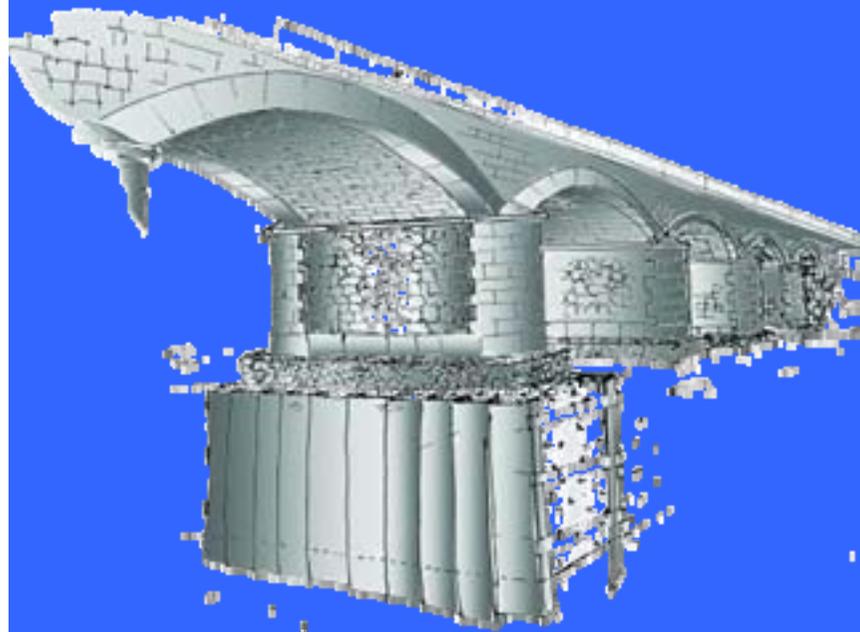




RECONOCIMIENTOS ESPECIALES DEL ESTADO DE LAS CIMENTACIONES.



Álvaro Navareño Rojo

M^o Fomento. DG de carreteras.

Subdirección general de conservación y explotación.

Jefe del servicio de acondicionamiento.

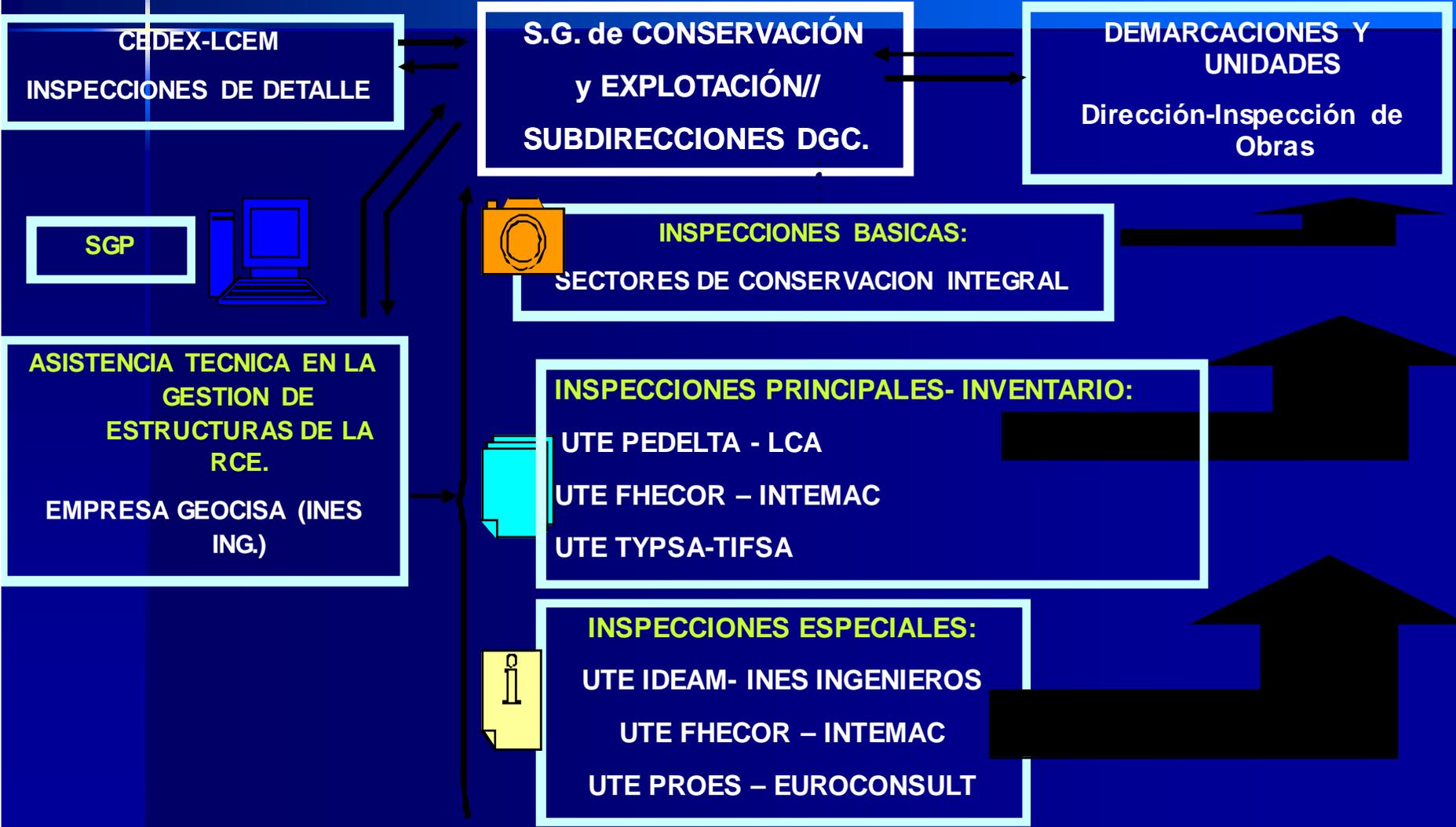
23 de Marzo de 2010



RECONOCIMIENTOS ESPECIALES DEL ESTADO DE LAS CIMENTACIONES.

