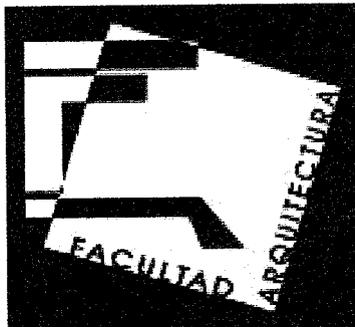


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA



**EDIFICIO DE CONTROL DE UNA PLANTA DE COGENERACIÓN
ALTAMIRA, TAMAULIPAS**

REPORTE PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTA

PRESENTA:

CLAUDIA ELIZABETH COVARRUBIAS TORRES

SINODALES:

**Arq. Rubén Camacho Flores
Arq. Olivia Huber Rosas
Arq. Irma Romero González**

México, D.F. 2006



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS:

A Dios

A mis Padres

Por todo su apoyo y cariño que me han brindado siempre y ha provocado lograr una más de mis metas, así como su aliento para que continúe luchando.

A Felix

Por estar junto a mí incondicionalmente, apoyándome con su amor.

A mis hijos Diego y Marian:

Por ser parte de mí, y la fuerza para la finalización de una etapa de mi vida.

A mi hermano Alex

Por el cariño incondicional que siempre me ha demostrado y por haber formado parte de los mejores momentos de mi vida.

A Rafael Covarrubias +

Por su gran ejemplo de lucha ante la vida.

ÍNDICE

Prólogo.....	1
I. Introducción.....	2
II. Que es la Cogeneración.....	3
III. Antecedentes.....	5
III.1. Aplicaciones en el campo industrial.....	7
IV. Medio Natural y Socioeconómico.....	8
IV.1. Medio Natural.....	8
IV.2. Medio Económico.....	11
V. Localización particular del sitio.....	17
V.1. Localización.....	17
V.2. Características del sitio.....	18
V.3. Características del suelo.....	20
VI. Justificación del tema.....	23
VII. Análisis de edificios análogos.....	25
VII.1. Edificio de control.....	30
VII.2. Descripción de áreas, sistema Constructivo, acabados e instalaciones.....	33
VII.3. Problemática durante el diseño y construcción.....	49
VIII. Memoria descriptiva del proyecto.....	53
VIII.1. Descripción de áreas, sistema Constructivo, acabados e Instalaciones.....	55
IX. Análisis Financiero.....	65
X. Proyecto.....	68
XI. Conclusiones.....	83
XII. Bibliografía.....	85

PRÓLOGO:

Para poder responder cualquier problema o inquietud en un proyecto arquitectónico es necesario poder definir con claridad cuales son las necesidades y motivaciones que derivan del proyecto. Al profundizar y estructurar un análisis del ¿Por qué?, ¿Dónde?, ¿Cuándo?, ¿Para qué?, y ¿Cómo?, se tendrá como resultado una respuesta al proyecto de manera objetiva. Existen respuestas simples que responden a un instinto, las cuales no son calculadas sino simplemente intuitivas, pero también hay inquietudes complejas convirtiéndose en necesidades que corresponden a motivaciones de una colectividad, siendo de gran importancia para cualquier arquitecto pudiendo llegar así a desarrollar buenos proyectos y por lo tanto ayudar al desarrollo del País; y es aquí, que con este análisis completo, se responderá a estas motivaciones llegando a una respuesta real, teniendo un desarrollo individual y colectivo.

Respondiendo a cada una de estas preguntas se llega a la siguiente metodología:

¿QUÉ? Edificio de Control de la Planta de Cogeneración.

¿POR QUÉ? Es el proyecto que abre el camino para la industria de la cogeneración.

¿PARA QUÉ? Al hacer el análisis del Edificio de Control llevará a la correcta optimización del diseño de espacios, tratando de buscar la conjunción de lo estético con lo funcional, logrando un nuevo diseño.

¿DÓNDE? Altamira, Tamaulipas.

¿CÓMO? Mediante la experiencia obtenida durante un año de trabajo en el desarrollo del diseño arquitectónico, así como en la construcción de la misma.

I. INTRODUCCIÓN

Para poder empezar, es necesario cuestionarme ¿QUÉ ES ARQUITECTURA?, basándome en lo que dijo el Arq. Augusto H. Alvarez....."La arquitectura es una manera de sentir"..... podría definir que arquitectura no significa entrar a un edificio, sino que es un encuentro que va más allá de la utilización del mismo, no es sólo para poder cubrir las necesidades funcionales, sino por el contrario nos debe de llevar a descubrir nuevos caminos, nuevas formas de vida con lo espiritual y el espacio, y porque no, con nuestras tareas diarias, ayudándonos así a vivir, paso a paso, nuevas experiencias que nos alimenten, y ayuden a dignificar a las personas.

Dentro de todos los temas diferentes para hacer arquitectura, el de la industria es uno de los más problemáticos ya que se perfilan más las características del problema arquitectónico puesto que no se toma como pretexto para hacer un diseño. Es un medio de comunicación entre la empresa y su público, ya que al estar construido y operando, se pueden ver los defectos y virtudes de la empresa y el buen desarrollo del trabajador. Para el empleado, el concepto de calidad es difícil poder entenderlo y al estar tan de moda, no solo a nivel nacional sino también internacional, se debe comprobar personalmente, que tanto el personal como el edificio e instalaciones posean esta calidad.

Al rodearse de espacios agradables y con calidad, el trabajador debe de saber lo que para le empresa significa su trabajo. Con el buen análisis de la selección de materiales, de sus instalaciones, de lo inteligente de todo su diseño orientado al uso adecuado de la energía, logrando la máxima ventilación e iluminación, evitando con esto el dispendio de los recursos y permitiendo el derroche solamente en la creatividad para obtener "calidad", se propicia un desarrollo y ambiente adecuado para mejorar la producción de la empresa y por lo tanto el crecimiento del trabajador.

Todo esto, esta propiciando cada vez más la idea de que un buen espacio diseñado trae como consecuencia un desarrollo integral del trabajador y por consiguiente un beneficio tanto económico como en calidad a la empresa.

COGENERACIÓN INDUSTRIAL

Es importante describir y conceptualizar lo que significa cogeneración industrial, para así poder dar una solución a cada espacio que conforma este edificio y poder entender su funcionamiento, ya que es el cerebro de la Planta de Cogeneración.

II. QUE ES LA COGENERACIÓN:

Cogeneración es la producción simultánea y uso secuencial de energía eléctrica y térmica en una misma instalación y con el mismo combustible; es decir, la Planta de Cogeneración de energía es el conjunto de instalaciones que permiten generar simultáneamente energía eléctrica y térmica útil a partir de la misma fuente de energía primaria.

Es en esencia una técnica que permite mejorar la eficiencia de conversión de los combustibles a otras formas de energía como son el calor y la electricidad.

Con su aplicación, se ha demostrado que es posible aprovechar la energía térmica que se desperdicia en la producción de electricidad de manera independiente a la demanda del calor o producción del mismo en diversos procesos al utilizar 10 y 30 % menos de combustible, dependiendo de la configuración y de las aplicaciones involucradas, comparando así el ahorro de combustible de la cogeneración con el consumo requerido para la generación independiente de ambas.

Con los incrementos al precio de los combustibles, iniciado en los años 70's, y los cada vez más estrictos reglamentos en materia ambiental, el esquema de cogeneración adquiere un mayor atractivo.

Un método común para generar electricidad involucra el uso de turbinas de gas. Una turbina de gas convierte la energía que se crea en la combustión a una energía cinética rotacional a través de la desalojada en la turbina, se conoce como "Ciclo Sencillo". Este ciclo es comúnmente usado para requerimientos de fuerza eléctrica intermitente o de pico. Los sistemas de ciclo sencillo generalmente operan con una eficiencia térmica del 33% aproximadamente.

Un mejoramiento en la eficiencia se puede obtener con la recuperación de calor del escape de la turbina. La recuperación de calor produce vapor para la generación de electricidad, y este sistema es conocido como "Ciclo Combinado". Los sistemas modernos típicos de ciclo combinado ofrecen una eficiencia térmica cercana al 50%. Como ejemplo de este tipo es la Central Termoeléctrica de ciclo combinado "Samalayuca" en Cd. Juárez, Chihuahua.

Otro mejoramiento de la eficiencia todavía puede obtenerse utilizando la energía térmica de bajo grado restante de los sistemas convencionales, ciclo sencillo o ciclo combinado para un uso complementario como calefacción de ambiente o en otros procesos industriales. Los sistemas de este tipo, por su comportamiento al producir energía térmica y energía eléctrica adquieren una

modalidad de operación cogenerativa al producir simultáneamente dos tipos de energía diferentes, estos sistemas llegan a alcanzar una eficiencia térmica hasta del 60%.

Estimando la determinación del potencial de cogeneración tomando como base el consumo anual de combustibles de 1993, gas natural y combustóleo, de aproximadamente 1,700 empresas industriales, se determinó que para la industria es de 5,200 Mwe, y el potencial nacional de cogeneración es de 7586 Mwe. En una segunda estimación del potencial de cogeneración, se consideró que un sistema de cogeneración proporcionará la totalidad de energía térmica requerida por los diferentes procesos, es decir, sin requerir combustible adicional a través de un sistema de postcombustión o sin mantener la operación de los equipos actuales de conversión de energía.

Con esta metodología el potencial de cogeneración determinado para la industria asciende, con lo que el potencial nacional de cogeneración es mayor. Su aprovechamiento total significaría lograr un ahorro de energía primaria, y así se podrán tener ahorros anuales en el consumo de combustible, satisfaciendo la demanda nacional de este recurso básico.

III. ANTECEDENTES:

El concepto de cogeneración no es nuevo. De hecho, estos sistemas pueden ser rastreados en el pasado a partir de la revolución industrial y los inicios de la industria de generación eléctrica. Antes de 1900, la potencia mecánica era desarrollada por medio de máquinas de vapor y transmitida a través de bandas y sistema de poleas, siendo utilizado este sistema en la industria minera al igual que para la iluminación de calles.

La cogeneración fue particularmente común en las primeras décadas de este siglo, sobre todo en Europa.

El desarrollo y la evolución de la industria eléctrica de generación, y de redes eléctricas, condujeron a la compra de potencia como una alternativa a la producción de electricidad en el sitio en que se requería el desarrollo de tecnología para cogeneración con grandes unidades, el capital requerido y la economía de escala dieron lugar a la instalación de grandes centrales de generación y de sistemas interconectados que incrementaron aún más las ventajas económicas de la potencia comprada. Aunado a lo anterior, el desarrollo de calderas de baja presión y otros desarrollos tecnológicos condujeron a que la contribución de la cogeneración se redujese aún más, a que estos sistemas se vieran limitados a los grandes usuarios industriales, donde era posible alcanzar la economía de escala necesaria para poder competir con los sistemas convencionales. Frecuentemente, estas industrias generaban, a la par de sus productos principales, productos secundarios utilizables como combustibles, mejorando su economía aún más.

Y debido al bajo precio internacional de los hidrocarburos, la eficiencia energética pasa a término secundario durante un lapso considerable de tiempo.

Esta tendencia de decrecimiento sufrió un cambio notable en la década de los sesentas cuando la industria del gas natural llevó a cabo un esfuerzo concertado en lo que se llamó "Mercado de Energía Total". Generalmente hablando, se empleaban turbinas y máquinas de gas, con recuperación de calor. Las instalaciones no estaban conectadas a la red eléctrica y se requería por lo tanto que proporcionasen toda la potencia eléctrica y calor necesario en el sitio. De aquí el término "Energía Total". Este esfuerzo dio origen a un gran número de plantas de cogeneración, algunas de las cuales aún están en operación. Sin embargo, se encontraron con gran cantidad de problemas, que resultaron de:

1. - Falta de información para el diseño y operación de plantas de potencia.
2. - Falta de comprensión del sustrato económico de la cogeneración.
3. - Oposición de las compañías eléctricas al concepto de cogeneración.

Esto último condujo a altos costos de capital como consecuencia de verse obligadas, las industrias, a instalar capacidad redundante.

Pese a estos problemas la industria de la cogeneración tomó cierto impulso, hasta que los acontecimientos de mediados de los años setenta condujeron a la incertidumbre de ampliar o no el suministro de gas y petróleo y en los precios de los hidrocarburos. A partir de 1973, a raíz de la llamada "crisis de energía" ocasionadas por las revaluaciones del precio internacional de crudo, los países desarrollados, principales demandantes de este producto, implementaron una serie de medidas encaminadas a reducir su dependencia del petróleo importado. Una de ellas fue precisamente, revisar e intensificar la Cogeneración. Uno esperaría que las preocupaciones por la confiabilidad del suministro de combustibles y de energía eléctrica, aunadas al incremento de los precios, impactasen favorablemente la economía de la cogeneración.

Finalmente, en esa época el potencial de cogeneración enfrentó problemas adicionales a los mencionados, el cogenerador podría verse afectado por la posibilidad de ser considerado como una compañía eléctrica, y con ello, estar sujeto a los mismos controles financieros y de costos que regulan a las compañías públicas pero sin los beneficios de que disfrutaban estas últimas. La combinación de todos estos factores contribuyeron de manera muy efectiva a detener el desarrollo de la cogeneración.

Al parecer, en años recientes, los legisladores han redescubierto la Cogeneración y como resultado, se han tenido algunas modificaciones a la legislación.

Actualmente, la economía de la cogeneración depende, entre otros factores, del costo relativo de fuentes y unidades convencionales, de las características de las unidades locales, del sitio específico y de la legislación y reglamentación existente. Lo que se requiere en cada caso es un análisis detallado de la instalación proyectada antes de comprometer recursos. Sin embargo, en algunas regiones y áreas de la actividad socioeconómica puede resultar económica y socialmente favorable, y aun más por estar en crisis al no poder cubrir la demanda de este recurso a todo el País.

Con base a estos antecedentes, puede decirse que la cogeneración es capaz de producir beneficios económicos a las empresas industriales de proceso, a las empresas eléctricas de servicio público, y en última instancia, a la economía del País donde se implanta.

III.1. APLICACIONES EN EL CAMPO INDUSTRIAL.

Esta técnica ha encontrado uno de sus principales campos de desarrollo en la industria de proceso. Dentro de las ramas típicas se encuentran: la refinación del petróleo, la fabricación del papel y las industrias azucarera, textil, siderúrgica, química y otras más.

Desde luego existen diversas aplicaciones importantes en otras áreas, como son: calefacción centralizada de zonas urbanas, desalación de agua y recuperación secundaria de petróleo, así como en aquellas plantas en las que se presente alguna o algunas de las condiciones siguientes, es recomendable considerar la cogeneración como una alternativa viable de solución.

- ✓ Desarrollo de nuevas instalaciones o comerciales.
- ✓ Expansión significativa de instalaciones industriales existentes.
- ✓ Expansión en grandes instituciones comerciales o institucionales como: universidades, hospitales, hoteles y centros comerciales que requieren simultáneamente del suministro de energía eléctrica y calor o enfriamiento.
- ✓ Sustitución de equipo antiguo de generación de vapor.
- ✓ Cambios significativos en el costo de la energía (eléctrica y combustibles.)
- ✓ Oportunidad de venta de energía eléctrica

IV. MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO:

IV.1. MEDIO NATURAL:

Rasgos Físicos:

a) Climatología:

En el Edo. de Tamaulipas se encuentran trece tipos de clima que van del cálido subhúmedo con lluvias en verano, pasando por climas semicálidos, templados, semifríos, semisecos con diferentes grados de humedad y regímenes pluviales, hasta el clima seco templado. El clima más representativo del Edo. es el semicálido subhúmedo con lluvias en verano, mismo que se encuentra en un 34.96% de la superficie del Edo.

Altamira por su ubicación geográfica, presenta el clima cálido subhúmedo con una temperatura media que fluctúa de los 24 a los 26 °C; con lluvias en verano y sequía en invierno presentando un porcentaje de lluvia invernal mayor de 10.2, el clima general es de tipo cálido subhúmedo con lluvias en verano.

En ese tipo de clima la precipitación del mes más seco es menor de 60mm y el porcentaje de lluvia invernal oscila entre 5 y 10.2.

b) Temperaturas promedio:

La temperatura media promedio anual del área de estudio es de 24.7°C, mientras que la temperatura máxima promedio anual es de 32.6°C con una media mensual máxima de 29°C en julio y registrándose las temperaturas más altas en agosto con 38°C. A continuación se presenta la tabla de registro de la temperatura media mensual para el período de ene 99 – dic 99:

Mes	Temperatura media mensual(°C)
Enero	20.6
Febrero	22.9
Marzo	24.6
Abril	27.2
Mayo	29
Junio	29.4
Julio	28.8
Agosto	29.2
Septiembre	28
Octubre	25.2
Noviembre	23
Diciembre	19.5

c) Precipitación promedio anual:

La precipitación anual en la zona de estudio varia de 442.5 a 1044.10 mm con lluvias máximas mensuales en junio.

Al oeste de Cd. Mante, y en los alrededores de Tampico y Cd. Madero, se localizan pequeñas áreas con mayor grado de humedad, por lo que reporta que la fluctuación de la precipitación total anual oscila entre los 1068.5 mm y 1578.5 mm.

La moda de precipitación anual es de 1000 a 1200 mm y la precipitación máxima registrada en un lapso de 24 hrs. es de 100 a 200 mm. El régimen pluviométrico es de verano, presentándose en la mayoría de los casos precipitaciones de tipo lluvia o llovizna.

En la zona de interés se presenta el fenómeno de la canícula o máxima sequía intraestival en el mes de mayo con una intensidad promedio de la sequía relativa de 30 a 40 %.

d) Intemperismos severos:

Las heladas en la zona de estudio están en relación directa con el clima y responden también a la influencia de su cercanía con el Golfo de México, la frecuencia de heladas registradas por la estación de Altamira dentro del periodo de 1991 a 1994 una sola siendo en diciembre de 1993, sin embargo se tiene conocimiento que en la zona, la frecuencia esta en un rango de 0 a 20 días con heladas. Por otra parte las granizadas no presentan un patrón de comportamiento definido, pero generalmente suceden en la época en que la precipitación es de tipo tempestuoso (verano), en cuanto a la frecuencia de granizadas no se tiene reporte alguno, teniéndose conocimiento que esta región esta en la frecuencia de 0 a 1 granizada al año.

En la región de Altamira (zona de estudio) se tiene registrado un número de 10 a 20 días al año con tempestad eléctrica.

e) Calidad del aire

Con respecto al aire, la contaminación se motiva por causa de humos, gases y polvos emitidos por las industrias situadas muy cerca del área de estudio y la contaminación del aire proveniente de automóviles. No se tienen datos disponibles sobre la calidad del aire en la zona aunque, esta es considerada como crítica por las autoridades ambientales federales.

f) Geomorfología y Geología:

La zona de estudio se encuentra ubicada en la provincia llamada "llanura costera del Golfo Norte". Los límites de esta provincia están determinados por la región de los grandes llanos de Norteamérica al noreste, por la sierra madre oriental al oeste y por el golfo de México al este.

La provincia de la llanura costera del Golfo del Norte se extiende en territorio mexicano sobre las costas del Golfo desde el río Bravo, hasta la zona de Nautla, Veracruz; donde queda comprendida la zona de interés, que a su vez queda mejor localizada en la subprovincia de las llanuras y lomerías donde la región mas elevada de esta subprovincia es la de Monterrey; a 538 msnm. Desde allá desciende suavemente hacia el sur y el este, internándose en el Estado de Tamaulipas en suave declive hacia el nivel del mar, siendo su característica principal el fuerte predominio de amplias llanuras interrumpidas por lomerías, donde se pueden apreciar pendientes hasta del 3 %.

g) Suelos

1. Tipos de suelos presentes en el área y zonas aledañas:

Los suelos en la zona no son profundos (menores a 90 cms de espesor) presentan obstrucción superficial de 5 a 15 %; su textura es gruesa arcillosa con menor contenido de limo y arena, por lo que presenta una mala permeabilidad y un drenaje interno deficiente. El ph en la mayor parte de estos suelos es alcalino, ya que presentan una gran acumulación de carbonato de calcio. (Más adelante se mencionará el estudio de análisis de suelo a detalle de la zona de estudio.)

h) Hidrología

1. Principales ríos o arroyos en un radio de 10 a 15 kms.

Dentro del marco hidrológico, la zona de estudio esta ubicada en la región hidrológica r.h. 26-bajo río Pánuco, ubicada en la parte sur del Estado, en un área de 16,226.07 km².

La región hidrológica del bajo río Pánuco es una de las cinco más importantes de México tanto por su superficie que ocupa como por su volumen de sus escurrimientos. Pertenece a la vertiente del golfo de México.

Sus corrientes más importantes son los ríos Pánuco, Guayalejo, Moctezuma y Yamapan. El río Pánuco, una de las corrientes más importantes de nuestro país, recibe varias denominaciones en su recorrido San Jerónimo, Tula, Moctezuma y finalmente Pánuco, nombre como el que se le conoce hasta su desembocadura, a la altura de la población de Tampico y Cd. Madero.

La región hidrológica 26 esta subdividida en las siguientes cuencas hidrológicas:

- Cuenca a - río Pánuco
- Cuenca b - río Tamesis
- Cuenca c - río Tamuin

La región de interés se encuentra ubicada dentro de la cuenca hidrológica "b" río Tamesis.

2. Embalses y cuerpos de agua cercanos

Dentro de la región existe un complejo sistema lacustrino que se encuentra conectados entre sí, y formado por las siguientes lagunas en el margen izquierdo: Culebra, Alameda, la Puente, Poquillas, Josesito, Champayán, la Puerta, la Escondida, Tancol y Chairel, y en la margen derecha: Las Pintas, Jopoy, Tortuga, Yaqui, Quintero, Mayorazgo, Camalote, Conejo y San Andrés. No hay almacenamientos que sobrepasen la capacidad de 5,000,000 m³.

Parte de dicho sistema lacustre se formó debido a la construcción de obras de protección contra la intrusión salina y diques para contener el agua en la planicie de inundación, fuente de suministro de la industria y población de Tampico y Cd. Madero. Dichas lagunas son de tipo oligohalina y presentan profundidades de hasta 2.5 m, los sedimentos son arcillosos - limosos.

La superficie total de área de inundación es de 42,750 has. a 1 msnm, el 68.6 % de la superficie de inundación corresponde a espejo de agua, el resto es vegetación acuática enraizada característica de humedales.

i) Rasgos biológicos

1. Vegetación

La vegetación que presenta la zona de estudio en un radio de 10 kms., es de tipo selva baja caducifolia, matorral submontano y pastizal cultivado y agricultura de temporal. La zona en estudios es de vegetación bosque tropical caducifolia. Este bosque es propio de regiones de clima cálido y dominado por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época del año.

2. Fauna

En la zona de estudio y su área de influencia no existe una gran variedad de fauna, ya que se encuentra muy perturbada por el hombre, presentándose tierras agotadas y sobre explotadas, algunas de las especies representativas del lugar son: tlacuache, conejo, mapache, cuervo, pato negro, gorrión, tortuga, víbora de cascabel, sapo, lagartija, etc.

IV. 2. MEDIO ECONÓMICO.

a) Población

De acuerdo con la información censal, en el municipio de Altamira habitan 63,803 hombres y 63,861 mujeres, lo cuál representa el 3.7 % del total de la población estatal. La participación de la población en este municipio en el total estatal se haya decrementado del 2 al 1.9 % en el período de 1980 a 1998, y aumentando de 1.9 a 3.7 en el período de 1998 a 2006.

El crecimiento notable registrado en la zona es atribuible en parte al corredor industrial localizado en este municipio, ya que por la magnitud de dicho corredor es factible esperar un impacto en el comportamiento demográfico del área de influencia.

Según el censo realizado, en el municipio de Altamira existe una población económicamente activa de 24,596 habitantes, de los cuales, 23,608 se encuentran ocupados mientras que 988 están desocupados, siendo el salario mínimo vigente de \$ 48.00.

Los grupos étnicos presentes en la región de interés pertenecen a los náhuatl (1322 representantes) y huastecos (584 representantes).

b) Servicios.

1. Medios de comunicación.

La localidad de Altamira se encuentra comunicada con el resto del país por medio de la carretera federal no. 180 "Costera del Golfo". La carretera 70 enlaza con S.L.P. la carretera federal 80 a ciudad Mante sirve de enlace entre el área conurbada Tampico - Cd. Madero y Cd. Altamira.

Las rutas internas dentro de las ciudades, están conformadas por ejes viales en sentido norte - sur y noreste - suroeste. Altamira cuenta con 73.9 kms. de carretera principal pavimentada, 29.6 de carreteras secundarias pavimentadas, 33.8 kms. Revestidos y 57.8 kms. de caminos rurales revestidos.

2. Medios de transporte.

En las principales ciudades existen automóviles de alquiler, particulares, taxis, al igual que camiones de pasaje urbano como microbuses y carro ruta, sin embargo en lo que respecta al sitio propuesto, el transporte urbano que pasa más cercano al mismo, es una ruta urbana que comunica a los diferentes pueblos que se extienden a lo largo de la carretera que comunica a las ciudades de Tampico - Altamira - Mante, siendo la distancia aproximada de 8 kilómetros.

3. Servicios públicos.

El sitio propuesto no cuenta con ningún servicio público (agua, drenaje, corriente eléctrica, teléfono). Pero por el tipo de industria se maneja una subestación propia, así como los servicios necesarios para el funcionamiento de la Planta.

4. Centros educativos.

El centro educativo más cercano al sitio, es uno que se encuentra a 5 kilómetros de la entrada al camino vecinal.

5. Centros de salud.

El centro de salud más cercano al sitio se encuentra en la ciudad de Altamira, esto es a 24 kilómetros al sur del sitio propuesto.

6. Vivienda.

El área de ubicación del sitio, es rural, sin existir asentamientos humanos, la zona de asentamientos urbanos más cercana al sitio, se encuentra a aproximadamente 5 kilómetros, y en las misma sólo se encuentran alrededor de 50 familias.

7. Zonas de recreo.

La zona de recreo más cercana al sitio propuesto es la playa de Altamira la cual se encuentra a aproximadamente 15 kilómetros al nordeste del sitio propuesto.

c) Actividades económicas

Agricultura:

Dentro del municipio de Altamira existen 34 ejidos y comunidades agrarias con superficie de labor, de los cuales sólo dos son de riego, 29 son de temporal y 3 son de riego y temporal. Dentro de este municipio existen 12,609.600 has. de superficie de labor. Los principales granos que se producen en la región son el sorgo y el maíz.

