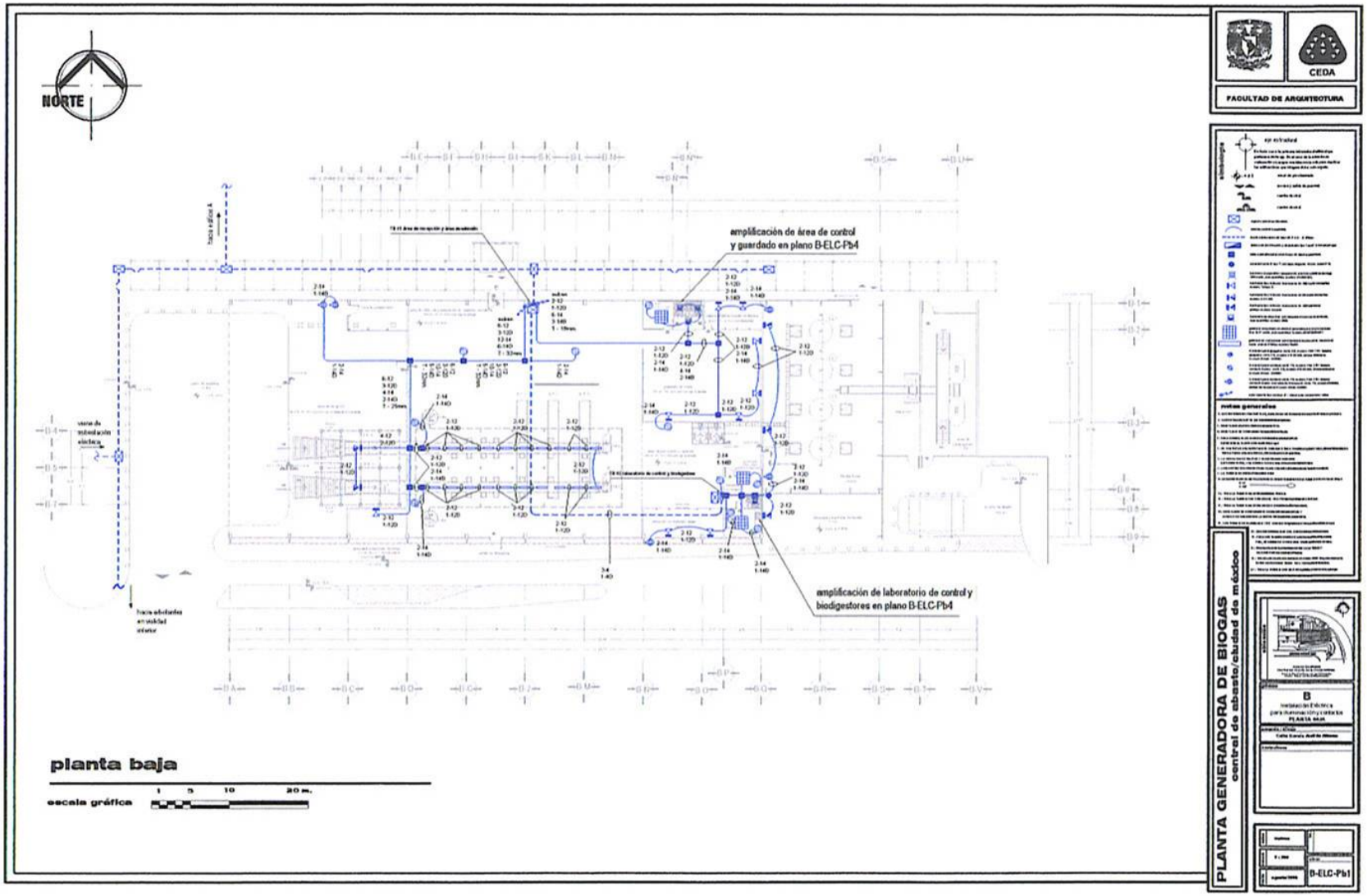
Simbología

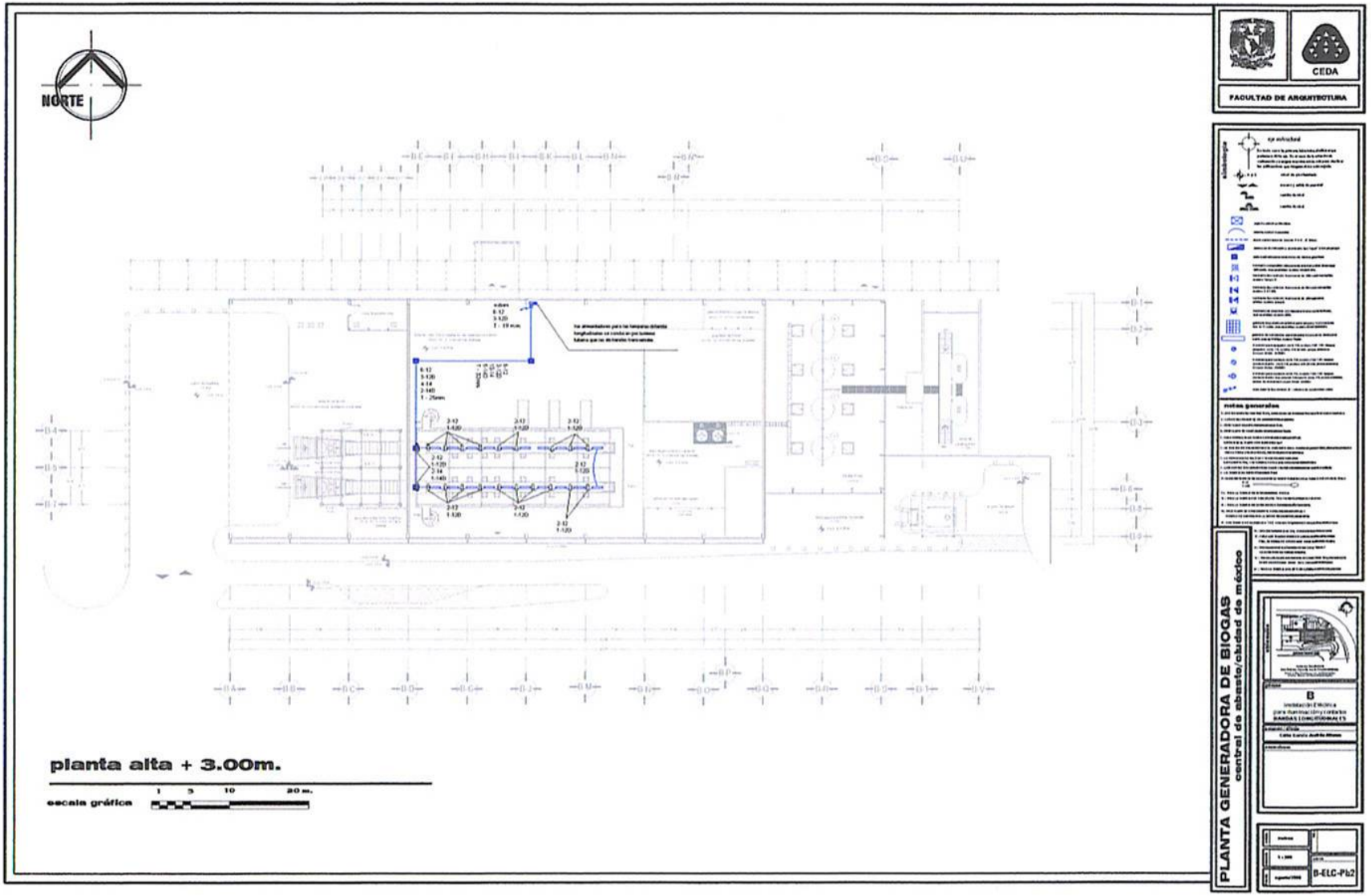
Notas generales

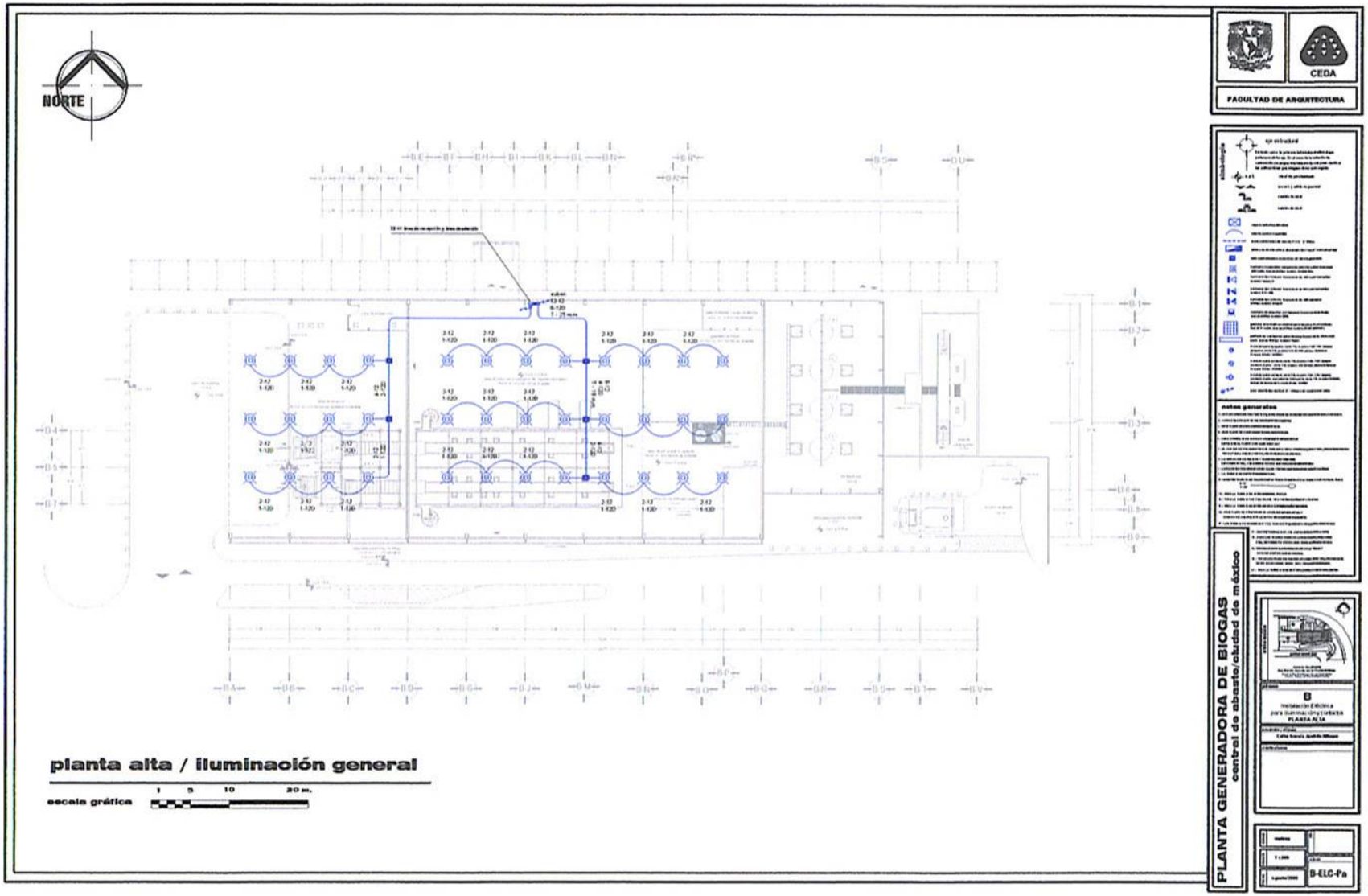
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico

