



**Universidad Nacional  
Autónoma de México**



**Facultad de Arquitectura**

**Aeropuerto Internacional  
La Pesca, Tamaulipas**

**Tesis que para obtener el título de Arquitecto presenta:**

**Diego Andrés Romero Espinosa**

**Sinodales:**

**Arq. Francisco Rivero García**

**Arq. Juan Manuel Tovar Calvillo**

**Arq. Luis Fernando Solís Ávila**

**Noviembre de 2010**



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.

# ÍNDICE

1.1 Introducción.....	3
1.2 Prólogo.....	6
1.3 Fundamentación.....	6
1.4 Normatividad aplicable.....	17
1.5 Edificio Análogo.....	21
2 Planteamiento Arquitectónico.....	22
2.1 Programa Arquitectónico.....	23
2.2 Matrices y diagramas .....	24
2.3 Memoria descriptiva del proyecto arquitectónico.....	31
2.4 Memoria descriptiva del proyecto estructural.....	34
2.5 Memoria descriptiva de la instalación Hidráulica.....	37
2.6 Presupuesto.....	39
2.7 Honorarios.....	40
3. Conceptualización del proyecto y conclusión.....	41
3.1 Bibliografía.....	43

## **I.1 INTRODUCCIÓN**

El presente documento contiene el proyecto arquitectónico del Aeropuerto Internacional de la Pesca, con la documentación de la propuesta arquitectónica y técnica que cumple con los requisitos establecidos por la normatividad vigente en México

El Gobierno del Estado de Tamaulipas planea desarrollar un complejo turístico al Norte del poblado de La Pesca ubicado en el municipio de Soto La Marina, en donde se construirían, en los próximos diez años unos 10,000 cuartos de hotel para explotar los atractivos de ese sitio, que lo hacen favorito entre los aficionados a la caza, a la pesca y a los deportes acuáticos y que cuenta con un clima tropical casi todo el año.

El detonador de este desarrollo será la construcción de un aeropuerto internacional para operaciones regulares y de fletamento de aeronaves comerciales de última generación, en vuelos de mediano y, posiblemente, largo alcance, así como para la aviación general, el cual deberá cumplir con todos los requisitos nacionales e internacionales de seguridad, eficiencia y confiabilidad para las operaciones, así como de comodidad para los usuarios.

Hoy en día en dicho sitio existe un aeródromo a cargo de la Secretaría de Marina Armada de México, que se ubica al Este del poblado, prácticamente adyacente al mismo, sobre una superficie sumamente limitada, ligeramente mayor a 57 hectáreas en donde existe una pista asfaltada con designación 16-34 de 2,075 metros de longitud por 18 metros de ancho, con una franja de entre 40 y 50 metros de ancho total, limitada por dos pequeños promontorios, dos calles de rodaje y una pequeña plataforma ubicadas en el extremo Suroeste. Se puede anticipar que la estructura de sus pavimentos sea precaria y por lo tanto inadecuada para la operación de aeronaves mayores.

El aeródromo no cuenta con instalaciones terminales ni ayudas electrónicas o visuales, pero dispone de un cono de vientos al SW de la pista y de una estación de tipo meteorológico; también cuenta con comunicación de radio en frecuencia UNICOM de 122.1.

El sitio donde se ubica la aeropista existente, es una península con orientación Norte-Sur, y se encuentra limitada por dos lagunas secas, con un ancho de unos 800 metros; en esa zona, además de la pista, se asienta parte del poblado, incluyendo un cementerio. En estas condiciones, independientemente de lo limitado de su superficie, inapropiada para un aeropuerto internacional, este

aeródromo no cumple con las normas ni especificaciones para la operación de turbo reactores comerciales. Además, su ampliación no es aconsejable, tanto por su cercanía con el tejido urbano hacia el Sur, como porque las aeronaves que lo utilizaran tendrían que sobrevolar el desarrollo turístico, lo que es indeseable.

En estas condiciones este sitio presenta importantes limitaciones, por lo que se requiere la construcción de uno nuevo de acuerdo con las Normas y Métodos recomendados de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

La primera parte del presente documento presenta la descripción del proyecto turístico del gobierno de Tamaulipas, las playas zonas de recreo e interés turístico, etc. así como la normatividad vigente para el diseño de aeródromos y aeropuertos, el proyecto arquitectónico satisface las necesidades de la primera etapa, con un módulo que puede repetirse según las ampliaciones lo requieran.

La segunda parte describe la propuesta arquitectónica y técnica, cuyo objetivo principal es brindar a los usuarios espacios funcionales, amplios, con luz natural y el máximo confort térmico para esto el diseño de la envolvente juega un papel fundamental, esta información se presenta en las memorias descriptivas del proyecto arquitectónico y estructural.

Actualmente el diseño de aeropuertos ha adoptado un esquema base que invierte el concepto del aeropuerto tradicional, que utilizaba la cubierta para alojar ductos, instalaciones de voz y datos, iluminación sonido, etc. lo cual aumentaba su peso considerablemente y reducía la dimensión claros. El esquema actual, que invierte ese sistema utiliza la cubierta como un elemento de protección contra la intemperie pero permeable a la luz natural y aloja las instalaciones antes mencionadas debajo del nivel en donde están los pasajeros, el proyecto que revolucionó esta concepción se presenta como edificio análogo. En el caso de esta propuesta arquitectónica el entrepiso tiene el peralte necesario para alojar dichas instalaciones.

Uno de los objetivos principales de esta tesis es mostrar como los elementos antes mencionados se complementan: La cubierta, compuesta de una membrana de polímero genera una cámara plena al tener una capa en la cuerda superior del arco y otra en la cuerda inferior creando una cavidad que favorece el aislamiento acústico y térmico además de permitir que el aire caliente y viciado circule por esta cavidad y sea evacuado del edificio en donde la cubierta intersecta el entrepiso. La información descrita se detalla en planos y cortes al final de este documento. Se aborda también el diseño de los edificios que complementan el proyecto como son la Torre de Control y Edificio técnico anexo y de cuerpo de rescate.



## **I.2 PRÓLOGO**

En relación con el Plan Maestro se partirá de un análisis de la demanda potencial que garantice el equilibrado y sustentable desarrollo del aeropuerto mediante la optimización de las inversiones requeridas, bajo un esquema de funcionalidad, seguridad y comodidad para los usuarios, cumpliendo con las leyes, reglamentos y normas aplicables en el entorno nacional e internacional

En el análisis correspondiente se seleccionará el sitio que se considere más adecuado para satisfacer la demanda a lo largo de todas las etapas contempladas dentro de un horizonte de planeación que abarcará cuando menos 25 años, identificando igualmente su viabilidad financiera que será crítica en las primeras etapas de su operación durante las cuales posiblemente no alcanzará una rentabilidad.

## **I.3 FUNDAMENTACIÓN**

### ***Introducción***

Tamaulipas se ha convertido en uno de los ejes centrales de la actividad turística en el país. Para impulsar el crecimiento económico del Estado, la generación de empleos, la captación de divisas y la derrama económica en todos los niveles de la población, se hace necesaria la creación de nuevos destinos, específicamente en el segmento de sol, playa y turismo alternativo.

Lo anterior ha motivado que el Gobierno del Estado establezca como uno de los objetivos prioritarios de su administración, el impulsar el desarrollo integral de la actividad turística mediante el fortalecimiento y captación de nuevos segmentos del mercado turístico, con acciones estratégicas de desarrollo y proyectos detonadores de inversión, de conformidad con un Programa Parcial de Desarrollo.

El Estado de Tamaulipas se localiza en el norte de la República Mexicana, tiene una superficie de 79,829 km<sup>2</sup>, colindando al norte con los Estados Unidos de América, al sur con los Estados de San Luis Potosí y Veracruz, al oriente con el Golfo de México y al poniente con el Estado de Nuevo León. Cuenta con 420 kilómetros de litoral, que va desde la Ciudad de Matamoros al norte hasta Ciudad Madero en el sur del Estado.

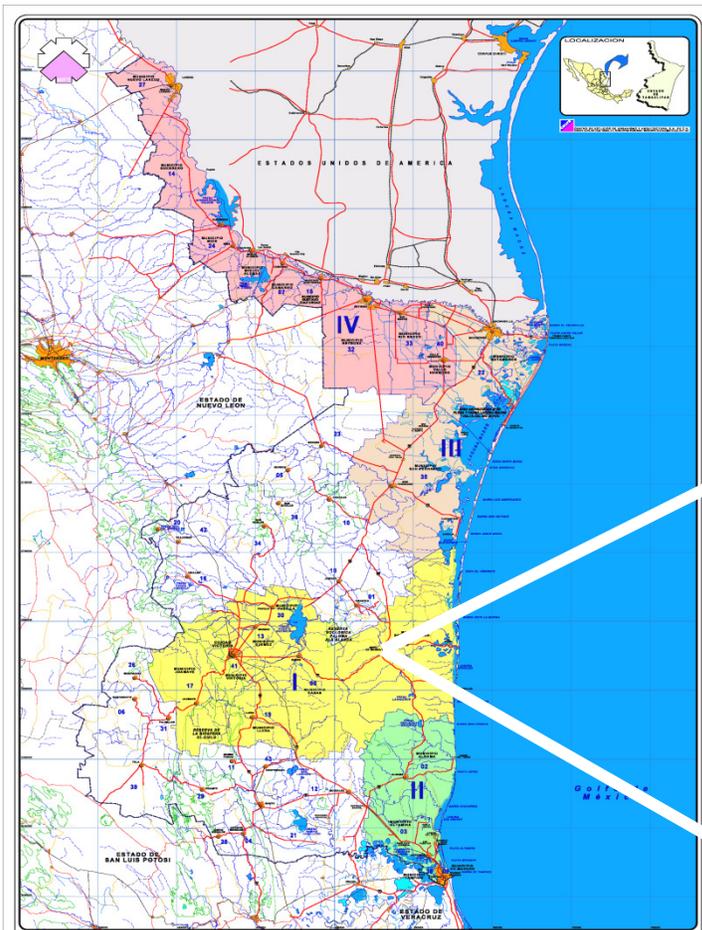
Localizado estratégicamente en el corredor comercial más importante de América del Norte, cuenta con doce puentes internacionales, dos puertos de altura en la región sur, y tres puertos pesqueros ubicados en la parte centro norte, en La Pesca, El Mezquital y en Lauro Villar



**Ubicación de Tamaulipas**

Dentro de los nuevos segmentos del mercado turístico, se ha identificado la localidad de La Pesca, en el Municipio de Soto La Marina, mismo que se localiza en el centro de Tamaulipas, colindando con el Golfo de México, en donde actualmente existe un incipiente desarrollo turístico, que también aprovecha las márgenes de La Laguna Madre y el Río Soto la Marina. Lo anterior conlleva a la ejecución de un PROGRAMA PARCIAL DE DESARROLLO DE LA PESCA, MUNICIPIO DE SOTO LA MARINA, TAM.

### **Localización del Municipio de Soto la Marina**



**Localidad de la Pesca**

El área de atención del Programa Parcial incluye las localidades de La Pesca, Miguel de la Madrid (El Canal), Vista Hermosa, Sector Vista Hermosa, Benito Juárez y Benito Juárez (El Caracol), que integran un polígono de aproximadamente 55,024 ha, en donde el ambiente estuarino constituye un extraordinario recurso escénico para las actividades recreativas, con playas de arena fina de color claro, con una pendiente ligeramente inclinada (<1%), oleaje moderado, microdunas con vegetación herbácea y arbustiva, esteros y marismas con variada fauna de peces, lagunetas interiores que sirven de hábitat estacional a las aves migratorias, así como selvas y matorrales densos que son un atractivo para la actividad cinegética, completándose con actividades de navegación tanto de vela como motorizada.

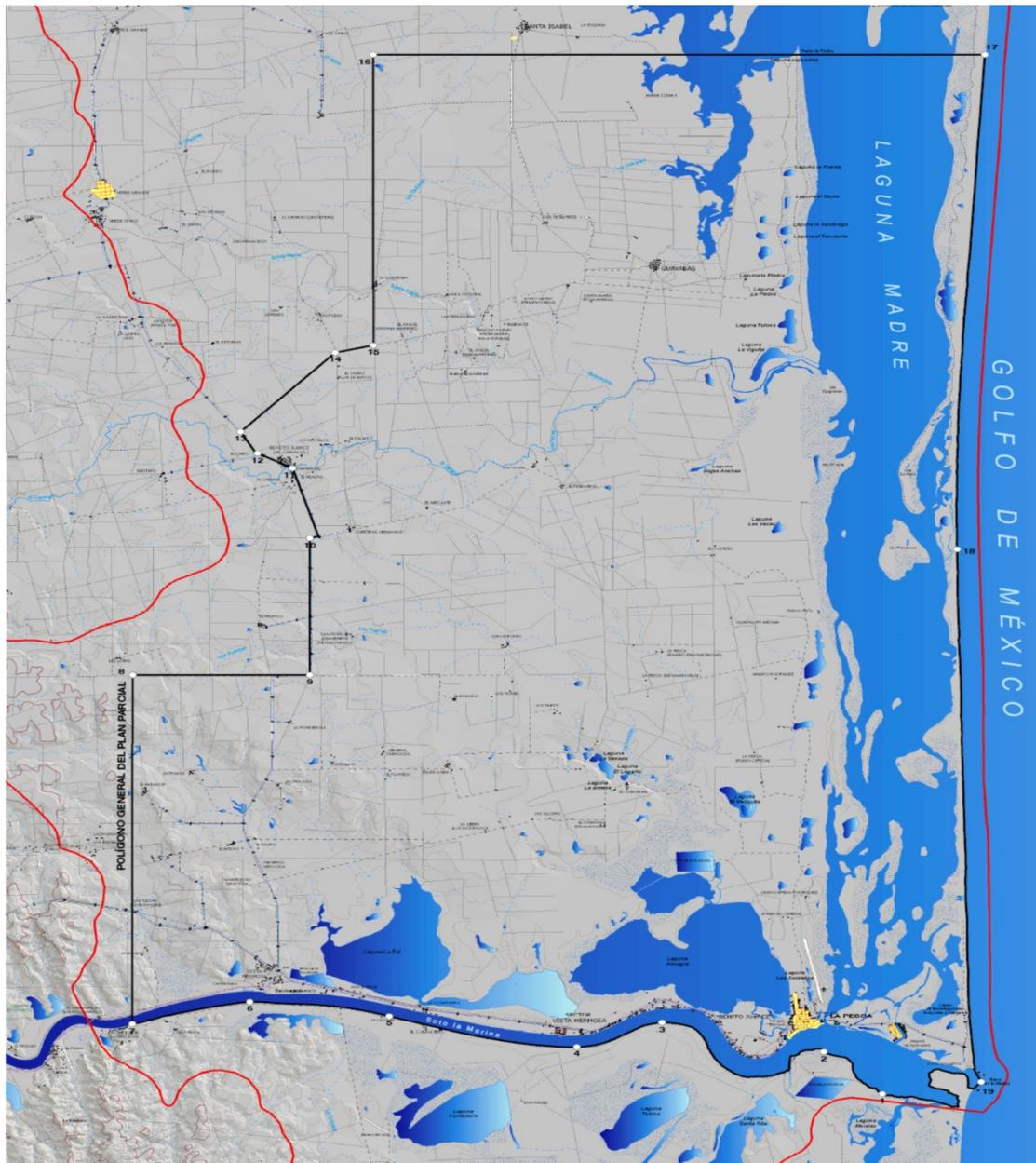
### ***Delimitación del Área de Estudio***

Con el objeto de establecer los límites del área estudio del PROGRAMA PARCIAL DE DESARROLLO DE LA PESCA, MUNICIPIO DE SOTO LA MARINA, TAM. se definió un polígono que comprende un área de 55,024 ha. con 112,589 m de perímetro, integradas por 15 zonas con usos predominantes asociados a políticas de aprovechamiento, conservación y restauración, hasta un umbral de crecimiento programado al año 2050, que incluye el área natural protegida de La Laguna Madre y Delta del Río Bravo.

Como se puede observar en la figura siguiente, al norte la coordenada máxima tiene un valor de 2'662,000.00, al sur colinda con la margen derecha del Río Soto la Marina, al oriente colinda con el Golfo de México y en su lado poniente colinda con la terracería existente que comunica las localidades cercanas.

El PROGRAMA PARCIAL DE DESARROLLO DE LA PESCA, MUNICIPIO DE SOTO LA MARINA, TAM., presenta un modelo de ocupación territorial de acuerdo al diagnóstico y evaluación del medio físico y del transformado, de la estructura social, económica y ambiental, así como el marco político que lo determina, buscando con ello establecer el mejor esquema que represente las mayores ventajas sobre las distintas formas de aprovechamiento.

# Polígono de La Pesca DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO



**DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.**  
Polígono de la Pesca coordenadas de construcción

## **Proyecto Turístico de la Pesca**

### **Actividad Turística en la Zona de La Pesca**

Un objetivo importante a tomar en cuenta como un mercado potencial de pasajeros, como se ha mencionado anteriormente es la actividad turística tanto nacional como extranjera que se plantea en el Plan Maestro de Desarrollo "La Pesca", del Municipio de Soto La Marina.

La oferta primaria del área de estudio se compone de los siguientes elementos:

- *Recursos Naturales*
- *Zonas de Humedales y Cuerpos de Agua*
- *Zonas Agrícolas*
- *Playas*
- *Mar*
- *Actividades Cinegéticas*  
La caza deportiva de especies de vida silvestre se práctica en Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA'S) o ranchos cinegéticos autorizadas por la SEMARNAT.
- *Pesca Deportiva*  
Se practica en las presas, ríos, playas, desembocaduras de ríos, barras y cuerpos lagunares, y en el Golfo de México. Los principales cuerpos de agua son las presas Vicente Guerrero, Falcón, Las Blancas, Marte R. Gómez, República Española, Emilio Portes Gil y Pedro J. Méndez, La Laguna Madre, las de Morales y Champayán y otros como Río Pánuco, la Barra del Tordo, La Pesca, El Mezquital y Playa Bagdad.
- *Ecoturismo*  
Las actividades actuales que se practican son las siguientes: rappel, rafting-kayac, caminata, campismo, bicicleta de montaña, observación de aves y otras.

### **ANÁLISIS DE LA OFERTA PRIMARIA**

La oferta primaria del área de estudio se compone de los siguientes elementos



#### **Recursos Naturales**

Los recursos naturales del área de influencia son claramente el elemento más importante, ya que buena parte de la zona se encuentra en un estado de conservación relativamente bueno.

## **Zonas de Humedales y Cuerpos de Agua**

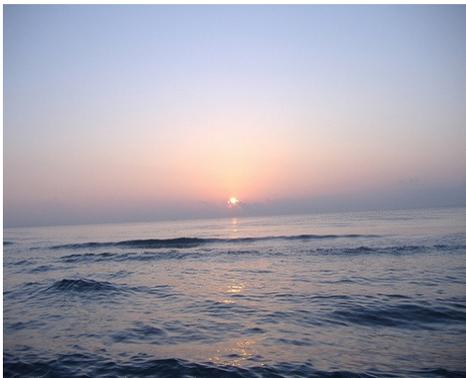
La espina dorsal de estos atractivos es el Río Soto La Marina que alimenta buena parte de la zona con agua dulce. En sus inmediaciones y con gran importancia ecológica, se cuenta con los humedales de La Laguna Madre que ocupan gran parte de la planicie del cordón litoral, se le añaden diversos humedales entre las diversas isletas que se encuentran en dichas islas. Naturalmente también se incluye a este grupo de atractivos la Laguna de La Sal y Almagre como el mayor cuerpo lagunar del Área de Estudio.

## **Zonas Agrícolas**

La zona ganadera de la parte continental con la que cuenta la zona es de muy alta producción agrícola, principalmente los pastizales.

## **Playas**

Entre las escolleras hacia el Norte se extiende una sola playa de cerca de 26.7 km de longitud. A pesar de que sus playas aun son vírgenes sus condiciones de la arena es mediana a fina y su color café claro con ligeros cambios en su tono a lo largo de la playa. La playa es de mar abierto con oleaje tranquilo.



## **Mar**

El mar en el Golfo de México es de tipo abierto, con oleajes generalmente fuertes que son de menor altura solamente en algunos puntos más protegidos. Generalmente el fondo marino gana rápidamente profundidad, lo que genera diferentes atractivos para bucear. Hay abundancia de peces en la zona, aunque en los últimos años se ha podido observar que las especies en la punta de la cadena alimenticia

se alejan cada vez más de las inmediaciones de la costa debido a la sobrepesca.

## **Flora y Fauna**

La zona cuenta con algunas especies de fauna carismática, destacando entre ellas tortugas marinas que utilizan las playas del Proyecto para depositar sus huevos. En los humedales se encuentran cocodrilos, así como gran número de aves, tanto endémicas como migratorias. En los promontorios se encuentran todavía diferentes tipos de fauna típica para la zona (víboras, aves, moscos, ratones de campo, etc.)



## **Principales Atractivos**

A continuación se presentan los principales atractivos turísticos del área de influencia. Existe un gran número de lugares potencialmente turísticos, debido a la gran variedad de paisajes, como los que se encuentran en los viveros de los ríos Soto La Marina y “La Pesca”, Tepehuajes, Barra de Ostiones, Enramadas. Sin embargo los atractivos turísticos con que cuenta son en su mayoría de playa y el más importante es “La Pesca”.

### **RECURSOS TURÍSTICOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PLAN MAESTRO “LA PESCA”**

#### **Playas**

“La Pesca”: se ubica a 50 kilómetros de Soto la Marina, en el Golfo de México y en la desembocadura del Río Soto la Marina, uno de los más importantes del Estado, este sitio es de gran importancia turística, dado su ubicación y actividad económica que se desarrolla, pues aproximadamente el 85 por ciento de la PEA se dedica a la captura y comercialización de las diferentes especies de peces y mariscos que abundan en esta región. El acceso es por medio de una carretera asfaltada, opera una aeropista para aviones medianos, con una longitud de 3.5 kilómetros. En esta playa se puede practicar la pesca deportiva y disfrutar observando las aves que se encuentran en las lagunas y bosques aledaños.



#### **Tampiquito**

Este sitio está ubicado en el ejido Tampiquito, sobre el Río Soto la Marina; fue acondicionado desde hace varios años como balneario público, ya que esta parte del río no es muy profunda y sus aguas son tranquilas y cristalinas.

#### **Tepehuajes**

Es una playa poco frecuentada, se localiza en el ejido del mismo nombre, a 45 kilómetros al Sur de Soto la Marina; esta playa presenta fondo irregular por lo que está considerada como peligrosa para los bañistas, pero no para los aficionados de la pesca deportiva.

### **Ríos, Lagunas y Arroyos**

*Río Soto la Marina:* dentro del municipio se localiza la cuenca del río Soto la Marina, el cual desemboca en el Golfo de México, formando santuarios en numerosas lagunas, sus afluentes son los arroyos Legardo, El Pegregón y Palmas. Las lagunas más importantes se encuentran en la región y son la Laguna Madre, La Laguna de Morales y la del Almagre, que se comunican al mar por conducto del río. Existen otros escurrimientos dentro del municipio, como arroyo de La Mansión, el río San Rafael y Carricitos

### **Zonas Arqueológicas**

*El Sabinito:* se localiza a 22 kilómetros de esta cabecera municipal, en la carretera Soto la Marina-Ciudad Victoria. En este sitio se encuentran vestigios arqueológicos que fueron descubiertos por los mismos pobladores del ejido, en el año de 1983, hasta la fecha se han hecho labores de mantenimiento en la zona, ya que es muy visitada.

De estos vestigios no se tiene información; sin embargo, se ha observado que en las 14 hectáreas de este sitio se encuentran más de 300 estructuras, lo cual permite hacer un cálculo de que estaba poblada por aproximadamente 1,500 personas en épocas de mayor auge.

La estructura que presentan no se asimila a ninguna otra ruina existente en nuestro país, pues se consideran como la base fundamental de los primeros pobladores llegados de Alaska, con una antigüedad aproximada de 1,500 años.



### **DESARROLLO TURÍSTICO**

Estos aspectos considerados como detonador de una actividad turística nacional e internacional, nos permite prever una demanda de servicios de infraestructura hotelera y hacer un pronóstico del número de personas que puedan hacer uso del futuro aeropuerto.

De acuerdo con información de SECTUR y la que registra el Gobierno del Estado, Tamaulipas ha tenido de 1990 al año 2003 un aumento medio de 399 cuartos por año, y en esto ocupa el undécimo lugar entre las entidades del país.

## **Clima**

Se caracteriza por tener tres tipos de climas. En la porción norte, abarcando un 25% de la superficie, el clima es BS (h') KW (e) según Koopen, modificado por García para el territorio nacional, lo cual significa que es el menos seco de los esteparios, cálido con temperatura media superior a 22° C y régimen de lluvias en verano; y extremosos, con oscilaciones entre 7°C y 14°C.

En la mayor parte del territorio se presenta el clima BS (h') W (e), es decir seco estepario, muy cálido con temperatura media anual superior a los 22°C, correspondiente a la parte central costera del municipio. Al suroeste el clima es (a) c (wo) a (e), registrándose sobre la sierra de Tamaulipas con las características siguientes: semicálido, con régimen de lluvias en verano, verano cálido, con temperatura media superior a los 18° C, extremoso.

## **Flora**

En la porción norte se presenta el matorral alto y bajo espinoso; en la ribera del río, el **bosque** caducifolio ó esclerociculifolio y en las costas se encuentran asociaciones de zacatonales. Existe variedad en la flora, formada por ébano tepehuaje, mezquite, huizache, huayacán, nacahua, barreta, palma real, cerón, sauce y tenaza, especies vegetales más comunes; además de nopales, pitallo, biznaga, uña de gato, tasajillo, granjeno, crucero, cenizo, palmalero, tullidor y chaparro prieto, como matorrales espinosos.

## **Fauna**

La fauna está formada por venado, jabalí, coyote, lince, pato, conejo y liebre.

## **Clasificación y Tipo del Suelo**

En la mayor parte del territorio, el tipo de suelo es rendzina, con una alta aptitud para uso agrícola; al centro del municipio el suelo es chernozem, considerado como pobre y no apto para la agricultura; al suroeste, sobre la sierra de Tamaulipas, el suelo es litosol podzólico, considerado como montañoso y forestal. En lo que respecta a la tenencia del suelo, 233,784 hectáreas corresponden al régimen ejidal, distribuidas en 54 ejidos y 298,334 hectáreas a la pequeña propiedad.

## **Evolución Demográfica**

Según el XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el INEGI, la población total del municipio es de 24,231 habitantes, de los cuales 12,669 son hombres y 11,562 son mujeres.

<b>Población</b>	<b>Habitantes</b>
Población 1990	21,433
Población 1995	24,237
Incremento relativo 90-95	13.1
Población 2000	24,231
Población en 2005	22,826

De acuerdo a los datos que presenta el II Conteo de Población y Vivienda del 2005, el municipio cuenta con un total de 22,826 habitantes.

