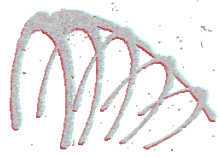




metro bilbao



# **M**antenimiento **C**ontratado en **I**nfraestructuras **M**etro Bilbao

**12ª reunión comités técnicos de Alamys  
Lisboa, mayo 2007**

Jose Miguel Ortega  
Director de Explotación





# Historia

**1976**



Constitución del **Consorcio** de Transportes de Bizkaia

**1987**

Aprobación del Plan de Construcción y de Financiación

**1988**

Concurso Internacional Restringido para el Diseño Arquitectónico

Comienza el Soterramiento de Frandio

**1989**

Comienzo Obras en el Área Central de Bilbao

**1993**



Constitución de **metro bilbao, s.a.**

**1995**

11 de Noviembre Inauguración Línea 1

**1997**

5 de Julio Inauguración estaciones de Bolueta, Santutxu y Basarrate

**2002**

13 de Abril Inauguración Línea 2 (Gurutzeta/Cruces, Ansio, Barakaldo, Bagatza y Urbínaga)

**2005**

Enero Inauguración Sestao y Etxebarri

## Objetivos

- ✿ El metro debía circular por aquellos puntos de mayor concentración humana y de mayores flujos de desplazamientos.
- ✿ Se pretendía prestar un buen servicio con una inversión razonable.

## Misión

- “Ser el eje vertebrador del Sistema de Transporte de Viajeros y Viajeras de Bizkaia, proporcionando un servicio de máxima calidad mediante una gestión eficaz y transparente de los recursos encomendados”

## Aproximación arquitectónica

- Acceso fácil y rápido a todas las estaciones
- El hormigón como soporte básico
- Acero inoxidable y vidrio



