

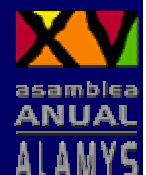


Comunidad de Madrid
Consejería de Obras Públicas,
Urbanismo y Transportes

EL MÉTODO CLÁSICO DE MADRID USA SECCIONES NO MAYORES DE 3 m²

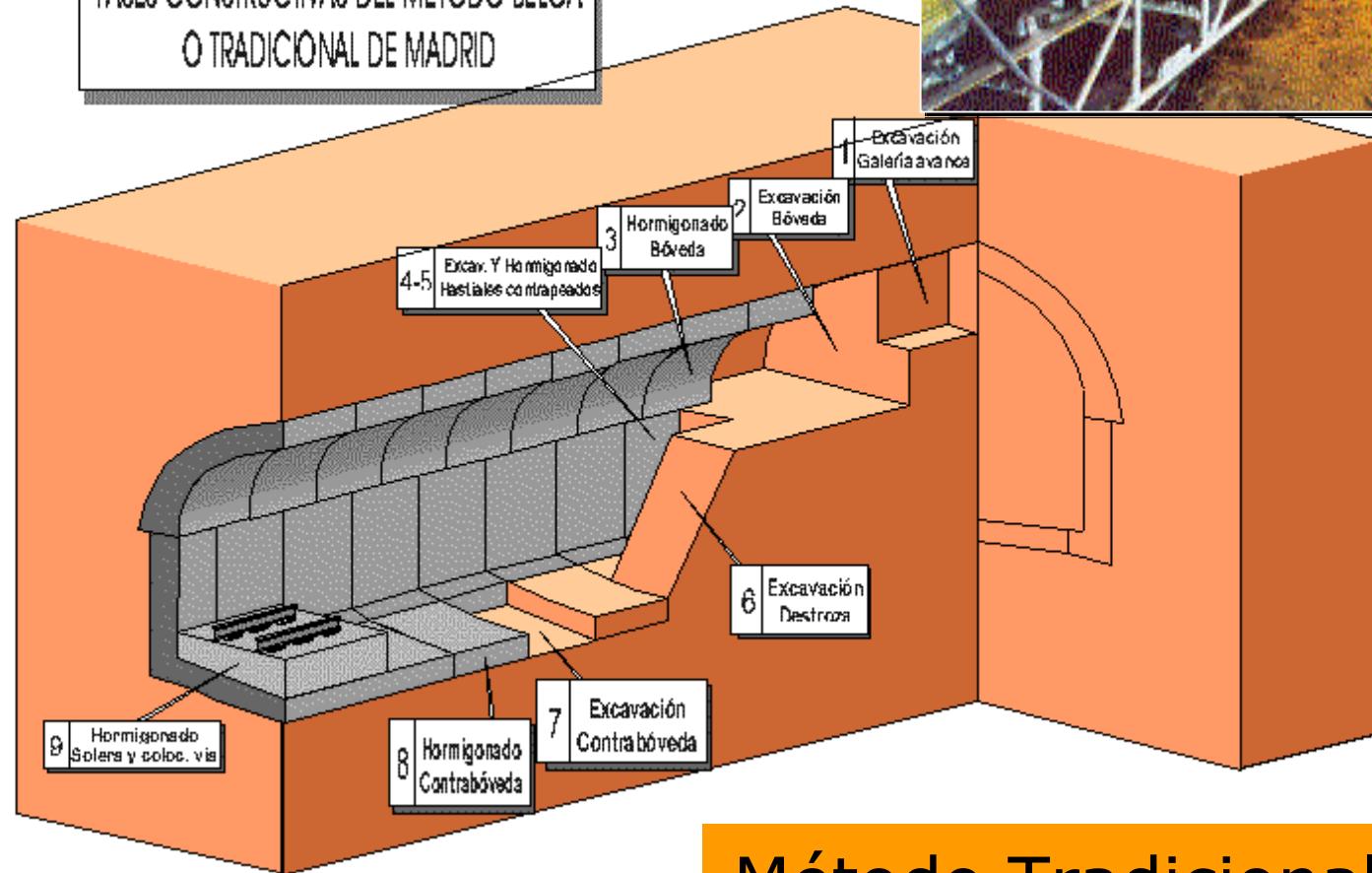
Dr. Manuel Melis Maynar – Ing. Ildefonso de Matías Jiménez
Evolución del Metro de Madrid en los periodos 1995 – 1999 y 1999 - 2003

Santiago de Chile
6 a 9 de Noviembre de 2001





FASES CONSTRUCTIVAS DEL MÉTODO BELGA
O TRADICIONAL DE MADRID



Método Tradicional de Madrid

Dr. Manuel Melis Maynar – Ing. Ildefonso de Matías Jiménez
Evolución del Metro de Madrid en los periodos 1995 – 1999 y 1999 - 2003

