

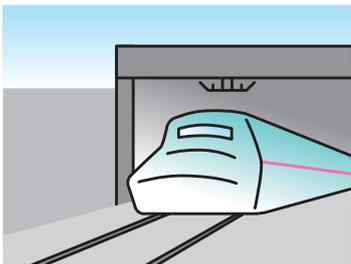
Seguridad en el tunelado (trabajos dentro del túnel)

Los trabajos en el tunelado consisten en la realización de pozos verticales y otros, necesarios para los túneles y para su construcción.

(1) Tipos de túneles y métodos de construcción

[1] Tipos de túneles

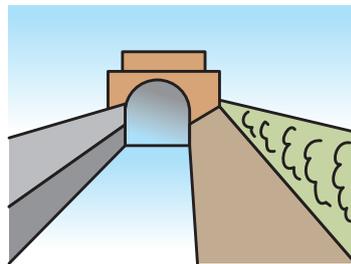
Los túneles se utilizan como la infraestructura para ferrocarriles, carreteras, acueductos y otros. Los túneles tienen una variedad de tamaños, desde los grandes por los que pueden pasar trenes y automóviles hasta los pequeños para pasar cables eléctricos.



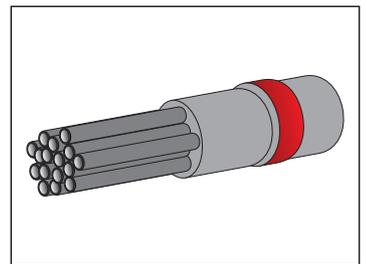
Túnel ferroviario



Túnel para carretera



Túnel para acueducto

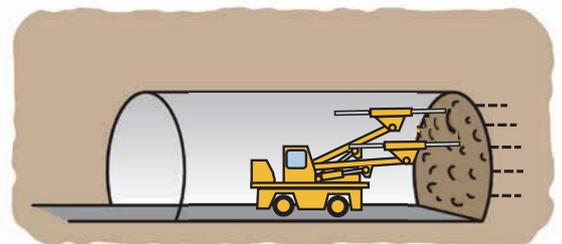


Tubo para cables eléctricos

[2] Métodos de construcción de túneles

Excavación de montañas

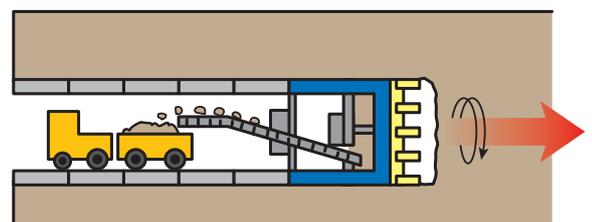
Después de excavar con voladura o con maquinaria, se instalan soportes en la superficie excavada y se reviste con hormigón para construir un túnel.



Método sellado

La excavación se realiza con una tuneladora dedicada y se construye un túnel por segmentos en la parte trasera de la excavadora.

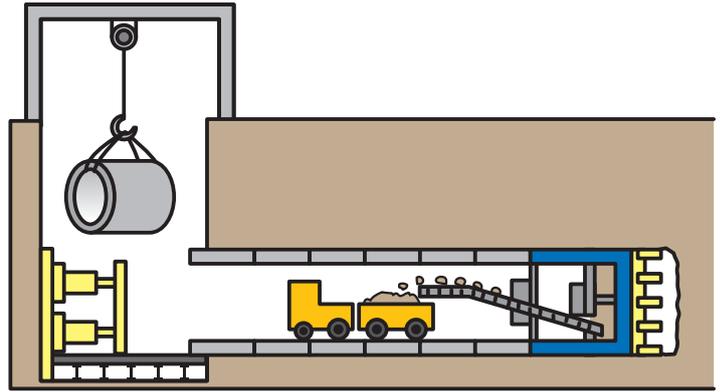
Dependiendo de las condiciones, se reviste con hormigón dentro del segmento.