- GESTION DE LAS ESTRUCTURAS DE LA DGC.
 - *"TIPOLOGIAS DE CIMENTACIONES"*
- RECONOCIMIENTOS DEL TERRENO DE CIMENTACION
- RECONOCIMIENTOS DE LA ESTRUCTURA DE CIMENTACION
- EJEMPLOS DE PROBLEMAS.
- REFLEXIONES FINALES

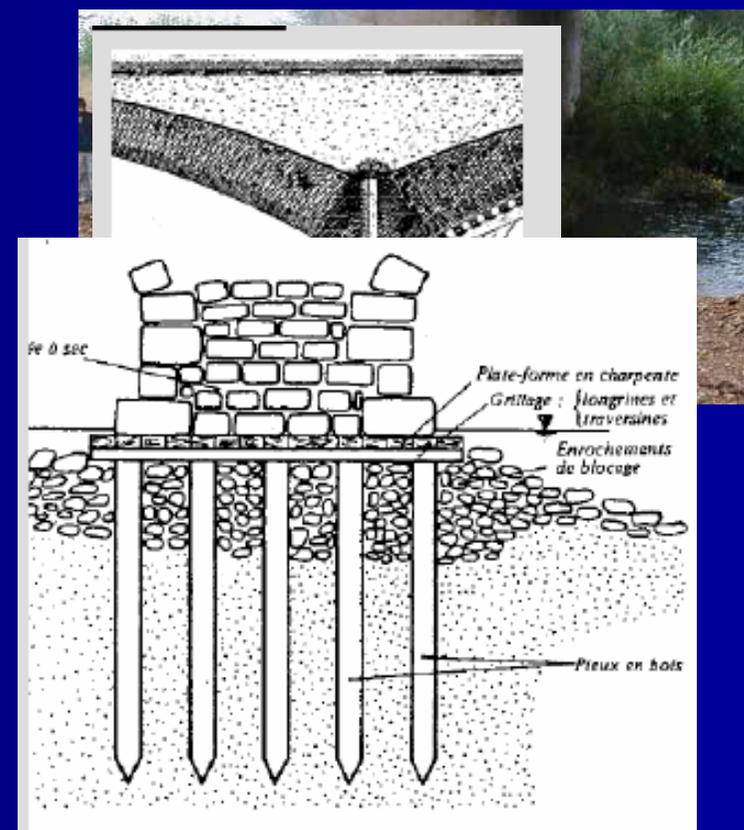
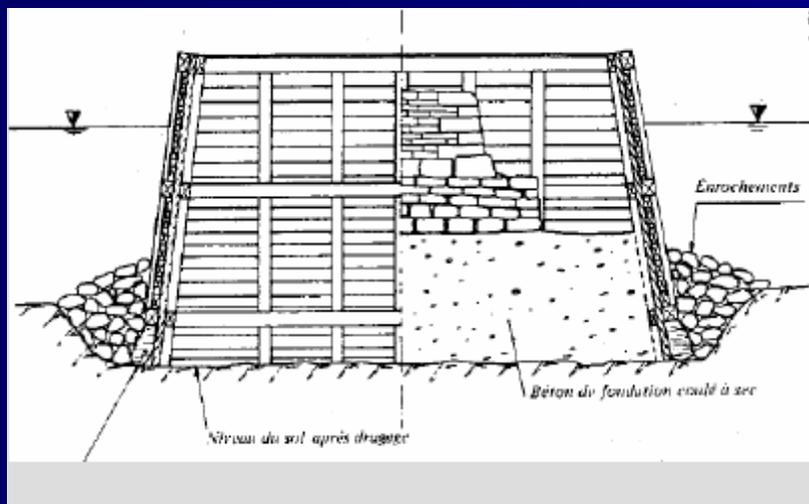
ORGANIGRAMA DE LA GESTIÓN DE OBRAS DE PASO





TIPOLOGIAS DE CIMENTACIONES (I)

- SUPERFICIALES- DIRECTAS.
- SEMIPROFUNDAS.





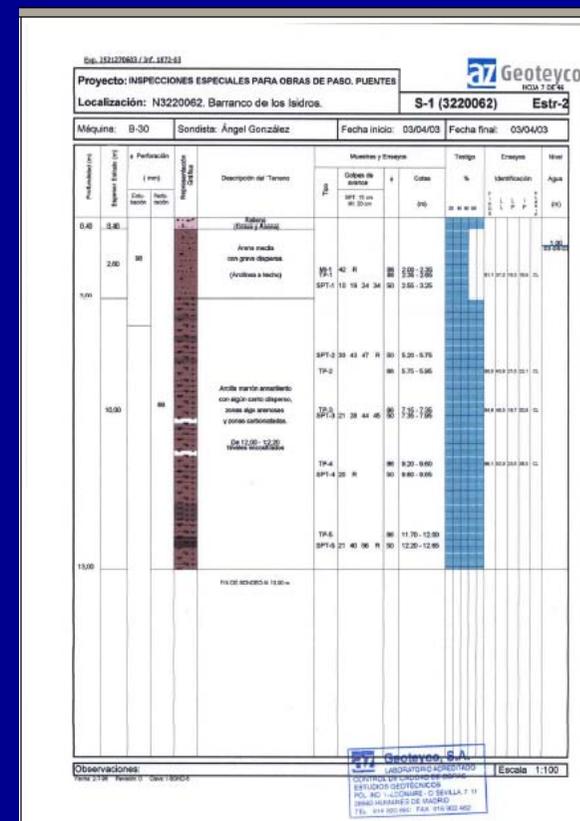
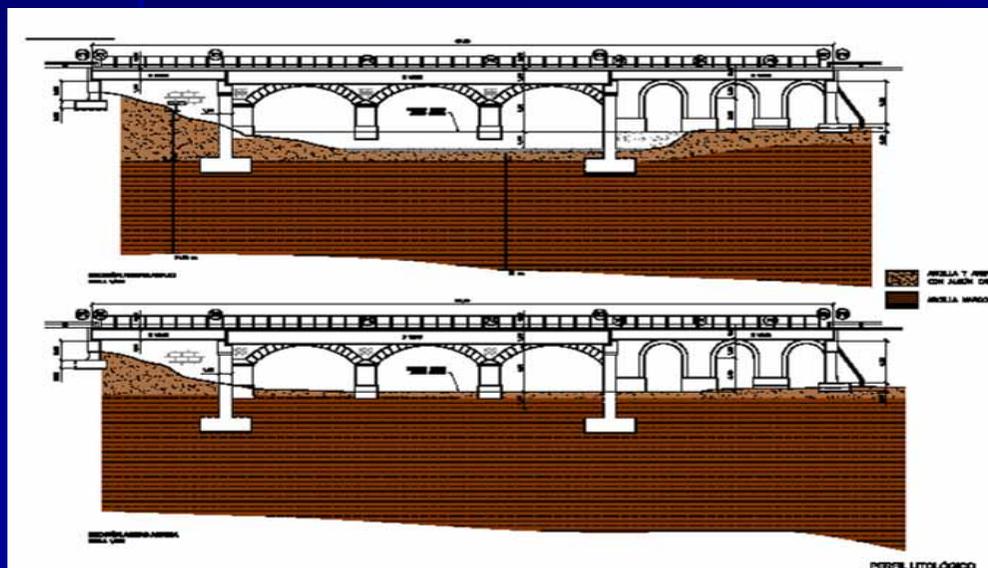
TIPOLOGIAS DE CIMENTACIONES (II)