**metro**

Eusko Jaurlaritza

Diputación Foral

Ayuntamientos

Gobierno Vasco

de Bizkaia

consorciados

Imebisa

  
Consorcio Transportes  
de Bizkaia



**metro bilbao**



# Fases de trazado Historia

## Fase 1

Año 2002

### Tramo:

San Inazio  
Gurutzeta-Cruces  
Ansio  
Barakaldo  
Bagatza  
Urbina

## Fase 3

Año 2006

### Tramo:

Sestao  
Portugalete

## Fase 5

Año 2011

### Tramos:

- Santurtzi  
Kabiezes  
y
- Etxebarri  
Basauri

## Fase 2

Año 2005

### Tramos:

- Urbina  
Sestao y
- Bolueta  
Etxebarri

## Fase 4

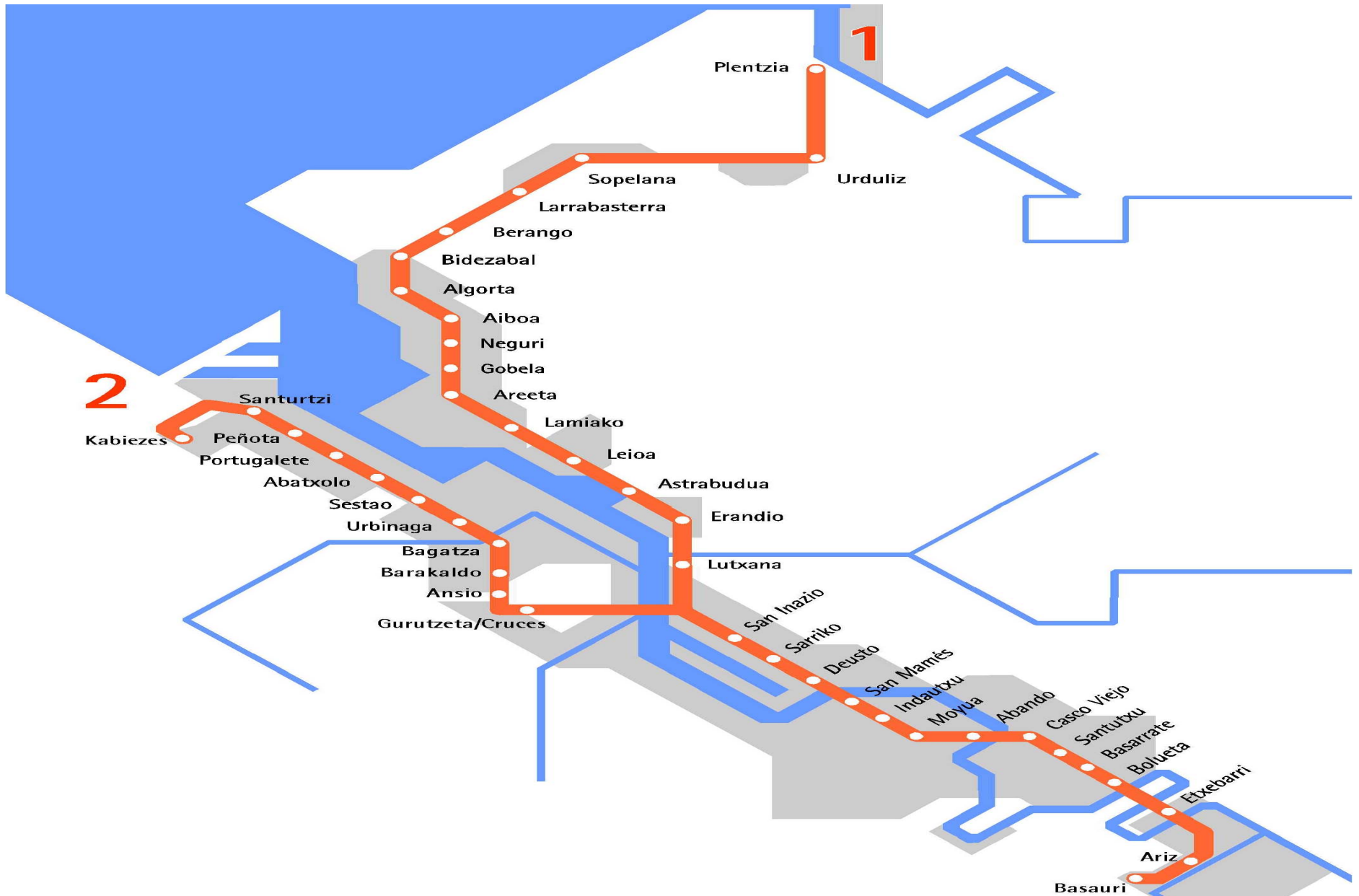
Año 2008

### Tramo:

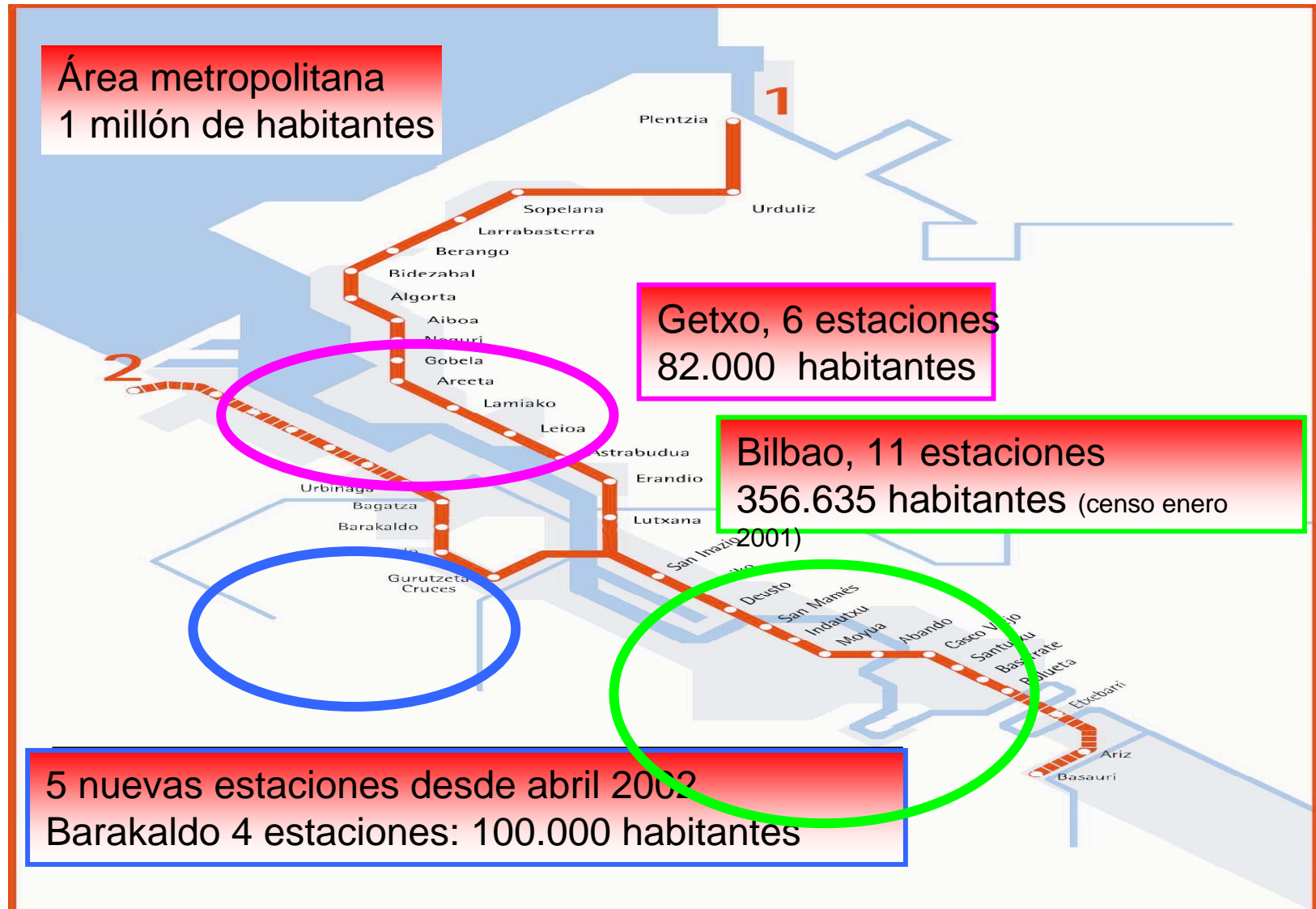
Portugalete  
Santurtzi



# Trazado Características









# Características básicas de Metro Bilbao

## Líneas 1 y 2

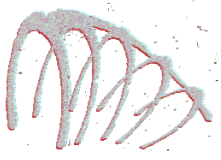
- ✖ 43 pozos de bombeo
- ✖ 342 máquinas canceladoras
- ✖ 133 máquinas expendedoras
- ✖ 4 compuertas anti-inundación
- ✖ 451 teléfonos e interfonos
- ✖ 74 Km. de fibra óptica
- ✖ 536 cámaras de televisión
- ✖ 104 monitores de televisión
- ✖ 18 enclavamientos, ...



## Instalaciones existentes en MB

001	ENCLAVAMIENTOS / R.T.U.'s
002	P.M.C.
003	SISTEMAS DE TRANSMISION DE DATOS
004	TELEFONIA
005	RADIO COMUNICACIONES
006	FIBRA OPTICA
007	VIDEO VIGILANCIA
008	MEGAFONIA
009	TELEINDICADORES Y RELOJES
010	SISTEMA TARIFARIO
011	PASOS A NIVEL
012	S.A.I.'s
014	MOTOR DE AGUJA
020	BOMBEOS
021	EBA
022	VENTILACION DE EMERGENCIA
023	ESCALERAS Y PASILLOS RODANTES
024	ASCENSORES
025	TRANSFORMACION DE ENERGIA ELECTRICA
026	ALUMBRADO
027	PUERTAS/PERSIANAS ACCESO A ESTACIONES
028	DISTRIBUCION BAJA TENSION
029	EXTINTORES Y DETECC. INCENDIOS E INTRUSISMO

030	TELEMANDO DE INSTALACIONES (ESTACIONES)
031	CABLES
032	CLIMATIZACION DE AIRE
040	SISTEMA DE AGUA
050	MATERIAL MOVIL
051	MATERIAL MOVIL AUXILIAR
052	MAQUINA DE LAVADO DE UNIDADES TREN
053	MAQUINA HERRAMIENTA TALLER MATERIAL MOVIL
054	MAQUINA HERRAMIENTA TALLER DE INSTALACIONES
055	GRUAS
056	VIA
057	CATENARIA
058	CARTELES INDICADORES
059	INFRAESTRUCTURA
061	CABINA DE PINTURA Y SECADO
062	CANALIZACIONES DE CABLES
063	OBRA CIVIL
065	PUENTES
066	MOBILIARIO
067	PUBLICIDAD Y SEÑALITICA
068	ARQUETAS DE ACCESO PERSONAS / ACCESOS BAJO
069	HORNO DE SECADO



# Mantenimiento de las Infraestructuras



metro bilbao

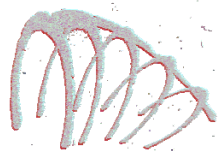
---

⇒ **Planificación del  
Mantenimiento**

⇒ **Work-Flow de Averías**

---





# Planificación del Mantenimiento



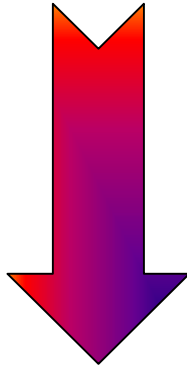


# ORGANIGRAMA MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES

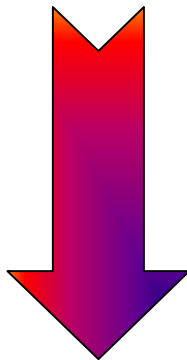




## Mantenimiento Preventivo



## Trabajos previos de programación y diseño



## Elaboración Gamas Revisión



INSTALACIONES DE VÍA,  
CATENARIA, MOTORES DE  
AGUJA E  
INFRAESTRUCTURAS

MANTENIMIENTO DEL SISTEMA  
- MANTENIMIENTO DE  
PARÁMETROS: TIPOS DE  
UNIDADES DE MEDIDA Y  
UNIDADES DE MEDIDA

MANTENIMIENTO DEL SISTEMA  
- MANTENIMIENTO DE  
CONFIGURACIÓN: TIPOS DE  
MEDIDA Y TIPOS DE  
LOCALIZACIÓN DE MEDIDA

MANTENIMIENTO DEL SISTEMA  
- MANTENIMIENTO DE  
CONFIGURACIÓN: GRADOS DE  
IMPORTANCIA

COMPONENTES / DESPIECES  
- PROGRAMACIÓN DE GRADOS  
DE IMPORTANCIA  
- PROGRAMACIÓN DE GRADOS  
DE IMPORTANCIA UNIDAD  
- EXCEPCIONES DE  
LOCALIZACIÓN DE MEDIDA

COMPONENTES / REVISIONES :  
- GAMAS DE REVISIÓN  
- REVISIONES ESTÁNDAR  
- REVISIONES CENTROS DE TRABAJO  
- MODELOS O.T.  
- CAMBIOS DE GAMA UNIDAD





**Planificación**



**Lanzamiento de Tareas (Creación de Órdenes de Trabajo O.T.)**



**Realización de los trabajos,  
Cumplimentación de las órdenes de trabajo**



**Seguimiento Trabajos en curso**



**Cierre de O.T.**



**Costes**



**PLANIFICADOR**

- PLANIFICADOR ANUAL / SEMANAL
  - MANTENIMIENTO MODELOS
- PLANIFICACIÓN**
- CREAR TRABAJOS PENDIENTES,
  - CREAR O.T. DE TRABAJOS PENDIENTES

**TRABAJO A REALIZAR**

- CREAR O.T. SEGÚN MODELO

**TRABAJO A REALIZAR**

- ORDENES DE TRABAJO:
  - imputar mano de obra
  - imputar materiales empleados
  - imputar gastos de contratación
  - cumplimentar intervenciones realizadas
  - cumplimentar medidas obtenidas
  - imputar grados de importancia

**TRABAJO A REALIZAR**

- ORDENES DE TRABAJO
- BORRAR O.T.
- CONSULTA ÓRDENES DE TRABAJO



**Seguimiento de Medidas**

**GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN DE  
ANOMALÍAS DE GRADO IMPORTANCIA 2**

**PLANIFICACIÓN DE TRABAJOS DE  
REPARACIÓN (ANOMALÍAS GRADO 3)**

**CREACIÓN DE ÓRDENES DE TRABAJO  
(ANOMALÍAS GRADO 4)**



**Mantenimiento  
Correctivo**

**CIERRE DE ÓRDENES DE  
TRABAJO DE PREVENTIVO  
Y CORRECTIVO**



**ANÁLISIS ESTADÍSTICO**



## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Seguimiento de los trabajos realizados

ESTADÍSTICAS / VÍA:  
- REVISIONES EFECTUADAS  
- REVISIONES POR UNIDAD  
- AVERÍAS POR GRADO DE IMPORTANCIA

Análisis de Averías (Análisis cualitativo y cuantitativo)

ESTADÍSTICAS / ANÁLISIS DE AVERÍAS --> MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Análisis de Fiabilidad, Mantenibilidad y Disponibilidad