## **Medios de Comunicación**

Cuenta con una pista aérea ubicada en la pesca, de corto alcance. La transportación foránea se realiza por medio de líneas particulares en rutas de Reynosa a Tampico; de Matamoros a Tampico y viceversa; la comunicación a la capital del estado se hace mediante transporte foráneo camiones de los denominados Transporte Tamaulipecos de la Costa, se realiza el recorrido de Cd. Victoria, Soto la Marina y La Pesca; en Villa Soto La Marina existen unidades de los llamados taxis que proporcionan servicio dentro y fuera del municipio. En cuanto a comunicación Villa Soto La Marina cuenta con teléfonos directos para el servicio a nivel nacional e internacional; Telégrafos nacionales da servicios de mensajes y giros; también se cuenta con dos repetidoras de canales de televisión con algunas líneas de la Ciudad de México. El servicio de radio comunicación solo se da de la Cabecera Municipal al Poblado La Pesca y los periódicos proceden de Cd. Victoria, Tampico, y Soto la Marina.

## **Actividad Económica**

### **Agricultura**

Se produce principalmente, maíz, sorgo, frijol, cártamo, soya, naranja, durazno, tomate y cebolla.

### **Ganadería**

En este renglón se cría ganado bovino, caprino, porcino, ovino y aves.

### **Industria**

Existe una fábrica de hielo y una planta purificadora de agua, la primera surte principalmente al sector pesquero y la segunda, agua potable al municipio.

### **Turismo**

Existen gran número de lugares potenciales turísticos, debido a la gran variedad de paisajes, como los que se encuentran en los viveros de los ríos Soto La Marina y La Pesca, Tepehuajes, Barra de Ostiones, Enramadas. Presa Lavaderos las Palmas, Laguna y Esteros; posee terreno para la práctica de la caza de especies silvestres como el jabalí, guajolote, y gran potencial de playas de gran importancia.

### **Comercio**

Además de los comercios destinados a la venta de productos básicos, hay centros comerciales y la distribución se realiza a través de la Compañía Nacional de Subsistencias populares (CONASUPO) y su filial (DICONSA).

### **Servicios**

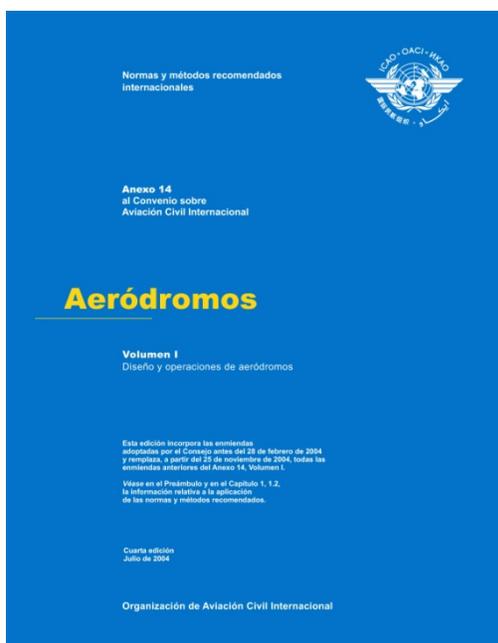
Cuenta con restaurantes, expendios de combustibles y lubricantes, entre otros.

## 1.4 Normatividad aplicable

Para la elaboración de los programas y proyectos del Aeropuerto de Soto La Marina, se utilizó además de la normatividad mencionada en el Capítulo VI “Análisis de Necesidades, Normas y Parámetros de Planeación”, la siguiente:

- Ley de Aeropuertos y su Reglamento
- Ley de Aviación Civil y su Reglamento
- Ley de Vías Generales de Comunicación y sus Reglamentos
- NOM's Mexicanas aplicables
- Boletines Técnicos Obligatorios de la DGAC
- Leyes y Reglamentos que en Materia Ambiental, Metrología y materias relacionadas con el diseño, construcción y operación de aeropuertos y aeródromos se encuentren vigentes en México.
- Normas para Construcción e Instalaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (Libros 3, 4, 6 y demás aplicables)
- Normas de ASA Combustibles y PEMEX
- OACI. Doc. 9184-AN/902 Parte 1 Manual de Planificación de Aeropuertos. Planificación General. Ed.1987
- FAA. Airport Design AC 150/5300-13 Change 7 Oct. 2002

## Normas para el Diseño de la Zona Aeronáutica



Las normas y criterios de diseño de planeación de aeropuertos para garantizar la seguridad de las operaciones aeronáuticas han quedado establecidas en el **Anexo 14 , Normas y Métodos Recomendados Internacionales**, al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), del cual nuestro país es signatario.

Estas normas se refieren a aspectos tales como el espacio vertical que rodea al aeropuerto, la configuración horizontal de la infraestructura aeronáutica de los aeropuertos, los sistemas visuales y las ayudas a la navegación del aeropuerto, así como cuestiones relacionadas con la seguridad como lo son los servicios del CREI (Cuerpo de Rescate y Extinción de Incendios), los

cercados y caminos perimetrales, etc.

Este documento se complementa con otro similar producido también por la OACI denominado “Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea. **PANS-**

**OPS.** Operación de Aeronaves. Construcción de procedimientos de Vuelo Visual y por Instrumentos. Volumen II. Doc. 8168 – OPS 611 Vol. II”.

Adicionalmente se tomaron también en cuenta los siguientes documentos:

- DGAC. Circular Obligatoria. Requisitos para Regular la Construcción, Modificación y Operación de los Aeródromos.
- OACI. Manual de diseño de Aeródromos (Doc. 9157) Partes 1 a 6.

Las dimensiones de la infraestructura aeronáutica (pistas, rodajes, plataformas) se basan en la **Clave de Referencia del Aeródromo**, que se compone de un número que depende de la longitud de la pista, y de una letra que depende de la envergadura y/o anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal de la aeronave más grande que regularmente utilice el aeródromo.

De acuerdo con estas claves, se recomiendan ciertas dimensiones normativas para los anchos de pistas y rodajes, así como para las separaciones entre pistas, rodajes y objetos fijos o móviles en tierra (por ejemplo, aeronaves estacionadas en plataformas) para proporcionar espacios adecuados y seguros para las maniobras de aterrizaje, carreteo y despegue de las aeronaves. También se recomiendan dimensiones para las superficies que deben estar niveladas en los extremos de las pistas, así como a los lados de éstas (franjas de seguridad) y de las calles de rodaje en caso de despistes o maniobras que resulten en que las ruedas de las aeronaves abandonen las superficies pavimentadas.

También se dan recomendaciones respecto a las pendientes máximas permisibles en pistas, rodajes y plataformas, tanto longitudinales como transversales y se establece el ancho de la franja de seguridad de las pistas, que es de 75 metros a cada lado del eje para pistas de vuelo "visual" (150 metros en total) y de 150 metros a cada lado, para pistas de vuelo "por instrumentos" (300 metros en total).

### Normas IATA y Otros Criterios para el Área Terminal

Se han desarrollado normas y criterios generales para determinar las superficies necesarias en las áreas terminales, basadas en el número estimado de pasajeros que se presentarán en la llamada "hora pico". A nivel mundial, para fines de planeación de terminales, los criterios y las fórmulas desarrolladas por la **Asociación Internacional del Transporte Aéreo (IATA)** son ampliamente utilizados.



Por otra parte, con base en los criterios y fórmulas de la IATA, a las que se incorporan las prácticas operacionales comúnmente empleadas por ASA, SENEAM, las aerolíneas y los principales usuarios, así como lo especificado por los reglamentos locales, se determinan las superficies que no tienen que ver directamente con el procesamiento de los pasajeros y los equipajes.



#### Airport Development Reference Manual

9th Edition  
Effective January 2004

International Air Transport Association

### Edificio Terminal

Dimensionar las terminales de pasajeros y sus diferentes componentes, se hace a partir de la determinación del número de pasajeros en hora pico o en hora crítica, los cuales se obtienen a partir de los pronósticos de la demanda, y representan el pico horario de un día promedio del mes pico.

Existen diferentes metodologías para realizar estos cálculos pero, en ausencia de una historia estadística la actividad del Aeropuerto de Soto La Marina, será necesario utilizar los coeficientes determinados por la Administración Federal de Aviación (FAA) de los Estados Unidos de América.



Con base en esas proyecciones, se determinan las necesidades del edificio terminal a partir de ciertas fórmulas desarrolladas por la Asociación Internacional del Transporte Aéreo (IATA) En general, estas fórmulas toman en cuenta el número de pasajeros y otros ocupantes del

edificio que concurren en un proceso específico.

En el diseño interviene como un factor muy importante el "Nivel de Servicio" (NS). Así, la capacidad de la terminal se relaciona directamente con el Nivel de Servicio (NS) ofertado, que puede considerarse como un rango de valores o supuestos acerca de la oferta para atender la demanda. Estos valores combinan evaluaciones cualitativas y cuantitativas del grado de confort y conveniencia relativas experimentados por los viajeros.

Es difícil establecer una relación exactamente cuantificada entre el espacio disponible y el tiempo para llevar a cabo un proceso, con el Nivel de Servicio. Existen muchos factores que pueden afectar la superficie necesaria en relación con el tiempo para llevar a cabo un proceso, como pueden ser los patrones de conducta de los pasajeros, sus necesidades psicológicas así como su comodidad. Por lo tanto, el Nivel de Servicio no es solamente una función de espacio; el tiempo también interviene como un factor en la determinación del Nivel de Servicio. Otros factores incluyen la comodidad, la conveniencia y la distancia. Sin embargo, el enfoque principal ha sido en el tiempo y el espacio.

## 1.5 Edificio Análogo

### Stanstead Airport

Diseñado por Norman Foster en 1991

1 edificio terminal

41 aerolíneas

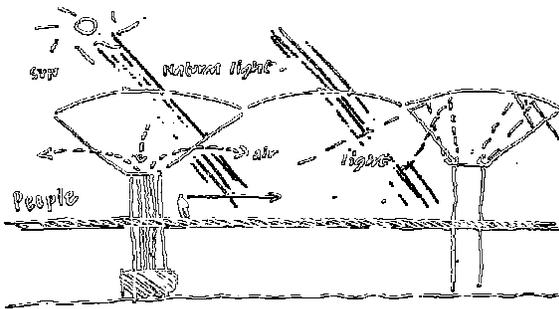
22.8 millones de pasajeros al año

182,000 despegues al año



Este proyecto es un parteaguas en la historia de la construcción de aeropuertos, presentó por primera vez un diseño que alcanzó tal eficiencia que lo ha convertido en un referente obligado en el diseño de aeropuertos.

Funcionamiento.

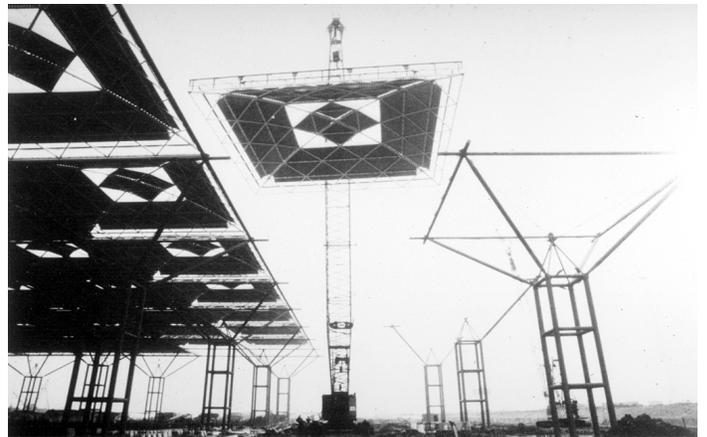


Se divide el interior en dos áreas principales: circulaciones e instalaciones todas las circulaciones tienen lugar en la planta baja, protegidos por una cubierta ligera que permite el paso de la luz.

Todos los sistemas de calefacción, aire acondicionado, manejo de equipaje, etc. Tienen lugar en el sótano.

Cubierta.

Módulo prefabricado ligero que es fácil de instalar y permite grandes claros, protege de la lluvia y el sol pero permite iluminación natural durante el día, los apoyos enmarcan puntos de información.



## 2 PLANTEAMIENTO ARQUITECTÓNICO

### 2.1 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

A continuación se enlistan, los programas de necesidades tipo de los elementos más importantes del aeropuerto De Soto La Marina.

#### EDIFICIO TERMINAL

Elementos	Unidad
A) Área de pasajeros y Equipajes	
I) Zona de Salidas	
1. Vestíbulo de Documentación	110 m <sup>2</sup>
2. Área de Documentación	100 m <sup>2</sup>
a. Mostradores (cantidad)	12 m
b. Área de Trabajo	
3. Oficinas de Apoyo a Aerolíneas	60 m <sup>2</sup>
4. Migración	20 m <sup>2</sup>
a. Área de Colas	50 m <sup>2</sup>
b. Área de Filtros	40 m <sup>2</sup>
c. Área de Transición	20 m <sup>2</sup>
d. Área de Oficinas	60 m <sup>2</sup>
5. Seguridad	30 m <sup>2</sup>
a. Área de Colas	20 m <sup>2</sup>
b. Área de Servicio	30 m <sup>2</sup>
c. Área de Transición	20 m <sup>2</sup>
6. Área de Espera	50 m <sup>2</sup>
a. Sala	150 m <sup>2</sup>
7. Manejo de Equipaje	150 m <sup>2</sup>
a. Área de Entrega	100 m <sup>2</sup>
b. Área de Trabajo	20 m <sup>2</sup>
c. Área de Estacionamiento	6400 m <sup>2</sup>
d. Área de Equipaje en Espera	20 m <sup>2</sup>
e. Área de Circulación	40 m <sup>2</sup>
8. Zona de Vestíbulos e Intercambios	30 m <sup>2</sup>

Elementos	Unidad
III) ZONAS DE LLEGADA	
1. Migración	20 m <sup>2</sup>
1. Área de colas	50 m <sup>2</sup>
2. Área de filtros	40 m <sup>2</sup>
3. Área de transición	20 m <sup>2</sup>
4. Área de oficinas	60 m <sup>2</sup>
2. Aduana	30 m <sup>2</sup>
1. Área de colas	50 m <sup>2</sup>
2. Área de filtros	20 m <sup>2</sup>
3. Área de transición	20 m <sup>2</sup>
4. Área de oficinas	40 m <sup>2</sup>
5. Área de bodegas	60 m <sup>2</sup>
6. Área de oficinas fitosanitarias	30 m <sup>2</sup>
7. Área de oficinas AFI	30 m <sup>2</sup>
3. Reclamo de equipaje	100 m <sup>2</sup>
1. Área de entrega	100 m <sup>2</sup>
2. Área de espera	50 m <sup>2</sup>
3. Área de circulación	40 m <sup>2</sup>
4. Área de información	30 m <sup>2</sup>
5. Área de bodega	60 m <sup>2</sup>
4. Manejo de equipaje	100 m <sup>2</sup>
1. Área de trabajo	30 m <sup>2</sup>
2. Área de estacionamiento	400 m <sup>2</sup>

3.Área de equipaje en espera	60 m <sup>2</sup>
4.Área de circulación	40 m <sup>2</sup>
5.Zonas de vestíbulo e intercambio	40 m <sup>2</sup>
ELEMENTOS	UNIDAD
B) AREAS GENERALES PARA EL PUBLICO	
I) VESTIBULO DE SALIDA	
1.Área de vestíbulo	100 m <sup>2</sup>
2.Área de circulaciones	40 m <sup>2</sup>
II) VESTIBULO DE LLEGADA	
1.Área de vestíbulo	100 m <sup>2</sup>
2.Área de circulaciones	40 m <sup>2</sup>
C) AREAS PUBLICAS DE SERVICIO	
I) ESENCIALES	
1.Sanitarios públicos	
ELEMENTOS	UNIDAD
2.Teléfonos públicos	
1.Zonas públicas (cantidad)	30 m <sup>2</sup>
2.Zonas de pasajeros (cantidad)	40 m <sup>2</sup>
3.Primeros auxilios	50 m <sup>2</sup>
4.Cambio de moneda	
1.Zona de trabajo	30 m <sup>2</sup>
2.Zona de colas	10 m <sup>2</sup>
5.Circulaciones	15 m <sup>2</sup>
II) SECUNDARIAS	
1.Expendidos de artículos varios	30 m <sup>2</sup>
2.Expendidos de comidas y bebidas	10 m <sup>2</sup>
3.Correos	15 m <sup>2</sup>
4.Telégrafos	15 m <sup>2</sup>
5.Bancos	15 m <sup>2</sup>
6.Guarda equipajes	15 m <sup>2</sup>
7.Renta de autos	15 m <sup>2</sup>
8.Información	15 m <sup>2</sup>
9.Tiendas libres de impuestos	15 m <sup>2</sup>
10.Salones VIP'S	40 m <sup>2</sup>
11. Circulaciones	20 m <sup>2</sup>
D) AREAS RESTRINGIDAS DE SERVICIO	
I) AUTORIDADES AEROPUERTUARIAS	
1.Administración	50 m <sup>2</sup>
2.Operaciones	30 m <sup>2</sup>
3.Seguridad	40 m <sup>2</sup>
4.Baños y vestidores	50 m <sup>2</sup>
ELEMENTOS	UNIDAD
II) AUTORIDADES AERONAUTICAS	
III) EMPRESAS DE AVIACIÓN	
1.Personal de vuelo	50 m <sup>2</sup>
2. Personal de tierra	50 m <sup>2</sup>
3.Bodegas	20 m <sup>2</sup>
4.Baños y sanitarios	40 m <sup>2</sup>
IV) CONCESIONARIOS	
1.Cafeterías	80 m <sup>2</sup>
2.Bodegas	20 m <sup>2</sup>
3.Áreas de servicio	20 m <sup>2</sup>
V) CASA DE MAQUINAS	
	20 m <sup>2</sup>

## 2.2 Matrices y diagramas de flujo

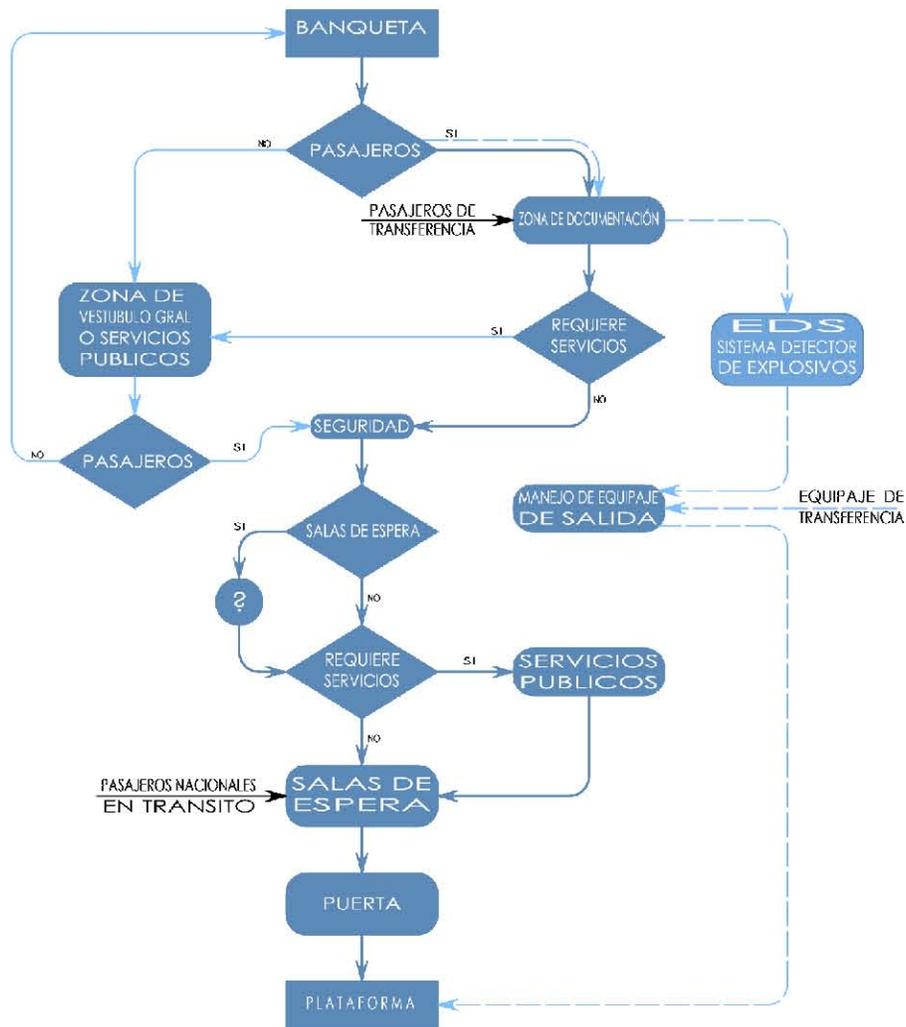


DIAGRAMA DE FLUJO DE PASAJEROS DE SALIDA  
AEROPUERTO DE SOTO LA MARINA

### SIMBOLOGIA



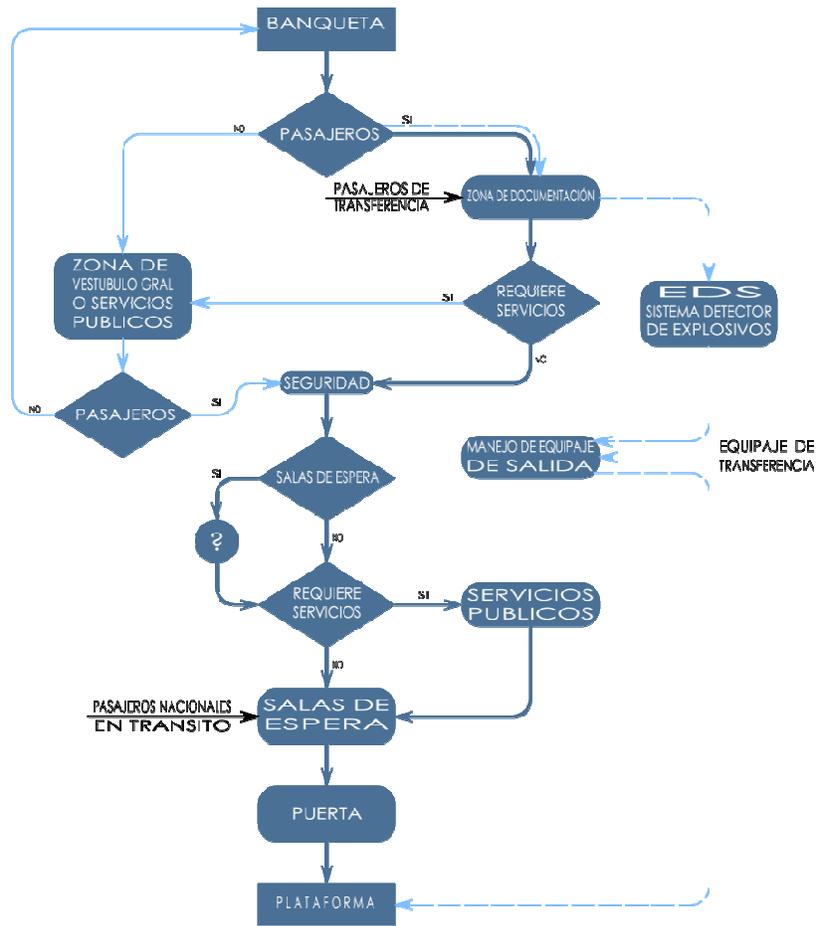


DIAGRAMA DE FLUJO DE PASAJEROS DE SALIDA AEROPUERTO DE SOTO LA MARINA (NACIONAL)

### SIMBOLOGIA

-  FLUJO PRINCIPAL DE PASAJEROS
-  FLUJO SECUNDARIO DE PASAJEROS
-  FLUJO DE EQUIPAJE
-  ELEMENTO DE INFORMACIÓN
-  PUNTO DE DECISION

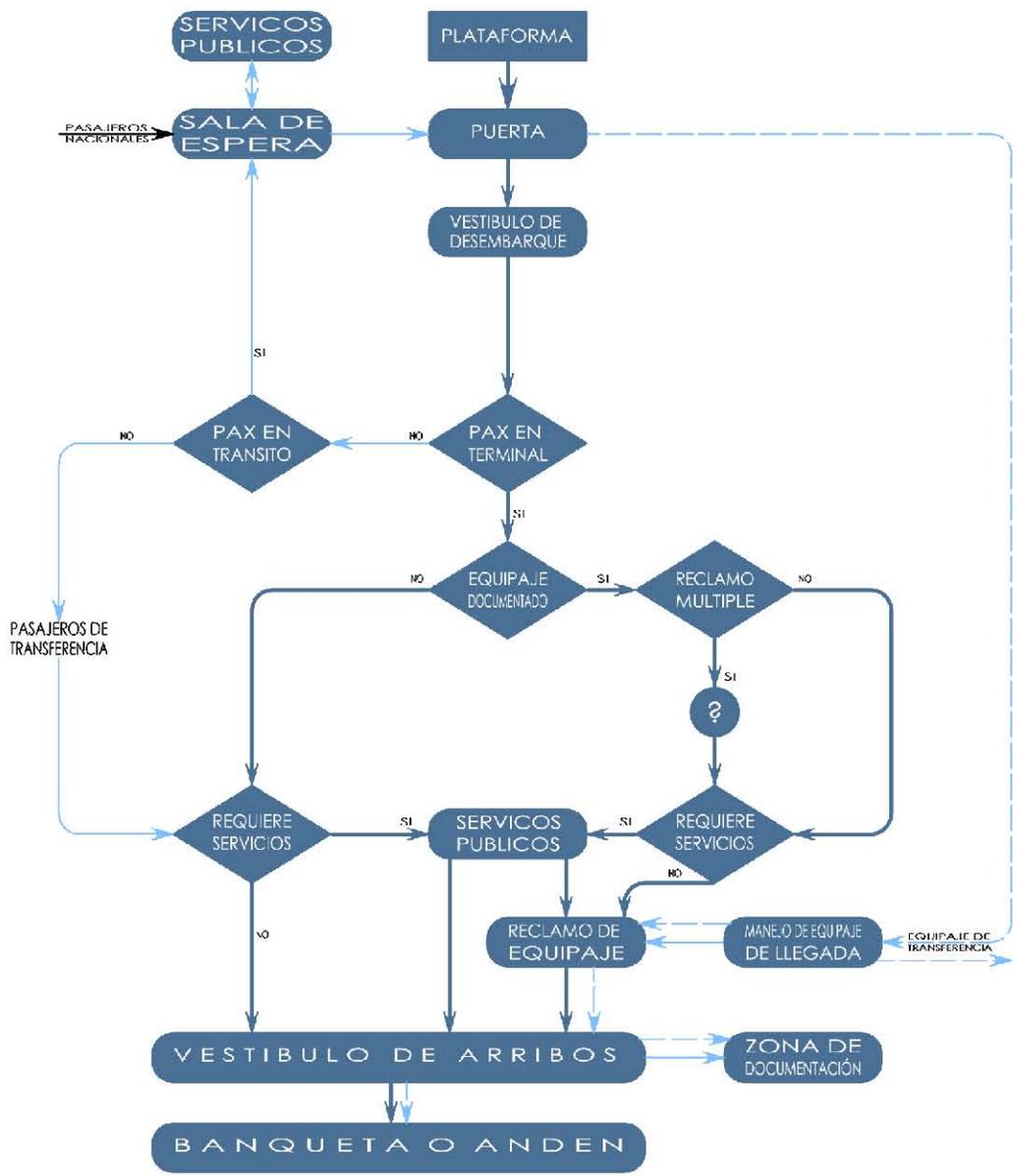


DIAGRAMA DE FLUJO DE PASAJEROS DE LLEGADA  
AEROPUERTO DE SOTO LA MARINA (NACIONAL)