Seguridad en el tunelado (trabajos dentro del túnel)

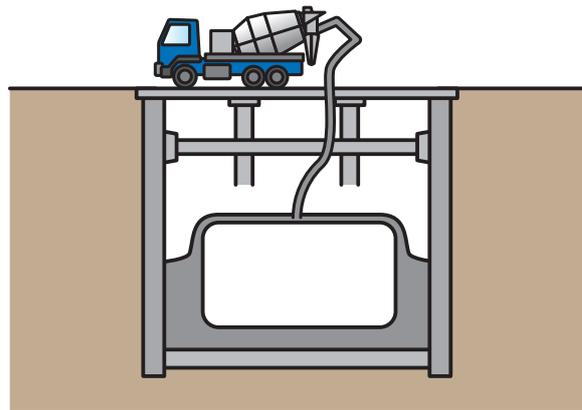
Método de empuje de tubos

Para el túnel, se utilizan tuberías prefabricadas en la fábrica. Mientras se excava con una tuneladora, la tubería conectada a la tuneladora se empuja hacia el subsuelo con gatos instalados en el pozo vertical.



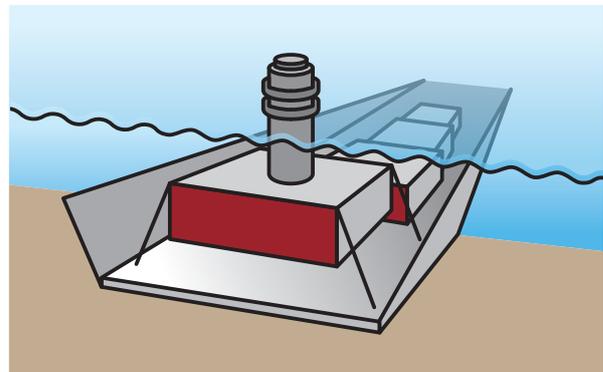
Método de corte abierto

Se excava desde el suelo mientras se refuerza con entibaciones. Se construye el túnel en el espacio excavado. Luego de construido el túnel, se rellena el espacio que no corresponde al túnel.



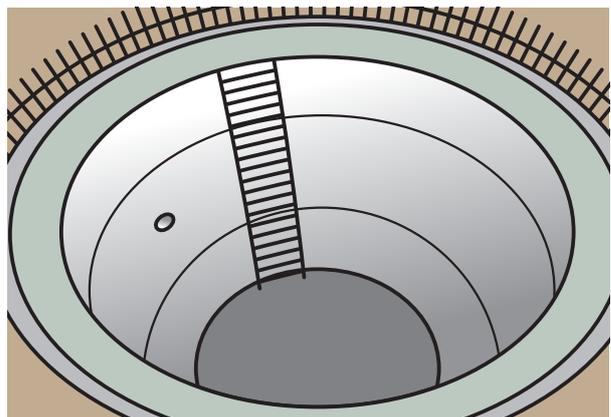
Método de construcción sumergido

Se transportan los túneles prefabricados de antemano en barco, se hunden hasta el fondo del mar o río y se conectan los segmentos.



[3] Accesorios para los túneles

Se construye un pozo vertical como enlace entre la base del túnel y la superficie durante la construcción. Después de la construcción, se utiliza para diversos fines, como un sótano, torre de ventilación, etc.



Seguridad en el tunelado (trabajos dentro del túnel)

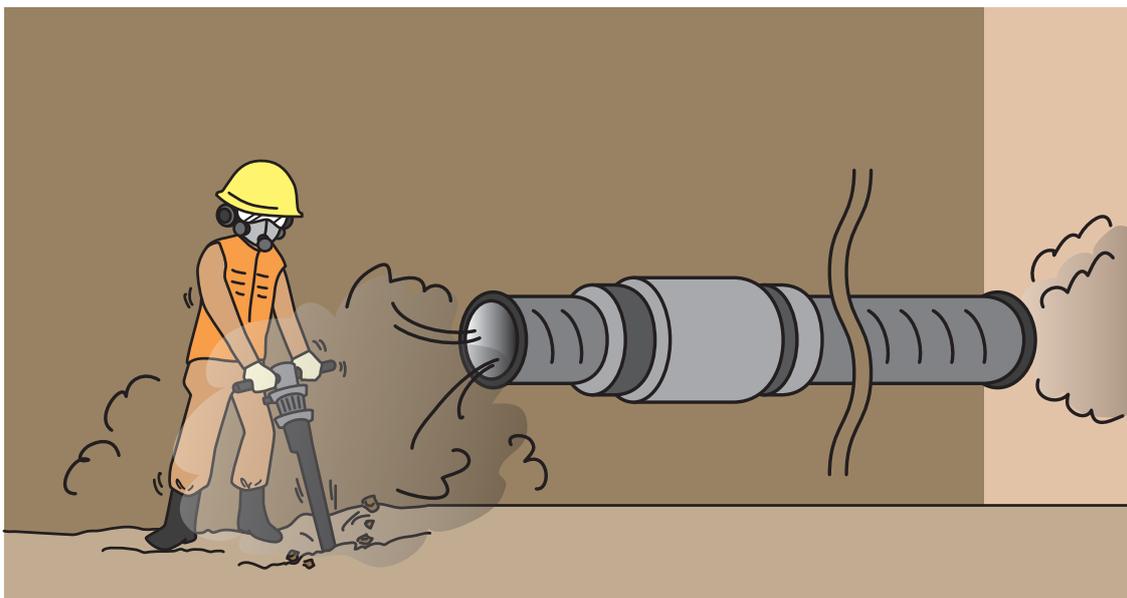
(2) Medidas de seguridad en trabajos con polvo

