

MADRID

EL PAÍS, domingo 23 de enero de 2005

Las dos tuneladoras de la M-30, las más grandes del mundo, llegarán en junio

Las empresas encargadas del proyecto han pagado por las máquinas 90 millones de euros

MÁBEL GALAZ, Madrid

Las dos grandes tuneladoras que perforarán dos de los túneles de la reforma de la M-30 —los *by-pass* norte y sur— se están fabricando ya en Japón y Alemania y llegarán a Madrid en junio. Se trata de las dos máquinas más grandes de estas características jamás construidas, y cada una ha costado 45 millones de euros, pagados por las empresas que acometerán las obras. Con un diámetro de 15 metros, equivalen a sendos edificios de cuatro o cinco pisos de altura.

La UTE Dragados-FCC, la entidad encargada de construir el túnel sur de la M-30, ha pedido a Mitsubishi que fabrique su tuneladora. En estos momentos parte de la máquina se está ya construyendo en Japón, y el resto del montaje se hará en Asturias, en la empresa Duro-Felguera. La otra tuneladora, que debe utilizar la UTE Necso-Ferrovial, es una Herrenknecht fabricada en Alemania. Llegará a España en barco: desembarcará en

Sagunto y desde allí hará el resto del viaje por carretera a Madrid en convoyes especiales. La pieza mayor, el conjunto del motor, tiene unos nueve metros.

Estas tuneladoras son tan altas como una casa de cinco pisos, tienen 15,2 metros de diámetro (las que se usaron para los túneles del metro eran de 9,4 metros) y 4.367 toneladas de peso cada una, con una potencia de 17.829 kilovatios, el doble que la de un tren AVE.

Para realizar la transformación de la M-30 son necesarias estas grandes tuneladoras. "Estas máquinas son las que hubieran hecho falta en España hace una década. Pueden hacer túneles de autovía de tres carriles sin peligro, a bajo coste y con rapidez", explica Manuel Melis, ingeniero responsable de la remodelación de la vía de circunvalación. "Es muy probable que, al terminar el *by-pass* sur y el norte, estas máquinas se usen para cerrar la M-50 por el monte de El Pardo, y luego para resolver otros puntos críticos de las autovías como Despeñaperros", agrega.

Sin embargo, la obra más emblemática del proyecto de Alberto Ruiz-Gallardón para la M-30, el soterramiento de un tramo de la carretera junto al río Manzanares —que comenzará en abril, tras ser autorizado por la Confederación Hidrográfica del Tago— no se hará con tuneladoras, sino por el sistema de excavación con pantallas laterales.

PASA A LA PÁGINA 3



CRISTÓBAL MANUEL

ÚLTIMOS 45 DÍAS DE OBRAS EN CUATRO CAMINOS. Hace semanas que los vecinos de Cuatro Caminos recuperaron el paisaje original de su glorieta y dijeron adiós al *scalextric* que la sobrevolaba desde hace 35 años. Bajo tierra, los técnicos ultiman ahora la construcción del túnel que sustituye al paso elevado. La obra estará terminada en mes y medio, según el Ayuntamiento. En superficie, las dársenas de los autobuses ya han ocupado los espacios que tuvieron que abandonar al iniciarse los trabajos hace un año.

1.400 franceses viven en el distrito de Hortaleza

Más de 1.400 ciudadanos franceses viven en el distrito de Hortaleza. La colonia gala es, dentro de las formadas por inmigrantes, la tercera en importancia. Sólo la superan en número ecuatorianos y colombianos. La presencia del Liceo Francés ha atraído a los inmigrantes del país vecino a este distrito de la capital.

Aun así, Hortaleza no es un distrito con mucha población extranjera. Tan sólo el 9,24% de sus habitantes son inmigrantes. La falta de comercios y de industria resta atractivo a la zona para los foráneos, según admite el propio Ayuntamiento.

Pero muchos inmigrantes sí que encuentran una solución laboral en el nuevo barrio de Sanchinarro. Todos los días se trasladan a esta zona cientos de trabajadores, sobre todo latinoamericanos, que han encontrado una oportunidad en empleos en el sector de la construcción o en la limpieza. **PÁGINAS 4 Y 5**

Silbatos de Madrid 2012

EFE, Shanghai

Madrid y su candidatura olímpica han tenido una cálida acogida en la Feria Mundial de Turismo de Shanghai, en la que la capital madrileña ha contado, por primera vez, con pabellón propio y en donde hasta los agentes que regulan el tráfico en la zona del ferrial lucieron cintas con el emblema de Madrid 2012 para colgar en sus silbatos.