### SIMBOLOGIA

-  FLUJO PRINCIPAL DE PASAJEROS
-  FLUJO SECUNDARIO DE PASAJEROS
-  FLUJO DE EQUIPAJE
-  ELEMENTO DE INFORMACION
-  PUNTO DE DECISION

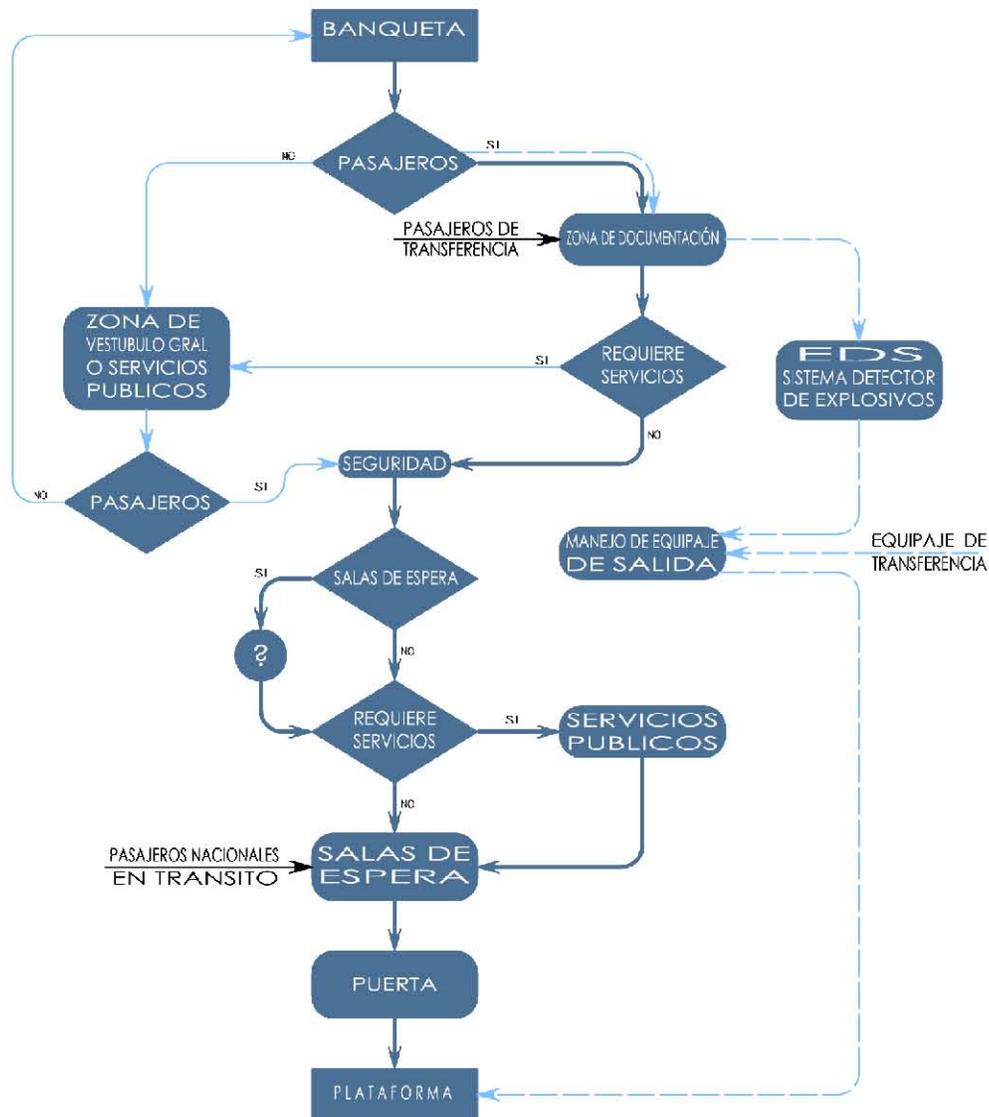


DIAGRAMA DE FLUJO DE PASAJEROS DE SALIDA  
AEROPUERTO DE SOTO LA MARINA (INTERNACIONAL)

### SIMBOLOGIA



FLUJO PRINCIPAL DE PASAJEROS



FLUJO SECUNDARIO DE PASAJEROS



FLUJO DE EQUIPAJE



ELEMENTO DE INFORMACIÓN



PUNTO DE DECISION

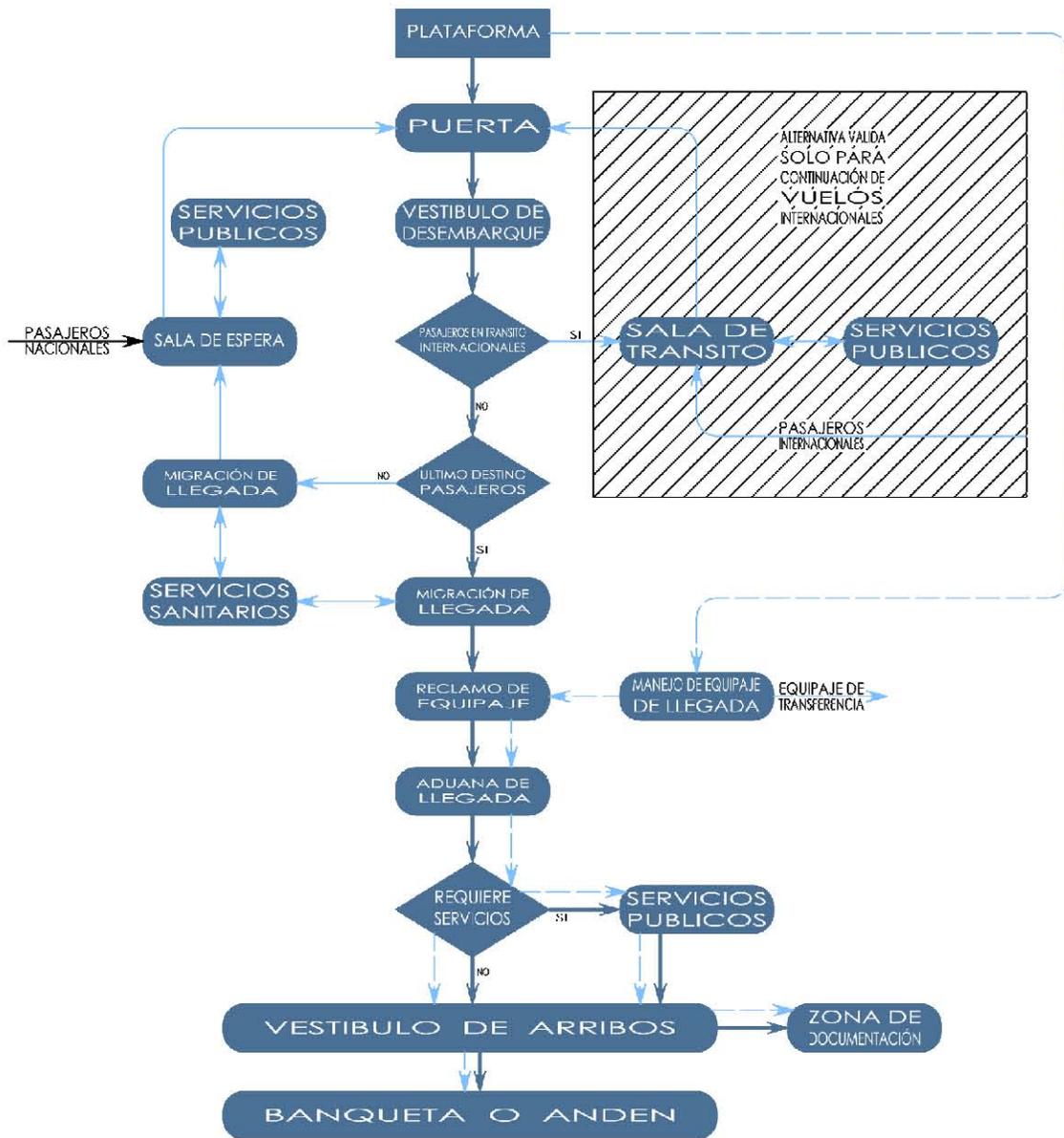
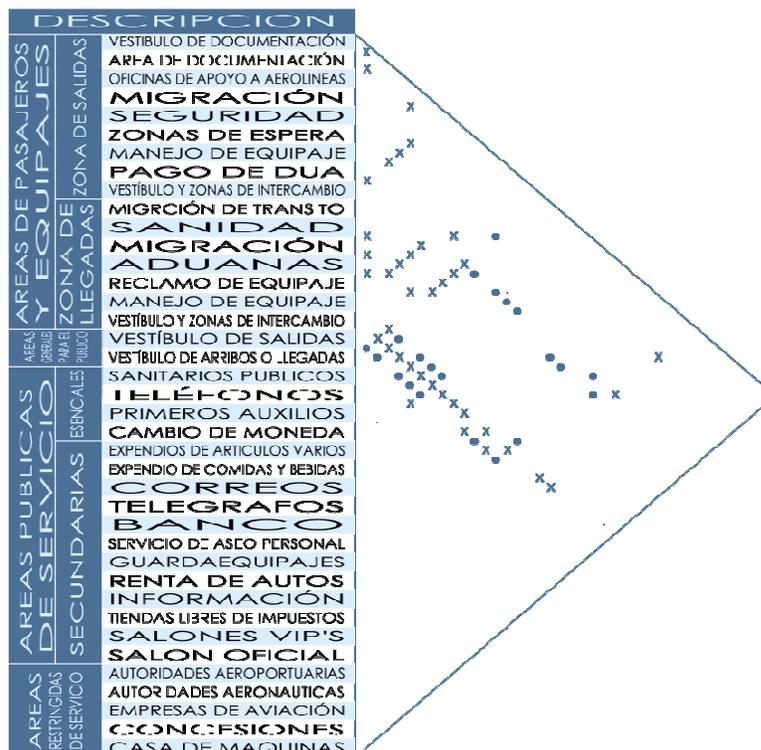
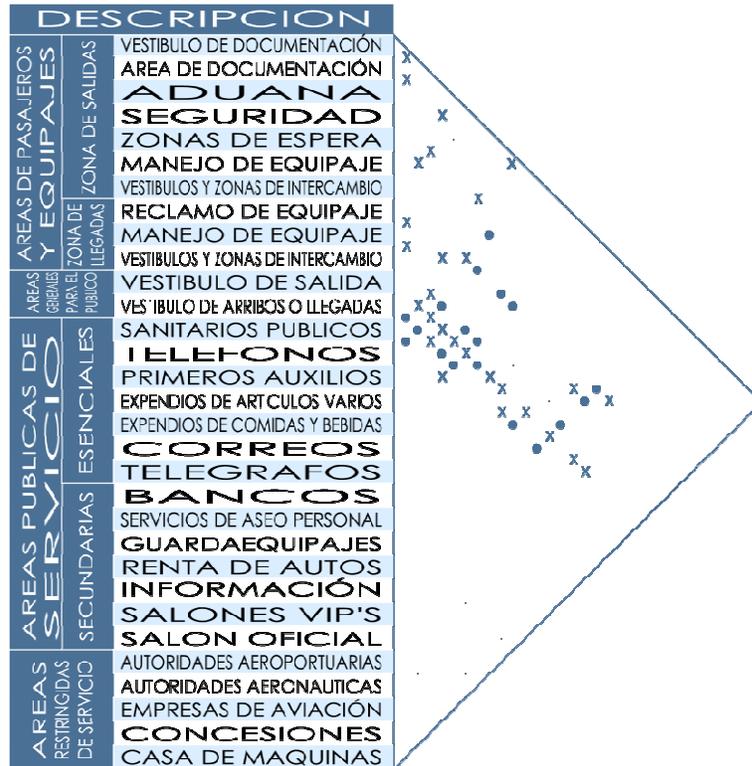


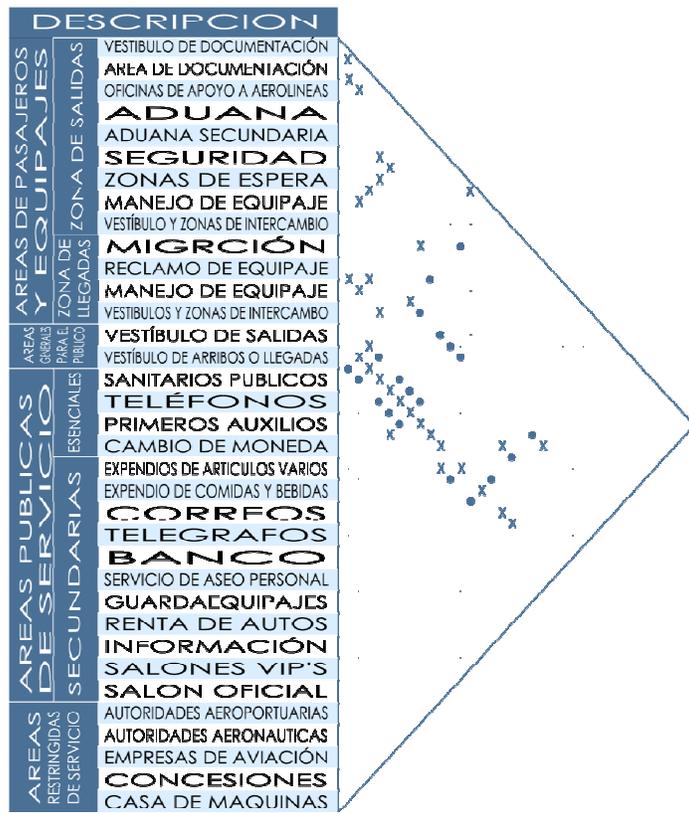
DIAGRAMA DE FLUJO DE PASAJEROS DE SALIDA AEROPUERTO DE SOTO LA MARINA (INTERNACIONAL)

### SIMBOLOGIA

-  FLUJO PRINCIPAL DE PASAJEROS
-  FLUJO SECUNDARIO DE PASAJEROS
-  FLUJO DE EQUIPAJE
-  ELEMENTO DE INFORMACION
-  PUNTO DE DECISION

## Matrices de relaciones





## 2.3 Memoria descriptiva del proyecto arquitectónico Aeropuerto Soto la Marina, Tamaulipas

### Edificio Terminal

**Función.** Edificio principal y tema central de esta tesis, recibe a los pasajeros que salen y arriban en los vuelos así como la mayoría del personal del aeropuerto y agentes aduanales. En la determinación de los elementos básicos que intervienen en el dimensionamiento de los edificios terminales y en la formulación de los programas de necesidades, es necesario partir de la noción de que las terminales aeroportuarias se encuentran condicionadas fundamentalmente por los elementos que se enuncian a continuación, y son los que se requiere sean examinados.

- Características de los pasajeros, en este caso turistas en su gran mayoría que utilizan servicios de autobuses o taxis para desplazarse a sus destinos, esto reduce las áreas de bienvenida, recepción y estacionamiento.
- Otros usuarios, personal del aeropuerto que utiliza las instalaciones la mayor parte del día, estacionamientos, oficinas, sanitarios y áreas de recreo.
- Nivel de servicio. Los aeropuertos son hoy en día la entrada a las ciudades y para la el nivel de turismo la calidad, comodidad y eficiencia de las instalaciones son de gran importancia
- Capacidad de los sistemas. La velocidad con que se desplazan los pasajeros, se maneja el equipaje está directamente relacionada con el dimensionamiento de salas de espera, sanitarios y otro tipo de servicios.

### Composición.

*"Dejar que las actividades tomen el espacio que necesitan, envolverlo y ¡ahí está la arquitectura!"*

*Antonio Pastrana*

El proyecto contempla tres espacios principales, dos en la planta baja y uno más en la planta alta. El primer espacio es el de mayor tamaño y altura recibe a los pasajeros que arriban y dejan este destino turístico. En este espacio está el área de documentación, de restaurante, tiendas y de bienvenida para quienes arriban con módulos información de transporte y alojamiento.

El segundo espacio en la planta baja contiene la parte técnica, manejo de equipaje recepción y entrega, cocina y sanitarios, así como las oficinas, áreas de descanso para tripulación.

Cabe señalar que el entrepiso tiene el peralte necesario para que todas las instalaciones tengan lugar ahí, ductos de aire, electricidad, instalaciones sanitarias e hidráulicas, voz y datos en un espacio de 80 centímetros.

La planta alta da lugar a la sala de espera para pasajeros que salen, las oficinas administrativas, aduanales, cabinas de sonido y seguridad. En el extremo opuesto a la sala de espera se encuentra la sala de llegada con espacio para los

pasajeros que arriban la revisión de seguridad y salubridad, así como la comunicación vertical hacia la planta baja donde pueden recoger el equipaje y recibir información de alojamiento, transporte y actividades.

De esta manera los espacios que requieren mayor altura están en los extremos, por esta razón la superficie ideal para cubrir este espacio es la del hiperboloide que al intersectarse con la línea de tierra genera la envolvente arquitectónica y una serie de arcos que dan lugar a los ejes estructurales.

### **Cubierta**

El objetivo principal de la cubierta es brindarle al edificio iluminación natural y confort térmico, es por eso que al ser una superficie reglada el espacio entre los arcos caras planas y cuadradas forman una superficie de doble curvatura anticlástica, estos paneles que se contemplan en Etilifluoroetileno, un plástico utilizado en arquitectura contemporánea, que permite el paso de la luz, es ligero, eficiente contra incendios y permite muchas alternativas de diseño.

El peralte de los arcos es el espacio suficiente para que las dos capas de membrana descrita en el párrafo anterior formen una cámara plena. Que atrape el aire caliente que tiende a subir lo haga circular por este espacio y sea extraído

Del edificio en el punto donde la cubierta hace contacto con el entrepiso antes descrito, generando así confort térmico de, manera sustentable.

### **Estructura**

La estructura se compone de dos elementos principales, una placa de entrepiso a base de estructura espacial de ángulo de acero con un firme de concreto armando sobre lámina corrugada de acero soportada por columnas tubulares de acero cuyo capitel es compatible con la estructura de la placa antes mencionada. La cimentación es base de zapatas aisladas de concreto armado

El otro elemento a destacar son los arcos de acero que soportan y dan forma a la cubierta, a base de perfiles tubulares de acero unidos por rótulas de acero "Mero" formando triangulaciones a 60° y articuladas por medio de placas de acero a una base, que tiene continuidad hasta la zapata de concreto armado inclinada de manera tal que la base de esta es perpendicular a la línea de presiones del arco.

### **Acceso y áreas exteriores**

El acceso al aeropuerto se da por la carretera Soto la Marina- Reynosa, en la desviación del km 37 + 000 que conduce al estacionamiento con capacidad para 60 vehículos y 4 autobuses, en el extremo sur se encuentra la torre de control y el edificio auxiliar de meteorología y emergencia, que cuenta con un estacionamiento con capacidad para 10 vehículos, ambulancia y camión de bomberos así como acceso a la pista principal.

### **Edificios secundarios.**

#### **Torre de control.**

**Función.** Aloja al personal que autoriza despegues y aterrizajes de aeronaves

**Diseño.** La torre se compone de una envolvente generado por un hiperboloide de revolución que contiene un mástil que contiene las escaleras y el elevador utilizado para sostener la un cuerpo de tres niveles que contiene en el primer nivel el tanque elevado que suministra agua potable a todo el conjunto, en el segundo nivel cuarto de

descanso, baño y oficina, en el tercer nivel la cabina de observación y control de aeronaves.

**Estructura.** Mástil de concreto armado rigidizado por perfiles tubulares de acero de 25cm de diámetro que conforman la envolvente hiperbólica y que le dan el aspecto característico a la torre.

### **Edificio técnico anexo**

**Función.** Aloja los servicios de meteorología, cuerpos de rescate.

**Diseño.** En la planta baja se alojan los vehículos de rescate (Camión de bomberos y ambulancia) con acceso inmediato a la pista de aterrizaje, se encuentra también un área de descanso y la oficina de control terrestre. En la planta alta se encuentra el servicio de meteorología y un dormitorio.

**Estructura.** A base de marcos rígidos de acero y sistema de firme de concreto sobre lámina metálica corrugada entrepiso y cubierta

### **Pista y calles de rodaje**

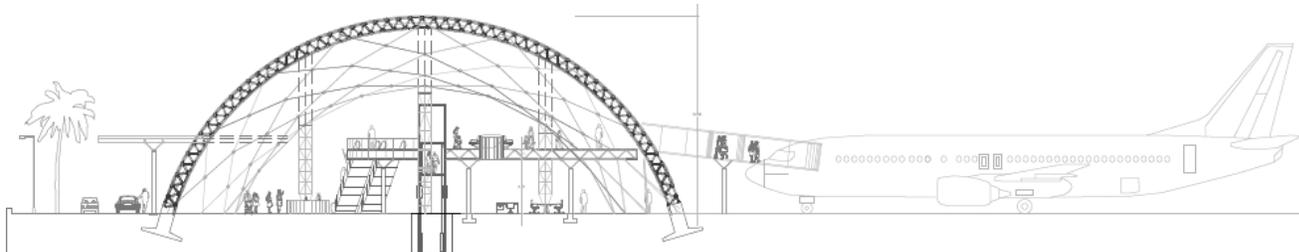
**Función.** Proporciona el espacio y superficie idónea para realizar el despegue y aterrizaje de aeronaves, las calles de rodaje permiten que las aeronaves se acerquen a la zona de desembarque y que otros vehículos tengan acceso a ellas y a las pistas.

**Diseño.** El ancho, longitud y rugosidad de la pista depende de diversos factores como condiciones y dirección del viento, de lluvia, depósitos de cauchos, velocidades y ángulos de aproximación

**Estructura.** El pavimento deberá tener la resistencia necesaria para resistir el peso de aeronaves tales como las B747 y L500 se recomienda utilizar concreto de cemento Portland y una base secundaria granular (o arena estabilizada con cemento) para los márgenes y las superficies protectoras. En este caso, deberá emplearse un espesor mínimo de 15 cm.

## 2.4 Memoria descriptiva del proyecto estructural

La estructura del proyecto está compuesta por dos sistemas principales:



### 2.4.1 Entrepiso.

El sistema de entrecimso de estructura tridimensional, tridilosa permite el paso de instalaciones y claros de distintas dimensiones, emplea concreto únicamente en la parte superior lo cual la hace ideal para registrar las instalaciones que aloja el entrecimso.

La disposición de las columnas que sostienen el entrecimso sigue los ejes principales 1 a 8, y los ejes intermedios 1' a 7' y tienen un capitel de ángulo de acero que es compatible con el sistema de entrecimso, están cimentadas sobre zapatas aisladas de concreto armado.

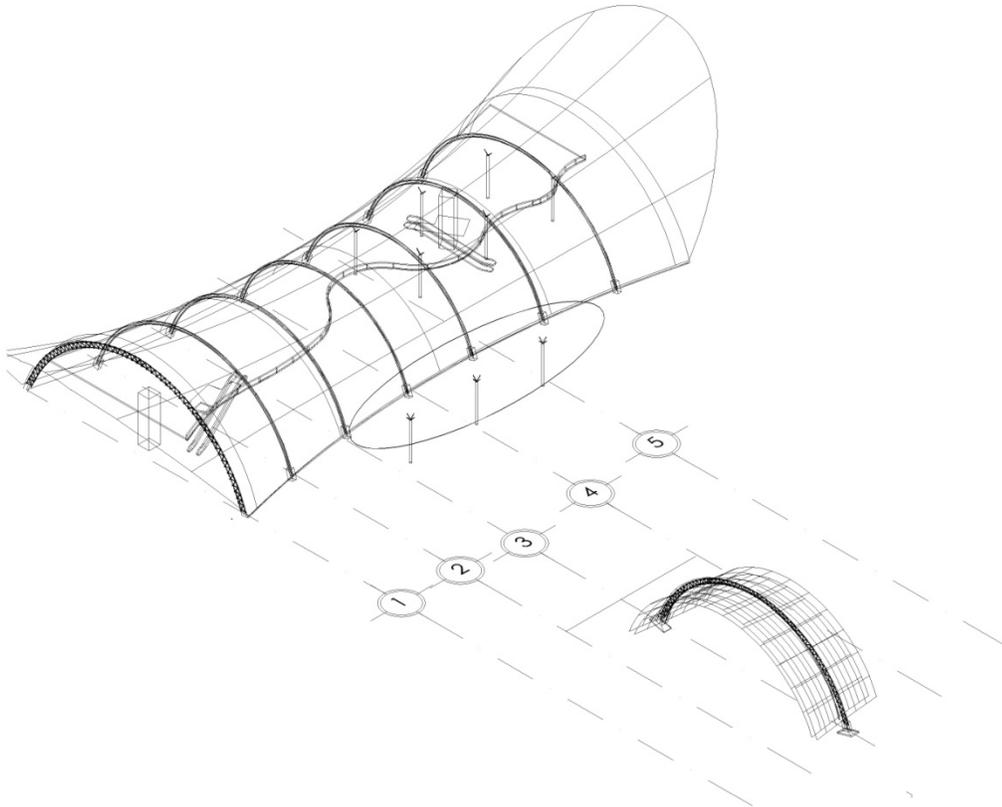
### 2.4.2 Arcos

La envolvente del edificio está sustentada por arcos de alma abierta a  $60^\circ$  a base de perfiles tubulares de 2.5" con nodos de acero "Mero" que permiten variar el ángulo de abertura.

Los arcos se anclan al dado por medio de placas sujetas con anclas hasta la base del cimiento. Ver Cortes por fachada Eje A.

Para el análisis de carga se seleccionó el Eje 3 como arco tipo.

El diseño del edificio reduce la carga del arco a la sección comprendida entre el eje 2' y eje 3' más su peso propio, como se aprecia en la siguiente figura.



### Distribución de carga en Eje 3

Bajada de cargas en eje 3

Panel de cubierta tipo 3.25 x 2.0 m:

Perfiles PTR 4" 9.0 kg/ml

2 de 3.25 m = 58.5 kg

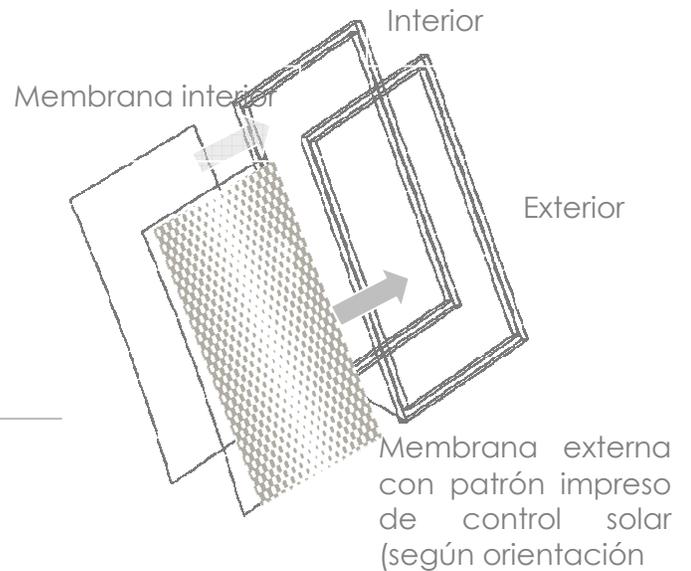
2 de 2.0 m = 36.0 kg

Membrana de ETFE 1.5 kg/m<sup>2</sup>

Superficie cara 6.5 m<sup>2</sup> x 2 = 9.75kg

---

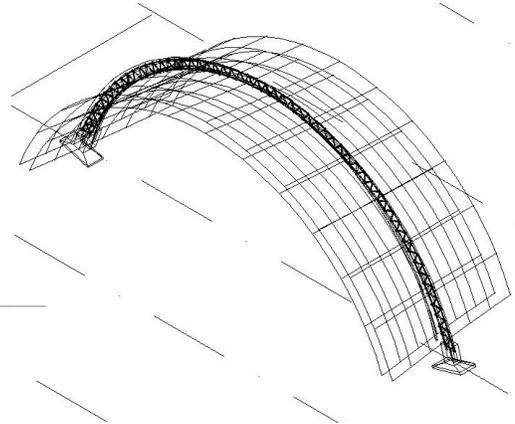
Total = 58.5kg + 36.0 kg + 9.75kg = 104.25 kg



Peso propio arco

Perfil tubular circular  $\phi 2.5''$  8.6 kg/ml  
Rótula de acero "Mero" 2.0kg/pza.