ESTADÍSTICAS / ÍNDICES DE MANTENIMIENTO

Análisis de Tiempos

ESTADÍSTICAS / ANÁLISIS DE TIEMPOS DE TRABAJO

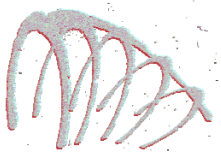
Análisis Costes

ESTADÍSTICAS / ANÁLISIS ECONÓMICO

**GESTIÓN MEDIANTE HERRAMIENTA INFORMÁTICA:**

**MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES**





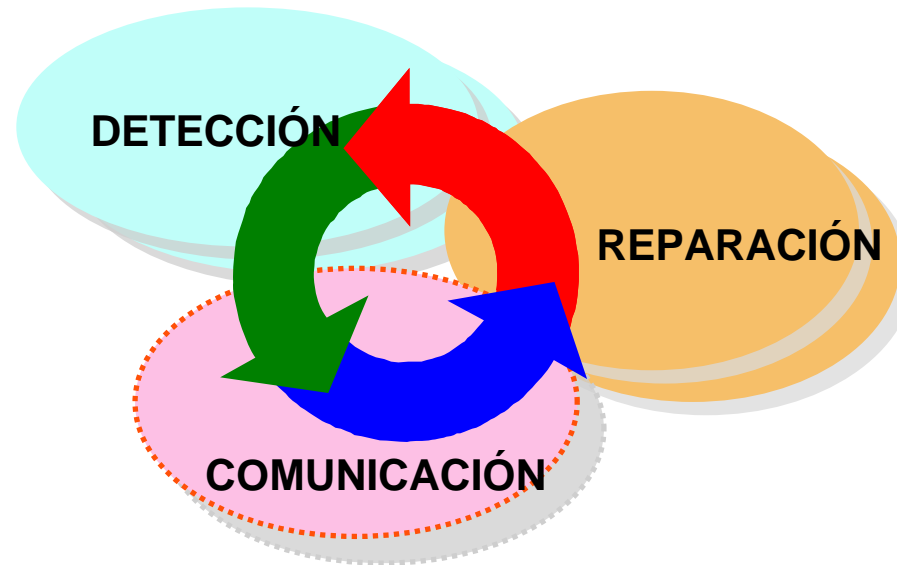
# Work-Flow de Averías





# Averías

## Procedimiento de Comunicación

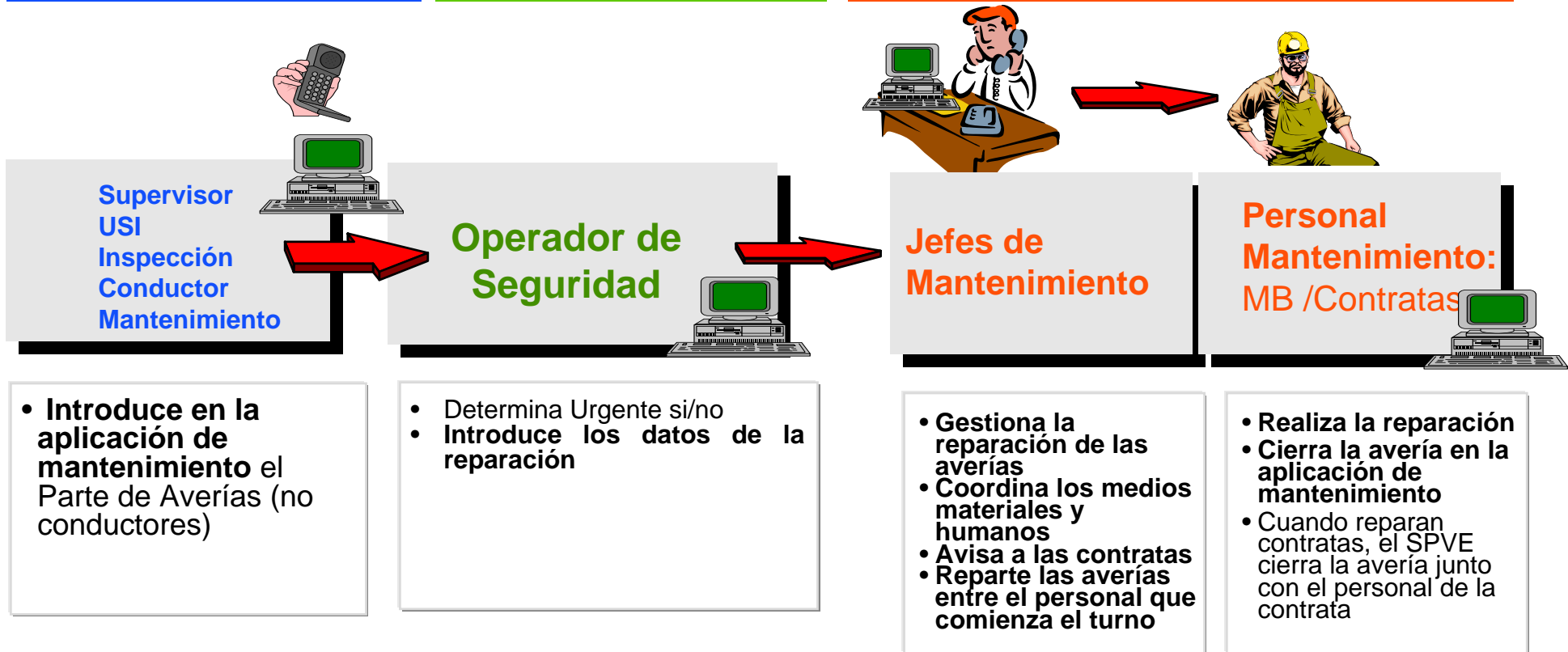




## LÍNEA, ...

## P.M.C.: No Urgente

## INSTALACIONES

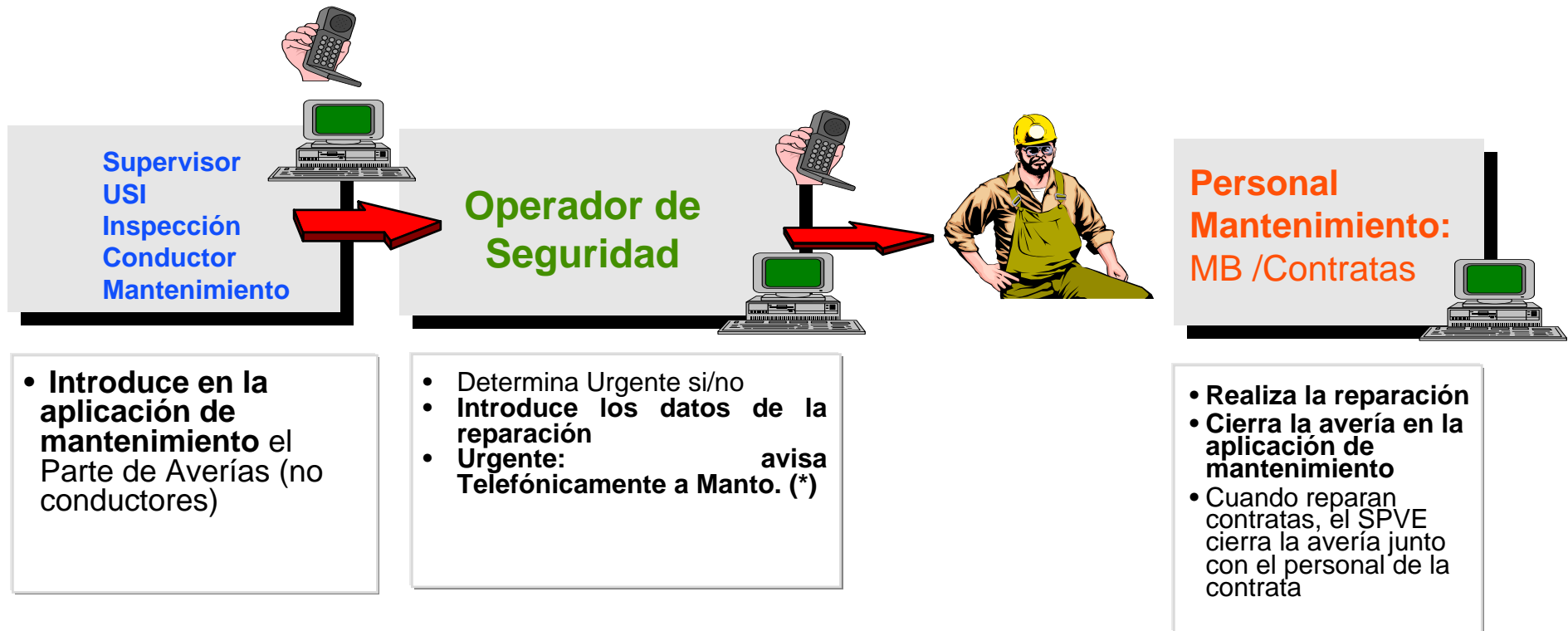




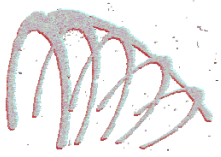
## LÍNEA, ...