6 a 9 de Noviembre de 2001 ALAMYS



METODO TRADICIONAL DE MADRID

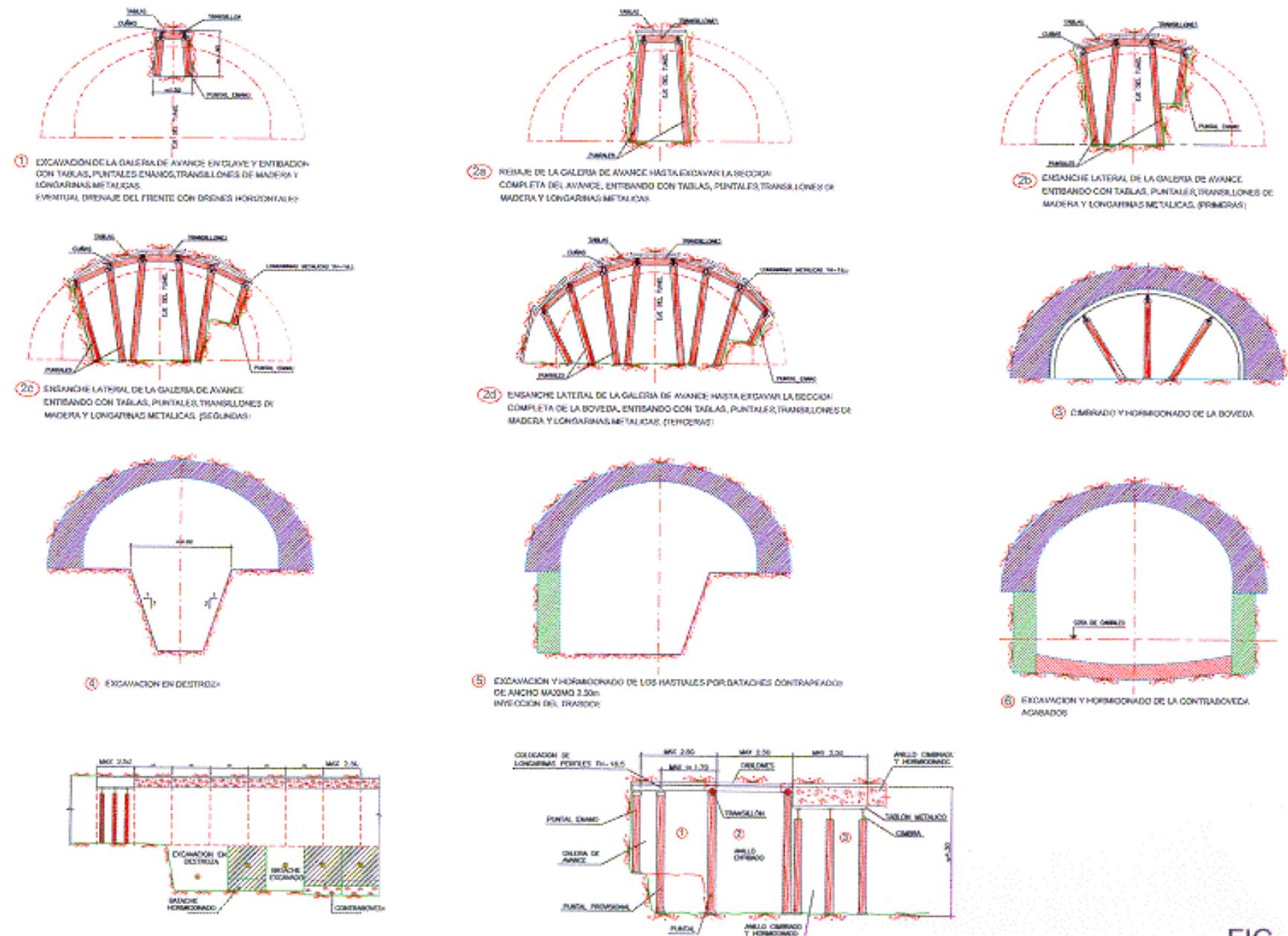
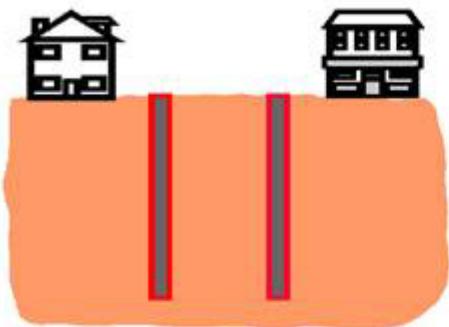


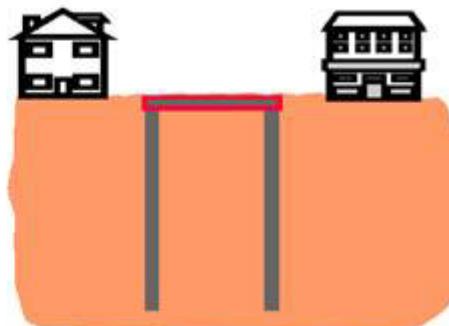
FIG.- 4.1



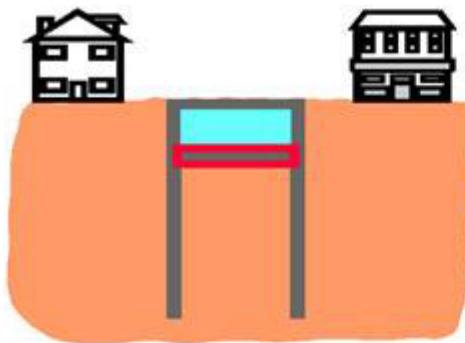
CIELO ABIERTO :Pantallas



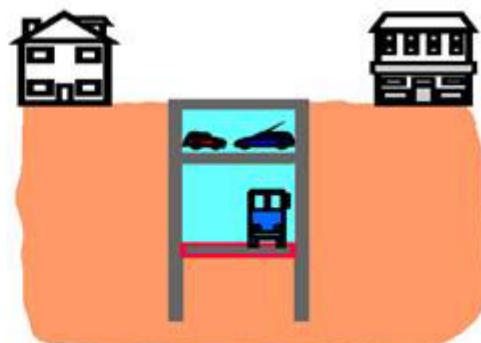
1 CONSTRUCCIÓN DE LAS PANTALLAS



2 LOSA DE CALLE



3 EXCAVACION + LOSA NIVEL 1



4 EXCAVACION + LOSA DE FONDO





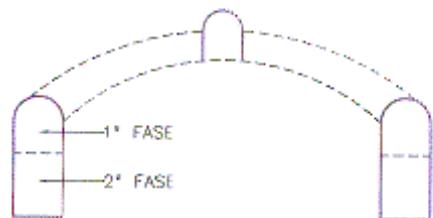
Para luces > 9 m

(ESTACIONES)

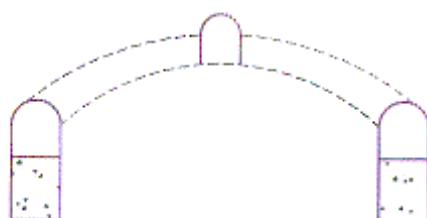
Deben utilizarse
métodos alternativos



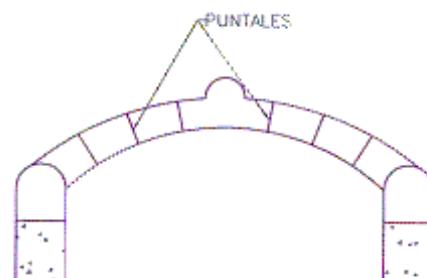
ESQUEMA METODO ALEMAN



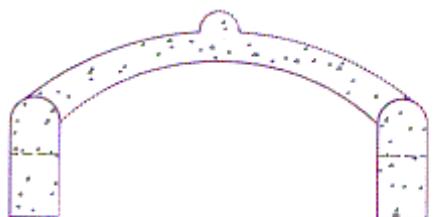
A.- EXCAVACION DE HASTIALES 1^a Y 2^a FASE
T DE GALERIA EN CLAVE