234 Perfiles tubulares  $L = 0.8m = 1,671$  kg  
120 Rótulas de acero = 240kg

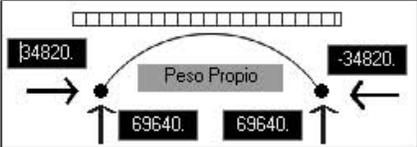
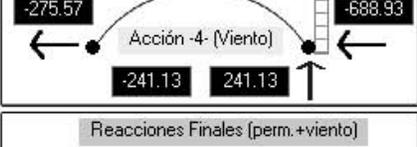
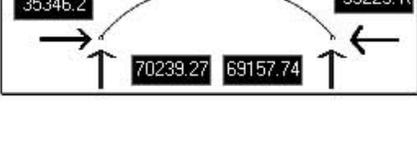


Total = 1,671kg + 240 kg = 1,911kg

Carga total eje 3

72 paneles tipo (72x 104.25kg)+ Peso propio arco (1,191kg)  
**Gran total = 9,417 kg.**



Reacciones en Apoyos	Esfuerzos	Sección -1-	Sección -2-	Sección -3-	Sección-4-	Sección -5-
	<b>N</b>	77859.88	49242.91	34820.	49242.91	77859.88
	<b>Q</b>	0.	0.	0.	0.	0.
	<b>M</b>	0.	0.	0.	0.	0.
	<b>N</b>	-1078.35	-682.01	-482.25	-682.01	-215.67
	<b>Q</b>	0.	0.	0.	0.	0.
	<b>M</b>	0.	0.	0.	0.	0.
	<b>N</b>	1601.27	723.38	511.51	723.38	228.75
	<b>Q</b>	228.75	0.	-511.51	0.	-228.75
	<b>M</b>	0.	2557.53	0.	-2557.53	0.
	<b>N</b>	587.31	163.88	-309.01	-409.69	-138.19
	<b>Q</b>	-570.04	218.5	270.38	-27.31	120.92
	<b>M</b>	0.	-2800.37	772.51	1931.29	0.
	<b>N</b>	-123.24	-365.36	-275.57	146.14	523.77
	<b>Q</b>	107.84	-24.36	241.13	194.86	-508.37
	<b>M</b>	0.	1722.33	688.93	-2497.38	0.
	<b>N</b>	78846.88	49082.8	34264.68	49020.73	78258.55
	<b>Q</b>	-233.45	194.14	0.	167.55	-616.2
	<b>M</b>	0.	1479.49	1461.44	-3123.62	0.

## 2.5 Memoria descriptiva de la instalación Hidráulica

### Toma municipal

La infraestructura de agua potable corre paralela a la carretera Soto la Marina - Reynosa, la toma municipal esta propuesta en la desviación del km 37 + 000 para abastecer todo el aeropuerto mediante una red interna. Ver plano Planta de conjunto/Acometida Hidráulica.

### Cisterna

El funcionamiento de la red es por gravedad, utilizando la altura de la Torre de control para acumular energía potencial almacenando el agua en un tanque elevado ubicado debajo de la sala de observación con capacidad para 135 m<sup>3</sup>. Ver plano Torre de control.

El suministro del tanque elevado se lleva a cabo con un equipo hidroneumático ubicado en el edificio técnico anexo.

El consumo de agua es demandado por los espacios para pasajeros, comercio y oficinas, ya que las áreas de estacionamiento y riego se abastecen con agua lluvia y reciclaje. Ver plano de concepto hidrosanitario.

Oficinas, comercios y servicios Min. 10l/m<sup>2</sup>/día x niveles

P.B. Edificio terminal	2,623 m <sup>2</sup> = 26,230 l/m <sup>2</sup>
P.A. Edificio terminal	1,316 m <sup>2</sup> = 13,160 l/m <sup>2</sup>
Edificio técnico anexo	200 m <sup>2</sup> = 2,000 l/m <sup>2</sup>
Torre de control	100 m <sup>2</sup> = 1,000 l/m <sup>2</sup>

42,610 l/m<sup>2</sup>  
X 2 (reserva)

---

85,000 litros

Calculo de agua contra incendio

10,000 m<sup>2</sup> (área a proteger) x 5 litros = 50,000 l incendio  
+ 85,000 uso diario

---

**Total = 135,000 litros.**

Dimensionamiento cisterna

Área de la planta (50m<sup>2</sup>) – área del mástil (13.5m<sup>2</sup>)  
Área total = 36.5 m<sup>2</sup> x altura (3.7m) = 135 m<sup>3</sup>

## 2.6 Presupuesto

Proyecto: Aeropuerto Intl. de "La Pesca"  
 Desarrollo: Diego Andrés Romero Espinosa  
 Fuente: CMIC (costos paramétricos)

Espacio	Área (m <sup>2</sup> )	Costo(\$)	Valor integrado
Vestíbulo de salida	430	\$7,521.00	\$3,234,030.00
Vestíbulo de llegada	430	\$7,521.00	\$3,234,030.00
Concesión (restaurantes)	390	\$7,521.00	\$2,933,190.00
Locales comerciales	88	\$7,521.00	\$661,848.00
Instalaciones			
Hidrosanitarias	240	\$612.00	\$146,880.00
Instalación Eléctrica	1300	\$714.00	\$928,200.00
Sala de espera (salida)	325	\$7,521.00	\$2,444,325.00
Sala de espera (llegada)	300	\$7,521.00	\$2,256,300.00
Manejo de equipaje	880	\$2,000.00	\$1,760,000.00
Oficinas	292	\$7,521.00	\$2,196,132.00
Estacionamiento	2500	\$5,579.00	\$13,947,500.00
<b>Total m<sup>2</sup></b>	<b>7175</b>		
		<b>Costo por m<sup>2</sup></b>	<b>\$4,702.78</b>
		<b>Indirectos(28%)</b>	<b>\$1,316.78</b>
		<b>Precio por m<sup>2</sup></b>	<b>\$6,019.56</b>

Nota: Los costos paramétricos de CMIC no contemplan IVA, si incluyen un 28% de indirectos y utilidad

Esta estimación no es definitiva, representa un valor aproximado en base a costos paramétricos. No incluye IVA

Los costos corresponden a la página de la CMIC y corresponden a diciembre 2009

Se presupuesta únicamente el proyecto del edificio terminal

## 2.7 Honorarios

Proyecto: Aeropuerto Intl. de "La Pesca"  
Desarrollo: Diego Andrés Romero Espinosa  
Fuente: CAM SAM (Arancel del Colegio de Arquitectos)

En base a la formula  $H=[(S)(C)(F)(I)/100][K]$

Donde :

H=Importe de los honorarios en moneda nacional

S=Superficie total por construir en m<sup>2</sup>

C=Costo unitario estimado para la construcción en \$/m<sup>2</sup>

F= Factor para la superficie por construir

I= Factor inflacionario , acumulado a la fecha de contratación reportado por el Banco de México S.A.

cuyo valor mínimo no podrá ser menor de 1 (uno)

K= Factor correspondiente a cada uno de los componentes arquitectónicos del encargo contratado

$$H=[(20000)(6019.56)(0.73)(1)/100][5.23]$$

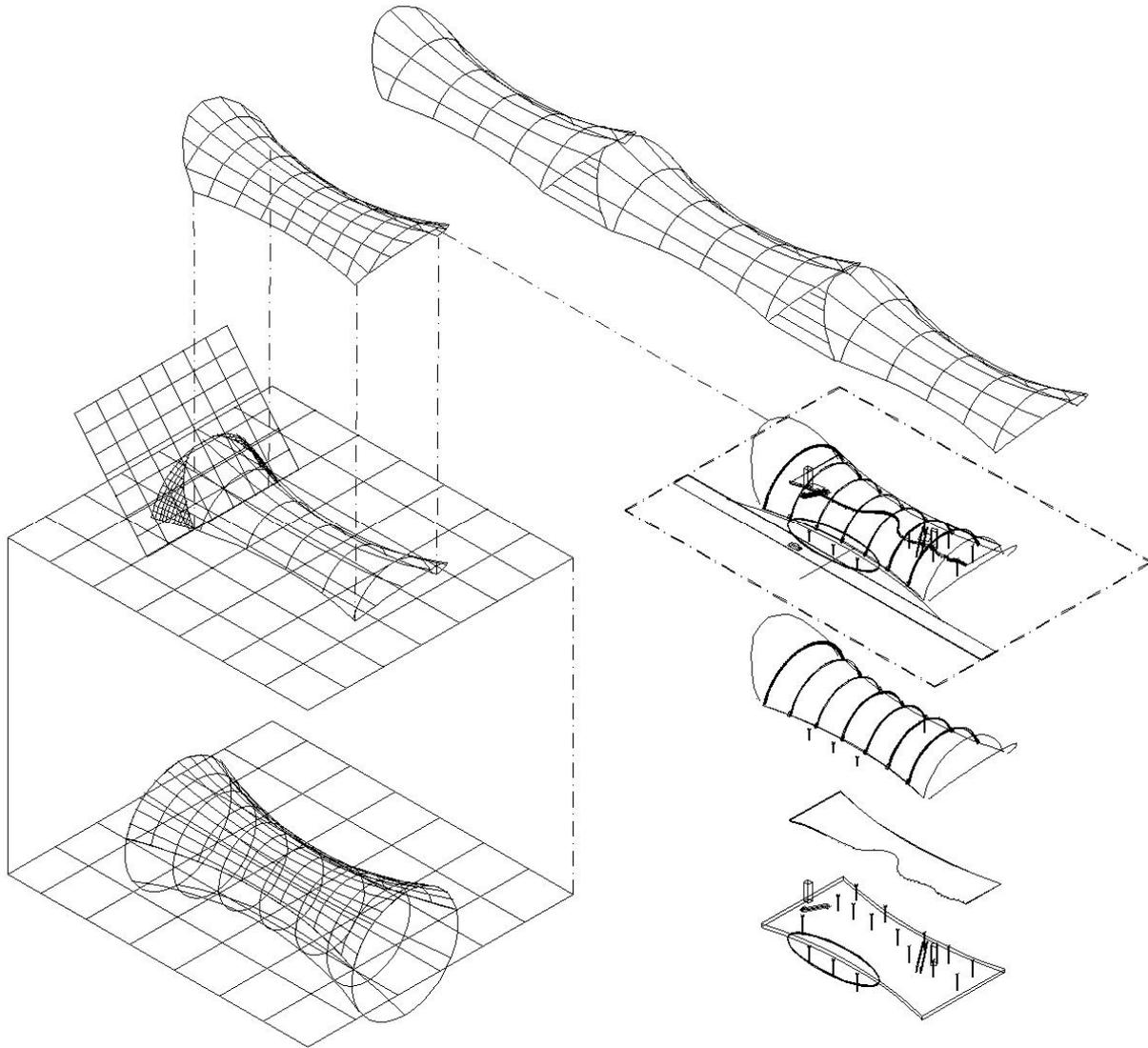
Honorarios: \$4,596,415.62

Desglose componente FF:	Costo por plan
a) Plan conceptual (16%)	\$735,426.50
b) Plan preliminar (18%)	\$827,354.81
c) Plan básico (18%)	\$827,354.81
d) Plan de edificación (48%)	\$2,206,279.50
Total de los cuatro planes 100%	\$4,596,415.62

Nota: Los honorarios fueron calculados en base a la información de la página del CAM SAM

[www.camsam.org.mx](http://www.camsam.org.mx)

### 3. Conceptualización del proyecto



### Conclusión

El proceso de diseño debe de contemplar todos los aspectos del proyecto desde las etapas más tempranas el esquema muestra el desarrollo de la envolvente, que una sección de hiperboloide, la superficie mínima para cubrir el espacio arquitectónico, la estructura, cuyos claros están modulados de acuerdo los espacios interiores, las distintas alturas que requieren cada espacio y como la cubierta genera dos espacios de gran altura en los extremos y uno de menor altura en el centro bañando de luz natural la mayoría de los espacios del edificio así como el planteamiento de una posible ampliación y modulación.



El concepto arquitectónico engloba todas las intenciones y soluciones generales del proyecto y es el primer paso de la etapa de diseño y es la base del proceso de diseño en todo momento y guía para la toma de decisiones.

En el caso de la presente tesis el partido arquitectónico está relacionado con la estructura en diversos aspectos como la modulación de los arcos y la estructura a su vez se relaciona con el concepto energético en la envolvente del edificio que da confort térmico e iluminación natural a los espacios arquitectónicos.

De esta manera todos los factores de diseño están relacionados entre sí, por ejemplo la extracción mecánica tiene lugar en el punto en el que un elemento estructural (entrepiso) y la envolvente se intersectan, brindando así un ambiente bien ventilado a los espacios arquitectónicos. Otro ejemplo de esta aplicación en etapas posteriores del proyecto puede ser la selección del mobiliario (asientos en sala de espera), influye en la estructura, pues es la carga muerta del edificio por lo tanto un mobiliario más ligero es conveniente, el material influye en el aspecto energético también ya que existen acabados como la piel que requieren mayor ventilación que los acabados de tela.

El esquema anterior muestra como los elementos del proyecto se relacionan, a medida que estos factores sean tomados en cuenta desde las primeras aproximaciones del proyecto el resultado final será mejor.

### **3.1 Bibliografía**

La casa ecológica autosuficiente. Armando Deffis Caso. Ed. Serantes

El arte de proyectar en arquitectura. Neufert. Ed. Gustavo Gili.

Manual de Losacero, soluciones para entepiso y techo. IMSA

Reglamento de construcciones para el Distrito Federal. Ed. Trillas

Solares Bauen. Schneider. Ed. Birkhäuser

Manual de construcciones neumáticas. Thomas Herzog. Ed. Gustavo Gili

Manual de gráfica solar.

Airport developement reference manual. Ed. IATA

Readings and lectures: Intelligent Building Skins. Ed. UT Austin

### **Sitios consultados**

Gobierno de Tamaulipas [www.tamaulipas.gob.mx](http://www.tamaulipas.gob.mx)

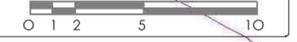
Schleich, Bergerman und Parter [www.schleichbergermanundpartener.de](http://www.schleichbergermanundpartener.de)

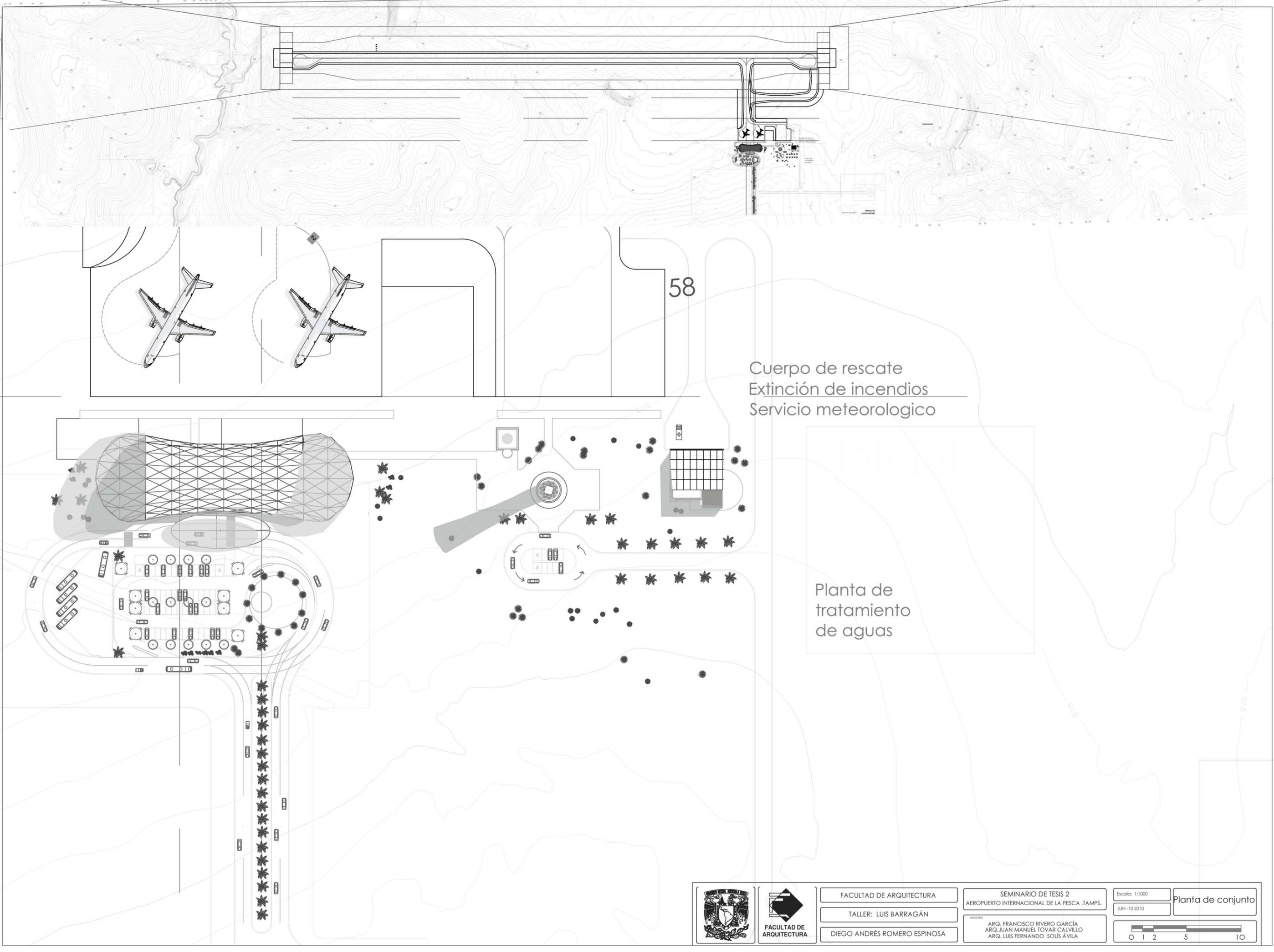
Von Gerkan, Marg und Partner [www.gmp.de](http://www.gmp.de)

Colegio de Arquitectos de México [www.camsam.org.mx](http://www.camsam.org.mx)

Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción [www.cmic.org](http://www.cmic.org)



 <b>FACULTAD DE ARQUITECTURA</b>	 <b>FACULTAD DE ARQUITECTURA</b>	FACULTAD DE ARQUITECTURA	SEMINARIO DE TESIS 1	Escala: 1:200	<b>Isométrico del Conjunto</b>
		TALLER: LUIS BARRAGÁN	AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA PESCA, TAMPAS.	NOV.-12 2009	
		DIEGO ANDRÉS ROMERO ESPINOSA	<small>ARQUITECTOS:</small> ARG. EDUARDO NAVARRO GUERRERO ARG. MANUEL MEDINA ORTIZ ARG. VLADIMIR JUÁREZ GUTIÉRREZ		



58

Cuerpo de rescate  
Extinción de incendios  
Servicio meteorologico

Planta de  
tratamiento  
de aguas

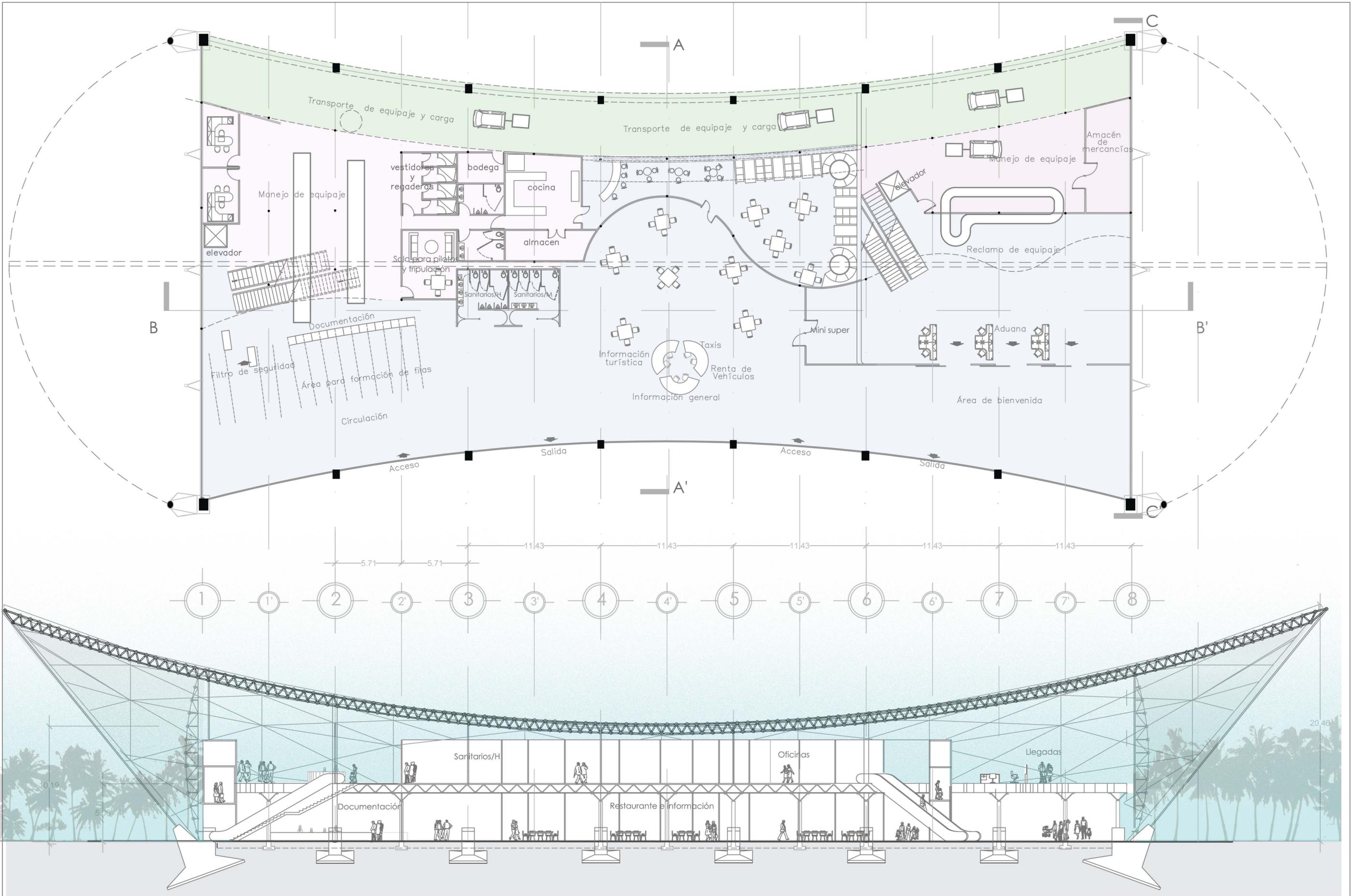


FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER: LUIS BARRAGÁN  
DIEGO ANDRÉS ROMERO ESPINOSA

SEMINARIO DE TESIS 2  
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA PESCA, TAMPAS.  
ASESORES  
ARQ. FRANCISCO RIVERO GARCÍA  
ARQ. JUAN MANUEL TOVAR CALVILLO  
ARQ. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA

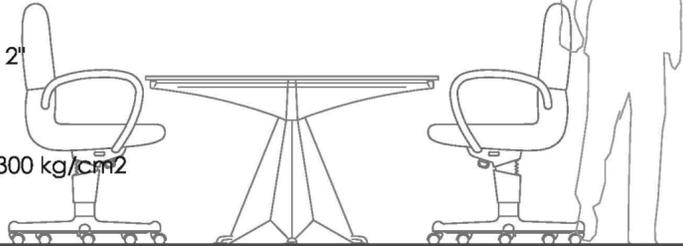
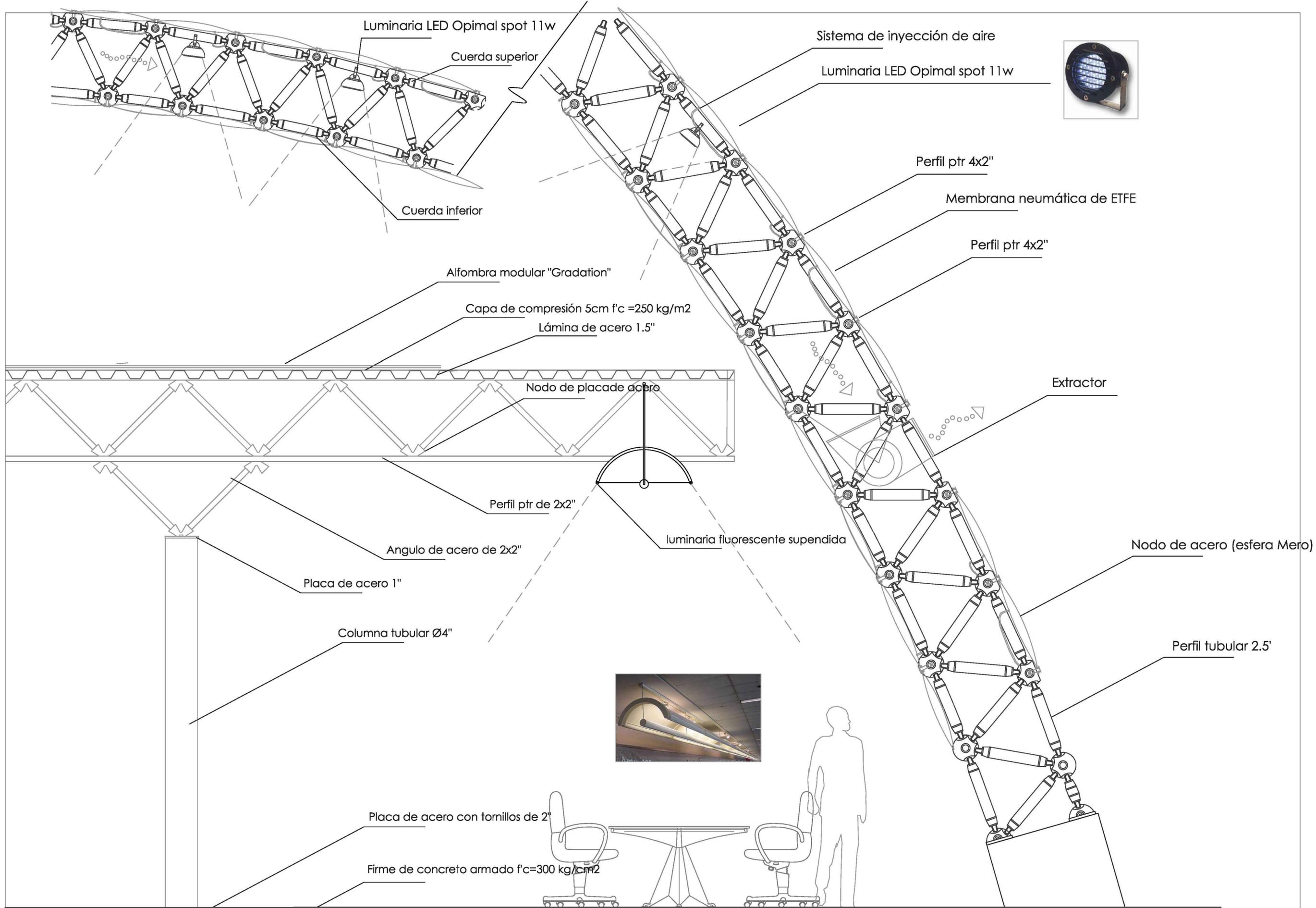
Escala: 1:1000  
JUN-10 2010