## P.M.C.: Urgente

## INSTALACIONES



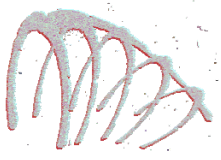




# Herramientas Organizativas y de Seguimiento del Mantenimiento Contratado

- ❖ **Puesto de Mando Centralizado**
- ❖ **Comisión de Intervalos**
- ❖ **EIS Sistema de Información a la Dirección**
- ❖ **Análisis del Mantenimiento por la Oficina Técnica**





# Puesto de Mando Centralizado

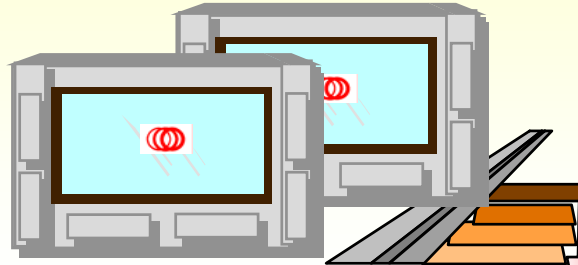




## 34 ESTACIONES

16 : en superficie

18 : soterradas



## PASAJEROS

73.000.000 : año 2004

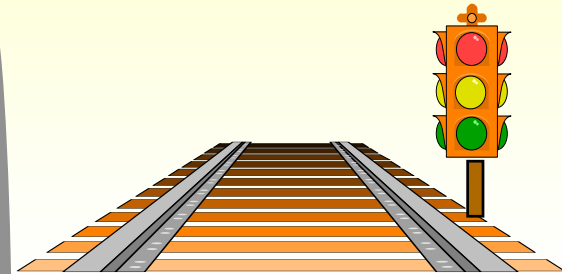


- EDIFICIO METRO BILBAO -

P.M.C.

## VÍA

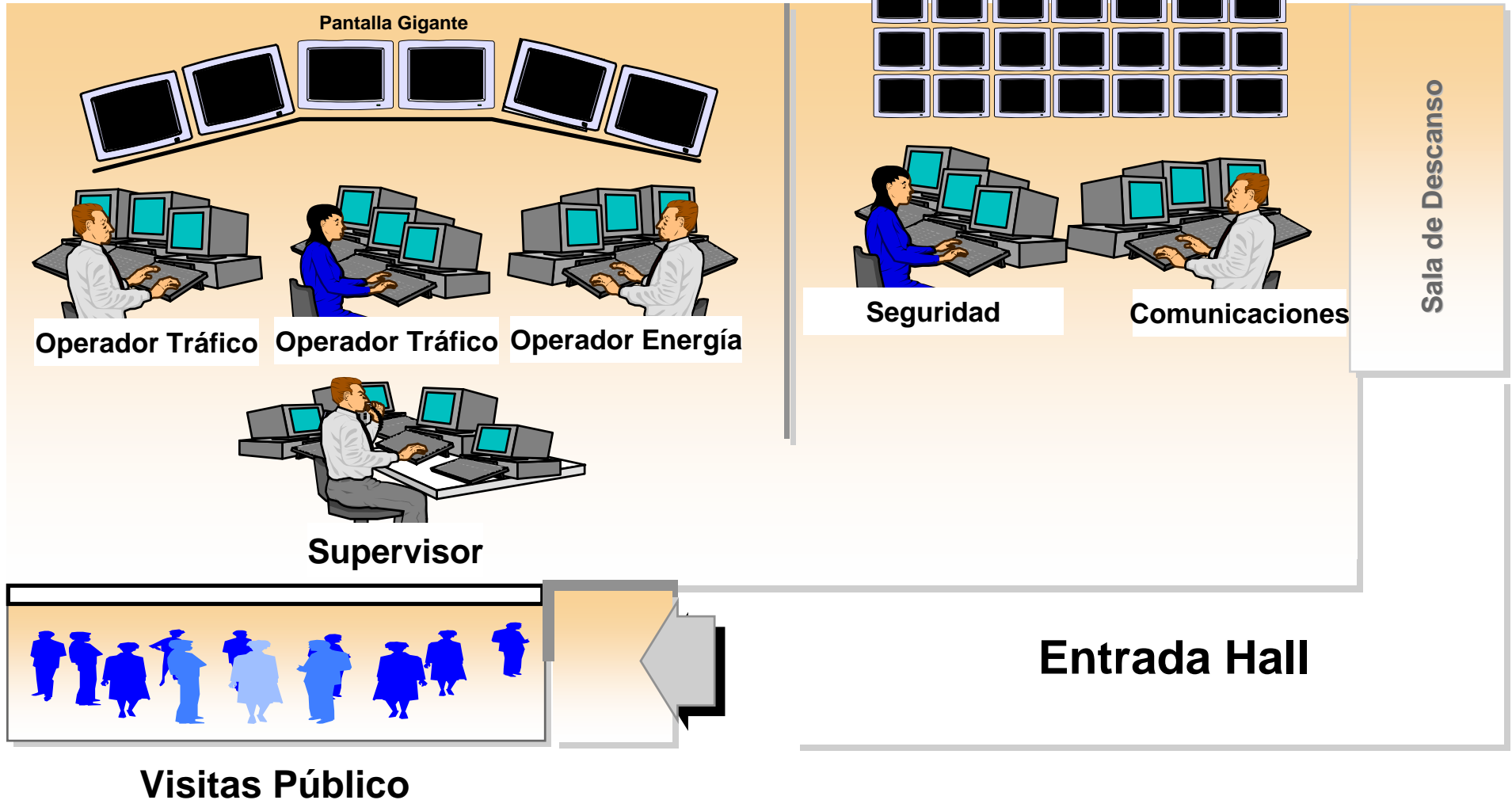
36 km



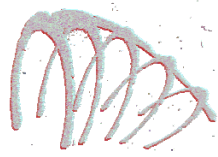
## 37 TRENES (MNNM)

(2.880 kW)





# P.M.C.



# Comisión de Intervalos





**Batzarraren Akta**

**ZK**

Acta de Reunión

Nº PM-05-AR-152

**Gaia** COMISIÓN DE INTERVALOS  
**Asunto** SEMANA 38/2005 (del 18 al 24 del mes de septiembre)

**Eguna**  
**Dia** 14/09/2005

**Ordua**  
**Hora** 09:00 A 10:00

**Lekua**  
**Lugar** Navarra - 4ª planta

**Partaideak**  
**Asistentes** MB:

**Etorri ez dena**  
**Ausente**

**Edukia** Con la asistencia de las personas arriba indicadas, se celebra la reunión de la Comisión de Intervalos, quedando establecidos los Intervalos que en las  
**Contenido** siguientes páginas se relacionan.

RECIBÍ UNA COPIA DEL ACTA DE LA REUNIÓN DE INTERVALOS CORRESPONDIENTE A LA SEMANA 38  
EMPRESA: FECHA: HORA:

AGENTE QUE RETIRA: NOMBRE: FIRMA:

**Data**  
**Fecha** 14/09/2005



metro bilbao

## ESTACIONES SEMANA 38/05

Código	Fecha	Estación / Tramo	P.K.	Vías	Empresa	Interlocutor Teléfono	Descripción	Días	Horario	Tipo de vehículo	P	CC	PC	Interlocutor de metro bilbao	Precaución	Señalización
054404E	31/03/2005	Etxebarri-Plentzia			TELVENT		Gran revisión de MEAT's.	18, 19, 20, 21, 22, 23	Día y Noche		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
054461E	28/04/2005	Gurutzeta- Urbinaga			DOMINION		Instalación de sistema de megafonía. Debido a la utilización de una escalera de gran tamaño, los trabajos de noche deben realizarse con corte de tensión en la catenaria	18, 19, 20, 21, 22, 23	Día y Noche		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
054581E	23/06/2005	Etxebarri Sestao			METALÚRGICA MARINA		Amaestramiento de llaves.	19, 20, 21, 22, 23	Día		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
054603E	07/07/2005	Boluetza Astrabudua Neguri			MIKROA		Actualización de telemando de instalaciones fijas.	18, 19, 20, 21, 22, 23	Día y Noche		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
054613E	14/07/2005	Lutxana Sopelana			SASYMA		Pintura de estructura metálica de cierres. Corte de corriente de noche.	18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	Día y Noche		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			



metro bilbao

## MANTENIMIENTO

SEMANA 38/05

Código	Fecha	Estación / Tramo	P.K.	Vías	Empresa	Interlocutor Teléfono	Descripción	Días	Horario	Tipo de vehículo	P	CC	PC	Interlocutor de metro bilbao	Precaución	Señalización
010115M	01/01/2001	Todas Las Estaciones			UNI2		LIMPIEZA DE ESTACIONES	18, 19, 20, 21, 22, 23	Día y Noche		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
010123M	01/01/2001	Todas Las Estaciones			THYSEN		ASCENSORES	18, 19, 20, 21, 22, 23	Día y Noche		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
010131M	02/01/2001	Lutxana-Plentzia			INELSA		Baja tensión, alumbrado, equipos auxiliares, señalética, control y distribución	18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	Día y Noche		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
022223M	11/04/2002	Toda La Línea			TECSA		Conservación de la vía	18, 19, 20, 21, 22	Noche		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Boyas luminosas
022224M	11/04/2002	Toda La Línea		Todas	ELECNOR		Mantenimiento de catenaria	18, 19, 20, 21, 22	Noche	DR - Dresina	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Boyas luminosas