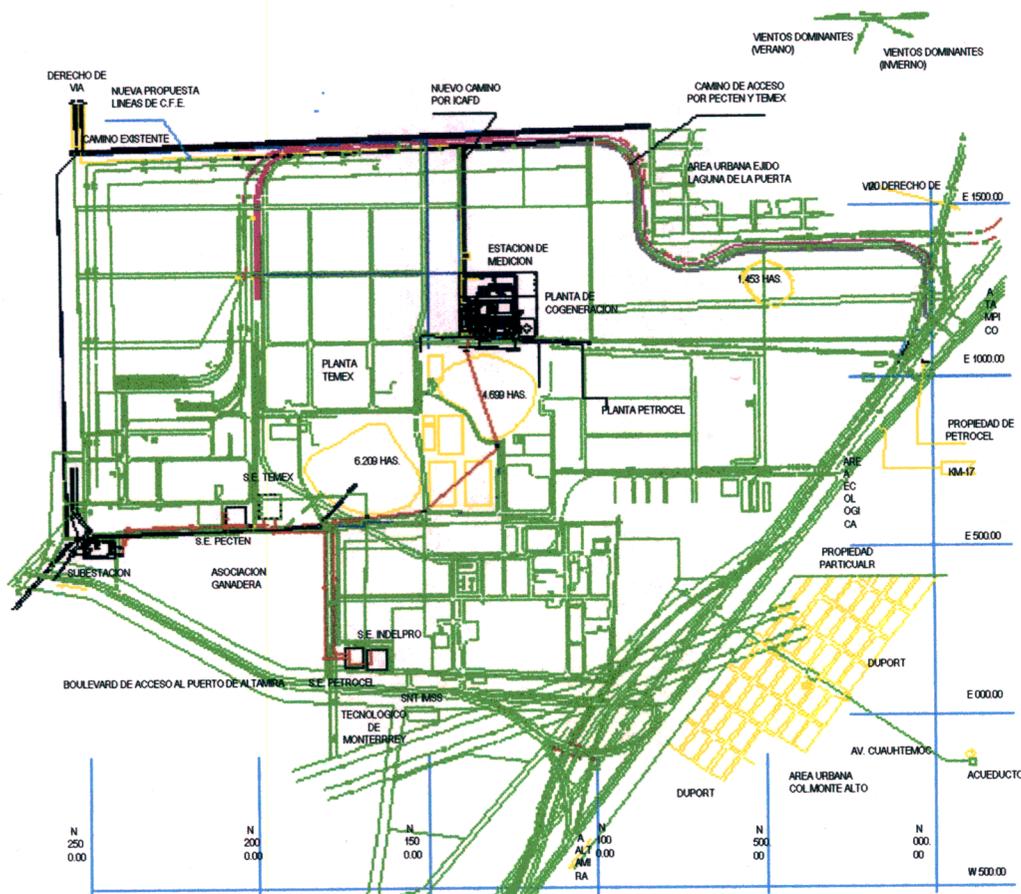
d) Actividades industriales.

En el estado existen actividades industriales de manufactura, minera, construcción y eléctrica principalmente.

El mayor número de establecimientos industriales en el ámbito estatal corresponde a la industria manufacturera que elabora productos alimenticios, químicos, maquinarias, aparatos eléctricos, bebidas, textiles, celulosa, azúcar, alcohol y otros de menor importancia. En la región fronteriza, las maquiladoras van adquiriendo cada día más importancia.

El tipo de actividades industriales que predomina en la zona de interés es la industria petroquímica. A continuación se nombrarán las industrias establecidas a unas 20 millas a la redonda del sitio propuesto:

- Advanced profiles
- Asfaltos y derivados
- Basf mexicana
- Dupont
- Finacril
- Hércules
- Indelpro
- Negromex planta emulsión
- Negromex planta solución
- Nord Batumi
- Novaquim
- Petrocel
- Policyd
- Polimar
- Polioles
- Ppg
- Primex



Ubicación del sitio y plantas cercanas

Altamira cuenta con uno de los corredores industriales más importantes y modernos de la república mexicana, donde se han instalado diversas industrias de diferentes índoles de gran importancia a nivel federal, y en esta zona se encuentra el área de estudio, siendo muy favorable su ubicación por estar rodeada de plantas industriales que necesitan el servicio que el proyecto ofrece.

e) Actividades pesqueras y ganaderas.

La ganadería en el municipio de Altamira esta representada por 34 ejidos y comunidades agrarias con cría y explotación de animales, de los cuales la mayoría crían y engordan ganado bovino y algunos otros ganado porcino.

También los recursos pesqueros de Tamaulipas son muy importantes, ya que cuentan con los 457.22 kilómetros de litoral y en el que hay numerosas lagunas, litorales y albuferas, que en conjunto constituyen un hábitat excepcional para la vida acuática.

En Tampico se concentra la mayor producción de pescado y marisco del estado.

f) Tipo de economía

La economía de la región esta basada en actividades industriales de manufactura, minera, construcción y **eléctrica** principalmente, aunque la ganadería y agricultura tienen una participación muy importante en cuanto a generación de empleos.

El comercio T ha aumentado en últimas fechas debido al incremento demográfico y a la diversificación de las actividades económicas.

Algunas de las ciudades se han desarrollado como importantes centros de comercio, los productos que más se comercializan y exportan son los derivados del petróleo, caucho y sus derivados, moldes para metales, carbonato de magnesio, óxido de magnesio, hule sintético, plomo refinado, cebollas, melones, camarón, etc.

Pero es importante recalcar que el tipo de economía principal es el del tipo industrial.

g) Cambios sociales y económicos

El proyecto requerirá mano de obra tanto en la etapa de construcción como en la etapa de operación, será una fuente de trabajo para las localidades circundantes, captando la población económicamente activa de dichas regiones.

La fase de construcción creará ciertas modificaciones en cuanto a cambios socioeconómicos, ya que participará positivamente generando beneficios a la localidad de Altamira y zonas conurbadas cercanas, esto por la generación de empleos. Se espera que la demanda de

empleos sea cubierta en su totalidad por poblaciones locales, por lo que no se esperan migraciones ni inmigraciones.

El proyecto demandará infraestructura como vías de comunicación, medios de transporte, servicios públicos (energía eléctrica, agua potable, drenaje) y medios de comunicación.

En esta región existe en la actualidad varias industrias ya instaladas, la planta de cogeneración impulsará ordenadamente el crecimiento económico simultáneo al desarrollo de servicios en el corredor industrial Tampico - Altamira.

Por ser la industria la principal actividad en esta región, y al estar en continuo crecimiento, se espera un aumento de empleos en la zona, así como un incremento en el nivel de ingresos per cápita.

V. LOCALIZACIÓN PARTICULAR DEL SITIO

V. 1. LOCALIZACIÓN.

Está localizado en el complejo petroquímico de Alpek del grupo Alfa, en un terreno de 556 acres en Altamira, Tamaulipas cerca de Tampico. La superficie donde se construyó la Planta de Cogeneración es de forma rectangular y cuenta con un área aproximada de 23,000.00 m², cerca de las playas del Golfo de México. Las industrias cercanas a ésta, son Planta Temex y Petrocel, las cuales son clientes futuros para la compra de vapor generada por la Planta de Cogeneración.



Localización General

V. 2. CARACTERÍSTICAS DEL SITIO.

Como conclusión del análisis del medio natural y socioeconómico del sitio en estudio se presentan las siguientes características importantes, que son necesarias tomar en cuenta para el diseño del nuevo proyecto:

Tiene un clima cálido subhúmedo con temperatura promedio de 26 a 30 °C en verano, una precipitación máxima de 100 a 200 mm/hr, en invierno se pueden llegar a presentar temperaturas de 10 °C. Se encuentra ubicado en una de las regiones hidrológicas más importantes de México por esta razón es una zona muy húmeda.

Estas características deben de ser tomadas en cuenta en el desarrollo del diseño, pudiendo elegir materiales adecuados y dando una buena orientación contrarrestando de alguna manera el problema del clima para tener un diseño útil y que pueda ser usado de manera satisfactoria.

También se presentan los llamados "nortes" los cuales son rachas de vientos que pueden llegar a tener velocidad de hasta 80 Km. por hr. Esto llega a favorecer la dispersión de los contaminantes producidos por las industrias cercanas, pero también se debe de hacer un análisis del diseño estructural por la velocidad de los vientos.

Sobre las características del medio socioeconómico se puede concluir que la zona en estudio es una zona 100% industrial, y la construcción de una planta como estas favorece a las industrias aledañas así como a la población como generador de vapor y electricidad, no afectando a la población vecina, sino por el contrario, dando más fuentes de trabajo y servicios, ayudando así al desarrollo de la población de Altamira.

Localización del sitio y sus alrededores



V. 3. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.

Según el estudio de análisis de suelos se llegó a las siguientes conclusiones y recomendaciones, para el diseño de cimentaciones.

Con base en los resultados de la exploración y de los ensayos de laboratorio realizados, se determinó las capas que forman el subsuelo:

Estrato arenoso de compacidad suelta, su espesor promedio es de 1.30 m aproximadamente y está formada por material arenoso en su mayoría y arcilla en poca cantidad, y en ocasiones se encuentra la presencia de raíces.

Estratos arenosos inferiores, subyaciendo al estrato de arena arcillosa suelta, se observa una secuencia de arenas arcillosas en estado compacto a muy compacto. En algunas zonas se tiene interestratificado un manto de arena fina arcillosa en estado suelto intercalada con algunas gravillas, que se considera de menos resistencia, lo cual puede estar asociado con la zona de saturación que corresponde a las fluctuaciones del nivel freático.

Estratos arcillosos profundos, por debajo de los mantos arenosos y hasta la máxima profundidad explorada se muestran depósitos de arcillas de alta y baja plasticidad en colores café y gris verdoso, la consistencia de estos mantos en general es muy dura.

El Nivel Freático se detectó a 2.50 m de profundidad en algunas zonas mientras que en otras se localizó a 2.90 m de profundidad.

Con base a los resultados de capacidad de carga y a las cargas proporcionadas, se llegó a la siguiente recomendación para la cimentación del Edificio de Control:

ESTRUCTURA	CARGA DE DISEÑO MAX.	RECOMENDACIÓN
Edificio de Control	84 ton 25 ton	zapata aislada cuadrada B=2.5 M Y Df=1.5 m. zapata aislada cuadrada B=1.5 M Y Df=1.5 m.



Trazo de cimentación del edificio de control y equipos

En base a las pruebas de saturación bajo carga realizadas en el laboratorio, no se anticipan problemas de abudamiento o expansión al realizar excavaciones en el sitio. Tampoco se presentarán asentamientos importantes para las cargas máximas, ya que el suelo muestra un comportamiento por demás satisfactorio.

Desde el punto de vista sísmico, la zona se encuentra en la región de más baja sismicidad de las definidas por la regionalización sísmica de México, con sismos desconocidos o poco frecuentes.

Por todo esto se considera que el suelo se encuentra en buenas condiciones y con buen comportamiento para las cimentaciones de las cargas del Edificio de Control, así como para el resto del equipo.

VI. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.

El proyecto de la Planta de Cogeneración es la que abre el camino para la industria de la Cogeneración, y al estar en crisis la producción de la electricidad ya que según la Secretaría de Energía, existirán problemas para el abastecimiento total de energía en los próximos años.

Por lo tanto, el uso de esta técnica podría favorecer el abastecimiento total de la energía, ya que se aprovecha la energía térmica que se desperdicia en la producción de electricidad, ahorrando combustible y teniendo más producción de energía eléctrica, es decir, se producen beneficios económicos a las empresas industriales, a las empresas de servicio público y por lo tanto a la economía del País.

Así también desde el aspecto ambiental, la cogeneración favorece el cuidado del medio ambiente.

Resumiendo, se puede decir que es la primera Planta de Cogeneración menos contaminante del País, es la planta privada de mayor capacidad en México. El proyecto de Cogeneración que CSW y Alpek construyeron bajo el nombre de Enertek S.A. de C.V. proveerá vapor y electricidad, generando más de 100 MW. de energía eléctrica y hasta 400 ton/h, de vapor.

Arquitectónicamente se puede decir que dentro de la zona puede ser el comienzo de un nuevo concepto industrial y de arquitectura (ya que no existe arquitectura industrial en el área) mezclando dos temas difíciles de conjugar pero al mismo tiempo muy interesantes por desarrollar.

El concepto de arquitectura - industria puede llegar a favorecer tanto al empleado mismo que lo vive, como a la gente de los alrededores, mostrando así, una solución a la vida del trabajador en la industria, tomando en cuenta lo que la empresa desea comunicar a todo su público, logrando así, un diseño adecuado, dando la confianza al accionista de su inversión y haciendo que la gente de los alrededores valore el edificio como enriquecimiento al patrimonio urbano, poniendo en alto nuestro País dentro de la competencia en el desarrollo cultural-industrial.



VII. ANÁLISIS DE EDIFICIOS ANÁLOGOS.

Considerando la nueva era del desarrollo industrial en nuestro país y más en la zona de estudio, en donde existe fuertemente una competencia tanto nacional como extranjera y al ser una empresa mexicana la que se encargó de la construcción y diseño de la planta actualizando sistemas de producción, optimización de recursos y automatización, la empresa se vio en la necesidad de construir un diseño obligándose a ofrecer a la industria un producto de calidad a nivel mundial alojando esta nueva tecnología. La Planta de Cogeneración se encuentra formada básicamente de las siguientes áreas:

Bloque de fuerza: Consiste en un turbogenerador de gas, un generador de vapor por recuperación de calor con diversos equipos y sistemas auxiliares para su operación, y una caldera de respaldo.

Apoyo a la planta: Una subestación eléctrica para la planta, una línea de transmisión eléctrica que interconecta a la planta de cogeneración con 4 plantas usuarias y con la red de transmisión de CFE; una línea de interconexión de vapor y agua a tres plantas usuarias, un gasoducto desde la línea troncal de gas natural de Pemex, a unos 5 kilómetros de la planta, así como tanques de almacenamiento de agua y de combustóleo. Gas natural será el combustible principal de la Turbina, y como combustible secundario será el combustóleo. El recuperador será suministrado con quemadores de gas natural, y la caldera de respaldo también usará gas natural.

Área de operación: La Instalación se diseñó para que la operación completa sea controlada desde el cuarto de Control en el Edificio de Servicios de la planta. La configuración del Edificio de Control se ha concebido de una forma tal que sea un mínimo de 15 ó 20 personas, las que se encargue de realizar todas las funciones de control, comando y operación de los sistemas, para gobernar la totalidad de la planta desde un conjunto de monitores y procesadores ubicados en un cuarto específicamente designado para este propósito, así como 8 visitantes aproximadamente, es decir un promedio de 30 personas en total, según consideraciones dadas por el cliente.

En ésta ultima área se encuentra el tema en estudio de esta tesis, por lo tanto es la parte medular de nuestro análisis.

El diagrama de funcionamiento con las áreas antes mencionadas, conforma un diseño de conjunto capaz de interconectar la planta entre sí, con los clientes vecinos, así como el suministro tanto eléctrico y combustible para el funcionamiento de ella:

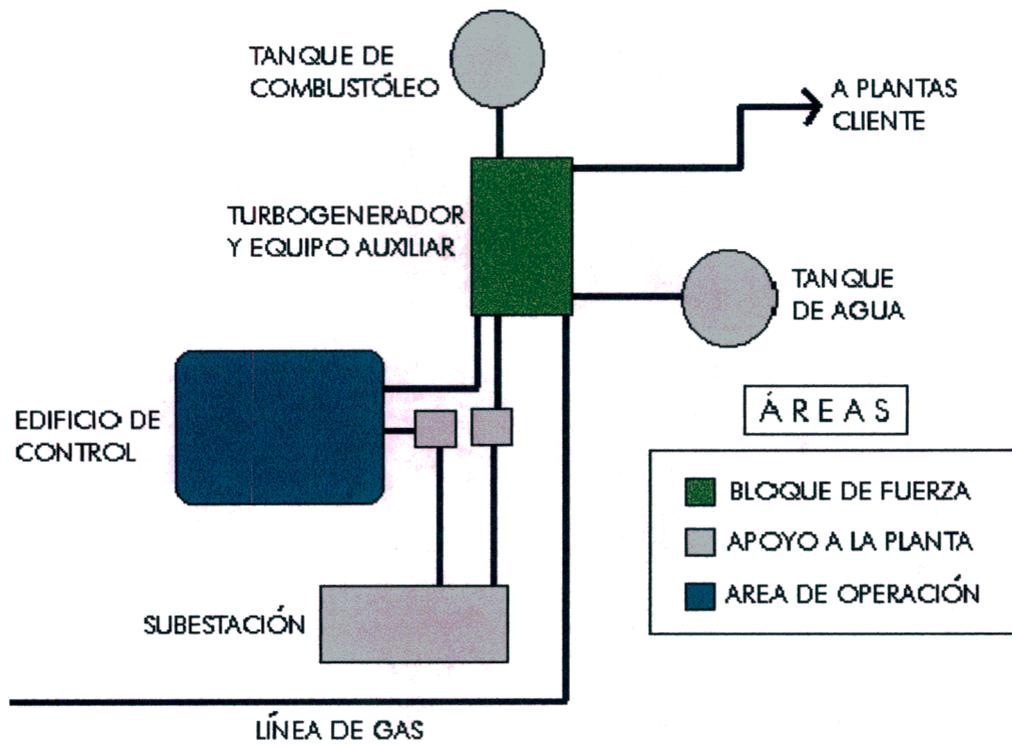
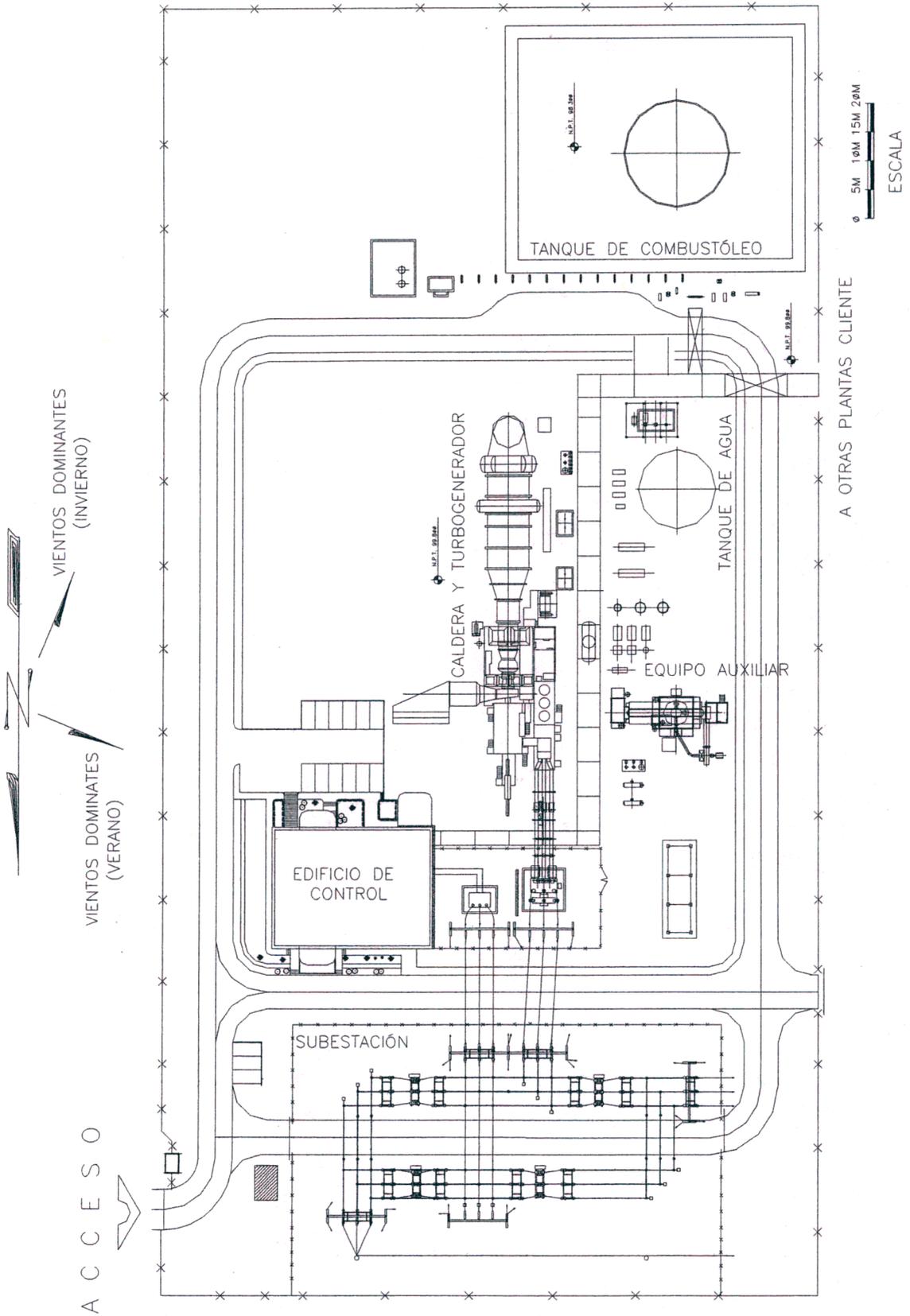


Diagrama de funcionamiento

Una vez revisadas las necesidades funcionales y operativas del conjunto, se estableció el diseño del desarrollo del proyecto de la siguiente manera:



El único cuerpo construido es el Edificio de Control que se encuentra ubicado al Este de la Planta junto al acceso, ya que no hay necesidad de que las visitas recorran más allá de lo necesario y se prevé un futuro crecimiento de la planta del lado Oeste.

En el lado Norte se encuentra la subestación y del lado Oeste se encuentra todo el equipo mecánico o bloque de fuerza.

El criterio de diseño en el conjunto fue manejado así, ya que era necesario interconectar las líneas de vapor con las plantas aledañas y puesto que ellas ya tenían destinado racks especiales se aprovecharon para esta conexión.

La ubicación del tanque de combustóleo en la esquina poniente de la planta, lo aleja de cierta manera con respecto al resto del equipo, previniendo así posibles riesgos, y cerca de él se encuentra el tanque de agua que da entre otros el servicio de agua contra incendio, así como una línea de agua contra incendio que se encuentra implantada en toda la planta.

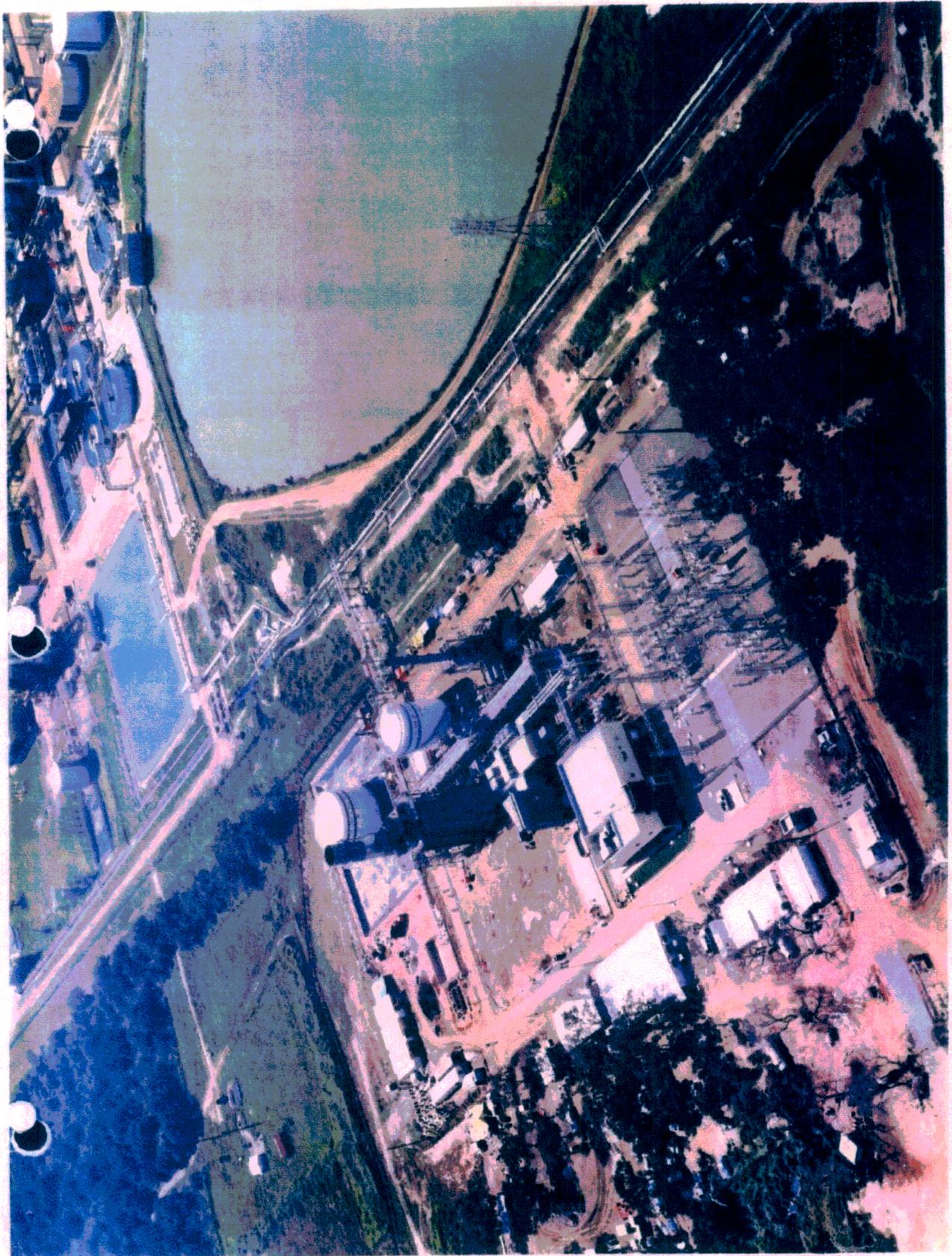
El Edificio de Control se encuentra a la distancia suficiente y reglamentaria del ruido proveniente del turbogenerador y caldera. No hubo necesidad de aislar el Edificio contra ruido por el estudio que se hizo suponiendo al equipo funcionando, teniendo como resultados de esta análisis los decibeles permitidos para la protección del personal que trabaja dentro del Edificio, pero fuera de él es necesario el uso de equipo de seguridad.

De la misma manera el Edificio esta protegido de vapores y olores provenientes de la chimenea del turbogenerador, ya que los vientos dominantes van hacia el Sudoeste y Noroeste.

Para el control de acceso de la planta se tiene una caseta de vigilancia ubicada en el lado Oriente de la planta.

Así fue como se resolvieron problemas en respuesta a condiciones de funcionalidad, intencionalidad y contexto, captando interrelaciones y existiendo un orden conceptual, combinando con el bienestar de las personas que laboran en la planta.

El proyecto se inició el 10 de julio de 1996, y se programó para empezar a operar en marzo de 1998, este proyecto suministrará energía eléctrica a dos plantas propias de Alpek y a otras compañías.