[1] El polvo se genera en las siguientes situaciones:

- Trabajos de perforación con taladros en roca u hormigón
- Dentro de túneles, después del trabajo de voladura
- Trabajos de carga de tierra y grava triturada
- Trabajos con hormigón proyectado
- Vuelo del polvo acumulado en el túnel por el tráfico y la limpieza etc.

[2] Medidas contra el polvo

Ventilación con colector de polvo y similares. Además, para evitar la dispersión, rociamos con agua y limitamos la velocidad del vehículo.



[3] Equipos de protección respiratoria

Debe usar máscaras a prueba de polvo cuando se realizan trabajos en ambiente polvoriento.

Especialmente, dentro de los trabajos en los túneles, se utiliza para trabajos subterráneos como excavación usando energía, trabajos en el lugar de carga o descarga, trabajos en lugares donde se esparce hormigón, etc.



Seguridad en el tunelado (trabajos dentro del túnel)

(3) Medidas para la deficiencia de oxígeno y gases nocivos

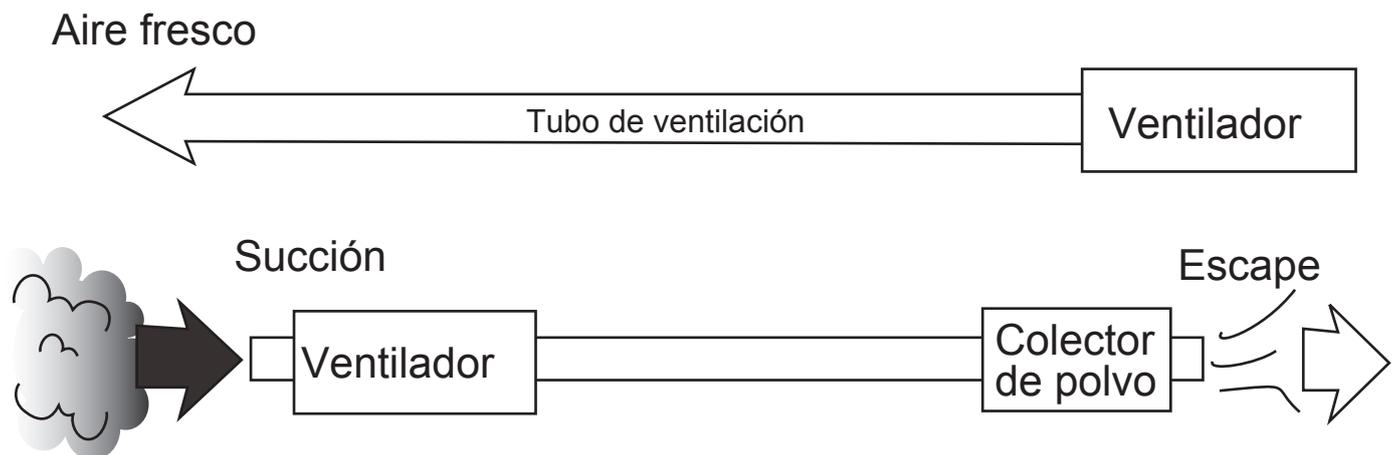
Es necesario tener cuidado con la deficiencia de oxígeno y la generación de gases nocivos dentro del túnel. El monóxido de carbono y el dióxido de carbono son incoloros e inodoros. En el improbable caso de que se vaya a rescatar a un colega sin equipo de protección, pueden producirse daños secundarios. Además, el gas inflamable tiene la peligrosidad de causar explosión.