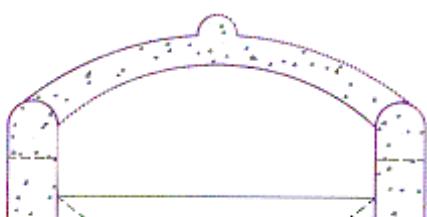
B.- HORMIGONADO 2^a FASE



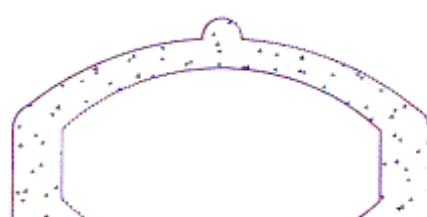
C.- EXCAVACION DE BOVEDA



D.- HORMIGONADO DE 1^a FASE Y BOVEDA



E.- EXCAVACION EN DESTROZA

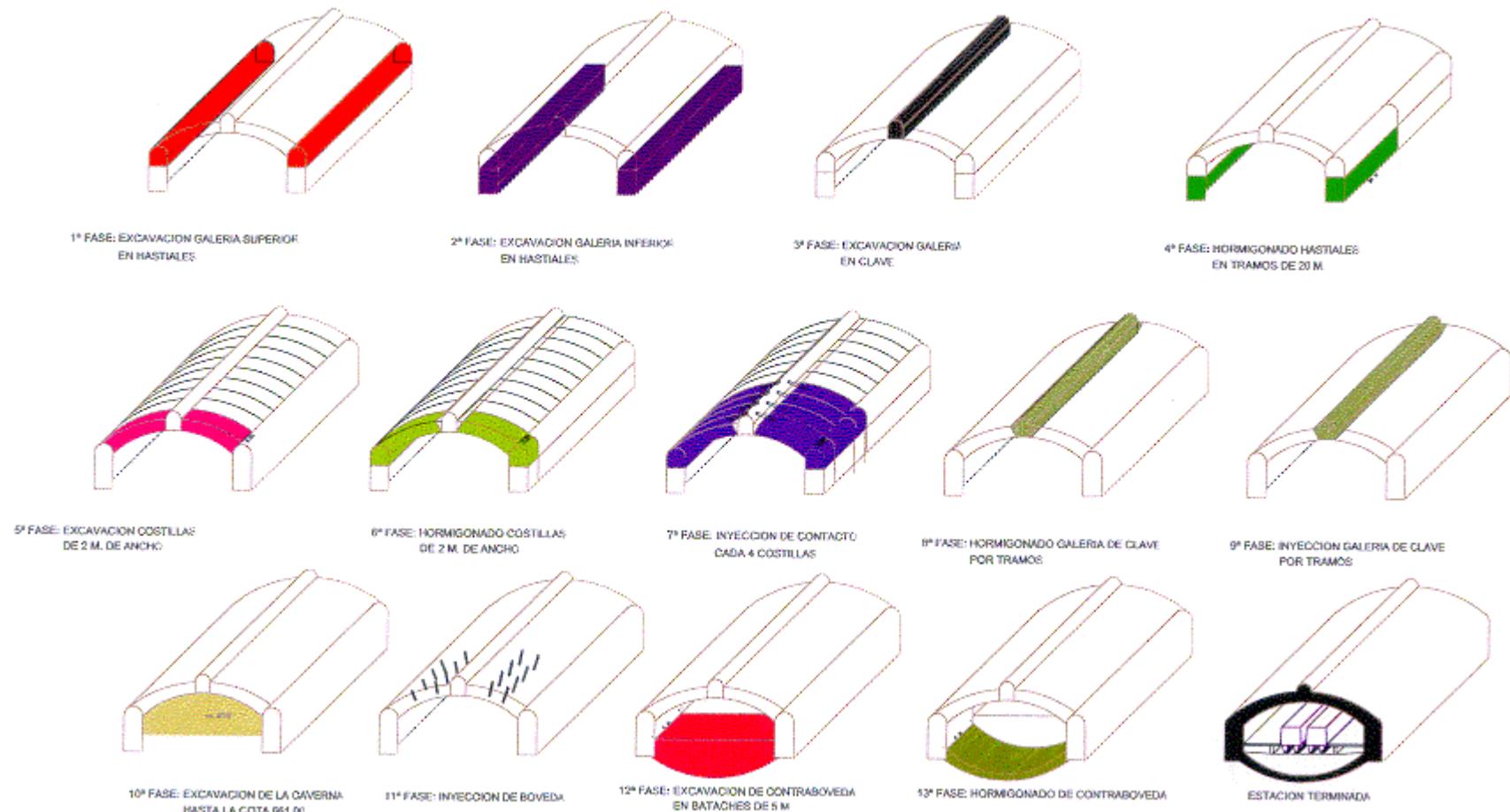


F.- EXCAVACION Y HORMIGONADO DE SOLERA

FIG.- 4.9

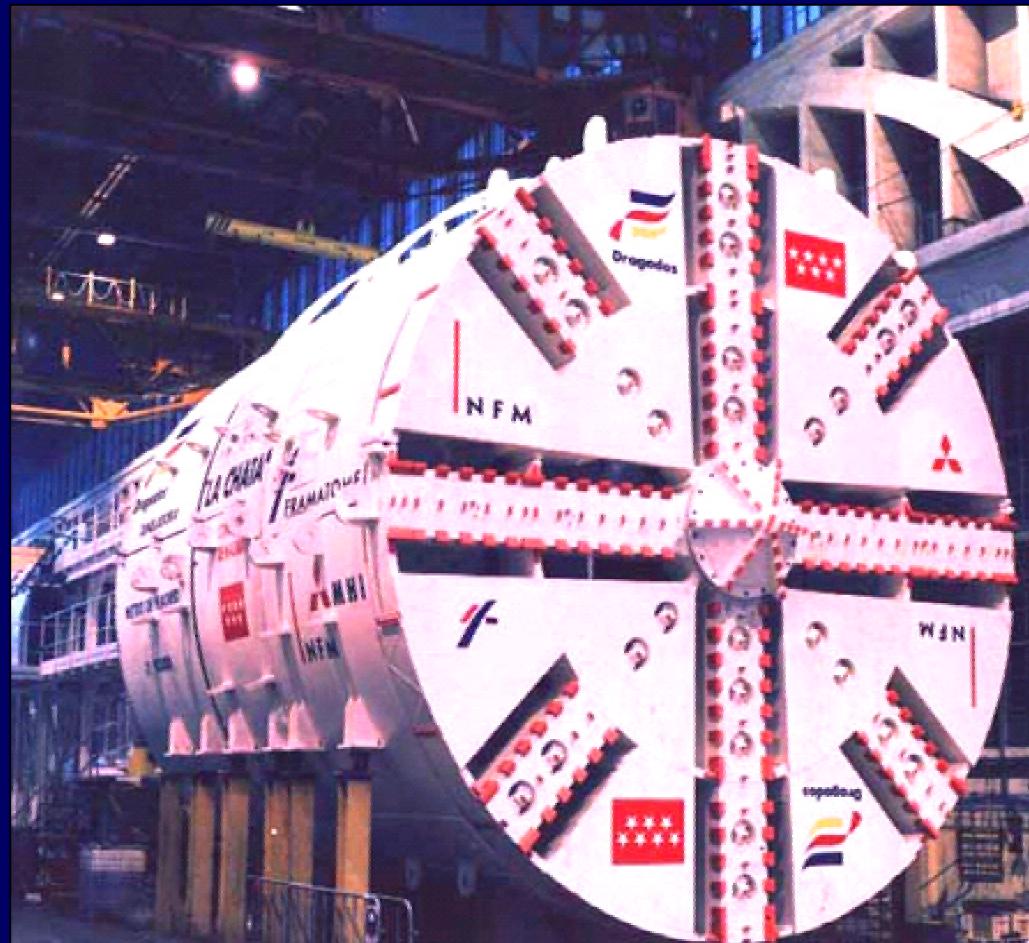


ESTACION DE GUZMAN EL BUENO - FASES ESKEMATICAS DE EJECUCION DE LA CAVERNA





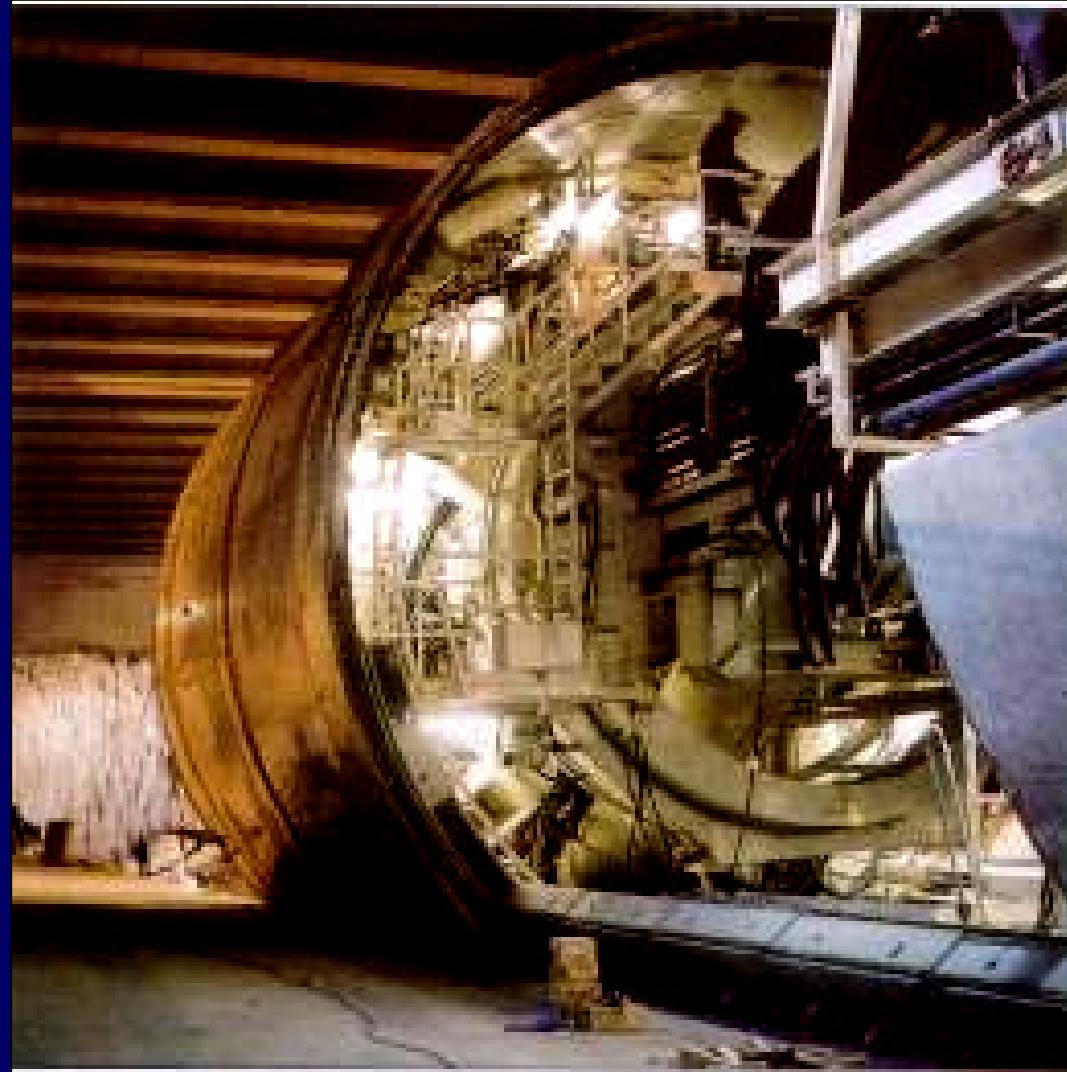