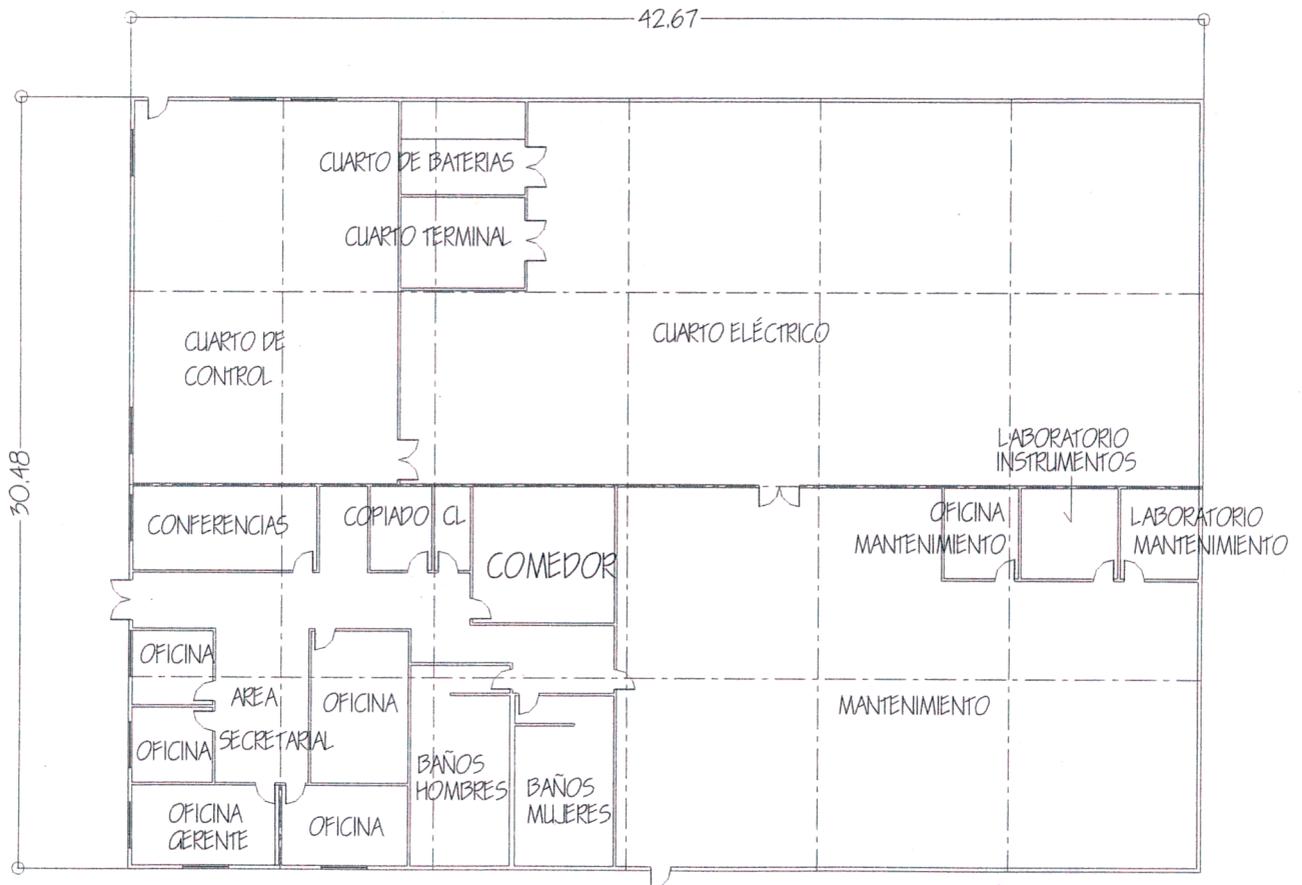
Planta de Cogeneración de Energía

VII.1. EDIFICIO DE CONTROL:

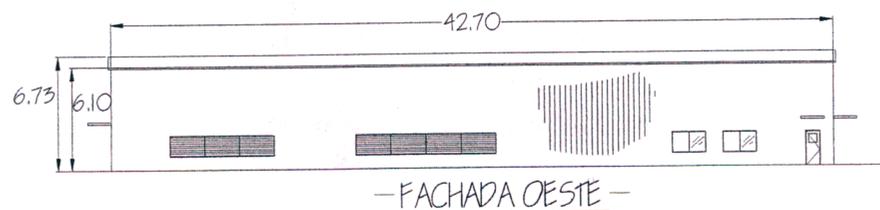
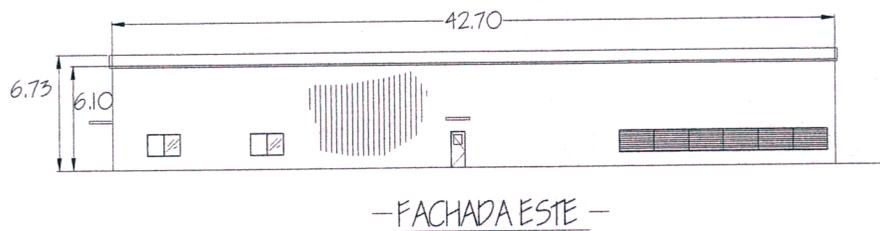
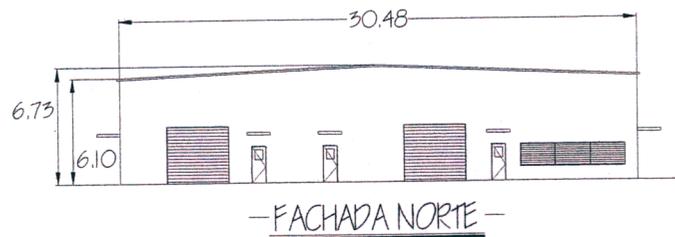
El Edificio de Control, por el mismo tipo de proyecto, es el cerebro de la planta, y limitarlo al ofrecimiento de calidad sería ignorar los requerimientos de infraestructura y servicios de la industria. Nada valía construir el edificio con la tecnología más avanzada, si no existen servicios adecuados para hacer caminar y caminar bien por mucho tiempo.

Durante el desarrollo del diseño por parte del Departamento de Arquitectura y Civil de la Empresa Constructora de la Planta Enertek, se tomaron ejemplos de otras plantas del mismo tipo en E.U.A., siendo simples de diseño y usando prefabricados en la construcción. Por esta razón surgieron dudas sobre el costo y tiempo para el diseño preestablecidos por las comparaciones.

El cliente sugirió que fuera de esta manera, pero se explicó que en México, la mano de obra es más barata, aunque es mano de obra calificada y en algunos casos artesanales, y el uso de materiales de la región también se podía traducir en un ahorro considerable.



— PLANTA ARQUITECTÓNICA —



Al hacer el análisis de necesidades del Edificio para su funcionamiento adecuado, se tuvieron que enfrentar con una serie de problemas, como los expuestos anteriormente, ya que siempre, la primera fase de cualquier proceso de diseño es el reconocimiento de la problemática en sí y la búsqueda por solucionarlos.

Se informó de cuál era la situación y se definió el contexto, reuniendo datos como lo fueron ejemplos de otros edificios del mismo tipo en otros lugares, situación geográfica y climática, entre otros.

Siendo esta la fase crítica del proceso de diseño, ya que no solamente se debe manejar el aspecto funcional en un programa, logrando así la obtención de un concepto de Edificio dignificándolo y haciendo a un lado de que lo Industrial puede estar peleado con un diseño arquitectónico agradable.

Se pudieron zonificar 2 áreas principalmente, las cuales se subdividen de la siguiente manera:

ÁREA TÉCNICA:

ÁREA DE EMPLEADOS que abarca los baños y vestidores.

ÁREA DE MANTENIMIENTO se constituye por el área de mantenimiento, la oficina del encargado, almacén y laboratorio.

ÁREA ELÉCTRICA que está formada por el cuarto eléctrico, cuarto de instrumentación & eléctrico, y el área de baterías.

ÁREA ADMINISTRATIVA:

ADMINISTRACIÓN, formada por recepción, sala de espera, oficinas, área de dibujo, copiado y archivo, área de servicio y bodega.

OPERACIÓN, constituida por el cuarto de Control DCS (equipo Distributive Control System) y el cuarto de gabinetes de interconexión.

SERVICIOS DE APOYO que abarca la enfermería, baños de mujeres, baños de hombres, cocina, comedor, sala de conferencias y capacitación.

VII.2. DESCRIPCIÓN DE ÁREAS, SISTEMA CONSTRUCTIVO, ACABADOS E INSTALACIONES:

El diseño arquitectónico comprende un solo cuerpo simple con dos cuerpos adheridos que son los núcleos de escaleras, uno del lado Norte y otro del lado Sur que se enfatizan dando un acabado de repellido y pintura de color que exalta estos cuerpos, y tienen aberturas en toda su extensión para dar un juego de luz interior y sombras por el lado exterior, al mismo tiempo que dan ventilación. Estos núcleos se caracterizan por poseer jardines interiores que dan, dentro de tanta tecnología árida, espacios verdes que van más allá de las necesidades funcionales del edificio pero ejercen un sentido de tranquilidad a la gente que lo habita.

La planta alta, se encuentra ampliada unos 40 cms. más que la planta baja en todo su perímetro, y con este cambio, también se enfatiza con el cambio de acabado, el cual uno de ellos es aparente. Se muestran externamente columnas en dos de sus esquinas dándoles un tratamiento circular del mismo color de la planta alta las cuales rematan en la parte superior con las esquinas a 90 grados de los muros del segundo nivel, y en estas mismas esquinas los muros de la planta baja se les da una curvatura que da un toque de movimiento.



Ubicación del Edificio de Control conforme al Bloque de fuerza

- **DESCRIPCIÓN DE ÁREAS**

Se manejaron 2 niveles ya que el área técnica se encuentra formada por espacios de mantenimiento con manejo de equipo que producen ruido, así como el área eléctrica que distribuye la energía de la planta de subestación al equipo exterior e interior del edificio.

Se maneja equipo pesado y áreas con cierto nivel de riesgo que deben manejar equipo de seguridad y por lo tanto debe estar aislado del resto de las áreas para la seguridad del resto del personal, y requieren menor confort.

El acceso de esta área será el acceso del personal que se ubica en el lado oeste del edificio e inmediatamente están los baños - vestidores para que el personal se prepare para iniciar labores.

Dentro del área de mantenimiento se llevará todo el equipo que necesite reparación o el mantenimiento preventivo que será manejado desde la oficina de mantenimiento y tendrá un acceso de 4 metros de altura aproximadamente y 2.50 metros de ancho para la entrada del equipo mayor por el lado sur del edificio, y en el área de almacén se tendrá la herramienta y material necesarios para poder efectuar las reparaciones.

El cuarto eléctrico manejará todo el equipo necesario para suministrar y controlar la energía eléctrica que llega de la subestación a los transformadores y posteriormente distribuirla a la planta en general y al Edificio. Esta área tendrá una oficina llamada cuarto de Instrumentación & eléctrico en donde se encontrará el jefe de ella, así como un área de baterías que debe de estar aislado por algún derrame.

En la planta alta se maneja toda el área administrativa aislándola de ruidos provenientes de la planta baja, ya que los trabajos a desarrollarse por su propia naturaleza requieren mejores características y acabados adecuados. Se tendrán 2 accesos, el acceso principal del lado norte del Edificio por donde accederá todo el público en general, y el acceso del personal por el lado sur, ya que la entrada es más directa al cuarto de control, puesto que es necesario estar en constante vigilancia del equipo exterior con el interior.

Del acceso principal se accederá, pasando por una esclusa (en ambos accesos) que evita el incremento o decremento de temperatura así como el ahorro de energía, llegando a la recepción y sala de espera en donde la Secretaria encargada podrá controlar el paso de las personas para las oficinas ocupadas por el Gerente de la planta, el Contador y Supervisor General, también se contará con un área de dibujo para la ejecución de diagramas de flujo, y todo lo necesario para la planta.

En el cuarto de control, también llamado cuarto DCS (Distributive Control System) se alojarán los equipos de cómputo para el manejo entero de la planta, y en el cuarto de gabinetes de interconexión se manejará el equipo especializado que interconecta el equipo exterior con las computadoras.



Cuarto de Control

También se contará con servicio de copiado y servicio de café para toda el área administrativa, un archivo y bodega en donde se podrá almacenar el equipo de proyecciones entre otros. También se tendrá un comedor y sala de conferencias y capacitación, así como cocina y baños tanto para hombres como para mujeres.

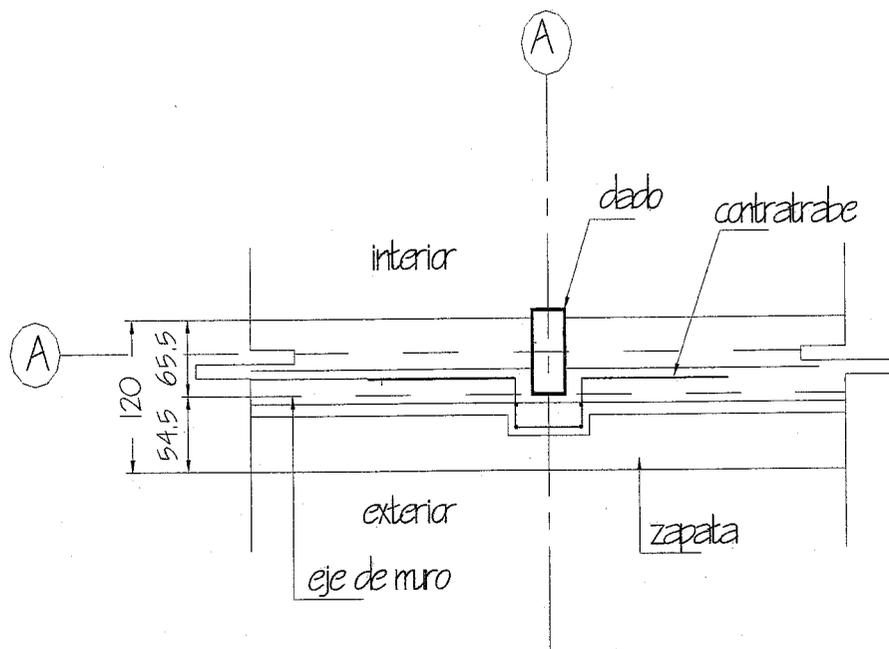
Exteriormente existen 2 áreas de estacionamiento, uno del lado Norte cerca de la caseta de vigilancia, para visitas y del lado sur para el personal.

• SISTEMA CONSTRUCTIVO

El diseño y sistema constructivo fueron cuestionados algunas veces tanto por el cliente como internamente dentro de la empresa constructora, y aún durante la construcción del proyecto, pero las modificaciones y problemática que existió en esa etapa, se describirán más adelante.

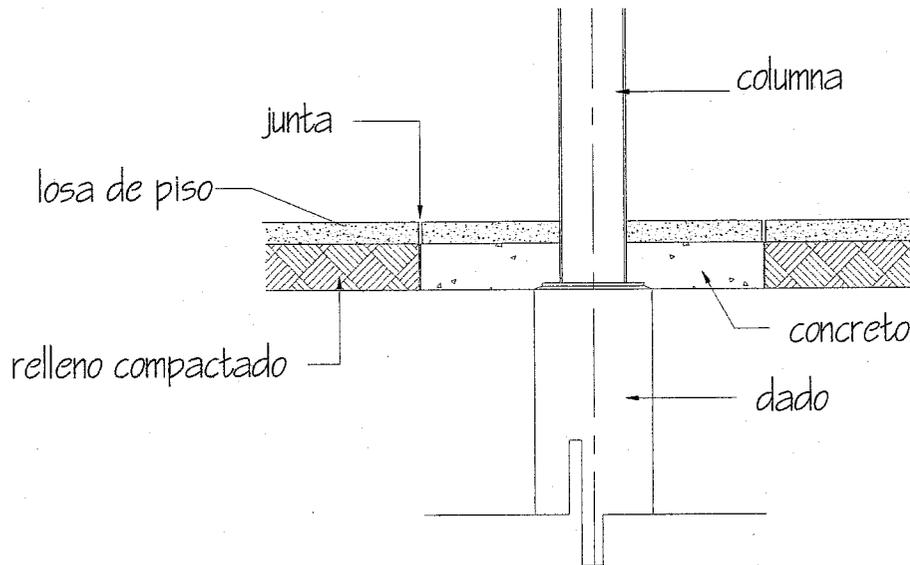
El primer diseño que se hizo fue a base de columnas y losa de concreto armado, desechando esta opción por el tiempo que implicaba la construcción, armado, cimbrado, colado, tiempo de fraguado, etc. Y el cliente lo que buscaba era el ahorro de tiempo, no estando de acuerdo con esta opción.

Posteriormente el diseño estructural final fué a base de cimentaciones diferentes para columnas y muros perimetrales ya que se encontraban separadas aproximadamente 40 cm.



Detalle de separación entre muro y eje de columnas

La losa de piso tiene juntas longitudinales y transversales a mitad de ejes, para contracciones y la base es de material de relleno compactado, y el área de columnas, también se encuentra aislada con juntas, esto evita el rompimiento de la losa por cambios de temperatura y la base es de concreto.



Detalle de columna en losa de piso con juntas.

Las traveses son de acero, reforzando la losa de entrepiso con traveses secundarios para recibir la losa de azotea, la malla electrosoldada y la capa de compresión. Para la losa de azotea se reforzó con largueros y contraflambeos a 2 aguas, ya que no se necesitaron las traveses secundarios por no tener tanto peso, pero en el área de mantenimiento existe doble altura, y en esta área la losa es plana reforzada con traveses secundarios por estar alojado aquí el equipo de aire acondicionado.

Se llegó a cuestionar el uso de estructura metálica en un lugar altamente salino que lo puede llegar a corroer, pero con el estudio que se hizo se llegó a la conclusión que al estar lo suficientemente alejado del mar, y al estar protegida desde fábrica con pintura anticorrosiva como la utilizada en los barcos, se podía tener esta estructura sin tener problemas de esta índole.

En algunos casos, verticalmente se reforzó la estructura con contraventeos, ya que en la zona llegan a existir problemas climatológicos como son huracanes (poco frecuentes, no se ha dado uno desde hace 40 años) o "nortes" que año con año se presentan y son rachas de vientos con velocidades considerables.

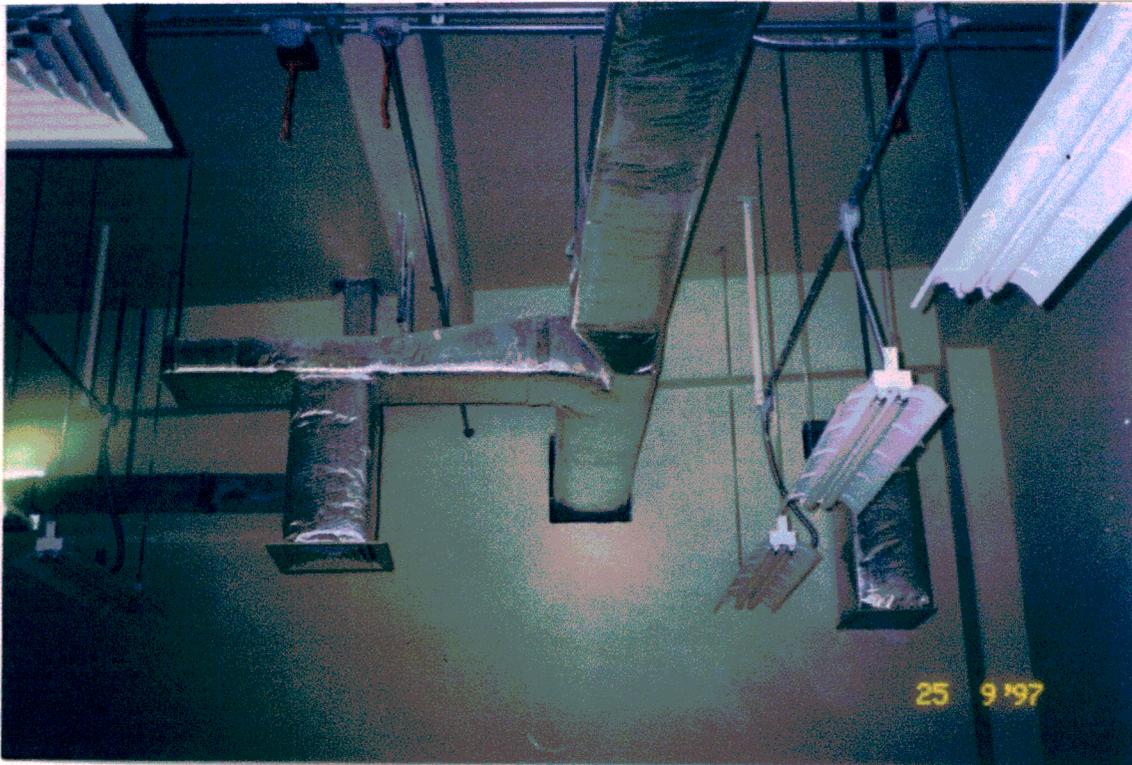


Estructura metálica y muros de tabique Santa Julia y tabique común



- **ACABADOS E INSTALACIONES**

En cuestión de los acabados en la planta baja se manejaron acabados sencillos de fácil mantenimiento, como sería el tabique Santa Julia, que tiene ya un acabado aparente muy fácil de limpiar, ya que es una zona de trabajo intenso, también se utilizaron muros de tabique común con aplanado y pintura, esta área excepto oficinas no poseen plafón ya que al ser un área técnica es de gran importancia poder checar continuamente las instalaciones para cualquier falla, esto es principalmente en el cuarto eléctrico ya que para la conexión de los transformadores a los equipos internos de este cuarto existe una gran variedad de instalaciones, y de la misma manera para conectar los equipos del cuarto de control y gabinete de interconexiones.



Instalaciones visibles

Los pisos en esta planta son de cemento pulido ya que continuamente se estará colocando equipo pesado que podría dañar cualquier otro tipo de acabado, pero en las áreas de oficinas y baños tendrán acabado de loseta cerámica, por el tipo de actividad que ahí se desarrolla. Las fachadas tienen un tratamiento combinando diferentes tipos de acabados con objeto de lograr movimiento y cambio de paños. En la planta baja los muros son de tabique Santa Julia, y en el segundo nivel ya son de tabique común con repellado y pintura, como ya se ha mencionado anteriormente, en la planta baja es el trabajo pesado y de manejo de equipo, es por lo que se requieren acabados con un mantenimiento bajo.

Los acabados en la planta alta corresponden al tipo de actividad que se desarrolla en esa área, dando el carácter de oficinas ejecutivas como debe de ser. En los muros se aplicaron acabados texturizados alternando con pintura evitando con esto la monotonía del mismo acabado. Los pisos fueron a base de loseta cerámica combinados con el color de las paredes, el color base utilizado fue el color verde pistache y lo que corresponde al plafón fue a base de losetas aligeradas con textura en color blanco. Todas las paredes llevaron un zoclo de loseta cerámica igual al utilizado en piso. En algunos cuartos por el tipo de actividad y equipos se utilizó pisos elevados para la ubicación de las instalaciones especiales.



Acabados en oficinas



Plafón, iluminación y aire acondicionado



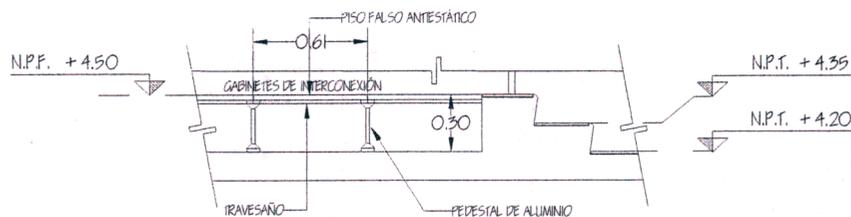


Acabados en cocineta y comedor



Piso elevado en cuarto de control





DETALLE DE PISO FALSO

ESC. 5/8

Instalación Hidráulica:

La instalación hidráulica es de tubería tipo "M" y conexiones de cobre, en los diámetros según cálculo.

Los diámetros mínimos a utilizar fueron: 13 mm para lavabos. 13mm. para mingitorios y 38 mm. para inodoros.

Instalación Sanitaria:

Para el desalojo de las aguas negras de sanitarios se empleó tubería de PVC para su conducción, con diámetros de acuerdo al cálculo sanitario, desaguando a registros de mampostería y llevando todo los residuos a un bioreactor (fosa séptica).

Muebles y accesorios:

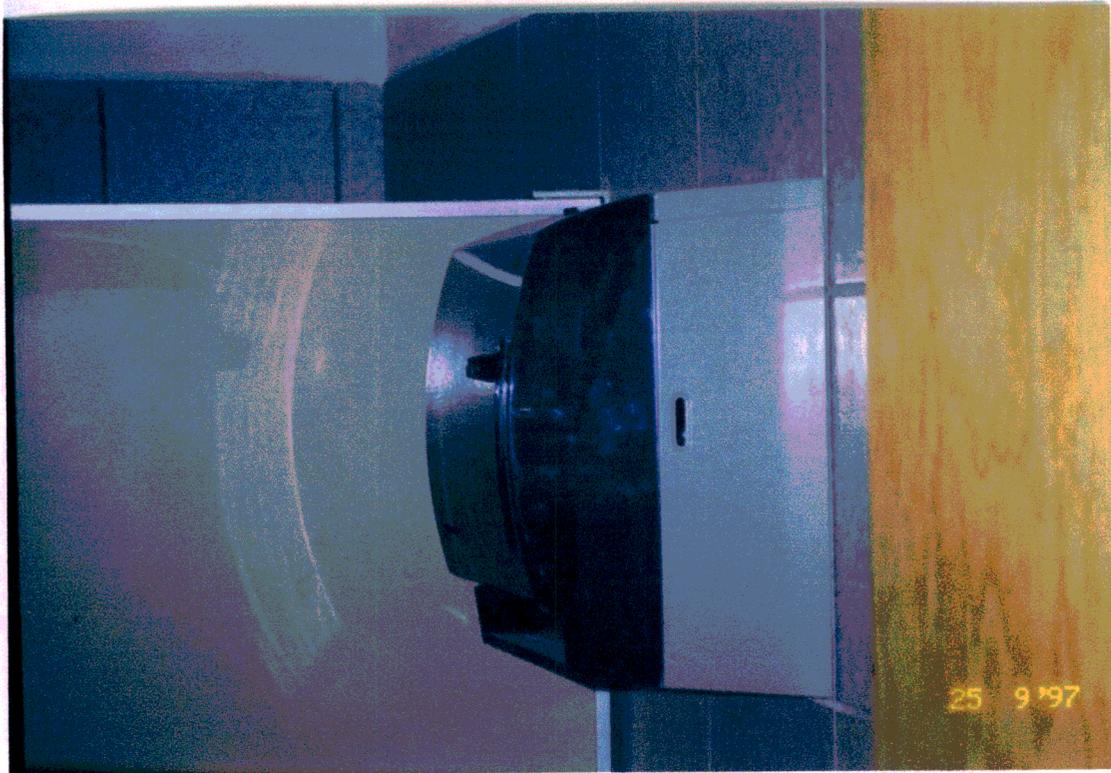
Los lavabos cuentan con doble sello hidráulico. Las coladeras en áreas interiores son cromadas. Los muebles sanitarios (lavabos e inodoros) son de color blanco mca. Ideal Standard. Los accesorios de sobreponer son de material plástico, mca. Kimberly Clark, todos los muebles cuentan con tubería de ventilación FoGo. y los sanitarios cuentan con ventilación a través de ventanas y extracción mecánica.

Durante la ejecución del proyecto se enfatizó mucho el uso de llaves para los baños automáticas, como muestra de calidad y tecnología, por estar en una planta con tecnología de punta.



Mubles de baño





VII.3. PROBLEMÁTICA DURANTE EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN:

Durante el proceso de diseño del edificio, así como en la construcción se fueron presentando algunos problemas que trajeron consigo modificaciones ligeras e importantes, esto fue debido a que al estar continuamente trabajando con el cliente, iban sugiriendo cambios que se deseaban dentro de él. De la misma manera al estar trabajando con las diferentes disciplinas que colaboraron para el desarrollo del proyecto se vieron problemáticas como choque de instalaciones o con estructuras entre otras, que más adelante se describirán.

