

COMPILACIÓN DE ARTICULOS DE
INVESTIGACIÓN OCTUBRE 2009.

Red Académica Internacional UADY, UAM, WPI.



2

**LA SUPERVISIÓN DE
SEGURIDAD E
HIGIENE
EN OBRAS DE
CONSTRUCCIÓN**

**Víctor Jiménez Arguelles
M. en I. Antonio Flores
Bustamante**

LA SUPERVISIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

**Dr. Víctor Jiménez Arguelles
M. en I. Antonio Flores Bustamante**

Área de Construcción UAM – A
Correo:jjar68@yahoo.com.mx

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

El proyecto Túnel Emisor Oriente (TEO) se origina por la necesidad de desalojar las aguas pluviales y del drenaje captadas por las redes de toda la ciudad de México y áreas urbanas aledañas que actualmente se realizan a través del Túnel Emisor Central, el cual data desde 1968 y que ya resulta insuficiente, además de que es necesario su mantenimiento y reparación para poder permitir que siga operando a tubo lleno la mayor parte del año. Por tal motivo, en caso de no proporcionar el mantenimiento al túnel ya existente, este podría colapsar y provocar una inundación de magnitudes colosales en el Valle de México.

Ante esta situación, la Comisión Nacional del Agua determino construir el TEO, bajo las características de un drenaje que, en conjunto con el Emisor Central, satisfaga las necesidades de drenaje de la Ciudad y del Valle de México.

Esta situación de urgencia determina que los procesos de planeación, realización de la ingeniería, el proyecto ejecutivo, liberación de predios e inicio de los trabajos preliminares y de apoyo al proceso de construcción de las obras, sean bajo un esquema “out sourcing”, obligando a desarrollarlos de forma paralela e integrando los ajustes y definiciones de los detalles constructivos del proyecto ejecutivo, conforme avanzan los trabajos.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Túnel Emisor Oriente (TEO) consiste en la construcción de un túnel de 7 m de diámetro interior y aproximadamente 62 km de longitud, excavado a profundidades que van de 25m hasta 150m; para la construcción del túnel se requerirá también de 19 lumbreras intermedias de construcción de 12 m de diámetro para entrada, salidas y movimientos de maquinaria menor y de materiales; 4 lumbreras para la entrada y salida de las maquinas tuneladoras. El túnel tendrá una capacidad de desalojo por gravedad de 150 m³/s, con pendiente aproximada de 0.0016 (1.6 m/km), lo que permitirá operar de mejor manera el Túnel Emisor Central.

ANTECEDENTES DE SEGURIDAD

Actualmente la seguridad laboral en las obras de construcción ha avanzado mucho respecto a como se trabajaba hace 30 años, ahora la seguridad laboral es considerada desde el inicio como parte del mismo proyecto. Desafortunadamente, existen todavía personas dentro de las organizaciones que consideran a la seguridad como un simple requisito por cumplir y por ende no colaboran y/o limitan los recursos. La vida y salud de las personas no tiene precio, ni tampoco debe depender de su condición social.

OBJETIVO DE LA SUPERVISIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TEO

El principal objetivo de la Supervisión de Seguridad es “vigilar que los contratistas de obra, cumplan con los requerimientos legales y contractuales que se refieren a la seguridad e higiene”. Como fundamento legal podemos referirnos desde la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Art. 123 fracciones XIII, XIV, XV y otros; Ley Federal de Trabajo, Ley del Seguro Social, Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo y todas las Normas Oficiales Mexicanas que apliquen, tales como: NOM-001-STPS-2008, 002-004-006, 009, 011, 014, 017, 019, 020, 021, 025, 026, 027, 029, 030, y otras NOM de la Secretaria de Salud y Energía.

ACTIVIDADES DE LA SUPERVISIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL PROYECTO TEO.

Para cumplir con dicho objetivo la Supervisión de Seguridad lleva a cabo las siguientes 4 actividades:

a) Inspecciones/listas de verificación sobre grupos generales.

Iniciamos nuestra actividad haciendo recorridos a los frentes de trabajo con personal experimentado en seguridad e higiene en la construcción y presentamos cada ocasión una relación de no-conformidades en el cumplimiento de alguna disposición legal, generalmente referible a su reglamento interno de seguridad e higiene y/o salud.

Durante los recorridos a los diferentes frentes de trabajo, la Supervisión de Seguridad se auxilia en listas de verificación tipo “check-list” donde se consideran 7 grupos principales:

- I. Paquete básico,
- II. Maquinaria-equipo-vehículos-herramienta,
- III. Electricidad,
- IV. Mejora de Instalaciones,
- V. Prevención de incendios,
- VI. Otras condiciones peligrosas,
- VII. Otros actos peligrosos.