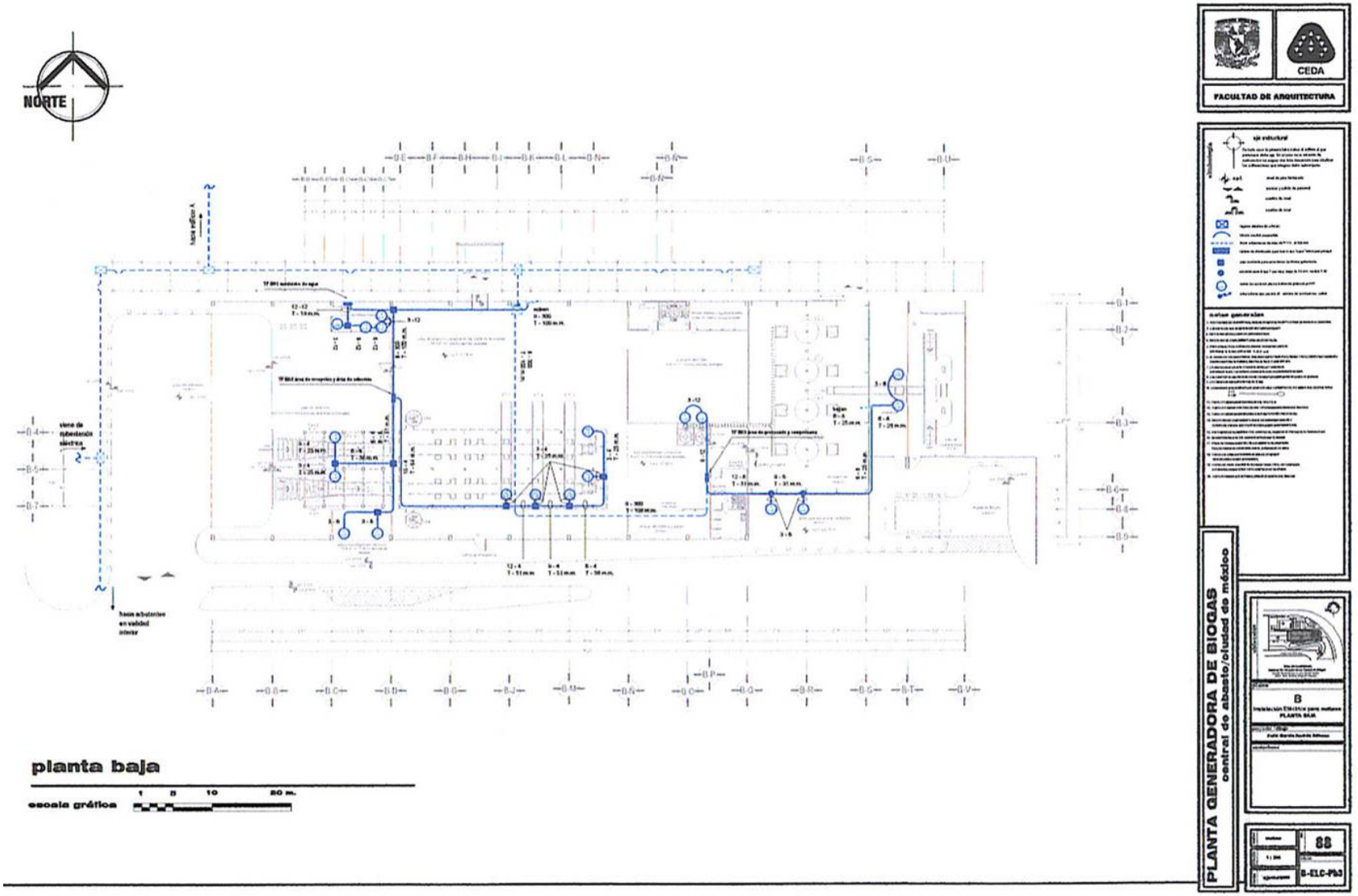
A

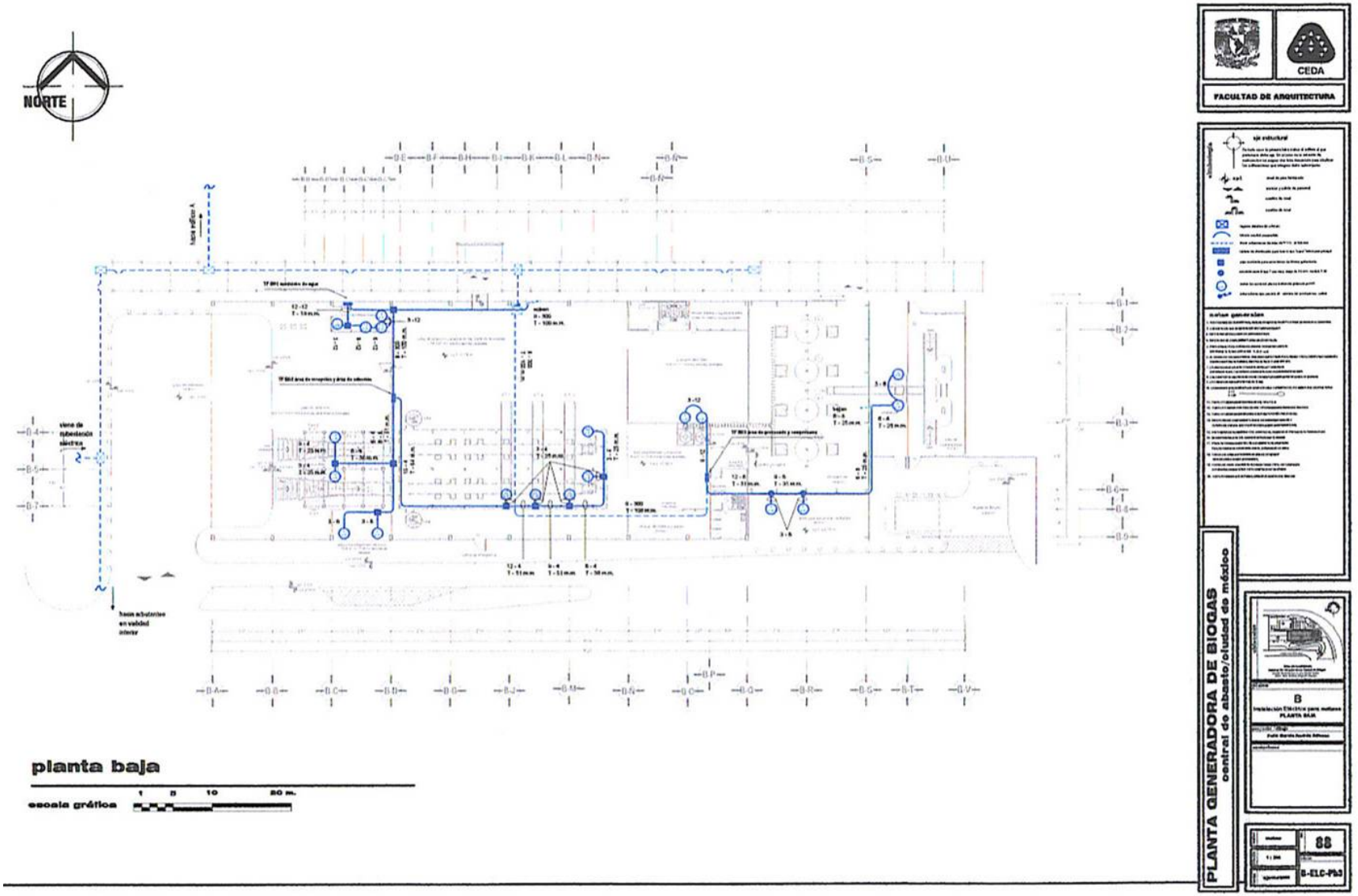
A-ELC-acel

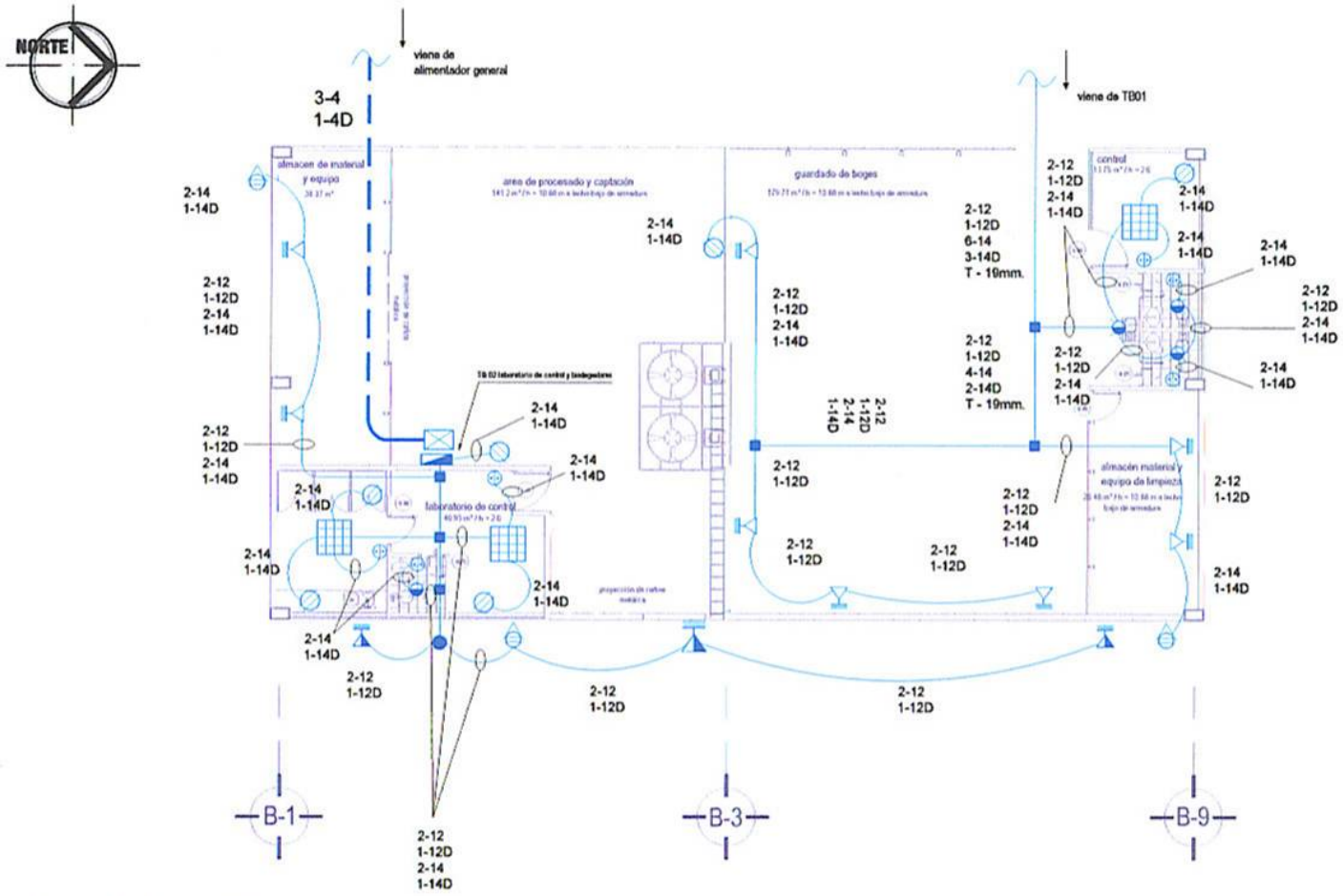

NORTE
amplificación de área de control y guardado en plano B-ELC-Pb4
amplificación de laboratorio de control y biodigestores en plano B-ELC-Pb4
planta baja
escala gráfica
1 5 10 20 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
B-ELC-Pb1


NORTE
planta alta + 3.00m.
escala gráfica 1 5 10 20 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
B-ELC-Pb2


NORTE
planta alta / iluminaoión general
escala gráfica 1 5 10 20 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
notas generales
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
B
PLANTA ALTA
E-ELC-Pa


NORTE
planta baja
escala gráfica
1 5 10 20 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
B
Instalación Eléctrica para motores
PLANTA BAJA
88
E-ELC-PB3


NORTE
planta baja
escala gráfica
1 5 10 20 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
B
88
B-ELC-PB3