Se trata de un detalle anecdótico pero que refleja la buena

Agentes de tráfico de la feria de Shanghai promocionan la candidatura olímpica madrileña

receptividad que ha encontrado la delegación municipal y de empresarios que ha participado en la Feria Mundial del Turismo de Shanghai, considerada la "capital económica" de China, explicó el concejal delegado de Economía del Ayuntamiento, Miguel Ángel Villanueva.

Muy reclamadas también fueron las insignias del Real Madrid y las insignias de Madrid 2012 con el logotipo diseñado por Mariscal. Cuestiones como el precio de un viaje a Madrid, la oferta hotelera de la capital o la curiosidad por las tapas, además de si será más sencillo obtener visado, fueron algunas de las preguntas atendidas en el pabellón madrileño. Todo ello con el eslogan *Madrid 2012: Preparados para ti*, en chino, inglés y castellano.

Un macroconcierto para bandas abre el festival Escena Contemporánea

Un macroconcierto para bandas abre hoy la quinta edición del festival Escena Contemporánea, que ofrece 54 espectáculos de teatro, danza, música y *performance*. La cita llega con nuevos contactos, porque colabora con la feria de arte Arco y con ¡Mira!, un proyecto cultural que estimula el desarrollo de las artes escénicas en el sur de Europa. **PÁGINA 8**

Cartelera.....PÁGINAS 9 a 14

AgendaPÁGINA 15

Las tuneladoras abrirán un 'atajo' subterráneo para restar tráfico al nudo sur

VIENE DE LA PÁGINA 1

El ingeniero Manuel Melis está orgulloso de su proyecto: "Éstas son las tuneladoras más grandes del mundo. Al ver su enorme utilidad, los consultores ingleses nos las han copiado ya, y en Shanghai van a hacer un proyecto exactamente copiado del *by-pass* sur, incluso con el mismo tamaño: 15,2 metros de diámetro", cuenta.

El *by-pass* sur es el túnel que se va a construir en paralelo al nudo sur de la M-30, la zona más congestionada de esta vía: por allí pasan 178.000 conductores cada día; muchos de ellos no pretenden salir a las carreteras que van al sur, sino seguir hacia el tramo oeste de la M-30, pero tienen que pasar obligatoriamente por el nudo. Para ahorrarles ese atasco está pensado el atajo del futuro *by-pass* sur.

En el nudo sur confluyen las dos carreteras de Andalucía, la antigua (ahora avenida de Córdoba) y la actual. Desde éstas se incorporan a la M-30 cada día 25.570 vehículos en sentido hacia el eje oeste de la vía de circunvalación, y otros 31.720 en sentido hacia el este. De los coches que bajan al nudo desde la carretera de Barcelona, 70.500 salen a la carretera de Andalucía y 104.000 siguen hasta la de Toledo. La densidad de tráfico en la M-30 va disminuyendo conforme se deja atrás el nudo sur.

Avenida de la Ilustración

Otro de los puntos conflictivos es el eje norte o avenida de la Ilustración, por donde transitan 33.540 vehículos al día en el punto de conexión con la carretera de Colmenar. Aquí también se va a construir un túnel, pero ese proyecto está parado porque la obra no puede iniciarse mientras no se desbloquee la Operación Chamartín. El ancho del túnel necesario en estas zonas, para ensanchar hasta tres carriles, es de 10,5 metros, más arcenes y aceras. Esto, unido al galbo de 4,5 metros exigido, lleva a una enorme sección de túnel que no puede construirse por métodos de frente abierto, por los riesgos de colapsos que ocasionaría, según explica Melis. Es necesario construir los dos túneles con tuneladoras de frente cerrado.