Fig. 1. Acto peligroso y condiciones de trabajo inadecuadas

Con el tiempo, se van formando los expedientes para cada frente de trabajo y se va observando los niveles de recurrencia en lo que consideramos como faltas de atención por parte del contratista y se les hace de su conocimiento. Al mismo tiempo se ha estado insistiendo desde el inicio que todas y cada una de las medidas recomendadas en cuestiones de seguridad, deben ser realizadas de forma “proactiva”, es decir, que los encargados de la seguridad por parte del contratista deben realizar todo lo necesario y con anticipación a las inspecciones de los supervisores, para que las medidas a adoptar no sean de tipo “correctivo”.

Cuando en determinado momento se observa que uno o varios de los frentes correspondientes a un mismo contratistas siguen presentando deficiencias en ciertos puntos y no hacen caso para corregirlas, se tratan estos puntos ya a nivel administrativo que están por encima de los propios contratistas participantes y de esta manera se hacen las gestiones pertinentes para dar solución de manera pronta.

Aunque como ya hemos mencionado, la seguridad de los trabajadores no puede esperar y mucho menos cuando se trata de cuestiones que son de voluntad y compromiso.

Durante todo este proceso, pretendemos que el contratista se acostumbre a cumplir con nuestras recomendaciones sobre seguridad, para luego proceder a preparar y llevar a cabo auditorías sobre las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que apliquen, es decir, profundizar aun más en aquellas cosas que los contratistas ya están cumpliendo.

Las funciones de los supervisores de seguridad debe ser igualmente de tipo colaborativo, es decir, que una vez que se detecten anomalías o situaciones en contra de la seguridad, se proponga medidas que ayuden a minimizar los posibles riesgos de accidentes y no simplemente adoptar la posición de “*buscar cosas malas para castigar*”.

b) Análisis de los reportes de accidentes de trabajo.

Como segunda actividad, la Supervisión de Seguridad del TEO solicita a los contratistas informen de los accidentes que se presentan en sus diferentes frentes de trabajo y se procede a verificar con la información del reporte que el analista del contratista haya localizado e identificado claramente las probables causas que lo originaron y que dictaminara las medidas pertinentes para evitar su posible repetición.

En caso de tener discrepancias con el criterio del analista del contratista, se hace del conocimiento de ambos criterios ante todos los jefes de los diferentes tramos, con la intención de que sean tomados en cuenta y se puedan llevar a cabo acciones que ayuden a evitar su posible repetición.

Para este tipo de información, se ha tenido que seguir ciertas reglas como son el procurar la confidencialidad, no señalando nombres propios del personal y/o empresa involucrado.

c) Capacitación.

Como tercera actividad preventiva, se considera a la parte correspondiente a la capacitación del personal obrero. Esta parte consiste en primera instancia en observar el desempeño del personal que lleva a cabo la capacitación por parte de cada contratista, haciendo recomendaciones particulares con la finalidad de incrementar la eficacia de la capacitación. Al mismo tiempo, se pide a los capacitadores que en sus actividades se planteen objetivos y se verifique el nivel de comprensión o habilidad o destreza adquirida.

Esta actividad, en particular la consideramos de gran importancia debido a que existe una inercia a pensar en que capacitar es simplemente hablar, decir cosas, repetir, cuando lo que realmente importa es lo que el obrero recibe, entiende, recuerda y comprende de los cursos de capacitación.



Fig. 2. En la construcción la capacitación se imparte normalmente de manera “informal”

Por las características particulares y ciertamente difíciles que presenta el sector de la construcción, la capacitación en este medio se lleva a cabo a pesar de muchas y variantes deficiencias y anomalías que tratamos de corregir:

- Capacitación en la misma área de trabajo, donde se tiene los problemas de no respetar los horarios inicialmente planeados,
- Seguimientos en secuencias de enseñanza, donde en la mayoría de las veces, el capacitador no se interesa por lo que realmente está recibiendo el obrero,
- Ausencia de apoyos didácticos, etc.

Al respecto, la Supervisión de Seguridad promueve la participación activa del obrero y sobre ella se aplica una regla para la estimación de su aprovechamiento.

d) Evaluación y análisis de riesgos.

Como cuarta actividad, realizamos la evaluación de riesgos potenciales y en su caso continuamos con un análisis más detallado de la seguridad del trabajo, haciendo que percibamos el riesgo en lo que consideramos “tolerable” y no sea mayor donde pudiera afectarse la vida e integridad física del personal o que se puedan presentar daños irreparables o cuantiosos o inclusive que pudieran causar problemas de tipo social o de otra índole.

Para esta actividad, se procede de la manera siguiente:

- Se procede a realizar observaciones de la ejecución de las diferentes tareas o actividades en los diferentes frentes de trabajo.