planta baja detalles

escala gráfica

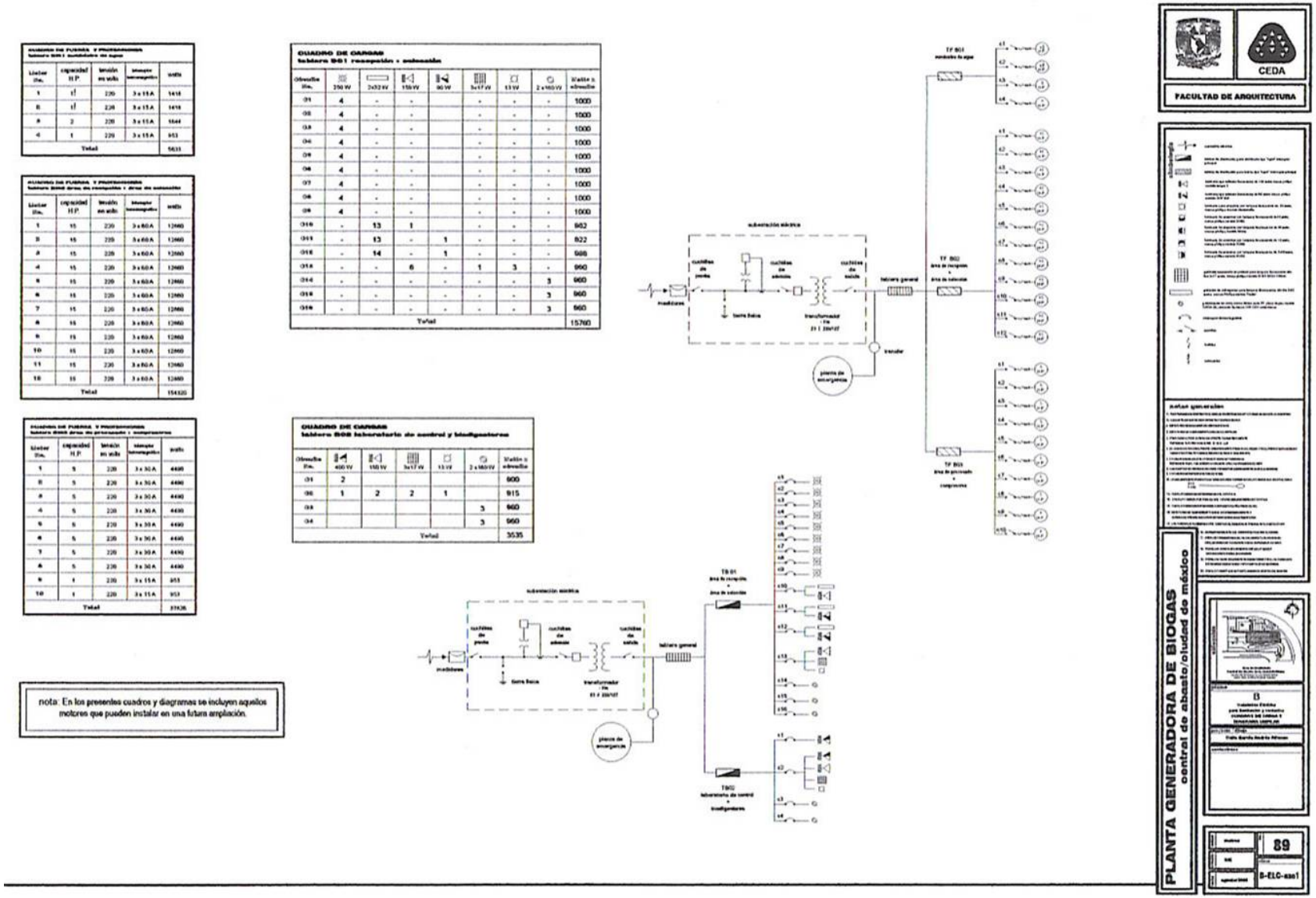
FACULTAD DE ARQUITECTURA

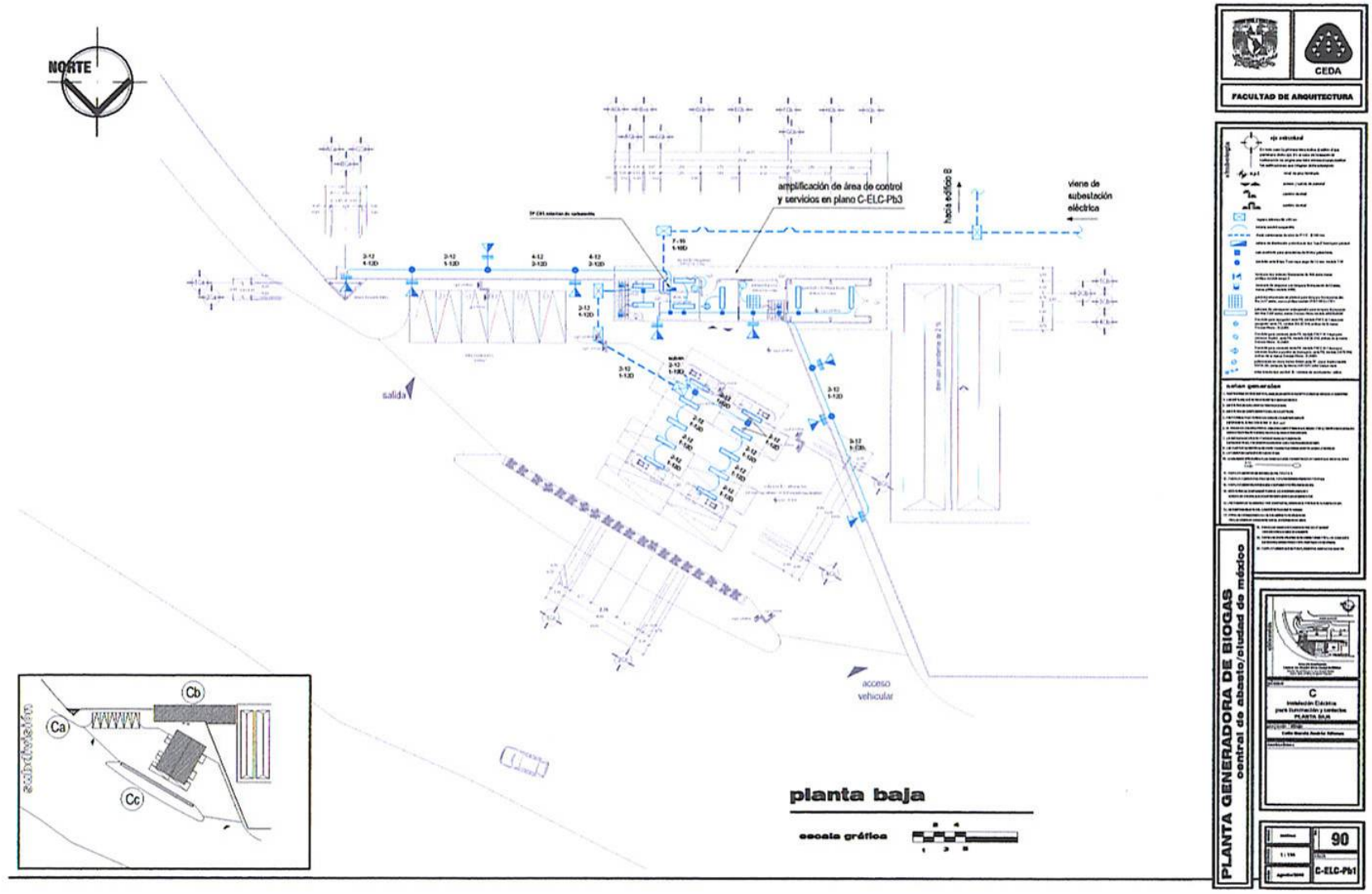
CEDA

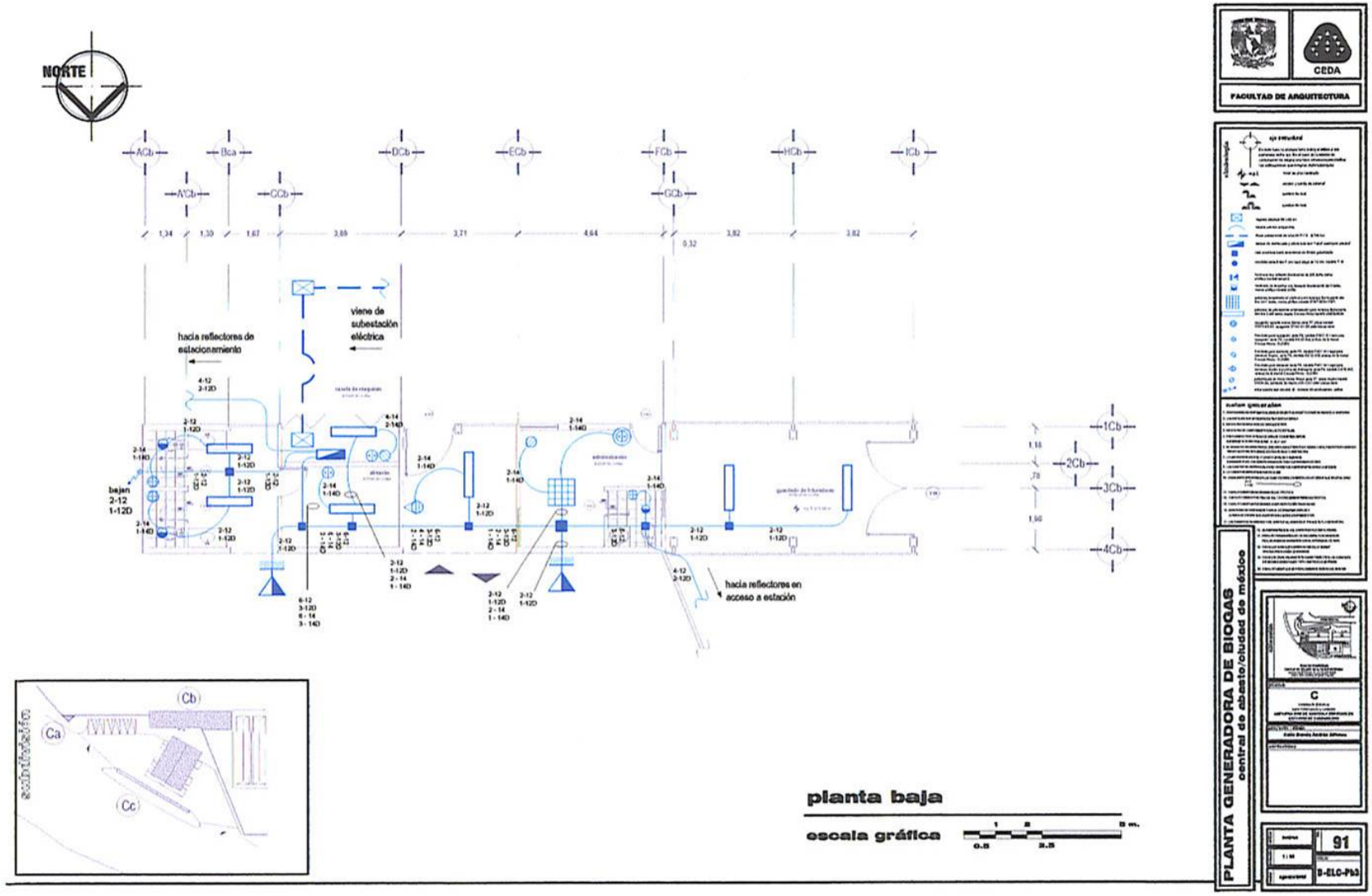
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico

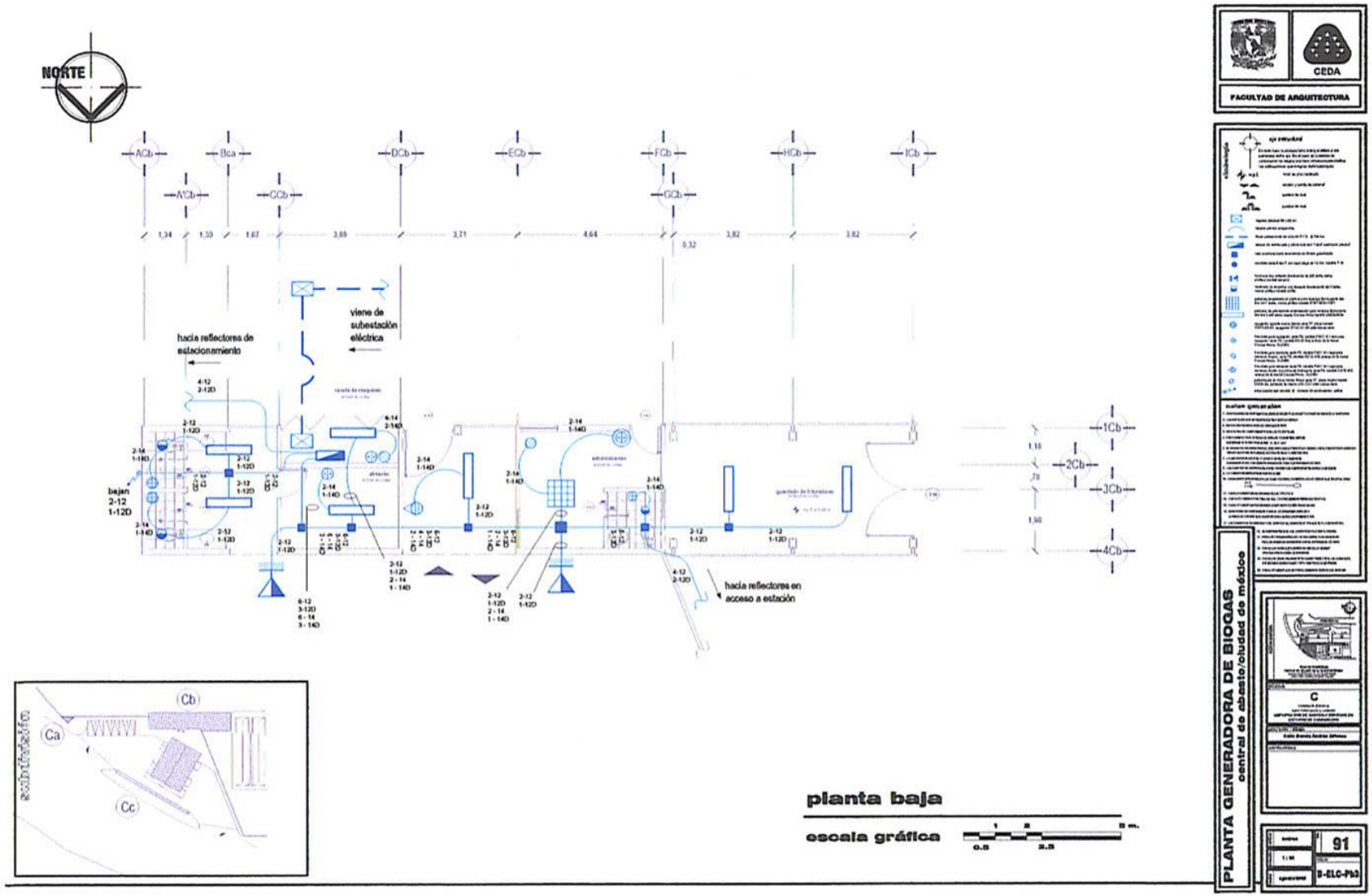
87

D-ELO-Pb4


CUADRO DE CARGAS
tablero TG1 recepción + subestación
CUADRO DE CARGAS
tablero TG2 laboratorio de control y bioligestores
nota: En los presentes cuadros y diagramas se incluyen aquellos motores que pueden instalar en una futura ampliación.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
89
E-ELC-esq1