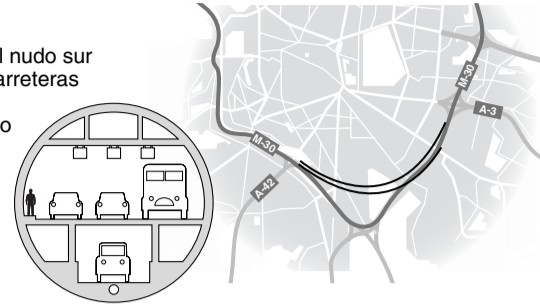
Pero la obra más compleja de la M-30, la que discurre alrededor del río, no se hará con tuneladoras, sino con el método tradicional de excavación con pantallas. Esta parte del proyecto se realizará en tres tramos. El primero llevará bajo tierra la avenida de Portugal, entre su confluencia con el paseo de Extremadura y el nudo del Puente del Rey. Será una vía absolutamente urbana, que eliminará la actual barrera con el distrito de Latina. En superficie tendrá dos carriles de circulación y aparcamiento en línea en ambos márgenes, un bulvar ajardinado y un carril-bici. El tramo soterrado dispondrá de cuatro carriles por sentido. El segundo tramo es el que discurre por la M-30 entre el paseo del Marqués de Monistrol y el puente de San Isidro. El último tramo partirá de dicho puente y llegará hasta el nudo sur. En ambos casos se ampliará un carril por cada sentido (ahora hay tres).

Las tuneladoras gigantes

Los *by-pass* de la M-30 serán posibles gracias a la construcción de estas dos grandes tuneladoras diseñadas bajo la supervisión del ingeniero y responsable del proyecto Manuel Melis. Es la primera vez que se diseñan dos máquinas tan grandes. Una se está haciendo en Japón y la otra en Alemania. Otros países esperan a comprobar la efectividad de estas tuneladoras para copiar el modelo.

