

3. Túnel Emisor Oriente

3.1 Descripción General del Túnel Emisor Oriente

En el año de 1975, cuando la población era de 10 millones de habitantes, el Emisor del Poniente que desaloja por el Río Cuautitlán y el Tajo de Nochistongo y el Emisor Central como columna vertebral del Sistema de Drenaje Profundo, podían desalojar hasta 280 m³/s.

En la actualidad, cuando la población prácticamente se ha duplicado, dicha capacidad se ha reducido y solamente se pueden drenar fuera del Valle 165 m³/s. Esto representa un déficit de drenaje respecto de las necesidades actuales, por lo que es necesario realizar obras nuevas, rehabilitar y mantener las existentes.

Por este motivo se plantea una solución mediante un túnel, el cual permitirá contar con una salida complementaria y alterna al Túnel Emisor Central y así reducir el riesgo de inundaciones en la ciudad de México y a su zona conurbada, dando seguridad a 20 millones de habitantes. En temporada de lluvias funcionará de manera simultánea con el actual drenaje profundo y, en épocas de secas, lo hará alternamente para facilitar su mantenimiento.

Esta obra de ingeniería tiene por nombre Túnel Emisor Oriente (TEO), iniciará en la lumbrera 2 del Túnel Interceptor Río de los Remedios, en los límites del Distrito Federal y el Estado de México, hasta su salida en el río el Salto, estado de Hidalgo, teniendo así una longitud aproximada de 62 Km.

El Túnel Emisor Oriente estará compuesto por 24 lumbreras con profundidades que van desde los 150 m. hasta los 200 m., este túnel permitirá conducir $150 \text{ m}^3/\text{s}$ (El gasto utilizado dentro del Instituto de Ingeniería UNAM y en esta tesis, es de $170 \text{ m}^3/\text{s}$).

Para realizar este túnel se utilizarán seis escudos excavadores con las siguientes características por escudo: longitud de 95 m., diámetro del disco cortador de 8.7 m. y un peso de 108 ton., que acoplado al equipo motriz tiene un peso de 600 ton. Estos escudos conforme avanzan, van colocando dovelas al interior del túnel formando los anillos, los cuales son parte importante para esta obra. Estas dovelas están diseñadas para resistir las distintas cargas del suelo, el equipo excavador tiene la capacidad de colocar en promedio 13 anillos por día.

Cada anillo consta de siete dovelas que en total pesan 35 toneladas, al día se fabrican 26 anillos completos en cada una de las plantas, las cuales fueron montadas exclusivamente para fabricar las estructuras de concreto para el túnel. Tres plantas productoras de dovelas se encargan de fabricar los 42,000 anillos de concreto que revestirán el Túnel Emisor Oriente.

Para comprobar que el concreto utilizado en las dovelas cumpla con los requerimientos necesarios para esta obra, se realizan una serie de pruebas, la primera prueba se le aplica cuando sale del curado de vapor, la siguiente es a los tres días, otra a los siete y la última a los 28 días de que se terminó de fabricar. Por lo regular, a los tres días la dovela ya alcanzó la resistencia máxima que es de 350 kilogramos por centímetro cuadrado.

Cuando ya cubrió todo el protocolo de pruebas, la dovela ya está lista para ser transportada a alguna de las lumbreras del Túnel Emisor Oriente.

3.2 Obra de Derivación del Túnel Emisor Oriente

La derivación está compuesta por las siguientes obras (Fig. 3.1):

- a) Portal de salida
- b) Canal principal
- c) Desarenador
- d) Vertedor de excedencias
- e) Túnel alcantarilla bajo el río el Salto (se utilizará el mismo del TEC)
- f) Encauzamiento río el Salto
- g) Mejoramiento de zonas adyacentes a canales y estructuras para vigilancia.