TUNELADORAS EPB





FRENTE DEL TUNEL SIEMPRE PROTEGIDO







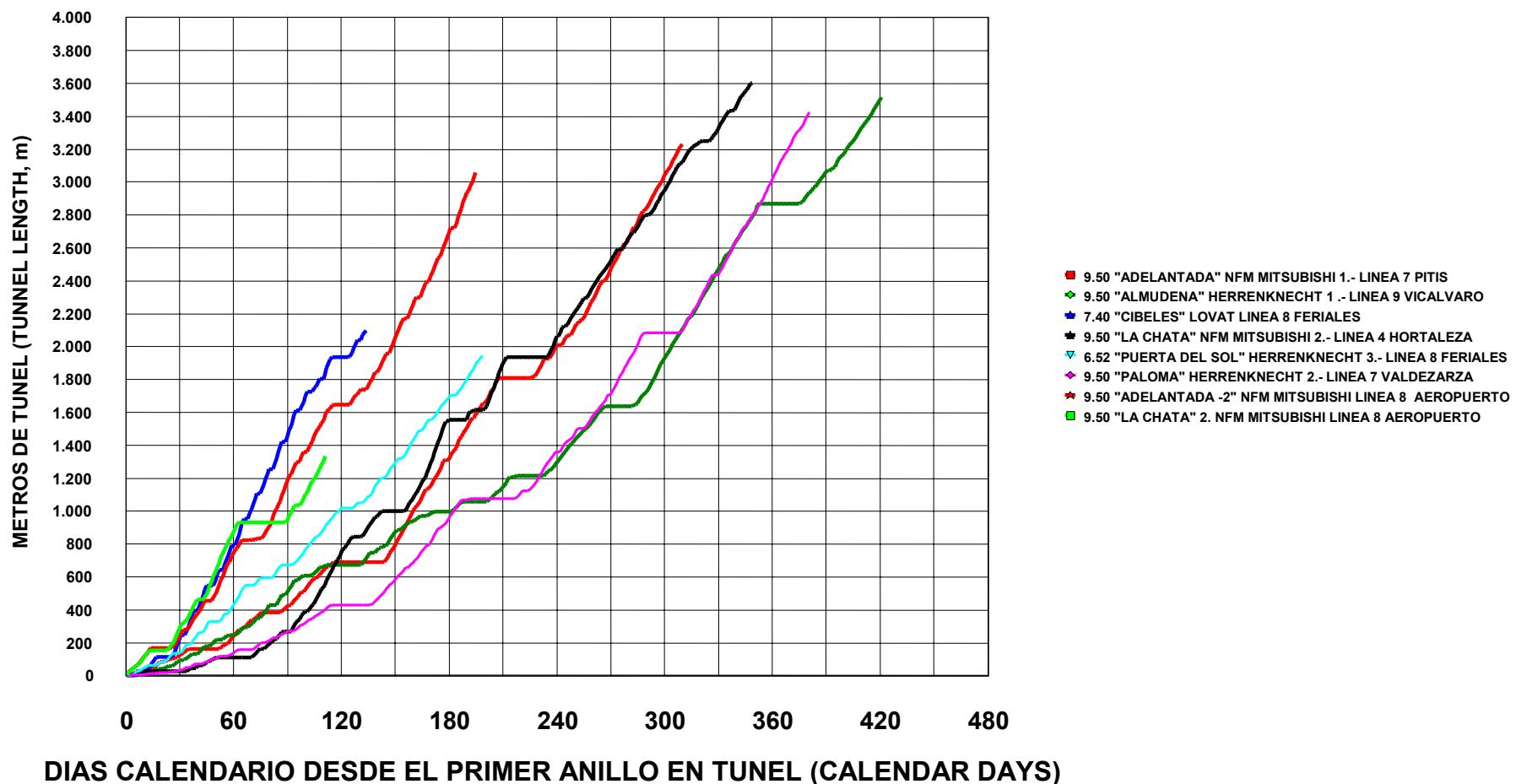
TUNELADORAS EPB

- 4 EPB DIAMETRO 9.38 M de 2 VIAS (18.300 m- 49%)
 - MITSUBISHI FCC linea 7 tramo 4 y Aeropuerto
 - MITSUBISHI DRAGADOS linea 4 y Aeropuerto
 - HERRENKNECHT NECSO - ACS linea 9
 - HERRENKNECHT NECSO - FERROVIAL linea 7 tramos 2 y 3
- 2 EPB pequeñas de 1 via (5.300 m - 15%)
 - LOVAT DRAGADOS lineas 10 y 8
 - HERRENKNECHT NECSO-ACS linea 8



