ANEJO Nº6. ESTRUCTURAS

6. Control de Calidad (Empresa Constructora y Asistencia Técnica)

6.1. Control de Calidad (Empresa Constructora)

6.1.1. Estructuras “in situ” y pequeñas obras de fábrica

Control del Hormigón

6. CONTROL DE CALIDAD

6.1 CONTROL DE CALIDAD. EMPRESA CONSTRUCTORA

6.1.1 Estructuras "in situ" y pequeñas obras de fábrica

6.1.1.1 Control del hormigón

Durante la ejecución de las obras y conforme se recoge en el pliego de condiciones del Proyecto de construcción y de acuerdo con los criterios que establece la Instrucción EHE, en su artículo nº 82, se ha realizado la toma de muestras, fabricación de probetas y su posterior rotura a compresión para establecer si su resistencia característica a compresión cumple con las condiciones exigibles al tipo de hormigón utilizado, así mismo se ha comprobado su consistencia mediante cono de Abrams

En el Apéndice nº 2 del presente Anejo se adjuntan los resultados y aptitud de los ensayos realizados.

Anejo G. Ensayos Empresa Constructora (Apéndice Nº2)

LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA-TRAMOS: RED ARTERIAL FERROVIARIA DE BARCELONA-FIGUERES.
SUBTRAMO MONTCADA -MOLLET

ROTURAS DE HORMIGON

				Ubicación y toma de muestras																						
Plataforma	Nº Muestra	Fecha toma	Realizado	Capítulo	Subcapítulo	Parte	Elemento	Lote	Albarán	Suministrador	Hormigón	Cemento	Aditivo	Relación	T. Amb.(Cº)	Cono	Tipo Probeta	7 D.	7 D2	28 D	28 D2	28 D3	Media 28 D	60 D	90 D	ESTIMADA
L.A.V.	10347-08	25/07/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Gallecs	Cimentación	Pilote 6 E-1	Hormigón	73727	PLANTA BETON (CAN CUYÀS)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 52,5 R	PLASTIFICANTE	0,5	29	18	Cilindrica	23,0000	24,8000	28,2000	30,6000	28,9000	29,2333			
L.A.V.	10388-08	26/07/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Gallecs	Cimentación	Pilote 10 E-1	Hormigón	279932	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,58	30	16	Cilindrica	22,3000	23,7000	27,8000	28,2000	27,0000	27,6667			
L.A.V.	10389-08	27/07/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Gallecs	Cimentación	Pilote 18 E-2	Hormigón	279934	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,58	32	17	Cilindrica	25,4000	24,7000	29,2000	29,1000	30,7000	29,6667			
L.A.V.	10450-08	28/07/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Gallecs	Cimentación	Pilote 16 E-2	Hormigón	27995	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,58	28	17	Cilindrica	26,8000	25,8000	32,0000	29,8000	29,7000	30,5000			
L.A.V.	10584-08	29/07/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Gallecs	Cimentación	Pilote 12 E-2	Hormigón	73774	PLANTA BETON (CAN CUYÀS)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 52,5 R	PLASTIFICANTE	0,5	34	17	Cilindrica	22,3000	22,8000	28,7000	29,5000	30,6000	29,6000			
L.A.V.	10648-08	30/07/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Gallecs	Cimentación	Pilote 3 E-1	Hormigón	73800	PLANTA BETON (CAN CUYÀS)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,5	33	16	Cilindrica	20,1000	17,6000	25,7000	25,5000	25,2000	25,4667			
L.A.V.	10719-08	31/07/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Gallecs	Cimentación	Pilote 14 E-2	Hormigón	73844	PLANTA BETON (CAN CUYÀS)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 52,5 R	PLASTIFICANTE	0,5	34	16	Cilindrica	23,2000	19,1000	26,7000	28,2000	27,3000	27,4000			
L.A.V.	10816-08	01/08/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Gallecs	Cimentación	Pilote 9 E-1	Hormigón	73870	PLANTA BETON (CAN CUYÀS)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,6	32	18	Cilindrica	21,0000	20,7000	25,3000	25,0000	25,7000	25,3333			
L.A.V.	11175-08	08/08/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Seca	Cimentación	Pilote 30 P-2	Hormigón	280323	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,57	31	17	Cilindrica	24,0000	23,2000	30,6000	30,8000	33,2000	31,5333			
L.A.V.	11176-08	08/08/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Seca	Cimentación	Pilote 30 P-2	Hormigón	280325	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,57	31	18	Cilindrica	22,2000	25,0000	30,7000	29,5000	29,9000	30,0333			
L.A.V.	11366-08	13/08/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Seca	Cimentación	Pilote 28 P-2	Hormigón	280394	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,57	30	16	Cilindrica	22,7000	23,5000	30,8000	32,6000	31,0000	31,4667			
L.A.V.	11419-08	14/08/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Seca	Cimentación	Pilote 25 P-2	Hormigón	280421	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,57	30	18	Cilindrica	26,0000	26,7000	30,8000	31,2000	30,3000	30,7667			
L.A.V.	11466-08	18/08/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Seca	Cimentación	Pilote 27 P-2	Hormigón	280515	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,57	31	18	Cilindrica	21,8000	23,6000	29,1000	27,8000	28,3000	28,4000			
L.A.V.	11715-08	22/08/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Seca	Cimentación	Pilote 40 P-3	Hormigón	280569	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,57	29	17	Cilindrica	21,9000	21,5000	28,9000	30,6000	28,7000	29,4000			
L.A.V.	11716-08	22/08/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Seca	Cimentación	Pilote 40 P-3	Hormigón	280570	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,57	29	18	Cilindrica	24,8000	23,9000	33,5000	30,6000	31,8000	31,9667			
L.A.V.	11805-08	26/08/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Seca	Cimentación	Pilote 35 P-3	Hormigón	280666	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,57	27	18	Cilindrica	22,0000	24,6000	29,8000	29,9000	28,8000	29,5000			
L.A.V.	11854-08	27/08/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Seca	Cimentación	Pilote 36 P-3	Hormigón	280677	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,57	29	16	Cilindrica	27,1000	27,0000	31,6000	32,2000	31,4000	31,7333			
L.A.V.	11902-08	28/08/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Seca	Cimentación	Pilote 37 P-3	Hormigón	280719	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,57	28	15	Cilindrica	21,9000	22,7000	31,6000	30,8000	28,9000	30,4333			
L.A.V.	12017-08	29/08/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Seca	Cimentación	Pilote 38 P-3	Hormigón	280738	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,54	28	20	Cilindrica	29,6000	27,7000	32,8000	33,6000	33,0000	33,1333			
L.A.V.	12270-08	02/09/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Seca	Cimentación	Pilote 38 P-3	Hormigón	280739	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,54	28	17	Cilindrica	21,2000	23,6000	27,9000	27,7000	29,2000	28,2667			
L.A.V.	12485-08	04/09/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pilote 5 E-1	Hormigón	74314	PLANTA BETON (CAN CUYÀS)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 52,5 SR	PLASTIFICANTE	0,6	29	22	Cilindrica	20,0000	21,4000	29,8000	27,6000	27,9000	28,4333			
L.A.V.	12477-08	05/09/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pilote 6 E-1	Hormigón	74333	PLANTA BETON (CAN CUYÀS)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 52,5 SR	PLASTIFICANTE	0,6	24	22	Cilindrica	21,8000	20,6000	25,6000	25,2000	26,8000	25,8667			
L.A.V.	12575-08	08/09/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pilote 10 E-1	Hormigón	74388	PLANTA BETON (CAN CUYÀS)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 52,5 SR	PLASTIFICANTE	0,65	28	20	Cilindrica	18,7000	20,1000	27,3000	25,6000	26,8000	26,5667			
L.A.V.	12816-08	10/09/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pilote 7 E-1	Hormigón	74433	PLANTA BETON (CAN CUYÀS)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 52,5 SR	PLASTIFICANTE	0,6	30	16	Cilindrica	19,8000	20,7000	26,7000	25,4000	25,8000	25,9667			
L.A.V.	12817-08	10/09/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pilote 7 E-1	Hormigón	74435	PLANTA BETON (CAN CUYÀS)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 52,5 SR	PLASTIFICANTE	0,6	30	19	Cilindrica	21,6000	20,4000	25,5000	25,9000	25,7000	25,7000			
L.A.V.	12923-08	15/09/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pilote 9 E-1	Hormigón	74475	PLANTA BETON (CAN CUYÀS)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 52,5 SR	PLASTIFICANTE	0,6	27	18	Cilindrica	22,0000	21,8000	25,8000	26,0000	25,3000	25,7000			
L.A.V.	12928-08	16/09/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pilote 8 E-1	Hormigón	74511	PLANTA BETON (CAN CUYÀS)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 52,5 SR	PLASTIFICANTE	0,6	26	18	Cilindrica	27,5000	28,3000	33,6000	34,6000	33,0000	33,7333			
L.A.V.	13110-08	17/09/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pilote 16 P-1	Hormigón	74559	PLANTA BETON (CAN CUYÀS)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 52,5 SR	PLASTIFICANTE	0,6	26	18	Cilindrica	31,6000	32,1000	35,2000	34,0000	35,8000	35,0000			
L.A.V.	13115-08	18/09/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pilote 20 P-1	Hormigón	74613	PLANTA BETON (CAN CUYÀS)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 52,5 SR	PLASTIFICANTE	0,5	26	19	Cilindrica	22,2000	22,0000	26,8000	26,1000	26,3000	26,4000			
L.A.V.	13269-08	22/09/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pilote 18 P-1	Hormigón	280933	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,52	24	18	Cilindrica	19,8000	20,9000	25,2000	25,6000	25,0000	25,2667			
L.A.V.	13363-08	23/09/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pilote 15 P-1	Hormigón	280945	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,52	22	16	Cilindrica	20,6000	21,8000	26,8000	27,2000	27,0000	27,0000			
L.A.V.	13573-08	25/09/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pilote 17 P-1	Hormigón	280950	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,52	27	18	Cilindrica	26,4000	27,7000	31,8000	31,1000	32,0000	31,6333			
L.A.V.	13700-08	26/09/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pilote 19 P-1	Hormigón	280974	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,52	21	18	Cilindrica	25,5000	23,7000	32,8000	34,5000	33,6000	33,6333			
L.A.V.	13888-08	30/09/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pilote 27 P-2	Hormigón	281053	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,52	22	18	Cilindrica	21,8000	23,6000	33,8000	30,8000	30,6000	31,7333			
L.A.V.	13889-08	30/09/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pilote 27 P-2	Hormigón	281054	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,52	22	19	Cilindrica	28,1000	26,9000	31,4000	31,1000	32,5000	31,6667			
L.A.V.	13902-08	01/10/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pilote 29 P-2	Hormigón	281066	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,52	22	18	Cilindrica	28,6000	27,7000	31,9000	31,8000	33,9000	32,5333			
L.A.V.	13903-08	01/10/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pilote 26 P-2	Hormigón	281068	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,52	22	16	Cilindrica	20,5000	21,2000	27,0000	27,9000	27,6000	27,5000			
L.A.V.	14008-08	02/10/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pilote 30 P-2	Hormigón	281082	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,43	24	16	Cilindrica	28,7000	29,5000	33,6000	34,1000	33,0000	33,5667			
L.A.V.	14232-08	06/10/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pilote 35 E-2	Hormigón		PLANTA PROMSA (GARRIGA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 52,5 SR	PLASTIFICANTE	0,5	34	16	Cilindrica	26,8000	26,8000	34,7000	35,2000	35,6000	35,1667			
L.A.V.	14284-08	07/10/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pilote 37 E-2	Hormigón		PLANTA PROMSA (GARRIGA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 52,5 SR	PLASTIFICANTE	0,5	34	15	Cilindrica	30,3000	31,2000	34,5000	36,1000	35,2000	35,2667			
L.A.V.	14434-08	08/10/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Gallecs	Cimentación	Zapata E-2	Hormigón		PLANTA PROMSA (GARRIGA)	HA-25/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,55	30	8	Cilindrica	20,7000	20,7000	26,8000	27,2000	26,5000	26,8333			
L.A.V.	14435-08	08/10/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Gallecs	Cimentación	Zapata E-2	Hormigón		PLANTA PROMSA (GARRIGA)	HA-25/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,55	30	10	Cilindrica	23,9000	24,1000	29,7000	29,8000	30,4000	29,9667			
L.A.V.	14436-08	08/10/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pilote 39 E-2	Hormigón		PLANTA PROMSA (GARRIGA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 52,5 SR	PLASTIFICANTE	0,5	34	12	Cilindrica	25,6000	23,9000	31,4000	30,8000	30,8000	31,0000			
L.A.V.	14493-08	09/10/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pilote 36 E-2	Hormigón		PLANTA PROMSA (GARRIGA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 52,5 SR	PLASTIFICANTE	0,5	34	18	Cilindrica	26,7000	25,9000	30,8000	31,6000	31,1000	31,1667			
L.A.V.	14537-08	10/10/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pilote 38 E-2	Hormigón		PLANTA PROMSA (GARRIGA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 52,5 SR	PLASTIFICANTE	0,5	34	18	Cilindrica	23,3000	23,6000	28,6000	28,2000	29,1000	28,6333			
L.A.V.	14538-08	10/10/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Gallecs	Cimentación	Zapata E-1	Hormigón		PLANTA PROMSA (GARRIGA)	HA-25/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,55	30	8	Cilindrica	22,0000	24,6000	29,1000	31,0000	28,8000	29,6333			
L.A.V.	14539-08	10/10/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Gallecs	Cimentación	Zapata E-1	Hormigón		PLANTA PROMSA (GARRIGA)	HA-25/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,55	30	7	Cilindrica	18,4000	19,5000	26,2000	27,3000	27,8000	27,1000			
L.A.V.	14540-08	10/10/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Gallecs	Cimentación	Zapata E-1	Hormigón		PLANTA PROMSA (GARRIGA)	HA-25/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,55	30	8	Cilindrica	23,9000	24,5000	28,8000	28,1000	28,6000	28,5000			
L.A.V.	14697-08	13/10/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pilote 40 E-2	Hormigón		PLANTA PROMSA (GARRIGA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 52,5 SR	PLASTIFICANTE	0,5	34	22	Cilindrica	31,4000	30,7000	34,2000	34,8000	35,6000	34,8667			
L.A.V.	15353-08	23/10/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata E-1	Hormigón		PLANTA PROMSA (GARRIGA)	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	9	Cilindrica	32,4000	33,8000	37,0000	37,6000	36,2000	36,9333			
L.A.V.	15354-08	23/10/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata E-1	Hormigón		PLANTA PROMSA (GARRIGA)	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	8	Cilindrica	32,4000	33,6000	35,4000	36,8000	37,1000	36,4333			
L.A.V.	15355-08	23/10/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata E-1	Hormigón		PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	8	Cilindrica	35,4000	31,7000	39,9000	40,6000	40,0000	40,1667			
L.A.V.	15356-08	23/10/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata E-1	Hormigón		PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	9	Cilindrica	35,6000	33,9000	38,2000	40,1000	41,8000	40,0333			
L.A.V.	15357-08	23/10/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata E-1	Hormigón		PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	9	Cilindrica	36,8000	36,6000	39,4000	39,2000	41,6000	40,0667			
L.A.V.	15358-08	23/10/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata E-1	Hormigón		PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	7	Cilindrica	37,5000	37,0000	42,8000	43,6000	42,1000	42,8333			
L.A.V.	15359-08	23/10/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata E-1	Hormigón		PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	7	Cilindrica	37,8000	35,9000	42,7000	40,8000	40,5000	41,3333			
L.A.V.	15360-08	23/10/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata E-1	Hormigón		PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	9	Cilindrica	37,6000	39,3000	44,1000	45,9000	44,6000	44,8667			
L.A.V.	15361-08	23/10/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata E-1	Hormigón		PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	9	Cilindrica	34,9000	36,6000	41,8000	43,7000	44,2000	43,2333			
L.A.V.	15362-08	23/10/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata E-1	Hormigón		PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	8	Cilindrica	34,2000	36,6000	41,7000	38,7000	39,6000	40,0000			
L.A.V.	15955-08	29/10/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Gallecs	Cimentación	Alzado E-2	Hormigón		PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/F/20/IIA	CEMI 52,5 SR	PLASTIFICANTE	0,5	29	8	Cilindrica	25,8000	23,2000	33,9000	30,5000	30,2000	31,5333			
L.A.V.	16603-08	07/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata P-1	Hormigón		PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	8	Cilindrica	35,0000	33,6000	39,8000	40,6000	41,7000	40,7000			
L.A.V.	16604-08	07/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata P-1	Hormigón		PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	10	Cilindrica	31,3000	33,2000	40,5000	39,8000	39,4000	39,9000			
L.A.V.	16605-08	07/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata P-1	Hormigón		PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	12	Cilindrica	36,6000	34,8000	39,9000	42,5000	42,2000	41,5333			
L.A.V.	16606-08	07/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata P-1	Hormigón		PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	7	Cilindrica	35,8000	34,8000	39,3000	41,6000	40,8000	40,5667			
L.A.V.	16607-08	07/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata P-1	Hormigón		PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	7	Cilindrica	36,7000	38,0000	44,7000	45,2000	45,6000	45,1667			
L.A.V.	16608-08	07/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata P-1	Hormigón		PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	6,5	Cilindrica	33,3000	31,5000	42,7000	40,9000	41,6000	41,7333			
L.A.V.	16609-08	07/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata P-1	Hormigón		PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	12	Cilindrica	35,8000	32,4000	39,9000	40,8000	40,4000	40,3667			
L.A.V.	16610-08	07/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata P-1	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	10	Cilindrica	32,5000	33,2000	41,0000	39,7000	39,3000	40,0000			
L.A.V.	16611-08	07/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata P-1	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	8	Cilindrica	37,6000	34,8000	42,5000	43,6000	42,2000	42,7667			
L.A.V.	16612-08	07/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata P-1	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	12	Cilindrica	34,9000	34,0000	42,3000	40,6000	39,5000	40,8000			
L.A.V.	16613-08	07/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata P-1	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	10	Cilindrica	33,5000	34,3000	40,8000	40,1000	41,5000	40,8000			
L.A.V.	16614-08	07/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata P-1	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	7	Cilindrica	34,6000	33,2000	39,3000	40,6000	40,2000	40,0333			
L.A.V.	16615-08	07/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata P-1	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	12	Cilindrica	33,0000	33,8000	40,8000	39,7000	39,5000	40,0000			
L.A.V.	16616-08	07/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata P-1	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	6	Cilindrica	36,7000	38,1000	47,2000	46,5000	44,9000	46,2000			
L.A.V.	16617-08	07/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata P-1	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	7	Cilindrica	36,0000	36,2000	41,7000	43,7000	43,3000	42,9000			
L.A.V.	16618-08	07/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata P-1	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	7	Cilindrica	33,0000	33,2000	39,3000	41,5000	41,1000	40,6333			
L.A.V.	16935-08	13/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Gallecs	Cimentación	Alzado E-1	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIA	CEMI 52,5 SR	PLASTIFICANTE	0,5	29	9	Cilindrica	23,6000	23,0000	31,6000	30,8000	31,3000	31,2333			
L.A.V.	16936-08	13/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Gallecs	Cimentación	Alzado E-1

LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA-TRAMOS: RED ARTERIAL FERROVIARIA DE BARCELONA-FIGUERES.
SUBTRAMO MONTCADA -MOLLET

ROTURAS DE HORMIGON

				Ubicación y toma de muestras																						
Plataforma	Nº Muestra	Fecha toma	Realizado	Capítulo	Subcapítulo	Parte	Elemento	Lote	Albarán	Suministrador	Hormigón	Cemento	Aditivo	Relación	T. Amb.(Cº)	Cono	Tipo Probeta	7 D.	7 D2	28 D	28 D2	28 D3	Media 28 D	60 D	90 D	ESTIMADA
L.A.V.	17375-08	20/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata E-2	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	8	Cilíndrica	27,7000	27,9000	33,4000	36,0000	34,3000	34,5667			
L.A.V.	17376-08	20/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata E-2	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	8	Cilíndrica	31,8000	28,5000	36,8000	34,5000	35,8000	35,7000			
L.A.V.	17377-08	20/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata E-2	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	9	Cilíndrica	28,3000	28,8000	34,9000	34,3000	33,9000	34,3667			
L.A.V.	17378-08	20/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata E-2	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	8	Cilíndrica	33,6000	33,6000	39,2000	39,6000	41,5000	40,1000			
L.A.V.	17379-08	20/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata E-2	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	8	Cilíndrica	29,9000	27,8000	34,5000	37,1000	35,4000	35,6667			
L.A.V.	17380-08	20/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata E-2	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	8	Cilíndrica	27,3000	30,6000	34,3000	37,9000	36,0000	36,0667			
L.A.V.	17381-08	20/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata E-2	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	8	Cilíndrica	30,1000	33,0000	38,8000	39,1000	38,5000	38,8000			
L.A.V.	17382-08	20/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata E-2	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	12	Cilíndrica	34,1000	31,5000	39,5000	37,6000	37,7000	38,2667			
L.A.V.	17383-08	20/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata E-2	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	8	Cilíndrica	30,4000	33,0000	36,9000	38,8000	38,3000	38,0000			
L.A.V.	17384-08	20/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata E-2	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	7	Cilíndrica	30,9000	33,7000	37,6000	36,5000	37,9000	37,3333			
L.A.V.	17385-08	20/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata E-2	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	5	Cilíndrica	28,3000	28,9000	35,0000	34,8000	34,3000	34,7000			
L.A.V.	17386-08	20/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata E-2	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	6	Cilíndrica	27,3000	29,5000	34,2000	35,9000	38,1000	36,0667			
L.A.V.	17387-08	20/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata E-2	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	6	Cilíndrica	28,3000	28,8000	36,5000	36,6000	34,6000	35,9000			
L.A.V.	17388-08	20/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata E-2	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	7	Cilíndrica	28,0000	29,3000	32,8000	31,3000	33,3000	32,4667			
L.A.V.	17389-08	20/11/2008	I.N.E.M.A, S.L.	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata E-2	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMII 42,5 R	PLASTIFICANTE	0,54	29	8	Cilíndrica	31,8000	30,6000	35,2000	34,1000	36,2000	35,1667			
L.A.V.	H-0001	02/12/2008	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pantalla P-2	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0.5	16	7	Cilíndrica	34,5000	35,2000	44,3000	44,8000	40,5000	43,2000			
L.A.V.	H-0002	04/12/2008	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Pantalla P-2	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0.6	15	7	Cilíndrica	32,6000	32,6000	40,6000	41,8000	43,0000	41,8000			
L.A.V.	H-0003	04/12/2008	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Alzado	Alzado E-1	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0.6	16	10	Cilíndrica	36,0000	32,9000	42,0000	41,9000	40,4000	41,4333			
L.A.V.	H-0004	16/12/2008	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Alzado	Alzado E-1	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,54	29	12	Cilíndrica	31,4000	32,0000	36,1000	44,2000	39,5000	39,9333			
L.A.V.	H-0005	16/12/2008	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Alzado	Alzado E-1	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,54	29	6	Cilíndrica	32,5000	35,3000	44,9000	41,4000	44,4000	43,5667			
L.A.V.	H-0006	16/12/2008	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Alzado	Alzado E-1	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,54	29	9	Cilíndrica	34,5000	34,0000	41,8000	39,5000	40,0000	40,4333			
L.A.V.	H-0007	16/12/2008	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Alzado	Alzado E-1	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,54	29	6	Cilíndrica	38,9000	36,9000	46,0000	43,0000	38,1000	42,3667			
L.A.V.	H-0008	16/12/2008	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Alzado	Alzado E-2	Hormigón	75741	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,55	7	5	Cilíndrica	34,1000	34,6000	35,3000	36,1000	34,3000	35,2333			
L.A.V.	H-0009	16/12/2008	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Alzado	Alzado E-2	Hormigón	75743	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,55	7	8	Cilíndrica	30,3000	32,0000	33,1000	33,8000	30,0000	32,3000			
L.A.V.	H-0010	16/12/2008	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Alzado	Alzado E-2	Hormigón	75746	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,55	6	9	Cilíndrica	28,9000	31,5000	33,1000	30,0000	33,5000	32,2000			
L.A.V.	H-0011	16/12/2008	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Alzado	Alzado E-2	Hormigón	75748	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,55	5	9	Cilíndrica	31,9000	32,6000	30,0000	33,3000	33,8000	32,3667			
L.A.V.	H-0012	16/12/2008	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Alzado	Alzado E-2	Hormigón	75752	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,55	6	12	Cilíndrica	24,9000	26,1000	33,4000	34,1000	33,3000	33,6000			
L.A.V.	H-0017	19/12/2008	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Alzado	Alzado E-1 (fase II)	Hormigón	75812	PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 SR	FLUIDIFICANTE	0,55	15	8	Cilíndrica	34,0000	28,2000	33,9000	34,8000	34,4000	34,3667			
L.A.V.	H-0018	19/12/2008	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Alzado	Alzado E-1 (fase II)	Hormigón	75814	PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 SR	FLUIDIFICANTE	0,55	16	7	Cilíndrica	34,8000	32,3000	37,0000	32,5000	35,8000	35,1000			
L.A.V.	H-0019	22/01/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo II	Pilote 50	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	14	20,5	Cilíndrica	33,1000	26,0000	35,4000	35,5000	38,6000	36,5000			
L.A.V.	H-0020	22/01/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo II	Pilote 50	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	13	21	Cilíndrica	32,0000	28,8000	31,2000	33,0000	34,9000	33,0333			
L.A.V.	H-0021	22/01/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo II	Pilote 50	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	13	19	Cilíndrica	32,5000	31,8000	33,8000	33,1000	28,7000	31,8667			
L.A.V.	H-0022	27/01/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo II	Pilote 49	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	14	20	Cilíndrica	34,8000	33,6000	29,8000	39,5000	38,1000	35,8000			
L.A.V.	H-0023	27/01/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo II	Pilote 49	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	14	19	Cilíndrica	37,9000	36,3000	40,3000	45,1000	46,1000	43,8333			
L.A.V.	H-0024	27/01/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo II	Pilote 49	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	10	20	Cilíndrica	41,0000	35,4000	36,0000	45,6000	45,2000	42,2667			
L.A.V.	H-0025	27/01/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo II	Pilote 49	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	9	21	Cilíndrica	33,7000	39,5000	41,4000	38,1000	42,4000	40,6333			
L.A.V.	H-0026	27/01/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo II	Pilote 49	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	7	19	Cilíndrica	36,8000	35,6000	42,5000	42,8000	38,5000	41,2667			
L.A.V.	H-0027	28/01/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo II	Pilote 45	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	7	20	Cilíndrica	35,5000	35,8000	43,5000	41,9000	40,8000	42,0667			
L.A.V.	H-0028	28/01/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo II	Pilote 45	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	6	12	Cilíndrica	44,1000	42,9000	48,3000	50,6000	50,0000	49,6333			
L.A.V.	H-0029	28/01/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo II	Pilote 45	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	10	20	Cilíndrica	30,3000	31,0000	35,5600	37,5000	35,5000	36,1867			
L.A.V.	H-0030	29/01/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo II	Pilote 47	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	11	17,75	Cilíndrica	36,0000	35,8000	40,1000	41,0000	41,3000	40,8000			
L.A.V.	H-0031	29/01/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo II	Pilote 47	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6		20	Cilíndrica	32,5000	31,4000	36,4000	35,6000	36,0000	36,0000			
L.A.V.	H-0032	29/01/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo II	Pilote 47	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6		19	Cilíndrica	35,5000	21,8000	42,9000	43,0000	43,5000	43,1333			
L.A.V.	H-0033	30/01/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo II	Pilote 46	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6		18	Cilíndrica	30,4000	32,9000	35,9000	24,9000	35,6000	32,1333			
L.A.V.	H-0034	30/01/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo II	Pilote 46	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6		17	Cilíndrica	40,5000	42,7000	45,4000	45,8000	43,8000	45,0000			
L.A.V.	H-0035	30/01/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo II	Pilote 46	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6		18	Cilíndrica	36,2000	37,0000	40,6000	38,3000	40,2000	39,7000			
L.A.V.	H-0036	02/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo I	Pilote 11	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6		18	Cilíndrica	36,5000	36,1000	39,9000	41,4000	40,6000	40,6333			
L.A.V.	H-0037	02/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo I	Pilote 11	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6		19	Cilíndrica	35,8000	34,0000	36,0000	41,9000	40,8000	39,5667			
L.A.V.	H-0038	03/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo I	Pilote 13	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE			20	Cilíndrica	33,9000	34,1000	38,3000	37,0000	34,1000	36,4667			
L.A.V.	H-0039	03/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo I	Pilote 13	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE			18	Cilíndrica	36,5000	35,9000	43,1000	43,1000	39,9000	42,0333			
L.A.V.	H-0040	04/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo I	Pilote 8	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE			19	Cilíndrica	30,6000	31,4000	37,4000	37,6000	36,8000	37,2667			
L.A.V.	H-0041	04/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo I	Pilote 8	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE			18	Cilíndrica	36,1000	36,1000	43,3000	44,5000	42,4000	43,4000			
L.A.V.	H-0046	05/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo I	Pilote 12	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE			19	Cilíndrica	34,2000	36,1000	41,5000	39,7000	40,1000	40,4333			
L.A.V.	H-0047	05/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo I	Pilote 12	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE			21	Cilíndrica	30,4000	29,3000	37,1000	38,4000	35,1000	36,8667			
L.A.V.	H-0048	05/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo I	Pilote 12	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE			20	Cilíndrica	29,1000	31,0000	43,1000	40,2000	38,8000	40,7000			
L.A.V.	H-0049	06/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo I	Pilote 10	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE			20	Cilíndrica	33,1000	33,4000	38,0000	40,6000	40,5000	39,7000			
L.A.V.	H-0050	06/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo I	Pilote 10	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE			20	Cilíndrica	32,5000	29,9000	39,9000	41,6000	39,9000	40,4667			
L.A.V.	H-0051	06/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo I	Pilote 10	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE			19	Cilíndrica	35,1000	34,3000	43,8000	33,5000	38,3000	38,5333			
L.A.V.	H-0052	09/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo I	Pilote 6	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE			19	Cilíndrica	30,5000	34,3000	39,4000	39,6000	39,6000	39,5333			
L.A.V.	H-0053	09/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo I	Pilote 6	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE			20	Cilíndrica	30,5000	32,1000	40,1000	36,5000	36,4000	37,6667			
L.A.V.	H-0054	09/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo I	Pilote 6	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE			19	Cilíndrica	34,3000	36,6000	39,8000	39,0000	39,4000	39,4000			
L.A.V.	H-0055	10/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo I	Pilote 5	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE			19	Cilíndrica	34,7000	34,4000	36,8000	39,0000	37,9000	37,9000			
L.A.V.	H-0056	10/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo I	Pilote 5	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE			19	Cilíndrica	33,3000	33,7000	37,1000	36,0000	36,1000	36,4000			
L.A.V.	H-0057	10/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo I	Pilote 5	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE			20	Cilíndrica	35,1000	37,2000	42,6000	36,2000	39,0000	39,2667			
L.A.V.	H-0067	12/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo I	Pilote 7	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE			21	Cilíndrica	28,7000	27,9000	32,7000	32,3000	32,9000	32,6333			
L.A.V.	H-0068	12/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo I	Pilote 7	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE			18	Cilíndrica	36,1000	37,7000	40,3000	44,1000	38,2000	40,8667			
L.A.V.	H-0069	12/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo I	Pilote 7	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE			18	Cilíndrica	37,4000	37,9000	42,3000	42,8000	42,1000	42,4000			
L.A.V.	H-0070	13/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo I	Pilote 9	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE			19	Cilíndrica	36,4000	36,8000	44,8000	45,5000	45,1000	45,1333			
L.A.V.	H-0071	13/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo I	Pilote 9	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE			18	Cilíndrica	38,0000	35,4000	43,8000	44,0000	44,0000	43,9333			
L.A.V.	H-0072	13/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Estribo I	Pilote 9	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE			19	Cilíndrica	36,2000	34,8000	37,3000	37,4000	37,3000	37,3333			
L.A.V.	H-0079	19/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Gallecs	Alteta	Zapata Aleta 3	Hormigón		PLANTA BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE			9	Cilíndrica	23,0000	22,8000	30,8000	31,3000	30,5000	30,8667			
L.A.V.	H-0080	20/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Zapata	Pila 2	Hormigón	76809	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	12	7	Cilíndrica	33,6000	32,3000	37,9000	39,3000	39,5000	38,9000			
L.A.V.	H-0081	20/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Zapata	Pila 2	Hormigón	76811	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	12	9	Cilíndrica	30,1000	30,1000	34,0000	32,7000	33,3000	33,3333			
L.A.V.	H-0082	20/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Zapata	Pila 2	Hormigón	76812	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	12	7	Cilíndrica	31,4000	30,8000	33,7000	35,1000	34,3000	34,3667			
L.A.V.	H-0083	20/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Zapata	Pila 2	Hormigón	992005	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	12	8	Cilíndrica	31,6000	33,1000	37,9000	39,3000	39,5000	38,9000			
L.A.V.	H-0084	20/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Zapata	Pila 2	Hormigón	76818	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	12	7	Cilíndrica	31,8000	28,7000	35,7000	34,8000	34,9000	35,1333			
L.A.V.	H-0085	20/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Zapata	Pila 2	Hormigón	76820	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	12	8	Cilíndrica	27,8000	30,3000	32,3000	33,1000	35,1000	33,5000			
L.A.V.	H-0086	20/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Zapata	Pila 2	Hormigón	992018	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	12	8	Cilíndrica	27,8000	28,0000	31,9000	32,7000	35,4000	33,3333			
L.A.V.	H-0087	20/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Zapata	Pila 2	Hormigón	992019	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	12	8	Cilíndrica	30,8700	22,3000	34,5000	31,9000	33,4000	33,2667			
L.A.V.	H-0088	20/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Zapata	Pila 2	Hormigón		PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	12	7	Cilíndrica	29,2000	29,2000	32,4000	32,4000	33,4000	32,7333			
L.A.V.	H-0089	20/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Zapata	Pila 2	Hormigón	76831	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	12	8	Cilíndrica	29,4000	30,7000	37,1000	34,6000	35,8000	35,8333			

LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA-TRAMOS: RED ARTERIAL FERROVIARIA DE BARCELONA-FIGUERES.
SUBTRAMO MONTCADA -MOLLET

ROTURAS DE HORMIGON

				Ubicación y toma de muestras																					
Plataforma	Nº Muestra	Fecha toma	Realizado	Capítulo	Subcapítulo	Parte	Elemento	Lote	Albarán	Suministrador	Hormigón	Cemento	Aditivo	Relación	T. Amb.(Cº)	Cono	Tipo Probeta	7 D.	7 D2	28 D	28 D2	28 D3	Media 28 D	60 D	90 D	ESTIMADA
L.A.V.	H-0090	20/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Zapata	Pila 2	Hormigón	76838	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	12	7	Cilíndrica	32,9000	32,9000	37,5000	35,8000	32,5000	35,2667			
L.A.V.	H-0091	20/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Zapata	Pila 2	Hormigón	76841	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	12	8	Cilíndrica	38,4000	35,0000	44,8000	42,9000	42,1000	43,2667			
L.A.V.	H-0092	20/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Zapata	Pila 2	Hormigón	76849	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	12	9	Cilíndrica	31,0000	31,4000	38,1000	35,0000	36,3000	36,4667			
L.A.V.	H-0093	20/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Caldes	Zapata	Pila 2	Hormigón	76851	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	12	8	Cilíndrica	33,5000	33,4000	33,0000	37,6000	38,3000	36,3000			
L.A.V.	H-0103	23/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Gallecs	Zapata	Aleta 4	Hormigón	100451	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMI42,5N/SR	PLASTIFICANTE	0,6	15	9	Cilíndrica	19,0000	20,3000	26,4000			26,4000			
L.A.V.	H-0104	27/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Zapata	Pila 2	Hormigón	100481	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V42,5R	PLASTIFICANTE	0,55	10	9	Cilíndrica	30,3000	29,2000	37,2000	42,5000	40,1000	39,9333			
L.A.V.	H-0105	27/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Zapata	Pila 2	Hormigón	100484	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V42,5R	PLASTIFICANTE	0,55	16	10	Cilíndrica	25,0000	25,7000	33,9000	31,8000	33,5000	33,0667			
L.A.V.	H-0106	27/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Zapata	Pila 2	Hormigón	100486	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V42,5R	PLASTIFICANTE	0,55	16	10	Cilíndrica	29,1000	29,5000	37,5000	40,8000	38,3000	38,8667			
L.A.V.	H-0107	27/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Zapata	Pila 2	Hormigón	100488	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V42,5R	PLASTIFICANTE	0,55	8	8	Cilíndrica	26,7000	26,9000	29,9000	31,5000	34,7000	32,0333			
L.A.V.	H-0108	27/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Zapata	Pila 2	Hormigón	100491	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V42,5R	PLASTIFICANTE	0,55	9	9	Cilíndrica	24,5000	24,5000	30,5000	32,0000	30,1000	30,8667			
L.A.V.	H-0109	27/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Zapata	Pila 2	Hormigón	100493	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V42,5R	PLASTIFICANTE	0,55	9	9	Cilíndrica	26,0000	25,9000	33,0000	32,6000	32,9000	32,8333			
L.A.V.	H-0110	27/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Zapata	Pila 2	Hormigón	100503	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V42,5R	PLASTIFICANTE	0,55	9	9	Cilíndrica	23,7000	23,9000	31,8000	40,6000	34,1000	35,5000			
L.A.V.	H-0111	27/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Zapata	Pila 2	Hormigón	100505	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V42,5R	PLASTIFICANTE	0,55	8	8	Cilíndrica	32,2000	33,0000	31,2000	32,1000	33,0000	32,1000			
L.A.V.	H-0112	27/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Zapata	Pila 2	Hormigón	100508	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V42,5R	PLASTIFICANTE	0,55	9	9	Cilíndrica	32,3000	30,1000	41,6000	40,5000	38,0000	40,0333			
L.A.V.	H-0113	27/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Zapata	Pila 2	Hormigón	100510	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V42,5R	PLASTIFICANTE	0,55	9	9	Cilíndrica	27,5000	29,7000	39,3000	40,7000	39,1000	39,7000			
L.A.V.	H-0114	27/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Zapata	Pila 2	Hormigón	100512	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V42,5R	PLASTIFICANTE	0,55	9	9	Cilíndrica	34,3000	34,0000	42,6000	43,5000	43,5000	43,2000			
L.A.V.	H-0115	27/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Zapata	Pila 2	Hormigón	100516	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V42,5R	PLASTIFICANTE	0,55	8	8	Cilíndrica	31,4000	32,0000	38,0000	41,4000	41,2000	40,2000			
L.A.V.	H-0116	27/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Zapata	Pila 2	Hormigón	100520	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V42,5R	PLASTIFICANTE	0,55	9	9	Cilíndrica	29,0000	27,9000	32,3000	40,1000	36,5000	36,3000			
L.A.V.	H-0117	27/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Zapata	Pila 2	Hormigón	100522	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V42,5R	PLASTIFICANTE	0,55	8	8	Cilíndrica	32,7000	35,0000	43,2000	38,5000	42,6000	41,4333			
L.A.V.	H-0118	27/02/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Seca	Zapata	Pila 2	Hormigón	100527	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V42,5R	PLASTIFICANTE	0,55	8	8	Cilíndrica	33,2000	30,5000	44,8000	45,2000	44,3000	44,7667			
L.A.V.	H-0129	05/03/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Gallecs	Aletas	Aleta 3	Hormigón	100654	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/B/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,6	13	9	Cilíndrica	23,7000	23,9000	29,5000	29,6000	29,5000	29,5333			
L.A.V.	H-134	06/03/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Gallecs	Zapata	Aleta 2	Hormigón	100686	PLANTA LAFARGE (MONTCADA)	HA-25/B/20/IIA	CEMI 42,5 SR	PLASTIFICANTE	0,6	17	8	Cilíndrica	26,4000	26,7000	30,5000	30,4000	29,9000	30,2667			
L.A.V.	H-147	12/03/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto riera seca	Zapata	Pila 3	Hormigón	77207	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	17	10	Cilíndrica	26,0000	26,0000	31,0000	31,4000		31,2000	33,8000		
L.A.V.	H-148	12/03/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto riera seca	Zapata	Pila 3	Hormigón	77210	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	16	8	Cilíndrica	26,0000	25,2000	32,3000	32,7000	33,8000	32,9333			
L.A.V.	H-149	12/03/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto riera seca	Zapata	Pila 3	Hormigón	77216	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	16	10	Cilíndrica	31,1000	30,7000	38,2000	39,4000	38,7000	38,7667			
L.A.V.	H-150	12/03/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto riera seca	Zapata	Pila 3	Hormigón	77221	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	17	8	Cilíndrica	31,3000	30,1000	36,5000	35,3000	35,7000	35,8333			
L.A.V.	H-151	12/03/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto riera seca	Zapata	Pila 3	Hormigón	77227	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	17	9	Cilíndrica	31,3000	31,7000	35,2000	36,3000	36,7000	36,0667			
L.A.V.	H-152	12/03/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto riera seca	Zapata	Pila 3	Hormigón	77231	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	17	9	Cilíndrica	29,5000	28,8000	33,6000	36,1000	35,1000	34,9333			
L.A.V.	H-153	12/03/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto riera seca	Zapata	Pila 3	Hormigón	77235	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	17	7	Cilíndrica	29,1000	29,2000	35,3000	37,0000	36,6000	36,3000			
L.A.V.	H-154	12/03/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto riera seca	Zapata	Pila 3	Hormigón	77237	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	15	7	Cilíndrica	29,2000	28,3000	32,6000	35,0000	32,8000	33,4667			
L.A.V.	H-155	12/03/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto riera seca	Zapata	Pila 3	Hormigón	77239	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	14	9	Cilíndrica	24,7000	24,0000	42,7000	42,3000	41,0000	42,0000			
L.A.V.	H-156	12/03/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto riera seca	Zapata	Pila 3	Hormigón	77241	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	13	8	Cilíndrica	34,8000	33,6000	38,9000	39,4000	40,0000	39,4333			
L.A.V.	H-157	12/03/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto riera seca	Zapata	Pila 3	Hormigón	77187	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	13	8	Cilíndrica	30,5000	30,4000	37,2000	36,5000	38,2000	37,3000			
L.A.V.	H-158	12/03/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto riera seca	Zapata	Pila 3	Hormigón	77191	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	14	7	Cilíndrica	26,2000	25,2000	31,9000	31,8000		31,8500	32,9000		
L.A.V.	H-159	12/03/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto riera seca	Zapata	Pila 3	Hormigón	77190	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	14	7	Cilíndrica	27,9000	28,8000	33,1000	33,2000	33,6000	33,3000			
L.A.V.	H-160	12/03/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto riera seca	Zapata	Pila 3	Hormigón	77205	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	15	8	Cilíndrica	24,5000	24,2000	28,4000	27,3000		27,8500	31,6000		
L.A.V.	H-161	12/03/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto riera seca	Zapata	Pila 3	Hormigón	77198	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	15	8	Cilíndrica	25,3000	29,1000	37,5000	36,1000	34,7000	36,1000			
L.A.V.	H-162	12/03/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto riera seca	Zapata	Pila 3	Hormigón	77201	PLANTA BETON	HA-30/B/20/IIA	CEMI 52,5 R	FLUIDIFICANTE	0,6	16	8	Cilíndrica	27,5000	28,9000	32,6000	32,9000	32,1000	32,5333			
L.A.V.	H-187	13/03/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Gallecs	Aletas	1ª FASE	Hormigón	77250	PLANTA BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI 52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilíndrica	24,7000	25,1000	32,3000	31,6000	29,8000	31,2333			
L.A.V.	H-197	17/03/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Gallecs	Aletas	2ªFASE	Hormigón	992856	PLANTA BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI 52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilíndrica	28,0000	26,2000	34,4000	33,4000	34,0000	33,9333			
L.A.V.	H-242	02/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 1	zapata	Hormigón	100930	PLANTA LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		8	Cilíndrica	25,9000	27,1000	34,5000	35,7000	34,6000	34,9333			
L.A.V.	H-243	02/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 1	zapata	Hormigón	100931	PLANTA LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		8,5	Cilíndrica	29,4000	29,5000	38,4000	37,8000	38,9000	38,3667			
L.A.V.	H-244	02/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 1	zapata	Hormigón	100932	PLANTA LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		6	Cilíndrica	29,1000	27,3000	37,1000	37,8000	37,7000	37,5333			
L.A.V.	H-245	02/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 1	zapata	Hormigón	100933	PLANTA LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		9	Cilíndrica	29,6000	29,6000	36,7000	37,6000	37,4000	37,2333			
L.A.V.	H-246	02/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 1	zapata	Hormigón	100936	PLANTA LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		7	Cilíndrica	28,9000	28,6000	37,9000	37,3000	37,1000	37,4333			
L.A.V.	H-247	02/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 1	zapata	Hormigón	100934	PLANTA LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		9	Cilíndrica	26,3000	26,3000	37,3000	37,6000	37,4000	37,4333			
L.A.V.	H-248	02/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 1	zapata	Hormigón	100938	PLANTA LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		7	Cilíndrica	33,0000	32,4000	41,7000	41,8000	41,8000	41,7667			
L.A.V.	H-249	02/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 1	zapata	Hormigón	100939	PLANTA LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		6	Cilíndrica	29,0000	28,7000	38,8000	39,1000	38,4000	38,7667			
L.A.V.	H-250	02/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 1	zapata	Hormigón	100940	PLANTA LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		5	Cilíndrica	28,2000	26,9000	41,2000	40,0000	40,7000	40,6333			
L.A.V.	H-251	02/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 1	zapata	Hormigón	100942	PLANTA LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		6	Cilíndrica	30,5000	30,4000	41,3000	42,4000	41,4000	41,7000			
L.A.V.	H-252	02/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 1	zapata	Hormigón	100944	PLANTA LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		7	Cilíndrica	28,3000	28,7000	40,6000	40,1000	39,9000	40,2000			
L.A.V.	H-253	02/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 1	zapata	Hormigón	100945	PLANTA LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		9	Cilíndrica	28,9000	28,8000	31,5000	30,9000		31,2000	35,6000		
L.A.V.	H-254	02/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 1	zapata	Hormigón	100951	PLANTA LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		9	Cilíndrica	28,3000	27,3000	41,0000	40,0000	39,8000	40,2667			
L.A.V.	H-255	02/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 1	zapata	Hormigón	100952	PLANTA LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		9	Cilíndrica	27,8000	29,0000	35,0000	36,5000	35,5000	35,6667			
L.A.V.	H-256	02/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 1	zapata	Hormigón	100953	PLANTA LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		6	Cilíndrica	35,6000	35,5000	44,0000	43,3000	44,4000	43,9000			
L.A.V.	H-257	02/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 1	zapata	Hormigón	100954	PLANTA LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		8	Cilíndrica	26,8000	28,0000	39,0000	39,8000	38,9000	39,2333			
L.A.V.	H-258	02/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 1	zapata	Hormigón	100964	PLANTA LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		7	Cilíndrica	28,5000	27,2000	37,4000	37,2000	38,1000	37,5667			
L.A.V.	H-259	02/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 1	zapata	Hormigón	45197	PLANTA LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		7	Cilíndrica	31,5000	28,6000	41,7000	42,5000	41,9000	42,0333			
L.A.V.	H-260	02/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 1	zapata	Hormigón	100969	PLANTA LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		7	Cilíndrica	23,8000	23,7000	33,1000	33,3000	33,3000	33,2333			
L.A.V.	H-261	02/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 1	zapata	Hormigón	100971	PLANTA LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		8	Cilíndrica	23,0000	21,7000	35,2000	34,8000	35,6000	35,2000			
L.A.V.	H-273	07/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 2	Encepado	Hormigón	77492	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7,5	Cilíndrica	34,1000	33,4000	39,1000	37,8000	38,1000	38,3333			
L.A.V.	H-274	07/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 2	Encepado	Hormigón	77493	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7,5	Cilíndrica	33,5000	31,4000	39,3000	38,7000	37,8000	38,6000			
L.A.V.	H-275	07/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 2	Encepado	Hormigón	77496	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilíndrica	31,8000	33,5000	37,7000	36,8000	37,2000	37,2333			
L.A.V.	H-276	07/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 2	Encepado	Hormigón	77497	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7	Cilíndrica	32,4000	33,8000	39,4000	37,9000	38,1000	38,4667			
L.A.V.	H-277	07/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 2	Encepado	Hormigón	77501	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilíndrica	30,4000	29,1000	34,9000	34,9000	35,0000	34,9333			
L.A.V.	H-278	07/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 2	Encepado	Hormigón	77503	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7,5	Cilíndrica	29,7000	31,6000	35,4000	35,2000	36,0000	35,5333			
L.A.V.	H-279	07/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 2	Encepado	Hormigón	77505	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7	Cilíndrica	29,0000	29,7000	35,0000	34,7000	34,8000	34,8333			
L.A.V.	H-280	07/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 2	Encepado	Hormigón	77551	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilíndrica	32,0000	31,3000	37,0000	37,8000	36,9000	37,2333			
L.A.V.	H-281	07/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Seca	Estribo 2	Encepado	Hormigón	77512	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilíndrica	31,0000	30,5000	37,6000	37,6000	38,4000	37,8667			
L.A.V.	H-287	15/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Caldes	Alzado	pila 1	Hormigón	993664	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		6	Cilíndrica	34,1000	33,6000	38,8000	38,6000	39,4000	38,9333			
L.A.V.	H-288	15/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Caldes	Alzado	pila 1	Hormigón	993670	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilíndrica	36,6000	35,9000	43,6000	44,3000	43,5000	43,8000			
L.A.V.	H-307	20/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Caldes	Alzado	PILA 2	Hormigón	101047	PLANTA LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,52		10	Cilíndrica	30,8000	31,5000	37,1000	37,3000	37,9000	37,4333			
L.A.V.	H-308	20/04/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Caldes	Alzado	PILA 2	Hormigón	101051	PLANTA LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,52		8,5	Cilíndrica	31,8000	31,0000	45,8000	46,8000	47,0000	46,5333			
L.A.V.	H-399	20/05/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	zapata provisional	sección B-B vano central	Hormigón	101291	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7,5	Cilíndrica	22,8000	23,3000	29,8000	29,2000		29,5000			
L.A.V.	H-403	21/05/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	zapata provisional	sección F y D lateral 3	Hormigón	101305	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7,5	Cilíndrica	21,9000	22,5000	31,6000	29,7000		30,6500			
L.A.V.	H-409	22/05/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	zapata provisional	sección D-D LATERAL 3	Hormigón	101334	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7,5	Cilíndrica	22,9000	22,7000	28,2000	27,0000		27,6000	33,2000		
L.A.V.	H-411	26/05/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	zapata provisional	sección A-A LATERAL 1	Hormigón	101354	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7,5	Cilíndrica	25,1000	24,1000	32,3000	31,9000	31,9000	32,0333			
L.A.V.	H-416	27/05/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto riera seca	pila 3	alzado	Hormigón	101373	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,55		7,5	Cilíndrica	28,4000	27,9000	34,3000	34,4000	34,5000	34,4000			
L.A.V.	H-425	02/06/2009	INCOSUMA	Estructuras	vto riera seca	pila 2	alzado	Hormigón	78391	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		10	Cilíndrica	26,2000	25,9000	33,4000	33,3000	32,7000	33,1333			
L.A.V.	H-433	08/06/2009	INCOSUMA	Estructuras	VTO RIERA SECA	ESTRIBO 2	ALZADO	Hormigón	78574	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,55		9,5	Cilíndrica	28,3000	27,4000	32,3000	31,9000	31,0000	31,7333			
L.A.V.	H-434	08/06/2009	INCOSUMA	Estructuras	VTO RIERA SECA	ESTRIBO 2	ALZADO	Hormigón	78577	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,55		7,5	Cilíndrica	34,4000	36,4000	37,7000	39,3000	39,4000	38,8000			

LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA-TRAMOS: RED ARTERIAL FERROVIARIA DE BARCELONA-FIGUERES.
SUBTRAMO MONTCADA -MOLLET

ROTURAS DE HORMIGON

				Ubicación y toma de muestras																						
Plataforma	Nº Muestra	Fecha toma	Realizado	Capítulo	Subcapítulo	Parte	Elemento	Lote	Albarán	Suministrador	Hormigón	Cemento	Aditivo	Relación	T. Amb.(Cº)	Cono	Tipo Probeta	7 D.	7 D2	28 D	28 D2	28 D3	Media 28 D	60 D	90 D	ESTIMADA
L.A.V.	H-435	08/06/2009	INCOSUMA	Estructuras	VTO RIERA SECA	ESTRIBO 2	ALZADO	Hormigón	78580	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,55		8,5	Cilíndrica	31,9000	32,8000	37,0000	38,9000	38,3000	38,0667			
L.A.V.	H-436	08/06/2009	INCOSUMA	Estructuras	VTO RIERA SECA	ESTRIBO 2	ALZADO	Hormigón	78583	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,55		9,5	Cilíndrica	31,2000	32,4000	37,6000	36,5000	37,0000	37,0333			
L.A.V.	H-437	08/06/2009	INCOSUMA	Estructuras	VTO RIERA SECA	ESTRIBO 2	ALZADO	Hormigón	78586	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,55		8,5	Cilíndrica	33,0000	31,8000	38,0000	36,8000	38,4000	37,7333			
L.A.V.	H-448	16/06/2009	INCOSUMA	Estructuras	VTO GLLECS	ALETA 1	ZAPATA	Hormigón	101499	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMI 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,55		9,5	Cilíndrica	21,8000	20,8000	30,7000	28,9000	29,3000	29,6333			
L.A.V.	H-452	19/06/2009	INCOSUMA	Estructuras	VTO RIERA SECA	ESTRIBO 1	ALZADO	Hormigón	101543	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		8,5	Cilíndrica	28,3000	28,0000	36,3000	35,4000	37,5000	36,4000			
L.A.V.	H-453	19/06/2009	INCOSUMA	Estructuras	VTO RIERA SECA	ESTRIBO 1	ALZADO	Hormigón	101544	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		9,5	Cilíndrica	27,9000	27,9000	36,1000	34,3000	36,3000	35,5667			
L.A.V.	H-454	19/06/2009	INCOSUMA	Estructuras	VTO RIERA SECA	ESTRIBO 1	ALZADO	Hormigón	101546	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		8,5	Cilíndrica	29,9000	28,3000	38,5000	39,0000	39,5000	39,0000			
L.A.V.	H-455	19/06/2009	INCOSUMA	Estructuras	VTO RIERA SECA	ESTRIBO 1	ALZADO	Hormigón	101550	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		8,5	Cilíndrica	27,0000	28,7000	35,5000	36,3000	36,5000	36,1000			
L.A.V.	H-456	19/06/2009	INCOSUMA	Estructuras	VTO RIERA SECA	ESTRIBO 1	ALZADO	Hormigón	101551	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		9	Cilíndrica	26,3000	26,5000	36,9000	36,0000	36,5000	36,4667			
L.A.V.	H-457	19/06/2009	INCOSUMA	Estructuras	VTO RIERA SECA	ESTRIBO 1	ALZADO	Hormigón	101553	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		8,5	Cilíndrica	28,4000	30,0000	35,9000	36,7000	36,1000	36,2333			
L.A.V.	H-468	23/06/2009	INCOSUMA	Estructuras	VTO GALLECS	ESTRIBO 1	ALZADO ALETA 1	Hormigón	101631	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,55		8	Cilíndrica	26,0000	25,9000	34,8000	32,9000	34,2000	33,9667			
L.A.V.	H-475	30/06/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	VANO 3	TABLERO 1ª FASE	Hormigón	101670	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		10	Cilíndrica	38,8000	38,6000	41,3000	40,3000	39,0000	40,2000			
L.A.V.	H-476	30/06/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	VANO 3	TABLERO 1ª FASE	Hormigón	101672	LAFARGE	HP-40/F/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		15	Cilíndrica	41,9000	41,6000	46,0000	44,4000	45,1000	45,1667			
L.A.V.	H-477	30/06/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	VANO 3	TABLERO 1ª FASE	Hormigón	101673	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		9	Cilíndrica	33,5000	34,0000	41,9000	41,7000	44,5000	42,7000			
L.A.V.	H-478	30/06/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	VANO 3	TABLERO 1ª FASE	Hormigón	101676	LAFARGE	HP-40/F/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		14,5	Cilíndrica	36,0000	35,3000	40,6000	41,1000	42,5000	41,4000			
L.A.V.	H-483	30/06/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	VANO 3	TABLERO 1ª FASE	Hormigón	101684	LAFARGE	HP-40/F/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		10	Cilíndrica	38,9000	39,5000	44,8000	42,2000	44,1000	43,7000			
L.A.V.	H-484	30/06/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	VANO 3	TABLERO 1ª FASE	Hormigón	101685	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		15	Cilíndrica	36,2000	35,8000	40,8000	41,8000	41,6000	41,4000			
L.A.V.	H-486	30/06/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	VANO 3	TABLERO 1ª FASE	Hormigón	101688	LAFARGE	HP-40/F/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		10	Cilíndrica	39,9000	40,3000	44,8000	43,8000	42,9000	43,8333			
L.A.V.	H-487	30/06/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	VANO 3	TABLERO 1ª FASE	Hormigón	101689	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		15	Cilíndrica	41,0000	41,6000	44,3000	45,3000	43,5000	44,3667			
L.A.V.	H-488	30/06/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	VANO 3	TABLERO 1ª FASE	Hormigón	101692	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		9,5	Cilíndrica	43,8000	43,4000	44,9000	45,3000	46,3000	45,5000			
L.A.V.	H-489	30/06/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	VANO 3	TABLERO 1ª FASE	Hormigón	101693	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		10,5	Cilíndrica	40,0000	40,5000	43,5000	44,1000	42,0000	43,2000			
L.A.V.	H-493	01/07/2009	INCOSUMA	Estructuras	VTO GALLECS	ESTRIBO 1	ALETA 1 MODULO 2	Hormigón	995358	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		10	Cilíndrica	22,3000	22,0000	27,8000	27,8000	27,5000	27,7000			
L.A.V.	H-507	10/07/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	VANO 3	LOSA SUPERIOR	Hormigón	101709	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		9	Cilíndrica	48,9000	47,1000	50,2000	49,5000	49,3000	49,6667			
L.A.V.	H-508	10/07/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	VANO 3	LOSA SUPERIOR	Hormigón	101712	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		15	Cilíndrica	48,5000	46,6000	52,3000	50,6000	52,7000	51,8667			
L.A.V.	H-509	10/07/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	VANO 3	LOSA SUPERIOR	Hormigón	101717	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		15	Cilíndrica	45,5000	44,6000	49,9000	51,7000	50,4000	50,6667			
L.A.V.	H-510	10/07/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	VANO 3	LOSA SUPERIOR	Hormigón	101719	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		10	Cilíndrica	49,0000	49,3000	55,5000	55,4000	53,2000	54,7000			
L.A.V.	H-511	10/07/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	VANO 3	LOSA SUPERIOR	Hormigón	101720	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		6	Cilíndrica	47,6000	47,9000	54,7000	53,2000	54,0000	53,9667			
L.A.V.	H-512	10/07/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	VANO 3	LOSA SUPERIOR	Hormigón	101722	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		11	Cilíndrica	49,0000	49,3000	52,9000	50,3000	52,7000	51,9667			
L.A.V.	H-513	10/07/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	VANO 3	LOSA SUPERIOR	Hormigón	101726	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		7	Cilíndrica	45,1000	44,0000	43,2000	44,4000		43,8000			
L.A.V.	H-514	10/07/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	VANO 3	LOSA SUPERIOR	Hormigón	101731	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		10	Cilíndrica	47,1000	45,3000	49,5000	47,5000	47,3000	48,1000			
L.A.V.	H-515	10/07/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	VANO 3	LOSA SUPERIOR	Hormigón	101732	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		9	Cilíndrica	44,9000	43,8000	48,1000	48,1000	49,5000	48,5667			
L.A.V.	H-516	10/07/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	VANO 3	LOSA SUPERIOR	Hormigón	101735	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		9	Cilíndrica	41,4000	42,6000	53,3000	49,3000	50,4000	51,0000			
L.A.V.	H-517	10/07/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	VANO 3	LOSA SUPERIOR	Hormigón	101737	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		10	Cilíndrica	42,4000	44,0000	48,0000	48,2000	47,4000	47,8667			
L.A.V.	H-518	10/07/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	VANO 3	LOSA SUPERIOR	Hormigón	101738	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		6	Cilíndrica	47,3000	49,5000	54,9000	50,0000		52,4500			
L.A.V.	H-522	13/07/2009	INCOSUMA	Estructuras	VTO RIERA SECA	ESTRIBO 2	ALZADO ALETA MD	Hormigón	79052	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,55		10	Cilíndrica	25,9000	25,7000	28,5000	28,9000		28,7000	45,0000		
L.A.V.	H-523	13/07/2009	INCOSUMA	Estructuras	VTO RIERA SECA	ESTRIBO 2	ALZADO ALETA MD	Hormigón	79057	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,55		9	Cilíndrica	27,7000	27,7000	32,9000	30,9000	32,3000	32,0333			
L.A.V.	H-528	15/07/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Gallecs	TABLERO	PRELOSAS	Hormigón	79114	LAFARGE	HA-30/B/12/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,55		10	Cilíndrica	23,7000		30,1000			30,1000			
L.A.V.	H-541	21/07/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto riera Gallecs	prelosas		Hormigón	79154	BETON	HA-30/B/12/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,55		10	Cilíndrica	23,7000	26,0000	33,2000	32,7000		32,9500			
L.A.V.	H-546	22/07/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto caldes	acera MI		Hormigón	79191	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,55		7	Cilíndrica	27,2000	26,3000	29,2000	30,6000	30,1000	29,9667			
L.A.V.	H-567	30/07/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 1	murete guardabalasto MI	Hormigón	79382	BETON	HA-25/B/20/Ia	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilíndrica	21,3000	19,7000	27,8000	26,6000	25,3000	26,5667			
L.A.V.	H-568	30/07/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	hastiales fase 1		Hormigón		BETON	HP-40/F/12/Ia	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		16	Cilíndrica	33,6000	33,1000	47,8000			47,8000			
L.A.V.	H-578	04/08/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 1	murete guardabalasto MD	Hormigón	79493	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilíndrica	21,8000	21,6000	27,1000	26,1000	28,2000	27,1333			
L.A.V.	H-606	14/08/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	estribo 2	espaldin	Hormigón	102030	LAFARGE	HA-30/B/22/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,39		10	Cilíndrica	45,4000	44,8000	47,8000	45,5000		46,6500			
L.A.V.	H-607	14/08/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	estribo 2	espaldin	Hormigón	102032	LAFARGE	HA-30/B/22/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,39		10	Cilíndrica	45,3000	46,5000	46,5000	51,4000	51,4000	49,7667			
L.A.V.	H-608	14/08/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	estribo 2	espaldin	Hormigón	102033	LAFARGE	HA-30/B/22/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,39		10	Cilíndrica	46,6000	47,0000	50,5000	50,5000	51,2000	50,7333			
L.A.V.	H-609	14/08/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	estribo 2	espaldin	Hormigón	102034	LAFARGE	HA-30/B/22/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,39		9	Cilíndrica	46,5000	51,8000	51,8000	52,9000	53,4000	52,7000			
L.A.V.	H-615	19/08/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Gallecs	TABLERO	prelosas	Hormigón	79786	BETON	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-V 42,5R	FLUIDIFICANTE	0,53		10	Cilíndrica	25,2000	24,2000	27,8000	28,3000	28,4000	28,1667			
L.A.V.	H-622	24/08/2009	INCOSUMA	Estructuras	muro 3	losa 6		Hormigón	996797	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		10	Cilíndrica	21,3000	19,8000	24,0000	23,7000		23,8500	25,9000		
L.A.V.	H-624	24/08/2009	INCOSUMA	Estructuras	muro 3	losa 6		Hormigón	79841	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		9	Cilíndrica	23,9000	26,7000	30,2000	30,5000	30,9000	30,5333			
L.A.V.	H-625	24/08/2009	INCOSUMA	Estructuras	muro 3	losa 6		Hormigón	79846	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		6	Cilíndrica	23,8000	23,1000	30,5000	30,1000	31,6000	30,7333			
L.A.V.	H-626	24/08/2009	INCOSUMA	Estructuras	muro 3	losa 6		Hormigón	79847	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		9	Cilíndrica	21,9000	21,5000	27,0000	27,4000	28,2000	27,5333			
L.A.V.	H-627	24/08/2009	INCOSUMA	Estructuras	muro 3	losa 6		Hormigón	79851	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		9	Cilíndrica	19,7000	22,6000	27,3000	27,0000	26,8000	27,0333			
L.A.V.	H-628	24/08/2009	INCOSUMA	Estructuras	muro 3	losa 6		Hormigón	79856	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		7	Cilíndrica	23,5000	23,5000	29,2000	27,8000	28,7000	28,5667			
L.A.V.	H-629	24/08/2009	INCOSUMA	Estructuras	muro 3	losa 6		Hormigón	79861	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		7	Cilíndrica	21,5000	23,3000	24,8000	25,2000		25,0000	32,8000		
L.A.V.	H-630	24/08/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Gallecs	TABLERO	prelosas	Hormigón	79880	BETON	HA-30/B/12/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,55		7	Cilíndrica	30,5000	30,3000	33,4000	33,8000	35,1000	34,1000			
L.A.V.	H-640	28/08/2009	INCOSUMA	Estructuras	muro 3	losa 5		Hormigón	79969	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		7	Cilíndrica	20,8000	23,8000	29,4000	28,9000	29,7000	29,3333			
L.A.V.	H-641	28/08/2009	INCOSUMA	Estructuras	muro 3	losa 5		Hormigón	79972	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		9	Cilíndrica	22,5000	23,9000	27,5000	26,5000	26,8000	26,9333			
L.A.V.	H-642	28/08/2009	INCOSUMA	Estructuras	muro 3	losa 5		Hormigón	79974	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		10	Cilíndrica	23,0000	22,8000	27,2000	27,4000	27,2000	27,2667			
L.A.V.	H-643	28/08/2009	INCOSUMA	Estructuras	muro 3	losa 5		Hormigón	79984	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		10	Cilíndrica	20,7000	20,4000	24,6000	24,3000		24,4500	25,2000		
L.A.V.	H-644	28/08/2009	INCOSUMA	Estructuras	muro 3	losa 5		Hormigón	79985	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		8	Cilíndrica	21,6000	21,1000	26,5000	27,3000	26,7000	26,8333			
L.A.V.	H-645	28/08/2009	INCOSUMA	Estructuras	muro 3	losa 5		Hormigón	79990	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		8	Cilíndrica	21,2000	20,8000	27,1000	26,2000	26,2000	26,5000			
L.A.V.	H-646	28/08/2009	INCOSUMA	Estructuras	muro 3	losa 5		Hormigón	79996	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		7	Cilíndrica	22,2000	22,0000	27,9000	27,6000	27,2000	27,5667			
L.A.V.	H-647	28/08/2009	INCOSUMA	Estructuras	muro 3	losa 5		Hormigón	79998	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		8	Cilíndrica	19,4000	20,9000	26,5000	27,4000	27,2000	27,0333			
L.A.V.	H-665	03/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 3		Hormigón	80159	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7	Cilíndrica	27,7000	27,6000	32,0000	33,7000	33,1000	32,9333			
L.A.V.	H-666	03/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 3		Hormigón	80162	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilíndrica	24,2000	22,9000	30,1000	30,2000	30,0000	30,1000			
L.A.V.	H-667	03/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 3		Hormigón	80165	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		10	Cilíndrica	23,6000	23,8000	29,8000	30,0000	30,0000	29,9333			
L.A.V.	H-668	03/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 3		Hormigón	12965	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		10	Cilíndrica	20,3000	21,2000	27,8000	26,2000	27,0000	27,0000			
L.A.V.	H-669	03/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 3		Hormigón	997028	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilíndrica	20,3000	21,0000	25,0000	27,7000	24,3000	25,6667			
L.A.V.	H-670	03/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 3		Hormigón	12778	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilíndrica	24,0000	24,9000	31,3000	30,9000	28,6000	30,2667			
L.A.V.	H-671	03/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 3		Hormigón	12981	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilíndrica	22,3000	23,1000	31,8000	31,5000	31,0000	31,4333			
L.A.V.	H-672	03/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 3		Hormigón	12985	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilíndrica	21,4000	21,7000	27,0000	27,3000	26,0000	26,7667			
L.A.V.	H-680	07/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	TABLERO	losa inferior	Hormigón	102175	LAFARGE	HP-40/F/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,44		17	Cilíndrica	34,0000	33,4000	38,6000	37,7000		38,1500	43,6000		
L.A.V.	H-681	07/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	TABLERO	losa inferior	Hormigón	102182	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		12	Cilíndrica	36,6000	34,2000	41,3000	43,8000	41,5000	42,2000			
L.A.V.	H-682	07/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	TABLERO	losa inferior	Hormigón	102187	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		12	Cilíndrica	39,2000	38,7000	44,0000	43,5000	42,9000	43,4667			
L.A.V.	H-683	07/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	TABLERO	losa inferior	Hormigón	102190	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		11	Cilíndrica	39,5000	39,7000	42,4000	43,4000	45,9000	43,9000			
L.A.V.	H-684	07/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	TABLERO	losa inferior	Hormigón	102193	LAFARGE	HP-40/F/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,44		16	Cilíndrica	45,7000	45,3000	49,1000	47,2000	45,7000	47,3333			
L.A.V.	H-685	07/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	TABLERO	losa inferior	Hormigón	102196	LAFARGE	HP-40/F/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,44		17	Cilíndrica	46,6000	48,8000	55,3000	55,7000	54,2000	55,0667			

LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA-TRAMOS: RED ARTERIAL FERROVIARIA DE BARCELONA-FIGUERES.
SUBTRAMO MONTCADA -MOLLET

ROTURAS DE HORMIGON

				Ubicación y toma de muestras																						
Plataforma	Nº Muestra	Fecha toma	Realizado	Capítulo	Subcapítulo	Parte	Elemento	Lote	Albarán	Suministrador	Hormigón	Cemento	Aditivo	Relación	T. Amb.(Cº)	Cono	Tipo Probeta	7 D.	7 D2	28 D	28 D2	28 D3	Media 28 D	60 D	90 D	ESTIMADA
L.A.V.	H-686	07/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	TABLERO	losa inferior	Hormigón	102200	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		11	Cilindrica	42,1000	41,4000	45,1000	49,5000	46,5000	47,0333			
L.A.V.	H-687	07/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	TABLERO	losa inferior	Hormigón	102205	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		11	Cilindrica	40,8000	42,0000	44,9000	44,5000	44,1000	44,5000			
L.A.V.	H-688	07/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	TABLERO	losa inferior	Hormigón	102210	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		8	Cilindrica	44,9000	44,3000	46,9000	49,3000	49,3000	48,5000			
L.A.V.	H-689	07/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	TABLERO	losa inferior	Hormigón	102218	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		8	Cilindrica	50,7000	48,3000	53,4000	54,2000	52,7000	53,4333			
L.A.V.	H-690	07/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	TABLERO	losa inferior	Hormigón	102217	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		10	Cilindrica	39,1000	39,0000	48,4000	52,0000	49,4000	49,9333			
L.A.V.	H-691	07/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	TABLERO	losa inferior	Hormigón	102222	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		10	Cilindrica	41,6000	44,4000	49,6000	48,2000	46,4000	48,0667			
L.A.V.	H-701	09/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 4		Hormigón	102260	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-M 42,5I	FLUIDIFICANTE	0,53		9	Cilindrica	24,9000	25,9000	32,1000	33,2000	32,6000	32,6333			
L.A.V.	H-702	09/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 4		Hormigón	102264	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-M 42,5I	FLUIDIFICANTE	0,53		9	Cilindrica	21,5000	22,8000	31,0000	29,0000	28,5000	29,5000			
L.A.V.	H-703	09/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 4		Hormigón	102268	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-M 42,5I	FLUIDIFICANTE	0,53		9	Cilindrica	19,7000	20,8000	26,9000	25,3000	25,6000	25,9333			
L.A.V.	H-704	09/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 4		Hormigón	102273	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-M 42,5I	FLUIDIFICANTE	0,53		8	Cilindrica	19,4000	21,2000	25,3000	25,5000	25,0000	25,2667			
L.A.V.	H-705	09/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 4		Hormigón	102274	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-M 42,5I	FLUIDIFICANTE	0,53		8	Cilindrica	26,8000	25,5000	31,8000	30,6000	31,0000	31,1333			
L.A.V.	H-706	09/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 4		Hormigón	102283	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-M 42,5I	FLUIDIFICANTE	0,53		8	Cilindrica	19,3000	18,6000	25,0000	26,1000	24,8000	25,3000			
L.A.V.	H-707	09/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 4		Hormigón	102287	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-M 42,5I	FLUIDIFICANTE	0,53		10	Cilindrica	20,8000	19,4000	26,4000	25,5000	25,7000	25,8667			
L.A.V.	H-708	09/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 4		Hormigón	102291	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-M 42,5I	FLUIDIFICANTE	0,53		10	Cilindrica	19,8000	17,9000	25,5000	25,8000	27,7000	26,3333			
L.A.V.	H-719	10/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 6	MD	Hormigón	102380	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-M42,5I	PLASTIFICANTE	0,53		8	Cilindrica	25,9000	26,2000	30,5000	30,3000	31,5000	30,7667			
L.A.V.	H-720	14/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 2	losa superior	Hormigón	102405	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		10	Cilindrica	39,2000	40,1000	47,7000	47,6000	49,1000	48,1333			
L.A.V.	H-721	14/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 2	losa superior	Hormigón	102410	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		10	Cilindrica	40,9000	40,3000	47,4000	46,5000	48,3000	47,4000			
L.A.V.	H-722	14/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 2	losa superior	Hormigón	102417	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		9	Cilindrica	36,9000	37,2000	47,9000	46,5000	49,3000	47,9000			
L.A.V.	H-723	14/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 2	losa superior	Hormigón	102426	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		7	Cilindrica	39,5000	40,6000	50,1000	53,1000	52,9000	52,0333			
L.A.V.	H-724	14/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 2	losa superior	Hormigón	102427	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		7	Cilindrica	40,3000	40,5000	52,1000	51,2000	52,2000	51,8333			
L.A.V.	H-725	14/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 2	losa superior	Hormigón	102430	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		8	Cilindrica	38,2000	38,4000	48,1000	48,1000	45,4000	47,2000			
L.A.V.	H-726	14/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 2	losa superior	Hormigón	102432	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		10	Cilindrica	45,3000	44,9000	57,2000	54,6000	55,0000	55,6000			
L.A.V.	H-727	14/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 2	losa superior	Hormigón	102437	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		10	Cilindrica	41,5000	42,4000	46,5000	45,6000	46,6000	46,2333			
L.A.V.	H-728	14/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 2	losa superior	Hormigón	102441	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		7	Cilindrica	41,6000	41,9000	46,6000	48,6000	49,0000	48,0667			
L.A.V.	H-729	14/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 2	losa superior	Hormigón	102445	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		10	Cilindrica	43,8000	44,5000	54,6000	56,5000	54,7000	55,2667			
L.A.V.	H-730	14/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 2	losa superior	Hormigón	102446	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		8	Cilindrica	44,9000	44,7000	54,4000	53,9000	55,9000	54,7333			
L.A.V.	H-731	14/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 2	losa superior	Hormigón	102448	LAFARGE	HP-40/B/22/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		9	Cilindrica	44,4000	43,5000	52,0000	49,9000	49,4000	50,4333			
L.A.V.	H-740	15/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 6		Hormigón	102469	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-M42,5I	PLASTIFICANTE	0,53		9	Cilindrica	27,8000	27,1000	33,4000	33,4000	33,6000	33,4667			
L.A.V.	H-747	15/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 3	MD 1ª FASE	Hormigón	102496	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-M42,5I	PLASTIFICANTE	0,53		7	Cilindrica	31,1000	31,0000	34,4000	34,8000	33,8000	34,3333			
L.A.V.	H-748	15/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Gallecs	TABLERO	prelosas	Hormigón	102505	BETON	HA-30/B/11/IIb	CEMIIA-M42,5I	PLASTIFICANTE	0,49		12	Cilindrica	24,6000	24,5000	31,7000	31,0000	28,0000	30,2333			
L.A.V.	H-755	16/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 5	MD	Hormigón	102550	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-M42,5I	PLASTIFICANTE	0,53		7	Cilindrica	32,2000	31,8000	38,7000	40,0000	38,7000	39,1333			
L.A.V.	H-756	17/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	losa 7		Hormigón	102568	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-M42,5I	PLASTIFICANTE	0,53		7	Cilindrica	27,9000	28,4000	37,9000	33,4000	35,1000	35,4667			
L.A.V.	H-757	17/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	losa 7		Hormigón	102572	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-M42,5I	PLASTIFICANTE	0,53		7	Cilindrica	27,8000	28,7000	30,6000	30,0000	33,8000	31,4667			
L.A.V.	H-758	17/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	losa 7		Hormigón	102578	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-M42,5I	PLASTIFICANTE	0,53		9	Cilindrica	28,4000	28,1000	34,6000	32,6000	33,6000	33,6000			
L.A.V.	H-759	17/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	losa 7		Hormigón	102584	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-M42,5I	PLASTIFICANTE	0,53		8	Cilindrica	28,6000	28,0000	32,1000	33,8000	32,1000	32,6667			
L.A.V.	H-760	17/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	losa 7		Hormigón	102588	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-M42,5I	PLASTIFICANTE	0,53		8	Cilindrica	29,0000	28,2000	33,8000	34,5000	34,2000	34,1667			
L.A.V.	H-761	17/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	losa 7		Hormigón	102590	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-M42,5I	PLASTIFICANTE	0,53		8	Cilindrica	28,3000	27,8000	33,0000	33,4000	34,0000	33,4667			
L.A.V.	H-762	17/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	losa 7		Hormigón	102594	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-M42,5I	PLASTIFICANTE	0,53		8	Cilindrica	28,3000	28,6000	34,8000	34,1000	35,8000	34,9000			
L.A.V.	H-763	17/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	losa 7		Hormigón	102601	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-M42,5I	PLASTIFICANTE	0,53		8	Cilindrica	28,0000	27,0000	32,7000	33,6000	35,2000	33,8333			
L.A.V.	H-764	17/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	losa 7		Hormigón	102620	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-M42,5I	PLASTIFICANTE	0,53		8	Cilindrica	29,2000	29,9000	34,8000	33,4000	34,2000	34,1333			
L.A.V.	H-765	17/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	losa 7		Hormigón	102628	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-M42,5I	PLASTIFICANTE	0,53		7	Cilindrica	33,3000	34,1000	39,1000	41,2000	41,1000	40,4667			
L.A.V.	H-784	18/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Caldes	aceras fase 2	MI, MD	Hormigón	102684	LAFARGE	HA-25/B/22/IIa	CEMIIA-M42,5I	PLASTIFICANTE	0,53		8	Cilindrica	27,2000	27,9000	33,9000	33,4000	32,6000	33,3000			
L.A.V.	H-785	18/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Caldes	Estribo 2	cámara de tesado	Hormigón	102709	LAFARGE	HA-30/B/22/IIb	CEMIIA-M42,5I	PLASTIFICANTE	0,5		8	Cilindrica	27,2000	27,7000	34,2000	37,9000	37,2000	36,4333			
L.A.V.	H-786	18/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Seca	estibo 1	c. tesado y aletas 1ª fase	Hormigón	102734	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-M42,5I	PLASTIFICANTE	0,5		7	Cilindrica	28,2000	27,7000	33,3000	34,2000	36,4000	34,6333			
L.A.V.	H-787	18/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Seca	estibo 1	c. tesado y aletas 1ª fase	Hormigón	102740	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIA-M42,5I	PLASTIFICANTE	0,5		8	Cilindrica	29,0000	28,8000	37,1000	38,2000	37,9000	37,7333			
L.A.V.	H-794	21/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 3	MD	2ª FASE	80347	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		7	Cilindrica	31,0000	31,1000	35,4000	36,8000	35,4000	35,8667			
L.A.V.	H-795	21/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 4	MD	1ª FASE	80352	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	33,5000	33,5000	37,6000	38,4000	40,5000	38,8333			
L.A.V.	H-796	21/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Caldes	TABLERO	losa inferior		80357	LAFARGE	HP-45/B/20/IIa	CEM I 52,5R	PLASTIFICANTE	0,5		9	Cilindrica	53,6000		63,5000	59,5000	62,7000	61,9000			
L.A.V.	H-807	22/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 5	MD	2ª FASE	80364	BETON	HA-25/B/22/IIa	CEMI52,5R	PLASTIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	25,5000	26,6000	34,0000	32,4000	31,1000	32,5000			
L.A.V.	H-812	23/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	losa 1			80379	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	31,1000	31,0000	36,5000	36,2000	37,5000	36,7333			
L.A.V.	H-813	23/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	losa 1			80383	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		9	Cilindrica	30,6000	30,1000	33,3000	34,5000	34,7000	34,1667			
L.A.V.	H-814	23/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	losa 1			997431	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	26,9000	26,8000	29,2000	30,9000	32,5000	30,8667			
L.A.V.	H-815	23/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	losa 1			80385	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	29,5000	29,2000	34,1000	34,7000	34,9000	34,5667			
L.A.V.	H-816	23/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	losa 1			80387	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	29,3000	28,8000	33,5000	33,4000	33,5000	33,4667			
L.A.V.	H-817	23/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	VTO RIERA SECA	ESTRIBO 1			997437	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	33,4000	32,1000	39,2000	38,0000	39,9000	39,0333			
L.A.V.	H-818	23/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	VTO RIERA SECA	ESTRIBO 1			997440	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		7	Cilindrica	30,8000	29,4000	35,5000	35,8000	36,8000	36,0333			
L.A.V.	H-819	23/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	VTO RIERA SECA	ESTRIBO 1			997442	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	31,9000	30,9000	35,6000	36,3000	36,8000	36,2333			
L.A.V.	H-820	23/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	VTO RIERA SECA	ESTRIBO 1			997445	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	PLASTIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	27,8000	27,0000	30,5000	30,5000	29,6000	30,2000			
L.A.V.	H-827	23/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 4	MD	2ª FASE	80431	BETON	HA-25/B/22/IIa	CEMI52,5R	PLASTIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	32,3000	32,0000	37,8000	38,5000	36,3000	37,5333			
L.A.V.	H-836	28/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Gallecs	TABLERO	prelosas	Hormigón	80448	BETON	HA-30/B/12/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,55		6	Cilindrica	32,8000	33,5000	41,8000	44,0000	42,5000	42,7667			
L.A.V.	H-846	30/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 8			80475	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	24,1000	24,5000	37,0000	34,5000	34,8000	35,4333			
L.A.V.	H-847	30/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 8			80479	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	29,4000	27,6000	36,5000	37,8000	38,0000	37,4333			
L.A.V.	H-848	30/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 8			80481	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7,5	Cilindrica	24,8000	26,1000	34,6000	35,7000	35,8000	35,3667			
L.A.V.	H-849	30/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 8			80483	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7,5	Cilindrica	27,6000	26,3000	36,4000	35,9000	36,3000	36,2000			
L.A.V.	H-850	30/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 8			10485	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	26,0000	24,9000	33,6000	33,5000	33,9000	33,6667			
L.A.V.	H-851	30/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 8			10488	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	27,2000	29,3000	36,2000	36,7000	37,4000	36,7667			
L.A.V.	H-857	30/09/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 7 MD	2ª FASE		80514	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9,5	Cilindrica	20,4000	20,7000	23,8000	23,9000		23,8500	27,5000		
L.A.V.	H-860	02/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 8 MD	1ª FASE		80543	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	19,9000	21,8000	23,4000	25,0000		24,2000	27,1000		
L.A.V.	H-861	02/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 1 MD	1ª FASE		80552	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	26,0000	25,5000	29,5000	29,2000	29,2000	29,3000			
L.A.V.	H-865	05/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 2			997667	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilindrica	23,8000	23,4000	27,4000	28,8000	26,9000	27,7000			
L.A.V.	H-866	05/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 2			997673	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	21,5000	22,3000	25,8000	25,9000	25,7000	25,8000			
L.A.V.	H-867	05/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 2			80558	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	28,5000	29,8000	33,0000	32,5000	32,8000	32,7667			
L.A.V.	H-868	05/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 2			997681	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	21,8000	22,7000	26,1000	25,7000	25,5000	25,7667			
L.A.V.	H-869	05/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 2			997683	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	25,9000	25,8000	29,1000	29,5000	28,1000	28,9000			
L.A.V.	H-870	05/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 2			80566	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	23,3000	22,7000	29,2000	29,9000	30,1000	28,9000			
L.A.V.	H-871	05/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 2			997693	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	17,9000	16,7000	25,7000	25,5000	25,6000	29,7333			
L.A.V.	H-872	05/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 2			997696	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	20,3000	21,2000	25,8000	25,5000	25,6000	25,6000			

LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA-TRAMOS: RED ARTERIAL FERROVIARIA DE BARCELONA-FIGUERES.
SUBTRAMO MONTCADA -MOLLET

ROTURAS DE HORMIGON

				Ubicación y toma de muestras																						
Plataforma	Nº Muestra	Fecha toma	Realizado	Capítulo	Subcapítulo	Parte	Elemento	Lote	Albarán	Suministrador	Hormigón	Cemento	Aditivo	Relación	T. Amb.(Cº)	Cono	Tipo Probeta	7 D.	7 D2	28 D	28 D2	28 D3	Media 28 D	60 D	90 D	ESTIMADA
L.A.V.	H-874	06/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 8 MD	2ª FASE		80608	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7,5	Cilindrica	22,8000	25,1000	30,0000	30,4000	29,3000	29,9000			
L.A.V.	H-878	07/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 1 MD	2ª FASE		80632	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9,5	Cilindrica	19,2000	19,6000	25,5000	25,6000	25,8000	25,6333			
L.A.V.	H-879	08/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 11			997790	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	20,1000	19,2000	25,5000	25,7000	25,9000	25,7000			
L.A.V.	H-880	08/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 11			997792	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7,5	Cilindrica	28,7000	27,9000	33,0000	34,0000	34,5000	33,8333			
L.A.V.	H-881	08/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 11			80645	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7,5	Cilindrica	28,2000	27,8000	32,5000	33,9000	33,4000	33,2667			
L.A.V.	H-882	08/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 11			997800	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	26,3000	24,3000	31,3000	33,3000	33,6000	32,7333			
L.A.V.	H-883	08/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 11			997804	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	28,0000	29,3000	31,6000	33,4000	31,4000	32,1333			
L.A.V.	H-884	08/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 11			80660	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7,5	Cilindrica	26,4000	25,3000	30,3000	29,4000	27,7000	29,1333			
L.A.V.	H-885	08/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 11			997820	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	20,3000	20,5000	25,7000	25,5000	25,7000	25,6333			
L.A.V.	H-886	08/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 11			80669	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	27,8000	27,5000	32,6000	31,1000	31,9000	31,8667			
L.A.V.	H-888	09/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 3	losa inferior		80706	BETON	HP-40/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		9,5	Cilindrica	38,3000	37,8000	43,9000	44,5000	43,0000	43,8000			
L.A.V.	H-889	09/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 3	losa inferior		997862	BETON	HP-40/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		10	Cilindrica	46,7000	45,3000	50,0000	50,9000	50,1000	50,3333			
L.A.V.	H-890	09/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 3	losa inferior		80709	BETON	HP-40/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		8,5	Cilindrica	47,6000	48,3000	60,9000	61,6000	54,6000	59,0333			
L.A.V.	H-891	09/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 3	losa inferior		80710	BETON	HP-40/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		7,5	Cilindrica	49,5000	48,5000	58,0000	52,4000	52,2000	54,2000			
L.A.V.	H-892	09/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 3	losa inferior		80711	BETON	HP-40/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		8,5	Cilindrica	44,9000	47,4000	56,1000	54,9000	54,2000	55,0667			
L.A.V.	H-893	09/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 3	losa inferior		997866	BETON	HP-40/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		8,5	Cilindrica	43,5000	44,3000	46,0000	50,5000	49,9000	48,8000			
L.A.V.	H-894	13/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 2 MD			80740	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		7,5	Cilindrica	24,3000	23,9000	29,5000	28,0000	29,0000	28,8333			
L.A.V.	H-898	14/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 9			997903	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilindrica	24,2000	23,9000	28,7000	29,0000	28,2000	28,6333			
L.A.V.	H-899	14/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 9			80753	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	22,5000	22,4000	34,5000	33,9000	33,3000	33,9000			
L.A.V.	H-900	14/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 9			997912	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	24,9000	26,1000	33,4000	32,9000	34,5000	33,6000			
L.A.V.	H-901	14/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 9			80757	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	25,3000	26,7000	33,3000	32,0000	31,7000	32,3333			
L.A.V.	H-902	14/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 9			80760	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilindrica	22,3000	21,8000	31,1000	31,7000	32,3000	31,7000			
L.A.V.	H-903	14/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 9			80763	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	27,4000	26,8000	31,1000	33,3000	32,6000	32,3333			
L.A.V.	H-906	14/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	HASTIAL 8	MI 1ª FASE		80787	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	24,7000	22,7000	30,1000	30,6000	31,4000	30,7000			
L.A.V.	H-910	15/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	HASTIAL 2	MD 2ª FASE		80795	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	19,7000	19,4000	27,0000	25,9000	26,4000	26,4333			
L.A.V.	H-911	15/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	HASTIAL 8	MI 1ª FASE		997954	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	22,4000	21,5000	27,3000	28,3000	30,1000	28,5667			
L.A.V.	H-912	16/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 3	losa superior		80818	BETON	HP-40/B/20/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		8,5	Cilindrica	54,4000	52,5000	62,4000	62,9000	62,2000	62,5000			
L.A.V.	H-913	16/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 3	losa superior		80815	BETON	HP-40/B/20/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		10	Cilindrica	55,7000	55,4000	72,7000	77,5000	73,2000	74,4667			
L.A.V.	H-914	16/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 3	losa superior		1602	BETON	HP-40/B/20/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		10	Cilindrica	54,4000	57,9000	62,8000	64,6000	69,8000	65,7333			
L.A.V.	H-915	16/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 3	losa superior		1601	BETON	HP-40/B/20/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		8,5	Cilindrica	58,1000	55,7000	66,2000	66,4000	65,0000	65,8667			
L.A.V.	H-916	16/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 3	losa superior		1600	BETON	HP-40/B/20/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		10,5	Cilindrica	52,0000	53,1000	66,1000	64,5000	71,6000	67,4000			
L.A.V.	H-917	16/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 3	losa superior		1599	BETON	HP-40/B/20/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		8,5	Cilindrica	55,4000	54,1000	61,5000	61,7000	61,4000	61,5333			
L.A.V.	H-918	16/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	Viaducto Riera Caldes	FASE 3	losa superior		1598	BETON	HP-40/B/20/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		9,5	Cilindrica	53,2000	53,5000	71,9000	69,7000	70,1000	70,5667			
L.A.V.	H-923	16/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	HASTIAL 2	MI 1ª FASE		80822	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	22,2000	23,4000	31,8000	31,3000	32,0000	31,7000			
L.A.V.	H-924	16/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	HASTIAL 7	MI 1ª FASE		80834	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	21,0000	21,4000	29,7000	29,7000	30,1000	29,8333			
L.A.V.	H-928	19/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	HASTIAL 2	MI 2ª FASE		80858	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	25,5000	27,3000	32,8000	33,3000	33,1000	33,0667			
L.A.V.	H-932	20/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 6	MI 1ª FASE		998074	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9,5	Cilindrica	23,1000	23,3000	28,3000	28,3000	30,8000	29,1333			
L.A.V.	H-933	20/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 7	MI 2ª FASE		80862	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7,5	Cilindrica	24,7000	24,9000	35,3000	34,8000	34,8000	34,9667			
L.A.V.	H-934	21/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Gallecs	tablero	losa superior		80875	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	28,9000	30,6000	43,4000	42,0000	41,4000	42,2667			
L.A.V.	H-935	21/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Gallecs	tablero	losa superior		808776	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	FLUIDIFICANTE	0,6		7,5	Cilindrica	25,5000	25,2000	40,2000	39,0000	39,7000	39,6333			
L.A.V.	H-936	21/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Gallecs	tablero	losa superior		80877	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	FLUIDIFICANTE	0,6		7,5	Cilindrica	27,3000	26,6000	41,3000	39,5000	40,6000	40,4667			
L.A.V.	H-937	21/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Gallecs	tablero	losa superior		80878	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	27,4000	27,0000	40,2000	39,4000	41,5000	40,3667			
L.A.V.	H-942	23/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Caldes	fase 3	aceras		80915	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	28,2000	27,6000	34,2000	32,3000	36,3000	34,2667			
L.A.V.	H-943	23/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 3	MI 1ª FASE		80923	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9,5	Cilindrica	22,3000	23,8000	36,2000	34,9000	36,4000	35,8333			
L.A.V.	H-944	26/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 6	MI 1ª FASE		80938	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	28,2000	27,3000	32,3000	34,6000	33,2000	33,3667			
L.A.V.	H-945	26/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 9	MD 1ª FASE		80940	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7,5	Cilindrica	27,5000	26,8000	34,1000	35,3000	35,0000	34,8000			
L.A.V.	H-948	27/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Caldes	FASE 3	murete guerdabalasto	MI	80957	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	24,4000	24,1000	33,3000	33,8000	33,5000	33,5333			
L.A.V.	H-949	27/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 5	MI 1ª FASE		80958	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	25,3000	26,3000	28,3000	30,5000	30,7000	29,8333			
L.A.V.	H-952	28/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 4	MI 1ª FASE		80968	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	FLUIDIFICANTE	0,6		7,5	Cilindrica	27,2000	26,0000	30,6000	31,2000	30,9000	30,9000			
L.A.V.	H-955	28/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 3	MI 2ª FASE		998223	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	20,9000	22,0000	29,9000	27,8000	27,8000	28,5000			
L.A.V.	H-956	28/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 9	MI 2ª FASE		80964	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilindrica	23,4000	24,7000	30,9000	27,8000	29,9000	29,5333			
L.A.V.	H-959	29/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 5	MI 2ª FASE		80987	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	13,5000	15,2000	25,5000	25,8000	27,4000	26,2333			
L.A.V.	H-960	30/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Caldes	FASE 3	murete guerdabalasto	MD	80996	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMIIA-V 42,5N S/R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilindrica	26,2000	24,5000	30,9000	30,4000	31,0000	30,7667			
L.A.V.	H-963	30/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 9	MI 1ª FASE		81000	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	24,5000	23,9000	30,5000	28,9000	28,7000	29,3667			
L.A.V.	H-964	30/10/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 4	MI 2ª FASE			BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	26,2000	23,7000	31,8000	32,8000	30,3000	31,6333			
L.A.V.	H-965	02/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 10			810115	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	24,6000	25,9000	34,6000	34,8000	33,9000	34,4333			
L.A.V.	H-966	02/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 10			998331	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7,5	Cilindrica	25,1000	26,7000	34,9000	33,7000	31,8000	33,4667			
L.A.V.	H-967	02/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 10			81019	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	23,9000	23,8000	34,8000	35,7000	35,4000	35,3000			
L.A.V.	H-968	02/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 10			998339	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	27,0000	26,2000	30,1000	28,3000	30,6000	29,6667			
L.A.V.	H-969	02/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 10			81023	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	23,9000	24,2000	29,0000	29,0000	28,7000	28,9000			
L.A.V.	H-970	02/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 10			990343	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	20,9000	21,0000	28,3000	30,8000	31,3000	30,1333			
L.A.V.	H-971	02/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 10			998349	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9,5	Cilindrica	20,3000	21,4000	32,1000	29,6000	28,5000	30,0667			
L.A.V.	H-972	02/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	LOSA 10			81031	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7,5	Cilindrica	24,4000	25,8000	34,8000	34,5000	34,9000	34,7333			
L.A.V.	H-977	03/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 1	MI 1ª FASE		81066	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7,5	Cilindrica	25,8000	27,2000	33,6000	32,2000	32,5000	32,7667			
L.A.V.	H-978	03/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 9	MI 2ª FASE		81074	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	26,6000	26,4000	33,0000	32,4000	33,0000	32,8000			
L.A.V.	H-981	04/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 1	MI 2ª FASE		81082	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	22,0000	21,5000	27,2000	26,8000	27,9000	27,3000			
L.A.V.	H-985	05/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Seca	tablero	losa inferior		81089	BETON	HP-40/B/20/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		8	Cilindrica	51,7000	50,5000	58,4000	61,1000	60,3000	59,9333			
L.A.V.	H-986	05/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Seca	tablero	losa inferior		81092	BETON	HP-40/B/20/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		10	Cilindrica	52,6000	50,3000	57,9000	57,4000	59,3000	58,2000			
L.A.V.	H-987	05/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Seca	tablero	losa inferior		81099	BETON	HP-40/B/20/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		9,5	Cilindrica	52,0000	50,5000	61,4000	60,9000	61,9000	61,4000			
L.A.V.	H-988	05/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Seca	tablero	losa inferior		81100	BETON	HP-40/B/20/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		10	Cilindrica	54,5000	51,3000	63,9000	61,5000	62,3000	62,5667			
L.A.V.	H-989	05/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Seca	tablero	losa inferior		81103	BETON	HP-40/B/20/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		8,5	Cilindrica	55,6000	53,5000	65,9000	65,5000	64,0000	65,1333			
L.A.V.	H-990	05/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Seca	tablero	losa inferior		81105	BETON	HP-40/B/20/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		9	Cilindrica	51,8000	53,1000	56,7000	55,2000	59,2000	57,0333			
L.A.V.	H-991	05/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Seca	tablero	losa inferior		81106	BETON	HP-40/B/20/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		10	Cilindrica	52,5000	51,3000	59,6000	60,0000	60,6000	60,0667			
L.A.V.	H-992	05/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Seca	tablero	losa inferior		81107	BETON	HP-40/B/20/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		10	Cilindrica	55,4000	54,0000	60,5000	61,5000	61,6000	61,2000			
L.A.V.	H-993	05/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Seca	tablero	losa inferior		81110	BETON	HP-40/B/20/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		8	Cilindrica	52,9000	53,4000	59,7000	60,2000	58,7000	59,5333			
L.A.V.	H-994	05/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Seca	tablero	losa inferior		81113	BETON	HP-40/B/20/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		9	Cilindrica	48,4000	47,0000	60,7000	63,2000	61,6000	61,8333			
L.A.V.	H-995	05/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Seca	tablero	losa inferior		81117	BETON	HP-40/B/20/IIb	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		8	Cilindrica	50,7000	50,8000	61,2000	62,4000	62,8000	62,1333			

LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA-TRAMOS: RED ARTERIAL FERROVIARIA DE BARCELONA-FIGUERES.
SUBTRAMO MONTCADA -MOLLET

ROTURAS DE HORMIGON

				Ubicación y toma de muestras																						
Plataforma	Nº Muestra	Fecha toma	Realizado	Capítulo	Subcapítulo	Parte	Elemento	Lote	Albarán	Suministrador	Hormigón	Cemento	Aditivo	Relación	T. Amb.(Cº)	Cono	Tipo Probeta	7 D.	7 D2	28 D	28 D2	28 D3	Media 28 D	60 D	90 D	ESTIMADA
L.A.V.	H-996	05/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Seca	tablero	losa inferior		81119	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		7	Cilindrica	54,2000	56,0000	63,6000	61,8000	62,9000	62,7667			
L.A.V.	H-997	05/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Seca	tablero	losa inferior		81122	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		9	Cilindrica	52,1000	53,4000	64,0000	64,0000	61,6000	63,2000			
L.A.V.	H-998	05/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Seca	tablero	losa inferior		81123	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		10	Cilindrica	48,2000	49,1000	52,9000	54,6000	55,4000	54,3000			
L.A.V.	H-999	05/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Seca	tablero	losa inferior		81124	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,42		10	Cilindrica	51,5000	52,9000	56,2000	60,5000	58,5000	58,4000			
L.A.V.	H-1000	06/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 11	MD 1ª FASE		81132	BETON	HA-25/B/20/lla	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9,5	Cilindrica	20,9000	22,3000	27,0000	27,0000	26,7000	26,9000			
L.A.V.	H-1001	06/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Caldes	FASE 3	murete guerdabalasto		81135	BETON	HA-25/B/20/lla	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,55		9,5	Cilindrica	25,8000	26,6000	36,3000	35,7000	37,7000	36,5667			
L.A.V.	H-1007	09/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 11	MI 1ª FASE		81156	BETON	HA-25/B/20/lla	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,55		9,5	Cilindrica	20,4000	21,3000	29,5000	30,4000	27,9000	29,2667			
L.A.V.	H-1012	10/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 10	MD 1ª FASE		81171	BETON	HA-25/B/20/lla	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,55		8	Cilindrica	22,4000	24,3000	30,5000	28,7000	28,8000	29,3333			
L.A.V.	H-1013	11/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 11	MD 2ª FASE		81183	BETON	HA-25/B/20/lla	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilindrica	24,0000	25,0000	28,7000	27,8000	29,2000	28,5667			
L.A.V.	H-1015	11/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 10	MI 2ª FASE		81187	BETON	HA-25/B/20/lla	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilindrica	27,5000	26,8000	31,1000	30,3000	30,6000	30,6667			
L.A.V.	H-1022	12/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 10	MD 2ª FASE		81209	BETON	HA-25/B/20/lla	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7,5	Cilindrica	27,8000	28,7000	37,1000	35,1000	35,4000	35,8667			
L.A.V.	H-1023	12/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 11	MI 2ª FASE		81212	BETON	HA-25/B/20/lla	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilindrica	23,3000	24,2000	28,4000	28,2000	28,6000	28,4000			
L.A.V.	H-1025	13/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 1	LOSA SUPERIOR		998755	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		9	Cilindrica	43,8000	44,4000	48,5000	49,1000	48,8000	48,8000			
L.A.V.	H-1026	13/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 1	LOSA SUPERIOR		81229	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		9,5	Cilindrica	45,7000	43,8000	52,1000	53,6000	52,6000	52,7667			
L.A.V.	H-1027	13/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 1	LOSA SUPERIOR		998757	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		9	Cilindrica	44,4000	46,1000	50,9000	51,1000	51,4000	51,1333			
L.A.V.	H-1028	13/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 1	LOSA SUPERIOR		81225	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		10	Cilindrica	49,1000	47,0000	55,8000	53,1000	53,3000	54,0667			
L.A.V.	H-1029	13/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 1	LOSA SUPERIOR		998734	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		7,5	Cilindrica	44,6000	44,8000	53,3000	51,1000	52,3000	52,2333			
L.A.V.	H-1030	13/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 1	LOSA SUPERIOR		998736	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		10	Cilindrica	44,3000	44,6000	52,7000	53,0000	52,4000	52,7000			
L.A.V.	H-1031	13/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 1	LOSA SUPERIOR		998737	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		11	Cilindrica	44,4000	47,6000	49,8000	48,6000	47,3000	48,5667			
L.A.V.	H-1032	13/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 1	LOSA SUPERIOR		998742	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		8,5	Cilindrica	48,6000	50,7000	53,2000	53,4000	54,4000	53,6667			
L.A.V.	H-1033	13/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 1	LOSA SUPERIOR		998745	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		10	Cilindrica	45,0000	47,4000	51,7000	50,0000	53,2000	51,6333			
L.A.V.	H-1034	13/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 1	LOSA SUPERIOR		998747	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		7,5	Cilindrica	42,2000	45,9000	45,6000	49,2000	49,0000	47,9333			
L.A.V.	H-1035	13/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 1	LOSA SUPERIOR		998752	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		8,5	Cilindrica	44,5000	44,5000	53,8000	53,6000	53,0000	53,4667			
L.A.V.	H-1036	13/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 1	LOSA SUPERIOR		998754	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		8	Cilindrica	43,3000	43,5000	49,5000	46,3000	47,3000	47,7000			
L.A.V.	H-1038	13/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 3	MODULO 10	MI 2ª FASE		81222	BETON	HA-25/B/20/lla	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	23,1000	22,5000	30,1000	30,4000	28,6000	29,7000			
L.A.V.	H-1046	19/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Seca	FASE 1	ACERAS		81285	BETON	HA-25/B/20/lla	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	25,3000	25,3000	35,9000	37,0000	39,4000	37,4333			
L.A.V.	H-1047	25/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Gallecs	fase 1	ACERAS	MI	81331	BETON	HA-25/B/20/lla	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilindrica	22,2000	20,7000	27,0000	27,5000	29,2000	27,9000			
L.A.V.	H-1049	26/11/2009	INCOSUMA	Estructuras	Vto Riera Seca	ESTRIBO 1	ESPALDON		81344	BETON	HA-30/B/20/lla	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,55		10	Cilindrica	21,9000	27,9000	31,6000	31,3000	30,9000	31,2667			
L.A.V.	H-1050	01/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 2	BATACHE	MODULO 1		81381	BETON	HA-25/B/20/lla	CEMIIA-V 42,5N S/R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	25,3000	24,1000	29,7000	29,0000	30,3000	29,6667			
L.A.V.	H-1051	01/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 2	LOSA Y BATACHE	MODULO 1 Y 2		81383	BETON	HA-25/B/20/lla	CEMIIA-V 42,5N S/R	FLUIDIFICANTE	0,6		7	Cilindrica	26,9000	25,4000	31,0000	30,8000	31,5000	31,1000			
L.A.V.	H-1052	02/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 2	LOSA	MODULO 2		81411	BETON	HA-25/B/20/lla	CEMIIA-V 42,5N S/R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilindrica	23,9000	24,0000	43,9000	40,0000	39,0000	40,9667			
L.A.V.	H-1053	02/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 2	HASTIAL	MODULO 1		81415	BETON	HA-25/B/20/lla	CEMIIA-V 42,5N S/R	FLUIDIFICANTE	0,6		8,5	Cilindrica	20,0000	21,1000	27,6000	27,7000	28,4000	27,9000			
L.A.V.	H-1054	02/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	LOSA INFERIOR		81403	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		14,5	Cilindrica	45,4000	47,4000	50,0000	51,6000	52,1000	51,2333			
L.A.V.	H-1055	02/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	LOSA INFERIOR		81143	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		9	Cilindrica	46,6000	43,3000	48,3000	48,9000	50,4000	49,2000			
L.A.V.	H-1056	02/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	LOSA INFERIOR		81147	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		8	Cilindrica	48,0000	46,8000	50,2000	50,0000	51,9000	50,7000			
L.A.V.	H-1057	02/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	LOSA INFERIOR		100231	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		9	Cilindrica	48,5000	46,3000	48,9000	49,3000	49,6000	49,2667			
L.A.V.	H-1058	02/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	LOSA INFERIOR		100235	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		9	Cilindrica	47,4000	47,9000	51,9000	50,2000	51,1000	51,0667			
L.A.V.	H-1059	02/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	LOSA INFERIOR		81420	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		9	Cilindrica	46,3000	44,3000	51,3000	52,6000	52,0000	51,9667			
L.A.V.	H-1060	02/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	LOSA INFERIOR		81422	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		11	Cilindrica	37,5000	38,4000	42,6000	40,0000	41,8000	41,4667			
L.A.V.	H-1061	02/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	LOSA INFERIOR		81423	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		11	Cilindrica	40,6000	42,9000	44,0000	47,4000	49,5000	46,9667			
L.A.V.	H-1062	02/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	LOSA INFERIOR		100239	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		9,5	Cilindrica	45,6000	45,9000	47,9000	48,5000	46,9000	47,7667			
L.A.V.	H-1063	02/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	LOSA INFERIOR		100241	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		9	Cilindrica	49,7000	47,3000	56,1000	57,3000	58,3000	57,2333			
L.A.V.	H-1064	02/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	LOSA INFERIOR		51426	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		9,5	Cilindrica	39,3000	39,4000	50,2000	45,2000	52,2000	49,2000			
L.A.V.	H-1065	02/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	LOSA INFERIOR		100245	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		9,5	Cilindrica	38,0000	35,1000	42,2000	45,5000	43,6000	43,7667			
L.A.V.	H-1066	03/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 2	MODULO 3	ZAPATA Y BATACHE		81446	BETON	HA-25/B/20/lla	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7	Cilindrica	28,9000	29,0000	33,4000	34,0000	33,8000	33,7333			
L.A.V.	H-1067	03/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 2	MODULO 2	HASTIAL		81459	BETON	HA-25/B/20/lla	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7	Cilindrica	29,7000	28,3000	33,4000	34,0000	33,8000	33,7333			
L.A.V.	H-1068	04/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 2	MODULO 4	ZAPATA Y BATACHE		81475	BETON	HA-25/B/20/lla	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		10	Cilindrica	24,1000	24,5000	29,6000	28,7000	30,7000	29,6667			
L.A.V.	H-1069	04/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	MURO 2	MODULO 3	HASTIAL		81483	BETON	HA-25/B/20/lla	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilindrica	27,7000	27,5000	30,7000	29,3000	31,5000	30,5000			
L.A.V.	H-1070	10/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	LOSA SUPERIOR		81541	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		10,5	Cilindrica	43,4000	43,3000	54,7000	51,4000	53,0000	53,0333			
L.A.V.	H-1071	10/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	LOSA SUPERIOR		81542	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		10	Cilindrica	41,7000	42,4000	46,8000	45,8000	48,8000	47,1333			
L.A.V.	H-1072	10/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	LOSA SUPERIOR		81546	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		11	Cilindrica	50,4000	48,5000	54,8000	52,9000	55,4000	54,3667			
L.A.V.	H-1073	10/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	LOSA SUPERIOR		81548	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		9	Cilindrica	46,7000	49,9000	51,3000	51,7000	52,4000	51,8000			
L.A.V.	H-1074	10/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	LOSA SUPERIOR		81550	BETON	HP-40/F/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		15	Cilindrica	48,6000	48,4000	52,6000	53,0000	53,9000	53,1667			
L.A.V.	H-1075	10/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	LOSA SUPERIOR		100432	BETON	HP-40/F/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		9,5	Cilindrica	40,1000	41,5000	49,3000	47,8000	46,2000	47,7667			
L.A.V.	H-1076	10/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	LOSA SUPERIOR		81557	BETON	HP-40/F/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		15	Cilindrica	46,6000	46,4000	51,9000	55,8000	53,0000	53,5667			
L.A.V.	H-1077	10/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	LOSA SUPERIOR		81559	BETON	HP-40/F/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		15	Cilindrica	47,1000	46,3000	53,4000	50,7000	53,5000	52,5333			
L.A.V.	H-1078	10/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	LOSA SUPERIOR		81560	BETON	HP-40/F/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		14	Cilindrica	47,3000	45,5000	50,8000	57,7000	54,6000	54,3667			
L.A.V.	H-1079	10/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	LOSA SUPERIOR		81361	BETON	HP-40/F/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		15	Cilindrica	39,0000	39,1000	54,2000	53,4000	53,2000	53,6000			
L.A.V.	H-1080	10/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	LOSA SUPERIOR		81562	BETON	HP-40/F/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		14	Cilindrica	41,1000	41,8000	51,6000	51,1000	50,7000	51,1333			
L.A.V.	H-1081	10/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	LOSA SUPERIOR		81563	BETON	HP-40/F/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		14	Cilindrica	43,6000	41,9000	51,9000	50,8000	53,1000	51,9333			
L.A.V.	H-1082	15/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	ACERAS	MI	81644	BETON	HA-25/B/20/lla	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	22,2000	21,8000	29,7000	31,7000	31,6000	31,0000			
L.A.V.	H-1083	16/12/2009	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	ACERAS	MD	100604	BETON	HA-25/B/20/lla	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7,5	Cilindrica	23,3000	21,2000	28,4000	29,4000	32,2000	30,0000			
L.A.V.	H-1085	14/01/2010	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 3	LOSA INFERIOR		81855	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		8	Cilindrica	41,9000	40,8000	57,6000	57,1000	55,6000	56,7667			
L.A.V.	H-1086	14/01/2010	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 3	LOSA INFERIOR		81857	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		8	Cilindrica	51,9000	52,5000	55,8000	55,4000	55,2000	55,4667			
L.A.V.	H-1087	14/01/2010	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 3	LOSA INFERIOR		100915	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		8	Cilindrica	45,2000	45,1000	50,4000	57,1000	55,8000	54,4333			
L.A.V.	H-1088	14/01/2010	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 3	LOSA INFERIOR		100917	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		9	Cilindrica	45,1000	44,6000	50,9000	49,3000	48,0000	49,4000			
L.A.V.	H-1089	14/01/2010	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 3	LOSA INFERIOR		100920	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		8	Cilindrica	45,4000	44,5000	60,2000	56,4000	56,6000	57,7333			
L.A.V.	H-1090	14/01/2010	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 3	LOSA INFERIOR		100924	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		8	Cilindrica	44,1000	41,7000	56,5000	56,0000	58,6000	57,0333			
L.A.V.	H-1091	14/01/2010	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 3	LOSA INFERIOR		100926	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		8	Cilindrica	43,5000	42,9000	58,6000	55,8000	58,7000	57,7000			
L.A.V.	H-1092	15/01/2010	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	ESTRIBO 1	CAMARA TESADO	LOSA	100936	BETON	HA-30/B/20/lla	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilindrica	25,8000	26,9000	33,2000	35,3000	34,9000	34,4667			
L.A.V.	H-1093	21/01/2010	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 3	LOSA SUPERIOR		81900	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		11	Cilindrica	53,1000	52,8000	54,8000	52,5000	52,1000	53,1333			
L.A.V.	H-1094	21/01/2010	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 3	LOSA SUPERIOR		81902	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		13	Cilindrica	53,1000	52,8000	54,7000	55,9000	54,5000	55,0333			
L.A.V.	H-1095	21/01/2010	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 3	LOSA SUPERIOR		81905	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		14	Cilindrica	51,5000	53,0000	55,6000	55,5000	54,1000	55,0667			
L.A.V.	H-1096	21/01/2010	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 3	LOSA SUPERIOR		81907	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		6	Cilindrica	39,1000	39,1000	49,5000	47,8000	49,6000	48,9667			
L.A.V.	H-1097	21/01/2010	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 3	LOSA SUPERIOR		81908	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		10	Cilindrica	51,4000	48,4000	58,7000	56,2000	57,4000	57,4333			
L.A.V.	H-1098	21/01/2010	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 3	LOSA SUPERIOR		81911	BETON	HP-40/B/20/lib	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,4		7	Cilindrica	50,0000	48,8000	61,2000	55,7000	60,1000	59,0000			
L.A.V.	H-1099	21/01/2010	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 2	MURO GUARDABALASTO	MD	81926	BETON	HA-25/B/20/lla	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilindrica	22,9000	24,3000	31,0000	29,9000	26,9000	29,2667			

LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA-TRAMOS: RED ARTERIAL FERROVIARIA DE BARCELONA-FIGUERES.
SUBTRAMO MONTCADA -MOLLET

ROTURAS DE HORMIGON

				Ubicación y toma de muestras																						
Plataforma	Nº Muestra	Fecha toma	Realizado	Capítulo	Subcapítulo	Parte	Elemento	Lote	Albarán	Suministrador	Hormigón	Cemento	Aditivo	Relación	T. Amb.(Cº)	Cono	Tipo Probeta	7 D.	7 D2	28 D	28 D2	28 D3	Media 28 D	60 D	90 D	ESTIMADA
L.A.V.	H-1102	26/01/2010	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 3	ACERAS	MI, MD	81975	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilíndrica	17,3000	18,2000	25,1000	27,3000	26,5000	26,3000			
L.A.V.	H-1109	29/01/2010	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	FASE 3	MURO GUARDABALASTO	MD	82032	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilíndrica	22,0000	20,0000	31,5000	30,8000	28,3000	30,2000			
L.A.V.	H-1114	04/02/2010	INCOSUMA	Estructuras	V.R.SECA	ESTRIBO 2	ESPALDON		82557	BETON	HA-25/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilíndrica	27,8000	28,0000	35,8000	36,0000	34,9000	35,5667			
L.A.V.	H-1127	22/04/2010	INCOSUMA	Estructuras	Paso Inferior 202.0	losa inferior			83012	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		6	Cilíndrica	30,8000	30,7000	37,2000	38,8000	38,8000	38,2667			
L.A.V.	H-1128	22/04/2010	INCOSUMA	Estructuras	Paso Inferior 202.0	losa inferior			83018	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilíndrica	34,8000	34,8000	41,8000	41,3000	39,4000	40,8333			
L.A.V.	H-1129	22/04/2010	INCOSUMA	Estructuras	Paso Inferior 202.0	losa inferior			83024	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilíndrica	26,8000	28,4000	39,3000	40,7000	39,1000	39,7000			
L.A.V.	H-1130	22/04/2010	INCOSUMA	Estructuras	Paso Inferior 202.0	losa inferior			83026	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilíndrica	27,0000	33,2000	37,5000	40,8000	38,3000	38,8667			
L.A.V.	H-1131	07/05/2010	INCOSUMA	Estructuras	Paso Inferior 202.0	zapata	modulo 2	MD	83239	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		7	Cilíndrica	36,5000	35,2000	42,3000	41,9000	42,1000	42,1000			
L.A.V.	H-1132	07/05/2010	INCOSUMA	Estructuras	Paso Inferior 202.0	HASTIAL	ALZADO	PK +	83241	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilíndrica	33,1000	31,5000	38,9000	37,0000	37,8000	37,9000			
L.A.V.	H-1133	07/05/2010	INCOSUMA	Estructuras	Paso Inferior 202.0	HASTIAL	ALZADO	PK +	83244	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilíndrica	30,0000	29,7000	32,8000	34,9000	33,9000	33,8667			
L.A.V.	H-1134	07/05/2010	INCOSUMA	Estructuras	Paso Inferior 202.0	zapata	modulo 2	MI	83248	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilíndrica	31,8000	32,8000	36,8000	38,4000	37,6000	37,6000			
L.A.V.	H-1135	07/05/2010	INCOSUMA	Estructuras	Paso Inferior 202.0	HASTIAL	ALZADO	PK -	83253	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilíndrica	28,4000	31,0000	34,1000	33,6000	33,9000	33,8667			
L.A.V.	H-1136	07/05/2010	INCOSUMA	Estructuras	Paso Inferior 202.0	HASTIAL	ALZADO	PK -	83255	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilíndrica	25,1000	24,2000	31,2000	31,0000	31,3000	31,1667			
L.A.V.	H-1137	17/05/2010	INCOSUMA	Estructuras	Paso Inferior 202.0	zapata aleta 4	modulo 1		104507	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIAV42,5R	PLASTIFICANTE	0,47		7	Cilíndrica	38,4000	39,5000	46,6000	45,1000	44,3000	45,3333			
L.A.V.	H-1138	17/05/2010	INCOSUMA	Estructuras	Paso Inferior 202.0	zapata aleta 2	modulo 1		104508	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIAV42,5R	PLASTIFICANTE	0,47		6	Cilíndrica	34,0000	32,1000	37,9000	38,5000	40,0000	38,8000			
L.A.V.	H-1139	17/05/2010	INCOSUMA	Estructuras	Paso Inferior 202.0	zapata aleta 3	modulo 1		104515	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIAV42,5R	PLASTIFICANTE	0,47		5	Cilíndrica	38,0000	35,2000	41,5000	44,2000	42,9000	42,8667			
L.A.V.	H-1140	17/05/2010	INCOSUMA	Estructuras	Paso Inferior 202.0	zapata aleta 1	modulo 1		104523	LAFARGE	HA-30/B/22/IIa	CEMIIAV42,5R	PLASTIFICANTE	0,47		8	Cilíndrica	34,5000	35,3000	42,4000	41,7000	38,6000	40,9000			
L.A.V.	H-1141	20/05/2010	INCOSUMA	Estructuras	Paso Inferior 202.0	alzado aletas	modulo 2		83460	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilíndrica	30,9000	32,4000	39,2000	41,0000	39,6000	39,9333			
L.A.V.	H-1142	20/05/2010	INCOSUMA	Estructuras	Paso Inferior 202.0	alzado aletas	modulo 2		83469	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilíndrica	35,5000	34,0000	41,0000	41,5000	40,9000	41,1333			
L.A.V.	H-1143	27/05/2010	INCOSUMA	Estructuras	Paso Inferior 202.0	losa superior			103590	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilíndrica	28,4000	30,0000	36,8000	36,2000	32,9000	35,3000			
L.A.V.	H-1144	27/05/2010	INCOSUMA	Estructuras	Paso Inferior 202.0	losa superior			83558	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilíndrica	22,4000	24,0000	31,6000	33,5000	32,6000	32,5667			
L.A.V.	H-1145	27/05/2010	INCOSUMA	Estructuras	Paso Inferior 202.0	losa superior			83566	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilíndrica	25,8000	28,0000	42,3000	41,8000	43,6000	42,5667			
L.A.V.	H-1146	27/05/2010	INCOSUMA	Estructuras	Paso Inferior 202.0	losa superior			83568	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilíndrica	27,1000	29,2000	33,3000	35,1000	36,5000	34,9667			
L.A.V.	H-1147	04/06/2010	INCOSUMA	Estructuras	Paso Inferior 202.0	alzado aleta 1 y 2	modulo 1		103650	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		8	Cilíndrica	29,5000	30,7000	34,4000	35,0000	32,5000	33,9667			
L.A.V.	H-1148	04/06/2010	INCOSUMA	Estructuras	Paso Inferior 202.0	alzado aleta 3	modulo 1		103658	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilíndrica	27,8000	27,5000	32,8000	32,9000	32,0000	32,5667			
L.A.V.	H-1149	04/06/2010	INCOSUMA	Estructuras	Paso Inferior 202.0	alzado aleta 4	modulo 1		103668	BETON	HA-30/B/20/IIa	CEMI52,5R	FLUIDIFICANTE	0,6		9	Cilíndrica	32,6000	31,6000	37,6000	37,5000	37,0000	37,3667			
L.A.V.	H-1293	05/10/2010	INCOSUMA	Estructuras	pasarela peatonal	vanos	1,2,3		85930	BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI52,5R	PLASTIFICANTE	0,6		12	Cilíndrica	22,8000	20,7000	27,8000	26,7000	26,0000	26,8333			
L.A.V.	H-1294	06/10/2010	INCOSUMA	Estructuras	pasarela peatonal	vanos	4,5,6		85960	BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI52,5R	PLASTIFICANTE	0,6		16	Cilíndrica	22,7000	23,6000	28,4000	27,6000	27,9000	27,9667			
L.A.V.	H-1301	04/11/2010	INCOSUMA	Estructuras	pasarela peatonal	estribos 1,2			86437	BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI52,5R	PLASTIFICANTE	0,6		14	Cilíndrica	25,2000	27,1000	29,7000	31,1000	30,1000	30,3000			
L.A.V.	H-1302	05/11/2010	INCOSUMA	Estructuras	pasarela peatonal	vanos	8,9,10,11		86457	BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI52,5R	PLASTIFICANTE	0,6		12	Cilíndrica	25,4000	26,9000	33,0000	34,6000	33,4000	33,6667			
L.A.V.	H-1303	05/11/2010	INCOSUMA	Estructuras	pasarela peatonal	vanos	8,9,10,11		86463	BETON	HA-25/F/20/IIa	CEMI52,5R	PLASTIFICANTE	0,6		14	Cilíndrica	29,9000	28,0000	35,5000	37,4000	36,1000	36,3333			

Control del Acero

6.1.1.2 Control del acero

Durante la ejecución de las obras y conforme se recoge en el pliego de condiciones del Proyecto de construcción y de acuerdo con los criterios que establece la Instrucción EHE, en su artículo nº 90 en lo relativo al control de calidad del acero, se ha realizado la toma de muestras, y su posterior rotura a tracción para establecer su limite elástico, carga de rotura, y alargamientos de rotura y totales.

Así mismo en el Apéndice nº3 se adjuntan en soporte digital los resultados y aptitud de los ensayos realizados.