Durante el diseño, se hicieron modificaciones con el sistema constructivo, en primer lugar se utilizó el sistema a base de columnas y trabes de concreto, como ya lo habíamos mencionado anteriormente. Posteriormente se llegó al diseño de columnas y trabes de acero con sistema de entepiso a base de losacero Romsa, pero durante la construcción del Edificio y ya estando levantado todo lo que fueron columnas y trabes se dio un cambio de diseño en la losa de azota cambiándola por sistema de vigueta y bovedilla por el departamento de construcción, ya que se penso en dar mas resistencia por si llegará a existir un incremento de carga en esta área. Claro que todos estos cambios fueron hechos con la aprobación de las diferentes disciplinas afectadas.

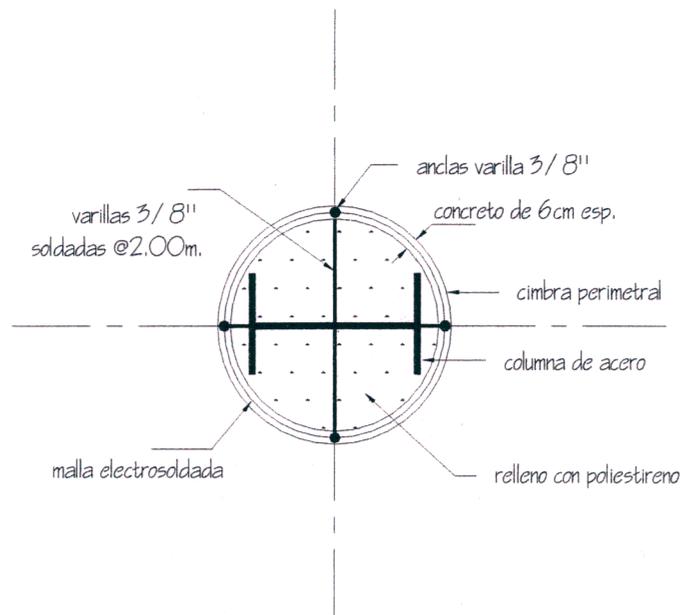
En este cambio existió el gran error de no modificar el tipo de instalación para las aguas pluviales, y en una visita posterior a la terminación de obra para analizar su funcionamiento, el Gerente de la Planta comentó que se tenía un gran problema en la temporada de lluvias ya que el diseño que se había manejado anteriormente contaba con canalones de lámina en todo el perímetro de la azotea y exactamente en las bajadas pluviales carecían de las juntas necesarias para este nuevo diseño y por lo tanto tenían goteras en la planta alta, y lo más delicado fue que estaban afectando el cuarto de Control y el de Gabinetes de Interconexión, siendo un equipo muy especializado y por lo tanto muy delicado, por lo que se tuvieron que cancelar y se instaló tubería de pvc bajándola por las fachadas para solucionar este problema.

El uso de muros curvos con acabado aparente provocó retrasos en el programa de construcción por presentarse problemas para dar estos movimientos con el acabado aparente, y el cliente expreso que eran un trabajo de gran manualidad, pero en el momento de empezar a tener más experiencia con el manejo del material, se logro seguir con este diseño quedando conformes con este trabajo pero también se modificó en obra uno de esto muros convirtiéndolo en muro recto ya que en este lugar se colocó equipo que no podía ubicarse con esta forma.



Muro curvo y columna fuera de planta

Por otra parte también surgieron problemas con el departamento de construcción, ya que se mencionó que las columnas redondas fuera del edificio representaban mas retraso en el programa por ser columnas metálicas, y tener que dar un acabado aparente forrándolas con panel w y malla electroforjada, se tuvo que pedir el apoyo de la disciplina arquitectónica para dar solución al sistema constructivo de éstas.



Columna de acero forrada
Solución al sistema constructivo

Se manejó un buen tratamiento combinando diferentes tipos de acabados pero en la elección de color no se respetó la propuesta del diseño original, dando la elección al cliente, y por su falta de experiencia, se escogieron colores que provocaron un remarcamiento innecesario del edificio de control con la planta en sí.

Por la experiencia vivida dentro de la colaboración del diseño y construcción del edificio real, se analizó tanto los puntos de vista del cliente como los de la constructora, pudiendo llegar a una conclusión de los problemas que existieron antes, durante y después del término de la obra:

- La especificación del cliente estuvo pensada para un edificio pre-ingenierado.
- Flujo lento de información entre los diferentes departamentos de la empresa constructora con el departamento de Procuración (compras), provocando retrasos en el programa por no tener en el sitio el material que se iba necesitando.
- Problemas en los acabados (costo y tiempo).
- Falta de un análisis profundo en la revisión de planos por parte de otros departamentos (revisión cruzada).
- Interferencia de drenajes con la estructura.
- Ubicación de drenajes sobre equipos en el Cuarto Eléctrico.

- Problemas en la instalación de los canalones para el drenaje pluvial.
- Falta de análisis de los cambios surgidos en obra para saber el impacto que ocasionaba en otras disciplinas.
- El impermeabilizante debió de haber sido diseñado traslapado sobre el pretil.
- Adecuación de fachada estructura: no existió concordancia entre planos civiles y arquitectónicos en el acceso principal.
- El sistema contra incendios no fue previsto en el diseño, lo que causó retrabajos.
- Mejor negociación con el cliente, se tuvo problemas de comunicación.
- Faltó mucha comunicación entre disciplinas provocando confusiones de responsabilidades, interfases y traslapes, así como definición de roles.



VIII. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

En la actualidad se nos ha obligado responder a soluciones diferentes de las manejadas anteriormente dentro de las áreas técnicas integrándolas al medio ambiente que influyen en una creación estética capaz de combinar a la arquitectura con el impacto de la tecnología industrial. Hoy en día, muchas industrias, ante la rápida evolución de la tecnología, los nuevos descubrimientos o inventos, están cambiando la imagen de sus instalaciones en los aspectos físicos, de seguridad y de comodidad para sus trabajadores, lo que ha propiciado a nosotros los arquitectos nos preparemos para diseñar adecuadamente espacios industriales.

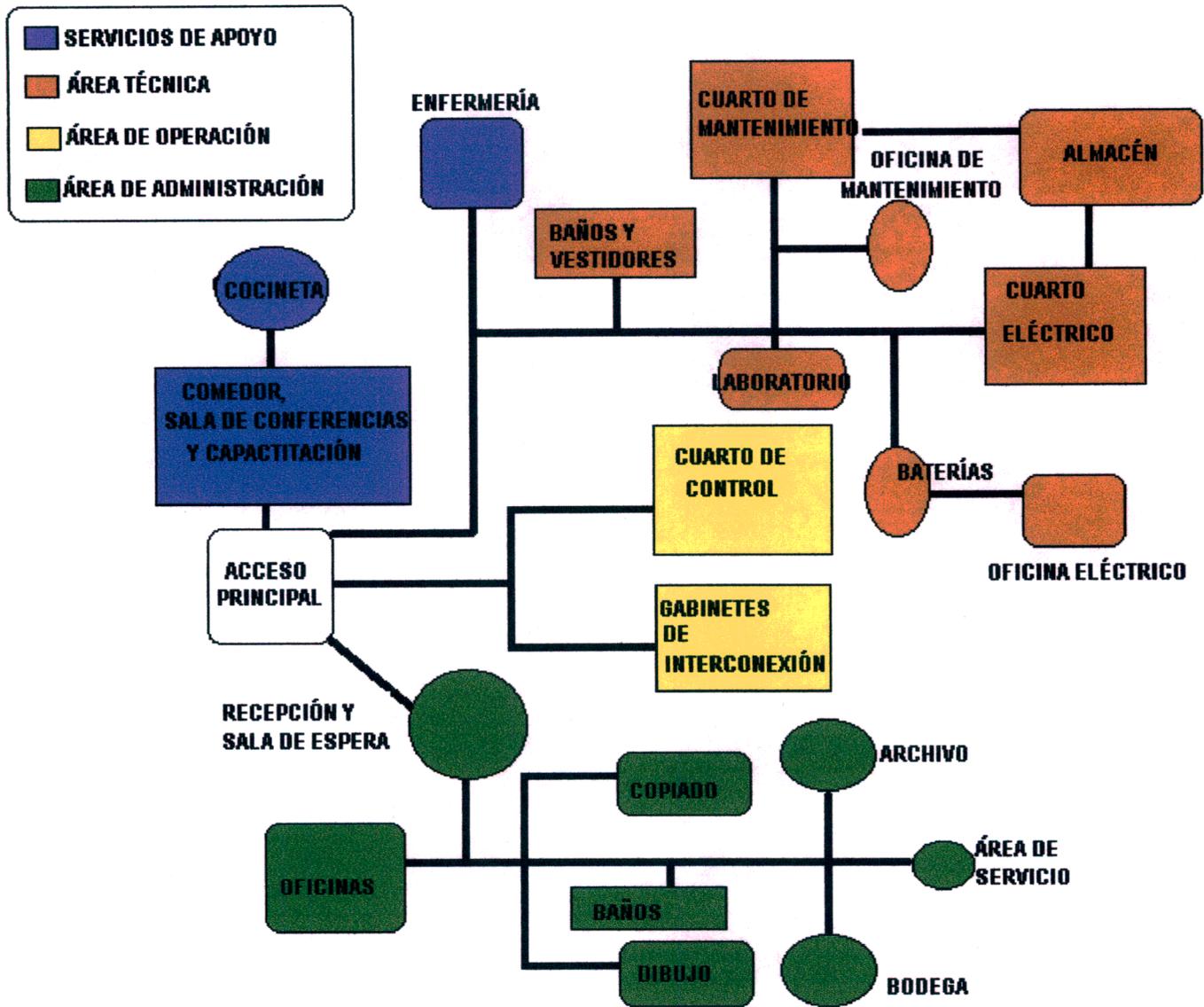
En el diseño del nuevo edificio se llegó a la conclusión de que la ubicación con respecto a la planta se encuentra bien ubicada, por los puntos antes mencionados en el capítulo anterior como son:

- Ubicación al Este de la planta para no exponer a los visitantes a los riesgos propios de este tipo de industria.
- Interconexión del equipo eléctrico y de proceso al rack de tuberías existente de las plantas cliente.
- Localización adecuada del edificio con respecto al turbogenerador y la caldera por el problema de ruido para la protección del personal que labora en la planta.
- Protección al edificio por vapores y olores provenientes de otras plantas ya que los vientos dominantes se presentan del Sudoeste y Noroeste.

De la misma manera también se tomaron en cuenta además de los aspectos operativos y técnicos propios de una instalación de esta naturaleza, aspectos como son: la funcionalidad de áreas cuidando el confort del personal manejando estructura e instalaciones visibles con juego de colores para evitar la monotonía diaria del mismo paisaje interno dentro del área operativa, así como áreas verdes con juego de luz permitiendo interesantes soluciones dentro y fuera del edificio.

Al hacer el análisis de la visita a la planta ya en funcionamiento, también se tomó en cuenta para hacer el diseño funcional y sistema constructivo más adecuado, solucionando por consiguiente los errores que se fueron presentando, ya que las áreas propuestas anteriormente no estaban diseñadas para el buen funcionamiento, por lo que para la nueva propuesta se considera mucho el aspecto funcional tratando de zonificar bien las áreas según el tipo de actividades que en ellas se

desarrollen y al mismo tiempo buscando espacios agradables para todo tipo de actividades llegando a la conclusión del siguiente programa arquitectónico:



VIII.1. DESCRIPCIÓN DE ÁREAS, SISTEMA CONSTRUCTIVO, ACABADOS E INSTALACIONES:

• DESCRIPCIÓN DE ÁREAS

El edificio de control tiene una medida entre ejes de 33.00 metros por 28.20 metros, se encuentra al costado poniente de la vialidad de acceso a la planta. El estacionamiento se encuentra hacia el norte y sur del edificio. Al lado poniente se encuentra un área de transformadores.

Para el nuevo diseño, el edificio se ha diseñado también en dos niveles considerando dos zonificaciones principales, de forma tal que la planta baja tendrá los servicios de apoyo y el área técnica principalmente en donde se desarrollarán actividades de manejo de equipo que produce ruido, tratando de aislar estas áreas del área administrativa con un área de 660.34m²; dentro del segundo nivel se contará básicamente con las áreas administrativas (oficinas) y área de control y un área de 372.48 m².

El dimensionamiento de los locales ha sido de acuerdo a los requerimientos proporcionados por el cliente y a las necesidades propias del proyecto para cada caso, así como al tener un resultado final ya construido, se analizaron todos los espacios pudiendo llegar a definir áreas necesarias para el confort de los empleados.

Se consideran las condiciones de temperatura de acuerdo a las características dadas por el área de HVAC (instalaciones especiales, aire acondicionado) para cada área, buscando la optimización de la energía por este concepto al utilizar esclusas en los accesos al primer nivel del edificio.

Edificio de Control, primer nivel:

Existen dos accesos en el primer nivel del edificio de control por la fachada norte, uno de ellos da directamente al área de empleados mientras que el otro es el acceso principal que nos lleva directamente a las escaleras que comunican al segundo nivel con un área de doble altura acentuando de esta manera el acceso principal, todo el área de mantenimiento, almacén y cuarto eléctrico tendrán la estructura visible para remarcar las instalaciones y soporterías por cielo con colores para darle un aspecto aun más industrial. El primer nivel esta comprendido por los siguientes locales:

ÁREA DE MANTENIMIENTO.- Se encuentra en la fachada sur del edificio, tiene un área de aproximadamente 153.00 m², entrando por una cortina enrollable motorizada localizada en el lado sur a través de una rampa que comunica hacia la vialidad para la transportación del equipo o partes provenientes del bloque de fuerza y por su cercanía al mismo y poder introducir las fácilmente, para su mantenimiento o compostura, algunas de estas piezas son de gran tamaño o de gran peso, es por eso la necesidad de espacios grandes para su libre manejo. Esta área contará con una doble

altura de aproximadamente. 9.00 metros en la cual se ubicará una grúa sobre el eje C la cual correrá de 1 a 2 llegando hasta la mesa de trabajo.

OFICINA DE MANTENIMIENTO.- Esta localizada en el centro del edificio, entre los ejes 4-5 y sobre D, con un área de 10.00 m², el acceso a esta será a través del área de mantenimiento con la cual esta ligada funcionalmente o desde el área de empleados. Esta oficina será destinada para el responsable del área de Mantenimiento, que controlará todas las actividades que se desarrollen en esta área. Este local contará con acondicionamiento de aire, por lo que se considera puerta con aislamiento térmico para un mayor ahorro de energía.

LABORATORIO.- Se encuentra localizado entre los ejes 4-5 sobre E, contará con 10.00 m² de superficie, esta área estará cerrada y contará con acondicionamiento de aire, por lo que se considera puerta con aislamiento térmico para un mayor ahorro de energía. Se considera que en este local habrá dos personas y se podrá acceder a él por el cuarto eléctrico, y dará servicio tanto al área de mantenimiento como para el cuarto eléctrico, es por eso que se encuentra ubicado cerca de las dos áreas antes mencionadas.

OFICINA DE INSTRUMENTACIÓN Y ELÉCTRICO.- Consiste en un local de 7.69 m², mismo que esta localizado sobre el eje E entre 5' y 6 sobre la fachada norte, se considera que habrá de una a dos personas laborando en esta área, desde aquí se controlará todo el equipo eléctrico que se tendrá en el cuarto eléctrico. Este local contará con acondicionamiento de aire, por lo que se considera puerta con aislamiento térmico para un mayor ahorro de energía y tendrá un acceso directo al cuarto de baterías.

CUARTO DE BATERÍAS.- Consiste en un local de 7.69 m², mismo que esta localizado sobre el eje D entre 5' y 6 sobre la fachada norte, en esta área se tendrán las baterías que necesitan los equipos del cuarto eléctrico, este local será controlado por el personal de la oficina de instrumentación y eléctrico.

CUARTO ELÉCTRICO.- Tiene una área de 230.40 m² con una altura de 3.50 metros, se localiza al lado este del edificio entre los ejes 2-7 y E-G, el acceso a este local será directamente del exterior del edificio por medio de una puerta de doble hoja localizada al lado norte, misma que contará con una rampa de acceso o por la entrada de empleados; igualmente el cuarto eléctrico esta comunicando al área de mantenimiento y al almacén, no habrá personal permanentemente en esta área, aquí se contendrá todo el equipo eléctrico necesario para el funcionamiento del bloque de fuerza, y también esta ubicado a un costado de los transformadores de energía.

ALMACÉN.- Se encuentra localizado en la esquina sudeste del edificio de control entre los ejes F-G y 1-2, tiene una superficie de 54.00m² con una altura de 5.20metros, el acceso será a través del área de mantenimiento y del cuarto eléctrico simultáneamente estando separados entre ellos por

una puerta de doble hoja, no se considera personal de estancia permanente dentro de esta área y albergará todo el material necesario para las actividades propias tanto del área de mantenimiento como del cuarto eléctrico.

CHECADOR.- Se localiza entre los ejes C-D y 5'-6 en el lado norte del edificio, se tendrá acceso por la fachada norte para continuar a los baños - vestidores y al área técnica, cuenta con un área de 6.00m² y también da el servicio de esclusa para no tener pérdida de energía por el aire acondicionado, en este lugar los empleados del área técnica checarán su asistencia y posteriormente podrán ubicarse tanto al área de vestidores como a sus oficinas correspondientes.

BAÑOS-VESTIDORES.- Se localiza entre los ejes 3-5 B-D, cuenta con un área de 30.00 m² abarcando tanto el baño y vestidores de mujeres como el de hombres, accedendo por medio del área de checador. Los baños vestidores contarán con ventilación mecánica.

ACCESO PRINCIPAL.- Se encuentra localizada sobre la fachada norte del edificio en la esquina noroeste, entre los ejes 5-6' y A-B, este acceso esta remarcado por un área de esclusa con cristal de piso a techo permitiendo la entrada luz, y las escaleras conducen al área administrativa y de operación del segundo nivel, la escalera es tipo caracol en un área de doble altura, dando la función también de vestíbulo, desde aquí también podrán desplazarse los empleados al área técnica, a los servicios de apoyo, o a la planta alta donde se encuentra el área administrativa.

ENFERMERÍA.- Se localiza sobre la fachada norte del edificio entre los ejes B-C Y 5'-6, cuenta con un área de 12.45m², incluyendo espacio para consulta y auscultación considerando una persona permanente dentro del área y una para ser atendida, su ubicación en planta baja es necesaria ya que en el área técnica y fuera del edificio en el bloque de fuerza es en donde se encuentran más riesgos y por lo tanto es necesario su rápida accesibilidad, de la misma manera al encontrarse lejos de los servicios médicos de la comunidad es por eso que se propone este servicio.

COMEDOR, SALA DE CONFERENCIAS Y CAPACITACIÓN.- Tiene un área de 70.00m², se localiza en el oeste del edificio entre los ejes 2-5, A-B, se accede al local por medio del vestíbulo, se considera con capacidad para 24 personas aproximadamente, en este espacio se unieron las áreas de comedor con sala de conferencias por no tener uso intenso, dentro del local se encuentra una cocineta para dar servicio al personal, y también una terraza junto a un jardín exterior.

Edificio de Control, segundo nivel:

Se contará con un solo acceso al segundo nivel del edificio de control, por la fachada norte (acceso principal), el segundo nivel, a diferencia del primero, contará con acondicionamiento de aire en prácticamente toda el área a excepción del archivo y la bodega, los acabados en general son los

propios para una imagen corporativa de oficinas, buscando combinaciones de colores claros y medios, los locales comprendidos son los siguientes:

SALA DE ESPERA. Y RECEPCIÓN.- Se localiza al frente del acceso principal del edificio, ayudando a controlar las oficinas, entre los ejes 3-5, A-B, cuenta con un área abierta que da el servicio de sala de espera así como vista al área de doble altura, se considera la ocupación de una persona de manera permanente con espacio para atención al público y la sala de espera para atención entre 4 y 5 personas dando un área de 20.75m².

OFICINAS.- Se dispondrá de tres locales para oficinas:

- Oficina gerente cuenta con un área de 14.62 m², teniendo una altura a lecho bajo de plafón de 2.50 metros se encuentran entre los ejes 3-5, sobre A, se considera que habrá una persona permanentemente por local con espacio adicional para recibir dos visitantes.
- Oficina supervisor cuenta con un área de 7.31m², con altura de 2.50 metros se localiza entre los ejes 3-5 sobre B, también se considera una persona para esta área atendiendo a dos personas más.
- Oficina contador se localiza entre los ejes 4-5 sobre B y cuenta con un área de 7.31m² con la misma altura de las otras oficinas.

COPIADO.- Cuenta con un área de 5.46 m² localizada a un costado del área de recepción y sala de espera, entre los ejes 4-5, B-C, se dispone de espacio suficiente para equipo de copiado de oficina, considerándose autoservicio, ubicado al centro de la planta alta para que de servicio a toda el área administrativa.

BAÑOS MUJERES.- Tiene un área de 6.96m², localizado al centro del edificio junto a un área jardinada del primer nivel para darle la ventilación necesaria y consta de un inodoro y dos lavabos. Este local cuenta con ventilación mecánica.

BAÑOS HOMBRES.- Tiene un área de 8.79 m², localizado al centro del edificio junto a un área jardinada del primer nivel para darle la ventilación necesaria y consta de dos inodoros, un mingitorio y dos lavabos. Este local cuenta con ventilación mecánica.

ÁREA DE DIBUJO.- Consiste en un local de 12.88m², se encuentra localizado entre los ejes D-E, 5, junto al archivo y bodega, se considera una ocupación de una a dos personas de manera permanente dentro de este local, aquí se manejará toda la ingeniería necesaria para el desarrollo de la planta.

ÁREA DE SERVICIO.- Área destinada para el servicio de café del personal técnico administrativo así como de los visitantes de la planta. Tiene un área de 3.79m². entre los ejes 4-5 sobre D.

ARCHIVO.- Tiene un área de 6.06m², localizado entre los ejes 3-5 sobre D, es un área donde se maneja todo el archivo del área administrativa.

BODEGA.- Tiene un área de 6.06 m², localizada junto al archivo entre los ejes 3-5 sobre E, en este local se almacenarán artículos en general para servicio al segundo nivel del edificio, de acuerdo a su uso no se contempla la permanencia de personal en el área de manera permanente.

CUARTO DE CONTROL, EQUIPO DCS (Distributive control system).- Tiene un área de 117.06m², se localiza sobre la fachada norte del edificio entre los ejes 6-7 E-G, esta ubicación es necesaria por estar cerca del cuarto de gabinetes de interconexión, por encima del cuarto eléctrico y a su vez cerca del rack que conecta las instalaciones que controlan todo el bloque de fuerza, cuenta con espacio acorde al arreglo de equipo de control que se alojará, se contempla que puedan estar de dos a tres personas laborando dentro del área, se contará con piso elevado (30 cm.) con el fin de localizar las instalaciones necesarias para el equipo que aquí se maneja.

GABINETES DE INTERCONEXIÓN.- Se ubica en la fachada este del edificio entre los ejes 3-5', E-G, con una superficie de 81.07 m² de acuerdo a los requerimientos del equipo, se contempla un piso elevado (30 cm.) con el fin de localizar las instalaciones necesarias para el equipo que aquí se maneja, y posteriormente bajar al cuarto eléctrico y salir al rack de tuberías que llevarán las instalaciones al bloque de fuerza.

La definición de las áreas del Edificio de Control ha sido con base a los requerimientos expresados por el cliente durante el desarrollo del proyecto así como el proceso de la planta, y con en el análisis de las áreas ya existentes del edificio construido, buscando el mejor funcionamiento sin olvidar el buscar áreas agradables para su personal.

PLANTA BAJA (Área Técnica)	Mantenimiento	
	Área de Mantenimiento	153.00 m ²
	Oficina de Mantenimiento	10.00 m ²
	Almacén	54.00 m ²
	Laboratorio	10.00 m ²
	Empleados	
	Chegador	7.90 m ²
	Baños – Vestidores Mujeres	13.25 m ²
	Baños – Vestidores Hombres	16.75 m ²
	Servicios de apoyo	
	Enfermería	12.45 m ²
	Comedor, Sala de conferencias y capacitación	70.00 m ²

	Eléctrico	
	Área de Baterías	7.69 m ²
	Oficina de Instrumentación & eléctrico	7.69 m ²
	Cuarto Eléctrico	230.40 m ²
	Circulación	13.20 m ²
	Acceso	54.01 m ²
	TOTAL PLANTA BAJA	660.34 m²
PLANTA ALTA	Administración	
(Área Administrativa)	Recepción y sala de espera	20.75 m ²
	Oficina 1 (Gerente)	14.62 m ²
	Oficina 2 (Contador)	7.31 m ²
	Oficina 3 (Supervisor gral.)	7.31 m ²
	Área de dibujo	12.88 m ²
	Copiado	5.46 m ²
	Archivo	6.06 m ²
	Área de servicio	3.79 m ²
	Bodega	6.06 m ²
	Servicios de apoyo	
	Baños Mujeres	6.96 m ²
	Baños Hombres	8.79 m ²
	Operación	
	Cuarto de Control (DCS)	117.06 m ²
	Gabinetes de Interconexión	81.07 m ²
	Circulación	41.43 m ²
	Terraza	32.93 m ²
	TOTAL PLANTA ALTA	372.48 m²
	TOTAL	1032.82 m²

El dimensionamiento de los locales es de acuerdo a los requerimientos analizados de edificios análogos y también por las necesidades proporcionadas por el cliente.

- **SISTEMA CONSTRUCTIVO**

El sistema constructivo propuesto para este nuevo diseño es a base de estructura metálica (columnas y traveses) y sistema Losacero Romsa reforzada con traveses secundarios por lo claros largos que puedan existir, el clima no afecta en lo absoluto a este tipo de material ya que no estará expuesto a la intemperie y se le aplicará una protección adecuada (pintura anticorrosiva) para evitar su deterioro. Este sistema constructivo favorece para su rápida ejecución, evitando demoras por fraguados y descimbrados.

Toda la cimentación será con zapatas aisladas y contratraveses de concreto armado que unirán todo el edificio, el desplante de las zapatas será a una altura de 1.5 metros debajo del nivel de terreno natural por encontrar una capa resistente según el análisis de suelos que se efectuó, en los datos de cimentación se dejarán ahogadas anclas para recibir la estructura metálica, la losa de azotea será con ligeras curvaturas ayudando a evitar con esto filtraciones de agua y dando toques estéticos a las fachadas, utilizando también el sistema de losacero.

No existirá incremento alguno de cargas, expresado por el mismo Gerente de la planta ya en funcionamiento, por lo que no existe la necesidad de hacer algún cambio de sistema constructivo en la planta de azotea, ya que este punto, en el proyecto anterior aquí analizado fue lo que provocó el cambio del sistema constructivo para este nivel, pudiendo así jugar más en el aspecto estético, y sólo en el área donde estará ubicado el equipo de aire acondicionado se hará como fue diseñado en el proyecto real, reforzando esta área con traveses secundarios, y ubicando estas instalaciones en el centro del edificio para tener centralizadas todas las instalaciones.

En algunos casos también se tendrán que reforzar las contratraveses ya que existirán pasos de ductos de instalaciones.

Esta misma unificación del sistema constructivo ahorra tiempo y costo ya que no hay que modificar el tipo de mano de obra así como la maquinaria.