Seguridad en el tunelado (trabajos dentro del túnel)

[1] Medidas de seguridad para la deficiencia de oxígeno y gases nocivos.

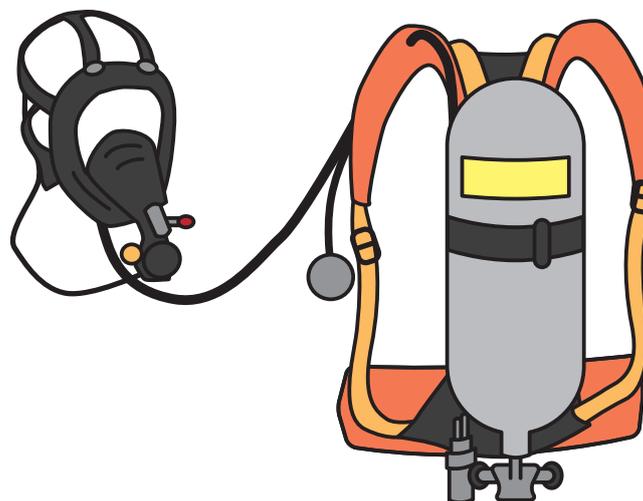
Dentro del túnel, realiza la ventilación succionando el aire contaminado, como el gas tóxico generado y enviando aire fresco.



[1] Dispositivo de respiración de aire

Un dispositivo de respiración de aire es un equipo de protección respiratoria que contiene aire comprimido tomado directamente de la atmósfera en un tanque.

Aprendamos a utilizar el dispositivo de respiración de aire para el caso que necesitemos hacer una evacuación o rescate.



Seguridad en el tunelado (trabajos dentro del túnel)

(4) Medidas de seguridad para trabajos con ruido / vibración

Cuando usa una herramienta de vibración de mano, se requieren medidas de seguridad contra vibraciones y ruidos.

[1] Para las siguientes situaciones

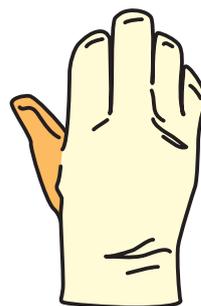
Algunos trabajos con herramienta de vibración, incluyendo triturar rocas y hormigón y excavar manualmente el suelo con herramientas vibratorias.

[2] Horas laborales

El trabajo con herramientas vibratorias es generalmente de 2 horas al día.

[3] Uso de equipos de protección

Para reducir el riesgo de exposición al ruido, utilizamos equipos de insonorización, como orejeras y tapones para los oídos. Además, usamos guantes amortiguadores de vibraciones para reducir el riesgo de exposición a vibraciones. Las orejeras y los guantes se pueden desgastar y deben cambiarse periódicamente.



(5) Medidas de seguridad para trabajos en el frente

En el frente de la excavación (frente) en el tunelado de montaña, el suelo está expuesto, por lo que existe el riesgo de que caigan rocas (desprendimientos).

[1] El responsable de monitoreo del frente se encarga de predecir desprendimientos.

Si existe el riesgo de daño debido a desprendimientos, debe actuar inmediatamente para evacuar el frente de excavación.



[2] Uso de equipos de protección

Los trabajadores del frente del túnel llevan cascos de protección, equipo de protección (protector de espalda, etc.), calzado de seguridad (botas) y equipo de protección respiratoria con ventilador eléctrico si es necesario.



Protector de espalda

[Ejemplo de equipo de protección del frente del túnel]

(6) Entrenamiento en evacuación y extinción de incendios



Dentro del túnel, trabajan en la profundidad del suelo, un espacio estrecho y cerrado (dentro de un hoyo). Por lo que las consideraciones de seguridad son muy importantes porque se encuentra lejos del lugar de evacuación y de la salida del túnel, y necesita tiempo para una operación de rescate en caso de accidente.

Es importante conocer el método de evacuación, las áreas de evacuación, el uso de herramientas de evacuación y el método de extinción de incendios y estar preparado para casos de caída de rocas, inundaciones, explosiones de gas e incendios.