- PANTALLAS.
- MICROPILOTES.
- ANCLAJES.
- PILOTES (IN SITU...)
- MEJORAS DEL TERRENO.



RECONOCIMIENTOS DEL TERRENO

■ SONDEOS





RECONOCIMIENTOS DEL TERRENO

- **CATAS.**

- Ejecución de ca

Obra: INSPECC PUNTE:
 Localización: N3220062

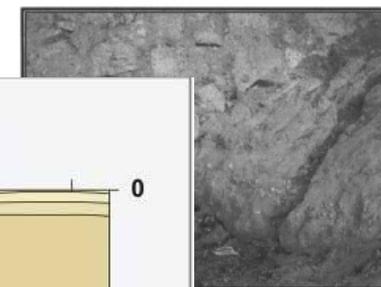
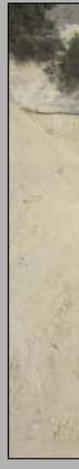
Profundidad m.	Espesor Estado m.
0,15	0,15
	0,85



PANORÁMICAS (3220062)

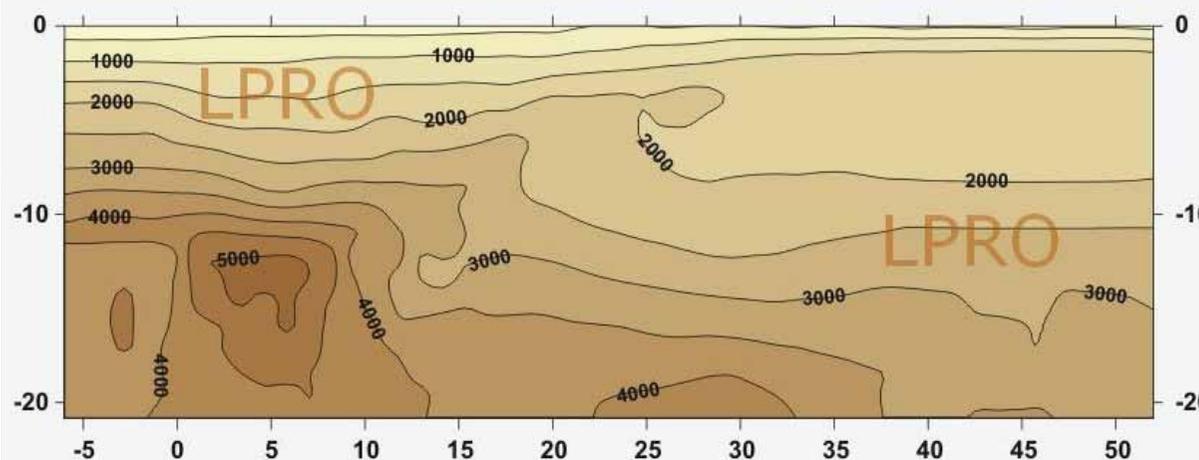


DETALLE ESTRIBO 1 (3220062)



ESTRIBO 1 (3220062)

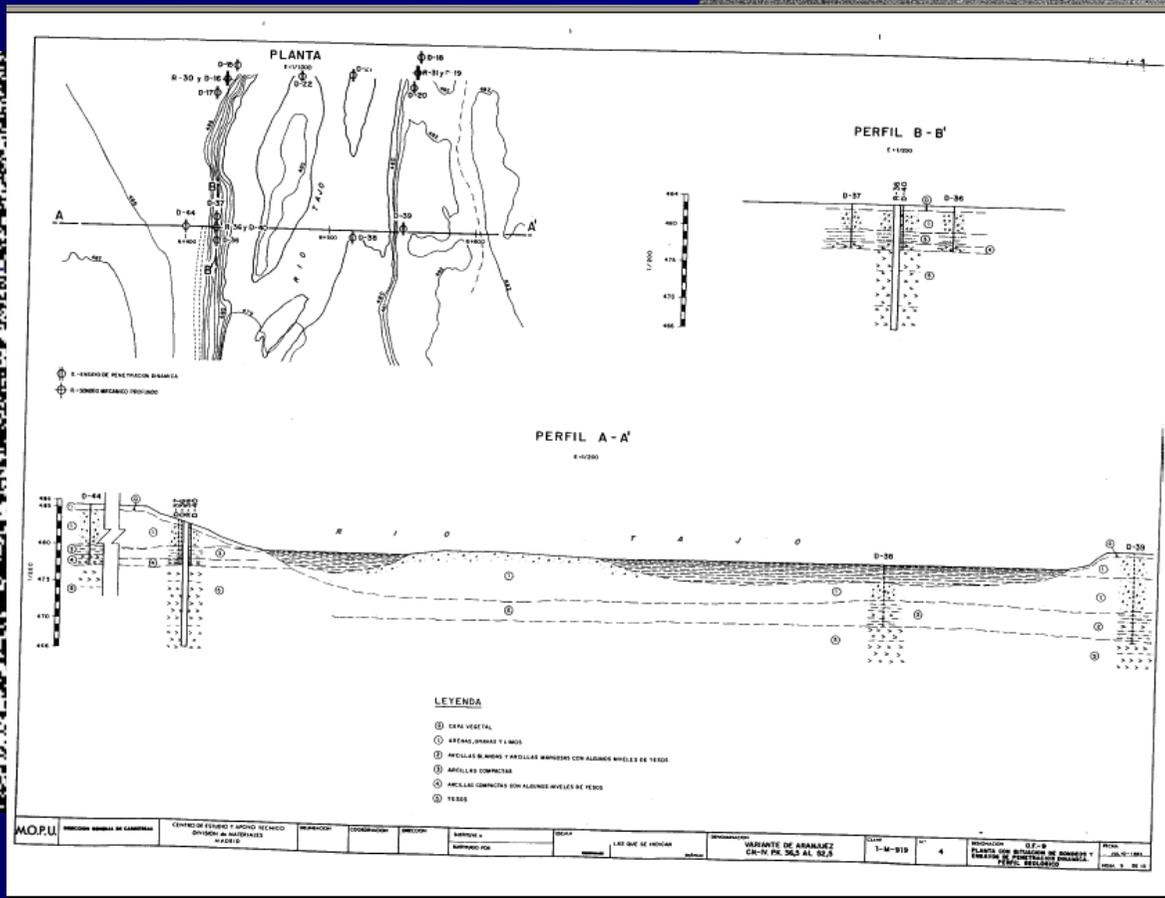
SECCION DE TOMOGRAFIA SISMICA DE REFRACCION