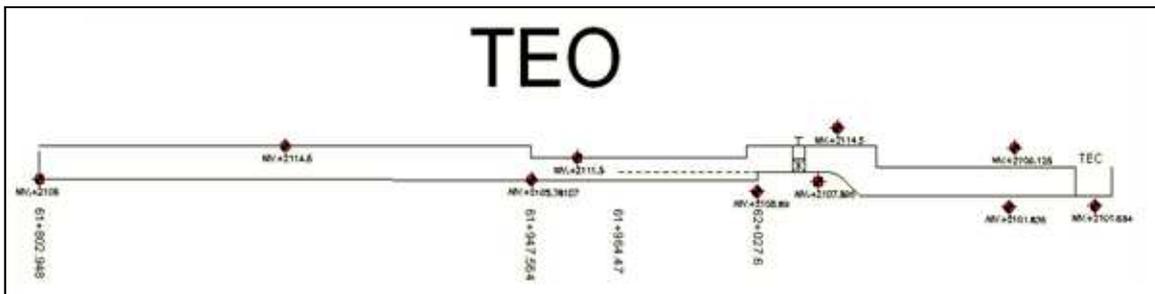


Fig. 3.1 Obra de derivación del Túnel Emisor Oriente

Se denomina Portal de salida a la transición de túnel a canal rectangular y tiene una longitud de 15 m (Apéndice A). A partir de esta zona se inicia el canal principal, el cual es de sección rectangular con 12 m. de ancho y pendiente de 0.0015139.

Inmediatamente después del canal principal se inicia el vertedor de excedencias que se localiza en la margen derecha del canal y tiene perfil Creager (Apéndice B), este vertedor se unirá al Río El Salto (Fig. 3.2).

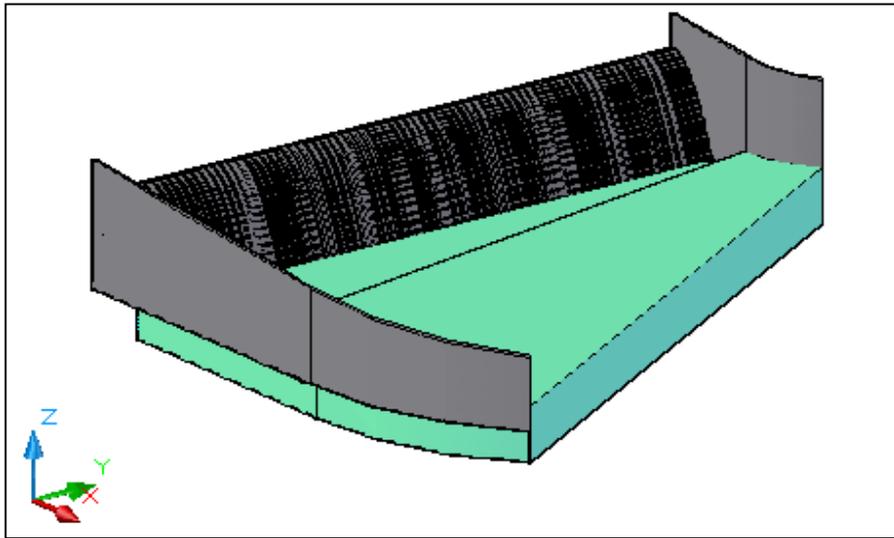


Fig. 3.2 Isométrico del vertedor de excedencias del TEO

En el extremo aguas abajo donde el canal rectangular entra en curva se localiza un muro de concreto con dos aberturas, en el cual se podrán colocar dos compuertas deslizantes de fierro fundido que permitirá hacer la limpieza del canal principal.

El canal principal del Túnel Emisor Oriente se une a la obra derivadora del Túnel Emisor Central, esta unión esta regulada por un conjunto de compuertas radiales de 3 x 6 x 6 m. (tipo CM-C-70), operada eléctricamente desde el puente de maniobras, para manejar gastos requeridos en el distrito de riego 03. Entre el canal principal del TEO y el canal que se unirá al TEC, existe un desnivel de 2 m. este desnivel permitirá desarenar el canal principal del TEO.