- **CARACTERÍSTICAS FORMALES**

En el aspecto formal, se trata de un edificio que por las características y la naturaleza de sus instalaciones propone una imagen masiva y cerrada que debe de resolver el programa arquitectónico y por otro lado dar solución adecuada al funcionamiento de la planta combinándola con espacios que den la imagen de una industria y al mismo tiempo espacios que puedan ser vividos por los empleados tratando de hacer más agradable la estancia en su centro de trabajo.

Es por eso que el área técnica solo es intervenida por áreas techadas con estructura que provocan un juego de luces y al mismo tiempo un jardín que provoca el encuentro de la naturaleza con lo rudo de las propias actividades del edificio todo siendo perceptible a través de las paredes de cristal, tratando de agrandar y hacer diferente el espacio al que nos enfrentamos, dando una buena disposición de lo técnico con lo administrativo.

Se hace un sencillo juego de volúmenes acentuándolos con cambios de altura y curvaturas en sus losas de azotea, que enfatizan cada una de las áreas dependiendo de cuales son las actividades que se desarrollan en ellas. Se remarca el acceso principal por medio de un cubo de cristal, el cual conduce a otro espacio de doble altura que da la posibilidad de variar el trayecto, ya sea al área de empleados y servicios de apoyo, al área técnica o al área administrativa.

La zonificación por nivel del edificio es apreciable en el diseño de fachadas; se puede observar una terraza – balcón sobre la fachada principal y el área administrativa, que rompen la abstracción, es un lugar simplemente para descansar. Se manejan materiales aparentes por fácil mantenimiento en muros y cristal para hacer intervenir la luz natural donde se requiere.

Las fachadas tienen un tratamiento combinando diferentes tipos de áreas con objeto de lograr movimiento y cambio de paños, resaltándolo sin llegar a la exageración, tratando de armonizar el color serio con tanta instalación y equipo cercano, y también a su vez el uso de áreas jardinadas que lo embellecen.

En el área de espera se da un mejor nivel de iluminación provocando una sensación de confort aunado a una vista completa del acceso exterior olvidándonos un poco del aspecto industrial por ubicarse esta vista en sentido contrario del bloque de fuerza.

En conjunto se ha buscado que el edificio, a pesar de su contexto técnico, proyecte una imagen corporativa acorde con Enertek, sin significar esto un sobre costo.

• ACABADOS E INSTALACIONES

Acabados:

PISO:

Para el primer piso se considera el acabado a base de cemento pulido, para las áreas de mantenimiento, cuarto eléctrico y almacén, con zoclo vinílico de 10 cms, en color café sobre los muros con aplanado fino.

Para el área de baños - vestidores y enfermería se considera el piso a base de loseta de cerámica esmaltada antiderrapante de 30x30 cm así como en el laboratorio para permitir su fácil mantenimiento.

Para el área del Cuarto de Control y gabinetes de interconexión, en el segundo nivel, se considera piso elevado a base de placas de 61x61x1.9 cm. con alma de aglomerado y acabado laminado plástico color blanco veteado que permite el paso de instalaciones por el tipo de equipo que ahí se maneja, con un zoclo vinílico de 10 cms. en color café.

Para el área de oficinas, recepción, comedor y sala de conferencias se considera loseta de cerámica vitrificada de 30x30cm.

MUROS:

Muros Exteriores: Los muros exteriores perimetrales serán de Block hueco de barro rojo recocido acabado vitrificado por una cara color siena santa Julia, estructurado a base de castillos y dadas de cerramiento de concreto armado, forrado del mismo material.

Muros Interiores: Para las áreas de mantenimiento, almacén, cuarto eléctrico y área de baterías, se considera acabado aplanado fino y pintura vinílica en color blanco.

Áreas de oficinas, comedor, sala de conferencias y capacitación del edificio, serán muros a base de tablaroca con acabado fino y pintura.

En el área de comedor, sala de conferencias y capacitación, así como en la oficina del gerente y del contador que dan hacia el vestíbulo se hará una combinación de tablaroca y vitrobloc.

CUBIERTA:

Cubierta a base de sistema losacero con pendiente varias y aplicación de impermeabilización. Todos los accesorios, como tapajuntas, bajadas de aguas pluviales, goteros, y esquineros son de lámina pintro lisa.

PLAFON:

Falso plafon a base de losetas acústicas de lana mineral Acoustone de Yeso Panamericano, en color blanco con línea de sombra y sistema de perfiles suspendidos visibles con dimensiones de 61x61x1.9 cm.

Instalaciones Hidráulicas:

La instalación hidráulica es de tubería tipo "M" y conexiones de cobre, en los diámetros según cálculo.

Los diámetros mínimos a utilizar serán: 13 mm para lavabos. 13mm. para mingitorios y 38 mm. para inodoros.

Instalaciones Sanitarias:

Para el desalojo de las aguas negras de sanitarios se empleará tubería de PVC para su conducción, con diámetros de acuerdo al cálculo sanitario, desaguando a registros de mampostería, y llegando a un bioreactor que recolectará todas las descargas sanitarias.

Muebles y accesorios:

Los lavabos cuentan con doble sello hidráulico. Las coladeras en áreas interiores son cromadas. Los muebles sanitarios (lavabos e inodoros) son de color blanco mca. Ideal Standard. Los accesorios de sobreponer son de material plástico, mca. Kimberly Clark, todos los muebles cuentan

con tubería de ventilación FoGo. y los sanitarios cuentan con ventilación a través de ventanas y extracción mecánica.

Areas verdes:

Se utilizará vegetación del lugar, con el fin de crear un entorno más agradable con bajo mantenimiento

IX. ANÁLISIS FINANCIERO (FACTIBILIDAD FINANCIERA)

El objetivo financiero para la ejecución de cualquier proyecto, es poder distribuir dividendos a sus accionistas que participaron en él, teniendo ganancias lo mas elevado posible.

Una empresa estable suele distribuir unos beneficios por acción, las cuáles representan un porcentaje sobre el valor nominal de dicha acción, esto se puede extender también como la rentabilidad del accionista o del negocio en general.

Por lo tanto, analicé la rentabilidad que generó la construcción de la planta de Cogeneración Enertek en su totalidad por ser muy difícil poder dividir el costo para el Edificio de Control particularmente, pero se pudo obtener un porcentaje del costo total. Dicha rentabilidad, se puede analizar desde varios puntos diferentes, pero en este caso se analizó con respecto a la Utilidad Bruta y la Utilidad Neta que generó el aspecto financiero de la construcción de la obra.

Pero para poder proyectar y obtener estas rentabilidades se tuvieron que analizar diferentes conceptos:

INGRESOS: Inversión principal o entrada de dinero al negocio, y para este análisis se fue analizando como este ingreso fue transformándose, según los gastos o desembolsos que se fueron generando durante el proyecto.

EGRESOS: Se compone de todos aquellos gastos que se incurrieron para poder realizar la obra, tanto en campo como en la oficina, es decir, todos aquellos costos directos de la operación.

Planta de Cogeneración Alfamira

Costo final del proyecto en pesos

Descripción	Costo hora	Cantidades	Mano de obra		Herramienta & Equipo	Sub-contratos	Materiales	Otros costos	Total
			Horas	MXP					
TOTAL DE INGRESOS									
									496,345,378.00
EGRESOS									
Obra civil	19.14		58,539.00	1,120,258.00	3,398,329.00	1,108,311.00	1,322,896.00	1,385,727.00	8,325,521.00
Concretos	14.92	2,624.00 m3	197,346.00	2,945,202.00	514,582.00	385,478.00	3,887,504.00	301,176.00	8,033,942.00
Estructura Metálica	17.93	159.00 ton	15,764.00	273,134.00	264,148.00	2,985,069.00	2,024,624.00	121,472.00	5,668,447.00
Albanelería y acabados	14.96	503.00 m2	77,480.00	1,158,971.00	75,552.00	1,764,313.00	1,434,745.00	87,324.00	4,920,995.00
Equipo Mecánico	21.71	44.00 tags	138,501.00	3,006,476.00	2,046,572.00	244,779.00	210,676,069.00	658,788.00	216,632,685.00
Tuberías	28.98	11,021.00 ml	162,001.00	4,694,208.00	1,632,432.00	1,425,982.00	20,532,197.00	841,594.00	28,126,423.00
Obra Eléctrica	18.85	107.00 mmw	100,622.00	1,896,763.00	84,494.00	33,512,939.00	18,531,252.00	195,778.00	54,221,226.00
Instrumentación	19.03	n/a	17,975.00	341,988.00	0.00	2,551,513.00	12,177,865.00	110,994.00	15,182,360.00
Pintura y aislamiento	15.96	n/a	21,192.00	338,192.00	102,314.00	552,062.00	1,426,750.00	22,677.00	2,441,995.00
Costo Directo de campo	19.98	promedio	789,420.00	15,775,192.00	8,108,423.00	44,530,456.00	272,013,902.00	3,725,531.00	344,163,504.00
Mano de obra	37.24		218,577.00	8,138,843.00					8,138,843.00
Gastos	57.53						12,573,788.00		12,573,788.00
Costo indirecto de campo	94.76	promedio	218,577.00	8,138,843.00	0.00	0.00	12,573,788.00		20,712,631.00
Total de costos de campo			1,007,997.00	23,914,035.00	8,108,423.00	44,530,456.00	284,587,690.00		364,866,135.00
Oficina México									
Mano de obra	40.04		102,609.00	4,106,399.00					4,109,399.00
Gastos	128.98						13,233,996.00		13,233,996.00
Indirecto Oficina	32.39			3,323,523.00					3,323,523.00
Oficina Irvine	477.18		23,428.00	11,179,807.00					11,179,807.00
Costo total de oficina			126,038.00	16,511,729.00			13,233,996.00		31,845,725.00
TOTAL COSTO CAMPO-OFICINA			1,134,035.00	42,525,764.00	8,108,423.00	44,530,456.00	297,821,686.00		396,711,860.00
UTILIDAD BRUTA							(INGRESOS - EGRESOS)		99,633,518.00
COSTO DE OPERACIÓN									
Puesta en servicio	49.77		93,449.00	4,650,971.00	140,314.00	2,035,669.00	3,141,288.00	478,975.00	10,540,686.00
Gastos puesta en servicio contingencia							3,472,880.00		3,472,880.00
Gastos Generales							3,756,784.00		3,756,784.00
Costo de la propuesta							11,406,859.00		11,406,859.00
							636,865.00		636,865.00
TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN									29,814,064.00
UTILIDAD DE OPERACIÓN							(UT. BRUTA - COSTO OPER.)		69,819,454.00
COSTO FINANCIERO									
Costo financiero							(8,487,000.00)		8,487,000.00
UTILIDAD NETA							(UT. OP - COSTO FINAN.)		61,332,454.00
TOTAL DE EGRESOS o Monto total del contrato (TOTAL DE COSTOS)									435,012,924.00
TOTAL DE INGRESOS									496,345,378.00
RENTABILIDAD DEL NEGOCIO									
UTILIDAD BRUTA/INVERSION	20.07%								61,332,454.00
UTILIDAD NETA/INVERSION	12.38%								61,332,454.00

simple comprobacion de los
ingresos-egresos=utilidad neta

Al haber obtenido los egresos, se pudo analizar el concepto denominado UTILIDAD BRUTA, es decir, la utilidad que se generó sin considerar ningún tipo de costo indirecto. Una vez obtenido este concepto, se pudo calcular la RENTABILIDAD de Utilidad Bruta/Inversión, llegando a concluir que aunque todavía no se consideran los costos de operación, el negocio fue interesante, ya que se obtuvo un 20% de ganancia sobre la inversión, considerando la cantidad de 99,635,000.00.

COSTOS DE OPERACIÓN: Todo proyecto o negocio genera gastos indirectos que fueron considerados, pudiendo así analizar de una manera más minuciosa, si el negocio siguió siendo rentable, estos costos como su nombre lo indica son de operación, gastos que se generan durante la operación del proyecto, y que hasta cierto punto en algunas compañías podrían llamarse gastos flojos, como puede ser el pago de la luz, teléfono, renta, sueldos, etc.

Una vez obtenido este costo, se pudo ver como el ingreso neto que teníamos, ya le fue restado los egresos, obteniendo la Utilidad Bruta, pero a esta utilidad se le resto todos los costos de operación obteniendo así la utilidad de operación en donde se analizó que todavía era rentable la inversión.

COSTOS FINANCIEROS: Estos costos son los que representan todos los gastos que se generaron financieramente y que son igual de importantes para poder analizar en general al proyecto.

UTILIDAD NETA: Es la que me indica al final cual fue mi ganancia, una vez restando a la inversión todos los costos o gastos que se generaron, con este dato fue posible calcular la segunda rentabilidad.

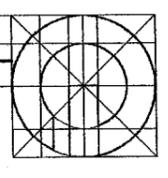
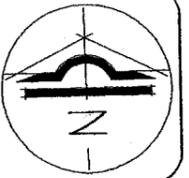
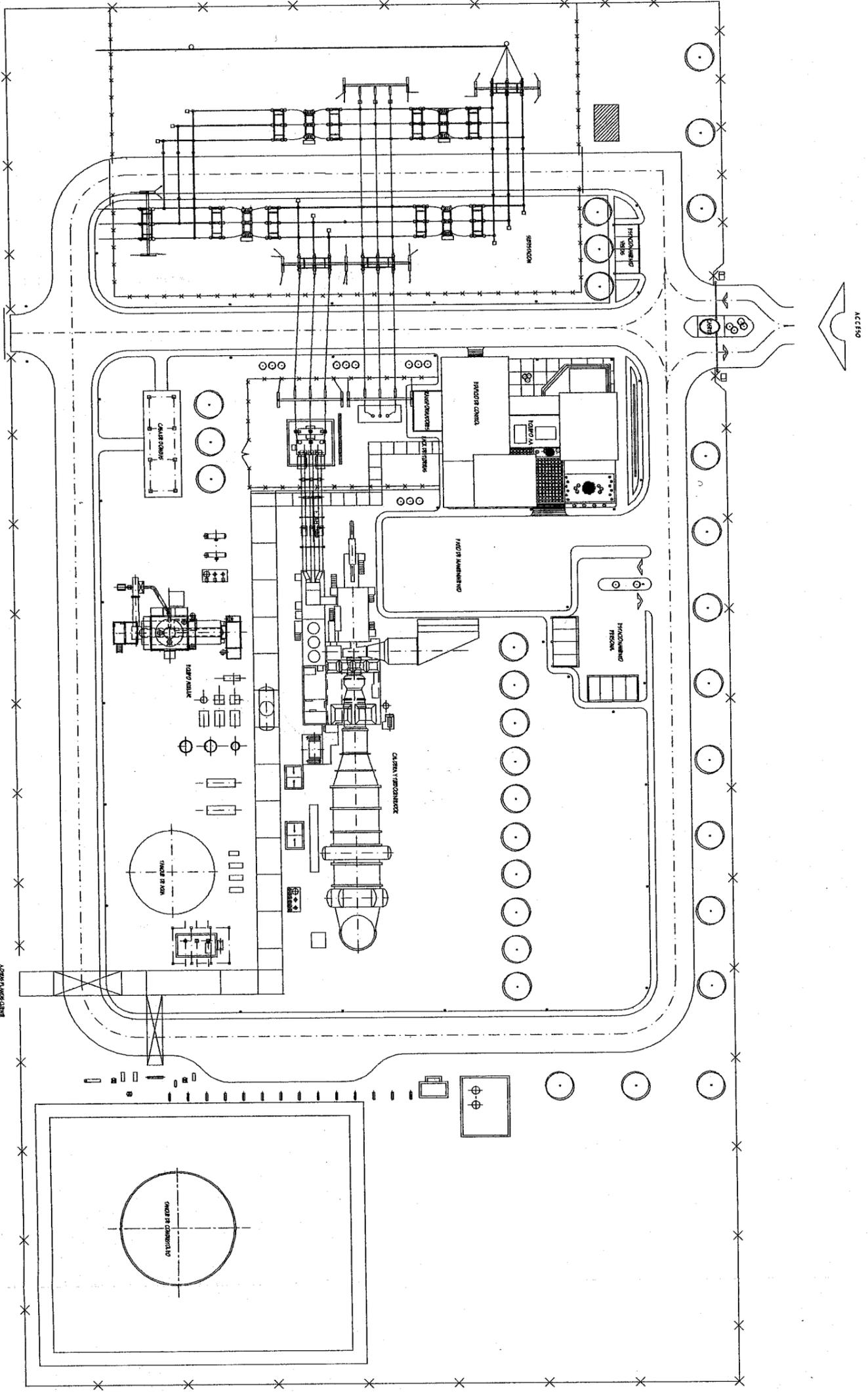
UTILIDA NETA / INVERSION = 12.36% = 61,332,500.00

En conclusión para el tamaño de la inversión y del proyecto en general, considero que él haber obtenido una ganancia del 12.36% es bastante razonable considerando que el proyecto tuvo un costo de 435,012,924.00.

El edificio de Control representó dentro de estas cantidades, el porcentaje del 0.05% incluyendo el equipo dentro del cuarto de control (computadoras) ya que la parte más fuerte de este proyecto fue la parte mecánica, es decir toda la parte de equipos, puesto que se manejaron equipos especializados que tuvieron que ser exportados.

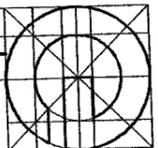
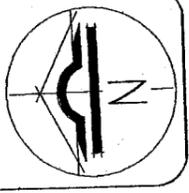
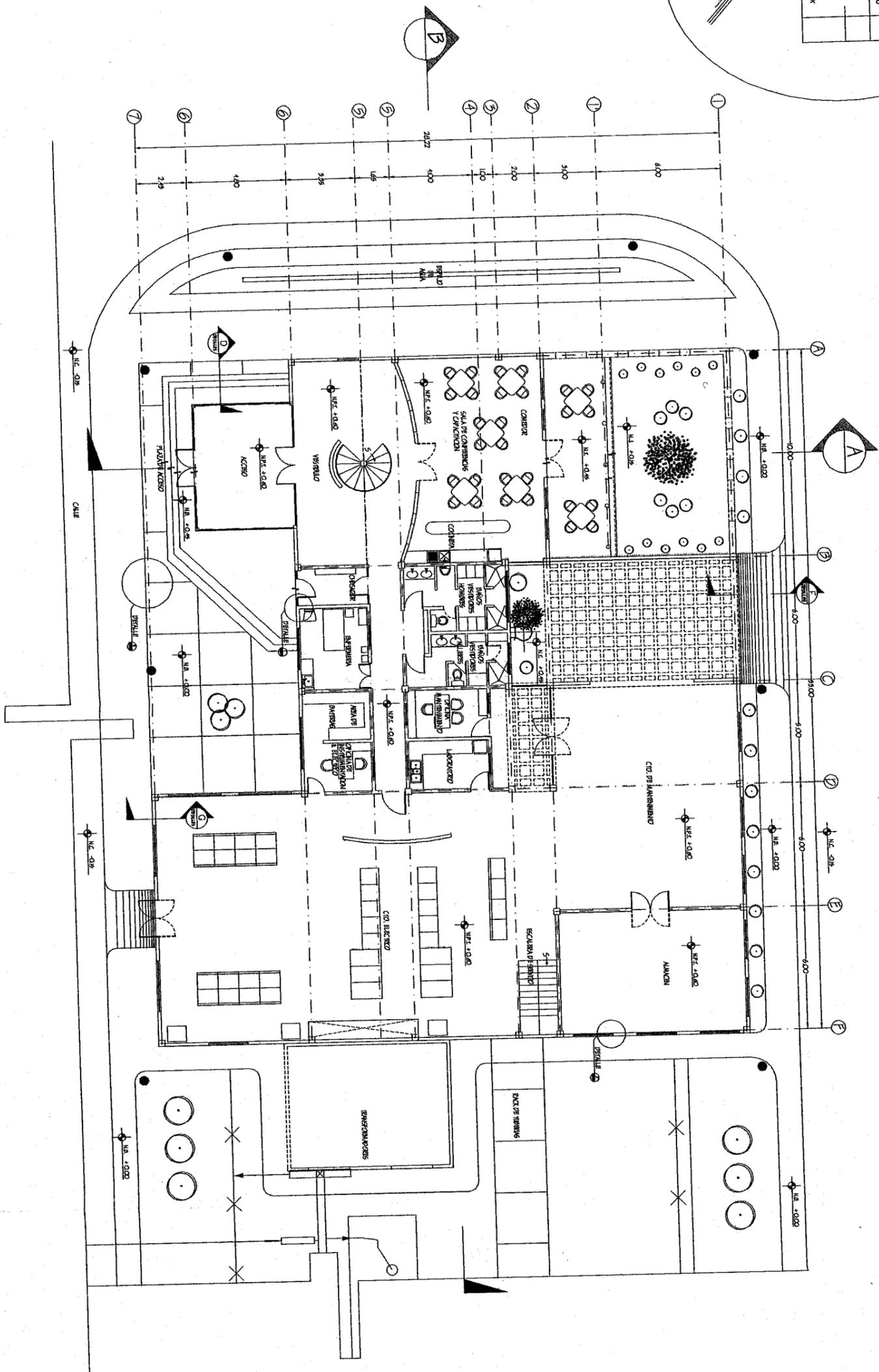
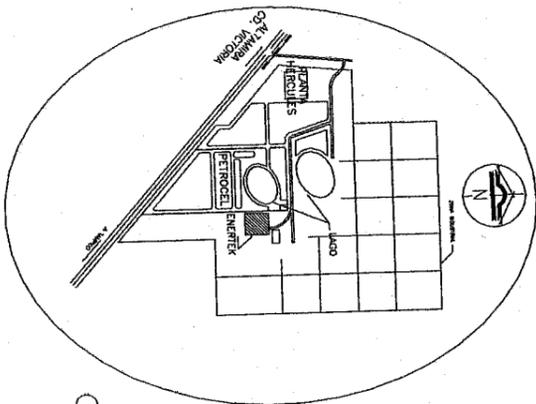
X. PROYECTO (Solución)

- 1.- Planta de Conjunto.
- 2.- Planta baja.
- 3.- Planta Alta.
- 4.- Planta Techos
- 5.- Fachadas y Cortes
- 6.- Fachadas
- 7.- Corte por fachada
- 8.- Detalles
- 9.- Instalación hidrosanitaria planta baja
- 10.-Instalación hidrosanitaria planta alta
- 11.-Instalación Eléctrica planta baja
- 12.-Instalación Eléctrica planta alta
- 13.-Instalación Mecánica planta baja
- 14.-Instalación Mecánica planta alta



0
 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100

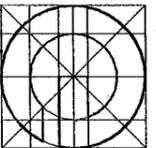
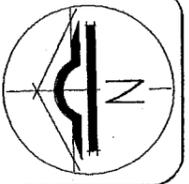
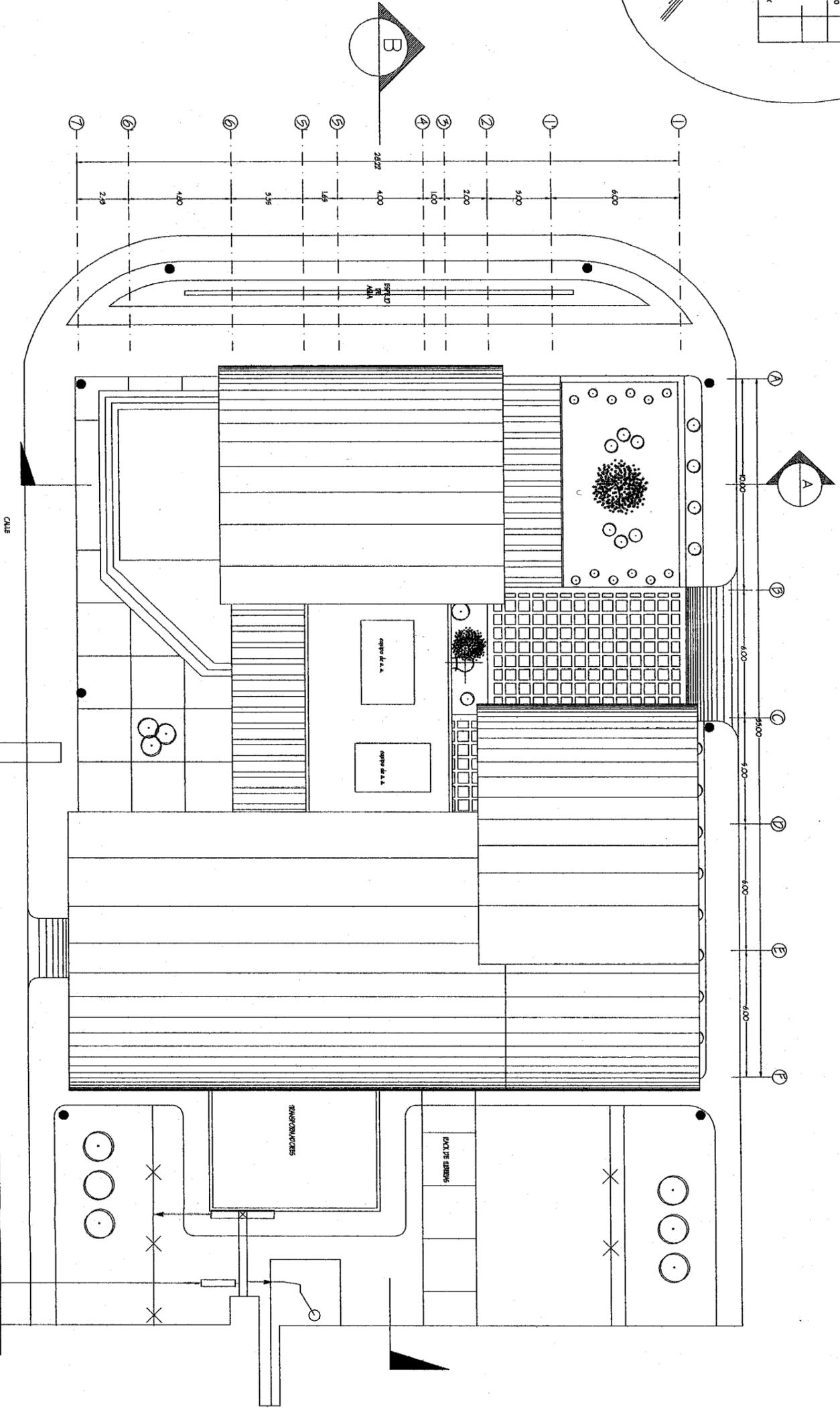
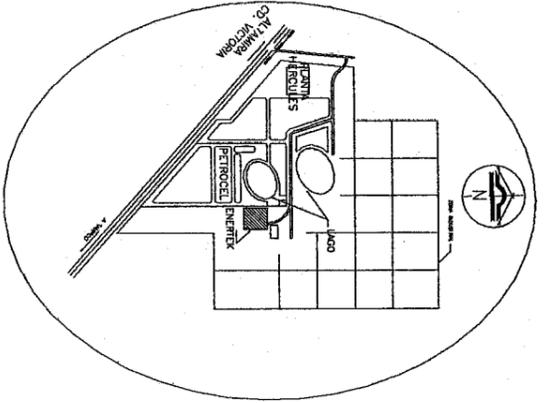
Diseñador: **Compañía petrolera de apak**
 Proyecto: **altamira, tam.**
edificio de control
para planta de generacion
de energia electrica
 fecha: **11/11/06**
 escala: **1/50**
 autor: **metros**
planta de conjunto