NORTE
amplificación de área de control y servicios en plano C-ELC-Pb3
hacia edificio 03
viene de subestación eléctrica
salida
acceso vehicular
planta baja
escala gráfica
Cb
Ca
Cc
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
C
90
C-ELC-Pb1


NORTE
ACb
BCa
A'Cb
CCb
DCb
ECb
FCb
GCb
HCb
ICb
1Cb
2Cb
3Cb
4Cb
viene de subestación eléctrica
hacia reflectores de estacionamiento
hacia reflectores en acceso a estación
bajan 2-12 1-12D
subestación
Ca
Cb
Cc
planta baja
escala gráfica
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
C
91
E-ELC-Pb3

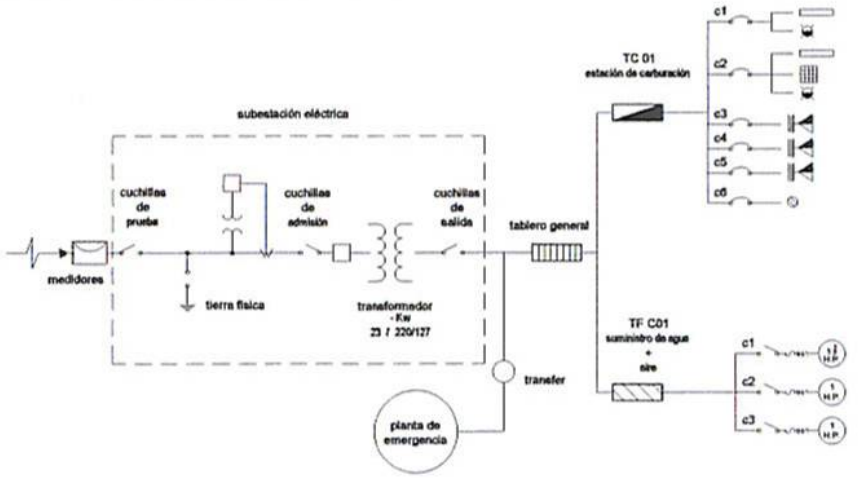

NORTE
ACb
BCa
DCb
ECb
FCb
HCb
ICb
A'Cb
CCb
GCb
1,24
1,10
1,67
3,86
3,71
4,64
0,32
3,82
3,82
hacia reflectores de estacionamiento
viene de subestación eléctrica
bajan 2-12 1-12D
hacia reflectores en acceso a estación
1Cb
2Cb
3Cb
4Cb
1,18
,78
1,90
Cb
Ca
Cc
acotaciones en metros
planta baja
escala gráfica
0.5
2.5
5 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
C
91
1:50
E-ELC-Pb3

CUADRO DE CARGAS
tablero C01 estación de carburación

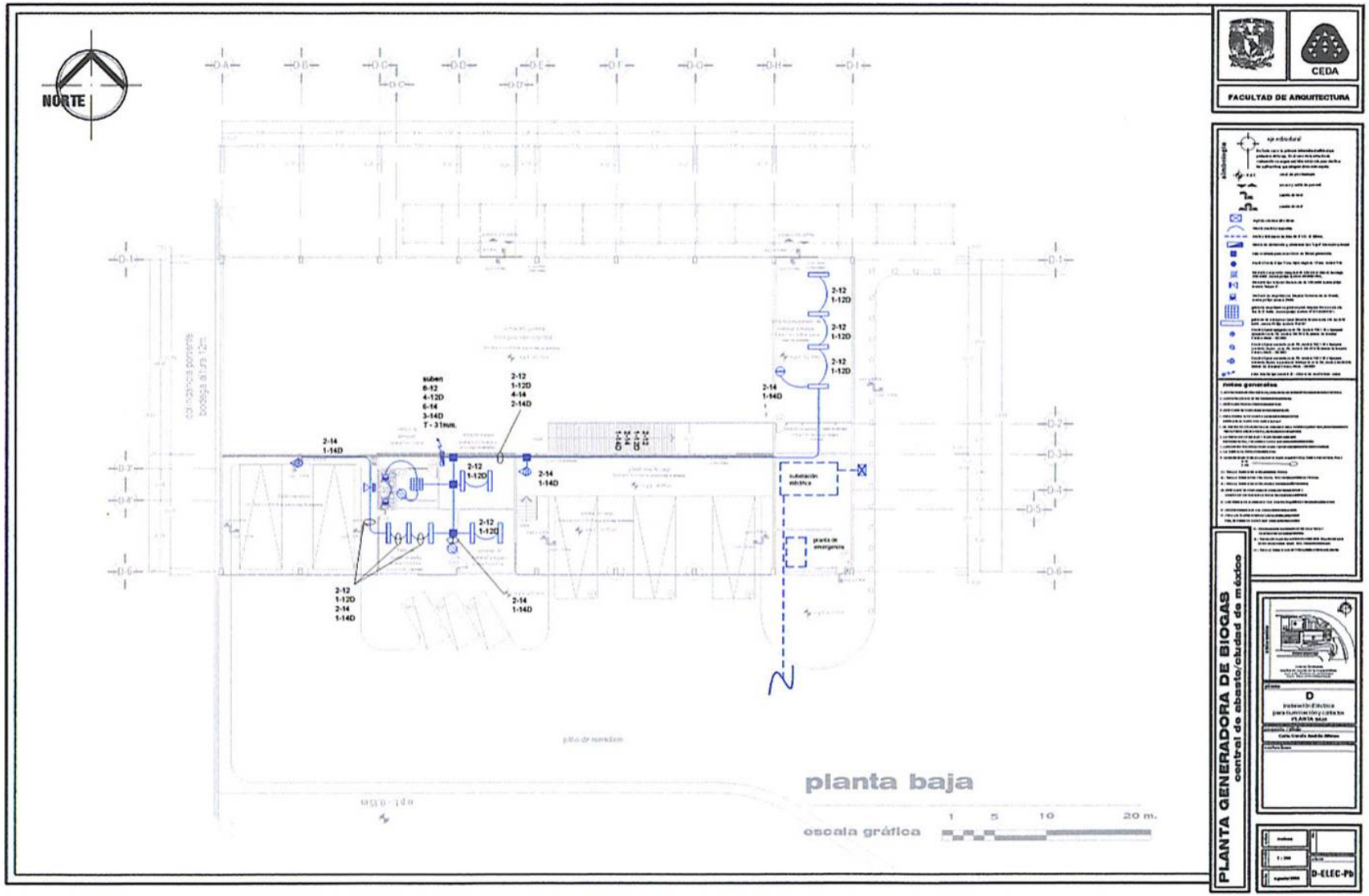
Circuito No.	3x17 W	2x32 W	13 W	400 W	2 x160 W	Watts x circuito
C1	-	12	2	-	-	890
C2	1	5	1	1	-	824
C3	-	-	-	2	-	800
C4	-	-	-	2	-	800
C5	-	-	-	2	-	800
C6	-	-	-	2	-	800
C7	-	-	-	-	3	960
Total						5874

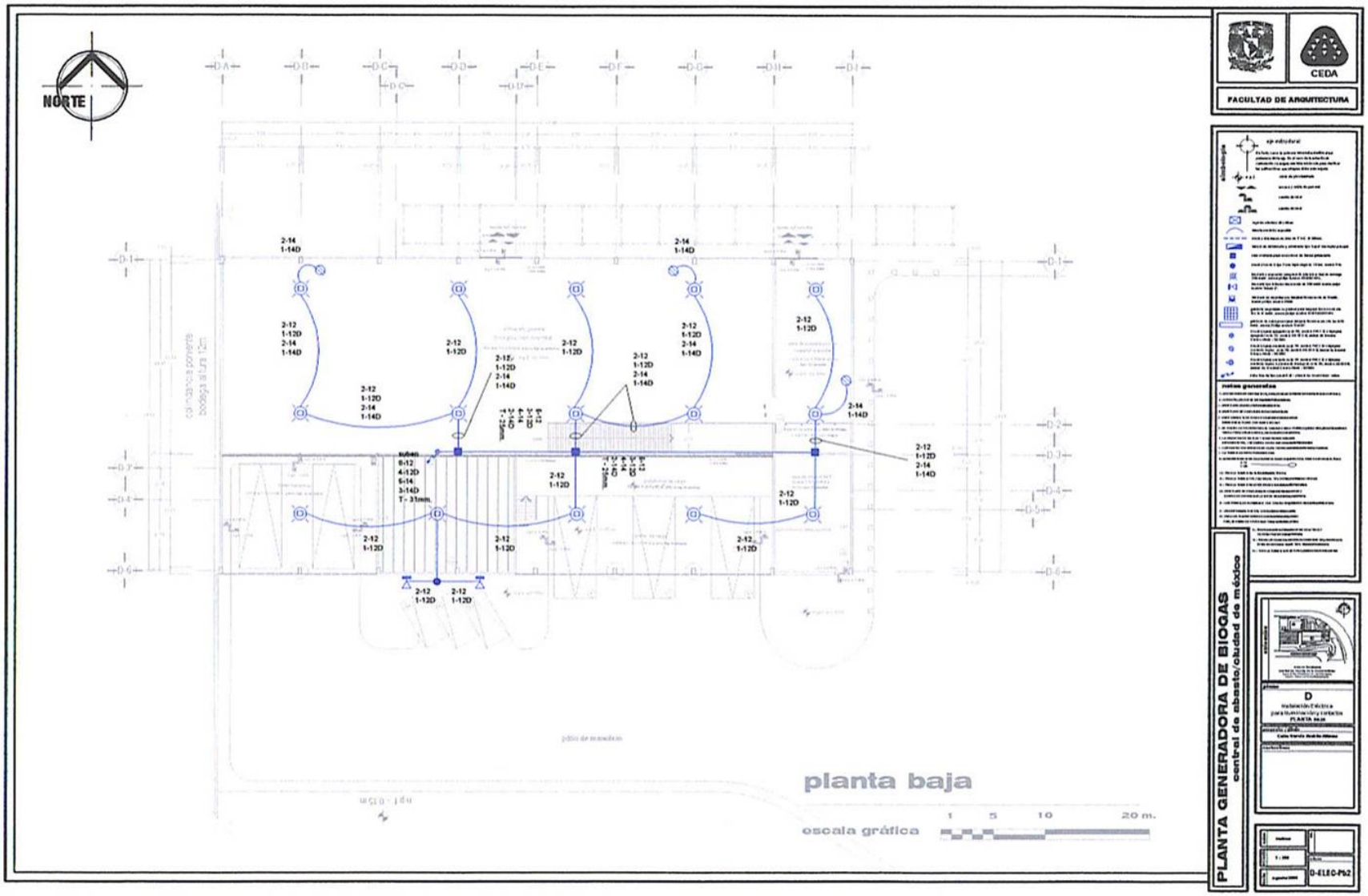
CUADRO DE FUERZA Y PROTECCIONES
tablero CF01 suministro de agua + aire

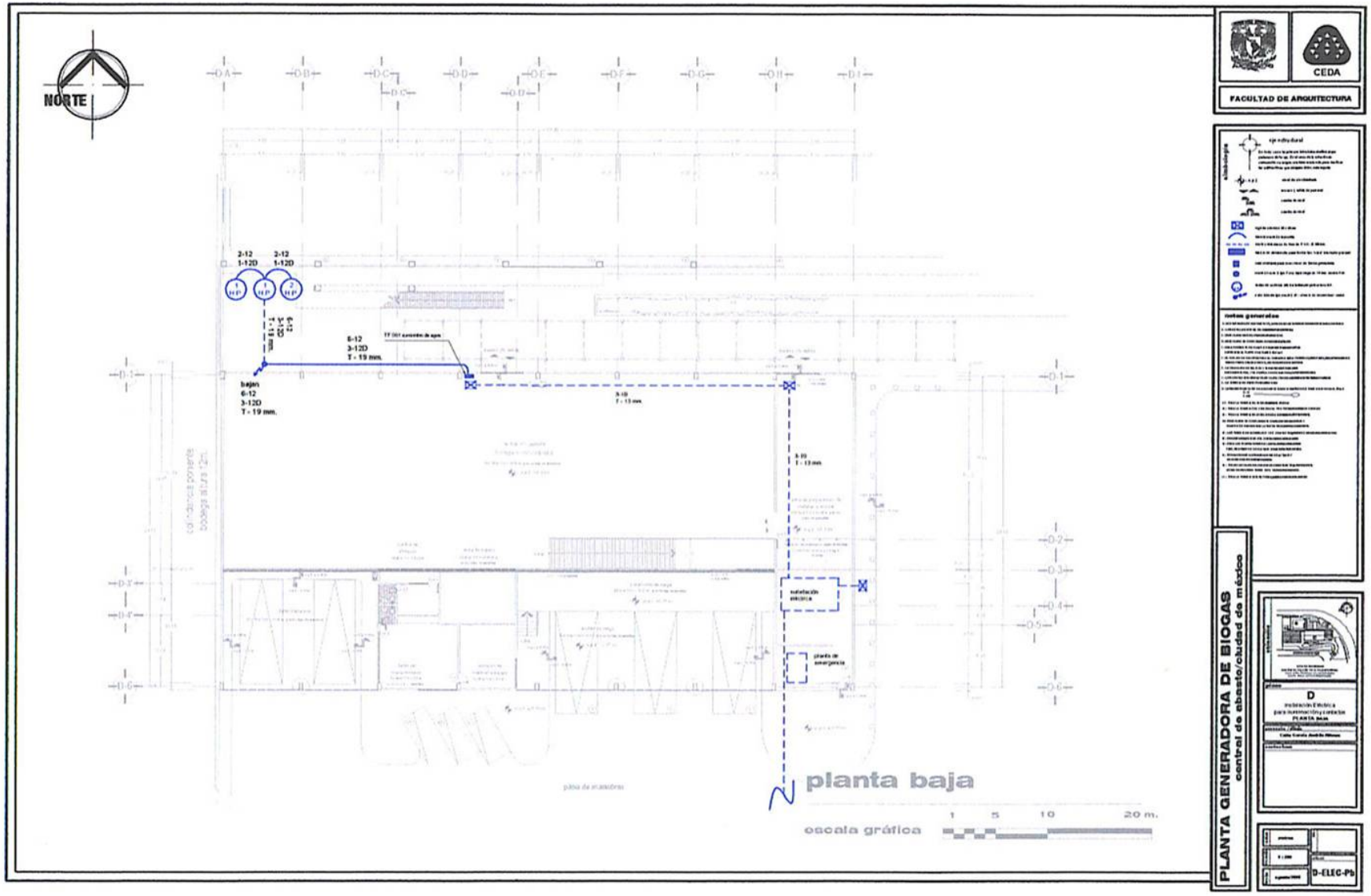
Motor No.	capacidad H.P.	tensión en volts	interruptor termomagnético	watts
1	1½	220	3 x 15 A	1418
2	1	220	3 x 15 A	953
3	1	220	3 x 15 A	953
Total				5633