## PMC

SEMANA 38/05

Código	Fecha	Estación / Tramo	P.K.	Vías	Empresa	Interlocutor Teléfono	Descripción	Días	Horario	Tipo de vehículo	P	CC	PC	Interlocutor de metro bilbao	Precaución	Señalización
054673P	08/09/2005	Pmc			THALES		Difusión de software	22	Noche		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			





metro bilbao

## TALLERES

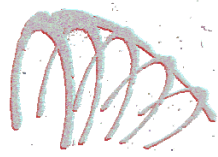
SEMANA 38/05

Código	Fecha	Estación / Tramo	P.K.	Vías	Empresa	Interlocutor Teléfono	Descripción	Días	Horario	Tipo de vehículo	P	CC	PC	Interlocutor de metro bilbao	Precaución	Señalización
054605T	07/07/2005	Material Móvil			TECSA		Reforma de saneamiento en la vía de lavado.	19, 20, 21, 22, 23	Día		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
054628T	21/07/2005	Material Móvil Instalaciones			IRAVI 2001		Sustitución de puertas de salida de emergencia.	19, 20, 21, 22, 23	Día		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

## VIA

SEMANA 38/05

Código	Fecha	Estación / Tramo	P.K.	Vías	Empresa	Interlocutor Teléfono	Descripción	Días	Horario	Tipo de vehículo	P	CC	PC	Interlocutor de metro bilbao	Precaución	Señalización
044185V	30/12/2004	Toda La Línea		Todas	METRO BILBAO		Revisión de agujas	18, 19, 20, 21, 22	Noche		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			Boyas luminosas
054437V	14/04/2005	Toda La Línea		Todas	ICET		Auscultación de la vía.	18, 19, 20, 21, 22	Noche		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			Boyas luminosas
054649V	11/08/2005	Berango-Larrabasterra		Ambas vías	UTE MIMENAGA		Hinca de tubería bajo ambas vías.	18, 19, 20, 21, 22, 23	Día y Noche		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
054663V	25/08/2005	Deusto-Lutxana		Todas	METRO BILBAO		Revisión de CDV del enclavamiento de San Inazio	18, 19, 20, 21, 22	Noche		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			Boyas luminosas
054676V	08/09/2005	Boluetta Algorta		Ambas vías	METRO BILBAO		Revisión del cable radiante	18, 19, 20, 21, 22	Noche	DR - Dresina	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
054679V	08/09/2005	Urduliz-Plentzia	28.500-28.950	Vía 1	BASOINSA		Inspección de infraestructura de la vía	19, 20, 21, 22, 23	Día		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			Triángulos

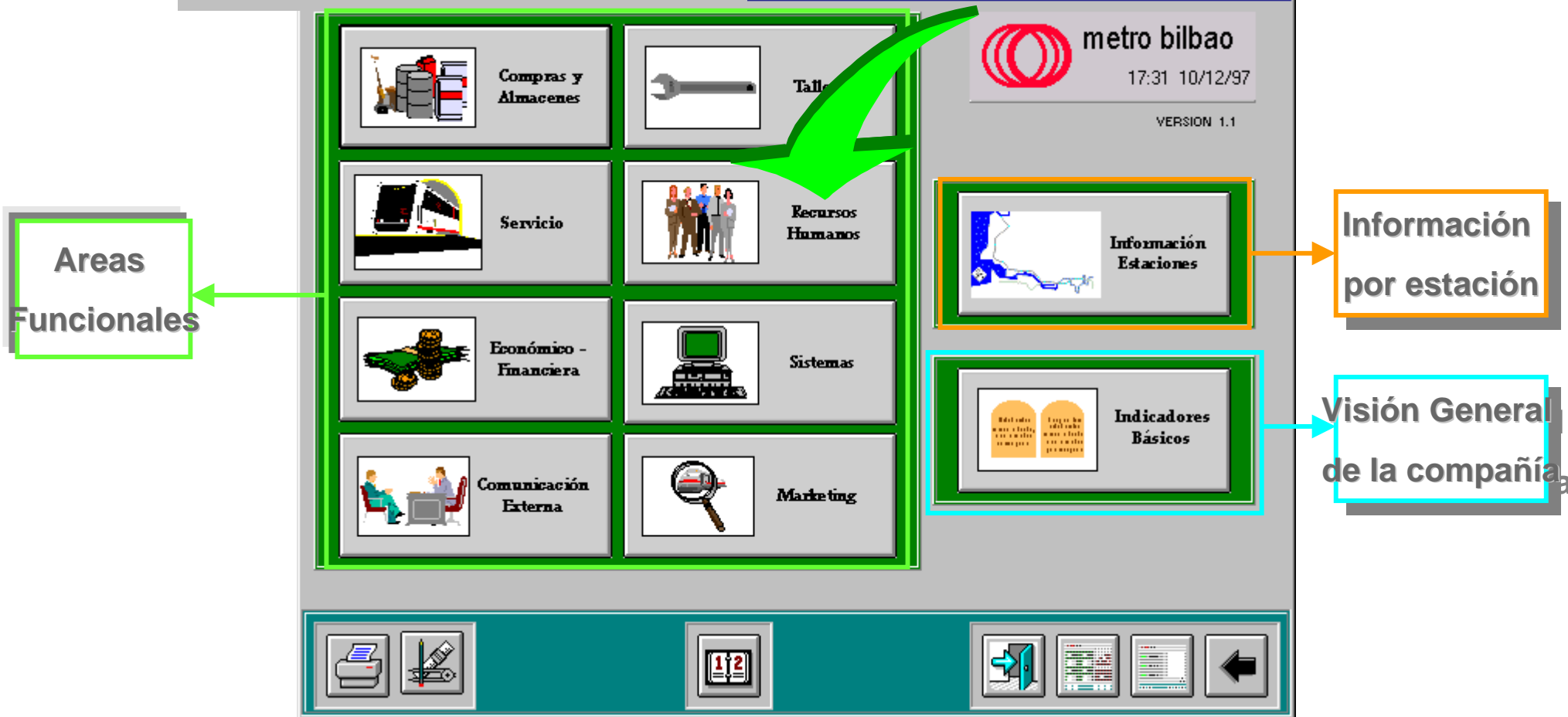


# ELS Sistema de Información a la Dirección





## Sistema de Información a la Dirección - EIS



Representa los Kilómetros (Unidades tren) o N° de horas de funcionamiento (instalaciones) sin que ocurra una avería.



$\Sigma$  (N° de kilómetros sin avería)

$\Sigma$  (N° de horas de funcionamiento sin avería)

Ratio que representa el porcentaje de las Unidades tren o Instalaciones disponibles respecto a su capacidad potencial en un intervalo de tiempo



$$\text{Material Móvil} = \frac{\text{Número de unidades útiles}}{\text{Nº Total de unidades}}$$

$$\text{Instalaciones} = \frac{\text{Número de horas funcionando}}{\text{Nº de horas de servicio teóricas}}$$

Representa el tiempo medio empleado por el Mantenimiento Correctivo tanto en Material Móvil como en Instalaciones.



Material Móvil = 
$$\frac{\text{Nº horas Mantto. Correctivo}}{\text{Nº reparaciones efectuadas}}$$

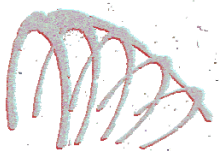
Instalaciones = 
$$\frac{\text{Nº horas Mantto. Correctivo}}{\text{Nº reparaciones efectuadas}}$$

Indicador que representa el grado de cumplimiento de los planes de Mantenimiento Preventivo establecido.



$$\text{Material Móvil} = \frac{\text{Nº horas Mantto. Preventivo}}{\text{Nº horas planificadas}}$$

$$\text{Instalaciones} = \frac{\text{Nº horas Mantto. Preventivo}}{\text{Nº horas planificadas}}$$



# Análisis del Mantenimiento por la Oficina Técnica







### Cumplimiento de los planes de Mantenimiento Preventivo (%)

			Año 2.005											
Energía y Electromecanismos	Frec Rev:		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Distribución Eléctrica AT (30Kv)	A	Mensual	NP	NP	100	100	NP	NP						
		Media Acumu.			100	100	100	100						
Distribución Eléctrica MT (13,2Kv)	A	Mensual	NP	NP	100	100	NP	NP						
		Media Acumu.			100	100	100	100						
Celdas de Corriente Continua	A	Mensual	NP	100	100	100	NP	NP						
		Media Acumu.		100	100	100	100	100						
Distribución Eléctrica MT (3 Kv)	A	Mensual	NP	NP	100	NP	NP	NP						
		Media Acumu.			100	100	100	100						
Distribución Eléctrica BT Tramo Sup.	3M 6M A	Mensual	100	100	100	100	100	100						
		Media Acumu.	100	100	100	100	100	100						
Distribución Eléctrica BT Tramo Sot.	3M 4M A	Mensual	100	100	100	100	100	100						
		Media Acumu.	100	100	100	100	100	100						
Ascensores	M	Mensual	100	100	100	100	100	100						
		Media Acumu.	100	100	100	100	100	100						



			Año 2.005											
Energía y Electromecanismos	Frec Rev:		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Escaleras Mecánicas	M	Mensual	100	100	100	100	100	100						
		Media Acumu.	100	100	100	100	100	100						
Climatización Línea, Talleres y Oficinas	M 2M	Mensual	100	100	100	100	100	100						
		Media Acumu.	100	100	100	100	100	100						
Sistemas de Alimentación Ininterrumpida	A	Mensual	NP	NP	NP	NP	NP	NP						
		Media Acumu.												
Ventilación Emergencia (Mecánico)	6M	Mensual	100	NP	NP	NP	NP	NP						
		Media Acumu.	100	100	100	100	100	100						
Pozos de Bombeo (Mecánico)	A	Mensual	NP	NP	100	NP	100	100						
		Media Acumu.			100	100	100	100						
Pozos de Bombeo (Eléctrico)	6M	Mensual	100	100	NP	NP	NP	NP						
		Media Acumu.	100	100	100	100	100	100						
Extracción Bajo Andén	A	Mensual	100	NP	NP	NP	NP	NP						
		Media Acumu.	100	100	100	100	100	100						



## Explicación de los Índices utilizados:

Los índices indicados a continuación son los más utilizados en el campo del mantenimiento.