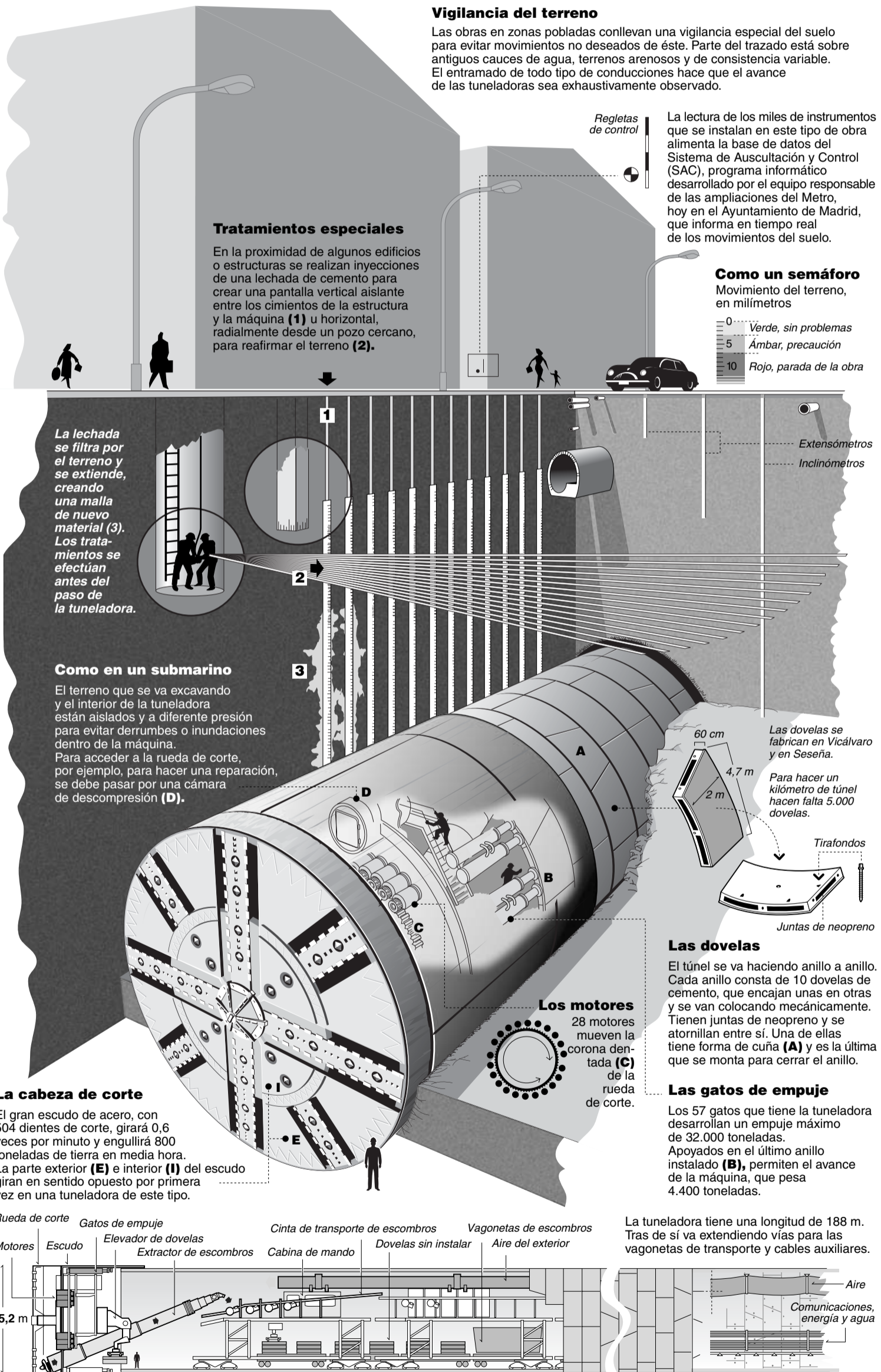
'By pass' Sur

Passarán por debajo del nudo sur de la M-30, entre las carreteras de Valencia y Toledo. La longitud de cada uno será de 3.600 metros. Tendrán tres carriles por sentido y otro auxiliar en un segundo nivel.



Vigilancia del terreno

Las obras en zonas pobladas conllevan una vigilancia especial del suelo para evitar movimientos no deseados de éste. Parte del trazado está sobre antiguos cauces de agua, terrenos arenosos y de consistencia variable. El entramado de todo tipo de conducciones hace que el avance de las tuneladoras sea exhaustivamente observado.



Tratamientos especiales

En la proximidad de algunos edificios o estructuras se realizan inyecciones de una lechada de cemento para crear una pantalla vertical aislante entre los cimientos de la estructura y la máquina (1) u horizontal, radialmente desde un pozo cercano, para reafirmar el terreno (2).

La lechada se filtra por el terreno y se extiende, creando una malla de nuevo material (3). Los tratamientos se efectúan antes del paso de la tuneladora.

Como en un submarino

El terreno que se va excavando y el interior de la tuneladora están aislados y a diferente presión para evitar derrumbes o inundaciones dentro de la máquina. Para acceder a la rueda de corte, por ejemplo, para hacer una reparación, se debe pasar por una cámara de descompresión (D).

La cabeza de corte

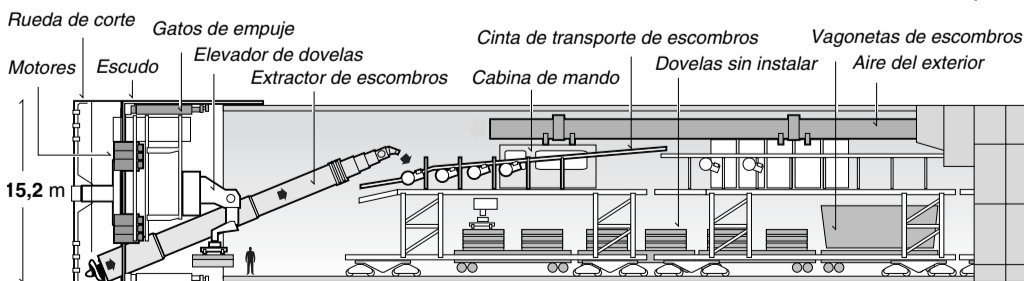
El gran escudo de acero, con 504 dientes de corte, girará 0,6 veces por minuto y engullirá 800 toneladas de tierra en media hora. La parte exterior (E) e interior (I) del escudo giran en sentido opuesto por primera vez en una tuneladora de este tipo.

Las dovelas

El túnel se va haciendo anillo a anillo. Cada anillo consta de 10 dovelas de cemento, que encajan unas en otras y se van colocando mecánicamente. Tienen juntas de neopreno y se atornillan entre sí. Una de ellas tiene forma de cuña (A) y es la última que se monta para cerrar el anillo.

Las gatas de empuje

Los 57 gatos que tiene la tuneladora desarrollan un empuje máximo de 32.000 toneladas. Apoyados en el último anillo instalado (B), permiten el avance de la máquina, que pesa 4.400 toneladas.



La tuneladora tiene una longitud de 188 m. Tras de sí va extendiendo vías para las vagonetas de transporte y cables auxiliares.