RECONOCIMIENTOS DE LA ESTRUCTURA

ESTRUCTURA DE CIMENTA





RECONOCIMIENTOS DE LA ESTRUCTURA

ESTRUCTURA DE CIMENTACION

- CA
- CA
- INS

INTEMAC INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES
 DOCUMENTO: I/LC-05012/EG (ELC-02004/AU-A) FECHA: 2003-05-30 HOJA Nº 2 DE 5



Sonda trabajando en sondeo S-1.



Sonda trabajando en sondeo S-1.



Sonda trabajando en sondeo S-2.



Sonda working in sondeo S-3.



Sonda trabajando en sondeo S-3.

INTEMAC INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES
 DOCUMENTO: I/LC-03012/EG (ELC-02004/AU-A) FECHA: 2003-05-30 HOJA Nº 3 DE 5



Sondeo S-1, de 0,00 m a 2,70 m de profundidad.



Sondeo S-1, de 2,70 m a 5,00 m de profundidad.



Sondeo S-1, de 5,00 m a 7,10 m de profundidad.



Sondeo S-1, de 7,10 m a 9,30 m de profundidad.



Sondeo S-1, de 9,30 m a 11,70 m de profundidad.



Sondeo S-1, de 11,70 m a 14,40 m de profundidad.



RECONOCIMIENTOS DE LA ESTRUCTURA

INSPECCIONES



INSPECCIÓN BÁSICA (I)

DEFINICIÓN: Observación del estado de todos los elementos de la obra de paso, realizada por personal encargado de la conservación de la carretera, con la misma frecuencia que se realizan labores de vigilancia en ésta.

METODOLOGÍA:

- *Nota de Servicio de Mayo de 1995.*
- *GSM.1996.*
- *Nota de Servicio de 9 Marzo de 2007.* Nueva ficha tipo.
- **Guía de Inspecciones Básicas de Obras de Paso.**

Cada 15 meses se recoge la inspección en una Ficha, catalogando los elementos de la obra de paso en tres niveles:

Aceptable, Necesita reparación, Urgente reparación.



MINISTERIO DE FOMENTO
 DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS
 SUBDIRECCION GENERAL DE CONSERVACION Y EXPLOTACION

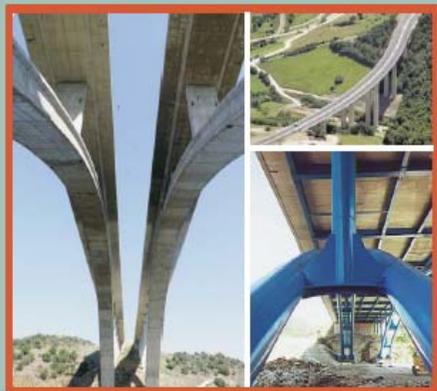


asociación técnica
 de carreteras
 Comité español de la
 asociación mundial de carreteras



serie normativas

Guía de inventario de obras de paso. Red de Carreteras del Estado



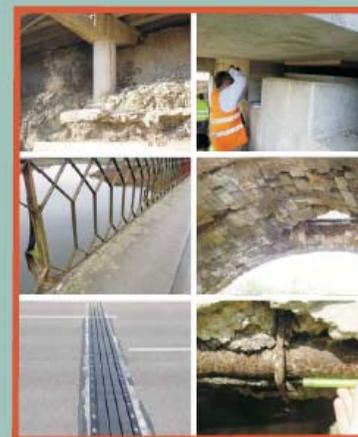
Guía de inventario de obras de paso

Red de Carreteras del Estado



serie normativas

Guía de inspecciones básicas de obras de paso. Red de Carreteras del Estado



Guía de inspecciones básicas de obras de paso

Red de Carreteras del Estado





MÓDULO DE INSPECCIONES BÁSICAS

Sistema de Gestión de Puentes - Ministerio de Fomento (Módulo de inspecciones básicas)

Administración Actualización Consultas Ventana Ayuda

Inspección básica (Estructura ON-0234-0063+636) ON-0234-0063+636 PONTÓN SOBRE LA RAMBLA DEL BARR...

Datos generales inventario Datos generales

CÓDIGO: ON-0234-0063+636 CÓDIGO AF

Denominación: PONTÓN SOBRE LA RAMBLA DEL BARR...