Establecen la evolución de las instalaciones mediante la comparación de los valores mensuales.

- **Disponibilidad:**

**Disponibilidad referida a horas de funcionamiento:**

$$D = \frac{\text{número de horas en disposición de funcionar}}{\text{número de horas de Servicio Teórico}}$$

Indica el tiempo que un equipo o instalación se ha encontrado en disposición de entrar en funcionamiento con respecto al tiempo total teórico de funcionamiento, se expresan en %.

El valor óptimo es 100 %.

- **Mantenibilidad:**

$$M = \frac{\text{número de horas de mantenimiento correctivo empleadas}}{\text{Número de actuaciones correctivas realizadas}}$$

Indica el tiempo medio empleado en reparar las averías. Se expresa en valor absoluto (horas). El valor óptimo es el 0.

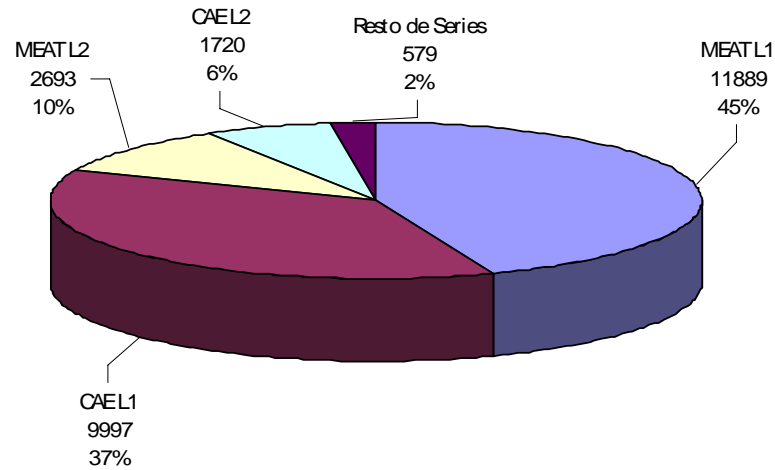
- **Fiabilidad:**

$$F = \frac{\text{número de días de funcionamiento}}{\text{Número de averías} + 1}$$

Indica el tiempo medio transcurrido entre dos averías. Se expresa en valor absoluto (días). El valor óptimo es variable, en función del número de equipos y de las horas de funcionamiento.

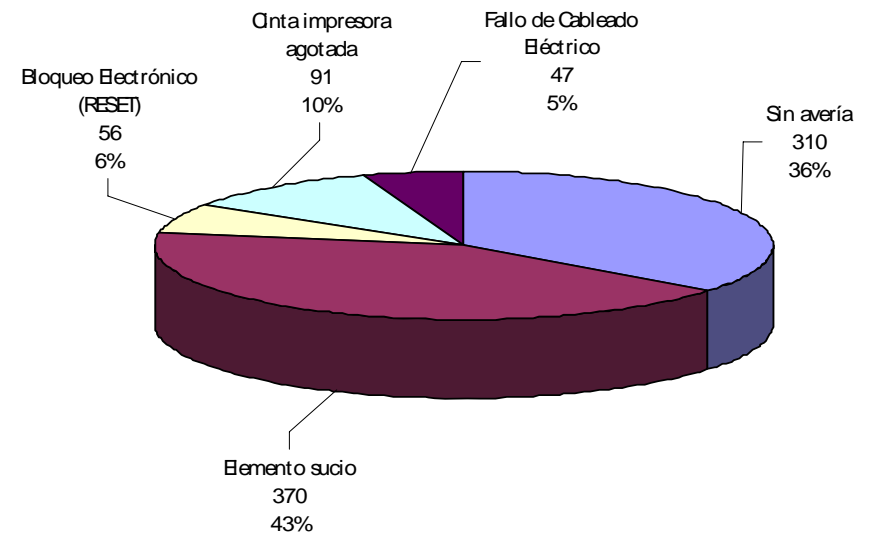
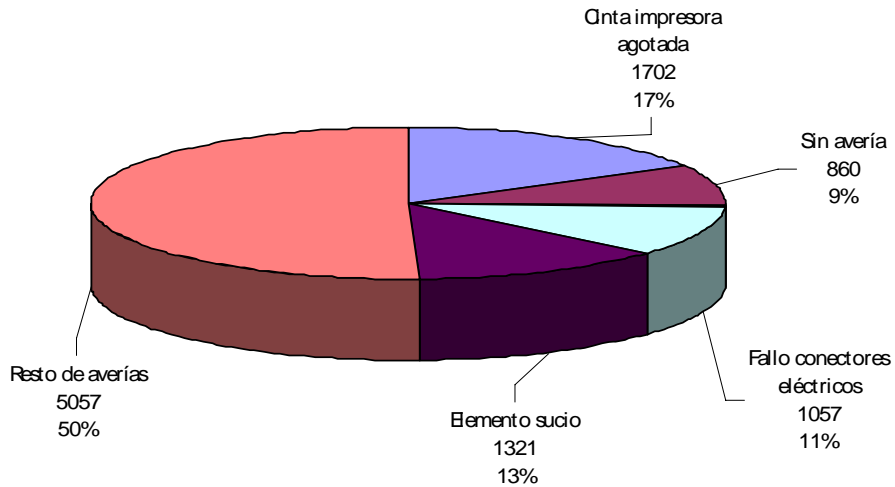


**Distribución averías Instalación**



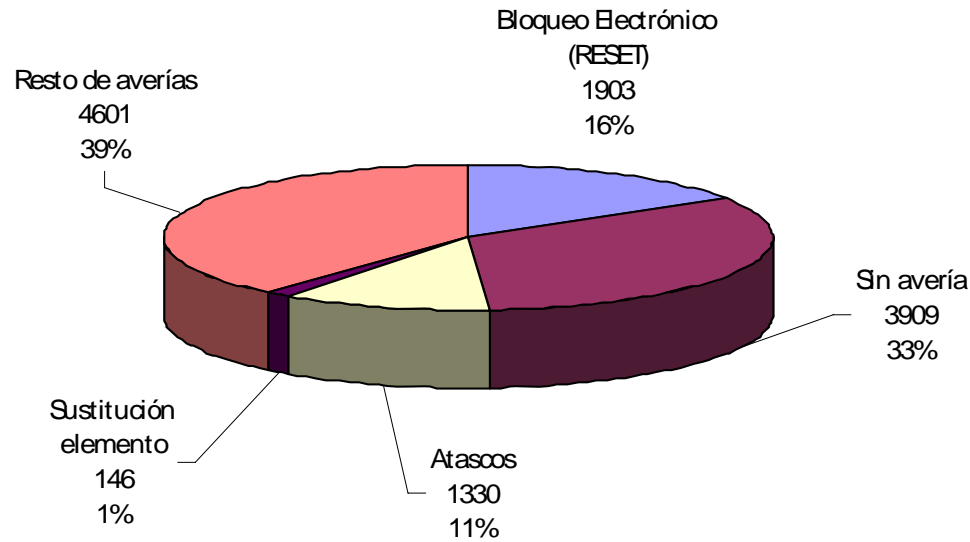
**Distribución averías CAEL2**

**Distribución averías CAEL1**

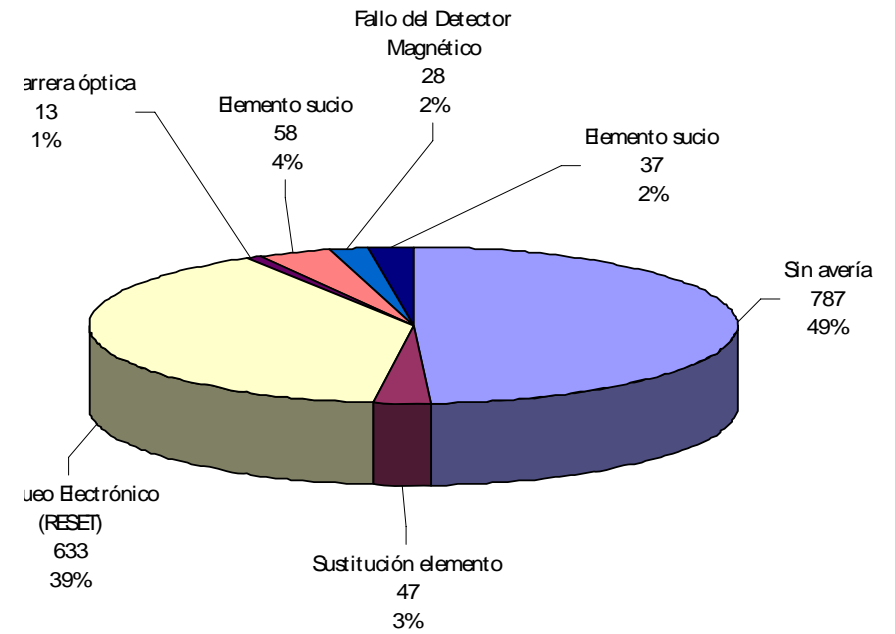




**Distribución averías MEAT L1**



**Distribución averías MEAT L2**





metro bilbao

Índices por Unidad  
Año Igual a 2004, Mes Entre | y | 2, Instalación Igual a 024, Serie Igual a 002