D E C E N T R O

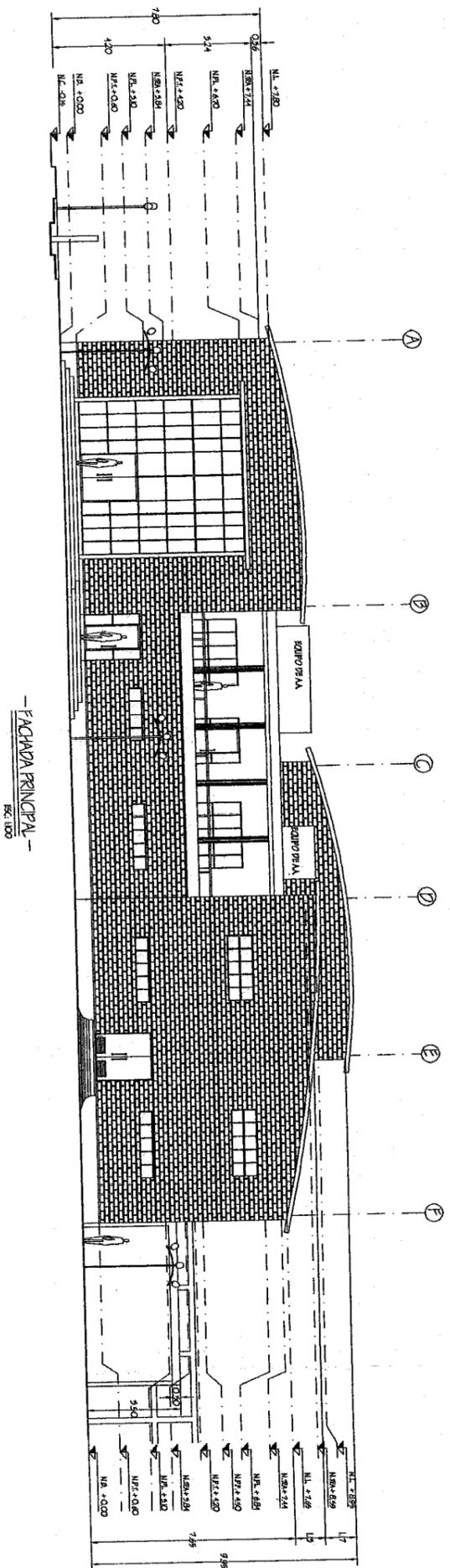
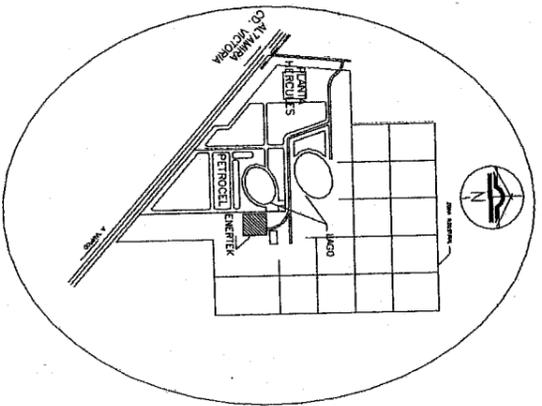
Ubicación:
 Complejo Petroquímico de Alpek
 Altamira, Tami.
 Proyecto:
 Edificio de control
 para planta de coquería
 de energía eléctrica
 diseño y obra
 civil y abastecimiento
 de agua y energía eléctrica
 fecha: oct. 06
 escala: 1:100
 autor: [illegible]
 dibujante: [illegible]

Planta Baja

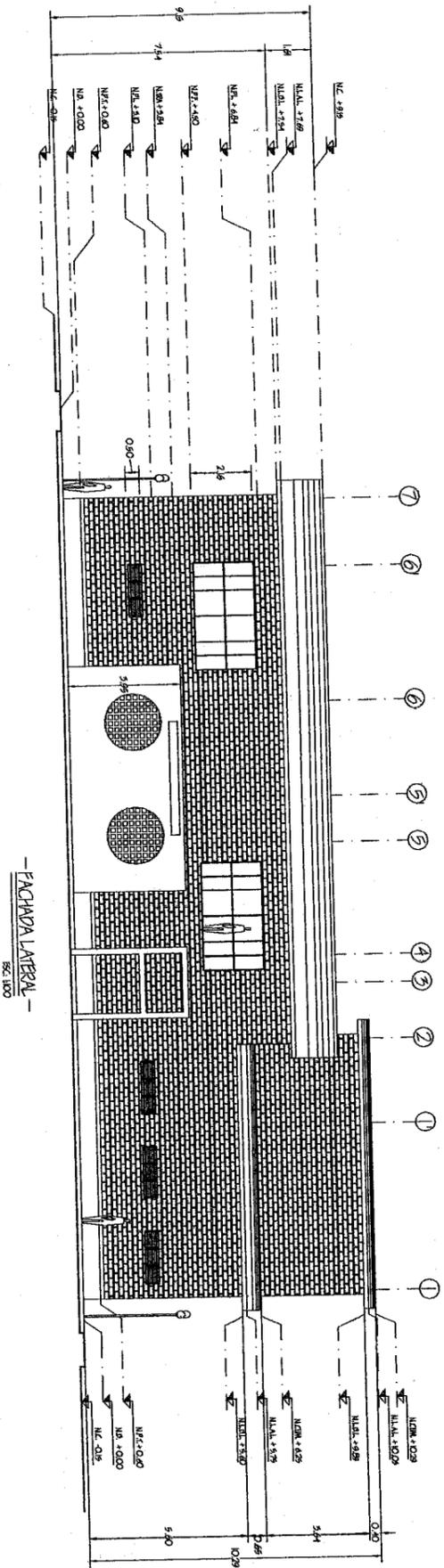


0-1-2-3-4-5-6-7

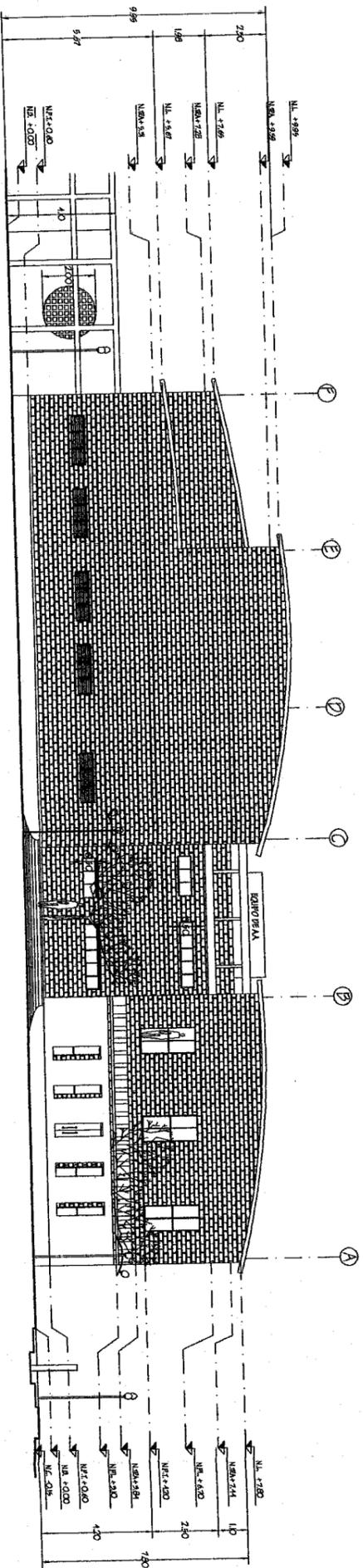
Inscrito: **complejo petrolero de aljibes**
 Altamira S.A., Tamn.
 Proyecto: **edificio de control**
 para planta de generacion
 de energia electrica
 diseño y de
 planta e. convertidor
 Fecha: octubre 1970
 escala: 1:100
 metros
planta techos



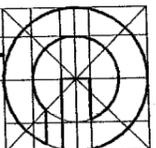
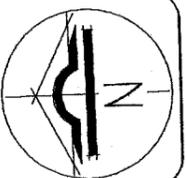
-FACHADA PRINCIPAL-
Esc. 1/100



-FACHADA LATERAL-
Esc. 1/100

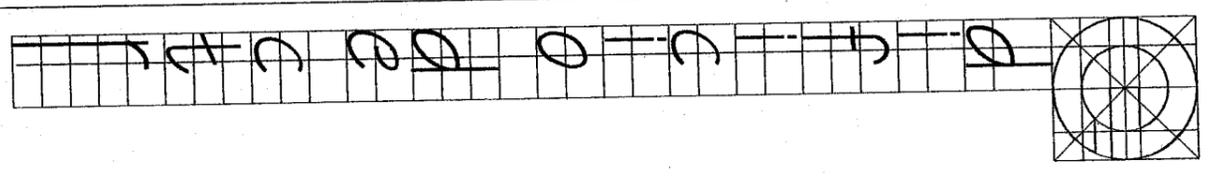
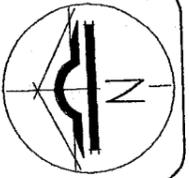
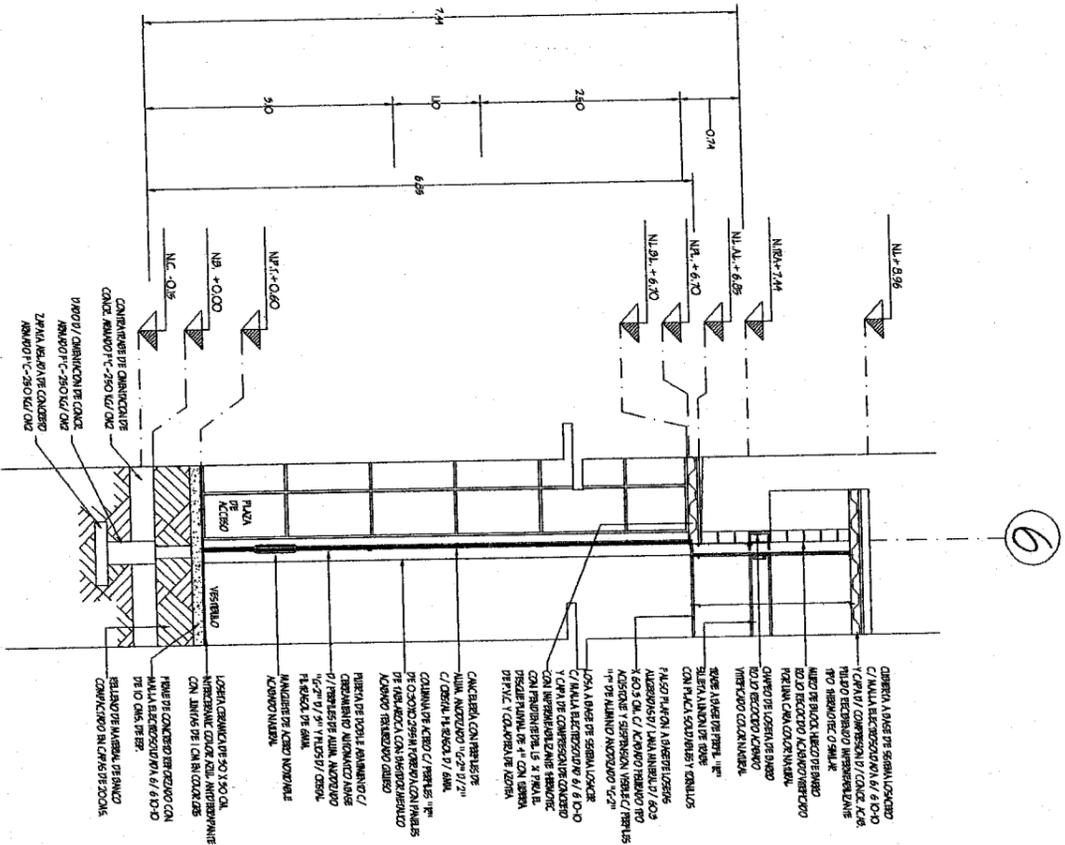
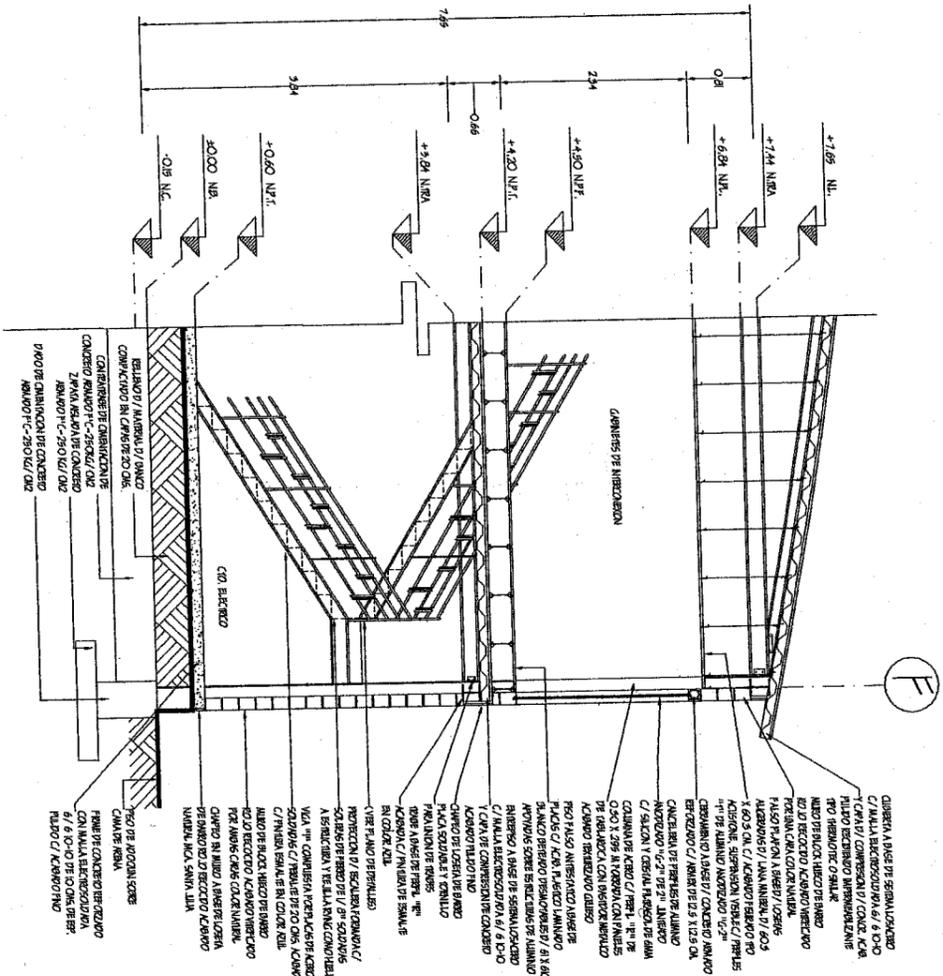


-FACHADA TRAZERA-
Esc. 1/100

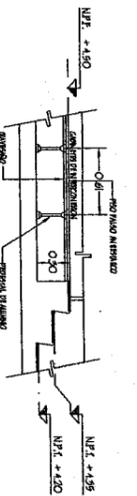
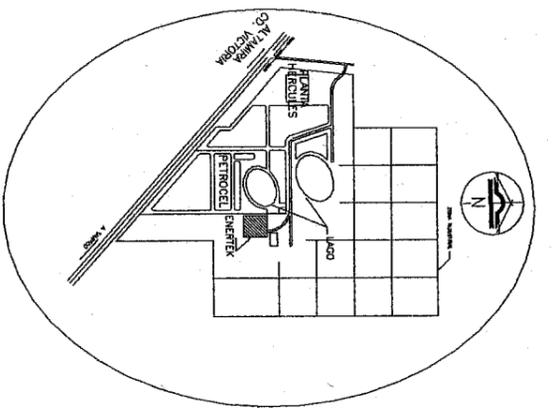


D E C I O D E C H I

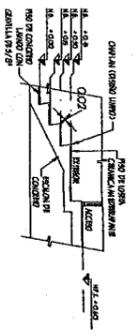
Ingeniero
Campeo Perpetuo de Alpek
Alcarrara, Team.
Proyecto:
edificio de control
para planta de generacion
de energia electrica
diario y de
clausura e. conmutables torres
Fecha: 02/06
Escala: 1/100
Acot.: metros
Fachadas



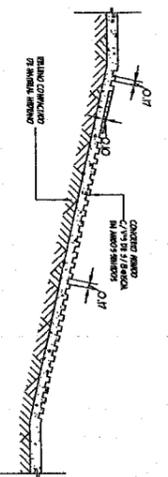
Inker: campo petrolifera de abek
 Altamirra, tamn.
 Proyecto: edificio de control
 para planta de cooperacion
 de energia electrica
 de 11. abuk
 fecha: escala: 1:100
 act: 06 metros
 cortes por fachada



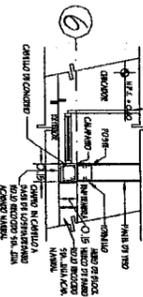
DETALLE "1" DETALLE DE PISO FALSO
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8



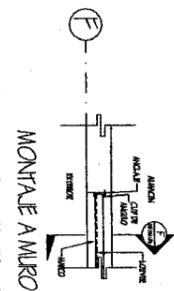
CORTE "1" DETALLE DE ESCALERAS DE ACCESO
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8



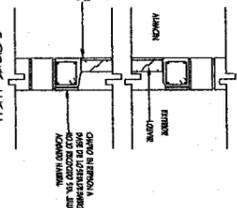
CORTE "E" RAMPA DE ACCESO PARA AREA MANTENIMIENTO
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8



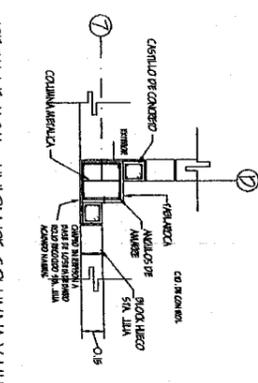
DETALLE "1" DETALLE DE MURO DE BLOQUE Y TABLARROCA
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8



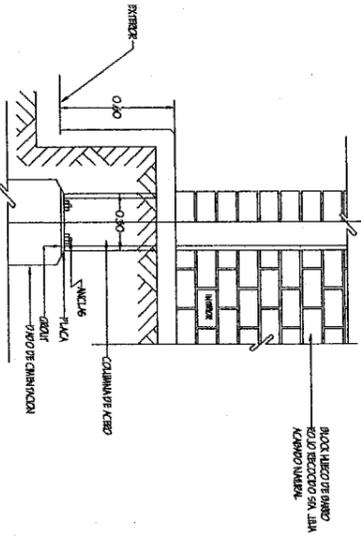
DETALLE "2" DETALLE DE MONTAJE A MURO
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8



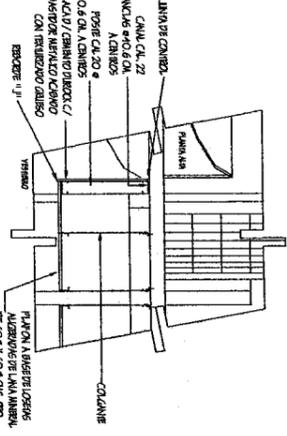
CORTE "1" DETALLE DE UNION DE COLUMNA Y MUROS
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8



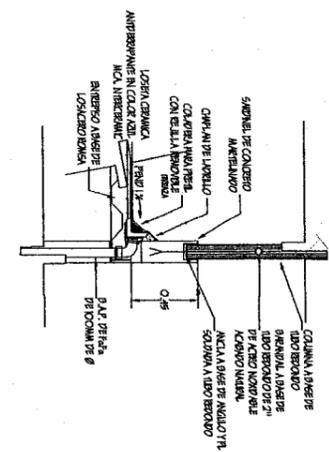
DETALLE "3" DETALLE DE UNION DE COLUMNA Y MUROS
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8



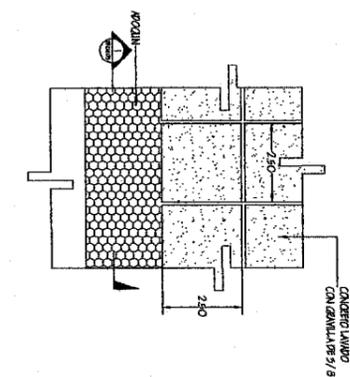
CORTE "1" DETALLE DE MURO CON COLUMNA
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8



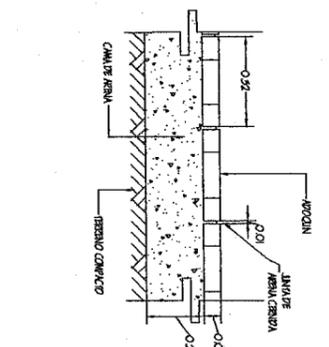
DETALLE "4" DETALLE DE TERMINACION DE PLACON
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8



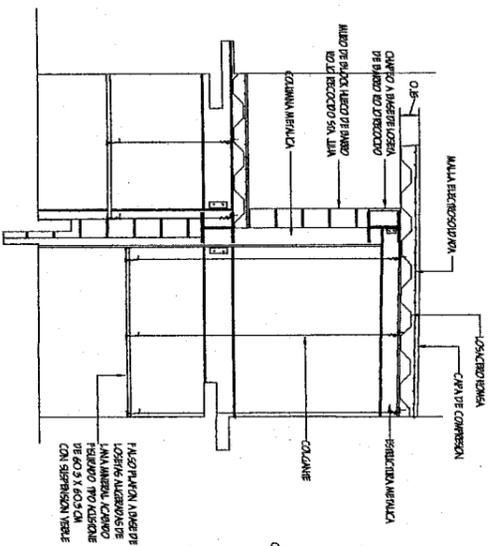
CORTE "1" DETALLE DE COLUMNA EN TERRAZA
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8



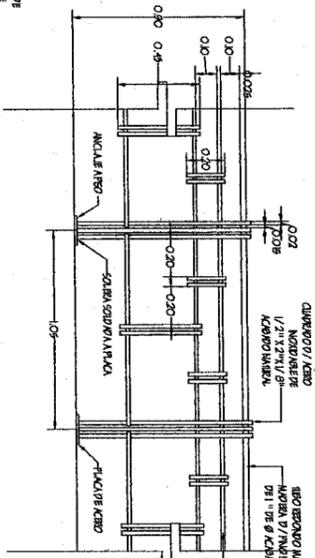
DETALLE "5" PISOS EN ACCESO
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8



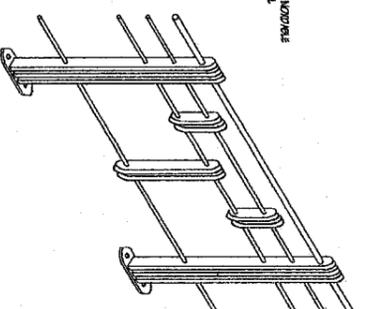
CORTE "1" PISO DE ADOPALIN
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8



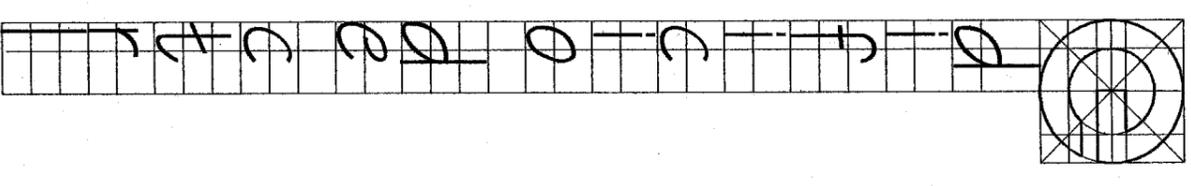
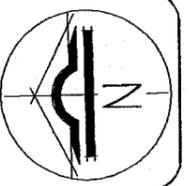
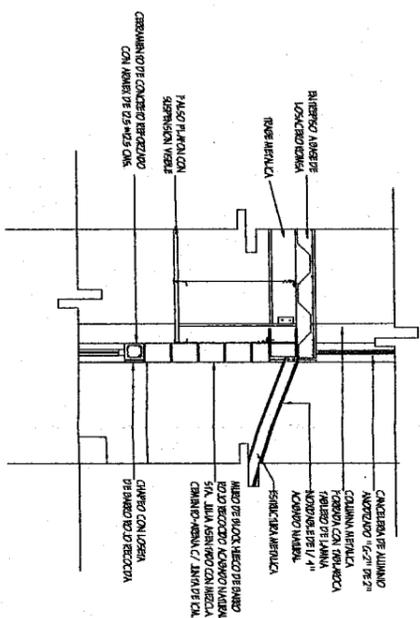
DETALLE "6" UNION DE LOSA CON MURO
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8



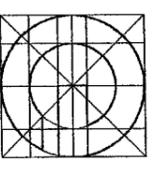
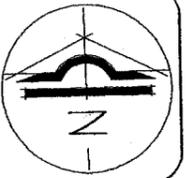
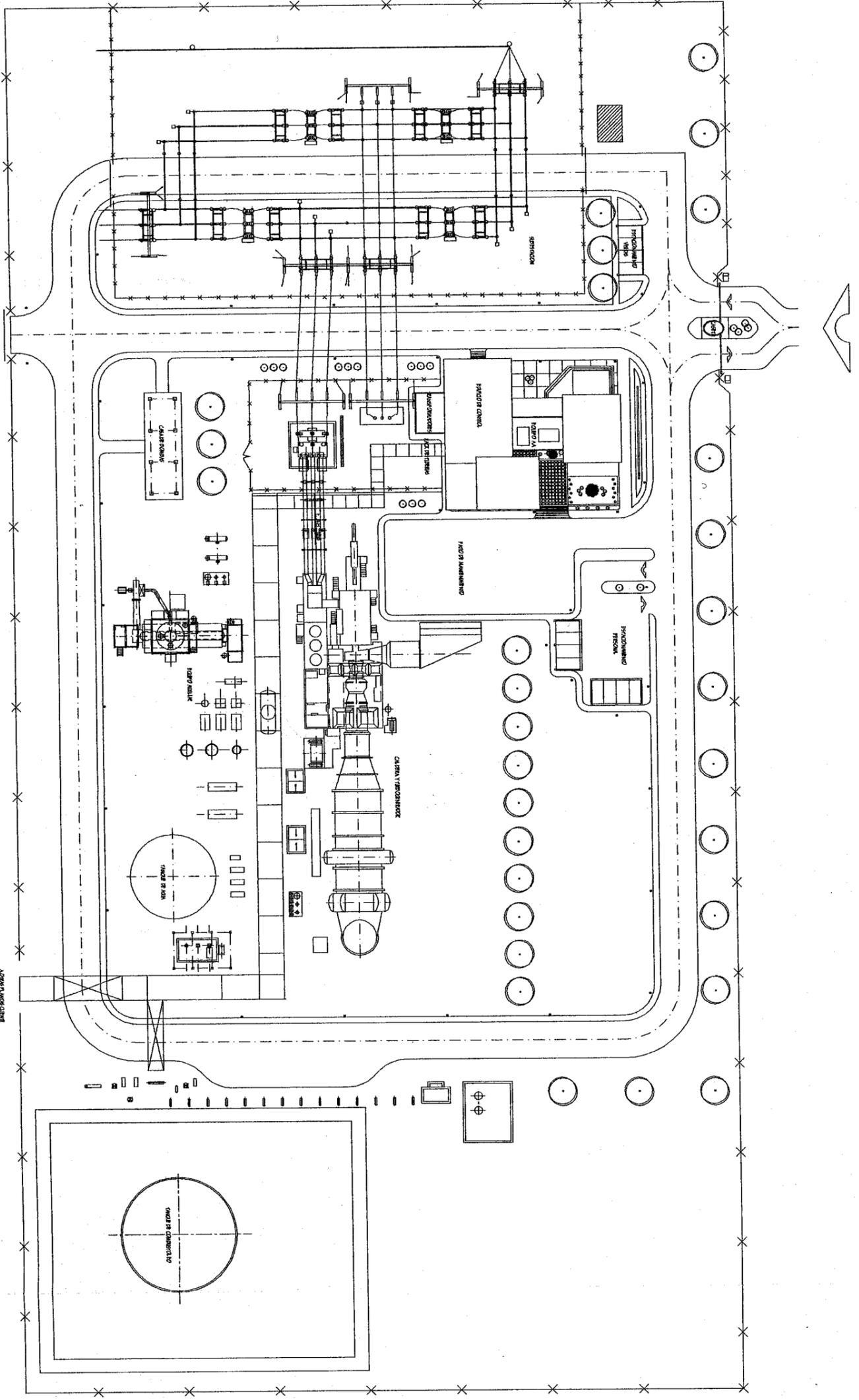
DETALLE DE BARRANDALES TIPO
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8