El río El Salto se ha rectificificado hasta el vertedor del TEO por medio de un canal de concreto de sección trapecial de 20 m. de ancho, taludes 1.5:1 y pendiente de 0.0083. (Fig. 3.3)

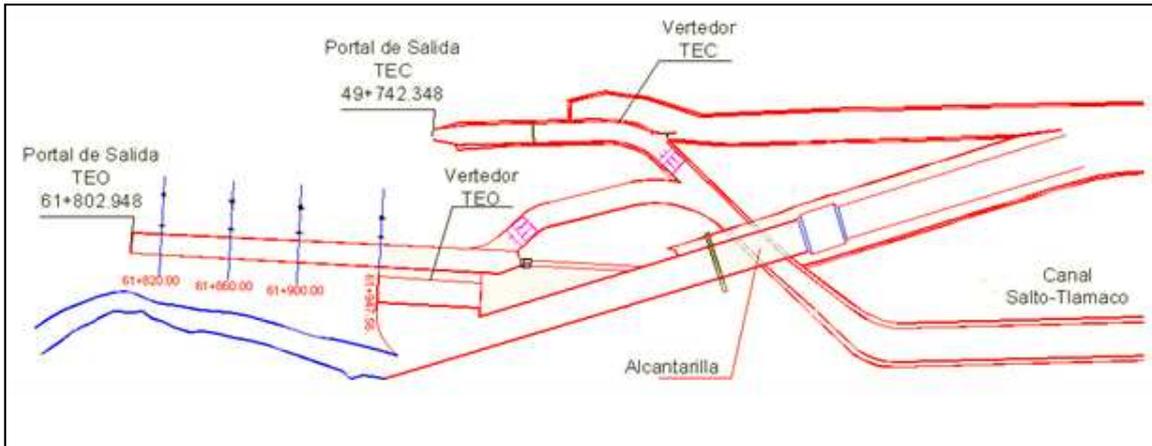


Fig. 3.3 Obra de derivación del Túnel Emisor Central y Túnel Emisor Oriente

3.3 Descripción General de Cada uno de los Elementos que Componen la Obra de Derivación

Portal de salida

- El portal de salida está sobre el cad. 61+802.948 (El cual corresponde al trazo del TEO desde la lumbrera 0 fig. 3.4).
- El Túnel Emisor Oriente tiene un diámetro interior de 7 m.
- La plantilla del portal de salida del TEO se encuentra en la cota 2106 m.s.n.m
- El túnel pasa a un canal de sección rectangular con ancho de plantilla de 12 m., esta transición tiene una longitud de 15 m.

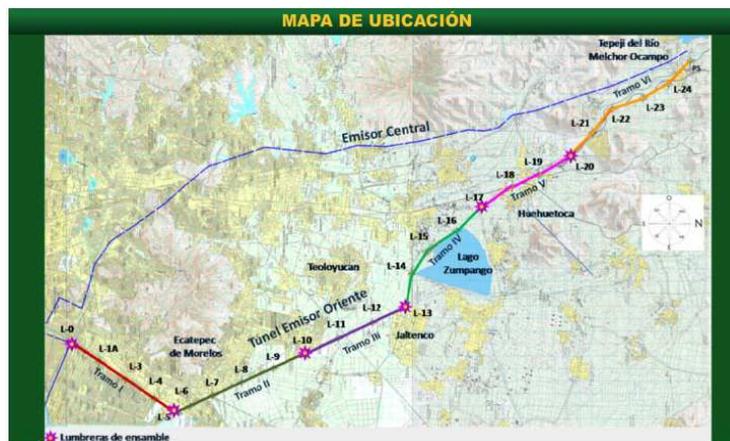


Figura 3.4 Trazo del TEO

Vertedor

- Perfil Creager
- El vertedor inicia en el cad. 61+947.56
- Nivel de plantilla 2105.781 m.s.n.m
- Nivel de cresta 2111.5 m.s.n.m
- Longitud de cresta 60 m
- Cuenta con un tanque amortiguador de 15 m.

Desarenador

- Cad. 62+027.6
- Nivel de plantilla 2105.66 m.s.n.m
- Dos aberturas en las que se podrá instalar dos compuertas deslizantes de fierro fundido de 1.53 m. de ancho y 1.83 m. de altura, las que permiten hacer la limpieza del canal principal.

Canal de unión del TEO y el TEC

- Su inicio se encuentra en la cota 2107.66 m.s.n.m
- Cuenta con una rápida inmediatamente después de las compuertas radiales para llegar a la misma cota 2101.634 m.s.n.m que tiene la obra de toma del TEC (Apéndice C).
- Después de la rápida el canal se mantiene horizontal hasta unirse con la obra de toma del TEC.