Fecha 29.09.2006

Hora 09:39:52

Instalación: 024 ASCENSORES

Serie: 002 THYSSEN

Unidad	Contador	Días con inmovil.	N-Revis.	N-Repa. con Unid. totalmen. inmovil.	N-Repa. con Unid. realizan. par. sus funciones	N-Repar. afect. servicio	N-Repar. NO afect. servicio	N-Total Reparación	N-Total Intervención	Disponibilidad Imp. t. Mnto.	Disponibilidad No Imp. Mnto.	Disponibilidad	Mantenibilidad	Fiabilidad s/ interv.	Fiabilidad s/ avería total	Fiabilidad s/ avería afect. serv.	Fiabilidad s/ avería NO afect. serv.	Fiabilidad s/ avería que inmov. total. la unidad	Fiabilidad s/ avería que afecta parcial. la unidad
4000 ASCENSOR ABANDO	366	20	0	6	7	16	4	20	20	1,00	1,00	1,00	1,64	17	17	22	73	52	46
4011 ASCENSOR MOYUA	366	8	0	5	1	7	1	8	8	1,00	1,00	1,00	0,77	41	41	46	183	61	183
4022 ASCENSOR BILBAU	366	14	0	7	2	10	4	14	14	1,00	1,00	1,00	1,31	24	24	33	73	46	122
4033 ASCENSOR SARRIKO 1	366	14	0	7	2	12	2	14	14	1,00	1,00	1,00	0,79	24	24	28	122	46	122
4044 ASCENSOR SARRIKO 2	366	10	0	5	0	9	1	10	10	1,00	1,00	1,00	0,84	33	33	37	183	61	366
4055 ASCENSOR LARRABASTERRA 1	366	3	0	2	1	3	0	3	3	1,00	1,00	1,00	0,70	92	92	92	366	122	183
4066 ASCENSOR LARRABASTERRA 2	366	4	0	2	1	3	1	4	4	1,00	1,00	1,00	0,79	73	73	92	183	122	183
4077 ASCENSOR SOPELANA 1	366	2	0	0	2	2	0	2	2	1,00	1,00	1,00	0,26	122	122	122	366	366	122
4088 ASCENSOR SOPELANA 2	366	15	0	8	4	12	1	13	13	1,00	0,99	0,99	0,73	26	26	28	183	41	73
4099 ASCENSOR SAN MAMES	366	17	0	11	4	17	0	17	17	1,00	1,00	1,00	0,96	20	20	20	366	31	73
4168 ASCENSOR DEUSTO	366	36	0	27	6	33	3	36	36	1,00	0,99	0,99	1,19	10	10	11	92	13	52
4179 ASCENSOR SAN INAZIO	366	6	0	3	0	3	3	6	6	1,00	1,00	1,00	0,83	52	52	92	92	92	366
4339 ASCENSOR MALLON A 1	366	34	0	15	14	32	2	34	34	1,00	0,99	0,99	1,67	10	10	11	122	23	24
4340 ASCENSOR MALLON A 2	366	28	0	16	2	26	2	28	28	1,00	1,00	0,99	1,21	13	13	14	122	22	122
4441 ASCENSOR GOBELA	366	8	0	0	1	7	1	8	8	1,00	1,00	1,00	0,67	41	41	46	183	366	183
4601 ASCENSOR BOLIETA 1	366	92	0	11	8	20	2	22	22	0,81	1,00	0,80	0,73	16	16	17	122	31	41
4612 ASCENSOR BOLIETA 2	366	6	0	4	0	6	0	6	6	1,00	1,00	1,00	0,79	52	52	52	366	73	366
4623 ASCENSOR BASARRATE	366	8	0	5	1	6	2	8	8	1,00	1,00	1,00	1,53	41	41	52	122	61	183
4634 ASCENSOR SANTUTXU	366	59	0	14	36	56	3	59	59	1,00	0,99	0,99	1,26	6	6	6	92	24	10
Totales por Serie:	6.954	384	0	148	92	280	32	312	312	0,99	1,00	0,99	1,15	22	22	25	211	47	75



metro bilbao

Indíces por Unidad  
Año Igualda 2004, Mes Entre | y | 2, Instalación Igualda 0| 4, Serie Igualda 00|

Fecha 29.09.2006  
Hora 09:41:09

Instalación: 01 4 MOTOR DE AGUJA  
Serie: 001 MOTOR ELECTRO MECÁNICO ABB

Unidad	Contador	Días con inmovil.	N- Revis.	N-Repa. con Unid. totalmen. inmovil.	N-Repa. con Unid. realizan. parc. sus funciones	N-Repar. afectan servicio	N-Repar. NO afectan servicio	N- Total Reparación	N- Total Intervención	Disponi bilidad Impu t Mnó.	Disponi bilidad No Imp. Mnó.	Disponi bilidad	Man te nido	Fiabilidad s/ interv.	Fiabilidad s/ avería total	Fiabilidad s/ avería afect. serv.	Fiabilidad s/ avería NO afect. serv.	Fiabilidad s/ avería que inmov. total. la unidad	Fiabilidad s/ avería que afecta parcial. la unidad
0301 AGUJA A0301A BRETELL BOLUETA	366	24	7	0	1	1	1	2	9	0,94	0,99	0,94	0,92	37	122	183	183	366	183
0302 AGUJA A0302A BRETELL BOLUETA	366	20	6	0	0	0	1	1	7	0,95	0,91	0,95	0,50	46	183	366	183	366	366
0303 AGUJA A0303B BRETELL BOLUETA	366	17	6	0	0	0	1	1	7	0,96	0,92	0,96	0,50	46	183	366	183	366	366
0304 AGUJA A0302B BRETELL BOLUETA	366	20	6	0	2	2	2	4	10	0,96	0,92	0,96	0,92	33	73	122	122	366	122
0305 AGUJA A0303A BRETELL BOLUETA [EN VIADU	366	22	6	0	0	0	3	3	9	0,95	0,91	0,95	2,33	37	92	366	92	366	366
0306 AGUJA A0304A BRETELL BOLUETA [EN VIADU	366	20	6	0	0	0	3	3	9	0,96	0,92	0,96	1,50	37	92	366	92	366	366
0307 AGUJA A0303B BRETELL BOLUETA [EN VIADU	366	25	6	3	1	4	3	7	13	0,96	0,91	0,95	2,25	26	46	73	92	92	183
0308 AGUJA A0304B BRETELL BOLUETA [EN VIADU	366	34	6	0	1	2	3	5	11	0,96	0,88	0,93	3,62	31	61	122	92	366	183
0601 AGUJA A0601A BRETELL CASCO VIEJO	366	11	7	0	0	0	0	0	7	0,97	0,96	0,97	0,00	46	366	366	366	366	366
0602 AGUJA A0602A BRETELL CASCO VIEJO	366	10	6	0	1	1	0	1	7	0,98	0,96	0,98	3,00	46	183	183	366	366	183
0603 AGUJA A0601B BRETELL CASCO VIEJO	366	8	6	0	0	0	0	0	6	0,98	0,97	0,98	0,00	52	366	366	366	366	366
0604 AGUJA A0602B BRETELL CASCO VIEJO	366	12	6	0	2	2	1	3	9	0,98	0,96	0,98	2,36	37	92	122	183	366	122
0701 AGUJA A0701A BRETELL ABANDO	366	10	6	0	0	1	0	1	7	0,98	0,96	0,98	1,50	46	183	183	366	366	366
0702 AGUJA A0702A BRETELL ABANDO	366	9	6	0	0	0	0	0	6	0,98	0,96	0,98	0,00	52	366	366	366	366	366
0703 AGUJA A0701B BRETELL ABANDO	366	10	6	0	0	0	0	0	6	0,98	0,96	0,98	0,00	52	366	366	366	366	366
0704 AGUJA A0702B BRETELL ABANDO	366	9	6	0	0	0	0	0	6	0,98	0,96	0,98	0,00	52	366	366	366	366	366
0901 AGUJA A0901A BRETELL INDAUTAU	366	20	5	0	0	0	0	0	5	0,95	0,91	0,95	0,00	61	366	366	366	366	366
0902 AGUJA A0902A BRETELL INDAUTAU	366	17	5	0	0	0	1	1	6	0,96	0,94	0,96	3,50	52	183	366	183	366	366
0903 AGUJA A0901B BRETELL INDAUTAU	366	21	5	0	0	1	0	1	6	0,95	0,91	0,95	2,00	52	183	183	366	366	366
0904 AGUJA A0902B BRETELL INDAUTAU	366	17	5	0	0	0	1	1	6	0,96	0,94	0,96	2,50	52	183	366	183	366	366
1301 AGUJA A1301A BRETELL SAN IN AZJO	366	15	6	0	0	0	0	0	6	0,96	0,93	0,96	0,00	61	366	366	366	366	366
1302 AGUJA A1302A BRETELL SAN IN AZJO	366	22	6	0	0	0	0	0	6	0,94	0,90	0,94	0,00	52	366	366	366	366	366
1303 AGUJA A1303 DESVIO D 1303 SAN IN AZJO	366	22	6	0	0	0	0	0	6	0,94	0,90	0,94	0,00	52	366	366	366	366	366
1304 AGUJA A1304 DESVIO ESCAPE DE 1304 SAN	366	15	5	0	0	0	0	0	5	0,96	0,93	0,96	0,00	61	366	366	366	366	366
1305 AGUJA A1305 DESVIO D 1305 SAN IN AZJO	366	15	5	0	0	0	0	0	5	0,96	0,93	0,96	0,00	61	366	366	366	366	366
1306 AGUJA A1306 DESVIO ESCAPE DE 1304 SAN	366	15	5	0	0	0	0	0	5	0,96	0,93	0,96	0,00	61	366	366	366	366	366
1307 AGUJA A1307 DESVIO D 1307 SAN IN AZJO	366	15	5	0	0	0	0	0	5	0,96	0,93	0,96	0,00	61	366	366	366	366	366