DETALLE "7" UNION DE LOSA CON MURO EN TERRAZA
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8

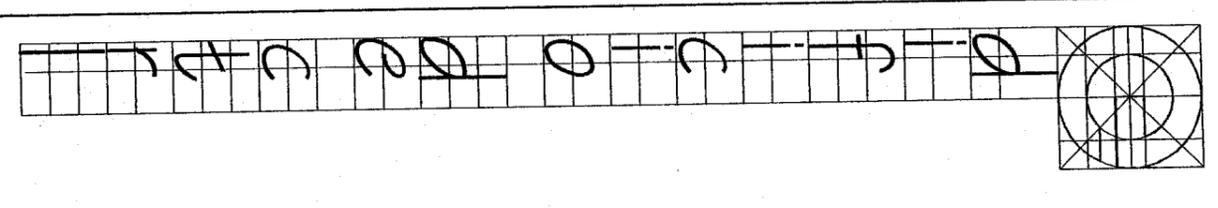
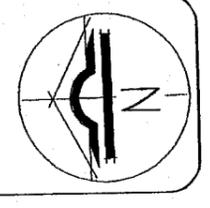
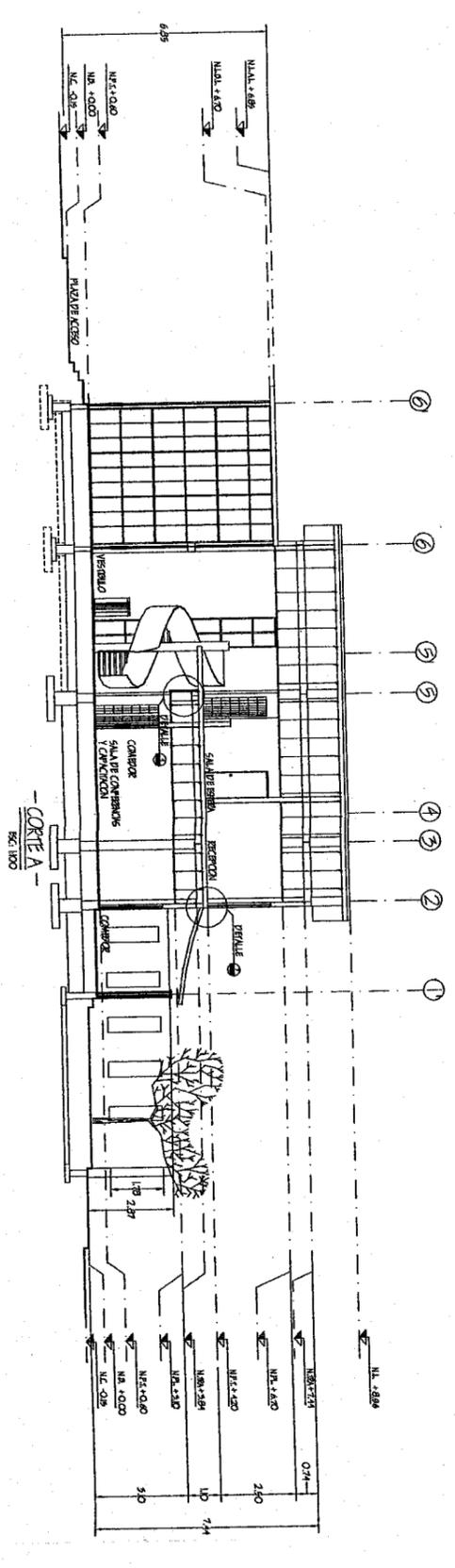
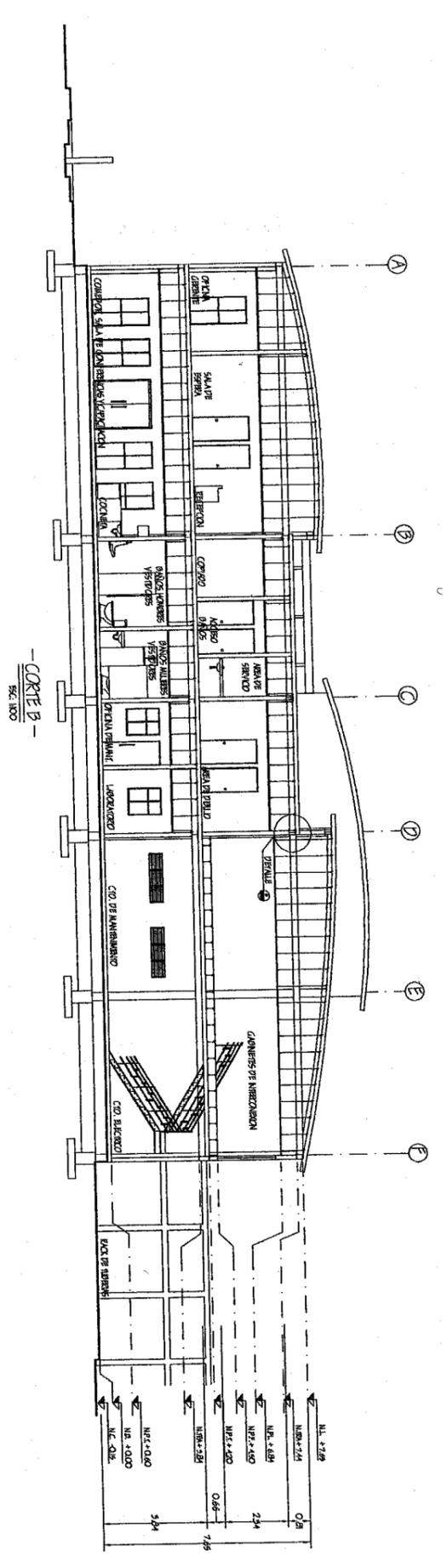
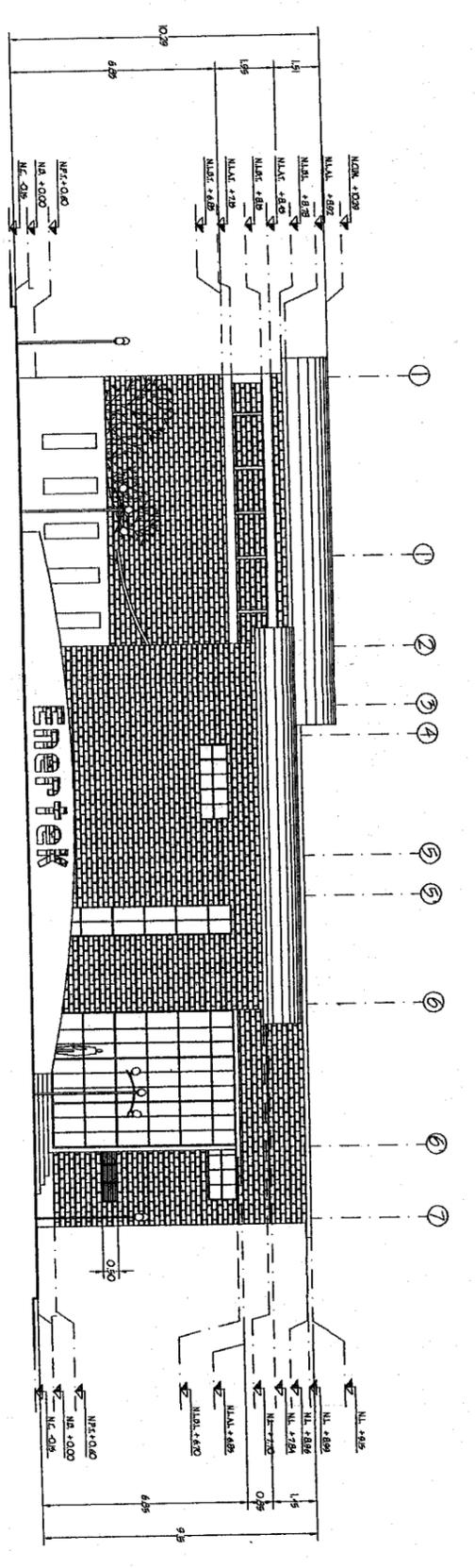
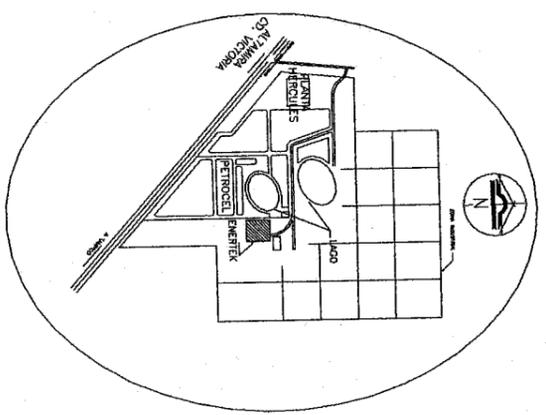


Ubicación: **campesino petroquímico de alpac**
 altamira, tam.
 Proyecto: **edificio de control**
 para planta de **generación**
 de energía eléctrica
 diseño y dibujo: **carrión**
 fecha: **oct/06**
 escala: **1:100**
 autor: **netro**
detalles

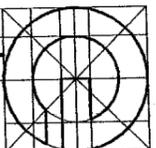
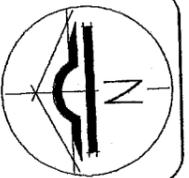
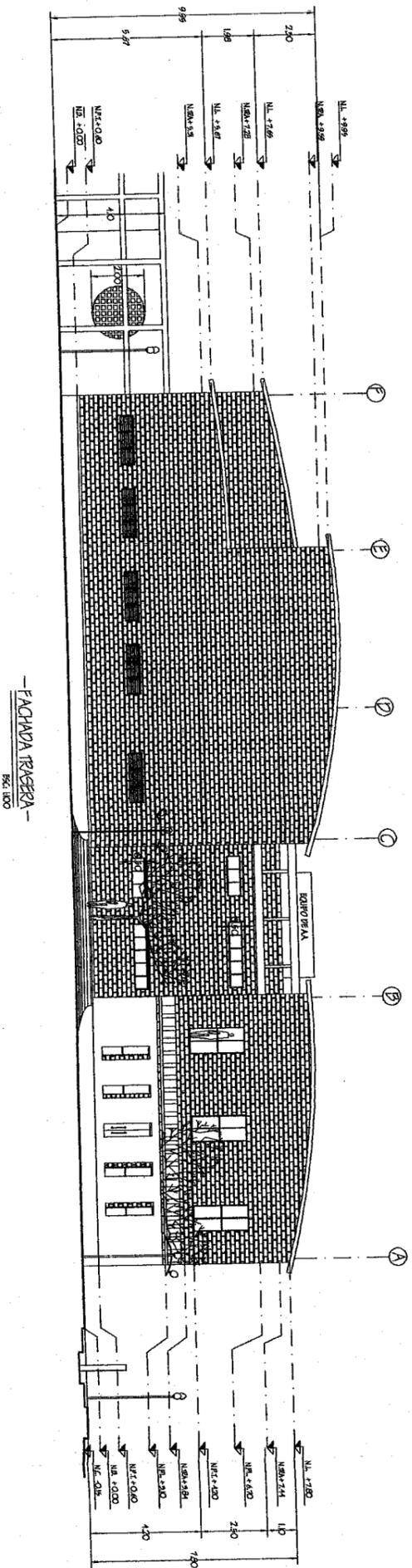
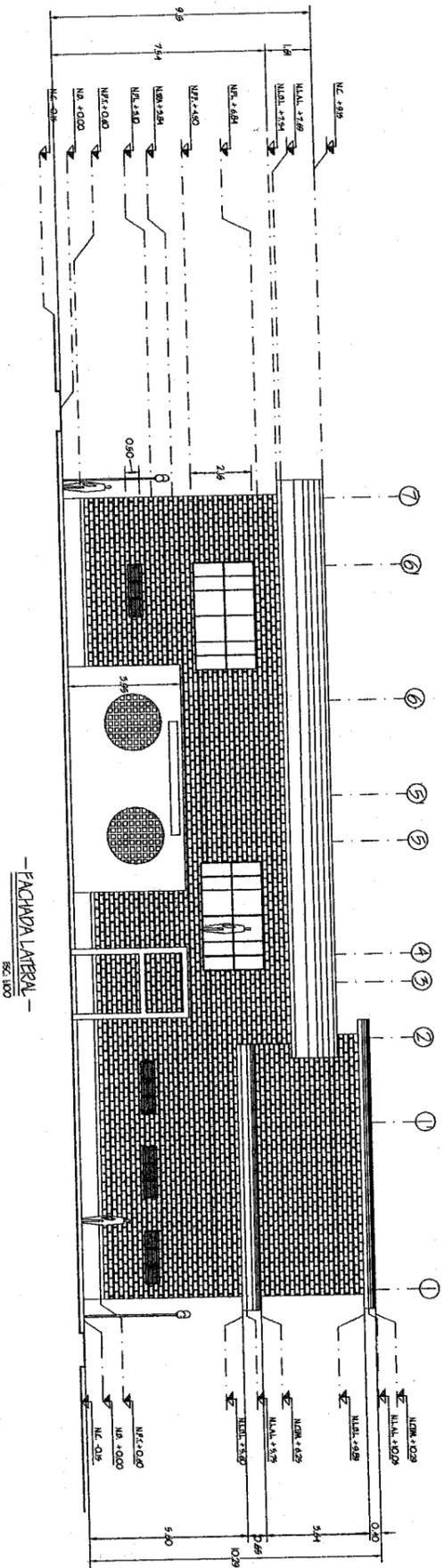
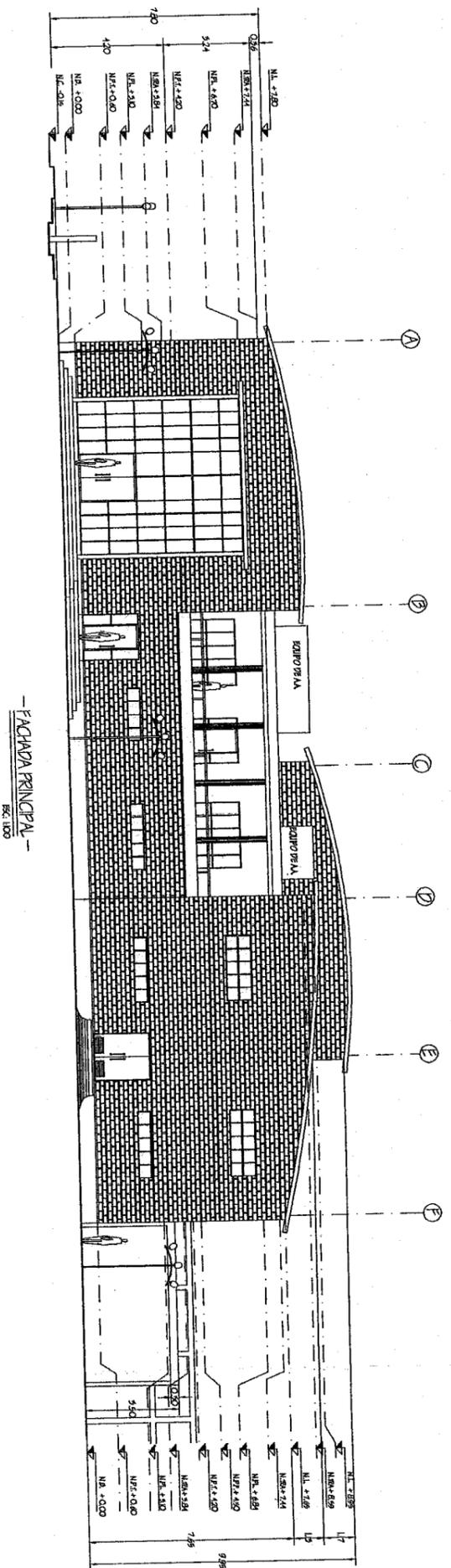
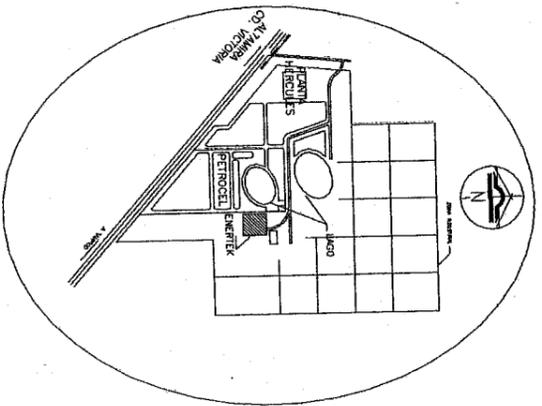


0 50 100 150 200

DESCRIPCION: Complejo petrolero de Alpek
proyecto: Altekarrirra, Tsimi.
edificio de control para planta de generacion de energia electrica
diseño y dibujo:
cliente:
fecha: octubre 2016
escala: s/e
autor:
metros
planta de conjunto

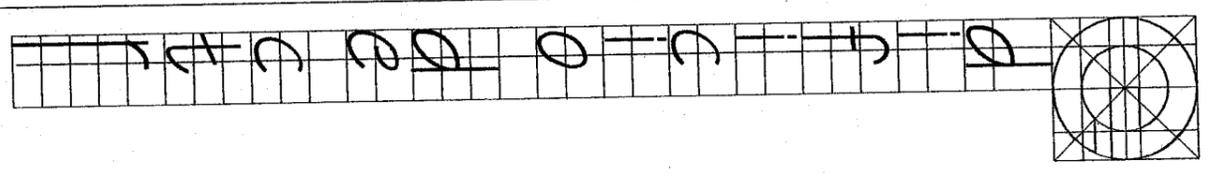
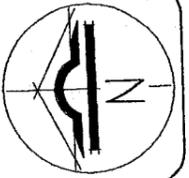
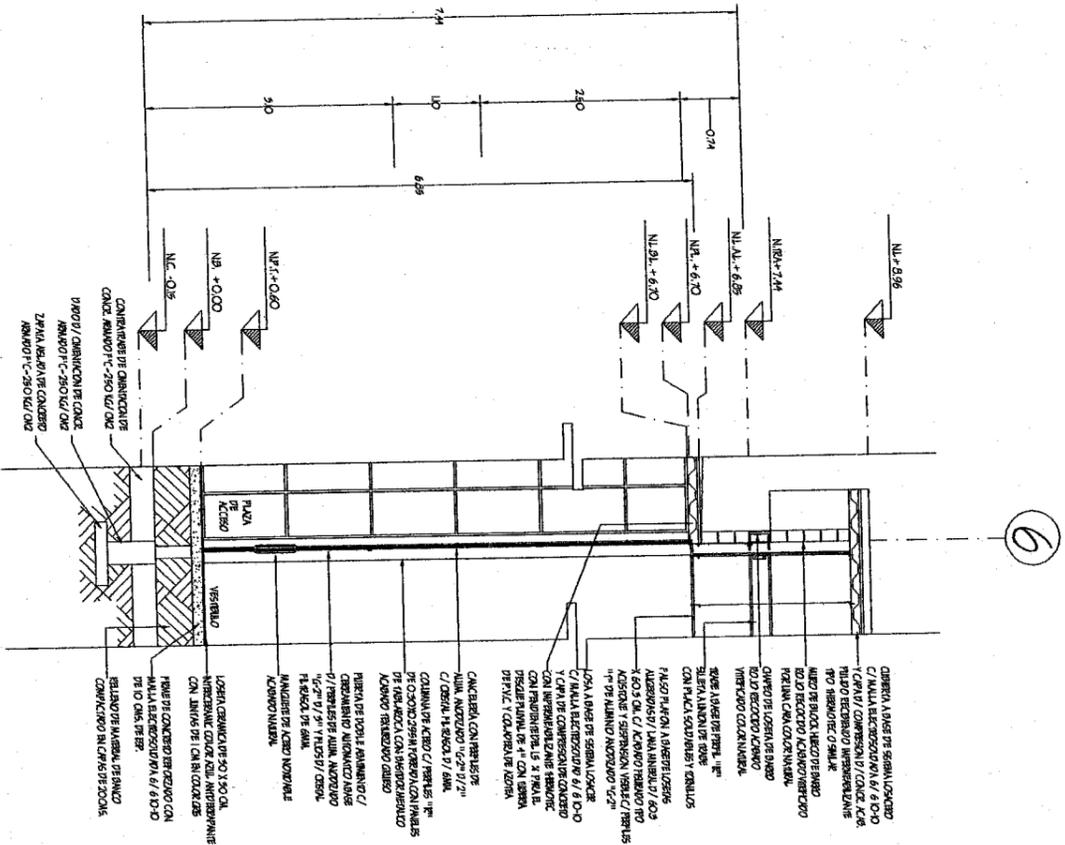
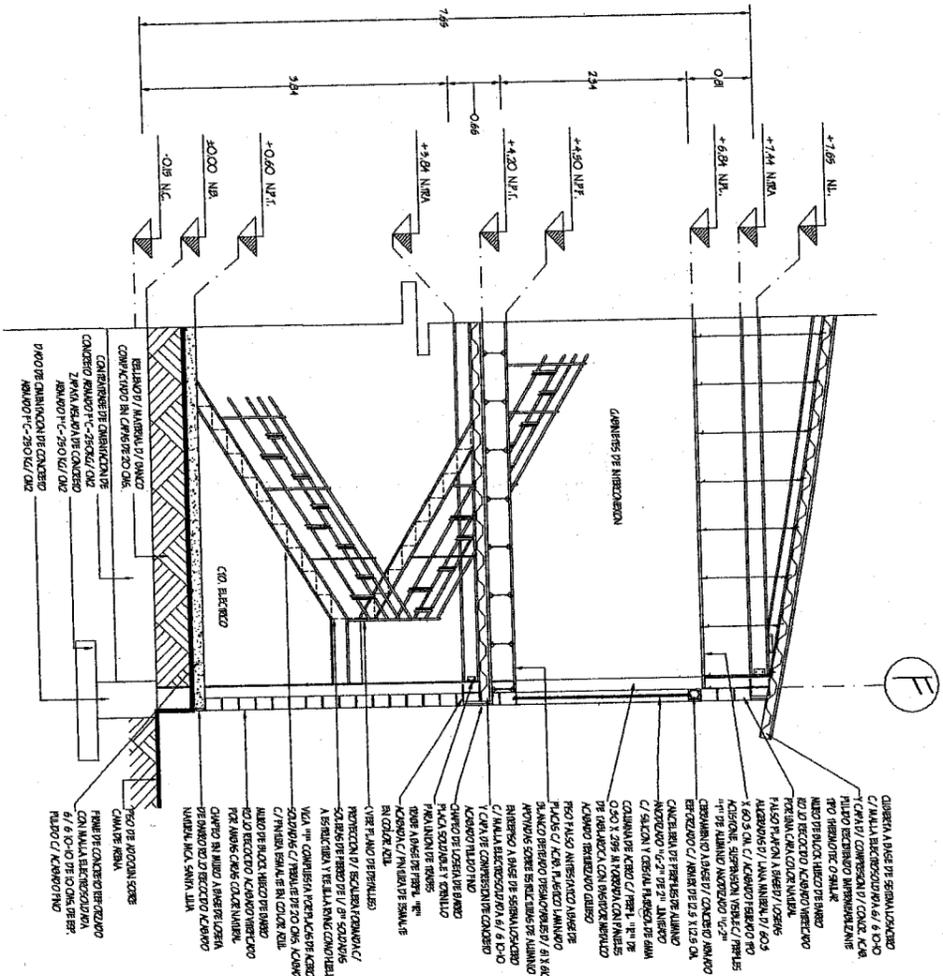


Ubicación: complejo petrolero de alpeke
 altamirra, tam.
 Proyecto: edificio de control
 para planta de cooperación
 de energía eléctrica
 diseño y dibujo:
 fachadas y cortes
 fecha: octubre
 escala: 1:100
 autor: mco

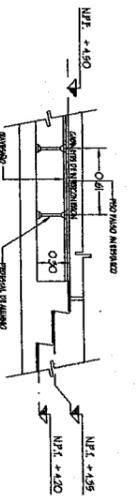
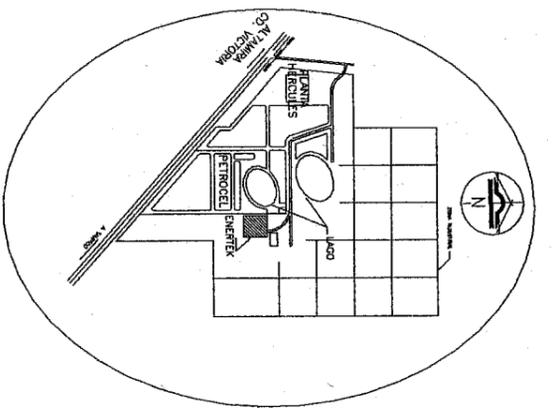


D E C I C L

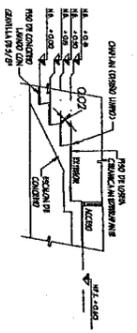
Inyector
 complejo petrolero de Alpey
 Alcamirra, Tamá.
 Proyecto:
 edificio de control
 para planta de generación
 de energía eléctrica
 diseño y dibujo
 de planta y detalles
 de fachadas
 fecha: 05/06
 escala: 1:100
 autor:
Fachadas



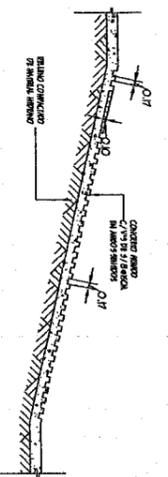
Inker: campo petrolifera de abek
 Altamirra, tamn.
 Proyecto: edificio de control
 para planta de cooperacion
 de energia electrica
 de 11. abur
 fecha: escala: 1:100
 act: 06 metros
 cortes por fachada



DETALLE "1" DETALLE DE PISO FALSO
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8



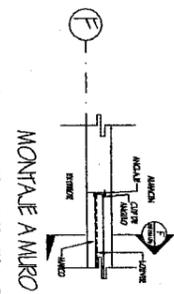
DETALLE "2" DETALLE DE ESCALERAS DE ACCESO
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8



