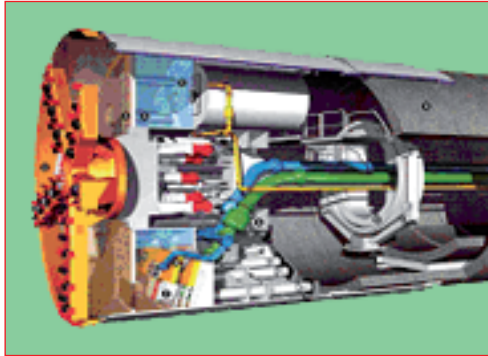
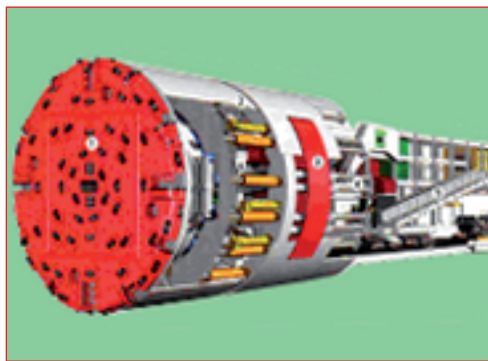


ra situada tras ella y se va comprimiendo a medida que ésta se va llenando y el transportador de tornillo desaloja el material excavado de forma controlada para mantener en la cámara la presión que previamente hemos prefijado en función del terreno por el que esté pasando la máquina.



- Para lodos (mix shield)

Las TBM Mixshield (Hidroescudo) son máquinas especialmente diseñadas para trabajar en terrenos difíciles, constituidos principalmente por arenas y gravas u otros materiales blandos y fracturados, bajo presión de agua. Tienen como campo de aplicación óptimo, cuando las granulometrías del terreno están comprendidas entre 0,1 mm y 60 mm. Estas máquinas utilizan bentonitas para la estabilización del frente creando un lodo bentonítico que a la vez que colabora en la estabilización del terreno ayuda al transporte, mediante bombeo, del lodo y los productos de la excavación.



- Para roca dura (topos). Simple o doble escudo

En general estas TBM para roca están diseñadas para excavar rocas duras y medianas. En función de las características geológicas, se determina si se emplea un TBM topo, TBM Escudo simple o TBM Doble escudo. El topo se emplea cuando el terreno es estable y no requiere un soporte inicial; trabaja apoyando sus zapatas de anclaje sobre la pared del túnel, siendo éste su apoyo para el empuje total de la TBM.

El Simple escudo se emplea cuando la roca es más blanda o hay suelos y terrenos inestables. En este caso tiene un escudo de protección contra el terreno ya excavado y hace su avance con gatos perimetrales que se apoyan sobre el revestimiento ya colocado.

El Doble escudo reúne el Simple escudo y anclajes. Puede adoptar la forma de trabajo del topo o TBM Simple escudo indiferentemente según el terreno que encuentre.

b. Periodo de vida del subtipo y funcionamiento anual

La vida útil de este tipo se establece de 12.400 horas de funcionamiento, aproximadamente 3.100 horas/año, unos 12 a 14 km, de forma continuada o en varias obras.

c. Gastos de conservación y desgastes

TBM-EPB. El coste se puede considerar sobre el 130% del valor de la máquina. En este coste van incluidos los desgastes de las herramientas de corte (picas, rastreles, discos de corte, etc.) y de la propia rueda de corte. Estos desgastes son muy variables en función del terreno.

TBM Mixshield. El coste se puede considerar sobre el 110% del valor de la máquina. El coste es menor que el resto de tipos de TBM ya que suelen sufrir menor desgaste en su rueda y herramientas. En los sistemas de bombeo y extracción de lodos bentoníticos los elementos de mayor desgaste son las bombas, tuberías, válvulas, etc.

TBM Roca. El coste se puede considerar sobre el 180% del valor de la máquina. Al igual que el resto de TBM, las herramientas de corte (picas, rastreles, discos de corte, etc.) y desgaste de la propia rueda, son los más representativos y en este caso los más importantes.

d. Aplicaciones más importantes

TBM EPB. Estas tuneladoras se emplean fundamentalmente en terrenos blandos donde los suelos suelen ser inestables, en muchos casos terrenos saturados de agua y por debajo del nivel freático donde se requiere el revestimiento inmediato y definitivo del túnel.

TBM Mixshield. Las Mixshield o Hidroescudos se emplean en terrenos totalmente inestables y difíciles, constituidos principalmente por arenas y gravas u otros materiales blandos y fracturados.