Fig. 3. Realización de muro Milán



Fig. 4. Excavación para muros Milán

- Se detecta aquellas actividades que representan peligros potenciales a la integridad física de los trabajadores.
- Se analizan los procedimientos constructivos de las actividades críticas.
- Se identifica a todas las etapas, procesos y grupos de trabajadores que participan en la ejecución.
- Se evalúan los peligros.
- Se analizan los riesgos.
- Se recomiendan las correspondientes medidas de control y/o corrección.

COMPILACIÓN DE ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN OCTUBRE 2009

Red Académica Internacional UADY, UAM, WPI.

Para esta etapa se anexa al final del documento un ejemplo real presentado en la obra del Proyecto TEO. Se trata de un problema que se le presentó a uno de los contratistas al momento de realizar la actividad de **lanzamiento de concreto**:

- El problema se originó por el taponamiento de la salida de la máquina que bombeaba el concreto (aliva) ver *fig 5*,



Fig.5. Máquina utilizada para lanzar concreto (Aliva)

- No se observó por parte de la Supervisión de seguridad del TEO que existiera personal especializado y cualificado para la ejecución de esta tarea.
- El personal que controlaba los dispositivos eléctricos y mecánicos, dudaba en lo que tenía que realizar.
- No se tenían medidas de prevención respecto al personal cercano a el problema,
- El personal encargado de realizar el destape de la tubería no tenía claramente definido el procedimiento a seguir.
- La mezcla del concreto se realizaba de forma manual u con el uso de equipo especial.
- La forma de colocar la mezcla en la aliva igualmente era variable.
- La mezcla contenía fibras de acero.
- El almacenamiento de los materiales no era adecuado.
- La emisión de polvo era de gran escala,
- Los aditivos para el concreto se agregaban con un simple recipiente, etc.

Finalmente, se promueve el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que aplica en nuestra actividad y que desde varios puntos de vista se analiza la seguridad e higiene. Algunas NOM son promovidas por la Secretaria del Trabajo y Previsión Social, otras por la Secretaria de Salud, por la Secretaria de Energía, por la Secretaria de Comercio y Fomento Industrial, etc.

A N E X O

EVALUACION Y ANALISIS DE RIESGOS PARA LA ACTIVIDAD DE LANZADO DE CONCRETO

COMPILACIÓN DE ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN OCTUBRE 2009

Red Académica Internacional UADY, UAM, WPI.

Formato de Identificación de Peligros
Evaluación y control de Riesgos

PROYECTO TUNEL EMISOR ORIENTE
Jefatura de Seguridad e Higiene

PROCESO/SUBPROCESO/ACTIVIDAD: EXCAVACION DE NUCLEO EN LUMBRERAS		LUGAR DE TRABAJO:										
TAREA	PELIGROS	RIESGOS	MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	GRADO DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL PROPUESTAS
				Indice de personas expuestas	Indice de procedimientos existentes	Indice de capacitación	Indice de exposición al riesgo	Indice de probabilidad				
1.- Lanzado de concreto	Atassque de aliva	Mecánicos y Físicos	EPP	2	2	2	3	9	2	18 Im	SI	Realizar evaluacion de riesgos
	Emision de polvos	Físicos	EPP	1	2	2	3	8	3	24 Im	SI	Realizar evaluacion de riesgos
	Op. De Maq. Y disp. Elec.	Elec., mec. Y fis.	EPP	1	2	2	2	7	2	14 M		
	Op. Y ctrl. De manguera	Mec.	EPP	1	2	2	2	7	2	14 M		
PROBABILIDAD												
INDICE	Personas expuestas	Procedimientos existentes	Capacitación	Exposición al riesgo	Severidad	GRADO DE RIESGO	PUNTAJE					
1	De 1 a 3	Existen, son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado conoce el peligro y lo previene	Al menos 1 vez al año Baja	incapacidad Disconfort/In-comodidad	Trivial Tolerable	4 De 5 a 8					
2	De 4 a 12	Existen, parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control	Al menos 1 vez al mes Media	Lesion con incapacidad/ Daño a la salud reversible	Moderado Importante Intolerable	De 9 a 19 De 17 a 24 DE 25 a 36					
3	Mas de 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce peligros, no toma acciones en control	Al menos 1 vez al día Alta	Lesion con incapacidad/ Daño a la salud irreversible							

PROYECTO TÚNEL EMISOR ORIENTE
Jefatura de Seguridad e Higiene

Formato de Análisis de Riesgo (ATS)