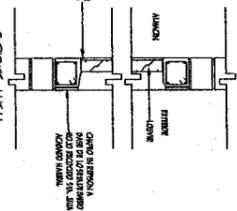
DETALLE "3" RAMPA DE ACCESO PARA AREA MANTENIMIENTO
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8



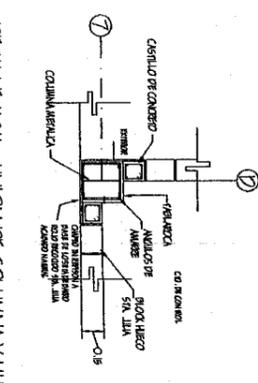
DETALLE "4" DETALLE DE MURO DE BLOQUE Y TABLERO
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8



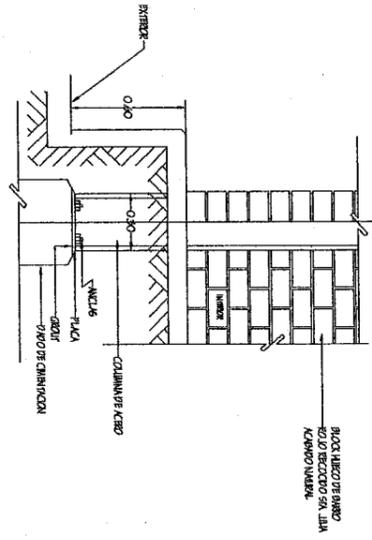
DETALLE "5" MONTAJE A MURO
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8



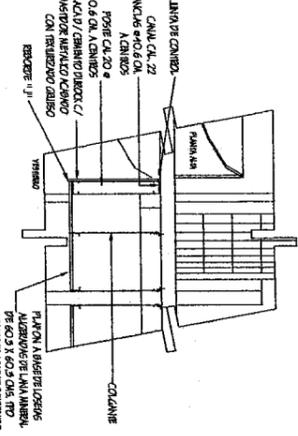
DETALLE "6" DETALLE DE COLUMNA Y MUR
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8



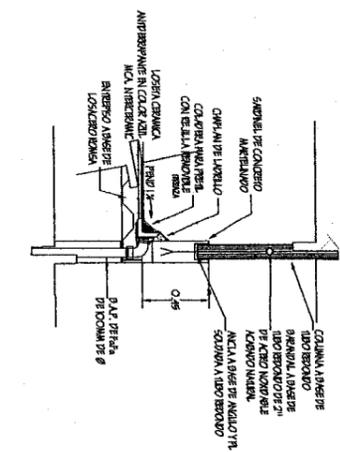
DETALLE "7" DETALLE DE COLUMNA Y MUR
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8



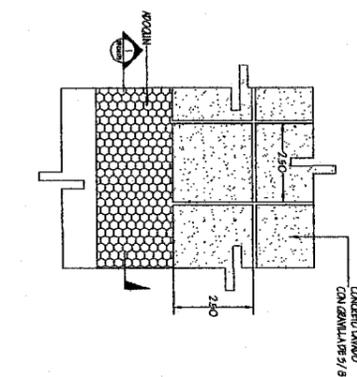
DETALLE "8" DETALLE MURO CON COLUMNA
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8



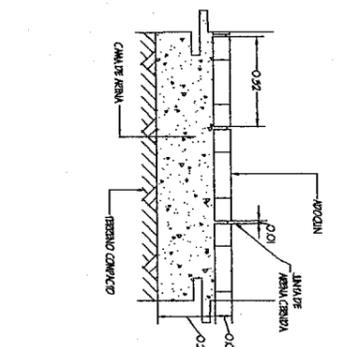
DETALLE "9" DETALLE TERMINACION DE PLATON
VER PLANO CORTES Y TALLERES
ESC. 5/8



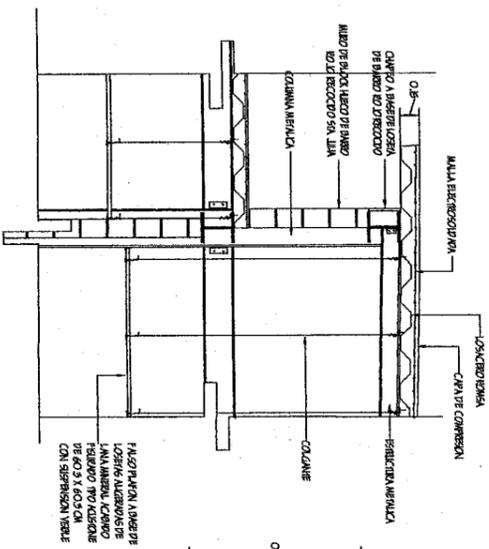
DETALLE "10" DETALLE DE COLADER EN TERRAZA
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8



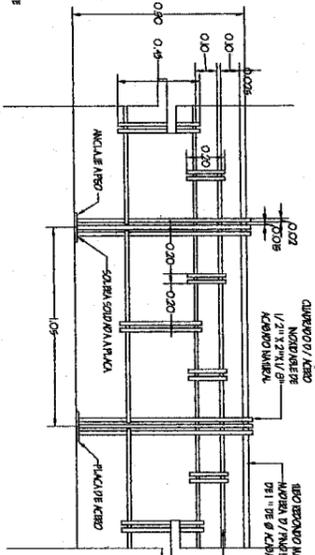
DETALLE "11" PISOS EN ACCESO
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8



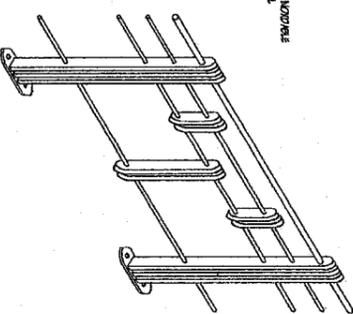
DETALLE "12" PISO DE ADOPALIN
VER PLANO PLANIMETRIA
ESC. 5/8



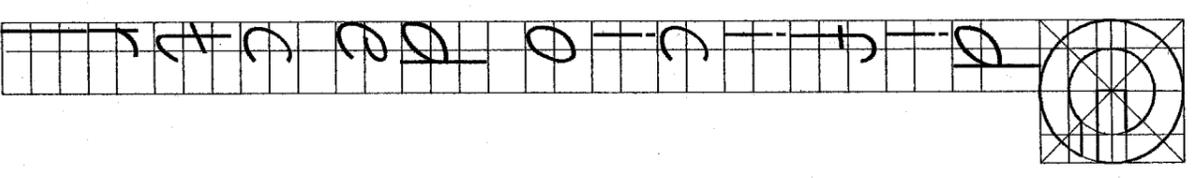
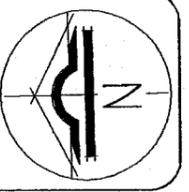
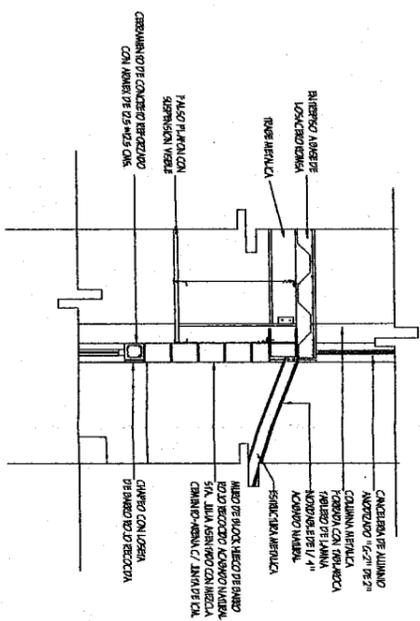
DETALLE "13" UNION DE LOSA CON MURO
VER PLANO CORTES Y TALLERES
ESC. 5/8



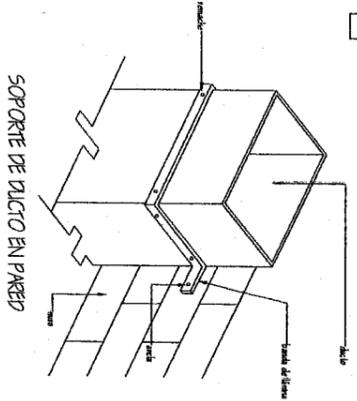
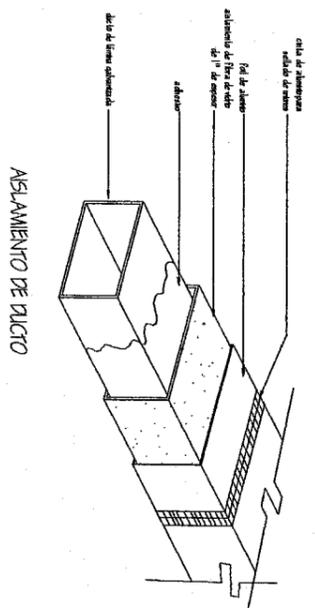
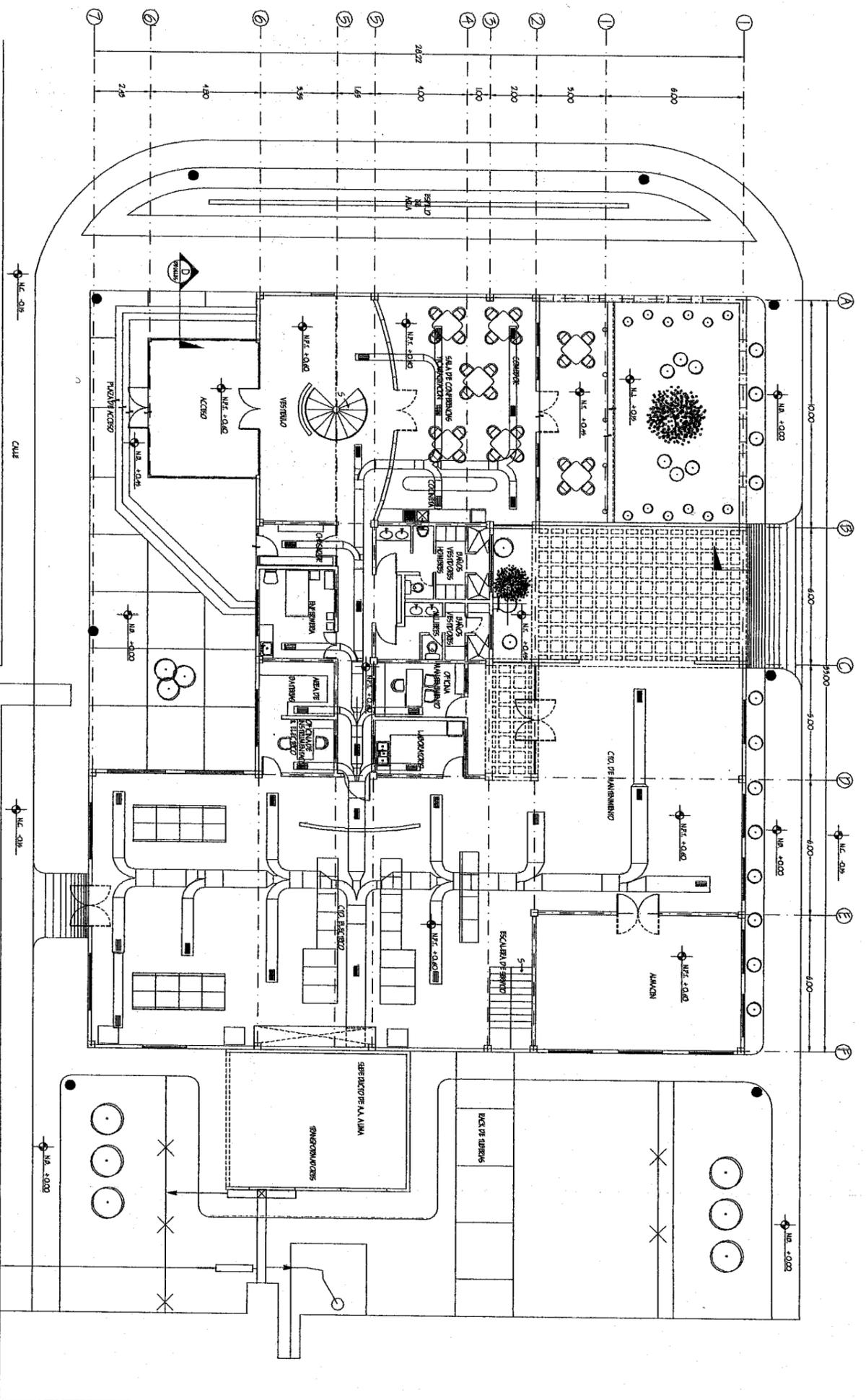
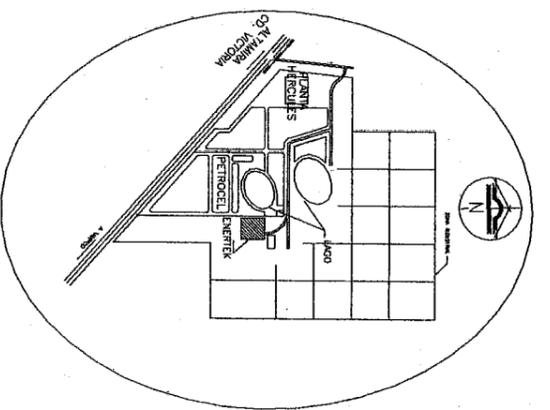
DETALLE "14" DETALLE DE BARRANDALES TIPO
VER PLANO CORTES Y TALLERES
ESC. 5/8



DETALLE "15" UNION DE LOSA CON MURO EN TERRAZA
VER PLANO CORTES Y TALLERES
ESC. 5/8



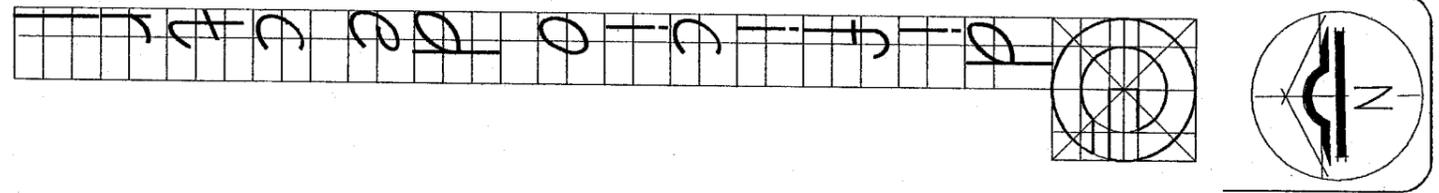
Ubicación: **campesino petroquímico de alpac**
 altamira, tam.
 Proyecto: **edificio de control**
 para planta de generación
 de energía eléctrica
 diseño y dibujo:
 Claudia G. Contreras Torres
 Fecha: octubre 2006
 Escala: 1:100
 Hoja: 1 de 1

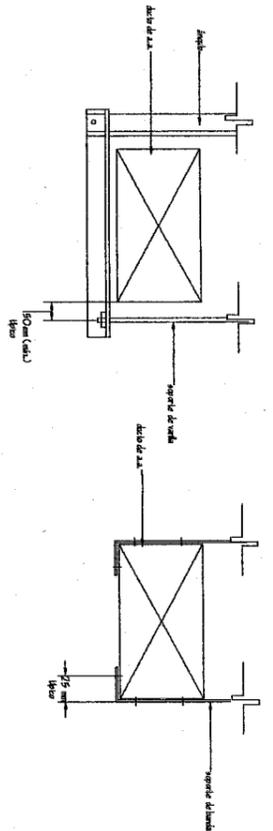
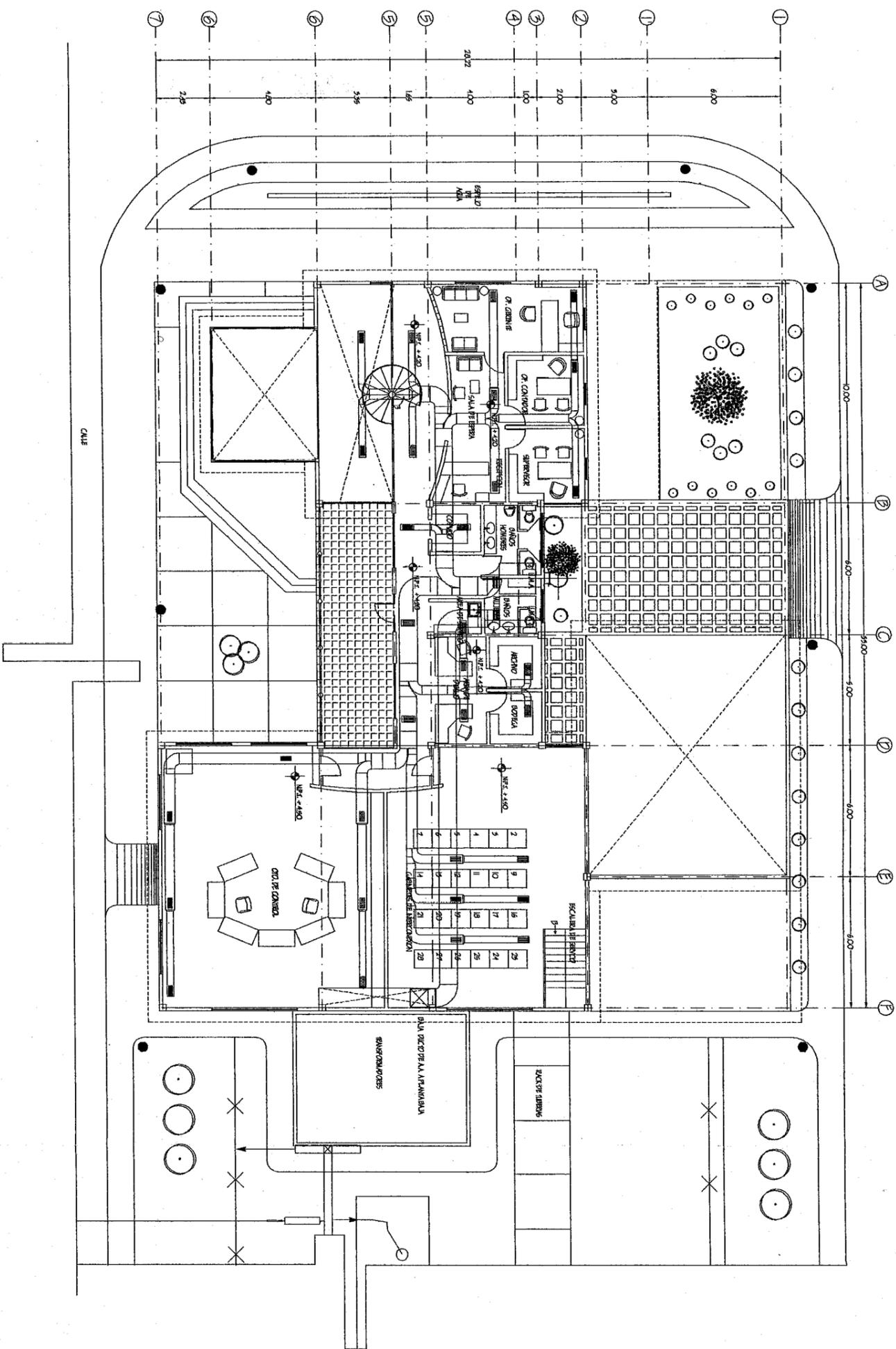
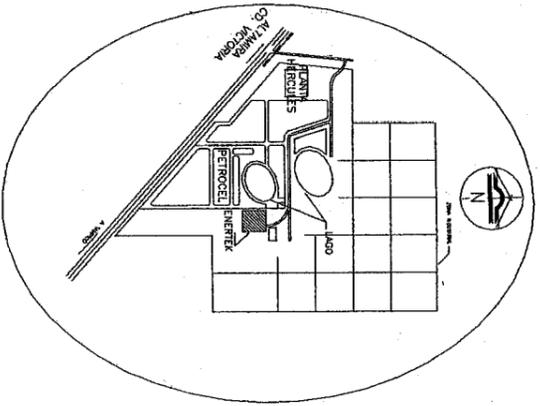


NOTAS

1. Todas las dimensiones de este proyecto son en metros.
 2. El nivel de acabado de piso de concreto es el nivel de referencia para todas las alturas y volúmenes en todo el proyecto.
 3. Las alturas de los techos y pisos se refieren al nivel de acabado de piso de concreto.
 4. Las alturas de los muros se refieren al nivel de acabado de muros.
 5. Las alturas de las columnas se refieren al nivel de acabado de pisos.

Licenciado:
campesino petroquímico de alpak
 altamirra, tam.
 Propietario:
edificio de control
 para planta de generación
 de energía eléctrica
 alberto y alberto
 claudia e. covarrubias torres
 Factor: escala: arch.:
 oct.06 1:100 metros
Planta Baja
 Instalación de a.a.

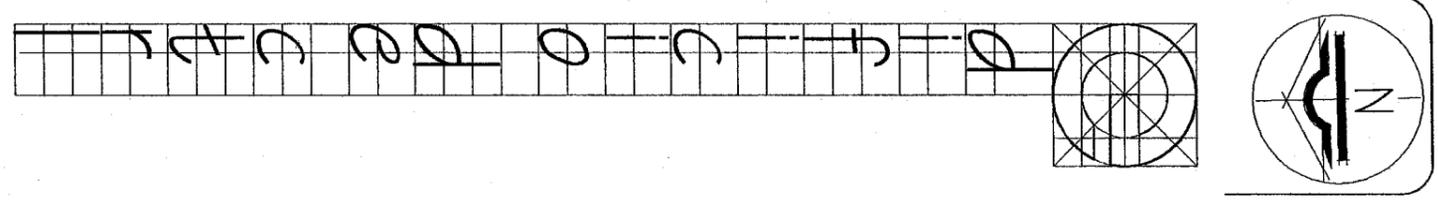




SOPORTES PARA DUCTOS RECTANGULARES

NOTAS
 Las alturas indicadas de las habitaciones son aproximativas y pueden variar en función de las necesidades de cada cliente. Se recomienda verificar las alturas antes de iniciar la construcción de las habitaciones.
 La ubicación de las habitaciones puede variar en función de las necesidades de cada cliente.
 La ubicación de las habitaciones puede variar en función de las necesidades de cada cliente.

Ubicación: Complejo petrolero de Alpek
 Altamira, Tam.
 Proyecto: Edificio de control
 para planta de generación
 de energía eléctrica
 de 1100 MW.
 Cliente: CFE
 Fecha: 11/05
 Escala: 1:100
 Auto: [Signature]
 Plantas altas
 Instalación de a.a.



XI. CONCLUSIONES

Básicamente lo que he querido dar a conocer con mi experiencia laboral vivida durante 11 meses en la ejecución del proyecto en oficina y la construcción del mismo en obra y con este análisis y propuesta de un edificio de control, no es en sí, el edificio de control como tal, sino expresar mi inquietud por llevar a todos los ámbitos de la arquitectura, diseños enfocados al manejo de espacios adecuados para todas las personas que lo habitan haciendo justicia en referencia a todo ser humano que destina 8 horas diarias a trabajar y aspira a continuar su desarrollo integral como persona en su lugar de trabajo, y nosotros como arquitectos, tenemos la obligación de hacer arquitectura que les brinde los espacios que coadyuven a ello.

Hay que tomar en cuenta que no solo participar en lugares lucidores, públicos y espectaculares nos da más como arquitectos, que los espacios donde la austeridad es patente, su acceso es restringido y por lo tanto escondido para los ojos del mundo, y que el ser humano es el recurso más importante de nuestras industrias y de nuestra Patria.

De la misma manera quiero recalcar que es importante, durante el proceso de diseño y de construcción, tomar en cuenta todas y cada una de las disciplinas que intervienen en este proceso para tratar de llevar acabo lo mejor posible el proyecto, evitando retrasos del programa y dando a conocer todos los aspectos en que puedan afectar los cambio de diseño, evitando retrabajos y errores que a la larga afecten al cliente dejando una mala imagen de nosotros los encargados de ello. Y tratar de hacer entender que al invertir dinero en aspectos arquitectónicos en proyectos industriales que lo embellezcan, no es dinero tirado, ya que va a provocar que las personas que lo trabajan logren un mejor desempeño por sentirse cómodos en él y por lo tanto esto se refleje en el aspecto económico.

Y por último es importante mencionar que dentro de la zona donde se ubica el proyecto, es una zona industrial 100%, con un alto porcentaje de crecimiento, y puede, si no es que ya lo es, el puerto más importante a nivel Nacional. Y manejar desarrollos o proyectos bien planeados y diseñados, puede ser la carta de presentación para abrir más la inversión extranjera en nuestro País que tanta falta nos hace.



México, D.F., a 2 de octubre de 1997

UNAM
Facultad de Arquitectura

A quién corresponda:

Por medio de la presente hacemos constar que la Srita. Claudia E. Covarrubias Torres colaboró en la Ing. de Detalle (diseño, calculo de instalaciones hidrosanitarias y pluviales, memorias descriptivas y catálogo de conceptos) así como en sitio en la Planta de Cogeneración de Energía y vapor que construimos para Enertek, y que se encuentra ubicada en Altamira Tamaulipas, participando en la selección y aplicación de acabados del Edificio de Control de la planta, y en la disciplina de Control de Proyectos. En esta última tuvo a su cargo el desarrollo de la planeación y programación de actividades, el cálculo periódico de los avances, la detección de desviaciones y el apoyo en el establecimiento de acciones correctivas.

En total colaboró en el desarrollo del proyecto durante 11 meses, comprendidos de Diciembre de 1996 a Octubre de 1997.

Se expide la presente para los fines que al interesado convengan.

ATENTAMENTE

Dr. José Albarran
Cogerente de Proyecto

Ing. Miguel Morayta
Lider de Control de Proyectos

ICA FLUOR DANIEL, S. de R. L. de C.V.

VIADUCTO MIGUEL ALEMAN No. 81 COL. TACUBAYA 11870 MEXICO, D.F.
TELS. 272-99-15 272-99-91 669-39-85 FAX 227-50-95 516-34-38

XII. BIBLIOGRAFIA:

- Estudio Geotécnico, Planta de Cogeneración Enertek.
Dirección de Construcción Solum
Agosto 1996.
- Reportes Semanales de Construcción
Departamento de Control de Proyectos
ICA FD obra Enertek
A cargo del Ing. Miguel Morayta Franklin.
- Revista Dinámica FD
Nueva época
Construcción.
No. 01
Verano 1997
- Dallas Morning News
Energizing Mexico
Pág. 1-D, 10-D
Sep. 1997.
- Estudio de CONAE
Dirección de Cogeneración y Fuentes no Convencionales de Energía.
- Introduction to gas turbines for non-engineers
Lee S. Langston
Global Gas turbine News
Volumen 37
1997 No. 2
- Cogeneración Industrial en México
Jesús Cuevas Salgado (CFE)
Programa Universitario de Energía
UNAM
- Documentos varios
Departamento de Arquitectura
ICA FD Obra Enertek 1997
A cargo del Arq. Armando García.
- Cierre de proyecto
Departamento de Control de Proyectos
ICA FD obra Enertek 1998
A cargo del Ing. Miguel Morayta Franklin.

- La gestión del proyecto en arquitectura
Edward D. Mills
Ed. Gustavo Gili, S.A.
Barcelona, España.
- Tecnología de la Construcción
Ivor H. Seeley
Versión Español: Raúl Arrijo Juárez
LIMUSA
Noreiga Editores.
México