## Anexo 1.

Últimas auditorías de seguridad en la circulación, correspondientes al tercer trimestre de 2005.

Fecha	Empresa	Resultado Auditoría
14.VI	TECSA	OK Piloto de MB.
15.VI	ELECNOR	OK
15.VI	UNI 2	OK
15.VI	IOET	OK
19.VI	AXIA	OK
21.VI	UTE MIMENAGA	OK
26.VI	APLICASAL	OK Piloto de MB.
3.VII	UTE MIMENAGA	OK
4.VII	ALFUS	OK
9.VII	UTE MIMENAGA	OK
10.VII	AVENIR	OK
10.VII	TECSA	OK
18.VII	TECSA	OK
6.IX	UTE MIMENAGA	OK
14.IX	ECUJARBI	OK
16.IX	SEMISA	OK
21.IX	TECSA	OK Piloto de MB.
29.IX	IOET	OK Piloto de TECSA.





### Coordinación de Actividades Empresariales para Obras y Servicios

Fase	Registros Documentales	Responsable
Redacción de pliegos técnicos, estudios/ estudios básicos de Seg. y Salud	Especificaciones técnicas que procedan	Peticionario/a
	Normas de Seguridad e Instrucciones Operativas de aplicación	Peticionario/a + Técnico de Seguridad e Higiene
Redacción de condiciones administrativas	Cláusulas administrativas	Unidad de Compras y Contratación
	Sistemática de Coordinación de Actividades Empresariales	Unidad de Compras y Contratación + Técnico de Seguridad e Higiene
Selección de proveedores	Criterios de búsqueda s/ actividad.	Unidad de Compras y Contratación + Peticionario/a
	Situación de la empresa en Prevención de Riesgos Laborales	
Difusión de la documentación	Documentación técnica	Unidad de Compras y Contratación
	Documentación administrativa	
	Normas de aplicación (Prevención de Riesgos Laborales, Seguridad en la Circulación, Medio Ambiente, etc.)	
Adjudicación	Análisis de la oferta, si se incluían criterios relativos a la Prevención de RRLL	Peticionario/a + Unidad de Compras y Contratación
Reunión de Coordinación de Actividades Empresariales	Acta de la reunión	Responsable de la obra o servicio por parte de M.B. + Técnico de Seguridad e Higiene (al menos en la reunión inicial)
Gestión de Intervalos	Reunión y Acta de la Comisión	Asistentes a la Comisión de Intervalos (Responsables y/o Interlocutores)
Realización de la actividad	Libros de obra, Informes, Comunicaciones, etc.	Interlocutores, Coordinadores, Recursos Preventivos, Medios Alternativos de Coordinación, etc.



## RESIDUOS GENERADOS EN LA ACTIVIDAD DE METRO BILBAO S.A. PELIGROSOS

Denominación del residuo	Tipo	Residuo habitual	Cantidades (Kg.) gestionadas en 2006 (Taller de SOPELANA y Taller de ARIZ)	¿Quien lo gestiona?
Aguas aceitosas procedentes de lavado de bogies	Residuo Peligroso	No	0	Gestor autorizado Alfus/Tedes
Lodos aceitosos/acuosos con limo procedentes del lavadero de unidades de tren	RP	No	0	Gestor autorizado Alfus/Tedes
Aguas aceitosas trazas pintura procedentes de la cabina de pintura utilizada para la limpieza de piezas	RP	Si	6.120	Gestor autorizado Alfus/Tedes
Lodos aceitosos procedentes de la cabina de pintura utilizada para la limpieza de piezas	RP	Si	295	Gestor autorizado Sogecar
Recipientes plásticos vacíos contaminados	RP	Si	646	Gestor autorizado Sogecar
Recipientes metálicos vacíos contaminados	RP	Si	525	Gestor autorizado Sogecar
Absorbentes y sólidos impregnados de sustancias contaminantes	RP	Si	641	Gestor autorizado Sogecar
Fluorescentes	RP	Si	1.031	Gestor autorizado Sogecar
Baterías y acumuladores	RP	Si	694	Gestor autorizado Sogecar
Residuos eléctricos y electrónicos	RP	Si	1655	Gestor autorizado Indumetal Recycling
Restos de aerosoles	RP	Si	73	Gestor autorizado Sogecar
Halón	RP	No	---	Gestor autorizado RG Systems
Aceite usado	RP	Si	4.817	Gestor autorizado Sogecar
Restos de pintura	RP	No	0	Gestor autorizado Sogecar
Grasa agotada	RP	No	0	Gestor autorizado Sogecar
Restos de disolventes	RP	Si	0	Gestor autorizado Sogecar
Disolvente orgánico no halogenado	RP	Si	495	Gestor autorizado Safety Kleen
Disolvente desengrasante en base agua	RP	Si	3400	Gestor autorizado Safety Kleen
Gasoil usado	RP	No	---	Gestor autorizado Sogecar
Taladrina agotada	RP	No	0	Gestor autorizado Sogecar
Electrolito	RP	No	0	Gestor autorizado Sogecar
Aguas con hidrocarburos	RP	No	---	Gestor autorizado Sogecar
Pilas de níquel y cadmio	RP	Si	107	Gestor autorizado Sogecar
Pilas de mercurio	RP	No	0	Gestor autorizado Sogecar
Lodos depuradora lavado bogies	RP	Si	780	Gestor autorizado Ekonor
Residuos sanitarios punzantes y cortantes y Medicamentos caducados	RP	Si	32	Gestor autorizado Elirecon
<b>TOTAL RESIDUOS PELIGROSOS 2006</b>	<b>21.336Kg</b>			



**RESIDUOS GENERADOS EN LA ACTIVIDAD DE METRO BILBAO S.A.  
NO PELIGROSOS**

Denominación del residuo	Tipo	Residuo habitual	Cantidades (Kg.) gestionadas en 2006	¿Quien lo gestiona?
Papel y Cartón	R. no Peligroso	Si	13.150	Beotibar Recycling y Papeles Nervión
Cartonaje	R no P.	Si	1.730	Papeles Nervión
Maderas	R no P.	Si	2.255	Papeles Nervión
Lodos Fecales	R no P.	Si	30.000	Alfus/Tedes
Toners	R no P.	Si	10,60	Biotoner
Chatarra metálica	R no P.	Si	4.540 (estimado)	Reinox Metal
Residuos de papeleras de estaciones	R no P.	Si	142.312 (estimado)	Recogida municipal
Lunas	R no P.	Si	4.540 (estimado)	Papeles Nervión
Metacrilatos	R no P.	Si	0	Vertedero (Garbiker)
Filtros de aire acondicionado	R no P.	Si	1.606 (estimado)	---
Frotadores de grafito	R no P.	Si	1.625 (estimado)	---
Suelos y anillos de intercircularión	R no P.	Si	4.540	Vertedero (Garbiker)
Balonas	R no P.	Si	0	Neumáticos Vizcaya
Residuos de curas	R no P.	Si	3	---
<b>TOTAL RESIDUOS NO PELIGROSOS 2006</b>	<b>207.772 Kg</b>			