

1 ANTECEDENTES

1.1 Descripción del Proyecto

En México, las grandes extensiones de costa a lo largo del Océano Pacífico por un lado y por el otro en el Golfo de México, son atractivas a grandes inversiones de proyectos estratégicos -Referencia 1 Héctor López (2008)-, como lo son los muelles para: manejo de contenedores, manejo de minerales a granel, atraque de grandes embarcaciones de transporte de gas licuado o grandes patios de fabricación de plataformas marinas de uso petrolero.

Respecto a la industria petrolera, el proyecto que nos ocupa se encuentra ubicado en la costa del Golfo de México, en el estado de Tamaulipas (Figura 1), dentro del recinto portuario de la Administración Portuaria Integral, en el Canal Norte (Figura 2).



Figura 2. Ubicación del proyecto dentro del Recinto Portuario, en el Canal Norte. Google 2007.

El proyecto está destinado a la fabricación de plataformas marinas, en una primera etapa (actual) hasta de un peso de de 10,000 Ton y en un futuro hasta de 20,000 Ton. Los 300 m de muelle -frente de agua-, están resueltos con un paramento vertical, para un dragado a la -12.0 m, la plataforma de trabajo está a la elevación +3.5 m.

En la primera etapa las estructuras para fabricación y arrastre de las plataformas marinas serán 2: Corredera 1 y Corredera 2, (Figuras 3a y 3b); estas tendrán una longitud de hasta 200 m. Cada Corredera tiene 3 traveses A, B y C, cada una con una sección transversal de 3.8 x 2.0 m, cimentadas con pares de pilas a cada 8 m, de sección rectangular (2.7 x 0.80 m), desplantadas a la -20.0 m, las traveses A y B existen en ese momento, las traveses C se construirán a futuro en función de las necesidades de crecimiento del patio.

Las Correderas al final de su longitud en el frente de agua tienen una estructura llamada Cabecera (Figuras 3a y 3b), la cual es una losa de concreto reforzado de 2.5 m de peralte y un área en planta de 15 x 24.3 m, cimentada por 14 pilas rectangulares de 2.7 x 0.8 m, desplantadas a la -20.0 m, distribuidas uniformemente. Esta estructuración tan robusta es debida a las importantes descargas de las plataformas al momento del botado.

La estabilización del muro en la sección corriente se basa en 1 nivel de anclas definitivas tipo 9T15 (9 torones de 15.24 mm de diámetro, Grado 270 "1860MPa"), 1 @ 2m, con una carga de bloqueo de 100 Ton, empotradas en su cabeza en el Muro Milán, con una inclinación de 40° en dirección descendente con respecto a la horizontal, con 15 m de longitud de bulbo y 20.65 m de longitud libre (Figura 8).

La estabilización del muro en la sección Cabecera, es la misma estructura de las Correderas, ya que estas forman un marco rígido (Figura 9a).

Actualmente el patio se encuentra en operación, la fabricación de plataformas marinas inicio a mediados del 2008, (Figura 4).



Figura 3. Vista aérea del patio, con los 300 m de frente de agua, las Correderas 1 y 2, las traveses A, B y C y las Cabeceras 1 y 2. Etapa en Obra.



Figura 4. Vista del patio Octubre 2008. Se ven sobre las dos Correderas las plataformas que actualmente están en fabricación.

1.2 Caracterización Geotécnica

Con base en la información geotécnica y geológica de la zona (Referencias 2 y 3), a la máxima profundidad estudiada hasta la fecha (aproximadamente hasta la -35.0 m), se encontró un depósito de arcilla marina (marga) -Unidad 6-, sobre el cual descansa una barra interior -Unidad 5- constituida por rocas coquinas con abundantes fragmentos corales, fragmentos de conchas y pocos fragmentos líticos de regular a bien cementados con carbonato de calcio (posibles areniscas o lutitas); arriba de este material, tenemos depósitos de arenas coquinoideas contemporáneas hacia ambos lados de la barra -Unidad 4-. Sobre estos depósitos en el lado Este de la barra, yacen arenas con gravillas, gravas y boleos en una matriz de arcilla firme a rígida que se formaron como una combinación de sedimentos aportados por la erosión de la barra interior y el aporte de sedimentos costeros (es un estrato de transición) -Unidad 3-; finalmente de forma superficial se tienen depósitos de arcillas de laguna marginal -Unidad 2- ya que bordeando la zona se tiene una barra costera formada por dunas de arena. En gran parte del predio se tienen rellenos hidráulicos superficiales producto del dragado, este material tenía una compacidad muy pobre por su forma de depositación "bajo agua", por esta razón, en los trabajos previos de preparación del sitio, este material se sustituyó por un material controlado y compactado -Unidad 1-.

El nivel medio del mar está considerado a la elevación 0.0 m. Como diseño se consideró un desnivel máximo de 1 m por condiciones de marea.

En la Figura 5 se ve la ubicación en planta del proyecto con respecto al eje de la barra interior. La Figura 6 es un corte esquemático con la secuencia estratigráfica y la posición relativa del proyecto.

En la Tabla 1, se resumen las distintas Unidades antes mencionadas, con las profundidades a las que se encuentran y las propiedades de los suelos para diseño. En esta Tabla las propiedades mecánicas para un modelo de Mohr-Coulomb (ϕ' y c'), son en condiciones drenadas a largo plazo.

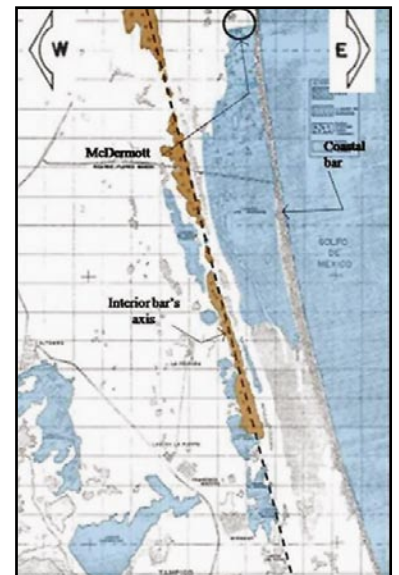


Figura 5. Vista en planta con la posición del proyecto con respecto a la ubicación de la barra interior y las zonas de laguna.