Planta de conjunto  
0 1 2 5 10







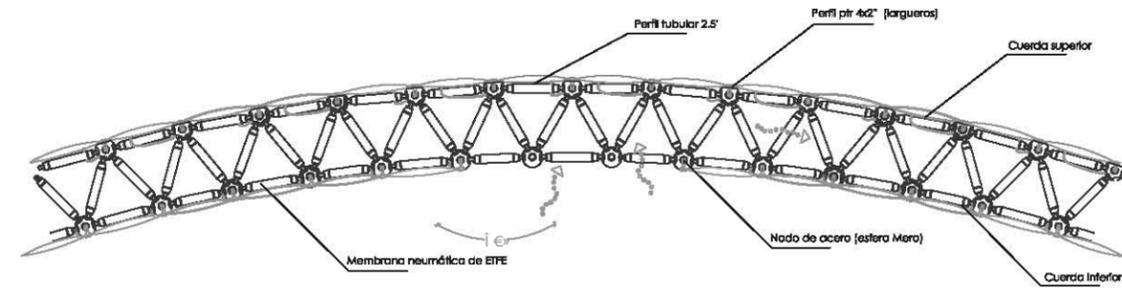
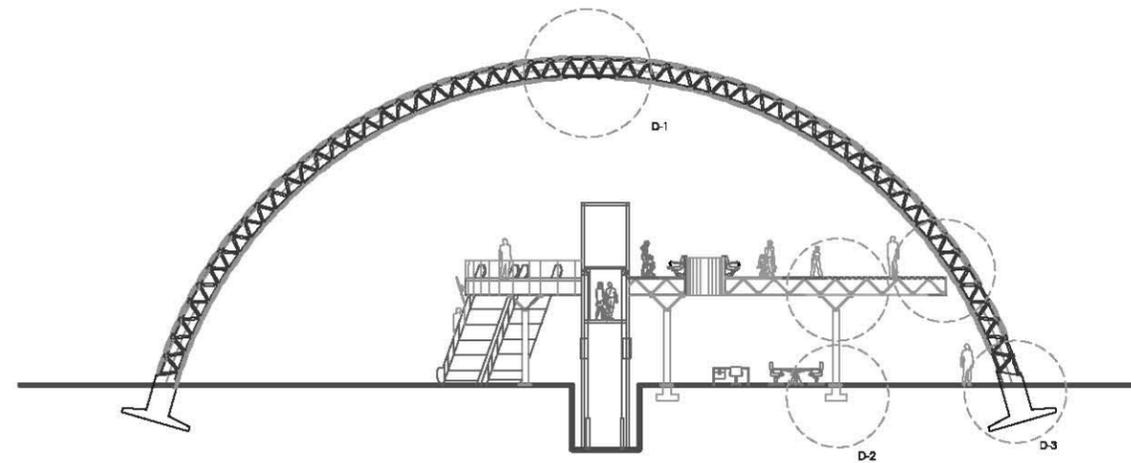


FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER: LUIS BARRAGÁN  
DIEGO ANDRÉS ROMERO ESPINOSA

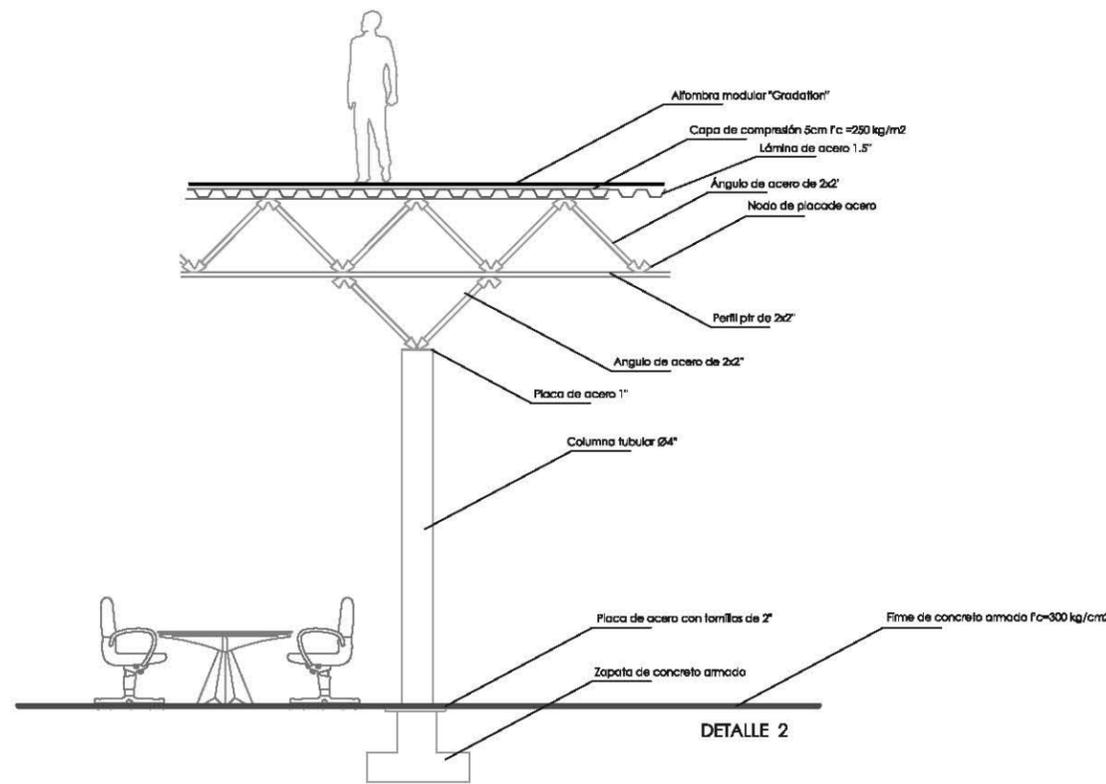
SEMINARIO DE TESIS 2  
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA PESCA, TAMP. S.  
ARQ. FRANCISCO RIVERO  
ARQ. JUAN MANUEL TOVAR  
ARQ. LUIS FERNANDO SOLÍS

Escala: 1:200  
JUN-10-2010

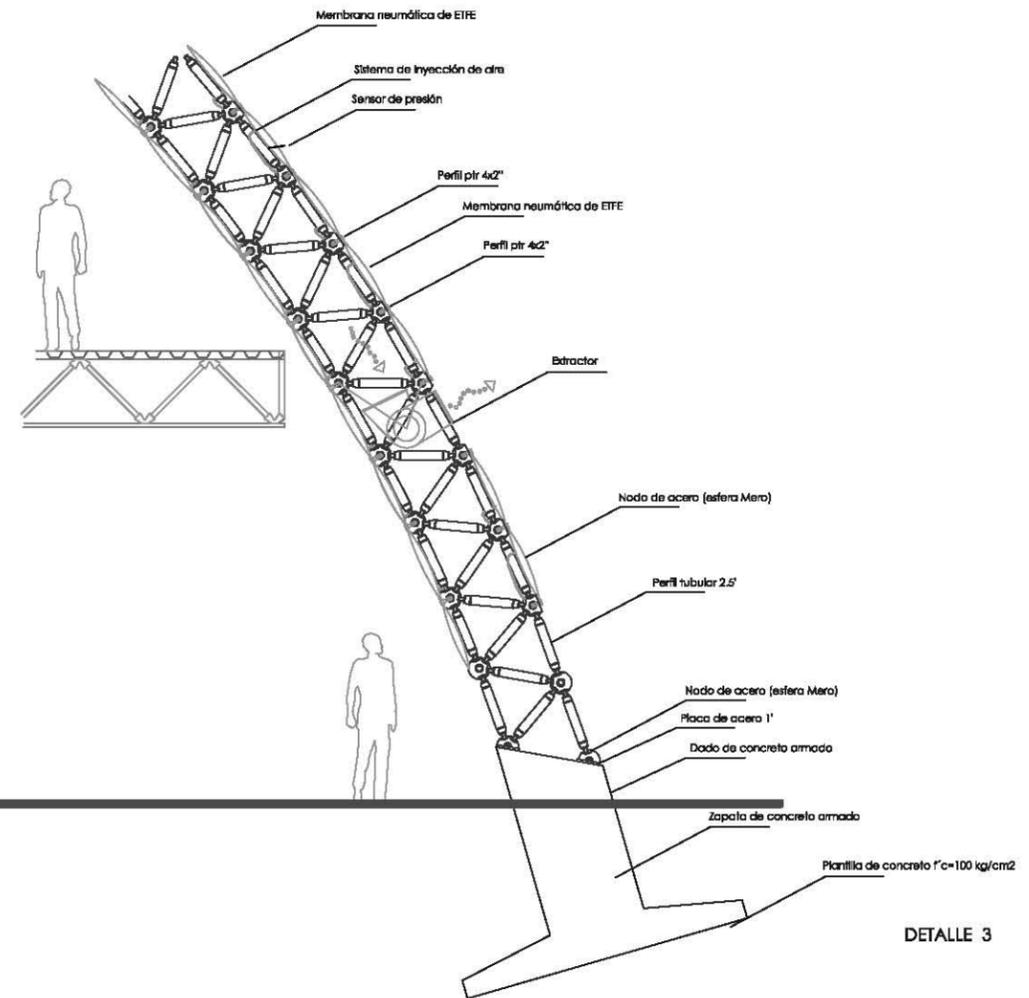
DISEÑO DE ILUMINACIÓN  
0 0.5 1.0m



DETALLE 1

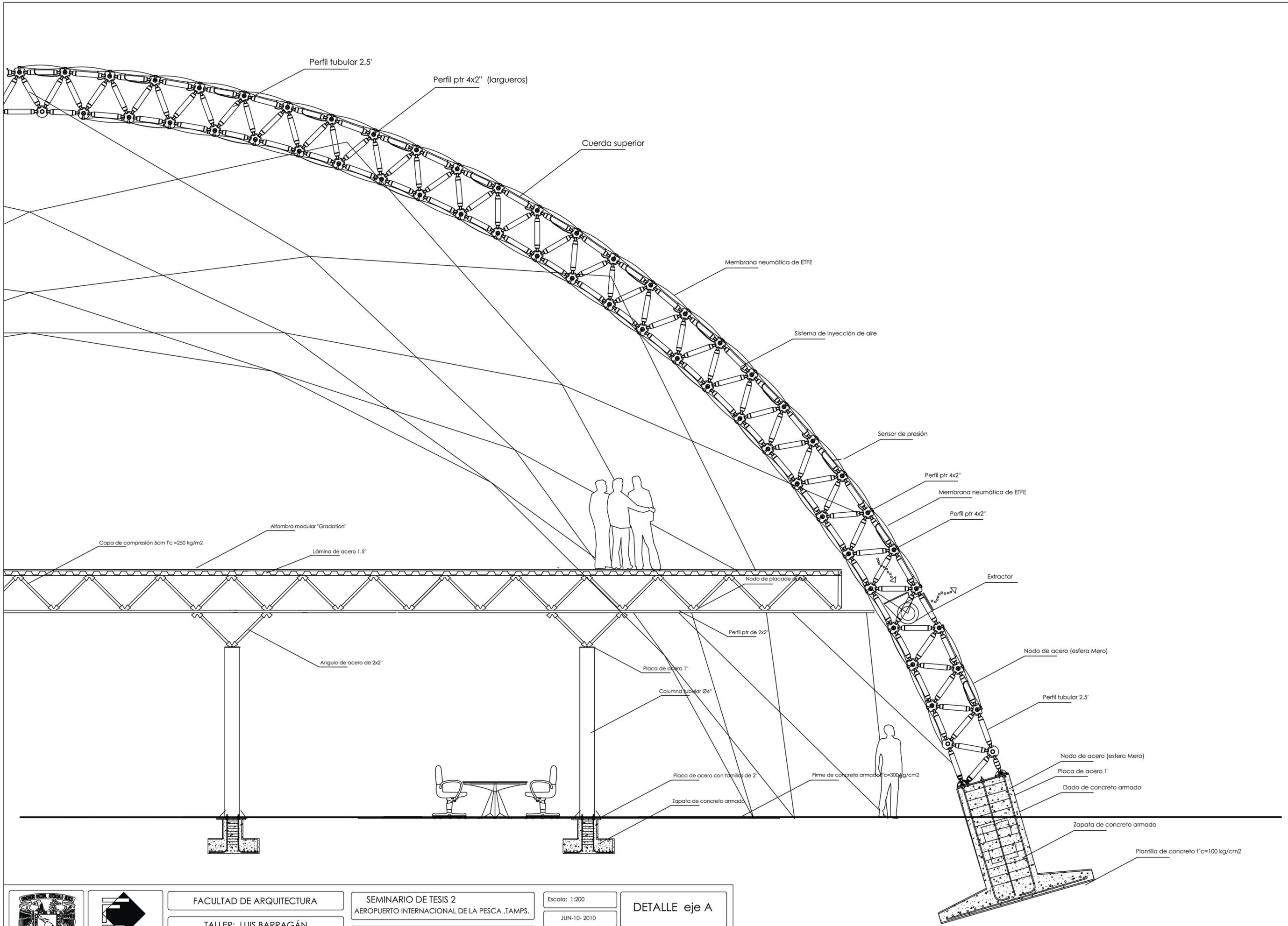


DETALLE 2



DETALLE 3

 <p>FACULTAD DE ARQUITECTURA</p>	FACULTAD DE ARQUITECTURA	SEMINARIO DE TESIS 2	Escala: 1:200	<p>CORTE POR FACHADA</p> 
	TALLER: LUIS BARRAGÁN	AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA PESCA, TAMPA.	MAY-06-2010	
	DIEGO ANDRÉS ROMERO ESPINOSA	<small>PROFESORES</small> ARQ. FRANCISCO RIVERO ARQ. JUAN MANUEL TOVAR ARQ. LUIS FERNANDO SOLÍS		



FACULTAD DE ARQUITECTURA

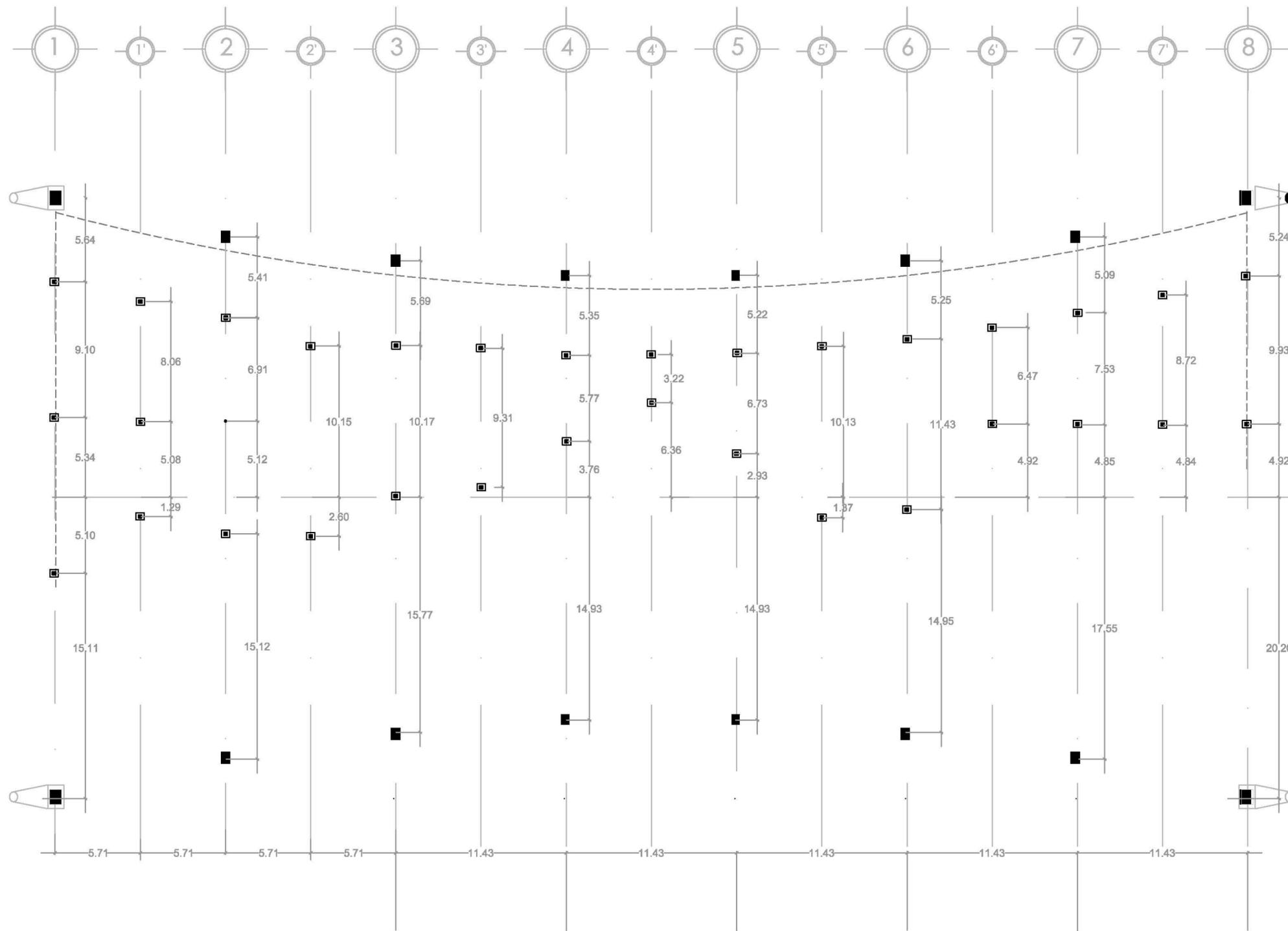
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
 TALLER: LUIS BARRAGÁN  
 DIEGO ANDRÉS ROMERO ESPINOSA

SEMINARIO DE TESIS 2  
 AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA PESCA, TAMPAS.  
 ASESORES  
 ARQ. FRANCISCO RIVERO  
 ARQ. JUAN MANUEL TOVAR  
 ARQ. LUIS FERNANDO SOLÍS

Escala: 1:200  
 JUN-10- 2010

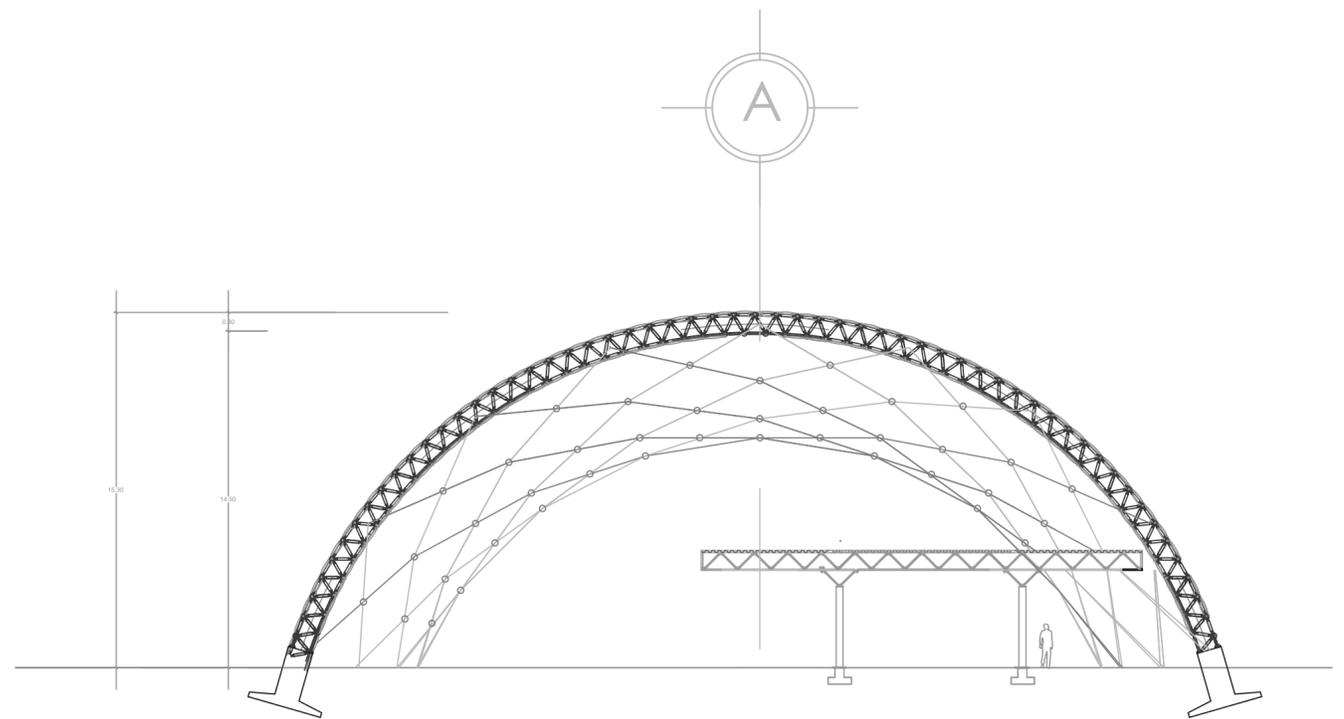
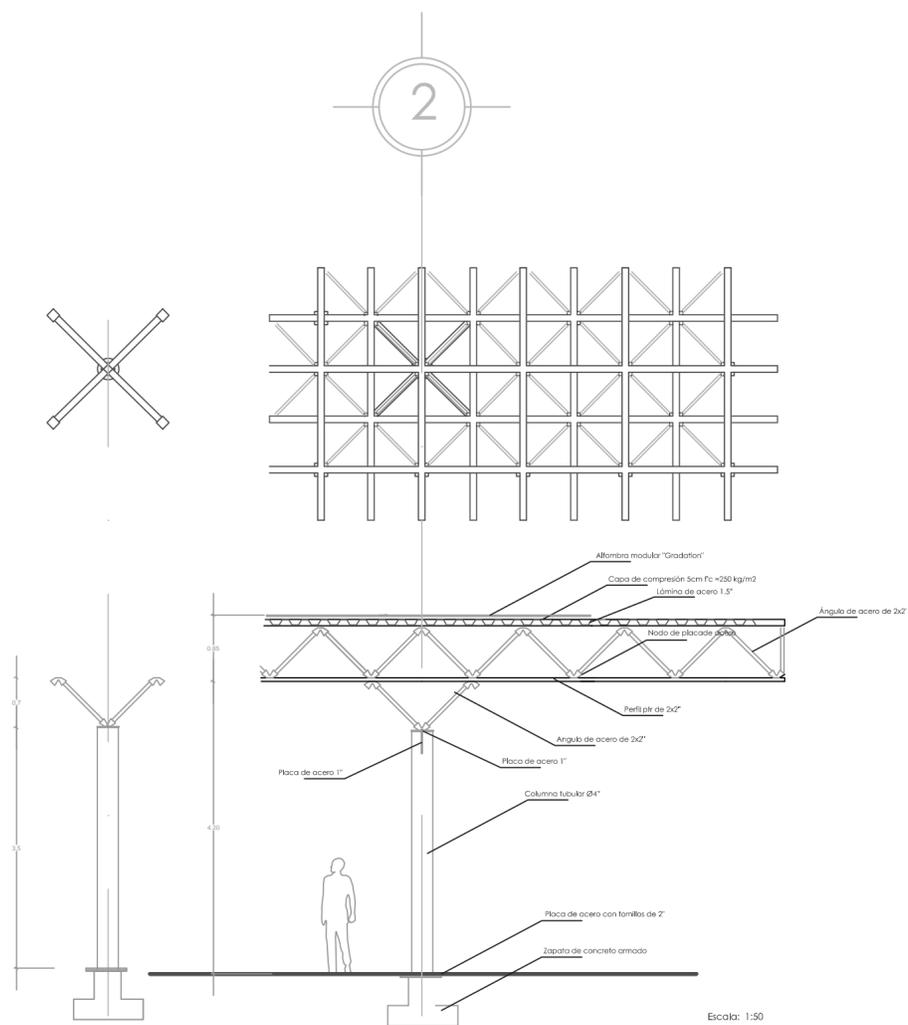
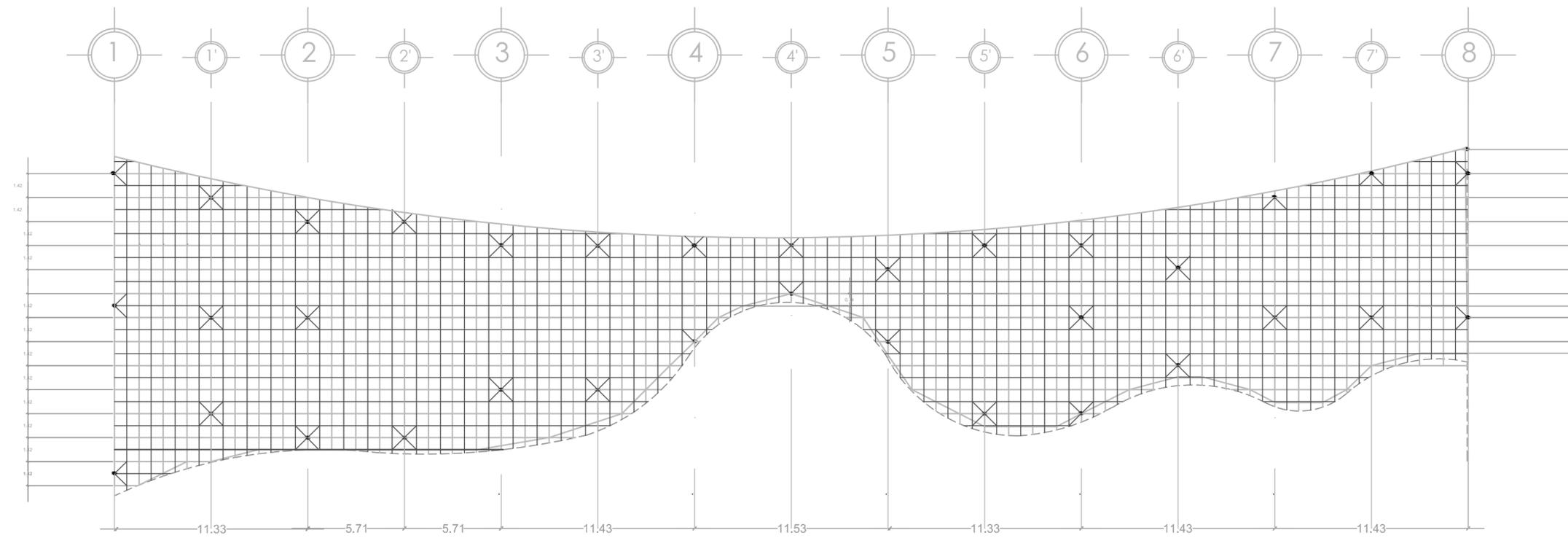
DETALLE eje A





Banco de nivel  
 23°52'88" N 98°21'35" O  
 coordenadas geográficas

		FACULTAD DE ARQUITECTURA	SEMINARIO DE TESIS 2	Escala: 1:200	<b>PLANTA ESTRUCTURAL PB</b>
		TALLER: LUIS BARRAGÁN	AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA PESCA, TAMP.	JUN-10-2010	
		DIEGO ANDRÉS ROMERO ESPINOSA	ARQ. FRANCISCO RIVERO ARQ. JUAN MANUEL TOVAR ARQ. LUIS FERNANDO SOLÍS		



FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER: LUIS BARRAGÁN

DIEGO ANDRÉS ROMERO ESPINOSA

SEMINARIO DE TESIS 2  
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA PESCA, TAMP.