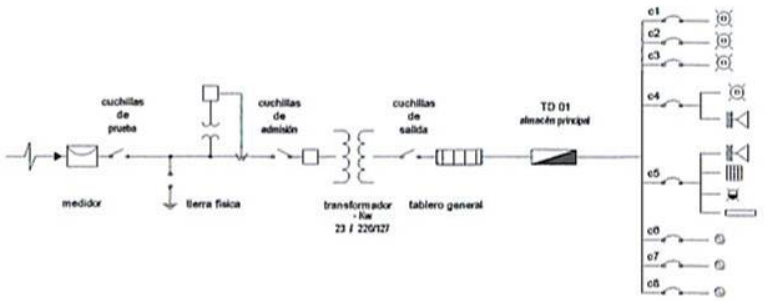

NORTE
planta baja
escala gráfica
1 5 10 20 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
D
D-ELEC-Pb


NORTE
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
planta baja
escala gráfica
1 5 10 20 m.
D-ELEC-P02


NORTE
planta baja
escala gráfica
1 5 10 20 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
D-ELEC-P0

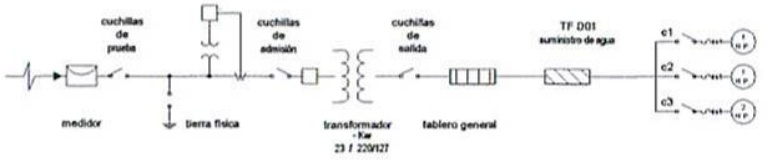
CUADRO DE CARGAS
tablero 01 almacén principal

Circuito No.	250 W	2x32 W	150 W	3x17 W	13 W	2 x160 W	500 W	Watts x circuito
01	4	-	-	-	-	-	-	1000
02	4	-	-	-	-	-	-	1000
03	4	-	-	-	-	-	-	1000
04	3	-	2	-	-	-	-	1050
05	-	11	2	1	2	-	-	1081
06	-	-	-	-	-	3	-	960
07	-	-	-	-	-	3	-	960
08	-	-	-	-	-	1	1	820
Total								7871



CUADRO DE FUERZA Y PROTECCIONES
tablero 01 suministro de agua

Motor No.	capacidad H.P.	tensión en volts	interruptor termomagnético	watts
1	1	220	3 x 15 A	953
2	1	220	3 x 15 A	953
3	2	220	3 x 15 A	1844
Total				3750



CEDA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico

D

D-ELC-esq1

7.5 Memoria descriptiva para gas natural comprimido.

Según su uso; para este proyecto se tienen dos tipos de instalación: de alta y de baja presión.

1. Alta Presión:

a. Conducción del biogas desde el biodigestor hasta el compresor.
b. Conducción a partir del compresor hasta el contenedor.
c. Conducción a partir de los contenedores hasta bombas de servicio en la estación de servicio y área de llenado de carro-tanque.

Esta instalación se clasifica como tipo "F", ya que sus aplicaciones son industriales.

La característica principal de esta instalación es que al igual que conduce gas, conduce un líquido (lixiviado).
En primer lugar se impulsa el lixiviado de sus respectivos contenedores con bombas centrífugas de 1 H.P. hacia las piletas de admisión por medio de tubo de cobre tipo "K", mientras que el vaciado se controla con válvulas de compuerta. Una vez que se genera el biogas se conduce con mangueras de P.V.C. hacia el compresor para gas natural (uno por cada par de biodigestores), previo paso por las trampas de ácido y agua.
Cada compresor tienen una potencia de 7.5 H.P. lo que permite trabajar con una presión de hasta 250 Mpa[11] que conduce el biogas a través de tubería de acero galvanizado hacia los contenedores grupo 1 con capacidad de 9.9 m^3 cada uno. Los compresores tienen una capacidad de 44 a 48 gal. /min. Con indicadores de presión, trampa de líquido, válvula de 4 vías.
Los contenedores son dos, ya que uno corresponde a la demanda de la estación de carburación, mientras que el otro a la de locales comerciales, sin embrago se conectan en red para que se pedan alternar sus usos.
La red que abastece las bombas de la estación es subterránea con tubos de acero al carbón y conexiones soldadas. Las válvulas que alimentan esta red se albergan en un registro de concreto de 90 x 90 cm. En la red que llena el carro – tanque se emplea una bomba para gas de 3 H.P., además se cuenta con una línea de retorno en dado caso de sobrellenado.

1.1. Demanda de biogas comprimido para bombas de servicio.

Según la información proporcionada por "Gas Vehicular del Sur"[12] se sabe que se expende un promedio de 200,000 lts. de gas al mes, lo cual significa que al día son 7000 lts. y ya que cuenta con tres bombas se tienen una demanda alrededor de 2500 lts. por bomba, considerando que la estación para este proyecto operar las veinticuatro horas del día.

1.2. Puesta a tierra

Tanto los contenedores de biogas y las bombas de servicio se conectan a una red de puesta a tierra, que consiste en un conducto de cobre de 250 mm. de área, sujeto alrededor del tanque. Este cable se canaliza por medio de una tubería conduit sellada y embebida en el pavimento, hasta un registro donde se conecta a una varilla de cobre tipo Cupperweld,

[11] NOM-010-SECRE-2002

[12] Vid. pag. 26

2. Baja Presión:

La conducción del biogas que demandan la cocina y los calentadores de agua. Para esta instalación, el almacenamiento es en un tanque estacionario grupo "C" con capacidad de 1000 lts. aprox. cuyo suministro será por medio del carro-tanque grupo 3. Esta instalación se clasifica como tipo "C" o sea tipo comercial. En este caso se contemplan los siguientes pasos:

a. Conducción del biogas por línea de llenado hacia el tanque estacionario,
b. Conducción a partir del tanque estacionario hacia la cocina y zona de maquinas para calentadores.

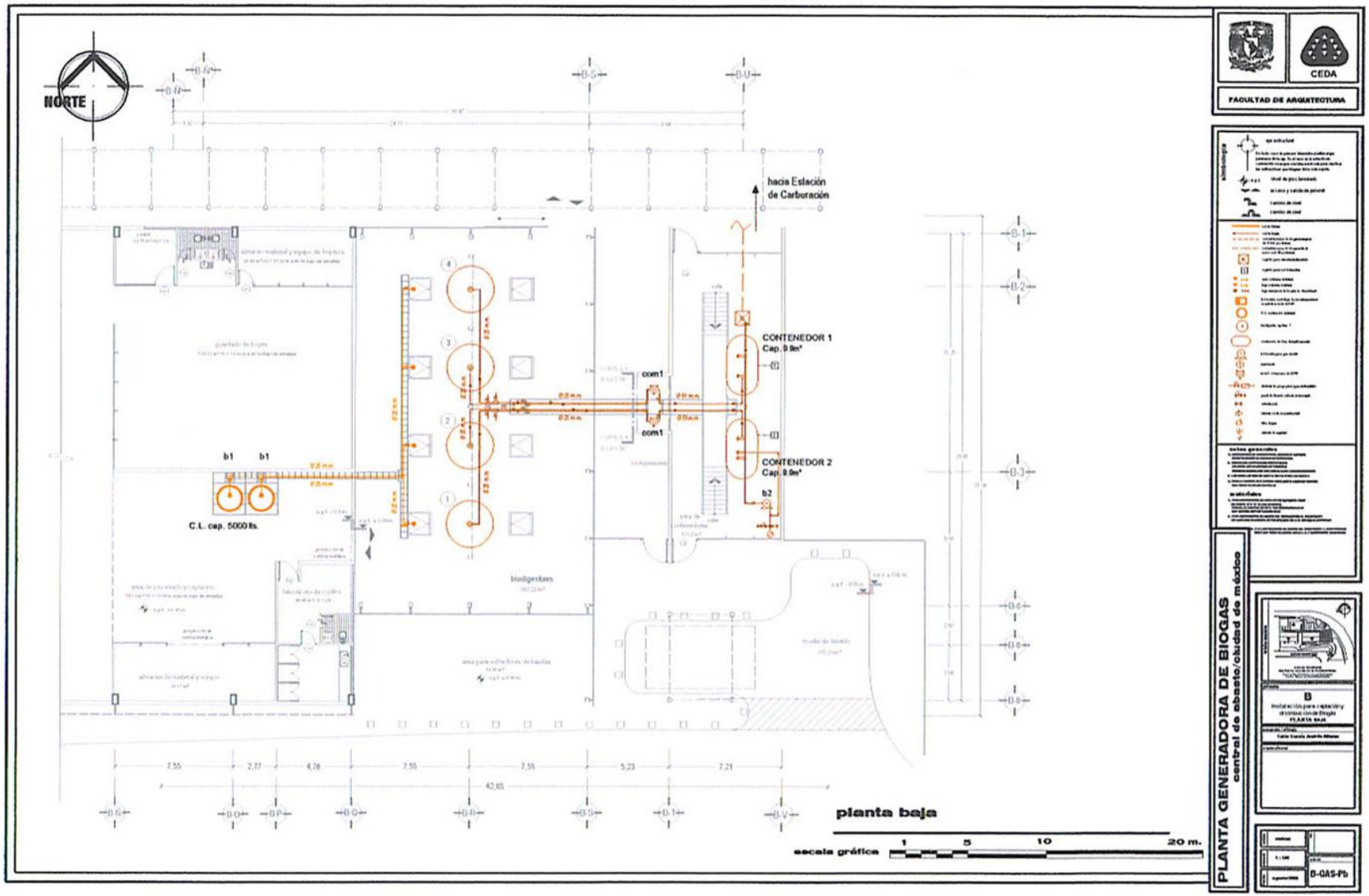
2.1. Capacidad del tanque estacionario.