Cambios respecto al inventario anterior

No Sí

Situación

Provincia: TER

Municipios:

Carretera soportada / Carretera soportada:

Tipo de carretera

Geometría

Numero de vanos:

Longitud total (m):

Anchura media plataforma:

Archivos: Fichero: ON-0234-0066+636 Añadir

Abri (Des)bloquear Eliminar

Tipos de estructura:

Pontón Pasarela peatonal Paso peatonal inferior Paso inferior de vehículos

ACCIONES: Ensanches Ampliaciones

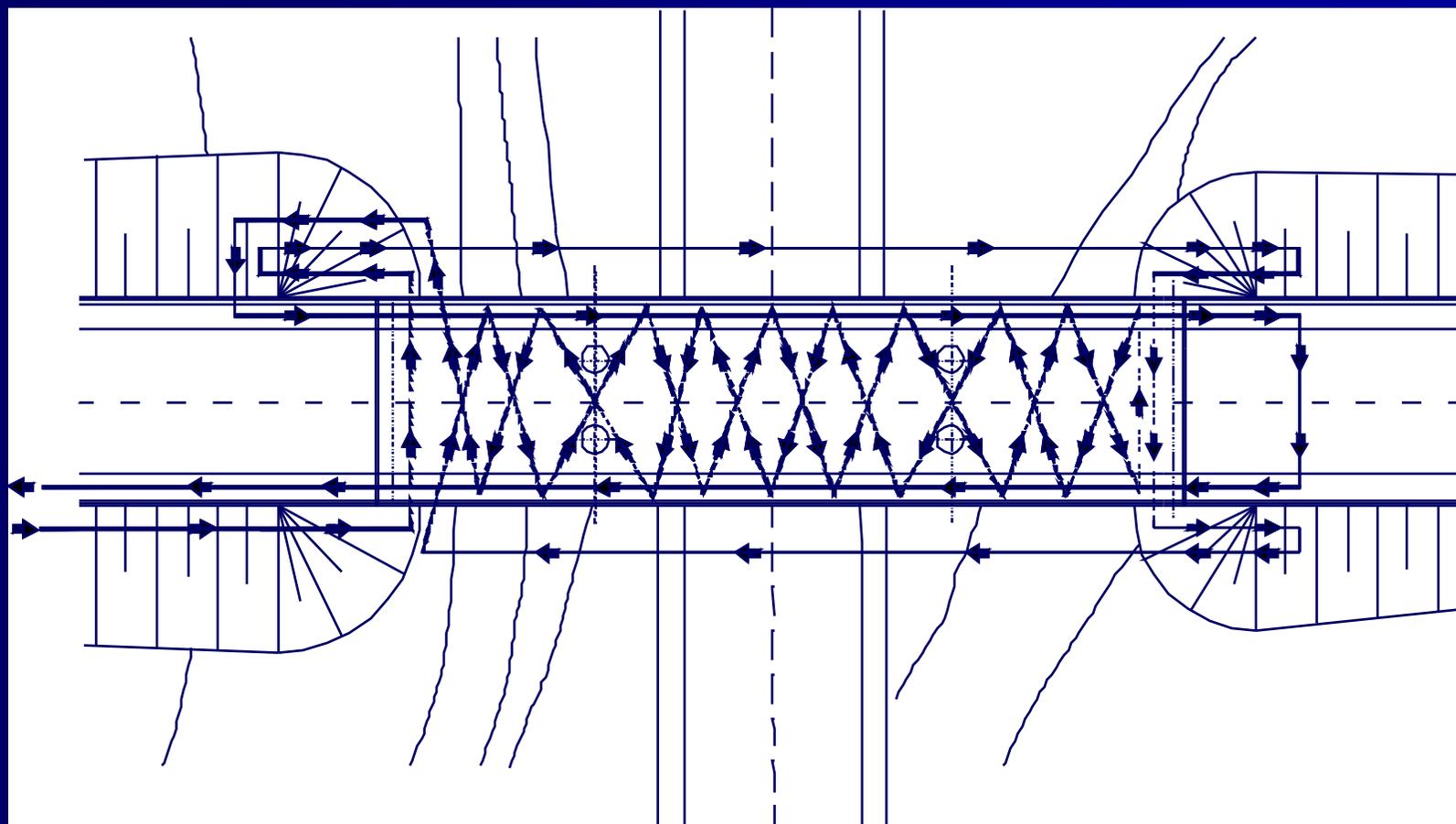
(s)	Obra original	Ensanche/Ampliación
sobre pilas/		
abo		
o		

Obra original	Ensanche/Ampliación

VISUALIZACIÓN DE FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO (I. BÁSICAS)



INSPECCIÓN PRINCIPAL (I)





INSPECCIONES PRINCIPALES (III)

FICHA DE INSPECCION PRINCIPAL DE CIMENTACION

Código: (Según Inventario)

Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4	
1.000 Estructura (Puente, viaducto, POP)	<input type="checkbox"/>	2.100 Subestructura	<input type="checkbox"/>	3.110 Cimentaciones	<input type="checkbox"/>	4.111 Pilotes 4.112 Micropilotes 4.113 Pantallas 4.114 Tablestacas 4.115 Zapatas 4.116 Encepados 4.117 Pozos 4.118 Cajones hincados	<input type="checkbox"/>
				3.120 Estribos	<input type="checkbox"/>	4.120 Aletas 4.121 Muro de frente (Con/sin contrafuertes) 4.122 Murete de guarda 4.123 Muro de tierra reforzada 4.124 Cargadero, durmiente 4.125 Fustes 4.126 Voladizos 4.127 Anclajes 4.128 Tope sísmico 4.129 Juntas de dilatación	<input type="checkbox"/>



MÓDULO DE CONSERVACIÓN

Sistema de Gestión de Puentes - Ministerio de Fomento (Módulo de inspecciones básicas)
Administración Actualización Consultas Ventana Ayuda

0N-0012-0007+950 Puente sobre río Torote en el P.K. 7+950

Datos generales de la inspección

Fecha I. principal: 19/02/2007 Equipo: GEOCISA Clase inspección: Principal General Tipo inspección: Periódica Observaciones:

Cortes
 Total De carril
 Tráfico alternativo De arcén
 De calzada De tráfico ferroviario