AVANCE DE LAS TUNELADORES (EPB) FINAL DEL PROYECTO

TOTAL METROS
(con Línea 10) **23.849**

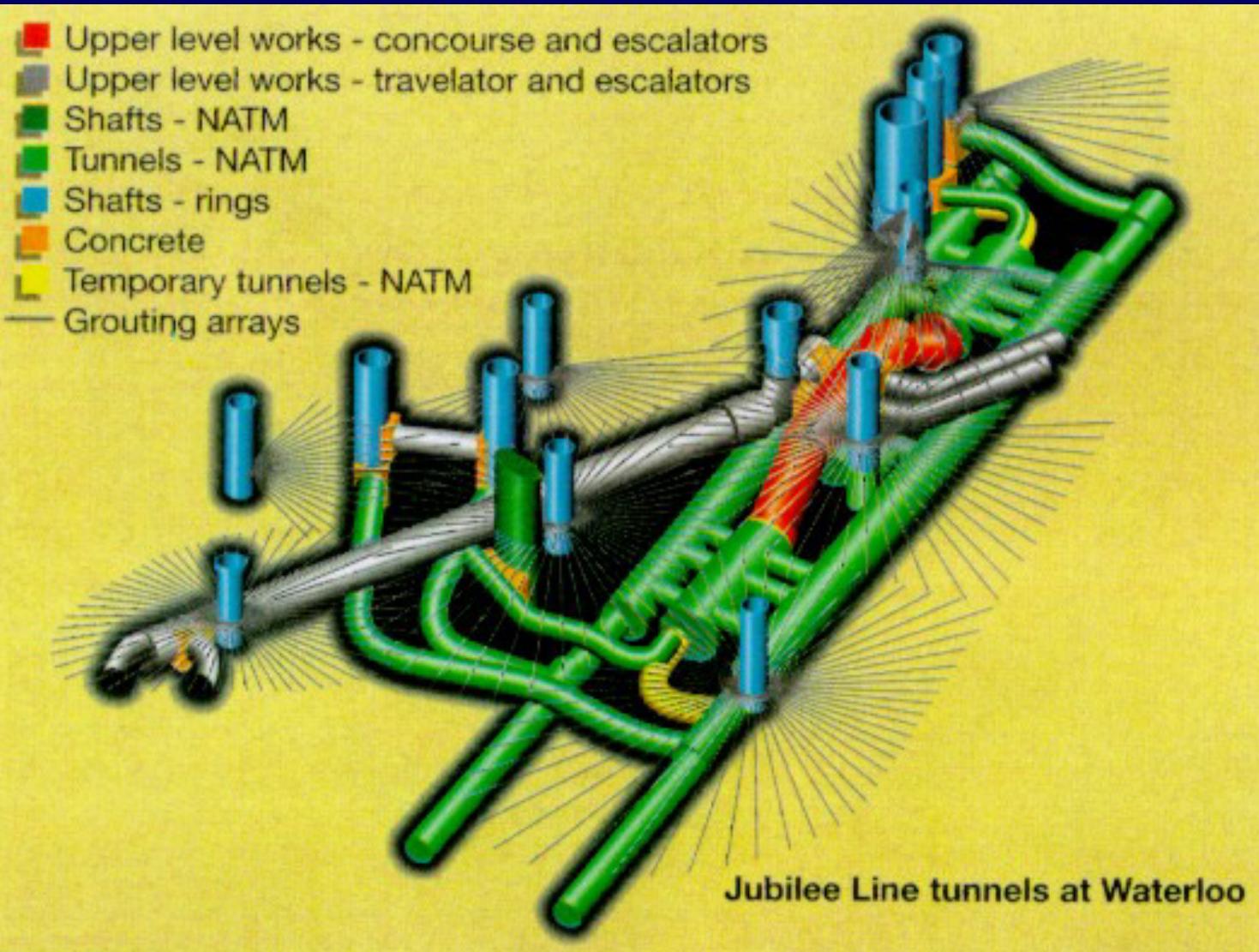


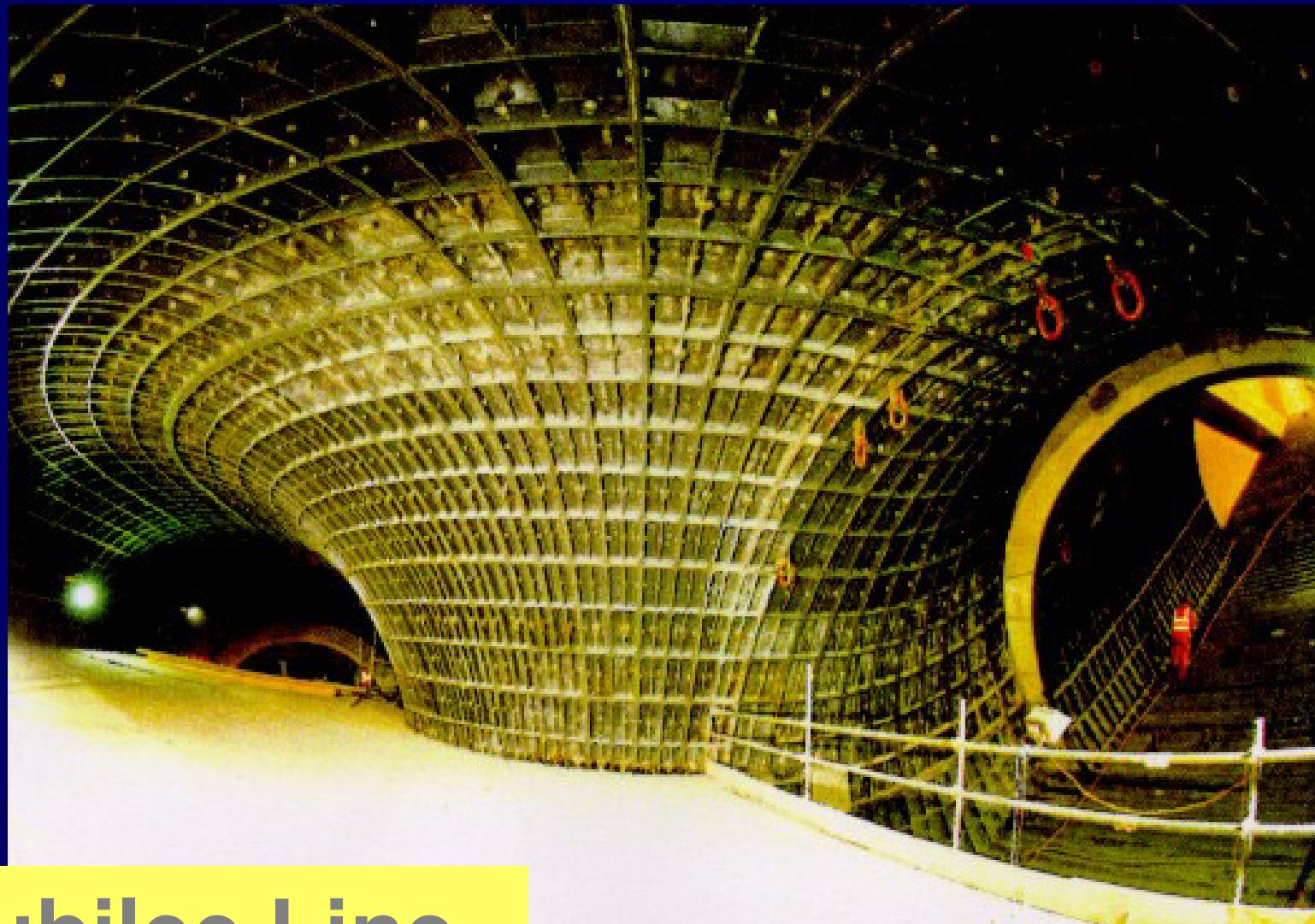


LOS ACCIDENTES OCURREN TAMBIÉN POR ACEPTAR PROYECTOS MUY COMPLICADOS Y DIFÍCILES



- Upper level works - concourse and escalators
- Upper level works - travelator and escalators
- Shafts - NATM
- Tunnels - NATM
- Shafts - rings
- Concrete
- Temporary tunnels - NATM
- Grouting arrays

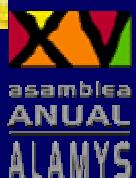




Jubilee Line

Dr. Manuel Melis Maynar – Ing. Ildefonso de Matías Jiménez
Evolución del Metro de Madrid en los periodos 1995 – 1999 y 1999 - 2003

Santiago de Chile
6 a 9 de Noviembre de 2001
ANUAL ALAMYS







EL CLIENTE DEBE IR A SOLUCIONES SIMPLES Y SEGURAS

Y EVITAR LUCIMIENTOS DE FAMOSOS ARQUITECTOS