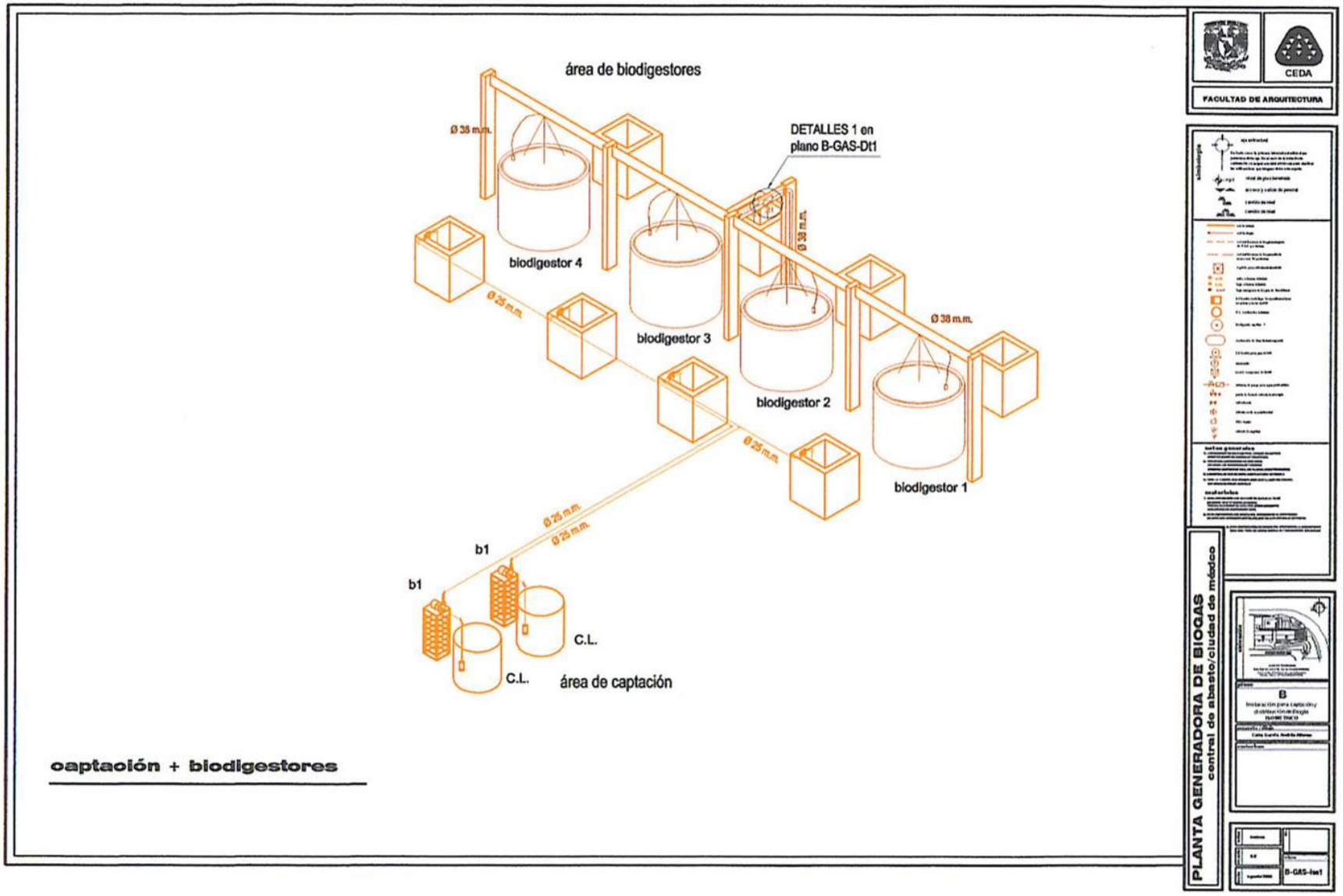
Se considera que la demanda horaria de gas es de 6 horas diarias

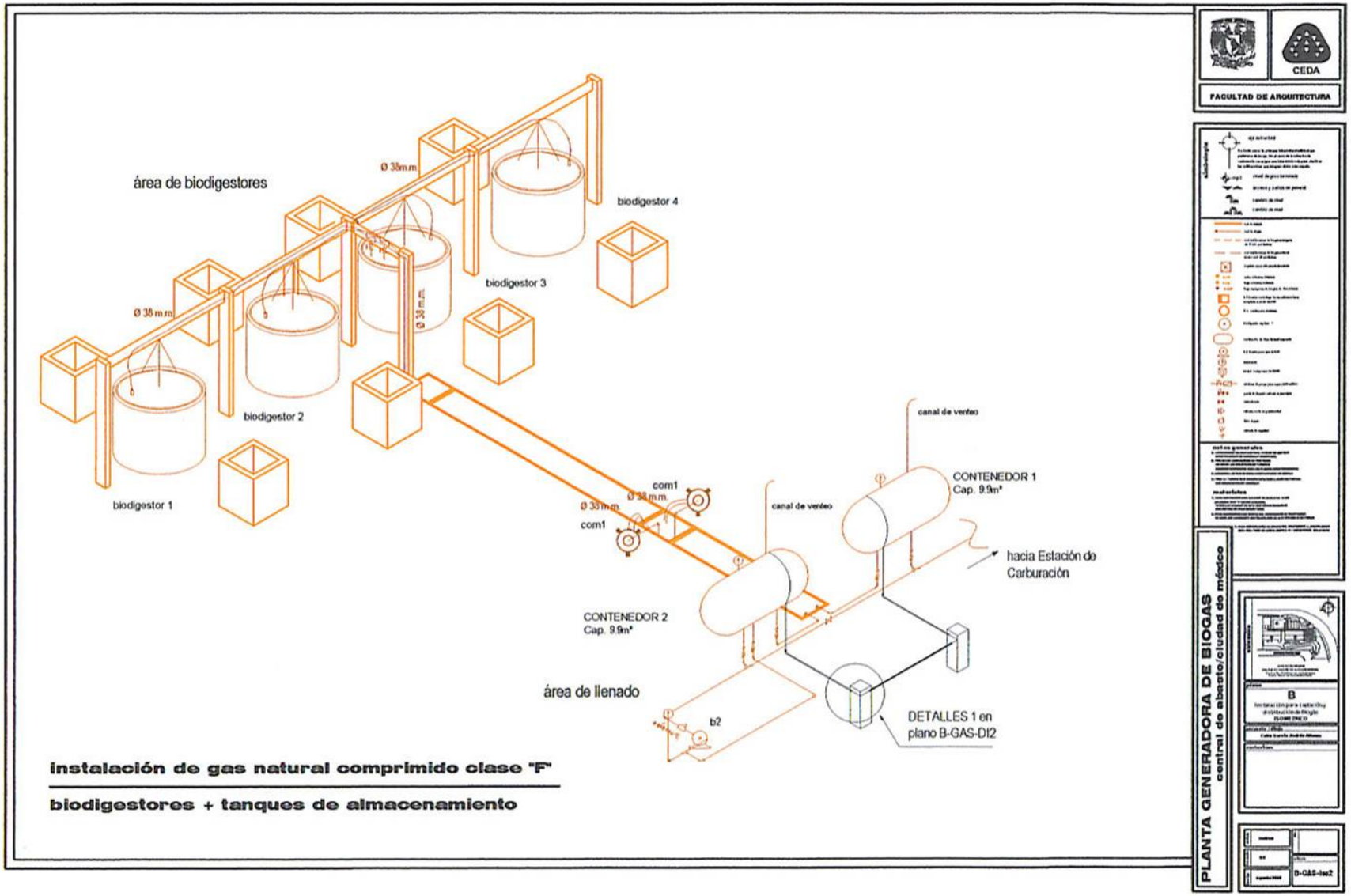
Demanda de Biogas. [13]	
Destino del biogas	m^3 x hr.
2 Calentadores Hesa modelo Calorific 110-66 2400 lts/hr. 60 Kcal. /hr.	0.93
Horno	0.387
Freidora	0.048
Estufa de 6 quemadores con horno	1.383
Estufa de 4 quemadores y parrilla	0.480
total	4.158

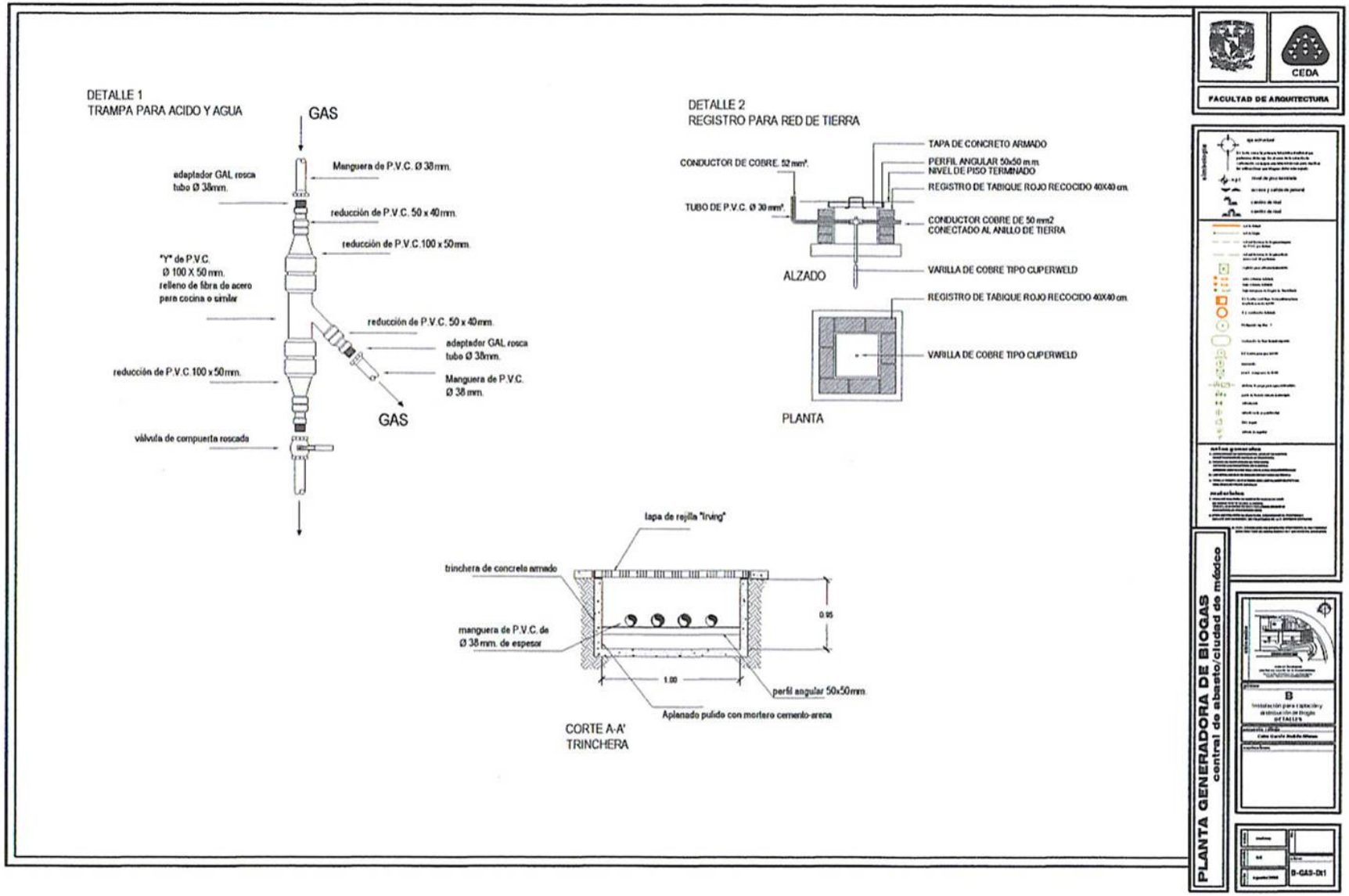
$4.158 m^3$ x hr. = 15.18 lts x hr. =
91.12 lts. x hr. = 1336.8 lts. Cada 15 días
Por lo tanto la capacidad de tanque estacionario se estima en 1500 lts.

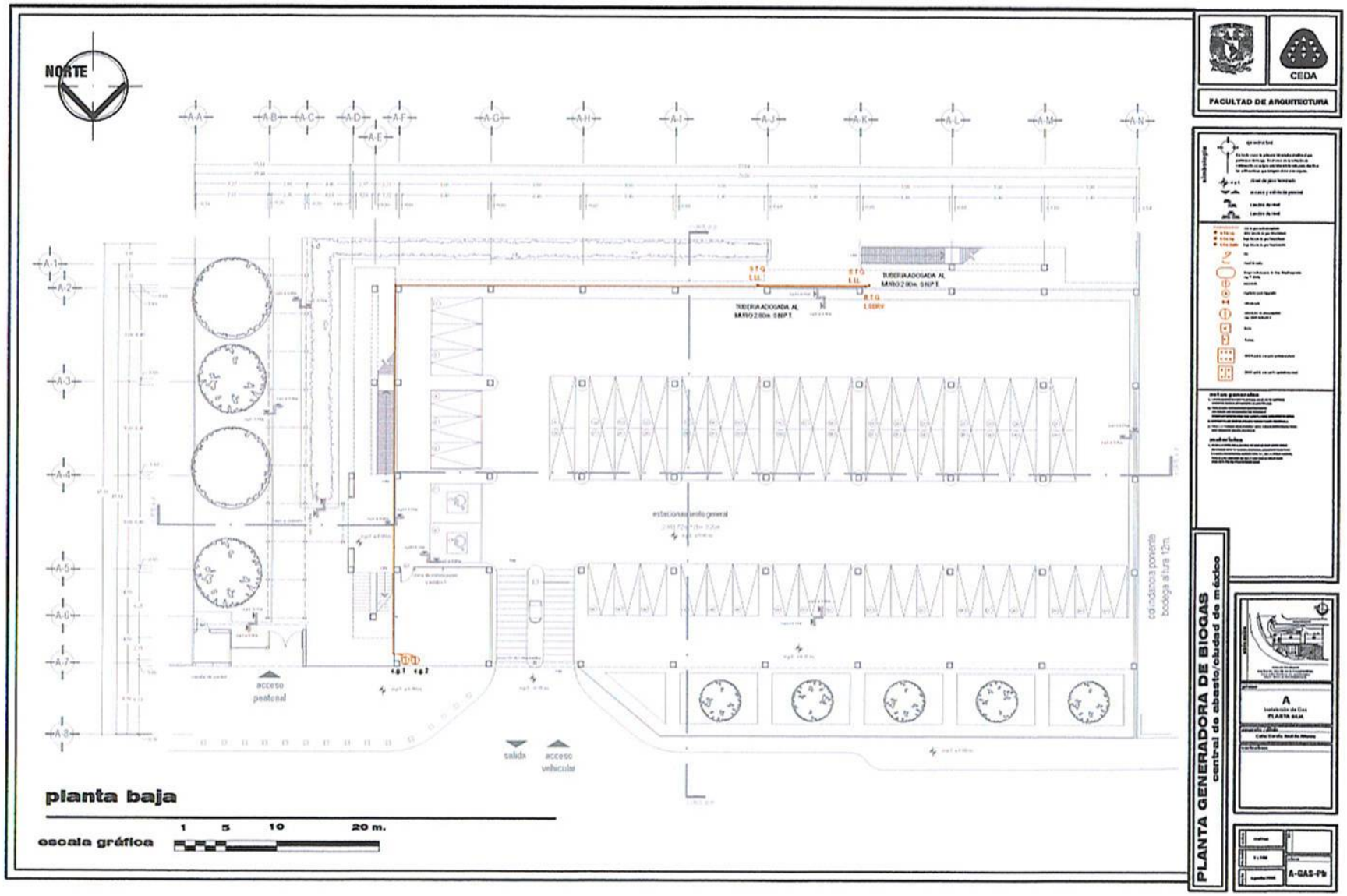
[13] Zepeda, Sergio. Manual de instalaciones pp. 237,547