Anejo I. Ensayos Empresa Constructora (Apéndice Nº3)

SANJOSE CONSTRUCTORA

LINEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA-TRAMOS: RED ARTERIAL FERROVIARIA DE BARCELONA-FIGUERES.
SUBTRAMO MONTCADA -MOLLET

ACERO

				Ubicación de la muestra					Caracteristicas Geométricas UNE-36088 Y UNE-36099														Ensayos de doblado		Tracción de Barras Corrugadas EN 10.002-1 / UNE 7.474-92								
															Separación de corruga (mm)			Inclinación de la corruga (° sexsag.)							Caracteristicas Medidas							
Plataforma	Nº Muestra	Fecha toma	Realizado	Procedencia / suministrador	Capítulo	Subcapítulo	Parte	Elemento	Lote	Diametro	Diametro	Sección	Tolerancia en	Diametro	Diametro	Ovalidad	Altura						Ancho de	Perimetro sin	Doblado simple	Doblado -	Sección mín.	Carga en el	Carga de	Límite	Resistencia a	Relación	Alargamiento	Estricción	Observaciones
L.A.V.	11299-08	12/08/2008	IN.E.M.A, S.L.	BISBAL (MEGAFER)	Estructuras	Viaducto Seca	Cimentación	Pilote	Armadura B500SD	10	10					0	0,8	7			66	50	0			CORRECTA		49,39	57,33	6258	7257	1,16	22,8		
L.A.V.	11300-08	12/08/2008	IN.E.M.A, S.L.	BISBAL (MEGAFER)	Estructuras	Viaducto Seca	Cimentación	Pilote	Armadura B500SD	12	12					0,1	1	8			65	51	0,3			CORRECTA		71,18	82,12	6225	7185	1,15	22,5		
L.A.V.	11301-08	12/08/2008	IN.E.M.A, S.L.	BISBAL (MEGAFER)	Estructuras	Viaducto Seca	Cimentación	Pilote	Armadura B500SD	16	16					0	1,2	10,1			66	51	0,4			CORRECTA		118,01	135,63	5842	6718	1,15	22,3		
L.A.V.	11302-08	12/08/2008	IN.E.M.A, S.L.	BISBAL (MEGAFER)	Estructuras	Viaducto Seca	Cimentación	Pilote	Armadura B500SD	20	20					0	1,4	12,7			66	50	0,3			CORRECTA		187,02	215,72	5949	6859	1,15	22,3		
L.A.V.	11303-10	12/08/2008	IN.E.M.A, S.L.	BISBAL (MEGAFER)	Estructuras	Viaducto Seca	Cimentación	Pilote	Armadura B500SD	25	25					0	1,8	15,8			66	50	0,4			CORRECTA		296,13	338,48	6012	6875	1,14	22,2		
L.A.V.	11304-10	12/08/2008	IN.E.M.A, S.L.	BISBAL (MEGAFER)	Estructuras	Viaducto Seca	Cimentación	Pilote	Armadura B500SD	32	32					0	2,3	19,5			67	52	0,6			CORRECTA		412,17	466,02	5119	5786	1,13	21,9		
L.A.V.	16450-08	05/11/2008	IN.E.M.A, S.L.	FERROBERICA (NERVACERO)	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata	Armadura B500SD	8	8					0,1	0,7	6,7			64	49	0,2			CORRECTA		30,27	35,31	6049	7051	1,17	23		
L.A.V.	16449-08	05/11/2008	IN.E.M.A, S.L.	FERROBERICA (NERVACERO)	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata	Armadura B500SD	12	12					0,1	0,9	8,4			65	50	0,3			CORRECTA		68,1	79,91	6006	7046	1,17	22,9		
L.A.V.	16448-08	05/11/2008	IN.E.M.A, S.L.	FERROBERICA (NERVACERO)	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata	Armadura B500SD	16	16					0,1	1,2	10,9			66	50	0,4			CORRECTA		120,62	142,11	5982	7048	1,18	22,9		
L.A.V.	16447-08	05/11/2008	IN.E.M.A, S.L.	FERROBERICA (NERVACERO)	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata	Armadura B500SD	20	20					0	1,4	14,7			65	49	0,8			CORRECTA		179,62	209,68	5712	6667	1,17	22,4		
L.A.V.	18288-08	05/11/2008	IN.E.M.A, S.L.	FERROBERICA (NERVACERO)	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata	Armadura B500SD	25	25					0,1	1,8	18,6			64	50	0			CORRECTA		30,27	35,31	5912	6856	1,16	22,8		
L.A.V.	16446-08	05/11/2008	IN.E.M.A, S.L.	FERROBERICA (NERVACERO)	Estructuras	Viaducto Caldes	Cimentación	Zapata	Armadura B500SD	32	32					0	2,1	21,9			65	50	1,1			CORRECTA		411,04	476,63	5105	5921	1,16	22		
L.A.V.	A-037B1	24/04/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	VTO.RIERA SECA	ESTRIBO 2	ENCEPADO	Armadura B500SD	25	24,7	474,9	-3,3	24	23,4	0,6	2,05			36,1	63	43		6		CORRECTA	N/A	267,5	330,5	563	696	1,24	20,2	N/A	
L.A.V.	A-037B2	24/04/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	VTO.RIERA SECA	ESTRIBO 2	ENCEPADO	Armadura B500SD	25	24,7	476,1	-3	24,1	23,4	0,7	2,07			36,2	63	43		6,1		CORRECTA	N/A	267,5	330,5	563	696	1,24	20,2	N/A	
L.A.V.	A-044B1	18/06/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Seca	estribo 1	alzado	Armadura B500SD	25	24,9	481,6	-1,9	24,1	23,3	0,8	1,92			36,1	62	42		6,3		CORRECTA	N/A	270,63	332,12	562	690	1,23	20,7	N/A	
L.A.V.	A-044B2	18/06/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Seca	estribo 1	alzado	Armadura B500SD	25	24,8	479,3	-2,4	24	23,2	0,8	1,93			36	62	42		6,2		CORRECTA	N/A	270,63	332,12	562	690	1,23	20,7	N/A	
L.A.V.	A-045B1	18/06/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Caldes	tablero	fase 1	Armadura B500SD	32	32,2	805,8	0,2	31,5	30,6	0,9	2,8			35,2	67	49		6,9		CORRECTA	N/A	445,04	546,32	552	678	1,23	16,9	N/A	
L.A.V.	A-045B2	18/06/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Caldes	tablero	fase 1	Armadura B500SD	32	32,2	804,6	0,1	31,5	30,5	1	2,86			35,3	67	48		6,8		CORRECTA	N/A	445,04	546,32	552	678	1,23	16,9	N/A	
L.A.V.	A-050B1	15/07/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Caldes	tablero	fase 2	Armadura B500SD	16	16	198,6	-1,2	16,1	14,7	1,4	1,47			20	64	45		2,9		CORRECTA	N/A	111,68	137,69	562,4	693,4	1,23	22,1	N/A	
L.A.V.	A-050B2	15/07/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Caldes	tablero	fase 2	Armadura B500SD	16	16	198,3	-1,3	16,2	14,7	1,5	1,51			20	65	46		2,8		CORRECTA	N/A	111,68	137,69	562,4	693,4	1,23	22,1	N/A	
L.A.V.	A-048B1	15/07/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Caldes	tablero	fase 2	Armadura B500SD	25	25,2	495,3	0,9	24,6	24,1	0,5	1,82			30	66	48		5		CORRECTA	N/A	262,65	326,07	530	658	1,24	20,3	N/A	
L.A.V.	A-048B2	15/07/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Caldes	tablero	fase 2	Armadura B500SD	25	25,3	498,1	1,4	24,6	24	0,6	2,02			30,1	67	48		5		CORRECTA	N/A	262,65	326,07	530	658	1,24	20,3	N/A	
L.A.V.	A-054B1	24/08/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	muro 3	LOSA	pk 204+850-881	Armadura B500SD	16	15,7	191,4	-4,8	15,1	14,8	0,3	1,42			22,6	63	43		3,6		CORRECTA	N/A	105,49	124,83	551	652	1,18	24,7	N/A	
L.A.V.	A-054B2	24/08/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	muro 3	losa	pk 204+850-881	Armadura B500SD	16	15,7	190,8	-5,1	15	14,8	0,2	1,44			22,6	63	43		3,5		CORRECTA	N/A	105,49	124,83	551	652	1,18	24,7	N/A	
L.A.V.	A-057B1	24/08/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Caldes	E2	ALZADO	Armadura B500SD	32	32,2	806,6	0,3	31,2	30,3	0,9	2,93			36,3	67	49		6,8		CORRECTA	N/A	411,28	510,24	510	633	1,24	20,6	N/A	
L.A.V.	A-057B2	24/08/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Caldes	E2	ALZADO	Armadura B500SD	32	32,2	804,1	0	31,3	30,2	1,1	2,89			36,2	67	48		6,8		CORRECTA	N/A	411,28	510,24	510	633	1,24	20,6	N/A	
L.A.V.	A-060B1	14/09/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	MURO 3	LOSA 7		Armadura B500SD	10	10	77,7	-0,9	9,6	9,5	0,1	0,74			13,1	63	43		2		CORRECTA	N/A	41,57	52,75	534,2	677,8	1,27	11,88	N/A	
L.A.V.	A-060B2	14/09/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	MURO 3	LOSA 7		Armadura B500SD	10	10	78,3	-0,3	9,6	9,5	0,1	0,73			13,2	63	43		1,9		CORRECTA	N/A	41,57	52,75	534,2	677,8	1,27	11,88	N/A	
L.A.V.	A-061B1	14/09/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	MURO 3	LOSA 7		Armadura B500SD	12	11,9	109,7	-3	11,5	11,2	0,3	0,85			17,2	61	42		3,5		CORRECTA	N/A	61,66	71,86	571	666,1	1,17	24,1	N/A	
L.A.V.	A-061B2	14/09/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	MURO 3	LOSA 7		Armadura B500SD	12	11,9	109,8	-2,8	11,5	11,2	0,3	0,86			17	62	42		3,6		CORRECTA	N/A	61,66	71,86	571	666,1	1,17	24,1	N/A	
L.A.V.	A-062B1	14/09/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Caldes	TABLERO	FASE 2	Armadura B500SD	16	16,1	200,9	-0,1	16,2	15,1	1,1	1,19			27	58	39		3,5		CORRECTA	N/A	112,96	136,98	562	681,5	1,21	23,1	N/A	
L.A.V.	A-062B2	14/09/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Caldes	TABLERO	FASE 2	Armadura B500SD	16	16	198,7	-1,1	16,2	15,2	1	1,16			26,8	59	39		3,4		CORRECTA	N/A	112,96	136,98	562	681,5	1,21	23,1	N/A	
L.A.V.	A-063B1	14/09/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Caldes	TABLERO	FASE 2	Armadura B500SD	20	19,9	306,5	-2,4	18,9	18,8	0,1	1,71			31,8	59	39		5		CORRECTA	N/A	170,87	209,38	557,5	683,2	1,23	23,4	N/A	
L.A.V.	A-063B2	14/09/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Caldes	TABLERO	FASE 2	Armadura B500SD	20	20	310,2	-1,2	18,09	18,7	0,2	1,74			31,9	58	39		5,1		CORRECTA	N/A	170,87	209,38	557,5	683,2	1,23	23,4	N/A	
L.A.V.	A-065B1	16/10/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Galiecs	tablero	losa superior	Armadura B500SD	25	24,8	478,2	-2,6	24,2	23,4	0,8	2,07			32,2	64	45		6,1		CORRECTA	N/A	241,06	309,12	503,9	646,2	1,28	24	N/A	
L.A.V.	A-065B2	16/10/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Galiecs	tablero	losa superior	Armadura B500SD	25	24,8	479,6	-2,3	24,1	23,4	0,7	2,05			32,1	64	44		6		CORRECTA	N/A	241,06	309,12	503,9	646,2	1,28	24	N/A	
L.A.V.	A-066B1	16/10/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Galiecs	tablero	losa superior	Armadura B500SD	20	20,2	317,4	1,1	19,5	18,8	0,7	1,91			23,9	67	48		6,8		CORRECTA	N/A	162,64	208,27	512,4	656,2	1,28	21,7	N/A	
L.A.V.	A-066B2	16/10/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Galiecs	tablero	losa superior	Armadura B500SD	20	20,2	317,3	1,1	19,5	18,8	0,7	1,93			23,8	67	48		6,9		CORRECTA	N/A	162,64	208,27	512,4	656,2	1,28	21,7	N/A	
L.A.V.	A-067B1	16/10/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	MURO 3	LOSA 11		Armadura B500SD	16	16,1	202,2	0,6	15,6	14,9	0,7	1,46			20,6	65	46		4,4		CORRECTA	N/A	109,98	132,09	543,9	653,3	1,2	24,9	N/A	
L.A.V.	A-067B2	16/10/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	MURO 3	LOSA 11		Armadura B500SD	16	16,1	201,3	0,2	15,6	14,9	0,7	1,46			20,7	64	46		4,2		CORRECTA	N/A	109,98	132,09	543,9	653,3	1,2	24,9	N/A	
L.A.V.	A-073B1	20/11/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Seca	tablero	fase 1	Armadura B500SD	20	20	312,2	-0,6	19,1	18,8	0,3	2,02			24,4	65	47		6,3		CORRECTA	N/A	162,67	200,14	521	641	1,23	21,2	N/A	
L.A.V.	A-073B2	20/11/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Seca	tablero	fase 1	Armadura B500SD	20	20,1	313,8	-0,1	19,1	18,8	0,3	1,95			24,2	66	47		6,2		CORRECTA	N/A	162,67	200,14	521	641	1,23	21,2	N/A	
L.A.V.	A-074B1	20/11/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Seca	tablero	fase 1	Armadura B500SD	25	24,8	476,4	-3	24	23,1	0,9	1,96			30,5	67	48		5,8		CORRECTA	N/A	277,94	352	583,4	738,8	1,27	17	N/A	
L.A.V.	A-074B2	20/11/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Seca	tablero	fase 1	Armadura B500SD	25	24,7	475,9	-3,1	23,9	23,1	0,8	1,9			30,3	67	48		5,8		CORRECTA	N/A	277,94	352	583,4	738,8	1,27	17	N/A	
L.A.V.	A-077B1	12/12/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Seca	tablero	fase 2	Armadura B500SD	12	11,91	110,35	-2,3	11,5	11,2	0,3	0,87			14,5	65	46		2,9		CORRECTA	N/A	58,97	72,6	534,4	657,9	1,23	24,3	N/A	
L.A.V.	A-077B2	12/12/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Seca	tablero	fase 2	Armadura B500SD	12	12,02	112,37	-0,6	11,4	11,1	0,3	0,83			14,6	64	46		2,86		CORRECTA	N/A	58,97	72,6	534,4	657,9	1,23	24,3	N/A	
L.A.V.	A-078B1	12/12/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Seca	tablero	fase 2	Armadura B500SD	16	15,93	197,29	-1,8	15,3	15	0,3	0,4			16,4	61	42		4,48		CORRECTA	N/A	112,74	132,77	571,4	673	1,18	21,9	N/A	
L.A.V.	A-078B2	12/12/2009	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Seca	tablero	fase 2	Armadura B500SD	16	15,95	197,75	-1,6	15,3	14,9	0,4	0,44			16,3	62	43		4,41		CORRECTA	N/A	112,74	132,77	571,4	673	1,18	21,9	N/A	
L.A.V.	A-079B1	25/01/2010	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Seca	tablero	fase 3	Armadura B500SD	25	24,9	483,8	-1,5	24,2	23,8	0,4	1,98			31,5	67	45		7,02		CORRECTA	N/A	267,62	327,28	553,1	675,5	1,22	20,7	N/A	
L.A.V.	A-079B2	25/01/2010	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Seca	tablero	fase 3	Armadura B500SD	25	25	485,4	-1,1	24,3	23,8	0,5	1,99			31,4	66	46		7,16		CORRECTA	N/A	267,62	327,28	553,1	675,5	1,22	20,7	N/A	
L.A.V.	A-080B1	25/01/2010	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Seca	tablero	fase 3	Armadura B500SD	20	19,9	306,5	-2,4	18,4	18,1	0,3	2,01			25,1	62	41		4,1		CORRECTA	N/A	169,91	206,43	554	673	1,21	21,3	N/A	
L.A.V.	A-080B2	25/01/2010	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Seca	tablero	fase 3	Armadura B500SD	20	19,8	306	-2,6	18,5	18,2	0,3	2			25,2	63	42		4,22		CORRECTA	N/A	169,91	206,43	554	673	1,21	21,3	N/A	
L.A.V.	A-081B1	25/01/2010	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Seca	tablero	fase 3	Armadura B500SD	16	15,9	196,2	-2,4	15,4	15,1	0,3	1,37			23,3	61	40		4,68		CORRECTA	N/A	111,74	133,66	569,6	681,3	1,2	21,7	N/A	
L.A.V.	A-081B2	25/01/2010	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Seca	tablero	fase 3	Armadura B500SD	16	15,9	197,3	-1,8	15,5	15,1	0,4	1,38			23,2	62	41		4,78		CORRECTA	N/A	111,74	133,66	569,6	681,3	1,2	21,7	N/A	
L.A.V.	A-083B1	25/01/2010	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Seca	tablero	fase 3	Armadura B500SD	10	9,9	76,2	-2,9	9,5	9,2	0,3	0,71			15,9	60	41		4,2		CORRECTA	N/A	42,64	49,88	559,6	654,7	1,17	22,9	N/A	
L.A.V.	A-083B2	25/01/2010	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	V.R.Seca	tablero	fase 3	Armadura B500SD	10	10	77	-1,9	9,6	9,2	0,4	0,74			15,8	60	40		4,26		CORRECTA	N/A	42,64	49,88	559,6	654,7	1,17	22,9	N/A	
L.A.V.	A-088B1	20/05/2010	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	P1 200.2	hastial		Armadura B500SD	10	10,1	78,6	0,1	9,5	9,4	0,1	0,8			13,7	62	42		2,4		CORRECTA	N/A	41,66	51,21	530,4	652	1,23	26,1	N/A	
L.A.V.	A-088B2	20/05/2010	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	P1 200.2	hastial		Armadura B500SD	10	10,1	79,2	0,9	9,6	9,4	0,2	0,83			13,5	62	42		2,5		CORRECTA	N/A	41,66	51,21	530,4	652	1,23	26,1	N/A	
L.A.V.	A-089B1	20/05/2010	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	P1 200.2	hastial		Armadura B500SD	12	12,1	113,4	0,4	11,9	11,3	0,6	0,87			14,3	64	46		3,2		CORRECTA	N/A	59,56	72,63	526,6	642,2	1,22	27,8	N/A	
L.A.V.	A-089B2	20/05/2010	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	P1 200.2	hastial		Armadura B500SD	12	12,1	113	0	11,8	11,3	0,5	0,88			14,5	64	46		3,2		CORRECTA	N/A	59,56	72,63	526,6	642,2	1,22	27,8	N/A	
L.A.V.	A-090B1	20/05/2010	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	P1 200.2	hastial		Armadura B500SD	16	16	198,7	-1,1	15,6	14,8	0,8	1,53			21,3	64	45		4,4		CORRECTA	N/A	109,27	131,05	543,4	651,8	1,2	24,3	N/A	
L.A.V.	A-090B2	20/05/2010	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	P1 200.2	hastial		Armadura B500SD	16	16	197,8	-1,5	15,5	14,8	0,7	1,52			21,2	64	45		4,4		CORRECTA	N/A	109,27	131,05	543,4	651,8	1,2	24,3	N/A	
L.A.V.	A-091B1	20/05/2010	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	P1 200.2	hastial		Armadura B500SD	25	25	486,9	-0,8	24,5	23,4	1,1	2,25			29,1	67	48		5,4		CORRECTA	N/A	264,62	322,92	539,1	657,8	1,22	19	N/A	
L.A.V.	A-091B2	20/05/2010	INCOSUMA	ELFE (MEGAFER)	Estructuras	P1 200.2	hastial		Armadura B500SD	25	24,9	483,9	-1,5	24,5	23,5	1	2,23			29	67	48		5,5		CORRECTA	N/A	264,62	322,92	539,1	657,8	1,22	19	N/A	

SGS

INFORME DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Nº: Z-IG-C.SAN JOSE-09001
Página 1 de 2
Métodos de E.N.D.: ☐ US ☐ RG ☐ LP ☐ PM ☐ CI ☐ F ☐ V ☒ OTROS

PETICIONARIO:	**CONSTRUCTORA SAN JOSE**
Dirección:	(AVE MONTCADA) CIF. A36006666 c/ Beat y oriol nª1 3ª planta puerta 14. Montcada i Reixac. 08110. Barcelona
Lugar de realización de los ensayos:	TALLER CENTRIMETAL – VILLANUEVA ZGZ
Componentes/s examinado/s:	VIGAS TRANSVERSALES. 20 UD.
Fechas de realización:	Del 09.06.09 al 20.07.09
Lugar y fecha de emisión informe:	Zaragoza, 24 julio de 2009

SGS Tecnos, S.A.
Delegación Zaragoza
Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Teléfono 976 791 197
Fax 976 791 212

Fdo. Miguel Jurado García
Responsable Dpto. Ensayos N.D.

NOTA: Este informe solamente afecta a los componentes y partes sometidas a ensayo, identificados en los registros adjuntos, y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio de E.N.D, y se emite de acuerdo con lo establecido en las Condiciones Generales incluidas en nuestra oferta

SGS Tecnos SA Argualas nº 40. 50012-Zaragoza t (34) 976.79.11.97 f (34) 976.79.12.12 / 13
e. mail: sgs.zaragoza.end@sgs.com www.sgs.es

Laboratorio de E.N.D.

Oficina Central
- *Dirección: Trespaderne, 29 28042 Madrid*
- *Tel.: 91-313 80 00*
- *Fax: 91-313 80 95*

Delegaciones:

GIJON Tel: (985) 16.48.48 Fax: (985) 16.51.20
TARRAGONA Tel: (977) 55.40.84 Fax: (977) 54 04 70
VALENCIA Tel: (96) 186.89.00 Fax: (96) 132.24.63
CARTAGENA Tel: (968) 12.41.04 Fax: (968(12.25.69
BARCELONA: Tel: (93) 477.01.71 Fax: (93) 373.15.00
PUERTOLLANO: Tel: (926) 44.00.08 Fax: (926) 44.03.99
HUELVA: Tel: (959) 24.61.07 Fax: (959) 24.95.40
VIZCAYA: Tel: (94) 452.50.00 Fax: (94) 452.50.13
ZARAGOZA: Tel: (976) 79.11.97 Fax: (976) 79.12.12
TENERIFE: Tel: (922) 23.55.66 Fax: (922) 23.56.91

SGS

INFORME GENERAL DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

INFORME Z-IG-CSANJOSE-09001 FECHA: 24/07/09 HOJA Nº 2 DE 2

1. GENERAL

PETICIONARIO: **C. SANJOSE** OBRA: **VIADUCTO RIERA GALLECS**

Sistema: **VIGAS TRANSVERSALES** Plano: **148004 T/3**

2. INSPECCIONES REALIZADAS

METODO	ALCANCE	RESULTADO	OBSERVACIONES
CONTROL DIMENSIONAL	PROPUESTA PPI REF.BACNM09 REV. 0	SATISFACTORIO	20 UD.

3. OBSERVACIONES
Se adjunta plano.

SUPERVISOR	FECHA DE EXAMEN	EL OPERADOR
Fdo.	**24/07/09**	SGS Tecnos, S.A. Fdo. **A. Langarita**
Nivel		

SGS

C/ Las Planas, nº 1 Nave B
Pol. Ind. Fontsanta08970
Sant Joan Despí
Telf. (93) 477 01 71
Fax (93) 373 15 00

ENSAYOS EN PERNOS CONECTADORES

INFORME: 1101/09-7063 FECHA _____ HOJA Nº 1 de 2

1. GENERAL

PETICIONARIO: CONST. SAN JOSE OBRA: PLATAFORMA LAV-VIADUCTO RIERA GALLECS

Sistema: ESTRUCTURA Componente: PUENTE Plano: _____

Soldadura/s: PERNOS CONECTORES

Material : Perno: AC
Material Base: AC

2. DATOS DEL EXAMEN

Material utilizado: MARTILLO

Estado superficial: SOLDADO

3. COMPROBACIONES Y RESULTADOS

PUNTOS A COMPROBAR		COMPROBADO		
		NO	SÍ ACEPT	SÍ NO ACEPT.
Inspección Visual				
Ejecución de soldaduras			X	
Soldadura de diámetro reducido			X	
Collar reducido, irregular y grisáceo			X	
Collar Descentrado / Mordedura			X	
Altura del collar reducida, brillante con importantes proyecciones laterales			X	
Fusión completa 360º			X	
Otros Ensayos				
Ensayo de doblado 5%	Ángulo de Doblado: 20º		X	
Otros ensayo: Sónico 100%			X	

RESULTADOS:

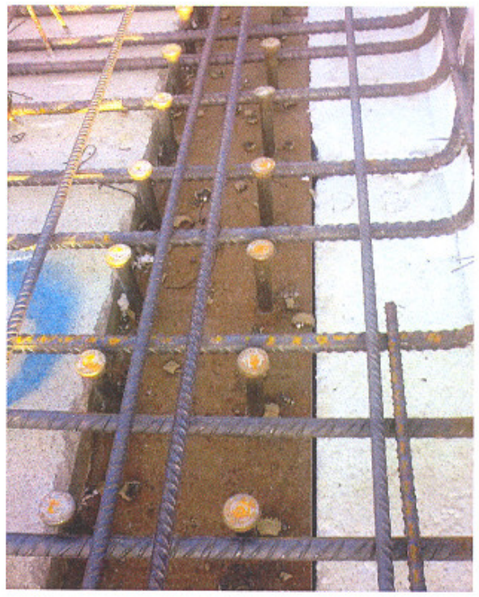
4. OBSERVACIONES

V° B° FECHA DE EXAMEN EL OPERADOR

Fdo: ANGEL MARTINEZ 16-oct-09 Fdo: ALEX RUIZ

SGS Tecnos, S.A.

REGISTRO FOTOGRÁFICO



SGS Tecnos, S.A.

CONSTRUCTORA SAN JOSE
OBRA: VIADUCTE RIERA DE GALLECS
PPI Nº NI01 Ref. BACNM09 Rev. 0

Informe nº 323/10 -7063

Barcelona 10 de febrero de 2010

SGS TECNOS, S.A. certifica:

Que la estructura metálica del Viaducto de la riera de Gallecs se ha limpiado mediante chorreo de agua a presión con el fin de eliminar los restos de tierra, polvo y aceite previo al proceso de pintura de la capa final. Se adjuntan fotografías de la inspección.

Y para que así conste y a petición expresa

PD

Fdo. Alex Ruiz

SGS Tecnos, S.A.
C/ Las Planas, 1 - Nave B
Polígono Industrial Fontsanta
08970 Sant Joan Despí (Barcelona)
Tel.: (34) 93 477 01 71 - 93 477 01 69
Fax: (34) 93 373 15 00

Vº Bº Angel Martínez







SGS Tecnos, S.A.

SGS

INFORME DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Nº: **Z-IV-C.SAN JOSE-09035 AL Z-IV-C.SAN JOSE-09036**
Z-PM-C.SAN JOSE-09036 AL Z-PM-C.SAN JOSE-09037
Página de
Métodos de E.N.D.: ☐ US ☐ RG ☐ LP ☒ PM ☐ CI ☐ F ☒ V ☐ OTROS

PETICIONARIO:

Dirección:

CONSTRUCTORA SAN JOSE
(AVE MONTCADA)
CIF. A36006666
c/ beat y oriol nª1
3ª planta puerta 14.
Montcada i Reixac. 08110. Barcelona

Lugar de realización de los ensayos: TALLER CENTRIMETAL

Componentes/s examinado/s: SOLDADURAS T1 Y T2

Fechas de realización: 03 septiembre de 2009

Lugar y fecha de emisión informe: Zaragoza, 04 septiembre de 2009

SGS Tecnos, S.A.
Delegación Zaragoza
Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Teléfono 976 791 197
Fax 976 791 212

Fdo. Miguel Jurado García
Responsable Dpto. Ensayos N.D.

NOTA: Este informe solamente afecta a los componentes y partes sometidas a ensayo, identificados en los registros adjuntos, y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio de E.N.D, y se emite de acuerdo con lo establecido en las Condiciones Generales incluidas en nuestra oferta

SGS Tecnos SA Argualas nº 40. 50012-Zaragoza t (34) 976.79.11.97 f (34) 976.79.12.12 / 13
e. mail: sgs.zaragoza.end@sgs.com www.sgs.es

Laboratorio de E.N.D.

Oficina Central
- *Dirección: Trespaderne, 29 28042 Madrid*
- *Tel.: 91-313 80 00*
- *Fax: 91-313 80 95*

Delegaciones:

GIJON Tel: (985) 16.48.48 Fax: (985) 16.51.20
TARRAGONA Tel: (977) 55.40.84 Fax: (977) 54 04 70
VALENCIA Tel: (96) 186.89.00 Fax: (96) 132.24.63
CARTAGENA Tel: (968) 12.41.04 Fax: (968(12.25.69
BARCELONA: Tel: (93) 477.01.71 Fax: (93) 373.15.00
PUERTOLLANO: Tel: (926) 44.00.08 Fax: (926) 44.03.99
HUELVA: Tel: (959) 24.61.07 Fax: (959) 24.95.40
VIZCAYA: Tel: (94) 452.50.00 Fax: (94) 452.50.13
ZARAGOZA: Tel: (976) 79.11.97 Fax: (976) 79.12.12
TENERIFE: Tel: (922) 23.55.66 Fax: (922) 23.56.91

SGS

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40-1ºD
50012-ZARAGOZA
Telf. (976) 791197
Fax (976) 791212

EXAMEN POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

INFORME Nº: **Z-PM-C.SAN JOSE-09036** Fecha: **04.09.09** Hoja nº de

1.GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSE** OBRA: **VIADUCTO RIERA GALLECS**

Sistema: **T1** Componente: Plano: **148004 T/1**

Parte: **100%** Zona: **SOLD** Material: **Aº Cº** Espesor: mm

2.DATOS DEL EXAMEN

Especificación: **UNE-EN-1290-98+1M:2002+A2:2006** Rev/Fecha:

Equipo: **YUGO ELECTROMAGNETICO** Nº de serie o ref: **951-0204**

Método de examen: ☐ Residual ☒ Contínuo Tipo de corriente: ☐ C ☒A ☐ RMO ☐ROC

Tipo de partículas: ☐ Secas ☒ Húmedas ☐ Fluorescentes ☒ Color: **NEGRO**
Marca y referencia: **ARDROX 800/3**

Técnica de magnetización: ☒ Yugo ☐ Directa ☐ Bobina ☐ C. Central ☐ Electrodos

Separación entre electrodos o polos: **16** cm. Intensidad: A Nº vueltas: Int. Campo: KA/m

Equipo medida int. C. Magnético: Marca: **HIRST MAGNETIC** Modelo : **GM07** Nº ref o Nº de Serie: **951-0162**

Iluminación: ☒ Natural ☐ Artificial ☐ Luz negra 1650 Lux $\mu W/cm^2$

Equipo medida Int. Luminosa: Marca: **SPECTROLINE** Modelo : **DSE-100X/L** Ref. o Nº de serie: **951-0168**
Marca: Modelo : Ref. o Nº de serie:

3. RESULTADOS

Especificación: **UNE EN 1291-98+1M:2002+A2:2006** Rev/Fecha: Nivel de Aceptación: **1**

☒ **Sin indicaciones relevantes** ☐ **Con indicaciones relevantes**

Ind. nº	Naturaleza	Dim. mm.	Evaluación		Después de reparar: Saneado			Espesor residual (mm)	Recargue soldadura		Examen final		
			A	N	A	N	SE		Si	No	A	N	SE

A= Aceptable N= No aceptable SE= Sin examinar

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES: **SE INSPECCIONA UN 100% DE LA SOLDADURA S/P**

SUPERVISOR	FECHA DEL EXAMEN	OPERADOR
Fdo:	**03.09.09**	Fdo: **L. ALONSO**
Nivel		Nivel II

SGS Tecnos, S. A.

SGS

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40-1ºD
50012-ZARAGOZA
Telf. (976) 791197
Fax (976) 791212

EXAMEN POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

INFORME Nº: **Z-PM-C.SAN JOSE-09037** Fecha: **04.09.09** Hoja nº de

1.GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSE** OBRA: **VIADUCTO RIERA GALLECS**

Sistema: **T2** Componente: Plano: **148004 T/2**

Parte: **100%** Zona: **SOLD** Material: **Aº Cº** Espesor: mm

2.DATOS DEL EXAMEN

Especificación: **UNE-EN-1290-98+1M:2002+A2:2006** Rev/Fecha:

Equipo: **YUGO ELECTROMAGNETICO** Nº de serie o ref: **951-0204**

Método de examen: ☐ Residual ☒ Contínuo Tipo de corriente: ☐ C ☒A ☐ RMO ☐ROC

Tipo de partículas: ☐ Secas ☒ Húmedas ☐ Fluorescentes ☒ Color: **NEGRO**

Marca y referencia: **ARDROX 800/3**

Técnica de magnetización: ☒ Yugo ☐ Directa ☐ Bobina ☐ C. Central ☐ Electrodos

Separación entre electrodos o polos: **16** cm. Intensidad: A Nº vueltas: Int. Campo: KA/m

Equipo medida int. C. Magnético: Marca: **HIRST MAGNETIC** Modelo : **GM07** Nº ref o Nº de Serie: **951-0162**

Iluminación: ☒ Natural ☐ Artificial ☐ Luz negra **1650** Lux µW/cm²

Equipo medida Int. Luminosa: Marca: **SPECTROLINE** Modelo : **DSE-100X/L** Ref. o Nº de serie: **951-0168**

Marca: Modelo : Ref. o Nº de serie:

3. RESULTADOS

Especificación: **UNE EN 1291-98+1M:2002+A2:2006** Rev/Fecha: Nivel de Aceptación: **1**

☒ **Sin indicaciones relevantes** ☐ **Con indicaciones relevantes**

Ind. nº	Naturaleza	Dim. mm.	Evaluación		Después de reparar: Saneado			Espesor residual (mm)	Recargue soldadura		Examen final		
			A	N	A	N	SE		Si	No	A	N	SE

A= Aceptable N= No aceptable SE= Sin examinar

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES: **SE INSPECCIONA UN 100% DE LA SOLDADURA S/P**

SUPERVISOR	FECHA DEL EXAMEN	OPERADOR
Fdo:	**03.09.09**	SGS Tecnos, S.A. Fdo: **L. ALONSO**
Nivel		Nivel II

SGS

EXAMEN VISUAL DE SOLDADURAS

INFORME **Z-IV-C.SAN JOSE-09035** FECHA: **04.09.09** HOJA Nº DE

1. GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSÉ** OBRA: **SAN JOSE**

Sistema **T1** Componente **SOLDADURA** Plano **148004 T/1**

Soldadura/s **VER OBSERVACIONES**

Especificación **ASME V, Art.9** Fecha

2. DATOS DEL EXAMEN

Material utilizado **LINTERNA, GALGA MULTIUSOS**

Estado superficial **COMO SOLDADA**

3. COMPROBACIONES Y RESULTADOS

PUNTOS A COMPROBAR		COMPROB. SI	COMPROB. NO	RESULTADOS ACEPT.	RESULTADOS NO ACEPT.	OBSERVACIONES
Perfiles y chapas	Visual		√			
	Dimensional		√			
Preparación de bordes (Acoplamientos)	Visual		√			
	Dimensional		√			
EJECUCIÓN DE SOLDADURAS						
Uniformidad		√		√		
Sobreespesor		√		√		
Anchura de la soldadura		√		√		
Tamaño de la soldadura		√		√		
Mordeduras		√		√		
Cebados de arco		√		√		
Otros defectos		√		√		
Control de los parámetros de soldadura.		√		√		
EJECUCIÓN DE CONJUNTOS						
Control dimensional			√			

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES:

SE INSPECCIONA UN 100% S/ PLANO.
ESPESOR GARGANTAS 10-12 mm

Vº Bº	FECHA DE EXAMEN	EL OPERADOR
Fdo.	**03.09.09**	SGS Tecnos, S.A. Fdo. **L. ALONSO**

SGS

EXAMEN VISUAL DE SOLDADURAS

INFORME **Z-IV-C.SAN JOSE-09036** FECHA: **04.09.09** HOJA Nº _____ DE _____

1. GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSÉ** OBRA: **SAN JOSE**

Sistema **T2** Componente **SOLDADURA** Plano **148004 T/2**

Soldadura/s **VER OBSERVACIONES**

Especificación **ASME V, Art.9** Fecha _____

2. DATOS DEL EXAMEN

Material utilizado **LINTERNA, GALGA MULTIUSOS**

Estado superficial **COMO SOLDADA**

3. COMPROBACIONES Y RESULTADOS

PUNTOS A COMPROBAR		COMPROB. SI	COMPROB. NO	RESULTADOS ACEPT.	RESULTADOS NO ACEPT.	OBSERVACIONES
Perfiles y chapas	Visual		√			
	Dimensional		√			
Preparación de bordes (Acoplamientos)	Visual		√			
	Dimensional		√			
EJECUCIÓN DE SOLDADURAS						
Uniformidad		√		√		
Sobreespesor		√		√		
Anchura de la soldadura		√		√		
Tamaño de la soldadura		√		√		
Mordeduras		√		√		
Cebados de arco		√		√		
Otros defectos		√		√		
Control de los parámetros de soldadura.		√		√		
EJECUCIÓN DE CONJUNTOS						
Control dimensional			√			

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES:

SE INSPECCIONA UN 100% S/ PLANO.
ESPESOR GARGANTAS 10-12 mm

Vº Bº

Fdo. _____

FECHA DE EXAMEN

03.09.09

EL OPERADOR

L. ALONSO

Fdo. SGS Tecnos, S. A.

SGS

SGS Tecnos S.A.
C/Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Tlf.: 976 791197
Fax: 976 791212

ULTRASONIC EXAMINATION OF WELD

(EXAMEN ULTRASONICO DE SOLDADURA)

REPORT Nº: US-C.SAN JOSE-09015 (INFORME Nº) Date: **19.06.09** (Fecha) Page nº (Página) Of (De)

1.GENERAL

CUSTOMER: (PETICIONARIO) **CONSTRUCTORA SAN JOSE** SITE: (OBRA) **SAN JOSE**

System: (Sistema) **VIGA** Component: (Component) **SOLD** Weld/s: (Soldadura/s) _____

Drawing (Plano) **148004 T/3 V18 (ADJUNTO)** Material: **Aº Cº** ϕ Ext: _____ mm Thickness: (Espesor) _____ mm

2.EXAMINATION MATERIAL / MATERIAL DE EXAMEN

Instrument: manufacturer & model (Equipo: marca y modelo) **SONATEST SS 140**

Serial nº: (Nº de serie) **951-0073**

Couplant: (Acoplante) **CELLULOSE GLUE**

Cable type & length: (Cable: tipo y longitud) _____

Transducer Palpador	Reference: Referencia	Manufacturer Fabricante	Tipo: Type	Size: Tamaño	Frequency: Frecuency	Real ang: Ang. real
1	11716	KRAUTZKRAMER	MSEB-4	10 mm.	4 Mhz	0 º
2	951-0203	KRAUTZKRAMER	MWB70-4	8x9 mm.	4 Mhz	70 º

Calibration block: (Bloque de calibración) **951-0156, 951-0084 (V2)**

Identification: (Identificación) **ASME 38** Material: **AºCº** Dimensions: (Dimensiones) **38 X 149 X 267** Holes: (Taladros) **3** ϕ mm Notches: (Entallas) **1** mm

3. CALIBRATION/CALIBRACIÓN

Transd. Palpador	Range Campo	Scan surface Superficie exploración	Cal. reflector Refl. calibración		Sound path: (div/mm) Posición eco pant.		Ref. Level (% screen heigth) Nivel Ref.		Gain (dB) Amplificación		Gain selector Pos. Mando potencia
1	50	1,2	E.F.		19,05		80		48		DUAL
2	100	1,2	1/4	3/4	22	73	80		66+6		SENCILLO
			EI		90						

4. EXAMINATION DATA

DATOS DEL EXAMEN

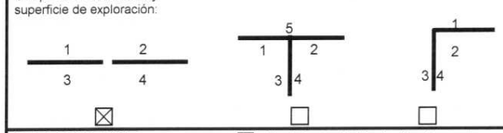
☒ Inicial/Inicial ☐ After repair/ Después de reparación #

Specification: (Especificación) **UNE-EN 1714-98+1M:2002 +A2:2006**

E. Quality Level (Nivel de Calidad del Examen) ☐ A ☐ B ☐ C

Surface condition: (Condición superficial) ☒ Como soldada/as welded ☐ Esmerilada aguas/grinded irregularities ☐ Esmerilado total/grinded flush

Joint and scan surface arrangement (Croquis de la soldadura y superficie de exploración:)



☒ ☐ ☐ ☐ See attached sketch/ Ver croquis adjunto

Straight beam (Haz Normal)

Scanning (Explor.)	☒ //	☒ ⊥	☐ W Sold.	☒ BM M.Base
Search unit (Palpad.)		2		1
Scan surfac (Superf.)		1,2		1,2

5. RESULTS/RESULTADOS

☒ No Recordable indications /Sin indicaciones registrables ☐ With recordable indications /Con indicaciones registrables

Specification: (Especificación) **UNE-EN 1712-98+1M:2002+A2 2006**

Q. Level: (Nivel de Calidad) ☐ B ☐ C ☐ D ☒2 ☐3

Indication Nº	Indication Type/tipo	S. unit Palp.	Scan surf. Sup. Exp.	Gain corr. (dB) Correc. Transfer.	%Ref. level %NR	Sound path (mm): R. Sonido en A.max	Depth (mm) Prof.	Length (mm) Longitud	XY coordinates of the discontinuity Coordenadas discontinuidad X: X_1	X_2	Y: Y_1	Y_2	(*)	Drawing/ Croquis Nº

ORIGEN DE COORDENADAS:
X: _____
Y: _____

(*)Evaluation:/evaluación
A: aceptable/aceptable
N: not aceptable/rechazable

OBSERVACIONES: LAS SOLDADURAS INSPECCIONADAS SE MARCAN EN PLANO ADJUNTO

SUPERVISOR

Sign: /Firmado

Level : (Nivel)

DATE OF THE EXAMINATION (FECHA DE EXAMEN)

15.06.09

OPERATOR (OPERADOR)

SGS Tecnos, S. A.

Signature/Firmado: **L. ALONSO**

Level :II (Nivel)

SGS

SGS Tecnos S.A.
C/Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Tlf.: 976 791197
Fax: 976 791212

ULTRASONIC EXAMINATION OF WELD
(EXAMEN ULTRASONICO DE SOLDADURA)

REPORT Nº: US-C.SAN JOSE-09016 (INFORME Nº) | Date: 19.06.09 (Fecha:) | Page nº (Página) | Of (De)

1.GENERAL

CUSTOMER: CONSTRUCTORA SAN JOSE (PETICIONARIO) | SITE: SAN JOSE (OBRA)

System: VIGA (Sistema:) | Component: SOLD (Component) | Weld/s: (Soldadura/s)

Drawing: 148004 T/3 V19 (ADJUNTO) (Plano) | Material: Aº Cº | ϕ Ext: mm | Thickness: mm (Espesor)

2.EXAMINATION MATERIAL / MATERIAL DE EXAMEN

Instrument: manufacturer & model (Equipo: marca y modelo): SONATEST SS 140

Serial nº (Nº de serie): 951-0073

Couplant (Acoplante): CELLULOSE GLUE

Cable type & length (Cable: tipo y longitud):

Transducer Palpador	Reference: Referencia	Manufacturer Fabricante	Tipo: Type	Size: Tamaño	Frequency: Frecuency	Real ang: Ang. real
1	11716	KRAUTZKRAMER	MSEB-4	10 mm.	4 Mhz	0 º
2	951-0203	KRAUTZKRAMER	MWB70-4	8x9 mm.	4 Mhz	70 º

Calibration block (Bloque de calibración): 951-0156, 951-0084 (V2)

Identification (Identificación): ASME 38 | Material: AºCº | Dimensions (Dimensiones): 38 X 149 X 267 | Holes (Taladros): 3 ϕ mm | Notches (Entallas): 1 mm

3. CALIBRATION/CALIBRACIÓN

Transd. Palpador	Range Campo	Scan surface Superficie exploración	Cal. reflector Refl. calibración		Sound path: (div/mm) Posición eco pant.		Ref. Level (% screen heigth) Nivel Ref.		Gain (dB) Amplificación		Gain selector Pos. Mando potencia
1	50	1,2	E.F.		19,05		80		48		DUAL
2	100	1,2	1/4	3/4	22	73	80		66+6		SENCILLO
			EI		90						

4. EXAMINATION DATA
DATOS DEL EXAMEN

☒ Inicial/Inicial ☐ After repair/ Después de reparación #

Specification (Especificación): UNE-EN 1714-98+1M:2002 +A2:2006

E. Quality Level (Nivel de Calidad del Examen) ☐ A ☐ B ☐ C

Surface condition (Condición superficial): ☒ Como soldada/as welded ☐ Esmerilada aguas/grinded irregularities ☐ Esmerilado total/grinded flush

Joint and scan surface arrangement
Croquis de la soldadura y superficie de exploración:

1 | 2 / 3 | 4 ☒

5 / 1 | 2 / 3 | 4 ☐

1 / 2 / 3 | 4 ☐

See attached sketch/ Ver croquis adjunto ☐

Straight beam Haz Normal: ☐ W Sold. ☒ BM M.Base

Scanning Explor.	☒ //	☒ ⊥	Sold.	M.Base
Search unit Palpad.	2			1
Scan surfac Superf.	1,2			1,2

5. RESULTS/RESULTADOS

☒ No Recordable indications /Sin indicaciones registrables ☐ With recordable indications /Con indicaciones registrables

Specification (Especificación): UNE-EN 1712-98+1M:2002+A2 2006

Q. Level (Nivel de Calidad): ☐ B ☐ C ☐ D ☒2 ☐3

Indication Nº	Indication Type/tipo	S. unit Palp.	Scan surf. Sup. Exp.	Gain corr. (dB) Correc. Transfer.	%Ref. level %NR	Sound path (mm): R. Sonido en A.max	Depth (mm) Prof.	Length (mm) Longitud	XY coordinates of the discontinuity Coordenadas discontinuidad X1	X2	Y1	Y2	(*)	Drawing/ Croquis Nº

ORIGEN DE COORDENADAS:
X:
Y:

(*)Evaluation:/evaluación
A: aceptable/aceptable
N: not aceptable/rechazable

OBSERVACIONES: LAS SOLDADURAS INSPECCIONADAS SE MARCAN EN PLANO ADJUNTO

SUPERVISOR	DATE OF THE EXAMINATION (FECHA DE EXAMEN)	OPERATOR (OPERADOR)
Sign: /Firmado	16.06.09	Signature/Firmado: L. ALONSO
Level : (Nivel)		Level :II (Nivel)

SGS Tecnos, S. A.

E-US-03(1I) Rev.2

SGS

SGS Tecnos, S.A.
C/Argualas nº 40
50012 ZARAGOZA
Telf: 976.79.11.97
Fax: 976.79.12.12

EXAMEN ULTRASÓNICO DE CHAPA

INFORME nº Z-US-C.SAN JOSE-09018 | Fecha: 26.06.09 | Hoja nº de

1. GENERAL

PETICIONARIO: CONSTRUCTORA SAN JOSE | OBRA: SAN JOSE VC T1

Chapa nº: _ Colada _Material: AºCº Tipo y grado: Estado S.: T.T.:

Dimensiones: _ Origen de coordenadas (o)

Especificación: EN 10160 | Fecha: 1999

2. MATERIAL Y DATOS DE EXAMEN

Periferia 50 mm. Cuadrícula 100 X 100 mm. Acoplante AGUA

Equipo: SONATEST_SS 140 | Nº de Serie Ref.: 1401110C

Palpador: Exploración Previa ∅ mm. Frecuencia MHz Nº Serie o Ref.:

Exploración Local SEB4T ∅ 24 mm. Frecuencia 4 MHz Nº Serie o Ref.: 951-0106

Calibración:

Palpador	Campo mm.	Nivel Refer. Alt. % P	Ganancia dβ NR(X+Y)	∅ Agujero de fondo plano de Nivel de referencia	Posición mando Potencia
1	50	50	67	ECO DE FONDO	

3. RESULTADOS:

☒ Sin indicación de discontinuidades Clase: ☐ S_0 ☐ S_1 ☐ S_2 ☒ S_3 ☐ E_0 ☐ E_1 ☐ E_2 ☒ E_3 ☐ E_4

☐ Con indicación de discontinuidades

- Discontinuidades en los bordes, identificación:
- Nº Max. discontinuidades en 1 m. de periferia:
- Discontinuidades en el cuerpo, identificación:
- Nº de discontinuidades en el recuadro de 1m x 1m de lado más cargados:

Y / O / X

Defecto Nº	∅ mm.	X mm.	Y mm.	Am o dβ	S mm^2	L mm.	∅E mm.

Am = Amplitud máxima % nivel de de referencia o dB por encima de la curva ∅ de referencia
X,Y = Cotas del centro del palpador en Am
S = Área de discontinuidad
L = Dimensión paralela al borde más próximo
∅E = Diámetro equivalente agujero fondo plano
∅ = Diámetro circunf. circunscrita a la dimensión mayor

EVALUACIÓN:
☒ ACEPTABLE
☐ NO ACEPTABLE

Am = Amplitud máxima % nivel de de referencia o dB por encima

OBSERVACIONES: SE INSPECCIONAN EL 100% CHAPAS (e= >20 mm).

SUPERVISOR	FECHA DE EXAMEN	OPERADOR
Fdo.:	JUNIO 2009	SGS Tecnos, S. A.
Nivel		Fdo. L. ALONSO
		Nivel II

E-US-08 (C) Rev. 2

SGS Tecnos, S.A.
C/Argualas nº 40
50012 ZARAGOZA
Telf: 976.79.11.97
Fax: 976.79.12.12

EXAMEN ULTRASÓNICO DE CHAPA

INFORME nº Z-US-C.SAN JOSE-09019 Fecha: **26.06.09** Hoja nº de

1. GENERAL

PETICIONARIO: **CONSTRUCTORA SAN JOSE** OBRA: **SAN JOSE VC T2**

Chapa nº: _ Colada _Material: **AºCº** Tipo y grado:__ Estado S.: _____ T.T.: ____

Dimensiones: _ Origen de coordenadas (o) _____

Especificación: **EN 10160** Fecha: **1999**

2. MATERIAL Y DATOS DE EXAMEN

Periferia **50** mm. Cuadrícula **100 X 100** mm. Acoplante **AGUA**

Equipo: **SONATEST_SS 140** Nº de Serie Ref.: **1401110C**

Palpador: Exploración Previa _____ ∅ _____ mm. Frecuencia _____ MHz Nº Serie o Ref.: _____

Exploración Local **SEB4T** ∅ **24** mm. Frecuencia **4** MHz Nº Serie o Ref.: **951-0106**

Calibración:

Palpador	Campo mm.	Nivel Refer. Alt. % P	Ganancia dβ NR(X+Y)	∅ Agujero de fondo plano de Nivel de referencia	Posición mando Potencia
1	50	50	67	ECO DE FONDO	

3. RESULTADOS: ☒ Sin indicación de discontinuidades Clase: ☐ S_0 ☐ S_1 ☐ S_2 ☒ S_3 ☐ E_0 ☐ E_1 ☐ E_2 ☒ E_3 ☐ E_4

☐ Con indicación de discontinuidades

- Discontinuidades en los bordes, identificación: _____
- Nº Max. discontinuidades en 1 m. de periferia: _____
- Discontinuidades en el cuerpo, identificación: _____
- Nº de discontinuidades en el recuadro de 1m x 1m de lado más cargados: _____

Y

O X

Defecto Nº	∅ mm.	X mm.	Y mm.	Am o dβ	S mm^2	L mm.	∅E mm.

Am = Amplitud máxima % nivel de de referencia o dB por encima de la curva ∅ de referencia

X,Y = Cotas del centro del palpador en Am

S = Área de discontinuidad

L = Dimensión paralela al borde más próximo

∅E = Diámetro equivalente agujero fondo plano

∅ = Diámetro circunf. circunscrita a la dimensión mayor

EVALUACIÓN:

☒ ACEPTABLE

☐ NO ACEPTABLE

Am = Amplitud máxima % nivel de de referencia o dB por encima

OBSERVACIONES: SE INSPECCIONAN EL 100% CHAPAS (e= >20 mm).

SUPERVISOR FECHA DE EXAMEN OPERADOR

Fdo.: **JUNIO 2009** Fdo. **L. ALONSO**

Nivel Nivel II

SGS Tecnos, S. A.

E-US-08 (C) Rev. 2

SGS Tecnos S.A.
C/Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Tlf.: 976 791197
Fax: 976 791212

ULTRASONIC EXAMINATION OF WELD

(EXAMEN ULTRASONICO DE SOLDADURA)

REPORT Nº: US-C.SAN JOSE-09020 Date: **26.06.09** Page nº Of

INFORME Nº Fecha: Página De

1.GENERAL

CUSTOMER: **CONSTRUCTORA SAN JOSE** SITE: **SAN JOSE**

PETICIONARIO OBRA

System: **RIOSTRA** Component: **SOLD** Weld/s: _____

Sistema: Component Soldadura/s

Drawing **148004 T/10 (ADJUNTO)** Material: **Aº Cº** ϕ Ext: _____ mm Thickness: _____ mm

Plano Espesor **S/P**

2.EXAMINATION MATERIAL / MATERIAL DE EXAMEN

Instrument: manufacturer & model **SONATEST** Serial nº: **951-0073** Couplant: **CELLULOSE**

Equipo: marca y modelo **SS 140** Nº de serie Acoplante **GLUE**

Cable type & length: _____

Cable: tipo y longitud

Transducer Palpador	Reference: Referencia	Manufacturer Fabricante	Tipo: Type	Size: Tamaño	Frequency: Frecuency	Real ang: Ang. real
1	11716	KRAUTZKRAMER	MSEB-4	10 mm.	4 Mhz	0 º
2	951-0203	KRAUTZKRAMER	MWB70-4	8x9 mm.	4 Mhz	70 º

Calibration block: **951-0156, 951-0084 (V2)**

Bloque de calibración:

Identification: **ASME 38** Material: **AºCº** Dimensions: **38 X 149 X 267** Holes : **3** ϕ mm Notches : **1** mm

Identificación Dimensiones Taladros Entallas

3. CALIBRATION/CALIBRACIÓN

Transd. Palpador	Range Campo	Scan surface Superficie exploración	Cal. reflector Refl. calibración	Sound path: (div/mm) Posición eco pant.	Ref. Level (% screen heigth) Nivel Ref.	Gain (dB) Amplificación	Gain selector Pos. Mando potencia
1	50	1,2	E.F.	19,05	80	48	DUAL
2	125	1,2	DN 3 mm		DAC	54	SENCILLO

4. EXAMINATION DATA ☒ Inicial/Inicial ☐ After repair/ Después de reparación #

DATOS DEL EXAMEN

Specification: **UNE-EN 1714-98+1M:2002 +A2:2006** E. Quality Level ☐ A ☐ B ☐ C

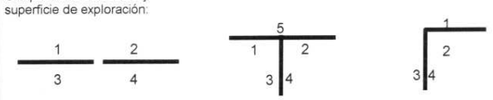
Especificación Nivel de Calidad del Examen

Surface condition: ☒ Como soldada/as welded ☐ Esmerilada aguas/grinded irregularities ☐ Esmerilado total/grinded flush

Condición superficial

Joint and scan surface arrangement

Croquis de la soldadura y superficie de exploración:



☒ ☐ ☒ ☐

See attached sketch/ Ver croquis adjunto

Straight beam Haz Normal

Scanning Explor.	☒ //	☒ ⊥	☐ W Sold.	☒ BM M.Base
Search unit Palpad.	2			1
Scan surfac Superf.	2			1,2

5. RESULTS/RESULTADOS ☒ No Recordable indications /Sin indicaciones registrables ☐ With recordable indications /Con indicaciones registrables

Specification: **UNE-EN 1712-98+1M:2002+A2 2006** Q. Level: ☐ B ☐ C ☐ D

Especificación Nivel de Calidad ☒2 ☐3

Indication Nº	Indication Type/tipo	S. unit Palp.	Scan surf. Sup. Exp.	Gain corr. (dB) Correc. Transfer.	%Ref. level %NR	Sound path (mm): R. Sonido en A.max	Depth (mm) Prof.	Length (mm) Longitud	XY coordinates of the discontinuity Coordenadas discontinuidad X X_1	X X_2	Y Y_1	Y Y_2	(*)	Drawing/ Croquis Nº

ORIGEN DE COORDENADAS:

X:

Y:

(*)Evaluation:/evaluación
A: aceptable/aceptable
N: not aceptable/rechazable

OBSERVACIONES: LAS SOLDADURAS INSPECCIONADAS (50%) SE MARCAN EN PLANO ADJUNTO

SUPERVISOR DATE OF THE EXAMINATION OPERATOR

FECHA DE EXAMEN OPERADOR

23.06.09

Sign: /Firmado Signature/Firmado: **L. ALONSO**

Level : Level :II

Nivel Nivel

SGS Tecnos, S. A.

E-US-03(1I) Rev.2

SGS

INFORME DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Nº: Z-US-C.SAN JOSE-09024 AL Z-US- C.SAN JOSE -09025
Página de
Métodos de E.N.D.: ☒ US ☐ RG ☐ LP ☐ PM ☐ CI ☐ F ☐ V ☐ OTROS

PETICIONARIO: **CONSTRUCTORA SAN JOSE**

Dirección: (AVE MONTCADA)
CIF. A36006666
c/ beat y oriol nª1
3ª planta puerta 14.
Montcada i Reixac. 08110. Barcelona

Lugar de realización de los ensayos: TALLER CENTRIMETAL

Componentes/s examinado/s: SOLDADURAS CHAPAS

Fechas de realización: 02/03 julio de 2009

Lugar y fecha de emisión informe: Zaragoza, 13 julio de 2009

SGS Tecnos, S.A.
Delegación Zaragoza
Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Teléfono 976 791 197
Fax 976 791 212

Fdo. Miguel Jurado García
Responsable Dpto. Ensayos N.D.

NOTA: Este informe solamente afecta a los componentes y partes sometidas a ensayo, identificados en los registros adjuntos, y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio de E.N.D, y se emite de acuerdo con lo establecido en las Condiciones Generales incluidas en nuestra oferta

SGS Tecnos SA **Argualas nº 40. 50012-Zaragoza** **t (34) 976.79.11.97 f (34) 976.79.12.12 / 13**
e. mail: sgs.zaragoza.end@sgs.com **www.sgs.es**

Laboratorio de E.N.D.

Oficina Central
- *Dirección: Trespaderne, 29 28042 Madrid*
- *Tel.: 91-313 80 00*
- *Fax: 91-313 80 95*

Delegaciones:

GIJON Tel: (985) 16.48.48 Fax: (985) 16.51.20
TARRAGONA Tel: (977) 55.40.84 Fax: (977) 54 04 70
VALENCIA Tel: (96) 186.89.00 Fax: (96) 132.24.63
CARTAGENA Tel: (968) 12.41.04 Fax: (968(12.25.69
BARCELONA: Tel: (93) 477.01.71 Fax: (93) 373.15.00
PUERTOLLANO: Tel: (926) 44.00.08 Fax: (926) 44.03.99
HUELVA: Tel: (959) 24.61.07 Fax: (959) 24.95.40
VIZCAYA: Tel: (94) 452.50.00 Fax: (94) 452.50.13
ZARAGOZA: Tel: (976) 79.11.97 Fax: (976) 79.12.12
TENERIFE: Tel: (922) 23.55.66 Fax: (922) 23.56.91

SGS

SGS Tecnos, S.A.
C/Argualas nº 40
50012 ZARAGOZA
Telf: 976.79.11.97
Fax: 976.79.12.12

EXAMEN ULTRASÓNICO DE CHAPA

INFORME nº Z-US-C.SAN JOSE-09024 Fecha: **13.07.09** Hoja nº de

1. GENERAL
PETICIONARIO: **CONSTRUCTORA SAN JOSE** OBRA: **SAN JOSE- ARCO T1**
Chapa nº: _ Colada _Material: **AºCº** Tipo y grado:__ Estado S.: _____ T.T.: ____
Dimensiones: _ Origen de coordenadas (o) _____
Especificación: **EN 10160** Fecha: **1999**

2. MATERIAL Y DATOS DE EXAMEN
Periferia **50** mm. Cuadrícula **100 X 100** mm. Acoplante **AGUA**
Equipo: **SONATEST_SS 140** Nº de Serie Ref.: **1401110C**
Palpador: Exploración Previa _____ ∅ _____ mm. Frecuencia _____ MHz Nº Serie o Ref.: _____
Exploración Local **SEB4T** ∅ **24** mm. Frecuencia **4** MHz Nº Serie o Ref.: **951-0106**

Calibración:

Palpador	Campo mm.	Nivel Refer. Alt. % P	Ganancia dβ NR(X+Y)	∅ Agujero de fondo plano de Nivel de referencia	Posición mando Potencia
1	50	50	67	ECO DE FONDO	

3. RESULTADOS: ☒ Sin indicación de discontinuidades Clase: ☐ S_0 ☐ S_1 ☐ S_2 ☒ S_3 ☐ E_0 ☐ E_1 ☐ E_2 ☒ E_3 ☐ E_4

☐ Con indicación de discontinuidades

- Discontinuidades en los bordes, identificación: _____
- Nº Max. discontinuidades en 1 m. de periferia: _____
- Discontinuidades en el cuerpo, identificación: _____
- Nº de discontinuidades en el recuadro de 1m x 1m de lado más cargados: _____

Y
O X

Defecto Nº	∅ mm.	X mm.	Y mm.	Am o dβ	S mm^2	L mm.	∅E mm.

Am = Amplitud máxima % nivel de de referencia o dB por encima de la curva ∅ de referencia
X,Y = Cotas del centro del palpador en Am
S = Área de discontinuidad
L = Dimensión paralela al borde más próximo
∅E = Diámetro equivalente agujero fondo plano
∅ = Diámetro circunf. circunscrita a la dimensión mayor

EVALUACIÓN:
☒ ACEPTABLE
☐ NO ACEPTABLE

Am = Amplitud máxima % nivel de de referencia o dB por encima

OBSERVACIONES: SE INSPECCIONAN EL 100% CHAPAS (e= 20-25 mm).

SUPERVISOR	FECHA DE EXAMEN	OPERADOR
Fdo.: Nivel	**02.07.09**	Fdo. **L. ALONSO** Nivel II

SGS Tecnos, S.A.

SGS Tecnos, S.A.
C/Argualas nº 40
50012 ZARAGOZA
Telf: 976.79.11.97
Fax: 976.79.12.12

EXAMEN ULTRASÓNICO DE CHAPA

INFORME nº Z-US-C.SAN JOSE-09025 Fecha: **13.07.09** Hoja nº de

1. GENERAL

PETICIONARIO: **CONSTRUCTORA SAN JOSE** OBRA: **SAN JOSE- ARCO T2**

Chapa nº: _ Colada _Material: **AºCº** Tipo y grado:__ Estado S.: _____ T.T.: ____

Dimensiones: _ Origen de coordenadas (o) _____

Especificación: **EN 10160** Fecha: **1999**

2. MATERIAL Y DATOS DE EXAMEN

Periferia **50** mm. Cuadrícula **100 X 100** mm. Acoplante **AGUA**

Equipo: **SONATEST_SS 140** Nº de Serie Ref.: **1401110C**

Palpador: Exploración Previa _____ ∅ _____ mm. Frecuencia _____ MHz Nº Serie o Ref.: _____

Exploración Local **SEB4T** ∅ **24** mm. Frecuencia **4** MHz Nº Serie o Ref.: **951-0106**

Calibración:

Palpador	Campo mm.	Nivel Refer. Alt. % P	Ganancia dβ NR(X+Y)	∅ Agujero de fondo plano de Nivel de referencia	Posición mando Potencia
1	**50**	**50**	**67**	**ECO DE FONDO**	

3. RESULTADOS: ☒ Sin indicación de discontinuidades Clase: ☐ S_0 ☐ S_1 ☐ S_2 ☒ S_3 ☐ E_0 ☐ E_1 ☐ E_2 ☒ E_3 ☐ E_4

☐ Con indicación de discontinuidades

- Discontinuidades en los bordes, identificación: _____
- Nº Max. discontinuidades en 1 m. de periferia: _____
- Discontinuidades en el cuerpo, identificación: _____
- Nº de discontinuidades en el recuadro de 1m x 1m de lado más cargados: _____

Y

O X

Defecto Nº	∅ mm.	X mm.	Y mm.	Am o dβ	S mm^2	L mm.	∅E mm.

Am = Amplitud máxima % nivel de de referencia o dB por encima de la curva ∅ de referencia

X,Y = Cotas del centro del palpador en Am

S = Área de discontinuidad

L = Dimensión paralela al borde más próximo

∅E = Diámetro equivalente agujero fondo plano

∅ = Diámetro circunf. circunscrita a la dimensión mayor

EVALUACIÓN:

☒ ACEPTABLE

☐ NO ACEPTABLE

Am = Amplitud máxima % nivel de de referencia o dB por encima

OBSERVACIONES: SE INSPECCIONAN EL 100% CHAPAS (e= 20-25 mm).

SUPERVISOR	FECHA DE EXAMEN	OPERADOR
Fdo.:	**03.07.09**	Fdo. **L. ALONSO**
Nivel		Nivel II

SGS Tecnos, S.A.

E-US-08 (C) Rev. 2

SGS

INFORME DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Nº: Z-IV-C.SAN JOSE-09030, 09032, 09034
Z-PM-C.SAN JOSE-09030, 09032, 09033, 09035
Z-US-C.SAN JOSE-09031, 09033, 09035
Z-HD-C.SAN JOSE-09003, 09005, 09007
Página de
Métodos de E.N.D.: ☒ US ☐ RG ☐ LP ☒ PM ☐ CI ☐ F ☒ V ☒ OTROS

PETICIONARIO:

Dirección:

CONSTRUCTORA SAN JOSE
(AVE MONTCADA)
CIF. A36006666
c/ beat y oriol nº1
3ª planta puerta 14.
Montcada i Reixac. 08110. Barcelona

Lugar de realización de los ensayos: TALLER CENTRIMETAL

Componentes/s examinado/s: SOLDADURAS T1

Fechas de realización: 18/21/25/26 agosto de 2009

Lugar y fecha de emisión informe: Zaragoza, 28 agosto de 2009

SGS Tecnos, S.A.
Delegación Zaragoza
Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Teléfono 976 791 197
Fax 976 791 212

Fdo. Miguel Jurado García
Responsable Dpto. Ensayos N.D.

NOTA: Este informe solamente afecta a los componentes y partes sometidas a ensayo, identificados en los registros adjuntos, y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio de E.N.D, y se emite de acuerdo con lo establecido en las Condiciones Generales incluidas en nuestra oferta

SGS Tecnos SA Argualas nº 40. 50012-Zaragoza t (34) 976.79.11.97 f (34) 976.79.12.12 / 13
e. mail: sgs.zaragoza.end@sgs.com www.sgs.es

Laboratorio de E.N.D.

Oficina Central
- *Dirección: Trespaderne, 29 28042 Madrid*
- *Tel.: 91-313 80 00*
- *Fax: 91-313 80 95*

Delegaciones:

GIJON Tel: (985) 16.48.48 Fax: (985) 16.51.20
TARRAGONA Tel: (977) 55.40.84 Fax: (977) 54 04 70
VALENCIA Tel: (96) 186.89.00 Fax: (96) 132.24.63
CARTAGENA Tel: (968) 12.41.04 Fax: (968(12.25.69
BARCELONA: Tel: (93) 477.01.71 Fax: (93) 373.15.00
PUERTOLLANO: Tel: (926) 44.00.08 Fax: (926) 44.03.99
HUELVA: Tel: (959) 24.61.07 Fax: (959) 24.95.40
VIZCAYA: Tel: (94) 452.50.00 Fax: (94) 452.50.13
ZARAGOZA: Tel: (976) 79.11.97 Fax: (976) 79.12.12
TENERIFE: Tel: (922) 23.55.66 Fax: (922) 23.56.91

SGS

EXAMEN VISUAL DE SOLDADURAS

INFORME **Z-IV-C.SAN JOSE-09030** FECHA: **28.08.09** HOJA Nº _____ DE _____

1. GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSÉ** OBRA: **SAN JOSE**

Sistema **T1** Componente **SOLDADURA** Plano _____

Soldadura/s **VER OBSERVACIONES**

Especificación **ASME V, Art.9** Fecha _____

2. DATOS DEL EXAMEN

Material utilizado **LINTERNA, GALGA MULTIUSOS**

Estado superficial **COMO SOLDADA**

3. COMPROBACIONES Y RESULTADOS

PUNTOS A COMPROBAR		COMPROB. SI	COMPROB. NO	RESULTADOS ACEPT.	RESULTADOS NO ACEPT.	OBSERVACIONES
Perfiles y chapas	Visual		√			
	Dimensional		√			
Preparación de bordes (Acoplamientos)	Visual		√			
	Dimensional		√			
EJECUCIÓN DE SOLDADURAS						
Uniformidad		√		√		
Sobreespesor		√		√		
Anchura de la soldadura		√		√		
Tamaño de la soldadura		√		√		
Mordeduras		√		√		
Cebados de arco		√		√		
Otros defectos		√		√		
Control de los parámetros de soldadura.		√		√		
EJECUCIÓN DE CONJUNTOS						
Control dimensional		√		√		

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES:

SE INSPECCIONAN UN 100% DE LA SOLDADURA S5

Vº Bº

Fdo. _____

FECHA DE EXAMEN

18.08.09

EL OPERADOR

L. ALONSO

SGS Tecnos, S. A.

Fdo. _____

SGS

EXAMEN VISUAL DE SOLDADURAS

INFORME **Z-IV-C.SAN JOSE-09032** FECHA: **28.08.09** HOJA Nº _____ DE _____

1. GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSÉ** OBRA: **SAN JOSE**

Sistema **T1** Componente **SOLDADURA** Plano _____

Soldadura/s **VER OBSERVACIONES**

Especificación **ASME V, Art.9** Fecha _____

2. DATOS DEL EXAMEN

Material utilizado **LINTERNA, GALGA MULTIUSOS**

Estado superficial **COMO SOLDADA**

3. COMPROBACIONES Y RESULTADOS

PUNTOS A COMPROBAR		COMPROB. SI	COMPROB. NO	RESULTADOS ACEPT.	RESULTADOS NO ACEPT.	OBSERVACIONES
Perfiles y chapas	Visual		√			
	Dimensional		√			
Preparación de bordes (Acoplamientos)	Visual		√			
	Dimensional		√			
EJECUCIÓN DE SOLDADURAS						
Uniformidad		√		√		
Sobreespesor		√		√		
Anchura de la soldadura		√		√		
Tamaño de la soldadura		√		√		
Mordeduras		√		√		
Cebados de arco		√		√		
Otros defectos		√		√		
Control de los parámetros de soldadura.		√		√		
EJECUCIÓN DE CONJUNTOS						
Control dimensional		√		√		

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES:

SE INSPECCIONA UN 100% DE LAS TAPAS S4 Y S8 DE LA T1 Y RESTO DE TAPA.

Vº Bº

Fdo. _____

FECHA DE EXAMEN

25.08.09

EL OPERADOR

L. ALONSO

SGS Tecnos, S. A.

Fdo. _____

SGS

EXAMEN VISUAL DE SOLDADURAS

INFORME **Z-IV-C.SAN JOSE-09034** FECHA: **28.08.09** HOJA Nº _____ DE _____

1. GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSÉ** OBRA: **SAN JOSE**

Sistema **T1** Componente **SOLDADURA** Plano _____

Soldadura/s **VER OBSERVACIONES**

Especificación **ASME V, Art.9** Fecha _____

2. DATOS DEL EXAMEN

Material utilizado **LINTERNA, GALGA MULTIUSOS**

Estado superficial **COMO SOLDADA**

3. COMPROBACIONES Y RESULTADOS

PUNTOS A COMPROBAR		COMPROB. SI	COMPROB. NO	RESULTADOS ACEPT.	RESULTADOS NO ACEPT.	OBSERVACIONES
Perfiles y chapas	Visual		√			
	Dimensional		√			
Preparación de bordes (Acoplamientos)	Visual		√			
	Dimensional		√			
EJECUCIÓN DE SOLDADURAS						
Uniformidad		√		√		
Sobreespesor		√		√		
Anchura de la soldadura		√		√		
Tamaño de la soldadura		√		√		
Mordeduras		√		√		
Cebados de arco		√		√		
Otros defectos		√		√		
Control de los parámetros de soldadura.		√		√		
EJECUCIÓN DE CONJUNTOS						
Control dimensional		√		√		

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES:

SE INSPECCIONA UN 100% DE LAS TAPAS S2 Y S6 DE LA T1 Y RESTO DE TAPA.

Vº Bº	FECHA DE EXAMEN	EL OPERADOR
Fdo. _____	**26.08.09**	**L. ALONSO**
		Fdo. SGS Tecnos, S.A.

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40-1ºD
50012-ZARAGOZA
Telf. (976) 791197
Fax (976) 791212

EXAMEN POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

INFORME Nº: **Z-PM-C.SAN JOSE-09030** Fecha: **28.08.09** Hoja nº de

1.GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSE** OBRA: **VIADUCTO RIERA GALLECS**

Sistema: **T1** Componente: _____ Plano: _____

Parte: **100%** Zona: **SOLD** Material: **Aº Cº** Espesor: _____ mm

2.DATOS DEL EXAMEN

Especificación: **UNE-EN-1290-98+1M:2002+A2:2006** Rev/Fecha: _____

Equipo: **YUGO ELECTROMAGNETICO** Nº de serie o ref: **951-0204**

Método de examen: ☐ Residual ☒ Contínuo Tipo de corriente: ☐ C ☒A ☐ RMO ☐ROC

Tipo de partículas: ☐ Secas ☒ Húmedas ☐ Fluorescentes ☒ Color: **NEGRO**

Marca y referencia: **ARDROX 800/3**

Técnica de magnetización: ☒ Yugo ☐ Directa ☐ Bobina ☐ C. Central ☐ Electrodos

Separación entre electrodos o polos: **16** cm. Intensidad: _____ A Nº vueltas: _____ Int. Campo: _____ KA/m

Equipo medida int. C. Magnético: Marca: **HIRST MAGNETIC** Modelo : **GM07** Nº ref o Nº de Serie: **951-0162**

Iluminación: ☒ Natural ☐ Artificial ☐ Luz negra 1650 Lux _____ $\mu W/cm^2$

Equipo medida Int. Luminosa: Marca: **SPECTROLINE** Modelo : **DSE-100X/L** Ref. o Nº de serie: **951-0168**

Marca: _____ Modelo : _____ Ref. o Nº de serie: _____

3. RESULTADOS

Especificación: **UNE EN 1291-98+1M:2002+A2:2006** Rev/Fecha: _____ Nivel de Aceptación: **1**

☒ **Sin indicaciones relevantes** ☐ **Con indicaciones relevantes**

Ind. nº	Naturaleza	Dim. mm.	Evaluación		Después de reparar: Saneado			Espesor residual (mm)	Recargue soldadura		Examen final		
			A	N	A	N	SE		Si	No	A	N	SE

A= Aceptable N= No aceptable SE= Sin examinar

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES: **SE INSPECCIONA UN 100% DE LA SOLDADURA S5**

SUPERVISOR	FECHA DEL EXAMEN	OPERADOR
		SGS Tecnos, S. A.
Fdo: _____	**18.08.09**	Fdo: **L. ALONSO**
Nivel		Nivel II

E-PM-01(C) Rev. 4

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40-1ºD
50012-ZARAGOZA
Telf. (976) 791197
Fax (976) 791212

EXAMEN POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

INFORME Nº: Z-PM-C.SAN JOSE-09032 Fecha: 28.08.09 Hoja nº de

1.GENERAL

PETICIONARIO: C. SAN JOSE OBRA: VIADUCTO RIERA GALLECS

Sistema: T1 Componente: Plano:

Parte: 25% Zona: SOLD Material: Aº Cº Espesor: mm

2.DATOS DEL EXAMEN

Especificación: UNE-EN-1290-98+1M:2002+A2:2006 Rev/Fecha:

Equipo: YUGO ELECTROMAGNETICO Nº de serie o ref: 951-0204

Método de examen: ☐ Residual ☒ Contínuo Tipo de corriente: ☐ C ☒A ☐ RMO ☐ROC

Tipo de partículas: ☐ Secas ☒ Húmedas ☐ Fluorescentes ☒ Color: NEGRO

Marca y referencia: ARDROX 800/3

Técnica de magnetización: ☒ Yugo ☐ Directa ☐ Bobina ☐ C. Central ☐ Electrodos

Separación entre electrodos o polos: 16 cm. Intensidad: A Nº vueltas: Int. Campo: KA/m

Equipo medida int. C. Magnético: Marca: HIRST MAGNETIC Modelo : GM07 Nº ref o Nº de Serie: 951-0162

Iluminación: ☒ Natural ☐ Artificial ☐ Luz negra 1650 Lux $\mu W/cm^2$

Equipo medida Int. Luminosa: Marca: SPECTROLINE Modelo : DSE-100X/L Ref. o Nº de serie: 951-0168

Marca: Modelo : Ref. o Nº de serie:

3. RESULTADOS

Especificación: UNE EN 1291-98+1M:2002+A2:2006 Rev/Fecha: Nivel de Aceptación: 1

☒ **Sin indicaciones relevantes** ☐ **Con indicaciones relevantes**

Ind. nº	Naturaleza	Dim. mm.	Evaluación		Después de reparar								
					Saneado			Espesor residual (mm)	Recargue soldadura		Examen final		
			A	N	A	N	SE		Si	No	A	N	SE

A= Aceptable N= No aceptable SE= Sin examinar

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES: SE INSPECCIONA UN 25% DE TIRANTES.

SUPERVISOR	FECHA DEL EXAMEN	OPERADOR
Fdo:	21.08.09	Fdo: L. ALONSO
Nivel		Nivel II

SGS Tecnos, S. A.

E-PM-01(C) Rev. 4

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40-1ºD
50012-ZARAGOZA
Telf. (976) 791197
Fax (976) 791212

EXAMEN POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

INFORME Nº: Z-PM-C.SAN JOSE-09033 Fecha: 28.08.09 Hoja nº de

1.GENERAL

PETICIONARIO: C. SAN JOSE OBRA: VIADUCTO RIERA GALLECS

Sistema: T1 Componente: Plano:

Parte: 100% Zona: SOLD Material: Aº Cº Espesor: mm

2.DATOS DEL EXAMEN

Especificación: UNE-EN-1290-98+1M:2002+A2:2006 Rev/Fecha:

Equipo: YUGO ELECTROMAGNETICO Nº de serie o ref: 951-0204

Método de examen: ☐ Residual ☒ Contínuo Tipo de corriente: ☐ C ☒A ☐ RMO ☐ROC

Tipo de partículas: ☐ Secas ☒ Húmedas ☐ Fluorescentes ☒ Color: NEGRO

Marca y referencia: ARDROX 800/3

Técnica de magnetización: ☒ Yugo ☐ Directa ☐ Bobina ☐ C. Central ☐ Electrodos

Separación entre electrodos o polos: 16 cm. Intensidad: A Nº vueltas: Int. Campo: KA/m

Equipo medida int. C. Magnético: Marca: HIRST MAGNETIC Modelo : GM07 Nº ref o Nº de Serie: 951-0162

Iluminación: ☒ Natural ☐ Artificial ☐ Luz negra 1650 Lux $\mu W/cm^2$

Equipo medida Int. Luminosa: Marca: SPECTROLINE Modelo : DSE-100X/L Ref. o Nº de serie: 951-0168

Marca: Modelo : Ref. o Nº de serie:

3. RESULTADOS

Especificación: UNE EN 1291-98+1M:2002+A2:2006 Rev/Fecha: Nivel de Aceptación: 1

☒ **Sin indicaciones relevantes** ☐ **Con indicaciones relevantes**

Ind. nº	Naturaleza	Dim. mm.	Evaluación		Después de reparar								
					Saneado			Espesor residual (mm)	Recargue soldadura		Examen final		
			A	N	A	N	SE		Si	No	A	N	SE

A= Aceptable N= No aceptable SE= Sin examinar

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES: SE INSPECCIONA UN 100% DE LA SOLDADURA S4, S8 Y RESTO DE TAPA

SUPERVISOR	FECHA DEL EXAMEN	OPERADOR
Fdo:	25.08.09	Fdo: L. ALONSO
Nivel		Nivel II

SGS Tecnos, S. A.

E-PM-01(C) Rev. 4

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40-1ºD
50012-ZARAGOZA
Telf. (976) 791197
Fax (976) 791212

EXAMEN POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

INFORME Nº: **Z-PM-C.SAN JOSE-09035** Fecha: **28.08.09** Hoja nº de

1.GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSE** OBRA: **VIADUCTO RIERA GALLECS**

Sistema: **T1** Componente: Plano:

Parte: **100%** Zona: **SOLD** Material: **Aº Cº** Espesor: mm

2.DATOS DEL EXAMEN

Especificación: **UNE-EN-1290-98+1M:2002+A2:2006** Rev/Fecha:

Equipo: **YUGO ELECTROMAGNETICO** Nº de serie o ref: **951-0204**

Método de examen: ☐ Residual ☒ Contínuo Tipo de corriente: ☐ C ☒A ☐ RMO ☐ROC

Tipo de partículas: ☐ Secas ☒ Húmedas ☐ Fluorescentes ☒ Color: **NEGRO**

Marca y referencia: **ARDROX 800/3**

Técnica de magnetización: ☒ Yugo ☐ Directa ☐ Bobina ☐ C. Central ☐ Electrodos

Separación entre electrodos o polos: **16** cm. Intensidad: A Nº vueltas: Int. Campo: KA/m

Equipo medida int. C. Magnético: Marca: **HIRST MAGNETIC** Modelo : **GM07** Nº ref o Nº de Serie: **951-0162**

Iluminación: ☒ Natural ☐ Artificial ☐ Luz negra 1650 Lux $\mu W/cm^2$

Equipo medida Int. Luminosa: Marca: **SPECTROLINE** Modelo : **DSE-100X/L** Ref. o Nº de serie: **951-0168**

Marca: Modelo : Ref. o Nº de serie:

3. RESULTADOS

Especificación: **UNE EN 1291-98+1M:2002+A2:2006** Rev/Fecha: Nivel de Aceptación: **1**

☒ **Sin indicaciones relevantes** ☐ **Con indicaciones relevantes**

Ind. nº	Naturaleza	Dim. mm.	Evaluación		Después de reparar								
					Saneado			Espesor residual (mm)	Recargue soldadura		Examen final		
			A	N	A	N	SE		Si	No	A	N	SE

A= Aceptable N= No aceptable SE= Sin examinar

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES: **SE INSPECCIONA UN 100% DE LA SOLDADURA S2, S6 Y RESTO DE TAPA**

SUPERVISOR	FECHA DEL EXAMEN	OPERADOR
Fdo:	**26.08.09**	Fdo: SGS Tecnos, S. A. L. ALONSO
Nivel		Nivel II

E-PM-01(C) Rev. 4

SGS Tecnos S.A.
C/Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Tlf.: 976 791197
Fax: 976 791212

ULTRASONIC EXAMINATION OF WELD

(EXAMEN ULTRASONICO DE SOLDADURA)

REPORT Nº: **US-C.SAN JOSE-09031** Date: **28.08.09** Page nº Of

INFORME Nº Fecha: Página De

1.GENERAL

CUSTOMER: **CONSTRUCTORA SAN JOSE** SITE: **VIADUCTO RIERA GALLECS**

PETICIONARIO OBRA

System: **T1** Component: **SOLD** Weld/s:

Sistema: Component Soldadura/s

Drawing Material: **Aº Cº** ϕ Ext: mm Thickness: **20** mm

Plano Espesor

2.EXAMINATION MATERIAL / MATERIAL DE EXAMEN

Instrument: manufacturer & model **SONATEST** Serial nº: **951-0073** Couplant: **CELLULOSE**

Equipo: marca y modelo **SS 140** Nº de serie Acoplante **GLUE**

Cable type & length:

Cable: tipo y longitud

Transducer Palpador	Reference: Referencia	Manufacturer Fabricante	Tipo: Type	Size: Tamaño	Frequency: Frecuency	Real ang. Ang. real
1	11716	KRAUTZKRAMER	MSEB-4	10 mm.	4 Mhz	0 º
2	951-0203	KRAUTZKRAMER	MWB70-4	8x9 mm.	4 Mhz	70 º

Calibration block: **951-0156, 951-0084 (V2)**

Bloque de calibración:

Identification: **ASME 38** Material: **AºCº** Dimensions: **38 X 149 X 267** Holes : **3** ϕ mm Notches : **1** mm

Identificación Dimensiones Taladros Entallas

3. CALIBRATION/CALIBRACIÓN

Transd. Palpador	Range Campo	Scan surface Superficie exploración	Cal. reflector Refl. calibración	Sound path: (div/mm) Posición eco pant.	Ref. Level (% screen heigth) Nivel Ref.	Gain (dB) Amplificación	Gain selector Pos. Mando potencia
1	50	1,2	E.F.	19,05	80	48	DUAL
2	125	1,2	DN 3 mm		DAC	54	SENCILLO

4. EXAMINATION DATA

DATOS DEL EXAMEN

☒ Inicial/Inicial ☐ After repair/ Después de reparación #

Specification: **UNE-EN 1714-98+1M:2002 +A2:2006**

Especificación

E. Quality Level ☐ A ☐ B ☐ C

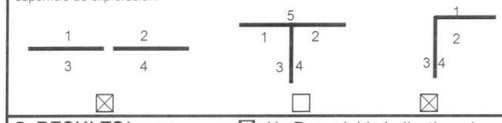
Nivel de Calidad del Examen

Surface condition: ☒ Como soldada/as welded ☐ Esmerilada aguas/grinded irregularities ☐ Esmerilado total/grinded flush

Condición superficial

Joint and scan surface arrangement

Croquis de la soldadura y superficie de exploración:



☒ ☐ ☒

See attached sketch/ Ver croquis adjunto ☐

Straight beam Haz Normal

Scanning Explor.	//	⊥	Sold. W	M.Base BM
Search unit Palpad.	2			1
Scan surfac Superf.	2			1,2

5. RESULTS/RESULTADOS

☒ No Recordable indications /Sin indicaciones registrables ☐ With recordable indications /Con indicaciones registrables

Specification: **UNE-EN 1712-98+1M:2002+A2 2006**

Especificación

Q. Level: ☐ B ☐ C ☐ D

Nivel de Calidad ☒2 ☐3

Indication Nº	Indication Type/tipo	S. unit Palp.	Scan surf. Sup. Exp.	Gain corr. (dB) Correc. Transfer.	%Ref. level %NR	Sound path (mm): R. Sonido en A.max	Depth (mm) Prof.	Length (mm) Longitud	XY coordinates of the discontinuity Coordenadas discontinuidad X X_1	X X_2	Y Y_1	Y Y_2	(*)	Drawing/ Croquis Nº

ORIGEN DE COORDENADAS:

X:

Y:

(*)Evaluation:/evaluación

A: aceptable/aceptable

N: not aceptable/rechazable

OBSERVACIONES: SE INSPECCIONA UN 100% DE LA SOLDADURA S5

SUPERVISOR	DATE OF THE EXAMINATION FECHA DE EXAMEN	OPERATOR OPERADOR
Sign: /Firmado	**18.08.09**	Signature/Firmado: SGS Tecnos, S **L. ALONSO**
Level : Nivel		Level :II Nivel

E-US-03(1I) Rev.2

SGS Tecnos S.A.
C/Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Tlf.: 976 791197
Fax: 976 791212

ULTRASONIC EXAMINATION OF WELD
(EXAMEN ULTRASONICO DE SOLDADURA)

REPORT Nº: **US-C.SAN JOSE-09033** (Informe Nº) Date: **28.08.09** (Fecha) Page nº (Página) Of (De)

1.GENERAL

CUSTOMER (Peticionario): **CONSTRUCTORA SAN JOSE** SITE (Obra): **VIADUCTO RIERA GALLECS**

System (Sistema): **T1** Component (Componente): **SOLD** Weld/s (Soldadura/s):

Drawing (Plano): Material: **Aº Cº** ϕ Ext: mm Thickness (Espesor): **15-20** mm

2.EXAMINATION MATERIAL / MATERIAL DE EXAMEN

Instrument: manufacturer & model (Equipo: marca y modelo): **SONATEST** / **SS 140**

Serial nº (Nº de serie): **951-0073** Couplant (Acoplante): **CELLULOSE GLUE**

Cable type & length (Cable: tipo y longitud):

Transducer Palpador	Reference: Referencia	Manufacturer Fabricante	Tipo: Type	Size: Tamaño	Frequency: Frecuency	Real ang: Ang. real
1	11716	KRAUTZKRAMER	MSEB-4	10 mm.	4 Mhz	0 º
2	951-0203	KRAUTZKRAMER	MWB70-4	8x9 mm.	4 Mhz	70 º

Calibration block (Bloque de calibración): **951-0156, 951-0084 (V2)**

Identification (Identificación): **ASME 38** Material: **AºCº** Dimensions (Dimensiones): **38 X 149 X 267** Holes (Taladros): **3** ϕ mm Notches (Entallas): **1** mm

3. CALIBRATION/CALIBRACIÓN

Transd. Palpador	Range Campo	Scan surface Superficie exploración	Cal. reflector Refl. calibración	Sound path: (div/mm) Posición eco pant.	Ref. Level (% screen heigth) Nivel Ref.	Gain (dB) Amplificación	Gain selector Pos. Mando potencia
1	50	1,2	E.F.	19,05	80	48	DUAL
2	125	1,2	DN 3 mm		DAC	54	SENCILLO

4. EXAMINATION DATA
DATOS DEL EXAMEN

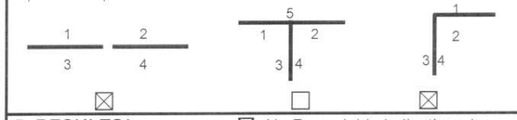
☒ Inicial/Inicial ☐ After repair/ Después de reparación #

Specification (Especificación): **UNE-EN 1714-98+1M:2002 +A2:2006**

E. Quality Level (Nivel de Calidad del Examen) ☐ A ☐ B ☐ C

Surface condition (Condición superficial): ☒ Como soldada/as welded ☐ Esmerilada aguas/grinded irregularities ☐ Esmerilado total/grinded flush

Joint and scan surface arrangement (Croquis de la soldadura y superficie de exploración):



☒ ☐ ☒ See attached sketch/ Ver croquis adjunto ☐

Straight beam (Haz Normal) ☐ W ☒ BM

Scanning (Explor.)	☒ //	☒ ⊥	Sold.	M.Base
Search unit (Palpad.)		2		1
Scan surfac (Superf.)		2		1,2

5. RESULTS/RESULTADOS

☒ No Recordable indications /Sin indicaciones registrables ☐ With recordable indications /Con indicaciones registrables

Specification (Especificación): **UNE-EN 1712-98+1M:2002+A2 2006**

Q. Level (Nivel de Calidad): ☐ B ☐ C ☐ D ☒2 ☐3

Indication Nº	Type/tipo	S. unit Palp.	Scan surf. Sup. Exp.	Gain corr. (dB) Correc. Transfer.	%Ref. level %NR	Sound path (mm): R. Sonido en A.max	Depth (mm) Prof.	Length (mm) Longitud	XY coordinates of the discontinuity Coordenadas discontinuidad X1	X2	Y1	Y2	(*)	Drawing/ Croquis Nº

ORIGEN DE COORDENADAS:
X:
Y:

(*)Evaluation:/evaluación
A: aceptable/aceptable
N: not aceptable/rechazable

OBSERVACIONES: **SE INSPECCIONA UN 100% DE LA SOLDADURA S4, S8 Y RESTO DE LA TAPA**

SUPERVISOR	DATE OF THE EXAMINATION (FECHA DE EXAMEN)	OPERATOR (OPERADOR)
Sign: /Firmado	**25.08.09**	Signature/Firmado: **L. ALONSO**
Level : (Nivel)		Level :II (Nivel)

S nos, S.A.

SGS Tecnos S.A.
C/Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Tlf.: 976 791197
Fax: 976 791212

ULTRASONIC EXAMINATION OF WELD
(EXAMEN ULTRASONICO DE SOLDADURA)

REPORT Nº: **US-C.SAN JOSE-09035** (Informe Nº) Date: **28.08.09** (Fecha) Page nº (Página) Of (De)

1.GENERAL

CUSTOMER (Peticionario): **CONSTRUCTORA SAN JOSE** SITE (Obra): **VIADUCTO RIERA GALLECS**

System (Sistema): **T1** Component (Componente): **SOLD** Weld/s (Soldadura/s):

Drawing (Plano): Material: **Aº Cº** ϕ Ext: mm Thickness (Espesor): **15-20** mm

2.EXAMINATION MATERIAL / MATERIAL DE EXAMEN

Instrument: manufacturer & model (Equipo: marca y modelo): **SONATEST** / **SS 140**

Serial nº (Nº de serie): **951-0073** Couplant (Acoplante): **CELLULOSE GLUE**

Cable type & length (Cable: tipo y longitud):

Transducer Palpador	Reference: Referencia	Manufacturer Fabricante	Tipo: Type	Size: Tamaño	Frequency: Frecuency	Real ang: Ang. real
1	11716	KRAUTZKRAMER	MSEB-4	10 mm.	4 Mhz	0 º
2	951-0203	KRAUTZKRAMER	MWB70-4	8x9 mm.	4 Mhz	70 º

Calibration block (Bloque de calibración): **951-0156, 951-0084 (V2)**

Identification (Identificación): **ASME 38** Material: **AºCº** Dimensions (Dimensiones): **38 X 149 X 267** Holes (Taladros): **3** ϕ mm Notches (Entallas): **1** mm

3. CALIBRATION/CALIBRACIÓN

Transd. Palpador	Range Campo	Scan surface Superficie exploración	Cal. reflector Refl. calibración	Sound path: (div/mm) Posición eco pant.	Ref. Level (% screen heigth) Nivel Ref.	Gain (dB) Amplificación	Gain selector Pos. Mando potencia
1	50	1,2	E.F.	19,05	80	48	DUAL
2	125	1,2	DN 3 mm		DAC	54	SENCILLO

4. EXAMINATION DATA
DATOS DEL EXAMEN

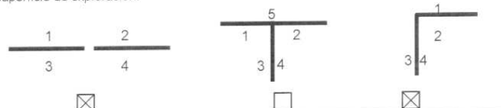
☒ Inicial/Inicial ☐ After repair/ Después de reparación #

Specification (Especificación): **UNE-EN 1714-98+1M:2002 +A2:2006**

E. Quality Level (Nivel de Calidad del Examen) ☐ A ☐ B ☐ C

Surface condition (Condición superficial): ☒ Como soldada/as welded ☐ Esmerilada aguas/grinded irregularities ☐ Esmerilado total/grinded flush

Joint and scan surface arrangement (Croquis de la soldadura y superficie de exploración):



☒ ☐ ☒ See attached sketch/ Ver croquis adjunto ☐

Straight beam (Haz Normal) ☐ W ☒ BM

Scanning (Explor.)	☒ //	☒ ⊥	Sold.	M.Base
Search unit (Palpad.)		2		1
Scan surfac (Superf.)		2		1,2

5. RESULTS/RESULTADOS

☒ No Recordable indications /Sin indicaciones registrables ☐ With recordable indications /Con indicaciones registrables

Specification (Especificación): **UNE-EN 1712-98+1M:2002+A2 2006**

Q. Level (Nivel de Calidad): ☐ B ☐ C ☐ D ☒2 ☐3

Indication Nº	Type/tipo	S. unit Palp.	Scan surf. Sup. Exp.	Gain corr. (dB) Correc. Transfer.	%Ref. level %NR	Sound path (mm): R. Sonido en A.max	Depth (mm) Prof.	Length (mm) Longitud	XY coordinates of the discontinuity Coordenadas discontinuidad X1	X2	Y1	Y2	(*)	Drawing/ Croquis Nº

ORIGEN DE COORDENADAS:
X:
Y:

(*)Evaluation:/evaluación
A: aceptable/aceptable
N: not aceptable/rechazable

OBSERVACIONES: **SE INSPECCIONA UN 100% DE LA SOLDADURA S2, S6 Y RESTO DE LA TAPA**

SUPERVISOR	DATE OF THE EXAMINATION (FECHA DE EXAMEN)	OPERATOR (OPERADOR)
Sign: /Firmado	**26.08.09**	Signature/Firmado: **L. ALONSO**
Level : (Nivel)		Level :II (Nivel)

SGS Tecnos, S.A.

SGS Tecnos S.A.
C/Argualas, 40-1ºD
50012 ZARAGOZA
Tlf.: 976 791197
Fax: 976 791212

MEDIDAS DE DUREZAS BRINELL

Informe nº : Z-HD-C.SAN JOSE-09003 **Fecha:** 28.08.09 **Hoja nº:** 1 de 1

1.- GENERAL

PETICIONARIO: CONSTRUCTORA SAN JOSE OBRA: VIADUCTO RIERA GALLECS
Sistema: T1 Componente: Plano:
Soldadura: Tratamiento Térmico: Material:
Especificación: HB Fecha: 12.08.09

2.- DATOS DEL EXAMEN

Equipo: TM130 Nº SERIE Ó REF: 13203170
Bloque Patrón: VL2202-054

3.- RESULTADOS

SOLDADURAS INSPECCIONADAS	0º					120º					240º				
	MB	ZAT	S	ZAT	MB	MB	ZAT	S	ZAT	MB	MB	ZAT	S	ZAT	MB
S5	157	128	137	108	140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
---															---

CROQUIS

OBSERVACIONES: MB = METAL BASE, ZAT= ZONA AFECTADA TÉRMICAMENTE, S= SOLDADURA

Vº Bº FECHA DEL EXAMEN El Inspector:
LUIS ALONSO
Fdo.: 18.08.09 Fdo.:

SGS Tecnos, S. A.

SGS Tecnos S.A.
C/Argualas, 40-1ºD
50012 ZARAGOZA
Tlf.: 976 791197
Fax: 976 791212

MEDIDAS DE DUREZAS BRINELL

Informe nº : Z-HD-C.SAN JOSE-09005 **Fecha:** 28.08.09 **Hoja nº:** 1 de 1

1.- GENERAL

PETICIONARIO: CONSTRUCTORA SAN JOSE OBRA: VIADUCTO RIERA GALLECS
Sistema: T1 Componente: Plano:
Soldadura: Tratamiento Térmico: Material:
Especificación: HB Fecha: 12.08.09

2.- DATOS DEL EXAMEN

Equipo: TM130 Nº SERIE Ó REF: 13203170
Bloque Patrón: VL2202-054

3.- RESULTADOS

SOLDADURAS INSPECCIONADAS	0º					120º					240º				
	MB	ZAT	S	ZAT	MB	MB	ZAT	S	ZAT	MB	MB	ZAT	S	ZAT	MB
S4	114	94	116	148	133	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S8	138	92	132	107	124	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
---															---

CROQUIS

OBSERVACIONES: MB = METAL BASE, ZAT= ZONA AFECTADA TÉRMICAMENTE, S= SOLDADURA

Vº Bº FECHA DEL EXAMEN El Inspector:
LUIS ALONSO
Fdo.: 25.08.09 Fdo.:

SGS Tecnos, S. A.

SGS Tecnos S.A.
C/Argualas, 40-1ºD
50012 ZARAGOZA
Tlf.: 976 791197
Fax: 976 791212

MEDIDAS DE DUREZAS BRINELL

Informe nº : Z-HD-C.SAN JOSE-09007 **Fecha:** 28.08.09 **Hoja nº:** 1 de 1

1.- GENERAL

PETICIONARIO: CONSTRUCTORA SAN JOSE — OBRA: VIADUCTO RIERA GALLECS
Sistema: T1 — Componente: — Plano:
Soldadura: — Tratamiento Térmico: — Material:
Especificación: HB — Fecha: 12.08.09

2.- DATOS DEL EXAMEN

Equipo: TM130 — Nº SERIE Ó REF: 13203170
Bloque Patrón: VL2202-054

3.- RESULTADOS

SOLDADURAS INSPECCIONADAS	0º					120º					240º				
	MB	ZAT	S	ZAT	MB	MB	ZAT	S	ZAT	MB	MB	ZAT	S	ZAT	MB
S2	115	94	150	100	129	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S6	100	119	137	104	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
---															---

CROQUIS

OBSERVACIONES: MB = METAL BASE, ZAT= ZONA AFECTADA TÉRMICAMENTE, S= SOLDADURA

Vº Bº — FECHA DEL EXAMEN: 26.08.09 — El Inspector: LUIS ALONSO

Fdo.: — Fdo.:

SGS Tecnos, S.A.

SGS

INFORME DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Nº: Z-IV-C.SAN JOSE-09030, 09032, 09034
Z-PM-C.SAN JOSE-09030, 09032, 09033, 09035
Z-US-C.SAN JOSE-09031, 09033, 09035
Z-HD-C.SAN JOSE-09003, 09005, 09007
Página de
Métodos de E.N.D.: ☒ US ☐ RG ☐ LP ☒ PM ☐ CI ☐ F ☒ V ☒ OTROS

PETICIONARIO:

Dirección:

CONSTRUCTORA SAN JOSE
(AVE MONTCADA)
CIF. A36006666
c/ beat y oriol nª1
3ª planta puerta 14.
Montcada i Reixac. 08110. Barcelona

Lugar de realización de los ensayos: TALLER CENTRIMETAL

Componentes/s examinado/s: SOLDADURAS T1

Fechas de realización: 18/21/25/26 agosto de 2009

Lugar y fecha de emisión informe: Zaragoza, 28 agosto de 2009

SGS Tecnos, S.A. Delegación Zaragoza Argualas, 40 50012 ZARAGOZA Teléfono 976 791 197 Fax 976 791 212

Fdo. Miguel Jurado García
Responsable Dpto. Ensayos N.D.

NOTA: Este informe solamente afecta a los componentes y partes sometidas a ensayo, identificados en los registros adjuntos, y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio de E.N.D, y se emite de acuerdo con lo establecido en las Condiciones Generales incluidas en nuestra oferta

SGS

EXAMEN VISUAL DE SOLDADURAS

INFORME **Z-IV-C.SAN JOSE-09030** FECHA: **28.08.09** HOJA Nº _____ DE _____

1. GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSÉ** OBRA: **SAN JOSE**

Sistema **T1** Componente **SOLDADURA** Plano _____

Soldadura/s **VER OBSERVACIONES**

Especificación **ASME V, Art.9** Fecha _____

2. DATOS DEL EXAMEN

Material utilizado **LINTERNA, GALGA MULTIUSOS**

Estado superficial **COMO SOLDADA**

3. COMPROBACIONES Y RESULTADOS

PUNTOS A COMPROBAR		COMPROB. SI	COMPROB. NO	RESULTADOS ACEPT.	RESULTADOS NO ACEPT.	OBSERVACIONES
Perfiles y chapas	Visual		√			
	Dimensional		√			
Preparación de bordes (Acoplamientos)	Visual		√			
	Dimensional		√			
EJECUCIÓN DE SOLDADURAS						
Uniformidad		√		√		
Sobreespesor		√		√		
Anchura de la soldadura		√		√		
Tamaño de la soldadura		√		√		
Mordeduras		√		√		
Cebados de arco		√		√		
Otros defectos		√		√		
Control de los parámetros de soldadura.		√		√		
EJECUCIÓN DE CONJUNTOS						
Control dimensional		√		√		***100 % (S5)**

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES:

***SE INSPECCIONAN UN 100% DE LA SOLDADURA S5**

Vº Bº

Fdo. _____

FECHA DE EXAMEN

18.08.09

EL OPERADOR

Fdo. **L. ALONSO** SGS Tecnos, S. A.

SGS

EXAMEN VISUAL DE SOLDADURAS

INFORME **Z-IV-C.SAN JOSE-09032** FECHA: **28.08.09** HOJA Nº _____ DE _____

1. GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSÉ** OBRA: **SAN JOSE**

Sistema **T1** Componente **SOLDADURA** Plano _____

Soldadura/s **VER OBSERVACIONES**

Especificación **ASME V, Art.9** Fecha _____

2. DATOS DEL EXAMEN

Material utilizado **LINTERNA, GALGA MULTIUSOS**

Estado superficial **COMO SOLDADA**

3. COMPROBACIONES Y RESULTADOS

PUNTOS A COMPROBAR		COMPROB. SI	COMPROB. NO	RESULTADOS ACEPT.	RESULTADOS NO ACEPT.	OBSERVACIONES
Perfiles y chapas	Visual		√			
	Dimensional		√			
Preparación de bordes (Acoplamientos)	Visual		√			
	Dimensional		√			
EJECUCIÓN DE SOLDADURAS						
Uniformidad		√		√		
Sobreespesor		√		√		
Anchura de la soldadura		√		√		
Tamaño de la soldadura		√		√		
Mordeduras		√		√		
Cebados de arco		√		√		
Otros defectos		√		√		
Control de los parámetros de soldadura.		√		√		
EJECUCIÓN DE CONJUNTOS						
Control dimensional			√			

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES:

SE INSPECCIONA UN 100% DE LAS TAPAS S4 Y S8 DE LA T1 Y RESTO DE TAPA.

Vº Bº

Fdo. _____

FECHA DE EXAMEN

25.08.09

EL OPERADOR

L. ALONSO

Fdo. SGS Tecnos, S. A.

EXAMEN VISUAL DE SOLDADURAS

INFORME **Z-IV-C.SAN JOSE-09034** FECHA: **28.08.09** HOJA Nº _____ DE _____

1. GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSÉ** OBRA: **SAN JOSE**

Sistema **T1** Componente **SOLDADURA** Plano _____

Soldadura/s **VER OBSERVACIONES**

Especificación **ASME V, Art.9** Fecha _____

2. DATOS DEL EXAMEN

Material utilizado **LINTERNA, GALGA MULTIUSOS**

Estado superficial **COMO SOLDADA**

3. COMPROBACIONES Y RESULTADOS

PUNTOS A COMPROBAR		COMPROB. SI	COMPROB. NO	RESULTADOS ACEPT.	RESULTADOS NO ACEPT.	OBSERVACIONES
Perfiles y chapas	Visual		√			
	Dimensional		√			
Preparación de bordes (Acoplamientos)	Visual		√			
	Dimensional		√			
EJECUCIÓN DE SOLDADURAS						
Uniformidad		√		√		
Sobreespesor		√		√		
Anchura de la soldadura		√		√		
Tamaño de la soldadura		√		√		
Mordeduras		√		√		
Cebados de arco		√		√		
Otros defectos		√		√		
Control de los parámetros de soldadura.		√		√		
EJECUCIÓN DE CONJUNTOS						
Control dimensional			√			

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES:

SE INSPECCIONA UN 100% DE LAS TAPAS S2 Y S6 DE LA T1 Y RESTO DE TAPA.

Vº Bº	FECHA DE EXAMEN	EL OPERADOR
Fdo. _____	**26.08.09**	Fdo. **L. ALONSO**

SGS Tecnos, S. A.

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40-1ºD
50012-ZARAGOZA
Telf. (976) 791197
Fax (976) 791212

EXAMEN POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

INFORME Nº: **Z-PM-C.SAN JOSE-09030** Fecha: **28.08.09** Hoja nº de

1.GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSE** OBRA: **VIADUCTO RIERA GALLECS**

Sistema: **T1** Componente: _____ Plano: _____

Parte: **100%** Zona: **SOLD** Material: **Aº Cº** Espesor: _____ mm

2.DATOS DEL EXAMEN

Especificación: **UNE-EN-1290-98+1M:2002+A2:2006** Rev/Fecha: _____

Equipo: **YUGO ELECTROMAGNETICO** Nº de serie o ref: **951-0204**

Método de examen: ☐ Residual ☒ Contínuo Tipo de corriente: ☐ C ☒A ☐ RMO ☐ROC

Tipo de partículas: ☐ Secas ☒ Húmedas ☐ Fluorescentes ☒ Color: **NEGRO**

Marca y referencia: **ARDROX 800/3**

Técnica de magnetización: ☒ Yugo ☐ Directa ☐ Bobina ☐ C. Central ☐ Electrodos

Separación entre electrodos o polos: **16** cm. Intensidad: _____ A Nº vueltas: _____ Int. Campo: _____ KA/m

Equipo medida int. C. Magnético: Marca: **HIRST MAGNETIC** Modelo : **GM07** Nº ref o Nº de Serie: **951-0162**

Iluminación: ☒ Natural ☐ Artificial ☐ Luz negra **1650** Lux _____ $\mu W/cm^2$

Equipo medida Int. Luminosa: Marca: **SPECTROLINE** Modelo : **DSE-100X/L** Ref. o Nº de serie: **951-0168**

Marca: _____ Modelo : _____ Ref. o Nº de serie: _____

3. RESULTADOS

Especificación: **UNE EN 1291-98+1M:2002+A2:2006** Rev/Fecha: _____ Nivel de Aceptación: **1**

☒ **Sin indicaciones relevantes** ☐ **Con indicaciones relevantes**

Ind. nº	Naturaleza	Dim. mm.	Evaluación A	Evaluación N	Después de reparar: Saneado A	Saneado N	Saneado SE	Espesor residual (mm)	Recargue soldadura Si	Recargue soldadura No	Examen final A	Examen final N	Examen final SE

A= Aceptable N= No aceptable SE= Sin examinar

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES: **SE INSPECCIONA UN 100% DE LA SOLDADURA S5**

SUPERVISOR	FECHA DEL EXAMEN	OPERADOR
Fdo: _____ Nivel	**18.08.09**	Fdo: **L. ALONSO** Nivel II

SGS Tecnos, S. A.

E-PM-01(C) Rev. 4

SGS

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40-1ºD
50012-ZARAGOZA
Telf. (976) 791197
Fax (976) 791212

EXAMEN POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

INFORME Nº: Z-PM-C.SAN JOSE-09032 Fecha: 28.08.09 Hoja nº de

1.GENERAL

PETICIONARIO: C. SAN JOSE OBRA: VIADUCTO RIERA GALLECS

Sistema: T1 Componente: Plano:

Parte: 25% Zona: SOLD Material: Aº Cº Espesor: mm

2.DATOS DEL EXAMEN

Especificación: UNE-EN-1290-98+1M:2002+A2:2006 Rev/Fecha:

Equipo: YUGO ELECTROMAGNETICO Nº de serie o ref: 951-0204

Método de examen: ☐ Residual ☒ Contínuo Tipo de corriente: ☐ C ☒A ☐ RMO ☐ROC

Tipo de partículas: ☐ Secas ☒ Húmedas ☐ Fluorescentes ☒ Color: NEGRO

Marca y referencia: ARDROX 800/3

Técnica de magnetización: ☒ Yugo ☐ Directa ☐ Bobina ☐ C. Central ☐ Electrodos

Separación entre electrodos o polos: 16 cm. Intensidad: A Nº vueltas: Int. Campo: KA/m

Equipo medida int. C. Magnético: Marca: HIRST MAGNETIC Modelo : GM07 Nº ref o Nº de Serie: 951-0162

Iluminación: ☒ Natural ☐ Artificial ☐ Luz negra 1650 Lux $\mu W/cm^2$

Equipo medida Int. Luminosa: Marca: SPECTROLINE Modelo : DSE-100X/L Ref. o Nº de serie: 951-0168

Marca: Modelo : Ref. o Nº de serie:

3. RESULTADOS

Especificación: UNE EN 1291-98+1M:2002+A2:2006 Rev/Fecha: Nivel de Aceptación: 1

☒ **Sin indicaciones relevantes** ☐ **Con indicaciones relevantes**

Ind. nº	Naturaleza	Dim. mm.	Evaluación		Después de reparar								
					Saneado			Espesor residual (mm)	Recargue soldadura		Examen final		
			A	N	A	N	SE		Si	No	A	N	SE

A= Aceptable N= No aceptable SE= Sin examinar

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES: SE INSPECCIONA UN 25% DE TIRANTES.

SUPERVISOR	FECHA DEL EXAMEN	OPERADOR
Fdo:	21.08.09	Fdo: L. ALONSO
Nivel		Nivel II

SGS Tecnos, S. A.

E-PM-01(C) Rev. 4

SGS

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40-1ºD
50012-ZARAGOZA
Telf. (976) 791197
Fax (976) 791212

EXAMEN POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

INFORME Nº: Z-PM-C.SAN JOSE-09033 Fecha: 28.08.09 Hoja nº de

1.GENERAL

PETICIONARIO: C. SAN JOSE OBRA: VIADUCTO RIERA GALLECS

Sistema: T1 Componente: Plano:

Parte: 100% Zona: SOLD Material: Aº Cº Espesor: mm

2.DATOS DEL EXAMEN

Especificación: UNE-EN-1290-98+1M:2002+A2:2006 Rev/Fecha:

Equipo: YUGO ELECTROMAGNETICO Nº de serie o ref: 951-0204

Método de examen: ☐ Residual ☒ Contínuo Tipo de corriente: ☐ C ☒A ☐ RMO ☐ROC

Tipo de partículas: ☐ Secas ☒ Húmedas ☐ Fluorescentes ☒ Color: NEGRO

Marca y referencia: ARDROX 800/3

Técnica de magnetización: ☒ Yugo ☐ Directa ☐ Bobina ☐ C. Central ☐ Electrodos

Separación entre electrodos o polos: 16 cm. Intensidad: A Nº vueltas: Int. Campo: KA/m

Equipo medida int. C. Magnético: Marca: HIRST MAGNETIC Modelo : GM07 Nº ref o Nº de Serie: 951-0162

Iluminación: ☒ Natural ☐ Artificial ☐ Luz negra 1650 Lux $\mu W/cm^2$

Equipo medida Int. Luminosa: Marca: SPECTROLINE Modelo : DSE-100X/L Ref. o Nº de serie: 951-0168

Marca: Modelo : Ref. o Nº de serie:

3. RESULTADOS

Especificación: UNE EN 1291-98+1M:2002+A2:2006 Rev/Fecha: Nivel de Aceptación: 1

☒ **Sin indicaciones relevantes** ☐ **Con indicaciones relevantes**

Ind. nº	Naturaleza	Dim. mm.	Evaluación		Después de reparar								
					Saneado			Espesor residual (mm)	Recargue soldadura		Examen final		
			A	N	A	N	SE		Si	No	A	N	SE

A= Aceptable N= No aceptable SE= Sin examinar

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES: SE INSPECCIONA UN 100% DE LA SOLDADURA S4, S8 Y RESTO DE TAPA

SUPERVISOR	FECHA DEL EXAMEN	OPERADOR
Fdo:	25.08.09	Fdo: L. ALONSO
Nivel		Nivel II

SGS Tecnos, S. A.

E-PM-01(C) Rev. 4

SGS

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40-1ºD
50012-ZARAGOZA
Telf. (976) 791197
Fax (976) 791212

EXAMEN POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

INFORME Nº: **Z-PM-C.SAN JOSE-09035** Fecha: **28.08.09** Hoja nº de

1.GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSE** OBRA: **VIADUCTO RIERA GALLECS**

Sistema: **T1** Componente: Plano:

Parte: **100%** Zona: **SOLD** Material: **Aº Cº** Espesor: mm

2.DATOS DEL EXAMEN

Especificación: **UNE-EN-1290-98+1M:2002+A2:2006** Rev/Fecha:

Equipo: **YUGO ELECTROMAGNETICO** Nº de serie o ref: **951-0204**

Método de examen: ☐ Residual ☒ Contínuo Tipo de corriente: ☐ C ☒A ☐ RMO ☐ROC

Tipo de partículas: ☐ Secas ☒ Húmedas ☐ Fluorescentes ☒ Color: **NEGRO**

Marca y referencia: **ARDROX 800/3**

Técnica de magnetización: ☒ Yugo ☐ Directa ☐ Bobina ☐ C. Central ☐ Electrodos

Separación entre electrodos o polos: **16** cm. Intensidad: A Nº vueltas: Int. Campo: KA/m

Equipo medida int. C. Magnético: Marca: **HIRST MAGNETIC** Modelo : **GM07** Nº ref o Nº de Serie: **951-0162**

Iluminación: ☒ Natural ☐ Artificial ☐ Luz negra 1650 Lux $\mu W/cm^2$

Equipo medida Int. Luminosa: Marca: **SPECTROLINE** Modelo : **DSE-100X/L** Ref. o Nº de serie: **951-0168**

Marca: Modelo : Ref. o Nº de serie:

3. RESULTADOS

Especificación: **UNE EN 1291-98+1M:2002+A2:2006** Rev/Fecha: Nivel de Aceptación: **1**

☒ **Sin indicaciones relevantes** ☐ **Con indicaciones relevantes**

Ind. nº	Naturaleza	Dim. mm.	Evaluación		Después de reparar								
					Saneado			Espesor residual (mm)	Recargue soldadura		Examen final		
			A	N	A	N	SE		Si	No	A	N	SE

A= Aceptable N= No aceptable SE= Sin examinar

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES: **SE INSPECCIONA UN 100% DE LA SOLDADURA S2, S6 Y RESTO DE TAPA**

SUPERVISOR	FECHA DEL EXAMEN	OPERADOR
Fdo:	**26.08.09**	Fdo: SGS Tecnos, S. A. L. ALONSO
Nivel		Nivel II

E-PM-01(C) Rev. 4

SGS

SGS Tecnos S.A.
C/Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Tlf.: 976 791197
Fax: 976 791212

ULTRASONIC EXAMINATION OF WELD

(EXAMEN ULTRASONICO DE SOLDADURA)

REPORT Nº: **US-C.SAN JOSE-09031** (INFORME Nº) Date: **28.08.09** (Fecha:) Page nº (Página) Of (De)

1.GENERAL

CUSTOMER: (PETICIONARIO) **CONSTRUCTORA SAN JOSE** SITE: (OBRA) **VIADUCTO RIERA GALLECS**

System: (Sistema:) **T1** Component: (Component) **SOLD** Weld/s: (Soldadura/s)

Drawing (Plano) Material: **Aº Cº** ϕ Ext: mm Thickness: (Espesor) mm

2.EXAMINATION MATERIAL / MATERIAL DE EXAMEN

Instrument: manufacturer & model (Equipo: marca y modelo) **SONATEST SS 140** Serial nº: (Nº de serie) **951-0073** Couplant: (Acoplante) **CELLULOSE GLUE**

Cable type & length: (Cable: tipo y longitud)

Transducer Palpador	Reference: Referencia	Manufacturer Fabricante	Tipo: Type	Size: Tamaño	Frequency: Frecuency	Real ang: Ang. real
1	11716	KRAUTZKRAMER	MSEB-4	10 mm.	4 Mhz	0 º
2	951-0203	KRAUTZKRAMER	MWB70-4	8x9 mm.	4 Mhz	70 º

Calibration block: (Bloque de calibración:) **951-0156, 951-0084 (V2)**

Identification: (Identificación) **ASME 38** Material: **AºCº** Dimensions: (Dimensiones) **38 X 149 X 267** Holes : (Taladros) **3** ϕ mm Notches : (Entallas) **1** mm

3. CALIBRATION/CALIBRACIÓN

Transd. Palpador	Range Campo	Scan surface Superficie exploración	Cal. reflector Refl. calibración	Sound path: (div/mm) Posición eco pant.	Ref. Level (% screen heigth) Nivel Ref.	Gain (dB) Amplificación	Gain selector Pos. Mando potencia
1	50	1,2	E.F.	19,05	80	48	DUAL
2	125	1,2	DN 3 mm		DAC	54	SENCILLO

4. EXAMINATION DATA
DATOS DEL EXAMEN

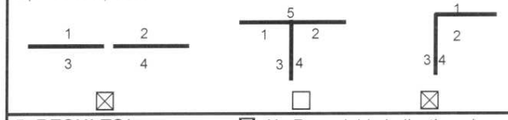
☒ Inicial/Inicial ☐ After repair/ Después de reparación #

Specification: (Especificación) **UNE-EN 1714-98+1M:2002 +A2:2006**

E. Quality Level ☐ A ☐ B ☐ C (Nivel de Calidad del Examen)

Surface condition: (Condición superficial) ☒ Como soldada/as welded ☐ Esmerilada aguas/grinded irregularities ☐ Esmerilado total/grinded flush

Joint and scan surface arrangement
Croquis de la soldadura y superficie de exploración:



☒ ☐ ☒

See attached sketch/ Ver croquis adjunto ☐

Straight beam Haz Normal

Scanning Explor.	☒ //	☒ ⊥	☐ W Sold.	☒ BM M.Base
Search unit Palpad.	2			1
Scan surfac Superf.	2			1,2

5. RESULTS/RESULTADOS

☒ No Recordable indications /Sin indicaciones registrables ☐ With recordable indications /Con indicaciones registrables

Specification: (Especificación) **UNE-EN 1712-98+1M:2002+A2 2006**

Q. Level: (Nivel de Calidad) ☐ B ☐ C ☐ D ☒2 ☐3

Indication Nº	Indication Type/tipo	S. unit Palp.	Scan surf. Sup. Exp.	Gain corr. (dB) Correc. Transfer.	%Ref. level %NR	Sound path (mm): R. Sonido en A.max	Depth (mm) Prof.	Length (mm) Longitud	XY coordinates of the discontinuity Coordenadas discontinuidad X X_1	X X_2	Y Y_1	Y Y_2	(*)	Drawing/ Croquis Nº

ORIGEN DE COORDENADAS:
X:
Y:

(*)Evaluation:/evaluación
A: aceptable/aceptable
N: not aceptable/rechazable

OBSERVACIONES: SE INSPECCIONA UN 100% DE LA SOLDADURA S5

SUPERVISOR	DATE OF THE EXAMINATION FECHA DE EXAMEN	OPERATOR OPERADOR
Sign: /Firmado	**18.08.09**	Signature/Firmado: SGS Tecnos, S. A. L. ALONSO
Level : Nivel		Level :II Nivel

E-US-03(1I) Rev.2

SGS Tecnos S.A.
C/Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Tlf.: 976 791197
Fax: 976 791212

ULTRASONIC EXAMINATION OF WELD
(EXAMEN ULTRASONICO DE SOLDADURA)

REPORT Nº: US-C.SAN JOSE-09033 (INFORME Nº) | Date: 28.08.09 (Fecha) | Page nº (Página) | Of (De)

1.GENERAL

CUSTOMER: CONSTRUCTORA SAN JOSE (PETICIONARIO) | SITE: VIADUCTO RIERA GALLECS (OBRA)

System: T1 (Sistema) | Component: SOLD (Component) | Weld/s: (Soldadura/s)

Drawing (Plano) | Material: Aº Cº | ϕ Ext: mm | Thickness: mm (Espesor)

2.EXAMINATION MATERIAL / MATERIAL DE EXAMEN

Instrument: manufacturer & model (Equipo: marca y modelo): SONATEST / SS 140

Serial nº: 951-0073 (Nº de serie) | Couplant: CELLULOSE GLUE (Acoplante)

Cable type & length: (Cable: tipo y longitud)

Transducer Palpador	Reference: Referencia	Manufacturer Fabricante	Tipo: Type	Size: Tamaño	Frequency: Frecuency	Real ang: Ang. real
1	11716	KRAUTZKRAMER	MSEB-4	10 mm.	4 Mhz	0 º
2	951-0203	KRAUTZKRAMER	MWB70-4	8x9 mm.	4 Mhz	70 º

Calibration block: (Bloque de calibración): 951-0156, 951-0084 (V2)

Identification: ASME 38 (Identificación) | Material: AºCº | Dimensions: 38 X 149 X 267 (Dimensiones) | Holes : 3 ϕ mm (Taladros) | Notches : 1 mm (Entallas)

3. CALIBRATION/CALIBRACIÓN

Transd. Palpador	Range Campo	Scan surface Superficie exploración	Cal. reflector Refl. calibración	Sound path: (div/mm) Posición eco pant.	Ref. Level (% screen heigth) Nivel Ref.	Gain (dB) Amplificación	Gain selector Pos. Mando potencia
1	50	1,2	E.F.	19,05	80	48	DUAL
2	125	1,2	DN 3 mm		DAC	54	SENCILLO

4. EXAMINATION DATA
DATOS DEL EXAMEN

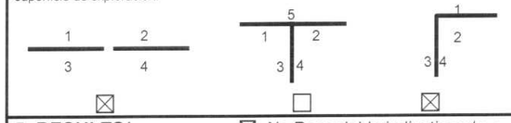
☒ Inicial/Inicial ☐ After repair/ Después de reparación #

Specification: UNE-EN 1714-98+1M:2002 +A2:2006 (Especificación)

E. Quality Level ☐ A ☐ B ☐ C (Nivel de Calidad del Examen)

Surface condition: (Condición superficial) ☒ Como soldada/as welded ☐ Esmerilada aguas/grinded irregularities ☐ Esmerilado total/grinded flush

Joint and scan surface arrangement
Croquis de la soldadura y superficie de exploración:



☒ ☐ ☒

See attached sketch/ Ver croquis adjunto ☐

Straight beam Haz Normal: ☐ W ☒ BM

Scanning Explor.	//	⊥	Sold.	M.Base
Search unit Palpad.		2		1
Scan surfac Superf.		2		1,2

5. RESULTS/RESULTADOS

☒ No Recordable indications /Sin indicaciones registrables ☐ With recordable indications /Con indicaciones registrables

Specification: UNE-EN 1712-98+1M:2002+A2 2006 (Especificación)

Q. Level: (Nivel de Calidad) ☐ B ☐ C ☐ D ☒2 ☐3

Indication Nº	Type/tipo	S. unit Palp.	Scan surf. Sup. Exp.	Gain corr. (dB) Correc. Transfer.	%Ref. level %NR	Sound path (mm): R. Sonido en A max.	Depth (mm) Prof.	Length (mm) Longitud	XY coordinates of the discontinuity Coordenadas discontinuidad X1	X2	Y1	Y2	(*)	Drawing/ Croquis Nº

ORIGEN DE COORDENADAS:
X:
Y:

(*)Evaluation:/evaluación
A: aceptable/aceptable
N: not aceptable/rechazable

OBSERVACIONES: SE INSPECCIONA UN 100% DE LA SOLDADURA S4, S8 Y RESTO DE LA TAPA

SUPERVISOR	DATE OF THE EXAMINATION (FECHA DE EXAMEN)	OPERATOR (OPERADOR)
Sign: /Firmado	25.08.09	Signature/Firmado: L. ALONSO
Level : (Nivel)		Level :II (Nivel)

SGS Tecnos, S. A.