ASESORES  
ARQ. FRANCISCO RIVERO  
ARQ. JUAN MANUEL TOVAR  
ARQ. LUIS FERNANDO SOLÍS

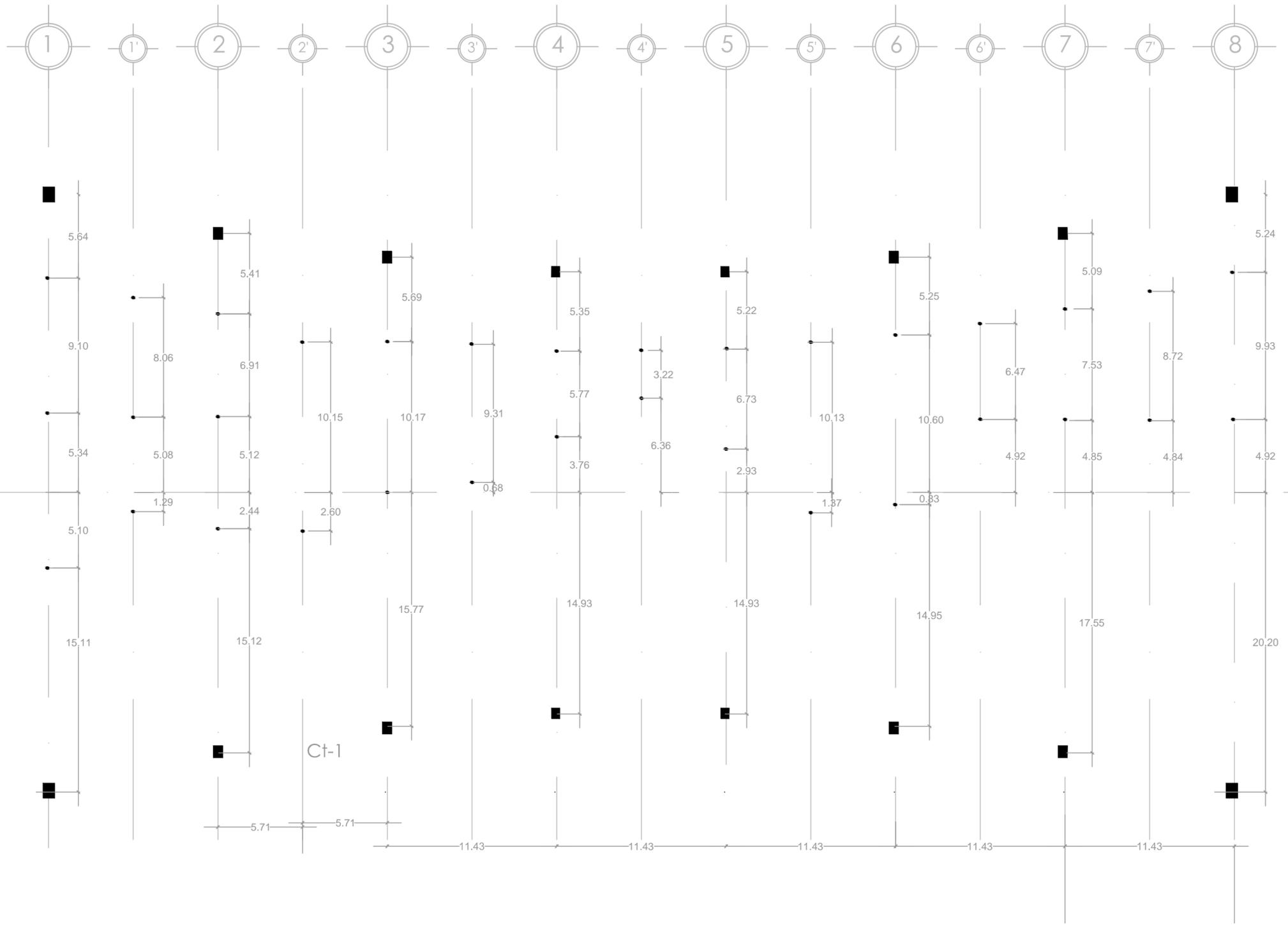
Escala: 1:200

JUN-10-2010

PLANTA  
ESTRUCTURAL MZ.



Escala: 1:50

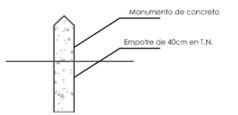


B.N.1  
 23°52'88" N 98°21'35" O  
 coordenadas geográficas

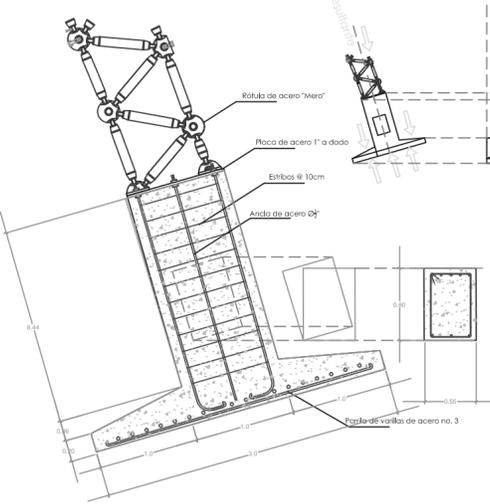
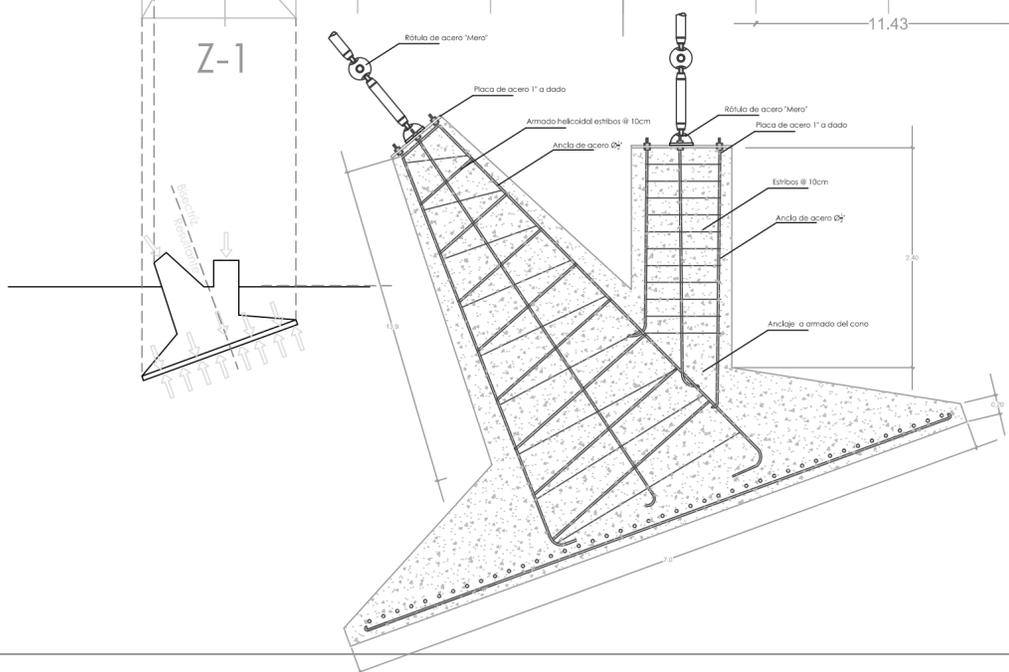
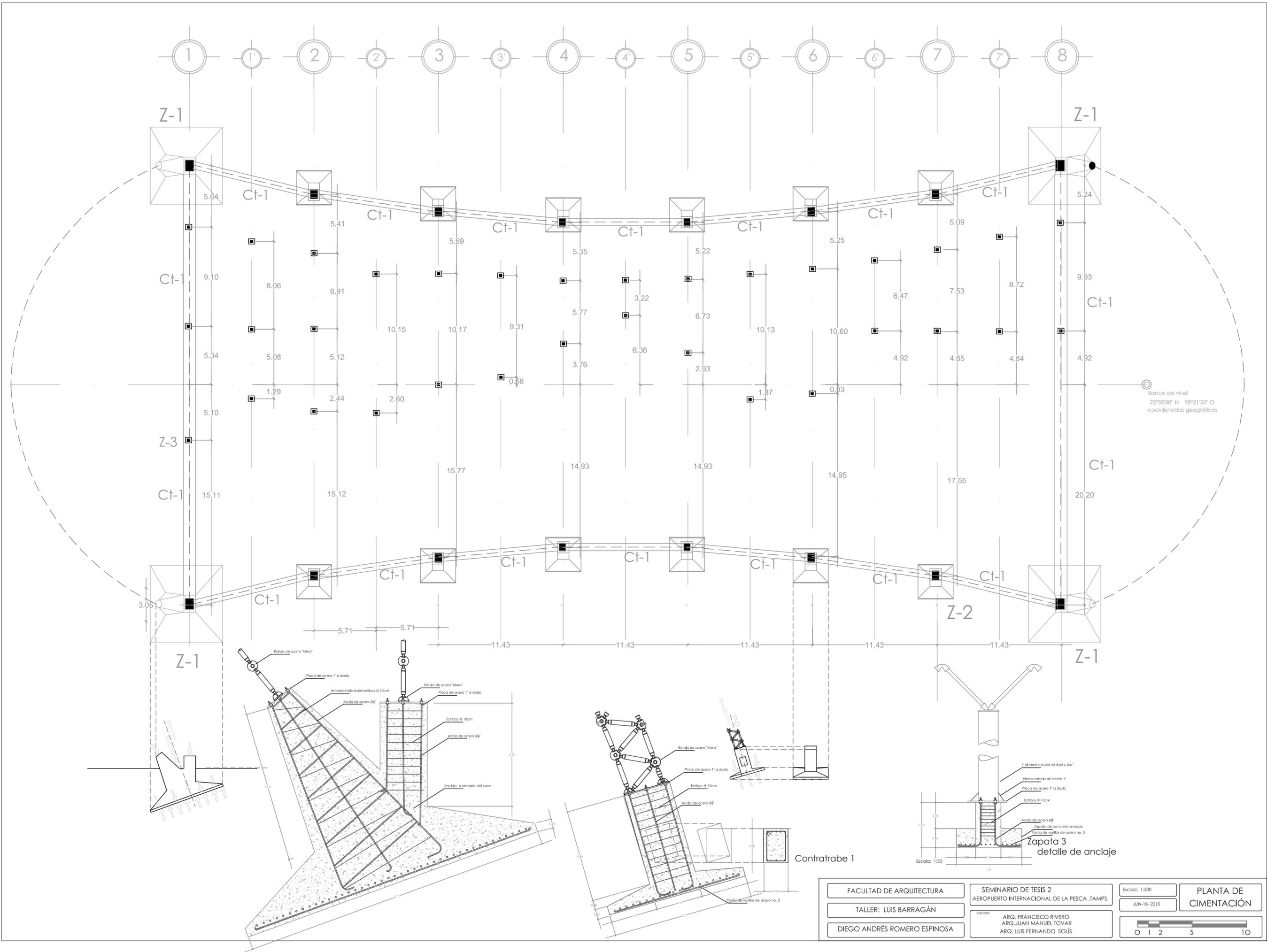
Nota:  
 Descripción del banco de nivel

El banco de nivel B.N.1 es un punto arbitrario, seleccionado como punto de inicio del eje principal de trazo "A" a cuyos lados se encuentran referidos los puntos a trazar a manera de coordenadas Cartesianas

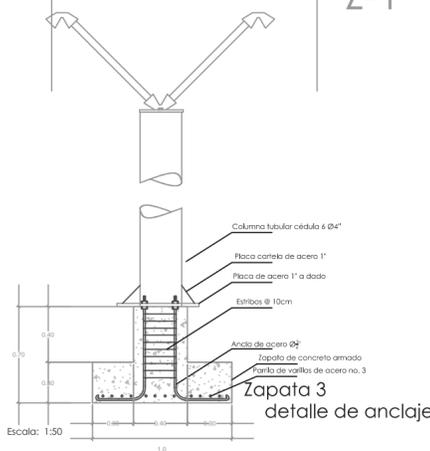
El banco de nivel B.N.1 es un "monumento" de concreto armado, similar a los utilizados en el trazo de carreteras, esta empotrado al terreno natural.



	FACULTAD DE ARQUITECTURA	SEMINARIO DE TESIS 2 AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA PESCA, TAMP.	Escala: 1:200	<b>PLANTA DE TRAZO</b> 
	TALLER: LUIS BARRAGÁN	ASESORES ARQ. FRANCISCO RIVERO ARQ. JUAN MANUEL TOVAR ARQ. LUIS FERNANDO SOLÍS	JUN-10-2010	
	DIEGO ANDRÉS ROMERO ESPINOSA			

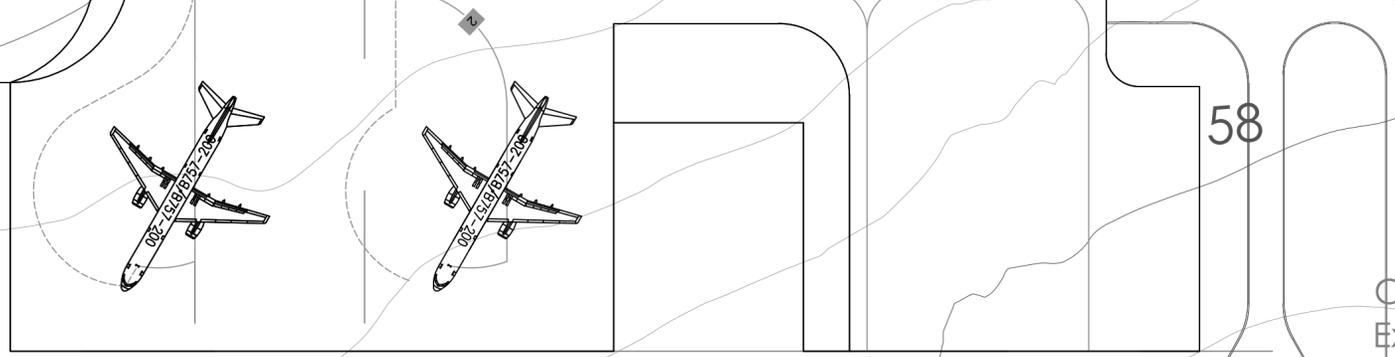
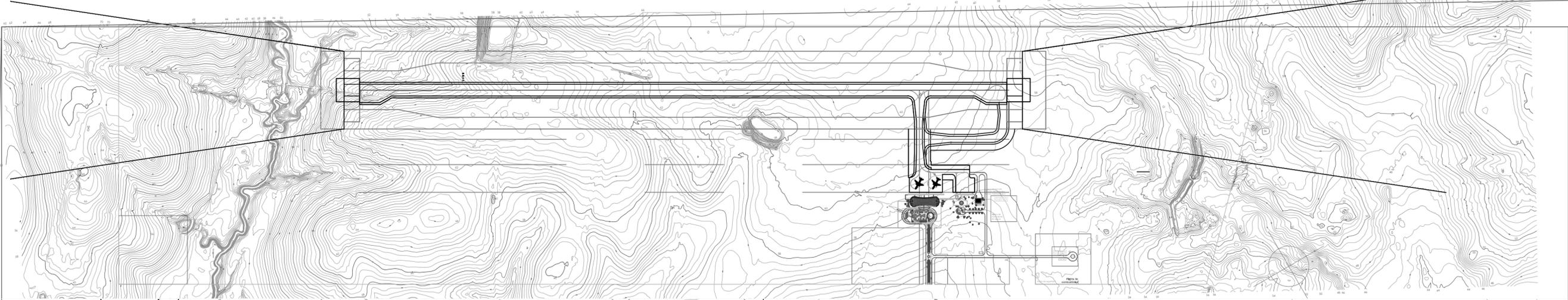


Contratrabe 1

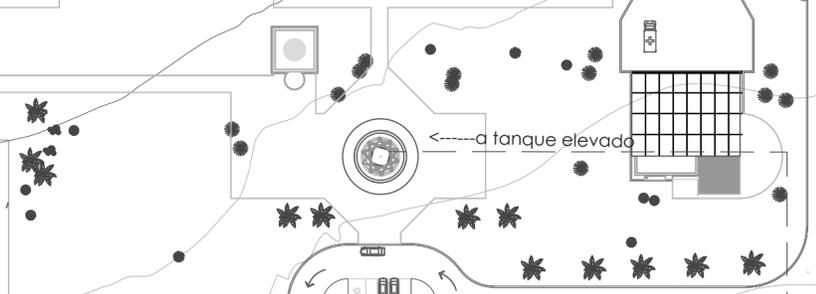
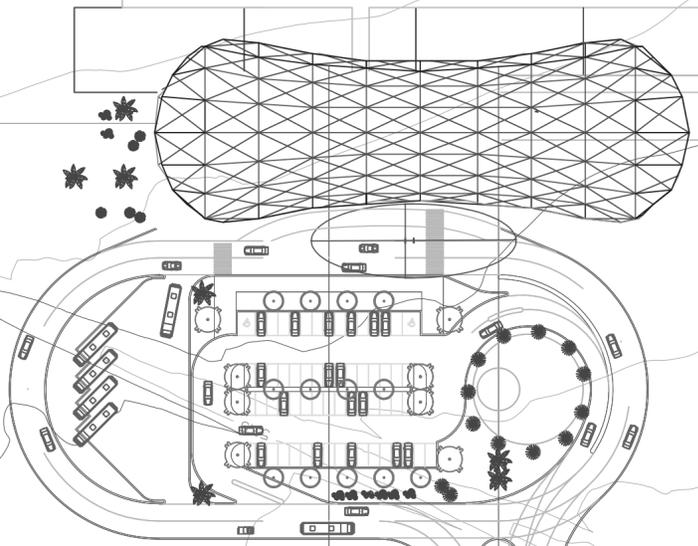


Zapata 3 detalle de anclaje

FACULTAD DE ARQUITECTURA	SEMINARIO DE TESIS 2 AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA PESCA, TAMP.	Escala: 1:200	PLANTA DE CIMENTACIÓN
TALLER: LUIS BARRAGÁN	ASESORIA ARQ. FRANCISCO RIVERO ARQ. JUAN MANUEL TOVAR ARQ. LUIS FERNANDO SOLÍS	JUN-10-2010	
DIEGO ANDRÉS ROMERO ESPINOSA		0 1 2 5 10	



Cuerpo de rescate  
Extinción de incendios  
Servicio meteorológico

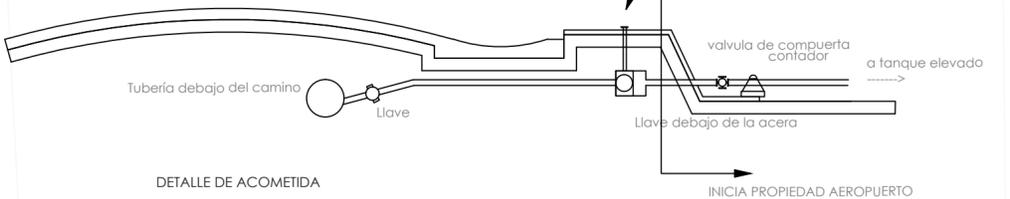


Planta de  
tratamiento  
de aguas

Tubería agua potable A bomba en casa de máquinas



Caja de manera  
para la llave



DETALLE DE ACOMETIDA

INICIA PROPIEDAD AEROPUERTO



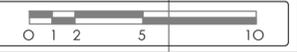
FACULTAD DE  
ARQUITECTURA

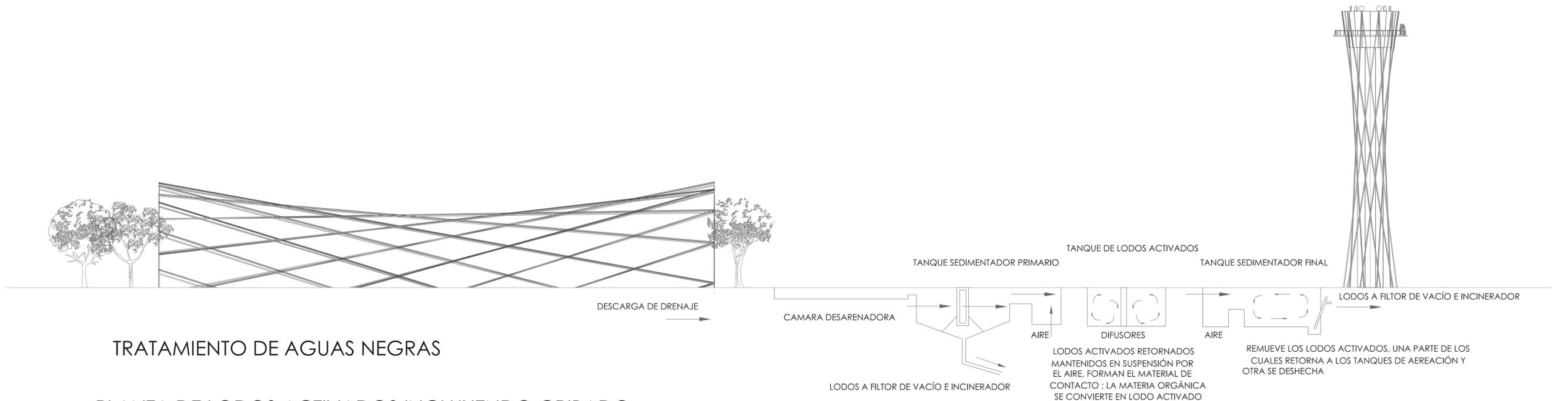
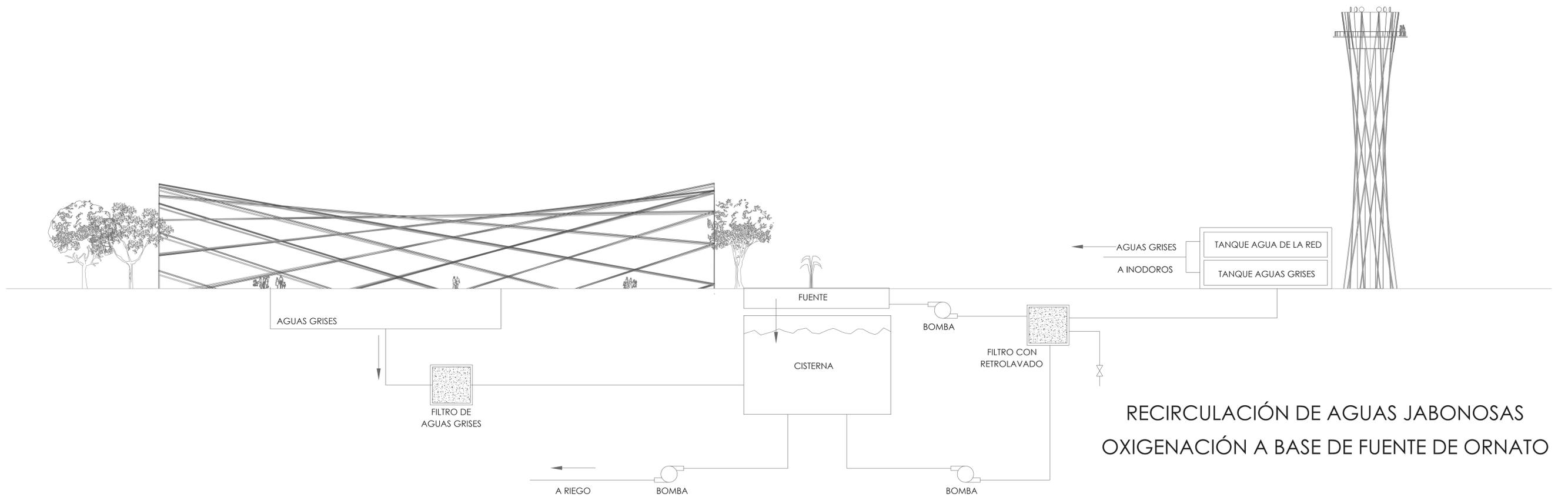
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER: LUIS BARRAGÁN  
DIEGO ANDRÉS ROMERO ESPINOSA

SEMINARIO DE TESIS 2  
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA PESCA, TAMPAS.  
ARQ. FRANCISCO RIVERO  
ARQ. JUAN MANUEL TOVAR  
ARQ. LUIS FERNANDO SOLÍS

Escala: 1:1000  
JUN -10 2010

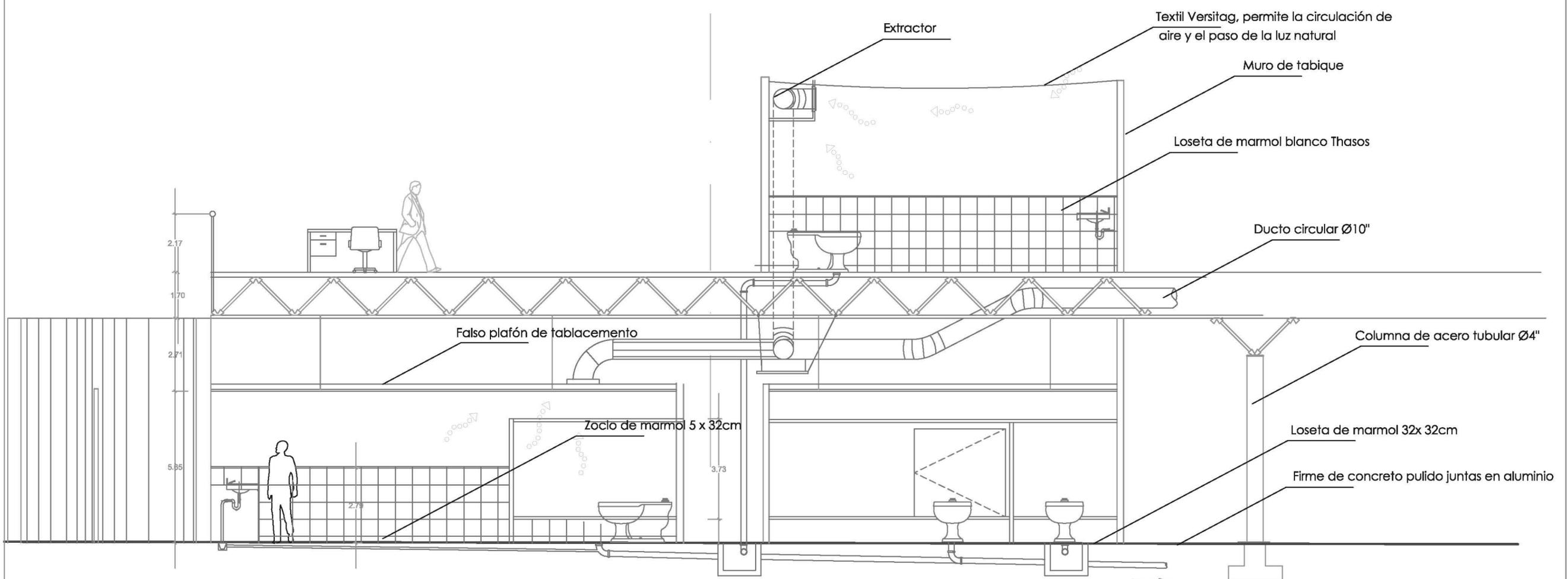
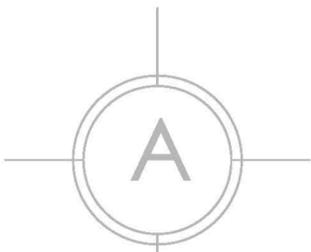
Planta de conjunto  
Acometida Hidr.





TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS

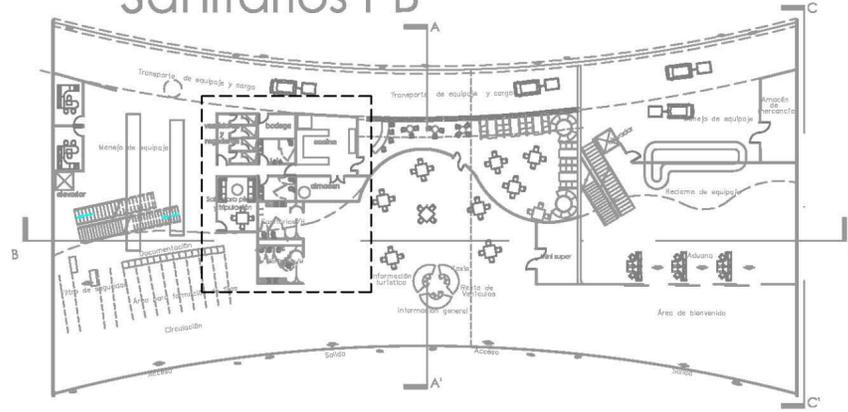
PLANTA DE LODOS ACTIVADOS INCLUYENDO CRIBADO GRUESO, REMOCIÓN DE ARENA, TRATAMIENTO DE CONTACTO Y SEDIMENTACIÓN FINAL. LOS LODOS SON PARCIALMENTE DESHIDRATADOS Y POSTERIORMENTE INCINERADOS



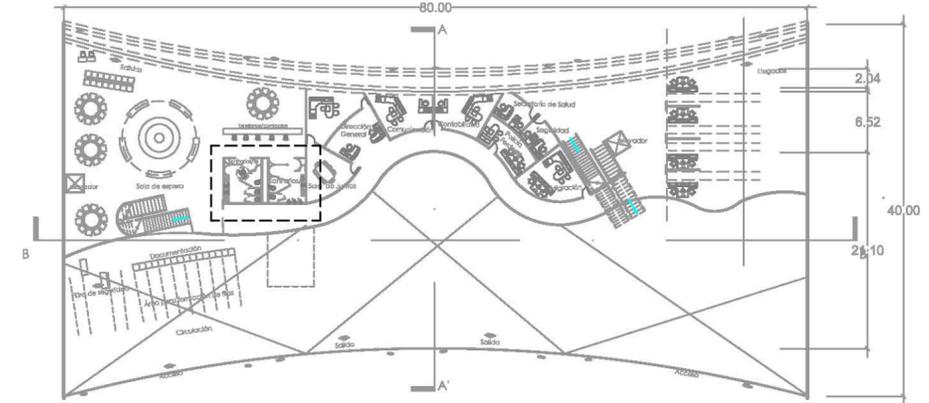
CORTE

	FACULTAD DE ARQUITECTURA	SEMINARIO DE TESIS II		DETALLE DE SANITARIO
	TALLER: LUIS BARRAGÁN	AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA PESCA., TAMPAS.		
	DIEGO ANDRÉS ROMERO ESPINOSA	ARG. FRANCISCO RIVERO GRACÍA ARG. JUAN MANUEL TOVAR CALVILLO ARG. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA		
		JUN-10-2010		

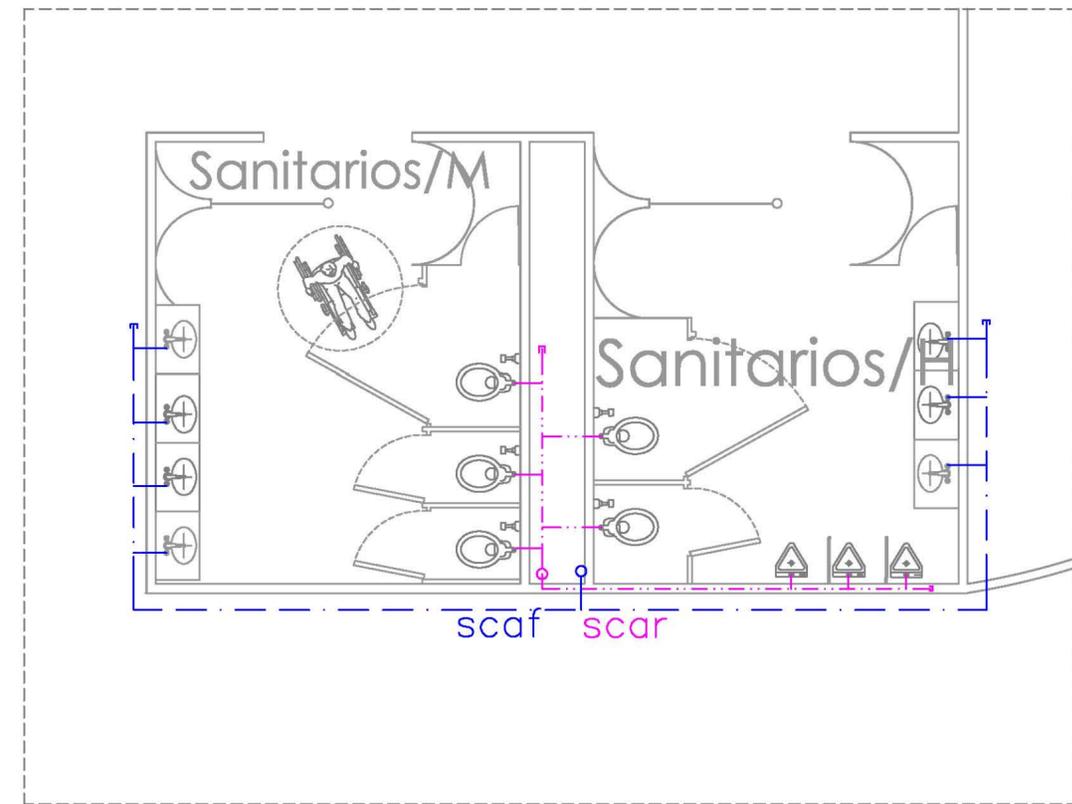
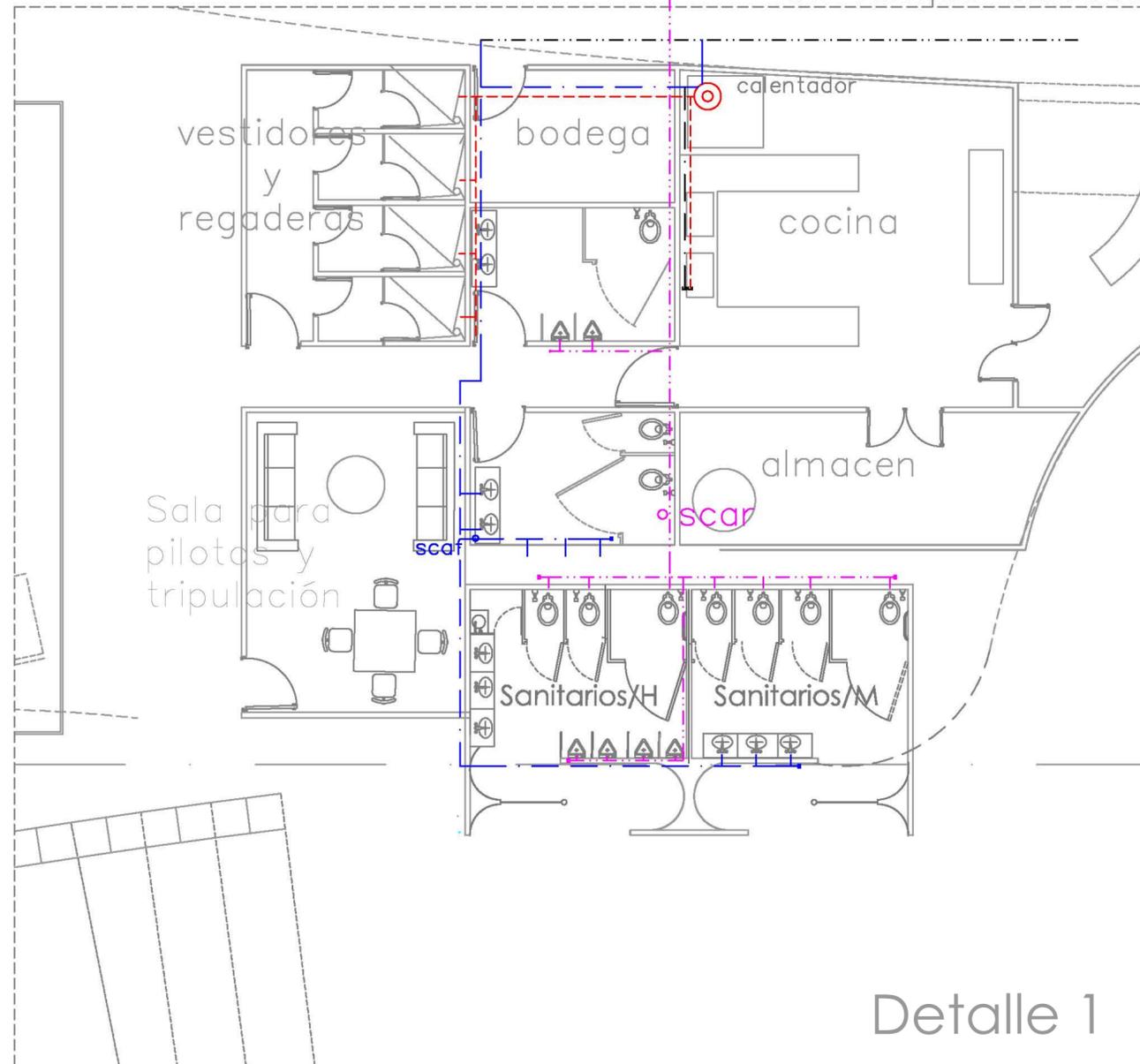
### Detalle 1 Sanitarios PB



### Detalle 2 Sanitarios PA



de tanque aerador ↓  
← de tanque elevado

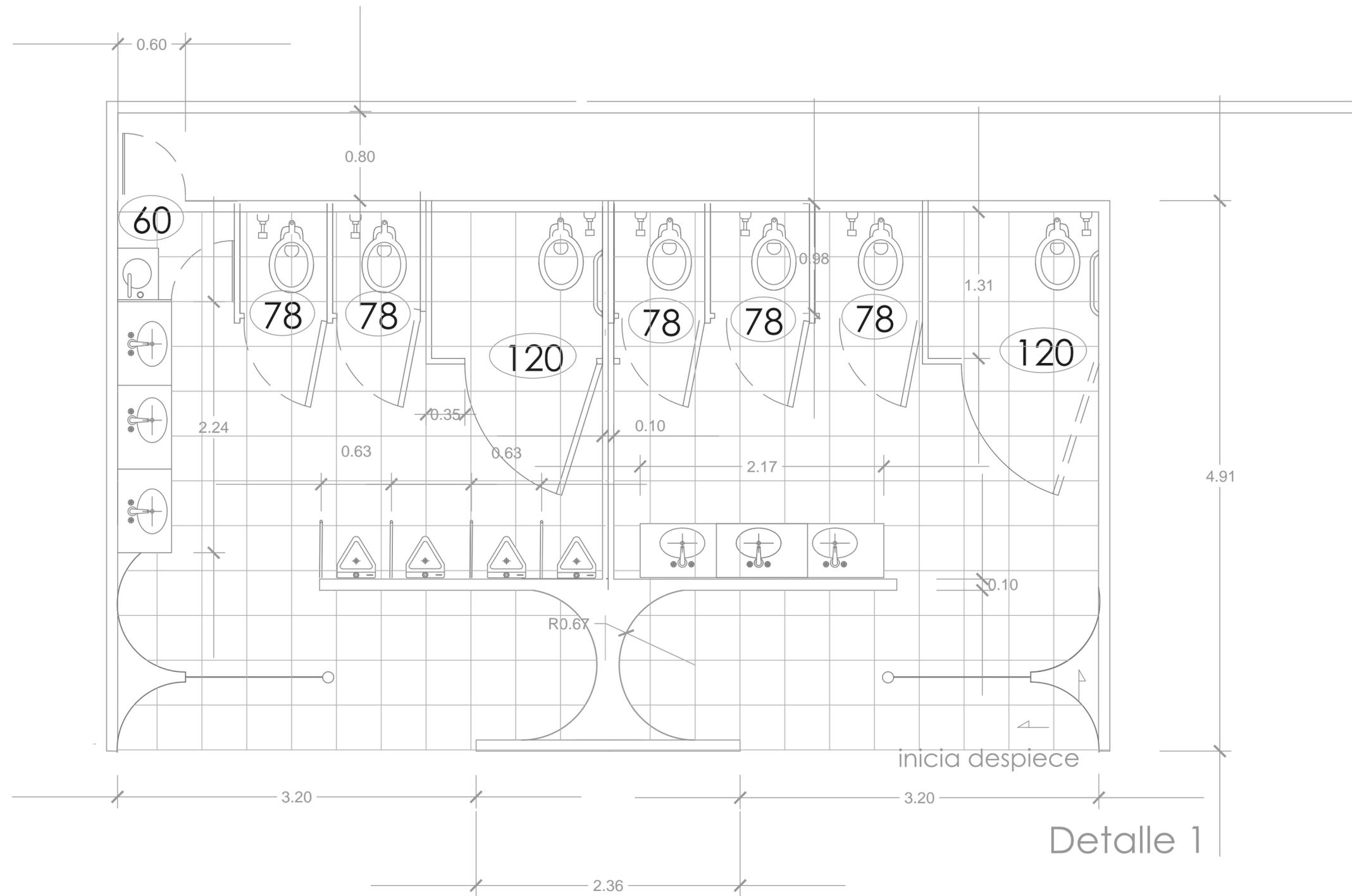


### Detalle 2

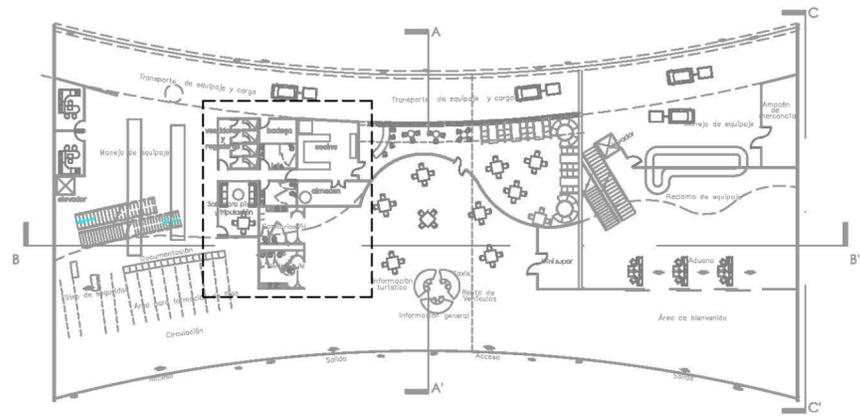
- — — — — fria
- — — — — reciclada
- — — — — caliente
- sube columna agua fría scaf
- sube columna agua reciclada scar

### Detalle 1

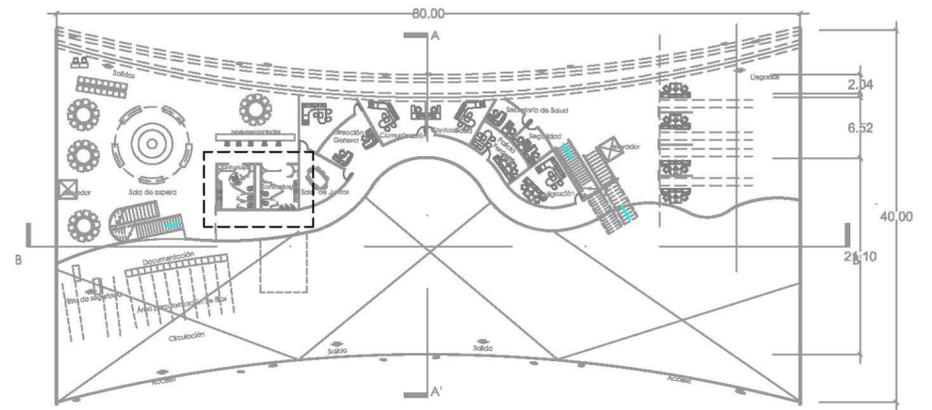
	FACULTAD DE ARQUITECTURA	SEMINARIO DE TESIS II	Escala: 1:200	<b>CRITERIO INSTALACIÓN HIDR</b>
	TALLER: LUIS BARRAGÁN	AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA PESCA, TAMPS.	JUN-10-2010	
	DIEGO ANDRÉS ROMERO ESPINOSA	<small>ARQUITECTOS</small> ARQ. FRANCISCO RIVERO GRACÍA ARQ. JUAN MANUEL TOVAR CALVILLO ARQ. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA		



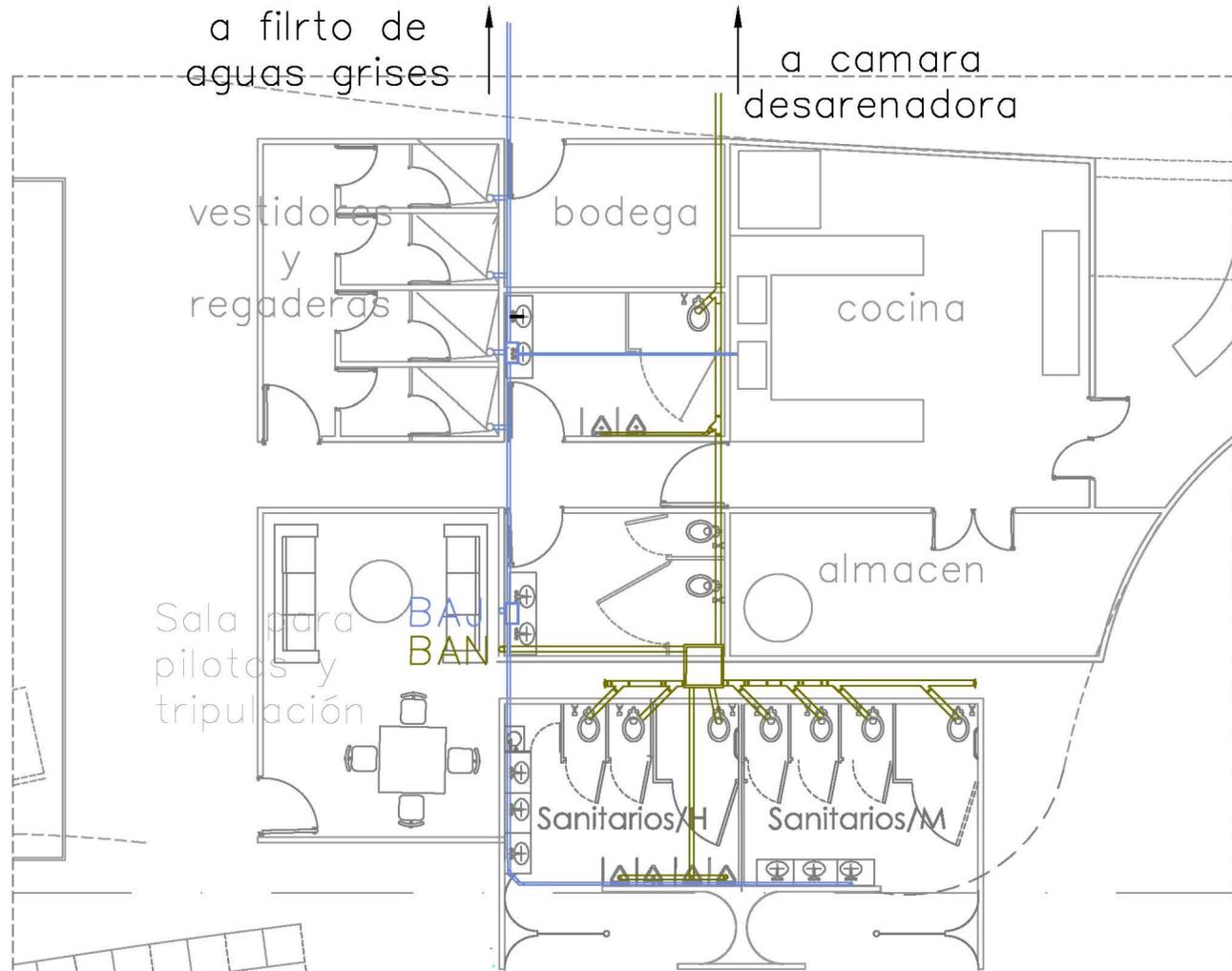
Detalle 1  
Sanitarios PB



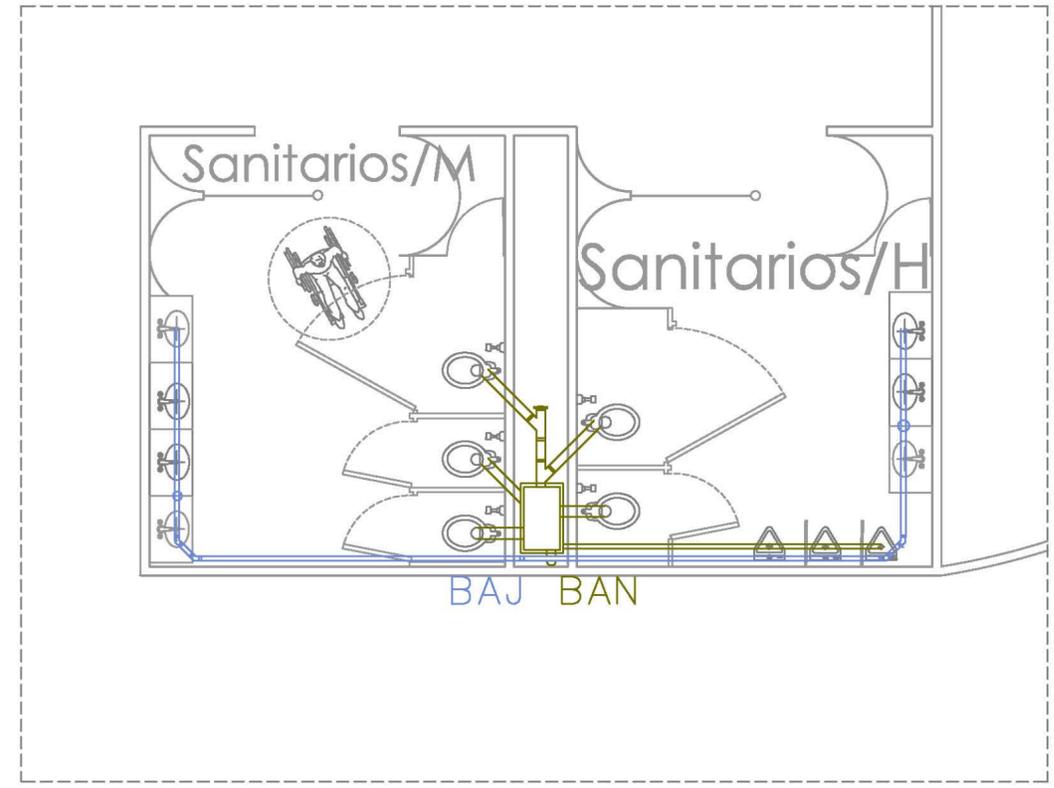
Detalle 2  
Sanitarios PA



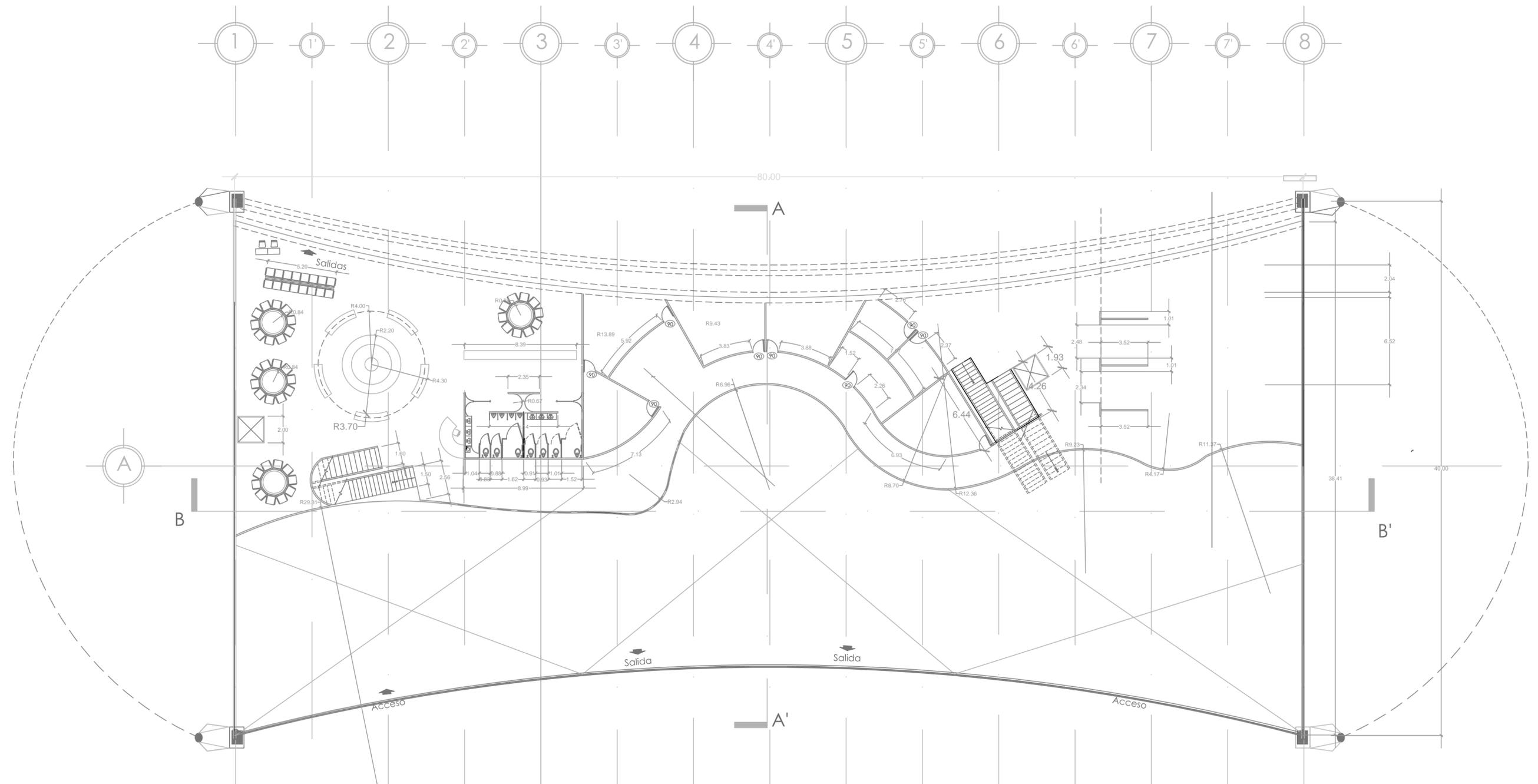
a filtro de aguas grises  
a cámara desarenadora