PORQUE EXCAVANDO
TÚNELES EN ZONAS
URBANAS

NO NECESITAMOS
AÑadir MÁS RIESGOS





Métodos Constructivos en Madrid

- PRIORIDAD: MAXIMA SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS.
- PROHIBIDOS LOS METODOS DE SECCIÓN COMPLETA (NATM,...)
- FRENTE ABIERTO MENOR DE 3 m² .

<u>METODO</u>	<u>ELEMENTO</u>	<u>LONG.</u>
TUNELADORA EPB (<i>Earth Pressure Balance Shield</i>)	TUNEL	23.700 m (64%)
PANTALLAS (<i>Cut and Cover</i>)	TUNEL Y ESTACIONES	7.900 m (21%)
METODO TRADICIONAL DE MADRID (<i>Excavación manual por fases</i>)	TUNEL y 1 ESTACION (<i>Guzmán el Bueno</i>)	5.700 m (15%)
	Total	37.300 m



Comunidad de Madrid
Consejería de Obras Públicas,
Urbanismo y Transportes

EMPLEAR EL DINERO
NECESARIO EN
CONTROLES Y
SEGURIDAD

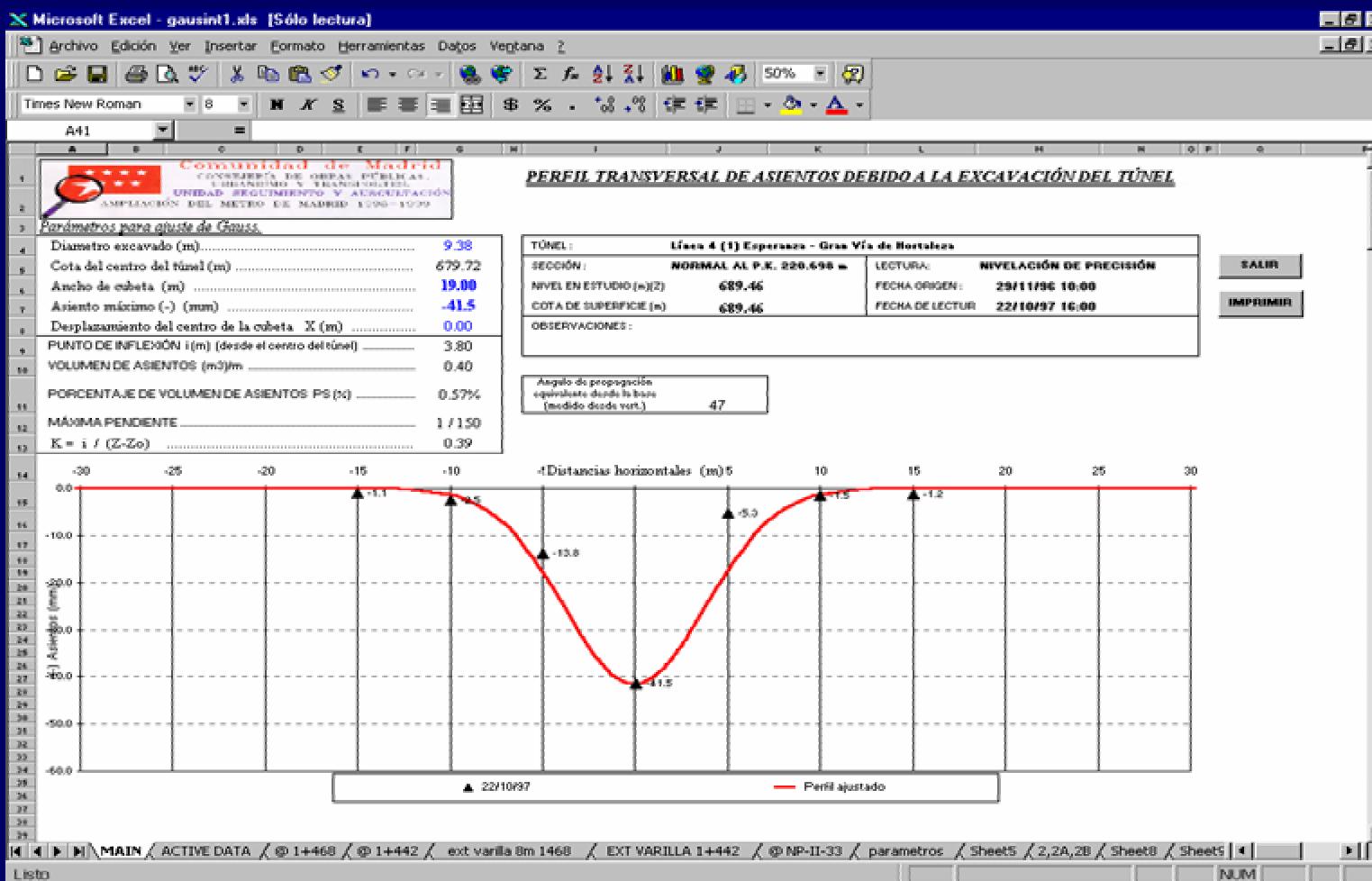
ES LA MEJOR
INVERSIÓN!!