SGS Tecnos S.A.
C/Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Tlf.: 976 791197
Fax: 976 791212

ULTRASONIC EXAMINATION OF WELD
(EXAMEN ULTRASONICO DE SOLDADURA)

REPORT Nº: US-C.SAN JOSE-09035 (INFORME Nº) | Date: 28.08.09 (Fecha) | Page nº (Página) | Of (De)

1.GENERAL

CUSTOMER: CONSTRUCTORA SAN JOSE (PETICIONARIO) | SITE: VIADUCTO RIERA GALLECS (OBRA)

System: T1 (Sistema) | Component: SOLD (Component) | Weld/s: (Soldadura/s)

Drawing (Plano) | Material: Aº Cº | ϕ Ext: mm | Thickness: mm (Espesor)

2.EXAMINATION MATERIAL / MATERIAL DE EXAMEN

Instrument: manufacturer & model (Equipo: marca y modelo): SONATEST / SS 140

Serial nº: 951-0073 (Nº de serie) | Couplant: CELLULOSE GLUE (Acoplante)

Cable type & length: (Cable: tipo y longitud)

Transducer Palpador	Reference: Referencia	Manufacturer Fabricante	Tipo: Type	Size: Tamaño	Frequency: Frecuency	Real ang: Ang. real
1	11716	KRAUTZKRAMER	MSEB-4	10 mm.	4 Mhz	0 º
2	951-0203	KRAUTZKRAMER	MWB70-4	8x9 mm.	4 Mhz	70 º

Calibration block: (Bloque de calibración): 951-0156, 951-0084 (V2)

Identification: ASME 38 (Identificación) | Material: AºCº | Dimensions: 38 X 149 X 267 (Dimensiones) | Holes : 3 ϕ mm (Taladros) | Notches : 1 mm (Entallas)

3. CALIBRATION/CALIBRACIÓN

Transd. Palpador	Range Campo	Scan surface Superficie exploración	Cal. reflector Refl. calibración	Sound path: (div/mm) Posición eco pant.	Ref. Level (% screen heigth) Nivel Ref.	Gain (dB) Amplificación	Gain selector Pos. Mando potencia
1	50	1,2	E.F.	19,05	80	48	DUAL
2	125	1,2	DN 3 mm		DAC	54	SENCILLO

4. EXAMINATION DATA
DATOS DEL EXAMEN

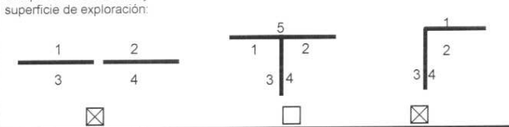
☒ Inicial/Inicial ☐ After repair/ Después de reparación #

Specification: UNE-EN 1714-98+1M:2002 +A2:2006 (Especificación)

E. Quality Level ☐ A ☐ B ☐ C (Nivel de Calidad del Examen)

Surface condition: (Condición superficial) ☒ Como soldada/as welded ☐ Esmerilada aguas/grinded irregularities ☐ Esmerilado total/grinded flush

Joint and scan surface arrangement
Croquis de la soldadura y superficie de exploración:



☒ ☐ ☒

See attached sketch/ Ver croquis adjunto ☐

Straight beam Haz Normal: ☐ W ☒ BM

Scanning Explor.	//	⊥	Sold.	M.Base
Search unit Palpad.		2		1
Scan surfac Superf.		2		1,2

5. RESULTS/RESULTADOS

☒ No Recordable indications /Sin indicaciones registrables ☐ With recordable indications /Con indicaciones registrables

Specification: UNE-EN 1712-98+1M:2002+A2 2006 (Especificación)

Q. Level: (Nivel de Calidad) ☐ B ☐ C ☐ D ☒2 ☐3

Indication Nº	Type/tipo	S. unit Palp.	Scan surf. Sup. Exp.	Gain corr. (dB) Correc. Transfer.	%Ref. level %NR	Sound path (mm): R. Sonido en A max.	Depth (mm) Prof.	Length (mm) Longitud	XY coordinates of the discontinuity Coordenadas discontinuidad X1	X2	Y1	Y2	(*)	Drawing/ Croquis Nº

ORIGEN DE COORDENADAS:
X:
Y:

(*)Evaluation:/evaluación
A: aceptable/aceptable
N: not aceptable/rechazable

OBSERVACIONES: SE INSPECCIONA UN 100% DE LA SOLDADURA S2, S6 Y RESTO DE LA TAPA

SUPERVISOR	DATE OF THE EXAMINATION (FECHA DE EXAMEN)	OPERATOR (OPERADOR)
Sign: /Firmado	26.08.09	Signature/Firmado: L. ALONSO
Level : (Nivel)		Level :II (Nivel)

SGS Tecnos, S. A.

SGS Tecnos S.A.
C/Argualas, 40-1ºD
50012 ZARAGOZA
Tlf.: 976 791197
Fax: 976 791212

MEDIDAS DE DUREZAS BRINELL

Informe nº : Z-HD-C.SAN JOSE-09003 **Fecha:** 28.08.09 **Hoja nº:** 1 de 1

1.- GENERAL

PETICIONARIO: CONSTRUCTORA SAN JOSE OBRA: VIADUCTO RIERA GALLECS
Sistema: T1 Componente: Plano:
Soldadura: Tratamiento Térmico: Material:
Especificación: HB Fecha: 12.08.09

2.- DATOS DEL EXAMEN

Equipo: TM130 Nº SERIE Ó REF: 13203170
Bloque Patrón: VL2202-054

3.- RESULTADOS

SOLDADURAS INSPECCIONADAS	0º					120º					240º				
	MB	ZAT	S	ZAT	MB	MB	ZAT	S	ZAT	MB	MB	ZAT	S	ZAT	MB
S5	157	128	137	108	140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
---															---

CROQUIS

OBSERVACIONES: MB = METAL BASE, ZAT= ZONA AFECTADA TÉRMICAMENTE, S= SOLDADURA

Vº Bº

Fdo.:

FECHA DEL EXAMEN

18.08.09

El Inspector:

LUIS ALONSO

Fdo.:

SGS Tecnos, S. A.

SGS Tecnos S.A.
C/Argualas, 40-1ºD
50012 ZARAGOZA
Tlf.: 976 791197
Fax: 976 791212

MEDIDAS DE DUREZAS BRINELL

Informe nº : Z-HD-C.SAN JOSE-09005 **Fecha:** 28.08.09 **Hoja nº:** 1 de 1

1.- GENERAL

PETICIONARIO: CONSTRUCTORA SAN JOSE OBRA: VIADUCTO RIERA GALLECS
Sistema: T1 Componente: Plano:
Soldadura: Tratamiento Térmico: Material:
Especificación: HB Fecha: 12.08.09

2.- DATOS DEL EXAMEN

Equipo: TM130 Nº SERIE Ó REF: 13203170
Bloque Patrón: VL2202-054

3.- RESULTADOS

SOLDADURAS INSPECCIONADAS	0º					120º					240º				
	MB	ZAT	S	ZAT	MB	MB	ZAT	S	ZAT	MB	MB	ZAT	S	ZAT	MB
S4	114	94	116	148	133	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S8	138	92	132	107	124	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
---															---

CROQUIS

OBSERVACIONES: MB = METAL BASE, ZAT= ZONA AFECTADA TÉRMICAMENTE, S= SOLDADURA

Vº Bº

Fdo.:

FECHA DEL EXAMEN

25.08.09

El Inspector:

LUIS ALONSO

Fdo.:

SGS Tecnos, S. A.

SGS Tecnos S.A.
C/Argualas, 40-1ºD
50012 ZARAGOZA
Tlf.: 976 791197
Fax: 976 791212

MEDIDAS DE DUREZAS BRINELL

Informe nº : Z-HD-C.SAN JOSE-09007 **Fecha:** 28.08.09 **Hoja nº:** 1 de 1

1.- GENERAL

PETICIONARIO: CONSTRUCTORA SAN JOSE — OBRA: VIADUCTO RIERA GALLECS
Sistema: T1 — Componente: — Plano:
Soldadura: — Tratamiento Térmico: — Material:
Especificación: HB — Fecha: 12.08.09

2.- DATOS DEL EXAMEN

Equipo: TM130 — Nº SERIE Ó REF: 13203170
Bloque Patrón: VL2202-054

3.- RESULTADOS

SOLDADURAS INSPECCIONADAS	0º					120º					240º				
	MB	ZAT	S	ZAT	MB	MB	ZAT	S	ZAT	MB	MB	ZAT	S	ZAT	MB
S2	115	94	150	100	129	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S6	100	119	137	104	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
---															---

CROQUIS

OBSERVACIONES: MB = METAL BASE, ZAT= ZONA AFECTADA TÉRMICAMENTE, S= SOLDADURA

Vº Bº — **FECHA DEL EXAMEN** — El Inspector:

26.08.09

Fdo.: — Fdo.: LUIS ALONSO

SGS Tecnos, S.A.

INFORME DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Nº: Z-IV-C.SAN JOSE-09029, 09031, 09033
Z-PM-C.SAN JOSE-09029, 09031, 09034
Z-US-C.SAN JOSE-09032, 09034
Z-HD-C.SAN JOSE-09004, 09006
Página de
Métodos de E.N.D.: ☒ US ☐ RG ☐ LP ☒ PM ☐ CI ☐ F ☒ V ☒ OTROS

PETICIONARIO:

Dirección:

CONSTRUCTORA SAN JOSE
(AVE MONTCADA)
CIF. A36006666
c/ beat y oriol nª1
3ª planta puerta 14.
Montcada i Reixac. 08110. Barcelona

Lugar de realización de los ensayos: TALLER CENTRIMETAL

Componentes/s examinado/s: SOLDADURAS T2

Fechas de realización: 18/21/25/26 agosto de 2009

Lugar y fecha de emisión informe: Zaragoza, 28 agosto de 2009

SGS Tecnos, S.A.
Delegación Zaragoza
Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Teléfono 976 791 197
Fax 976 791 212

Fdo. Miguel Jurado García
Responsable Dpto. Ensayos N.D.

NOTA: Este informe solamente afecta a los componentes y partes sometidas a ensayo, identificados en los registros adjuntos, y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio de E.N.D, y se emite de acuerdo con lo establecido en las Condiciones Generales incluidas en nuestra oferta

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40
50012 Zaragoza
Telf. (976) 79 11 97
Fax (976) 79 12 12

INSPECCIÓN VISUAL DE SOLDADURAS

INFORME Nº: Z-IV-C.SAN JOSE-09029 Fecha: **28.08.09** Hoja nº de

1.GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSÉ** OBRA: **VIADUCTO RIERA GALLECS**

Sistema: **T2** Componente: **SOLDADURA** Plano:

Soldadura: **VER OBSERVACIONES** Zona: **SOLD + ZAT** Material: **Aº Cº**

2.DATOS DEL EXAMEN

Especificación: **ASME V, Art.9**

Estado superficial: **COMO SOLDADA**

3. MEDIOS

☐ I.V. Asistida
☒ I.V.Directa

Descripción de los medios empleados:

LINTERNA, GALGA MULTIUSOS

4. COMPROBACIONES Y RESULTADOS

Especificación: **ASME IX QW-194 Ed.2007**

PUNTOS A COMPROBAR	COMPROBADO		RESULTADOS		OBSERVACIONES
	SI	NO	ACEPTABLE	NO ACEPTAB.	
Uniformidad	✓		✓		
Sobreespesor	✓		✓		
Anchura de la soldadura	✓		✓		
Tamaño de soldadura	✓		✓		
Mordeduras	✓		✓		
Cebados de arco	✓		✓		
Roces con cables eléctricos		✓			
Otros defectos		✓			

5. REGISTROS:

FORMATO: ☐VIDEO ☐SOPORTE INFORMÁTICO ☒PAPEL

☐ CROQUIS DISCONTINUIDADES

☐ REGISTRO VIDEOGRÁFICO

☐ REGISTRO FOTOGRÁFICO

OBSERVACIONES: **SE INSPECCIONA UN 100% DE SOLDADURAS TIRANTES**

FECHA DEL EXAMEN: **18.08.09**

El Inspector

Fdo: ~~L. ALONSO~~

SGS Tecnos, S. A.

E-IV-01(1C)Rev. 01

EXAMEN VISUAL DE SOLDADURAS

INFORME **Z-IV-C.SAN JOSE-09031** FECHA: **28.08.09** HOJA Nº DE

1. GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSÉ** OBRA: **SAN JOSE**

Sistema **T2** Componente **SOLDADURA** Plano

Soldadura/s **VER OBSERVACIONES**

Especificación **ASME V, Art.9** Fecha

2. DATOS DEL EXAMEN

Material utilizado **LINTERNA, GALGA MULTIUSOS**

Estado superficial **COMO SOLDADA**

3. COMPROBACIONES Y RESULTADOS

PUNTOS A COMPROBAR		COMPROB. SI	COMPROB. NO	RESULTADOS ACEPT.	RESULTADOS NO ACEPT.	OBSERVACIONES
Perfiles y chapas	Visual		√			
	Dimensional		√			
Preparación de bordes (Acoplamientos)	Visual		√			
	Dimensional		√			
EJECUCIÓN DE SOLDADURAS						
Uniformidad		√		√		
Sobreespesor		√		√		
Anchura de la soldadura		√		√		
Tamaño de la soldadura		√		√		
Mordeduras		√		√		
Cebados de arco		√		√		
Otros defectos		√		√		
Control de los parámetros de soldadura.		√		√		
EJECUCIÓN DE CONJUNTOS						
Control dimensional		√		√		

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES:

SE INSPECCIONA UN 100% DE LAS TAPAS S4 Y S8 DE LA T2 Y RESTO DE TAPA.

Vº Bº

Fdo.

FECHA DE EXAMEN: **21.08.09**

EL OPERADOR

L. ALONSO

Fdo.

SGS Tecnos, S. A.

EXAMEN VISUAL DE SOLDADURAS

INFORME **Z-IV-C.SAN JOSE-09033** FECHA: **28.08.09** HOJA Nº _____ DE _____

1. GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSÉ** OBRA: **SAN JOSE**

Sistema **T2** Componente **SOLDADURA** Plano _____

Soldadura/s **VER OBSERVACIONES**

Especificación **ASME V, Art.9** Fecha _____

2. DATOS DEL EXAMEN

Material utilizado **LINTERNA, GALGA MULTIUSOS**

Estado superficial **COMO SOLDADA**

3. COMPROBACIONES Y RESULTADOS

PUNTOS A COMPROBAR		COMPROB. SI	COMPROB. NO	RESULTADOS ACEPT.	RESULTADOS NO ACEPT.	OBSERVACIONES
Perfiles y chapas	Visual		√			
	Dimensional		√			
Preparación de bordes (Acoplamientos)	Visual		√			
	Dimensional		√			
EJECUCIÓN DE SOLDADURAS						
Uniformidad		√		√		
Sobreespesor		√		√		
Anchura de la soldadura		√		√		
Tamaño de la soldadura		√		√		
Mordeduras		√		√		
Cebados de arco		√		√		
Otros defectos		√		√		
Control de los parámetros de soldadura.		√		√		
EJECUCIÓN DE CONJUNTOS						
Control dimensional		√		√		

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES:

SE INSPECCIONA UN 100% DE LAS TAPAS S2 Y S6 DE LA T2 Y RESTO DE TAPA.

Vº Bº	FECHA DE EXAMEN	EL OPERADOR
	25.08.09	**L. ALONSO**
Fdo. _____		Fdo. SGS Tecnos, S. A.

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40-1ºD
50012-ZARAGOZA
Telf. (976) 791197
Fax (976) 791212

EXAMEN POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

INFORME Nº: Z-PM-C.SAN JOSE-09029 Fecha: **28.08.09** Hoja nº _____ de _____

1.GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSE** OBRA: **VIADUCTO RIERA GALLECS**

Sistema: **T2** Componente: _____ Plano: _____

Parte: **25%** Zona: **SOLD** Material: **Aº Cº** Espesor: _____ mm

2.DATOS DEL EXAMEN

Especificación: **UNE-EN-1290-98+1M:2002+A2:2006** Rev/Fecha: _____

Equipo: **YUGO ELECTROMAGNETICO** Nº de serie o ref: **951-0204**

Método de examen: ☐ Residual ☒ Contínuo Tipo de corriente: ☐ C ☒A ☐ RMO ☐ROC

Tipo de partículas: ☐ Secas ☒ Húmedas ☐ Fluorescentes ☒ Color: **NEGRO**

Marca y referencia: **ARDROX 800/3**

Técnica de magnetización: ☒ Yugo ☐ Directa ☐ Bobina ☐ C. Central ☐ Electrodos

Separación entre electrodos o polos: **16** cm. Intensidad: _____ A Nº vueltas: _____ Int. Campo: _____ KA/m

Equipo medida int. C. Magnético: Marca: **HIRST MAGNETIC** Modelo : **GM07** Nº ref o Nº de Serie: **951-0162**

Iluminación: ☒ Natural ☐ Artificial ☐ Luz negra **1650** Lux _____ $\mu W/cm^2$

Equipo medida Int. Luminosa: Marca: **SPECTROLINE** Modelo : **DSE-100X/L** Ref. o Nº de serie: **951-0168**

Marca: _____ Modelo : _____ Ref. o Nº de serie: _____

3. RESULTADOS

Especificación: **UNE EN 1291-98+1M:2002+A2:2006** Rev/Fecha: _____ Nivel de Aceptación: **1**

☒ **Sin indicaciones relevantes** ☐ **Con indicaciones relevantes**

Ind. nº	Naturaleza	Dim. mm.	Evaluación A	Evaluación N	Después de reparar: Saneado A	Saneado N	Saneado SE	Espesor residual (mm)	Recargue soldadura Si	Recargue soldadura No	Examen final A	Examen final N	Examen final SE

A= Aceptable N= No aceptable SE= Sin examinar

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES: **SE INSPECCIONA UN 25% DE SOLDADURAS TIRANTES**

SUPERVISOR	FECHA DEL EXAMEN	OPERADOR
		SGS Tecnos, S. A.
Fdo: _____	**18.08.09**	Fdo: **L. ALONSO**
Nivel		Nivel II

E-PM-01(C) Rev. 4

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40-1ºD
50012-ZARAGOZA
Telf. (976) 791197
Fax (976) 791212

EXAMEN POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

INFORME Nº: **Z-PM-C.SAN JOSE-09031** Fecha: **28.08.09** Hoja nº de

1.GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSE** OBRA: **VIADUCTO RIERA GALLECS**

Sistema: **T2** Componente: Plano:

Parte: **100%** Zona: **SOLD** Material: **Aº Cº** Espesor: mm

2.DATOS DEL EXAMEN

Especificación: **UNE-EN-1290-98+1M:2002+A2:2006** Rev/Fecha:

Equipo: **YUGO ELECTROMAGNETICO** Nº de serie o ref: **951-0204**

Método de examen: ☐ Residual ☒ Contínuo Tipo de corriente: ☐ C ☒A ☐ RMO ☐ROC

Tipo de partículas: ☐ Secas ☒ Húmedas ☐ Fluorescentes ☒ Color: **NEGRO**

Marca y referencia: **ARDROX 800/3**

Técnica de magnetización: ☒ Yugo ☐ Directa ☐ Bobina ☐ C. Central ☐ Electrodos

Separación entre electrodos o polos: **16** cm. Intensidad: A Nº vueltas: Int. Campo: KA/m

Equipo medida int. C. Magnético: Marca: **HIRST MAGNETIC** Modelo : **GM07** Nº ref o Nº de Serie: **951-0162**

Iluminación: ☒ Natural ☐ Artificial ☐ Luz negra **1650** Lux μW/cm²

Equipo medida Int. Luminosa: Marca: **SPECTROLINE** Modelo : **DSE-100X/L** Ref. o Nº de serie: **951-0168**

Marca: Modelo : Ref. o Nº de serie:

3. RESULTADOS

Especificación: **UNE EN 1291-98+1M:2002+A2:2006** Rev/Fecha: Nivel de Aceptación: **1**

☒ **Sin indicaciones relevantes** ☐ **Con indicaciones relevantes**

Ind. nº	Naturaleza	Dim. mm.	Evaluación		Después de reparar								
					Saneado			Espesor residual (mm)	Recargue soldadura		Examen final		
			A	N	A	N	SE		Si	No	A	N	SE

A= Aceptable N= No aceptable SE= Sin examinar

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES: **SE INSPECCIONA UN 100% DE LA SOLDADURA S4 Y S8 Y RESTO DE LA TAPA**

SUPERVISOR	FECHA DEL EXAMEN	OPERADOR
Fdo:	**21.08.09**	Fdo: **L. ALONSO**
Nivel		Nivel II

SGS Tecnos, S.A.

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40-1ºD
50012-ZARAGOZA
Telf. (976) 791197
Fax (976) 791212

EXAMEN POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

INFORME Nº: **Z-PM-C.SAN JOSE-09034** Fecha: **28.08.09** Hoja nº de

1.GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSE** OBRA: **VIADUCTO RIERA GALLECS**

Sistema: **T2** Componente: Plano:

Parte: **100%** Zona: **SOLD** Material: **Aº Cº** Espesor: mm

2.DATOS DEL EXAMEN

Especificación: **UNE-EN-1290-98+1M:2002+A2:2006** Rev/Fecha:

Equipo: **YUGO ELECTROMAGNETICO** Nº de serie o ref: **951-0204**

Método de examen: ☐ Residual ☒ Contínuo Tipo de corriente: ☐ C ☒A ☐ RMO ☐ROC

Tipo de partículas: ☐ Secas ☒ Húmedas ☐ Fluorescentes ☒ Color: **NEGRO**

Marca y referencia: **ARDROX 800/3**

Técnica de magnetización: ☒ Yugo ☐ Directa ☐ Bobina ☐ C. Central ☐ Electrodos

Separación entre electrodos o polos: **16** cm. Intensidad: A Nº vueltas: Int. Campo: KA/m

Equipo medida int. C. Magnético: Marca: **HIRST MAGNETIC** Modelo : **GM07** Nº ref o Nº de Serie: **951-0162**

Iluminación: ☒ Natural ☐ Artificial ☐ Luz negra **1650** Lux μW/cm²

Equipo medida Int. Luminosa: Marca: **SPECTROLINE** Modelo : **DSE-100X/L** Ref. o Nº de serie: **951-0168**

Marca: Modelo : Ref. o Nº de serie:

3. RESULTADOS

Especificación: **UNE EN 1291-98+1M:2002+A2:2006** Rev/Fecha: Nivel de Aceptación: **1**

☒ **Sin indicaciones relevantes** ☐ **Con indicaciones relevantes**

Ind. nº	Naturaleza	Dim. mm.	Evaluación		Después de reparar								
					Saneado			Espesor residual (mm)	Recargue soldadura		Examen final		
			A	N	A	N	SE		Si	No	A	N	SE

A= Aceptable N= No aceptable SE= Sin examinar

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES: **SE INSPECCIONA UN 100% DE LA SOLDADURA S2, S6 Y RESTO DE TAPA**

SUPERVISOR	FECHA DEL EXAMEN	OPERADOR
Fdo:	**25.08.09**	Fdo: **L. ALONSO**
Nivel		Nivel II

SGS Tecnos, S.A.

SGS Tecnos S.A.
C/Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Tlf.: 976 791197
Fax: 976 791212

ULTRASONIC EXAMINATION OF WELD
(EXAMEN ULTRASONICO DE SOLDADURA)

REPORT Nº: US-C.SAN JOSE-09032 (INFORME Nº) | Date: 28.08.09 (Fecha:) | Page nº (Página) | Of (De)

1.GENERAL

CUSTOMER: CONSTRUCTORA SAN JOSE (PETICIONARIO) | SITE: VIADUCTO RIERA GALLECS (OBRA)

System: T2 (Sistema:) | Component: SOLD (Component) | Weld/s: (Soldadura/s)

Drawing (Plano) | Material: Aº Cº | ϕ Ext: mm | Thickness: 15-20 (Espesor) mm

2.EXAMINATION MATERIAL / MATERIAL DE EXAMEN

Instrument: manufacturer & model (Equipo: marca y modelo): SONATEST / SS 140

Serial nº (Nº de serie): 951-0073 | Couplant (Acoplante): CELLULOSE GLUE

Cable type & length (Cable: tipo y longitud):

Transducer Palpador	Reference: Referencia	Manufacturer Fabricante	Tipo: Type	Size: Tamaño	Frequency: Frecuency	Real ang: Ang. real
1	11716	KRAUTZKRAMER	MSEB-4	10 mm.	4 Mhz	0 º
2	951-0203	KRAUTZKRAMER	MWB70-4	8x9 mm.	4 Mhz	70 º

Calibration block (Bloque de calibración): 951-0156, 951-0084 (V2)

Identification (Identificación): ASME 38 | Material: AºCº | Dimensions (Dimensiones): 38 X 149 X 267 | Holes (Taladros): 3 ϕ mm | Notches (Entallas): 1 mm

3. CALIBRATION/CALIBRACIÓN

Transd. Palpador	Range Campo	Scan surface Superficie exploración	Cal. reflector Refl. calibración	Sound path: (div/mm) Posición eco pant.	Ref. Level (% screen heigth) Nivel Ref.	Gain (dB) Amplificación	Gain selector Pos. Mando potencia
1	50	1,2	E.F.	19,05	80	48	DUAL
2	125	1,2	DN 3 mm		DAC	54	SENCILLO

4. EXAMINATION DATA
DATOS DEL EXAMEN

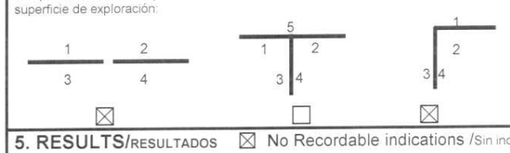
☒ Inicial/Inicial ☐ After repair/ Después de reparación #

Specification (Especificación): UNE-EN 1714-98+1M:2002 +A2:2006

E. Quality Level (Nivel de Calidad del Examen) ☐ A ☐ B ☐ C

Surface condition (Condición superficial): ☒ Como soldada/as welded ☐ Esmerilada aguas/grinded irregularities ☐ Esmerilado total/grinded flush

Joint and scan surface arrangement
Croquis de la soldadura y superficie de exploración:



☒ ☐ ☒ ☐

See attached sketch/ Ver croquis adjunto

Straight beam Haz Normal: ☐ W (Sold.) ☒ BM (M.Base)

Scanning Explor.	☒ //	☒ ⊥	Sold.	M.Base
Search unit Palpad.		2		1
Scan surfac Superf.		2		1,2

5. RESULTS/RESULTADOS

☒ No Recordable indications /Sin indicaciones registrables ☐ With recordable indications /Con indicaciones registrables

Specification (Especificación): UNE-EN 1712-98+1M:2002+A2 2006

Q. Level (Nivel de Calidad): ☐ B ☐ C ☐ D ☒2 ☐3

Indication Nº	Indication Type/tipo	S. unit Palp.	Scan surf. Sup. Exp.	Gain corr. (dB) Correc. Transfer.	%Ref. level %NR	Sound path (mm): R. Sonido en A.max	Depth (mm) Prof.	Length (mm) Longitud	XY coordinates of the discontinuity Coordenadas discontinuidad X: X_1	X_2	Y: Y_1	Y_2	(*)	Drawing/ Croquis Nº

ORIGEN DE COORDENADAS:
X:
Y:

(*)Evaluation:/evaluación
A: aceptable/aceptable
N: not aceptable/rechazable

OBSERVACIONES: SE INSPECCIONA UN 100% DE LA SOLDADURA S4, S8 Y RESTO DE LA TAPA

SUPERVISOR
Sign: /Firmado
Level : (Nivel)

DATE OF THE EXAMINATION (FECHA DE EXAMEN): 21.08.09

OPERATOR (OPERADOR)
SGS Tecnos, S. A.
Signature/Firmado: L. ALONSO
Level :II (Nivel)

SGS Tecnos S.A.
C/Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Tlf.: 976 791197
Fax: 976 791212

ULTRASONIC EXAMINATION OF WELD
(EXAMEN ULTRASONICO DE SOLDADURA)

REPORT Nº: US-C.SAN JOSE-09034 (INFORME Nº) | Date: 28.08.09 (Fecha:) | Page nº (Página) | Of (De)

1.GENERAL

CUSTOMER: CONSTRUCTORA SAN JOSE (PETICIONARIO) | SITE: VIADUCTO RIERA GALLECS (OBRA)

System: T2 (Sistema:) | Component: SOLD (Component) | Weld/s: (Soldadura/s)

Drawing (Plano) | Material: Aº Cº | ϕ Ext: mm | Thickness: 15-20 (Espesor) mm

2.EXAMINATION MATERIAL / MATERIAL DE EXAMEN

Instrument: manufacturer & model (Equipo: marca y modelo): SONATEST / SS 140

Serial nº (Nº de serie): 951-0073 | Couplant (Acoplante): CELLULOSE GLUE

Cable type & length (Cable: tipo y longitud):

Transducer Palpador	Reference: Referencia	Manufacturer Fabricante	Tipo: Type	Size: Tamaño	Frequency: Frecuency	Real ang: Ang. real
1	11716	KRAUTZKRAMER	MSEB-4	10 mm.	4 Mhz	0 º
2	951-0203	KRAUTZKRAMER	MWB70-4	8x9 mm.	4 Mhz	70 º

Calibration block (Bloque de calibración): 951-0156, 951-0084 (V2)

Identification (Identificación): ASME 38 | Material: AºCº | Dimensions (Dimensiones): 38 X 149 X 267 | Holes (Taladros): 3 ϕ mm | Notches (Entallas): 1 mm

3. CALIBRATION/CALIBRACIÓN

Transd. Palpador	Range Campo	Scan surface Superficie exploración	Cal. reflector Refl. calibración	Sound path: (div/mm) Posición eco pant.	Ref. Level (% screen heigth) Nivel Ref.	Gain (dB) Amplificación	Gain selector Pos. Mando potencia
1	50	1,2	E.F.	19,05	80	48	DUAL
2	125	1,2	DN 3 mm		DAC	54	SENCILLO

4. EXAMINATION DATA
DATOS DEL EXAMEN

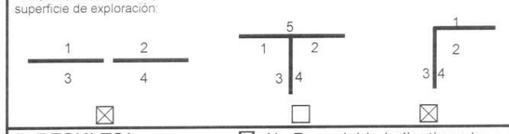
☒ Inicial/Inicial ☐ After repair/ Después de reparación #

Specification (Especificación): UNE-EN 1714-98+1M:2002 +A2:2006

E. Quality Level (Nivel de Calidad del Examen) ☐ A ☐ B ☐ C

Surface condition (Condición superficial): ☒ Como soldada/as welded ☐ Esmerilada aguas/grinded irregularities ☐ Esmerilado total/grinded flush

Joint and scan surface arrangement
Croquis de la soldadura y superficie de exploración:



☒ ☐ ☒ ☐

See attached sketch/ Ver croquis adjunto

Straight beam Haz Normal: ☐ W (Sold.) ☒ BM (M.Base)

Scanning Explor.	☒ //	☒ ⊥	Sold.	M.Base
Search unit Palpad.		2		1
Scan surfac Superf.		2		1,2

5. RESULTS/RESULTADOS

☒ No Recordable indications /Sin indicaciones registrables ☐ With recordable indications /Con indicaciones registrables

Specification (Especificación): UNE-EN 1712-98+1M:2002+A2 2006

Q. Level (Nivel de Calidad): ☐ B ☐ C ☐ D ☒2 ☐3

Indication Nº	Indication Type/tipo	S. unit Palp.	Scan surf. Sup. Exp.	Gain corr. (dB) Correc. Transfer.	%Ref. level %NR	Sound path (mm): R. Sonido en A.max	Depth (mm) Prof.	Length (mm) Longitud	XY coordinates of the discontinuity Coordenadas discontinuidad X: X_1	X_2	Y: Y_1	Y_2	(*)	Drawing/ Croquis Nº

ORIGEN DE COORDENADAS:
X:
Y:

(*)Evaluation:/evaluación
A: aceptable/aceptable
N: not aceptable/rechazable

OBSERVACIONES: SE INSPECCIONA UN 100% DE LA SOLDADURA S2, S6 Y RESTO DE LA TAPA

SUPERVISOR
Sign: /Firmado
Level : (Nivel)

DATE OF THE EXAMINATION (FECHA DE EXAMEN): 25.08.09

OPERATOR (OPERADOR)
SGS Tecnos, S. A.
Signature/Firmado: L. ALONSO
Level :II (Nivel)

SGS Tecnos S.A.
C/Argualas, 40-1ºD
50012 ZARAGOZA
Tlf.: 976 791197
Fax: 976 791212

MEDIDAS DE DUREZAS BRINELL

Informe nº : Z-HD-C.SAN JOSE-09004 **Fecha:** 28.08.09 **Hoja nº:** 1 de 1

1.- GENERAL

PETICIONARIO: CONSTRUCTORA SAN JOSE
OBRA: VIADUCTO RIERA GALLECS
Sistema: T2
Componente:
Plano:
Soldadura:
Tratamiento Térmico:
Material:
Especificación: HB
Fecha: 12.08.09

2.- DATOS DEL EXAMEN

Equipo: TM130
Nº SERIE Ó REF: 13203170
Bloque Patrón: VL2202-054

3.- RESULTADOS

SOLDADURAS INSPECCIONADAS	0º					120º					240º				
	MB	ZAT	S	ZAT	MB	MB	ZAT	S	ZAT	MB	MB	ZAT	S	ZAT	MB
S4	135	155	101	134	153	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S8	129	132	122	162	145	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
---															---

CROQUIS

OBSERVACIONES: MB = METAL BASE, ZAT= ZONA AFECTADA TÉRMICAMENTE, S= SOLDADURA

VºBº

FECHA DEL EXAMEN

21.08.09

El Inspector:

SGS Tecnos, S. A.

LUIS ALONSO

Fdo.:

Fdo.:

SGS Tecnos S.A.
C/Argualas, 40-1ºD
50012 ZARAGOZA
Tlf.: 976 791197
Fax: 976 791212

MEDIDAS DE DUREZAS BRINELL

Informe nº : Z-HD-C.SAN JOSE-09006 **Fecha:** 28.08.09 **Hoja nº:** 1 de 1

1.- GENERAL

PETICIONARIO: CONSTRUCTORA SAN JOSE
OBRA: VIADUCTO RIERA GALLECS
Sistema: T2
Componente:
Plano:
Soldadura:
Tratamiento Térmico:
Material:
Especificación: HB
Fecha: 12.08.09

2.- DATOS DEL EXAMEN

Equipo: TM130
Nº SERIE Ó REF: 13203170
Bloque Patrón: VL2202-054

3.- RESULTADOS

SOLDADURAS INSPECCIONADAS	0º					120º					240º				
	MB	ZAT	S	ZAT	MB	MB	ZAT	S	ZAT	MB	MB	ZAT	S	ZAT	MB
S2	130	125	170	124	181	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S6	97	129	158	126	170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
---															---

CROQUIS

OBSERVACIONES: MB = METAL BASE, ZAT= ZONA AFECTADA TÉRMICAMENTE, S= SOLDADURA

VºBº

FECHA DEL EXAMEN

25.08.09

El Inspector:

SGS Tecnos, S. A.

LUIS ALONSO

Fdo.:

Fdo.:

SGS

INFORME DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Nº: **Z-IV-C.SAN JOSE-09029, 09031, 09033**
Z-PM-C.SAN JOSE-09029, 09031, 09034
Z-US-C.SAN JOSE-09032, 09034
Z-HD-C.SAN JOSE-09004, 09006
Página de
Métodos de E.N.D.: ☒ US ☐ RG ☐ LP ☒ PM ☐ CI ☐ F ☒ V ☒ OTROS

PETICIONARIO:

Dirección:

CONSTRUCTORA SAN JOSE
(AVE MONTCADA)
CIF. A36006666
c/ beat y oriol nª1
3ª planta puerta 14.
Montcada i Reixac. 08110. Barcelona

Lugar de realización de los ensayos: TALLER CENTRIMETAL

Componentes/s examinado/s: SOLDADURAS T2

Fechas de realización: 18/21/25/26 agosto de 2009

Lugar y fecha de emisión informe: Zaragoza, 28 agosto de 2009

SGS Tecnos, S.A.
Delegación Zaragoza
Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Teléfono 976 791 197
Fax 976 791 212

Fdo. Miguel Jurado García
Responsable Dpto. Ensayos N.D.

NOTA: Este informe solamente afecta a los componentes y partes sometidas a ensayo, identificados en los registros adjuntos, y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio de E.N.D, y se emite de acuerdo con lo establecido en las Condiciones Generales incluidas en nuestra oferta

SGS Tecnos SA Argualas nº 40. 50012-Zaragoza t (34) 976.79.11.97 f (34) 976.79.12.12 / 13
e. mail: sgs.zaragoza.end@sgs.com www.sgs.es

Laboratorio de E.N.D.

Oficina Central
- *Dirección: Trespaderne, 29 28042 Madrid*
- *Tel.: 91-313 80 00*
- *Fax: 91-313 80 95*

Delegaciones:

GIJON Tel: (985) 16.48.48 Fax: (985) 16.51.20
TARRAGONA Tel: (977) 55.40.84 Fax: (977) 54 04 70
VALENCIA Tel: (96) 186.89.00 Fax: (96) 132.24.63
CARTAGENA Tel: (968) 12.41.04 Fax: (968(12.25.69
BARCELONA: Tel: (93) 477.01.71 Fax: (93) 373.15.00
PUERTOLLANO: Tel: (926) 44.00.08 Fax: (926) 44.03.99
HUELVA: Tel: (959) 24.61.07 Fax: (959) 24.95.40
VIZCAYA: Tel: (94) 452.50.00 Fax: (94) 452.50.13
ZARAGOZA: Tel: (976) 79.11.97 Fax: (976) 79.12.12
TENERIFE: Tel: (922) 23.55.66 Fax: (922) 23.56.91

SGS

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40
50012 Zaragoza
Telf. (976) 79 11 97
Fax (976) 79 12 12

INSPECCIÓN VISUAL DE SOLDADURAS

INFORME Nº: Z-IV-C.SAN JOSE-09029 Fecha: **28.08.09** Hoja nº de

1.GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSÉ** OBRA: **VIADUCTO RIERA GALLECS**

Sistema: **T2** Componente: **SOLDADURA** Plano:

Soldadura: **VER OBSERVACIONES** Zona: **SOLD + ZAT** Material: **Aº Cº**

2.DATOS DEL EXAMEN

Especificación: **ASME V, Art.9**
Estado superficial: **COMO SOLDADA**

3. MEDIOS

☐ I.V. Asistida
☒ I.V.Directa
Descripción de los medios empleados:

LINTERNA, GALGA MULTIUSOS

4. COMPROBACIONES Y RESULTADOS

Especificación: **ASME IX QW-194 Ed.2007**

PUNTOS A COMPROBAR	COMPROBADO		RESULTADOS		OBSERVACIONES
	SI	NO	ACEPTABLE	NO ACEPTAB.	
Uniformidad	✓		✓		
Sobreespesor	✓		✓		
Anchura de la soldadura	✓		✓		
Tamaño de soldadura	✓		✓		
Mordeduras	✓		✓		
Cebados de arco	✓		✓		
Roces con cables eléctricos		✓			
Otros defectos		✓			

5. REGISTROS:

FORMATO: ☐VIDEO ☐SOPORTE INFORMÁTICO ☒PAPEL

☐ CROQUIS DISCONTINUIDADES

☐ REGISTRO VIDEOGRÁFICO

☐ REGISTRO FOTOGRÁFICO

OBSERVACIONES: **SE INSPECCIONA UN 100% DE SOLDADURAS TIRANTES**

FECHA DEL EXAMEN **18.08.09**

El Inspector

SGS Tecnos, S. A.

Fdo: **L. ALONSO**

SGS

EXAMEN VISUAL DE SOLDADURAS

INFORME **Z-IV-C.SAN JOSE-09031** FECHA: **28.08.09** HOJA Nº _____ DE _____

1. GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSÉ** OBRA: **SAN JOSE**

Sistema **T2** Componente **SOLDADURA** Plano _____

Soldadura/s **VER OBSERVACIONES**

Especificación **ASME V, Art.9** Fecha _____

2. DATOS DEL EXAMEN

Material utilizado **LINTERNA, GALGA MULTIUSOS**

Estado superficial **COMO SOLDADA**

3. COMPROBACIONES Y RESULTADOS

PUNTOS A COMPROBAR		COMPROB. SI	COMPROB. NO	RESULTADOS ACEPT.	RESULTADOS NO ACEPT.	OBSERVACIONES
Perfiles y chapas	Visual		√			
	Dimensional		√			
Preparación de bordes (Acoplamientos)	Visual		√			
	Dimensional		√			
EJECUCIÓN DE SOLDADURAS						
Uniformidad		√		√		
Sobreespesor		√		√		
Anchura de la soldadura		√		√		
Tamaño de la soldadura		√		√		
Mordeduras		√		√		
Cebados de arco		√		√		
Otros defectos		√		√		
Control de los parámetros de soldadura.		√		√		
EJECUCIÓN DE CONJUNTOS						
Control dimensional			√			

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES:

SE INSPECCIONA UN 100% DE LAS TAPAS S4 Y S8 DE LA T2 Y RESTO DE TAPA.

Vº Bº	FECHA DE EXAMEN	EL OPERADOR
Fdo. _____	**21.08.09**	**L. ALONSO**
		Fdo. SGS Tecnos, S. A.

SGS

EXAMEN VISUAL DE SOLDADURAS

INFORME **Z-IV-C.SAN JOSE-09033** FECHA: **28.08.09** HOJA Nº _____ DE _____

1. GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSÉ** OBRA: **SAN JOSE**

Sistema **T2** Componente **SOLDADURA** Plano _____

Soldadura/s **VER OBSERVACIONES**

Especificación **ASME V, Art.9** Fecha _____

2. DATOS DEL EXAMEN

Material utilizado **LINTERNA, GALGA MULTIUSOS**

Estado superficial **COMO SOLDADA**

3. COMPROBACIONES Y RESULTADOS

PUNTOS A COMPROBAR		COMPROB. SI	COMPROB. NO	RESULTADOS ACEPT.	RESULTADOS NO ACEPT.	OBSERVACIONES
Perfiles y chapas	Visual		√			
	Dimensional		√			
Preparación de bordes (Acoplamientos)	Visual		√			
	Dimensional		√			
EJECUCIÓN DE SOLDADURAS						
Uniformidad		√		√		
Sobreespesor		√		√		
Anchura de la soldadura		√		√		
Tamaño de la soldadura		√		√		
Mordeduras		√		√		
Cebados de arco		√		√		
Otros defectos		√		√		
Control de los parámetros de soldadura.		√		√		
EJECUCIÓN DE CONJUNTOS						
Control dimensional			√			

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES:

SE INSPECCIONA UN 100% DE LAS TAPAS S2 Y S6 DE LA T2 Y RESTO DE TAPA.

Vº Bº	FECHA DE EXAMEN	EL OPERADOR
Fdo. _____	**25.08.09**	**L. ALONSO**
		Fdo. SGS Tecnos, S. A.

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40-1ºD
50012-ZARAGOZA
Telf. (976) 791197
Fax (976) 791212

EXAMEN POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

INFORME Nº: **Z-PM-C.SAN JOSE-09029** Fecha: **28.08.09** Hoja nº de

1.GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSE** OBRA: **VIADUCTO RIERA GALLECS**

Sistema: **T2** Componente: Plano:

Parte: **25%** Zona: **SOLD** Material: **Aº Cº** Espesor: mm

2.DATOS DEL EXAMEN

Especificación: **UNE-EN-1290-98+1M:2002+A2:2006** Rev/Fecha:

Equipo: **YUGO ELECTROMAGNETICO** Nº de serie o ref: **951-0204**

Método de examen: ☐ Residual ☒ Contínuo Tipo de corriente: ☐ C ☒A ☐ RMO ☐ROC

Tipo de partículas: ☐ Secas ☒ Húmedas ☐ Fluorescentes ☒ Color: **NEGRO**

Marca y referencia: **ARDROX 800/3**

Técnica de magnetización: ☒ Yugo ☐ Directa ☐ Bobina ☐ C. Central ☐ Electrodos

Separación entre electrodos o polos: **16** cm. Intensidad: A Nº vueltas: Int. Campo: KA/m

Equipo medida int. C. Magnético: Marca: **HIRST MAGNETIC** Modelo : **GM07** Nº ref o Nº de Serie: **951-0162**

Iluminación: ☒ Natural ☐ Artificial ☐ Luz negra **1650** Lux µW/cm²

Equipo medida Int. Luminosa: Marca: **SPECTROLINE** Modelo : **DSE-100X/L** Ref. o Nº de serie: **951-0168**

Marca: Modelo : Ref. o Nº de serie:

3. RESULTADOS

Especificación: **UNE EN 1291-98+1M:2002+A2:2006** Rev/Fecha: Nivel de Aceptación: **1**

☒ **Sin indicaciones relevantes** ☐ **Con indicaciones relevantes**

Ind. nº	Naturaleza	Dim. mm.	Evaluación		Después de reparar: Saneado			Espesor residual (mm)	Recargue soldadura		Examen final		
			A	N	A	N	SE		Si	No	A	N	SE

A= Aceptable N= No aceptable SE= Sin examinar

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES: **SE INSPECCIONA UN 25% DE SOLDADURAS TIRANTES**

SUPERVISOR	FECHA DEL EXAMEN	OPERADOR
Fdo:	**18.08.09**	Fdo: **L. ALONSO**
Nivel		Nivel II

SGS Tecnos, S. A.

E-PM-01(C) Rev. 4

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40-1ºD
50012-ZARAGOZA
Telf. (976) 791197
Fax (976) 791212

EXAMEN POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

INFORME Nº: **Z-PM-C.SAN JOSE-09031** Fecha: **28.08.09** Hoja nº de

1.GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSE** OBRA: **VIADUCTO RIERA GALLECS**

Sistema: **T2** Componente: Plano:

Parte: **100%** Zona: **SOLD** Material: **Aº Cº** Espesor: mm

2.DATOS DEL EXAMEN

Especificación: **UNE-EN-1290-98+1M:2002+A2:2006** Rev/Fecha:

Equipo: **YUGO ELECTROMAGNETICO** Nº de serie o ref: **951-0204**

Método de examen: ☐ Residual ☒ Contínuo Tipo de corriente: ☐ C ☒A ☐ RMO ☐ROC

Tipo de partículas: ☐ Secas ☒ Húmedas ☐ Fluorescentes ☒ Color: **NEGRO**

Marca y referencia: **ARDROX 800/3**

Técnica de magnetización: ☒ Yugo ☐ Directa ☐ Bobina ☐ C. Central ☐ Electrodos

Separación entre electrodos o polos: **16** cm. Intensidad: A Nº vueltas: Int. Campo: KA/m

Equipo medida int. C. Magnético: Marca: **HIRST MAGNETIC** Modelo : **GM07** Nº ref o Nº de Serie: **951-0162**

Iluminación: ☒ Natural ☐ Artificial ☐ Luz negra **1650** Lux µW/cm²

Equipo medida Int. Luminosa: Marca: **SPECTROLINE** Modelo : **DSE-100X/L** Ref. o Nº de serie: **951-0168**

Marca: Modelo : Ref. o Nº de serie:

3. RESULTADOS

Especificación: **UNE EN 1291-98+1M:2002+A2:2006** Rev/Fecha: Nivel de Aceptación: **1**

☒ **Sin indicaciones relevantes** ☐ **Con indicaciones relevantes**

Ind. nº	Naturaleza	Dim. mm.	Evaluación		Después de reparar: Saneado			Espesor residual (mm)	Recargue soldadura		Examen final		
			A	N	A	N	SE		Si	No	A	N	SE

A= Aceptable N= No aceptable SE= Sin examinar

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES: **SE INSPECCIONA UN 100% DE LA SOLDADURA S4 Y S8 Y RESTO DE LA TAPA**

SUPERVISOR	FECHA DEL EXAMEN	OPERADOR
Fdo:	**21.08.09**	Fdo: **L. ALONSO**
Nivel		Nivel II

SGS Tecnos, S. A.

E-PM-01(C) Rev. 4

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40-1ºD
50012-ZARAGOZA
Telf. (976) 791197
Fax (976) 791212

EXAMEN POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

INFORME Nº: **Z-PM-C.SAN JOSE-09034** Fecha: **28.08.09** Hoja nº de

1.GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSE** OBRA: **VIADUCTO RIERA GALLECS**

Sistema: **T2** Componente: Plano:

Parte: **100%** Zona: **SOLD** Material: **Aº Cº** Espesor: mm

2.DATOS DEL EXAMEN

Especificación: **UNE-EN-1290-98+1M:2002+A2:2006** Rev/Fecha:

Equipo: **YUGO ELECTROMAGNETICO** Nº de serie o ref: **951-0204**

Método de examen: ☐ Residual ☒ Contínuo Tipo de corriente: ☐ C ☒A ☐ RMO ☐ROC

Tipo de partículas: ☐ Secas ☒ Húmedas ☐ Fluorescentes ☒ Color: **NEGRO**

Marca y referencia: **ARDROX 800/3**

Técnica de magnetización: ☒ Yugo ☐ Directa ☐ Bobina ☐ C. Central ☐ Electrodos

Separación entre electrodos o polos: **16** cm. Intensidad: A Nº vueltas: Int. Campo: KA/m

Equipo medida int. C. Magnético: Marca: **HIRST MAGNETIC** Modelo : **GM07** Nº ref o Nº de Serie: **951-0162**

Iluminación: ☒ Natural ☐ Artificial ☐ Luz negra 1650 Lux $\mu W/cm^2$

Equipo medida Int. Luminosa: Marca: **SPECTROLINE** Modelo : **DSE-100X/L** Ref. o Nº de serie: **951-0168**

Marca: Modelo : Ref. o Nº de serie:

3. RESULTADOS

Especificación: **UNE EN 1291-98+1M:2002+A2:2006** Rev/Fecha: Nivel de Aceptación: **1**

☒ **Sin indicaciones relevantes** ☐ **Con indicaciones relevantes**

Ind. nº	Naturaleza	Dim. mm.	Evaluación		Después de reparar: Saneado			Espesor residual (mm)	Recargue soldadura		Examen final		
			A	N	A	N	SE		Si	No	A	N	SE

A= Aceptable N= No aceptable SE= Sin examinar

4. CROQUIS SITUACIÓN DISCONTINUIDADES

OBSERVACIONES: **SE INSPECCIONA UN 100% DE LA SOLDADURA S2, S6 Y RESTO DE TAPA**

SUPERVISOR	FECHA DEL EXAMEN	OPERADOR
Fdo:	**25.08.09**	Fdo: **L. ALONSO**
Nivel		Nivel II

SGS Tecnos, S. A.

E-PM-01(C) Rev. 4

SGS Tecnos S.A.
C/Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Tlf.: 976 791197
Fax: 976 791212

ULTRASONIC EXAMINATION OF WELD

(EXAMEN ULTRASONICO DE SOLDADURA)

REPORT Nº: **US-C.SAN JOSE-09032** (INFORME Nº) Date: **28.08.09** (Fecha) Page nº (Página) Of (De)

1.GENERAL

CUSTOMER: **CONSTRUCTORA SAN JOSE** (PETICIONARIO) SITE: **VIADUCTO RIERA GALLECS** (OBRA)

System: **T2** (Sistema) Component: **SOLD** (Component) Weld/s: (Soldadura/s)

Drawing (Plano) Material: **Aº Cº** ϕ Ext: mm Thickness: (Espesor) mm

2.EXAMINATION MATERIAL / MATERIAL DE EXAMEN

Instrument: manufacturer & model (Equipo: marca y modelo) **SONATEST** / **SS 140**

Serial nº: **951-0073** (Nº de serie) Couplant: **CELLULOSE GLUE** (Acoplante)

Cable type & length: (Cable: tipo y longitud)

Transducer Palpador	Reference: Referencia	Manufacturer Fabricante	Tipo: Type	Size: Tamaño	Frequency: Frecuency	Real ang: Ang. real
1	11716	KRAUTZKRAMER	MSEB-4	10 mm.	4 Mhz	0 º
2	951-0203	KRAUTZKRAMER	MWB70-4	8x9 mm.	4 Mhz	70 º

Calibration block: (Bloque de calibración) **951-0156, 951-0084 (V2)**

Identification: **ASME 38** (Identificación) Material: **AºCº** Dimensions: **38 X 149 X 267** (Dimensiones) Holes : **3** ϕ mm (Taladros) Notches : **1** mm (Entallas)

3. CALIBRATION/CALIBRACIÓN

Transd. Palpador	Range Campo	Scan surface Superficie exploración	Cal. reflector Refl. calibración	Sound path: (div/mm) Posición eco pant.	Ref. Level (% screen heigth) Nivel Ref.	Gain (dB) Amplificación	Gain selector Pos. Mando potencia
1	50	1,2	E.F.	19,05	80	48	DUAL
2	125	1,2	DN 3 mm		DAC	54	SENCILLO

4. EXAMINATION DATA / DATOS DEL EXAMEN

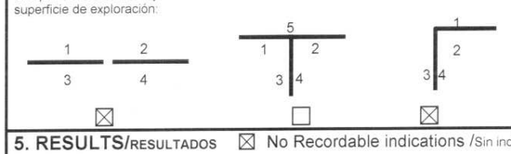
☒ Inicial/Inicial ☐ After repair/ Después de reparación #

Specification: **UNE-EN 1714-98+1M:2002 +A2:2006** (Especificación)

E. Quality Level ☐ A ☐ B ☐ C (Nivel de Calidad del Examen)

Surface condition: (Condición superficial) ☒ Como soldada/as welded ☐ Esmerilada aguas/grinded irregularities ☐ Esmerilado total/grinded flush

Joint and scan surface arrangement (Croquis de la soldadura y superficie de exploración:)



☒ ☐ ☒

See attached sketch/ Ver croquis adjunto ☐

Straight beam Haz Normal

Scanning Explor.	☒ //	☒ ⊥	☐ W Sold.	☒ BM M.Base
Search unit Palpad.	2			1
Scan surfac Superf.	2			1,2

5. RESULTS/RESULTADOS

☒ No Recordable indications /Sin indicaciones registrables ☐ With recordable indications /Con indicaciones registrables

Specification: **UNE-EN 1712-98+1M:2002+A2 2006** (Especificación)

Q. Level: (Nivel de Calidad) ☐ B ☐ C ☐ D ☒2 ☐3

Indication Nº	Indication Type/tipo	S. unit Palp.	Scan surf. Sup. Exp.	Gain corr. (dB) Correc. Transfer.	%Ref. level %NR	Sound path (mm): R. Sonido en A max.	Depth (mm) Prof.	Length (mm) Longitud	XY coordinates of the discontinuity Coordenadas discontinuidad X: X_1	X: X_2	Y: Y_1	Y: Y_2	(*)	Drawing/ Croquis Nº

ORIGEN DE COORDENADAS:
X:
Y:

(*)Evaluation:/evaluación
A: aceptable/aceptable
N: not aceptable/rechazable

OBSERVACIONES: **SE INSPECCIONA UN 100% DE LA SOLDADURA S4, S8 Y RESTO DE LA TAPA**

SUPERVISOR	DATE OF THE EXAMINATION (FECHA DE EXAMEN)	OPERATOR (OPERADOR)
Sign: /Firmado	**21.08.09**	Signature/Firmado: **L. ALONSO**
Level : (Nivel)		Level :II (Nivel)

SGS Tecnos, S. A.

E-US-03(1I) Rev.2

SGS Tecnos S.A.
C/Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Tlf.: 976 791197
Fax: 976 791212

ULTRASONIC EXAMINATION OF WELD
(EXAMEN ULTRASONICO DE SOLDADURA)

REPORT Nº: US-C.SAN JOSE-09034 (INFORME Nº) | Date: 28.08.09 (Fecha) | Page nº (Página) | Of (De)

1.GENERAL

CUSTOMER (PETICIONARIO): CONSTRUCTORA SAN JOSE | SITE (OBRA): VIADUCTO RIERA GALLECS

System (Sistema): T2 | Component: SOLD | Weld/s (Soldadura/s):

Drawing (Plano): | Material: Aº Cº | ϕ Ext: mm | Thickness (Espesor): mm

2.EXAMINATION MATERIAL / MATERIAL DE EXAMEN

Instrument: manufacturer & model (Equipo: marca y modelo): SONATEST SS 140 | Serial nº (Nº de serie): 951-0073 | Couplant (Acoplante): CELLULOSE GLUE | Cable type & length (Cable: tipo y longitud):

Transducer Palpador	Reference: Referencia	Manufacturer Fabricante	Tipo: Type	Size: Tamaño	Frequency: Frecuency	Real ang: Ang. real
1	11716	KRAUTZKRAMER	MSEB-4	10 mm.	4 Mhz	0 º
2	951-0203	KRAUTZKRAMER	MWB70-4	8x9 mm.	4 Mhz	70 º

Calibration block (Bloque de calibración): 951-0156, 951-0084 (V2)

Identification (Identificación): ASME 38 | Material: AºCº | Dimensions (Dimensiones): 38 X 149 X 267 | Holes (Taladros): 3 ϕ mm | Notches (Entallas): 1 mm

3. CALIBRATION/CALIBRACIÓN

Transd. Palpador	Range Campo	Scan surface Superficie exploración	Cal. reflector Refl. calibración	Sound path: (div/mm) Posición eco pant.	Ref. Level (% screen heigth) Nivel Ref.	Gain (dB) Amplificación	Gain selector Pos. Mando potencia
1	50	1,2	E.F.	19,05	80	48	DUAL
2	125	1,2	DN 3 mm		DAC	54	SENCILLO

4. EXAMINATION DATA
DATOS DEL EXAMEN

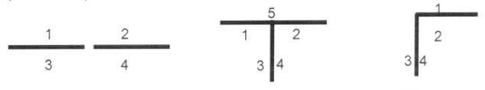
☒ Inicial/Inicial ☐ After repair/ Después de reparación #

Specification (Especificación): UNE-EN 1714-98+1M:2002 +A2:2006

E. Quality Level (Nivel de Calidad del Examen) ☐ A ☐ B ☐ C

Surface condition (Condición superficial): ☒ Como soldada/as welded ☐ Esmerilada aguas/grinded irregularities ☐ Esmerilado total/grinded flush

Joint and scan surface arrangement
Croquis de la soldadura y superficie de exploración:



☒ ☐ ☒

See attached sketch/ Ver croquis adjunto ☐

Straight beam Haz Normal

Scanning Explor.	☒ //	☒ ⊥	☐ W Sold.	☒ BM M.Base
Search unit Palpad.		2		1
Scan surfac Superf.		2		1,2

5. RESULTS/RESULTADOS

☒ No Recordable indications /Sin indicaciones registrables ☐ With recordable indications /Con indicaciones registrables

Specification (Especificación): UNE-EN 1712-98+1M:2002+A2 2006

Q. Level (Nivel de Calidad): ☐ B ☐ C ☐ D ☒2 ☐3

Indication Nº	Indication Type/tipo	S. unit Palp.	Scan surf. Sup. Exp.	Gain corr. (dB) Correc. Transfer.	%Ref. level %NR	Sound path (mm): R. Sonido en A.max	Depth (mm) Prof.	Length (mm) Longitud	XY coordinates of the discontinuity Coordenadas discontinuidad X1	X2	Y1	Y2	(*)	Drawing/ Croquis Nº

ORIGEN DE COORDENADAS:
X:
Y:

(*)Evaluation:/evaluación
A: aceptable/aceptable
N: not aceptable/rechazable

OBSERVACIONES: SE INSPECCIONA UN 100% DE LA SOLDADURA S2, S6 Y RESTO DE LA TAPA

SUPERVISOR	DATE OF THE EXAMINATION (FECHA DE EXAMEN)	OPERATOR (OPERADOR)
Sign: /Firmado	25.08.09	Signature/Firmado: L. ALONSO
Level : (Nivel)		Level :II (Nivel)

SGS Tecnos, S. A.

SGS Tecnos S.A.
C/Argualas, 40-1ºD
50012 ZARAGOZA
Tlf.: 976 791197
Fax: 976 791212

MEDIDAS DE DUREZAS BRINELL

Informe nº : Z-HD-C.SAN JOSE-09004 | Fecha: 28.08.09 | Hoja nº: 1 de 1

1.- GENERAL

PETICIONARIO: CONSTRUCTORA SAN JOSE | OBRA: VIADUCTO RIERA GALLECS
Sistema: T2 | Componente: | Plano:
Soldadura: | Tratamiento Térmico: | Material:
Especificación: HB | Fecha: 12.08.09

2.- DATOS DEL EXAMEN

Equipo: TM130 | Nº SERIE Ó REF: 13203170
Bloque Patrón: VL2202-054

3.- RESULTADOS

SOLDADURAS INSPECCIONADAS	0º					120º					240º				
	MB	ZAT	S	ZAT	MB	MB	ZAT	S	ZAT	MB	MB	ZAT	S	ZAT	MB
S4	135	155	101	134	153	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S8	129	132	122	162	145	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
---															---

CROQUIS

OBSERVACIONES: MB = METAL BASE, ZAT= ZONA AFECTADA TÉRMICAMENTE, S= SOLDADURA

VºBº	FECHA DEL EXAMEN	El Inspector:
Fdo.:	21.08.09	LUIS ALONSO
		Fdo.:

SGS Tecnos, S. A.

SGS Tecnos S.A.
C/Argualas, 40-1ºD
50012 ZARAGOZA
Tlf.: 976 791197
Fax: 976 791212

MEDIDAS DE DUREZAS BRINELL

Informe nº : Z-HD-C.SAN JOSE-09006 **Fecha:** 28.08.09 **Hoja nº:** 1 de 1

1.- GENERAL

PETICIONARIO: CONSTRUCTORA SAN JOSE — OBRA: VIADUCTO RIERA GALLECS
Sistema: T2 — Componente: — Plano:
Soldadura: — Tratamiento Térmico: — Material:
Especificación: HB — Fecha: 12.08.09

2.- DATOS DEL EXAMEN

Equipo: TM130 — Nº SERIE Ó REF: 13203170
Bloque Patrón: VL2202-054

3.- RESULTADOS

SOLDADURAS INSPECCIONADAS	0º					120º					240º				
	MB	ZAT	S	ZAT	MB	MB	ZAT	S	ZAT	MB	MB	ZAT	S	ZAT	MB
S2	130	125	170	124	181	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S6	97	129	158	126	170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
---															---

CROQUIS

OBSERVACIONES: MB = METAL BASE, ZAT= ZONA AFECTADA TÉRMICAMENTE, S= SOLDADURA

VºBº — FECHA DEL EXAMEN: 25.08.09 — El Inspector: LUIS ALONSO

Fdo.: — Fdo.:

SGS Tecnos, S. A.

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Telf. (976) 791197
Fax (976) 791212

EXAMEN RADIOGRAFICO DE SOLDADURA

INFORME nº Z-RX-C. SAN JOSE-09010 Fecha 24.06.09 Hoja nº de

1.GENERAL

PETICIONARIO: C. SAN JOSE — OBRA: SAN JOSE
Sistema: RIOSTRA ESTRIBO 1 — Componente: SOLDADURA — Soldadura/s: LONGITUDINAL
Plano: 148004 T/9 (ADJUNTO) — Material: Aº Cº — ϕ Ext: mm — Espesor: ~14-25 mm — Sobreesp ≅ 3,2-2 mm

2.MATERIAL DE EXAMEN

Fuente: Ir 192 — Dimensión F: 3x2 mm — Actividad: 69,5 Ci — Intensidad: mA — Tensión: KV
Película: marca AGFA — Tipo: D5 — Pantallas: 0.02-0.02 — Penetrámetro (ICI): tipo EN — Nº 10

3.DATOS DEL EXAMEN

Especificación: UNE-EN 1435:1998+1M:2002+A2:2006 ☒ Clase A ☒ Clase B ☐ Clase C

Técnica radiográfica:
☒Inicial ☐Después de reparar
☒Simple pared ☐Doble pared — Interpretación: ☒Simple pared ☐Doble pared
Posición de la fuente: ☒Exterior ☐Interior ☐Centrada ☐Descentrada
Película: ☒Simple ☐Múltiple — Interpretación: ☐Simple ☐Compuesta

Marcas sectores: ☒L. fuente ☐L. película — Distancia F.P: cm — Distancia O(LF)P: mm — Tiempo exp. 1´10´´-5´10´´
Origen y sentido referencia de sectores: MARCADO EN COMPONENTE

4. RESULTADOS Especificación UNE-EN-ISO 12517-1:2006 Nivel de Calidad ☐1 ☐2 ☒3 ☐B ☐C ☐D

Símbolos clasificación imperfecciones
Aa – Porosidad
Ab – Porosidad alargada o vermicular
Ba - Inclusión de escoria
C - Falta de fusión
D - Falta de penetración
E - Grietas radiales, grupo de grietas discontinuas y grietas ramificadas
Ea - Grieta longitudinal
Eb - Grieta transversal
Ec - Grieta de Cráter
F - Mordedura
G - Inclusión de fundente
H - Inclusión metálica
J - Inclusión de óxido
K - Rechupe
O – Otros

*** Evaluación:**
A – Aceptable
NA o N - No aceptable
RF o R – Repetir Radiografía

Identificación soldadura y radiografía	Sector	Esp. (mm)	ICI Nº	Nº T o h	Densidad	Aa	Ab	Ba	C	D	E	Ea	Eb	Ec	F	G	H	J	K	O	*
CM V-22 R1	0-1	14-25	10FE	W12-11	2-4																A
CM V-22 R2	0-1														✓						A
CM V-22 R3	0-1					✓															A
CM V-22 R4	0-1																				A
CM V-22 R5	0-1																				A
CM V-22 R6	0-1					✓		✓													A
CM V-22 R7	0-1					✓															A
CM V-22 R8	0-1																				A
CM V-22 R9	0-1					✓															A
CM V-22 R10	0-1					✓															A
CM V-22 R11	0-1																				A
CM V-22 R12	0-1					✓															A
CM V-22 R13	0-1																				A
CM V-22 R14	0-1					✓															A

OBSERVACIONES V-22 SE CORRESPONDE CON T/9

INSPECCIÓN	CALIFICACIÓN POR	OPERADOR	FECHA DEL EXAMEN
Fdo:	Fdo: L. ALONSO Nivel: II	Fdo: J. ROMEO Nivel: I	18.06.09

SGS Tecnos, S. A

E-RG-02 (1C) Rev. 3

SGS

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Telf. (976) 791197
Fax (976) 791212

EXAMEN RADIOGRAFICO DE SOLDADURA

INFORME nº **Z-RX-C. SAN JOSE-09010** Fecha **24.06.09** Hoja nº de

1.GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSE** OBRA: **SAN JOSE**

Sistema: **RIOSTRA ESTRIBO 1** Componente: **SOLDADURA** Soldadura/s: **LONGITUDINAL**

Plano: **148004 T/9 (ADJUNTO)** Material: **Aº Cº** ϕ Ext: mm Espesor: **~14-25** mm Sobreesp ≅ **3,2-2** mm

2.MATERIAL DE EXAMEN

Fuente: **Ir 192** Dimensión F: **3x2** mm Actividad: **69,5** Ci Intensidad: mA Tensión: KV

Película: marca **AGFA** Tipo: **D5** Pantallas: **0.02-0.02** Penetrámetro (ICI): tipo **EN** Nº **10**

3.DATOS DEL EXAMEN

Especificación: **UNE-EN 1435:1998+1M:2002+A2:2006** ☒ Clase A ☒ Clase B ☐ Clase C

Técnica radiográfica:
☒Inicial ☐Después de reparar
☒Simple pared ☐Doble pared Interpretación: ☒Simple pared ☐Doble pared
Posición de la fuente: ☒Exterior ☐Interior ☐Centrada ☐Descentrada
Película: ☒Simple ☐Múltiple Interpretación: ☐Simple ☐Compuesta

Marcas sectores: ☒L. fuente ☐L. película Distancia F.P: cm Distancia O(LF)P: mm Tiempo exp. **1´10´´-5´10´´**

Origen y sentido referencia de sectores: **MARCADO EN COMPONENTE**

4. RESULTADOS Especificación **UNE-EN-ISO 12517-1:2006** Nivel de Calidad ☐1 ☐2 ☒3 ☐B ☐C ☐D

Símbolos clasificación imperfecciones
Aa – Porosidad
Ab – Porosidad alargada o vermicular
Ba - Inclusión de escoria
C - Falta de fusión
D - Falta de penetración
E - Grietas radiales, grupo de grietas discontinuas y grietas ramificadas
Ea - Grieta longitudinal
Eb - Grieta transversal
Ec - Grieta de Cráter
F - Mordedura
G - Inclusión de fundente
H - Inclusión metálica
J - Inclusión de óxido
K - Rechupe
O – Otros

*** Evaluación:**
A – Aceptable
NA o N - No aceptable
RF o R – Repetir Radiografía

Identificación soldadura y radiografía	Sector	Esp. (mm)	ICI Nº	Nº T o h	Densidad	Aa	Ab	Ba	C	D	E	Ea	Eb	Ec	F	G	H	J	K	O	*
CM V-22 R1	**0-1**	**14-25**	**10FE**	**W12-11**	**2-4**										✓						A
CM V-22 R2	**0-1**																				A
CM V-22 R3	**0-1**					✓															A
CM V-22 R4	**0-1**																				A
CM V-22 R5	**0-1**																				A
CM V-22 R6	**0-1**					✓		✓													A
CM V-22 R7	**0-1**					✓															A
CM V-22 R8	**0-1**																				A
CM V-22 R9	**0-1**					✓															A
CM V-22 R10	**0-1**					✓															A
CM V-22 R11	**0-1**																				A
CM V-22 R12	**0-1**					✓															A
CM V-22 R13	**0-1**																				A
CM V-22 R14	**0-1**					✓															A

OBSERVACIONES V-22 SE CORRESPONDE CON T/9

INSPECCIÓN	CALIFICACIÓN POR	OPERADOR	FECHA DEL EXAMEN
Fdo:	Fdo: **L. ALONSO** Nivel: II	Fdo: **J. ROMEO** Nivel: I	**18.06.09**

SGS Tecnos, S. A.

E-RG-02 (1C) Rev. 3

SGS

INFORME DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Nº: Z-RX-C.SAN JOSE-09021 AL Z-RX- C.SAN JOSE -09022
Página de
Métodos de E.N.D.: ☐ US ☒ RG ☐ LP ☐ PM ☐ CI ☐ F ☐ V ☐ OTROS

PETICIONARIO: **CONSTRUCTORA SAN JOSE**

Dirección: (AVE MONTCADA)
CIF. A36006666
c/ beat y oriol nª1
3ª planta puerta 14.
Montcada i Reixac. 08110. Barcelona

Lugar de realización de los ensayos: TALLER CENTRIMETAL

Componentes/s examinado/s: SOLDADURAS REPARACIÓN Y AMPLIACIÓN ARCO T2

Fechas de realización: 21 julio de 2009

Lugar y fecha de emisión informe: Zaragoza, 23 julio de 2009

SGS Tecnos, S.A.
Delegación Zaragoza
Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Telefono 976 791 197
Fax 976 791 212

Fdo. Miguel Jurado García
Responsable Dpto. Ensayos N.D.

NOTA: Este informe solamente afecta a los componentes y partes sometidas a ensayo, identificados en los registros adjuntos, y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio de E.N.D, y se emite de acuerdo con lo establecido en las Condiciones Generales incluidas en nuestra oferta

SGS Tecnos SA Argualas nº 40. 50012-Zaragoza t (34) 976.79.11.97 f (34) 976.79.12.12 / 13
e. mail: sgs.zaragoza.end@sgs.com www.sgs.es

Laboratorio de E.N.D.

Oficina Central
- *Dirección: Trespaderne, 29 28042 Madrid*
- *Tel.: 91-313 80 00*
- *Fax: 91-313 80 95*

Delegaciones:

GIJON Tel: (985) 16.48.48 Fax: (985) 16.51.20
TARRAGONA Tel: (977) 55.40.84 Fax: (977) 54 04 70
VALENCIA Tel: (96) 186.89.00 Fax: (96) 132.24.63
CARTAGENA Tel: (968) 12.41.04 Fax: (968(12.25.69
BARCELONA: Tel: (93) 477.01.71 Fax: (93) 373.15.00
PUERTOLLANO: Tel: (926) 44.00.08 Fax: (926) 44.03.99
HUELVA: Tel: (959) 24.61.07 Fax: (959) 24.95.40
VIZCAYA: Tel: (94) 452.50.00 Fax: (94) 452.50.13
ZARAGOZA: Tel: (976) 79.11.97 Fax: (976) 79.12.12
TENERIFE: Tel: (922) 23.55.66 Fax: (922) 23.56.91

G-END-05 Rev. 7

SGS Tecnos, S.A.

SGS

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Telf. (976) 791197
Fax (976) 791212

EXAMEN RADIOGRAFICO DE SOLDADURA

INFORME nº **Z-RX-C. SAN JOSE-09021** Fecha **23.07.09** Hoja nº de

1.GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSE** OBRA: **SAN JOSE**

Sistema: Componente: **SOLDADURA** Soldadura/s: **LONGITUDINAL**

Plano: **148004 T/2** Material: **Aº Cº** ϕ Ext: mm Espesor: **~15** mm Sobreesp ≅ **2** mm

2.MATERIAL DE EXAMEN

Fuente: **Ir 192** Dimensión F: **3x2** mm Actividad: **51,0** Ci Intensidad: mA Tensión: KV

Película: marca **AGFA** Tipo: **D5** Pantallas: **0.02-0.02** Penetrámetro (ICI): tipo **EN** Nº **10**

3.DATOS DEL EXAMEN

Especificación: **UNE-EN 1435:1998+1M:2002+A2:2006** ☒ Clase A ☒ Clase B ☐ Clase C

Técnica radiográfica:
☐Inicial ☒Después de reparar
☒Simple pared ☐Doble pared Interpretación: ☒Simple pared ☐Doble pared
Posición de la fuente: ☒Exterior ☐Interior ☐Centrada ☐Descentrada
Película: ☒Simple ☐Múltiple Interpretación: ☐Simple ☐Compuesta

Marcas sectores: ☒L. fuente ☐L. película Distancia F.P: cm Distancia O(LF)P: mm Tiempo exp. **3´**

Origen y sentido referencia de sectores: **MARCADO EN COMPONENTE**

4. RESULTADOS **Especificación** **UNE-EN-ISO 12517-1:2006** **Nivel de Calidad** ☐1 ☐2 ☒3 ☐B ☐C ☐D

Símbolos clasificación imperfecciones
Aa – Porosidad
Ab – Porosidad alargada o vermicular
Ba - Inclusión de escoria
C - Falta de fusión
D - Falta de penetración
E - Grietas radiales, grupo de grietas discontinuas y grietas ramificadas
Ea - Grieta longitudinal
Eb - Grieta transversal
Ec - Grieta de Cráter
F - Mordedura
G - Inclusión de fundente
H - Inclusión metálica
J - Inclusión de óxido
K - Rechupe
O – Otros

*** Evaluación:**
A – Aceptable
NA o N - No aceptable
RF o R – Repetir Radiografía

Identificación soldadura y radiografía	Sector	Esp. (mm)	ICI Nº	Nº T o h	Densidad	Aa	Ab	Ba	C	D	E	Ea	Eb	Ec	F	G	H	J	K	O	*
SJ AT2 R1 R	**0-1**	**15**	**10FE**	**W11**	**2-4**															✓	A
SJ AT2 R2 R	**1-2**																				A
SJ AT2 R3 R	**2-3**																				A
SJ AT2 R4 R	**3-4**					✓														✓	A
SJ AT2 R5 R	**4-5**																				A
SJ AT2 R6 R	**5-6**																				A
SJ AT2 R7 R	**6-7**																				A
SJ AT2 R10 R	**0-1**																				A
SJ AT2 R15 R	**5-6**																				A
---																					---

OBSERVACIONES

INSPECCIÓN	CALIFICACIÓN POR	OPERADOR	FECHA DEL EXAMEN
Fdo:	Fdo: **A. LANGARITA** Nivel: II	Fdo: **J. ROMEO** Nivel: I	**21.07.09**

SGS Tecnos, S. A.

E-RG-02 (1C) Rev. 3

SGS

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Telf. (976) 791197
Fax (976) 791212

EXAMEN RADIOGRAFICO DE SOLDADURA

INFORME nº **Z-RX-C. SAN JOSE-09022** Fecha **23.07.09** Hoja nº de

1.GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSE** OBRA: **SAN JOSE**

Sistema: Componente: **SOLDADURA** Soldadura/s: **LONGITUDINAL**

Plano: **148004 T/2** Material: **Aº Cº** ϕ Ext: mm Espesor: **~15** mm Sobreesp ≅ **2** mm

2.MATERIAL DE EXAMEN

Fuente: **Ir 192** Dimensión F: **3x2** mm Actividad: **51,0** Ci Intensidad: mA Tensión: KV

Película: marca **AGFA** Tipo: **D5** Pantallas: **0.02-0.02** Penetrámetro (ICI): tipo **EN** Nº **10**

3.DATOS DEL EXAMEN

Especificación: **UNE-EN 1435:1998+1M:2002+A2:2006** ☒ Clase A ☒ Clase B ☐ Clase C

Técnica radiográfica:
☒Inicial ☐Después de reparar
☒Simple pared ☐Doble pared Interpretación: ☒Simple pared ☐Doble pared
Posición de la fuente: ☒Exterior ☐Interior ☐Centrada ☐Descentrada
Película: ☒Simple ☐Múltiple Interpretación: ☐Simple ☐Compuesta

Marcas sectores: ☒L. fuente ☐L. película Distancia F.P: cm Distancia O(LF)P: mm Tiempo exp. **3´**

Origen y sentido referencia de sectores: **MARCADO EN COMPONENTE**

4. RESULTADOS **Especificación** **UNE-EN-ISO 12517-1:2006** **Nivel de Calidad** ☐1 ☐2 ☒3 ☐B ☐C ☐D

Símbolos clasificación imperfecciones
Aa – Porosidad
Ab – Porosidad alargada o vermicular
Ba - Inclusión de escoria
C - Falta de fusión
D - Falta de penetración
E - Grietas radiales, grupo de grietas discontinuas y grietas ramificadas
Ea - Grieta longitudinal
Eb - Grieta transversal
Ec - Grieta de Cráter
F - Mordedura
G - Inclusión de fundente
H - Inclusión metálica
J - Inclusión de óxido
K - Rechupe
O – Otros

*** Evaluación:**
A – Aceptable
NA o N - No aceptable
RF o R – Repetir Radiografía

Identificación soldadura y radiografía	Sector	Esp. (mm)	ICI Nº	Nº T o h	Densidad	Aa	Ab	Ba	C	D	E	Ea	Eb	Ec	F	G	H	J	K	O	*
SJ AT2 R19	**9-10**	**15**	**10FE**	**W11**	**2-4**															✓	A
SJ AT2 R20	**9-10**					✓														✓	A
---																					---

OBSERVACIONES SE REALIZA UNA AMPLIACIÓN

INSPECCIÓN	CALIFICACIÓN POR	OPERADOR	FECHA DEL EXAMEN
Fdo:	Fdo: **A. LANGARITA** Nivel: II	Fdo: **J. ROMEO** Nivel: I	**21.07.09**

SGS Tecnos, S. A.

E-RG-02 (1C) Rev. 3

SGS

INFORME DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Nº: Z-RX-C.SAN JOSE-09023
Página de
Métodos de E.N.D.: ☐ US ☒ RG ☐ LP ☐ PM ☐ CI ☐ F ☐ V ☐ OTROS

PETICIONARIO: **CONSTRUCTORA SAN JOSE**

Dirección: (AVE MONTCADA)
CIF. A36006666
c/ beat y oriol nª1
3ª planta puerta 14.
Montcada i Reixac. 08110. Barcelona

Lugar de realización de los ensayos: TALLER CENTRIMETAL

Componentes/s examinado/s: SOLDADURAS REPARACIÓN VC T2

Fechas de realización: 21 julio de 2009

Lugar y fecha de emisión informe: Zaragoza, 23 julio de 2009

SGS Tecnos, S.A.
Delegación Zaragoza
Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Teléfono 976 791 197
Fax 976 791 212

Fdo. Miguel Jurado García
Responsable Dpto. Ensayos N.D.

NOTA: Este informe solamente afecta a los componentes y partes sometidas a ensayo, identificados en los registros adjuntos, y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio de E.N.D, y se emite de acuerdo con lo establecido en las Condiciones Generales incluidas en nuestra oferta

SGS Tecnos SA Argualas nº 40. 50012-Zaragoza t (34) 976.79.11.97 f (34) 976.79.12.12 / 13
e. mail: sgs.zaragoza.end@sgs.com www.sgs.es

Laboratorio de E.N.D.

Oficina Central
- *Dirección: Trespaderne, 29 28042 Madrid*
- *Tel.: 91-313 80 00*
- *Fax: 91-313 80 95*

Delegaciones:

GIJON Tel: (985) 16.48.48 Fax: (985) 16.51.20
TARRAGONA Tel: (977) 55.40.84 Fax: (977) 54 04 70
VALENCIA Tel: (96) 186.89.00 Fax: (96) 132.24.63
CARTAGENA Tel: (968) 12.41.04 Fax: (968(12.25.69
BARCELONA: Tel: (93) 477.01.71 Fax: (93) 373.15.00
PUERTOLLANO: Tel: (926) 44.00.08 Fax: (926) 44.03.99
HUELVA: Tel: (959) 24.61.07 Fax: (959) 24.95.40
VIZCAYA: Tel: (94) 452.50.00 Fax: (94) 452.50.13
ZARAGOZA: Tel: (976) 79.11.97 Fax: (976) 79.12.12
TENERIFE: Tel: (922) 23.55.66 Fax: (922) 23.56.91

SGS

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Telf. (976) 791197
Fax (976) 791212

EXAMEN RADIOGRAFICO DE SOLDADURA

INFORME nº **Z-RX-C. SAN JOSE-09023** Fecha **23.07.09** Hoja nº de

1.GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSE** OBRA: **SAN JOSE**

Sistema: Componente: **SOLDADURA** Soldadura/s: **LONGITUDINAL**

Plano: **148004 T/2** Material: **Aº Cº** ϕ Ext: mm Espesor: **~12** mm Sobreesp ≅ **2** mm

2.MATERIAL DE EXAMEN

Fuente: **Ir 192** Dimensión F: **3x2** mm Actividad: **51,0** Ci Intensidad: mA Tensión: KV

Película: marca **AGFA** Tipo: **D5** Pantallas: **0.02-0.02** Penetrámetro (ICI): tipo **EN** Nº **10**

3.DATOS DEL EXAMEN

Especificación: **UNE-EN 1435:1998+1M:2002+A2:2006** ☒ Clase A ☒ Clase B ☐ Clase C

Técnica radiográfica: ☐Inicial ☒Después de reparar ☐Simple pared ☒Doble pared Interpretación: ☒Simple pared ☐Doble pared
Posición de la fuente: ☒Exterior ☐Interior ☐Centrada ☐Descentrada
Película: ☒Simple ☐Múltiple Interpretación: ☐Simple ☐Compuesta

Marcas sectores: ☒L. fuente ☐L. película Distancia F.P: cm Distancia O(LF)P: mm Tiempo exp. **14´**

Origen y sentido referencia de sectores: **MARCADO EN COMPONENTE**

4. RESULTADOS **Especificación** **UNE-EN-ISO 12517-1:2006** **Nivel de Calidad** ☐1 ☐2 ☒3 ☐B ☐C ☐D

Símbolos clasificación imperfecciones
Aa – Porosidad
Ab – Porosidad alargada o vermicular
Ba - Inclusión de escoria
C - Falta de fusión
D - Falta de penetración
E - Grietas radiales, grupo de grietas discontinuas y grietas ramificadas
Ea - Grieta longitudinal
Eb - Grieta transversal
Ec - Grieta de Cráter
F - Mordedura
G - Inclusión de fundente
H - Inclusión metálica
J - Inclusión de óxido
K - Rechupe
O – Otros

*** Evaluación:**
A – Aceptable
NA o N - No aceptable
RF o R – Repetir Radiografía

Identificación soldadura y radiografía	Sector	Esp. (mm)	ICI Nº	Nº T o h	Densidad	Aa	Ab	Ba	C	D	E	Ea	Eb	Ec	F	G	H	J	K	O	*
SJ VCT2 R1 R	0-1	12	10FE	W12	2-4																A
SJ VCT2 R2 R	0-1																			✓	A
SJ VCT2 R3 R	1-2																			✓	A
SJ VCT2 R4 R	0-1																				A
SJ VCT2 R9 R	0-1					✓														✓	A
SJ VCT2 R10R	0-1																			✓	A
SJ VCT2 R11 R	1-2																			✓	A
SJ VCT2 R12 R	0-1																			✓	A
SJ VCT2 R13 R	0-1																				A
SJ VCT2 R14 R	1-2																				A
SJ VCT2 R15 R	2-3																				A
SJ VCT2 R17 R	5-6																				A
SJ VCT2 R19 R	0-1																				A
SJ VCT2 R20 R	1-2																				A

OBSERVACIONES

INSPECCIÓN	CALIFICACIÓN POR	OPERADOR	FECHA DEL EXAMEN
Fdo:	Fdo: **A. LANGARITA** Nivel: II	Fdo: **J. ROMEO** Nivel: I	**21.07.09**

SGS Tecnos, S. A.

SGS

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Telf. (976) 791197
Fax (976) 791212

EXAMEN RADIOGRAFICO DE SOLDADURA

INFORME nº **Z-RX-C. SAN JOSE-09023** Fecha **23.07.09** Hoja nº de

4. RESULTADOS **Especificación** UNE-EN-ISO 12517-1:2006 **Nivel de Calidad** ☐ 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ B ☐ C ☐ D

Símbolos clasificación imperfecciones

Aa – Porosidad
Ab – Porosidad alargada o vermicular
Ba - Inclusión de escoria
C - Falta de fusión
D - Falta de penetración
E - Grietas radiales, grupo de grietas discontinuas y grietas ramificadas
Ea - Grieta longitudinal
Eb - Grieta transversal
Ec - Grieta de Cráter
F - Mordedura
G - Inclusión de fundente
H - Inclusión metálica
J - Inclusión de óxido
K - Rechupe
O – Otros

*** Evaluación:**

A – Aceptable
NA o N - No aceptable
RF o R – Repetir Radiografía

Identificación soldadura y radiografía	Sector	Esp. (mm)	ICI Nº	Nº T o h	Densidad	Aa	Ab	Ba	C	D	E	Ea	Eb	Ec	F	G	H	J	K	O	*
SJ VCT2 R21 R	**3-4**	**12**	**10FE**	**W12**	**2-4**	✓														✓	**A**
---																					---

OBSERVACIONES

INSPECCIÓN	CALIFICACIÓN POR	OPERADOR	FECHA DEL EXAMEN
Fdo:	Fdo: **A. LANGARITA** Nivel: II	Fdo: **J. ROMEO** Nivel: I	**21.07.09**

SGS Tecnos, S. A.

E-RG-02 (1C) Rev. 3

SGS

INFORME DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Nº: Z-RX-C.SAN JOSE-09024
Página de
Métodos de E.N.D.: ☐ **US** ☒ **RG** ☐ **LP** ☐ **PM** ☐ **CI** ☐ **F** ☐ **V** ☐ **OTROS**

PETICIONARIO: **CONSTRUCTORA SAN JOSE**

Dirección: (AVE MONTCADA)
CIF. A36006666
c/ beat y oriol nº1
3ª planta puerta 14.
Montcada i Reixac. 08110. Barcelona

Lugar de realización de los ensayos: TALLER CENTRIMETAL

Componentes/s examinado/s: SOLDADURAS REPARACIÓN VC T1

Fechas de realización: 21 julio de 2009

Lugar y fecha de emisión informe: Zaragoza, 23 julio de 2009

SGS Tecnos, S.A.
Delegación Zaragoza
Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Telefono 976 791 197
Fax 976 791 212

Fdo. Miguel Jurado García
Responsable Dpto. Ensayos N.D.

NOTA: Este informe solamente afecta a los componentes y partes sometidas a ensayo, identificados en los registros adjuntos, y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio de E.N.D, y se emite de acuerdo con lo establecido en las Condiciones Generales incluidas en nuestra oferta

SGS Tecnos SA Argualas nº 40. 50012-Zaragoza t (34) 976.79.11.97 f (34) 976.79.12.12 / 13
e. mail: sgs.zaragoza.end@sgs.com www.sgs.es

Laboratorio de E.N.D.

Oficina Central
- *Dirección: Trespaderne, 29 28042 Madrid*
- *Tel.: 91-313 80 00*
- *Fax: 91-313 80 95*

Delegaciones:

GIJON Tel: (985) 16.48.48 Fax: (985) 16.51.20
TARRAGONA Tel: (977) 55.40.84 Fax: (977) 54 04 70
VALENCIA Tel: (96) 186.89.00 Fax: (96) 132.24.63
CARTAGENA Tel: (968) 12.41.04 Fax: (968(12.25.69
BARCELONA: Tel: (93) 477.01.71 Fax: (93) 373.15.00
PUERTOLLANO: Tel: (926) 44.00.08 Fax: (926) 44.03.99
HUELVA: Tel: (959) 24.61.07 Fax: (959) 24.95.40
VIZCAYA: Tel: (94) 452.50.00 Fax: (94) 452.50.13
ZARAGOZA: Tel: (976) 79.11.97 Fax: (976) 79.12.12
TENERIFE: Tel: (922) 23.55.66 Fax: (922) 23.56.91

SGS

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Telf. (976) 791197
Fax (976) 791212

EXAMEN RADIOGRAFICO DE SOLDADURA

INFORME nº **Z-RX-C. SAN JOSE-09024** Fecha **23.07.09** Hoja nº de

1.GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSE** OBRA: **SAN JOSE**

Sistema: Componente: **SOLDADURA** Soldadura/s: **LONGITUDINAL**

Plano: **148004 T/1** Material: **Aº Cº** ϕ Ext: mm Espesor: **~20** mm Sobreesp ≅ **4** mm

2.MATERIAL DE EXAMEN

Fuente: **Ir 192** Dimensión F: **3x2** mm Actividad: **51,0** Ci Intensidad: mA Tensión: KV

Película: marca **AGFA** Tipo: **D5** Pantallas: **0.02-0.02** Penetrámetro (ICI): tipo **EN** Nº **10**

3.DATOS DEL EXAMEN

Especificación: **UNE-EN 1435:1998+1M:2002+A2:2006** ☒ Clase A ☒ Clase B ☐ Clase C

Técnica radiográfica:

☐Inicial ☒Después de reparar

☐Simple pared ☒Doble pared Interpretación: ☒Simple pared ☐Doble pared

Posición de la fuente: ☒Exterior ☐Interior ☐Centrada ☐Descentrada

Película: ☒Simple ☐Múltiple Interpretación: ☐Simple ☐Compuesta

Marcas sectores: ☒L. fuente ☐L. película Distancia F.P: cm Distancia O(LF)P: mm Tiempo exp. **33´**

Origen y sentido referencia de sectores: **MARCADO EN COMPONENTE**

4. RESULTADOS Especificación **UNE-EN-ISO 12517-1:2006** Nivel de Calidad ☐1 ☐2 ☒3 ☐B ☐C ☐D

Símbolos clasificación imperfecciones

Aa – Porosidad
Ab – Porosidad alargada o vermicular
Ba - Inclusión de escoria
C - Falta de fusión
D - Falta de penetración
E - Grietas radiales, grupo de grietas discontinuas y grietas ramificadas
Ea - Grieta longitudinal
Eb - Grieta transversal
Ec - Grieta de Cráter
F - Mordedura
G - Inclusión de fundente
H - Inclusión metálica
J - Inclusión de óxido
K - Rechupe
O – Otros

*** Evaluación:**

A – Aceptable
NA o N - No aceptable
RF o R – Repetir Radiografía

Identificación soldadura y radiografía	Sector	Esp. (mm)	ICI Nº	Nº T o h	Densidad	Aa	Ab	Ba	C	D	E	Ea	Eb	Ec	F	G	H	J	K	O	*
SJ VCT1 R8 RR	**0-1**	**20**	**10FE**	**W11**	**2-4**															✓	**A**
---																					---

OBSERVACIONES

INSPECCIÓN	CALIFICACIÓN POR	OPERADOR	FECHA DEL EXAMEN
Fdo:	Fdo: **A. LANGARITA** Nivel: II	Fdo: **J. ROMEO** Nivel: I	**21.07.09**

SGS Tecnos, S. A.

E-RG-02 (1C) Rev. 3

SGS

INFORME DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Nº: Z-RX-C.SAN JOSE-09025
Página de
Métodos de E.N.D.: ☐ **US** ☒ **RG** ☐ **LP** ☐ **PM** ☐ **CI** ☐ **F** ☐ **V** ☐ **OTROS**

PETICIONARIO: **CONSTRUCTORA SAN JOSE**

Dirección: (AVE MONTCADA)
CIF. A36006666
c/ beat y oriol nª1
3ª planta puerta 14.
Montcada i Reixac. 08110. Barcelona

Lugar de realización de los ensayos: TALLER CENTRIMETAL

Componentes/s examinado/s: SOLDADURAS VC T2

Fechas de realización: 21/22 julio de 2009

Lugar y fecha de emisión informe: Zaragoza, 23 julio de 2009

SGS Tecnos, S.A.
Delegación Zaragoza
Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Telefono 976 791 197
Fax 976 791 212

Fdo. Miguel Jurado García
Responsable Dpto. Ensayos N.D.

NOTA: Este informe solamente afecta a los componentes y partes sometidas a ensayo, identificados en los registros adjuntos, y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio de E.N.D, y se emite de acuerdo con lo establecido en las Condiciones Generales incluidas en nuestra oferta

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Telf. (976) 791197
Fax (976) 791212

EXAMEN RADIOGRAFICO DE SOLDADURA

INFORME nº **Z-RX-C. SAN JOSE-09025** Fecha **23.07.09** Hoja nº de

1.GENERAL

PETICIONARIO: **C. SAN JOSE** OBRA: **SAN JOSE**

Sistema: Componente: **SOLDADURA** Soldadura/s: **LONGITUDINAL**

Plano: **148004 T/2** Material: **Aº Cº** ϕ Ext: mm Espesor: **~12** mm Sobreesp ≅ **2** mm

2.MATERIAL DE EXAMEN

Fuente: **Ir 192** Dimensión F: **3x2** mm Actividad: **51,0** Ci Intensidad: mA Tensión: KV

Película: marca **AGFA** Tipo: **D5** Pantallas: **0.02-0.02** Penetrámetro (ICI): tipo **EN** Nº **10**

3.DATOS DEL EXAMEN

Especificación: **UNE-EN 1435:1998+1M:2002+A2:2006** ☒ Clase A ☒ Clase B ☐ Clase C

Técnica radiográfica: ☒Inicial ☐Después de reparar ☐Simple pared ☒Doble pared Interpretación: ☒Simple pared ☐Doble pared Posición de la fuente: ☒Exterior ☐Interior ☐Centrada ☐Descentrada Película: ☒Simple ☐Múltiple Interpretación: ☐Simple ☐Compuesta

Marcas sectores: ☒L. fuente ☐L. película Distancia F.P: cm Distancia O(LF)P: mm Tiempo exp. **14´**

Origen y sentido referencia de sectores: **MARCADO EN COMPONENTE**

4. RESULTADOS **Especificación** **UNE-EN-ISO 12517-1:2006** **Nivel de Calidad** ☐1 ☐2 ☒3 ☐B ☐C ☐D

Símbolos clasificación imperfecciones
Aa – Porosidad
Ab – Porosidad alargada o vermicular
Ba - Inclusión de escoria
C - Falta de fusión
D - Falta de penetración
E - Grietas radiales, grupo de grietas discontinuas y grietas ramificadas
Ea - Grieta longitudinal
Eb - Grieta transversal
Ec - Grieta de Cráter
F - Mordedura
G - Inclusión de fundente
H - Inclusión metálica
J - Inclusión de óxido
K - Rechupe
O – Otros

*** Evaluación:**
A – Aceptable
NA o N - No aceptable
RF o R – Repetir Radiografía

Identificación soldadura y radiografía	Sector	Esp. (mm)	ICI Nº	Nº T o h	Densidad	Aa	Ab	Ba	C	D	E	Ea	Eb	Ec	F	G	H	J	K	O	*
SJ VCT2 25	**0-1**	**12**	**10FE**	**W12**	**2-4**																**A**
SJ VCT2 26	**0-1**																				**A**
SJ VCT2 27	**0-1**					✓															**A**
SJ VCT2 28	**0-1**					✓															**A**
SJ VCT2 29	**1-2**					✓															**A**
SJ VCT2 30	**0-1**																				**A**
SJ VCT2 31	**0-1**																			✓	**A**
SJ VCT2 32	**0-1**					✓														✓	**A**
SJ VCT2 33	**0-1**																			✓	**A**
SJ VCT2 34	**0-1**																				**A**
SJ VCT2 35	**0-1**																				**A**
SJ VCT2 36	**0-1**																				**A**
SJ VCT2 37	**0-1**																				**A**
SJ VCT2 38	**0-1**																				**A**

OBSERVACIONES

INSPECCIÓN	CALIFICACIÓN POR	OPERADOR	FECHA DEL EXAMEN
Fdo:	Fdo: **A. LANGARITA** Nivel: II	Fdo: **J. ROMEO** Nivel: I	**21/22.07.09**

SGS Tecnos, S. A.

E-RG-02 (1C) Rev. 3

SGS Tecnos, S.A.
C/ Argualas, 40
50012 ZARAGOZA
Telf. (976) 791197
Fax (976) 791212

EXAMEN RADIOGRAFICO DE SOLDADURA

INFORME nº Z-RX-C. SAN JOSE-09025 Fecha 23.07.09 Hoja nº de

4. RESULTADOS Especificación UNE-EN-ISO 12517-1:2006 Nivel de Calidad ☐1 ☐2 ☒3 ☐B ☐C ☐D

Símbolos clasificación imperfecciones
Aa – Porosidad
Ab – Porosidad alargada o vermicular
Ba - Inclusión de escoria
C - Falta de fusión
D - Falta de penetración
E - Grietas radiales, grupo de grietas discontinuas y grietas ramificadas
Ea - Grieta longitudinal
Eb - Grieta transversal
Ec - Grieta de Cráter
F - Mordedura
G - Inclusión de fundente
H - Inclusión metálica
J - Inclusión de óxido
K - Rechupe
O – Otros

* Evaluación:
A – Aceptable
NA o N - No aceptable
RF o R – Repetir Radiografía

Identificación soldadura y radiografía	Sector	Esp. (mm)	ICI Nº	Nº T o h	Densidad	Aa	Ab	Ba	C	D	E	Ea	Eb	Ec	F	G	H	J	K	O	*
SJ VCT2 39	**0-1**	**12**	**10FE**	**W12**	**2-4**																**A**
---																					---

OBSERVACIONES

INSPECCIÓN CALIFICACIÓN POR OPERADOR FECHA DEL EXAMEN

Fdo: Fdo: **A. LANGARITA** Nivel: II Fdo: **J. ROMEO** Nivel: I **21/22.07.09**

SGS Tecnos, S. A.

E-RG-02 (1C) Rev. 3

SGS

INFORME DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Nº: **Z-AD-C.SAN JOSE-09001 AL Z-AD-C.SAN JOSE-09002**
Página de
Métodos de E.N.D.: ☐ US ☐ RG ☐ LP ☐ PM ☐ CI ☐ F ☐ V ☒ OTROS

PETICIONARIO: **CONSTRUCTORA SAN JOSE**

Dirección: (AVE MONTCADA)
CIF. A36006666
c/ beat y oriol nª1
3ª planta puerta 14.
Montcada i Reixac. 08110. Barcelona

Lugar de realización de los ensayos: TALLER CENTRIMETAL

Componentes/s examinado/s: T1 Y T2 (ENREJADO Y ADHERENCIAS)

Fechas de realización: 08 septiembre de 2009

Lugar y fecha de emisión informe: Zaragoza, 10 septiembre de 2009

SGS Tecnos, S.A.
Delegación Zaragoza
Argualas 40
50012 ZARAGOZA
Teléfono 976 791 197
Fax 976 791 212

Fdo. Miguel Jurado García
Responsable Dpto. Ensayos N.D.

NOTA: Este informe solamente afecta a los componentes y partes sometidas a ensayo, identificados en los registros adjuntos, y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio de E.N.D, y se emite de acuerdo con lo establecido en las Condiciones Generales incluidas en nuestra oferta

SGS Tecnos SA Argualas nº 40. 50012-Zaragoza t (34) 976.79.11.97 f (34) 976.79.12.12 / 13
e. mail: sgs.zaragoza.end@sgs.com **www.sgs.es**

Laboratorio de E.N.D.

Oficina Central
- *Dirección: Trespaderne, 29 28042 Madrid*
- *Tel.: 91-313 80 00*
- *Fax: 91-313 80 95*

Delegaciones:

GIJON Tel: (985) 16.48.48 Fax: (985) 16.51.20
TARRAGONA Tel: (977) 55.40.84 Fax: (977) 54 04 70
VALENCIA Tel: (96) 186.89.00 Fax: (96) 132.24.63
CARTAGENA Tel: (968) 12.41.04 Fax: (968(12.25.69
BARCELONA: Tel: (93) 477.01.71 Fax: (93) 373.15.00
PUERTOLLANO: Tel: (926) 44.00.08 Fax: (926) 44.03.99
HUELVA: Tel: (959) 24.61.07 Fax: (959) 24.95.40
VIZCAYA: Tel: (94) 452.50.00 Fax: (94) 452.50.13
ZARAGOZA: Tel: (976) 79.11.97 Fax: (976) 79.12.12
TENERIFE: Tel: (922) 23.55.66 Fax: (922) 23.56.91

SGS

SGS Tecnos S.A.
C/ Trespaderne 29. Barrio Aeropuerto
28042 MADRID
Tel: +34 91 313 80 00
Fax: +34 91 313 80 95

ENSAYO DE ADHERENCIA DE RECUBRIMIENTOS

Informe nº : **Z-AD-C.SAN JOSE-09001** Fecha: **09.09.09** Hoja nº: ___ de ___

1. General

Cliente: **C. SAN JOSÉ** Lugar del ensayo: **SAN JOSÉ**
Componente: **CELOSÍA T1** Mat. base:
Plano/croquis: **148004 T/1** Id. Zona/s:
Especificación/procedimiento:

2. Material de examen

Equipo: Marca: **NEURTEK** Modelo: **ADHESION TESTER KN-10** Ref: **940-0125**

Material de ensayo:

Disco soporte	Tipo y dimensiones: **CIRCULAR 3´´**
Sufrideras	Tipo y dimensiones: **20 mm**
Adhesivo	Marca y tipo: **ARALDIT**
Otros	

Condiciones ambientales:
Temperatura: **23º C** Humedad relativa:
Otros:

3. Disposición del sustrato/revestimiento

CAPA (designación)	A	B	C	D	E	F
ESPESOR	**NA**					
TIPO Y MARCA	**NA**					

4. Resultados

Especificación: **40152-T-3**

☐ Ensayo P/NP Valor límite:
☒ Ensayo a carga máxima

Ensayo nº	Id. sufridera	% area despegue	Resultado (kgf)	Carga ($Kgcm^2$)	Evaluación A	Evaluación N/A	Evaluación PLANO DE FALLO
1	**1-V/PLANO**	**ADHESIVO**	**163**	**VER TABLA***	✓		
2	**2-V/PLANO**	**50% SILICATO**	**311**	"	✓		
3	**3-V/PLANO**	**50% SILICATO**	**313**	"	✓		
4	**4-V/PLANO**	**50% SILICATO**	**314**	"	✓		
---	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**---**

5. Observaciones ***VER TABLA CONVERSIÓN PARA SUFRIDERAS CIRCULARES DE 20mm**

SUPERVISOR Fecha del examen Inspector

SGS Tecnos, S. A.

Fdo: **08.09.09** Fdo: **L. ALONSO**

E-AR-01(C)rev.0

SGS Tecnos S.A.
C/ Trespaderne 29. Barrio Aeropuerto
28042 MADRID
Tel: +34 91 313 80 00
Fax: +34 91 313 80 95

ENSAYO DE ADHERENCIA DE RECUBRIMIENTOS

Informe nº : Z-AD-C.SAN JOSE-09001 Fecha: 09.09.09 Hoja nº: de

5. Observaciones

TABLA CONVERSIÓN PARA SUFRIDERAS CIRCULARES DE 20mm

SGS

Tabla de conversión para sufrideras circulares de 20 mm

Lectura equipo Kgf	Valor de carga Kgf/cm2
10	3,18
20	6,37
30	9,55
40	12,73
50	15,92
60	19,10
70	22,28
80	25,46
90	28,65
100	31,83
120	38,20
140	44,56
160	50,93
180	57,30
200	63,66
220	70,03
240	76,39
260	82,76
280	89,13
300	95,49
320	101,86
340	108,23
360	114,59
380	120,96
400	127,32
450	143,24
500	159,15
550	175,07
600	190,99
650	206,90
700	222,82
750	238,73
800	254,65
850	270,56
900	286,48
950	302,39
1000	318,31

SUPERVISOR Fecha del examen Inspector

Fdo: 08.09.09 Fdo: L. ALONSO

SGS Tecnos, S. A.

SGS Tecnos S.A.
C/ Trespaderne 29. Barrio Aeropuerto
28042 MADRID
Tel: +34 91 313 80 00
Fax: +34 91 313 80 95

ENSAYO DE ADHERENCIA DE RECUBRIMIENTOS

Informe nº : Z-AD-C.SAN JOSE-09002 Fecha: 09.09.09 Hoja nº: de

1. General

Cliente: C. SAN JOSÉ Lugar del ensayo: SAN JOSÉ

Componente: CELOSÍA T2 Mat. base:

Plano/croquis: 148004 T/2 Id. Zona/s:

Especificación/procedimiento:

2. Material de examen

Equipo: Marca: NEURTEK Modelo: ADHESION TESTER KN-10 Ref: 940-0125

Material de ensayo:

Disco soporte	Tipo y dimensiones: CIRCULAR 3´´
Sufrideras	Tipo y dimensiones: 20 mm
Adhesivo	Marca y tipo: ARALDIT
Otros	

Condiciones ambientales:
Temperatura: 23º C Humedad relativa:
Otros:

3. Disposición del sustrato/revestimiento

CAPA (designación)	A	B	C	D	E	F
ESPESOR	NA					
TIPO Y MARCA	NA					

4. Resultados

Especificación: 40152-T-3

☐ Ensayo P/NP
Valor límite:

☒ Ensayo a carga máxima

Ensayo nº	Id. sufridera	% area despegue	Resultado (kgf)	Carga (Kgcm^2)	Evaluación A	Evaluación N/A	Evaluación PLANO DE FALLO
1	1-V/PLANO	50% SILICATO	269	VER TABLA*	✓		
2	2-V/PLANO	ADHESIVO	234	"	✓		
3	3-V/PLANO	50% SILICATO	274	"	✓		
4	4-V/PLANO	ADHESIVO	197	"	✓		
5	4-V/PLANO	50% SILICATO	283	"	✓		
---	-	-	-	-	-	-	---

5. Observaciones *VER TABLA CONVERSIÓN PARA SUFRIDERAS CIRCULARES DE 20mm

SUPERVISOR Fecha del examen Inspector

Fdo: 08.09.09 Fdo: L. ALONSO

SGS Tecnos, S. A.

E-AR-01(C)rev.0

SGS Tecnos S.A.
C/ Trespaderne 29. Barrio Aeropuerto
28042 MADRID
Tel: +34 91 313 80 00
Fax: +34 91 313 80 95

ENSAYO DE ADHERENCIA DE RECUBRIMIENTOS

Informe nº : **Z-AD-C.SAN JOSE-09002** Fecha: **09.09.09** Hoja nº: de

5. Observaciones

TABLA CONVERSIÓN PARA SUFRIDERAS CIRCULARES DE 20mm

SGS

Anexo II PE T-END-AR-01 REV.0 hoja 2 de :

Tabla de conversión para sufrideras circulares de 20 mm

Lectura equipo Kgf	Valor de carga Kgf/cm2
10	3,18
20	6,37
30	9,55
40	12,73
50	15,92
60	19,10
70	22,28
80	25,46
90	28,65
100	31,83
120	38,20
140	44,56
160	50,93
180	57,30
200	63,66
220	70,03
240	76,39
260	82,76
280	89,13
300	95,49
320	101,86
340	108,23
360	114,59
380	120,96
400	127,32
450	143,24
500	159,15
550	175,07
600	190,99
650	206,90
700	222,82
750	238,73
800	254,65
850	270,56
900	286,48
950	302,39
1000	318,31

SUPERVISOR | Fecha del examen | Inspector

Fdo: | **08.09.09** | Fdo: **L. ALONSO**

SGS Tecnos, S. A.

E-AR-01(C)rev.0

SGS Tecnos S.A.
C/ Trespaderne 29. Barrio Aeropuerto
28042 MADRID
Tel: +34 91 313 80 00
Fax: +34 91 313 80 95

ENSAYO DE ADHERENCIA DE RECUBRIMIENTOS

Informe nº : **Z-AD-C.SAN JOSE-09001** Fecha: **09.09.09** Hoja nº: de

1. General

Cliente: **C. SAN JOSÉ** Lugar del ensayo: **SAN JOSÉ**

Componente: **CELOSÍA T1** Mat. base:

Plano/croquis: **148004 T/1** Id. Zona/s:

Especificación/procedimiento:

2. Material de examen

Equipo: Marca: **NEURTEK** Modelo: **ADHESION TESTER KN-10** Ref: **940-0125**

Material de ensayo:

Disco soporte	Tipo y dimensiones: **CIRCULAR 3´´**
Sufrideras	Tipo y dimensiones: **20 mm**
Adhesivo	Marca y tipo: **ARALDIT**
Otros	

Condiciones ambientales:
Temperatura: **23º C** Humedad relativa:
Otros:

3. Disposición del sustrato/revestimiento

CAPA (designación)	A	B	C	D	E	F
ESPESOR	**NA**					
TIPO Y MARCA	**NA**					

4. Resultados

Especificación: **40152-T-3**

☐ Ensayo P/NP
Valor límite:

☒ Ensayo a carga máxima

Ensayo nº	Id. sufridera	% area despegue	Resultado (kgf)	Carga (Kgcm^2)	Evaluación A	Evaluación N/A	Evaluación PLANO DE FALLO
1	**1-V/PLANO**	**ADHESIVO**	**163**	**VER TABLA***	✓		
2	**2-V/PLANO**	**50% SILICATO**	**311**	**“**	✓		
3	**3-V/PLANO**	**50% SILICATO**	**313**	**“**	✓		
4	**4-V/PLANO**	**50% SILICATO**	**314**	**“**	✓		
---	-	-	-	-	-	-	---

5. Observaciones

***VER TABLA CONVERSIÓN PARA SUFRIDERAS CIRCULARES DE 20mm**
SE INSPECCIONAN LOS PUNTOS DE ENREJADO S/ ISO 2409:1992 CON RESULTADO ACEPTABLE
(VALOR MÁXIMO ENCOTRADO = 1, VER TABLA ADJUNTA)

SUPERVISOR | Fecha del examen | Inspector

Fdo: | **08.09.09** | Fdo: **L. ALONSO**

SGS Tecnos, S. A.

E-AR-01(C)rev.0

SGS Tecnos S.A.
C/ Trespaderne 29. Barrio Aeropuerto
28042 MADRID
Tel: +34 91 313 80 00
Fax: +34 91 313 80 95

ENSAYO DE ADHERENCIA DE RECUBRIMIENTOS

Informe nº : **Z-AD-C.SAN JOSE-09001** Fecha: **09.09.09** Hoja nº: de

5. Observaciones

TABLA CONVERSIÓN PARA SUFRIDERAS CIRCULARES DE 20mm

SGS

Tabla de conversión para sufrideras circulares de 20 mm

Lectura equipo Kgf	Valor de carga Kgf/cm2
10	3,18
20	6,37
30	9,55
40	12,73
50	15,92
60	19,10
70	22,28
80	25,46
90	28,65
100	31,83
120	38,20
140	44,56
160	50,93
180	57,30
200	63,66
220	70,03
240	76,39
260	82,76
280	89,13
300	95,49
320	101,86
340	108,23
360	114,59
380	120,96
400	127,32
450	143,24
500	159,15
550	175,07
600	190,99
650	206,90
700	222,82
750	238,73
800	254,65
850	270,56
900	286,48
950	302,39
1000	318,31

SUPERVISOR Fecha del examen Inspector

Fdo: **08.09.09** Fdo: **L. ALONSO**

SGS Tecnos, S. A.

SGS Tecnos S.A.
C/ Trespaderne 29. Barrio Aeropuerto
28042 MADRID
Tel: +34 91 313 80 00
Fax: +34 91 313 80 95

ENSAYO DE ADHERENCIA DE RECUBRIMIENTOS

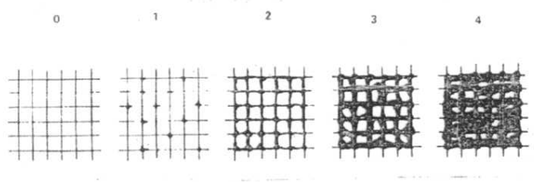
Informe nº : **Z-AD-C.SAN JOSE-09001** Fecha: **09.09.09** Hoja nº: de

5. Observaciones

PUNTOS DE ENREJADO S/ ISO 2409:1992

APARATO DE CORTE ENREJADO MODELO A-29

CLASIFICACION SEGUN INTA 16 02 99



DESCRIPCION DEL ASPECTO DE LA CUADRICULA	CLASIFICACION
Los cortes perfectos sin ninguna zona desprendida.	0
Se observan ligeras pérdidas de película localizadas solamente en las intersecciones de los cortes. El área afectada en inferior al 5 %.	1
Se observan ligeras pérdidas de película localizadas en las intersecciones y a lo largo de los cortes. El área afectada es del 5 ... 15 %.	2
Se observan grandes pérdidas de película en las intersecciones y a lo largo de los cortes e incluso algún cuadrado se ha desprendido parcialmente, pero no totalmente. El área afectada es del 15 ... 35 %.	3
Se observan grandes pérdidas de película en las intersecciones y a lo largo de los cortes y/o algunos cuadrados se han desprendido parcial o totalmente. El área afectada es del 35...65%.	4
Se observa cualquier grado de desprendimiento mayor que en 4. El área es superior al 65 %.	5

Nos reservamos el derecho de introducir modificaciones técnicas

SUPERVISOR Fecha del examen Inspector

Fdo: **08.09.09** Fdo: **L. ALONSO**

SGS Tecnos, S. A.

E-AR-01(C)rev.0

SGS Tecnos S.A.
C/ Trespaderne 29. Barrio Aeropuerto
28042 MADRID
Tel: +34 91 313 80 00
Fax: +34 91 313 80 95

ENSAYO DE ADHERENCIA DE RECUBRIMIENTOS

Informe nº : **Z-AD-C.SAN JOSE-09002** Fecha: **09.09.09** Hoja nº: de

1. General

Cliente: **C. SAN JOSÉ** Lugar del ensayo: **SAN JOSÉ**

Componente: **CELOSÍA T2** Mat. base:

Plano/croquis: **148004 T/2** Id. Zona/s:

Especificación/procedimiento:

2. Material de examen

Equipo: Marca: **NEURTEK** Modelo: **ADHESION TESTER KN-10** Ref: **940-0125**

Material de ensayo:

Disco soporte	Tipo y dimensiones: **CIRCULAR 3´´**
Sufrideras	Tipo y dimensiones: **20 mm**
Adhesivo	Marca y tipo: **ARALDIT**
Otros	

Condiciones ambientales:
Temperatura: **23º C** Humedad relativa:
Otros:

3. Disposición del sustrato/revestimiento

CAPA (designación)	A	B	C	D	E	F
ESPESOR	**NA**					
TIPO Y MARCA	**NA**					

4. Resultados

Especificación: **40152-T-3**

☐ Ensayo P/NP
Valor límite:

☒ Ensayo a carga máxima

Ensayo nº	Id. sufridera	% area despegue	Resultado (kgf)	Carga (Kgcm^2)	Evaluación A	Evaluación N/A	Evaluación PLANO DE FALLO
1	**1-V/PLANO**	**50% SILICATO**	**269**	**VER TABLA***	✓		
2	**2-V/PLANO**	**ADHESIVO**	**234**	"	✓		
3	**3-V/PLANO**	**50% SILICATO**	**274**	"	✓		
4	**4-V/PLANO**	**ADHESIVO**	**197**	"	✓		
5	**4-V/PLANO**	**50% SILICATO**	**283**	"	✓		
---	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**---**

5. Observaciones

***VER TABLA CONVERSIÓN PARA SUFRIDERAS CIRCULARES DE 20mm**
SE INSPECCIONAN LOS PUNTOS DE ENREJADO S/ ISO 2409:1992 CON RESULTADO ACEPTABLE
(VALOR MÁXIMO ENCOTRADO = 1, VER TABLA ADJUNTA)

SUPERVISOR Fecha del examen Inspector

Fdo: **08.09.09** Fdo: **L. ALONSO**

SGS Tecnos, S. A.

E-AR-01(C)rev.0

SGS Tecnos S.A.
C/ Trespaderne 29. Barrio Aeropuerto
28042 MADRID
Tel: +34 91 313 80 00
Fax: +34 91 313 80 95

ENSAYO DE ADHERENCIA DE RECUBRIMIENTOS

Informe nº : **Z-AD-C.SAN JOSE-09002** Fecha: **09.09.09** Hoja nº: de

5. Observaciones

TABLA CONVERSIÓN PARA SUFRIDERAS CIRCULARES DE 20mm

Tabla de conversión para sufrideras circulares de 20 mm

Lectura equipo Kgf	Valor de carga Kgf/cm2
10	3,18
20	6,37
30	9,55
40	12,73
50	15,92
60	19,10
70	22,28
80	25,46
90	28,65
100	31,83
120	38,20
140	44,56
160	50,93
180	57,30
200	63,66
220	70,03
240	76,39
260	82,76
280	89,13
300	95,49
320	101,86
340	108,23
360	114,59
380	120,96
400	127,32
450	143,24
500	159,15
550	175,07
600	190,99
650	206,90
700	222,82
750	238,73
800	254,65
850	270,56
900	286,48
950	302,39
1000	318,31

SUPERVISOR Fecha del examen Inspector

Fdo: **08.09.09** Fdo: **L. ALONSO**

SGS Tecnos, S. A.

E-AR-01(C)rev.0

SGS

SGS Tecnos S.A.
C/ Trespaderne 29. Barrio Aeropuerto
28042 MADRID
Tel: +34 91 313 80 00
Fax: +34 91 313 80 95

ENSAYO DE ADHERENCIA DE RECUBRIMIENTOS

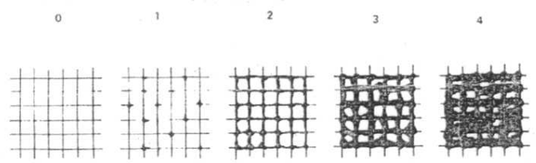
Informe nº : **Z-AD-C.SAN JOSE-09002** Fecha: **09.09.09** Hoja nº: de

5. Observaciones

PUNTOS DE ENREJADO S/ ISO 2409:1992

APARATO DE CORTE ENREJADO MODELO A-29

CLASIFICACION SEGUN INTA 16 02 99



DESCRIPCION DEL ASPECTO DE LA CUADRICULA	CLASIFICACION
Los cortes perfectos sin ninguna zona desprendida.	0
Se observan ligeras pérdidas de película localizadas solamente en las intersecciones de los cortes. El área afectada en inferior al 5 %.	1
Se observan ligeras pérdidas de película localizadas en las intersecciones y a lo largo de los cortes. El área afectada es del 5 ... 15 %.	2
Se observan grandes pérdidas de película en las intersecciones y a lo largo de los cortes e incluso algún cuadrado se ha desprendido parcialmente, pero no totalmente. El área afectada es del 15 ... 35 %.	3
Se observan grandes pérdidas de película en las intersecciones y a lo largo de los cortes y/o algunos cuadrados se han desprendido parcial o totalmente. El área afectada es del 35...65%.	4
Se observa cualquier grado de desprendimiento mayor que en 4. El área es superior al 65 %.	5

Nos reservamos el derecho de introducir modificaciones técnicas

SUPERVISOR	Fecha del examen	Inspector
Fdo:	**08.09.09**	Fdo: **L. ALONSO**

SGS Tecnos, S. A.

E-AR-01(C)rev.0

EUROCONTROL

INFORME DE INSPECCION CON ULTRASONIDOS

ULTRASONIC-EXAMINATION REPORT

CLIENTE: CONT. SAN JOSE
Customer

HOJA: 1 de 1 Rev. 0
Sheet: of
INFORME : 101112-US-1
Report.nbr
FECHA ENSAYO: 12. 11..2010
Test date

PEDIDO: 30.762 P.order	PLANO: 6613 Drawing	PLANTA: PASARELA AVE GALLECS (MOLLET) Location	
IDENTIFICACIÓN: PASARELA AVE GALLECS Identification		COMPONENTE: MODULOS EN OBRA: TR:1-2 Component : VIGA LADO BCNA	
MATERIAL: S355J2+N Material	DIAMETRO: N/A Diameter	ESPESOR: Varios Thickness	OBJETO ENSAYADO: SOLDADURAS Tested object. DE OBRA

DESCRIPCIÓN DEL EXAMEN - Description of Examination

PROCEDIMIENTO: EC-103 Procedure		PORCENTAJE INSPECCIONADO: 100 % Reparación Percentage inspected
EQUIPO DE ENSAYO:USM-35X Test equipment used	PALPADORES:B4S-N Search units SA04-60/024-02 Y SA04-70/021-03	ACOPLANTE: COLA Coupling
TALADRO DE REFERENCIA: 3 mm Recording threshold	AJUSTE DEL EQUIPO: 75% Equipment adjustment	PROCESO DE SOLDADURA: 111 (SMAW) Welding procedure
OTROS:CRITERIOS DE ACEPTACIÓN S/ UNE-EN-1714-B- EN-5817:B/2009 Other		

CROQUIS
Sketch

AREA DE ENSAYO O Nº SOLDADURA Weld Nº or area examined	REFERENCIA Reference	LONGIT Longitud	TRANSV Transver	DB Amplitud	TAMAÑO INDICACION Registration	PROFUNDIDAD deph of indication	LADOS UNO O AMBOS One or boots sidess	EVALUACION Evaluation A	EVALUACION Evaluation R	OBSERVACIONES Remarks
TR 1 -2- Alma-2	Vertical							A		Lado BCNA Aceptado

Observaciones Identificación D.F:
EI - IZQDO. Nº.6
Vertical Interior

EUROCONTROL S . A .	INSPECTOR CLIENTE - Customer	Vº Bº CLIENTE
NIVEL: II	NIVEL: II	
FIRMA Y FECHA: 12.11.2010 Sign-date Fdo.: ÁNGEL NOGALES LOPEZ	FIRMA Y FECHA: 12.11.2010 Sign-Date Fdo.: Pedro Romero	FIRMA Y FECHA: Sign-date

EUROCONTROL
C/ Valencia, 12-19
08205 Sabadell
933 218 465

Este informe solo afecta a los items indicador en el mismo.(This report is only for the items listed in it).
Prohibida la reproducción parcial sin aprobación escrita de (Do not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL . S . A .