Detalle 1



Detalle 2



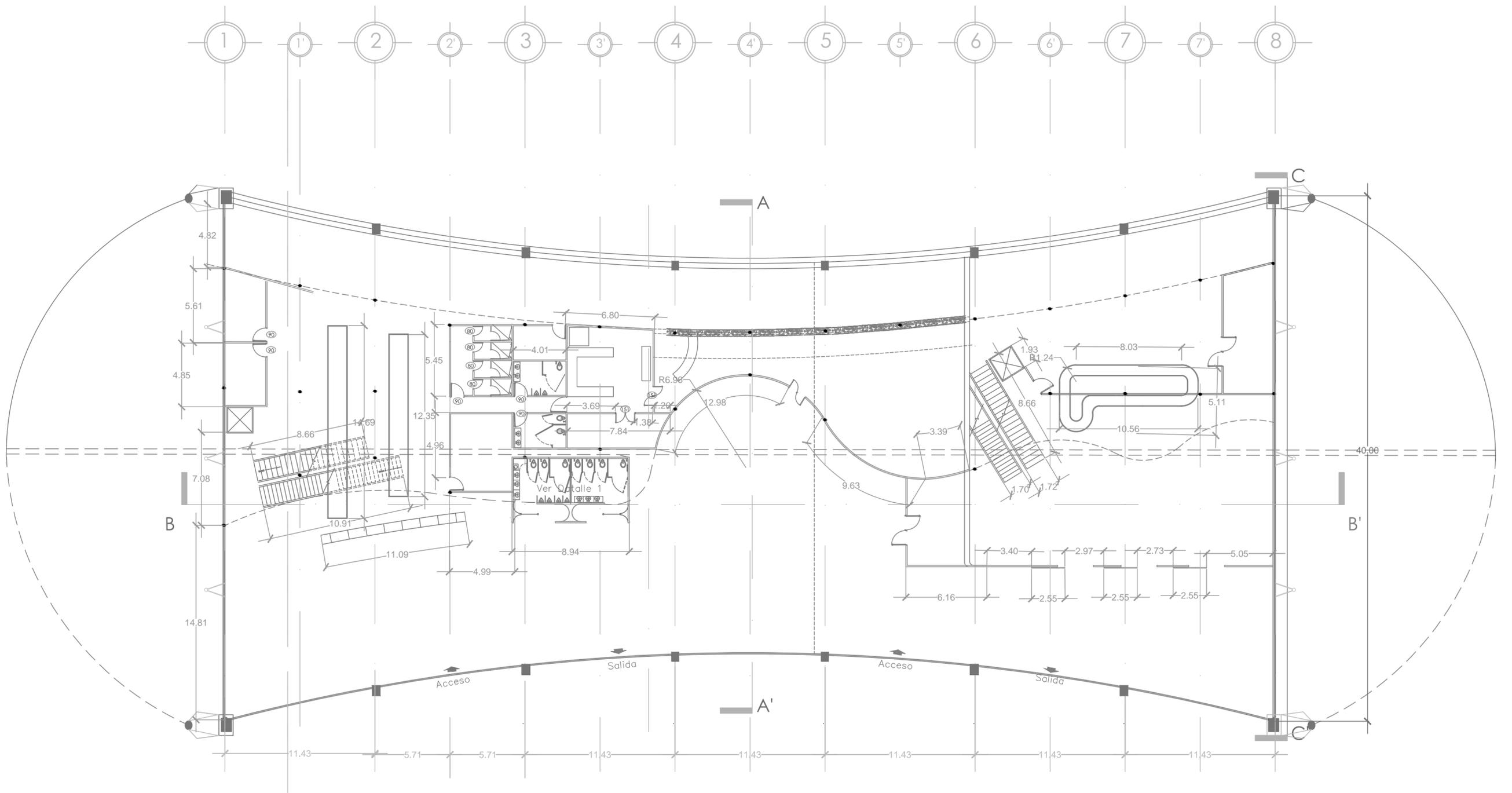
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
 TALLER: LUIS BARRAGÁN  
 DIEGO ANDRÉS ROMERO ESPINOSA

SEMINARIO DE TESIS 2  
 AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA PESCA, TAMP. S.  
 ASISTENTES:  
 ARQ. FRANCISCO RIVERO GRACÍA  
 ARQ. JUAN MANUEL TOVAR CALVILLO  
 ARQ. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA

Escala: 1:200  
 JUN-10-2010

ALBAÑILERÍA  
 PLANTA ALTA





FACULTAD DE  
ARQUITECTURA

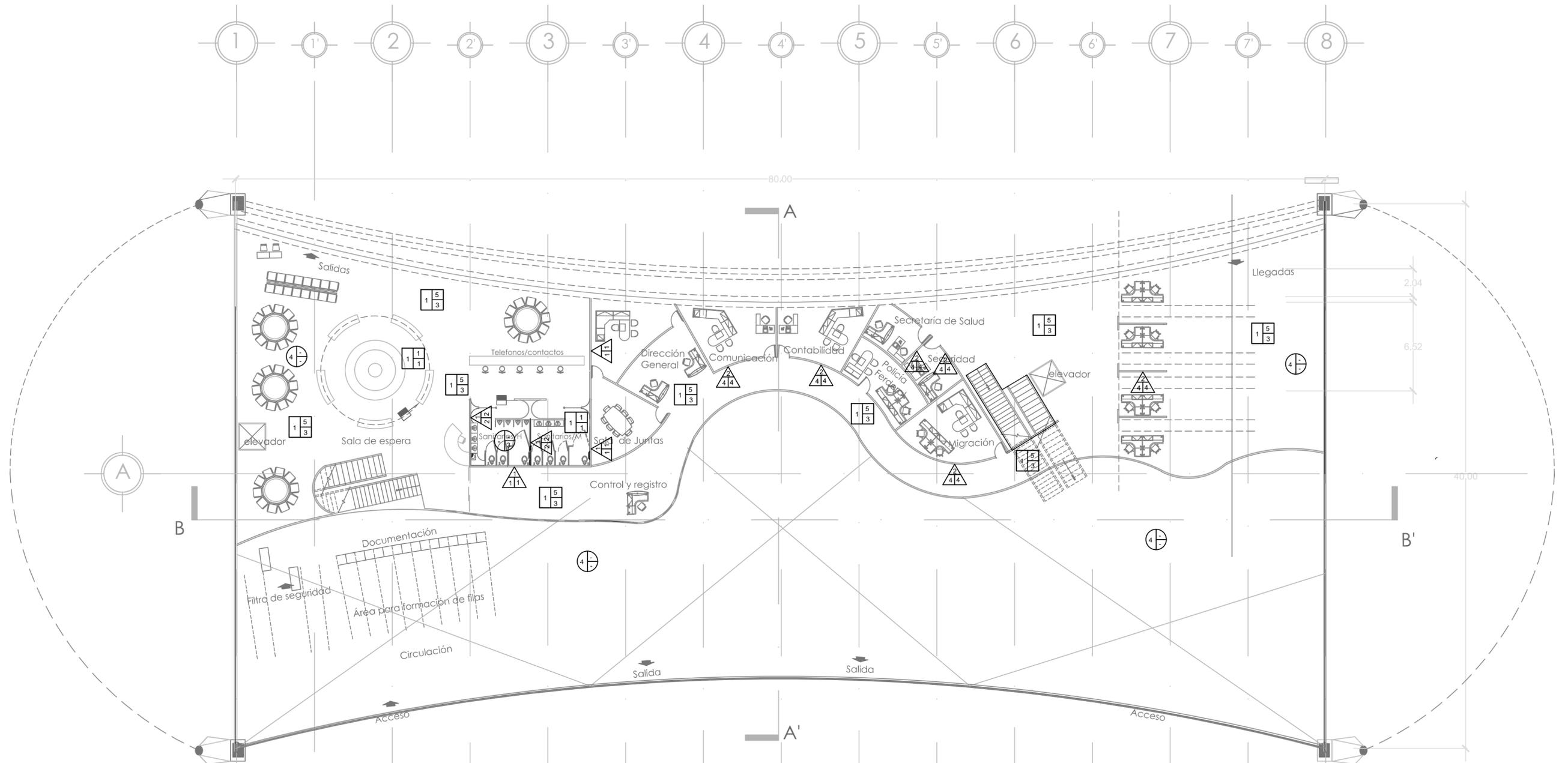
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
TALLER: LUIS BARRAGÁN  
DIEGO ANDRÉS ROMERO ESPINOSA

SEMINARIO DE TESIS 2  
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA PESCA, TAMP. S.  
ASISTENTES:  
ARQ. FRANCISCO RIVERO GRACÍA  
ARQ. JUAN MANUEL TOVAR CALVILLO  
ARQ. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA

Escala: 1:200  
JUN-10-2010

ACABADOS  
PLANTA BAJA





**NOMENCLATURA**

Acabados en piso 1 2 / 3

**Acabado base**

- 1.- Firme de concreto f'c 250 kf/cm<sup>2</sup> con malla electrosoldada de 10 x 10cm sobre sistema de entripiso Losacero

**Acabado intermedio**

- 1.- Loseta de mármol gris (de Cerro del Diente) 40x40cm.
- 2.- Juntas de solera de aluminio 1/2"
- 3.- Loseta de cerámica Inter ceramic modelo Balmoral 31.5x31.5 cm
- 4.- Loseta de cerámica Inter ceramic antideslizante modelo Ankara 33x33 cm
- 5.- Alfombra Modular marca Milliken modelo Contract pegada con adhesivo Apac610

**Acabado final**

- 1.- Pulido
- 2.- Martelinado
- 3.- Limpieza

Acabados en muros 2 / 3

**Acabado base**

- 1.- Muro de tabique rojo
- 2.- Manguetería de aluminio anodizado color negro

**Acabado intermedio**

- 1.- Aditivo y sellador Adebloc
- 2.- Mortero cemento arena 1:4 Junta a hueso
- 3.- Mortero cemento arena 1:4 Junta 0.5cm
- 4.- Cristal templado de 6mm

**Acabado final**

- 1.- Acrílico en pasta color blanco marca Adebloc
- 2.- Loseta de marmol blanco Thasos 10x20cm espesor 1"
- 3.- Loseta de cerámica marca Inter ceramic Mod. Malasia 33x33cm
- 4.- Limpieza

Acabados en techo 1 2 / 3

**Acabado base**

- 1.- Panel de yeso marca Tablaroca
- 2.- Panel de Tablamiento marca Durock
- 3.- Sistema entripiso a base de angulo 2"
- 4.- Sistema de cubierta, ver detalles

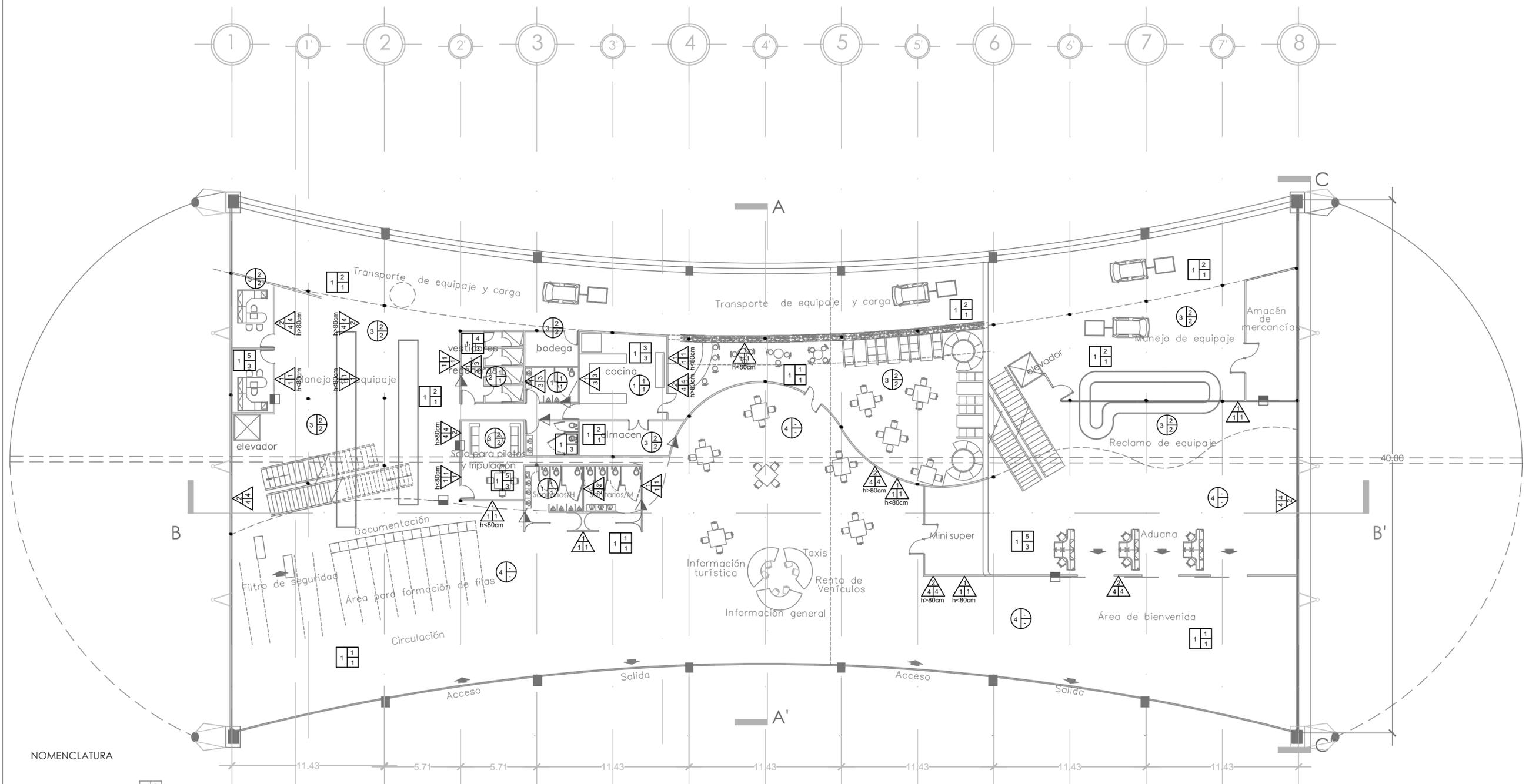
**Acabado intermedio**

- 1.- Resanador y sellador en juntas
- 2.- Dos manos de pintura blanca Vinimex mate Comex

**Acabado final**

- 1.- Dos manos de pintura blanca Vinimex mate Comex
- 2.- Limpieza
- 3.- Textil de nylon color blanco

<p>FACULTAD DE ARQUITECTURA</p>	FACULTAD DE ARQUITECTURA	SEMINARIO DE TESIS 2 AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA PESCA, TAMP.	Escala: 1:200	<p><b>ACABADOS PLANTA ALTA</b></p>
	TALLER: LUIS BARRAGÁN	ARQ. FRANCISCO RIVERO GRACÍA ARQ. JUAN MANUEL TOVAR CALVILLO ARQ. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA	JUN-10-2010	
	DIEGO ANDRÉS ROMERO ESPINOSA			



**NOMENCLATURA**

Acabados en piso 1 2 / 3

**Acabado base**

- 1.- Firme de concreto f'c 250 kf/cm<sup>2</sup> con malla electrosoldada de 10 x 10cm

**Acabado intermedio**

- 1.- Loseta de mármol gris (de Cerro del Diente) 40x40cm.
- 2.- Juntas de solera de aluminio 1/2"
- 3.- Loseta de cerámica Inter ceramic modelo Balmoral 31.5x31.5 cm
- 4.- Loseta de cerámica Inter ceramic antideslizante modelo Ankara 33x33 cm
- 5.- Alfombra Modular marca Milliken modelo Contract pegada con adhesivo Apac610

**Acabado final**

- 1.- Pulido
- 2.- Martelinado
- 3.- Limpieza

Acabados en muros 2 / 3

**Acabado base**

- 1.- Muro de tabique rojo
- 2.- Manguetería de aluminio anodizado color negro

**Acabado intermedio**

- 1.- Aditivo y sellador Adebloc
- 2.- Mortero cemento arena 1:4 Junta a hueso
- 3.- Mortero cemento arena 1:4 Junta 0.5cm
- 4.- Cristal templado de 6mm

**Acabado final**

- 1.- Acrílico en pasta color blanco marca Adebloc
- 2.- Loseta de marmol blanco Thasos 10x20cm espesor 1"
- 3.- Loseta de ceramica marca Inter ceramic Mod. Malasia 33x33cm
- 4.- Limpieza

Acabados en techo 1 2 / 3

**Acabado base**

- 1.- Panel de yeso marca Tablaroca
- 2.- Panel de Tablamiento marca Durock
- 3.- Sistema entrepiso a base de angulo 2"
- 4.- Sistema de cubierta.ver detalles

**Acabado intermedio**

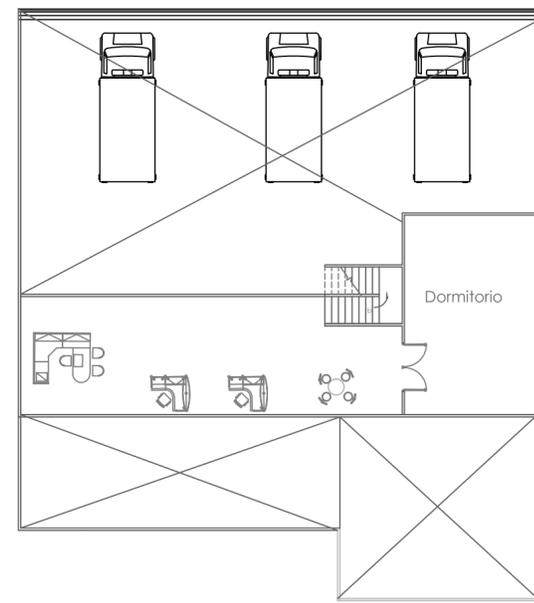
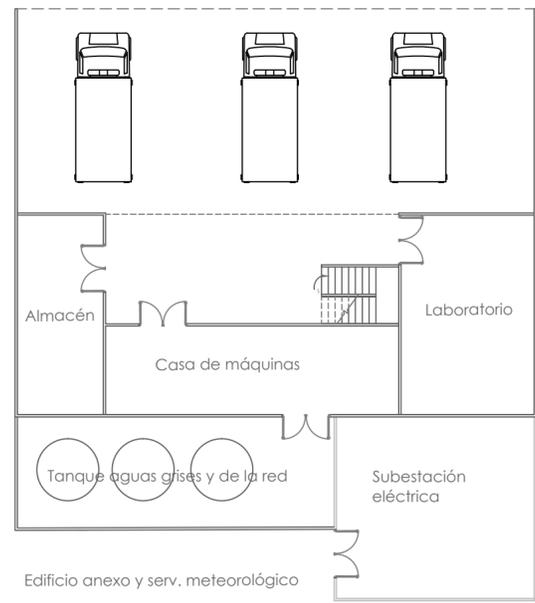
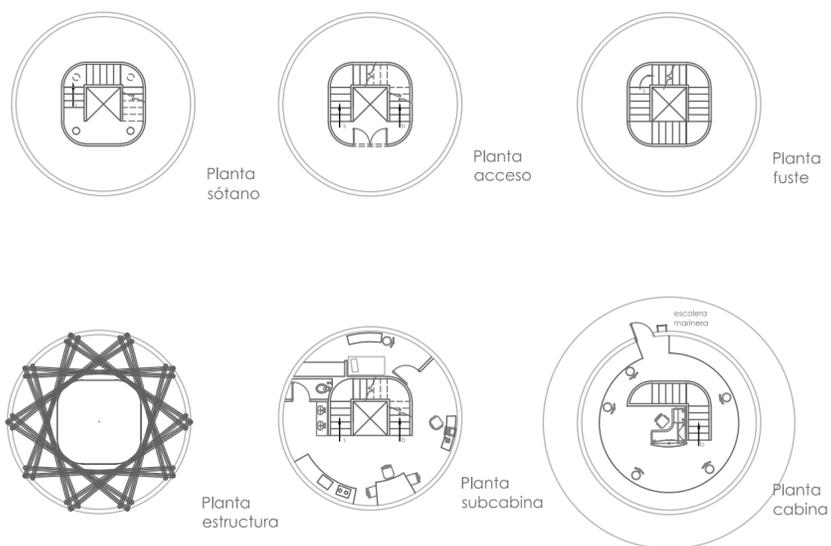
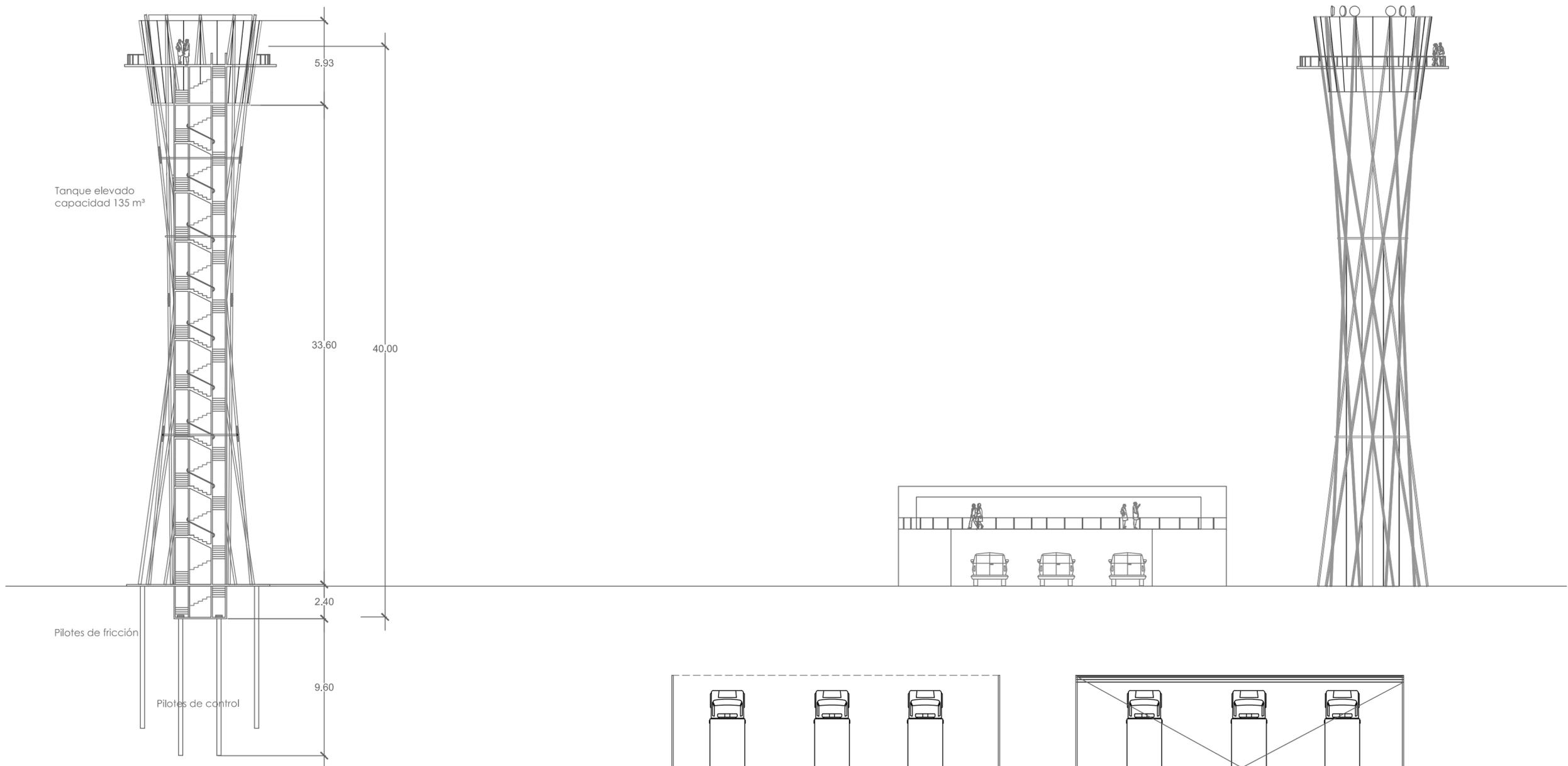
- 1.- Resanador y sellador en juntas
- 2.- Dos manos de pintura blanca Vinimex mate Comex

**Acabado final**

- 1.- Dos manos de pintura blanca Vinimex mate Comex
- 2.- Limpieza
- 3.- Textil de nylon color blanco

▲ Indica cambio de material en muro  
■ Indica cambio de material en piso

 <p><b>FACULTAD DE ARQUITECTURA</b></p>	 <p><b>SEMINARIO DE TESIS 2</b> AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA PESCA, TAMPAS.</p>	<p>Escala: 1:200 JUN-10-2010</p>	<p><b>ACABADOS PLANTA BAJA</b></p>
<p>FACULTAD DE ARQUITECTURA</p>	<p>TALLER: LUIS BARRAGÁN</p>		
<p>DIEGO ANDRÉS ROMERO ESPINOSA</p>	<p>ARQ. FRANCISCO RIVERO GRACÍA ARQ. JUAN MANUEL TOVAR CALVILLO ARQ. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA</p>		



		FACULTAD DE ARQUITECTURA	SEMINARIO DE TESIS II	Escala: 1:200	Torre de control
		TALLER: LUIS BARRAGÁN	AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA PESCA, TAMP.	JUN-10-2010	
		DIEGO ANDRÉS ROMERO ESPINOSA	<small>ASOCIADOS</small> ARQ. FRANCISCO RIVERO GRACÍA ARQ. JUAN MANUEL TOVAR CALVILLO ARQ. LUIS FERNANDO SOLÍS ÁVILA		