Medios de acceso
 Andamio Grúa > 14m
 Barca Camión pasarela
 Grúa < 14m Otros

Temperatura: 15 Humedad: 35 Condiciones: [Icons] Campaña:

Vanos | Pilas | Pilonos | Estribos | Hastiales | Haz de tirantes | Juntas | Rampas / Escaleras | Elementos no estructurales

Componentes / tramos: V1

Acc	Elemento	Material	Daño	Lib	Ext	Grav	Evo	Ud.	Med	Ind	Mod	Obs	Fotos
Alta	Cajón / Artesa	Hormigón pretensado	Fisuras/grietas	0	1	0	1	ml	0.010	46		No	[Icon]
Alta	Cajón / Artesa	Hormigón pretensado	Falta/escasez de recubrimiento (armaduras)	1	1	0	0	m2	1.000	10		No	[Icon]
Alta	Forjado		Impermeabilización inadecuada	1	3	0	1	m2	140.000	16		No	[Icon]
Alta	Forjado	Hormigón armado	Humedades y filtraciones	1	1	0	0	m2	0.500	10		No	[Icon]
Alta	Forjado	Hormigón armado	Humedades y filtraciones	6	3	0	1	m2	140.000	16		No	[Icon]
Alta	Forjado	Hormigón armado	Fisuras/grietas	0	1	0	0	ml	2.000	38		No	[Icon]

Accesibilidad: [Dropdown] Elemento: [Dropdown] Material: [Dropdown] Daño: [Dropdown] Lib: [Dropdown] Extension: [Dropdown] Gravedad: [Dropdown] Evolución: [Dropdown] Ud: [Dropdown] Medición: [Dropdown] No inspec.: [Dropdown] Añadir Modificar Quitar

Observaciones: [Text Area]

Elemento	Motivo	Observaciones	Foto

Ind. estructura [Form] **Ind. importancia** [Form] **Ind. priorización** [Form] **Otros índices** [Form]

FICHAS DE INSPECCIONES PRINCIPALES - DETERIOROS



INSPECCIÓN PRINCIPAL (IV)

INSPECCIÓN DEL CAUCE:

- Vulnerabilidad de la obra de paso (implantación y características de cimentación).
- Interacción cauce-puente (lecho del río en subestructura, ángulo de aproximación, protecciones antierosivas,...).



FICHA DE INSPECCION DE CAUCE. VULNERABILIDAD

FICHA DE PILAS		FICHA DE INSPECCIÓN PRINCIPAL DE CAUCES				INES IPC-1 F-1 C ver 06		GEOCISA ines		
Código del puente:	Nombre del puente:	Inspector:		Carretera:		P.K.:		Provincia:	Nº de vanos:	Fecha de inspección:
ELEMENTO	C.1 Localización	C.2 Tipo de pila	C.3 Material de la pila	C.4 Tipo de cimentación Pila	C.5 Material en la pila En el lecho Terr. Bajo la pila		C.6 Ángulo de ataque	C.7 Condición Pila	C.8 Dimensiones de la pila Anchura Longitud Altura	
P-1										
P-2										

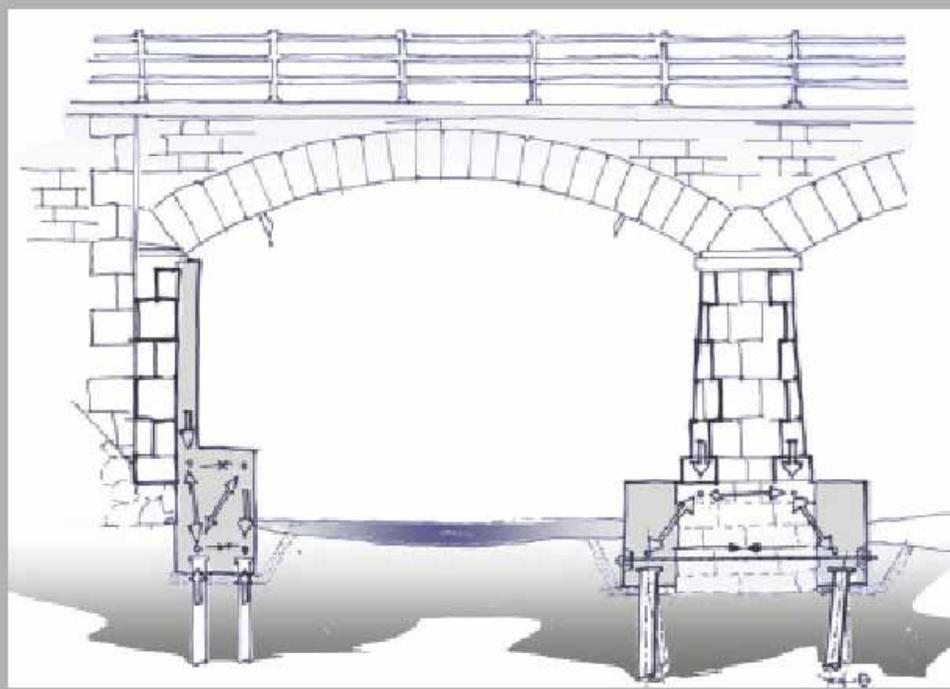
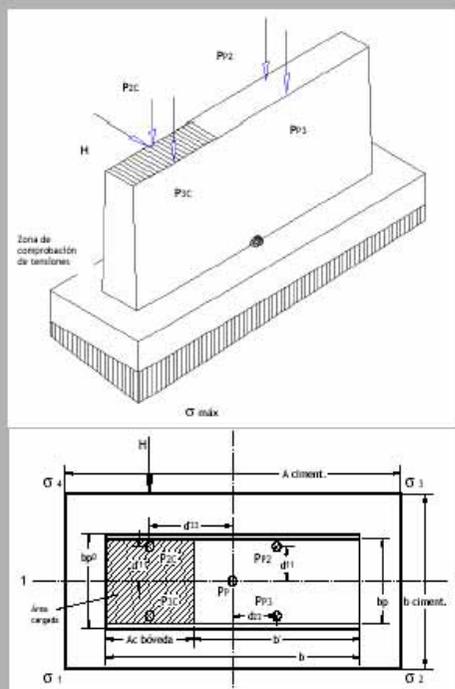