EUROCONTROL

INFORME DE INSPECCION CON ULTRASONIDOS

ULTRASONIC-EXAMINATION REPORT

CLIENTE: CONT. SAN JOSE
Customer

HOJA: 1 de 1 Rev. 0
Sheet: of
INFORME : 101112-US-2
Report.nbr
FECHA ENSAYO: 12. 11..2010
Test date

PEDIDO: 30.762 P.order	PLANO: 6613 Drawing	PLANTA: PASARELA AVE GALLECS (MOLLET) Location	
IDENTIFICACIÓN: PASARELA AVE GALLECS Identification		COMPONENTE: MODULOS EN OBRA: TR:4-5 Component : VIGA LADO BCNA	
MATERIAL: S355J2+N Material	DIAMETRO: N/A Diameter	ESPESOR: Varios Thickness	OBJETO ENSAYADO: SOLDADURAS Tested object. DE OBRA - Reparación

DESCRIPCIÓN DEL EXAMEN - Description of Examination

PROCEDIMIENTO: EC-103 Procedure	PORCENTAJE INSPECCIONADO: 100 % Reparación Percentage inspected	
EQUIPO DE ENSAYO:USM-35X Test equipment used	PALPADORES:B4S-N Search units SA04-60/024-02 Y SA04-70/021-03	ACOPLANTE: COLA Coupling
TALADRO DE REFERENCIA: 3 mm Recording threshold	AJUSTE DEL EQUIPO: 75% Equipment adjustment	PROCESO DE SOLDADURA: 111 (SMAW) Welding procedure
OTROS:CRITERIOS DE ACEPTACIÓN S/ UNE-EN-1714-B- EN-5817:B/2009 Other		

CROQUIS
Sketch

AREA DE ENSAYO O Nº SOLDADURA Weld Nº or area examined	REFERENCIA Reference	LONGIT Longitud	TRANSV Transver	DB Amplitud	TAMAÑO INDICACION Registration	PROFUNDIDAD deph of indication	LADOS UNO O AMBOS One or boots sidess	EVALUACION Evaluation A	R	OBSERVACIONES Remarks
TR 4 -5- Ala	Inferior							A		Lado BCNA
										Aceptado

Observaciones Identificación D.F.:
E3-IZQ. Nº.4. LADO BCNA

EUROCONTROL S . A .	INSPECTOR CLIENTE - Customer	V° B° CLIENTE
NIVEL: II	NIVEL: II	
FIRMA Y FECHA: 12.11.2010 Sign-date Fdo.: ÁNGEL NOGALES LOPEZ	FIRMA Y FECHA: 12.11.2010 Sign-Date Fdo.: Pedro Romero	FIRMA Y FECHA: Sign-date

EUROCONTROL C/ Via Augusta, 17-19 08006 Barcelona 933 218 465

Este informe solo afecta a los items indicador en el mismo.(This report is only for the items listed in it).
Prohibida la reproducción parcial sin aprobación escrita de (Do not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL , S . A .

EUROCONTROL

INFORME DE INSPECCION CON ULTRASONIDOS

ULTRASONIC-EXAMINATION REPORT

CLIENTE: CONT. SAN JOSE
Customer

HOJA: 1 de 1 Rev. 0
Sheet: of
INFORME : 101112-US-3
Report.nbr
FECHA ENSAYO: 12. 11.2010
Test date

PEDIDO: 30.762 P.order	PLANO: 6613 Drawing	PLANTA: PASARELA AVE GALLECS (MOLLET) Location	
IDENTIFICACIÓN: PASARELA AVE GALLECS Identification		COMPONENTE: MODULOS EN OBRA: TR:7- 8 Component : VIGA LADO GIRONA	
MATERIAL: S355J2+N Material	DIAMETRO: N/A Diameter	ESPESOR: Varios Thickness	OBJETO ENSAYADO: SOLDADURAS Tested object. DE OBRA - Reparación

DESCRIPCIÓN DEL EXAMEN - Description of Examination

PROCEDIMIENTO: EC-103 Procedure	PORCENTAJE INSPECCIONADO: 100 % Reparación Percentage inspected	
EQUIPO DE ENSAYO:USM-35X Test equipment used	PALPADORES:B4S-N Search units SA04-60/024-02 Y SA04-70/021-03	ACOPLANTE: COLA Coupling
TALADRO DE REFERENCIA: 3 mm Recording threshold	AJUSTE DEL EQUIPO: 75% Equipment adjustment	PROCESO DE SOLDADURA: 111 (SMAW) Welding procedure
OTROS:CRITERIOS DE ACEPTACIÓN S/ UNE-EN-1714-B- EN-5817:B/2009 Other		

CROQUIS
Sketch

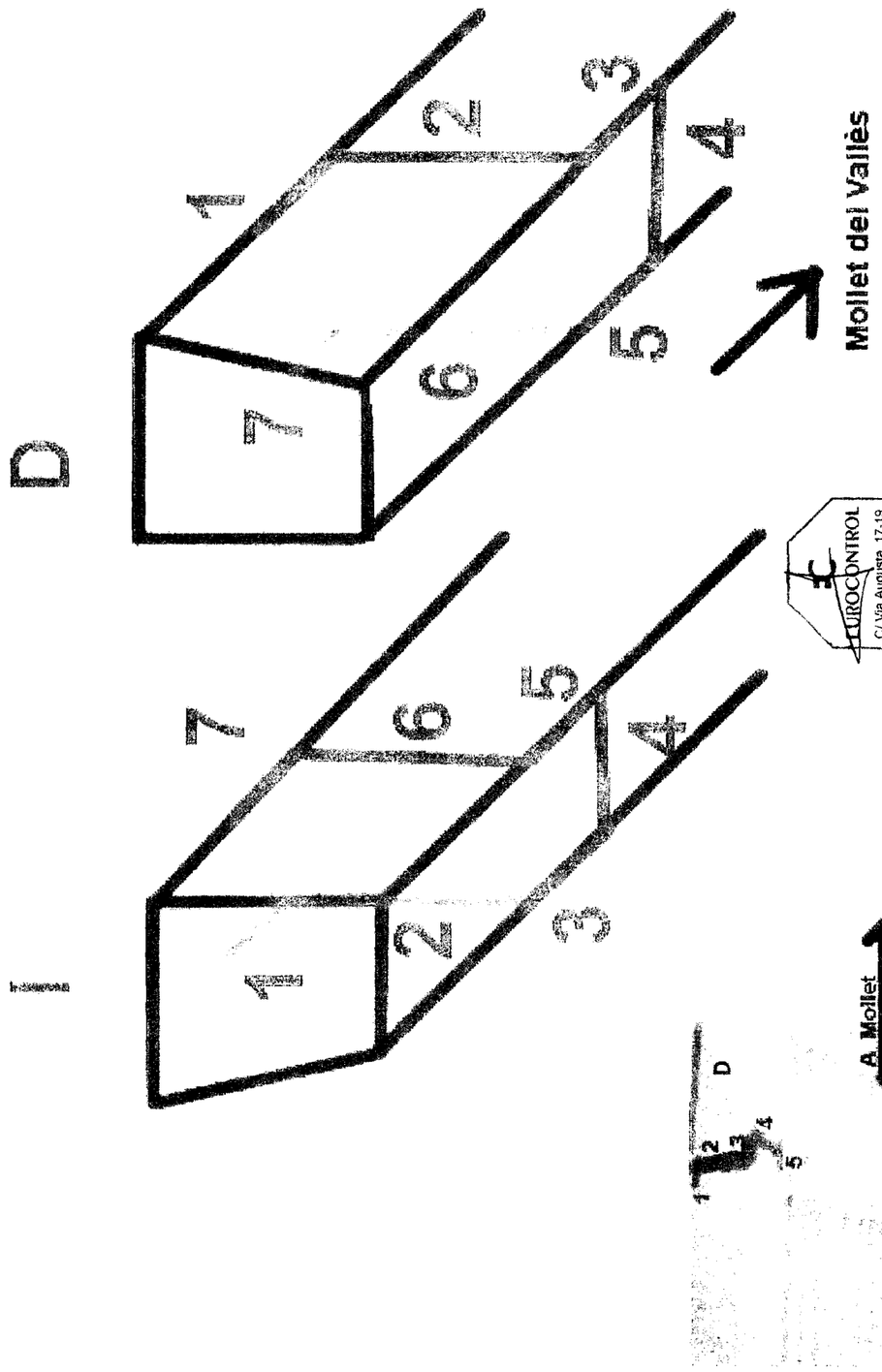
AREA DE ENSAYO O Nº SOLDADURA Weld Nº or area examined	REFERENCIA Reference	LONGIT Longitud	TRANSV Transver	DB Amplitud	TAMAÑO INDICACION Registration	PROFUNDIDAD deph of indication	LADOS UNO O AMBOS One or boots sidess	EVALUACION Evaluation A	R	OBSERVACIONES Remarks
TR-7 - 8- Ala	Inferior							A		Lado Girona
										Aceptado

Observaciones Identificación D.F.:
E4 - DCHA. Nº.4 - LADO: GIRONA

EUROCONTROL S . A .	INSPECTOR CLIENTE - Customer	V° B° CLIENTE
NIVEL: II	NIVEL: II	
FIRMA Y FECHA: 12.11.2010 Sign-date Fdo.: ÁNGEL NOGALES LOPEZ	FIRMA Y FECHA: 12.11.2010 Sign-Date Fdo.: Pedro Romero	FIRMA Y FECHA: Sign-date

EUROCONTROL C/ Via Augusta, 17-19 08006 Barcelona 933 218 465

Este informe solo afecta a los items indicador en el mismo.(This report is only for the items listed in it).
Prohibida la reproducción parcial sin aprobación escrita de (Do not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL , S . A .



EUROCONTROL	INFORME DE INSPECCIÓN PARA CONST. SAN JOSÉ	Hoja nº 1 de 8
Nº del pedido: 30.762 **Nº del informe**: 10368 / 30762 **Rev.** 0	**Fechas de las visitas**: Julio -Agosto -2010 **Fecha del informe**: 06/08/2010	
Fabricante: ELTE **en talleres de** CASTELLBISBAL . BARCELONA		
Identificación del equipo o componente PASARELA PEATONAL DE GALLECS- LAV MADRID – ZARAGOZA-F-FRANCESA		
Identificación del punto de inspección objeto de la visita **Nº del P.P.I.** –Euco-30.0522- **Rev.** 0 **Referencia del punto** LOS APLICABLES **Descripción**: PASARELA METÁLICA - GALLECS- MONTCADA - MOLLET. BCNA.		

C:\Documents and Settings\Usuario\Mis documentos\angel\infor-end\San Jose\10368-SAN JOSE-PASARELA-GALLECS-MONTCADA-MOLLET-100806.doc

ACCIONES

Se ha efectuado un seguimiento y control en Taller de la estructura metálica; CORRESPONDIENTE A PASARELA PEATONAL DE GALLECS- LAV- MADRID-ZARAGOZA- F. FRANCESA– BARCELONA.

1) <u>MOTIVO</u>

Certificar como Compañía de Inspección Independiente las uniones soldadas según especificaciones y normativas aplicables.

Procedimientos seguidos para la inspección	SELLO DE EUROCONTROL
Para MATERIALES **se siguió el Procedimiento** DBSE-A / EN10025 **aprobado por** -- el día -- Para SOLDADURA **se siguió el Procedimiento** EN-ISO-5817-/C:2009 aprobado por -- el día --	EUROCONTROL C/ Via Augusta, 17 08006 Barcelona 933 218 465

Organizaciones asistentes a la inspección	
Por: CONT. SAN JOSÉ el Sra. ALICIA HERRÀEZ Por: ELTE el Sr. JUAN ROSA Por: EUROCONTROL el Sr. ÁNGEL NOGALES	**Firmado** ÁNGEL NOGALES LÓPEZ

EUROCONTROL

ASUNTO: DETERMINAR GRADO DE SUPERFICIE Y MICRAJES DE PINTURA APLICADO EN ESTRUCTURA METÁLICA.
SEGÚN NORMA UNE-EN-ISO-8501-1

CLIENTE: CONST. SAN JOSÉ
REF.: PASAREL A AVE GALLECS
OBRA: PASARELA PEATONAL

Via Augusta, 17-19, 2º - 3ª • 08006 Barcelona
Telf: 933 218 465 • Fax: 934 396 411
barcelona@eurocontrol.es • www.eurocontrol.es

EUROCONTROL
C/ Via Augusta, 17-19
08006 Barcelona
933 218 465

EUROCONTROL, S.A. DOM. SOCIAL C/ ZURBANO, 48 - 28010 MADRID. R.M. DE MADRID TOMO 3.319, GENERAL 2.511, SEC. 3ª, FOLIO 60, HOJA 73.336, INSCR. 1ª C.I.F. A. 28318312

30.01

EUROCONTROL

1. OBJETO

A petición de CONSTRUCTORA SAN JOSÉ, se efectúa un seguimiento y control en taller y obra para determinar la preparación de superficie en chapas, tubos y perfiles metálicos. (anterior a su imprimación).Control de micraje y adherencia de la estructura metálica correspondiente a: PASARELA PEATONAL GALLECS -(Barcelona)

2. ALCANCE DE LA INSPECCION

Se han inspeccionado al100% todos los materiales previo a su imprimación de Epoxi Fosfato de Zinc de chapas, tubos y perfiles en calidad S355J2+N.

3. CHORREADO DE SUPERFICIES

Se han controlado al 100% el granallado Sa 2 1/2 de material indicado.

Resultado: No se observa óxido de laminación o cascarillas: SATISFACTORIO.

4. IMPRIMACIÓN SUPERFICIE EXTERIOR

Control del micraje aplicado de imprimación epoxi fosfato de zinc AMERCOAT 71.

Espesores de obtenidos comprendidos entre; 80 – 90 µ

5. CAPA DE ACABADO

Control del micraje aplicado de capa de esmalte de poliuretano alifático AMERCOAT 450.

Espesores de obtenidos comprendidos entre: 70 – 80 µ

EUROCONTROL
C/ Via Augusta, 17-19
08006 Barcelona
933 218 465

00.02

7. ADHERENCIA

Control de adherencia por enrejado según INTA. Se efectúan 8 ensayos de enrejado por modulo y 4 por cada 10 unidades de pilares. No se detecta falta de adherencia superior al 5%.

Resultado: Correcto. ASTM D-3359.

8. IMPRIMACIÓN SUPERFICIE INTERIOR

Control del micraje aplicado de imprimación epoxi fosfato de zinc AMERCOAT 182.

Espesores de obtenidos comprendidos entre; 60 – 80 µ

9. CAPA DE ACABADO

Control del micraje aplicado de capa de Epoxi Poliamida AMERCOAT 400.

Espesores de obtenidos comprendidos entre: 100 – 140 µ

10. ADHERENCIA

Control de adherencia por enrejado según INTA. Se efectúan 8 ensayos de enrejado por modulo y 4 por cada 10 unidades de pilares. No se detecta falta de adherencia superior al 5%.

Resultado: Correcto. ASTM D-3359.

EUROCONTROL
C/ Via Augusta, 17-19
08006 Barcelona
933 218 465

00.02

VALORACIÓN DE LA INSPECCIÓN

En preparación de superficie presenta una limpieza que cumple con las exigencias requeridas en especificación al 100%.

Los resultados obtenidos en el presente informe solo afectan a las muestras ensayadas. Según Norma UNE-EN-ISO-8501-1.

EUROCONTROL
C/ Via Augusta, 17-19
08006 Barcelona
933 218 465

Inspector:

SR. A. NOGALES LOPEZ

Barcelona a 10 de Septiembre de 2010

00.02

EUROCONTROL

INFORME DE INSPECCION POR PENETRANTES

DYE PENETRANT-EXAMINATION REPORT

CLIENTE: CONST. SAN JOSÉ
Customer

HOJA: 1 de 1 Rev.0
Sheet: of
INFORME: 100809-LP1
Report.nbr
FECHA ENSAYO:04-09.08.2010
Test date

PEDIDO: 30.762 P.order	PLANO: 6613 T-25 Drawing	PLANTA: PASARELA AVE GALLECS Location	
IDENTIFICACIÓN: TRAMO: 2 - T-25 Identification		COMPONENTE: CAJAJÓN Component	
MATERIAL: S 355 J2G3 Material	DIAMETRO: N/A Diameter	ESPESOR: Varios Thickness:	OBJETO ENSAYADO: SOLDADURAS Tested object EN ÁNGULO Y A TOPE

DESCRIPCIÓN DEL EXAMEN - Description of Examination

PROCEDIMIENTO: EC-104 Procedurej	PORCENTAJE EXAMEN 10% Percentage examined			ILUMINACION: NATURAL Ilumination	
PENETRANTE: 906 P Dye penetrant	AGENTE ELIMINADOR: 995 PR / AGUA DE RED Cleaning agent			REVELADOR: 9D1B Developer	
TEMPERAT. DEL MATERIA: Material temperature	TEMPERAT. AMBIENTE: Ambient temperature	TIEMPOS: Time	PENET.:20 - 25' Penet.	SECADO: 5 - 10' Drying	REVEL.: 5' Dev.
OTROS: NORMAS DE CONTROL: S/ EN 571-1 S/. EN-1289.1-/1 Other				ANTES T.T Pre WHT ☐	DESPUES T.T Pos WHT ☐

CROQUIS
Sketch

JUNTA Nº Seam Nº	SITUAC. Location	LONGIT Longitud	REDON. Rounded Up	TAMAÑO Size	FINAL A	FINAL R	RECHAZO I Reject I A	RECHAZO I Reject I R	RECHAZO II Reject II A	RECHAZO II Reject II R	INSPECTOR CLIENTE Customer Insp.	OBSERVACIONES Remarks
Superior-Derecha	1				A							
Superior-Izquierda	2				A							
Inferior-Derecha	3	240 mm	1- 2 mm		A			R				Mordeduras, Reparado y aceptado
Inferior-Izquierda	4				A							
Rigidiizadores Interiores	5				A							

EUROCONTROL S . A	INSPECTOR CLIENTE - Customer	V° B° CLIENTE
EUROCONTROL C/ Via Augusta, 17-19 08006 Barcelona 933 218 465	NIVELL II	
Fdo: Salvador Perragut Pons	**Fdo:** Ángel Nogales López	FIRMA Y FECHA:
FIRMA Y FECHA: 10.08.2010 Sign-date	FIRMA Y FECHA: 10.08.2010 Sign-Date	Sign-date

Este informe solo afecta a los items indicador en el mismo.(This report is only for the items listed in it).
Prohibida la reproducción parcial sin aprobación escrita de (Do not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL , S . A .
o not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL , S . A .

EUROCONTROL

INFORME DE INSPECCION CON ULTRASONIDOS

ULTRASONIC-EXAMINATION REPORT

CLIENTE: CONT. SAN JOSÉ
Customer

HOJA: 1 de 1 Rev. 0
Sheet: of
INFORME : 100809-US1
Report.nbr
FECHA ENSAYO:04.19-08.2010
Test date

PEDIDO: 30.762 P.order	PLANO: 6613-T-25 Drawing	PLANTA: PASARELA AVE GALLECS Location	
IDENTIFICACIÓN: TRAMO: 2 T-25 Identification		COMPONENTE: CAJÓN Component :	
MATERIAL: S 355 J2G3 Material A-1	DIAMETRO: N/A Diameter	ESPESOR: Varios Thickness	OBJETO ENSAYADO: SOLDADURAS Tested object . A PENETRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL EXAMEN - Description of Examination

PROCEDIMIENTO: EC-103 Procedure		PORCENTAJE INSPECCIONADO: 20% Percentage inspected
EQUIPO DE ENSAYO:USM-35X Test equipment used	PALPADORES: B4S-N Search units SA04-60/024-02 Y SA04-70/021-03	ACOPLANTE: COLA Coupling
TALADRO DE REFERENCIA: 3 mm Recording threshold	AJUSTE DEL EQUIPO: 75% Equipment adjustment	PROCESO DE SOLDADURA: 135 (MAG) Welding procedure
OTROS:CRITERIOS DE ACEPTACIÓN S/.UNE-EN-ISO-5817-B Other		S/ UNE-EN-1714-B

CROQUIS
Sketch

AREA DE ENSAYO O Nº SOLDADURA Weld Nº or area examined	REFERENCIA Reference	LONGIT Longitud	TRANSV Transver	DB Amplitud	TAMAÑO INDICACION Registration	PROFUNDIDAD deph of indication	LADOS UNO O AMBOS One or boots sidess	EVALUACION A	EVALUACION R	OBSERVACIONES Remarks
Superior - Derecha	1	240			1- 3mm	7- 8mm		A	R	Reparado y aceptado
Superior - Izquierda	2							A		
Inferior – Derecha	3							A		
Inferior - Izquierda	4							A		
Union transversal	5							A		
Union transversal	6							A		
Union transversal	7							A		
Union transversal	8							A		

EUROCONTROL S . A .	INSPECTOR CLIENTE - Customer	V° B° CLIENTE
NIVEL: II	NIVEL: II	
FIRMA Y FECHA: 26.08.2010 Sign-date	EUROCONTROL C/ Via Augusta, 17-19 08006 Barcelona 933 218 465	FIRMA Y FECHA: Sign-date
Fdo.: ÁNGEL NOGALES LOPEZ	FIRMA Y FECHA:26.08.2010 Sign-Date Fdo.:	

Este informe solo afecta a los items indicador en el mismo.(This report is only for the items listed in it).
Prohibida la reproducción parcial sin aprobación escrita de (Do not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL , S . A .

EUROCONTROL

INFORME DE INSPECCION CON ULTRASONIDOS

ULTRASONIC-EXAMINATION REPORT

CLIENTE: CONT. SAN JOSÉ
Customer

HOJA: 1 de 1 Rev. 0
Sheet: of
INFORME : 100909-US1
Report.nbr
FECHA ENSAYO: 26.08 Y 01.09.2010
Test date

PEDIDO: 30.762 P.order	PLANO: 6613-T-23 Drawing	PLANTA: PASARELA AVE GALLECS Location	
IDENTIFICACIÓN: TRAMO: 6 T-23 Identification		COMPONENTE: CAJÓN Component :	
MATERIAL: S 355 J2G3 Material A-1	DIAMETRO: N/A Diameter	ESPESOR: Varios Thickness	OBJETO ENSAYADO: SOLDADURAS Tested object . A PENETRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL EXAMEN - Description of Examination

PROCEDIMIENTO: EC-103 Procedure	PORCENTAJE INSPECCIONADO: 20% DE SOLDADURAS Percentage inspected	
EQUIPO DE ENSAYO:USM-35X Test equipment used	PALPADORES: B4S-N Search units SA04-60/024-02 Y SA04-70/021-03	ACOPLANTE: COLA Coupling
TALADRO DE REFERENCIA: 3 mm Recording threshold	AJUSTE DEL EQUIPO: 75% Equipment adjustment	PROCESO DE SOLDADURA: 135 (MAG) Welding procedure
OTROS:CRITERIOS DE ACEPTACIÓN S/.UNE-EN-ISO-5817-B S/ UNE-EN-1714-B Other		

CROQUIS
Sketch

AREA DE ENSAYO O Nº SOLDADURA Weld Nº or area examined	REFERENCIA Reference	LONGIT Longitud	TRANSV Transver	DB Amplitud	TAMAÑO INDICACION Registration	PROFUN-DIDAD deph of indication	LADOS UNO O AMBOS One or boots sidess	EVALUACION Evaluation A	R	OBSERVACIONES Remarks
Superior - Derecha	1							A		
Superior - Izquierda	2							A		
Inferior – Derecha	3							A		
Inferior - Izquierda	4							A		
Union transversal	5							A		
Union transversal	6							A		
Union transversal	7							A		
Union transversal	8							A		

EUROCONTROL S . A .	INSPECTOR CLIENTE - Customer	V° B° CLIENTE
NIVEL: II	NIVEL: II	
FIRMA Y FECHA: 03.09.2010 Sign-date Fdo.: ÁNGEL NOGALES LOPEZ	FIRMA Y FECHA: 03.09.2010 Sign-Date Fdo.:	FIRMA Y FECHA: Sign-date

EUROCONTROL
C/ Via Augusta, 17-19
08006 Barcelona
933 218 465

Este informe solo afecta a los items indicador en el mismo.(This report is only for the items listed in it).
Prohibida la reproducción parcial sin aprobación escrita de (Do not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL , S . A .

EUROCONTROL

INFORME DE INSPECCION POR PENETRANTES

DYE PENETRANT-EXAMINATION REPORT

CLIENTE: CONST. SAN JOSÉ
Customer

HOJA: 1 de 1 Rev.0
Sheet: of
INFORME: 100909-LP1
Report.nbr
FECHA ENSAYO:26.08 Y 01.09.2010
Test date

PEDIDO: 30.762 P.order	PLANO: 6613 T-23 Drawing	PLANTA: PASARELA AVE GALLECS Location	
IDENTIFICACIÓN: TRAMO: 6 - T-23 Identification		COMPONENTE: CAJAJÓN Component	
MATERIAL: S 355 J2G3 Material	DIAMETRO: N/A Diameter	ESPESOR: Varios Thickness:	OBJETO ENSAYADO: SOLDADURAS Tested object EN ÁNGULO Y A TOPE

DESCRIPCIÓN DEL EXAMEN - Description of Examination

PROCEDIMIENTO: EC-104 Procedurej	PORCENTAJE EXAMEN 10% Percentage examined				ILUMINACION: NATURAL Ilumination
PENETRANTE: 906 P Dye penetrant	AGENTE ELIMINADOR: 995 PR / AGUA DE RED Cleaning agent				REVELADOR: 9D1B Developer
TEMPERAT. DEL MATERIA: Material temperature	TEMPERAT. AMBIENTE: Ambient temperature	TIEMPOS: Time	PENET.:20 - 25' Penet.	SECADO: 5 - 10' Drying	REVEL.: 5' Dev.
OTROS: NORMAS DE CONTROL: S/ EN 571-1 S/. EN-1289.1-/1 Other				ANTES T.T Pre WHT ☐	DESPUES T.T Pos WHT ☐

CROQUIS
Sketch

JUNTA Nº Seam Nº	SITUAC. Location	LONGIT Longitud	REDON. Rounded Up	TAMAÑO Size	FINAL A	FINAL R	RECHAZO I Reject I A	RECHAZO I Reject I R	RECHAZO II Reject II A	RECHAZO II Reject II R	INSPECTOR CLIENTE Customer Insp.	OBSERVACIONES Remarks
Superior-Derecha	1				A							
Superior-Izquierda	2				A							
Inferior-Derecha	3				A							
Inferior-Izquierda	4				A							
Rigidiizadores Interiores	5				A							

EUROCONTROL S . A .	INSPECTOR CLIENTE - Customer	V° B° CLIENTE
Fdo: Salvador Ferragut Pons FIRMA Y FECHA: 03.09..2010 Sign-date	NIVELL II **Fdo:** Ángel Nogales López FIRMA Y FECHA: 03.09.2010 Sign-Date	FIRMA Y FECHA: Sign-date

EUROCONTROL
C/ Via Augusta, 17-19
08006 Barcelona
933 218 465

Este informe solo afecta a los items indicador en el mismo.(This report is only for the items listed in it).
Prohibida la reproducción parcial sin aprobación escrita de (Do not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL , S . A .
o not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL , S . A .

EUROCONTROL

INFORME DE INSPECCION CON ULTRASONIDOS

ULTRASONIC-EXAMINATION REPORT

CLIENTE: CONT. SAN JOSÉ
Customer

HOJA: 1 de 1 Rev. 0
Sheet: of
INFORME : 100903-US1
Report.nbr
FECHA ENSAYO: 19.08 Y 01.09.2010
Test date

PEDIDO: 30.762 P.order	PLANO: 6613- T27 Drawing	PLANTA: PASARELA AVE GALLECS Location	
IDENTIFICACIÓN: TRAMO: 4 T-27 Identification		COMPONENTE: CAJÓN Component :	
MATERIAL: S 355 J2G3 Material	DIAMETRO: N/A Diameter	ESPESOR: Varios Thickness	OBJETO ENSAYADO: SOLDADURAS Tested object . A PENETRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL EXAMEN - Description of Examination

PROCEDIMIENTO: EC-103 Procedure	PORCENTAJE INSPECCIONADO: 20% DE SOLDADURAS Percentage inspected	
EQUIPO DE ENSAYO:USM-35X Test equipment used	PALPADORES: B4S-N Search units SA04-60/024-02 Y SA04-70/021-03	ACOPLANTE: COLA Coupling
TALADRO DE REFERENCIA: 3 mm Recording threshold	AJUSTE DEL EQUIPO: 75% Equipment adjustment	PROCESO DE SOLDADURA: 135 (MAG) Welding procedure
OTROS:CRITERIOS DE ACEPTACIÓN S/.UNE-EN-ISO-5817-B S/ UNE-EN-1714-B Other		

CROQUIS
Sketch

AREA DE ENSAYO O Nº SOLDADURA Weld Nº or area examined	REFERENCIA Reference	LONGIT Longitud	TRANSV Transver	DB Amplitud	TAMAÑO INDICACION Registration	PROFUNDIDAD deph of indication	LADOS UNO O AMBOS One or boots sidess	EVALUACION Evaluation A	R	OBSERVACIONES Remarks
Superior - Derecha	1							A		
Superior - Izquierda	2							A		
Inferior – Derecha	3							A		
Inferior - Izquierda	4							A		
Union transversal	5							A		
Union transversal	6							A		
Union transversal	7							A		
Union transversal	8							A		

EUROCONTROL S . A .	INSPECTOR CLIENTE - Customer	V° B° CLIENTE
NIVEL: II	NIVEL: II	
FIRMA Y FECHA: 02.09.2010 Sign-date Fdo.: ÁNGEL NOGALES LOPEZ	FIRMA Y FECHA:02.09.2010 Sign-Date Fdo.:	FIRMA Y FECHA: Sign-date

EUROCONTROL
C/ Via Augusta, 17-19
08006 Barcelona
933 218 465

Este informe solo afecta a los items indicador en el mismo.(This report is only for the items listed in it).
Prohibida la reproducción parcial sin aprobación escrita de (Do not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL , S . A .

EUROCONTROL

INFORME DE INSPECCION POR PENETRANTES

DYE PENETRANT-EXAMINATION REPORT

CLIENTE: CONST. SAN JOSÉ
Customer

HOJA: 1 de 1 Rev.0
Sheet: of
INFORME: 100903-LP1
Report.nbr
FECHA ENSAYO: 19.08 Y 01.09.2010
Test date

PEDIDO: 30.762 P.order	PLANO: 6613 T-27 Drawing	PLANTA: PASARELA AVE GALLECS Location	
IDENTIFICACIÓN: TRAMO: 4 - T-27 Identification		COMPONENTE: CAJÓN Component	
MATERIAL: S 355 J2G3 Material	DIAMETRO: N/A Diameter	ESPESOR: Varios Thickness:	OBJETO ENSAYADO: SOLDADURAS Tested object EN ÁNGULO Y A TOPE

DESCRIPCIÓN DEL EXAMEN - Description of Examination

PROCEDIMIENTO: EC-104 Procedurej	PORCENTAJE EXAMEN 10% Percentage examined				ILUMINACION: NATURAL Ilumination
PENETRANTE: 906 P Dye penetrant	AGENTE ELIMINADOR: 995 PR / AGUA DE RED Cleaning agent				REVELADOR: 9D1B Developer
TEMPERAT. DEL MATERIA: Material temperature	TEMPERAT. AMBIENTE: Ambient temperature	TIEMPOS: Time	PENET.:20 - 25' Penet.	SECADO: 5 - 10' Drying	REVEL.: 5' Dev.
OTROS: NORMAS DE CONTROL: S/ EN 571-1 S/. EN-1289.1-/1 Other				ANTES T.T Pre WHT ☐	DESPUES T.T Pos WHT ☐

CROQUIS
Sketch

JUNTA Nº Seam Nº	SITUAC. Location	LONGIT Longitud	REDON. Rounded Up	TAMAÑO Size	FINAL A	FINAL R	RECHAZO I Reject I A	RECHAZO I Reject I R	RECHAZO II Reject II A	RECHAZO II Reject II R	INSPECTOR CLIENTE Customer Insp.	OBSERVACIONES Remarks
Superior-Derecha	1				A							
Superior-Izquierda	2				A							
Inferior-Derecha	3				A							
Inferior-Izquierda	4				A							
Rigidiizadores Interiores	5				A							

EUROCONTROL S . A .	INSPECTOR CLIENTE - Customer	V° B° CLIENTE
Fdo: Salvador Ferragut Ros FIRMA Y FECHA: 02.09..2010 Sign-date	NIVELL II **Fdo:** Ángel Nogales López FIRMA Y FECHA: 02.09.2010 Sign-Date	FIRMA Y FECHA: Sign-date

EUROCONTROL
C/ Via Augusta, 17-19
08006 Barcelona

Este informe solo afecta a los items indicador en el mismo.(This report is only for the items listed in it).
Prohibida la reproducción parcial sin aprobación escrita de (Do not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL , S . A .
o not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL , S . A .

EUROCONTROL

INFORME DE INSPECCION CON ULTRASONIDOS

ULTRASONIC-EXAMINATION REPORT

CLIENTE: CONT. SAN JOSÉ
Customer

HOJA: 1 de 1 Rev. 0
Sheet: of
INFORME : 100903-US2
Report.nbr
FECHA ENSAYO: 19.08 Y 01.09.2010
Test date

PEDIDO: 30.762 P.order	PLANO: 6613- T29 Drawing	PLANTA: PASARELA AVE GALLECS Location	
IDENTIFICACIÓN: TRAMO: 5 T-29 Identification		COMPONENTE: CAJÓN Component :	
MATERIAL: S 355 J2G3 Material	DIAMETRO: N/A Diameter	ESPESOR: Varios Thickness	OBJETO ENSAYADO: SOLDADURAS Tested object . A PENETRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL EXAMEN - Description of Examination

PROCEDIMIENTO: EC-103 Procedure		PORCENTAJE INSPECCIONADO: 20% DE SOLDADURAS Percentage inspected
EQUIPO DE ENSAYO:USM-35X Test equipment used	PALPADORES: B4S-N Search units SA04-60/024-02 Y SA04-70/021-03	ACOPLANTE: COLA Coupling
TALADRO DE REFERENCIA: 3 mm Recording threshold	AJUSTE DEL EQUIPO: 75% Equipment adjustment	PROCESO DE SOLDADURA: 135 (MAG) Welding procedure
OTROS:CRITERIOS DE ACEPTACIÓN S/.UNE-EN-ISO-5817-B S/ UNE-EN-1714-B Other		

CROQUIS
Sketch

AREA DE ENSAYO O Nº SOLDADURA Weld Nº or area examined	REFERENCIA Reference	LONGIT Longitud	TRANSV Transver	DB Amplitud	TAMAÑO INDICACION Registration	PROFUN-DIDAD deph of indication	LADOS UNO O AMBOS One or boots sidess	EVALUACION Evaluation A	EVALUACION Evaluation R	OBSERVACIONES Remarks
Superior - Derecha	1							A		
Superior - Izquierda	2							A		
Inferior – Derecha	3							A		
Inferior - Izquierda	4							A		
Union transversal	5							A		
Union transversal	6							A		
Union transversal	7							A		
Union transversal	8							A		

EUROCONTROL S . A .	INSPECTOR CLIENTE - Customer	V° B° CLIENTE
NIVEL: II	NIVEL: II	
FIRMA Y FECHA: 02.09.2010 Sign-date Fdo.: ÁNGEL NOGALES LOPEZ	FIRMA Y FECHA: 02.09.2010 Sign-Date Fdo.:	FIRMA Y FECHA: Sign-date

Este informe solo afecta a los items indicador en el mismo.(This report is only for the items listed in it).
Prohibida la reproducción parcial sin aprobación escrita de (Do not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL , S . A .

EUROCONTROL

INFORME DE INSPECCION POR PENETRANTES

DYE PENETRANT-EXAMINATION REPORT

CLIENTE: CONST. SAN JOSÉ
Customer

HOJA: 1 de 1 Rev.0
Sheet: of
INFORME: 100903-LP2
Report.nbr
FECHA ENSAYO: 26 .08 Y 01.09.2010
Test date

PEDIDO: 30.762 P.order	PLANO: 6613 T-29 Drawing	PLANTA: PASARELA AVE GALLECS Location	
IDENTIFICACIÓN: TRAMO: 5 T-29 Identification		COMPONENTE: CAJÓN Component	
MATERIAL: S 355 J2G3 Material	DIAMETRO: N/A Diameter	ESPESOR: Varios Thickness:	OBJETO ENSAYADO: SOLDADURAS Tested object EN ÁNGULO Y A TOPE

DESCRIPCIÓN DEL EXAMEN - Description of Examination

PROCEDIMIENTO: EC-104 Procedurej	PORCENTAJE EXAMEN 10% Percentage examined				ILUMINACION: NATURAL Ilumination	
PENETRANTE: 906 P Dye penetrant	AGENTE ELIMINADOR: 995 PR / AGUA DE RED Cleaning agent				REVELADOR: 9D1B Developer	
TEMPERAT. DEL MATERIA: Material temperature	TEMPERAT. AMBIENTE: Ambient temperature	TIEMPOS: Time	PENET.:20 - 25' Penet.	SECADO: 5 - 10' Drying	REVEL.: 5' Dev.	
OTROS: NORMAS DE CONTROL: S/ EN 571-1 S/. EN-1289.1-/1 Other				ANTES T.T Pre WHT ☐	DESPUES T.T Pos WHT ☐	

CROQUIS
Sketch

JUNTA Nº Seam Nº	SITUAC. Location	LONGIT Longitud	REDON. Rounded Up	TAMAÑO Size	FINAL A	FINAL R	RECHAZO I Reject I A	RECHAZO I Reject I R	RECHAZO II Reject II A	RECHAZO II Reject II R	INSPECTOR CLIENTE Customer Insp.	OBSERVACIONES Remarks
Superior-Derecha	1				A							
Superior-Izquierda	2				A							
Inferior-Derecha	3				A							
Inferior-Izquierda	4				A							
Rigidiizadores Interiores	5				A							

EUROCONTROL S . A .	INSPECTOR CLIENTE - Customer	V° B° CLIENTE
Fdo: Salvador Ferragut Pons FIRMA Y FECHA: 02.09..2010 Sign-date	NIVELL II Fdo: Ángel Nogales López FIRMA Y FECHA: 02.09.2010 Sign-Date	FIRMA Y FECHA: Sign-date

Este informe solo afecta a los items indicador en el mismo.(This report is only for the items listed in it).
Prohibida la reproducción parcial sin aprobación escrita de (Do not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL , S . A .
o not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL , S . A .

EUROCONTROL

INFORME DE INSPECCION CON ULTRASONIDOS

ULTRASONIC-EXAMINATION REPORT

CLIENTE: CONT. SAN JOSÉ
Customer

HOJA: 1 de 1 Rev. 0
Sheet: of
INFORME : 100903-USO-2
Report.nbr
FECHA ENSAYO: 09.09.2010
Test date

PEDIDO: 30.762 P.order	PLANO: 6613-T-25- T26 Drawing	PLANTA: PASARELA AVE GALLECS Location	
IDENTIFICACIÓN: TRAMO: 2 Y 3 T-25 – T26 –UNIÓN OBRA Identification		COMPONENTE: CAJÓNES UNIÓN DE OBRA Component :	
MATERIAL: S 355 J2G3 Material A-1	DIAMETRO: N/A Diameter	ESPESOR: Varios Thickness	OBJETO ENSAYADO: SOLDADURAS Tested object . A PENETRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL EXAMEN - Description of Examination

PROCEDIMIENTO: EC-103 Procedure	PORCENTAJE INSPECCIONADO: 25% Percentage inspected	
EQUIPO DE ENSAYO:USK-7-B Test equipment used	PALPADORES:B4S-N Search units SA04-60/024-02 Y SA04-70/021-03	ACOPLANTE: COLA Coupling
TALADRO DE REFERENCIA:3.0 mm Recording threshold	AJUSTE DEL EQUIPO: 75% Equipment adjustment	PROCESO DE SOLDADURA: 111 (SMAW) Welding procedure
OTROS:CRITERIOS DE ACEPTACIÓN S/.UNE- EN-ISO-5817- B . S/ UNE-EN-1714-B Other		

CROQUIS Sketch

AREA DE ENSAYO O Nº SOLDADURA Weld Nº or area examined	REFERENCIA Reference	LONGIT Longitud	TRANSV Transver	DB Amplitud	TAMAÑO INDICACION Registration	PROFUN-DIDAD deph of indication	LADOS UNO O AMBOS One or boots sidess	EVALUACION Evaluation A	EVALUACION Evaluation R	OBSERVACIONES Remarks
Union transversal-V-1	TR25/ TR26							A		Vertical aguas arriba (Alma)
Union transversal-T1	TR25/ TR26							A		Techo (Ala Inferior)
Union transversal-V-2	TR25/ TR26							A		Vertical aguas abajo (Alma)

EUROCONTROL S . A .	INSPECTOR CLIENTE - Customer	V° B° CLIENTE
NIVEL: II	NIVEL: II	
FIRMA Y FECHA:10.09.2010 Sign-date	FIRMA Y FECHA:10.09.2010 Sign-Date.Pedro Romero	FIRMA Y FECHA: Sign-date
Fdo.: ÁNGEL NOGALES LOPEZ	Fdo.:	

EUROCONTROL C/ Via Augusta, 17-19 08006 Barcelona 933 218 465

Este informe solo afecta a los items indicador en el mismo.(This report is only for the items listed in it).
Prohibida la reproducción parcial sin aprobación escrita de (Do not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL , S . A .

EUROCONTROL

INFORME DE INSPECCION CON ULTRASONIDOS

ULTRASONIC-EXAMINATION REPORT

CLIENTE: CONT. SAN JOSÉ
Customer

HOJA: 1 de 1 Rev. 0
Sheet: of
INFORME : 100903-USO-1
Report.nbr
FECHA ENSAYO: 09.09.2010
Test date

PEDIDO: 30.762 P.order	PLANO: 6613-T-24-- T25 Drawing	PLANTA: PASARELA AVE GALLECS Location	
IDENTIFICACIÓN: TRAMO: 1 Y 2 T-24 – T25 –UNIÓN OBRA Identification		COMPONENTE: CAJÓNES UNIÓN DE OBRA Component :	
MATERIAL: S 355 J2G3 Material A-1	DIAMETRO: N/A Diameter	ESPESOR: Varios Thickness	OBJETO ENSAYADO: SOLDADURAS Tested object . A PENETRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL EXAMEN - Description of Examination

PROCEDIMIENTO: EC-103 Procedure	PORCENTAJE INSPECCIONADO: 25% Percentage inspected	
EQUIPO DE ENSAYO:USK-7-B Test equipment used	PALPADORES:B4S-N Search units SA04-60/024-02 Y SA04-70/021-03	ACOPLANTE: COLA Coupling
TALADRO DE REFERENCIA:3.0 mm Recording threshold	AJUSTE DEL EQUIPO: 75% Equipment adjustment	PROCESO DE SOLDADURA: 111 (SMAW) Welding procedure
OTROS:CRITERIOS DE ACEPTACIÓN S/.UNE- EN-ISO-5817- B . S/ UNE-EN-1714-B Other		

CROQUIS Sketch

AREA DE ENSAYO O Nº SOLDADURA Weld Nº or area examined	REFERENCIA Reference	LONGIT Longitud	TRANSV Transver	DB Amplitud	TAMAÑO INDICACION Registration	PROFUN-DIDAD deph of indication	LADOS UNO O AMBOS One or boots sidess	EVALUACION Evaluation A	EVALUACION Evaluation R	OBSERVACIONES Remarks
Union transversal-V-1	TR24/ TR25							A		Vertical aguas arriba (Alma)
Union transversal-T1	TR24/ TR25							A		Techo (Ala Inferior)
Union transversal-V-2	TR24/ TR25							A		Vertical aguas abajo (Alma)

EUROCONTROL S. A .	INSPECTOR CLIENTE - Customer	V° B° CLIENTE
NIVEL: II	NIVEL: II	
FIRMA Y FECHA:10.09.2010 Sign-date	FIRMA Y FECHA:10.09.2010 Sign-Date.Pedro Romero	FIRMA Y FECHA: Sign-date
Fdo.: ÁNGEL NOGALES LOPEZ	Fdo.:	

EUROCONTROL C/ Via Augusta,17-19 08006 Barcelona 933 218 465

Este informe solo afecta a los items indicador en el mismo.(This report is only for the items listed in it).
Prohibida la reproducción parcial sin aprobación escrita de (Do not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL , S . A .

EUROCONTROL

INFORME DE INSPECCION POR PARTICULAS MAGNETICAS

MAGNETIC PARTICLES-EXAMINATION REPORT

CLIENTE: CONST. SAN JOSÉ
Customer

HOJA: 1 de 1 Rev. 0
Sheet: of
INFORME: 100903-PMO-1
Report.nbr

FECHA ENSAYO: 09.09.2010
Test date

PEDIDO: 30.762 P.order	PLANO: 6613-T24 – T25 Drawing	PLANTA: PASARELA AVE GALLECS Location	
IDENTIFICACION: TRAMO 1 Y 2 (T24-T25) UNIÓN DE OBRA Identification		COMPONENTE: IMPOSTAS 356 X 349 mm Component	
MATERIAL: S 355J2 G3 Material	DIAMETRO: N.A. Diameter	ESPESOR: VARIOS Thickness	OBJETO ENSAYADO:SOLDADURAS A PENETRACIÓN Tested object

DESCRIPCIÓN DEL EXAMEN - Description of Examination

PROCEDIMIENTO: UNE-EN-1290 / A2:2006 Procedure	PORCENTAJE INSPECCIONADO:25% Percentage ispected	ILUMINACION: NATURAL Ilumination	
EQUIPO: TIEDE YUGO equipment	MAGNETIZACION: 2 DIRECCONWES 0 ° Y 90° Magnetization	DESMAGNETIZACION: N.A. Desmagnetization	
AMPERAJE: 1000AMP. Amperage	VOLTAJE: 220 V Voltaje	AGENTE FERROMAG. Ferromag. agent	COLOR: ARDROX 800/3 Color
TIPO DE CONTACTOS: PATAS ARTICULAAS Prod. type	DISTANCIA CONTACTOS: 100 – 200MM Prod. spacing	ANTES T.T ☐ Pre WHT	DESPUES T.T ☐ Pos WHT

CROQUIS
Sketch

JUNTA Nº Seam Nº	SITUAC. Location	LONGIT L0ngitud	REDON. Rounded Up	TAMAÑO Size	FINAL A	FINAL R	RECHAZO I I Reject I A	RECHAZO I I Reject I R	RECHAZO II II Reject II A	RECHAZO II II Reject II R	RECHAZ0II I Reject III A	RECHAZ0II I Reject III R	INSPECTOR CLIENTE Customer Insp.	OBSERVACIONES Remarks
Impost LD-1					A									IMPOSTA aguas arriva de 356x 349
Impost LI-2					A									IMPOSTA aguas abajo 356x 349

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN S/ UNE-EN-1291/A2:2006

EUROCONTROL S . A .	INSPECTOR CLIENTE - Customer	V ° B ° CLIENTE
NIVEL: II ÁNGEL NOGALES LÓPEZ FIRMA Y FECHA:10.09.2010 Sign-date Fdo.:	EUROCONTROL Via Augusta, 17-19 08006 Barcelona SALVADOR FERRAGUT PONS FIRMA Y FECHA:10.09.2010 Sign-Date	FIRMA Y FECHA: Sign-date

Este informe solo afecta a los items indicador en el mismo.(This report is only for the items listed in it).
Prohibida la reproducción parcial sin aprobación escrita de (Do not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL , S . A .

EUROCONTROL

INFORME DE INSPECCION POR PARTICULAS MAGNETICAS

MAGNETIC PARTICLES-EXAMINATION REPORT

CLIENTE: CONST. SAN JOSÉ
Customer

HOJA: 1 de 1 Rev. 0
Sheet: of
INFORME: 100903-PMO-2
Report.nbr

FECHA ENSAYO: 09.09.2010
Test date

PEDIDO: 30.762 P.order	PLANO: 6613-T25 – T26 Drawing	PLANTA: PASARELA AVE GALLECS Location	
IDENTIFICACION: TRAMO 2 Y 3 (T25-T26) UNIÓN DE OBRA Identification		COMPONENTE: IMPOSTA DE 356 X 349 mm Component	
MATERIAL: S 355J2 G3 Material	DIAMETRO: N.A. Diameter	ESPESOR: VARIOS Thickness	OBJETO ENSAYADO:SOLDADURAS A PENETRACIÓN Tested object

DESCRIPCIÓN DEL EXAMEN - Description of Examination

PROCEDIMIENTO: UNE-EN-1290 / A2:2006 Procedure	PORCENTAJE INSPECCIONADO:25% Percentage ispected	ILUMINACION: NATURAL Ilumination	
EQUIPO: TIEDE YUGO equipment	MAGNETIZACION: 2 DIRECCONWES 0 ° Y 90° Magnetization	DESMAGNETIZACION: N.A. Desmagnetization	
AMPERAJE: 1000AMP. Amperage	VOLTAJE: 220 V Voltaje	AGENTE FERROMAG. Ferromag. agent	COLOR: ARDROX 800/3 Color
TIPO DE CONTACTOS: PATAS ARTICULAAS Prod. type	DISTANCIA CONTACTOS: 100 – 200MM Prod. spacing	ANTES T.T ☐ Pre WHT	DESPUES T.T ☐ Pos WHT

CROQUIS
Sketch

JUNTA Nº Seam Nº	SITUAC. Location	LONGIT L0ngitud	REDON. Rounded Up	TAMAÑO Size	FINAL A	FINAL R	RECHAZO I I Reject I A	RECHAZO I I Reject I R	RECHAZO II II Reject II A	RECHAZO II II Reject II R	RECHAZ0II I Reject III A	RECHAZ0II I Reject III R	INSPECTOR CLIENTE Customer Insp.	OBSERVACIONES Remarks
Impost a LD-1					A									Imposta aguas arriva de 356x 349
Impost a LI-2					A									Imposta aguas abajo 356x 349

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN S/ UNE-EN-1291/A2:2006

EUROCONTROL S . A .	INSPECTOR CLIENTE - Customer	V ° B ° CLIENTE
NIVEL: II ÁNGEL NOGALES LÓPEZ FIRMA Y FECHA:10.09.2010 Sign-date Fdo.:	EUROCONTROL Via Augusta, 17-19 08006 Barcelona SALVADOR FERRAGUT PONS FIRMA Y FECHA:10.09.2010 Sign-Date	FIRMA Y FECHA: Sign-date

Este informe solo afecta a los items indicador en el mismo.(This report is only for the items listed in it).

EUROCONTROL	INFORME DE INSPECCIÓN PARA CONST. SAN JOSÉ	Hoja nº 1 de 9
Nº del pedido: 30.762	**Fechas de las visitas**: Julio -Agosto -Sep- Oct -2010	
Nº del informe: 10394 / 30762 **Rev.** 0	**Fecha del informe**: 07/10/2010	

Fabricante: ELTE **en talleres de** CASTELLBISBAL . BARCELONA

Identificación del equipo o componente
PASARELA PEATONAL DE GALLECS- LAV MADRID – ZARAGOZA-F-FRANCESA

Identificación del punto de inspección objeto de la visita

Nº del P.P.I. –Euco-30.0522- **Rev.** 0 **Referencia del punto** LOS APLICABLES
Descripción: PASARELA METÁLICA - GALLECS- MONTCADA - MOLLET. BCNA.
INFORME DE ACEPTACIÓN FINAL DE PASARELA

ACCIONES

Se ha efectuado un seguimiento y control en Taller y obra de la estructura metálica; CORRESPONDIENTE A PASARELA PEATONAL DE GALLECS- LAV- MADRID-ZARAGOZA- F. FRANCESA– BARCELONA.

1) MOTIVO

Certificar como Compañía de Inspección Independiente las uniones soldadas según especificaciones y normativas aplicables.

Procedimientos seguidos para la inspección

Para MATERIALES **se siguió el Procedimiento** DBSE-A / EN10025
aprobado por -- el día --
Para SOLDADURA **se siguió el Procedimiento** EN-ISO-5817-/C:2009
aprobado por -- el día --

SELLO DE EUROCONTROL

EUROCONTROL
C/ Via Augusta, 17-19
08006 Barcelona
933 218 465

Organizaciones asistentes a la inspección

Por: CONT. SAN JOSÉ el Sra. ALICIA HERRÀEZ
Por: ELTE el Sr. JUAN ROSA
Por: EUROCONTROL el Sr. ÁNGEL NOGALES

Firmado
ÁNGEL NOGALES LÓPEZ

21

C:\Documents and Settings\Usuario\Mis documentos\angel\infor-inspección\San Jose\10394-SAN JOSE-PASARELA-GALLECS-MONTCADA-MOLLET-101007-.doc

EUROCONTROL	INFORME DE INSPECCIÓN PARA CONST. SAN JOSÉ	Hoja nº 2 de
Nº del pedido: 30.762	**Fechas de las visitas**: Julio -Agosto -Sep- Oct -2010	
Nº del informe: 10394 / 30762 **Rev.** 0	**Fecha del informe**: 07/10/2010	

2) MATERIAL OBJETO DE INSPECCION

- **3.0 CONJUNTO ESTRUCTURA METÁLICA**
- **CONTROLES E INSPECCIONES REALIDAS:**

3.1) CERTIFICADOS DE MATERIALES

Revisión certificados de materiales (Chapas, perfiles, Riostras y material fundente) en conformidad con sus NORMAS y especificaciones, así como trazabilidad entre certificados y materiales. S/. UNE-EN-10.025 y UNE-EN-10.024.

RESULTADO: SATISFACTORIO.

3.2) RECEPCIÓN DE MATERIALES

Se efectúa control visual de granallado SA 2.5, en taller. La recepción ha incluido las etapas siguientes:

- CONTROL DIMENSIONAL
- CONTROL VISUAL
- CONTROL DE SUPERFICIES SA 2 1/2"
- IMPRIMACIÓN Y ACABADO

RESULTADO: SATISFACTORIO. S/PLANOS FABRICACIÓN Nº: 6613 Y NORMA ISO 8501-1

EUROCONTROL
C/ Via Augusta, 17-19
08006 Barcelona
933 218 465

C:\Documents and Settings\Usuario\Mis documentos\angel\infor-inspección\San Jose\10394-SAN JOSE-PASARELA-GALLECS-MONTCADA-MOLLET-101007-

Nº del pedido: 30.762 | **Fechas de las visitas**: Julio -Agosto -Sep- Oct -2010

Nº del informe: 10394 / 30762 **Rev.** 0 | **Fecha del informe**: 07/10/2010

3.3) PREPARACIÓN DEL ENSAMBLAJE

Se realiza control geométrico y visual de 100% de los biseles y chaflanes de las piezas previo a su ensamblaje y soldeo. Según planos de Taller ref.:6613.

Resultado: Correcto.

3.4) CONTROL GEOMÉTRICO DE SOLDADURAS

Inspección visual y control geométrico de las uniones soldadas con un alcance del 100%.

RESULTADO: SATISFACTORIO S/.NBE-EA-95, RPX-95 y planos de fabricación.

3.5) PROCESO DE SOLDADURA

Las uniones de soldadura se han realizado mediante procesos de soldeo homologados. Nº: WPS: EL-001 (135) Mag TALLER y WPS: ETC-001, WPS-ETC-005 (111) SMAW-OBRA.

Soldadores homologados según Código ASME IX y Norma UNE-EN-287-1. Cualificaciónes dentro del periodo de vigencia.

RESULTADO: SATISFACTORIO.

EUROCONTROL
C/ Via Augusta, 17-19
08006 Barcelona
933 218 465

C:\Documents and Settings\Usuario\Mis documentos\angel\Infor-inspección\San Jose\10394-SAN JOSE-PASARELA-GALLECS-MONTCADA-MOLLET-101007-

Nº del pedido: 30.762 | **Fechas de las visitas**: Julio -Agosto -Sep- Oct -2010

Nº del informe: 10394 / 30762 **Rev.** 0 | **Fecha del informe**: 07/10/2010

Los fundentes utilizados cumplen con los requisitos establecidos en la NORMA UNE-EN-440, EN-499, EN-15792 y CÓDIGO ASME SECCIÓN II PARTE "C". Constatándose que los fundentes utilizados están en buen estado de conservación según especificaciones del fabricante. Sus características son las siguientes:

PROCESO: EL-001	
MARCA : CODEMIG R	**FABR.** : CODESOL
DIÁMETRO : 1.2	**SFA** : 5.18
N. F.LOTE. : 2287-T-100118	**AWS** : ER-70S-6
EN : 440	**COD** : EN ISO 14341-A : G46 4

RESULTADO: **SATISFACTORIO**

EUROCONTROL
C/ Via Augusta, 17-19
08006 Barcelona
933 218 465

C:\Documents and Settings\Usuario\Mis documentos\angel\Infor-inspección\San Jose\10394-SAN JOSE-PASARELA-GALLECS-MONTCADA-MOLLET-101007-

Nº del pedido: 30.762 | **Fechas de las visitas**: Julio -Agosto -Sep- Oct -2010

Nº del informe: 10394 / 30762 **Rev.** 0 | **Fecha del informe**: 07/10/2010

PROCESO: ETC-001 – ETC-005	
MARCA : BACODE "S"	**FABR. :** CODESOL
DIÁMETRO : 3,25 Y 4,0	**SFA :** 5.1
N. F.LOTE. : 2800118	**AWS :** E-7016
EN : 15792	**COD :** EN499

RESULTADO: **SATISFACTORIO**

3.6. LÍQUIDOS PENETRANTES

Se aplican líquidos penetrantes en obra s/. Norma UNE- EN-571-1 y valoración según Normas EN-1289 , EN-1289-1. Con un alcance del 25% de las uniones soldadas.

Las características del ensayo son las siguientes:

EUROCONTROL C/ Via Augusta, 17-19 08006 Barcelona 933 218 465

C:\Documents and Settings\Usuario\Mis documentos\angel\infor-inspección\San Jose\10394-SAN JOSE-PASARELA-GALLECS-MONTCADA-MOLLET-101007-

Nº del pedido: 30.762 | **Fechas de las visitas**: Julio -Agosto -Sep- Oct -2010

Nº del informe: 10394 / 30762 **Rev.** 0 | **Fecha del informe**: 07/10/2010

- PENETRANTE Tipo 996P. Tiempo de penetración 15-20 minutos.
- ELIMINADOR Tipo 9PR5. Para limpieza previa y eliminación del exceso de penetrante, mediante trapos húmedos.
- REVELADOR Tipo 9D1B. Interpretación de indicaciones transcurridos 5 minutos.

RESULTADO: Se han detectado indicaciones relevantes en las uniones de Obra de los Modulo 7 – 8 y 8 - 9. Procediéndose a su reparación. Reexaminada las zonas reparadas como el resto de uniones no se detectan indicaciones relevantes.

RESULTADO: Satisfactorio. Según Norma UNE-EN-ISO-5817-D.

Se adjuntan Informe 10xxxxLP-xx

3.7) ULTRASONIDOS

Control mediante ultrasonidos de uniones de módulos en obra. Correspondientes a cajones inferiores y superiores con soldaduras a tope y penetración completa de los módulos siguientes:

1-2, 2-3, 3-4, 4-5, 5-6, 6-7, 7-8, y 8 -9. Según Normas UNE-EN-1714-B y Norma UNE-EN-12517-NIVEL 2.Alcance del control 25% de las uniones soldadas.

EUROCONTROL C/ Via Augusta, 17-19 08006 Barcelona 933 218 465

C:\Documents and Settings\Usuario\Mis documentos\angel\infor-inspección\San Jose\10394-SAN JOSE-PASARELA-GALLECS-MONTCADA-MOLLET-101007-

Nº del pedido: 30.762 | **Fechas de las visitas**: Julio -Agosto -Sep- Oct -2010

Nº del informe: 10394 / 30762 **Rev.** 0 | **Fecha del informe**: 07/10/2010

Indicados en informes adjuntos nº: 10xxx-UT-xx

Resultado: se detectan indicaciones relevantes en la unión del modulo 7 – 8. Procediéndose a su reparación. Reexaminada las zonas reparadas como el resto de uniones no se detectan indicaciones relevantes.

RESULTADO: Satisfactorio. Según Norma UNE-EN-ISO-5817-D.

3.8) RADIOGRAFIADO

Control mediante Radiografiado de soldaduras a tope con penetración completa en TALLER. Según Normas UNE-EN-1435-B y Nivel de aceptación S/. Norma UNE-EN-5817-2009-NIVEL C.

RESULTADO: Satisfactorio

Indicados en informes adjuntos nº: 090xxx-RX-xx

3.9). TRATAMIENTO DE SUPERFICIES

Se ha procedido en ELTE al granallado, SA 2 ½ según NORMA ISO 85501-1 con una rugosidad comprendida entre: 30 a 50 micras, sobre el 100% de chapas y perfiles por ambas caras del material. NIVEL DE CONTROL: 100% del material con RESULTADO: SATISFACTORIO.

EUROCONTROL C/ Via Augusta 17-19 08006 Barcelona 933 218 465

C:\Documents and Settings\Usuario\Mis documentos\angel\infor-inspección\San Jose\10394-SAN JOSE-PASARELA-GALLECS-MONTCADA-MOLLET-101007-

EUROCONTROL | INFORME DE INSPECCIÓN PARA CONST. SAN JOSÉ | Hoja nº 8 de

Nº del pedido: 30.762 | **Fechas de las visitas**: Julio -Agosto -Sep- Oct -2010

Nº del informe: 10394 / 30762 **Rev.** 0 | **Fecha del informe**: 07/10/2010

3.9.A) IMPRIMACIÓN INTERIORES

Se ha efectuado un control visual al 100% Según UNE-EN-13018-A. Control de espesores 20 puntos por modulo (Cajón) capa Interior.

Espesores comprendidos entre:

130 ÷ 210 micras.

Control de adherencia por enrejado según INTA. Se efectúan 8 ensayos de enrejado por modulo. No se detecta falta de adherencia.

Resultado: Correcto. ASTM D-3359.

3.9.B) PINTURA EXTERIOR

Se ha efectuado un control visual al 100% Según UNE-EN-13018-A. Control de espesores 20 puntos por modulo (Cajón) capa exterior en obra.

IMPRIMACIÓN DE EXTERIOR:

Control de espesores de capas secas comprendidos entre:

200 ÷ 280 micras.

EUROCONTROL C/ Via Augusta 17-19 08006 Barcelona 933 218 465

C:\Documents and Settings\Usuario\Mis documentos\angel\infor-inspección\San Jose\10394-SAN JOSE-PASARELA-GALLECS-MONTCADA-MOLLET-101007-

Nº del pedido: 30.762

Nº del informe: 10394 / 30762 **Rev.** 0

Fechas de las visitas: Julio -Agosto -Sep- Oct -2010

Fecha del informe: 07/10/2010

Control de adherencia por enrejado según INTA. Se efectúan 2 ensayos de enrejado por pila y cajón. No se detecta falta de adherencia.

Resultado: Correcto. ASTM D-3359.

4.0.) VALORACIÓN DE LA INSPECCIÓN

Consecuentemente con los puntos anteriores esta inspección considera los ensayos y controles realizados: **SATISFACTORIOS; S/. NORMAS Y ESPECIFICACIONES QUE APLICAN.**

EUROCONTROL
C/ Via Augusta, 17-19
08006 Barcelona
933 218 465

FIN DE INFORME

C:\Documents and Settings\Usuario\Mis documentos\angel\infor-inspección\San Jose\10394-SAN JOSE-PASARELA-GALLECS-MONTCADA-MOLLET-101007-

Nº del pedido: 30.762

Nº del informe: 10368 / 30762 **Rev.** 0

Fechas de las visitas: Julio -Agosto -2010

Fecha del informe: 06/08/2010

Fabricante: ELTE **en talleres de** CASTELLBISBAL . BARCELONA

Identificación del equipo o componente
PASARELA PEATONAL DE GALLECS- LAV MADRID – ZARAGOZA-F-FRANCESA

Identificación del punto de inspección objeto de la visita

Nº del P.P.I. –Euco-30.0522- **Rev.** 0 **Referencia del punto** LOS APLICABLES
Descripción: ESCALERA METÁLICA PASARELA GALLECS- MONTCADA- MOLLET.

ACCIONES

Se ha efectuado un seguimiento y control en Taller de la estructura metálica; CORRESPONDIENTE A PASARELA PEATONAL DE GALLECS- LAV- MADRID- ZARAGOZA- F. FRANCESA– BARCELONA.

1) MOTIVO

Certificar como Compañía de Inspección Independiente las uniones soldadas según especificaciones y normativas aplicables.

Procedimientos seguidos para la inspección

Para MATERIALES **se siguió el Procedimiento** DBSE-A / EN10025
aprobado por -- el día --
Para SOLDADURA **se siguió el Procedimiento** EN-ISO-5817-/C:2009
aprobado por -- el día --

SELLO DE EUROCONTROL

EUROCONTROL
C/ Via Augusta, 17-19
08006 Barcelona
933 218 465

Organizaciones asistentes a la inspección

Por: CONT. SAN JOSÉ el Sra. ALICIA HERRÀEZ
Por: ELTE el Sr. JUAN ROSA
Por: EUROCONTROL el Sr. ÁNGEL NOGALES

Firmado
ÁNGEL NOGALES LÓPEZ

C:\Documents and Settings\Usuario\Mis documentos\angel\infor-end\San Jose\10368-SAN JOSE-PASARELA-GALLECS-MONTCADA-MOLLET-100806.doc

Nº del pedido: 30.762 | **Fechas de las visitas**: Julio -Agosto -2010

Nº del informe: 10368 / 30762 **Rev.** 0 | **Fecha del informe**: 06/08/2010

2) MATERIAL OBJETO DE INSPECCION

- **3.0 CONJUNTO ESTRUCTURA METÁLICA**
- **CONTROLES E INSPECCIONES REALIDAS:**

3.1) CERTIFICADOS DE MATERIALES

Revisión certificados de materiales (Chapas, perfiles, Zancas, Riostras y material fundente) en conformidad con sus NORMAS y especificaciones, así como trazabilidad entre certificados y materiales. S/. UNE-EN-10.025 y UNE-EN-10.024.

RESULTADO: SATISFACTORIO.

3.2) RECEPCIÓN DE MATERIALES

Se efectúa control visual de granallado SA 2.5, en taller. La recepción ha incluido las etapas siguientes:

- CONTROL DIMENSIONAL
- CONTROL VISUAL
- CONTROL DE SUPERFICIES SA 2 1/2"

RESULTADO: SATISFACTORIO. S/PLANOS FABRICACIÓN Nº: 6613 Y NORMA ISO 8501-1

EUROCONTROL C/ Via Augusta, 17-19 08006 Barcelona 933 218 465

C:\Documents and Settings\Usuario\Mis documentos\angel\infor-end\San Jose\10368-SAN JOSE-PASARELA-GALLECS-MONTCADA-MOLLET-100806.doc

EUROCONTROL | INFORME DE INSPECCIÓN PARA CONST. SAN JOSÉ | Hoja nº 3 de 8

Nº del pedido: 30.762 | **Fechas de las visitas**: Julio -Agosto -2010

Nº del informe: 10368 / 30762 **Rev.** 0 | **Fecha del informe**: 06/08/2010

3.3) PREPARACIÓN DEL ENSAMBLAJE

Se realiza control geométrico y visual de 100% de los biseles y chaflanes de las piezas previo a su ensamblaje y soldeo. Según planos de Taller ref.:6613.

Resultado: Correcto.

3.4) CONTROL GEOMÉTRICO DE SOLDADURAS

Inspección visual y control geométrico de las uniones soldadas con un alcance del 100%.

RESULTADO: SATISFACTORIO S/. NBE-EA-95, RPX-95 y planos de fabricación.

3.5) PROCESO DE SOLDADURA

Las uniones de soldadura se han realizado mediante proceso de soldeo homologado. Nº: WPS: EL-001 (135) Mag , Soldadores homologados según Código ASME IX y Norma UNE- EN-287-1.Cualificación dentro del periodo de vigencia.

EUROCONTROL C/ Via Augusta, 17-19 08006 Barcelona 933 218 465

C:\Documents and Settings\Usuario\Mis documentos\angel\infor-end\San Jose\10368-SAN JOSE-PASARELA-GALLECS-MONTCADA-MOLLET-100806.doc

Nº del pedido: 30.762 | **Fechas de las visitas**: Julio -Agosto -2010

Nº del informe: 10368 / 30762 **Rev.** 0 | **Fecha del informe**: 06/08/2010

RESULTADO: SATISFACTORIO.

Los fundentes utilizados cumplen con los requisitos establecidos en la NORMA UNE-EN-440, EN-499 y CÓDIGO ASME SECCIÓN II PARTE "C". Constatándose que los fundentes utilizados están en buen estado de conservación según especificaciones del fabricante. Sus características son las siguientes:

PROCESO: EL-001	
MARCA : CODEMIG R	**FABR. :** CODESOL
DIÁMETRO : 1.2	**SFA :** 5.18
N. F.LOTE. : 2287-T-100118	**AWS :** ER-70S-6
EN : 440	**COD :** EN ISO 14341-A : G46 4

RESULTADO: **SATISFACTORIO**

EUROCONTROL C/ Via Augusta, 17-19 08006 Barcelona 933 218 465

C:\Documents and Settings\Usuario\Mis documentos\angel\infor-end\San Jose\10368-SAN JOSE-PASARELA-GALLECS-MONTCADA-MOLLET-100806.doc

EUROCONTROL | INFORME DE INSPECCIÓN PARA CONST. SAN JOSÉ | Hoja nº 5 de 8

Nº del pedido: 30.762 | **Fechas de las visitas**: Julio -Agosto -2010

Nº del informe: 10368 / 30762 **Rev.** 0 | **Fecha del informe**: 06/08/2010

3.6. LÍQUIDOS PENETRANTES

Se aplican líquidos penetrantes s/. Norma UNE- EN-571-1 y valoración según Normas EN-1289 , EN-1289-1. Con un alcance del 20% de las uniones soldadas.

Las características del ensayo son las siguientes:

- PENETRANTE Tipo 996P. Tiempo de penetración 15-20 minutos.
- ELIMINADOR Tipo 9PR5. Para limpieza previa y eliminación del exceso de penetrante, mediante trapos húmedos.
- REVELADOR Tipo 9D1B. Interpretación de indicaciones transcurridos 5 minutos.

RESULTADO: No se han detectado indicaciones relevantes que afectaran ala calidad de las soldaduras. Satisfactorio. Según Norma UNE-EN-ISO-5817-D.

Se adjuntan Informe 10xxxxLP-xx

EUROCONTROL C/ Via Augusta, 17-19 08006 Barcelona 933 218 465

C:\Documents and Settings\Usuario\Mis documentos\angel\infor-end\San Jose\10368-SAN JOSE-PASARELA-GALLECS-MONTCADA-MOLLET-100806.doc

Nº del pedido: 30.762 | **Fechas de las visitas**: Julio -Agosto -2010

Nº del informe: 10368 / 30762 **Rev.** 0 | **Fecha del informe**: 06/08/2010

3.7) ULTRASONIDOS

Control mediante ultrasonidos de soldaduras a tope con penetración total. Según Normas UNE-EN-1714-B y Norma UNE-EN-12517-NIVEL 2.Alcance 20% de las uniones soldadas.

Indicados en informes adjuntos nº: 10xxx-UT-xx

Resultado: satisfactorio.

3.8) RADIOGRAFIADO

Control mediante Radiografiado de soldaduras a tope con penetración total. Según Normas UNE-EN-1435-B y Nivel de aceptación S/. Norma UNE-EN-5817-2009-NIVEL C.

Indicados en informes adjuntos nº: 090xxx-RX-xx

3.9). TRATAMIENTO DE SUPERFICIES

Se ha procedido en ELTE al granallado, SA 2 ½ según NORMA ISO 85501-1 con una rugosidad comprendida entre: 30 a 50 micras, sobre el 100% de chapas y perfiles por ambas caras del material. NIVEL DE CONTROL: 100% del material con RESULTADO: SATISFACTORIO.

EUROCONTROL C/ Via Augusta, 17-19 08006 Barcelona 933 218 465

C:\Documents and Settings\Usuario\Mis documentos\angel\infor-end\San Jose\10368-SAN JOSE-PASARELA-GALLECS-MONTCADA-MOLLET-100806.doc

EUROCONTROL | INFORME DE INSPECCIÓN PARA CONST. SAN JOSÉ | Hoja nº 7 de 8

Nº del pedido: 30.762 | **Fechas de las visitas**: Julio -Agosto -2010

Nº del informe: 10368 / 30762 **Rev.** 0 | **Fecha del informe**: 06/08/2010

3.9.A) IMPRIMACIÓN INTERIORES

Se ha efectuado un control visual al 100% Según UNE-EN-13018-A. Control de espesores 20 puntos por modulo (Cajón) capa Interior.

IMPRIMACIÓN DE INTERIORES:

Espesores comprendidos entre: 130 – 210 micras.

Control de adherencia por enrejado según INTA. Se efectúan 8 ensayos de enrejado por modulo. No se detecta falta de adherencia.

Resultado: Correcto. ASTM D-3359.

RESULTADO: SATISFACTORIO

4.0.) VALORACIÓN DE LA INSPECCIÓN

Consecuentemente con los puntos anteriores esta inspección considera los ensayos y controles realizados: **SATISFACTORIOS; S/. NORMAS Y ESPECIFICACIONES QUE APLICAN.**

EUROCONTROL C/ Via Augusta, 17-19 08006 Barcelona 933 218 46

C:\Documents and Settings\Usuario\Mis documentos\angel\infor-end\San Jose\10368-SAN JOSE-PASARELA-GALLECS-MONTCADA-MOLLET-100806.doc

EUROCONTROL

INFORME DE INSPECCION POR PENETRANTES

DYE PENETRANT-EXAMINATION REPORT

CLIENTE: CONST. SAN JOSÉ
Customer

HOJA: 1 de 1 Rev.0
Sheet: of
INFORME: 100804-LP1
Report.nbr
FECHA ENSAYO: 27.07.2010
Test date 02 Y 04.08.10

PEDIDO: 30.762 P.order	PLANO: 6613 T-26 Drawing	PLANTA: PASARELA AVE GALLECS Location	
IDENTIFICACIÓN: TRAMO 3 - T-26 Identification		COMPONENTE: CAJAJÓN Component	
MATERIAL: S 355 J2G3 Material	DIAMETRO: N/A Diameter	ESPESOR: Varios Thickness: 8, 10 Y 12MM	OBJETO ENSAYADO: SOLDADURAS Tested object EN ÁNGULO Y A TOPE

DESCRIPCIÓN DEL EXAMEN - Description of Examination

PROCEDIMIENTO: EC-104 Procedurej	PORCENTAJE EXAMEN 10% Percentage examined		ILUMINACION: NATURAL Ilumination		
PENETRANTE: 906 P Dye penetrant	AGENTE ELIMINADOR: 995 PR / AGUA DE RED Cleaning agent		REVELADOR: 9D1B Developer		
TEMPERAT. DEL MATERIA: Material temperature	TEMPERAT. AMBIENTE: Ambient temperature	TIEMPOS: Time	PENET.:20 - 25' Penet.	SECADO: 5 - 10' Drying	REVEL.: 5' Dev.
OTROS: NORMAS DE CONTROL: S/ EN 571-1 S/. EN-1289.1-/1 Other			ANTES T.T Pre WHT ☐	DESPUES T.T Pos WHT ☐	

CROQUIS
Sketch

JUNTA Nº Seam Nº	SITUAC. Location	LONGIT Longitud	REDON. Rounded Up	TAMAÑO Size	FINAL A	FINAL R	RECHAZO I Reject I A	RECHAZO I Reject I R	RECHAZO II Reject II A	RECHAZO II Reject II R	INSPECTOR CLIENTE Customer Insp.	OBSERVACIONES Remarks
Superior-Derecha	1				A							
Superior-Izquierda	2				A							
Inferior-Derecha	3				A							
Inferior-Izquierda	4				A							
Rigidiizadores Interiores	5	250	1- 2 mm	0,5 – 1mm	A			R				Mordeduras, Porosidad

EUROCONTROL S . A .	INSPECTOR CLIENTE - Customer	V ° B ° CLIENTE
Fdo: Salvador Ferragut Pons FIRMA Y FECHA: 04.08.2010 Sign-date	NIVELL II **Fdo:** Ángel Nogales López FIRMA Y FECHA: 04.08..2010 Sign-Date	FIRMA Y FECHA: Sign-date

Este informe solo afecta a los items indicador en el mismo.(This report is only for the items listed in it).
Prohibida la reproducción parcial sin aprobación escrita de (Do not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL , S . A .
o not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL , S . A .

EUROCONTROL

INFORME DE INSPECCION CON ULTRASONIDOS

ULTRASONIC-EXAMINATION REPORT

CLIENTE: CONT. SAN JOSÉ
Customer

HOJA: 1 de 1 Rev. 0
Sheet: of
INFORME : 100804-US1
Report.nbr
FECHA ENSAYO: 04.08.2010
Test date

PEDIDO: 30.762 P.order	PLANO: 6613-T-26 Drawing	PLANTA: PASARELA AVE GALLECS Location	
IDENTIFICACIÓN: TRAMO : 3 T-26 Identification		COMPONENTE: CAJÓN Component :	
MATERIAL: S 355 J2G3 Material A-1	DIAMETRO: N/A Diameter	ESPESOR: Varios Thickness 8,10,12mm	OBJETO ENSAYADO: SOLDADURAS Tested object . A PENETRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL EXAMEN - Description of Examination

PROCEDIMIENTO: EC-103 Procedure		PORCENTAJE INSPECCIONADO: 20% Percentage inspected
EQUIPO DE ENSAYO:USK-7-B Test equipment used	PALPADORES:B4S-N Search units SA04-60/024-02 Y SA04-70/021-03	ACOPLANTE: COLA Coupling
TALADRO DE REFERENCIA: 1,5 mm Recording threshold	AJUSTE DEL EQUIPO: 75% Equipment adjustment	PROCESO DE SOLDADURA: 135 (MAG) Welding procedure
OTROS:CRITERIOS DE ACEPTACIÓN S/. EN-12517 NIVEL.2. S/ UNE-EN-1714-B Other		

CROQUIS
Sketch

AREA DE ENSAYO O Nº SOLDADURA Weld Nº or area examined	REFERENCIA Reference	LONGIT Longitud	TRANSV Transver	DB Amplitud	TAMAÑO INDICACION Registration	PROFUNDIDAD deph of indication	LADOS UNO O AMBOS One or boots sidess	EVALUACION Evaluation A	EVALUACION Evaluation R	OBSERVACIONES Remarks
Superior - Derecha	1							A		
Superior - Izquierda	2							A		
Inferior – Derecha	3							A		
Inferior - Izquierda	4							A		
Union transversal	5							A		
Union transversal	6							A		
Union transversal	7							A		
Union transversal	8							A		

EUROCONTROL S . A .	INSPECTOR CLIENTE - Customer	V ° B ° CLIENTE
NIVEL: II FIRMA Y FECHA: 04.08.2010 Sign-date Fdo.: ÁNGEL NOGALES LÓPEZ	NIVEL: II FIRMA Y FECHA: 04.08.2010 Sign-Date Fdo.:	FIRMA Y FECHA: Sign-date

Este informe solo afecta a los items indicador en el mismo.(This report is only for the items listed in it).
Prohibida la reproducción parcial sin aprobación escrita de (Do not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL , S . A .

EUROCONTROL

INFORME RADIOGRAFICO

RADIOGRAPHIC REPORT

CLIENTE: CONT. SAN JOSÉ Customer	HOJA: 1 de 1 Rev. 0 Sheet: of
DIRECCION: BARCELONA Address	INFORME: 100804-RX1 Report.nbr
	FECHA ENSAYO : 04.08.2010 Test date

PEDIDO: 30.762 P.order	NºPLANO: 6613 T-26	PLANTA : PASARELA AVE GALLECS Location	
CONJUNTO : TRAMO: 3 T-26 Assembly :		COMPONENTE: CAJÓN Component	
MATERIAL: S355J2G3 Material	DIAMETRO: N/A Diameter	ESPESOR: 10 -12mm Thickness	EXTENSION EXAMEN: 20% Control Extension % N/D

DESCRIPCIÓN DEL EXAMEN - Description of Examination

PROCEDIMIENTO: EC-102.27 Procedure Rev.	PENETR.: DIN 6 -12 IQI Nbr.	SITUACION: EXTER. Situation	GALGA: N.A. Shim
TIPO DE FUENTE: Ir-192 Source type	COD. EQUIPO: 880 Equipement Code	TAMAÑO FOCAL: 3X2mm Focal size	
TIPO FILM: KODAK AX Film type	TAMAÑO: 10X40 cm Size	Nº FILMS: 4 Nbr Films	CHASIS: 10X40 cm
PANTALLAS: 0,10 Screens	DISTANCIA F.F.: 400 mm F.F. distance	DENSIDAD: 2,5—4,0 Density	S/D PARED: S S/D Wall
ACTIVIDAD: 10 Ci. Activity	KV.: N.A. mA.:	TIEMPO EX 7´ 30'' Time Expos.	S/D VISION: S S/D Viewing

Tipo de defecto/Defect type(DIN-8524)
Aa Poros-Porosity
Ab Poros Vermiculares-Worm Holes
Ba Escoria Irregular-Slag Inclusion
Bb Escorias Alineadas-Slag Lin
Bc Escorias Alternadas-Slag Altern
C Falta de Fusión-Lack Fusion
D Falta de Penetración-Lack Penetration
Ea Grieta Longitudinal-Long. Crack
Eb Grieta Transversal-Transverse Crack
F Mordeduras-Undercut
G/H Inclusión Flux/Tungsten-Flux/Tungsten
K Crater/Rechupes-Shrinkages
O Otros defectos-Other defects

Calificación/Calification I.I.S./I.I.W. comision 5/ UNE –EN-5817-
1. Soldadura Perfecta - Negro. 4. Soldadura Mala - Marrón.
2. Soldadura Buena - Azul. 5. Soldadura muy mala -Rojo.
3. Soldadura Regular - Gris.

Calificación/Calification Código ASME/API/AWS.
A= Aceptable - Aceptable. R= Rechazable - Rejecable.

IDENTIFICACION Film Identification	SECTOR Sector	TIPO DE DEFECTO / CALIFICACION Defect Type / Result ORIGINAL Original		REPARACIONES Repairs 1ª		2ª		OBSERVACIONES Remarks UNE –EN-5817-C
T-26-S1-R1	0-1		A					
T-26-S1-R2	0-1	C, Ab	R					Repararar
T-26-S1-R3	0-1	C., Ab	R					R e p a r a r a r
T-26-S2-R1	0-1		A					

OBSERVACIONES GENERALES
General Notes: LAS RADIOGRAFIAS SERAN SELECCIONADAS POR EL TECNICO DEL ORGANISMO DE CONTROL RESPONSABLE DEL INFORME.

EUROCONTROL S . A .	INSPECTOR CLIENTE - Customer	V ° B ° CLIENTE
NIVEL: II A. NOGALES LOPEZ FIRMA Y FECHA: 04.08.2010 Sign-date	EUROCONTROL C/ Via Augusta, 17-19 08006 Barcelona 933 218 465 FIRMA Y FECHA: 04.08.2010 Sign-Date	FIRMA Y FECHA: Sign-date

Este informe solo afecta a los items indicador en el mismo.(This report is only for the items listed in it).
Prohibida la reproducción parcial sin aprobación escrita de (Do not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL , S . A .

EUROCONTROL

INFORME DE INSPECCION CON ULTRASONIDOS

ULTRASONIC-EXAMINATION REPORT

CLIENTE: CONT. SAN JOSÉ **Customer**	HOJA: 1 de 1 Rev. 0 Sheet: of
	INFORME : 100802-US1 Report.nbr
	FECHA ENSAYO: 02.08.2010 Test date

PEDIDO: 30.762 P.order	PLANO: 6613-T-24 Drawing	PLANTA: PASARELA AVE GALLECS Location	
IDENTIFICACIÓN: TRAMO: 1 T-24 Identification		COMPONENTE: CAJÓN Component :	
MATERIAL: S 355 J2G3 Material A-1	DIAMETRO: N/A Diameter	ESPESOR: Varios Thickness 8,10,12mm	OBJETO ENSAYADO: SOLDADURAS Tested object . A PENETRACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL EXAMEN - Description of Examination

PROCEDIMIENTO: EC-103 Procedure	PORCENTAJE INSPECCIONADO: 20% Percentage inspected	
EQUIPO DE ENSAYO:USK-7-B Test equipment used	PALPADORES:B4S-N Search units SA04-60/024-02 Y SA04-70/021-03	ACOPLANTE: COLA Coupling
TALADRO DE REFERENCIA: 1,5 mm Recording threshold	AJUSTE DEL EQUIPO: 75% Equipment adjustment	PROCESO DE SOLDADURA: 135 (MAG) Welding procedure
OTROS:CRITERIOS DE ACEPTACIÓN S/. EN-12517 NIVEL.2. S/ UNE-EN-1714-B Other		

CROQUIS
Sketch

AREA DE ENSAYO O Nº SOLDADURA Weld Nº or area examined	REFERENCIA Reference	LONGIT Longitud	TRANSV Transver	DB Amplitud	TAMAÑO INDICACION Registration	PROFUN-DIDAD deph of indication	LADOS UNO O AMBOS One or boots sidess	EVALUACION Evaluation A	R	OBSERVACIONES Remarks
Superior - Derecha	1							A		
Superior - Izquierda	2							A		
Inferior – Derecha	3							A		
Inferior - Izquierda	4							A		
Union transversal	5							A		
Union transversal	6							A		
Union transversal	7	160			1-2 mm	5-7m		A	R	Porosidad
Union transversal	8							A		

EUROCONTROL S . A .	INSPECTOR CLIENTE - Customer	V ° B ° CLIENTE
NIVEL: II FIRMA Y FECHA: 02.08.2010 Sign-date Fdo.: ÁNGEL NOGALES LOPEZ	NIVEL: II EUROCONTROL C/ Via Augusta, 17-19 08006 Barcelona 933 218 465 FIRMA Y FECHA: 02.08.2010 Sign-Date Fdo.:	FIRMA Y FECHA: Sign-date

Este informe solo afecta a los items indicador en el mismo.(This report is only for the items listed in it).
Prohibida la reproducción parcial sin aprobación escrita de (Do not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL , S . A .

EUROCONTROL

INFORME DE INSPECCION POR PENETRANTES

DYE PENETRANT-EXAMINATION REPORT

CLIENTE: CONST. SAN JOSÉ
Customer

HOJA: 1 de 1 Rev.0
Sheet: of
INFORME: 100802-LP1
Report.nbr
FECHA ENSAYO: 27.07.2010
Test date 02.08.10

PEDIDO: 30.762 P.order	PLANO: 6613 T-24 Drawing	PLANTA: PASARELA AVE GALLECS Location	
IDENTIFICACIÓN: TRAMO: 1 - T24 Identification		COMPONENTE: CAJAJÓN Component	
MATERIAL: S 355 J2G3 Material	DIAMETRO: N/A Diameter	ESPESOR: Varios Thickness: 8, 10 Y 12MM	OBJETO ENSAYADO: SOLDADURAS Tested object EN ÁNGULO Y A TOPE

DESCRIPCIÓN DEL EXAMEN - Description of Examination

PROCEDIMIENTO: EC-104 Procedurej	PORCENTAJE EXAMEN 10% Percentage examined		ILUMINACION: NATURAL Ilumination		
PENETRANTE: 906 P Dye penetrant	AGENTE ELIMINADOR: 995 PR / AGUA DE RED Cleaning agent		REVELADOR: 9D1B Developer		
TEMPERAT. DEL MATERIA: Material temperature	TEMPERAT. AMBIENTE: Ambient temperature	TIEMPOS: Time	PENET.:20 - 25' Penet.	SECADO: 5 - 10' Drying	REVEL.: 5' Dev.
OTROS: NORMAS DE CONTROL: S/ EN 571-1 S/. EN-1289.1-/1 Other			ANTES T.T ☐ Pre WHT	DESPUES T.T ☐ Pos WHT	

CROQUIS
Sketch

JUNTA Nº Seam Nº	SITUAC. Location	LONGIT Longitud	REDON. Rounded Up	TAMAÑO Size	FINAL A	FINAL R	RECHAZO I Reject I A	RECHAZO I Reject I R	RECHAZO II Reject II A	RECHAZO II Reject II R	INSPECTOR CLIENTE Customer Insp.	OBSERVACIONES Remarks
Superior-Derecha	1				A							
Superior-Izquierda	2	230		0,5 – 1mm	A			R				Mordeduras
Inferior-Derecha	3				A							
Inferior-Izquierda	4				A							
Rigidiizadores Interiores	5				A							

EUROCONTROL S . A .	INSPECTOR CLIENTE - Customer	V° B° CLIENTE
Fdo: Salvador Serragut Pons FIRMA Y FECHA: 02.08.2010 Sign-date	NIVELL II Fdo: Ángel Nogales López FIRMA Y FECHA: 02.08..2010 Sign-Date	FIRMA Y FECHA: Sign-date

Este informe solo afecta a los items indicador en el mismo.(This report is only for the items listed in it).
Prohibida la reproducción parcial sin aprobación escrita de (Do not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL , S . A .
o not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL , S . A .

EUROCONTROL

INFORME RADIOGRAFICO

RADIOGRAPHIC REPORT

CLIENTE: CONT. SAN JOSÉ
Customer
DIRECCION: BARCELONA
Address

HOJA: 1 de 1 Rev. 0
Sheet: of
INFORME: 100802-RX1
Report.nbr
FECHA ENSAYO : 02.08.2010
Test date

PEDIDO: 30.762 P.order	NºPLANO: 6613 T-24	PLANTA : PASARELA AVE GALLECS Location	
CONJUNTO : TRAMO:1 T-24 Assembly :		COMPONENTE: CAJÓN Component	
MATERIAL: S355J2G3 Material	DIAMETRO: N/A Diameter	ESPESOR: 10 -12mm Thickness	EXTENSION EXAMEN: 20% Control Extension % N/D

DESCRIPCIÓN DEL EXAMEN - Description of Examination

PROCEDIMIENTO: EC-102.27 Procedure Rev.	PENETR.: DIN 6--2 IQI Nbr.	SITUACION: EXTER. Situation	GALGA: N.A. Shim
TIPO DE FUENTE: Ir-192 Source type	COD. EQUIPO: 880 Equipement Code	TAMAÑO FOCAL: 3X2mm Focal size	
TIPO FILM: KODAK AX Film type	TAMAÑO: 10X40 cm Size	Nº FILMS: 5 Nbr Films	CHASIS: 10X40 cm
PANTALLAS: 0,10 Screens	DISTANCIA F.F.: 400 mm F.F. distance	DENSIDAD: 2,5—4,0 Density	S/D PARED: S S/D Wall
ACTIVIDAD: 10 Ci. Activity	KV.: N.A. mA.:	TIEMPO EX 7´ 30'' Time Expos.	S/D VISION: S S/D Viewing

Tipo de defecto/Defect type(DIN-8524)
Aa Poros-Porosity
Ab Poros Vermiculares-Worm Holes
Ba Escoria Irregular-Slag Inclusion
Bb Escorias Alineadas-Slag Lin
Bc Escorias Alternadas-Slag Altern
C Falta de Fusión-Lack Fusion
D Falta de Penetración-Lack Penetration
Ea Grieta Longitudinal-Long. Crack
Eb Grieta Transversal-Transverse Crack
F Mordeduras-Undercut
G/H Inclusión Flux/Tungsten-Flux/Tungsten
K Crater/Rechupes-Shrinkages
O Otros defectos-Other defects

Calificación/Calification I.I.S./I.I.W. comision 5/ UNE –EN-5817-
1. Soldadura Perfecta - Negro. 4. Soldadura Mala - Marrón.
2. Soldadura Buena - Azul. 5. Soldadura muy mala -Rojo.
3. Soldadura Regular - Gris.

Calificación/Calification Código ASME/API/AWS.
A= Aceptable - Aceptable. R= Rechazable - Rejecable.

IDENTIFICACION Film Identification	SECTOR Sector	TIPO DE DEFECTO / CALIFICACION Defect Type / Result ORIGINAL Original		REPARACIONES Repairs 1ª		REPARACIONES Repairs 2ª		OBSERVACIONES Remarks
T-24-S1-R1	0-1		A					UNE –EN-5817-C
T-24-S1-R2	0-1		A					
T-24-S1-R3	0-1		A					
T-24-S1-R4	0-1		A					
T-24-S1-R	0-1		A					

OBSERVACIONES GENERALES General Notes	LAS RADIOGRAFIAS SERAN SELECCIONADAS POR EL TECNICO DEL ORGANISMO DE CONTROL RESPONSABLE DEL INFORME.	
EUROCONTROL S . A .	**INSPECTOR CLIENTE - Customer**	**V° B° CLIENTE**
NIVEL: II A. NOGALES LOPEZ FIRMA Y FECHA: 02.08.2010 Sign-date	FIRMA Y FECHA: 02.08.2010 Sign-Date	FIRMA Y FECHA: Sign-date

Este informe solo afecta a los items indicador en el mismo.(This report is only for the items listed in it).
Prohibida la reproducción parcial sin aprobación escrita de (Do not reproduce parcialy whitout writen authorization from) EUROCONTROL , S . A .

Sondeos sónicos

6.1.1.3 Sondeos sónicos

Durante la ejecución de las obras y conforme se recoge en el pliego de condiciones del Proyecto de construcción se ha procedido a realizar la campaña de sondeos sónicos.

En el Apéndice nº 4 del presente Anejo se adjuntan los resultados y conclusiones de los sondeos sónicos realizados en los pilotes de las diferentes estructuras

Sondeos sónicos (Apéndice Nº4)

CFT&ASOC.

Rosellón, 340-344
08025 Barcelona
Tel. +34 932076630, Fax +34 932076665
Email: info@fernandeztadeo.com
http://www.fernandeztadeo.com

TRANSMISIÓN POR FAX

A fax nº: 935 752 619 To fax n	**Fecha: 12-3-09** Date
Mensaje para: Constructora San José, S.A. Message to	**Ciudad: Montcada i Reixac** City
A la atención de: Montserrat Tordera To the attention of	**Departamento: Calidad** Dept.
De: Carlos Fernández Tadeo From	
Nº de hojas incluyendo esta hoja: 3 Number of pages of this message including this coversheet	

ASUNTO: ENSAYOS ULTRASÓNICOS "CROSS-HOLE" DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL DE PILOTES DÍA 9 DE MARZO DE 2009. OBRA: L.A.V. BARCELONA – FRONTERA FRANCESA, TRAMO MONTCADA – MOLLET DEL VALLÉS (BARCELONA). AVANCE DE INFORME.

Señores:

Hemos ensayado 16 pilotes de 1,80 m de diámetro nominal seleccionados por el cliente, por el sistema "cross-hole" ultrasónico, según norma ASTM D 6760, con un equipo Chum, sensores de 25 mm y cuatro tubos metálicos (tres de 50 mm y uno de 70 mm de diámetro interior) llenos de agua y embebidos en el hormigón. Las profundidades están referidas al extremo superior del tubo que menos sobresale en cada perfil; se debe tener en cuenta que los sensores tienen 25 cm de longitud. El tubo número 1 es el del lado PK+ de la estructura y los otros están numerados en el sentido de las agujas del reloj. En algunos casos dicha orientación está algo desviada, tal como indican los croquis que acompañan a las gráficas.

Los pilotes ensayados son los siguientes:

Viaducto Riera Seca

Estribo 1

- Pilotes 1 a 9. Se encontraban descabezados, a nivel del hormigón de limpieza.

Estribo 2

- Pilotes 1 a 6. Se encontraban descabezados, a nivel del hormigón de limpieza.

Edad del hormigón de los pilotes: más de 1 semana.

Los resultados de los ensayos realizados son los siguientes:

CFT&ASOC.

- En general, los tubos de 70 mm son demasiado gruesos, por lo que algunas gráficas presentan tiempos de llegada de las ondas ultrasónicas con variaciones apreciables y con menos energía, al ser demasiado grueso el espesor de agua atravesado por las ondas dentro del tubo.
- En general, en los pilotes de 1,80 m de diámetro es preferible instalar 5 ó 6 tubos, tal como recomienda la norma ASTM 6760, ya que, en el caso de aparecer alguna anomalía en las gráficas, la posición del posible fallo en el pilote quedaría mejor localizada y delimitada. Además, los tubos están demasiado separados en los perfiles diametrales y las ondas ultrasónicas llegan con escasa energía, por lo que las gráficas de tiempo de llegada suelen ser irregulares.

Viaducto Riera Seca

Estribo 1

- Pilote 1. Tubo 4 grueso. La señal se retrasa en el extremo superior de los perfiles del tubo 3 hasta una profundidad máxima de 3,0 m; es probable que haya hormigón de inferior calidad en dicha zona.
- Pilote 2. Tubo 3 grueso. La señal se retrasa en el extremo superior de los perfiles del tubo 1-2 y 2-4 hasta una profundidad máxima de 2,0 m; es probable que haya hormigón de inferior calidad en dicha zona.
- Pilote 3. Tubo 3 grueso y corto. No se observan anomalías en los perfiles ensayados.
- Pilote 4. Tubo 2 grueso. No se observan anomalías.
- Pilote 5. Tubo 4 grueso y tubo 2 corto. No se observan anomalías en los perfiles ensayados.
- Pilote 6. Tubo 2 grueso. No se observan anomalías.
- Pilote 7. Tubo 4 grueso y tubos 1 y 3 cortos. La señal se retrasa en el extremo superior del perfil 1-3 hasta una profundidad máxima de 2,0 m; es probable que haya hormigón de inferior calidad en dicha zona.
- Pilote 8. Tubo 3 grueso. No se observan anomalías.
- Pilote 9. Tubo 1 grueso y corto. No se observan anomalías en los perfiles ensayados.

Estribo 2

- Pilote 1. Tubo 2 grueso. No se observan anomalías.
- Pilote 2. Tubo 4 grueso. No se observan anomalías.
- Pilote 3. Tubo 1 grueso. No se observan anomalías.
- Pilote 4. Tubo 2 grueso. No se observan anomalías.
- Pilote 5. Tubo 1 grueso y tubo 4 corto. No se observan anomalías en los perfiles ensayados.
- Pilote 6. Tubo 2 grueso. No se observan anomalías.

Seguirán gráficas por email e informe mensual completo por correo.

Saludos,

Carlos Fernández Tadeo & Asociados S.L. - CIF.B61853461 - Rosselló, 340 - 08025 Barcelona - Tel.34-932076630 - Fax 34-932076665
La Sirena 11 bis, 2A - 28290 Las Matas (Madrid) – Tel. 34-916301885 - Email: info@fernandeztadeo.com – Web: www.fernandeztadeo.com

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

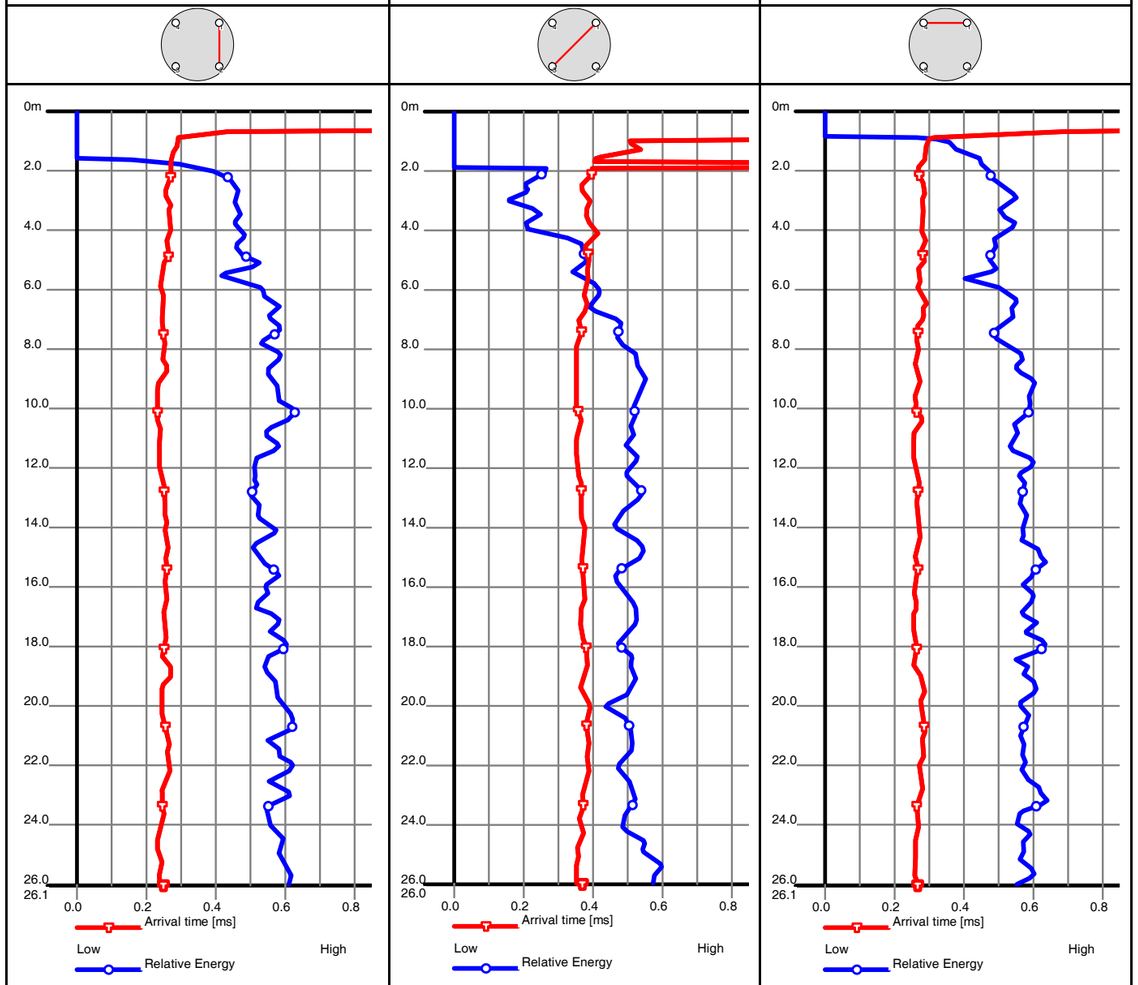
Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Estribo 1

Pilote: 1

Fecha: 09/03/2009
Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 26.1m	Longitud: 26.0m	Longitud: 26.1m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 1



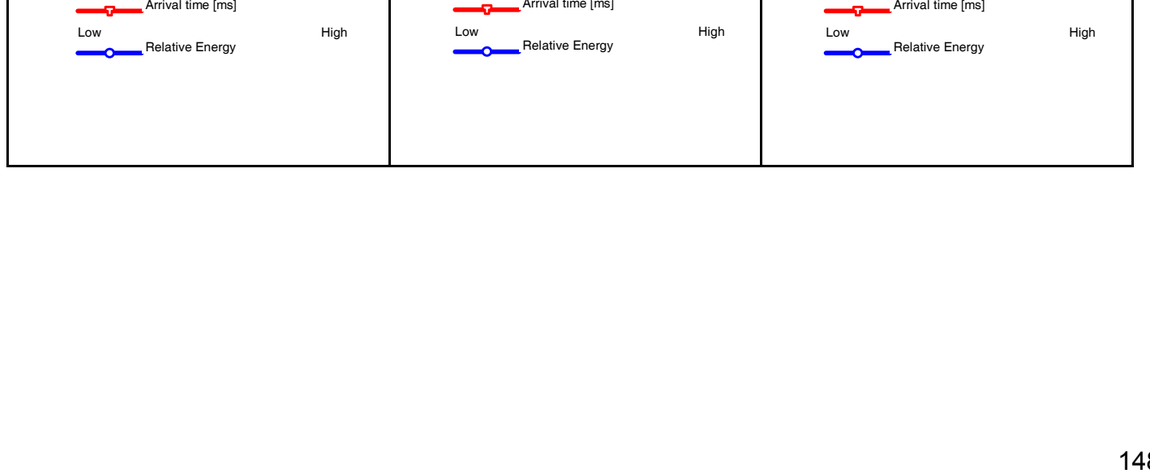
Observaciones:
1: Longitud de tubos exenta: 80 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 26.0m	Longitud: 26.0m	Longitud: 26.0m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 2	Filtro: 1	Filtro: 2



L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

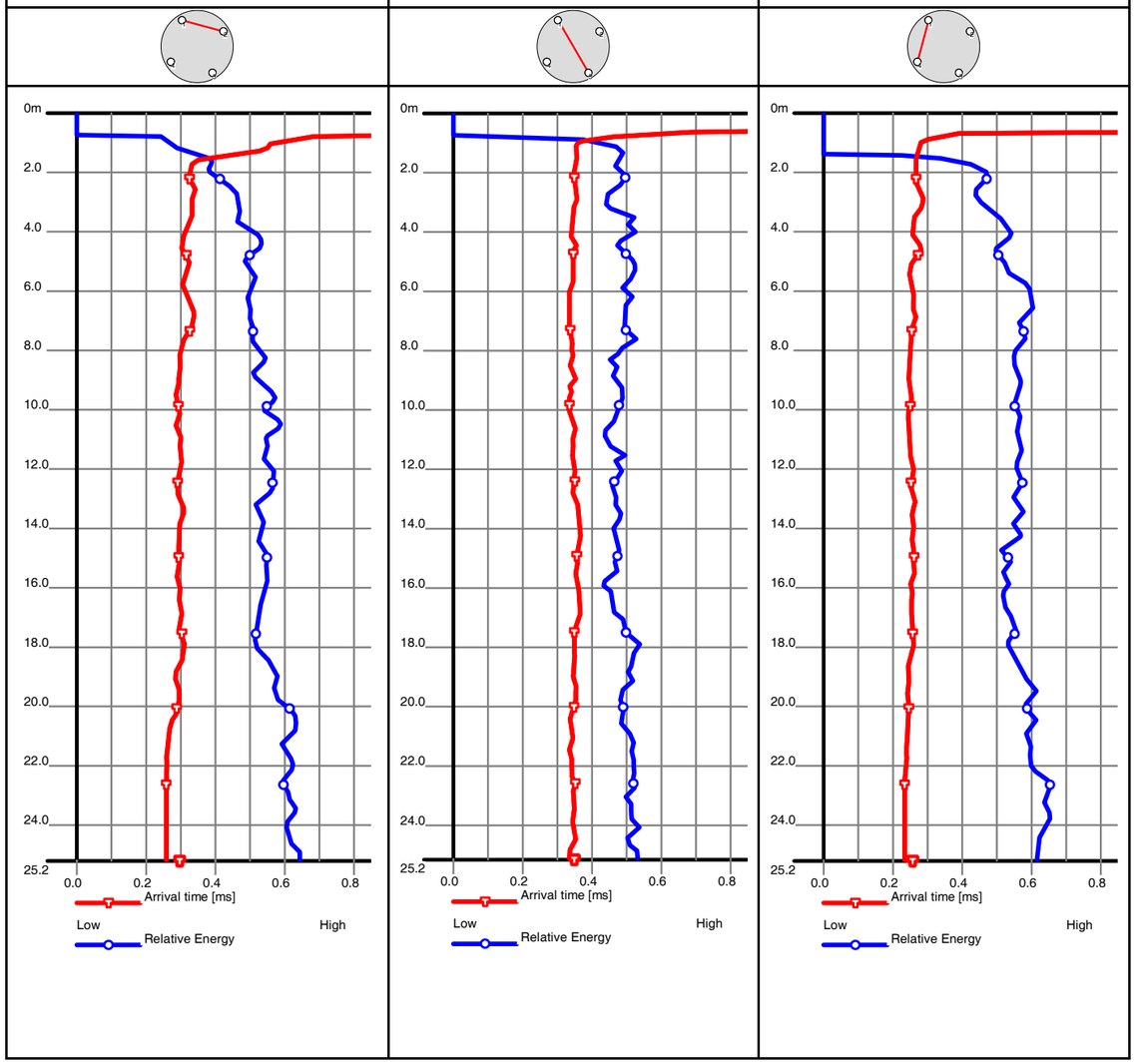
Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Estribo 1

Pilote: 2

Fecha: 09/03/2009
Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 25.2m	Longitud: 25.2m	Longitud: 25.2m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 2	Filtro: 1	Filtro: 2



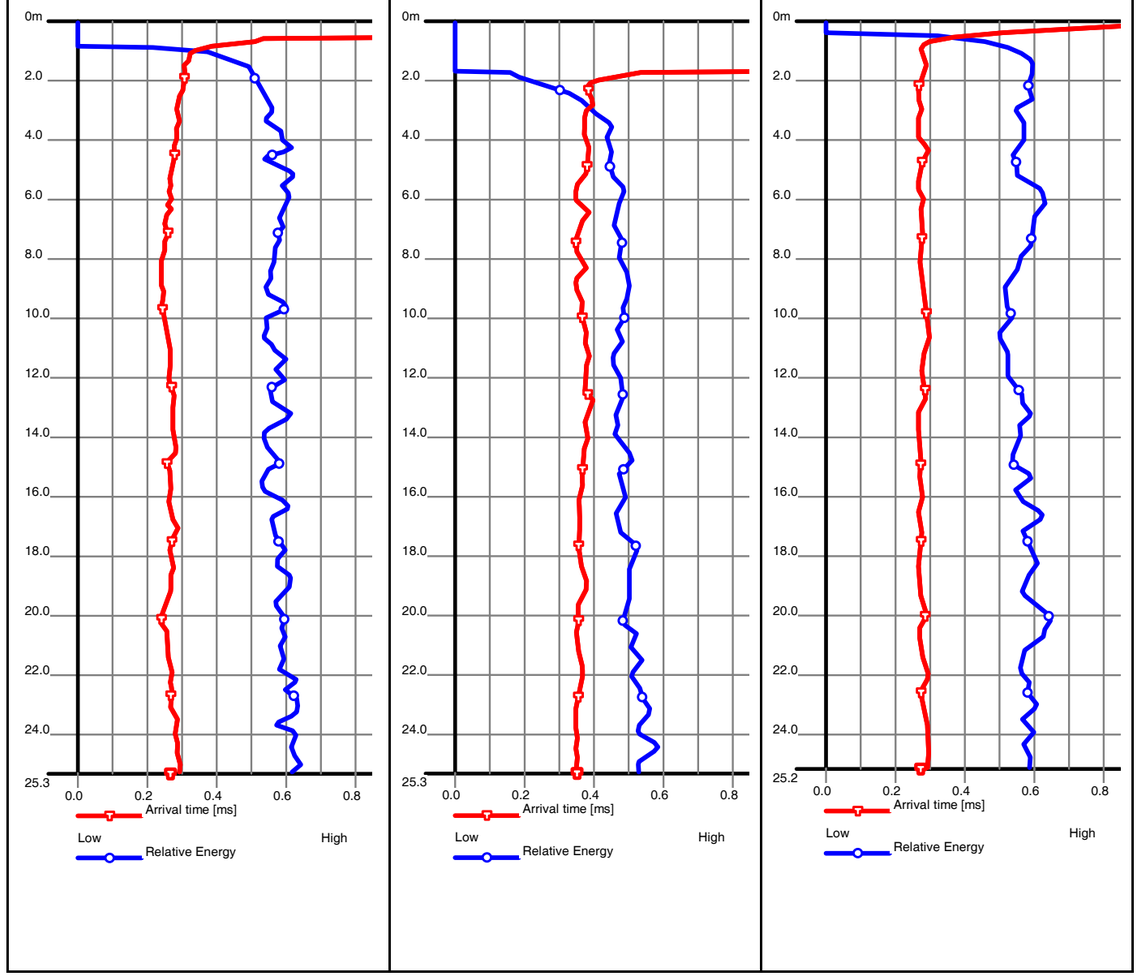
Observaciones:
2: Longitud de tubos exenta: 90 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 25.3m	Longitud: 25.3m	Longitud: 25.2m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 2



L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

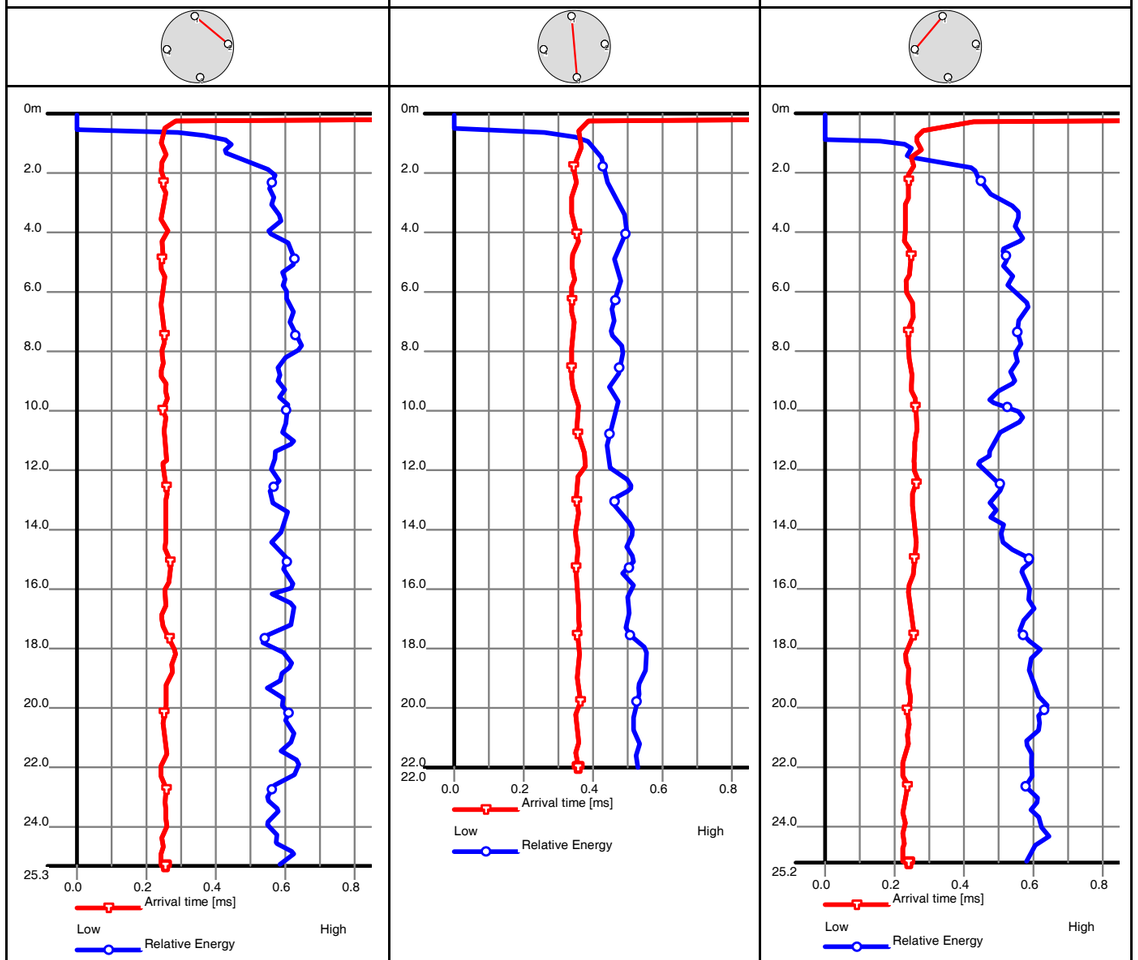
Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Estribo 1

Pilote: 3

Fecha: 09/03/2009
Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 25.3m	Longitud: 22.0m	Longitud: 25.2m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 1



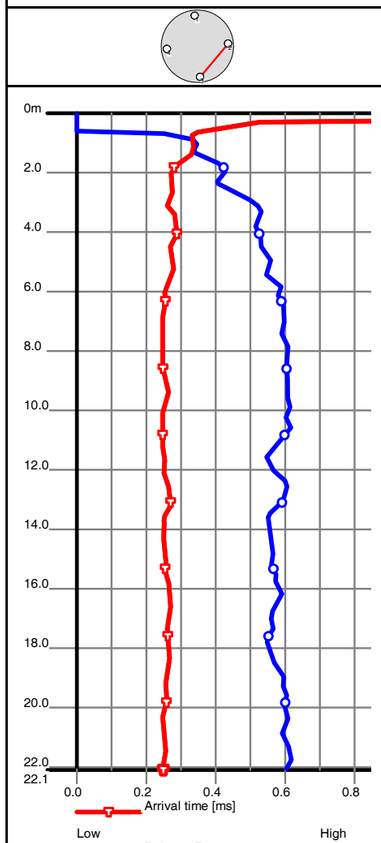
Observaciones:
3: Longitud de tubos exenta: 30 cm

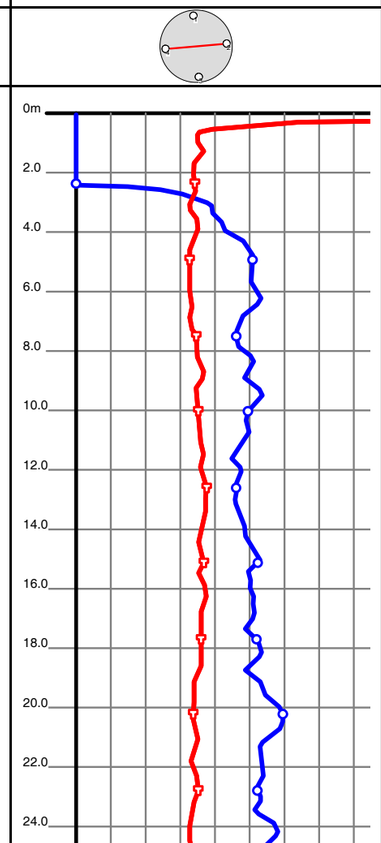
L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

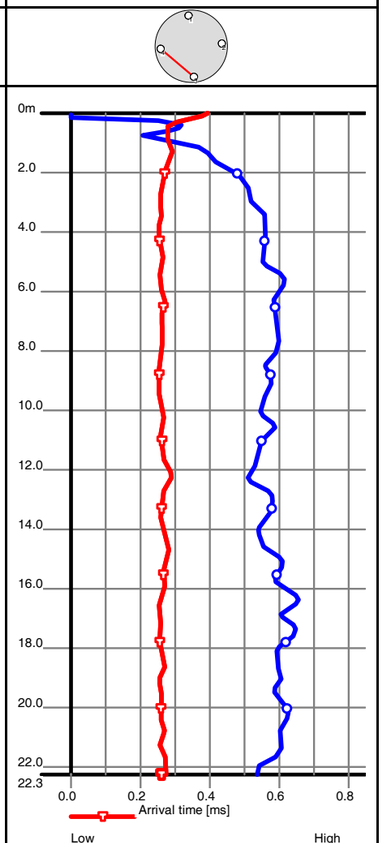
CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 22.1m	Longitud: 25.4m	Longitud: 22.3m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 2	Filtro: 2	Filtro: 2







L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

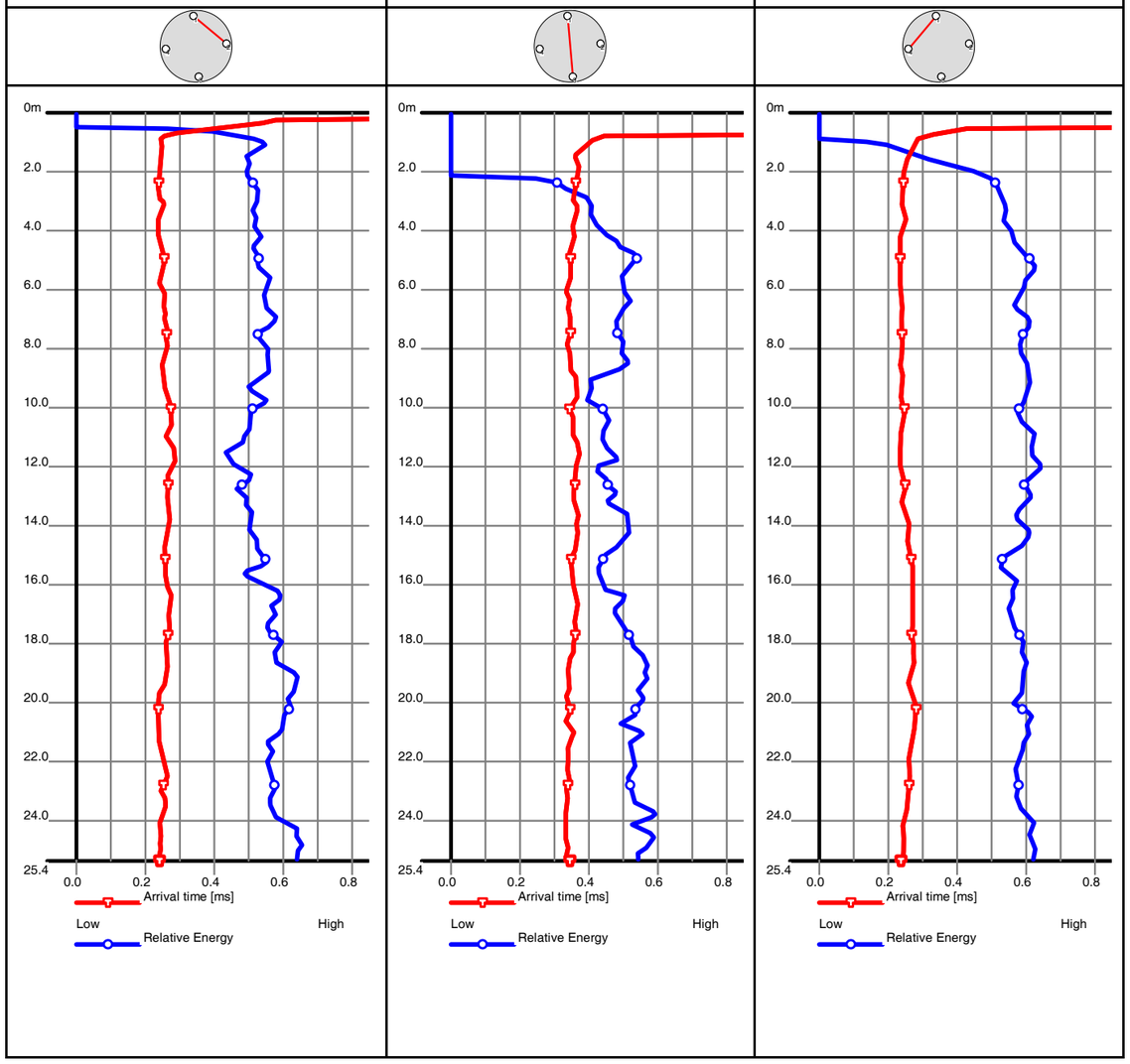
Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Estribo 1

Pilote: 4

Fecha: 09/03/2009
Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 25.4m	Longitud: 25.4m	Longitud: 25.4m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 2



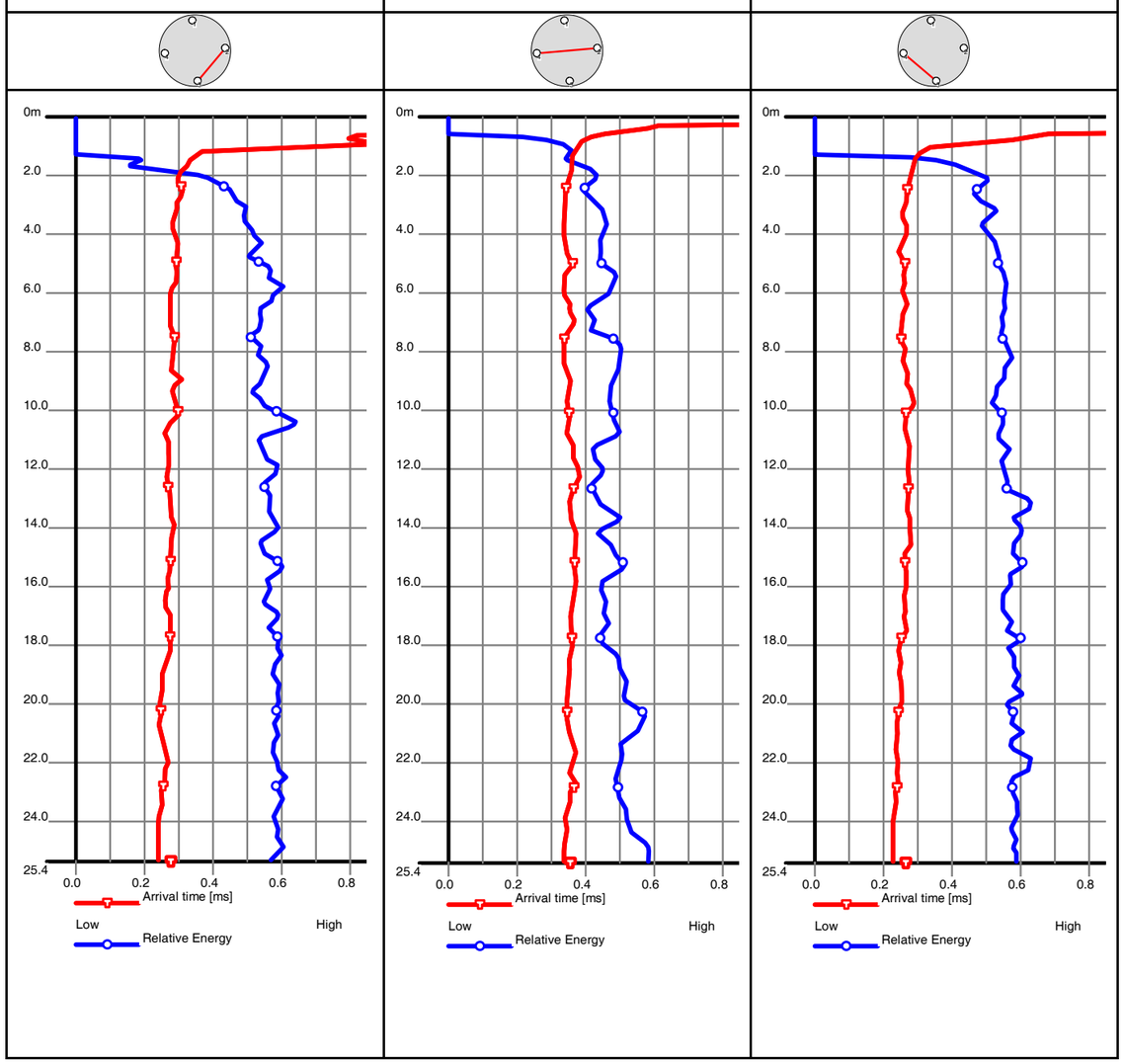
Observaciones:
4: Longitud de tubos exenta: 70 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 25.4m	Longitud: 25.4m	Longitud: 25.4m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 1