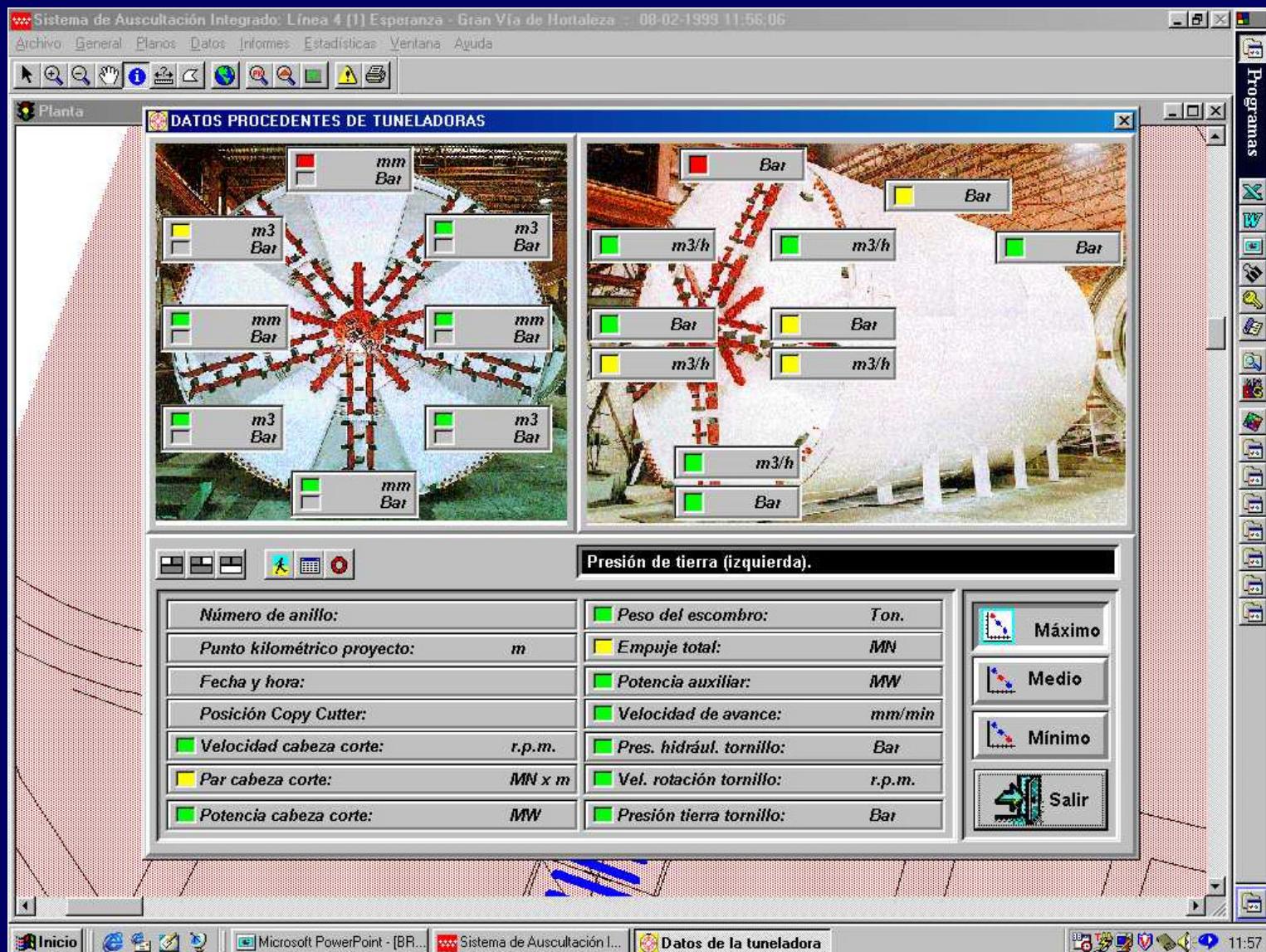


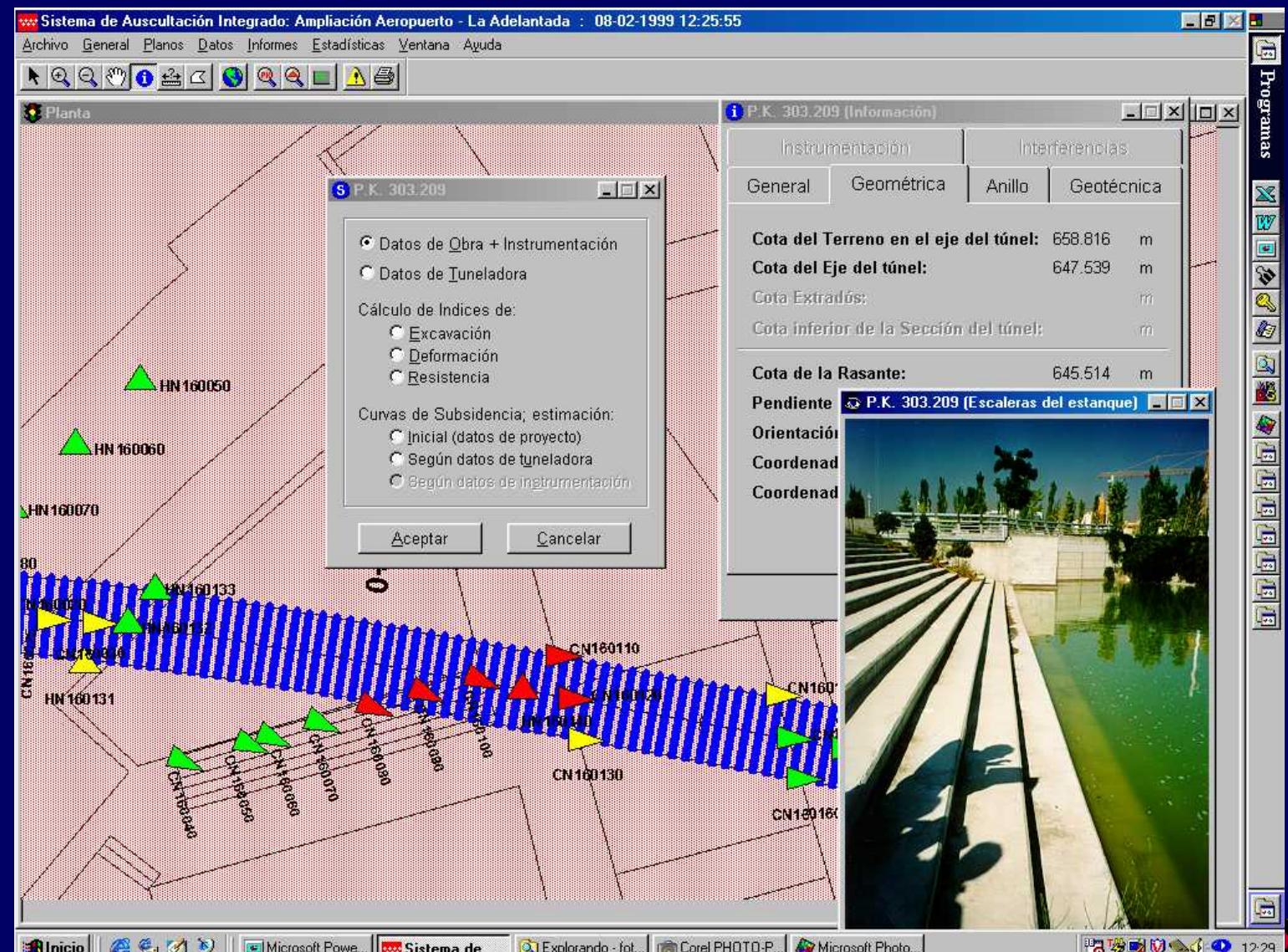
SISTEMA DE AUSCULTACIÓN INTEGRADO **S.A.I**

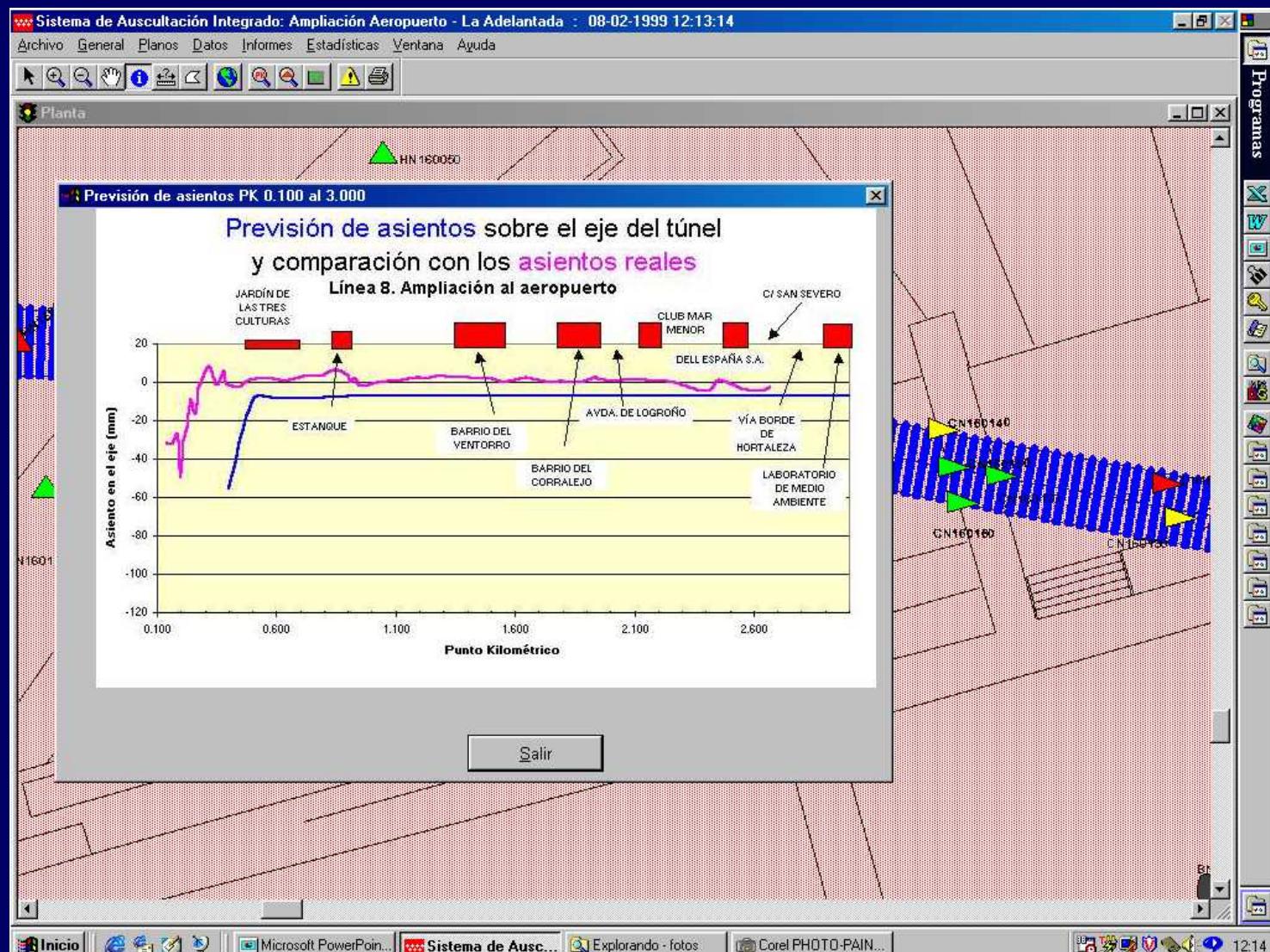


Herramientas estándar Subsidencia











Sistemas de control y seguridad

- 1.- Monitorización de movimientos del terreno (SUBSIDENCIAS)
 - 5,400 SENSORES INSTALADOS
- 2.- Monitorización de movimientos de estructuras y edificios
 - 317 EDIFICIOS CONTROLADOS SOBRE LOS TÚNELES
- 3.- Monitorización de cargas del terreno en túneles
 - 52 SECCIONES DE TUNEL INSTRUMENTADAS
- 4.- Comportamiento de las pantallas
 - 65 SECCIONES DE PANTALLA INSTRUMENTADAS
- 5.- Características del suelo atravesado por el tunel
 - TOTAL SONDEOS GEOTECNICOS: 410
 - TOTAL METROS DE SONDEOS: 12,000
 - TOTAL NUMERO DE MUESTRAS: 43,750
- 6.- Monitorización de datos de las 6 Tuneladoras
 - 384 VARIABLES RECOGIDAS POR MINUTO

◆ 8,225 PUNTOS DE CONTROL EN MADRID