P-9										
P-10	En [m] medido desde la marca visible de altura máxima, alcanzada por el agua hasta la cara inferior del tablero R: no observable	1: fuerte 2: avanzada 3: moderada 4: no hay R: no observable	Valor en [m] medido desde la marca original del lecho justo a la pila hasta el nivel actual del terreno. (ver Manual). R: no observable	1: ninguna 2: revestimientos varios 3: técnicas de biogenería 4: geománticos 5: elementos prefabricados 6: escolleras vertidas 7: gaviones 8: escolleras ancladas 9: hormigón	1: con datos 2: con datos 3: sin datos				3: en punta 4: otros	



INSPECCIÓN ESPECIAL (I)

Métodos de análisis: Evaluación vs Nuevo dimensionamiento



- **Cambio de funcionalidad o aumento de capacidad**



INSPECCIÓN ESPECIAL (II)

METODOLOGÍA:

- Levantamiento de detalle de la geometría
- Levantamiento de daños con localización y caracterización
- Toma de muestras y ensayos de:
caracterización resistente de materiales
Físico – químicos
- Ensayos in situ e instrumentación para medir movimientos, deformaciones,...

RELATIVA A CIMENTACIONES:

- CALICATAS Y SONDEOS
- CARACTERIZACION DE MATERIALES.
- INSPECCION SUBACUATICA (estructura y terreno)



MINISTERIO DE FOMENTO
 DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS
 SUBDIRECCION GENERAL DE CONSERVACION Y EXPLOTACION



asociación técnica
 de carreteras
 Comité español de la
 asociación mundial de carreteras



INSPECCION SUBACUATICA DE PUENTES.



TÉCNICA E INGENIERÍA SUBACUÁTICA

Avda. de Manoteras, 22 - Nave 41

28050 - MADRID

Tel: 91 383 00 00

Fax: 91 383

E-mail: tinsa@tinsa.com http: www.tinsa.com

CLIENTE: UTE. PILES-INCLIA

INFORME NO: 88888722863 Puente Ribero

FECHA: 14 - Julio - 2008

Puente sobre el río Mino, N-128, P. E. 565 + 58 (Ourense).

Inspección de aguas.



PUENTE RIBERINO
 RIO MINO. CTRA. N-128 P.K. 565 + 500 (Ourense)
 PILAR AGUAS ABAJO

ALVARO NAVAREÑO ROJO

CIMENTACIÓN



Inspección subacuática

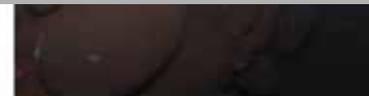
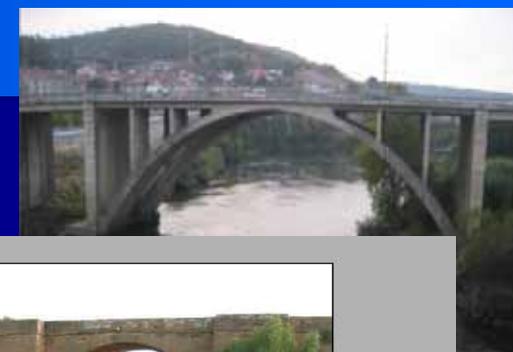


Figura 10. Detalle inferior de un pilar.



ESTUDIOS HIDRAULICOS.





MINISTERIO DE FOMENTO

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

SUBDIRECCION GENERAL DE CONSERVACION Y EXPLOTACION



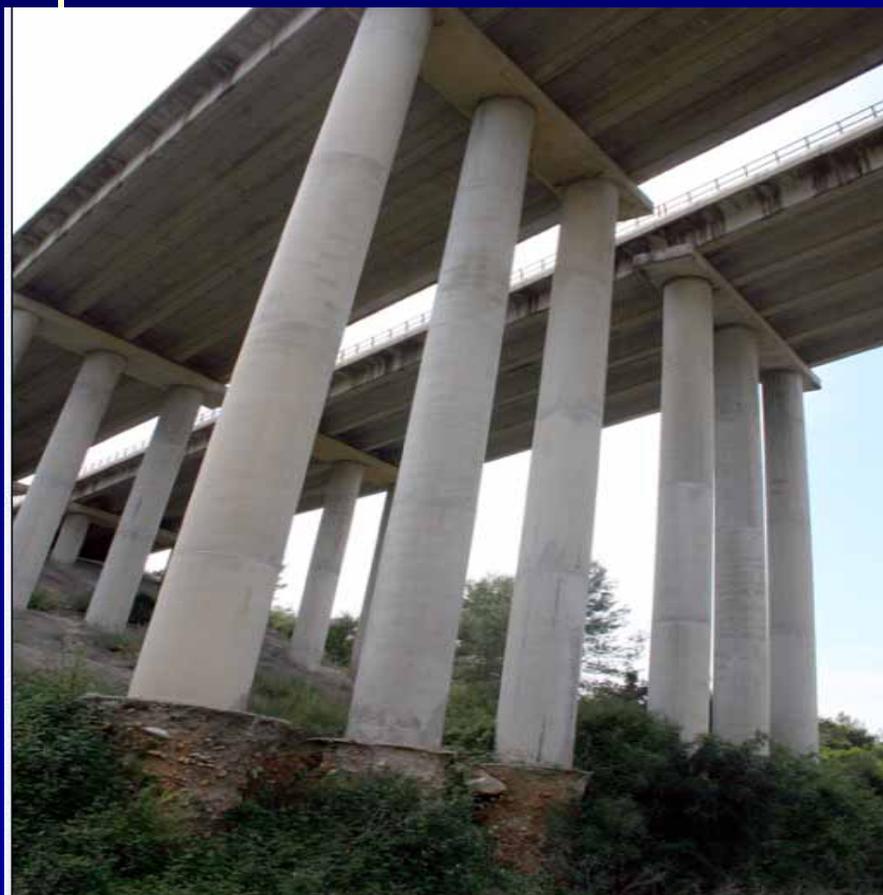
asociación técnica
de carreteras
Comité español de la
asociación mundial de carreteras



ALGUNOS EJEMPLOS DE PATOLOGIAS Y COLAPSOS POR PROBLEMAS EN CIMENTACIONES DE PUENTES.