L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

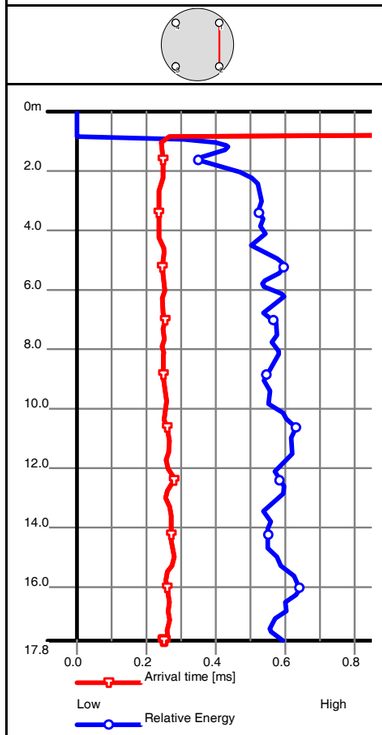
Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

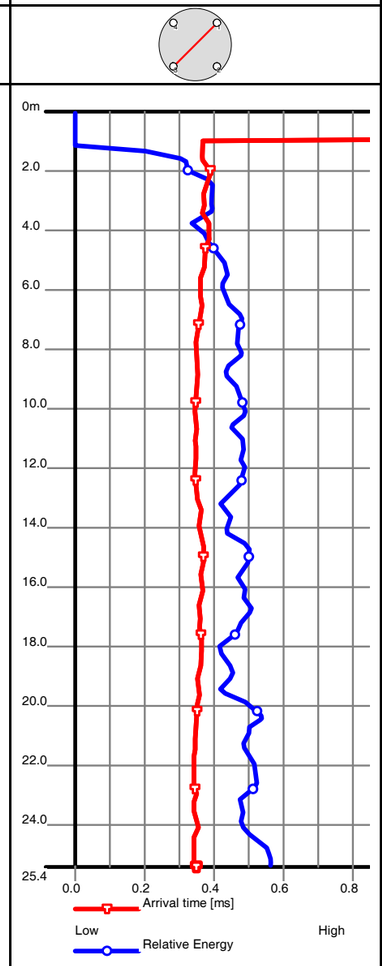
Estribo 1

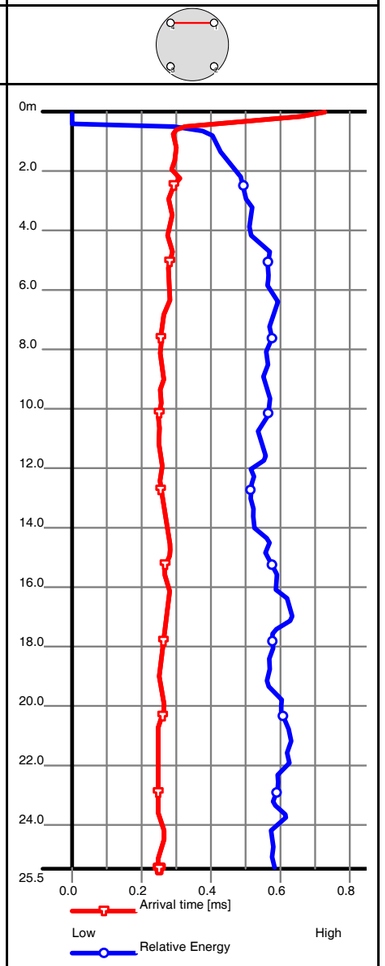
Pilote: 5

Fecha: 09/03/2009
Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 17.8m	Longitud: 25.4m	Longitud: 25.5m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 2







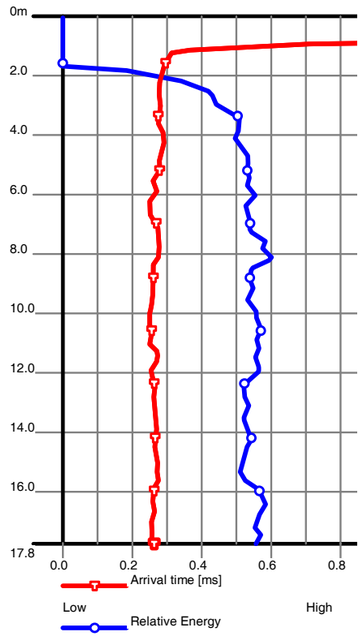
Observaciones:
5: Longitud de tubos exenta: 80 cm

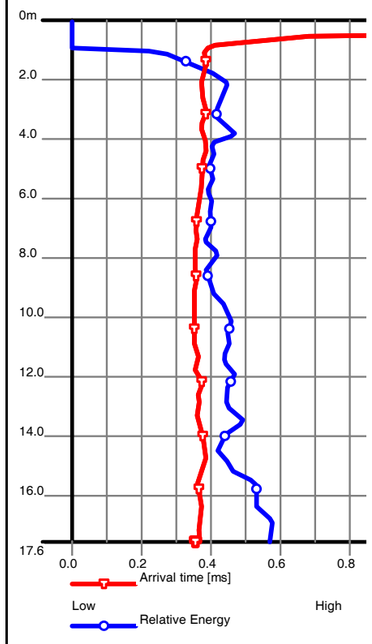
L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

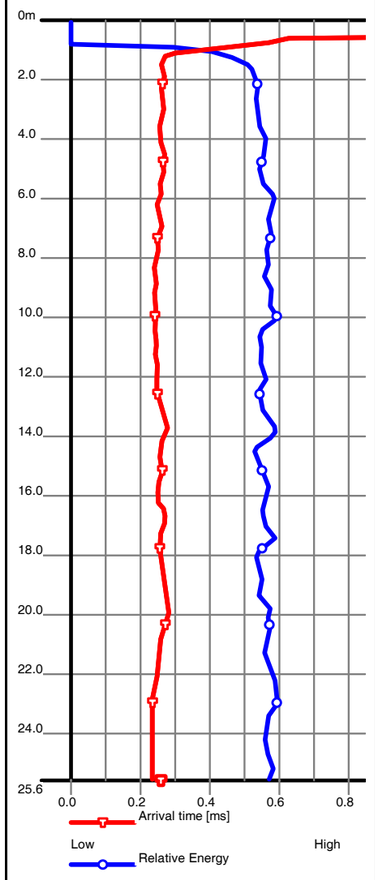
CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 17.8m	Longitud: 17.6m	Longitud: 25.6m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 2







L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

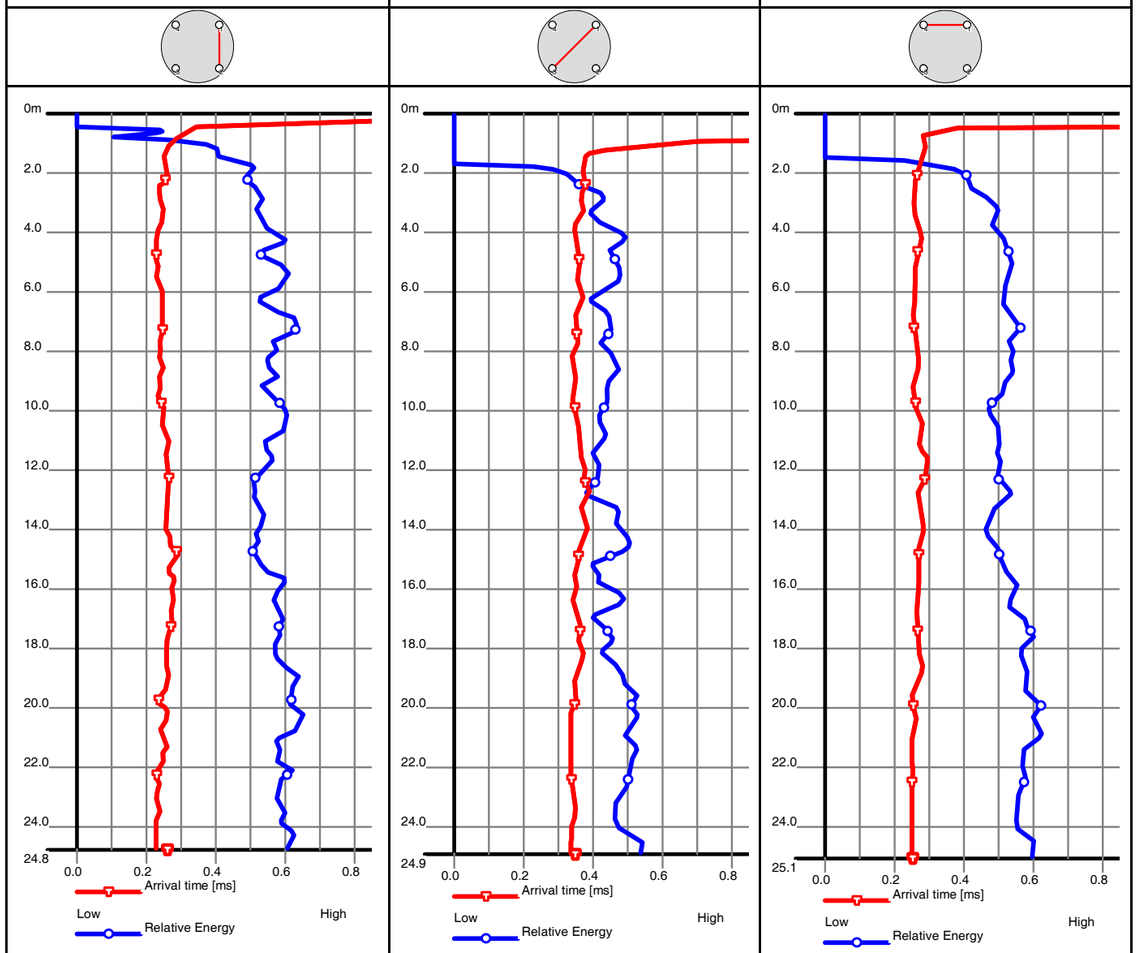
Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Estribo 1

Pilote: 6

Fecha: 09/03/2009
Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 24.8m	Longitud: 24.9m	Longitud: 25.1m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 2



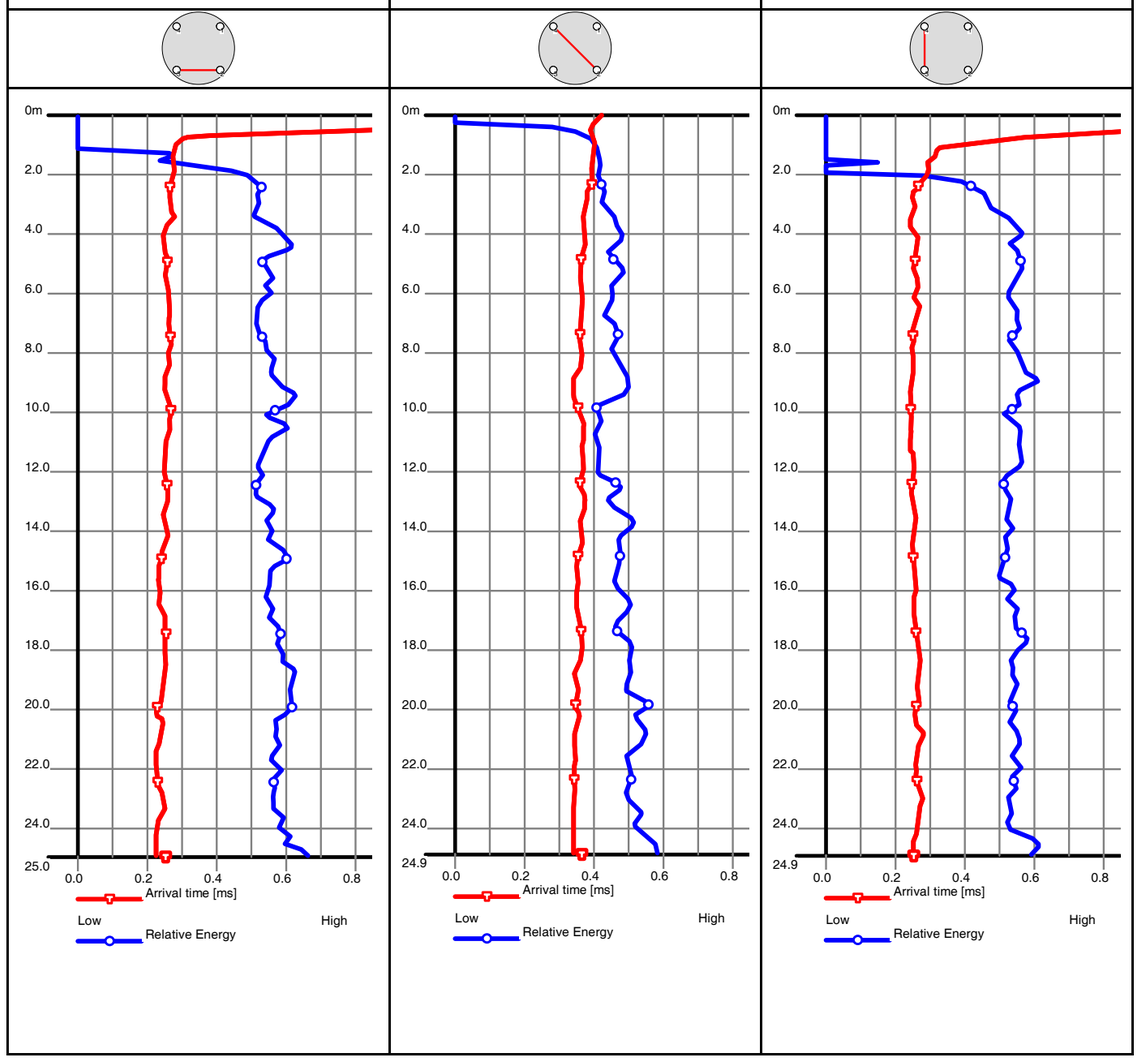
Observaciones:
6: Longitud de tubos exenta: 60 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 25.0m	Longitud: 24.9m	Longitud: 24.9m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 1



L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

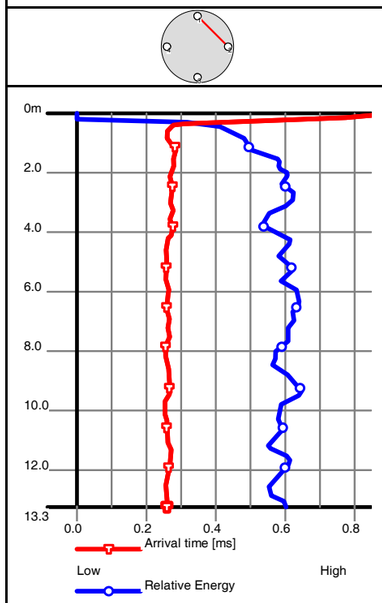
Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

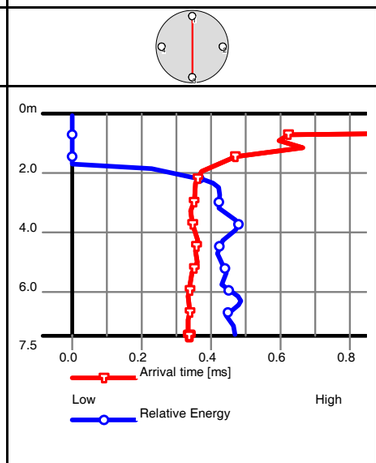
Estribo 1

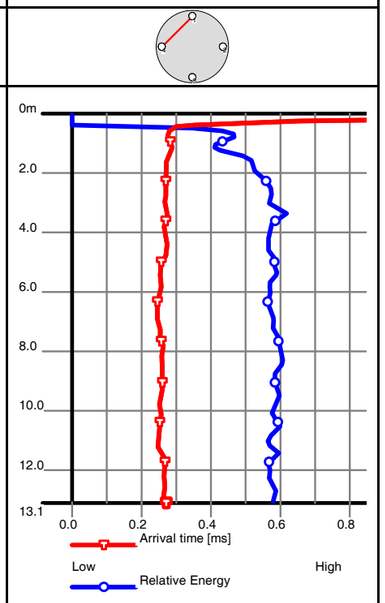
Pilote: 7

Fecha: 09/03/2009
Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 13.3m	Longitud: 7.5m	Longitud: 13.1m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 1







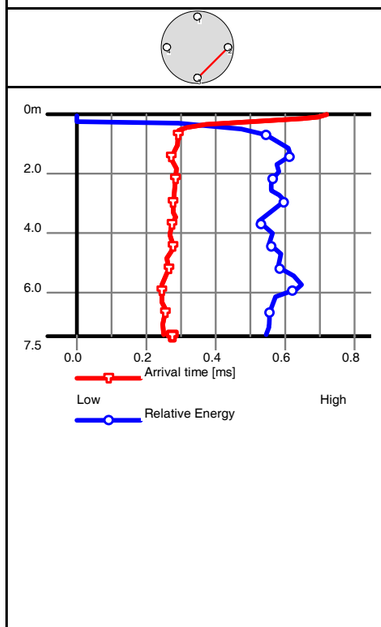
Observaciones:
7: Longitud de tubos exenta: 75 cm

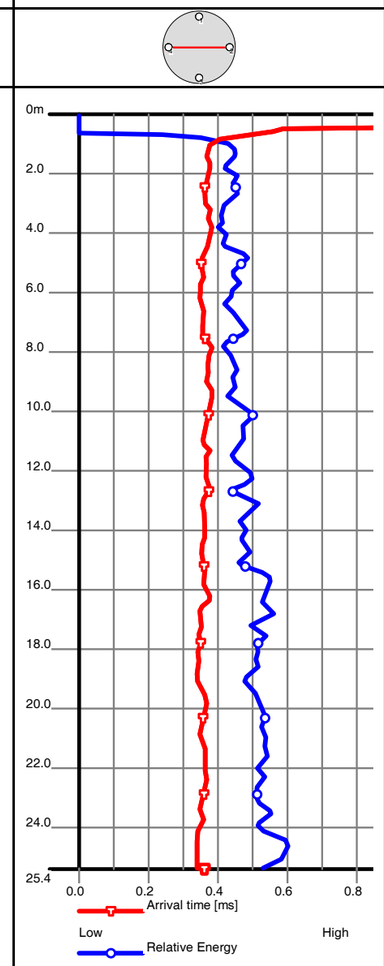
L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

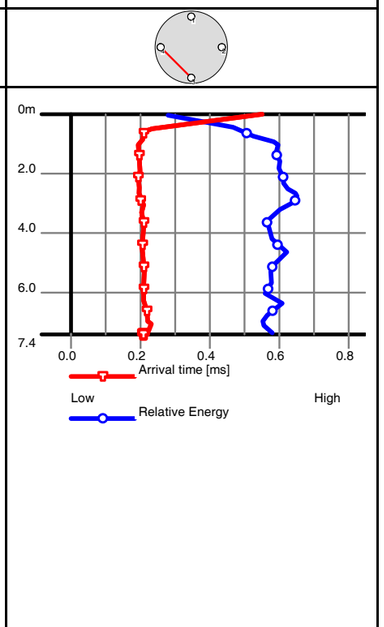
CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 7.5m	Longitud: 25.4m	Longitud: 7.4m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1







L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

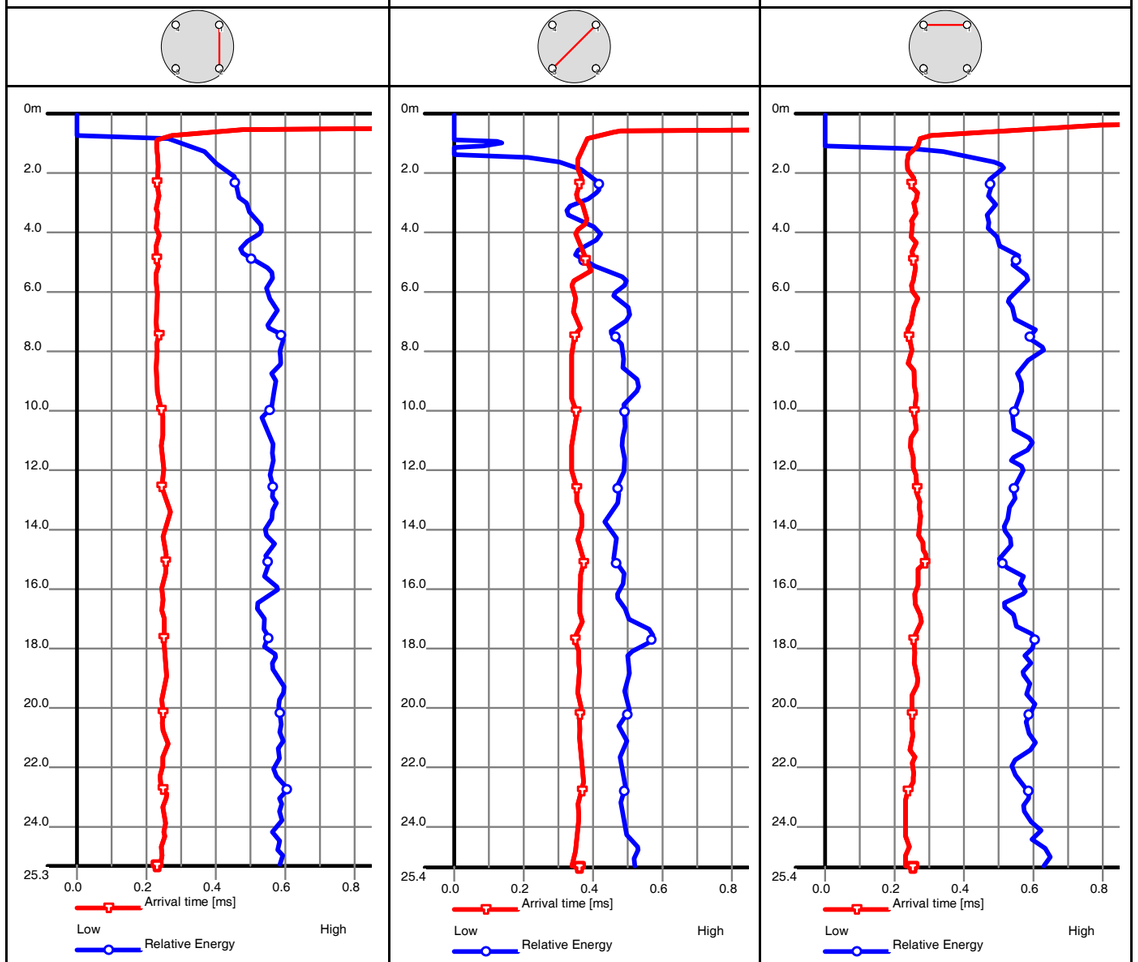
Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Estribo 1

Pilote: 8

Fecha: 09/03/2009
Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 25.3m	Longitud: 25.4m	Longitud: 25.4m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 1



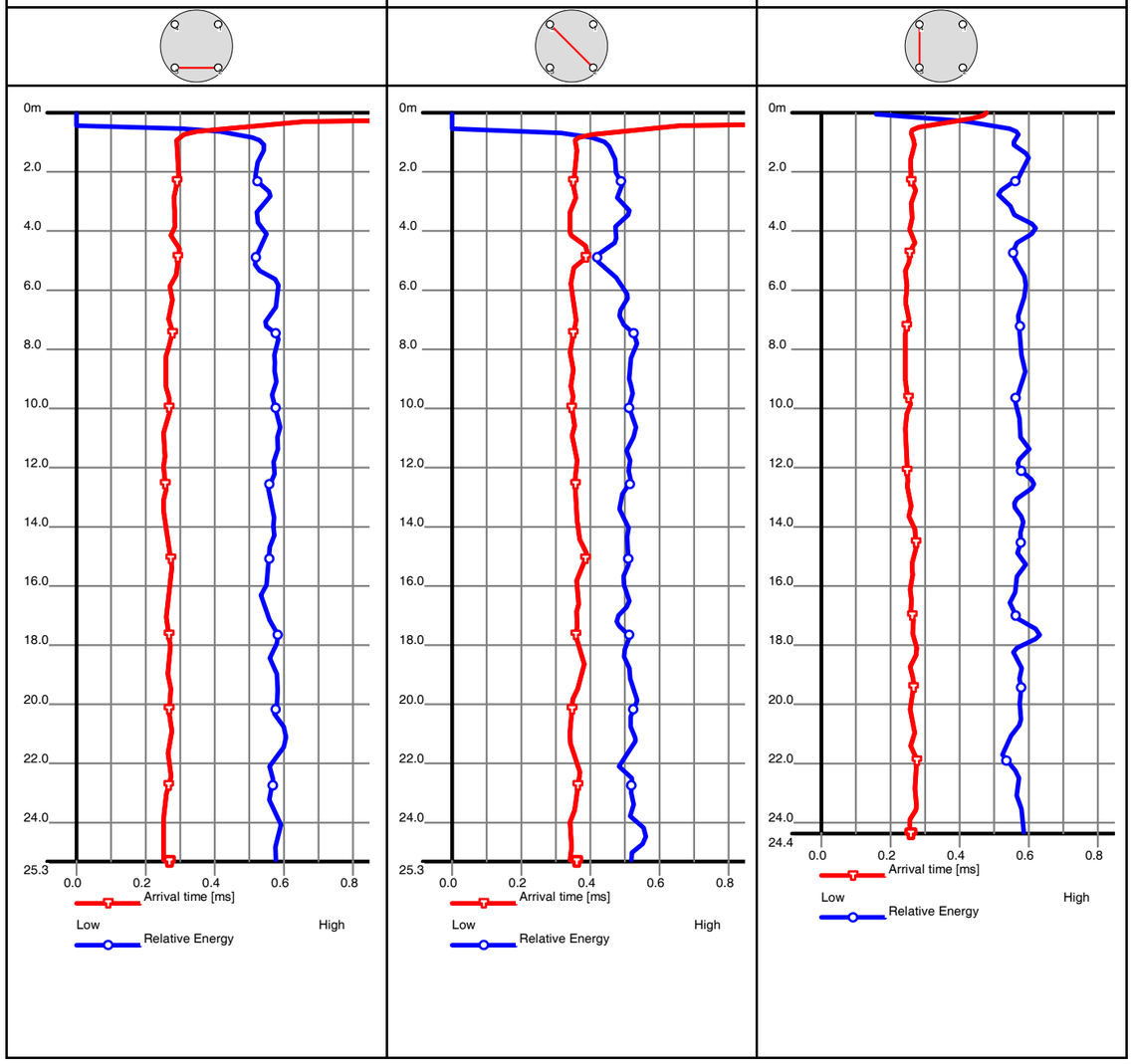
Observaciones:
8: Longitud de tubos exenta: 70 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 25.3m	Longitud: 25.3m	Longitud: 24.4m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 2	Filtro: 2	Filtro: 2



L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

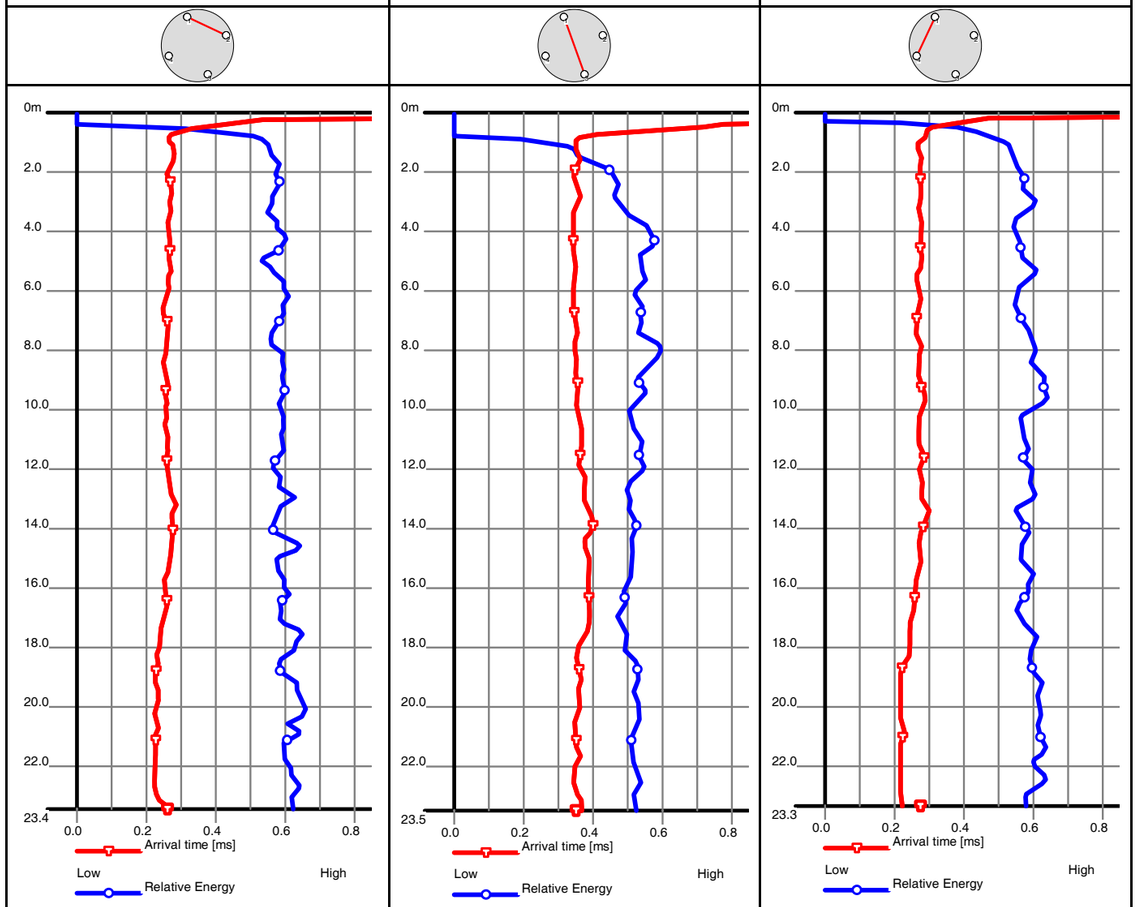
Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Estribo 1

Pilote: 9

Fecha: 09/03/2009
Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 23.4m	Longitud: 23.5m	Longitud: 23.3m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 2



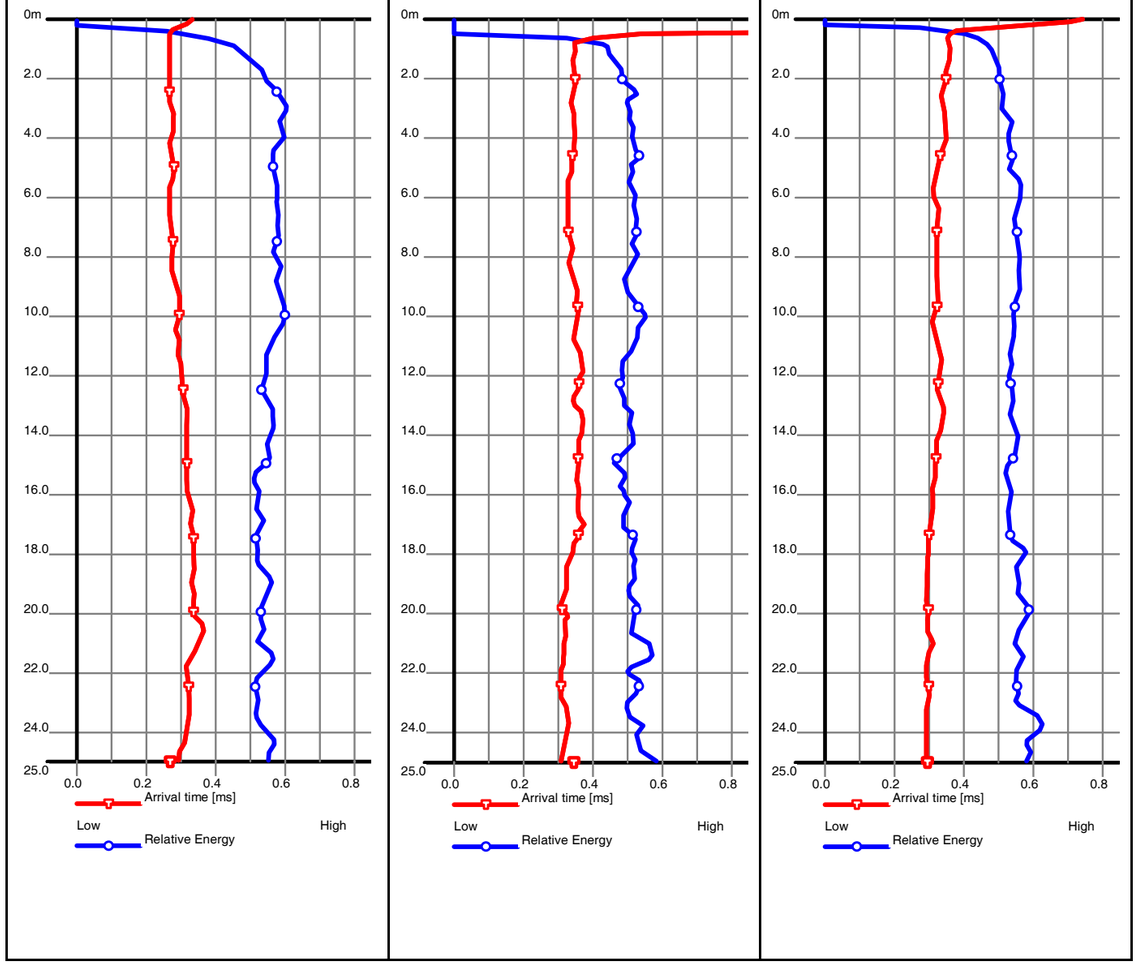
Observaciones:
9: Longitud de tubos exenta: 60 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 25.0m	Longitud: 25.0m	Longitud: 25.0m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 2	Filtro: 1	Filtro: 2



L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

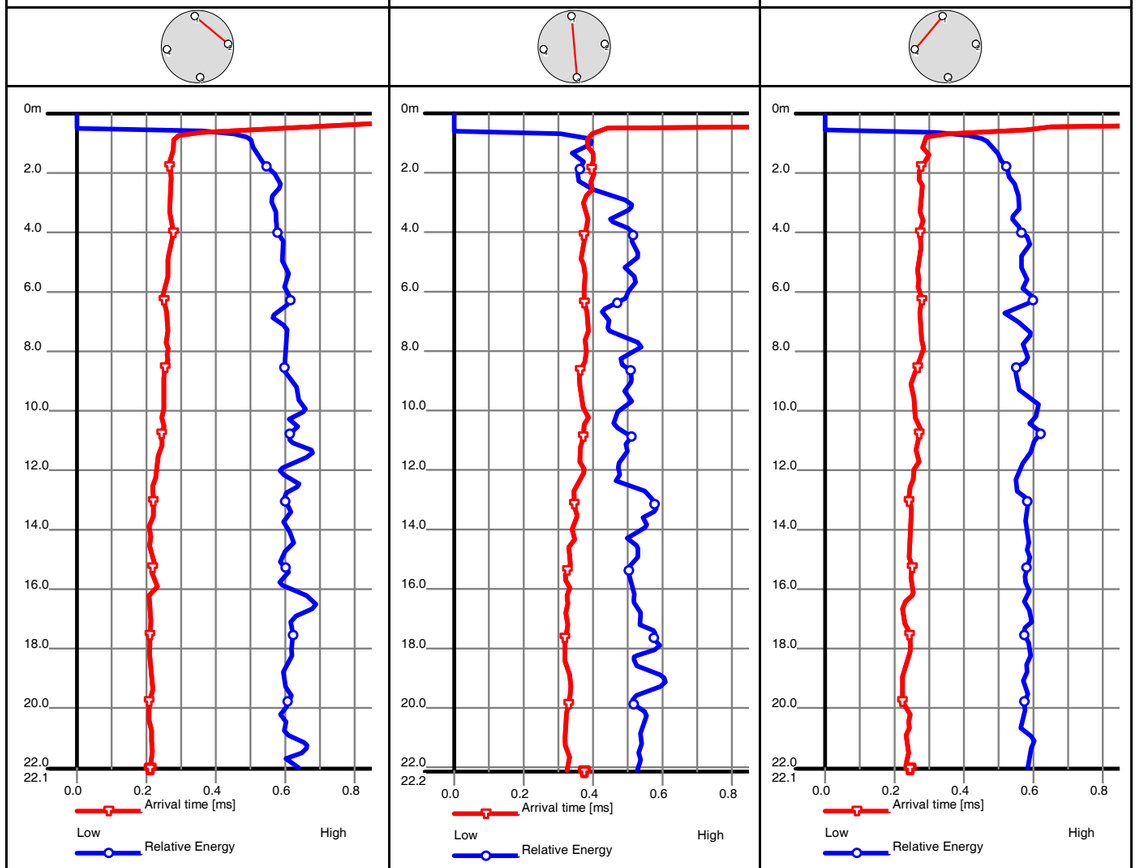
Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Estribo 2

Pilote: 1

Fecha: 09/03/2009
Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 22.1m	Longitud: 22.2m	Longitud: 22.1m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



Observaciones:
1: Longitud de tubos exenta: 75 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 22.2m	Longitud: 22.1m	Longitud: 22.2m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 2	Filtro: 2	Filtro: 1

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

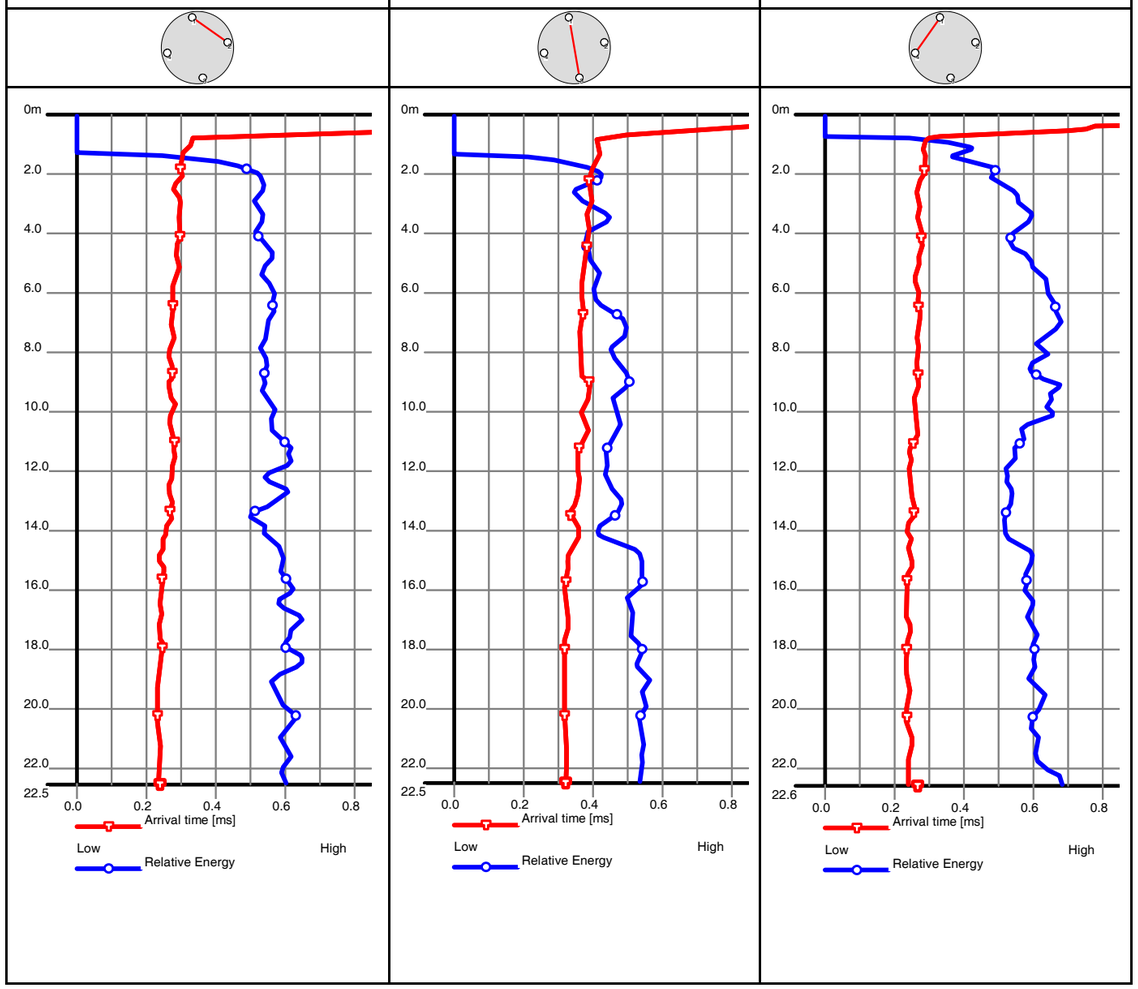
Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Estribo 2

Pilote: 2

Fecha: 09/03/2009
Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 22.5m	Longitud: 22.5m	Longitud: 22.6m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 1



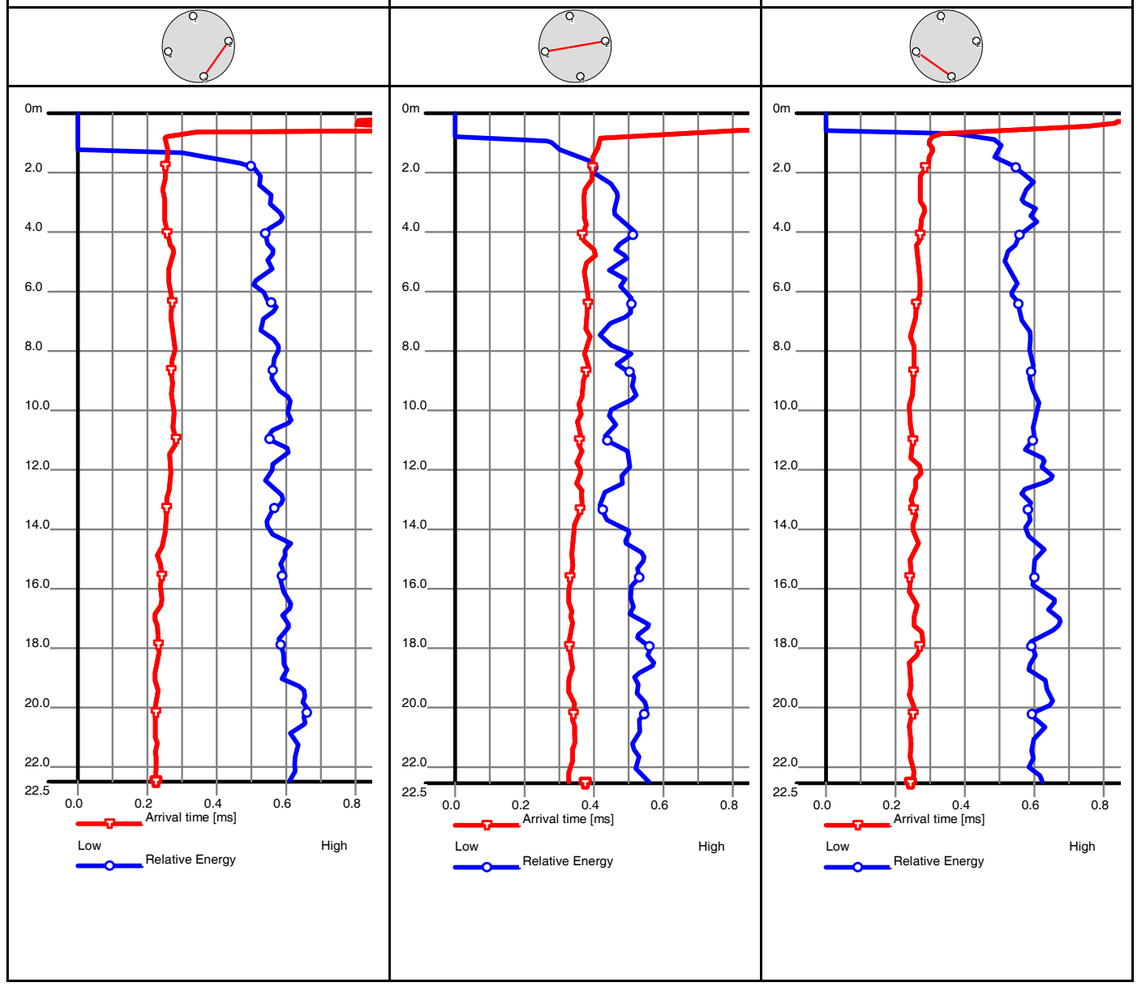
Observaciones:
2: Longitud de tubos exenta: 70 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 22.5m	Longitud: 22.5m	Longitud: 22.5m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

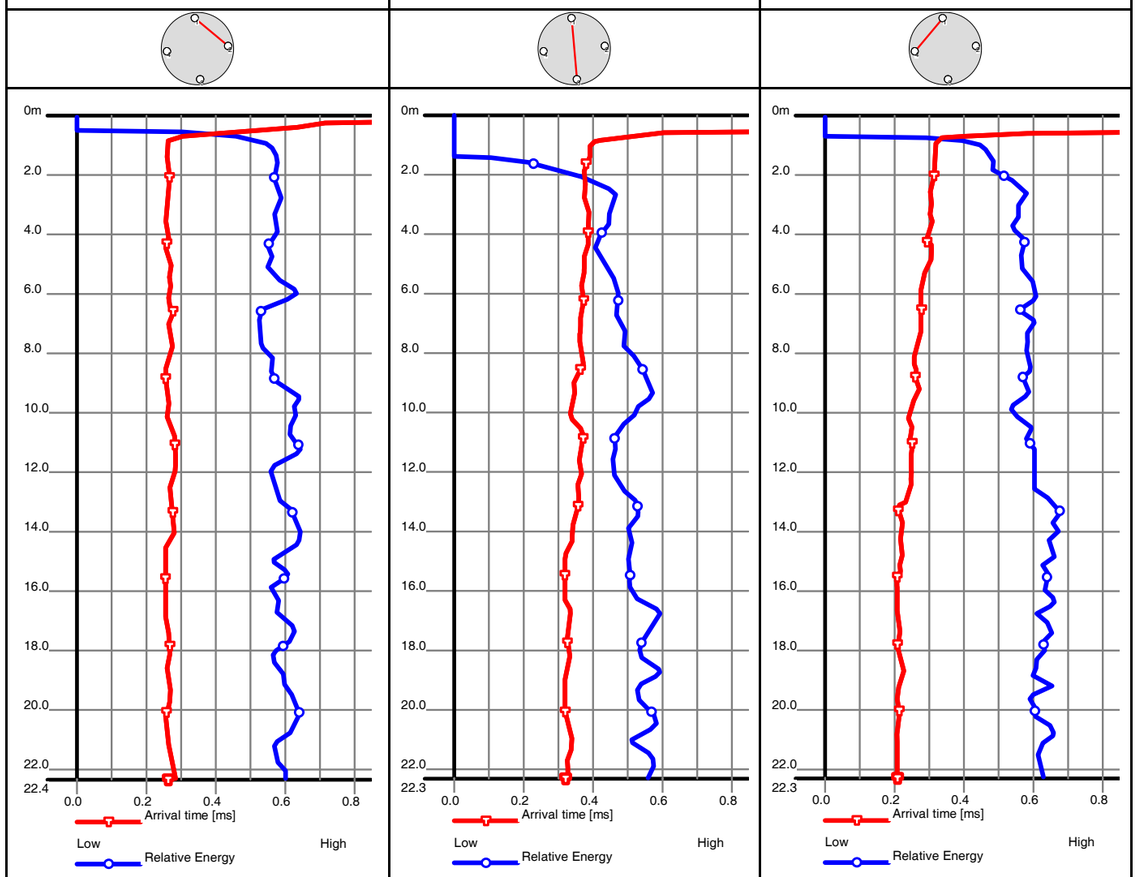
Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Estribo 2

Pilote: 3

Fecha: 09/03/2009
Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 22.4m	Longitud: 22.3m	Longitud: 22.3m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 2	Filtro: 2	Filtro: 1



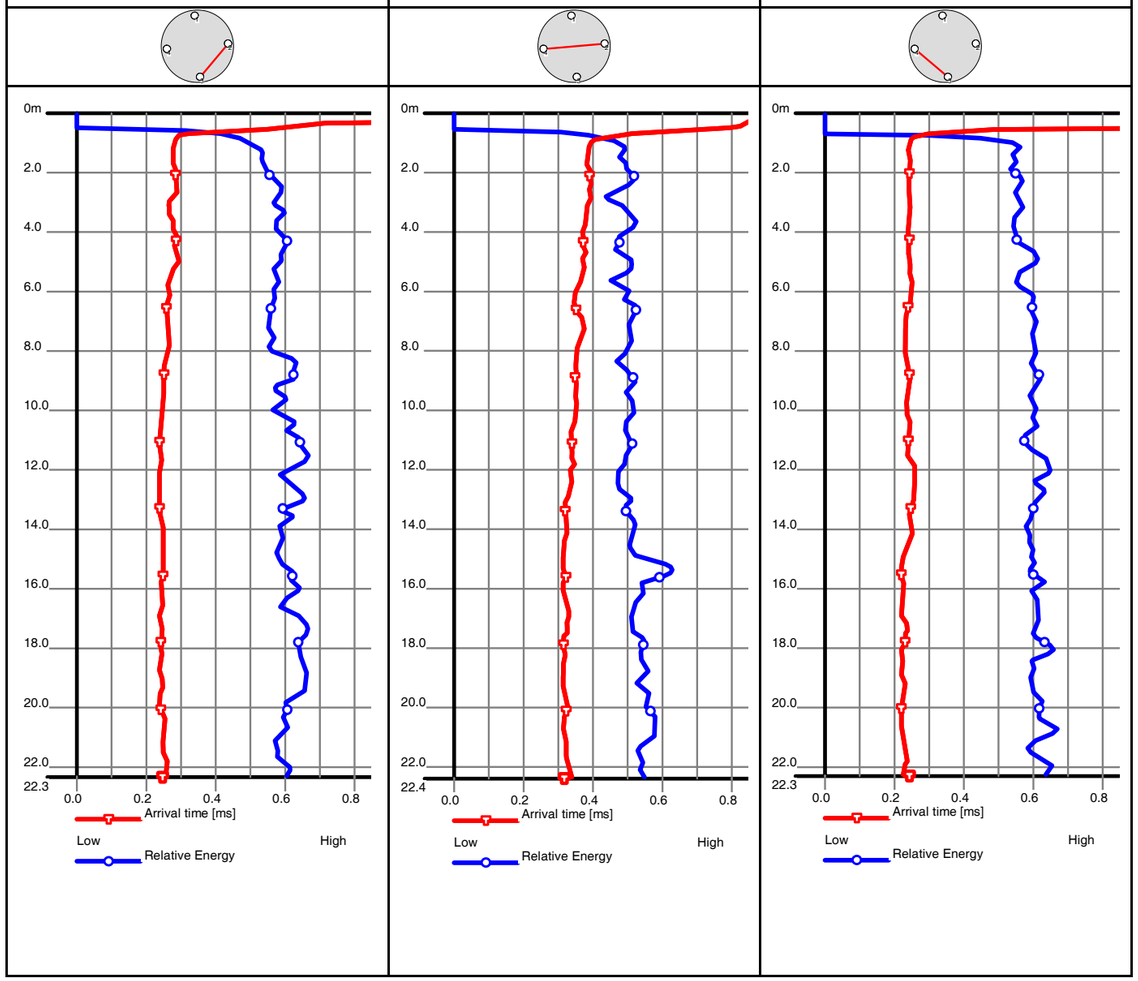
Observaciones:
3: Longitud de tubos exenta: 75 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 22.3m	Longitud: 22.4m	Longitud: 22.3m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

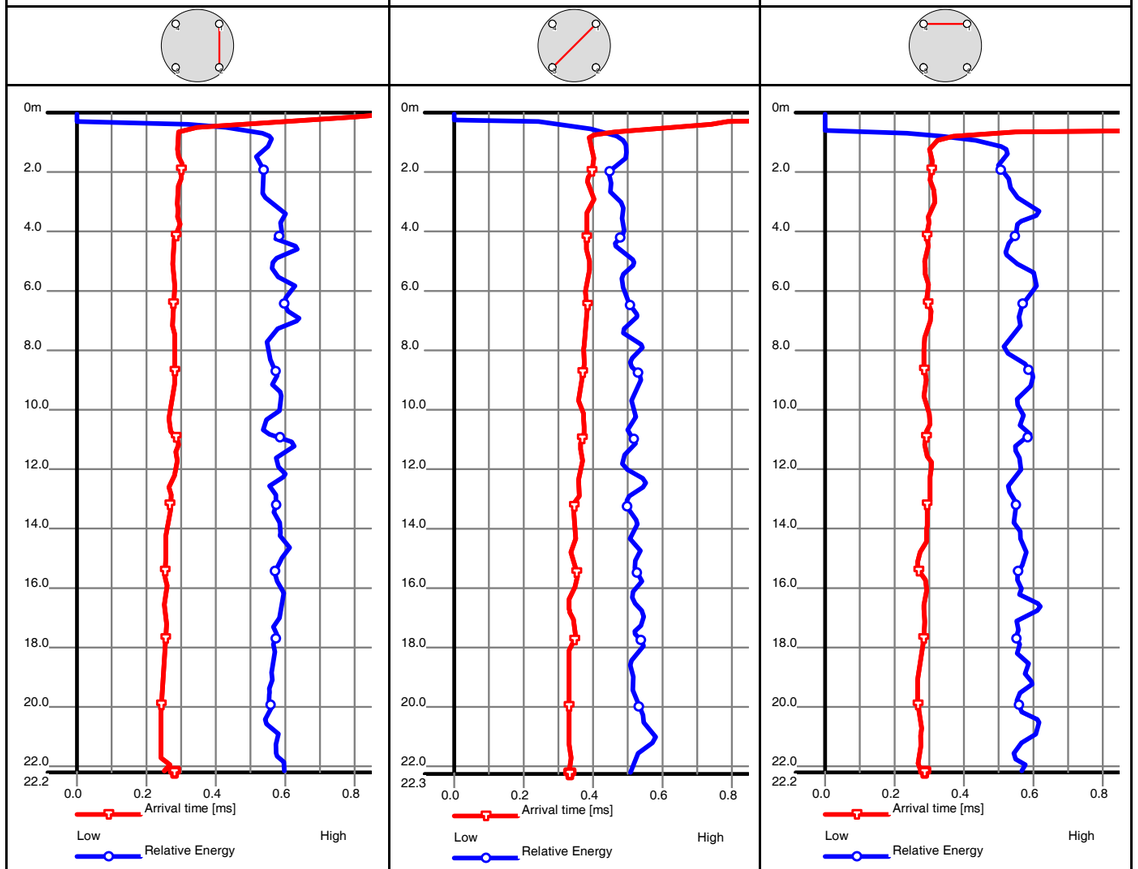
Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Estribo 2

Pilote: 4

Fecha: 09/03/2009
Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 22.2m	Longitud: 22.3m	Longitud: 22.2m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 1



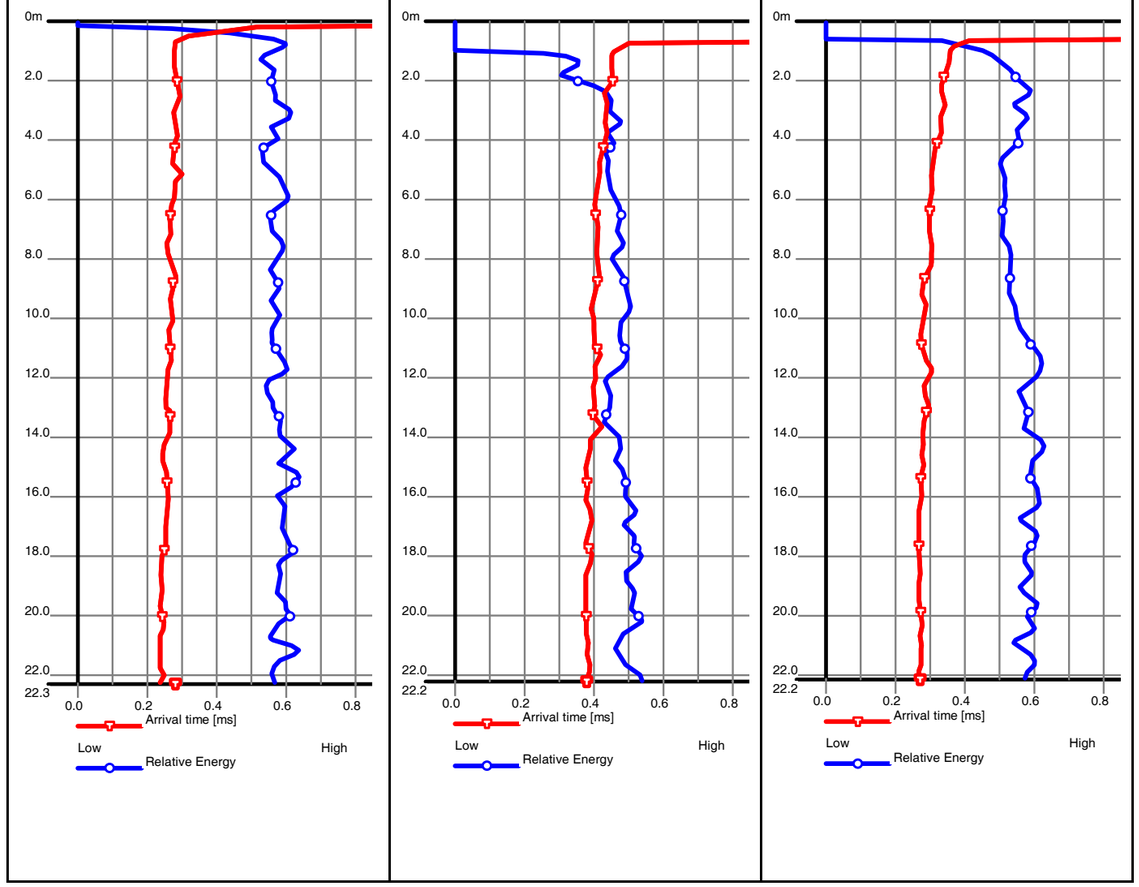
Observaciones:
4: Longitud de tubos exenta: 70 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 22.3m	Longitud: 22.2m	Longitud: 22.2m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 2



L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

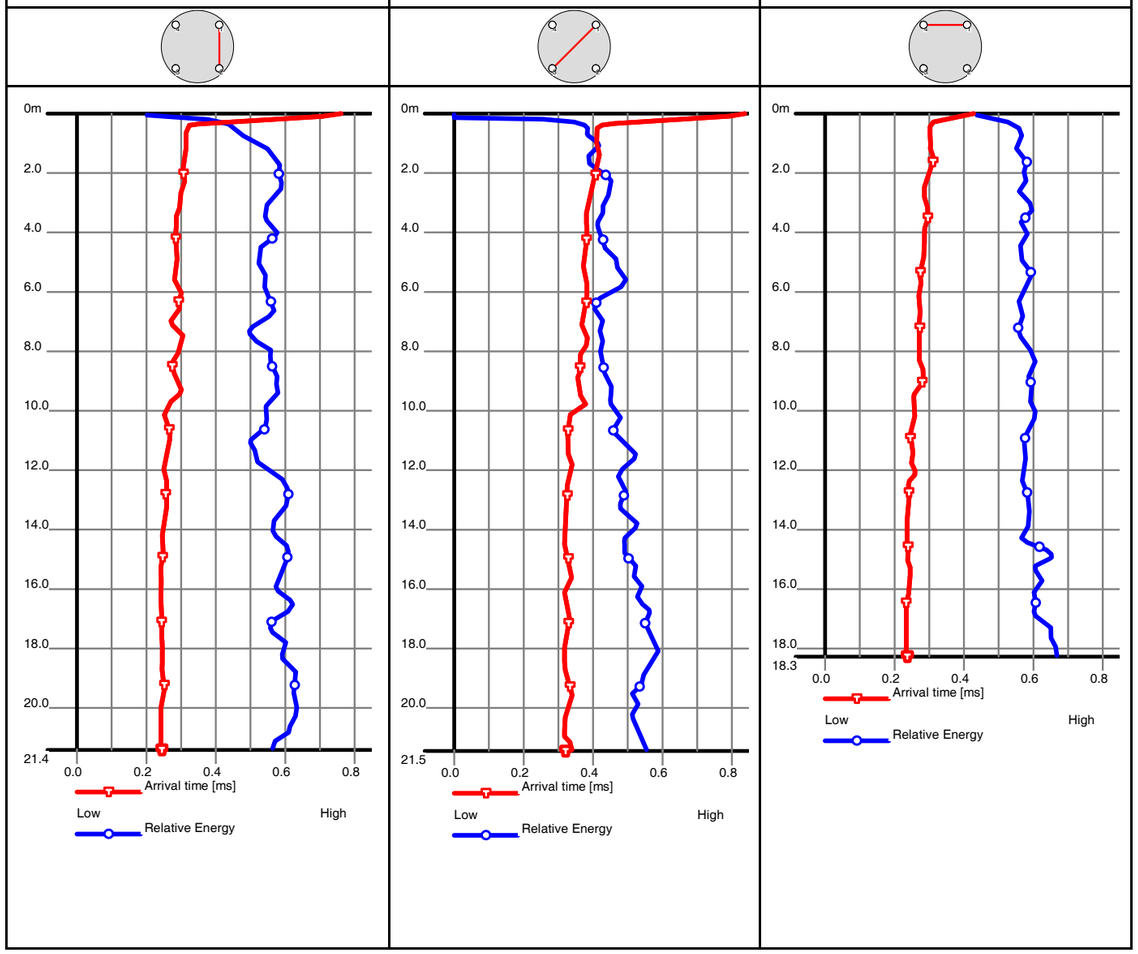
Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Estribo 2

Pilote: 5

Fecha: 09/03/2009
Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 21.4m	Longitud: 21.5m	Longitud: 18.3m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 2	Filtro: 2	Filtro: 2



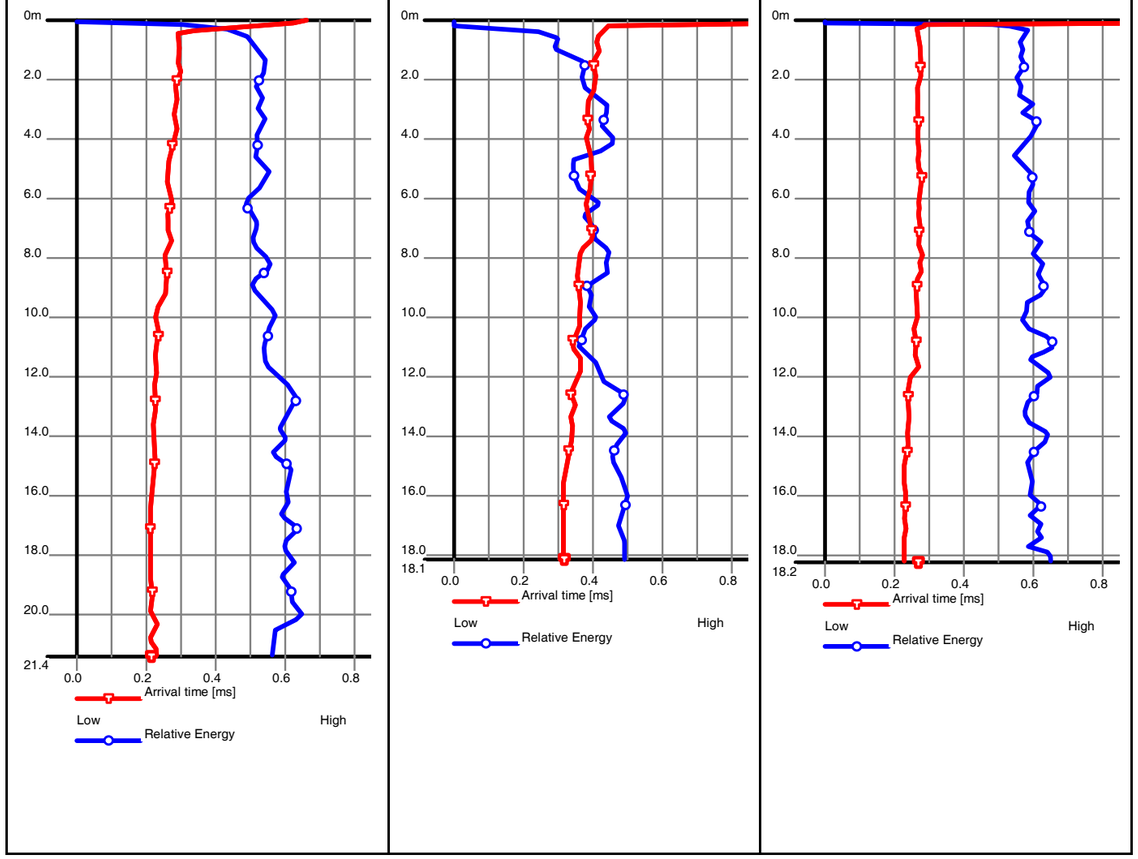
Observaciones:
5: Longitud de tubos exenta: 20 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 21.4m	Longitud: 18.1m	Longitud: 18.2m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 2	Filtro: 2	Filtro: 1



L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

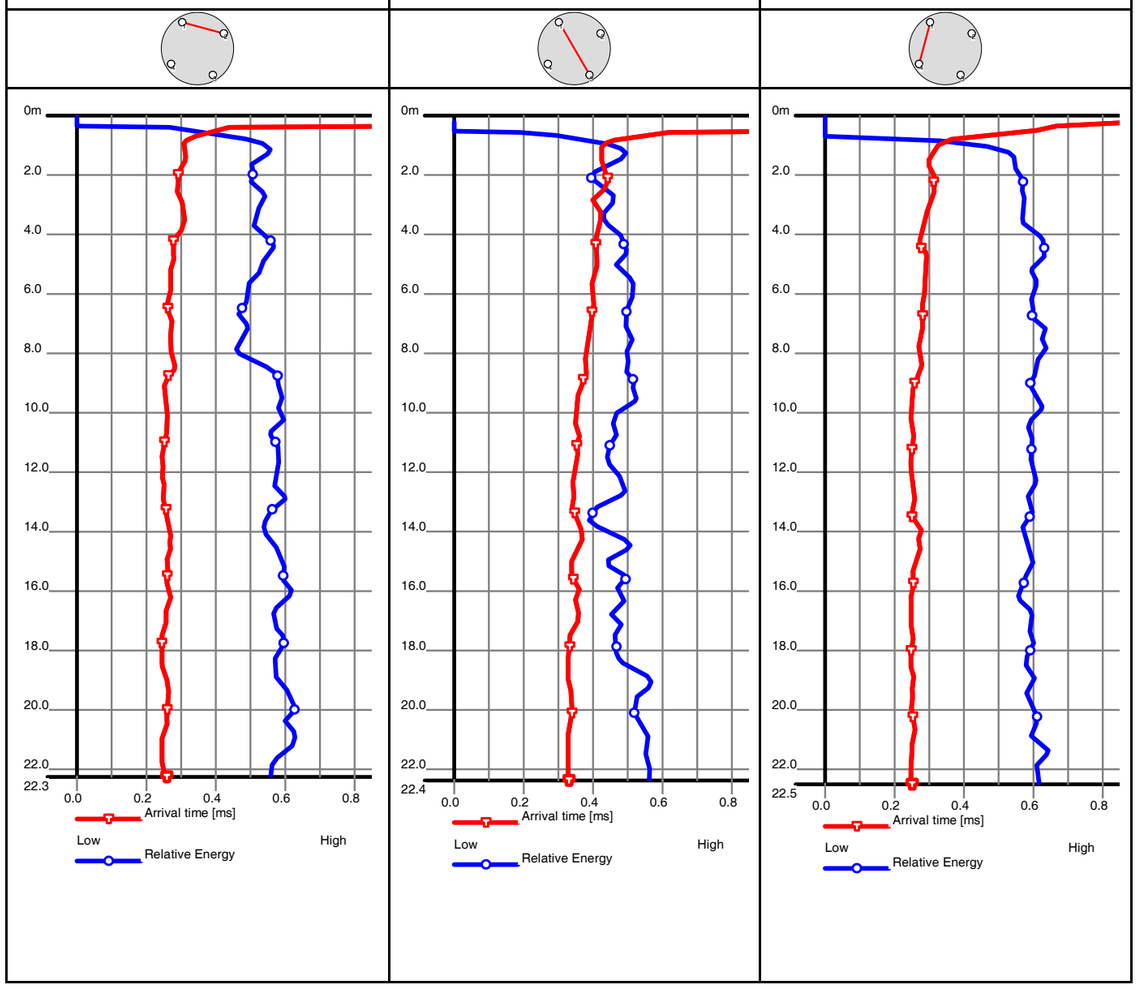
Estribo 2

Pilote: 6

Fecha: 09/03/2009

Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 22.3m	Longitud: 22.4m	Longitud: 22.5m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 2	Filtro: 2	Filtro: 2



Observaciones:

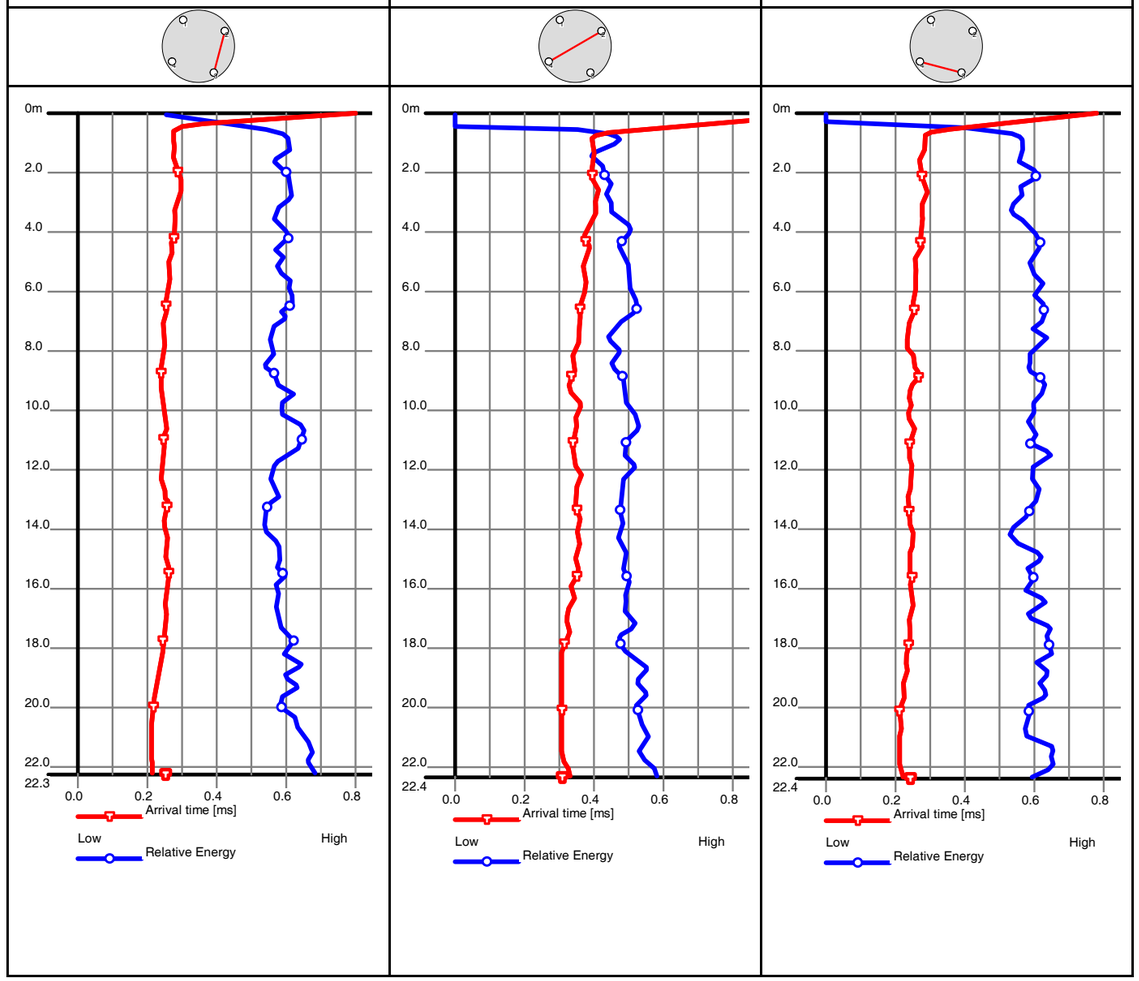
6: Longitud de tubos exenta: 75 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 22.3m	Longitud: 22.4m	Longitud: 22.4m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 1



CFT&ASOC.

Rosellón, 340-344
08025 Barcelona
Tel. +34 932076630, Fax +34 932076665
Email: info@fernandeztadeo.com
http://www.fernandeztadeo.com

TRANSMISIÓN POR FAX

A fax nº: 935 752 619 To fax n	**Fecha: 03-12-08** Date
Mensaje para: Constructora San José, S.A. Message to	**Ciudad: Montcada i Reixac** City
A la atención de: Roger Sánchez To the attention of	**Departamento: Calidad** Dept.
De: Carlos Fernández Tadeo From	
Nº de hojas incluyendo esta hoja: 3 Number of pages of this message including this coversheet	

ASUNTO: ENSAYOS ULTRASÓNICOS "CROSS-HOLE" DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL DE PILOTES DÍA 26 DE NOVIEMBRE DE 2008. OBRA: L.A.V. BARCELONA – FRONTERA FRANCESA, TRAMO MONTCADA – MOLLET DEL VALLÉS (BARCELONA). AVANCE DE INFORME.

Señores:

Hemos ensayado 12 pilotes de 1,50 m de diámetro nominal seleccionados por el cliente, por el sistema "cross-hole" ultrasónico, según norma ASTM D 6760, con un equipo Chum, sensores de 25 mm y cuatro tubos metálicos (tres de 50 mm y uno de 70 mm de diámetro interior) llenos de agua y embebidos en el hormigón. Las profundidades están referidas al extremo superior del tubo que menos sobresale en cada perfil; se debe tener en cuenta que los sensores tienen 25 cm de longitud. El tubo número 1 es el del lado PK+ de la estructura y los otros están numerados en el sentido de las agujas del reloj. En algunos casos dicha orientación está algo desviada, tal como indican los croquis que acompañan a las gráficas.

Los pilotes ensayados son los siguientes:

Viaducto Riera Seca

Pila 2

- Pilotes 25 a 30. Se encontraban descabezados, a nivel del hormigón de limpieza.

Pila 3

- Pilotes 35 a 40. Se encontraban descabezados, a nivel del hormigón de limpieza.

Edad del hormigón de los pilotes: más de 2 meses.

CFT&ASOC.

Los resultados de los ensayos realizados son los siguientes:

- En general, los tubos de 70 mm son demasiado gruesos, por lo que algunas gráficas presentan tiempos de llegada de las ondas ultrasónicas con variaciones apreciables y con menos energía, al ser demasiado grueso el espesor de agua atravesado por las ondas dentro del tubo.

Viaducto Riera Seca

Pila 2

- Pilote 25. Tubos 1 y 3 algo cortos. No se observan anomalías en los perfiles ensayados-
- Pilote 26. Tubo 1 corto. No se observan anomalías en los perfiles ensayados.
- Pilote 27. No se observan anomalías.
- Pilote 28. Tubo 1 corto. No se observan anomalías en los perfiles ensayados.
- Pilote 29. Tubos 1 y 2 cortos. No se observan anomalías en los perfiles ensayados.
- Pilote 30. Tubos 1 y 3 cortos. No se observan anomalías en los perfiles ensayados.

Pila 3

- Pilote 35. Tubos 2 y 3 cortos. No se observan anomalías en los perfiles ensayados.
- Pilote 36. No se observan anomalías.
- Pilote 37. Tubos 2 y 3 cortos. No se observan anomalías en los perfiles ensayados.
- Pilote 38. No se observan anomalías.
- Pilote 39. Tubo 3 corto. No se observan anomalías en los perfiles ensayados.
- Pilote 40. No se observan anomalías.

Seguirán gráficas por email e informe mensual completo por correo.

Saludos,

Carlos Fernández Tadeo & Asociados S.L. - CIF.B61853461 - Rosselló, 340 - 08025 Barcelona - Tel.34-932076630 - Fax 34-932076665
La Sirena 11 bis, 2A - 28290 Las Matas (Madrid) – Tel. 34-916301885 - Email: info@fernandeztadeo.com – Web: www.fernandeztadeo.com

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

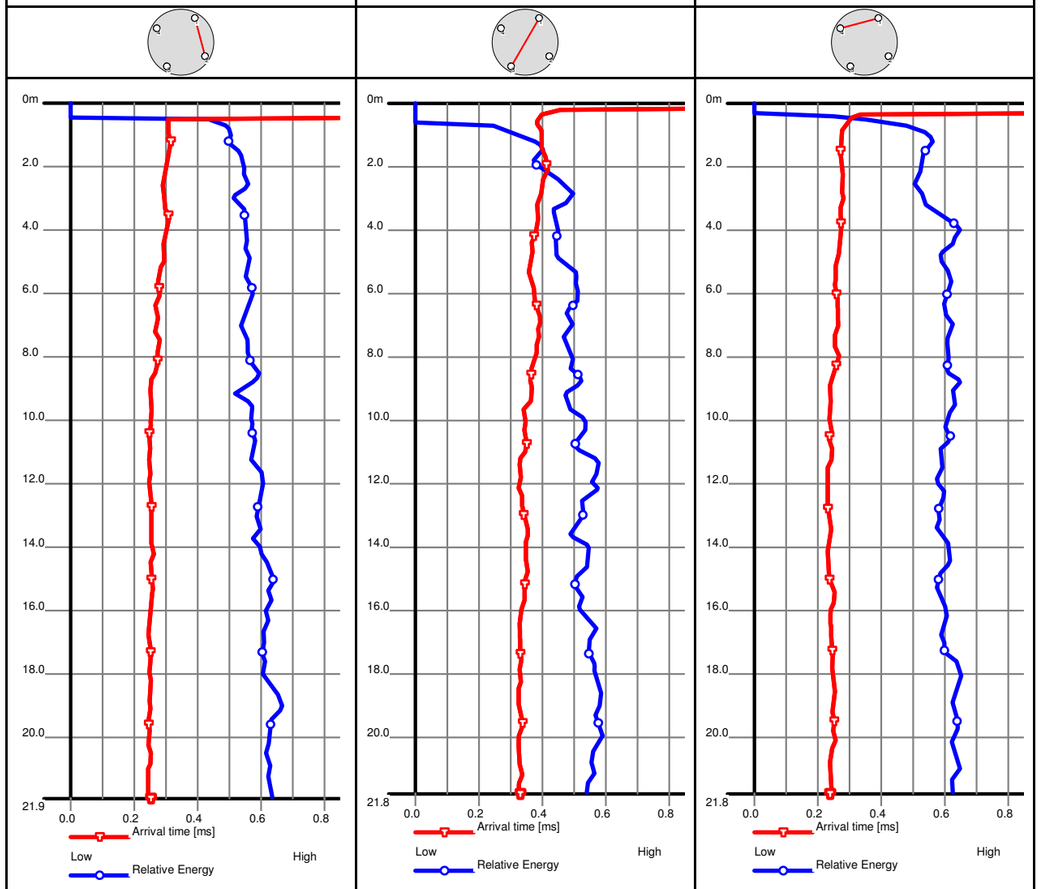
PILA-2

Pilote: 25

Fecha: 26/11/2008

Diámetro: 1.50m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 21.9m	Longitud: 21.8m	Longitud: 21.8m
Distancia: 0.85m	Distancia: 1.20m	Distancia: 0.85m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



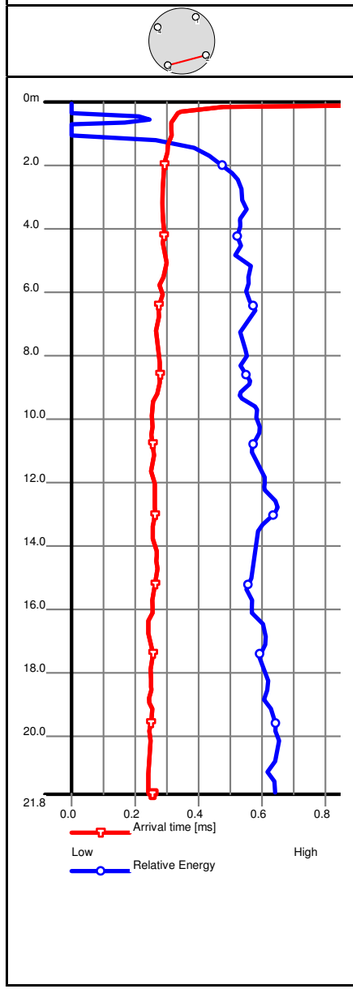
Observaciones:
25: Longitud de tubos exenta: 75 cm

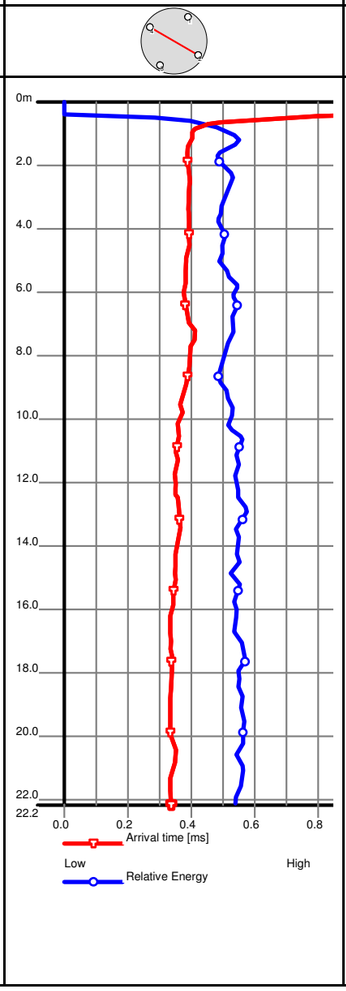
L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

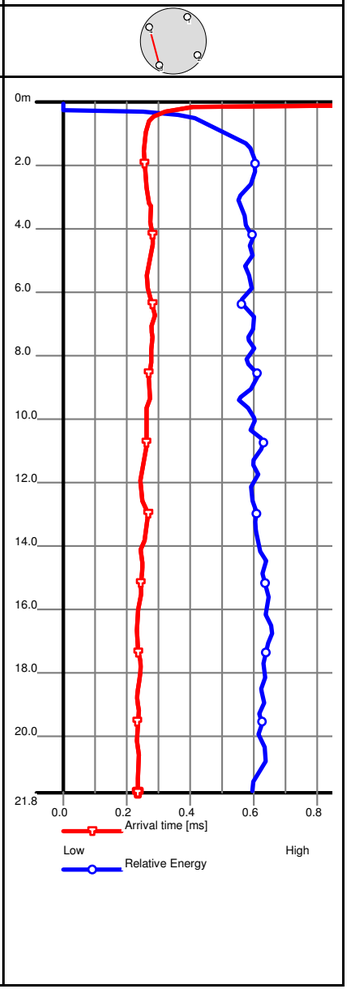
CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 21.8m	Longitud: 22.2m	Longitud: 21.8m
Distancia: 0.85m	Distancia: 1.20m	Distancia: 0.85m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1







L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

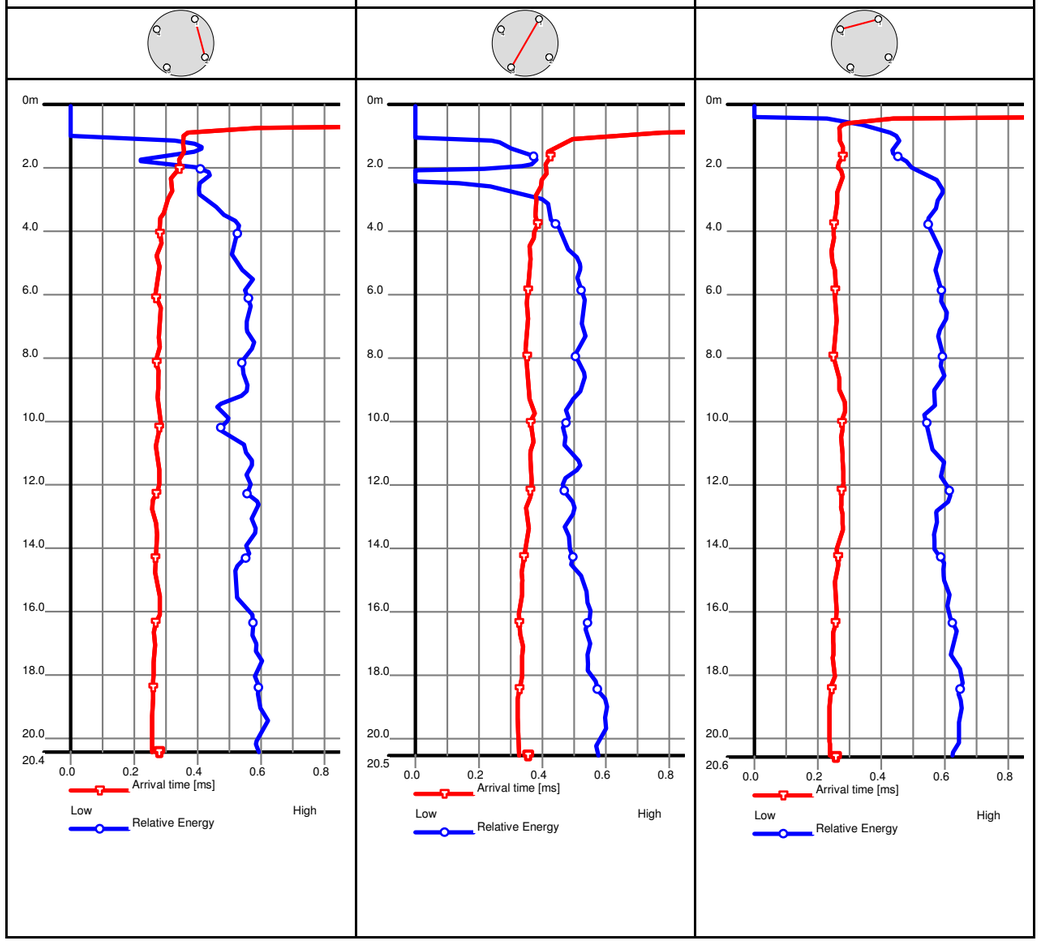
PILA-2

Pilote: 26

Fecha: 26/11/2008

Diámetro: 1.50m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 20.4m	Longitud: 20.5m	Longitud: 20.6m
Distancia: 0.85m	Distancia: 1.20m	Distancia: 0.85m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



Observaciones:

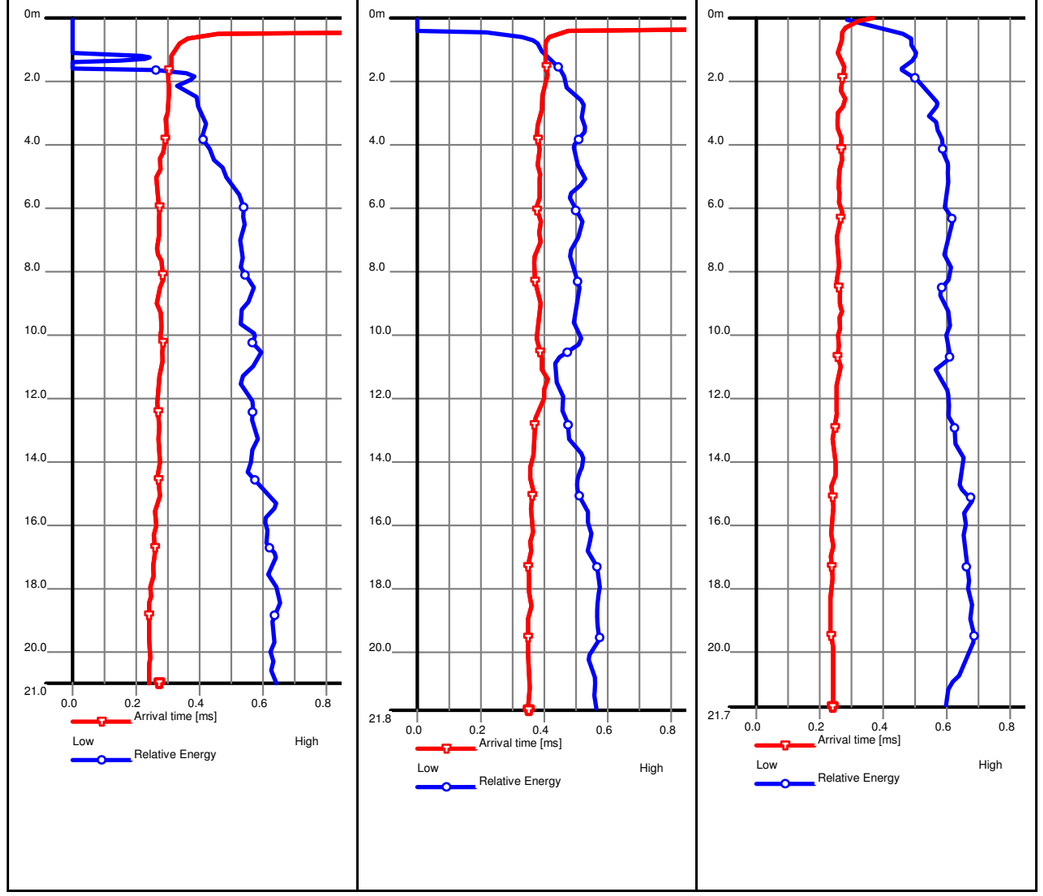
26: Longitud de tubos exenta: 75 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 21.0m	Longitud: 21.8m	Longitud: 21.7m
Distancia: 0.85m	Distancia: 1.20m	Distancia: 0.85m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 1



L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

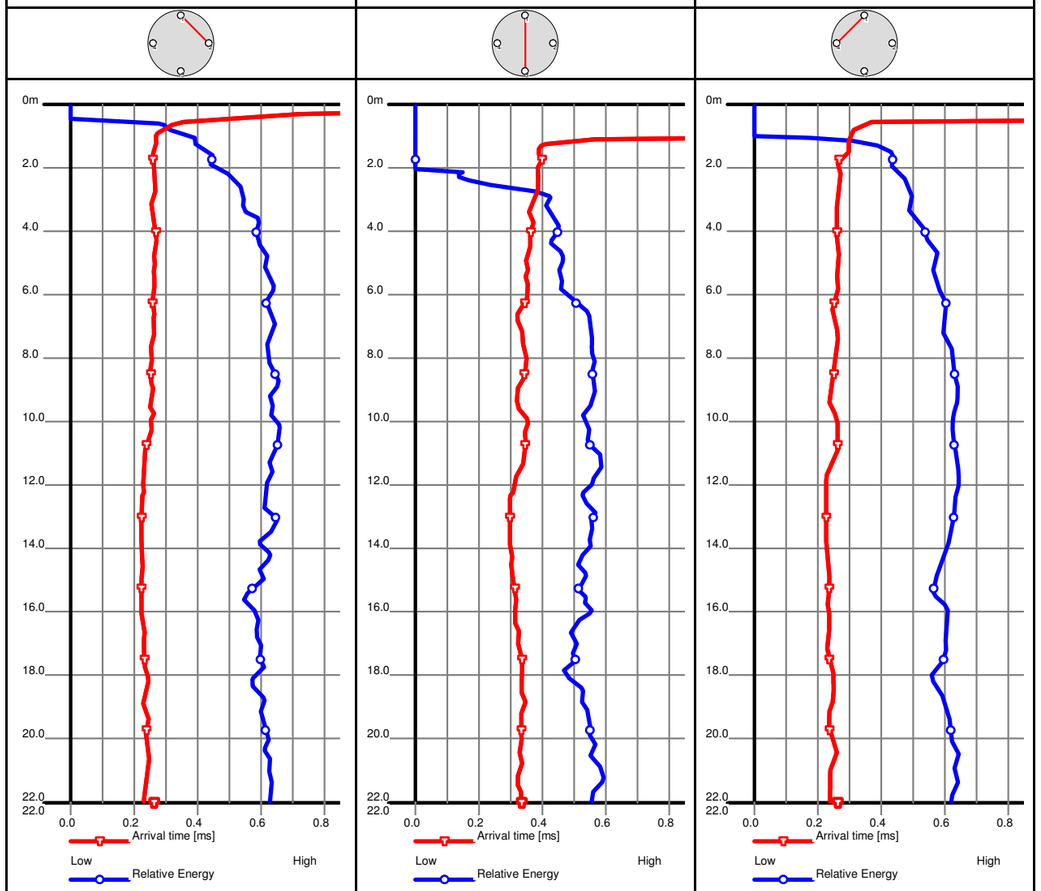
PILA-2

Pilote: 27

Fecha: 26/11/2008

Diámetro: 1.50m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 22.0m	Longitud: 22.0m	Longitud: 22.0m
Distancia: 0.85m	Distancia: 1.20m	Distancia: 0.85m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 2



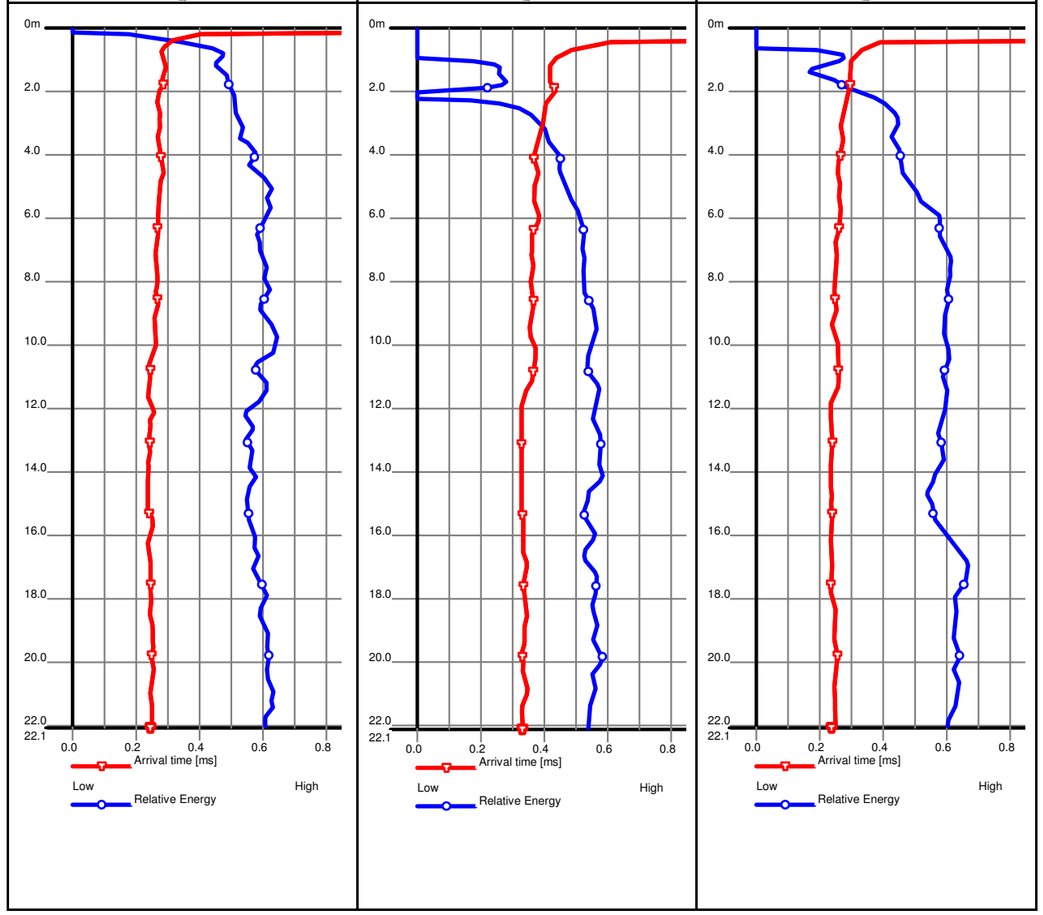
Observaciones:
27: Longitud de tubos exenta: 75 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 22.1m	Longitud: 22.1m	Longitud: 22.1m
Distancia: 0.85m	Distancia: 1.20m	Distancia: 0.85m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 2



L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

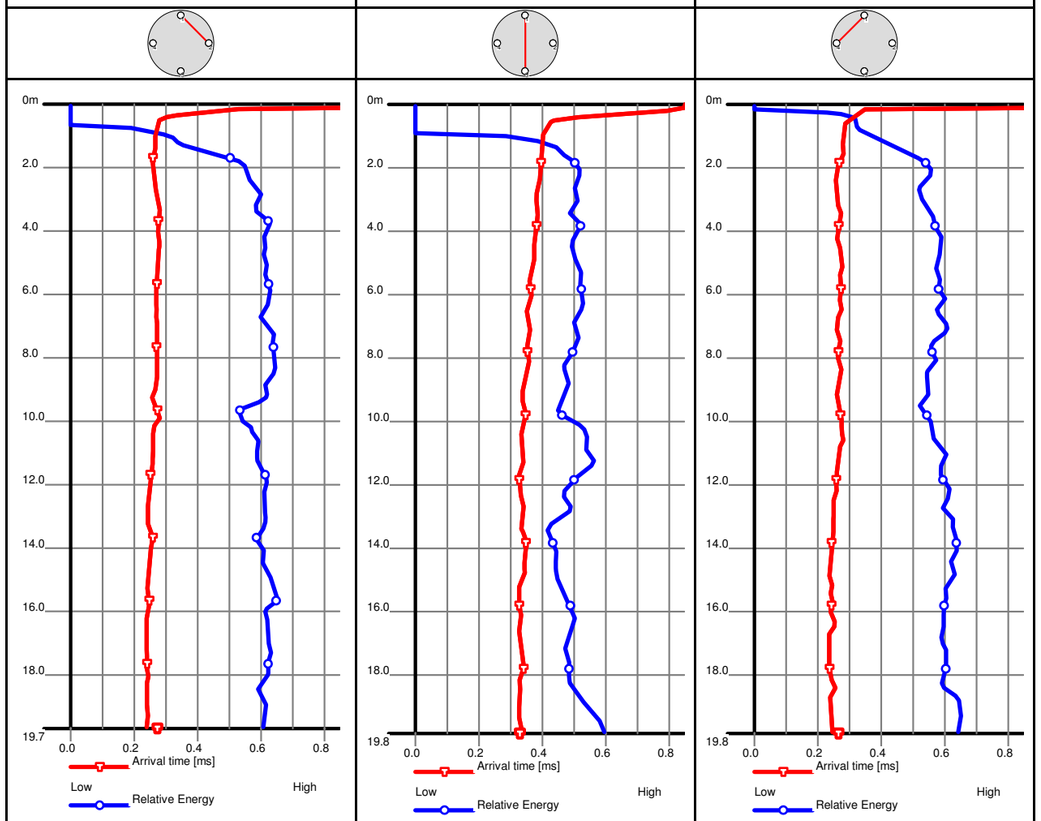
PILA-2

Pilote: 28

Fecha: 26/11/2008

Diámetro: 1.50m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 19.7m	Longitud: 19.8m	Longitud: 19.8m
Distancia: 0.85m	Distancia: 1.20m	Distancia: 0.85m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 1



Observaciones:

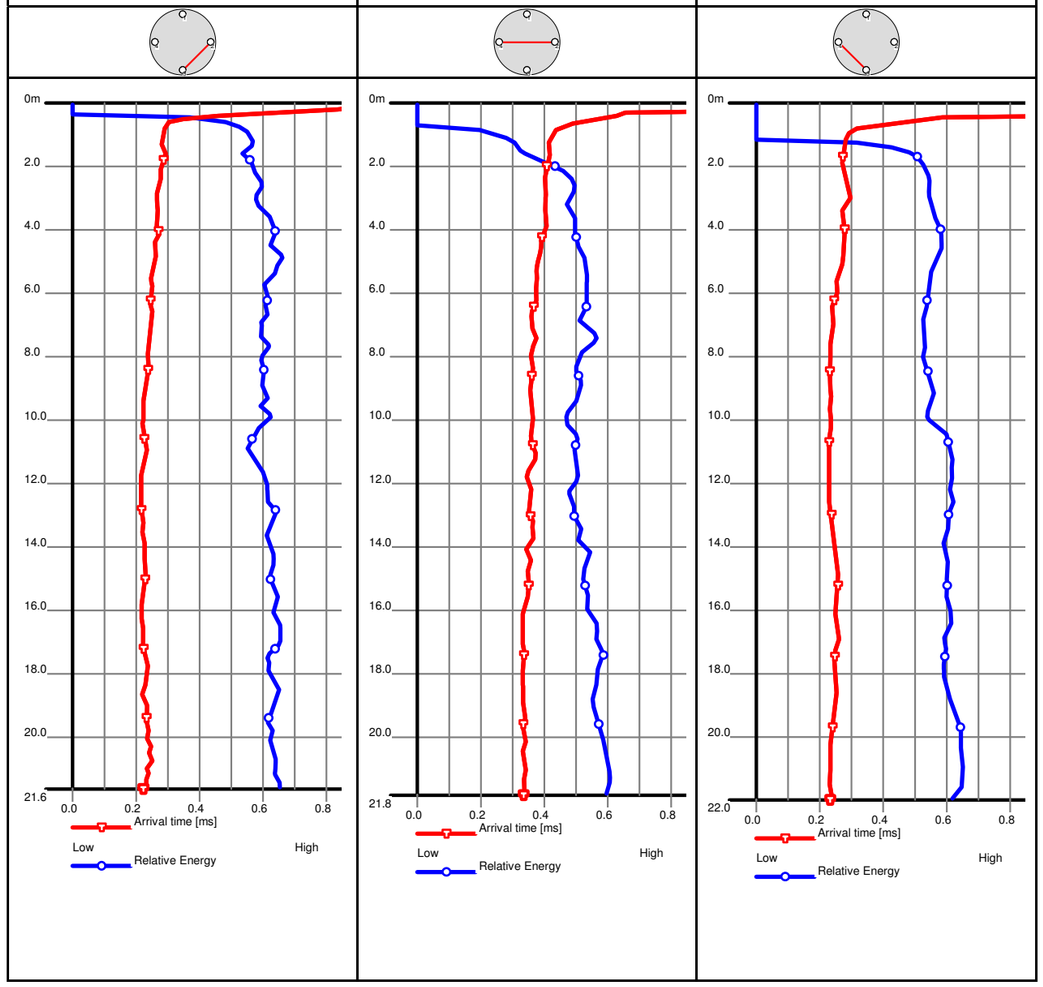
28: Longitud de tubos exenta: 75 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 21.6m	Longitud: 21.8m	Longitud: 22.0m
Distancia: 0.85m	Distancia: 1.20m	Distancia: 0.85m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 2



L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

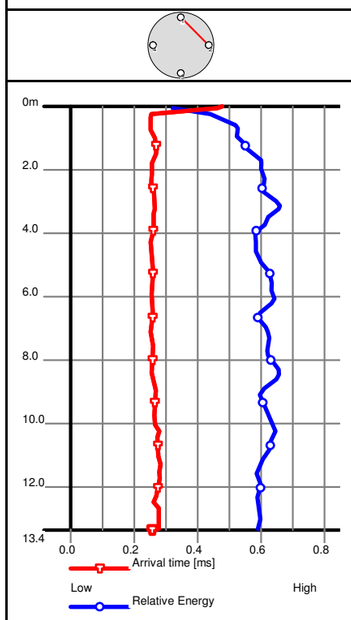
PILA-2

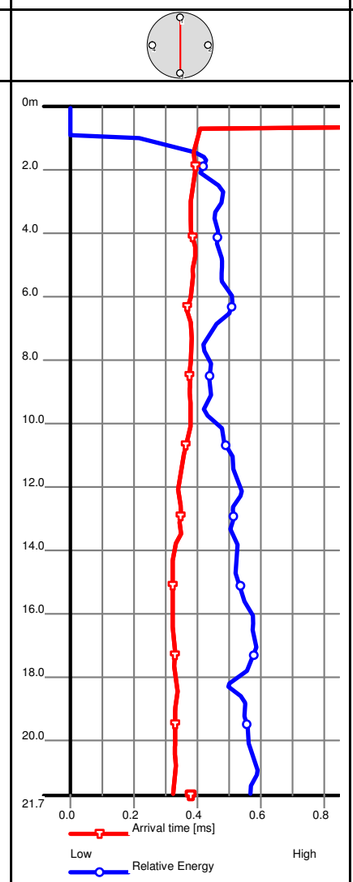
Pilote: 29

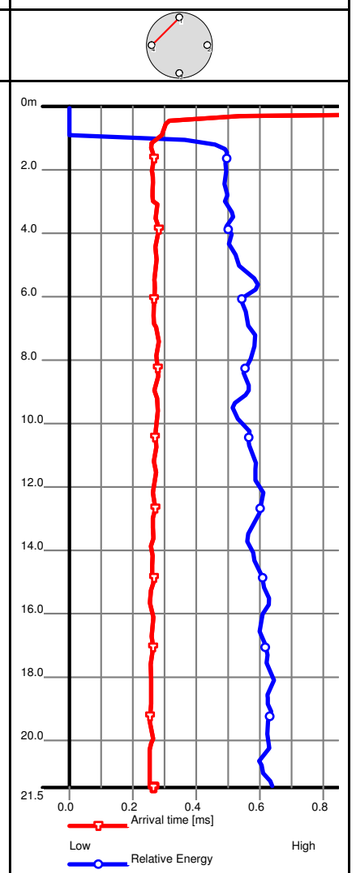
Fecha: 26/11/2008

Diámetro: 1.50m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 13.4m	Longitud: 21.7m	Longitud: 21.5m
Distancia: 0.85m	Distancia: 1.20m	Distancia: 0.85m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 1







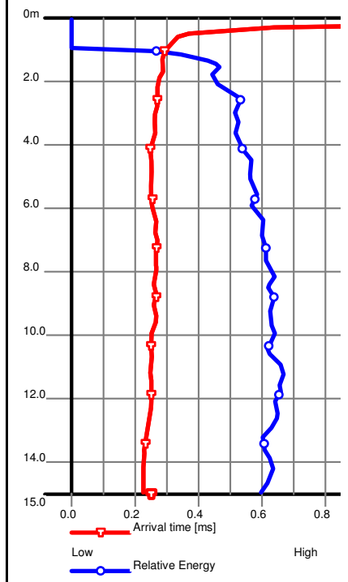
Observaciones:
29: Longitud de tubos exenta: 75 cm

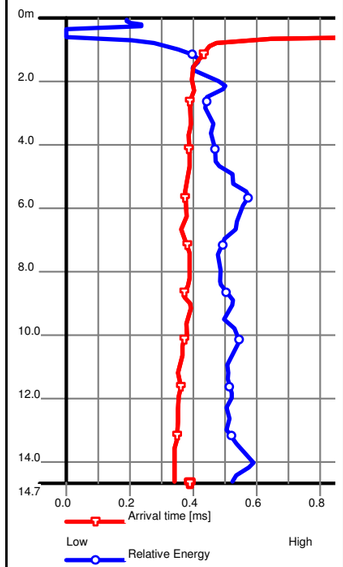
L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

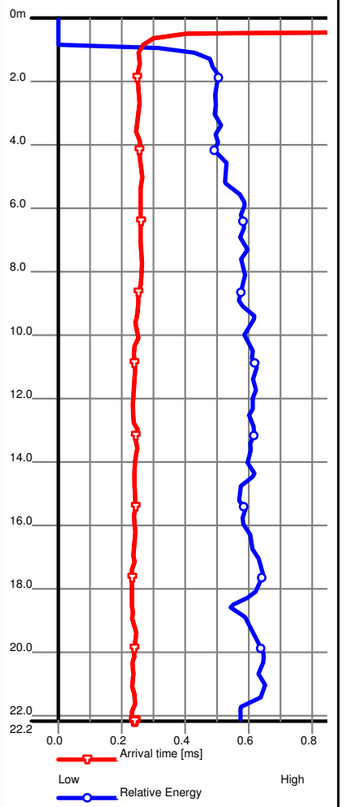
CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 15.0m	Longitud: 14.7m	Longitud: 22.2m
Distancia: 0.85m	Distancia: 1.20m	Distancia: 0.85m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1







L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

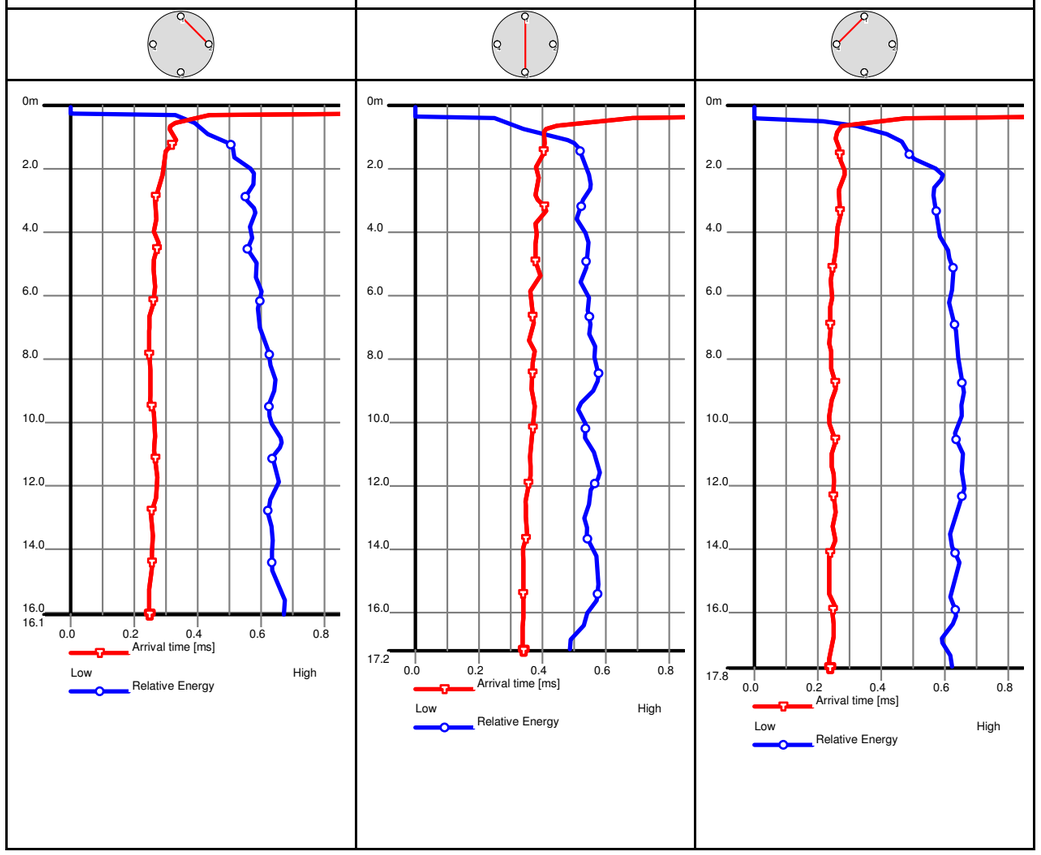
PILA-2

Pilote: 30

Fecha: 26/11/2008

Diámetro: 1.50m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 16.1m	Longitud: 17.2m	Longitud: 17.8m
Distancia: 0.85m	Distancia: 1.20m	Distancia: 0.85m
Filtro: 2	Filtro: 2	Filtro: 2



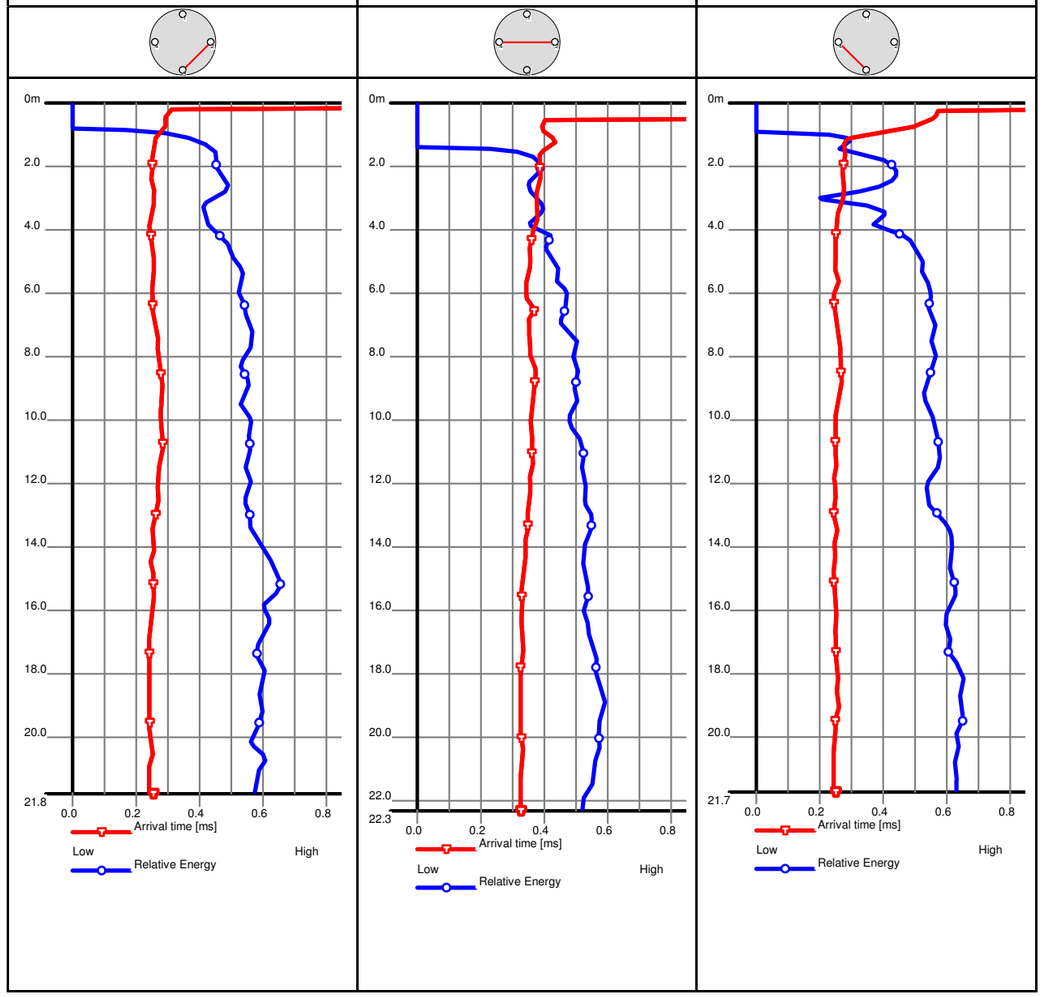
Observaciones:
30: Longitud de tubos exenta: 75 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 21.8m	Longitud: 22.3m	Longitud: 21.7m
Distancia: 0.85m	Distancia: 1.20m	Distancia: 0.85m
Filtro: 2	Filtro: 2	Filtro: 2



L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

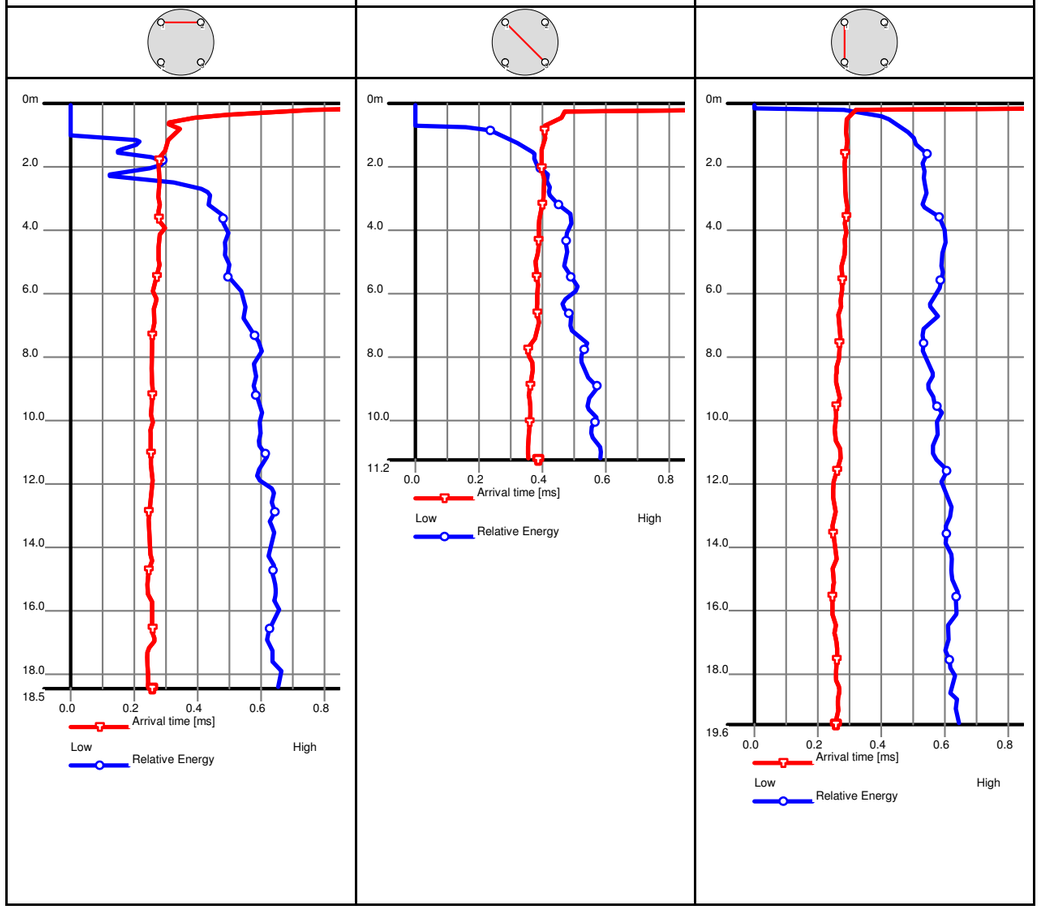
PILA-3

Pilote: 35

Fecha: 26/11/2008

Diámetro: 1.50m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 18.5m	Longitud: 11.2m	Longitud: 19.6m
Distancia: 0.85m	Distancia: 1.20m	Distancia: 0.85m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



Observaciones:

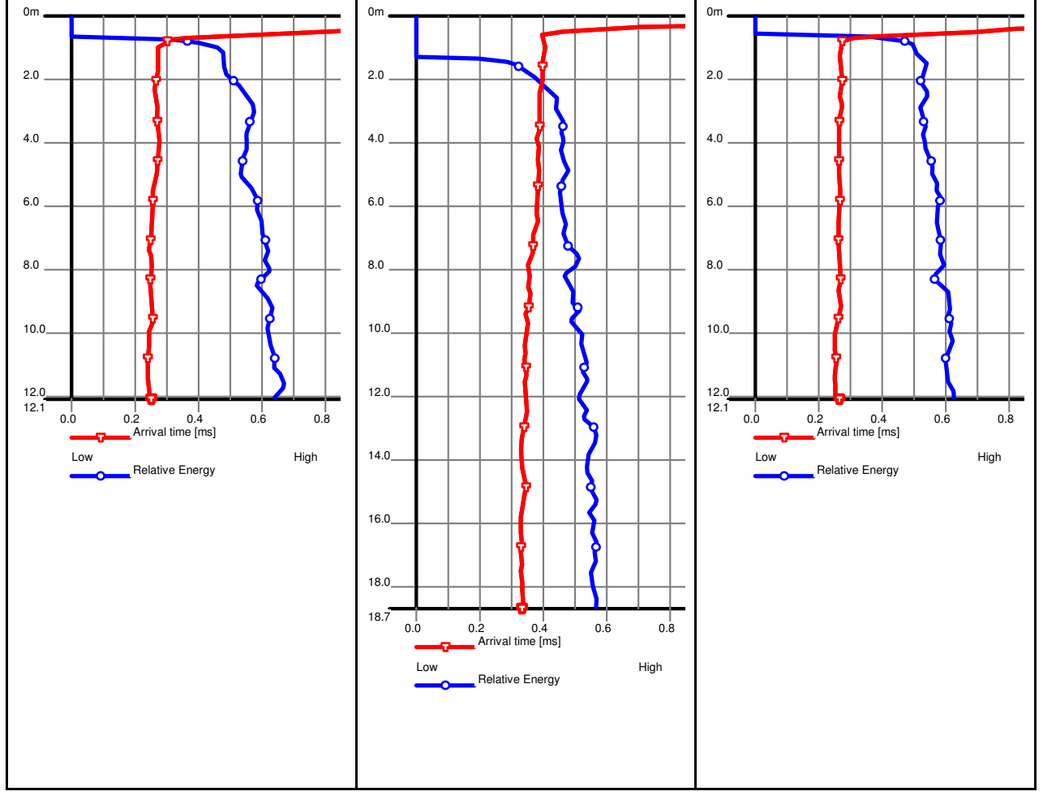
35: Longitud de tubos exenta: 80 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 12.1m	Longitud: 18.7m	Longitud: 12.1m
Distancia: 0.85m	Distancia: 1.20m	Distancia: 0.85m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

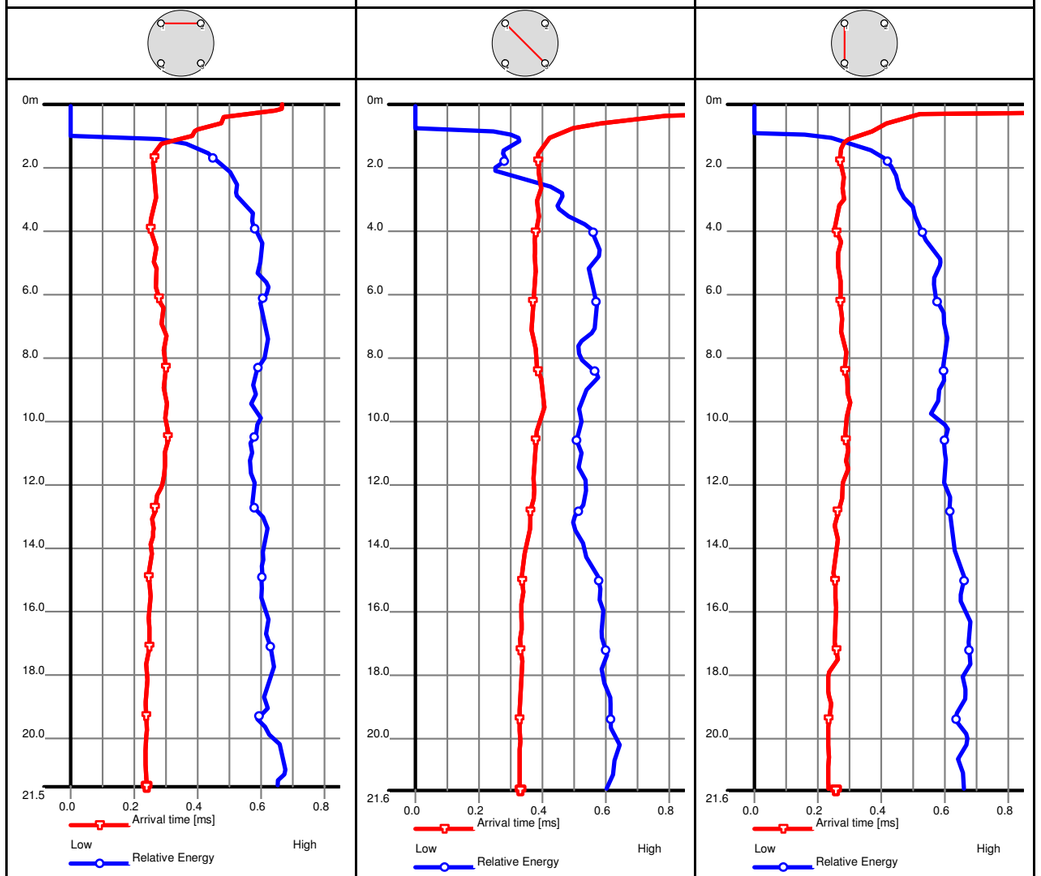
PILA-3

Pilote: 36

Fecha: 26/11/2008

Diámetro: 1.50m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 21.5m	Longitud: 21.6m	Longitud: 21.6m
Distancia: 0.85m	Distancia: 1.20m	Distancia: 0.85m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 2