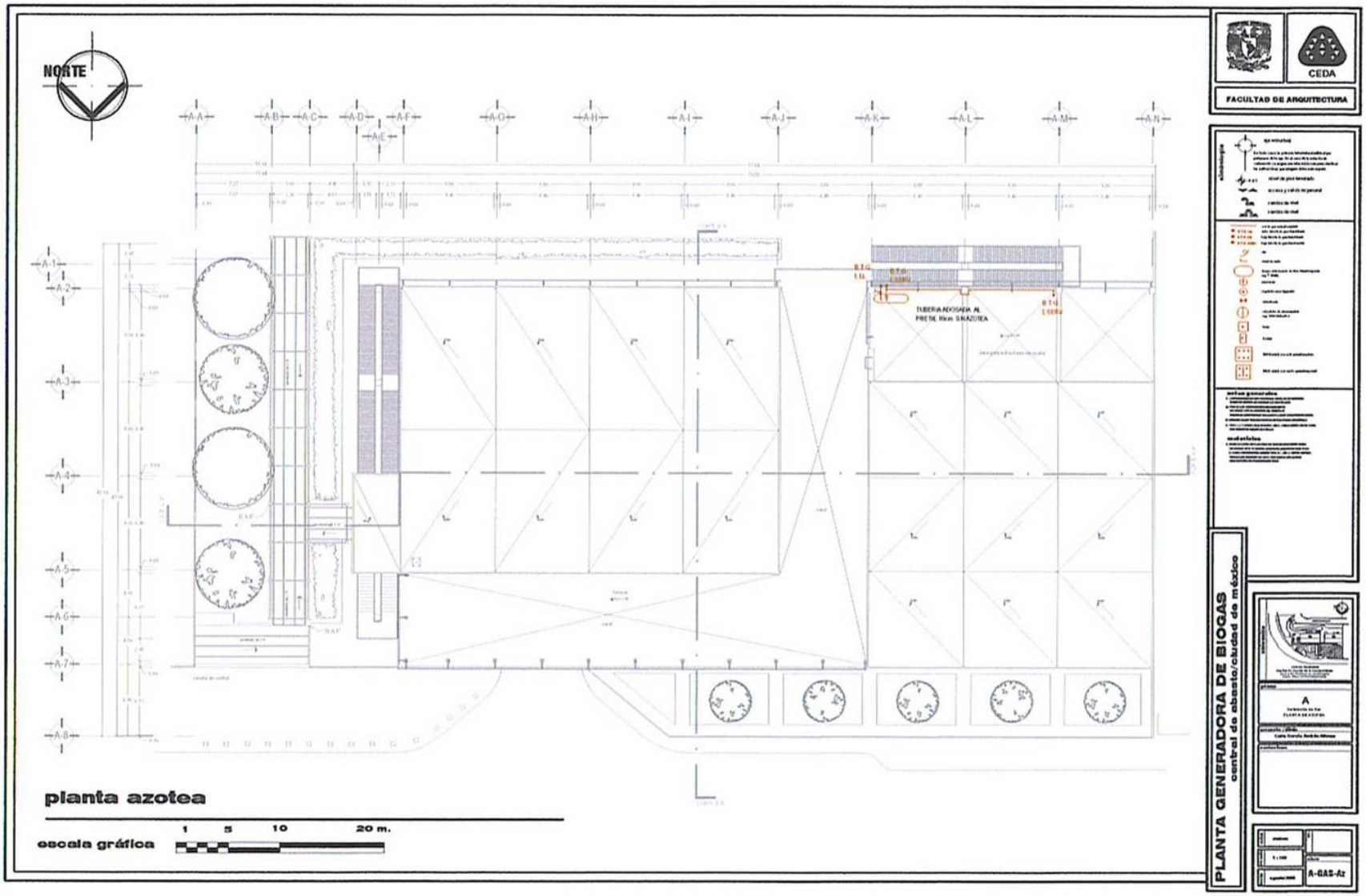

NORTE
hacia Estación de Carburación
CONTENEDOR 1
Cap. 9.9m³
CONTENEDOR 2
Cap. 9.9m³
com1
com1
b1
b1
b2
C.L. cap. 5000 lts.
biodigestores
planta baja
escala gráfica 1 5 10 20 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
B-GAS-Pb

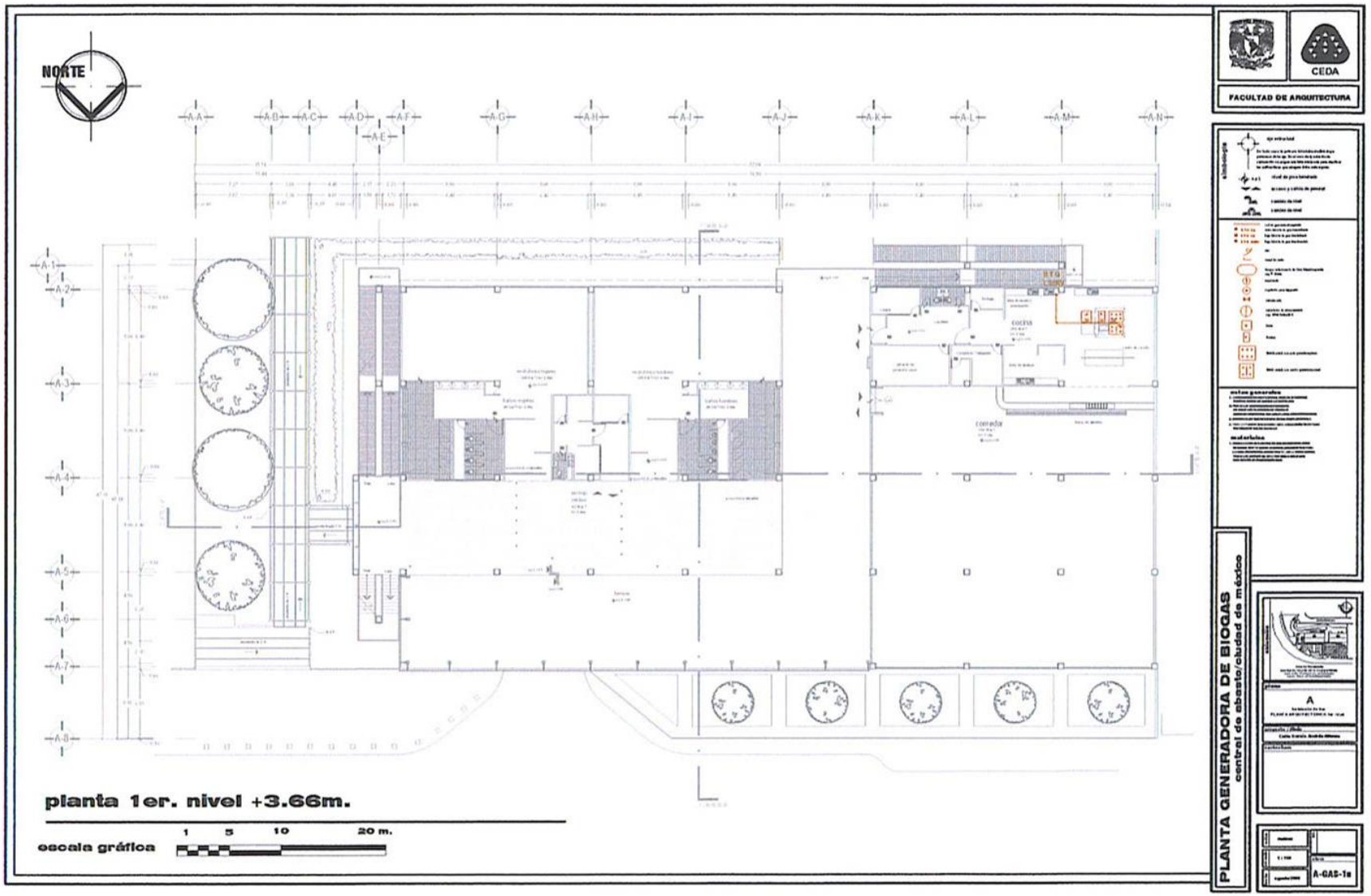

área de biodigestores
Ø 35 m.m.
DETALLES 1 en
plano B-GAS-Dt1
Ø 38 m.m.
biodigestor 4
Ø 25 m.m.
biodigestor 3
Ø 38 m.m.
biodigestor 2
Ø 25 m.m.
biodigestor 1
Ø 25 m.m.
Ø 25 m.m.
b1
b1
C.L.
C.L.
área de captación
oaptaoión + biodigestores
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
B
B-GAS-be1

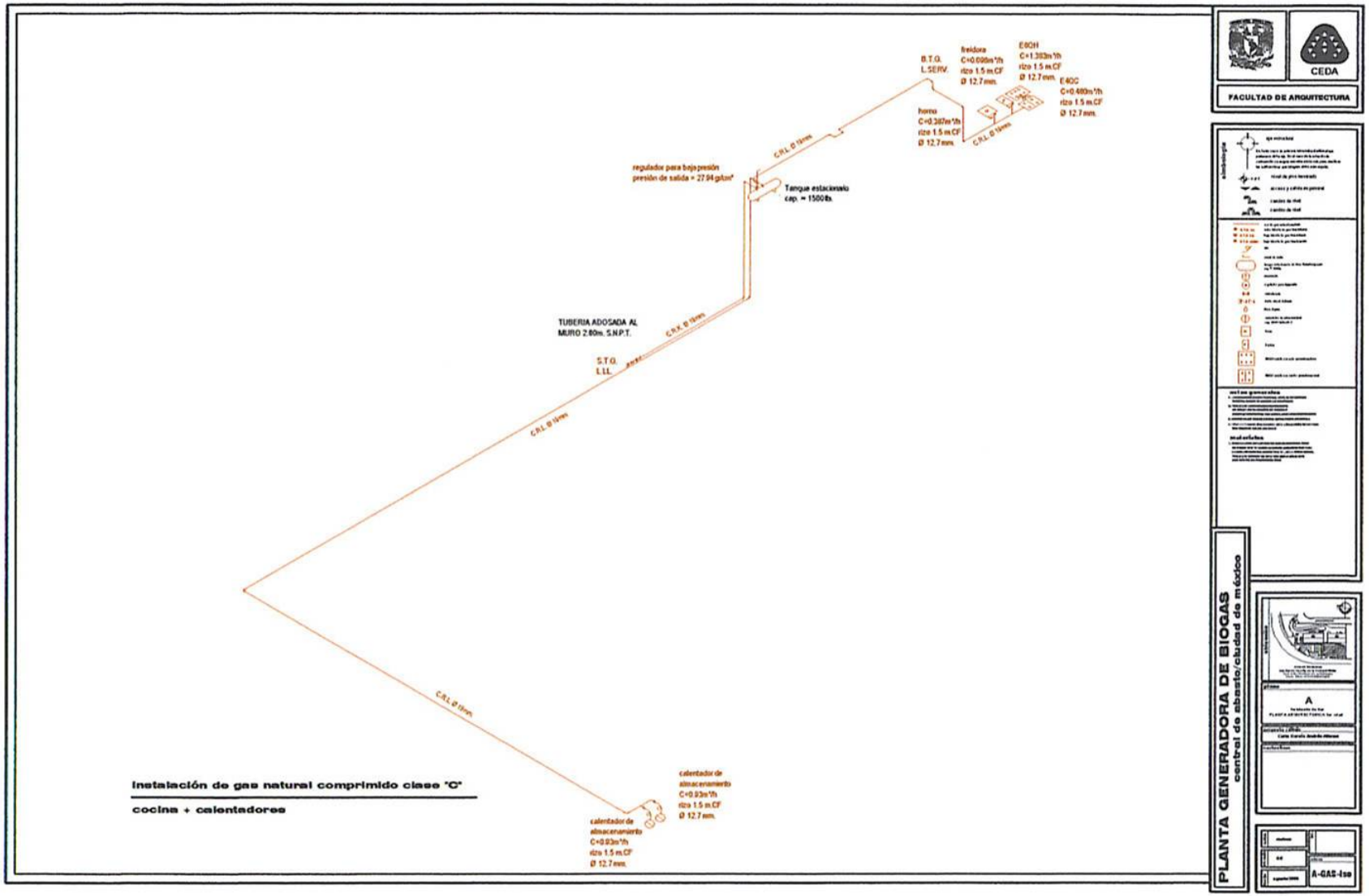

área de biodigestores
Ø 38mm
biodigestor 4
biodigestor 3
Ø 38 mm
Ø 38 mm
biodigestor 2
biodigestor 1
com1
Ø 38 mm
Ø 38 mm
com1
canal de venteo
canal de venteo
CONTENEDOR 1
Cap. 9.9m³
hacia Estación de
Carburación
CONTENEDOR 2
Cap. 9.9m³
área de llenado
b2
DETALLES 1 en
plano B-GAS-DI2
instalación de gas natural comprimido clase "F"
biodigestores + tanques de almacenamiento
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
B
B-GAS-Ins2