PATOLOGIAS SOMERAS DE CIMENTACIONES DE PUENTES.





PATOLOGÍAS DE CIMENTACIONES DE PUENTES.





COLAPSOS DE CIMENTACIONES DE PUENTES.





COLAPSOS DE CIMENTACIONES DE PUENTES.





PATOLOGIA EN ESTRIBO DE CALZADA DE AUTOVIA (I).



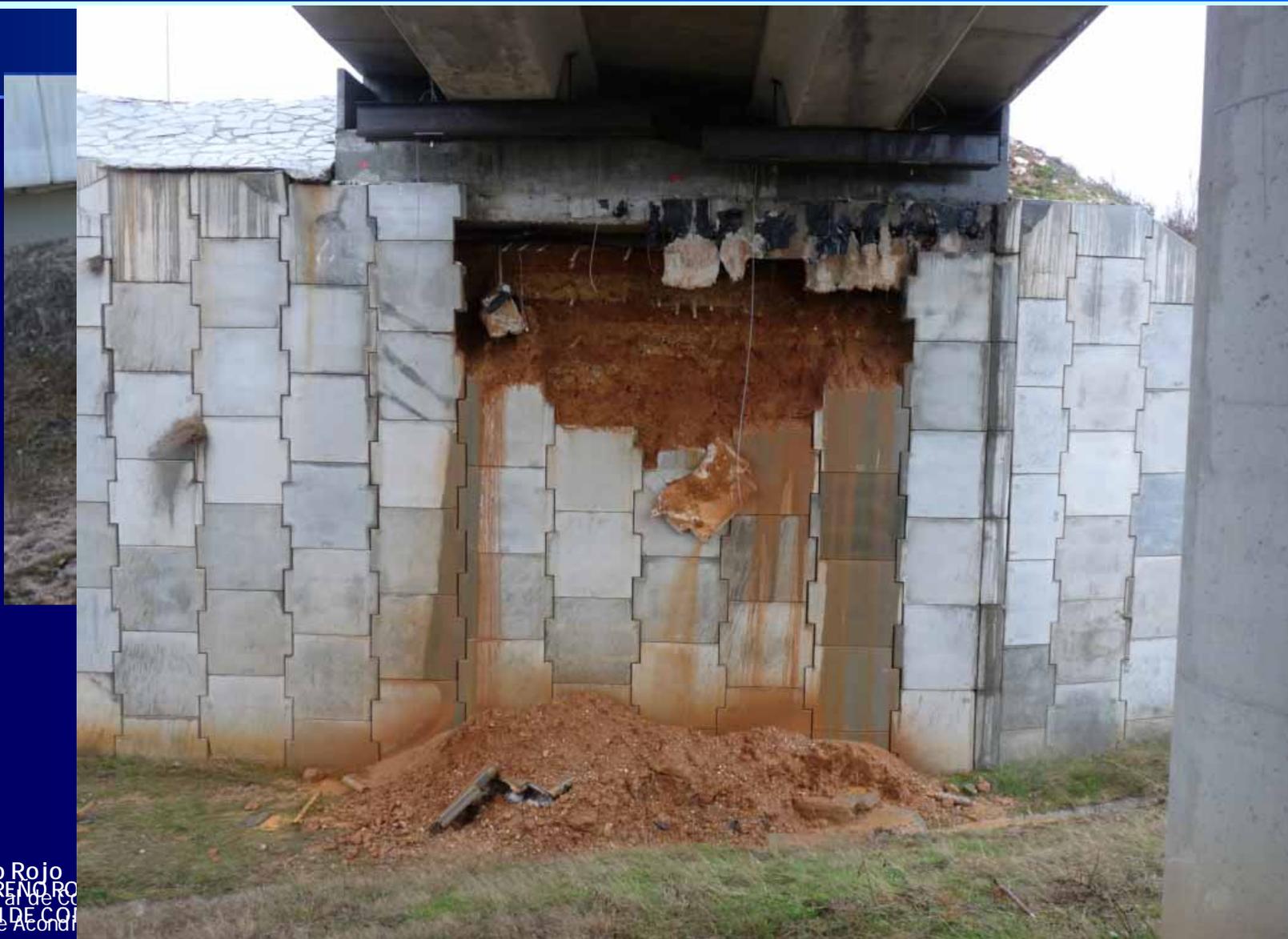


PATOLOGIA EN ESTRIBO DE CALZADA DE AUTOVIA (II).





PATOLOGIA: MURO DE TIERRA ARMADA- ESTRIBO DE CALZADA DE AUTOVIA).





ALGUNAS REFLEXIONES FINALES

- **IMPORTA LA CALIDAD, FUNCIONALIDAD, OPTIMIZACION DE LAS SOLUCIONES Y LA SEGURIDAD** → Efectos de la evolución y actualización de los condicionantes de diseño y funcionales.
- **GESTION - INVENTARIO** → “PREVENIR ANTES QUE CURAR”
CONOCIMIENTO DE LA TIPOLOGÍA. ESTUDIO DE SU COMPORTAMIENTO
 - RECOPIACION DE INFORMACION SOBRE EL TERRENO. ENSAYOS TIPICOS (SEGÚN INTENSIDAD DEL RECONOCIMIENTO) → TOMA DE DATOS EXHAUSTIVA.
 - RECOPIACION INFORMACION SOBRE LA ESTRUCTURA-CIMIENTO: INSPECCIONES VISUALES (SEGÚN INTENSIDAD)
 - INSPECCIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA INTERACCION CON LOS CAUCES.



MINISTERIO DE FOMENTO

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

SUBDIRECCION GENERAL DE CONSERVACION Y EXPLOTACION



asociación técnica
de carreteras
Comité español de la
asociación mundial de carreteras



MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCION

ALVARO NAVAREÑO ROJO
SUBDIRECCION DE CONSERVACION Y EXPLOTACION. DGC. Mº FOMENTO.

SEVILLA 23 MARZO 2010