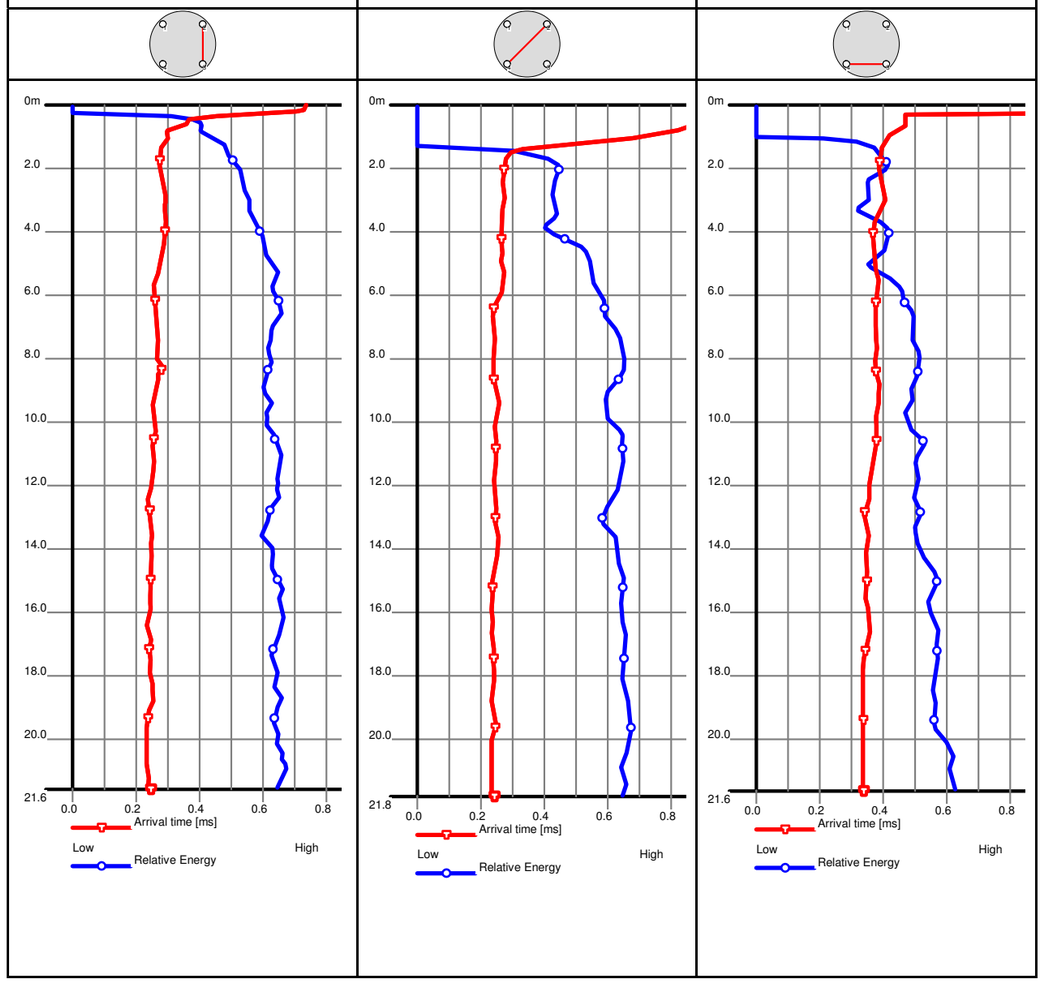
Observaciones:
36: Longitud de tubos exenta: 75 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 21.6m	Longitud: 21.8m	Longitud: 21.6m
Distancia: 0.85m	Distancia: 1.20m	Distancia: 0.85m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 2



L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

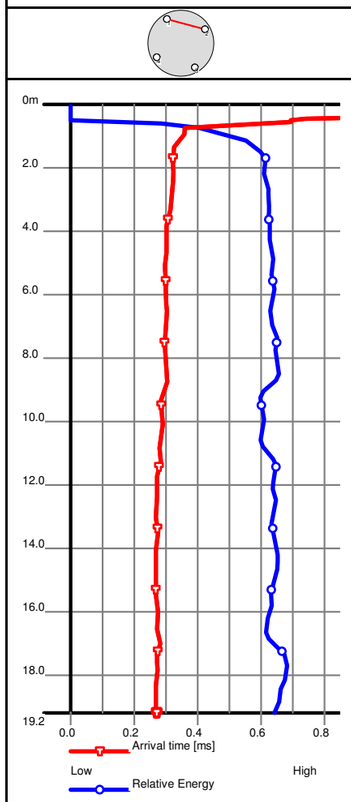
PILA-3

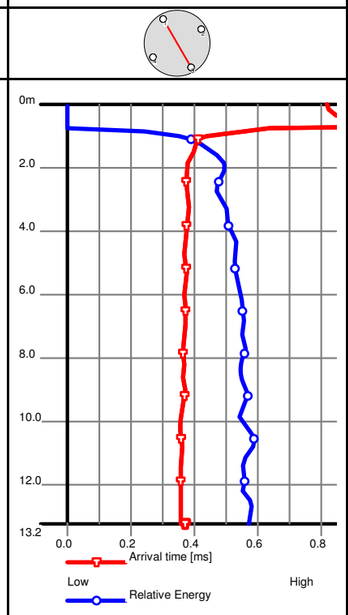
Pilote: 37

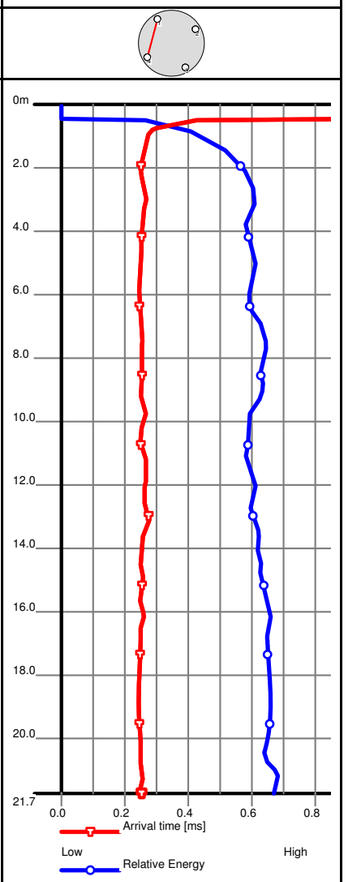
Fecha: 26/11/2008

Diámetro: 1.50m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 19.2m	Longitud: 13.2m	Longitud: 21.7m
Distancia: 0.85m	Distancia: 1.20m	Distancia: 0.85m
Filtro: 2	Filtro: 2	Filtro: 2







Observaciones:

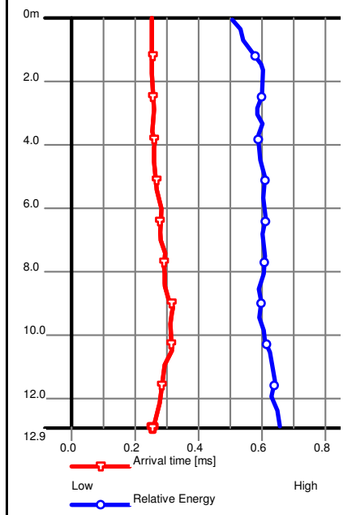
37: Longitud de tubos exenta: 75 cm

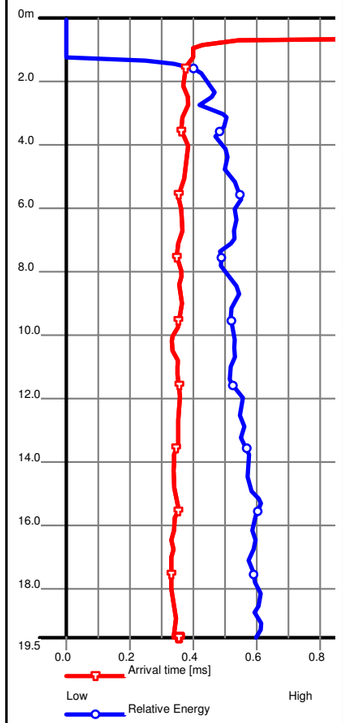
L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

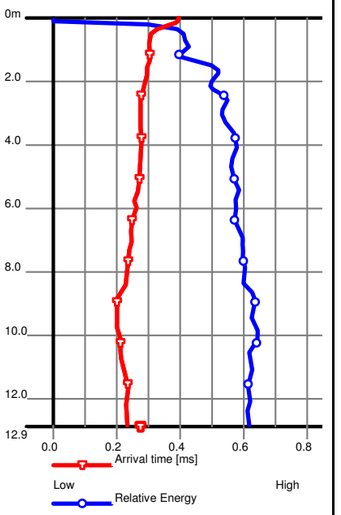
CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 12.9m	Longitud: 19.5m	Longitud: 12.9m
Distancia: 0.85m	Distancia: 1.20m	Distancia: 0.85m
Filtro: 2	Filtro: 1	Filtro: 1







L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

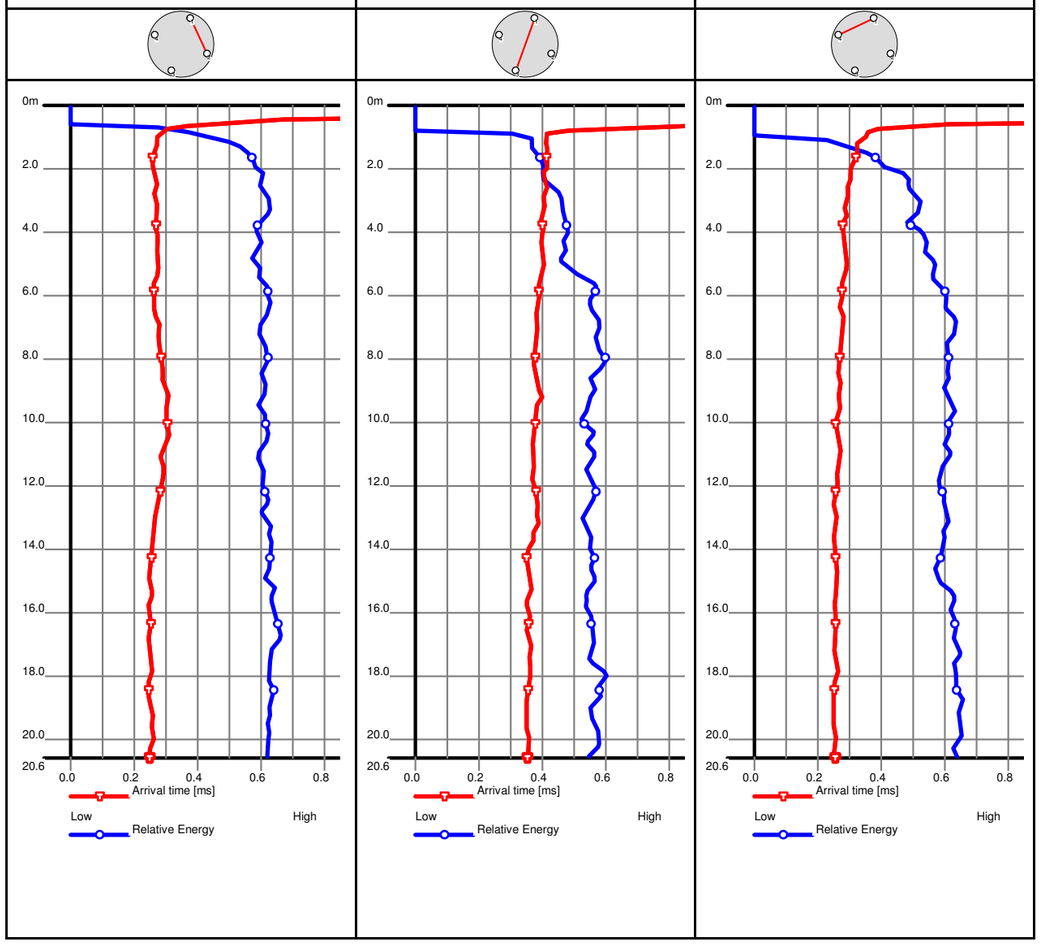
PILA-3

Pilote: 38

Fecha: 26/11/2008

Diámetro: 1.50m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 20.6m	Longitud: 20.6m	Longitud: 20.6m
Distancia: 0.85m	Distancia: 1.20m	Distancia: 0.85m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



Observaciones:

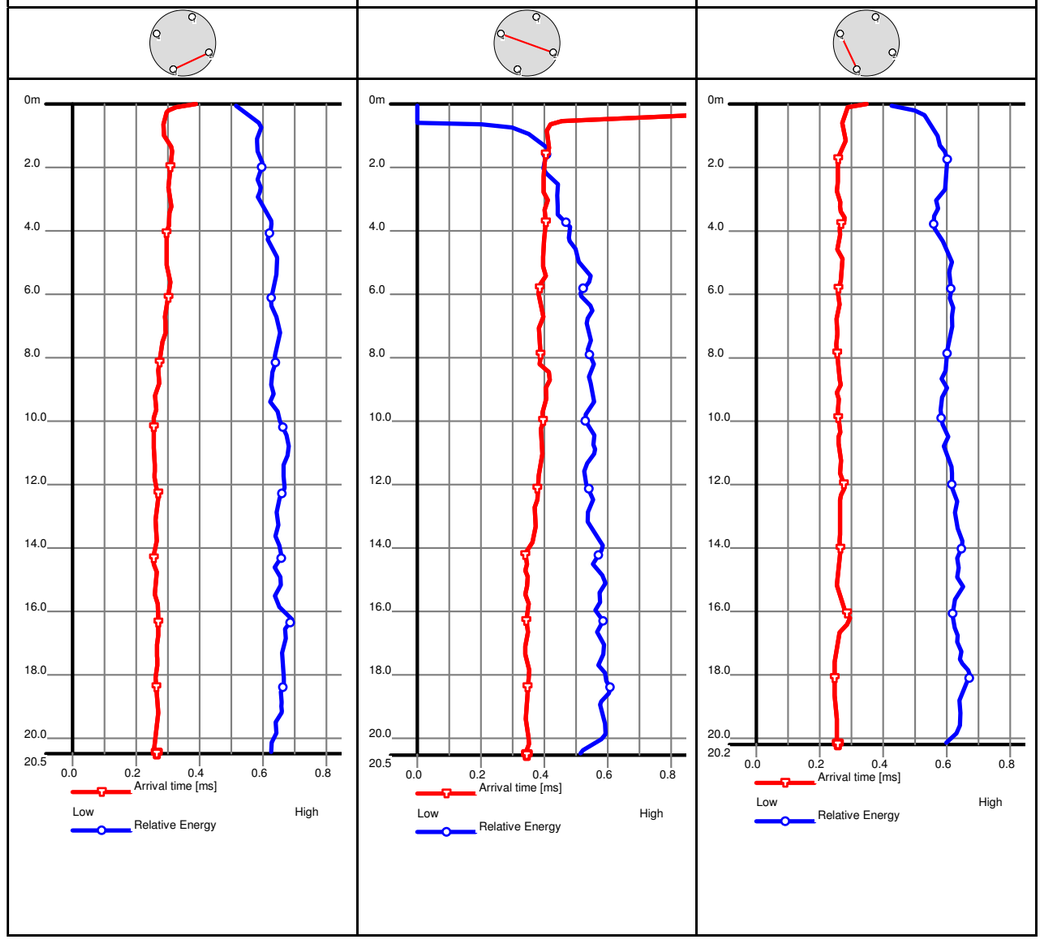
38: Longitud de tubos exenta: 75 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 20.5m	Longitud: 20.5m	Longitud: 20.2m
Distancia: 0.85m	Distancia: 1.20m	Distancia: 0.85m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

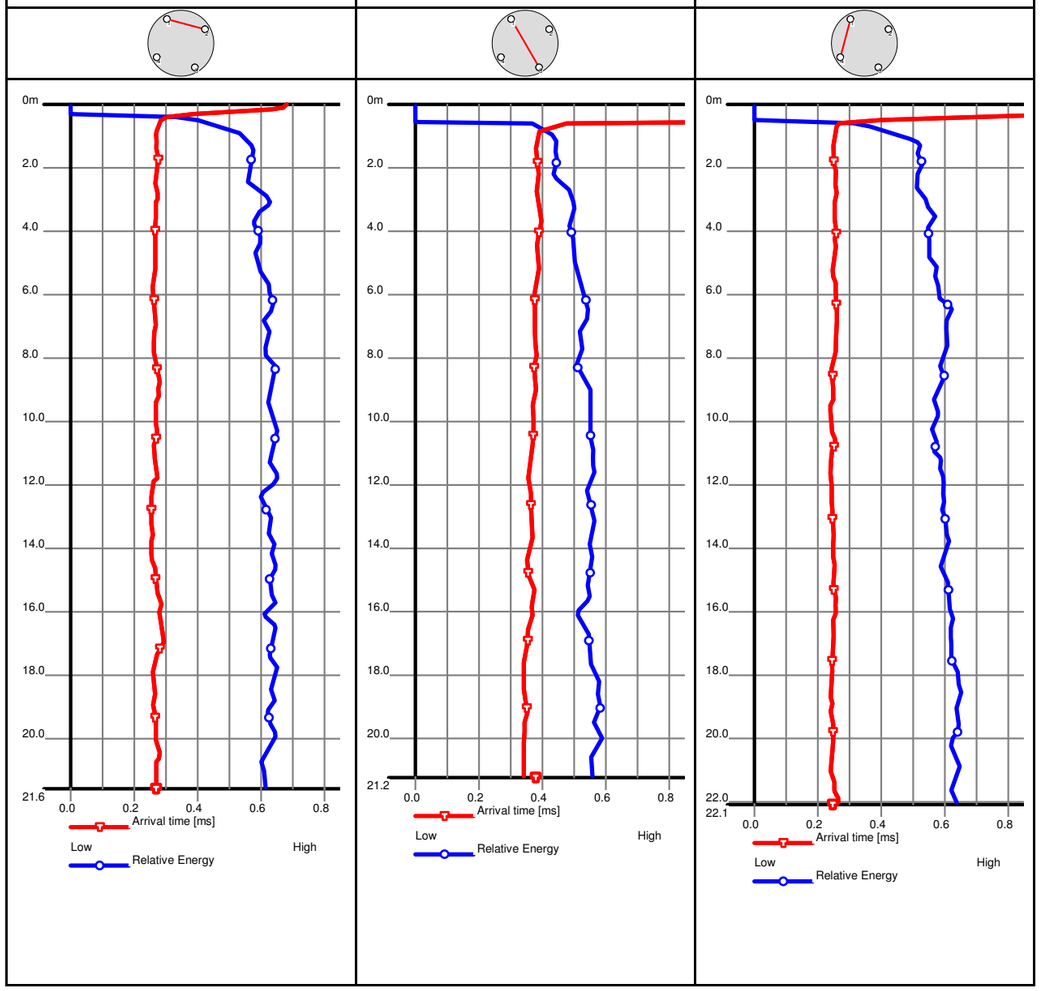
PILA-3

Pilote: 39

Fecha: 26/11/2008

Diámetro: 1.50m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 21.6m	Longitud: 21.2m	Longitud: 22.1m
Distancia: 0.85m	Distancia: 1.20m	Distancia: 0.85m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 1



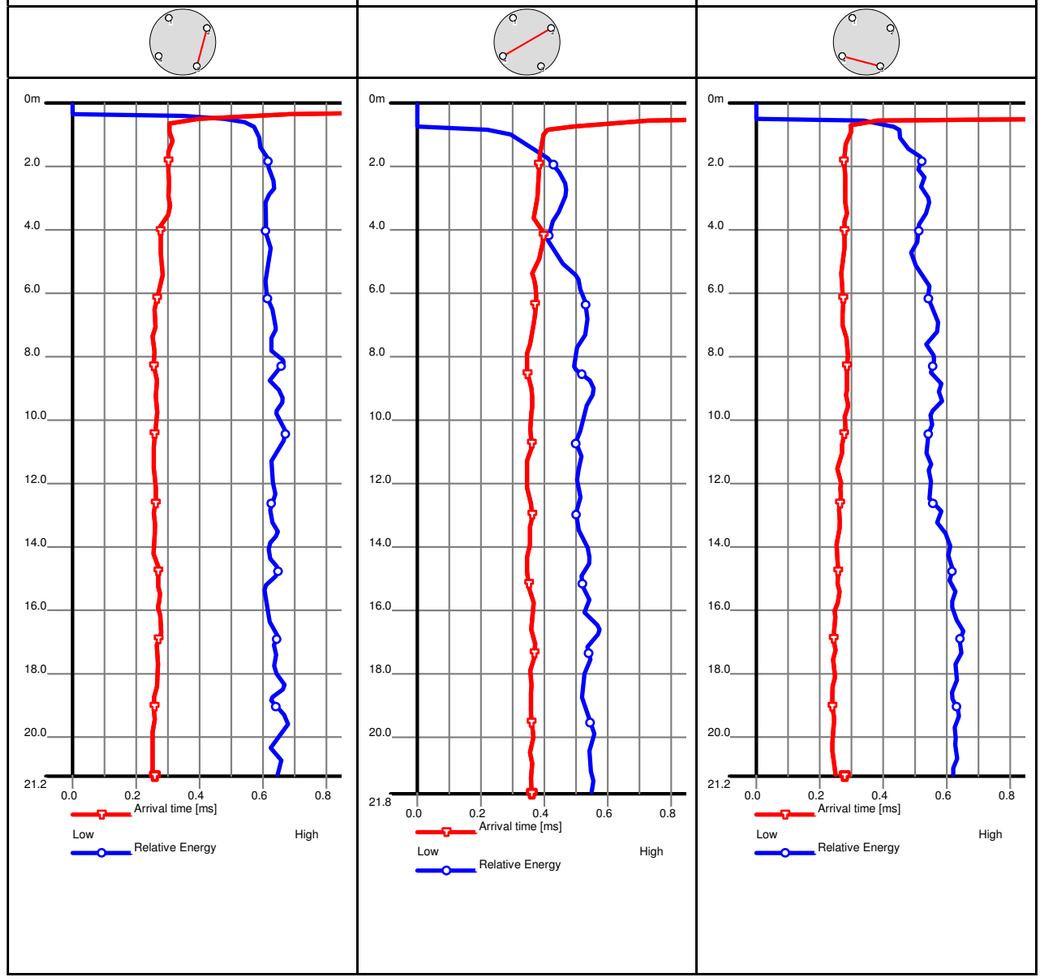
Observaciones:
39: Longitud de tubos exenta: 75 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 21.2m	Longitud: 21.8m	Longitud: 21.2m
Distancia: 0.85m	Distancia: 1.20m	Distancia: 0.85m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 1



L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

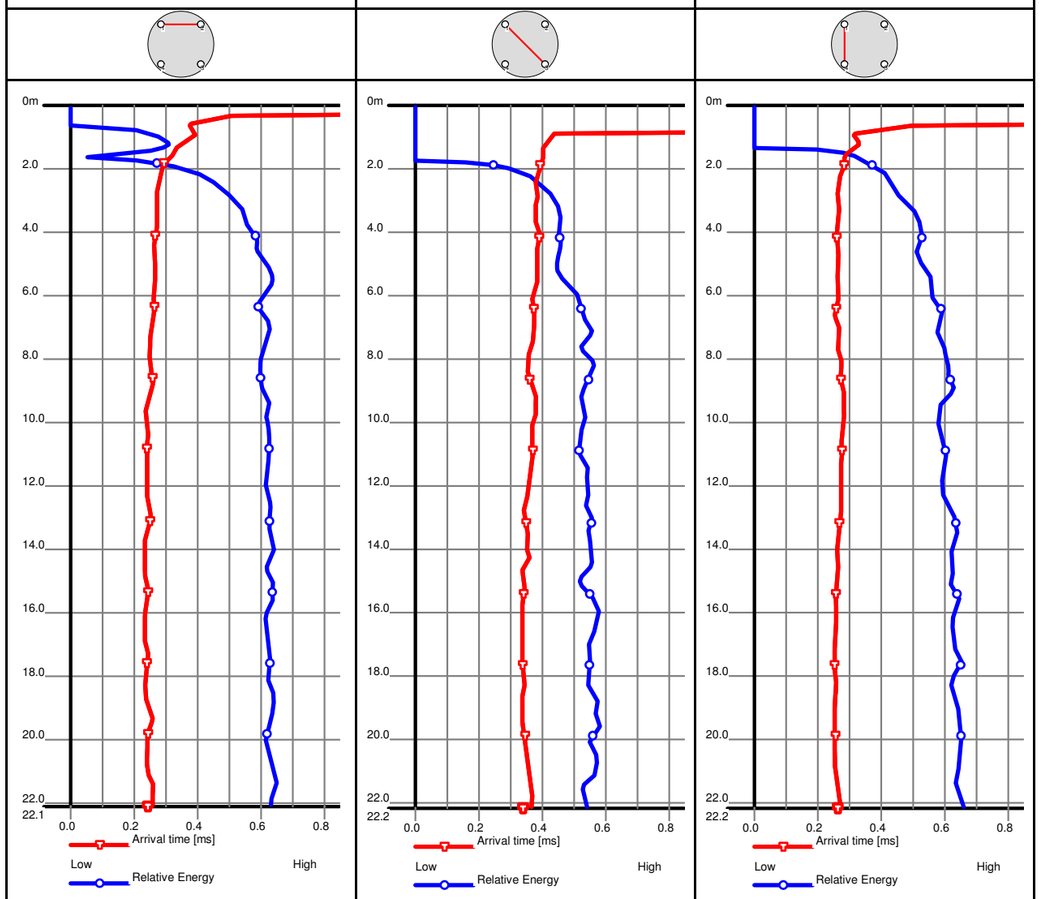
PILA-3

Pilote: 40

Fecha: 26/11/2008

Diámetro: 1.50m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 22.1m	Longitud: 22.2m	Longitud: 22.2m
Distancia: 0.85m	Distancia: 1.20m	Distancia: 0.85m
Filtro: 2	Filtro: 2	Filtro: 2



Observaciones:

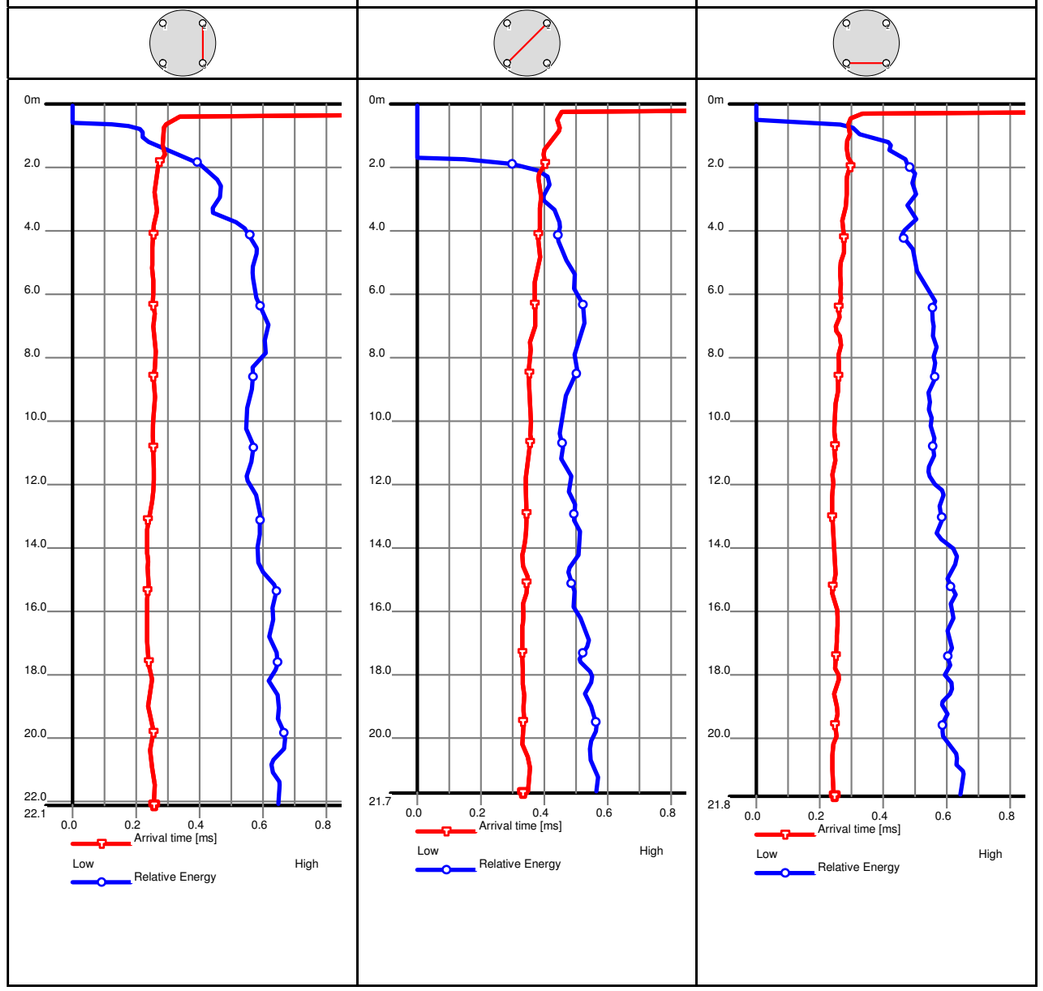
40: Longitud de tubos exenta: 75 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera Seca

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 22.1m	Longitud: 21.7m	Longitud: 21.8m
Distancia: 0.85m	Distancia: 1.20m	Distancia: 0.85m
Filtro: 2	Filtro: 2	Filtro: 1



NOTA TÉCNICA

PARA

CONSTRUCTORA SAN JOSÉ

L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

TRAMO: MONTCADA-MOLLET DEL VALLÈS

Nota nº 5

Viaducto sobre Riera Caldes

VALORACIÓN DE LOS ENSAYOS DE TRANSPARENCIA SÓNICA EN LOS PILOTES DEL ESTRIBO E-1

OCTUBRE de 2008

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....

2. CONSIDERACIONES TEÓRICAS .....

2.1. EJECUCIÓN DEL ENSAYO.....

2.2. PRINCIPIOS TEÓRICOS .....

2.3. APLICACIÓN AL ESTUDIO DE INTEGRIDAD DE PILOTES .....

3. CRITERIOS DE VALIDACIÓN EMPLEADOS .....

3.1. PILOTES HOMOGÉNEOS. CRITERIO DE BUNGEY (1980) Y NORMA FRANCESA....

3.2. PILOTES HETEROGÉNEOS. CRITERIO DE FAIELLA Y SUPERBO (1998).....

3.3. OTROS ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN LA APROBACIÓN .....

4. ESTRIBO 1: ANÁLISIS DE LAS DIAGRAFÍAS .....

4.1. ESTRIBO 1: ANÁLISIS DE PILOTES HOMOGÉNEOS .....

5. CONCLUSIÓN: VALORACIÓN GLOBAL..... _ .

ANEJO: DIAGRAFIAS CON ANOTACIONES DE INTEPRETACIÓN

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La empresa Constructora San José, adjudicataria de la construcción de plataforma de la L. A. V. Madrid-Zaragoza-Barcelona-frontera francesa, Tramo Moncada - Mollet del Vallés, ha solicitado a estos Servicios Técnicos asesoramiento para valorar los resultados de los registros de "transparencia sónica" de los pilotes de las cimentaciones profundas de las estruturas de dicha Obra.

En la Figura 1 se muestra un plano en planta del viaducto sobre la riera del Caldes, junto con un detalle del Estribo E-1, cuyos pilotes son el objeto específico de esta Nota. El estribo E-1 se resuelve mediante 6 pilotes de 1,80 m y 22 m de profundidad, con un encepado de 2 m de espesor.

El ensayo de transparencia sónica o ultrasónico "cross-hole" (conocido en la literatura internacional como "cross-hole sonic logging", CSL) es el procedimiento más eficaz para evaluar la integridad de un pilote ejecutado in situ (detección de coqueras, estrangulamientos, discontinuidades, inclusiones de suelo, agua o lodos, u otros defectos). A grandes rasgos, el ensayo consiste en determinar la velocidad de propagación de una onda ultrasónica entre varios puntos de una sección transversal de un pilote. Para ello, se requiere haber colocado previamente tubos con fondo ciego en la jaula de armaduras de los pilotes, donde se introducen la sonda emisora y la receptora.

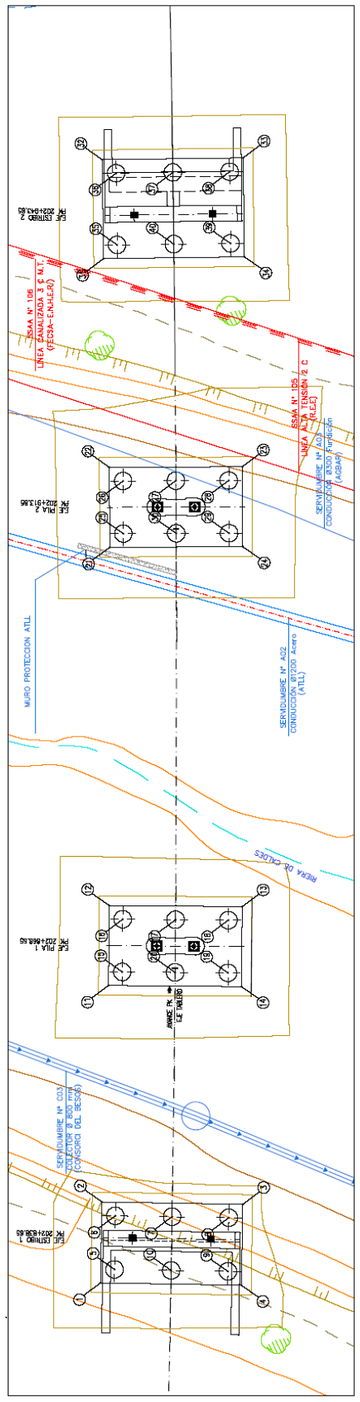
Por otra parte, se han consultado las siguientes publicaciones técnicas:

- Validity of Ultrasonic Pulse Velocity Testing of In-Place Concrete for Strength Bungey, J.H. (1980). *Nondestructive Testing International*, Volume 13, No. 6, December.
- *Non-destructive integrity testing on piles founded in Bangkok subsoil*, Thasnanipan, N., Maung, A. W., Navaneethan, T. & Aye, Z. Z. (2000).- 6th Int. Conf. on the Application of Stress-wave Theory to Piles, Balkema. Niyama & Beim (eds.)
- *Examination of a new Cross-Hole sonic logging system for integrity testing of drilled shafts,* Paikowsky, S. G., Chernauskas, L. R., Hart, L. J., Ealy, C. D. & DiMilio, A. F. (2000).- 6th Int. Conf. on the Application of Stress-wave Theory to Piles, Balkema. Niyama & Beim (eds.)
- *Integrity non destructive Tests of deep foundation by means of sonic methods; análisis of the results collected on 37 sites in Italy*, Faiella, D & Superbo, S.,(1998), 3rd Int. Geotech. Seminar on Deep Foundations on Bred Auger Piles, Ghent, Belgum, Van Impe & Haegeman (eds.), Balkema.
- *Integrity Testing of Bored Piles Using Sonic Logging,* Kissenpfennig, J.F. *et al* (1984). *Journal of Geotechnical Engineering*, Vol. 110, No. 8, August, Paper No. 19052.

Además, se ha contado con la siguiente Normativa, que suele emplearse como referencia en España:

- AFNOR, NF P 94 160-1, Auscultation d'un Element de Fondation, Association Francaise de Normalisation, P94- 160- 1, Paris.
- ASTM.- "Standard Test method for integrity testing of concrete deep foundation by ultrasonic Crosshole testing" ASTM D-6760-02.

En el Anejo se adjuntan todos los tramos de las diagrafías, con anotaciones referidas a su interpretación.



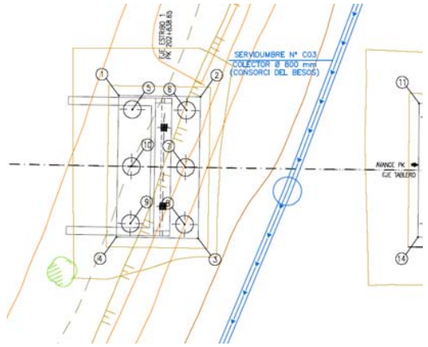


Figura 1. Planta del Viaducto sobre la riera de Caldes y detalle del E-1

2. CONSIDERACIONES TEÓRICAS

El procedimiento más eficaz para evaluar el estado final de un pilote ejecutado in situ es el ensayo de transparencia sónica ("cross-hole sonic logging", CSL).

2.1. Ejecución del ensayo

Básicamente, consiste en medir la componente horizontal de la velocidad de propagación de ondas sónicas de compresión (ondas P) en el hormigón del pilote. Para ello, previamente se adosan 2 ó más tubos de acero o PVC en las jaulas de armadura de los pilotes, en toda la longitud de éstos. En este caso, se han empleado 4 tubos de acero (lo que, al emparejar 2 a 2, da lugar a 6 registros por pilote). Cuando el hormigón ha curado, se introduce un transductor piezoeléctrico (emisor de señales ultrasónicas) en uno de los tubos, y en otro de ellos, un receptor de señal (Figura 2).

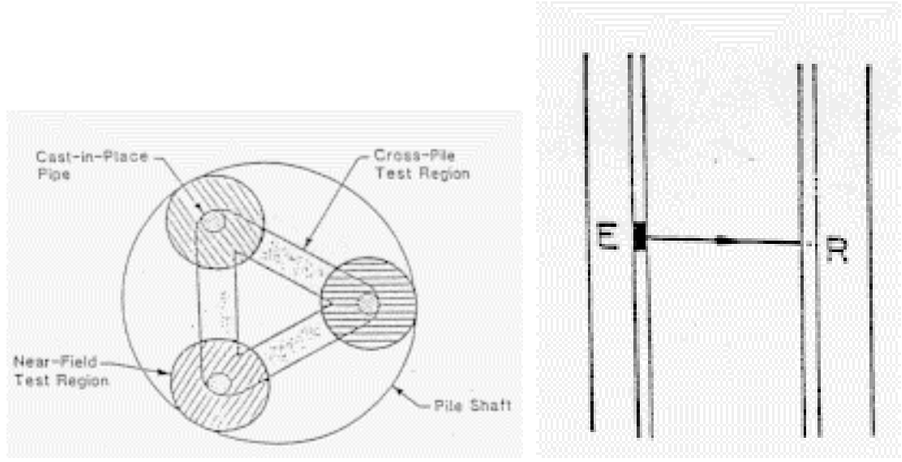


Figura 2.- Disposición de tubos en hormigón y de transductores.

El ensayo, una vez situados ambos transductores en el fondo del pilote, consiste en emitir y medir el tiempo de recepción de señales sónicas a

diferentes profundidades de los transductores, que, en principio, se sitúan a la misma profundidad. De esta manera, combinando pares de tubos, se obtienen perfiles de tiempos de llegada de los trenes de onda (diagrafías). En la Figura 3 se esquematiza la ejecución de dicho ensayo.

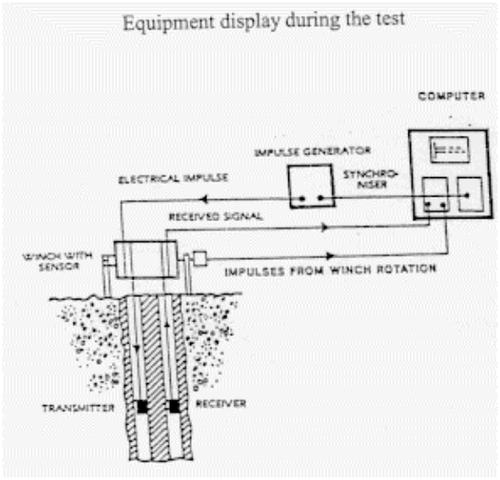


Figura 3.- Esquema de ejecución del ensayo Cross-hole.

2.2. Principios teóricos

La velocidad de propagación de un impulso sónico (en rigor, una onda de presión o de cizalladura) dentro de un sólido homogéneo e isótropo, asimilable a un medio unidimensional (en una barra, ó según el eje de un pilote) depende de su módulo de deformación y de su densidad y viene expresado por:

$$v_p = \sqrt{\frac{E_d}{\rho}} \qquad v_S = \sqrt{\frac{G_d}{\rho}} \qquad G_d = \frac{E_d}{2 \cdot (1+\nu)}$$

donde:

v_p y v_s son, respectivamente, las velocidades de propagación de las ondas de presión y de las ondas de cizalladura (en m/s);

ρ es la densidad del material (en kg/m^3);

E_d es el módulo dinámico de deformación (en Pa);

G_d es el módulo dinámico de cizalladura (en Pa);

ν el coeficiente de Poisson.

Puesto que en este caso la propagación de la onda no puede considerarse unidimensional (el tren de ondas viaja horizontalmente de tubo a tubo, Figura 1 y 2) ha de acudirse a la expresión más general de la propagación de la onda de presión:

$$v_p = \sqrt{\frac{E_d}{\rho} \cdot \frac{1-\nu}{(1+\nu)(1-2\nu)}}$$

Puesto que en estos tipos de ensayos el emisor produce sólo ondas de presión (ondas P), en general, se dejará al margen la velocidad de propagación de las ondas de cizalladura (ondas S).

2.3. Aplicación al estudio de integridad de pilotes

Con el planteamiento anterior, puede calificarse la calidad y puesta en obra del hormigón a partir de la velocidad registrada en el ensayo de transparencia sónica. Una disminución en la velocidad de propagación (esto es, aumento del tiempo de llegada) se debe a la existencia de un defecto en la masa del hormigón entre ambos tubos.

Atendiendo al Artículo 39.6 de la EHE, y recordando que el hormigón empleado tiene una resistencia característica de 25 MPa, el módulo de elasticidad estático tangente (para cargas instantáneas, como los pulsos sónicos de la prueba) puede tomarse como:

$$E\ (N/mm^2) = 10.000\ (25)^{1/3} = 29{,}24 \times 10^6\ kPa$$

Asimismo, según el Artículo 39.9, puede asignarse al hormigón un coeficiente de Poisson de ν=0.2.

Además, la relación entre el módulo estático y el dinámico es aproximadamente:

$E/E_d \approx 0.83$

Luego, aplicando la expresión general de la propagación (y tomando la densidad del hormigón en masa: $\rho \approx 2350$ kg/m^3), resulta una velocidad teórica de propagación de la onda de presión:

$$v_p^2 = \frac{E}{0.9 \cdot 0.83 \cdot \rho} \qquad \Rightarrow \qquad v_p \approx \textbf{4080 m/s}$$

que puede alcanzarse con un hormigonado cuidado.

En consecuencia, las velocidades de propagación esperables en un hormigón bien colocado han de encontrarse en un intervalo cuya cota superior puede ser dicho valor. Más adelante se comprobará que la velocidad media estimada en toda la campaña de ensayos ronda los 3400-3800 m/s, lo cual es aceptable.

Así, defectos tales como inclusiones de suelo, bolsadas de lodo, u oquedades reducen notablemente la velocidad teórica de propagación. Recuérdese que:

$v_{agua} \approx 1500$ m/s (unas 2,75 veces menor que en hormigón)

$v_{aire} \approx 340$ m/s (más de 10 veces menor que en hormigón).

Por otra parte, en este tipo de ensayos la longitud de la onda emitida ha de ser claramente inferior al tamaño de los defectos que se pretenden detectar.

3. CRITERIOS DE VALIDACIÓN EMPLEADOS

3.1. Pilotes homogéneos. Criterio de Bungey (1980) y Norma Francesa.

En los pilotes cuyas diagrafías sean homogéneas, esto es, con uniformidad en los trenes de onda y sin anomalías, basta con comprobar que las velocidades (esto es, los tiempos de llegada registrados, divididos entre la distancia entre tubos) son superiores a la velocidad mínima de aceptación.

En el Apartado 2.3 ya se dedujo la velocidad teórica de propagación (4080 m/s) en condiciones óptimas de hormigonado, pero, a efectos de detectar patologías, parece razonable fijar un umbral algo menor para su aceptación.

La Tabla 1 recoge **el criterio de Bungey (1980)** para calificar el estado de elementos hormigonados in situ según la velocidad sónica. Este criterio es concordante con los de otros autores (Paikowsky et al, 2000; Gassman, 1997), por lo que se adoptará éste como criterio de validación en pilotes homogéneos.

En suma, se daría por bueno un pilote cuyos registros cumplan que **$V_s \geq 3660$ m/s.**

Tabla 1.- Estado del hormigón en función de la velocidad v_p (Bungey, 1980)

Velocidad de propagación (m/s)	Condición del elemento de hormigón
Mayor a 4575	Excelente
Entre **3660** y 4575	Buena
Entre 3050 y **3660**	Dudosa
Entre 2135 y 3050	Deficiente
Inferior a 2135	Muy deficiente

Por otra parte, para valorar la falta de homogeneidad, **la Norma Francesa AFNOR, NF P 94 160-1**, *Auscultation d'un Element de Fondation*, apunta a que hay indicios de anomalías cuando se registran variaciones **superiores al 20%**. (En tales casos, sugiere intensificar la auscultación en esas zonas).

Cuando se cuenta con datos de energía relativa pueden aplicarse los criterios de Kissenpfennig et al (1984), quienes concluyeron que dicho porcentaje se correlaciona muy bien con la resistencia a compresión simple del hormigón. Así, estos autores fijaron la existencia de anomalías cuando la energía relativa recibida (E_r) es inferior al 40%.

3.2. Pilotes heterogéneos. Criterio de Faiella y Superbo (1998)

Los pilotes heterogéneos, aquellos cuyas diagrafías presentan alguna anomalía, han de valorarse globalmente, no siendo de aplicación directa el criterio de Bungey.

En estos casos, se hará uso del **criterio de Faiella y Superbo (1998),** basado en la valoración global de todos los registros del pilote. Este criterio es fruto del análisis de más de 6800 registros de transparencia sónica, tomados de 37 obras diferentes y goza de aceptación entre los especialistas.

Permite calificar la gravedad de los defectos en el pilote, en función de:

- El cociente entre el tiempo de llegada en la anomalía y el tiempo medio;
- El número de diagrafías que detectan dicha anomalía;
- El espesor de la anomalía, en relación al diámetro del pilote.

Así, este criterio establece tres grados en los defectos:

- HORMIGÓN NO HOMOGÉNEO (no preocupante),
- DEFECTO LEVE y

- DEFECTO SERIO.

El criterio de estos autores hace distinción entre ensayos con 2 tubos y con 3 ó 4 tubos, que es el que se presenta en la Tabla 2. Por su sencillez, se ha preferido no traducir la Tabla. Como se deduce de la Tabla 2, velocidades de **hasta un 15%** menores de las normales se asumen como una mera falta de homogeneidad en el hormigón, lo cual no es preocupante.

Por otra parte, los estudios de **Stain y Williams (1991)** servirán como ayuda cualitativa para tratar de interpretar la causa de los defectos en pilotes mediante las diagrafías. En la Figura 3 se muestran la forma típica de la diagrafía cuando el defecto es:

- una oquedad vacía,
- una oquedad llena de agua y
- bolsadas de grava.

Comentarios sobre velocidades menores.

3.3. Otros aspectos a tener en cuenta en la aprobación

En los registros que se valoran se figuran que las distancias teóricas entre tubos (1,0 m y 1,4 m). En realidad, las distancias variarán algo (varios cm), incluso pueden perder la verticalidad teórica, lo cual lleva asociada una falsa variación suave de la velocidad;

Los pilotes se diseñaron con un tope estructural de 4,0 MPa, que es un valor intermedio, con lo que no se ha de ser tan exigente como en el caso de haberlos dimensionado con 5 ó 6 MPa, admitido por las guías de buena práctica si los pilotes se someten a un control de ejecución y éste resulta muy favorable.

Si el tiempo transcurrido desde el hormigonado es breve (≈2 semanas) pueden registrarse velocidades ligeramente menores a las deseables, sin que por ello, haya de rechazarse el pilote. Es más importante la homogeneidad de comportamiento que las velocidades estrictas medidas.

En este estribo, habida cuenta de que en los primeros momenstos de la interpretación se adviertieron velociades algo estrictas

Tabla 2.- Criterio para registros heterogéneos (Faiella y Superbo, 1998).

(b). Defect classification criteria monitored by means of 3 and 4 tubes (Faiella and Superbo, 1998).

T_a/T_s	P_a/P_t	T_k/D	Type of defect
<1.15	$P_a<P_t$ / $P_a=P_t$	-	Non-homogeneous concrete
1.15-1.45	$P_a<P_t$	<3	Non-homogeneous concrete
		>3	Light
	$P_a=P_t$	<3	Light
		>3	Serious
1.45-2.0	$P_a<P_t$	<1	Non-homogeneous concrete
		1-3	Light
		>3	Serious
	$P_a=P_t$	<1	Light
		>1	Serious
>2.0	$P_a<P_t$	<0.5	Light
		0.5-3	Serious
		>3	Serious
	$P_a=P_t$	<0.5	Light
		>0.5	Serious

where:
T_a = Travel time of sonic waves in the anomalous zone
T_s = Travel time of sonic waves in the sound concrete
T_k = Thickness of the anomalous zone
P_a = Number of measurement paths affected by sonic anomalies
P_t = Total number of travel paths for each pile
D =Pile diameter

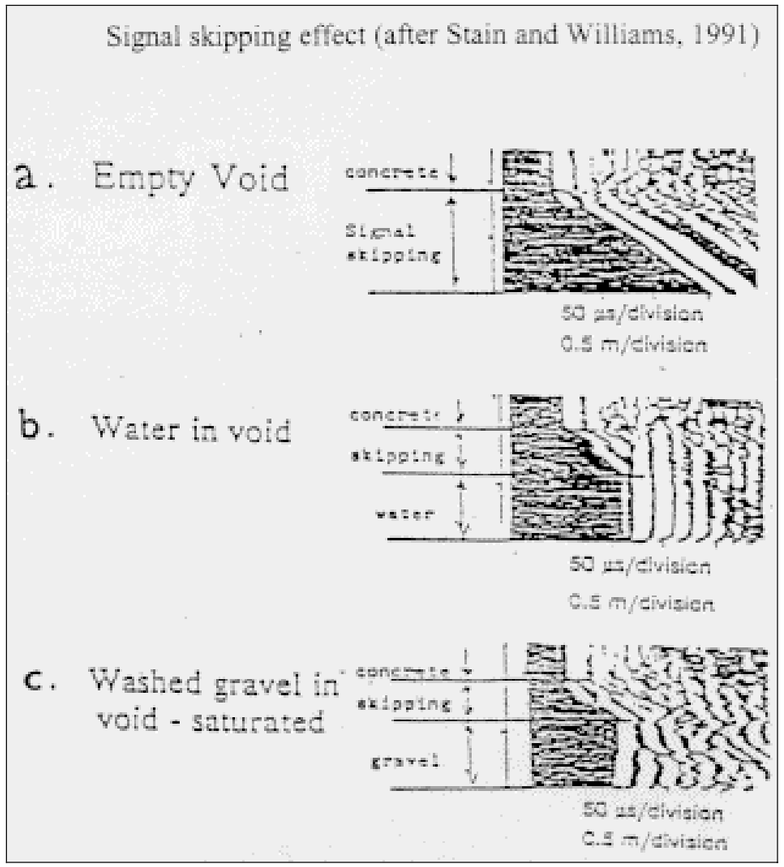


Figura 4.- Interpretación de defectos en el hormigón de pilotes mediante las diagrafías.

4. ESTRIBO 1: ANÁLISIS DE LAS DIAGRAFÍAS

Habida cuenta de los anterior, y tras una revisión cualitativa de todas las diagrafías, se han podido clasificar los pilotes como homogéneos o heterogéneos. Véase la Tabla 3.

Tabla 3.- Clasificación de los 6 pilotes del Estribo 1.

	PILOTES HOMOGÉNEOS (Aplicable el criterio de Bungey y la Norma Francesa)
PILOTES	Todos
	PILOTES HETEROGÉNEOS (Aplicable el criterio de Faiella y Superbo)
PILOTES	*Tentativamente, se valoró la posibilidad de calificar como tales a los pilotes P-6 y P-7, aunque a a se ratificó su carácter homogéneo.*

Las diagrafías de estos pilotes se encuentran en Anejo, con las debidas anotaciones interpretativas. A fin de poder manejar la información de cada pilote de modo independiente, el análisis de resultados y validación de cada uno se presenta a modo de ficha, aun cuando pueda ser reiterativo.

4.1. Estribo 1: Análisis de pilotes homogéneos

En lo que sigue, se presentarán el conjunto de las 3 diagrafías de cada uno de los pilotes homogéneos, con su correspondiente análisis, así como la aplicación de los criterios de validación.

En las Tablas 4 a 15 se sintetizan dichos análisis, señalándose:

- las distancias (e) entre tubos de instrumentación;
- las profundidades (L) auscultadas;
- los tiempos de llegada medios (t_m), estimados en tramos homogéneos
- y las velocidades correspondientes de la onda de presión (v_s).

Los datos anteriores permiten someter a los pilotes a una validación mediante el criterio de Bungey (1980) y de la norma francesa *NF P 94 160-1.*

Tabla 4.- Estribo 1: Síntesis del análisis del Pilote 5

	Par de tubos					
	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
e (m)	1,00	1,40	1,00	1,00	1,40	1,00
L (m)	22.9	23	23	22.9	22.9	22.9
t_m (µs)	150 161	144 152 160	150 161 174	145 161	145 155 165	161 151 175 190
V_s (m/s)	3448 3700	3300 3500 3685	3450 3700 4000	3333 3700	3333 3550 3784	3700 3450 4000 4350
	La velocidad media registrada en este pilote es de $(v_s)_m$=**3562**m/s					

Validación:

Criterio de Bungey: aunque no se alcanzan las velocidades teóricamente deseables (≈3660 m/s frente a los 3562 m/s medidos), los errores de medida de distancia entre los tubos, la edad temprana del hormigón y la pérdida de verticalidad pueden ser los causantes de esta leve pérdida de velocidad, que no invalida la integridad del pilote, pues los registros son muy homogéneos.

Criterio de la NF P 94 160-1: la dispersión de las velocidades en menor al 15 %. Las velocidades más altas pueden atribuirse a la aproximación de los tubos. Por tanto, los resultados de transparencia sónica indican que el hormigonado puede calificarse como **BUENO**.

Tabla 5.- Estribo 1: Síntesis del análisis del Pilote 6.

	Par de tubos					
	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
e (m)	1,00	1,40	1,00	1,00	1,40	1,00
L (m)	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7
t_m (µs)	3330 3570	3330 3500 3685	3570	3450 3845	3500 3330 3500 3590 4000	3333 4000
V_s (m/s)	147 157	147 154 162	157	152 169	154 147 154 158 176	147 176
	La velocidad media registrada en este pilote es de $(v_s)_m$=**3570** m/s					

Validación:

Criterio de Bungey: aunque no se alcanzan las velocidades teóricamente deseables (≈3660 m/s frente a los 3570 m/s medidos), los errores de medida entre los tubos, la edad temprana del hormigón y la pérdida de verticalidad pueden ser los causantes de esta leve pérdida de velocidad, que no invalida la integridad del pilote, habida cuenta de la gran homogeneidad de los registros.

Criterio de la NF P 94 160-1: la dispersión de las velocidades en menor al 15 %. Las velocidades más altas pueden atribuirse a la aproximación de los tubos. Por tanto, los resultados de transparencia sónica indican que el hormigonado puede calificarse como **BUENO**.

Tabla 6.- Estribo 1: Síntesis del análisis del Pilote 7

	Par de tubos					
	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
e (m)	1,00	1,40	1,00	1,00	1,40	1,00
L (m)	22.5	22.5	22.6	22.5	22.6	22.5
t_m (µs)	3333	3414 3500 3590	3225 3448 4000	3333 4000	3415 3500 4000	3850
V_s (m/s)	148	152 156 160	143 152 178	148 178	151 155 178	171
	La velocidad media registrada en este pilote es de $(v_s)_m$=**3540** m/s					

Validación:

Criterio de Bungey: aunque no se alcanzan las velocidades teóricamente deseables (≈3660 m/s frente a los 3540 m/s medidos), los errores de medida entre los tubos, la edad temprana del hormigón y la pérdida de verticalidad pueden ser los causantes de esta leve pérdida de velocidad, que no invalida la integridad del pilote, habida cuenta de la gran homogeneidad de los registros.

Criterio de la NF P 94 160-1: la dispersión de las velocidades en menor al 15 %. Las velocidades más altas pueden atribuirse a la aproximación de los tubos. Por tanto, los resultados de transparencia sónica indican que el hormigonado puede calificarse como **BUENO**.

Tabla 7.- Estribo 1: Síntesis del análisis del Pilote 8

	Par de tubos					
	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
e (m)	1,00	1,40	1,00	1,00	1,40	1,00
L (m)	22.8	22.8	22.8	22.8	22.7	22.8
t_m (μs)	3225 4000	3415 3500 3590 4000	3333 3448 4000	3330 4000	3415 3500 3890	3333 3846
V_s (m/s)	141 175	150 153 157 175	146 151 175	146 175	150 154 171	146 169
La velocidad media registrada en este pilote es de $(v_s)_m$=**3605** m/s						

Validación:

Criterio de Bungey: Prácticamente se alcanzan las velocidades mínimas (≈3660 m/s frente a los 3605 m/s medidos). Los errores de medida entre los tubos, la edad temprana del hormigón y la pérdida de verticalidad pueden ser los causantes de esta leve pérdida de velocidad, que no invalida la integridad del pilote, habida cuenta de la gran homogeneidad de los registros.

Criterio de la NF P 94 160-1: la dispersión de las velocidades en menor al 15 %. Las velocidades más altas pueden atribuirse a la aproximación de los tubos. Por tanto, los resultados de transparencia sónica indican que el hormigonado puede calificarse como **BUENO**.

Tabla 8.- Estribo 1: Síntesis del análisis del Pilote 9

	Par de tubos					
	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
e (m)	1,00	1,40	1,00	1,00	1,40	1,00
L (m)	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.9
t_m (μs)	4000	3500 3415 3500 4000	3333 4000	3450 4000	3500 4000 3500 4000	3225 3333 4160
V_s (m/s)	175	154 150 154 175	146 175	151 175	155 175 155 175	141 145 182
La velocidad media registrada en este pilote es de $(v_s)_m$=**3750** m/s						

Validación:

Criterio de Bungey: Se superan las velocidades mínimas (≈3660 m/s frente a los 3750 m/s medidos).

Criterio de la NF P 94 160-1: la dispersión de las velocidades en menor al 15 %. Las velocidades más altas pueden atribuirse a la aproximación de los tubos. Por tanto, los resultados de transparencia sónica indican que el hormigonado puede calificarse como **BUENO**.

Tabla 9.- Estribo 1: Síntesis del análisis del Pilote 10

	Par de tubos					
	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
e (m)	1,00	1,40	1,00	1,00	1,40	1,00
L (m)	22.9	22.9	22.9	22.9	23	23
t_m (μs)	3333 3700	3333 3500 3780	3125 3333 3570	3333 3845	3333 3500 3885	3445 3570
V_s (m/s)	145 161	145 153 165	136 145 156	145 168	145 152 169	150 155
	La velocidad media registrada en este pilote es de $(v_s)_m$=**3483** m/s					

Validación:

Criterio de Bungey: Es el pilote que presenta menores velocidades. No obstante, aunque no se alcanzan las velocidades teóricamente deseables (≈3660 m/s frente a los 3483 m/s medidos), queda suficientemente compensado por el resto de pilotes y por la gran homogeneidad de los registros.

Criterio de la NF P 94 160-1: la dispersión de las velocidades en menor al 15 %. Las velocidades más altas pueden atribuirse a la aproximación de los tubos. Por tanto, los resultados de transparencia sónica indican que el hormigonado puede calificarse como **BUENO**.

5. CONCLUSIÓN: VALORACIÓN GLOBAL

Tras valorar cada pilote aisladamente y en base a sus 6 registros, ha de hacerse una valoración global de todo el encepado de este apoyo. Habida cuenta del cuadro-síntesis siguiente (Tabla 10) , **se aprueba en conjunto el estribo E-1.**

Aunque las velocidades sean algo estrictas, la gran homogeneidad advertida en todos los registros permiten la aprobación del encepado. Los errores de medida de la distancia entre los tubos, la falta de madurez del hormigón (en algunos casos es del orden de 2 semanas) y la pérdida de verticalidad pueden ser los causantes de esta leve pérdida de velocidad, que no invalida la integridad del pilote.

Tabla 10. Estribo 1: Cuadro-resumen de validación

	Clasificación	V_{media} (m/s)	Estado Hormigón	Observaciones
PILOTE 5	Homogéneo	3500	**BUENO**	
PILOTE 6	Homogéneo	3580	**BUENO**	
PILOTE 7	Homogéneo	3670	**BUENO**	
PILOTE 8	Homogéneo	3474	**BUENO**	
PILOTE 9	Homogéneo	3693	**BUENO**	
PILOTE 10	Homogéneo	3616	**BUENO**	Presenta la menor velocidad: **3483** m/s
LA VELOCIDAD MEDIA EN TODOS LOS REGISTROS FUE DE **3585** m/s				

Á. Sampedro

Ingeniero de Caminos

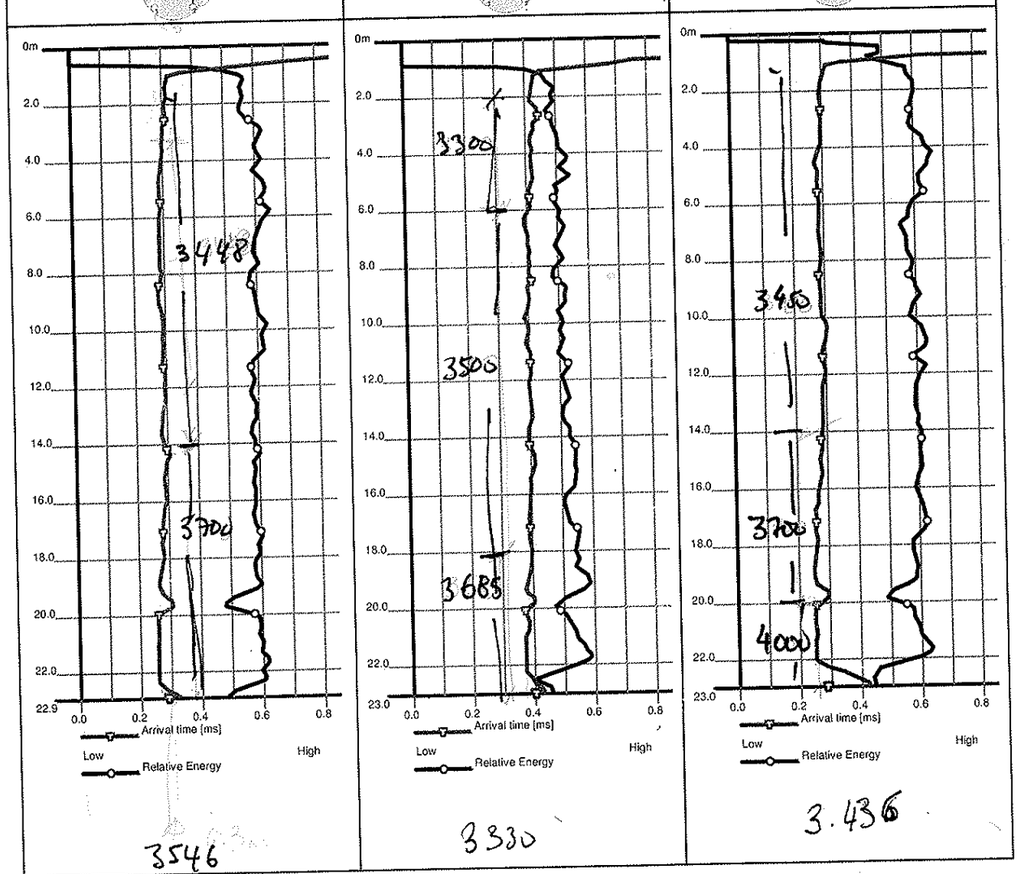
ANEJO
DIAGRAFIAS CON ANOTACIONES DE INTEPRETACIÓN

CFT&ASOC.

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes
Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Estribo 1
Pilote: 5
Fecha: 02/10/2008
Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 22.9m	Longitud: 23.0m	Longitud: 23.0m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



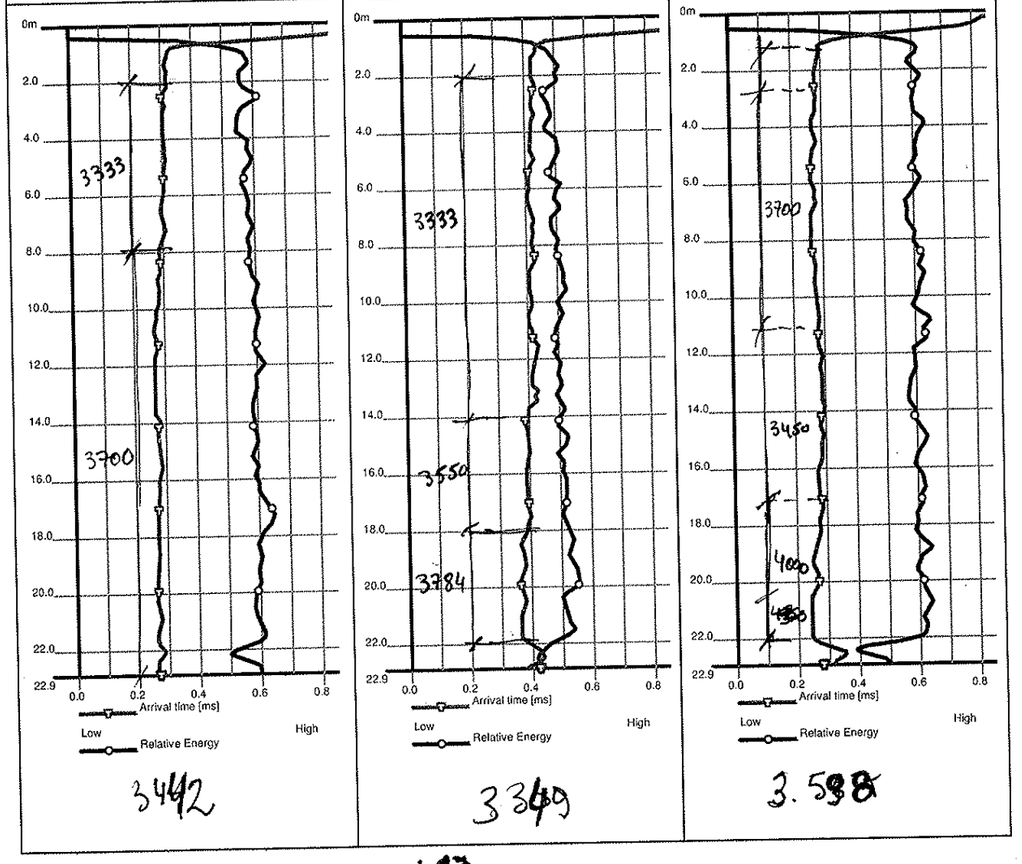
Observaciones:
5: Longitud de tubos exenta: 100 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

CFT&ASOC

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 22.9m	Longitud: 22.9m	Longitud: 22.9m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



3463

Flowpress

Dudas

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

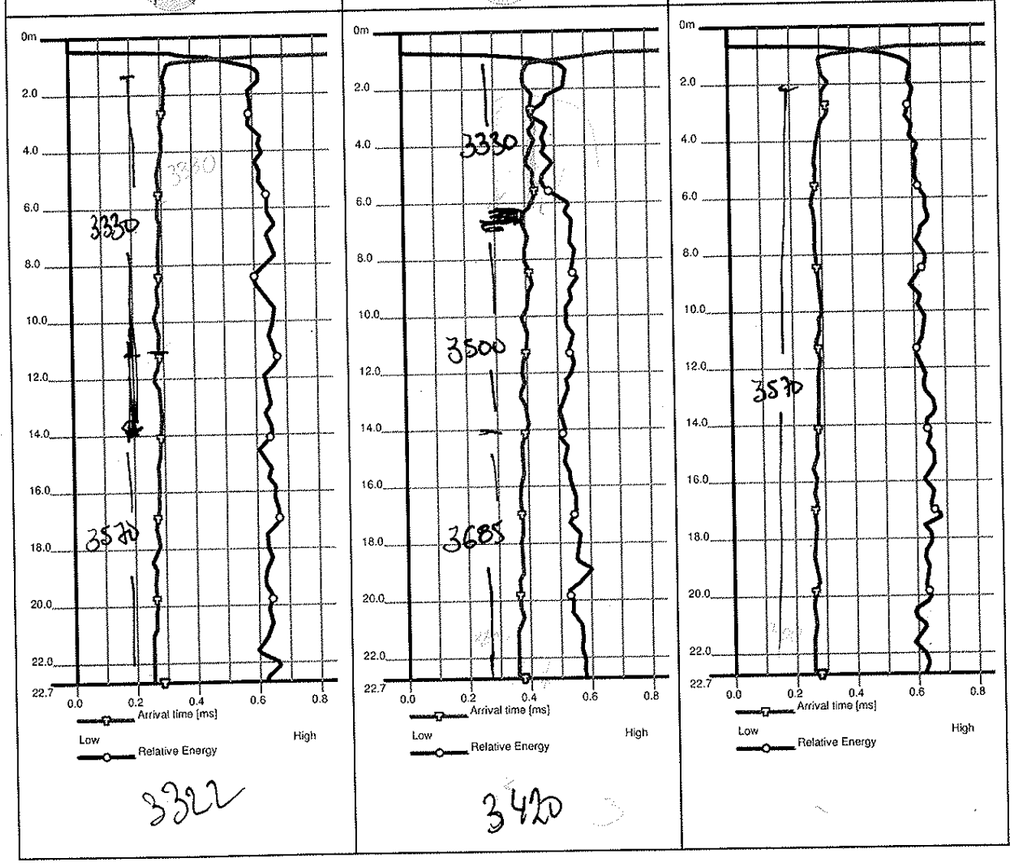
CFT&ASOC

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Estribo 1
Pilote: 6
Fecha: 02/10/2008
Diámetro: 1.80m

Poner como testigos: por ø 13,5 ø 24

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 22.7m	Longitud: 22.7m	Longitud: 22.7m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



Observaciones:
6: Longitud de tubos exenta: 100 cm

3437

Flowpress

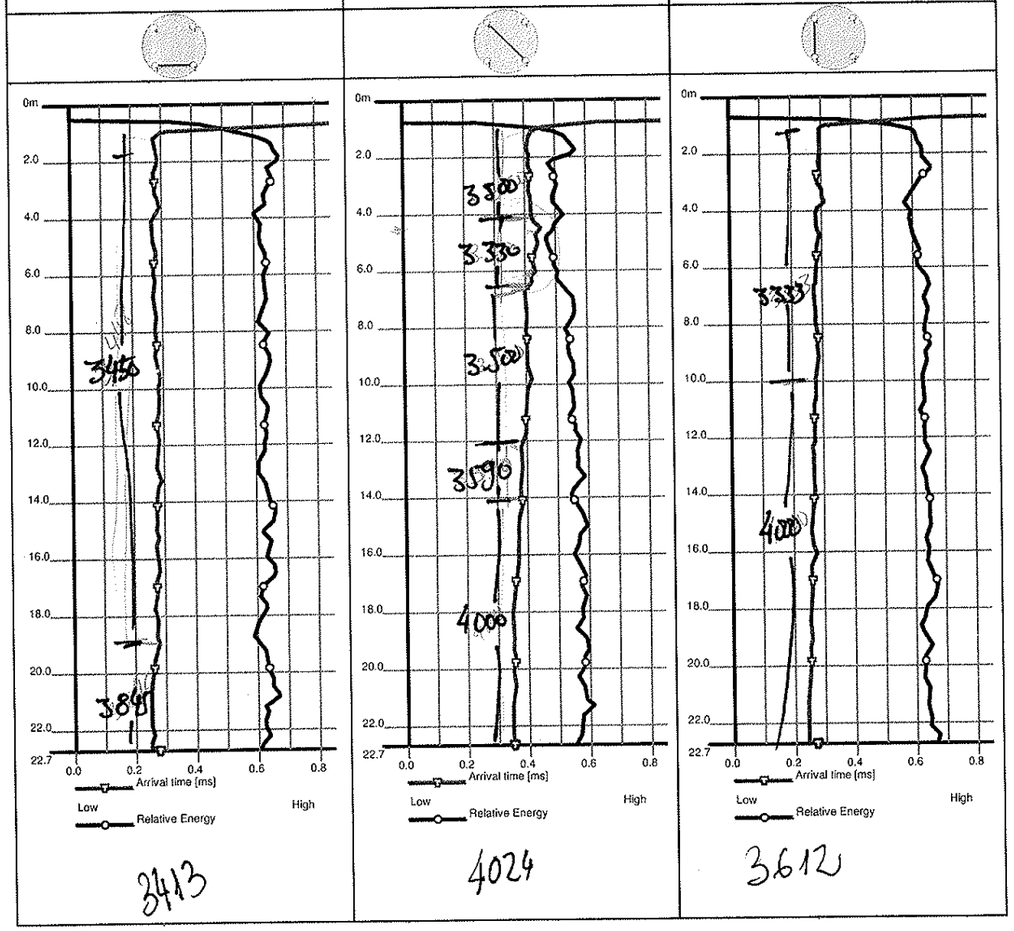
Dudas

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

CFT&ASOC

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 22.7m	Longitud: 22.7m	Longitud: 22.7m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



3683

Horizontal

Buena

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

CFT&ASOC

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Estribo 1

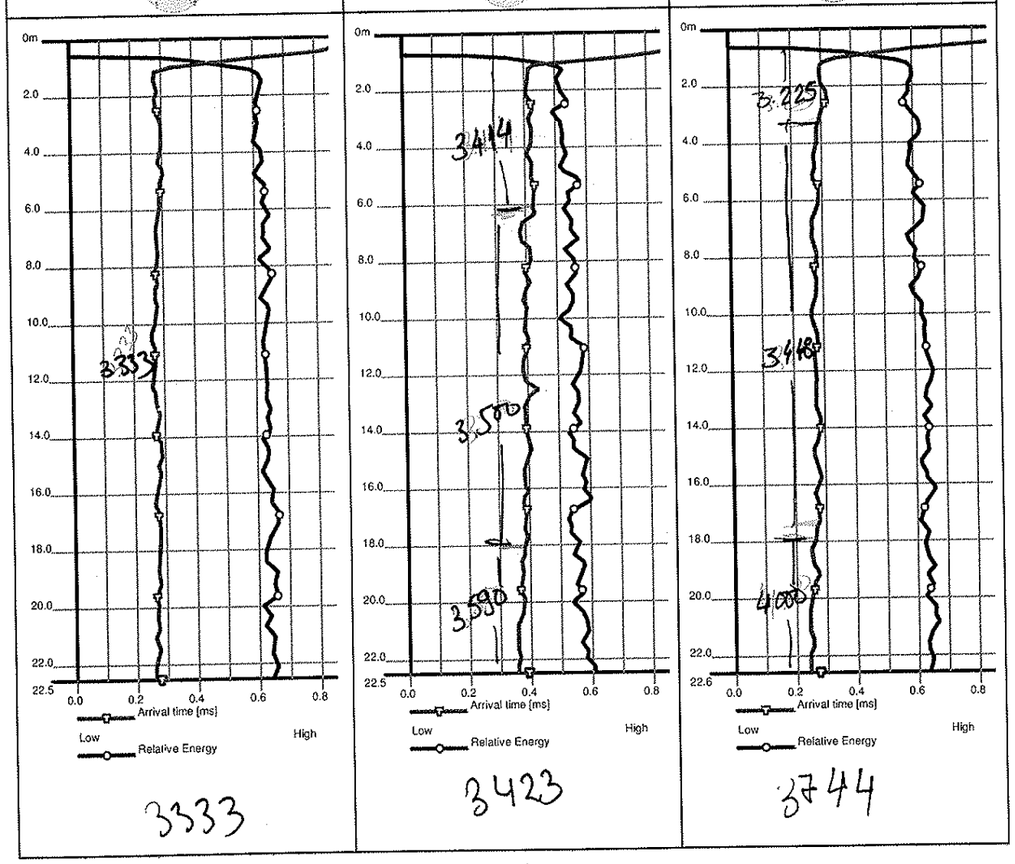
Quizá este también por 1-3 y 2-4 Pero a los extremos

Pilote: 7

Fecha: 02/10/2008

Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 22.5m	Longitud: 22.5m	Longitud: 22.6m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



Observaciones:
7: Longitud de tubos exenta: 100 cm

3500

Horizontal

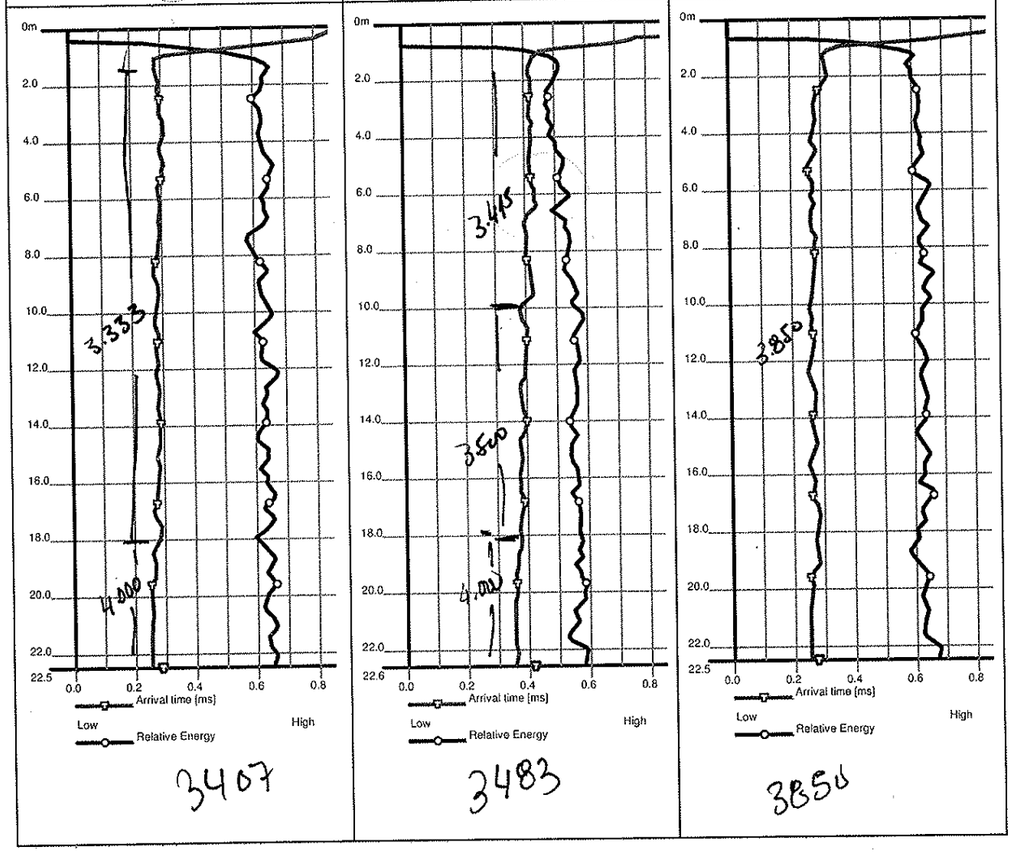
Dudosa

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

CFT&ASOC

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 22.5m	Longitud: 22.6m	Longitud: 22.5m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



3580

Dudoso

Bueno

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

CFT&ASOC

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

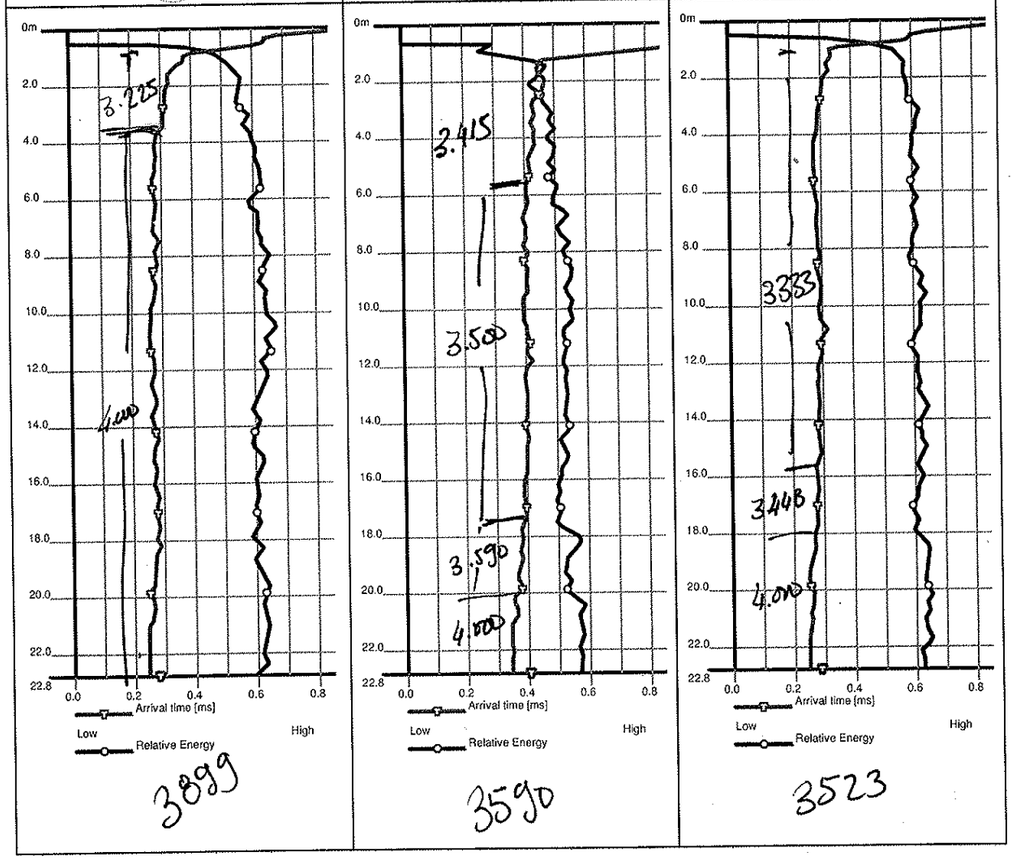
Estribo 1

Pilote: 8

Fecha: 02/10/2008

Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 22.8m	Longitud: 22.8m	Longitud: 22.8m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



Observaciones:
8: Longitud de tubos exenta: 100 cm

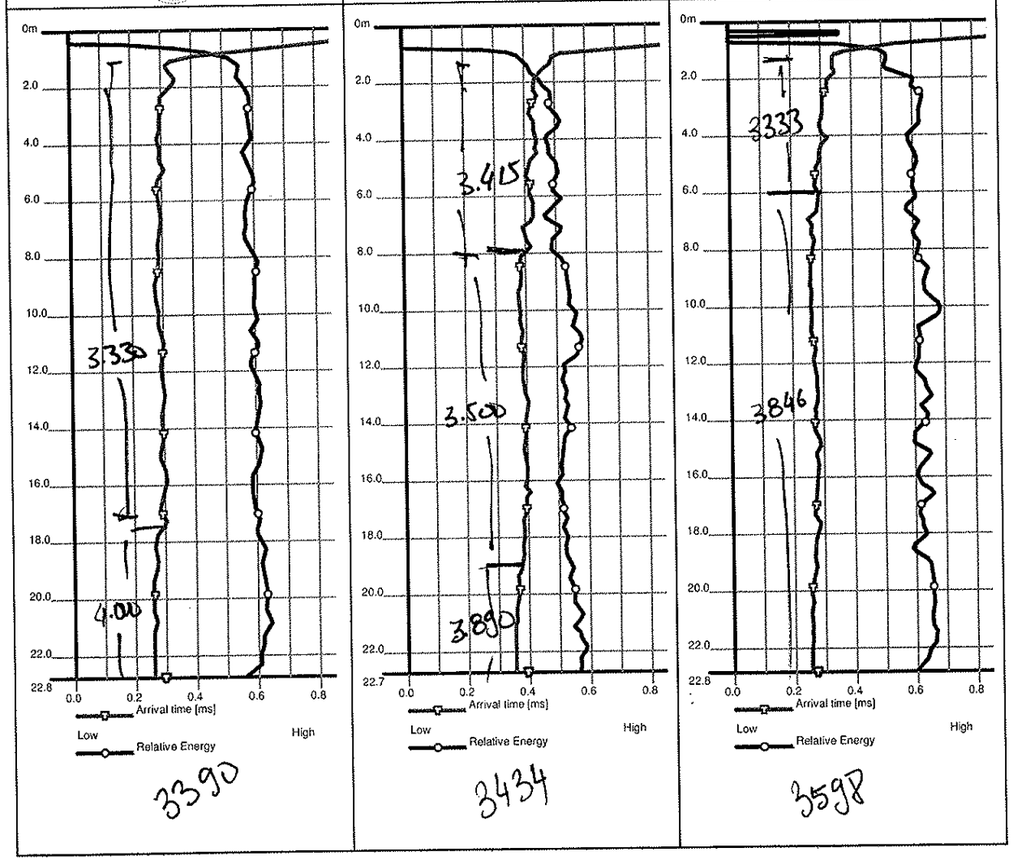
3690

Buena

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes
Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

CFT&ASOC.

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 22.8m	Longitud: 22.7m	Longitud: 22.8m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 2	Filtro: 1	Filtro: 1



3474

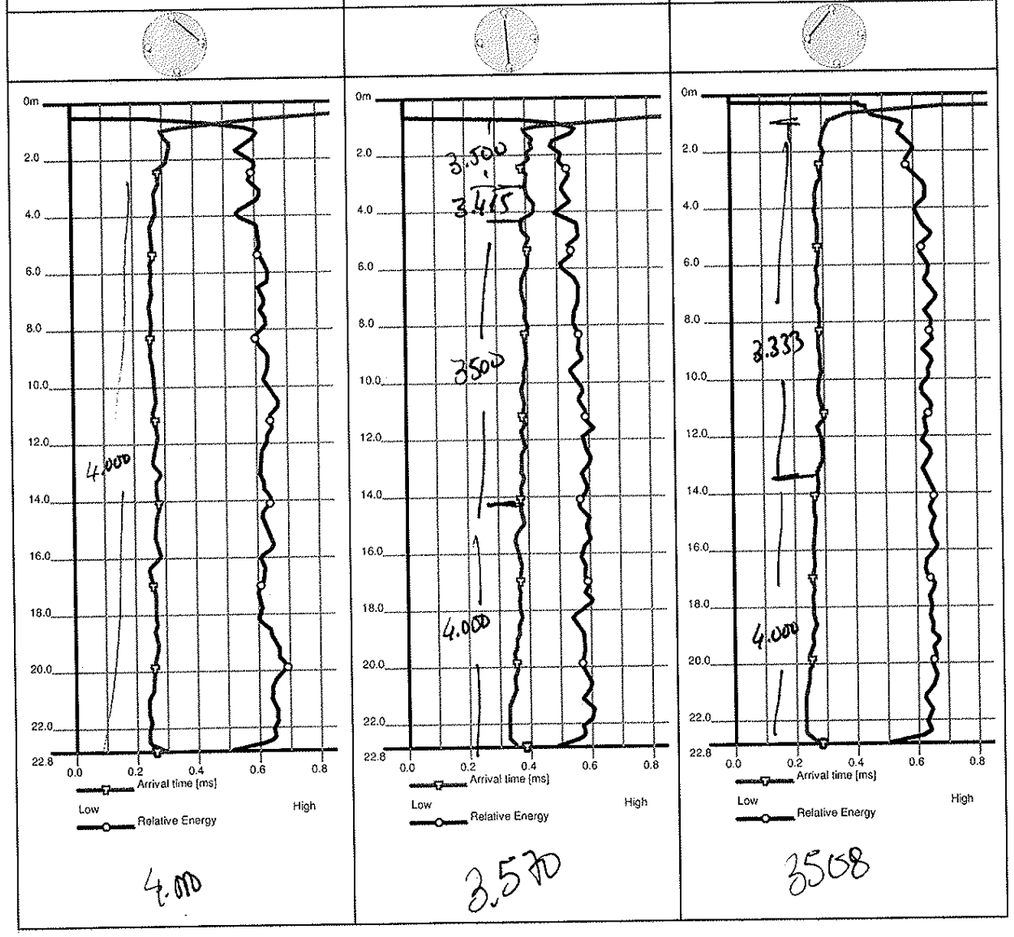
Dudoso

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes
Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

CFT&ASOC.

Estribo 1
Pilote: 9
Fecha: 02/10/2008
Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 22.8m	Longitud: 22.8m	Longitud: 22.8m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



Observaciones:
9: Longitud de tubos exenta: 100 cm

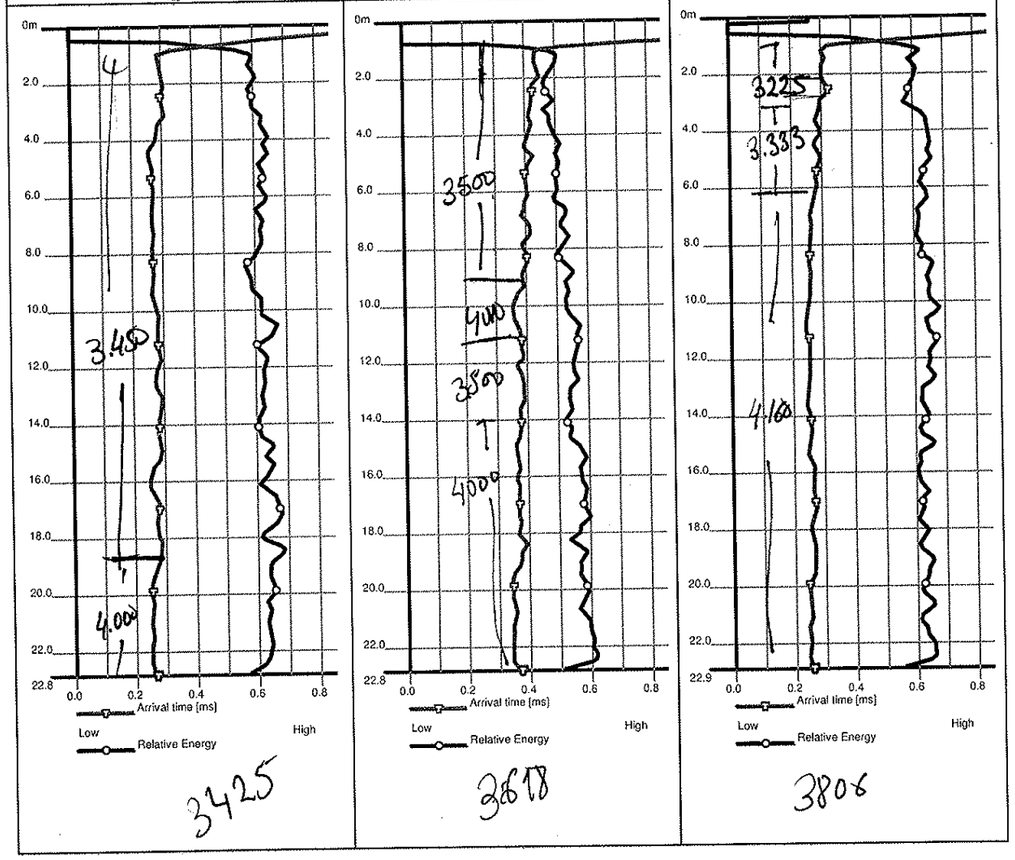
3693

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

CFT&ASOC.

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 22.8m	Longitud: 22.8m	Longitud: 22.9m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



3425 3618 3806

3616

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

CFT&ASOC.

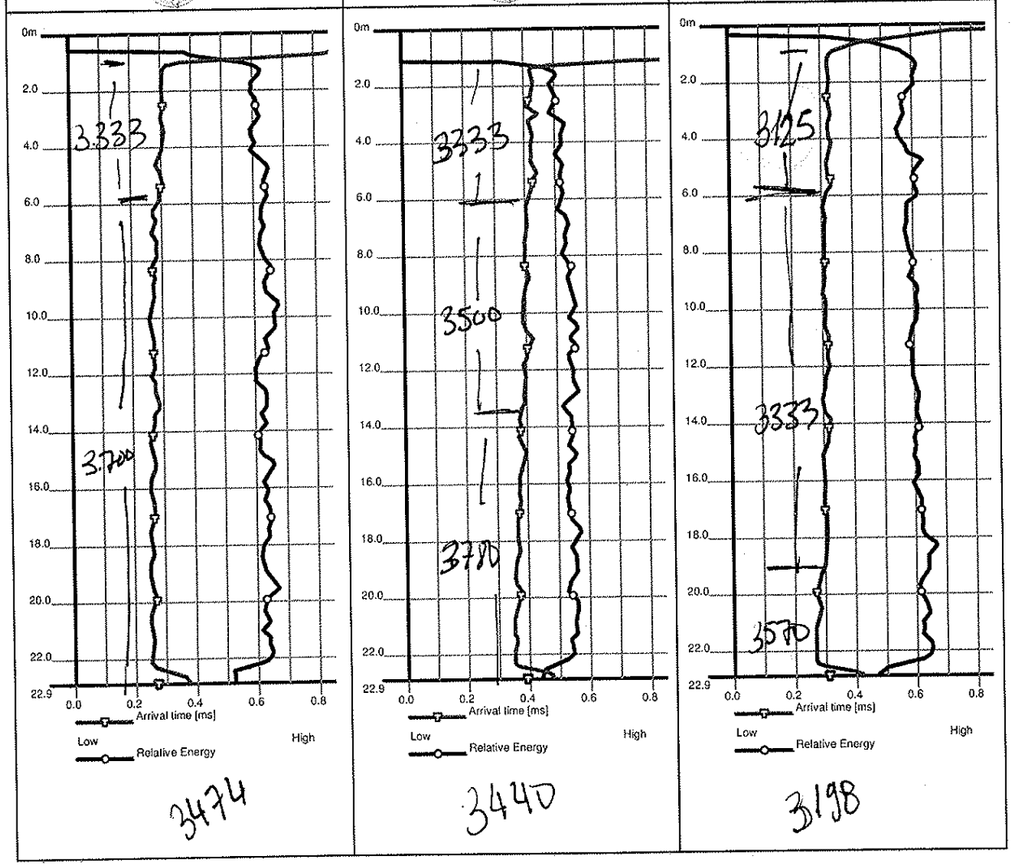
Estribo 1

Pilote: 10

Fecha: 02/10/2008

Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 22.9m	Longitud: 22.9m	Longitud: 22.9m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



3474 3440 3198

Observaciones:
10: Longitud de tubos exenta: 100 cm

3370

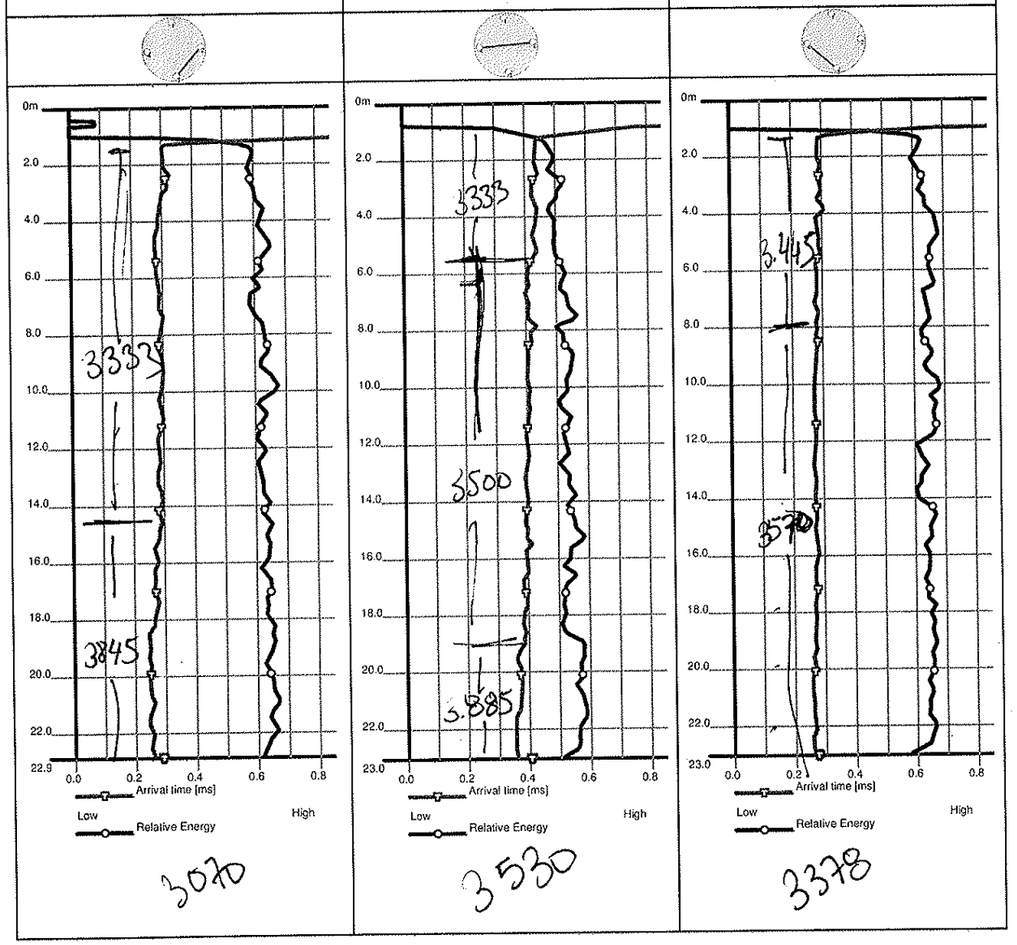
12 / 12

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 22.9m	Longitud: 23.0m	Longitud: 23.0m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



3325

Duchosa

CFT&ASOC.

Rosellón, 340-344
08025 Barcelona
Tel. +34 932076630, Fax +34 932076665
Email: info@fernandeztadeo.com
http://www.fernandeztadeo.com

TRANSMISIÓN POR FAX

A fax nº: 935 752 619 To fax n	**Fecha: 31-10-08** Date
Mensaje para: Constructora San José, S.A. Message to	**Ciudad: Montcada i Reixac** City
A la atención de: Roger Sánchez To the attention of	**Departamento: Calidad** Dept.
De: Carlos Fernández Tadeo From	
Nº de hojas incluyendo esta hoja: 3 Number of pages of this message including this coversheet	

ASUNTO: ENSAYOS ULTRASÓNICOS "CROSS-HOLE" DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL DE PILOTES DÍA 29 DE OCTUBRE DE 2008. OBRA: L.A.V. BARCELONA – FRONTERA FRANCESA, TRAMO MONTCADA – MOLLET DEL VALLÉS (BARCELONA). AVANCE DE INFORME.

Señores:

Hemos ensayado 6 pilotes de 1,80 m de diámetro nominal seleccionados por el cliente, por el sistema "cross-hole" ultrasónico, según norma ASTM D 6760, con un equipo Chum, sensores de 25 mm y cuatro tubos metálicos (tres de 50 mm y uno de 70 mm de diámetro interior) llenos de agua y embebidos en el hormigón. Las profundidades están referidas al extremo superior del tubo que menos sobresale en cada perfil; se debe tener en cuenta que los sensores tienen 25 cm de longitud. El tubo número 1 es el del lado PK+ de la estructura y los otros están numerados en el sentido de las agujas del reloj. En algunos casos dicha orientación está algo desviada, tal como indican los croquis que acompañan a las gráficas.

Los pilotes ensayados son los siguientes:

Viaducto Riera de Caldes

Estribo 2

- Pilotes 35 a 40. Se encontraban descabezados, a nivel del hormigón de limpieza.

Edad del hormigón de los pilotes: más de 3 semanas.

Los resultados de los ensayos realizados son los siguientes:

- En general, los tubos de 70 mm son demasiado gruesos, por lo que algunas

gráficas presentan tiempos de llegada de las ondas ultrasónicas con variaciones apreciables y con menos energía, al ser demasiado grueso el espesor de agua atravesado por las ondas dentro del tubo.

Viaducto Riera de Caldes

Estribo 2

- Pilote 35. Tubo 3 grueso. No se observan anomalías.
- Pilote 36. Tubo 4 grueso y algo corto. No se observan anomalías en los perfiles ensayados.
- Pilote 37. Tubo 1 corto. Tubo 4 grueso. No se observan anomalías en los perfiles ensayados.
- Pilote 38. Tubo 1 grueso. No se observan anomalías.
- Pilote 39. Tubos 1, 2 y 4 cortos. Tubo 1 grueso. No se observan anomalías en los perfiles ensayados.
- Pilote 40. Tubo 4 corto. Tubo 2 grueso. No se observan anomalías en los perfiles ensayados.

Seguirán gráficas por email e informe mensual completo por correo.

Saludos,

Carlos Fernández Tadeo & Asociados S.L. - CIF.B61853461 - Rosselló, 340 - 08025 Barcelona - Tel.34-932076630 - Fax 34-932076665
La Sirena 11 bis, 2A - 28290 Las Matas (Madrid) – Tel. 34-916301885 - Email: info@fernandeztadeo.com – Web: www.fernandeztadeo.com

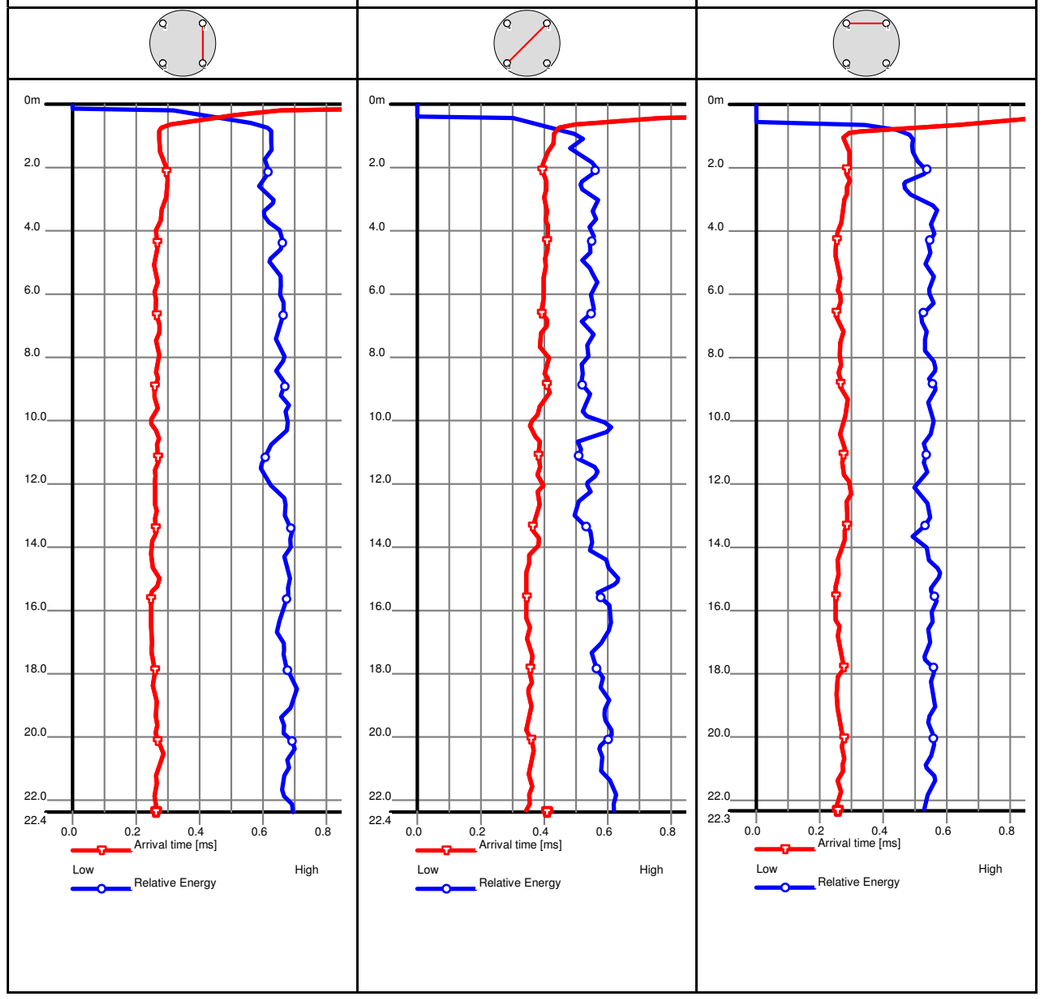
L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Estribo 2

Pilote: 35
Fecha: 29/10/2008
Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 22.4m	Longitud: 22.4m	Longitud: 22.3m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



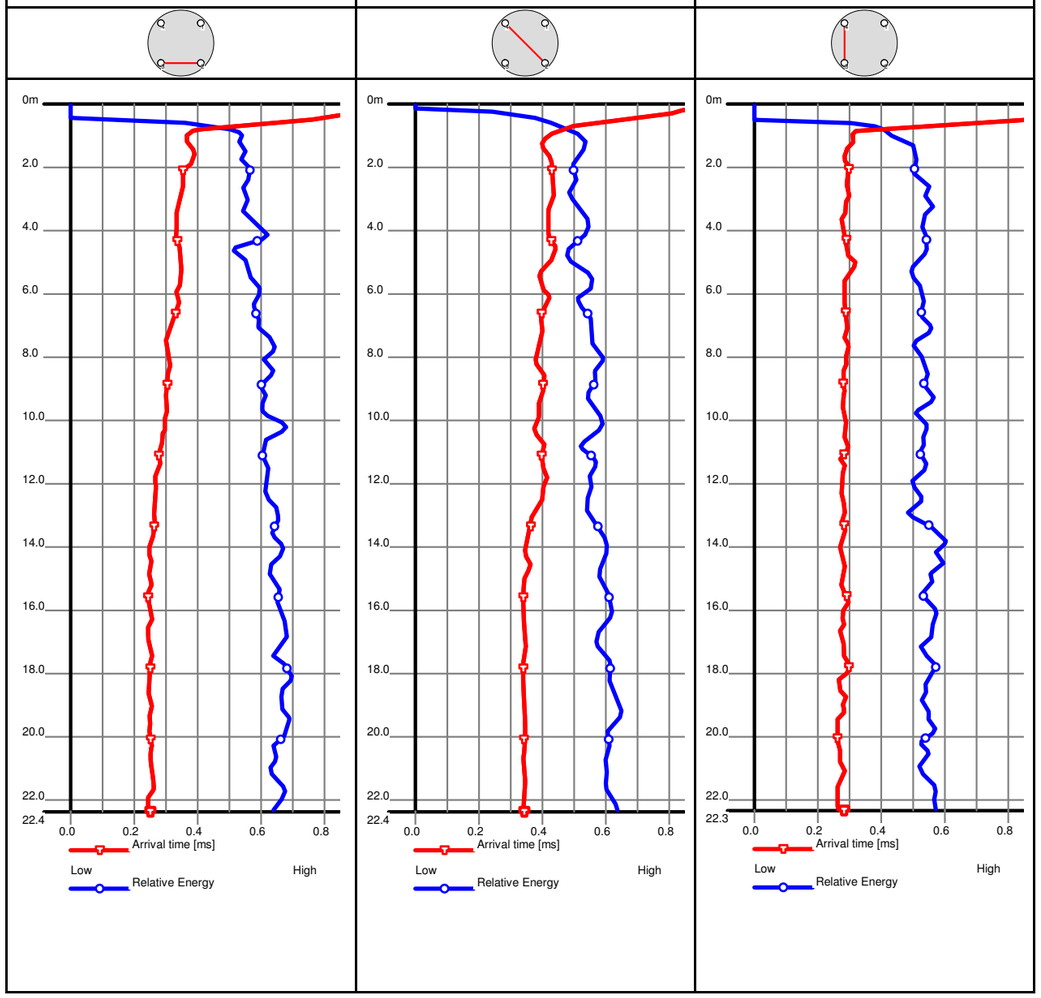
Observaciones:
35: Longitud de tubos exenta: 80 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 22.4m	Longitud: 22.4m	Longitud: 22.3m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 1



L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Estribo 2

Pilote: 36

Fecha: 29/10/2008

Diámetro: 1.80m

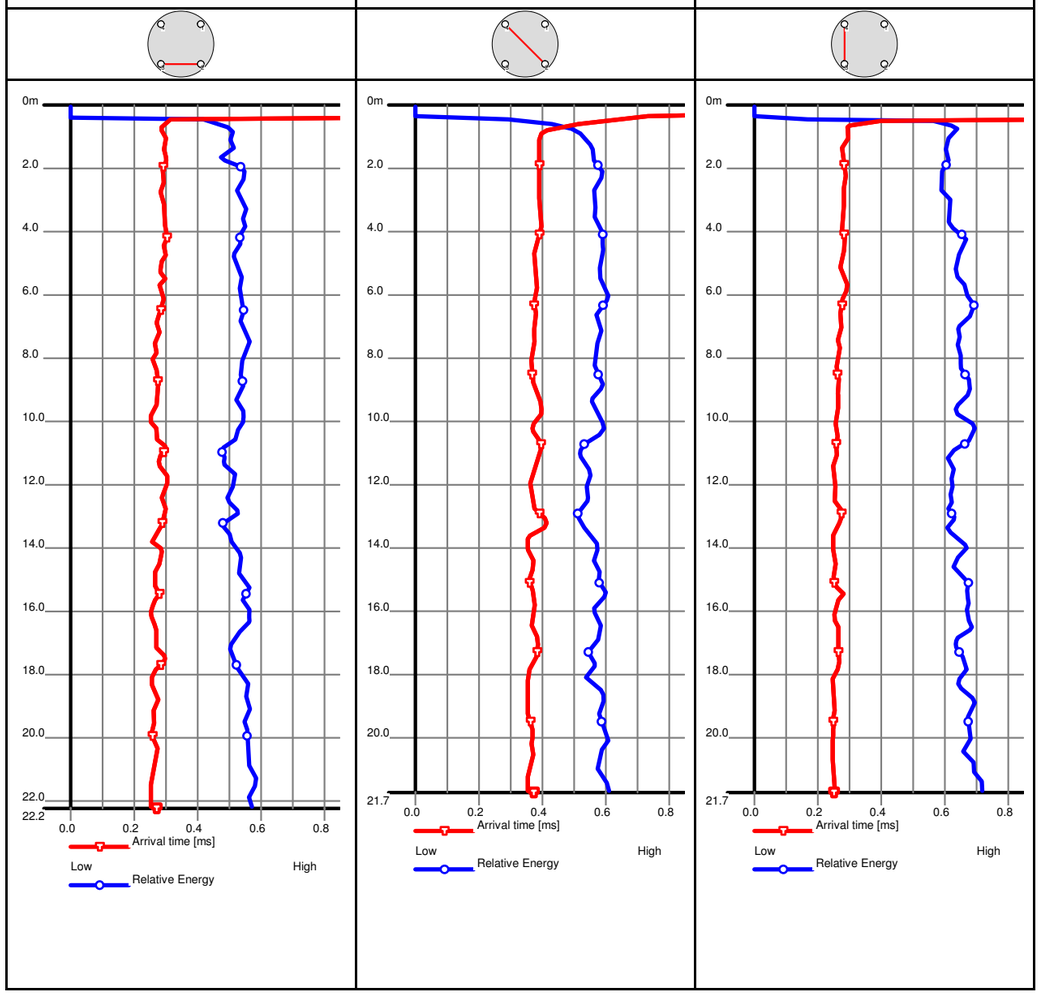
Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 22.3m	Longitud: 22.3m	Longitud: 21.7m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 2	Filtro: 2	Filtro: 1

Observaciones:
36: Longitud de tubos exenta: 70 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes
Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

CFT&ASOC.

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 22.2m	Longitud: 21.7m	Longitud: 21.7m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 1

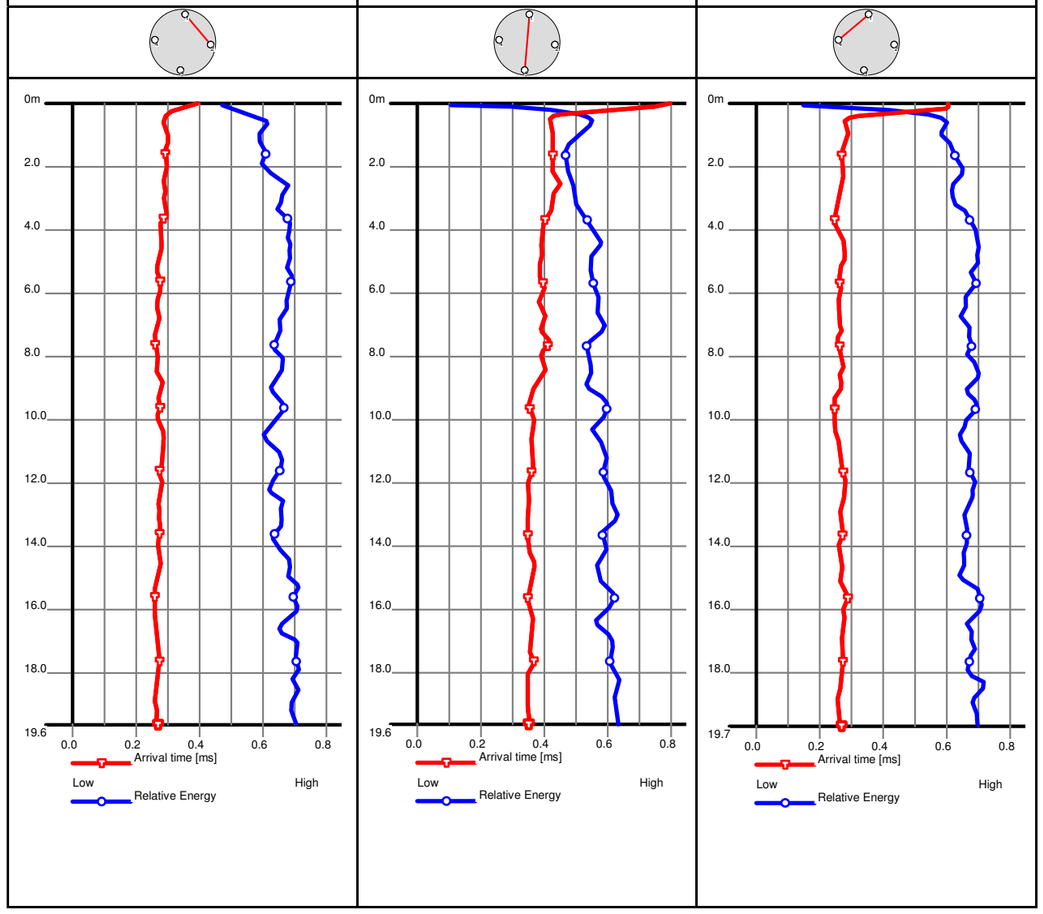


L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes
Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

CFT&ASOC.