DETALLE 1
TRAMPA PARA ACIDO Y AGUA
GAS
adaptador GAL rosca tubo Ø 38mm.
Manguera de P.V.C. Ø 38mm.
reducción de P.V.C. 50 x 40mm.
reducción de P.V.C.100 x 50mm.
"Y" de P.V.C. Ø 100 X 50 mm. relleno de fibra de acero para cocina o similar
reducción de P.V.C. 50 x 40mm.
adaptador GAL rosca tubo Ø 38mm.
Manguera de P.V.C. Ø 38 mm.
reducción de P.V.C.100 x 50mm.
GAS
válvula de compuerta roscada
DETALLE 2
REGISTRO PARA RED DE TIERRA
TAPA DE CONCRETO ARMADO
CONDUCTOR DE COBRE, 52 mm².
PERFIL ANGULAR 50x50 m.m.
NIVEL DE PISO TERMINADO
REGISTRO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO 40X40 cm.
TUBO DE P.V.C. Ø 30 mm².
CONDUCTOR COBRE DE 50 mm2 CONECTADO AL ANILLO DE TIERRA
ALZADO
VARILLA DE COBRE TIPO CUPERWELD
REGISTRO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO 40X40 cm.
VARILLA DE COBRE TIPO CUPERWELD
PLANTA
tapa de rejilla "Irving"
trinchera de concreto armado
manguera de P.V.C. de Ø 38 mm. de espesor
0.95
1.00
perfil angular 50x50mm.
Aplanado pulido con mortero cemento-arena
CORTE A-A'
TRINCHERA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
B
D-GAS-Dt1


NORTE
A-A
A-B
A-C
A-D
A-E
A-F
A-G
A-H
A-I
A-J
A-K
A-L
A-M
A-N
A-1
A-2
A-3
A-4
A-5
A-6
A-7
A-8
TUBERIA ADOSADA AL MURO 2.80m. SNPT
TUBERIA ADOSADA AL MURO 2.80m. SNPT
acceso peatonal
salida
acceso vehiculo
planta baja
escala gráfica
1 5 10 20 m.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CEDA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
A
A-GAS-Pb


NORTE
A-A
A-B
A-C
A-D
A-E
A-F
A-G
A-H
A-I
A-J
A-K
A-L
A-M
A-N
A-1
A-2
A-3
A-4
A-5
A-6
A-7
A-8
TUBERIA ADOSADA AL PRETIL Rim SINAZOTEA
planta azotea
escala gráfica
1 5 10 20 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
A-GAS-Az


NORTE
A-A
A-B
A-C
A-D
A-E
A-F
A-G
A-H
A-I
A-J
A-K
A-L
A-M
A-N
A-1
A-2
A-3
A-4
A-5
A-6
A-7
A-8
cocina
comedor
planta 1er. nivel +3.66m.
escala gráfica
1
5
10
20 m.
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
notas generales
materiales
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
A
A-GAS-1a


B.T.G.
L.SERV.
freidora
C=0.090m³/h
rizo 1.5 m.CF
Ø 12.7 mm.
E6OH
C=1.383m³/h
rizo 1.5 m.CF
Ø 12.7 mm.
E4OC
C=0.480m³/h
rizo 1.5 m.CF
Ø 12.7 mm.
horno
C=0.387m³/h
rizo 1.5 m.CF
Ø 12.7 mm.
C.R.L. Ø 19mm
C.R.L. Ø 19mm
regulador para baja presión
presión de salida = 27.94 gf/cm²
Tanque estacionario
cap. = 1500 lts.
TUBERIA ADOSADA AL
MURO 2.80m. S.N.P.T.
C.R.X. Ø 19mm
S.T.G.
L.LL.
C.R.L. Ø 19mm
C.R.L. Ø 19mm
calentador de
almacenamiento
C=0.93m³/h
rizo 1.5 m.CF
Ø 12.7 mm.
calentador de
almacenamiento
C=0.93m³/h
rizo 1.5 m.CF
Ø 12.7 mm.
Instalación de gas natural comprimido clase "C"
cocina + calentadores
CEDA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLANTA GENERADORA DE BIOGAS
central de abasto/ciudad de méxico
A
A-GAS-1so

7.6 Estimación del costo de obra.

Este estimado se basa a partir de costos paramétricos para el metro cuadrado de construcción, que este caso se definen dos tipos, que en el tabulador del Manual Bimsa[14] se conocen como modelos, y son, el edificio de oficina media y la nave industrial que incluye oficinas, mientras que para las áreas exteriores la Coordinación de Operación de la CEDA proporcionó el costo.

COSTO PARAMETRICO			
Uso	m²	Costo por m²	Costo
Oficina	4787.23	$ 4,615.38	$ 22,094,885.60
Industria	6166.26	$ 6,006.98	$ 37,040,600.49
Áreas exteriores	15778.00	$ 1,500.00	$ 23,667,000.00
		Costo Directo total =	$ 82,802,486.09
		Costo Indirecto (24%)=	$ 19,872,596.66
		Precio =	$ 102,675,082.75
		IVA (15%)=	$ 15,401,262.41
		Precio =	$118,076,345.17
		Supervisión (4% CD)	$ 33,120,994.44
		Licencias (7% CD)=	$ 57,961,740.26
		Honorarios Profesionales (10% CD +15% IVA)=	$ 20,700,621.52
		Costo total de la Obra =	$229,859,701.39

[14] fecha de actualización: 16 de julio de 2006

7.7 Imágenes.



Fachada principal / edificio A



Terraza / edificio A



Fachada oriente / edificio A



Fachada sur / edificios B y D



Fachada sur / edificios B



Estación de carburación



Acceso sur (vehicular)

III. FUENTES.

BIBLIOGRAFÌA

- BECERRIL, Diego Enésimo. "Datos prácticos de instalaciones Hidráulicas y sanitarias." 8ª edición. México.
- BECERRIL, Diego Enésimo. "Instalaciones eléctricas prácticas." 11ª edición. México.
- BLUMENKRON, F. Fernando. "Manejo y uso del gas L.P. y natural". México.
- CAL, Rafael y Mayor Reyes Espíndola. "Ingeniería de tránsito, fundamentos y aplicaciones." 7ª. Edición. Editorial Alfaomega. México 1994. 517pp.
- Colombia, Instituto de Investigaciones Tecnológicas de Bogotá (IIT). "Plantas de biogas: Diseño y Construcción." 1ª. Edición. Editorial Guadalupe LTDA. Bogotá, Colombia 197? 94 pp.
- CRENE + DIXON. "Colección dimensiones en Arquitectura, Cocinas". 1ª. Edición, Editorial Gustavo Gili S.A. de C.V. México 1992.
- DEFFIS CASO, Armando. "La casa ecológica autosuficiente para climas templado y frío". 5ª reimpresión, Árbol editorial S.A. de C.V. Colombia 1994. 391 pp.
- ENRIQUEZ HARPER, Gilberto. "El ABC de instalaciones de eléctricas industriales." Editorial Limusa S.A. de C.V. México 2006
- ENRIQUEZ HARPER, Gilberto. "El ABC de instalaciones de gas, hidráulicas y sanitarias." 2ª. Reimpresión, Editorial Limusa S.A. de C.V. México 2002
- FONSECA, Xavier. "Las medidas de una casa. Antropometría de la vivienda". 6ª reimpresión, Árbol editorial S.A. de C.V. Colombia 1995.
- GRUPO EDITORIAL SUR "Enciclopedia Integral para el Estudiante, Enciclopedia Temática Vol. 7" Ediciones CREDIMAR., España, 2002. p. 791, 14vols.
- HERNÁNDEZ MARTÍNEZ, Daniel. "Obtención de gas metano a partir de los desechos orgánicos de la Central de Abasto del D.F." FES Aragón UNAM. México. 2000.
- KONZ, Stephan. "Manual de distribución de plantas industriales". 1ª. Edición. Editorial Limusa S.A. de C.V. México 1992.
- México, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, (INEGI). "Cuaderno estadístico delegacional Iztapalapa, D.F." México D.F. 2000.135 pp.
- NEUFERT, Ernst y otros. "El arte de proyectar en Arquitectura". 14ª. Edición. Editorial Gustavo Gili S.A. de C.V. Barcelona 1997. 580 pp.
- ORTEGA, Anabel y Gustavo Marcovich. "El gas natural comprimido: una alternativa para el transporte de la Ciudad de México." Comité Editorial del Gobierno del D.F. México 1999.117 pp.
- PANERO, Julius y Martín Zelnik. "Las dimensiones humanas en los espacios interiores". 8ª. Edición, Editorial Gustavo Gili S.A. de C.V. Barcelona, 1998 320 pp.
- PEREZ ALAMA, Vicente. "Materiales y procedimiento de construcción, mecánica de suelos y cimentaciones." 1ª. Edición, Trillas. México 1998. 124 pp.
- TURATI Villarán, Antonio y Mario Pérez Rosas. "Programa arquitectónico, origen y fundamento del proceso de creación". 1ª edición. Facultad de Arquitectura, UNAM. México 2002. 92 pp.

- TURATI Villarán, Antonio y Mario Pérez Rosas. "Proyecto inicial o anteproyecto". 1ª edición. Facultad de Arquitectura, UNAM. México 2003. 75 pp.
- ZEPEDA, Sergio. "Manual de instalaciones hidráulicas, sanitarias, gas, aire comprimido y vapor." 2ª. Edición, Editorial Limusa S.A. de C.V. México, 1998. 675 pp.

PUBLICACIONES PERIODICAS.

- MENTADO, Pedro. "Los más limpios de México, El buen juez por su casa empieza." en Energía hoy, ruta de negocios. Año 1 no. 8, Noviembre, 2004. pp. 46 – 56

LEYES Y NORMAS.

- ARNAL, Luis y Max Betancourt. " Reglamento de construcciones para el D.F: reglamento, normas técnicas, Ley de Desarrollo Urbano del D.F., Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del D.F." 5ª. Edición, Trillas. México, 2005. 1296 pp.
- Ley de Residuos Sólidos del D. F.
- NOM-EM-001-2002, Requisitos de seguridad para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de plantas de almacenamiento de gas natural licuado que incluye sistemas, equipo e instalaciones de recepción, conducción, regasificación y entrega de dicho combustible.
- NOM-011-SECRE-2000, Gas natural comprimido para uso automotor. Requisitos mínimos de seguridad para estaciones de servicio.
- NOM-010-SECRE-2002, Gas natural comprimido para uso automotor. Requisitos mínimos de seguridad para estaciones de servicio.
- NOM-012/1-SEDEG-2003, Recipientes a presión para contener gas L.P.; tupo no portátil. Requisitos generales para el diseño y fabricación.
- Hoja de datos de seguridad para substancias químicas. Gas natural. Coordinación General de Protección Civil de la Secretaria de gobernación. Septiembre 2002

INSTITUCIONALES.

- Central de Abasto de la ciudad de México.

  Lic. Ricardo Reinada Figueroa. Director de la subgerencia de limpia de la Central de Abasto

  Arq. Alejandra Pérez. Subdirección de Ingeniería. CEDA
- CUBASOLAR

  Aramís Fonte Hernández. Investigador Auxiliar del Centro Metodológico de Camagüey. Miembro de CUBASOLAR. Santiago de Cuba 2004.

  Ing. Mec. Bárbaro Lugones López. Miembro de CUBASOLAR. Santiago de Cuba 2004.

PAGINAS ELECTRÓNICAS.

- www.conae.gob.mx
- digestión anaeróbica (de 29/08/09 http:// www.eco-gel.com / digestión _ anaeróbica)
- www.amgn.org.mx
- www.canacintra.com.mx
- www.sinergia.gob.mx
- www.semarnat.gob.mx/estadisticas
- MARSH, Venessa. "Primera planta del mundo que obtiene biogas de los residuos de las cocinas" Revista tendencias tecnológicas. (de 29/08/2004 http://www.tendencias21.net/Primera-planta-del-mundo-que-obtien-biogas-de-los-residuos-de-las-cocinas_a383.html)

CATALOGOS.

- COOPER Croase–Hinds S.A. de C.V. Luminarias antiexplosión. 17pp.
- CAPIZZI. Muebles para baño. Línea institucional. 7 pp.
- EQUIPOL S.A. de C.V. SUPERBEND-ULTRA. Tragaluz de policarbonato para cubiertas engargolables tipo SSR.
- SIMON ELECTRICA S.A. de C.V. Serie Simon 27.
- MULTYPANEL S.A. de C.V. Boletín técnico Arquipanel
- MULTYPANEL S.A. de C.V. Boletín técnico de muros y techos.