PROYECTO: _____ TEO _____
ANÁLISIS DE RIESGO PARA: _____ LANZADO DE CONCRETO

Pasos Significativos o actividades críticas (secuencia de pasos de la tarea)	Riesgos Potenciales (Riesgos potenciales)	Controles recomendados (medidas, acciones o conductas recomendables)	Observaciones
1. ATASQUE DE ALIVA	1.1 Golpes, machucones, heridas cortantes, lesiones graves a la vista	1.1.1 Orientar la salida de la aliva no apuntando hacia la lumbrera 1.1.2 Sujetar la manguera para evitar chicoteo 1.1.3 Aflojar la abrazadera lo más alejado posible (la cara principalmente) 1.1.4 Hacer caso a recomendaciones del fabricante 1.1.5 EPP (completos) 1.1.6 Evitar actos imprudentes	Se debe revisar y controlar: 1. Manual de operación de la máquina 2. Estado de operación y mantenimiento de la máquina 3. Proporciónamiento de la mezcla de concreto 4. Sustitución de fibras de acero por otras sintéticas 5. Contenido de humedad 6. T.N. del agregado 7. Forma de suministrar el material a la aliva

COMPILACIÓN DE ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN OCTUBRE 2009

Red Académica Internacional UADY, UAM, WPI.

PROYECTO TÚNEL EMISOR ORIENTE
 Jefatura de Seguridad e Higiene

Formato de Análisis de Riesgo (ATS)

PROYECTO: TEO

ANÁLISIS DE RIESGO PARA: LANZADO DE CONCRETO

Pasos Significativos o actividades críticas (secuencia de pasos de la tarea)	Riesgos Potenciales (Riesgos potenciales)	Controles recomendados (medidas, acciones o conductas recomendables)	Observaciones
2. EMISION DE POLVOS	2.1 Irritación en ojos y piel e inhalación	2.1.1 Instalar bolsa colectora de polvos 2.1.2 Usar EPP incluyendo ropa cerrada y mascarara contra polvos 2.1.3 No permitir personal ajeno en la zona donde se lleva a cabo la actividad 2.1.4 Contar con regadera	

PROYECTO TÚNEL EMISOR ORIENTE
 Jefatura de Seguridad e Higiene

Formato de Análisis de Riesgo (ATS)

PROYECTO: __TEO_____
 ANÁLISIS DE RIESGO PARA: _ LANZADO DE CONCRETO

Pasos Significativos o actividades críticas (secuencia de pasos de la tarea)	Riesgos Potenciales (Riesgos potenciales)	Controles recomendados (medidas, acciones o conductas recomendables)	Observaciones
3. OPERACIÓN DE MAQUINA Y DISPOSITIVOS ELECTRICOS	3.1 Golpes, caídas y descargas eléctricas	3.1.1 Solo permitir personal autorizado 3.1.2 Capacitar al personal 3.1.3 EPP 3.1.4 No permitir la distracción del personal 3.1.5 Mantener la comunicación con el operador de la manguera 3.1.6 Evitar actos imprudentes	

COMPILACIÓN DE ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN OCTUBRE 2009

Red Académica Internacional UADY, UAM, WPI.

PROYECTO TÚNEL EMISOR ORIENTE
Jefatura de Seguridad e Higiene

Formato de Análisis de Riesgo (ATS)

PROYECTO: _____ TEO _____

ANÁLISIS DE RIESGO PARA: _ LNZADO DE CONCRETO

Pasos Significativos o actividades críticas (secuencia de pasos de la tarea)	Riesgos Potenciales (Riesgos potenciales)	Controles recomendados (medidas, acciones o conductas recomendables)	Observaciones
4. OPERACIÓN Y CONTROL DE MANGUERA	4.1 Golpes, machucones y caídas a diferentes niveles	4.1.1 Capacitar al personal 4.1.2 Disponer de personal para relevar al operador 4.1.3 No lanzar concreto desde el interior de la canastilla 4.1.4 No improvisar la maquinaria (retroexcavadora) como elevador o andamio 4.1.5 Mantener comunicación entre el operador de la máquina y los controles y el operador de la manguera 4.1.6 Uso de EPP 4.1.7 Evitar actos imprudentes	

BILIOGRAFIA

1. BERNAL HERRER, J.: **Formación general de seguridad e higiene del trabajo**. Ed. Tecnos, España 1996. 552p.p.
2. BLUM M.L., NAYLOR, J.C.: **Psicología industrial: Sus fundamentos teóricos y sociales**. Ed. Trillas, México 1988, 880 p.p.
3. DE LA SOTA VELASCO, S., LOPEZ RASO, Ma. J.: **Prevención de Riesgos Laborales**. Ed. Paraninfo, España, 2001. 147 p.p.
4. ENGINYERS INDUSTRIALS DE CATALUNYA: **Seguretat i salut en obres de construcció i instal·lacions**. Catalunya, Esp. 1999.
5. GONZALEZ G. ZAVALETA, G.: **Prevención de accidentes en la construcción**. Ed. CEAC, Barcelona, 1985 176 p.p.
6. JIMENEZ A. V.: **Modificación de comportamientos de riesgo en los trabajos del sector de la construcción**, Tesis doctoral Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona Esp. 2005