Estribo 2
Pilote: 37
Fecha: 29/10/2008
Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 19.6m	Longitud: 19.6m	Longitud: 19.7m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 1



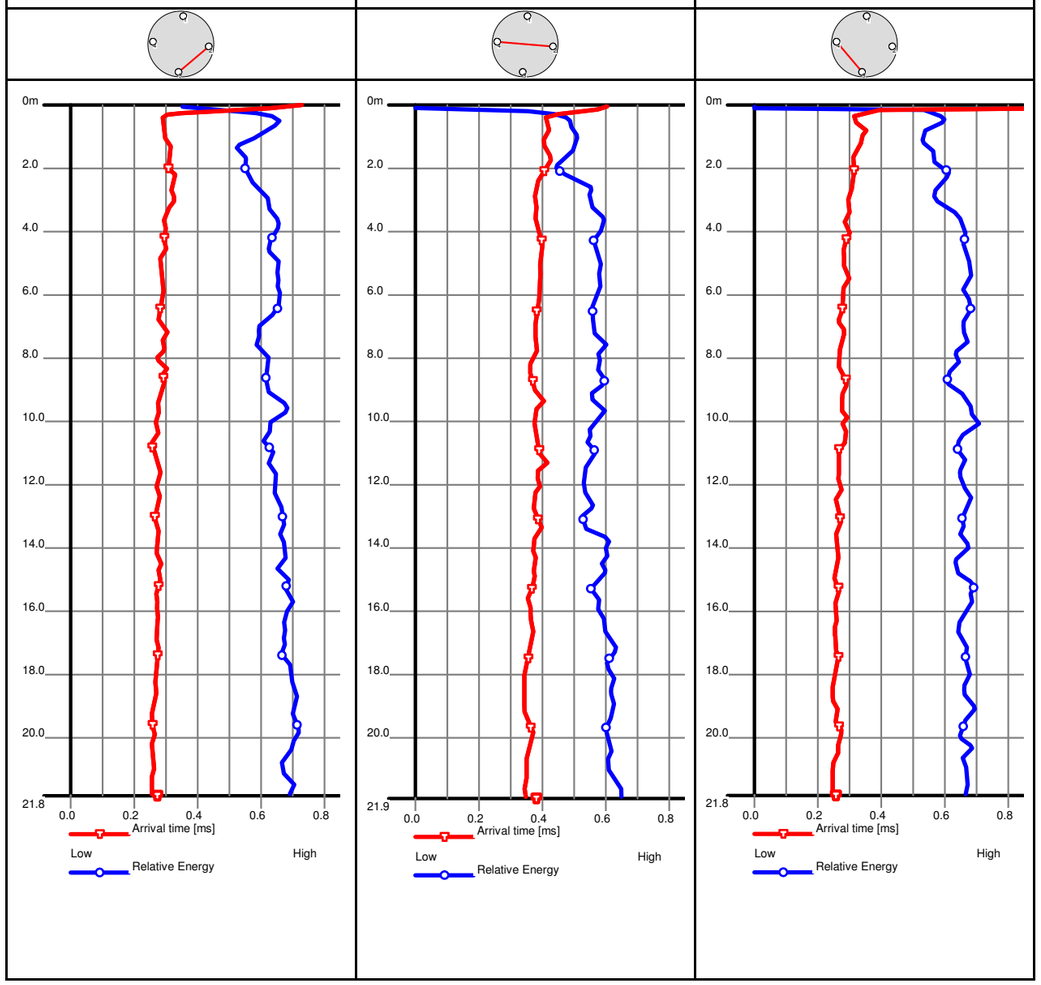
Observaciones:
37: Longitud de tubos exenta: 40 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 21.8m	Longitud: 21.9m	Longitud: 21.8m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

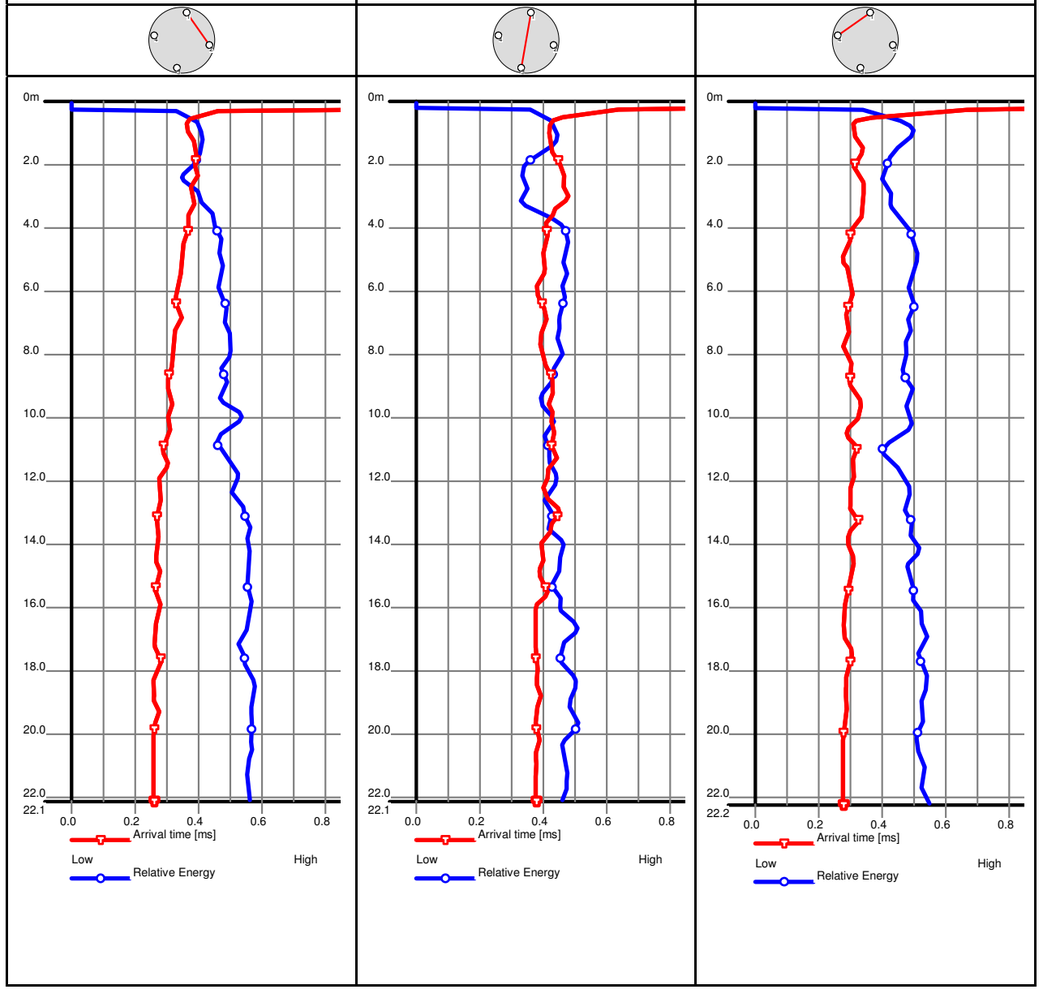
Estribo 2

Pilote: 38

Fecha: 29/10/2008

Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 22.1m	Longitud: 22.1m	Longitud: 22.2m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 2	Filtro: 2	Filtro: 2



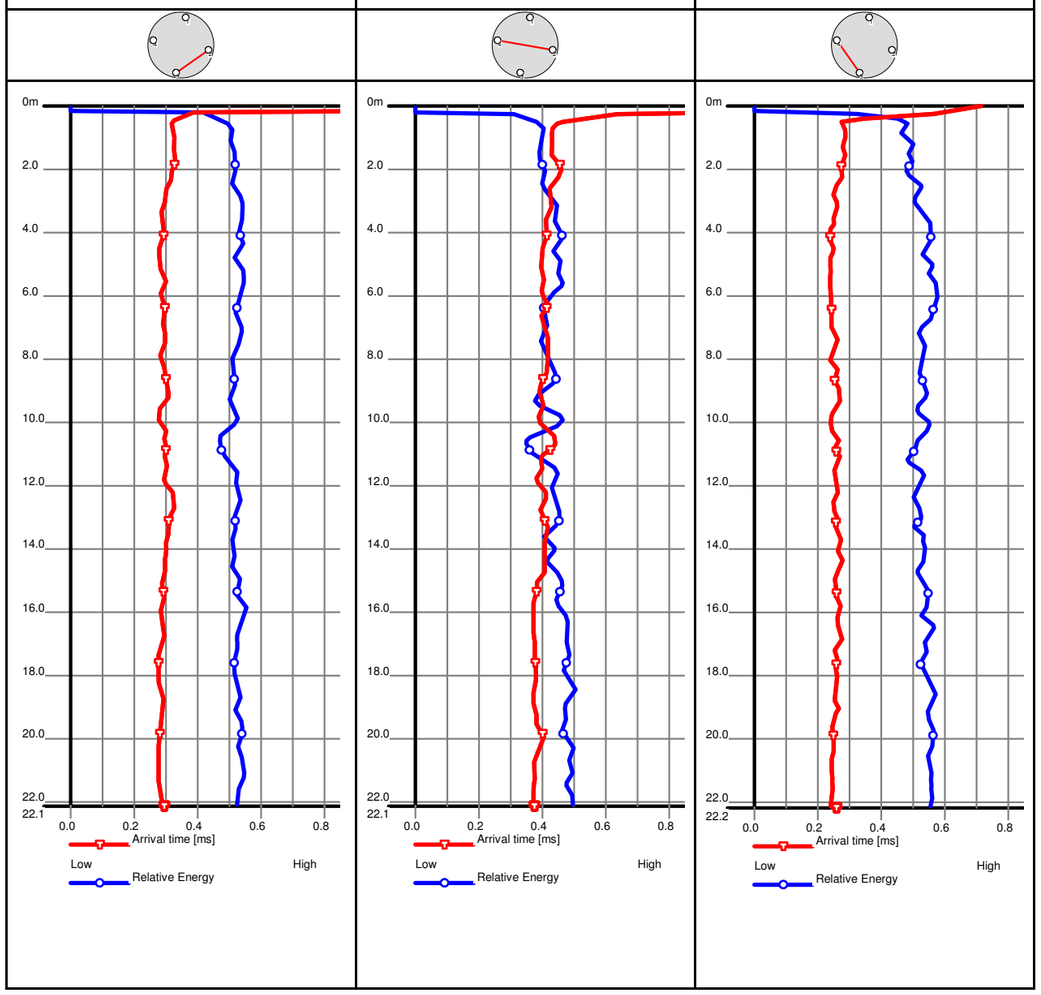
Observaciones:
38: Longitud de tubos exenta: 60 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 22.1m	Longitud: 22.1m	Longitud: 22.2m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 2	Filtro: 2	Filtro: 1



L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

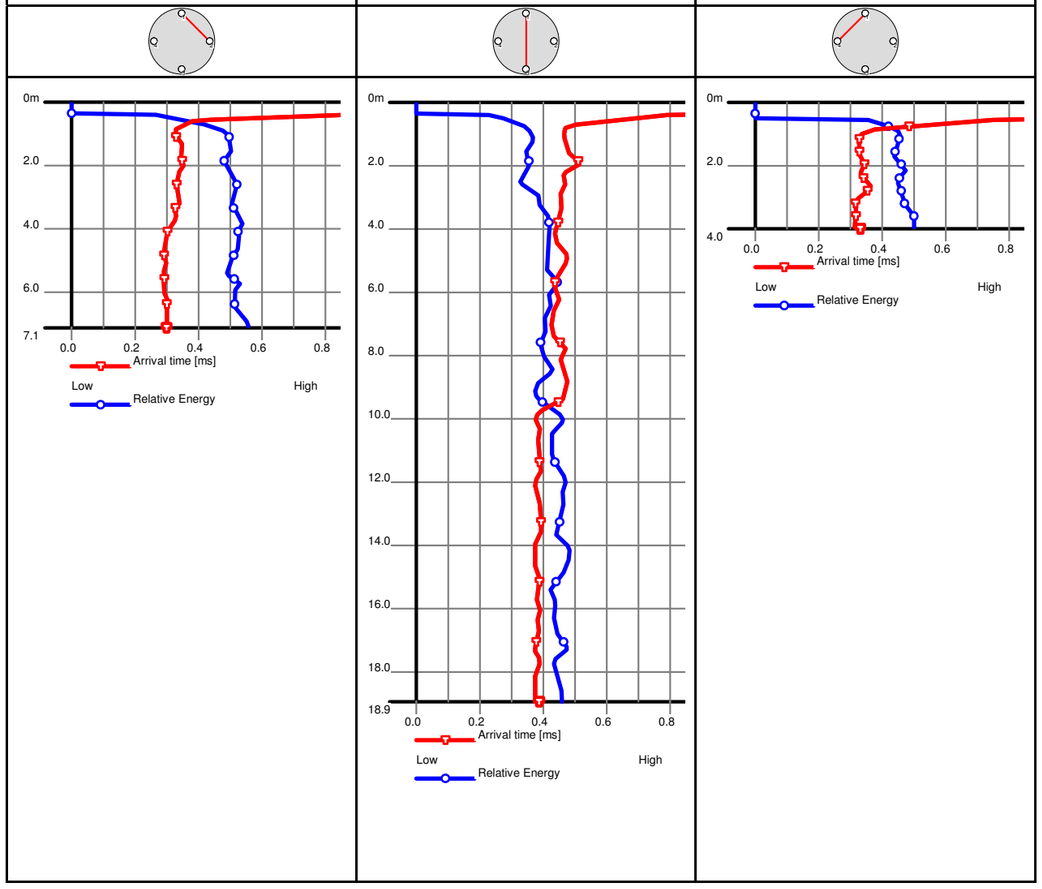
Estribo 2

Pilote: 39

Fecha: 29/10/2008

Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 7.1m	Longitud: 18.9m	Longitud: 4.0m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 2



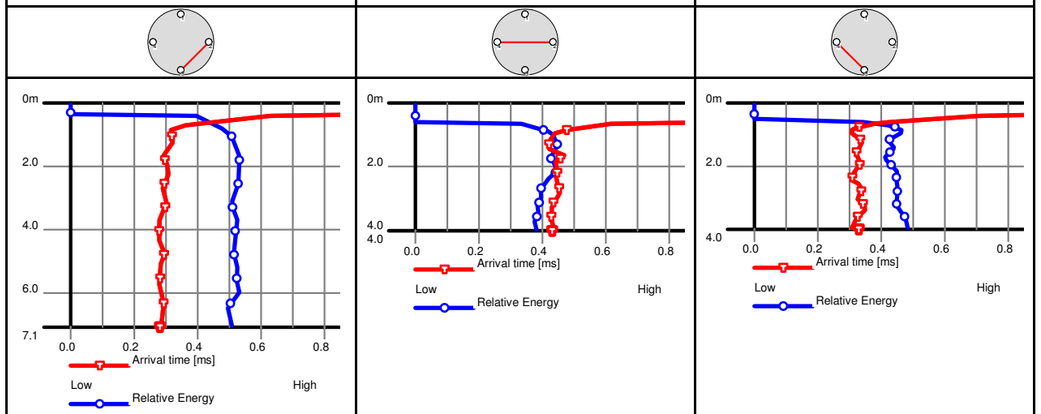
Observaciones:
39: Longitud de tubos exenta: 80 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 7.1m	Longitud: 4.0m	Longitud: 4.0m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 2	Filtro: 1	Filtro: 1



L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

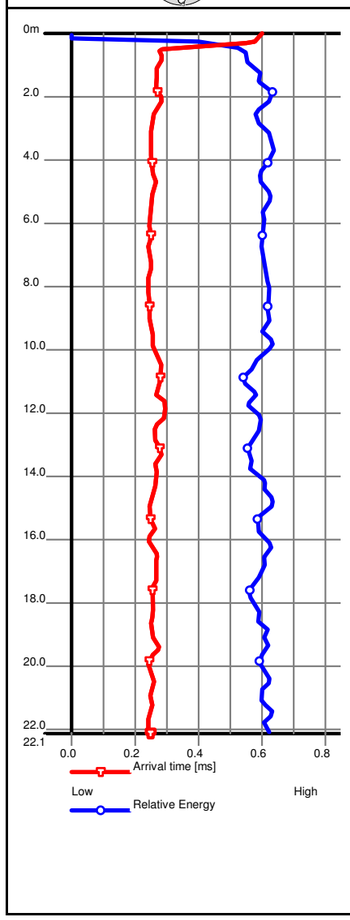
Estribo 2

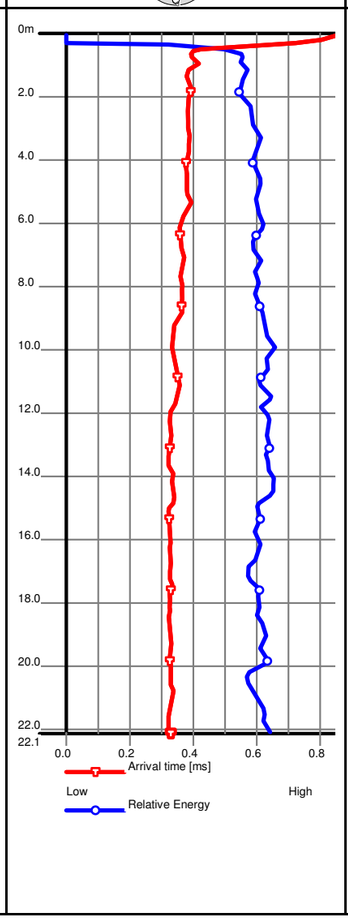
Pilote: 40

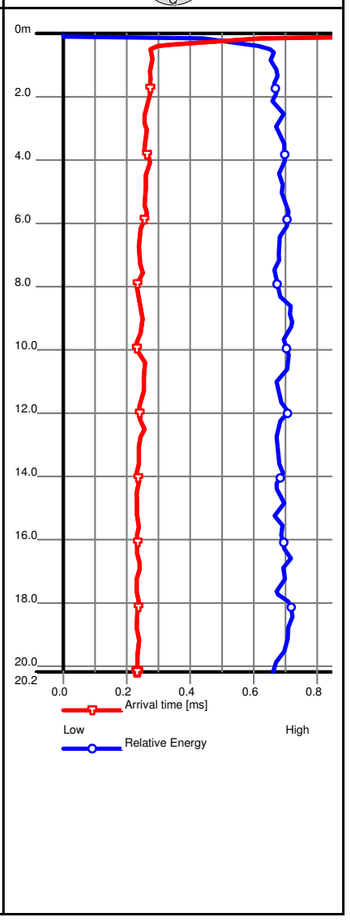
Fecha: 29/10/2008

Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 22.1m	Longitud: 22.1m	Longitud: 20.2m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1







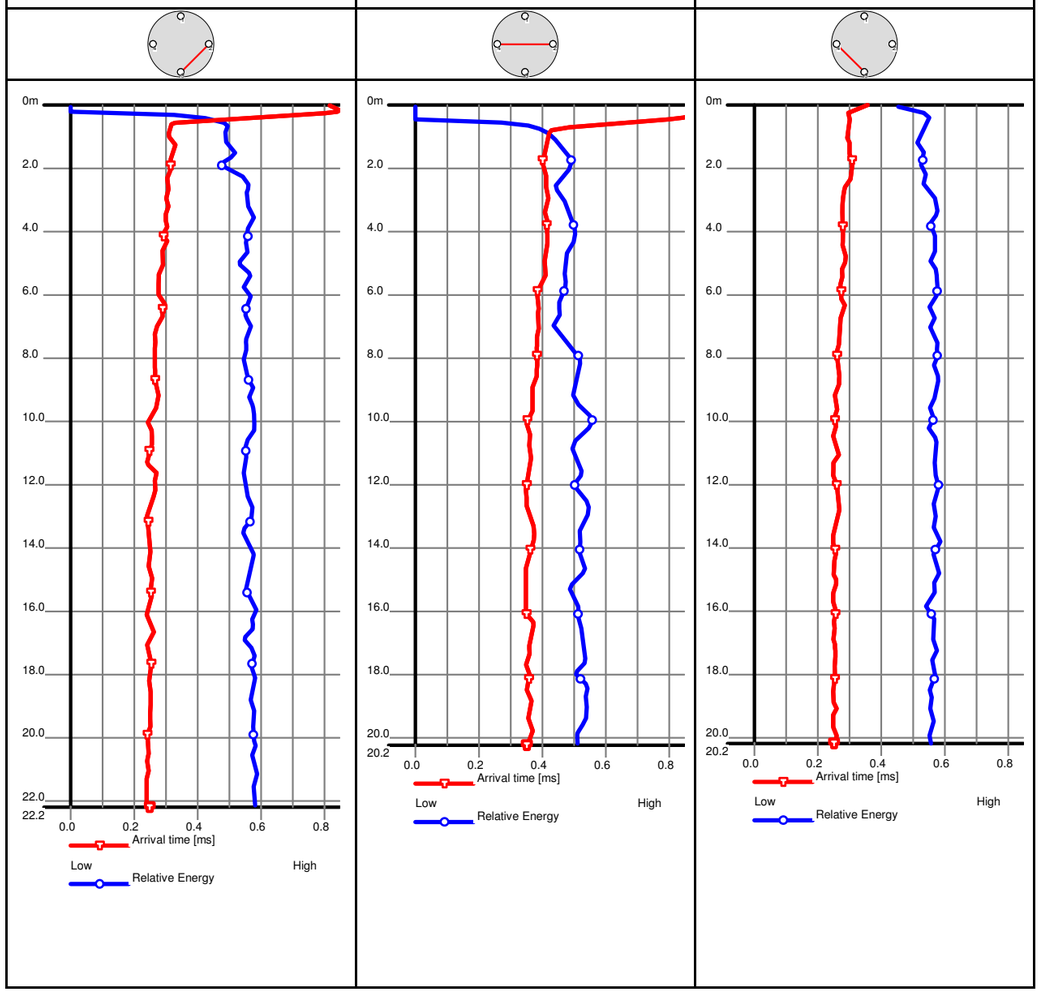
Observaciones:
40: Longitud de tubos exenta: 55 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 22.2m	Longitud: 20.2m	Longitud: 20.2m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 2	Filtro: 1



CFT&ASOC.

Rosellón, 340-344
08025 Barcelona
Tel. +34 932076630, Fax +34 932076665
Email: info@fernandeztadeo.com
http://www.fernandeztadeo.com

TRANSMISIÓN POR FAX

A fax nº: 935 752 619 To fax n	**Fecha: 29-10-08** Date
Mensaje para: Constructora San José, S.A. Message to	**Ciudad: Montcada i Reixac** City
A la atención de: Roger Sánchez To the attention of	**Departamento: Calidad** Dept.
De: Carlos Fernández Tadeo From	
Nº de hojas incluyendo esta hoja: 3 Number of pages of this message including this coversheet	

ASUNTO: ENSAYOS ULTRASÓNICOS "CROSS-HOLE" DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL DE PILOTES DÍA 27 DE OCTUBRE DE 2008. OBRA: L.A.V. BARCELONA – FRONTERA FRANCESA, TRAMO MONTCADA – MOLLET DEL VALLÉS (BARCELONA). AVANCE DE INFORME.

Señores:

Hemos ensayado 6 pilotes de 1,80 m de diámetro nominal seleccionados por el cliente, por el sistema "cross-hole" ultrasónico, según norma ASTM D 6760, con un equipo Chum, sensores de 25 mm y cuatro tubos metálicos (tres de 50 mm y uno de 70 mm de diámetro interior) llenos de agua y embebidos en el hormigón. Las profundidades están referidas al extremo superior del tubo que menos sobresale en cada perfil; se debe tener en cuenta que los sensores tienen 25 cm de longitud. El tubo número 1 es el del lado PK+ de la estructura y los otros están numerados en el sentido de las agujas del reloj. En algunos casos dicha orientación está algo desviada, tal como indican los croquis que acompañan a las gráficas.

Los pilotes ensayados son los siguientes:

Viaducto Riera de Caldes

Pila 1

- Pilotes 15 a 20. Se encontraban descabezados, a nivel del hormigón de limpieza.

Edad del hormigón de los pilotes: más de 3 semanas.

Los resultados de los ensayos realizados son los siguientes:

- En general, los tubos de 70 mm son demasiado gruesos, por lo que algunas

gráficas presentan tiempos de llegada de las ondas ultrasónicas con variaciones apreciables y con menos energía, al ser demasiado grueso el espesor de agua atravesado por las ondas dentro del tubo.

Viaducto Riera de Caldes

Pila 1

- Pilote 15. Tubo 1 grueso. No se observan anomalías.
- Pilote 16. Tubo 2 grueso. No se observan anomalías.
- Pilote 17. Tubo 4 grueso. No se observan anomalías.
- Pilote 18. Tubo 4 grueso. No se observan anomalías.
- Pilote 19. Tubo 4 corto. Tubo 2 grueso. No se observan anomalías en los perfiles ensayados.
- Pilote 20. Tubo 4 corto. Tubo 3 grueso. No se observan anomalías en los perfiles ensayados.

Seguirán gráficas por email e informe mensual completo por correo.

Saludos,

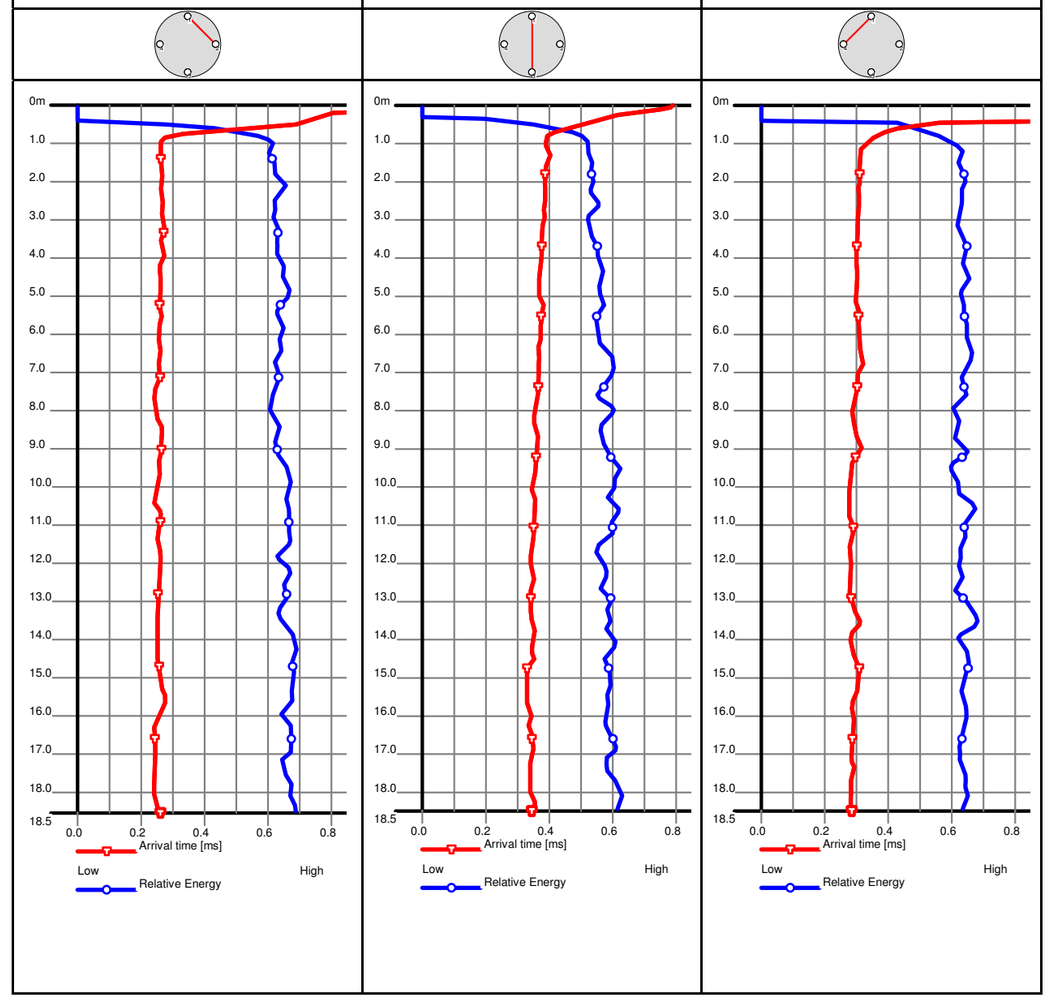
Carlos Fernández Tadeo & Asociados S.L. - CIF.B61853461 - Rosselló, 340 - 08025 Barcelona - Tel.34-932076630 - Fax 34-932076665
La Sirena 11 bis, 2A - 28290 Las Matas (Madrid) – Tel. 34-916301885 - Email: info@fernandeztadeo.com – Web: www.fernandeztadeo.com

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Pila 1
Pilote: 15
Fecha: 27/10/2008
Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 18.5m	Longitud: 18.5m	Longitud: 18.5m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



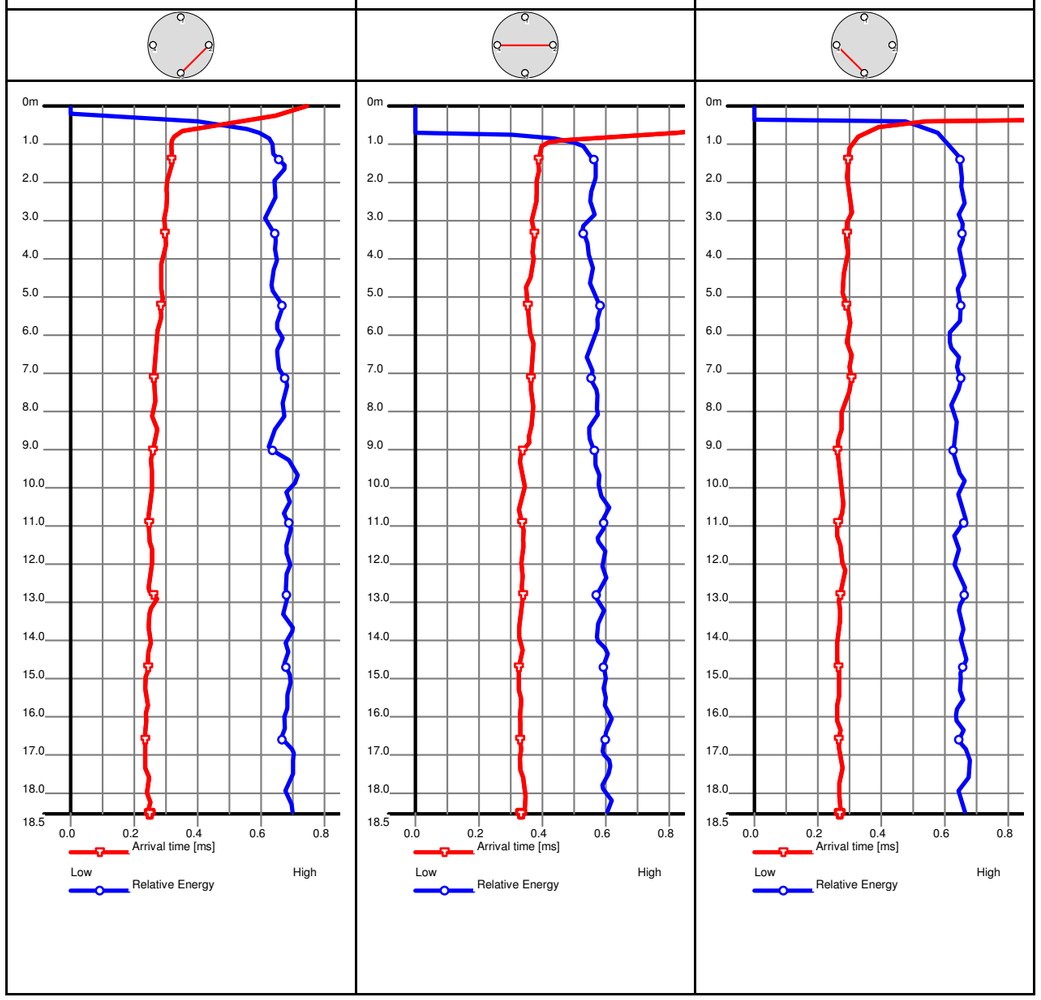
Observaciones:
15: Longitud de tubos exenta: 90 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 18.5m	Longitud: 18.5m	Longitud: 18.5m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

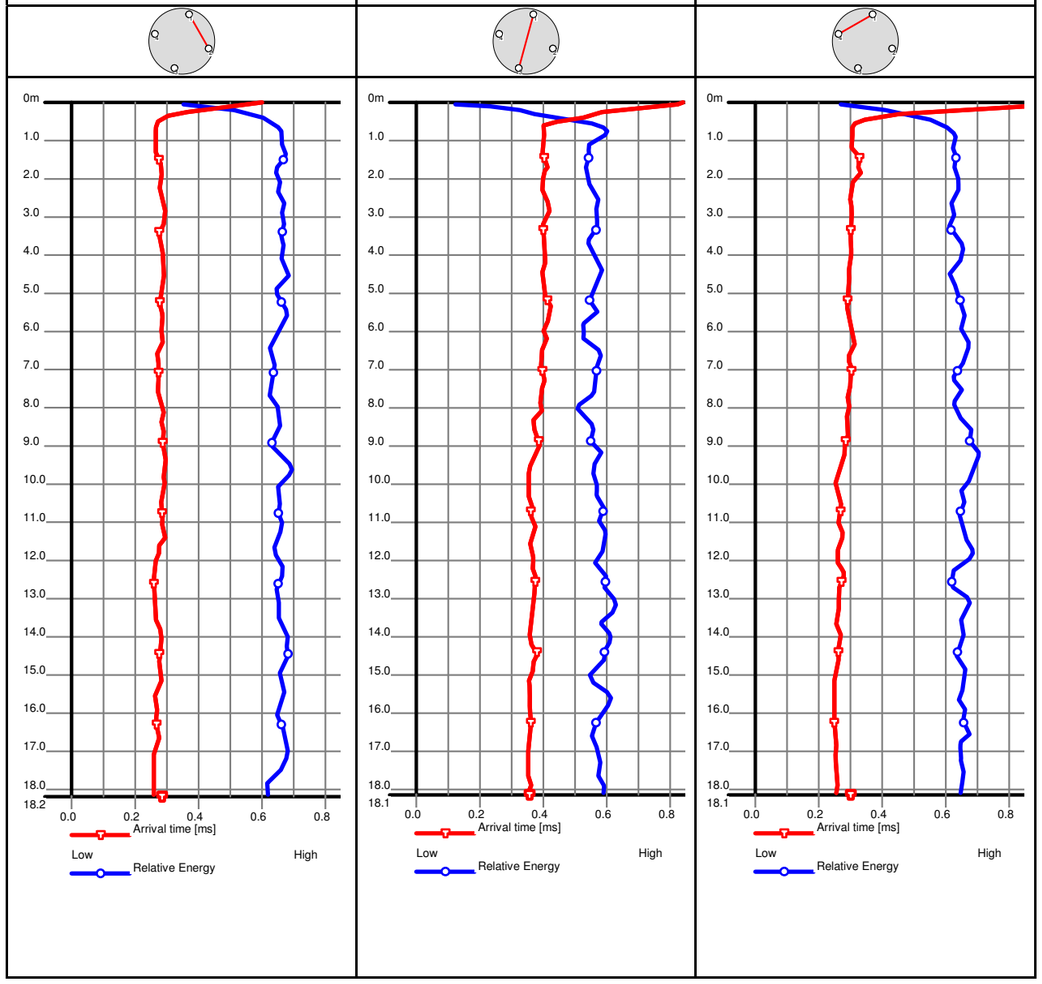
Pila 1

Pilote: 16

Fecha: 27/10/2008

Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 18.2m	Longitud: 18.1m	Longitud: 18.1m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



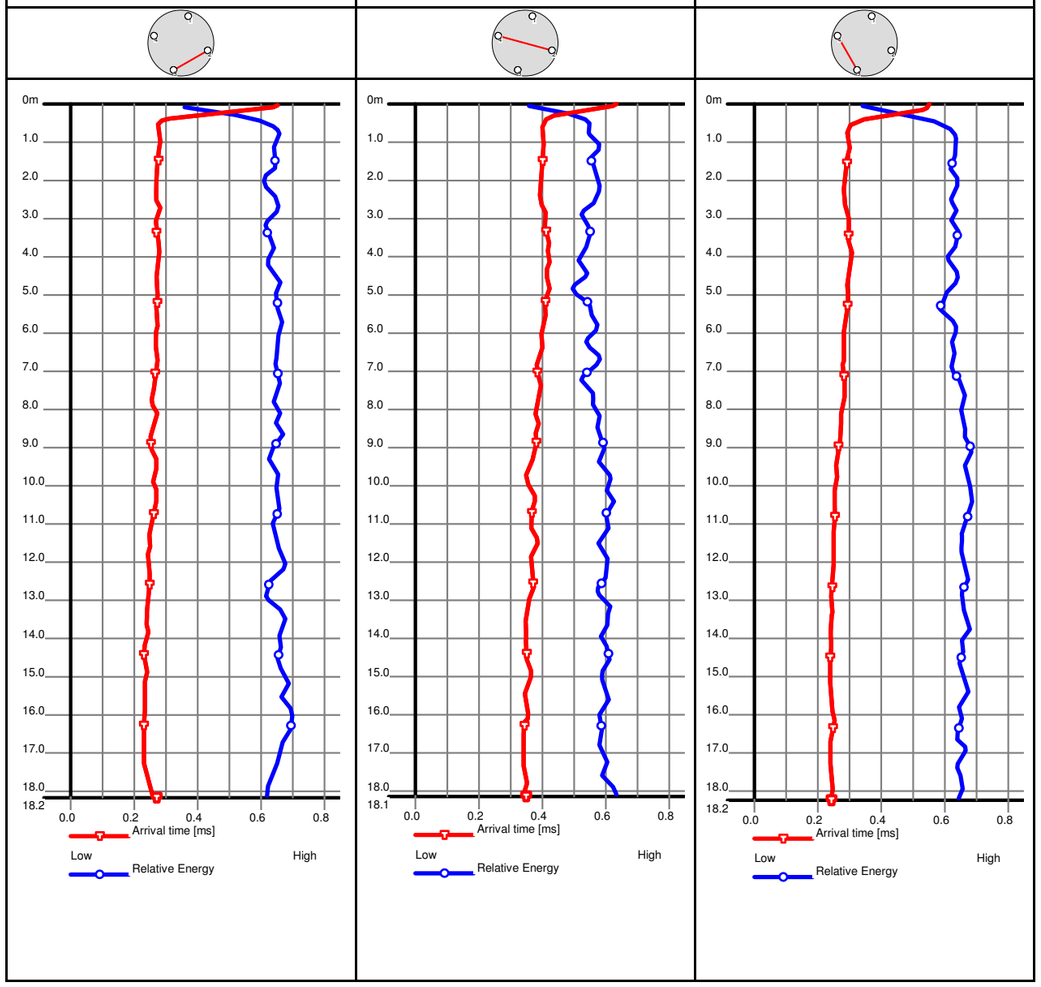
Observaciones:
16: Longitud de tubos exenta: 50 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 18.2m	Longitud: 18.1m	Longitud: 18.2m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Pila 1

Pilote: 17

Fecha: 27/10/2008

Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 18.2m	Longitud: 18.2m	Longitud: 18.2m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1

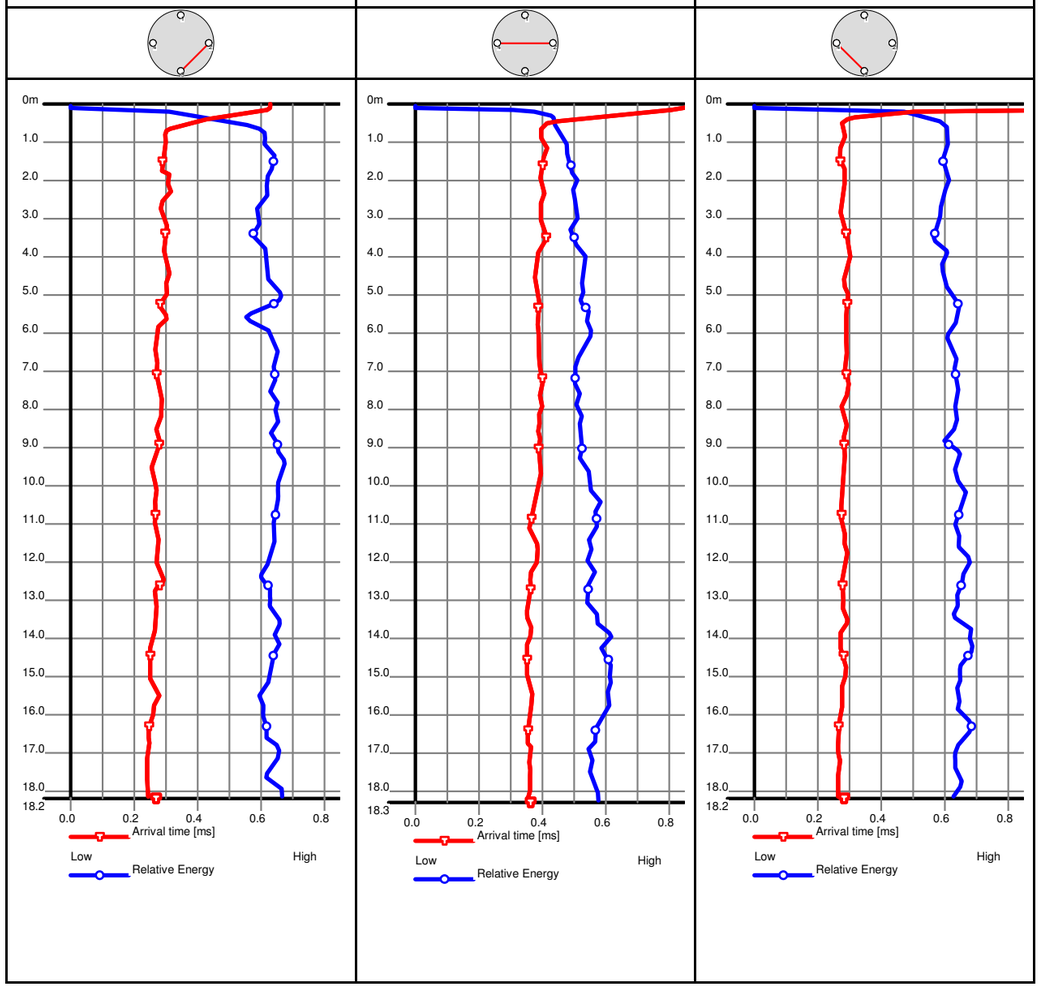
Observaciones:
17: Longitud de tubos exenta: 40 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 18.2m	Longitud: 18.3m	Longitud: 18.2m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

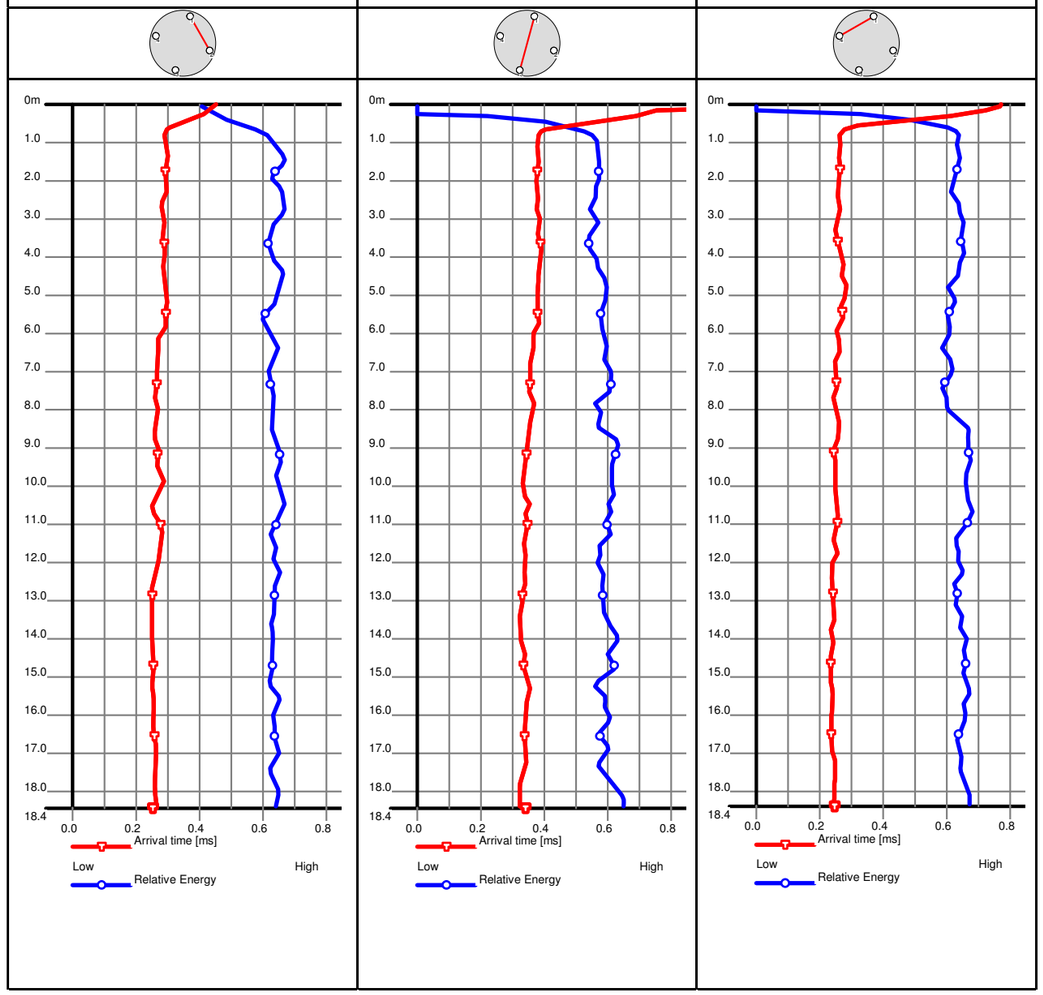
Pila 1

Pilote: 18

Fecha: 27/10/2008

Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 18.4m	Longitud: 18.4m	Longitud: 18.4m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



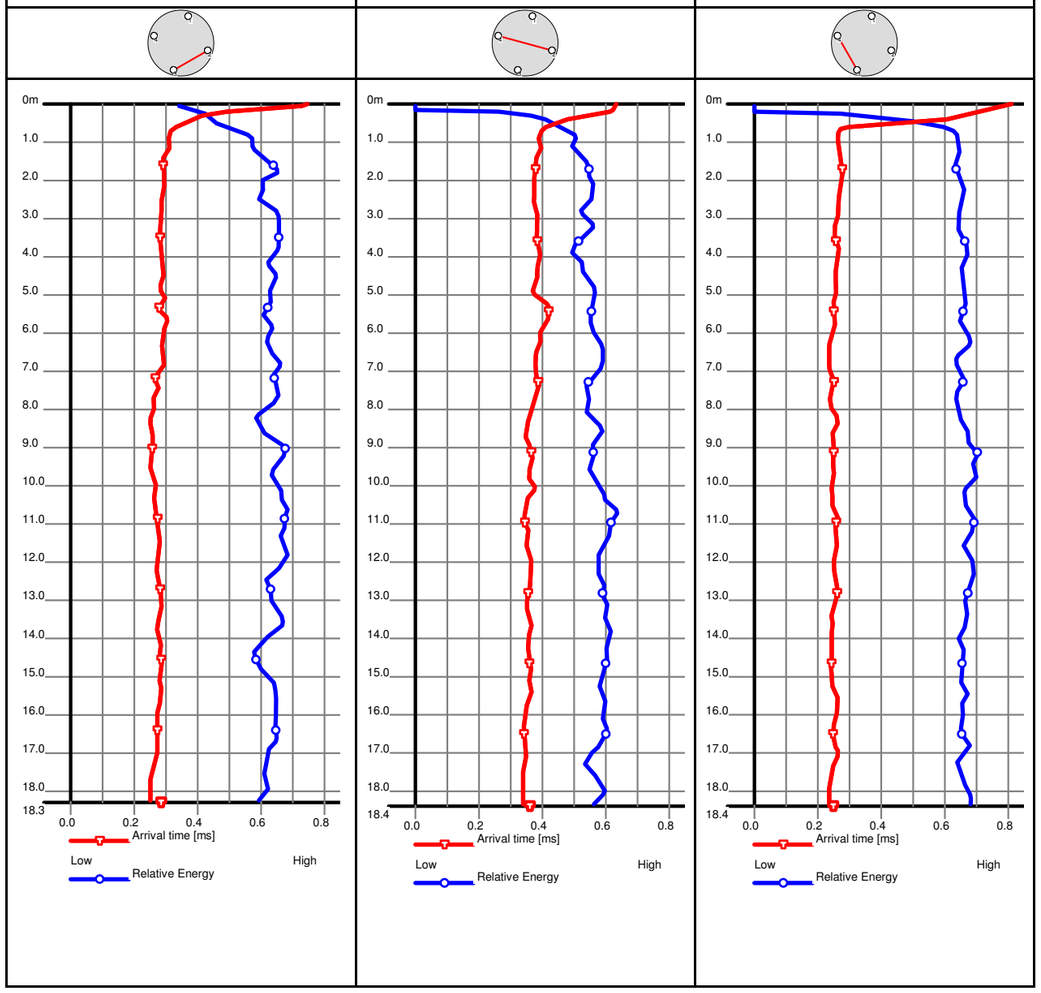
Observaciones:
18: Longitud de tubos exenta: 80 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 18.3m	Longitud: 18.4m	Longitud: 18.4m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



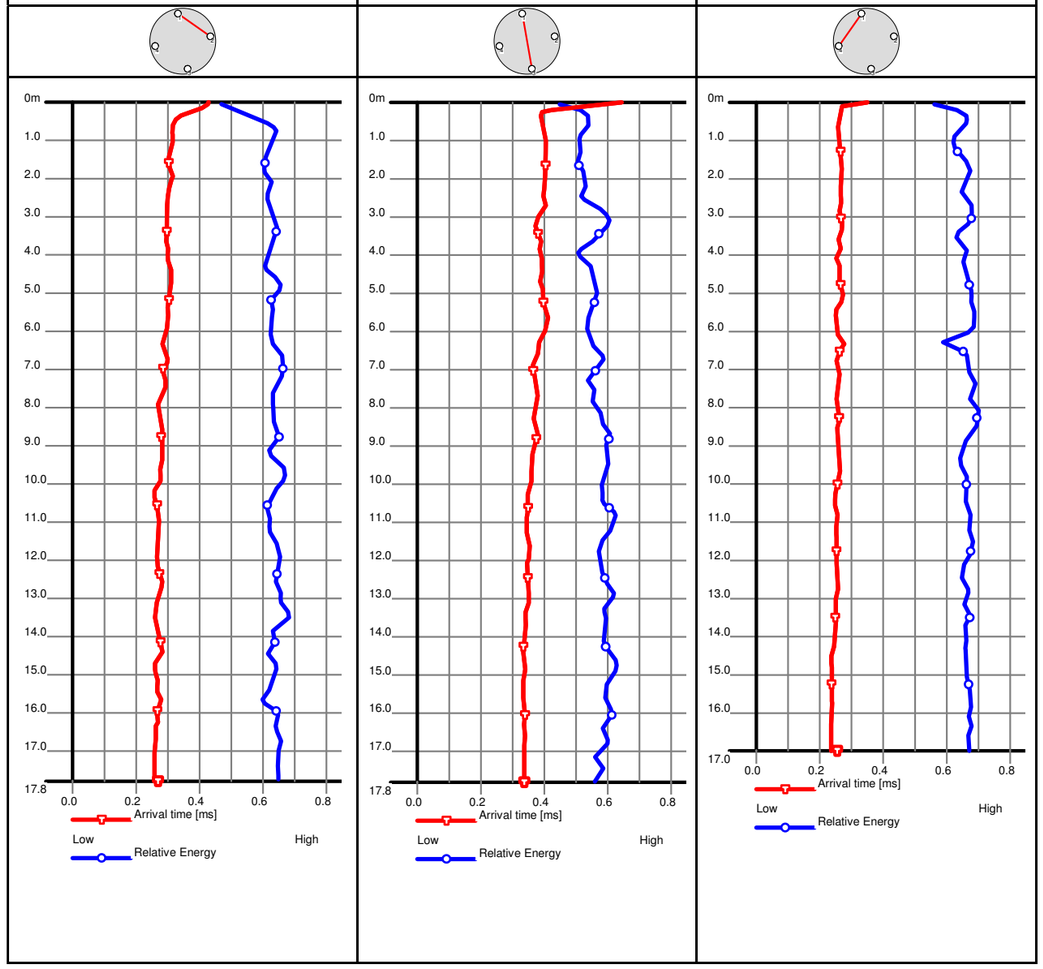
L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Pila 1
Pilote: 19
Fecha: 27/10/2008
Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 17.8m	Longitud: 17.8m	Longitud: 17.0m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



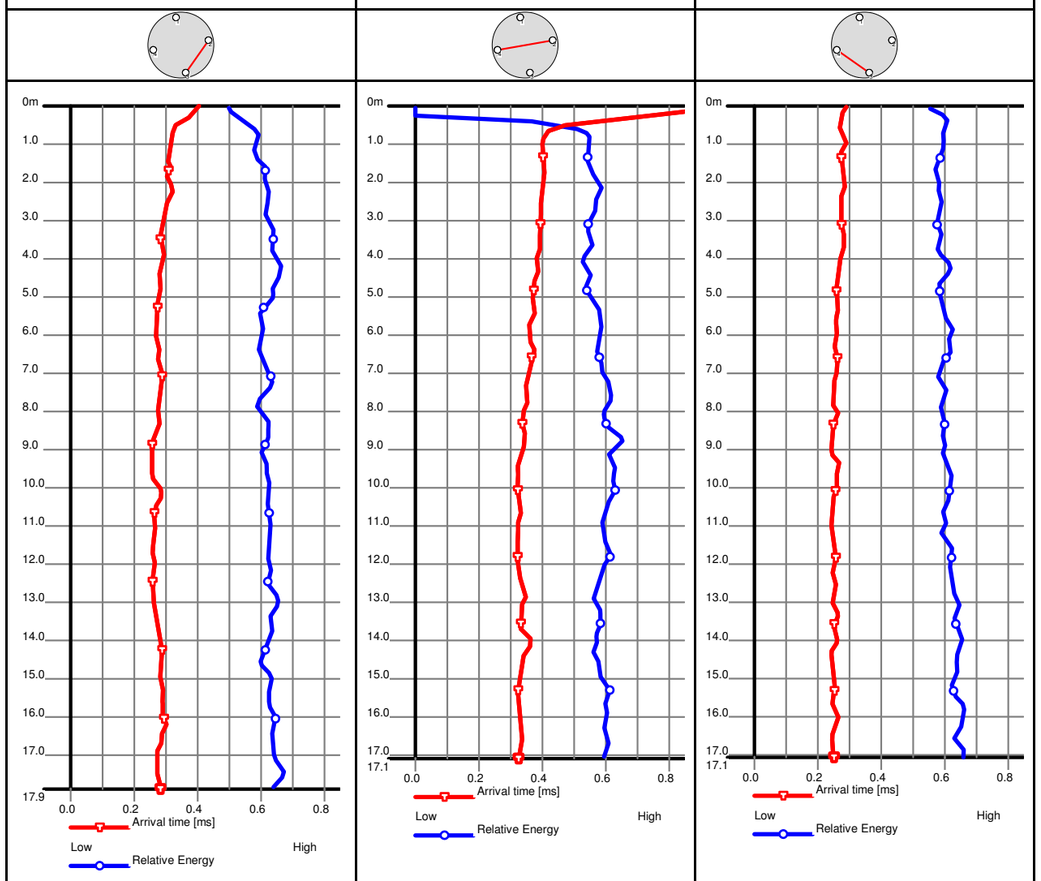
Observaciones:
19: Longitud de tubos exenta: 20 cm

L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 17.9m	Longitud: 17.1m	Longitud: 17.1m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



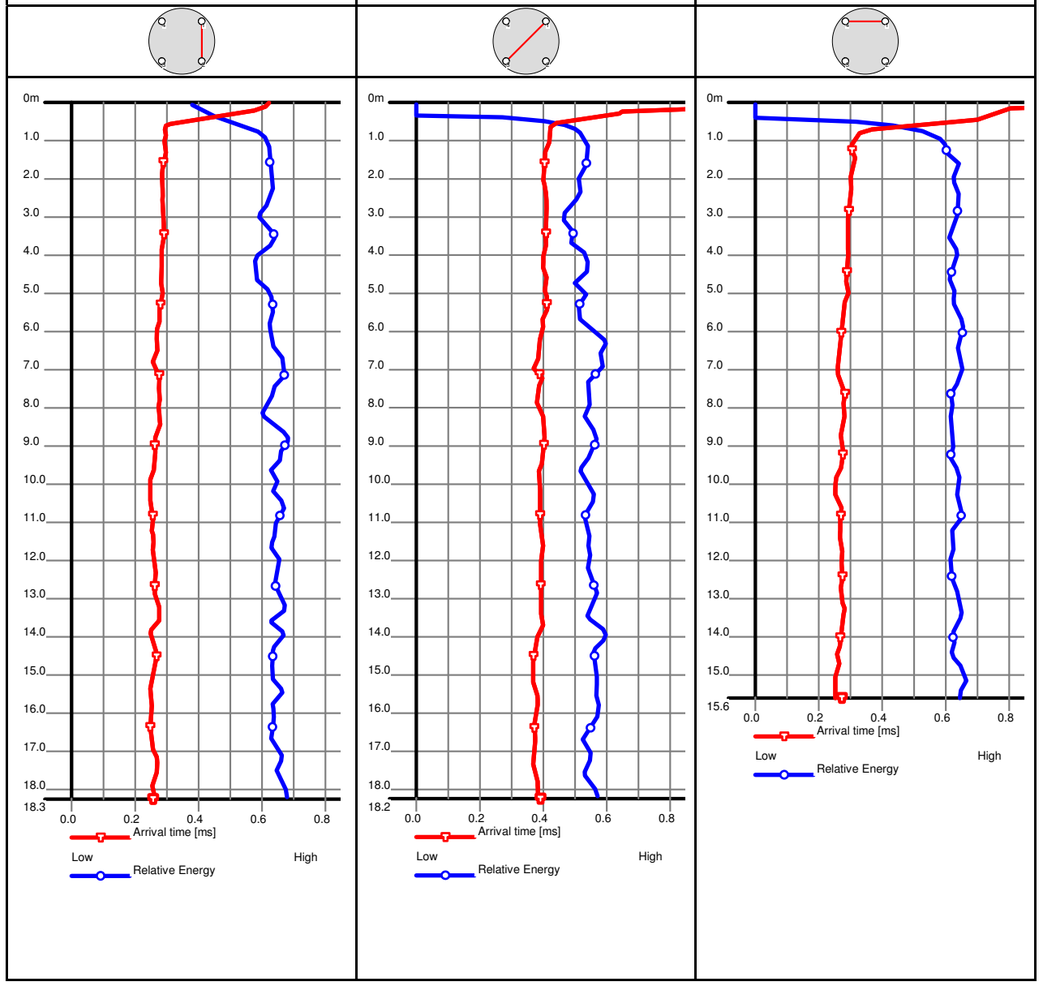
L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo
Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

CFT&ASOC.

Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

Pila 1
Pilote: 20
Fecha: 27/10/2008
Diámetro: 1.80m

Perfil: 12	Perfil: 13	Perfil: 14
Longitud: 18.3m	Longitud: 18.2m	Longitud: 15.6m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1



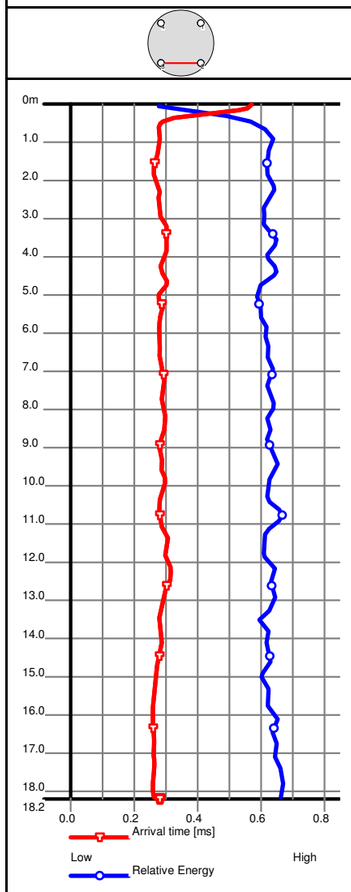
Observaciones:
20: Longitud de tubos exenta: 80 cm

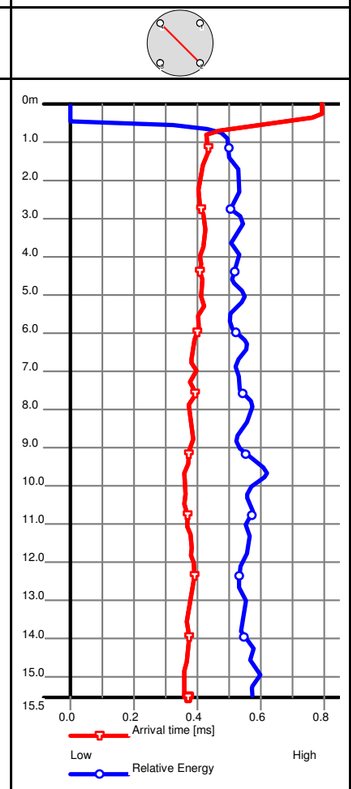
L.A.V. Barcelona - Frontera Francesa. Tramo Montcada - Mollet. Viaducto Riera de Caldes

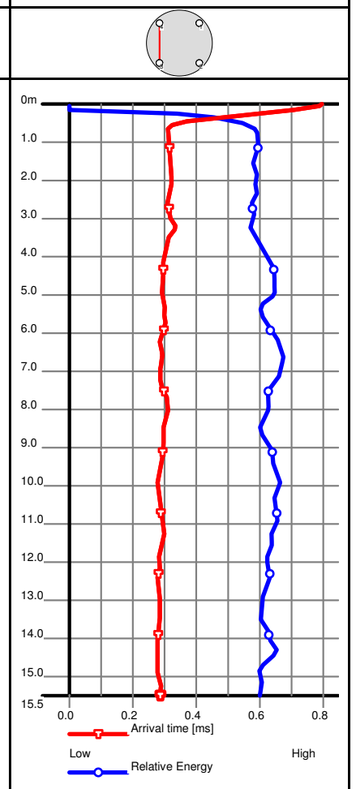
Ensayos ultrasónicos "cross-hole" de integridad de pilotes

CFT&ASOC.

Perfil: 23	Perfil: 24	Perfil: 34
Longitud: 18.2m	Longitud: 15.5m	Longitud: 15.5m
Distancia: 1.00m	Distancia: 1.40m	Distancia: 1.00m
Filtro: 1	Filtro: 1	Filtro: 1







NOTA TÉCNICA

PARA

CONSTRUCTORA SAN JOSÉ

L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

TRAMO: MONTCADA-MOLLET DEL VALLÈS

Nota nº 3

Viaducto sobre Riera de Gallecs

VALORACIÓN DE LOS ENSAYOS DE TRANSPARENCIA SÓNICA EN LOS PILOTES DE LOS ESTRIBOS 1 Y 2

OCTUBRE de 2008

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....

2. CONSIDERACIONES TEÓRICAS .....

2.1. EJECUCIÓN DEL ENSAYO.....

2.2. PRINCIPIOS TEÓRICOS .....

2.3. APLICACIÓN AL ESTUDIO DE INTEGRIDAD DE PILOTES .....

3. CRITERIOS DE VALIDACIÓN EMPLEADOS .....

3.1. PILOTES HOMOGÉNEOS. CRITERIO DE BUNGEY (1980) Y NORMA FRANCESA....

3.2. PILOTES HETEROGÉNEOS. CRITERIO DE FAIELLA Y SUPERBO (1998).....

3.3. OTROS ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN LA APROBACIÓN .....

4. ESTRIBO-1: ANÁLISIS DE LAS DIAGRAFÍAS DE IN SITU N.D. .....

4.1. ESTRIBO 1: ANÁLISIS DE PILOTES HOMOGÉNEOS .....

4.2. ESTRIBO 1: ANÁLISIS DE PILOTES HETEROGÉNEOS.....

5. ESTRIBO 1: VALORACIÓN GLOBAL.....

6. ESTRIBO 2: ANÁLISIS DE LAS DIAGRAFÍAS DE IN SITU N.D.....

6.1. ESTRIBO 2: ANÁLISIS DE PILOTES HOMOGÉNEOS .....

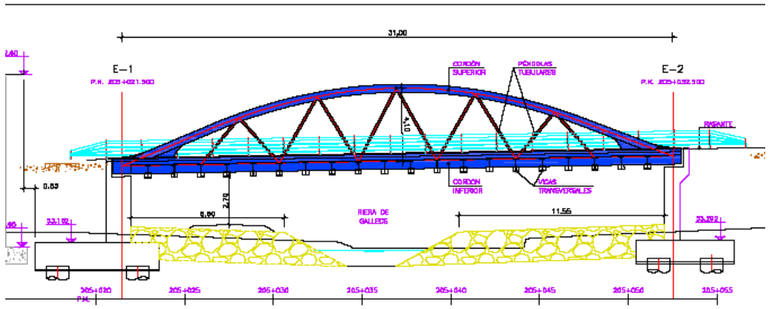
6.2. ESTRIBO 2: ANÁLISIS DE PILOTES HETEROGÉNEOS.....

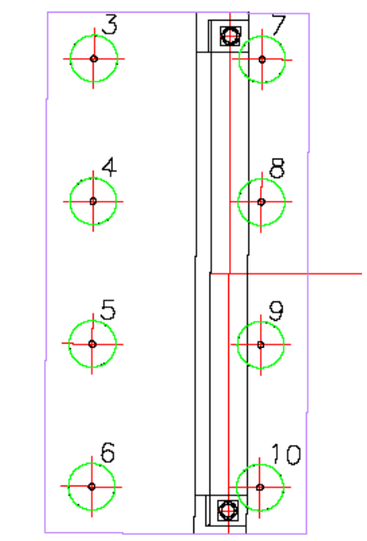
7. ESTRIBO 2: VALORACIÓN GLOBAL.....

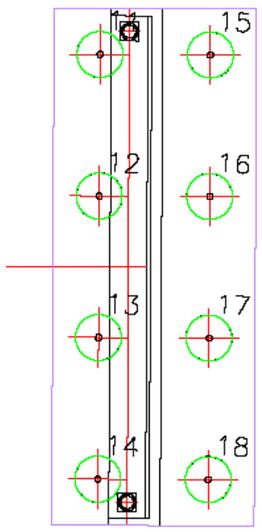
I. ASPECTOS GENERALES

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La empresa Constructora San José, adjudicataria de la construcción de plataforma de la L. A. V. Madrid-Zaragoza-Barcelona-frontera francesa, Tramo Moncada - Mollet del Vallés, ha solicitado a estos Servicios Técnicos asesoramiento para valorar los resultados de los registros de "transparecnia sónica" de los estribos del viaducto sobre la riera del Gallecs. En la Figura adjunta se muestra un esquema del viaducto y la numeración de los pilotes en estribos, que son de **1,25 m** de diámetro.







El ensayo de transparencia sónica o ultrasónico "cross-hole" (conocido en la literatura internacional como "cross-hole sonic logging", CSL) es el procedimiento más eficaz para evaluar la integridad de un pilote ejecutado in situ (detección de coqueras, estrangulamientos, discontinuidades, inclusiones de suelo, agua o lodos, u otros defectos). A grandes rasgos, el ensayo consiste en determinar la velocidad de propagación de una onda ultrasónica entre varios puntos de una sección transversal de un pilote. Para ello, se requiere haber colocado previamente tubos con fondo ciego en la jaula de armaduras de los pilotes, donde se introducen la sonda emisora y la receptora.

Por otra parte, se han consultado las siguientes publicaciones técnicas:

- Validity of Ultrasonic Pulse Velocity Testing of In-Place Concrete for Strength Bungey, J.H. (1980). *Nondestructive Testing International*, Volume 13, No. 6, December.
- *Non-destructive integrity testing on piles founded in Bangkok subsoil*, Thasnanipan, N., Maung, A. W., Navaneethan, T. & Aye, Z. Z. (2000).- 6th Int. Conf. on the Application of Stress-wave Theory to Piles, Balkema. Niyama & Beim (eds.)
- *Examination of a new Cross-Hole sonic logging system for integrity testing of drilled shafts,* Paikowsky, S. G., Chernauskas, L. R., Hart, L. J., Ealy, C. D. & DiMilio, A. F. (2000).- 6th Int. Conf. on the Application of Stress-wave Theory to Piles, Balkema. Niyama & Beim (eds.)
- *Integrity non destructive Tests of deep foundation by means of sonic methods; análisis of the results collected on 37 sites in Italy*, Faiella, D & Superbo, S.,(1998), 3rd Int. Geotech. Seminar on Deep Foundations on Bred Auger Piles, Ghent, Belgum, Van Impe & Haegeman (eds.), Balkema.
- *Integrity Testing of Bored Piles Using Sonic Logging,* Kissenpfennig, J.F. *et al* (1984). *Journal of Geotechnical Engineering*, Vol. 110, No. 8, August, Paper No. 19052.

Además, se ha contado con la siguiente Normativa, que suele emplearse como referencia en España:

- AFNOR, NF P 94 160-1, Auscultation d'un Element de Fondation, Association Francaise de Normalisation, P94- 160- 1, Paris.
- ASTM.- "Standard Test method for integrity testing of concrete deep foundation by ultrasonic Crosshole testing" ASTM D-6760-02.

En el Anejo se adjuntan todos los tramos de las diagrafías, con anotaciones referidas a su interpretación.

2. CONSIDERACIONES TEÓRICAS

El procedimiento más eficaz para evaluar el estado final de un pilote ejecutado in situ es el ensayo de transparencia sónica ("cross-hole sonic logging", CSL).

2.1. Ejecución del ensayo

Básicamente, consiste en medir la componente horizontal de la velocidad de propagación de ondas sónicas de compresión (ondas P) en el hormigón del pilote. Para ello, previamente se adosan 2 ó más tubos de acero o PVC en las jaulas de armadura de los pilotes, en toda la longitud de éstos. En este caso, se han empleado 4 tubos de acero (lo que, al emparejar 2 a 2, da lugar a 6 registros por pilote). Cuando el hormigón ha curado, se introduce un transductor piezoeléctrico (emisor de señales ultrasónicas) en uno de los tubos, y en otro de ellos, un receptor de señal. (Véase la Figura 1).

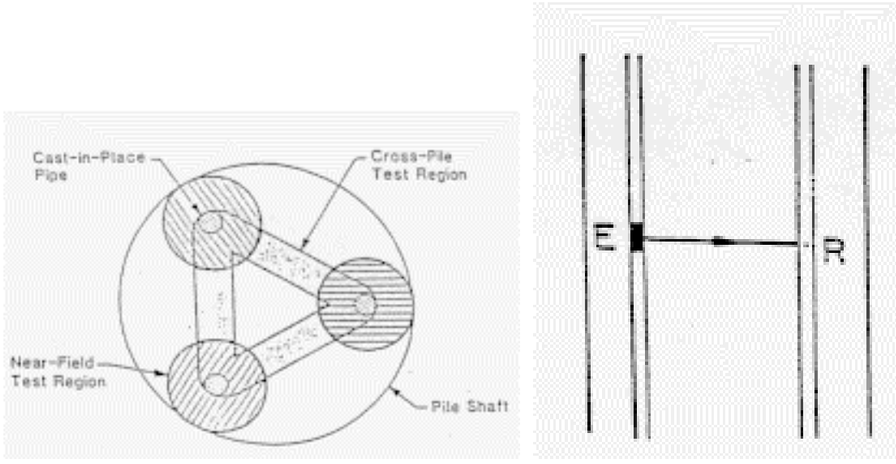


Figura 1.- Disposición de tubos en hormigón y de transductores.

El ensayo, una vez situados ambos transductores en el fondo del pilote, consiste en emitir y medir el tiempo de recepción de señales sónicas a diferentes profundidades de los transductores, que, en principio, se sitúan a la misma profundidad. De esta manera, combinando pares de tubos, se obtienen perfiles de tiempos de llegada de los trenes de onda (diagrafías). En la Figura 2 se esquematiza la ejecución de dicho ensayo.

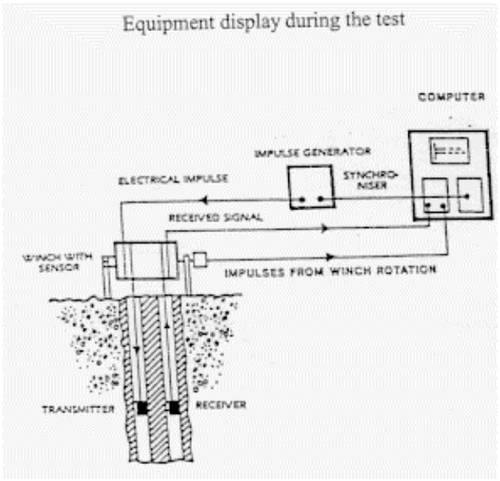


Figura 2.- Esquema de ejecución del ensayo Cross-hole.

2.2. Principios teóricos

La velocidad de propagación de un impulso sónico (en rigor, una onda de presión o de cizalladura) dentro de un sólido homogéneo e isótropo, asimilable a un medio unidimensional (en una barra, ó según el eje de un pilote) depende de su módulo de deformación y de su densidad y viene expresado por:

$$v_p = \sqrt{\frac{E_d}{\rho}} \qquad v_S = \sqrt{\frac{G_d}{\rho}} \qquad G_d = \frac{E_d}{2 \cdot (1+\nu)}$$

donde:

v_p y v_s son, respectivamente, las velocidades de propagación de las ondas de presión y de las ondas de cizalladura (en m/s);

ρ es la densidad del material (en kg/m^3);

E_d es el módulo dinámico de deformación (en Pa);

G_d es el módulo dinámico de cizalladura (en Pa);

ν el coeficiente de Poisson.

Puesto que en este caso la propagación de la onda no puede considerarse unidimensional (el tren de ondas viaja horizontalmente de tubo a tubo, Figura 1 y 2) ha de acudirse a la expresión más general de la propagación de la onda de presión:

$$v_p = \sqrt{\frac{E_d}{\rho} \cdot \frac{1-\nu}{(1+\nu)(1-2\nu)}}$$

Puesto que en estos tipos de ensayos el emisor produce sólo ondas de presión (ondas P), en general, se dejará al margen la velocidad de propagación de las ondas de cizalladura (ondas S).

Aunque en lo que sigue no se analizará la perdida de energía de la onda (pues no se ha facilitado en los registros), valga señalar que la amplitud de la onda va reduciéndose a medida que avanza la propagación, debido a la absorción, a la difracción y a la dispersión, y puede expresarse como:

$$P(x) = P_0 \cdot e^{-\alpha \cdot x}$$

donde α es el coeficiente de atenuación y x la longitud recorrida.

2.3. Aplicación al estudio de integridad de pilotes

Con el planteamiento anterior, puede calificarse la calidad y puesta en obra del hormigón a partir de la velocidad registrada en el ensayo de transparencia sónica. Una disminución en la velocidad de propagación (esto es, aumento del tiempo de llegada) se debe a la existencia de un defecto en la masa del hormigón entre ambos tubos.

Atendiendo al Artículo 39.6 de la EHE, y recordando que el hormigón empleado tiene una resistencia característica de 25 MPa, el módulo de elasticidad estático tangente (para cargas instantáneas, como los pulsos sónicos de la prueba) puede tomarse como:

$$E\ (N/mm^2)=10.000\ (25)^{1/3}=29{,}24\ x10^6\ kPa$$

Asimismo, según el Artículo 39.9, puede asignarse al hormigón un coeficiente de Poisson de $\nu=0.2$.

Además, la relación entre el módulo estático y el dinámico es aproximadamente:

$$E/E_d \approx 0.83$$

Luego, aplicando la expresión general de la propagación (y tomando la densidad del hormigón en masa: $\rho\approx2350\ kg/m^3$), resulta una velocidad teórica de propagación de la onda de presión:

$$v_p^2 = \frac{E}{0.9 \cdot 0.83 \cdot \rho} \qquad \Rightarrow \qquad v_p \approx \mathbf{4080\ m/s}$$

que puede alcanzarse con un hormigonado cuidado.

En consecuencia, las velocidades de propagación esperables en un hormigón bien colocado han de encontrarse en un intervalo cuya cota superior puede ser dicho valor. Más adelante se comprobará que la velocidad media estimada en toda la campaña de ensayos ronda los 3400-3800 m/s, lo cual es aceptable.

Así, defectos tales como inclusiones de suelo, bolsadas de lodo, u oquedades reducen notablemente la velocidad teórica de propagación. Recuérdese que:

$v_{agua}\approx1500$ m/s (unas 2,75 veces menor que en hormigón)

$v_{aire}\approx340$ m/s (más de 10 veces menor que en hormigón).

Por otra parte, en este tipo de ensayos la longitud de la onda emitida ha de ser claramente inferior al tamaño de los defectos que se pretenden detectar.

3. CRITERIOS DE VALIDACIÓN EMPLEADOS

3.1. Pilotes homogéneos. Criterio de Bungey (1980) y Norma Francesa.

En los pilotes cuyas diagrafías sean homogéneas, esto es, con uniformidad en los trenes de onda y sin anomalías, basta con comprobar que las velocidades (esto es, los tiempos de llegada registrados, divididos entre la distancia entre tubos) son superiores a la velocidad mínima de aceptación.

En el Apartado 2.3 ya se dedujo la velocidad teórica de propagación (4080 m/s) en condiciones óptimas de hormigonado, pero, a efectos de detectar patologías, parece razonable fijar un umbral algo menor para su aceptación.

La Tabla 1 recoge **el criterio de Bungey (1980)** para calificar el estado de elementos hormigonados in situ según la velocidad sónica. Este criterio es concordante con los de otros autores (Paikowsky et al, 2000; Gassman, 1997), por lo que se adoptará éste como criterio de validación en pilotes homogéneos.

En suma, se daría por bueno un pilote cuyos registros cumplan que **$V_s \geq 3660$ m/s.**

Tabla 1.- Estado del hormigón en función de la velocidad v_p (Bungey, 1980)

Velocidad de propagación (m/s)	Condición del elemento de hormigón
Mayor a 4575	Excelente
Entre **3660** y 4575	Buena
Entre 3050 y **3660**	Dudosa
Entre 2135 y 3050	Deficiente
Inferior a 2135	Muy deficiente

Por otra parte, para valorar la falta de homogeneidad, **la Norma Francesa AFNOR, NF P 94 160-1**, *Auscultation d'un Element de Fondation*, apunta a que hay indicios de anomalías cuando se registran variaciones **superiores al 20%**. (En tales casos, sugiere intensificar la auscultación en esas zonas).

Cuando se cuenta con datos de energía relativa pueden aplicarse los criterios de Kissenpfennig et al (1984), quienes concluyeron que dicho porcentaje se correlaciona muy bien con la resistencia a compresión simple del hormigón. Así, estos autores fijaron la existencia de anomalías cuando la energía relativa recibida (E_r) es inferior al 40%.

3.2. Pilotes heterogéneos. Criterio de Faiella y Superbo (1998)

Los pilotes heterogéneos, aquellos cuyas diagrafías presentan alguna anomalía, han de valorarse globalmente, no siendo de aplicación directa el criterio de Bungey.

En estos casos, se hará uso del **criterio de Faiella y Superbo (1998),** basado en la valoración global de todos los registros del pilote. Este criterio es fruto del análisis de más de 6800 registros de transparencia sónica, tomados de 37 obras diferentes y goza de aceptación entre los especialistas.

Permite calificar la gravedad de los defectos en el pilote, en función de:

- El cociente entre el tiempo de llegada en la anomalía y el tiempo medio;
- El número de diagrafías que detectan dicha anomalía;
- El espesor de la anomalía, en relación al diámetro del pilote.

Así, este criterio establece tres grados en los defectos:

- HORMIGÓN NO HOMOGÉNEO (no preocupante),

- DEFECTO LEVE y
- DEFECTO SERIO.

El criterio de estos autores hace distinción entre ensayos con 2 tubos y con 3 ó 4 tubos, que es el que se presenta en la Tabla 2. Por su sencillez, se ha preferido no traducir la Tabla. Como se deduce de la Tabla 2, velocidades de **hasta un 15%** menores de las normales se asumen como una mera falta de homogeneidad en el hormigón, lo cual no es preocupante.

Por otra parte, los estudios de **Stain y Williams (1991)** servirán como ayuda cualitativa para tratar de interpretar la causa de los defectos en pilotes mediante las diagrafías. En la Figura 3 se muestran la forma típica de la diagrafía cuando el defecto es:

- una oquedad vacía,
- una oquedad llena de agua y
- bolsadas de grava.

Comentarios sobre velocidades menores.

3.3. Otros aspectos a tener en cuenta en la aprobación

En los registros que se valoran se figuran que las distancias teóricas entre tubos (0,70 m y 1,0 m). En realidad, las distancias variarán algo (varios cm), incluso perder la verticalidad teórica, lo cual lleva asociada una cierta dispersión;

Los pilote se diseñaron con un tope estructural de 4,5 MPa, que es un valor intermedio, con lo que no se ha de ser tan exigente como en el caso de haberlos dimensionado con 5 ó 6 MPa, admitido por las guías de buena práctica si los pilotes se someten a un buen control de ejecución.

Tabla 2.- Criterio para registros heterogéneos (Faiella y Superbo, 1998).

(b). Defect classification criteria monitored by means of 3 and 4 tubes (Faiella and Superbo, 1998).

T_a/T_s	P_a/P_t	T_k/D	Type of defect
<1.15	$P_a<P_t$ / $P_a=P_t$	-	Non-homogeneous concrete
1.15-1.45	$P_a<P_t$	<3	Non-homogeneous concrete
		>3	Light
	$P_a=P_t$	<3	Light
		>3	Serious
1.45-2.0	$P_a<P_t$	<1	Non-homogeneous concrete
		1-3	Light
		>3	Serious
	$P_a=P_t$	<1	Light
		>1	Serious
>2.0	$P_a<P_t$	<0.5	Light
		0.5-3	Serious
		>3	Serious
	$P_a=P_t$	<0.5	Light
		>0.5	Serious

where:
T_a = Travel time of sonic waves in the anomalous zone
T_s = Travel time of sonic waves in the sound concrete
T_k = Thickness of the anomalous zone
P_a = Number of measurement paths affected by sonic anomalies
P_t = Total number of travel paths for each pile
D =Pile diameter

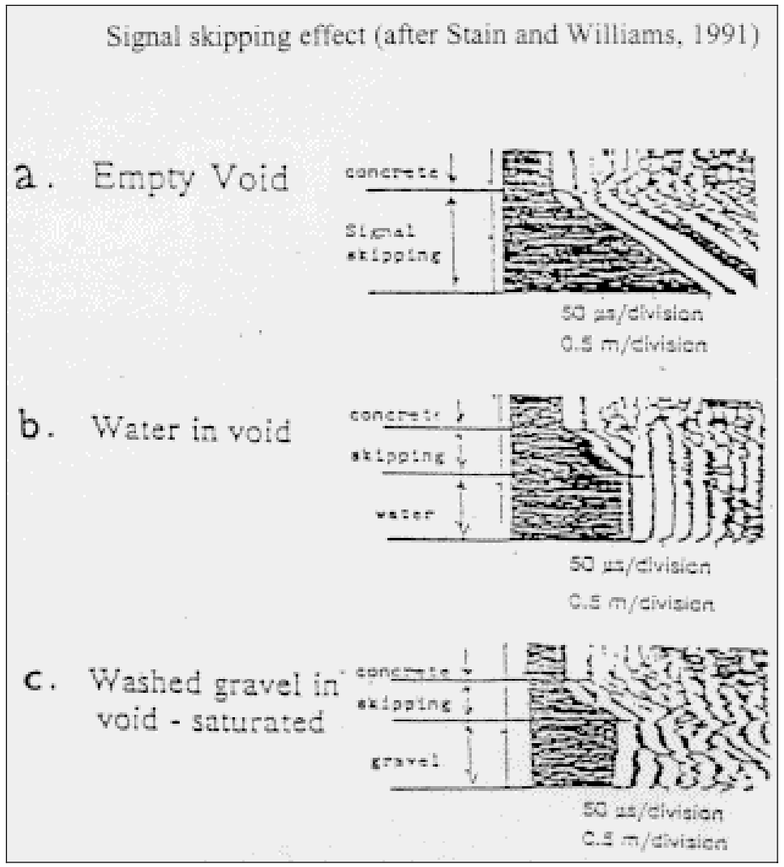


Figura 3.- Interpretación de defectos en el hormigón de pilotes mediante las diagrafías.

II. ESTUDIO DEL ESTRIBO 1 E-1

4. ESTRIBO-1: ANÁLISIS DE LAS DIAGRAFÍAS DE IN SITU n.d.

Habida cuenta de los anterior, y tras una revisión cualitativa de todas las diagrafías, se han podido clasificar los pilotes como homogéneos o heterogéneos. Véase la Tabla 3.

Tabla 3.- Clasificación de los 16 pilotes del Estribo 1.

	PILOTES HOMOGÉNEOS (Aplicable el criterio de Bungey y la Norma Francesa)
PILOTES	P-4, P-5, P-6, P-8 y P-10
	PILOTES HETEROGÉNEOS (Aplicable el criterio de Faiella y Superbo)
PILOTES	P-3, P-7 y P-9

Las diagrafías de estos pilotes se encuentran en Anejo, con las debidas anotaciones interpretativas.

A fin de poder manejar la información de cada pilote de modo independiente, el análisis de resultados y validación de cada uno se presenta a modo de ficha.

4.1. Estribo 1: Análisis de pilotes homogéneos

En lo que sigue, se presentarán el conjunto de las 6 diagrafías de cada uno de los pilotes homogéneos, con su correspondiente análisis, así como la aplicación de los criterios de validación.

En las Tablas 4 a 8 se sintetizan dichos análisis, señalándose:

- las distancias (e) entre tubos de instrumentación;
- las profundidades (L) auscultadas;
- los tiempos de llegada medios (t_m), estimados en tramos homogéneos
- y las velocidades correspondientes de la onda de presión (v_s).

Los datos anteriores permiten someter a los pilotes a una validación mediante el criterio de Bungey (1980) y de la norma francesa *NF P 94 160-1.*

Pilote 4

Tabla 4.- Estribo 1: Síntesis del análisis del Pilote 4

	Par de tubos					
	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
e (m)	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70
L (m)	17,20	17,20	17,10	17,20	17,10	17,10
t_m (µs)	190 160	270 240 210	210 220	190 210 185	270	210 195
V_s (m/s)	3684 4375	3700 4167 4761	3333 3180	3684 3500 3784	3700	3333 3590
	La velocidad media registrada en este pilote es de $(v_s)_m$=**3828** m/s					

Validación:

Criterio de Bungey: sólo en una diagrafía (1-4) hay un pequeño tramo de 2,00 m con velocidad algo dudosa (v=3182 m/s), que corresponde localmente a un tramo más superficial. El resto de la diagrafiía 1-4 presenta una velocidad algo inferior al umbral (3333 m/s). La diagrafía 1-3 y la diagrafía 1-2 presenta una importante variación con la profundidad de la velocidad (ej. 3700m/s a 4761m/s) que puede deberse a una falta de verticalidad de los tubos pero las velocidades superan el límite de 3660 m/s en todo los puntos.

Criterio de la NF P 94 160-1: a excepción del tramo de 2m de la diagrafía 1-4 y el tramo de velocidades 4761m/s de la diagrafía 1-3, el resto de las variaciones máximas respecto del valor medio de la velocidad (3828 m/s) se hallan en el entorno del 9%, por lo que se corrobora la suficiente homogeneidad del pilote. Por tanto, los resultados de transparencia sónica indican que el hormigonado puede calificarse como **BUENO**.

Pilote 5

Tabla 5.- Estribo 1: Síntesis del análisis del Pilote 5.

	Par de tubos					
	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
e (m)	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70
L (m)	17,60	17,50	17,60	17,60	17,50	17,60
t_m (µs)	190 200 190	270 240	190 150	210 190	270 240	190 205 190
V_s (m/s)	3684 3500 3684	3700 4167	3684 4667	3500 3684	3700 4167	3684 3415 3684
	La velocidad media registrada en este pilote es de $(v_s)_m$=**3780** m/s					

Validación:

Criterio de Bungey: la diagrafía 1-2 y la diagrafía 3-4 presentan un tramo central de 5 m (entre cota –5,50m y -10,50) con velocidad por debajo del umbral de Bungey de validación (v=3500 m/s y 3415 m/s respectivamente). El resto de diagrafías en el mismo tramo presentan velocidades que superan la velocidad de 3684m/s. Sólo en la diagrafía 2-3 hay un tramo entre la cotas -2,00m y -7,00m con velocidad inferior al umbral (v=3500 m/s). El resto del pilote presentan velocidades superiores, con un valor medio de 3780 m/s superior al umbral de 3660 m/s.

Criterio de la NF P 94 160-1: las variaciones máximas respecto del valor medio de la velocidad (3780 m/s) rondan el 10%.

Por tanto, los resultados de transparencia sónica indican que el hormigonado puede calificarse como **BUENO**.

Pilote 6

Tabla 6.- Estribo 1: Síntesis del análisis del Pilote 6.

	Par de tubos					
	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
e (m)	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70
L (m)	17,30	17,50	17,50	17,30	17,30	17,50
t_m (µs)	180	270 230 200	190	200 190 170	270 250	180
V_s (m/s)	3889	3700 4348 5000	3684	3500 3684 4118	3700 4000	3889
	La velocidad media registrada en este pilote es de $(v_s)_m$=**3955** m/s					

Validación:

Criterio de Bungey: todas las diagrafías presentan velocidades superiores a 3660 m/s, exceptuando el tramo superior de la diagrafía 2-3 (entre cota -2,00m y -5,00m) con una velocidad de 3500 m/s. La velocidad media del pilote es de 3955 m/s, superando el umbral de 3660m/s.

Criterio de la NF P 94 160-1: la diagrafía 1-3 presenta una variación importante de la velocidad entre el tramo superior e inferior, con velocidades mínimas aceptables (3700 m/s) y máximas anómalamente elevadas (5000 m/s), que ha de obedecer a a una perdida de verticalidad de los tubos. Sin incluir el valor extremo, la variación máxima respecto del valor medio es del orden del 10%, por lo que se corrobora la homogeneidad del pilote.

Por tanto, los resultados de transparencia sónica indican que el estado del hormigón puede calificarse como **BUENO**.

Pilote 8

Tabla 7.- Estribo 1: Síntesis del análisis del Pilote 8.

	Par de tubos					
	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
e (m)	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70
L (m)	17,70	17,70	17,70	17,70	17,70	17,70
t_m (µs)	200	290 270 250	190 170	190 160	270 230	210 190 170
V_s (m/s)	3500	3448 3700 4000	3684 4118	3684 4375	3700 4348	3333 3684 4118
	La velocidad media registrada en este pilote es de $(v_s)_m$=**3822** m/s					

Validación:

Criterio de Bungey: Exceptuando la diagrafía 1-3 y la diagrafía 3-4 que presentan un pequeño tramo superior (de 1,50m y 3,00m respectivamente) con una velocidad algo inferior al umbral de validación (v=3448 m/s), el resto de diagrafías presentan velocidades claramente superiores y la velocidad media supera los 3800 m/s.

Criterio de la NF P 94 160-1: las variaciones máximas respecto de la velocidad media (3822 m/s) se hallan en el entorno del 15%, por lo que se corrobora la suficiente homogeneidad del pilote.

Por tanto, los resultados de transparencia sónica indican que el hormigonado puede calificarse como **BUENO**.

Tabla 8.- Estribo 1: Síntesis del análisis del Pilote 10.

	Par de tubos					
	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
e (m)	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70
L (m)	17,80	17,80	17,90	17,90	17,90	17,90
t_m (μs)	190	290 240 220	190 150	190 170	280 250	180
V_s (m/s)	3684	3700 4167 4545	3684 4667	3684 4118	3571 4000	3889
	La velocidad media registrada en este pilote es de $(v_s)_m$=**3973** m/s					

Validación:

Criterio de Bungey: Exceptuando la diagrafía 2-4 que presenta un tramo superior de 5,00 m con una velocidad prácticamente en el umbral de validación de Bungey (v=3571 m/s), el resto de diagrafías presentan velocidades claramente superiores y la velocidad media supera los 3800 m/s.

Criterio de la NF P 94 160-1: las variaciones máximas respecto de la velocidad media (3973 m/s) se hallan en el entorno del 17%, por lo que se corrobora la suficiente homogeneidad del pilote, máxime si se tiene en cuenta que, en general, son velocidades superiores al umbral de aceptación.

Por tanto, los resultados de transparencia sónica indican que el hormigonado puede calificarse como **BUENO**.

4.2. Estribo 1: Análisis de Pilotes heterogéneos

En las Tablas 9 a 11 se sintetiza dicho análisis. Se trata de los pilotes P-3, P-7 y P-9. Estos tienen en común que en al menos 2 diagrafías, de las 6 que componen la auscultación, aparece una anomalía o singularidad. Se ha adoptado el criterio de despreciar las anomalías inferiores a unos 0,20 m, salvo que se manifiesten en más de 2 diagrafías.

Para pilotes heterogéneos se aplicará:

- Criterio de Stain y Williams (1991). Es de carácter meramente cualitativo y sirve para interpretar el origen del defecto, según la forma de la diagrafía en la zona anómala.

- Criterio de Faiella y Superbo (1998). Permite valorar de modo conjunto el estado del pilote.

Tabla 9.- Estribo 1: Síntesis del análisis del Pilote 3.

	Pares de tubos					
	1-3	1-4	1-2	2-3	2-4	3-4
Heterogeneidad (>15%)	NO	NO	Sí: variación gradual en ellos. Es debido a la pérdida de verticalidad. Prueba de ello es que se registran velocidades anómalamente altas (≈4500 m/s), cuando en realidad se debe a la aproximación de tubos.			
e (m)	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70
L (m)	18,00	11,30	18,00	11,30	17,90	11,30
t_m (μs)	220 190	270 220	190	220 190	270 240	220 190
V_s (m/s)	3182 3684	3700 4545	3684	3182 3684	3700 4167	3182 3684
	La velocidad media registrada en este pilote es de $(v_s)_m$=**3560** m/s					

Validación:

Criterio de Stain y Williams (1991). No aplica

Criterio de Faiella y Superbo: : Se cree que no procede aplicar este criterio, puesto que las anomalías (variaciones ≈15 %) se deben a la pérdida de verticalidad (tubos más próximos en el fondo que en superficie). Este hecho es más marcado en los Pilotes 7 y 9. La velocidad media es aceptable (3560 m/s) aunque algo estricta. Se calificará como **BUENO,** aunque condicionado al estado del resto de pilotes. Con todo, si se aplicara el criterio de Faiella y Superbo, resultaría sólo una “falta de homogenedidad”.

Tabla 10.- Estribo 1: Síntesis del análisis del Pilote 7.

	Par de tubos					
	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
Heterogeneidad (>15%)	NO	Sí: variación gradual en todos ellos. Es debido a la pérdida de verticalidad. Prueba de ello es que se registran velocidades anómalamente altas (≈5000 m/s), cuando en realidad se debe a la aproximación de tubos.				
e (m)	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70
L (m)	18,00	18,00	17,70	18,00	17,80	17,80
t_m (μs)	180	300 270 230	210 190	240 190 160 140	290 270 240 200	230 190
V_s (m/s)	3889	3333 3700 4348	3500 3684	2917 3684 4375 5000	3448 3700 4167 5000	3043 3684
	La velocidad media registrada en este pilote es de $(v_s)_m$=**3842** m/s					

Validación:

Criterio de Stain y Williams (1991). No aplica.

Criterio de Faiella y Superbo: Se cree que no procede aplicar este criterio, puesto que las anomalías (variaciones superiores al 15 %) se deben a la pérdida de verticalidad (tubos más próximos en el fondo que en superficie). La velocidad media es aceptable (3842 m/s) y compensa dichos errores. En consecuencia se calificará como **BUENO**.

Tabla 11.- Estribo 1: Síntesis del análisis del Pilote 9.

	Par de tubos					
	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
Heterogeneidad (>15%)	Sí: variación gradual en todos ellos (debido a la pérdida de verticalidad), menos acusada que el P-7. Se registran velocidades anómalamente altas (≈4500 m/s), debido realmente a la aproximación de tubos.					NO
e (m)	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70
L (m)	17,70	17,70	17,70	17,70	17,70	17,70
t_m (μs)	200 190 170	290 270 240 220	210 190	220 190 150	290 270 240	200
V_s (m/s)	3500 3684 4118	3348 3700 4167 4545	3333 3684	3181 3684 4667	3448 3700 4167	3500
	La velocidad media registrada en este pilote es de $(v_s)_m$=**3772** m/s					

Validación:

Criterio de Stain y Williams (1991). No aplica

Criterio de Faiella y Superbo: Se cree que no procede aplicar este criterio, puesto que las anomalías (variaciones superiores al 15 %) se deben a la pérdida de verticalidad (tubos más próximos en el fondo que en superficie). La velocidad media es aceptable (3772 m/s) y compensa dichos errores. En consecuencia se calificará como **BUENO**.

5. ESTRIBO 1: VALORACIÓN GLOBAL

Tras valorar cada pilote aisladamente y en base a sus 6 registros, ha de hacerse una valoración global de todo el encepado de este apoyo. Así, tan sólo el pilote 3 se condicionaba al estado del resto. Habida cuenta del cuadro-síntesis siguiente (Tabla 12) , **se aprueba en conjunto el estribo E-1.**

Tabla 12. Estribo 1: Cuadro-resumen de validación

	Clasificación	V_{media} (m/s)	Estado Hormigón	Observaciones
PILOTE 3	Heterogéneo	3560	**CONDICIONADO**	(1) Finalmente **aprobado**
PILOTE 4	Homogéneo	3828	**BUENO**	-
PILOTE 5	Homogéneo	3780	**BUENO**	-
PILOTE 6	Homogéneo	3955	**BUENO**	-
PILOTE 7	Heterogéneo	3842	**BUENO**	(1)
PILOTE 8	Homogéneo	3822	**BUENO**	-
PILOTE 9	Heterogéneo	3772	**BUENO**	(1)
PILOTE 10	Homogéneo	3973	**BUENO**	-
	(1). Pérdida de verticalidad de los tubos. Lo atestiguan velocidades “falsas”, anómalamente elevadas (entre 4500 y 5000 m/s)			

III. ESTUDIO DEL ESTRIBO 2

6. ESTRIBO 2: ANÁLISIS DE LAS DIAGRAFÍAS DE IN SITU n.d.

Tras una revisión cualitativa de todas las diagrafías, en la Tabla 13 se han clasificado los pilotes como homogéneos o heterogéneos.

Tabla 13.- Clasificación de los 8 pilotes.

	PILOTES HOMOGÉNEOS (Aplicable el criterio de Bungey y la Norma Francesa)
PILOTES	P-11,P-13, P-16, P-17 y P-18
	PILOTES HETEROGÉNEOS (Aplicable el criterio de Faiella y Superbo)
PILOTES	P-12, P-14 y P-15

En el Anejo se adjuntan las diagrafías interpretadas

6.1. Estribo 2: Análisis de pilotes homogéneos

En lo que sigue, se presentarán el conjunto de las 6 diagrafías de cada uno de los pilotes homogéneos, con su correspondiente análisis (Tablas 14 a 18), así como la aplicación de los criterios de validación, señalándose:

- las distancias (e) entre tubos de instrumentación;
- las profundidades (L) auscultadas;
- los tiempos de llegada medios (t_m), estimados por tramos;
- y las velocidades correspondientes de la onda de presión (v_s).

Los datos anteriores permiten someter a los pilotes a una validación mediante el criterio de Bungey (1980) y de la norma francesa *NF P 94 160-1.*

Tabla 14.- Estribo 2: Síntesis del análisis del Pilote 11.

	Par de tubos					
	1-2	2-3	3-4	4-1	1-3	2-4
e (m)	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70
L (m)	10,60	10,70	10,60	10,70	10,60	10,60
t_m (μs)	190	250	190	180	230	160
V_s (m/s)	3684	4000	3684	3889	4348	4375
	La velocidad media registrada en este pilote es de $(v_s)_m$=**3996** m/s					

Validación:

Criterio de Bungey: Las velocidades superan el umbral de 3660 m/s y la velocidad media es cercana a 4000 m/s.

Criterio de la NF P 94 160-1: la variación máxima respecto del valor medio de la velocidad (3996 m/s) se hallan en el entorno del 9%, por lo que se corrobora la suficiente homogeneidad del pilote.

Por tanto, los resultados de transparencia sónica indican que el hormigonado puede calificarse como **BUENO**.

Tabla 15.- Estribo 2: Síntesis del análisis del Pilote 13.

	Par de tubos					
	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
e (m)	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70
L (m)	10,60	10,70	10,70	10,70	10,70	10,70
t_m (μs)	160	230	160	200 180	230	180
V_s (m/s)	4375	4348	4375	3500 3889	4348	3889
	La velocidad media registrada en este pilote es de $(v_s)_m$=**4103** m/s					

Validación:

Criterio de Bungey: en la diagrafía 2-3 el tramo más superficial, de 1,5 m de longitud, presenta una velocidad de 3500 m/s, algo inferior al mínimo marcado. No obstante lo anterior, el resto de velocidades superan con creces las 3660 m/s y la velocidad media rebasa los 4000 m/s.

Criterio de la NF P 94 160-1: a excepción del citado tramo, el resto de las variaciones máximas respecto del valor medio de la velocidad (4103 m/s) se hallan en el entorno del 6%, por lo que se corrobora la suficiente homogeneidad del pilote.

Por tanto, los resultados de transparencia sónica indican que el hormigonado puede calificarse como **BUENO**.

Tabla 16.- Estribo 2: Síntesis del análisis del Pilote 16.

	Par de tubos					
	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
e (m)	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70
L (m)	10,70	10,70	10,70	10,70	10,70	10,70
t_m (μs)	190	250	170	170	240	190
V_s (m/s)	3684	4000	4118	4118	4167	3684
	La velocidad media registrada en este pilote es de $(v_s)_m$=**3961** m/s					

Validación:

Criterio de Bungey: Las velocidades superan el umbral de 3660 m/s y la velocidad media es cercana a 4000 m/s.

Criterio de la NF P 94 160-1: la variación máxima respecto del valor medio de la velocidad (3961 m/s) se hallan en el entorno del 7%, por lo que se corrobora la suficiente homogeneidad del pilote.

Por tanto, los resultados de transparencia sónica indican que el hormigonado puede calificarse como **BUENO**.

Tabla 17.- Estribo 2: Síntesis del análisis del Pilote 17.

	Par de tubos					
	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
e (m)	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70
L (m)	10,60	10,70	10,70	10,60	10,60	10,70
t_m (μs)	180	230	150	160	240 220	220 190
V_s (m/s)	3889	4348	4667	4375	4167 4545	3181 3684
	La velocidad media registrada en este pilote es de $(v_s)_m$=**4107** m/s					

Validación:

Criterio de Bungey: la diagrafía 3-4 presenta un pequeño tramo superior de 1,5 m de longitud con una velocidad claramente inferior al mínimo marcado (3181 m/s). En cambio, el resto de velocidades superan con holgadamente los 3660m/s y la velocidad media rebasa los 4000 m/s. Esto hace pensar que las dispersiones, al variar gradualmente con la profundidad, se deban a la pérdida de verticalidad de los tubos.

Criterio de la NF P 94 160-1: a excepción del citado tramo, el resto de las variaciones máximas respecto del valor medio de la velocidad (4107 m/s) se hallan en el entorno del 14%, por lo que se corrobora la suficiente homogeneidad del pilote.

Por tanto, los resultados de transparencia sónica indican que el hormigonado puede calificarse como **BUENO**.

Tabla 18.- Estribo 2: Síntesis del análisis del Pilote 18.

	Par de tubos					
	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
e (m)	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70
L (m)	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7
t_m (μs)	190 150	210	180	180	230	150
V_s (m/s)	3684 4667	4762	3889	3889	4348	4667
	La velocidad media registrada en este pilote es de $(v_s)_m$=**4272** m/s					

Validación:

Criterio de Bungey: Las velocidades superan el umbral de 3660 m/s y la velocidad media supera los 4000 m/s.

Criterio de la NF P 94 160-1: la variación máxima respecto del valor medio de la velocidad (3961 m/s) se hallan en el entorno del 14%, por lo que se corrobora la suficiente homogeneidad del pilote.

Por tanto, los resultados de transparencia sónica indican que el hormigonado puede calificarse como **BUENO**.

6.2. Estribo 2: Análisis de Pilotes heterogéneos

Se trata de los pilotes P-12, P-14 y P-15. Estos tienen en común que en al menos 2 diagrafías, de las 6 que componen la auscultación, aparece una anomalía, singularidad o variaciones de tiempos de llegada mayores al 15 %. Se ha adoptado el criterio de despreciar las anomalías inferiores a unos 0,20 m, salvo que se manifiesten en más de 2 diagrafías.

El estudio de validación de los pilotes del Estribo 1, realizado con anterioridad, permite aplicar de modo más expedito en los pilotes heterogéneos los criterios de validación:

- Criterio de Stain y Williams (1991). Es de carácter meramente cualitativo y sirve para interpretar el origen del defecto, según la forma de la diagrafía en la zona anómala.

- Criterio de Faiella y Superbo (1998). Permite valorar de modo conjunto el estado del pilote.

En las Tablas 19 a 21 se presenta para cada pilote una tabla resumen con la longitud de pilote auscultado en cada diagrafía (L) y los tiempos de llegada medios (t_m) en tramos de zonas homogéneas. Tras ello, se somete a los criterios de validación.

Tabla 19.- Estribo 2: Síntesis del análisis del Pilote 12.

	Par de tubos					
	1*-2	1*-3	1*-4	2-3	2-4	3-4
Heterogeneidad (>15%)	SÍ	SÍ	LIGERA	NO	NO	NO
e (m)	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70
L (m)	10,70	10,80	10,80	10,70	10,80	10,70
t_m (μs)	210 195 210 180	250 280 220	210 190 200 170	190	240	170
V_s (m/s)	3333 3590 3333 3889	4000 3571 4545	3333 3684 3500 4118	3684	4167	4118
La velocidad media registrada en este pilote es de $(v_s)_m$=**3544** m/s * en el tubo 1 se empleó una tubería más gruesa (la velocidad se atenúa al atravesar un “anillo” de agua más grueso.)						

Validación:

Criterio de Stain y Williams (1991) La diagrafía no permite reconocer claramente el origen del defecto.

Criterio de Faiella y Superbo: Los tiempos de llegada en la zona anómala, situada a unos 5,00 m de profundidad, no superan el 15% del tiempo medio de la zona sana. Dicha anomalía se presenta en 3 de los 6 registros, (incluyendo la mínima anomalía en la diagrafía 1-4, algo más profunda). El espesor de dicha anomalía varía entre 1,0 y 2,0 m. En consecuencia, el pilote presenta hacia los 5 m de profundidad sólo una “falta de homogeneidad” en el hormigón, lo cual no es preocupante y se da por **BUENO**, sobre todo si se tiene en cuenta que el tubo 1 es más grueso.

Tabla 20.- Estribo 2: Síntesis del análisis del Pilote 14.

	Par de tubos					
	1*-2	1*-3	1*-4	2-3	2-4	3-4
Heterogeneidad (>15%)	SÍ	NO	LIGERA	NO	NO	LIGERA
e (m)	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70
L (m)	10,70	10,70	10,70	10,70	10,70	10,70
t_m (μs)	200 220 260 190	250	170	180	260 240	180 200 170
V_s (m/s)	3500 3182 2692 3684	4000	4118	3889	3846 4167	3889 3500 4118
	La velocidad media registrada en este pilote es de $(v_s)_m$=**3700** m/s * Tubo grueso (ver observación Tabla 18)					

Validación:

Criterio de Stain y Williams (1991). La diagrafía no permite reconocer claramente el origen del defecto aunque, por el aumento abrupto de los tiempos de llegada, podría ser una pequeña oquedad.

Criterio de Faiella y Superbo: presenta una anomalía a unos 5m de profundidad, con tiempos de llegada que superan al tiempo medio en un 36%. Dicha anomalía se presenta en 1 de los 6 registros con dicha magnitud y en dos registros los tiempos de llegada que superan al tiempo medio en un 20% ; el espesor de dicha anomalía varía entre 1,00m y 1,70m (<0,8 – 1,6 diámetros). Aplicando el criterio, y teniendo en cuenta que el tubo 1 es más grueso, el pilote presenta hacia los 5 m de profundidad sólo una “falta de homogeneidad” en el hormigón, lo cual no es preocupante y se da por **BUENO**.

Tabla 21.- Estribo 2: Síntesis del análisis del Pilote 15.

	Par de tubos					
	1*-2	1*-3	1*-4	2-3	2-4	3-4
Heterogeneidad (>15%)	LIGERA	SÍ	NO	LIGERA	NO	SÍ
e (m)	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70
L (m)	10,20	10,20	10,10	10,20	10,20	10,10
t_m (μs)	210 190 210	300 240	195 160	180	240	220 200
V_s (m/s)	3333 3684 3333	3333 4167	3590 4375	3889	4167	3181 3500
	La velocidad media registrada en este pilote es de $(v_s)_m$=**3686** m/s * Tubo grueso (ver observación Tabla 18)					

Validación:

Criterio de Stain y Williams (1991). Del registro no puede interpretarse el origen de dicha deficiencia.

Criterio de Faiella y Superbo: entre los 2,0 m y 6,0 m aproximadamente se presenta una anomalía del pilote con tiempos de llegada del 25% superior al valor medio. Dicha anomalía se presenta nítidamente en 2 de los 6 registros (y muy ligeramente en otros dos); el espesor de dicha anomalía es de unos 4,0 m en el 1-3 (<4 D) y de 2,5 m en el 3-4 (≈2D). Según este criterio, el pilote se hallaría en el límite de “falta de homogeneidad” y de ”defecto leve”; no obstante, teniendo en cuenta el efecto “retardador” del Tubo 1, se podría ser más tolerante con su valoración. En cualquier caso se condicionará al estado global del encepado.

7. ESTRIBO 2: VALORACIÓN GLOBAL

Tras valorar cada pilote aisladamente, ha de hacerse una valoración global de todo el encepado de este apoyo. Así, tan sólo el pilote 15 se condicionaba al estado del resto. Habida cuenta del cuadro-síntesis siguiente (Tabla 22) , este valida este pilote y **se aprueba en conjunto el estribo E-2.**

Tabla 22. Estribo 2: Cuadro-resumen de validación

	Clasificación	V_{media} (m/s)	Estado Hormigón	Observaciones
PILOTE 11	Homogéneo	3996	**BUENO**	-
PILOTE 12	Heterogéneo	3544	**FALTA HOMOGENEIDAD SE APRUEBA**	Tubo 1 más grueso
PILOTE 13	Homogéneo	4103	**BUENO**	-
PILOTE 14	Heterogéneo	3700	**FALTA HOMOGENEIDAD SE APRUEBA**	Tubo 1 más grueso
PILOTE 15	Heterogéneo	3686	**DUDOSO: ENTRE FALTA DE HOMOGENEIDAD Y DEFECTO LEVE** **CONDICIONADO**	Tubo 1 más grueso Finalmente **aprobado**
PILOTE 16	Homogéneo	3961	**BUENO**	-
PILOTE 17	Homogéneo	4107	**BUENO**	-
PILOTE 18	Homogéneo	4272	**BUENO**	-

Á. Sampedro

Ingeniero de Caminos

Control Geométrico

6.1.1.4 Control geométrico

Durante la ejecución de las obras se ha procedido a realizar por parte de la Asistencia Técnica el control geométrico de las diferentes unidades que componen las estructuras recogidas en el proyecto constructivo.

En el Apéndice nº 5 del presente anejo se adjuntan las fichas de control geométrico.

6.1.2. Estructuras prefabricadas (expediente de fabricación)

6.1.2 Estructuras prefabricadas

En este punto quedan reflejados los certificados de calidad de cada una de las empresas suministradoras de elementos prefabricados, tal como se contempla en el pliego de condiciones del proyecto de construcción y en el Manual de Dirección de obras del ADIF.

Las empresas suministradoras de elementos prefabricados han sido:

- TUBERIAS Y PREFABRICADOS PALAU: Tubos de hormigón
- TUBERIAS Y PREFABRICADOS PALAU: Marcos prefabricados
- CTT STRONGHOLD: Apoyos tipo Pot y neoprenos zunchado

Los certificados de calidad se adjuntan en el Apéndice nº 6 del presente anejo.

Certificados de Calidad (Apéndice Nº6)

CERTIFICADOS DE CALIDAD (APÉNDICE Nº6)

ÍNDICE

POTS ESTRUCTURAS

1. CERTIFICADO POTS RIERA SECA

2. CERTIFICADO POTS CALDES

3. CERTIFICADO POTS GALLECS

TUBOS Y MARCOS PREFABRICADOS

1. CONO 1000

2. MARCO 2,5X2,5 M

3. TUBERÍA DIÁMETRO 800 MM

4. TUBERÍA DIÁMETRO 1000 MM

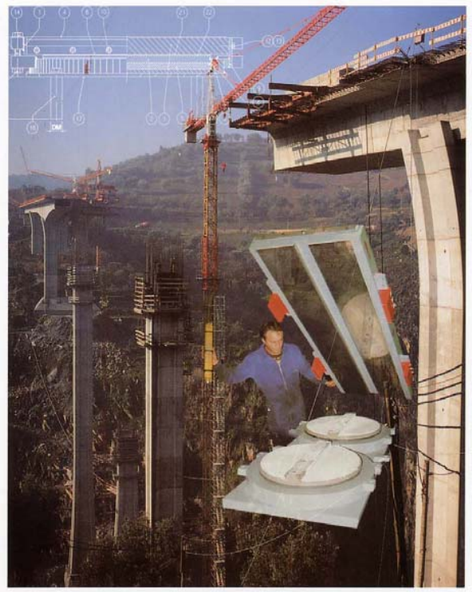
5. TUBERÍA DIÁMETRO 2000 MM

6. TUBERÍA DIÁMETRO 2500 MM

POTs Estructuras

Certificado POTs Riera Seca

APOYOS POT CTT



INGENIERÍA Y DISEÑO

SOPORTE TÉCNICO

FABRICACIÓN

SUMINISTRO A OBRA

INFORME TECNICO

INFORME TÉCNICO APOYOS POT

OBRA : **AVE Barcelona - Francia**

Tramo : Montcada – Mollet del Valles

Viaducto Riera Seca

CLIENTE : **Constructora San José**

Revisión : **3 (7/04/09)**

INDICE

1 – CERTIFICADOS

2 – REFERENCIAS

3 – DESCRIPCION Y PLANILLAS

4 – CALCULOS

5 – CALIDAD DE MATERIALES

6 – CATALOGO GENERAL

certif
Rua José Afonso, 9 E – 2810-237 Almada – Portugal
Tel. 351. 21 258 69 40 – Fax 351. 21 258 69 59

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CE

1328 - CPD - 0094

En cumplimiento con la Directiva 89/106/CEE, del Consejo de las Comunidades Europeas de 21 de Diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de la construcción (Directiva de Productos de Construcción – CPD), modificada por la Directiva 93/68/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas, de 22 de julio de 1993, se ha verificado que el producto de construcción

APOYOS ESTRUCTURALES – Apoyos Tipo POT

sin elementos deslizantes
con elementos deslizantes
Junta Interna: Latón

Comercializados por

CTT - STRONGHOLD, S.A.

Paseo de Gracia, 11, esc. B, 1º - 08007 Barcelona - España

y fabricado en

CTT - STRONGHOLD, S.A.

Ribera del Congost, s/n, Polígono Industrial del Congost
08520 Les Franqueses del Vallés - Barcelona - España

se somete por parte del fabricante a un control de producción en fábrica y al ensayo posterior de las muestras tomadas en fábrica de acuerdo con un plan de ensayo preestablecido y que el organismo notificado – CERTIF Associação para a Certificação de Produtos – ha llevado a cabo el ensayo inicial de tipo de las características significativas del producto, la inspección inicial de la fábrica y del control de producción en fábrica y que realiza el seguimiento periódico, la evaluación y la aprobación del control de producción en fábrica.

Este certificado atestigua que se han aplicado todas las disposiciones relativas a la evaluación de la conformidad y especificaciones descritas en el Anexo ZA de la norma.

EN 1337-5:2005

arriba mencionada y que el producto cumple todos los requisitos especificados.

Este certificado fue emitido por primera vez en **2007-08-20** y su validez permanece mientras no se modifiquen significativamente las condiciones en la especificación técnica armonizada relativa a las condiciones de producción en fábrica.

Almada, 20 de Agosto de 2007

Francisco Barroca
Director General

certif
Rua José Afonso, 9 E – 2810-237 Almada – Portugal
Tel. 351. 21 258 69 40 – Fax 351. 21 258 69 59

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CE

1328 - CPD - 0093

En cumplimiento con la Directiva 89/106/CEE, del Consejo de las Comunidades Europeas de 21 de Diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de la construcción (Directiva de Productos de Construcción – CPD), modificada por la Directiva 93/68/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas, de 22 de julio de 1993, se ha verificado que el producto de construcción

APOYOS ESTRUCTURALES – Apoyo Elastoméricos

Tipo A, B, C y F sin superficies o elementos deslizantes
Tipo D con superficies deslizantes
Tipo E con elementos deslizantes

comercializados por

CTT - STRONGHOLD, S.A.

Paseo de Gracia, 11, esc. B, 1º - 08007 Barcelona - España

y fabricado en

CTT - STRONGHOLD, S.A.

Ribera del Congost, s/n, Polígono Industrial del Congost
08520 Les Franqueses del Vallés - Barcelona - España

se somete por parte del fabricante a un control de producción en fábrica y al ensayo posterior de las muestras tomadas en fábrica de acuerdo con un plan de ensayo preestablecido y que el organismo notificado – CERTIF Associação para a Certificação de Produtos– ha llevado a cabo el ensayo inicial de tipo de las características significativas del producto, la inspección inicial de la fábrica y del control de producción en fábrica y que realiza el seguimiento periódico, la evaluación y la aprobación del control de producción en fábrica.

Este certificado indica que se han aplicado todas las disposiciones relativas a la evaluación de la conformidad y especificaciones descritas en el Anexo ZA de la norma

EN 1337-5:2005

arriba mencionada y que el producto cumple todos los requisitos especificados.

Este certificado fue emitido por primera vez en **2007-08-20** y su validez permanece mientras no se modifiquen significativamente las condiciones en la especificación técnica armonizada relativa a las condiciones de producción en fábrica

Almada, 20 de Agosto de 2007

Francisco Barroca
Director Geral

BUREAU VERITAS
Certification

Certificación

Concedida a

CTT – STRONGHOLD, S.A.

BARCELONA

- PASSEIG DE GRACIA 11, ESC. B, 1ª PLANTA, 08007, BARCELONA.
- C/ RIBERA DEL CONGOST S/N, POL. CONGOST, 08520, LES FRANQUESES DEL VALLES

Bureau Veritas certifica que el Sistema de Gestión de dicha Organización ha sido auditado y encontrado conforme con las exigencias de la norma:

NORMA

ISO 9001:2000

El Sistema de Gestión se aplica a:

DISEÑO Y PROYECTO DE:
- ESTRUCTURAS EN HORMIGÓN POSTESADO (EDIFICACIÓN, PUENTES Y VIADUCTOS, PAVIMENTOS, CIMENTACIONES, ESTRUCTURAS ESPECIALES)
- MOVIMIENTO DE GRANDES CARGAS(HEAVY LIFTING)
- APARATOS DE APOYO TIPO POT Y ELASTOMÉRICOS
- MUROS DE SUELO REFORZADO (VSOL)
- REFUERZO Y REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS
- ESTRUCTURAS ATIRANTADAS CON BARRA O CORDÓN

EJECUCIÓN DE:
- ESTRUCTURAS EN HORMIGÓN POSTESADO (EDIFICACIÓN, PUENTES Y VIADUCTOS, PAVIMENTOS, CIMENTACIONES, ESTRUCTURAS ESPECIALES)
- MOVIMIENTOS DE GRANDES CARGAS (HEAVY LIFTING)
- ATIRANTAMIENTO DE ESTRUCTURAS MEDIANTE BARRAS O CORDONES
- MUROS DE SUELO REFORZADO (VSOL)
- REFUERZO REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS

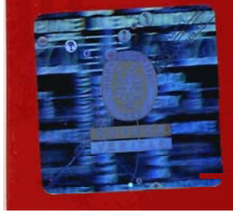
FABRICACIÓN DE:
- **ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE SISTEMAS DE PRETENSADO**
- APARATOS DE APOYO TIPO POT Y ELASTOMÉRICOS, JUNTAS DILATACIÓN
- ELEMENTOS DEL SISTEMA DE MUROS DE SUELO REFORZADO (VSOL)
- SISTEMAS DE ANCLAJES PARA ESTRUCTURAS CON TIRANTES
- SISTEMAS DE TIRANTES CON BARRAS O CORDONES
- BARRAS Y ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS.

Fecha de certificación inicial: **19 abril 2002**

Siempre que se mantengan las condiciones de aplicación del Sistema de Gestión, este certificado es válido hasta el:
08 febrero 2010

Para comprobar la validez del certificado puede llamar al teléfono: (91 270 22 00)
Para cualquier aclaración sobre el alcance del certificado y la aplicación de los requisitos del Sistema de Gestión pueden ponerse en contacto con la organización.

Número del Certificado 7000951 *Fecha* 02 marzo 2007



Oficina Coordinadora: **BUREAU VERITAS CERTIFICATION ESPAÑA**
Oficina Emisora: **BUREAU VERITAS CERTIFICATION ESPAÑA**
Francisca Delgado, 11.
Parque Empresarial Arroyo de la Vega.
28108 Alcobendas Madrid

ENAC
CERTIFICACIÓN
Nº 04/C-SC004

BUREAU VERITAS
Certification

Certificación

Concedida a

CTT – STRONGHOLD, S.A.

BARCELONA

- PASSEIG DE GRACIA 11, ESC. B, 1ª PLANTA, 08007, BARCELONA.
- C/ RIBERA DEL CONGOST S/N, POL. CONGOST, 08520, LES FRANQUESES DEL VALLES

Bureau Veritas certifica que el Sistema de Gestión de dicha Organización ha sido auditado y encontrado conforme con las exigencias de la norma:

NORMA

ISO 9001:2000

El Sistema de Gestión se aplica a:

DISEÑO Y PROYECTO DE:
- ESTRUCTURAS EN HORMIGÓN POSTESADO (EDIFICACIÓN, PUENTES Y VIADUCTOS, PAVIMENTOS, CIMENTACIONES, ESTRUCTURAS ESPECIALES)
- MOVIMIENTO DE GRANDES CARGAS(HEAVY LIFTING)
- APARATOS DE APOYO TIPO POT Y ELASTOMÉRICOS
- MUROS DE SUELO REFORZADO (VSOL)
- REFUERZO Y REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS
- ESTRUCTURAS ATIRANTADAS CON BARRA O CORDÓN

EJECUCIÓN DE:
- ESTRUCTURAS EN HORMIGÓN POSTESADO (EDIFICACIÓN, PUENTES Y VIADUCTOS, PAVIMENTOS, CIMENTACIONES, ESTRUCTURAS ESPECIALES)
- MOVIMIENTOS DE GRANDES CARGAS (HEAVY LIFTING)
- ATIRANTAMIENTO DE ESTRUCTURAS MEDIANTE BARRAS O CORDONES
- MUROS DE SUELO REFORZADO (VSOL)
- REFUERZO REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS

FABRICACIÓN DE:
- ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE SISTEMAS DE PRETENSADO
- APARATOS DE APOYO TIPO POT Y ELASTOMÉRICOS, JUNTAS DILATACIÓN
- ELEMENTOS DEL SISTEMA DE MUROS DE SUELO REFORZADO (VSOL)
- SISTEMAS DE ANCLAJES PARA ESTRUCTURAS CON TIRANTES
- SISTEMAS DE TIRANTES CON BARRAS O CORDONES
- BARRAS Y ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS.

Fecha de certificación inicial: **19 abril 2002**

Siempre que se mantengan las condiciones de aplicación del Sistema de Gestión, este certificado es válido hasta el:
08 febrero 2010

Para comprobar la validez del certificado puede llamar al teléfono: (91 270 22 00)
Para cualquier aclaración sobre el alcance del certificado y la aplicación de los requisitos del Sistema de Gestión pueden ponerse en contacto con la organización.

Número del Certificado 7000951 *Fecha* 02 marzo 2007



Oficina Coordinadora: **BUREAU VERITAS CERTIFICATION ESPAÑA**
Oficina Emisora: **BUREAU VERITAS CERTIFICATION ESPAÑA**
Francisca Delgado, 11.
Parque Empresarial Arroyo de la Vega.
28108 Alcobendas Madrid

UKAS
QUALITY
MANAGEMENT
008

CTT STRONGHOLD

2 – REFERENCIAS

REFERENCIAS APOYOS POT

AVE MADRID - BARCELONA

TRAMO		SUBTRAMO	CONTRATISTA	UNIDADES
Madrid - Zaragoza	Gajanejos - Calatayud	VII	AVE Sub VII UTE (Ferrovial+Agromán)	40
		XI	DYCSA	38
		XII a	ACS	273
	Ricla - Zaragoza	XIII	UTE Bardaliur (OHL + Sacyr)	112
Zaragoza - Lérida		I	Lahisco AVE UTE (Lain+Hispánica+Corsán)	90
		II a	Fuentes UTE (Ferrovial+Agromán)	138
		IV	AVE Bujaraloz UTE (ACS+Tecsa)	88
		V -1	Cinca UTE (Tecsa+ Fernández Const.)	41
		VI	UTE Zaidín (Dycsa + Tecsa)	41
		VII	Ferrovial	4
Lérida - Martorell		I	OHL	152
		II a	Corsán-Corviam	92
		II b	UTE Borges Blanques (Copisa + Hispánica)	44
		III a	Ferrovial-Agromán	64
		IV a	UTE Anguera (Aldesa+Rubau+Sorigué)	184
		IV b	AVE Montblanc UTE (FCC+Comsa)	40
		V	UTE Alt Camp (Dycsa + Tecsa)	34
		VII a	Copcisa	24
		VII b	UTE Montornes (Ploder+OSSA)	6
		VIII a	UTE Martorell (Sacyr+Cavosa)	76
		VIII c	OHL	22
		IX a	AVE VENDRELL UTE (FCC+Convensa)	112
		IX b	UTE AVE L'Arboç (Dragados + Tecsa)	8
		X a	AVE Olerdola UTE (ACS+Vias)	12
		X b	UTE AVE L'Anoia (Aldesa+Tapusa)	48
		XI a	UTE AVE Penedes (Aldesa + Tapusa)	58
Martorell-Barcelona		Costa Blanca Conex. Valles	COPISA	10
		Castellbisbal Papiol	ACS	18
		Papiol S. Vicenç del Horts	Ferrovial-Agroman	60
		S. Vicenç del Horts Sta. Coloma	UTE AVE Cervelo (Sacyr+Scrinser)	20
		S. Joan d'Espi Hospitalet	Rubau	28
Barcelona-Francia		Estación Sants	UTE Sants (Dragados+Tecsa)	92
		Riells Massanes	Ferrovial-Agroman	38
		Figueres Frontera	Dragados	40
TOTAL 31-12-07				2.147

TRAMO	SUBTRAMO	CONTRATISTA	UNIDADES
CORDOBA - MALAGA	Cártama-Apeadero Los Remedios (Málaga)	OHL	56
	Apeadero Los Remedios-Los Prados (Málaga)	UTE AVE Los Prados (Aldesa+Tapusa)	48
MADRID-LEVANTE	Alcira-Algemesí (Valencia)	SACYR	100
	Algemesí-Benifaió (Valencia)	OHL	56
	Xátiva-Novelé-Xátiva (Valencia)	UTE AVE Xátiva (Aldesa+Tapusa)	50
	Elda-Monovar (Alicante)	PLODER	8
	Requena-San Antonio Requena (Valencia)	UTE AVE Requena (Aldesa)	32
	Contreras-Villargordo (Valencia)	UTE Embalse Contreras (AZVI+S. José)	72
	Olalla-Arcas (Cuenca)	Vias y Construcciones	12
	Villargordo del Jucar-La Gineta (Albacete)	Ferrovial-Agroman	18
	Arcas - Fuentes (Cuenca)	Ferrovial-Agroman	14
	Seseña - Aranjuez (Toledo)	UTE AVE Seseña (Azvi+Puentes)	78
	Ontigola-Ocaña (Toledo)	Puentes	10
MADRID - SEGOVIA	Tres Cantos-Colmenar Viejo (Madrid)	Vias y Construcciones	58
	Soto del Real-Miraflores de la Sierra (Madrid)	UTE Soto del Real (Puentes+Azvi)	56
OURENSE-SANTIAGO	Lalín(Abeleda)-Lalín(Baixan) (Ourense)	UTE AVE Lalín (Dragados+Vias)	36
	Boqueixon-Santiago (A Coruña)	OHL (Estructuras y Montajes)	52
	Lalín(Baixan)-Lalín(Anzo) (Ourense)	Ferrovial-Agroman	54
TOTAL 30-06-08			810

OBRAS VARIAS		UNIDADES
Interchange 18 & 18 a Abu-Dabhi (Emiratos Arabes Unidos)		68
West Bay Lagoon (Quatar)		160
Qarinat Aysh Inland Channel Bridge (Dubhai)		16
Viaducto empujado de Insuas (Portugal)		68
Aeropuerto de Funchal en Madeira (Portugal)		150
Millenium Stadium Cardiff (Gran Bretaña)		58
Ponte sobre rio Sado (Portugal)		124
A-2 Lotes E y G (Portugal)		236
Proyectos diversos en Taiwan (1.998-1.999)		733
Puente Amolanas (Chile)		10
Pont Canal (Bélgica)	Acueducto empujado sobre apoyos definitivos de carga unitaria 5.500 y 6.250 Ton/apoyo	28
La Lucia Bridge (Sudáfrica)		24
Guayaquil (Ecuador)		328
Viaductos As Nogais y Navia - Noceda/Agüeira (León)		16
Viaducto Nalón - Agüeira/Cereixal (Lugo)		30
Puente sobre el Miño (Orense)		10
Viaducto del Torallo (Lugo)		28
FF.CC. Madrid-Alicante. Viaducto empujado en Alpera (Albacete)		20
Viaducto sobre el Iregua (Logroño)		16
Viaducto sobre la Presa de Rules (Granada)	Apoyos de carga unitaria hasta 6.000 Ton/apoyo	32
AP-53. Alto de Santo Domingo (Orense)		30
TOTAL 30-06-08		2.185

3 – DESCRIPCION Y PLANILLAS

DESCRIPCION TIPOLOGIA APOYOS POT :

Obra : AVE Montcada – Mollet del Valles

Viaducto Riera Seca

Cliente : Constructora San José

- 1 Uds. POT Unidireccional Longitudinal **PU – 600**
  Carga Máxima Vertical 5.320 KN
  Carga Máxima Transversal 500 KN
  Desplazamiento Longitudinal ± 50 mm. (δ =0 mm)
  Posición E-1

- 1 Uds. POT Multidireccional **PL – 600**
  Carga Máxima Vertical 5.320 KN
  Desplazamiento Longitudinal ± 100 mm. (δ =0 mm)
  Desplazamiento Transversal ± 20 mm.
  Posición E-1

- 1 Uds. POT Unidireccional Longitudinal **PU – 600**
  Carga Máxima Vertical 5.500 KN
  Carga Máxima Transversal 500 KN
  Desplazamiento Longitudinal ± 110 mm. (δ =30 mm)
  Posición E-2

- 1 Uds. POT Multidireccional **PL – 600**
  Carga Máxima Vertical 5.550 KN
  Desplazamiento Longitudinal ± 110 mm. (δ =30 mm)
  Desplazamiento Transversal ± 20 mm.
  Posición E-2

- 2 Uds. POT Unidireccional Longitudinal **PU – 1500**
  Carga Máxima Vertical 14.980 KN
  Carga Máxima Transversal 1.200 KN
  Desplazamiento Longitudinal **P-1** ± 100 mm. (δ =10 mm)
  Desplazamiento Longitudinal **P-2** ± 100 mm. (δ =20 mm)

- 2 Uds. POT Multidireccional **PL – 1500**
  Carga Máxima Vertical 14.980 KN
  Desplazamiento Longitudinal **P-1** ± 100 mm. (δ =10 mm)
  Desplazamiento Longitudinal **P-2** ± 100 mm. (δ =20 mm)
  Desplazamiento Transversal ± 20 mm.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

NOTAS APOYOS POT:

- Normativa de diseño y fabricación según UNE – EN 1337-5 : 2005

Marcaje CE según Certificado de Conformidad 1328 – CPD – 0094

- Los Aparatos de Apoyo tipo POT cotizados para los Vtos. Riera Seca, son aparatos completos listos para su colocación inmediata incluyendo Pernos de anclaje en cara inferior y Pernos en cara superior.

- Se han considerado los siguientes parámetros de diseño para transmisión de compresiones máximas a hormigón de:

Resistencia hormigón en Pilares **Riera Seca**	HA-30
Resistencia hormigón en Estribos **Riera Seca**	HA-30
Resistencia hormigón en Tablero **Riera Seca**	HP-40
Rotación máxima admisible	0,01 Radianes
Distancia mínima a borde de hormigón	200 mm

- Protección Standard en elementos metálicos:

  * Chorreado Sa 2½ según SIS-05-05900
  * Metalizado Zn, espesor mínimo 120 micras
  * Acabado Enamel 5636, espesor 100 micras

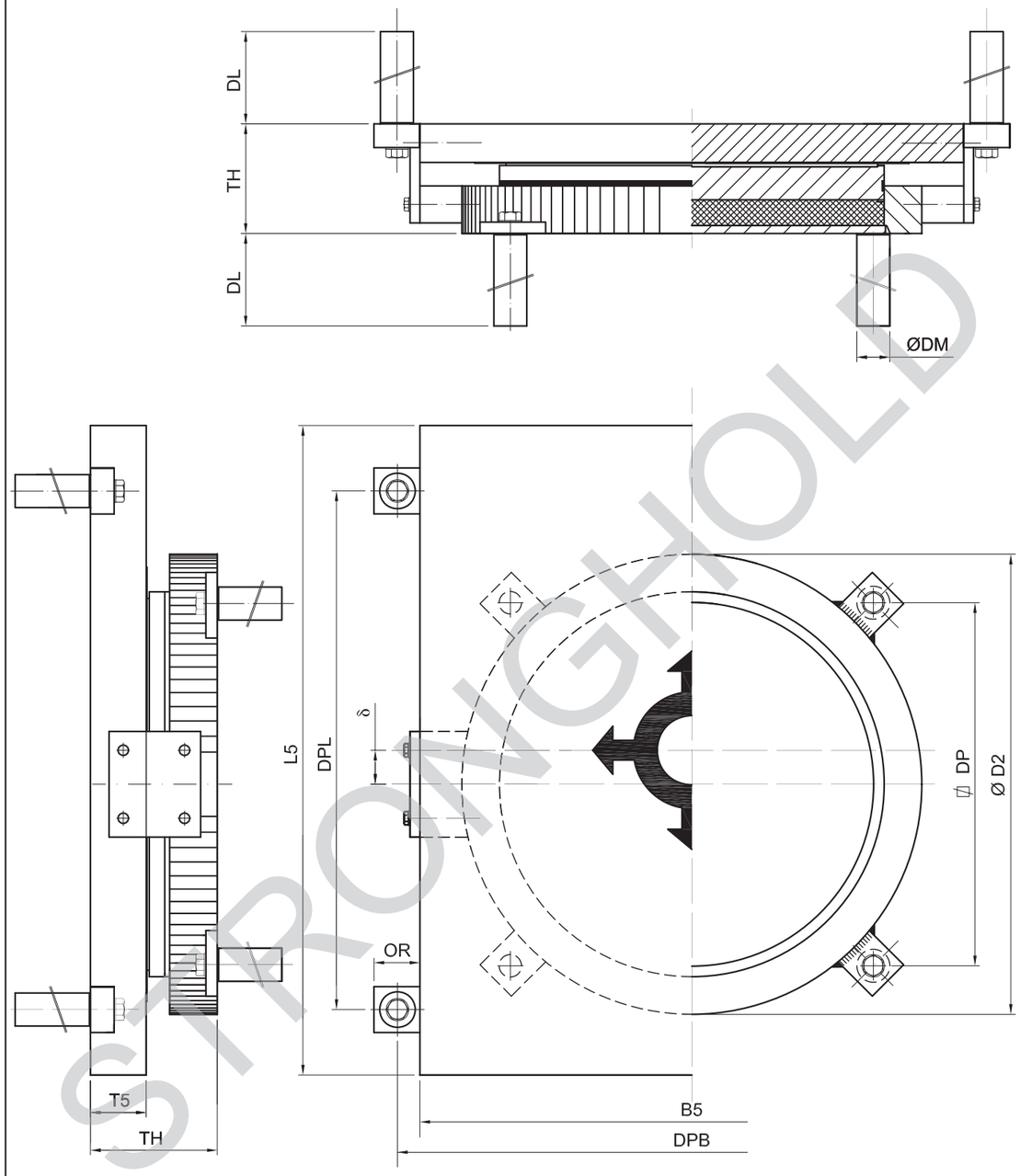
- Los recorridos indicados son útiles reales y en caso de precisar **DECALAJE de montaje** deberá indicarse esta excentricidad con un plazo mínimo de 2 semanas antes de la fecha prevista de suministro.

- No están incluidas las operaciones de descarga en Obra, acopio, instalación en su posición y hormigonado de mesetas.

DESCRIPCION: ESQUEMA APOYO POT TIPO PL

OBRA: AVE MONTCADA-MOLLET DEL VALLES VTO. RIERA SECA

Escala	
Fecha	15-01-09
Plano nº	210-118-006A
Ref.CAD	06_AVMMPL1A.dwg



REF.	APOYO TIPO	TH	L5	B5	D2	DP	DL	DM	OR	DPB	DPL	T5	δ
E1	PL-600±50	97.5	713	533	533	419	200	40	60	593	623	27	0
E2	PL-600±110	97.5	681	541	541	425	200	40	60	601	551	27	30
P1	PL-1500±100	149.5	946	882	882	666	200	40	60	942	856	27	10
P2	PL-1500±100	149.5	946	882	882	666	200	40	60	942	856	27	20

NOTA:

La dimension TH tiene una tolerancia de + 5 mm. en funcion de las chapas de acero existentes

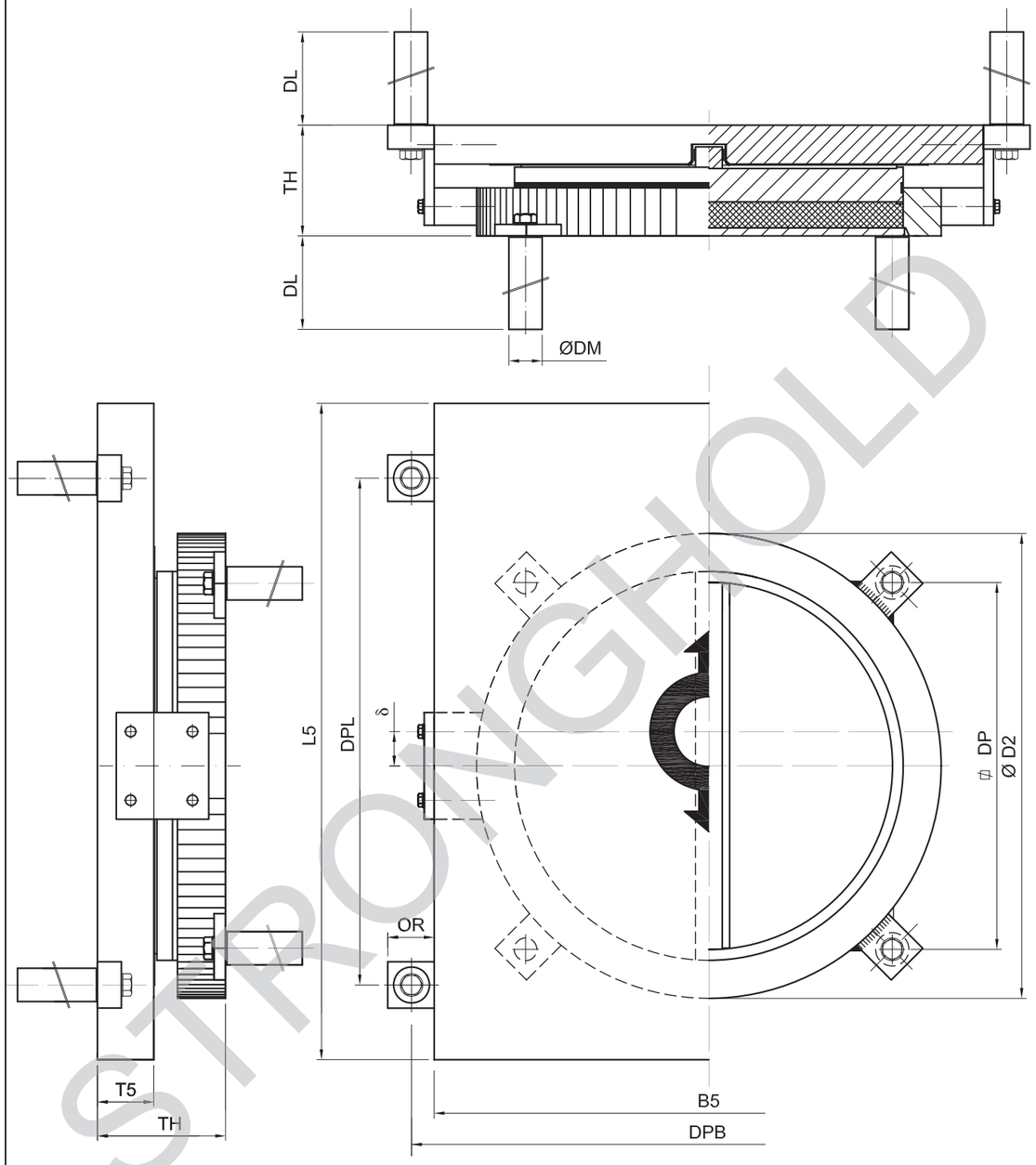
Dimensiones en mm.

Plano sin escala

DESCRIPCION: ESQUEMA APOYO POT TIPO PU

OBRA: AVE MONTCADA-MOLLET DEL VALLES VTO. RIERA SECA

Escala	
Fecha	22-12-08
Plano nº	210-118-007
Ref.CAD	07_AVMMPU1.dwg



REF.	APOYO TIPO	TH	L5	B5	D2	DP	DL	DM	OR	DPB	DPL	T5	δ
E1	PU-600±50	104.5	713	548	548	430	200	40	60	608	623	27	0
E2	PU-600±110	105.5	702	622	622	511	400	80	100	722	572	27	30
P1	PU-1500±100	164.5	958	918	918	692	200	40	60	978	868	37	10
P2	PU-1500±100	164.5	958	918	918	692	200	40	60	978	868	37	20

NOTA:

La dimension TH tiene una tolerancia de + 5 mm. en funcion de las chapas de acero existentes

Dimensiones en mm.

Plano sin escala

STRONGHOLD

4 – CALCULOS

APOYOS POT

MÉTODO DE DISEÑO

STRONGHOLD

CTT-Stronghold, S.A.
Barcelona, Noviembre de 2008

APOYOS POT

MÉTODO DE DISEÑO

STRONGHOLD

MÉTODO DE DISEÑO DE APOYOS POT

DE ACUERDO CON *EN 1337-5:2005*

1.- Presiones de hormigón *(EN 1337-5:2005, 6.2.6)*

La presión máxima de hormigón en pilas y tableros, debido a la carga vertical máxima, debe limitarse a los valores admisibles proporcionados por el proyectista. De acuerdo con la Euronorma EN 1337-5:2005, art. 6.1.5, debemos asumir 60º de distribución de carga a través de los componentes.

1.1.- Parte superior-placa

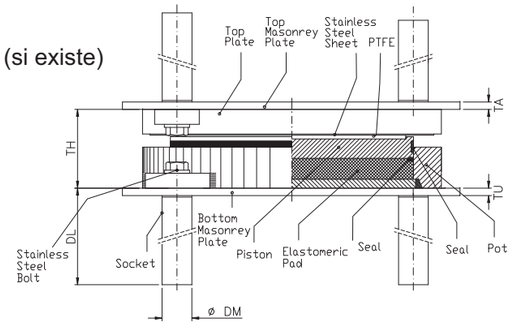
$$\sigma_{avg\ top} = \frac{4 \times V\,max}{\pi \times VO^2 \times \lambda_{top}}$$

donde VO es el mínimo de estos 2 valores :

VO = D6 + (2 x tang 60º x (T5 + TA)) ó VO = L5 - 2 x Ex + 2 x tan 60º x TA

y :

Vmax = carga vertical máxima
D6 = diámetro teflón
T5 = espesor de la placa superior
TA = espesor de la placa de reparto superior (si existe)
L5 = longitud de la placa superior
Ex = movimiento longitudinal parcial
λ_{top} = factor de área reducida



1.1.a.- Momentos por cargas horizontales *(EN 1337-5:2005, 6.2.6)*

$M_{Ht} = e_{Ht} \times H$

donde :

e_{Ht} = excentricidad de carga horizontal en la superficie superior del apoyo POT
H = fuerza horizontal

y e_{Ht} depende del tipo de apoyo de la siguiente forma :

- Apoyos libres tipo PL : $e_{Ht} = T + T5 + TA$
- Apoyos guiados tipo PU ó PT : $e_{Ht} = T5 - (BDU / 2 + 3) + TA$
- Apoyos fijos tipo PF : $e_{Ht} = T3 - H2 / 2 + T5 + TA$

STRONGHOLD

donde :

T = espesor de la lámina de acero inoxidable
T5 = espesor de la placa superior
TA = espesor de la placa de reparto (si existe)
BDU = altura del DU-metal
H2 = altura de contacto cazoleta/pistón

1.1.b.- Resistencia a la rotación debida a la almohadilla y al anillo interno *(EN 1337-5:2005, 6.1.3.1)*

$M_{emax} = 32 \times D1^3 \times (0{,}01 + \alpha_1 + 5 \times \alpha_{2max})$

donde :

M_{emax} = momento de resistencia de la almohadilla
D1 = diámetro de neopreno
α_1 = rotación debida a acciones permanentes
α_{2max} = rotación debida a de acciones variables

1.1.c.- Resistencia a la rotación debida al contacto de cazoleta/pistón *(EN 1337-5:2005, 6.1.3.2)*

$M_{\mu max} = 0{,}2 \times D1 / 2 \times H$

donde :

$M_{\mu max}$ = momento causado por la fricción en el contacto de cazoleta/pistón
D1 = diámetro neopreno
H = fuerza horizontal

1.1.d.- Factor de área reducida para placa superior

$M_{top} = M_{Ht} + M_{emax} + M_{\mu max}$

$e_{top} = M_{top} / Vmax$

$\lambda_{top} = 1 - 0{,}75 \, \pi \, e_{top} / VO$

donde :

e_{top} = excentricidad de momentos debidos a la rotación y a las cargas horizontales

1.2.- Placa inferior

$$\sigma_{avg\ bottom} = \frac{4 \times V\,max}{\pi \times VU^2 \times \lambda_{bottom}}$$

donde :

VU = D1 + 2 x tang 60º x (T1 + TU) si la distribución de cargas en la base de la cazoleta es 60º

VU = D1 + 2 x (D2 – D1) / (2 x T1)) x T1 + 2 x tang 60º x TU si la distribución de cargas en la base de la cazoleta es menor a 60º

D1 = diámetro neopreno
T1 = espesor de la placa base de la cazoleta
TU = espesor de la placa de reparto inferior (si existe)
λ_{bottom} = factor de área reducida

1.2.a.- Momentos debidos a cargas horizontales *(EN 1337-5:2005, 6.2.6)*

$M_{Hb} = e_{Hb} \times H$

donde :

e_{Hb} = excentricidad de la carga horizontal a la superficie inferior del apoyo POT
H = fuerza horizontal

y $e_{Hb} = TU + T1 + H1 + H2 / 2$

donde :

TU = espesor de la placa de reparto inferior (si existe)
T1 = espesor de la placa base de la cazoleta
H1 = espesor del elastómero
H2 = altura de contacto cazoleta/pistón

1.2.b.- Resistencia a la rotación debida a la almohadilla y al anillo interno *(EN 1337-5:2005, 6.1.3.1)*

$M_{emax} = 32 \times D1^3 \times (0{,}01 + \alpha_1 + 5 \times \alpha_{2max})$

donde :

M_{emax} = momento de resistencia de la almohadilla
D1 = diámetro neopreno
α_1 = rotación debida a acciones permanentes
α_{2max} = rotación debida a acciones variables

STRONGHOLD

1.2.c.- Resistencia a la rotación debida al contacto cazoleta/pistón *(EN 1337-5:2005, 6.1.3.2)*

$M_{\mu max}$ = 0,2 x D1 / 2 x H

donde :

$M_{\mu max}$ = momento causado por la fricción en el contacto cazoleta/pistón
D1 = diámetro neopreno
H = fuerza horizontal

1.2.d.- Factor de área reducida para placa inferior

$M_{bottom} = M_{Hb} + M_{emax} + M_{\mu max}$

$e_{bottom} = M_{bottom} / Vmax$

$\lambda_{bottom} = 1 – 0,75\ \pi\ e_{bottom} / VU$

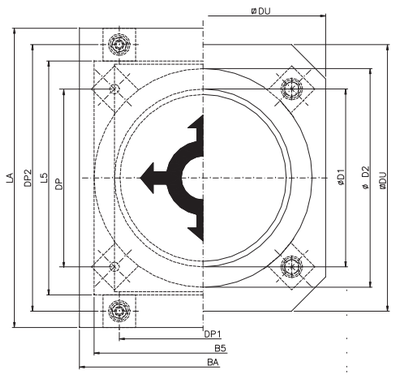
donde :

e_{bottom} = excentricidad de momentos debidos a la rotación y a las cargas horizontales

2.- Presión en el elastómero

De acuerdo con la Euronorma EN 1337-5:2005 art. 6.2.1.1, la presión de compresión en el elastómero en apoyos POT debida a la carga máxima vertical se calcula según la expresión.

$$\sigma_{neop} = \frac{4 \times V\,max}{\pi \times D1^2}$$



donde :

D1 = diámetro del elastómero

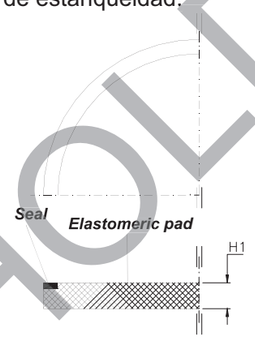
3.- Deformación en el elastómero

La rotación α del apoyo POT sobre cualquier eje horizontal debe limitarse de manera que la deformación vertical inducida en el perímetro de la almohadilla elastomérica en el estado límite de servicio no exceda 0,15 en la parte inferior del anillo de estanqueidad.

$$\varepsilon = \frac{\alpha * D1}{2 * H1} \leq 0{,}15$$

donde :

D1 = diámetro de elastómero
H1 = espesor de elastómero
α = max. Rotación de diseño



La verificación de esta condición de la Euronorma EN 1337-5:2005 se hace por la fórmula equivalente :

$H1 \geq 3{,}33 \times \alpha \times D1$

Además, el espesor de la almohadilla elastomérica (H1) no debe ser menor de $\frac{D1}{15}$

4.- Tensión del acero en la cazoleta *(EN 1337-5:2005, 6.2.2)*

Tanto el anillo como la placa inferior deben ser capaces por sí mismos de soportar las fuerzas horizontales impuestas por la presión de la goma y las cargas externas, y las tensiones de diseño en la cazoleta no deben superar el valor del límite elástico.

De acuerdo con la Euronorma EN 1337-5:2005 art. 6.2.2, las tensiones de diseño pueden ser calculadas de la siguiente forma:

a) Paredes de Cazoleta sujetas a Tracción: $\frac{V_{Sd}}{A_R} \leq \sigma$ admisible

b) Paredes de Cazoleta sujetas a Cortante: $\frac{V'_{Sd} \times 2 \times \sqrt{3}}{(D2 - D1)} \leq \sigma$ admisible

c) ó d) Base de la cazoleta sujeta a Tracción: $\frac{V_{Sd}}{A_p} \leq \sigma$ admisible

STRONGHOLD

donde :

Fuerza debida al elastómero: $V_{e,Sd} = Zr = D1 \times H1 \times \sigma_{neop}$

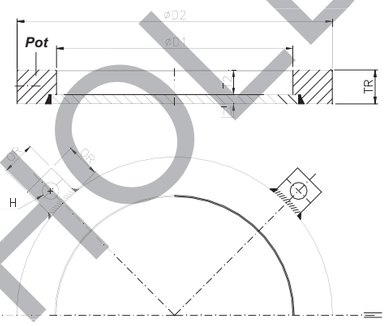
Fuerza horizontal total : $V_{Fxy,Sd} = Zh = \sqrt{(Hx^2) + (Hy^2)}$

Fuerza total : $V_{Sd} = Z = Zr + Zh$

Fuerza cortante : $V'_{Sd} = \frac{V_{e,Sd} + 1{,}5\ V_{Fxy,Sd}}{D1}$

Área del anillo : $A_R = (D2 - D1) \times T2$

Área de la placa : $A_P = D2 \times T1$

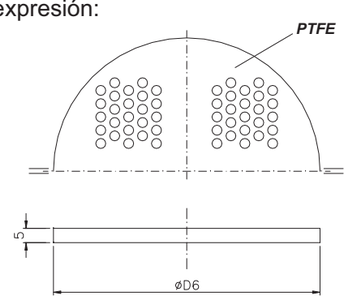


D2 = diámetro externo del anillo
D1 = diámetro interno del anillo
T1 = espesor de la placa base ≥ 12 mm.

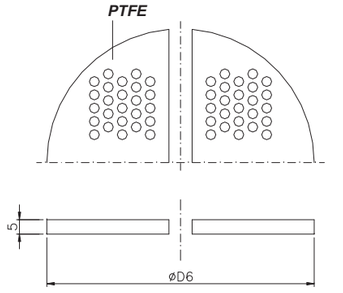
5.- Presión teflón *(EN 1337-2:2004, 6.8.3)*

De acuerdo con la Euronorma EN 1337-2:2004, art. 6.8.3., la tensión de compresión en el teflón debido a la carga vertical máxima se calcula según la expresión:

para tipo PL $\sigma_{PTFE} = \frac{4 \times V\,max}{\pi \times D6^2 \times \lambda_{PTFE}}$



para tipo PU $\sigma_{PTFE} \frac{V\,max}{\left(\pi \times \frac{D6^2}{4} \times \lambda_{PTFE}\right) - (D6 \times (BF + 20))}$



donde :

Vmax = fuerza vertical max.
D6 = diámetro de teflón
BF = ancho de la guía
λ_{PTFE} = factor de área reducida

5.a.- Momentos de fuerzas horizontales *(EN 1337-5:2005, 6.2.6)*

$M_{H\ PTFE} = e_{H\ PTFE} \times H$

donde :

$e_{H\ PTFE}$ = excentricidad de la fuerza horizontal a la superficie de teflón del apoyo POT
H = fuerza horizontal

y $e_{H\ PTFE} = T3 - H2 / 2 + T6$

donde :

T3 = espesor del pistón
H2 = altura de contacto cazoleta/pistón
T6 = espesor del teflón

5.b.- Resistencia a la rotación debida a la almohadilla y al anillo interno *(EN 1337-5:2005, 6.1.3.1)*

$M_{emax} = 32 \times D1^3 \times (0{,}01 + \alpha_1 + 5 \times \alpha_{2max})$

donde :

M_{emax} = momento de resistencia de la almohadilla
D1 = diámetro neopreno
α_1 = rotación debida a acciones permanentes
α_{2max} = rotación debida a acciones variables

5.c.- Resistencia a la rotación debida al contacto cazoleta/pistón *(EN 1337-5:2005, 6.1.3.2)*

$M_{\mu max} = 0{,}2 \times D1 / 2 \times H$

donde :

$M_{\mu max}$ = momento adicional causado por la fricción en el contacto cazoleta/pistón
D1 = diámetro neopreno
H = fuerza horizontal

STRONGHOLD

5.d.- Factor de área reducida para el teflón

$M_{bottom} = M_{H\ PTFE} + M_{emax} + M_{\mu max}$

$e_{PTFE} = M_{PTFE} / Vmax$

$\lambda_{PTFE} = 1 - 0{,}75\ \pi\ e_{PTFE} / VU$

donde :

e_{PTFE} = excentricidad de momentos debidos a la rotación y a las cargas horizontales

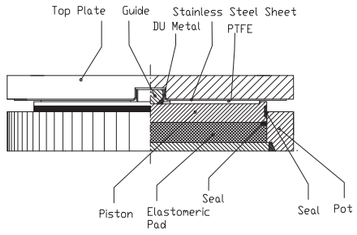
6.- Guías (sólo tipo PU)

6.1.- Presión entre guía y DU-Metal.

De acuerdo con la Euronorma EN 1337-2:2004, art. 6.8.3., la presión máxima entre guía y DU-Metal , se calcula según la expresión:

$$LG = \sqrt{D6^2 - BF^2}$$

$$\sigma_{DU} = \frac{Hy}{LG * BDU}$$



donde:

LG es la longitud de la guía

6.2.- Soldadura de la guía

La tensión equivalente debida a la combinación de tensión normal y tensión cortante se calcula según la expresión:

$$\sigma_{eq} = \sqrt{\sigma^2 + (3 * \tau^2)} \leq \sigma_{adm}$$

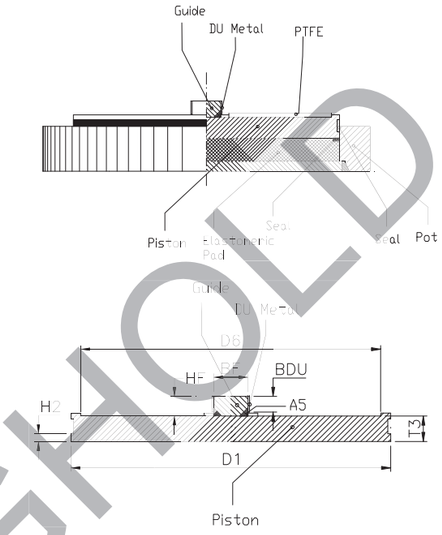
donde :

$$\tau = \frac{Hy}{2 * A5 * LG}$$

$$\sigma = \frac{Hy * e}{0.6 * A5 * LG * BS}$$

BS = BF - A5

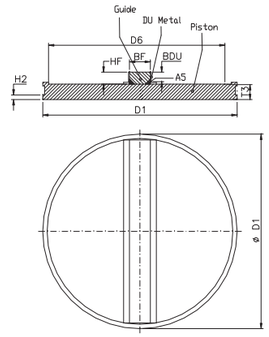
$$e = HF - \frac{BDU}{2}$$



7.- Flexión del pistón

La máxima tensión de la flexión bajo la acción de la fuerza se calcula según la expresión:

$$\sigma\ \text{flexión} = \frac{6 * Ec * Hy}{2 * T3^2 * D1} * \left(\frac{D1 - BF}{D1}\right)^2 \leq \sigma\ \text{adm.}$$



donde :

$$Ec = HF - \frac{BDU}{2} + T3 - \frac{H2}{2}$$

STRONGHOLD

CTT-STRONGHOLD, SA	MÉTODO DE DISEÑO Euronorma EN 1337-5:2005	Nº.Doc. GENERIC-DS			
	APOYOS POT	Página	14	de	14
		Revisión	0	Fecha	04.11.08

8.- Transmisión de cargas horizontales entre anillo y pistón *(EN 1337-5:2005, 6.2.3.2)*

Puesto que la curva coseno encaja más ajustadamente con la distribución real que la parábola, la asunción de la distribución coseno se usará para calcular la presión máxima entre pistón y placa. La presión máxima entre anillo y pistón se calcula según la expresión:

$$\sigma = \frac{po}{H2} \leq \frac{f_y}{\gamma_M}$$

donde :

po = 1,5 * Zh / D1 (distribución coseno)

y :

H2 = altura de contacto del pistón
f_y = límite elástico del pistón
γ_M = 1
Zh = $V_{Fxy,Sd} = \sqrt{(Hx^2) + (Hy^2)}$
D1 = diámetro interno de la cazoleta

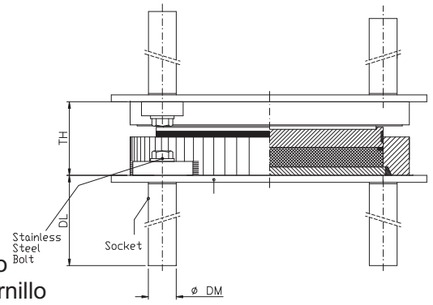
9.- Seguridad contra el deslizamiento en Vmin. *(EN 1337-1:2000, 5.2)*

Se debe verificar la seguridad contra el deslizamiento del apoyo mediante la condición siguiente:

$$\frac{\mu_k}{\gamma_\mu} * V\,min + n * Hd \geq Zh$$

donde :

μ_k = 0,4 .... coeficiente de fricción acero-acero
μ_k = 0,6 .... coeficiente de fricción hormigón-acero
γ_μ = 2,0 ... coeficiente de seguridad acero-acero
γ_μ = 1,2 ... coeficiente de seguridad hormigón-acero
Hd = ... capacidad de cortante admisible de 1 tornillo
n = ... número de tornillos o pernos provistos
Zh = $V_{Fxy,Sd} = \sqrt{(Hx^2) + (Hy^2)}$



Job : AVE MONTCADA - MOLLET DEL VALLES

Reference : *VTO. RIERA SECA -{E1}* *Date :* 22-12-08

Bearing type : *PL 600* *Qty:* 1 *Rev. :* 00

Bearingdimensions :

Masonrey plate	DU1 =	0	DU =	0	TU =	0
Pot	D1 =	461	D2 =	533		
	T1 =	12	T2 =	44	TR =	56
Lidplate	H2 =	8	T3 =	21	H4 =	10
PTFE	D6 =	441	T6 =	5		
Guide-bar	BF =	0	HF =	0	BDU =	0
Welding on the guide-bar	A5 =	0				
Sliding plate	L5 =	713	B5 =	533	T5 =	27
Inox sheet	L =	703	B =	523	T =	1,5
Elastomer	D1 =	461	H1 =	31		
Top masonrey plate	LA =	0	BA =	0	TA =	0
Dowels	Dm =	40	M =	16	QT =	8.8
	Lg =	200	N =	4	DP =	419
Total height	TH =	97,5	DPL=	623	DPB=	593

Loads :

Vmax =	5.320 KN	S.L.S.	7.421 KN	U.L.S.
Hx max =	160 KN	S.L.S.	223 KN	U.L.S.
Hy max =	160 KN	S.L.S.	223 KN	U.L.S.
Vg =	3.724 KN	S.L.S.	5.195 KN	U.L.S.
Vmin =	2.660 KN	S.L.S.	2.660 KN	U.L.S.
Hx min =	112 KN	S.L.S.	156 KN	U.L.S.
Hy min =	112 KN	S.L.S.	156 KN	U.L.S.

Rotation =	0,01 rad.		
Movement = (+/-)	50 mm.	Ey (+/-)	20 mm.

Preset=	0 mm
$K_{carga\ concentrada}$=	1,60
Reborde Hormigón=	150 mm

Pte = 0 %

Admissible stresses N/mm² :

		SLS	ULS	
Concretepressure			Top	Bottom
	average		40	30,000
	edge		45	35,000
Steelpressure			355	
PTFE pressures		Average	Average	
	all loads	50	72	
	deadload	30	45	
Elastomerpressure		46,1538 (EN 1337-5 / Art.6.2.1.1)	60	
DU-pressure		142,857	200	

STRONGHOLD

Stresscalculations (taking into account Reduced area Factors)

1.- Concrete-pressures

1.1.- Top plate	25 N/mm²	ULS
1.2.- Bottom -plate	25,8 N/mm²	ULS
	44 N/mm²	ULS

a.) For top Plate (λ_{top}):
e_{HT}= 28,5 mm
λ_{top}= 0,9116

b.) For bottom plate (λ_{bottom}):
e_{HB}= 47 mm
λ_{bottom}= 0,9077

2.- Elastomerpressure

	0,0744	SLS
	0,0744	ULS

3.- Elastomerstrain
EN1337-5 / Art.6.2.1.2.)

4.- Steelstress in the pot (N1337-5 / Art.6.2.2.)

Total force	950 KN.	
Steel area plate (Ap)	6.396 mm²	ULS
Steel area ring (Ar)	3.168 mm²	ULS
Stress in the base plate (Tensile	148,57 N/mm²	ULS
Stress in the wall (Tensile)	299,96 N/mm²	ULS
Stress in the wall (Shear)	115,61 N/mm²	ULS

a) Wall Tensile: Vsd ≤ Vrd
Vrd= 978 KN
Vsd= 950 KN

b) Wall Shear: V'sd ≤ V'rd
V'rd= 6.416 N/mm
V'sd= 2.403 N/mm

c) Base Tensile: Vsd ≤ Vrd
Vrd= 1.974 KN
Vsd= 950 KN

Okk!!!

5.- PTFE pressure

	Average		Average	
All loads	35 N/mm²	SLS	49 N/mm²	ULS
Permanent loads	24 N/mm²	SLS	34 N/mm²	ULS

6.- Guide-bars

6.1.- Pressure guide - DU	N/A	SLS	N/A	ULS
6.2.- Welding on the guide			N/A	ULS
Shear stress			N/A	ULS
Traction stress			N/A	ULS
Equivalent stress			79 N/mm²	ULS

7.- Bending of the lidplate

8.- Transmission of horizontal loads between ring and lidplate (EN1337-5 / Art.6.2.3)

Needs a Flat contact

Cosine distribution po	1.025 N/mm	
Max. pressure	128 N/mm²	ULS

Clearance (a+)	2,1 mm	>0
Clearance (a-)	19,9 mm	>0

(EN1337-5 / Art.6.2.4)

9.- Safety against sliding at Vmin. (EN1337-5 / 6.2.5)

Admissible force in one BOLT	60,32	KN
Total admissible force	241,28	KN
Condition Zr > Zh Zr =	1571,3	KN
Zh =	314,86	KN

TORNILLOS O.K.!!!!!
Contact Concret/Steel

Job : AVE MONTCADA - MOLLET DEL VALLES

Reference : *VTO. RIERA SECA -{E2}* **Date :** 22-12-08

Bearing type : *PL 600* **Qty:** 1 **Rev. :** 00

Bearingdimensions :

Masonrey plate	DU1 =	0	DU =	0	TU =	0
Pot	D1 =	461	D2 =	541		
	T1 =	12	T2 =	44	TR =	56
Lidplate	H2 =	8	T3 =	21	H4 =	10
PTFE	D6 =	441	T6 =	5		
Guide-bar	BF =	0	HF =	0	BDU =	0
Welding on the guide-bar	A5 =	0				
Sliding plate	L5 =	681	B5 =	541	T5 =	27
Inox sheet	L =	671	B =	531	T =	1,5
Elastomer	D1 =	461	H1 =	31		
Top masonrey plate	LA =	0	BA =	0	TA =	0
Dowels	Dm =	40	M =	16	QT =	8.8
	Lg =	200	N =	4	DP =	425
Total height	TH =	97,5	DPL=	551	DPB=	601

Loads :

Vmax =	5.500 KN	S.L.S.	7.673 KN	U.L.S.
Hx max =	165 KN	S.L.S.	230 KN	U.L.S.
Hy max =	165 KN	S.L.S.	230 KN	U.L.S.
Vg =	3.850 KN	S.L.S.	5.371 KN	U.L.S.
Vmin =	2.750 KN	S.L.S.	2.750 KN	U.L.S.
Hx min =	116 KN	S.L.S.	161 KN	U.L.S.
Hy min =	116 KN	S.L.S.	161 KN	U.L.S.

Rotation = 0,01 rad.
Movement = (+/-) 110 mm. Ey (+/-) 20 mm.

Preset= 30 mm
$K_{carga\ concentrada}$= 1,60
Reborde Hormigón= 150 mm

Pte = 0 %

Admissible stresses N/mm² :

		SLS	ULS Top	ULS Bottom
Concretepressure	average		40	30,000
	edge		45	35,000
Steelpressure			355	
PTFE pressures		Average	Average	
	all loads	50	72	
	deadload	30	45	
Elastomerpressure		46,1538 (EN 1337-5 / Art.6.2.1.1)	60	
DU-pressure		142,857	200	

STRONGHOLD

Job : AVE MONTCADA - MOLLET DEL VALLES

Reference : *VTO. RIERA SECA -{P1 & P2}* **Date :** 22-12-08

Bearing type : *PL 1500* **Qty:** 2 **Rev. :** 00

Bearingdimensions :

Masonrey plate	DU1 =	0	DU =	0	TU =	0
Pot	D1 =	743	D2 =	882		
	T1 =	35	T2 =	68	TR =	103
Lidplate	H2 =	8	T3 =	31	H4 =	20
PTFE	D6 =	723	T6 =	5		
Guide-bar	BF =	0	HF =	0	BDU =	0
Welding on the guide-bar	A5 =	0				
Sliding plate	L5 =	946	B5 =	882	T5 =	27
Inox sheet	L =	936	B =	872	T =	1,5
Elastomer	D1 =	743	H1 =	50		
Top masonrey plate	LA =	0	BA =	0	TA =	0
Dowels	Dm =	40	M =	16	QT =	8.8
	Lg =	200	N =	4	DP =	666
Total height	TH =	149,5	DPL=	856	DPB=	942

Loads :

Vmax =	14.980 KN	S.L.S.	20.897 KN	U.L.S.
Hx max =	449 KN	S.L.S.	627 KN	U.L.S.
Hy max =	449 KN	S.L.S.	627 KN	U.L.S.
Vg =	10.486 KN	S.L.S.	14.628 KN	U.L.S.
Vmin =	7.490 KN	S.L.S.	7.490 KN	U.L.S.
Hx min =	315 KN	S.L.S.	439 KN	U.L.S.
Hy min =	315 KN	S.L.S.	439 KN	U.L.S.

Rotation = 0,01 rad.
Movement = (+/-) 100 mm. Ey (+/-) 20 mm.

	10 mm
Preset=	20 mm
$K_{carga\ concentrado}$=	1,46
Reborde Hormigón=	200 mm

Admissible stresses N/mm² :

Pte = 0 %

		SLS	ULS Top	ULS Bottom
Concretepressure				
	average		40	30,000
	edge		45	35,000
Steelpressure			355	
PTFE pressures		Average	Average	
	all loads	50	72	
	deadload	30	45	
Elastomerpressure		46,1538 (EN 1337-5 / Art.6.2.1.1)	60	
DU-pressure		142,857	200	

1586

Stresscalculations (taking into account Reduced area Factors)

1.- Concrete-pressures

1.1.- Top plate	33 N/mm²	ULS
1.2.- Bottom -plate	26,9 N/mm²	ULS
	46 N/mm²	ULS
	0,0744	ULS

a.) For top Plate (λ_{top}):
e_{HT}= 28,5 mm
λ_{top}= 0,9142

b.) For bottom plate (λ_{bottom}):
e_{HB}= 47 mm
λ_{bottom}= 0,9103

2.- Elastomerpressure

3.- Elastomerstrain 0,0744 SLS
EN1337-5 / Art.6.2.1.2.)

4.- Steelstress in the pot (N1337-5 / Art.6.2.2.)

Total force	982 KN.	
Steel area plate (Ap)	6.492 mm²	ULS
Steel area ring (Ar)	3.520 mm²	ULS
Stress in the base plate (Tensile	151,33 N/mm²	ULS
Stress in the wall (Tensile)	279,10 N/mm²	ULS
Stress in the wall (Shear)	107,57 N/mm²	ULS

a) Wall Tensile: Vsd ≤ Vrd
Vrd= 1.087 KN
Vsd= 982 KN

b) Wall Shear: V'sd ≤ V'rd
V'rd= 7.129 N/mm
V'sd= 2.484 N/mm

c) Base Tensile: Vsd ≤ Vrd
Vrd= 2.004 KN
Vsd= 982 KN

Okk!!!

5.- PTFE pressure

	Average		Average	
All loads	36 N/mm²	SLS	50 N/mm²	ULS
Permanent loads	25 N/mm²	SLS	35 N/mm²	ULS

6.- Guide-bars

6.1.- Pressure guide - DU	N/A	SLS	N/A	ULS
6.2.- Welding on the guide			N/A	ULS
Shear stress			N/A	ULS
Traction stress			N/A	ULS
Equivalent stress			82 N/mm²	ULS

7.- Bending of the lidplate

8.- Transmission of horizontal loads between ring and lidplate (EN1337-5 / Art.6.2.3)

Needs a Flat contact

Cosine distribution po 1.059 N/mm
Max. pressure 132 N/mm² ULS

Clearance (a+) 2,1 mm >0
Clearance (a-) 19,9 mm >0 (EN1337-5 / Art.6.2.4)

9.- Safety against sliding at Vmin. (EN1337-5 / 6.2.5)

Admissible force in one BOLT	60,32 KN
Total admissible force	241,28 KN
Condition Zr > Zh Zr =	1616,3 KN
Zh =	325,52 KN

TORNILLOS O.K.!!!!!
Contact Concret/Steel

STRONGHOLD

Job : AVE MONTCADA - MOLLET DEL VALLES

Reference : *VTO. RIERA SECA -{E1}* **Date :** *22-12-08*

Bearing type : *PU 600* **Qty:** *1* **Rev. :** *00*

Bearingdimensions :

Masonrey plate	DU1 =	0	DU =	0	TU =	0
Pot	D1 =	440	D2 =	548		
	T1 =	20	T2 =	43	TR =	63
Lidplate	H2 =	8	T3 =	21	H4 =	10
PTFE	D6 =	420	T6 =	5		
Guide-bar	BF =	30	HF =	19	BDU =	9
Welding on the guide-bar	A5 =	7				
Sliding plate	L5 =	713	B5 =	548	T5 =	27
Inox sheet	L =	703	B =	440	T =	1,5
Elastomer	D1 =	440	H1 =	30		
Top masonrey plate	LA =	0	BA =	0	TA =	0
Dowels	Dm =	40	M =	16	QT =	8.8
	Lg =	200	N =	4	DP =	430
Total height	TH =	104,5	DPL=	623	DPB=	608

Loads :

Vmax =	5.320 KN	S.L.S.	7.421 KN	U.L.S.
Hx max =	160 KN	S.L.S.	223 KN	U.L.S.
Hy max =	500 KN	S.L.S.	750 KN	U.L.S.
Vg =	3.724 KN	S.L.S.	5.195 KN	U.L.S.
Vmin =	2.660 KN	S.L.S.	2.660 KN	U.L.S.
Hx min =	112 KN	S.L.S.	156 KN	U.L.S.
Hy min =	350 KN	S.L.S.	525 KN	U.L.S.

Rotation = 0,01 rad.

Movement = (+/-) 50 mm. Ey (+/-) 0 mm.

Preset= 0 mm

$K_{carga\ concentrada}$= 1,59

Reborde Hormigón= 150 mm

Admissible stresses N/mm^2 :

Pte= 0 %

		SLS	ULS Top	ULS Bottom
Concretepressure	average		40	30,00
	edge		45	35,00
Steelpressure			355	
PTFE pressures		Average	Average	
	all loads	50	72	
	deadload	30	45	
Elastomerpressure		46,1538 (EN 1337-5 / Art.6.2.1.1)	60	
DU-pressure		142,857	200	

1587

Stresscalculations (taking into account Reduced area Factors)

1.- Concrete-pressures

1.1.- Top plate	36 N/mm²	ULS	a.) For top Plate (λ_{top}): e_{HT}= 28,5 mm; λ_{top}= 0,9161
1.2.- Bottom -plate	26,4 N/mm²	ULS	b.) For bottom plate (λ_{bottom}): e_{HB}= 89 mm; λ_{bottom}= 0,9181

2.- Elastomerpressure

3.- Elastomerstrain EN1337-5 / Art.6.2.1.2.)	48 N/mm²	ULS
	0,0743	SLS
	0,0743	ULS

4.- Steelstress in the pot (N1337-5 / Art.6.2.2.)

Total force	2.677 KN.		a) Wall Tensile: Vsd ≤ Vrd; Vrd= 2.918 KN; Vsd= 2.677 KN
Steel area plate (Ap)	30.870 mm²	ULS	b) Wall Shear: V'sd ≤ V'rd; V'rd= 12.387 N/mm; V'sd= 4.200 N/mm
Steel area ring (Ar)	9.452 mm²	ULS	
Stress in the base plate (Tensile	86,72 N/mm²	ULS	c) Base Tensile: Vsd ≤ Vrd; Vrd= 9.529 KN; Vsd= 2.677 KN
Stress in the wall (Tensile)	283,23 N/mm²	ULS	
Stress in the wall (Shear)	104,66 N/mm²	ULS	

Okk!!!

5.- PTFE pressure			
	Average		Average
All loads	37 N/mm²	SLS	51 N/mm² ULS
Permanent loads	26 N/mm²	SLS	36 N/mm² ULS

6.- Guide-bars			
6.1.- Pressure guide - DU	N/A	SLS	N/A ULS
6.2.- Welding on the guide			
Shear stress			N/A ULS
Traction stress			N/A ULS
Equivalent stress			N/A ULS
7.- Bending of the lidplate			101 N/mm² ULS

8.- Transmission of horizontal loads between ring and lidplate (EN1337-5 / Art.6.2.3)

Needs a Flat contact

Cosine distribution po	1.790 N/mm	
Max. pressure	224 N/mm²	ULS
Clearance (a+)	2,9 mm	>0
Clearance (a-)	29,1 mm	>0 (EN1337-5 / Art.6.2.4)

9.- Safety against sliding at Vmin. (EN1337-5 / 6.2.5)

Admissible force in one BOLT	60,32 KN
Total admissible force	241,28 KN
Condition Zr > Zh Zr =	3986,28 KN
Zh =	886,589 KN

TORNILLOS O.K.!!!!!

Contact Concret/Steel

STRONGHOLD

Stresscalculations

1.- Concrete-pressures

1.1.- Top plate	25,23 N/mm²	ULS	a.) For top Plate (λ_{top}): e_{HT}= 28,5 mm; λ_{top}= 0,8990
1.2.- Bottom -plate	26,02 N/mm²	ULS	b.) For bottom plate (λ_{bottom}): e_{HB}= 54 mm; λ_{bottom}= 0,8862

2.- Elastomerpressure

	49 N/mm²	ULS	

3.- Elastomerstrain

0,0733	SLS	0,0733 ULS

4.- Steelstress in the pot

Total force	1.427 KN.		a) Wall Tensile: Vsd ≤ Vrd; Vrd= 1.434 KN; Vsd= 1.427 KN
Steel area plate (Ap)	10.960 mm²	ULS	
Steel area ring (Ar)	4.644 mm²	ULS	
Stress in the base plate (Tensile	130,165 N/mm²	ULS	b) Wall Shear: V'sd ≤ V'rd; V'rd= 9.624 N/mm; V'sd= 4.131 N/mm
Stress in the wall (Tensile)	307,195 N/mm²	ULS	
Stress in the wall (Shear)	132,513 N/mm²	ULS	c) Base Tensile: Vsd ≤ Vrd; Vrd= 3.383 KN; Vsd= 1.427 KN

Okk!!!

5.- PTFE pressure

	Average		Average	
All loads	42 N/mm²	SLS	59 N/mm²	ULS
Permanent loads	30 N/mm²	SLS	41 N/mm²	ULS

6.- Guide-bars

6.1.- Pressure guide - DU	126 N/mm²	SLS	189 N/mm²	ULS
6.2.- Welding on guide				
Shear stress			122 N/mm²	ULS
Traction stress			256 N/mm²	ULS
Equivalent stress			332 N/mm²	ULS

7.- Bending of the lidplate

	330,83 N/mm²	ULS

8.- Transmission of horizontal loads between ring and lidplate

Needs a Flat contact

Cosine distribution po	2.667 N/mm	
Max. pressure	333 N/mm²	ULS

Clearance (a+)	2,4 mm	>0	(EN1337-5 / Art.6.2.4)
Clearance (a-)	19,6 mm	>0	

9.- Safety against sliding at Vmin.

Admissible force in one BOLT	60,32 KN.
Total admissible force	241,3 KN.
Condition Zr > Zh Zr =	1571 KN.
Zh =	782,3 KN.

TORNILLOS O.K.!!!!!

Contact Concret/Steel

Job : AVE MONTCADA - MOLLET DEL VALLES

Reference : *VTO. RIERA SECA -{E2}* *Date :* 22-12-08

Bearing type : *PU 600* *Qty:* 1 *Rev. :* 00

Bearingdimensions :

Masonrey plate	DU1 =	0	DU =	0	TU =	0
Pot	D1 =	461	D2 =	622		
	T1 =	20	T2 =	44	TR =	64
Lidplate	H2 =	8	T3 =	21	H4 =	10
PTFE	D6 =	441	T6 =	5		
Guide-bar	BF =	30	HF =	19	BDU =	9
Welding on the guide-bar	A5 =	7				
Sliding plate	L5 =	702	B5 =	622	T5 =	27
Inox sheet	L =	692	B =	461	T =	1,5
Elastomer	D1 =	461	H1 =	31		
Top masonrey plate	LA =	0	BA =	0	TA =	0
Dowels	Dm =	80	M =	30	QT =	8.8
	Lg =	400	N =	4	DP =	511
Total height	TH =	105,5	DPL=	572	DPB=	722

Loads :

Vmax =	5.500 KN	S.L.S.	7.673 KN	U.L.S.
Hx max =	165 KN	S.L.S.	230 KN	U.L.S.
Hy max =	500 KN	S.L.S.	750 KN	U.L.S.
Vg =	3.850 KN	S.L.S.	5.371 KN	U.L.S.
Vmin =	2.750 KN	S.L.S.	2.750 KN	U.L.S.
Hx min =	116 KN	S.L.S.	161 KN	U.L.S.
Hy min =	350 KN	S.L.S.	525 KN	U.L.S.

Rotation =	0,01 rad.			
Movement = (+/-)	110 mm.	Ey (+/-)	0 mm.	

Preset=	30 mm
$K_{carga\ concentrada}$=	1,57
Reborde Hormigón=	150 mm
Pte=	0 %

Admissible stresses N/mm^2 :

		SLS	ULS Top	ULS Bottom
Concretepressure	average		40	30,00
	edge		45	35,00
Steelpressure			355	
PTFE pressures		Average	Average	
	all loads	50	72	
	deadload	30	45	
Elastomerpressure		46,1538 (EN 1337-5 / Art.6.2.1.1)	60	
DU-pressure		142,857	200	

STRONGHOLD

Stresscalculations

1.- Concrete-pressures

1.1.- Top plate	31,79 N/mm²	ULS	a.) For top Plate (λ_{top}): e_{HT}= 28,5 mm; λ_{top}= 0,8958
1.2.- Bottom -plate	25,53 N/mm²	ULS	b.) For bottom plate (λ_{bottom}): e_{HB}= 55 mm; λ_{bottom}= 0,8835
	46 N/mm²	ULS	

2.- Elastomerpressure

3.- Elastomerstrain	0,0744	SLS	0,0744 ULS

4.- Steelstress in the pot

Total force	1.441 KN.		a) Wall Tensile: Vsd ≤ Vrd; Vrd= 2.187 KN; Vsd= 1.441 KN
Steel area plate (Ap)	12.440 mm²	ULS	
Steel area ring (Ar)	7.084 mm²	ULS	
Stress in the base plate (Tensile	115,871 N/mm²	ULS	b) Wall Shear: V'sd ≤ V'rd; V'rd= 14.347 N/mm; V'sd= 3.978 N/mm
Stress in the wall (Tensile)	203,478 N/mm²	ULS	
Stress in the wall (Shear)	85,584 N/mm²	ULS	c) Base Tensile: Vsd ≤ Vrd; Vrd= 3.840 KN; Vsd= 1.441 KN

Okk!!!

5.- PTFE pressure

	Average		Average	
All loads	40 N/mm²	SLS	55 N/mm²	ULS
Permanent loads	28 N/mm²	SLS	39 N/mm²	ULS

6.- Guide-bars

6.1.- Pressure guide - DU	121 N/mm²	SLS	181 N/mm²	ULS
6.2.- Welding on guide				
Shear stress			116 N/mm²	ULS
Traction stress			244 N/mm²	ULS
Equivalent stress			316 N/mm²	ULS

7.- Bending of the lidplate 318,75 N/mm² ULS

8.- Transmission of horizontal loads between ring and lidplate

Needs a Flat contact

Cosine distribution po 2.553 N/mm

Max. pressure 319 N/mm² ULS

Clearance (a+)	2,1 mm	>0
Clearance (a-)	19,9 mm	>0

(EN1337-5 / Art.6.2.4)

9.- Safety against sliding at Vmin.

Admissible force in one BOLT	215,4 KN.
Total admissible force	861,8 KN.
Condition Zr > Zh Zr =	2237 KN.
Zh =	784,5 KN.

TORNILLOS O.K.!!!!!

Contact Concret/Steel

STRONGHOLD

Job : AVE MONTCADA - MOLLET DEL VALLES

Reference : *VTO. RIERA SECA -{P1 & P2}* *Date :* 22-12-08

Bearing type : *PU 1500* *Qty:* 2 *Rev. :* 00

Bearingdimensions :

Masonrey plate	DU1 =	0	DU =	0	TU =	0
Pot	D1 =	743	D2 =	918		
	T1 =	40	T2 =	69	TR =	109
Lidplate	H2 =	11	T3 =	31	H4 =	15
PTFE	D6 =	723	T6 =	5		
Guide-bar	BF =	35	HF =	25	BDU =	15
Welding on the guide-bar	A5 =	10				
Sliding plate	L5 =	958	B5 =	918	T5 =	37
Inox sheet	L =	948	B =	743	T =	1,5
Elastomer	D1 =	743	H1 =	50		
Top masonrey plate	LA =	0	BA =	0	TA =	0
Dowels	Dm =	40	M =	16	QT =	8.8
	Lg =	200	N =	4	DP =	692
Total height	TH =	164,5	DPL=	868	DPB=	978

Loads :

Vmax =	14.980 KN	S.L.S.	20.897 KN	U.L.S.
Hx max =	449 KN	S.L.S.	627 KN	U.L.S.
Hy max =	1.200 KN	S.L.S.	1.800 KN	U.L.S.
Vg =	10.486 KN	S.L.S.	14.628 KN	U.L.S.
Vmin =	7.490 KN	S.L.S.	7.490 KN	U.L.S.
Hx min =	315 KN	S.L.S.	439 KN	U.L.S.
Hy min =	840 KN	S.L.S.	1.260 KN	U.L.S.

Rotation = 0,01 rad.

Movement = (+/-) 100 mm. Ey (+/-) 0 mm.

	10 mm
Preset=	20 mm
$K_{carga\ concentrada}$=	1,45
Reborde Hormigón=	200 mm

Pte= 0 %

Admissible stresses N/mm^2 :

		SLS	ULS Top	ULS Bottom
Concretepressure	average		40	30,00
	edge		45	35,00
Steelpressure			355	
PTFE pressures		Average	Average	
	all loads	50	72	
	deadload	30	45	
Elastomerpressure		46,1538 (EN 1337-5 / Art.6.2.1.1)	60	
DU-pressure		142,857	200	

STRONGHOLD

Stresscalculations

1.- Concrete-pressures

1.1.- Top plate	36,36	N/mm²	ULS	a.) For top Plate (λ_{top}): e_{HT}= 38,5 mm; λ_{top}= 0,9020
1.2.- Bottom -plate	26,42	N/mm²	ULS	b.) For bottom plate (λ_{bottom}): e_{HB}= 95,5 mm; λ_{bottom}= 0,8938

2.- Elastomerpressure

	48	N/mm²	ULS	

3.- Elastomerstrain

0,0743	SLS	0,0743	ULS	

4.- Steelstress in the pot

Total force	3.697	KN.		a) Wall Tensile: Vsd ≤ Vrd; Vrd= 3.728 KN; Vsd= 3.697 KN
Steel area plate (Ap)	36.720	mm²	ULS	
Steel area ring (Ar)	12.075	mm²	ULS	b) Wall Shear: V'sd ≤ V'rd; V'rd= 15.595 N/mm; V'sd= 6.258 N/mm
Stress in the base plate (Tensile	100,669	N/mm²	ULS	
Stress in the wall (Tensile)	306,133	N/mm²	ULS	
Stress in the wall (Shear)	123,873	N/mm²	ULS	c) Base Tensile: Vsd ≤ Vrd; Vrd= 11.335 KN; Vsd= 3.697 KN

Okk!!!

5.- PTFE pressure

	Average			Average		
All loads	39	N/mm²	SLS	54	N/mm²	ULS
Permanent loads	27	N/mm²	SLS	38	N/mm²	ULS

6.- Guide-bars

6.1.- Pressure guide - DU	108	N/mm²	SLS	162	N/mm²	ULS
6.2.- Welding on guide						
Shear stress				121	N/mm²	ULS
Traction stress				283	N/mm²	ULS
Equivalent stress				352	N/mm²	ULS

7.- Bending of the lidplate

312,68	N/mm²	ULS	

8.- Transmission of horizontal loads between ring and lidplate

Needs a Flat contact

Cosine distribution po	3.848	N/mm	
Max. pressure	350	N/mm²	ULS

Clearance (a+)	2,4	mm	>0
Clearance (a-)	30,1	mm	>0

(EN1337-5 / Art.6.2.4)

9.- Safety against sliding at Vmin.

Admissible force in one BOLT	60,32 KN.
Total admissible force	241,3 KN.
Condition Zr > Zh Zr =	3986 KN.
Zh =	1906 KN.

TORNILLOS O.K.!!!!!

Contact Concret/Steel

STRONGHOLD

5 – CALIDAD DE MATERIALES

CTT STRONGHOLD / VSL	CALIDAD MATERIALES EN 1337-5:2005	No.Doc. UTE CONSTANTÍ			
CTT-STRONGHOLD, SA	APOYOS TIPO POT	Page	1	of	1
		Revision	0	Date	12.06.08

CALIDAD MATERIALES

Acero

Calidad del acero S355 JR según la norma EN 10025.

PTFE (Teflon)

PTFE (politetrafluoretileno puro) según la norma EN 1337-2.
Las láminas de PTFE deben disponerse de una trama de alvéolos con objeto de retener el lubricante.

Acero Inoxidable

El material de contacto con la superficie del PTFE es una lámina de acero inoxidable AISI 316 según la norma EN 1337-2.

Elastómero

La almohadilla en los Apoyos Tipo POT fabricados por CTT-STRONGHOLD se compone de caucho natural con una dureza 50Sh±5 según ISO 6446 como requerimiento de la norma EN 1337-5.

Lubricante para elementos deslizantes

El lubricante empleado debe conservar sus propiedades y no debe formar resinas ni atacar a otros materiales de la interfaz de deslizamiento.
Las características del lubricante deben ser conformes con la EN 1337-2

DU Junta

El material utilizado para la junta de latón debe ser de la calidad dispuesta en las normas EN 1337-5.
La junta interna de latón debe insertarse en una cavidad formada por la arista superior de la almohadilla de elastómero, conformado en el diámetro interior del pot.

Protección contra la corrosión

El sistema de protección contra la corrosión calificado de acuerdo con la norma EN 1337-9 debe cumplir con los requisitos indicados en ella, siempre que los apoyos se hayan manejado, almacenado e instalado de acuerdo con lo especificado en esta norma.

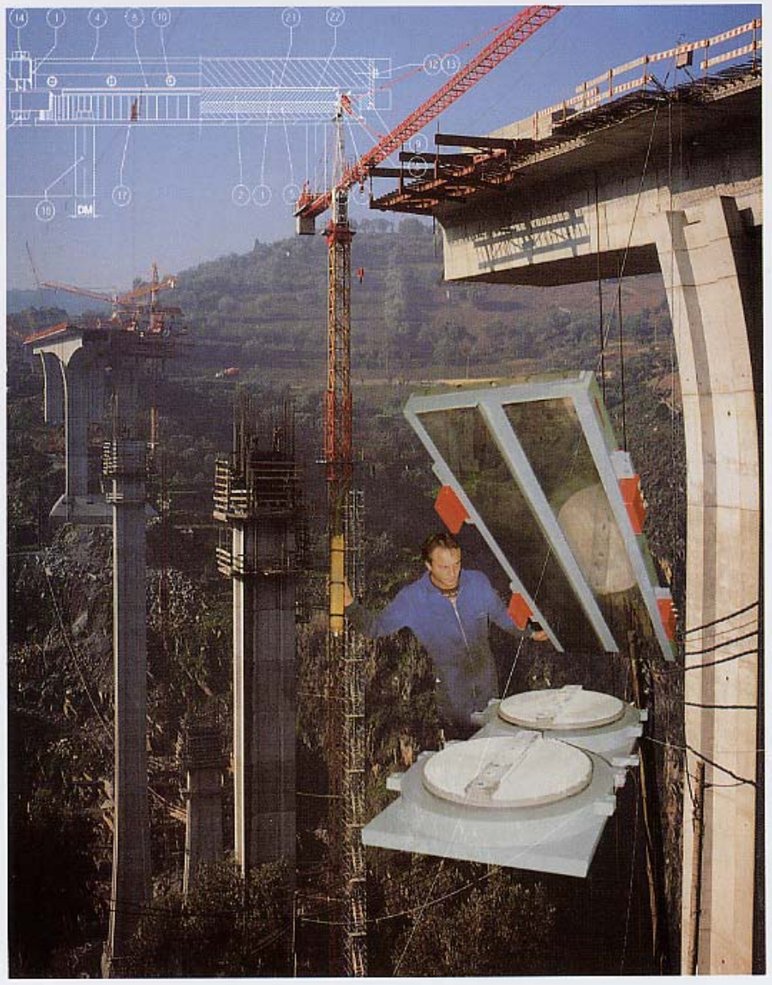
Preparación de la superficie de acuerdo con la norma Sa $2^{1/2}$

Recubrimiento metalización

Capa final de pintura Epoxy

6 – CATALOGO GENERAL

A P O Y O S P O T C T T



INGENIERÍA Y DISEÑO

SOPORTE TÉCNICO

FABRICACIÓN

SUMINISTRO A OBRA

CONTENIDO

1. Introducción
2. Especificaciones y parámetros de diseño
3. Información necesaria para el diseño del apoyo pot
4. Tablas de dimensiones
   - Apoyo pot tipo PU
   - Apoyo pot tipo PL
   - Apoyo pot tipo PF
5. Accesorios
6. Instalación en obra
7. Apoyos pot para puentes empujados
8. Apoyos pot especiales
9. Obras realizadas
10. Certificados de calidad y ensayos

1. Introducción



▲ Deformación en apoyo de neopreno

La capacidad resistente de los apoyos de neopreno zunchado frente a las tres clases de solicitación a las que puede estar sometido, compresión, cortante y flexión, esta limitada por la magnitud de las deformaciones tangenciales que se producen en el neopreno, que pueden tomar grandes valores en los bordes libres, iniciándose en consecuencia su rotura por agotamiento del material a esfuerzos cortantes.

Los aparatos de apoyo tipo POT permiten aumentar la carga admisible en el neopreno sin disminuir su deformabilidad al giro. Esto se consigue embutiendo una almohadilla de elastómero en una carcasa de acero cubierta con una placa metálica. Bajo la acción de una carga vertical, la placa superior actua sobre la almohadilla de elastómero como un pistón en un cilindro hidráulico y el elastómero es por si mismo capaz, estando perfectamente sellado, de actuar como un fluido viscoso incompresible ofreciendo una resistencia mínima a la rotación alrededor de cualquier eje horizontal. Por contra, al tener impedido su distorsión horizontal, el apoyo resultante no permitirá desplazamiento alguno, será pues un apoyo POT FIJO.

Al separar la placa superior en dos componentes independientes, placa deslizante rectangular y pistón circular, obtenemos un apoyo POT LIBRE. Estos apoyos presentan un dispositivo deslizante compuesto por tres elementos :

1. Espejo de acero inoxidable pulimentado, soldado en la cara inferior de la placa deslizante.

2. Disco alveolado de teflon (PTFE) que se encuentra insertado aproximadamente la mitad de su espesor en el pistón. Este material presenta excelentes propiedades dieléctricas, buen comportamiento a la fatiga y a los choques, resistencia total al envejecimiento y a la humedad, poder anti-adherente y un bajo coeficiente de rozamiento.

3. Lubricante especial, grasa de silicona, alojado en los alveolos del disco de PTFE. Esta sustancia es capaz de mantener su consistencia por un largo periodo de tiempo, permanece efectivo a bajas temperaturas, reduce el coeficiente de rozamiento y evita la abrasión del PTFE.

La interacción de estos tres elementos asegura un bajo coeficiente de rozamiento del apoyo (1% a 3%), valor que disminuye al aumentar la carga vertical. La inserción de una guía en el pistón, soldada o atornillada, coarta el desplazamiento del apoyo en su componente perpendicular convirtiéndolo en un apoyo POT UNIDIRECCIONAL. La superficie de contacto guía-placa deslizante se reviste con un material denominado DU-metal que garantiza un coeficiente de rozamiento mínimo.



▲ Apoyo tipo pot para puente empujado

2. Especificaciones y parámetros de diseño

ESPECIFICACIONES STANDARD DEL MATERIAL

PLACA SUPERIOR

Acero calidad St37o St52 conforme a DIN17.100

Acero inoxidable conforme a AISI 304

LUBRICANTE

Grasa de silicona tipo 300

TEFLON

Almohadilla alveolada de PTFE conforme a ASTM D 1457-91a Tipo 1 Grado 2

GUIA

Acero calidad St37 o St52 conforme a DIN17.100

DU-metal

ANILLO DE CIERRE EXTERNO

Neopreno espumoso

PISTON

Acero calidad St37 o St52 conforme a DIN17.100

ANILLO DE CIERRE INTERNO

Doble anillo de latón

ELASTOMERO

Goma natural conforme AASHTO 50Sh±5

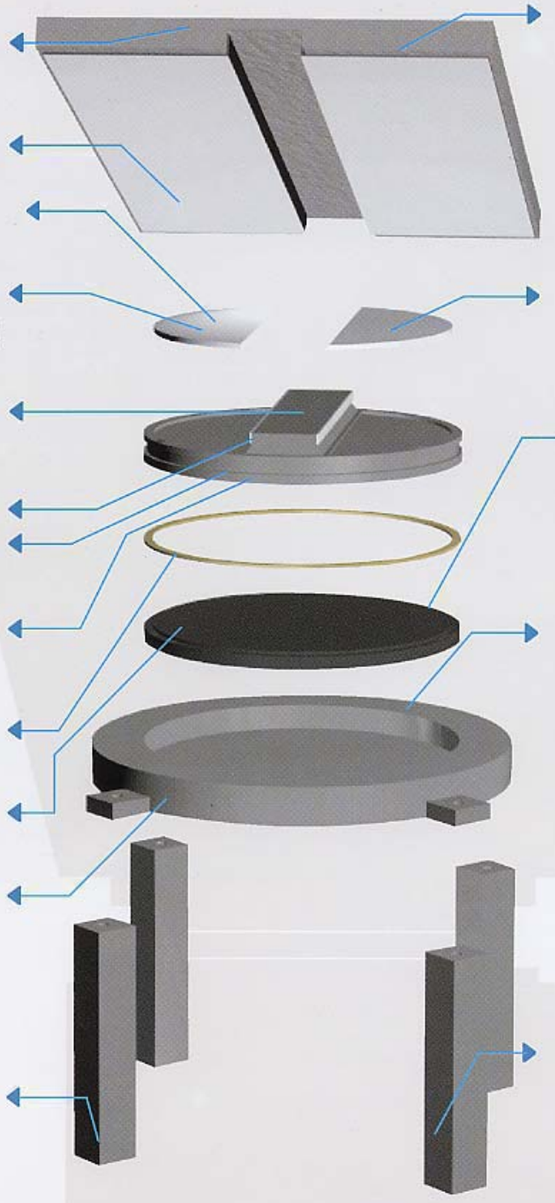
CAZOLETA (ANILLO + PLACA BASE)

Acero calidad St37 o St52 conforme a DIN17.100

PERNOS

Tornilleria zincada

Acero CK35 coforme DIN 17.200



PARAMETROS BÁSICOS DE DISEÑO

PLACA SUPERIOR

Distribución de cargas a 45º

Longitud placa superior debe garantizar una correcta distribución de cargas en el hormigón cuando se produce el máx. movimiento de diseño.

$$L5 = D6 + 2Ex + 2T5$$

donde :
D6 diámetro disco PTFE
Ex movimiento de diseño
T5 espesor de la placa superior

TEFLON

Presión bajo carga vertical máx. < 45 N/mm²

Presión máx. en los bordes < 60 N/mm²

ELASTOMERO

Presión bajo carga vertical máx. < 35 N/mm²

Deformación vertical en el perimetro< 0,15

$$\alpha^* \left(\frac{D1}{2}\right) \le H1^* 0.15$$

Espesor mínimo del elastómero

$$H1 \ge \frac{D1}{30}$$

CAZOLETA (ANILLO + PLACA BASE)

Anillo y placa base deben ser capaces de soportar las fuerzas horizontales transmitidas por neopreno y cargas externas.

$$\frac{Zr + Zh}{Ap} \le \sigma_u \qquad \frac{Zr + Zb}{Ar} \le \sigma_u$$

donde :
Fuerza transmitida por el neopreno

$$Zr = D1^* H1^* \sigma_n$$

Resultante fuerzas cargas externas

$$Zb = \sqrt{Hx^2 + By^2}$$

Area placa base $Ap = D1^* T1$

Area anillo $Ar = 2^* (D2 - D1)^* TR$

Espesor mínimo del anillo (D2-D1) > 20 mm.

Espesor mínimo placa base

$$T1 \ge \frac{D1}{30} \ge 12\,mm$$

PERNOS

Para asegurar un coeficiente de seguridad de 1.5 frente al deslizamiento del apoyo sobre la superficie de hormigón se debe satisfacer la siguiente condición:

$$\frac{\mu}{S} * V_{max} + n^* H_d \ge Z_b$$

donde
μ = 0.5 Rozamiento acero-hormigón
S = 1.5 Factor de seguridad
n Número de pernos
Hd Capacidad de cada perno

3. Información necesaria para el diseño de apoyos pot

Las dimensiones que se muestran en las tablas del apartado 4. para los distintos tipos de apoyos son únicamente valores orientativos correspondientes a un estado de carga muy concreto. Los valores por defecto considerados en el dimensionamiento de dichos apoyos Pots fueron los siguientes :

Presión admisible hormigón

Pila : 20 N/mm² Tablero : 20 N/mm²

Rotación máx. admisible Giro = 0.01 rad.

Estados de carga y movimientos

1.- Apoyo Libre (PL)

1.1 Hxmax =	3 % de Vmax.
1.2 Hymax =	3% de Vmax.
1.3 Ey =	± 10 mm.
1.4 Ex =	± 50 mm.

2.- Apoyo guiado (PU)

2.1 Hxmax =	3 % de Vmax
2.2 Hymax =	5% de Vmax
2.3 Ey =	0 siempre
2.4 Ex =	± 50 mm.

3.- Apoyo fijo (PF)

3.1 Hxmax =	5 % de Vmax
3.2 Hymax =	5% de Vmax
3.3 Ey =	0 siempre
3.4 Ex =	0 siempre

4.-En todos los tipos

4.1 Vg =	70% Vmax
4.2 Vmin =	50% Vmax
4.3 Hxg =	90% Hxmax
4.4 Hyg =	90% Hymax
4.5 Hxmin =	70% Hxmax
4.6 Hymin =	70% Hymin

El coste de los aparatos de apoyo varia sensiblemente en función de la presión admisible en el hormigón, estas diferencias pueden llegar a ser hasta del 30%. Esta limitación depende de la resistencia a compresión del hormigón empleado y de la relación existente entre D2 (diámetro de la base del apoyo) y D (diámetro del mayor círculo homotético y centrado con D2 inscrito en la pila). A modo de recomendación se propone la siguiente regla de diseño :

βr = 0.85 fck (basado en rotura a 28 dias probeta cilindrica 150 mm. x 300 mm.)

1.- Cuando existe distribución directa de la cazoleta al hormigón:

$$\sigma = \frac{\beta r}{1,8} * \frac{D}{D2} \leq 1,4 * \beta r$$

2.- Cuando existen placas de reparto entre cazoleta y hormigón :

$$\sigma = \frac{\beta r}{2,1} * \frac{D}{D2} \leq 1,0 * \beta r$$

3.- Cuando existe distribución a través de placas deslizantes :

$$\sigma = \frac{\beta r}{2,3} * \frac{D}{D2} \leq 0,9 * \beta r$$

La armadura de refuerzo necesaria debe ser diseñada para soportar una fuerza máxima de compresión de :

Z = 0,21 * Vmax * (1 - 0,75 * D2/D)

El Departamento Técnico de CTT-Stronghold esta a su completa disposición para diseñar y calcular la gama de apoyos que se adapte mejor a cada obra específica.
Un preciso diseño y cálculo de todo aparato de apoyo requiere completar la información siguiente :

Obra : **Apoyo tipo :**

Estados de carga :

Estado de carga Vmax.

Vmax : kN Hx : kN Hy: kN

Estado de carga Vg. (carga permanente)

Vg : kN Hxg : kN Hyg : kN

Estado de carga Vmin.

Vmin : kN Hx : kN Hy : kN

Movimientos y giros :

Ex ± : mm. Ey ± : mm. Giro : rad.

Presión admisible hormigón :

Pila : N/mm² Tablero : N/mm²



Diseño en Oficina Técnica

4. Tablas de dimensiones

Apoyo pot tipo PU

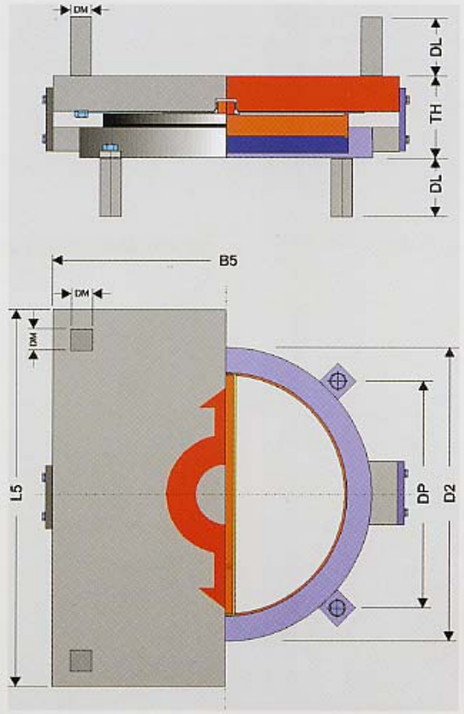
Este tipo de apoyos :

- Permite el desplazamiento longitudinal

- Coarta el desplazamiento transversal

- Resiste cargas transversales al puente

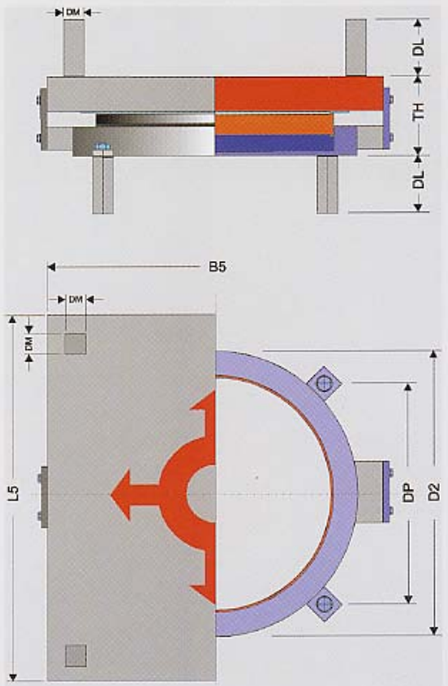




APOYO TIPO	TH	L5	B5	Ø D2	DP	DL	DM
PU-100	80	393	293	293	256	200	40
PU-200	81	478	378	378	316	200	40
PU-300	85	538	438	438	360	200	40
PU-400	84	608	508	508	408	250	50
PU-500	98	665	565	565	450	250	50
PU-600	96	719	619	619	501	300	60
PU-700	102	768	668	668	536	300	60
PU-800	106	814	714	714	568	300	60
PU-900	119	857	757	757	599	300	60
PU-1000	115	898	798	798	628	300	60
PU-1200	122	975	875	875	682	350	70
PU-1400	131	1045	945	945	732	350	70
PU-1600	138	1110	1010	1010	778	350	70
PU-1800	154	1171	1071	1071	821	350	70
PU-2000	153	1229	1129	1129	862	350	70
PU-2400	161	1337	1237	1237	938	350	70
PU-2800	180	1436	1336	1336	1008	350	70
PU-3000	170	1515	1415	1415	1064	350	70
PU-3500	192	1593	1493	1493	1120	350	70
PU-4000	190	1705	1605	1605	1199	350	70
PU-4500	196	1793	1693	1693	1260	350	70
PU-5000	216	1885	1785	1785	1325	350	70

DIMENSIONES EN mm
NOTA : Las dimensiones de los apoyos relacionados son orientativas, asi como su diseño, y estan sujetos a modificaciones que CTT crea convenientes sin previo aviso

Apoyo pot tipo PL



Este tipo de apoyos :

- Permite los desplazamiento longitudinales y transversales

- No resiste ninguna carga (excepción hecha de los esfuerzos debidos al rozamiento)



APOYO TIPO	TH	L5	B5	Ø D2	DP	DL	DM
PL-100	74	353	273	253	228	150	30
PL-200	79	457	377	357	302	150	30
PL-300	85	538	458	438	360	200	40
PL-400	96	605	525	505	406	200	40
PL-500	98	665	585	565	450	200	40
PL-600	96	719	639	619	487	250	50
PL-700	110	768	688	668	521	250	50
PL-800	106	814	734	714	554	250	50
PL-900	119	857	777	757	585	250	50
PL-1000	115	898	818	798	613	250	50
PL-1200	122	975	895	875	668	250	50
PL-1400	131	1045	965	945	717	250	50
PL-1600	136	1110	1030	1010	764	250	50
PL-1800	154	1171	1091	1071	806	250	50
PL-2000	153	1229	1149	1129	847	250	50
PL.2400	161	1337	1257	1237	924	250	50
PL-2800	180	1436	1356	1336	994	250	50
PL-3000	160	1482	1402	1415	1050	250	50
PL-3500	172	1593	1513	1512	1118	250	50
PL-4000	186	1696	1616	1605	1184	250	50
PL-4500	194	1793	1713	1693	1246	250	50
PL-5000	216	1885	1805	1785	1311	250	50

DIMENSIONES EN mm

NOTA : Las dimensiones de los apoyos relacionados son orientativas, asi como su diseño, y estan sujetos a modificaciones que CTT crea convenientes sin previo aviso

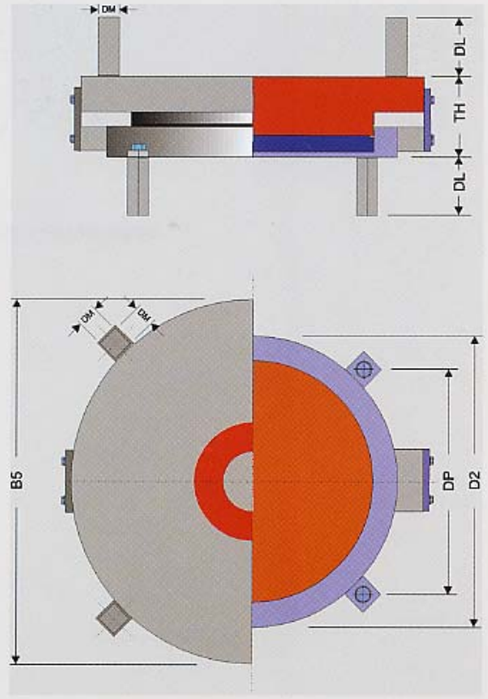
Apoyo pot tipo PF

Este tipo de apoyos :

- Coarta los movimientos longitudinales y transversales

- Resiste tanto las cargas longitudinales como las transversales del puente



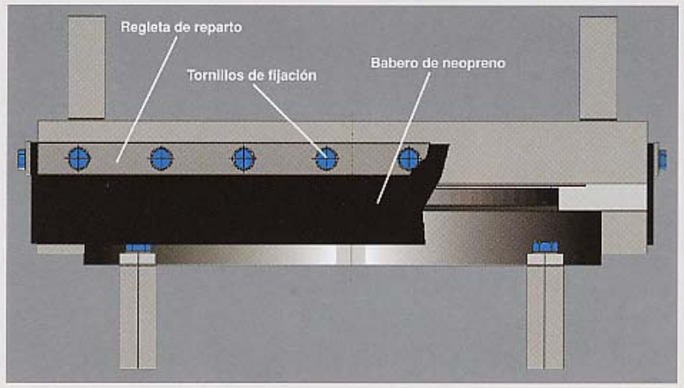


APOYO TIPO	TH	B5	Ø D2	DP	DL	DM
PF-100	81	253	253	228	150	30
PF-200	81	357	357	302	200	40
PF-300	84	438	438	360	200	40
PF-400	87	505	505	407	250	50
PF-500	89	565	565	450	250	50
PF-600	99	619	619	502	300	60
PF-700	101	668	668	536	300	60
PF-800	105	714	714	568	300	60
PF-900	107	757	757	599	300	60
PF-1000	115	798	798	628	300	60
PF-1200	120	875	875	682	300	60
PF-1400	129	945	945	732	350	70
PF-1600	140	1010	1010	778	350	70
PF-1800	142	1071	1071	821	350	70
PF-2000	147	1129	1129	862	350	70
PF-2400	162	1237	1237	938	350	70
PF-2800	169	1336	1336	1008	350	70
PF-3000	176	1382	1382	1041	350	70
PF-3500	203	1493	1493	1120	350	70
PF-4000	209	1596	1596	1192	350	70
PF-4500	221	1693	1693	1260	350	70
PF-5000	229	1785	1785	1326	350	70

DIMENSIONES EN mm

NOTA : Las dimensiones de los apoyos relacionados son orientativas, asi como su diseño, y estan sujetos a modificaciones que CTT crea convenientes sin previo aviso

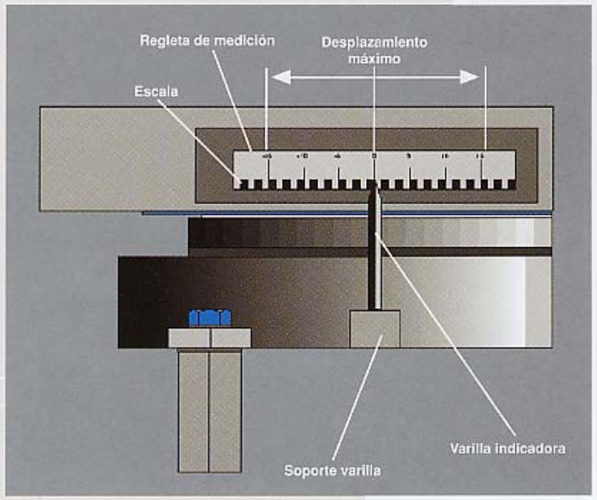
5. Accesorios



Faldón antipolvo

FALDONES ANTIPOLVO

Son unos dispositivos que se colocan para evitar la entrada de polvo en las zonas deslizantes del apoyo, lo que podría afectar al coeficiente de rozamiento.
Su uso está recomendado tanto en apoyos libres como en unidireccionales.
Están formados por unas bandas de neopreno que se atornillan a la placa superior del apoyo a través de una regleta metálica.

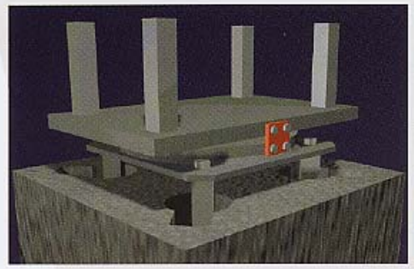


Regleta de medición

REGLETAS DE MEDICIÓN DE DESPLAZAMIENTO

Este dispositvo permite medir los desplazamientos del apoyo y por consiguiente los movimientos del tablero visualmente, sin necesidad de subir a las pilas.
En la placa superior del apoyo se adhiere una regleta graduada de aluminio o de chapa, y a la cazoleta se suelda, mediante un soporte, una varilla vertical cuya proyección sobre la regleta indicará el desplazamiento que ha tenido el tablero del puente.

6. Instalación en obra



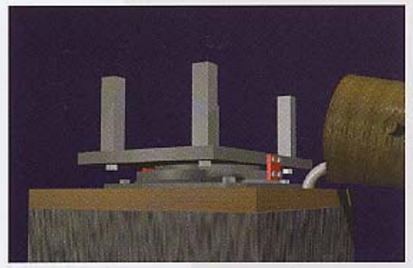
1. PREPARACIÓN DE LA PILA

Construcción de la pila dejando los alojamientos para los pernos inferiores del apoyo según indican los planos del mismo.

2. NIVELACIÓN DEL APOYO

Mediante unas cuñas de madera se procede a la nivelación del apoyo según las especificaciones del proyecto, comprobando que quede nivelado en cada uno de los pernos inferiores.



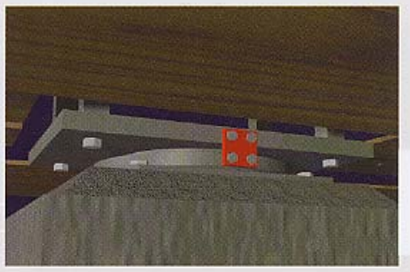


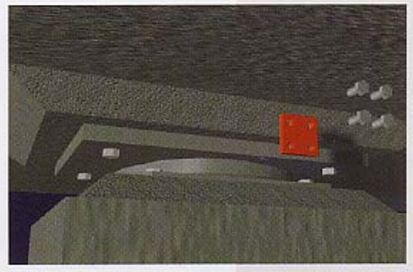
3. VERTIDO DEL MORTERO INFERIOR.

Se procede a la instalación del encofrado perimetral para el vertido del mortero en la parte inferior del apoyo.
Una vez instalado, se realiza el vertido quedando así instalalado definitivamente el apoyo en la pila.

4. ENCOFRADO EN EL TABLERO

Se coloca el encofrado inferior del tablero dejando embebidos los pernos superiores del apoyo para el posterior hormigonado.

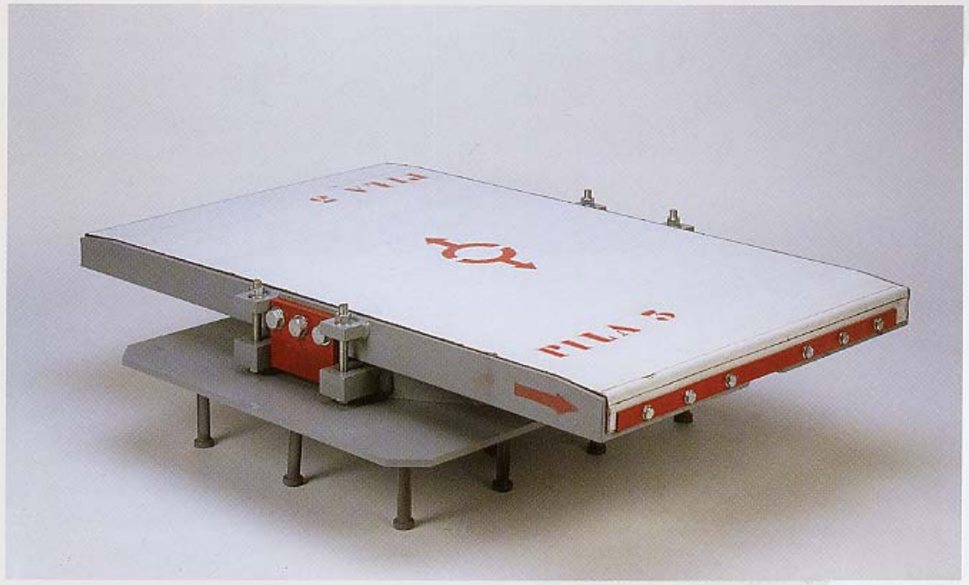




5. EXTRACCIÓN DE LA PLACAS DE FIJACIÓN.

Una vez se desencofra el tablero y el apoyo queda definitivamente instalado, se extraen las placas laterales de fijación del apoyo, permitiendo el libre movimiento del mismo.

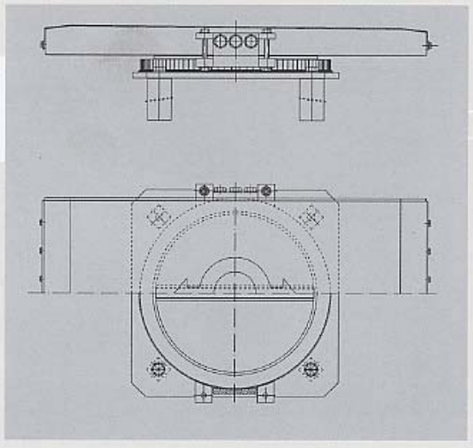
7. Apoyos pot para puentes empujados



Apoyo tipo pot para puente empujado

Un caso especial son los aparatos de apoyo para puentes construidos mediante el método denominado " empuje del dintel ". Este tipo de apoyos tienen una doble función.

En primer lugar, durante el empuje del tablero, se instala un sistema de inmovilización del apoyo que impide el movimiento relativo placa superior-cazoleta.
Al mismo tiempo, la existencia de una chapa de acero inoxidable, perfectamente pulida atornillada a la placa superior permite que el apoyo actue como una superficie deslizante mediante la utilización de unas almohadillas de neopreno-teflon sobre las que apoyará el tablero.



Posteriormente se convierten en apoyos convencionales permanentes.
Para ello se debe previamente realizar un ligero levantamiento del tablero colocando unos gatos hidraúlicos en las pilas.
Una vez levantado el tablero se pueden retirar las almohadillas de neopreno-teflon y la chapa de acero inoxidable.
A continuación se realiza el descenso del tablero a su cota definitiva, se retiran los gatos y se procede a la fijación de la placa de deslizamiento al tablero, en el cual habitualmente se habrá dejado embebida una placa de acero.

Finalmente se desactiva el sistema de inmovilización utilizado para transporte, quedando ya el apoyo en situación definitiva de servicio.

Para el correcto diseño de estos apoyos es importante facilitar el estado de cargas de los mismos durante la fase de empuje, dado que estos valores tienen una influencia decisiva en la longitud y espesores de las placas de deslizamiento.

8. Apoyos pot especiales

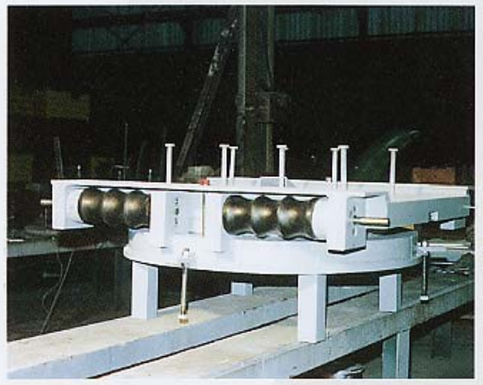
CTT fabrica apoyos pot especiales, bajo pedido , adecuandose a las especificaciones técnicas de proyecto estudiandose en cada caso la mejor relación calidad-precio del producto.
CTT ofrece una amplia gama de soluciones técnicas para el diseño de apoyos pot especiales, ya que dispone de un departamento técnico especializado en desarrollar alternativas al producto estandard, adaptandose a todas las solicitudes del proyectista.

Sirvan de ejemplo los siguientes apoyos , los cuales fueron fabricados para diferentes obras y que requerian un formato muy específico apartandose del diseño de los apoyos pot convencionales.

APOYOS DOBLE POT

Con doble sistema de apoyo y placa superior diseñada para puente empujado con objeto de lograr durante el empuje que las cargas se transmitieran centradas a las almas del cajón que formaba el tablero de los viaductos.
Estos apoyos fueron realizados para la obra del tren de alta velocidad entre Madrid y Sevilla en el tramo de la población de Ademuz (Cordoba).





APOYOS POT CON RESORTES

Provistos de resortes exteriores capaces de controlar los movimientos relativos entre placa de deslizamiento y cazoleta.
Estos apoyos fueron realizados para la obra del Viaducto de la Cartuja en Sevilla.

APOYOS POT ELIPSOIDALES

Con sistema de apoyo de forma elipsoidal diseñados especificamente para la obra del enlace Arucas -Las palmas de Gran Canaria.



9. Obras realizadas



IV PUENTE SOBRE EL RIO GUADIANA EN BADAJOZ . ESPAÑA

PROPIEDAD :
Junta de Extremadura.

CONTRATISTA:
UTE Puente de Badajoz
DYCSA-FCC

PROYECTO CONSTRUCTIVO:
FCC Construcción. Servicio Técnico.
D. José Ignacio Gonzalez Esteban,
D. José Luis Alvarez Poyatos

APOYOS TIPO :
PL-1000, PL-500, PU-1000, PU-500

VIADUCTO SOBRE EL RIO GOR GRANADA ESPAÑA

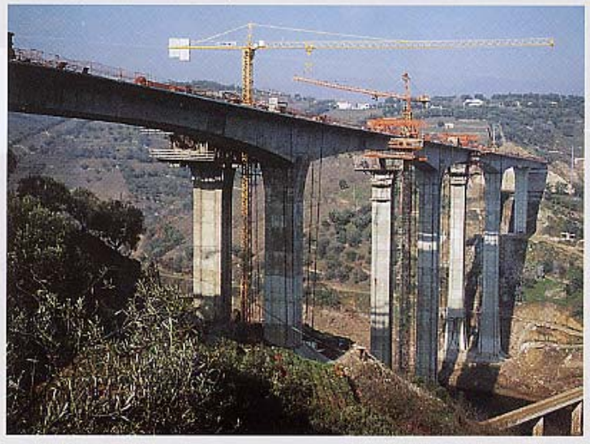
PROPIEDAD :
Dirección general de carreteras
Junta de Andalucia

CONTRATISTA:
Entrecanales y Tavora, s.a.

PROYECTO CONSTRUCTIVO AUTOVIA:
Dirección general de carreteras

APOYOS TIPO :
PL-350, PUE-1150, PLE-1100





PONTE SOBRE O RIO VAROSA LANCO REGUA-RECONCOS PORTUGAL

PROPIEDAD :
JAE

CONTRATISTA:
ENGIL - Soares da Costa

PROYECTO CONSTRUCTIVO :
Ing. Armando Rito

APOYOS TIPO :
PL-380, PU-1550, PU-1450

ACCESO AL PUENTE DEL ALAMILLO SEVILLA, ESPAÑA

PROPIEDAD :
Junta de Andalucia

CONTRATISTA:
U.T.E. Alamillo
DYCSA - FCC

PROYECTO CONSTRUCTIVO :
FCC

APOYOS TIPO :
PL-380, PU-1550, PU-1450





F.F.C.C. MADRID- SEVILLA TRAMO ADEMUZ (CORDOBA) ESPAÑA

PROPIEDAD :
M.T.T.C.

CONTRATISTA:
DYCSA
Entrecanales y Tavora, s.a.
COMSA

PROYECTO CONSTRUCTIVO :
EPTISA

APOYOS TIPO :
PL-400, PPUE-1650, PPLE-1650

LAHORE-ISLAMABAD MTY. PAKISTAN

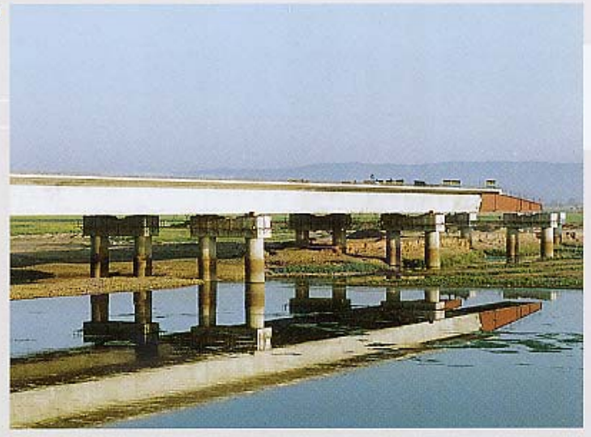
PROPIEDAD :
National Highway Authority Pakistan

CONTRATISTA:
DAEWOO Corporation (Korea)

PROYECTO CONSTRUCTIVO AUTOVIA:
SMEC (Australia)

PROYECTO CONSTRUCTIVO TABLEROS EMPUJADOS:
CTT-Stronghold (España)
Mr. Wolfang Buchler (Suiza)

APOYOS TIPO :
PL-1000, PUE-1600, PLE-1000

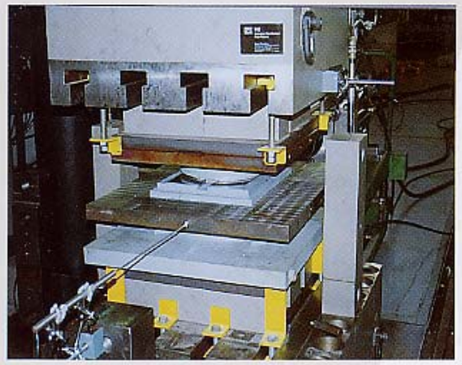


10. Certificados de calidad y ensayos

La fabricación y acabado de los apoyos pot se realiza con la mayor precisión y con materiales de la máxima calidad teniendo en cuenta que las cargas y movimientos que deberán soportar son esenciales para el buen funcionamiento de la estructura.

Desde principios de 1997 se ha iniciado la implantación del Manual de Calidad y de los procedimientos necesarios a fin de obtener la certificación ISO-EN-UNE 9002-94.

CTT-Stronghold como miembro activo del Comite Europeo de Normalización CEN participa en la elaboración de la futura Norma Europea de apoyos tipo pot.



▲ Apoyos pot ensayados en el laboratorio



▲ Vista general de la prensa de ansayo

PROTECCIÓN ANTICORROSIVA

La protección anticorrosiva que se aplica por defecto en toda nuestra gama de apoyos pot es la siguiente :

- preparación de superficies mediante chorreado de acuerdo con la norma sueca SIS-05 5900 con grado de preparación Sa 2 1/2
- dos capas de pintura de imprimación epoxidica rica en cinc que protegen de la oxidación mediante protección catódica.
- una capa de pintura de acabado a base de resinas acrílicas y plastificantes clorados, siendo el espesor total de las tres capas aprox. 100-120 micras.

Bajo requerimientos especiales es posible suministrar apoyos Pot provistos de diversos sistemas de protección anticorrosiva, ya sea por metalización con aportación de cinc o empleando aceros especiales resistentes a los agentes externos (corten).

ENSAYOS

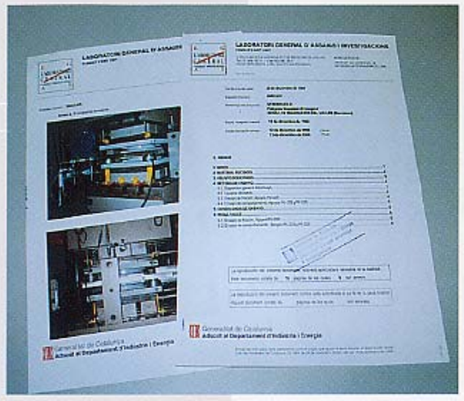
La calidad, capacidad y óptimo funcionamiento de nuestros apoyos Pot es periódicamente puesta a prueba con la realización de los siguientes ensayos ;

- ensayo de carga vertical
- ensayo de carga vertical y carga horizontal
- ensayo de rotación
- ensayo de fricción

en los Laboratorios siguientes ;

- Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research EMPA

- Laboratori General d´Assaigs i Investigacions LGAI (Barcelona).



▲ Certificados de calidad

THE COMBINATION OF A WORLD-CLASS SPECIALIST CONTRACTOR WITH THE RESPONSIVENESS OF A LOCALLY BASED PARTNER

HEADQUARTERS

VSL International Ltd.
Bernstrasse 9
LYSSACH - CH 3421
Switzerland
Phone: 41 - 34 - 447 99 11
Fax: 41 - 34 - 445 43 22
http:\\www.vsl-intl.com

Your post-tensioning specialist contractor:

South East Asia/Australia (Operating Unit 1)

REGIONAL OFFICE
VSL Prestressing (Aust.) Pty. Ltd.
6 Pioneer Avenue
THORNLEIGH, NSW 2120
Australia
Phone: 61 - 2 - 9484 59 44
Fax: 61 - 2 - 9875 38 94

AUSTRALIA - Queensland
VSL Prestressing (Aust.) Pty. Ltd.
VIRGINIA
Phone: 61 - 7 - 326 564 00
Fax: 61 - 7 - 326 575 34

AUSTRALIA - New South Wales
VSL Prestressing (Aust.) Pty. Ltd.
THORNLEIGH
Phone: 61 - 2 - 9484 59 44
Fax: 61 - 2 - 9875 38 94

AUSTRALIA - Southern Division
VSL Prestressing (Aust.) Pty. Ltd.
NOBLE PARK
Phone: 61 - 3 - 9795 03 66
Fax: 61 - 3 - 9795 05 47

BRUNEI DARUSSALAM
VSL Systems (B) Sdn. Bhd.
BANDAR SERI BEGAWAN
Phone: 673 - 2 - 380 153/2-38182
Fax: 673 - 2 - 381 954

GUAM
VSL Prestressing (Guam) Inc.
TUMON
Phone: 67 - 646 80 61
Fax: 67 - 649 08 50

INDIA
Killick Prestressing Ltd.
BOMBAY
Phone: 91 - 22 - 578 44 81
Fax: 91 - 22 - 578 47 19

INDONESIA
PT VSL Indonesia
JAKARTA
Phone: 62 - 21 - 570 07 86
Fax: 62 - 21 - 573 75 57

MALAYSIA
VSL Engineers (M) Sdn. Bhd.
KUALA LUMPUR
Phone: 60 - 3 - 242 47 42
Fax: 60 - 3 - 242 93 97

NEW ZEALAND
Precision Precasting (Wgtn.) Ltd.,
OTAKI
Phone: 64 - 6 - 364 81 26
Fax: 64 - 6 - 364 83 44

SINGAPORE
VSL Singapore Pte. Ltd.
SINGAPORE
Phone: 65 - 336 29 23
Fax: 65 - 337 64 61

THAILAND
VSL (Thailand) Co. Ltd.
BANGKOK
Phone: 66 - 2 - 237 32 68/89/90
Fax: 66 - 2 - 238 24 48

North East Asia (Operating Unit 2)

REGIONAL OFFICE
VSL North East Asia
1508 Devon House
979 King's Road
Quarry Bay
HONG KONG
Phone: 852 - 2590 22 22
Fax: 852 - 2590 95 93

HONG KONG
VSL Hong Kong Ltd.
Quarry Bay
Phone: 852 - 2590 22 88
Fax: 852 - 2590 02 90

JAPAN
VSL Japan Corporation
TOKYO
Phone: 81 - 33 - 346 89 13
Fax: 81 - 33 - 345 91 53

KOREA
VSL Korea Co. Ltd.
SEOUL
Phone: 82 - 2 - 574 82 00
Fax: 82 - 2 - 577 00 98

PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA
VSL Engineering Corp.
HEFEI
Phone: 86 - 551 - 557 7421
Fax: 86 - 551 - 557 6018

PHILIPPINES
VSL Philippines Inc.
QUEZON CITY
Phone: 63 - 2 - 633 1739
Fax: 63 - 2 - 633 1740

TAIWAN
VSL Taiwan Co., Ltd.
TAIPEI
Phone: 886 - 2 - 2759 6819
Fax: 886 - 2 - 2759 6821

VIETNAM
VSL Hanoi
Representative Office
HANOI
Phone: 84 - 4 - 8245 488
Fax: 84 - 4 - 8245 717

USA - North America (Operating Unit 3)

REGIONAL OFFICE
VSL Corporation
Crosspointe II Plaza
2840 Plaza Place - Suite 200
RALEIGH, NC 27612
USA
Phone: 1 - 919 - 781 6272
Fax: 1 - 919 - 781 6892

NORTHEAST
VSL Corporation
WASHINGTON, D.C.
Phone: 1 - 703 - 451 - 4300
Fax: 1 - 703 - 451 - 0862

MIDWEST
VSL Corporation
DALLAS, TX
Phone: 1 - 972 - 647 - 0200
Fax: 1 - 972 - 641 - 1192

Europe, Middle East, South America and Africa (Operating Unit 4.5)

REGIONAL OFFICE
Representative Office
L'Odyssée - Bât. A
2-12 Chemin des Femmes
91886 MASSY Cedex
France
Phone: 33 - 1 - 69 19 43 00
Fax: 33 - 1 - 69 19 43 01

ARGENTINA
VSL Sistemas Especiales de Construcción SA
BUENOS AIRES
Phone: 54 - 1 - 326 06 09
Fax: 54 - 1 - 326 09 19

AUSTRIA
Grund- und Sonderbau GesmbH
VIENNA
Phone: 43 - 1 - 878 17 0
Fax: 43 - 1 - 878 17 782 od 782

CHILE
VSL Sistemas
SANTIAGO
Phone: 56 - 2 - 233 16 81
Fax: 56 - 2 - 233 67 39

CZECH REPUBLIC
VSL Systemy (CZ) s. r. o.
PRAGUE
Phone: 420 - 2 - 67 07 24 20
Fax: 420 - 2 - 67 07 24 06

FRANCE
VSL France S.A.
EGLY
Phone: 33 - 1 - 69 26 14 00
Fax: 33 - 1 - 60 83 89 95

GREAT BRITAIN
Balvac Whitley Moran Ltd.
DERBYSHIRE
Phone: 44 - 1 - 773 54 26 00
Fax: 44 - 1 - 773 54 27 00

GREECE
VSL Systems A/E
ATHENS
Phone: 30 - 1 - 363 84 53
Fax: 30 - 1 - 360 95 43

MEXICO
VSL Corporation SAdeCV
MEXICO
Phone: +525 - 259 10 99
Fax: +525 - 259 19 48

NETHERLANDS
Civielco B.V.
AT LEIDEN
Phone: 31 - 71 - 576 89 00
Fax: 31 - 71 - 572 08 86

Stronghold Benelux B.V.
Phone: 31 - 705 - 11 51 45
Fax: 31 - 705 - 17 66 24

NORWAY
VSL Norge A/S
STAVANGER
Phone: 47 - 51 - 56 37 01
Fax: 47 - 51 - 56 27 21

PORTUGAL
VSL Sistemas Portugal SA.
LISBON
Phone: 351 - 1 - 445 83 10
Fax: 351 - 1 - 444 63 77

SOUTH AFRICA
VSL Systems South Africa (Pty) Ltd.
RANDBURG
Phone: 27 - 11 - 708 21 00
Fax: 27 - 11 - 708 21 20

SPAIN
CTT Stronghold
BARCELONA
Phone: 34 - 93 - 289 23 30
Fax: 34 - 93 - 289 23 31

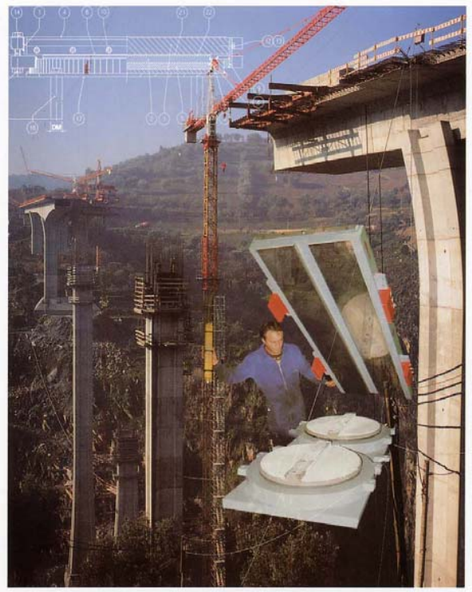
SWEDEN
Internordisk Spännarmering AB
DANDERYD
Phone: 46 - 8 - 753 02 50
Fax: 46 - 8 - 753 49 73

SWITZERLAND
VSL (Switzerland) Ltd.
LYSSACH
Phone: 41 - 34 - 447 99 11
Fax: 41 - 34 - 445 43 22

UNITED ARAB EMIRATES
Representative Office
DUBAI
Phone: 971 - 4 - 820 803
Fax: 971 - 4 - 821 970

Certificado POTs Caldes

APOYOS POT CTT



INGENIERÍA Y DISEÑO

SOPORTE TÉCNICO

FABRICACIÓN

SUMINISTRO A OBRA

INFORME TECNICO

INFORME TÉCNICO APOYOS POT

OBRA : **AVE Barcelona - Francia**

Tramo : Montcada – Mollet del Valles

Viaducto Riera de Caldes

CLIENTE : **Constructora San José**

Revisión : **2 (7/04/09)**

INDICE

1 – CERTIFICADOS

2 – REFERENCIAS

3 – DESCRIPCION Y PLANILLAS

4 – CALCULOS

5 – CALIDAD DE MATERIALES

6 – CATALOGO GENERAL

certif
Rua José Afonso, 9 E – 2810-237 Almada – Portugal
Tel. 351. 21 258 69 40 – Fax 351. 21 258 69 59

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CE

1328 - CPD - 0094

En cumplimiento con la Directiva 89/106/CEE, del Consejo de las Comunidades Europeas de 21 de Diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de la construcción (Directiva de Productos de Construcción – CPD), modificada por la Directiva 93/68/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas, de 22 de julio de 1993, se ha verificado que el producto de construcción

APOYOS ESTRUCTURALES – Apoyos Tipo POT

sin elementos deslizantes
con elementos deslizantes
Junta Interna: Latón

Comercializados por

CTT - STRONGHOLD, S.A.

Paseo de Gracia, 11, esc. B, 1º - 08007 Barcelona - España

y fabricado en

CTT - STRONGHOLD, S.A.

Ribera del Congost, s/n, Polígono Industrial del Congost
08520 Les Franqueses del Vallés - Barcelona - España

se somete por parte del fabricante a un control de producción en fábrica y al ensayo posterior de las muestras tomadas en fábrica de acuerdo con un plan de ensayo preestablecido y que el organismo notificado – CERTIF Associação para a Certificação de Produtos – ha llevado a cabo el ensayo inicial de tipo de las características significativas del producto, la inspección inicial de la fábrica y del control de producción en fábrica y que realiza el seguimiento periódico, la evaluación y la aprobación del control de producción en fábrica.

Este certificado atestigua que se han aplicado todas las disposiciones relativas a la evaluación de la conformidad y especificaciones descritas en el Anexo ZA de la norma.

EN 1337-5:2005

arriba mencionada y que el producto cumple todos los requisitos especificados.

Este certificado fue emitido por primera vez en **2007-08-20** y su validez permanece mientras no se modifiquen significativamente las condiciones en la especificación técnica armonizada relativa a las condiciones de producción en fábrica.

Almada, 20 de Agosto de 2007

Francisco Barroca
Director General

certif
Rua José Afonso, 9 E – 2810-237 Almada – Portugal
Tel. 351. 21 258 69 40 – Fax 351. 21 258 69 59

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CE

1328 - CPD - 0093

En cumplimiento con la Directiva 89/106/CEE, del Consejo de las Comunidades Europeas de 21 de Diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de la construcción (Directiva de Productos de Construcción – CPD), modificada por la Directiva 93/68/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas, de 22 de julio de 1993, se ha verificado que el producto de construcción

APOYOS ESTRUCTURALES – Apoyo Elastoméricos

Tipo A, B, C y F sin superficies o elementos deslizantes
Tipo D con superficies deslizantes
Tipo E con elementos deslizantes

comercializados por

CTT - STRONGHOLD, S.A.

Paseo de Gracia, 11, esc. B, 1º - 08007 Barcelona - España

y fabricado en

CTT - STRONGHOLD, S.A.

Ribera del Congost, s/n, Polígono Industrial del Congost
08520 Les Franqueses del Vallés - Barcelona - España

se somete por parte del fabricante a un control de producción en fábrica y al ensayo posterior de las muestras tomadas en fábrica de acuerdo con un plan de ensayo preestablecido y que el organismo notificado – CERTIF Associação para a Certificação de Produtos– ha llevado a cabo el ensayo inicial de tipo de las características significativas del producto, la inspección inicial de la fábrica y del control de producción en fábrica y que realiza el seguimiento periódico, la evaluación y la aprobación del control de producción en fábrica.

Este certificado indica que se han aplicado todas las disposiciones relativas a la evaluación de la conformidad y especificaciones descritas en el Anexo ZA de la norma

EN 1337-5:2005

arriba mencionada y que el producto cumple todos los requisitos especificados.

Este certificado fue emitido por primera vez en **2007-08-20** y su validez permanece mientras no se modifiquen significativamente las condiciones en la especificación técnica armonizada relativa a las condiciones de producción en fábrica

Almada, 20 de Agosto de 2007

Francisco Barroca
Director Geral

BUREAU VERITAS
Certification

Certificación

Concedida a

CTT – STRONGHOLD, S.A.

BARCELONA

- PASSEIG DE GRACIA 11, ESC. B, 1ª PLANTA, 08007, BARCELONA.
- C/ RIBERA DEL CONGOST S/N, POL. CONGOST, 08520, LES FRANQUESES DEL VALLES

Bureau Veritas certifica que el Sistema de Gestión de dicha Organización ha sido auditado y encontrado conforme con las exigencias de la norma:

NORMA

ISO 9001:2000

El Sistema de Gestión se aplica a:

DISEÑO Y PROYECTO DE:
- ESTRUCTURAS EN HORMIGÓN POSTESADO (EDIFICACIÓN, PUENTES Y VIADUCTOS, PAVIMENTOS, CIMENTACIONES, ESTRUCTURAS ESPECIALES)
- MOVIMIENTO DE GRANDES CARGAS(HEAVY LIFTING)
- APARATOS DE APOYO TIPO POT Y ELASTOMÉRICOS
- MUROS DE SUELO REFORZADO (VSOL)
- REFUERZO Y REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS
- ESTRUCTURAS ATIRANTADAS CON BARRA O CORDÓN

EJECUCIÓN DE:
- ESTRUCTURAS EN HORMIGÓN POSTESADO (EDIFICACIÓN, PUENTES Y VIADUCTOS, PAVIMENTOS, CIMENTACIONES, ESTRUCTURAS ESPECIALES)
- MOVIMIENTOS DE GRANDES CARGAS (HEAVY LIFTING)
- ATIRANTAMIENTO DE ESTRUCTURAS MEDIANTE BARRAS O CORDONES
- MUROS DE SUELO REFORZADO (VSOL)
- REFUERZO REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS

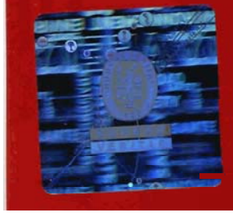
FABRICACIÓN DE:
- **ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE SISTEMAS DE PRETENSADO**
- APARATOS DE APOYO TIPO POT Y ELASTOMÉRICOS, JUNTAS DILATACIÓN
- ELEMENTOS DEL SISTEMA DE MUROS DE SUELO REFORZADO (VSOL)
- SISTEMAS DE ANCLAJES PARA ESTRUCTURAS CON TIRANTES
- SISTEMAS DE TIRANTES CON BARRAS O CORDONES
- BARRAS Y ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS.

Fecha de certificación inicial: **19 abril 2002**

Siempre que se mantengan las condiciones de aplicación del Sistema de Gestión, este certificado es válido hasta el:
08 febrero 2010

Para comprobar la validez del certificado puede llamar al teléfono: (91 270 22 00)
Para cualquier aclaración sobre el alcance del certificado y la aplicación de los requisitos del Sistema de Gestión pueden ponerse en contacto con la organización.

Número del Certificado 7000951 *Fecha* 02 marzo 2007



Oficina Coordinadora: **BUREAU VERITAS CERTIFICATION ESPAÑA**
Oficina Emisora: **BUREAU VERITAS CERTIFICATION ESPAÑA**
Francisca Delgado, 11.
Parque Empresarial Arroyo de la Vega.
28108 Alcobendas Madrid

ENAC
CERTIFICACIÓN
Nº 04/C-SC004

BUREAU VERITAS
Certification

Certificación

Concedida a

CTT – STRONGHOLD, S.A.

BARCELONA

- PASSEIG DE GRACIA 11, ESC. B, 1ª PLANTA, 08007, BARCELONA.
- C/ RIBERA DEL CONGOST S/N, POL. CONGOST, 08520, LES FRANQUESES DEL VALLES

Bureau Veritas certifica que el Sistema de Gestión de dicha Organización ha sido auditado y encontrado conforme con las exigencias de la norma:

NORMA

ISO 9001:2000

El Sistema de Gestión se aplica a:

DISEÑO Y PROYECTO DE:
- ESTRUCTURAS EN HORMIGÓN POSTESADO (EDIFICACIÓN, PUENTES Y VIADUCTOS, PAVIMENTOS, CIMENTACIONES, ESTRUCTURAS ESPECIALES)
- MOVIMIENTO DE GRANDES CARGAS(HEAVY LIFTING)
- APARATOS DE APOYO TIPO POT Y ELASTOMÉRICOS
- MUROS DE SUELO REFORZADO (VSOL)
- REFUERZO Y REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS
- ESTRUCTURAS ATIRANTADAS CON BARRA O CORDÓN

EJECUCIÓN DE:
- ESTRUCTURAS EN HORMIGÓN POSTESADO (EDIFICACIÓN, PUENTES Y VIADUCTOS, PAVIMENTOS, CIMENTACIONES, ESTRUCTURAS ESPECIALES)
- MOVIMIENTOS DE GRANDES CARGAS (HEAVY LIFTING)
- ATIRANTAMIENTO DE ESTRUCTURAS MEDIANTE BARRAS O CORDONES
- MUROS DE SUELO REFORZADO (VSOL)
- REFUERZO REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS

FABRICACIÓN DE:
- ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE SISTEMAS DE PRETENSADO
- APARATOS DE APOYO TIPO POT Y ELASTOMÉRICOS, JUNTAS DILATACIÓN
- ELEMENTOS DEL SISTEMA DE MUROS DE SUELO REFORZADO (VSOL)
- SISTEMAS DE ANCLAJES PARA ESTRUCTURAS CON TIRANTES
- SISTEMAS DE TIRANTES CON BARRAS O CORDONES
- BARRAS Y ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS.

Fecha de certificación inicial: **19 abril 2002**

Siempre que se mantengan las condiciones de aplicación del Sistema de Gestión, este certificado es válido hasta el:
08 febrero 2010

Para comprobar la validez del certificado puede llamar al teléfono: (91 270 22 00)
Para cualquier aclaración sobre el alcance del certificado y la aplicación de los requisitos del Sistema de Gestión pueden ponerse en contacto con la organización.

Número del Certificado 7000951 *Fecha* 02 marzo 2007



Oficina Coordinadora: **BUREAU VERITAS CERTIFICATION ESPAÑA**
Oficina Emisora: **BUREAU VERITAS CERTIFICATION ESPAÑA**
Francisca Delgado, 11.
Parque Empresarial Arroyo de la Vega.
28108 Alcobendas Madrid

UKAS
QUALITY
MANAGEMENT
008

CTT STRONGHOLD

2 – REFERENCIAS

REFERENCIAS APOYOS POT

AVE MADRID - BARCELONA

TRAMO		SUBTRAMO	CONTRATISTA	UNIDADES
Madrid - Zaragoza	Gajanejos - Calatayud	VII	AVE Sub VII UTE (Ferrovial+Agromán)	40
		XI	DYCSA	38
		XII a	ACS	273
	Ricla - Zaragoza	XIII	UTE Bardaliur (OHL + Sacyr)	112
Zaragoza - Lérida		I	Lahisco AVE UTE (Lain+Hispánica+Corsán)	90
		II a	Fuentes UTE (Ferrovial+Agromán)	138
		IV	AVE Bujaraloz UTE (ACS+Tecsa)	88
		V -1	Cinca UTE (Tecsa+ Fernández Const.)	41
		VI	UTE Zaidín (Dycsa + Tecsa)	41
		VII	Ferrovial	4
Lérida - Martorell		I	OHL	152
		II a	Corsán-Corviam	92
		II b	UTE Borges Blanques (Copisa + Hispánica)	44
		III a	Ferrovial-Agromán	64
		IV a	UTE Anguera (Aldesa+Rubau+Sorigué)	184
		IV b	AVE Montblanc UTE (FCC+Comsa)	40
		V	UTE Alt Camp (Dycsa + Tecsa)	34
		VII a	Copcisa	24
		VII b	UTE Montornes (Ploder+OSSA)	6
		VIII a	UTE Martorell (Sacyr+Cavosa)	76
		VIII c	OHL	22
		IX a	AVE VENDRELL UTE (FCC+Convensa)	112
		IX b	UTE AVE L'Arboç (Dragados + Tecsa)	8
		X a	AVE Olerdola UTE (ACS+Vias)	12
		X b	UTE AVE L'Anoia (Aldesa+Tapusa)	48
		XI a	UTE AVE Penedes (Aldesa + Tapusa)	58
Martorell-Barcelona		Costa Blanca Conex. Valles	COPISA	10
		Castellbisbal Papiol	ACS	18
		Papiol S. Vicenç del Horts	Ferrovial-Agroman	60
		S. Vicenç del Horts Sta. Coloma	UTE AVE Cervelo (Sacyr+Scrinser)	20
		S. Joan d'Espi Hospitalet	Rubau	28
Barcelona-Francia		Estación Sants	UTE Sants (Dragados+Tecsa)	92
		Riells Massanes	Ferrovial-Agroman	38
		Figueres Frontera	Dragados	40
TOTAL 31-12-07				2.147

TRAMO	SUBTRAMO	CONTRATISTA	UNIDADES
CORDOBA - MALAGA	Cártama-Apeadero Los Remedios (Málaga)	OHL	56
	Apeadero Los Remedios-Los Prados (Málaga)	UTE AVE Los Prados (Aldesa+Tapusa)	48
MADRID-LEVANTE	Alcira-Algemesí (Valencia)	SACYR	100
	Algemesí-Benifaió (Valencia)	OHL	56
	Xátiva-Novelé-Xátiva (Valencia)	UTE AVE Xátiva (Aldesa+Tapusa)	50
	Elda-Monovar (Alicante)	PLODER	8
	Requena-San Antonio Requena (Valencia)	UTE AVE Requena (Aldesa)	32
	Contreras-Villargordo (Valencia)	UTE Embalse Contreras (AZVI+S. José)	72
	Olalla-Arcas (Cuenca)	Vias y Construcciones	12
	Villargordo del Jucar-La Gineta (Albacete)	Ferrovial-Agroman	18
	Arcas - Fuentes (Cuenca)	Ferrovial-Agroman	14
	Seseña - Aranjuez (Toledo)	UTE AVE Seseña (Azvi+Puentes)	78
	Ontigola-Ocaña (Toledo)	Puentes	10
MADRID - SEGOVIA	Tres Cantos-Colmenar Viejo (Madrid)	Vias y Construcciones	58
	Soto del Real-Miraflores de la Sierra (Madrid)	UTE Soto del Real (Puentes+Azvi)	56
OURENSE-SANTIAGO	Lalín(Abeleda)-Lalín(Baixan) (Ourense)	UTE AVE Lalín (Dragados+Vias)	36
	Boqueixon-Santiago (A Coruña)	OHL (Estructuras y Montajes)	52
	Lalín(Baixan)-Lalín(Anzo) (Ourense)	Ferrovial-Agroman	54
TOTAL 30-06-08			810

OBRAS VARIAS		UNIDADES
Interchange 18 & 18 a Abu-Dabhi (Emiratos Arabes Unidos)		68
West Bay Lagoon (Quatar)		160
Qarinat Aysh Inland Channel Bridge (Dubhai)		16
Viaducto empujado de Insuas (Portugal)		68
Aeropuerto de Funchal en Madeira (Portugal)		150
Millenium Stadium Cardiff (Gran Bretaña)		58
Ponte sobre rio Sado (Portugal)		124
A-2 Lotes E y G (Portugal)		236
Proyectos diversos en Taiwan (1.998-1.999)		733
Puente Amolanas (Chile)		10
Pont Canal (Bélgica)	Acueducto empujado sobre apoyos definitivos de carga unitaria 5.500 y 6.250 Ton/apoyo	28
La Lucia Bridge (Sudáfrica)		24
Guayaquil (Ecuador)		328
Viaductos As Nogais y Navia - Noceda/Agüeira (León)		16
Viaducto Nalón - Agüeira/Cereixal (Lugo)		30
Puente sobre el Miño (Orense)		10
Viaducto del Torallo (Lugo)		28
FF.CC. Madrid-Alicante. Viaducto empujado en Alpera (Albacete)		20
Viaducto sobre el Iregua (Logroño)		16
Viaducto sobre la Presa de Rules (Granada)	Apoyos de carga unitaria hasta 6.000 Ton/apoyo	32
AP-53. Alto de Santo Domingo (Orense)		30
TOTAL 30-06-08		2.185

3 – DESCRIPCION Y PLANILLAS

DESCRIPCION TIPOLOGIA APOYOS POT :

Obra : **AVE Montcada – Mollet del Valles**

Viaducto Riera de Caldes

Cliente : **Constructora San José**

- 1 Uds. POT Unidireccional Longitudinal **PU – 600**
  Carga Máxima Vertical 5.320 KN
  Carga Máxima Transversal 500 KN
  Desplazamiento Longitudinal ± 50 mm. (δ =0 mm)
  Posición E-2

- 1 Uds. POT Multidireccional **PL – 600**
  Carga Máxima Vertical 5.320 KN
  Desplazamiento Longitudinal ± 100 mm. (δ =0 mm)
  Desplazamiento Transversal ± 20 mm.
  Posición E-2

- 1 Uds. POT Unidireccional Longitudinal **PU – 600**
  Carga Máxima Vertical 5.500 KN
  Carga Máxima Transversal 500 KN
  Desplazamiento Longitudinal ± 110 mm. (δ =30 mm)
  Posición E-1

- 1 Uds. POT Multidireccional **PL – 600**
  Carga Máxima Vertical 5.550 KN
  Desplazamiento Longitudinal ± 110 mm. (δ =30 mm)
  Desplazamiento Transversal ± 20 mm.
  Posición E-1

- 2 Uds. POT Unidireccional Longitudinal **PU – 1500**
  Carga Máxima Vertical 14.980 KN
  Carga Máxima Transversal 1.200 KN
  Desplazamiento Longitudinal **P-2** ± 100 mm. (δ =10 mm)
  Desplazamiento Longitudinal **P-1** ± 100 mm. (δ =20 mm)

- 2 Uds. POT Multidireccional **PL – 1500**
  Carga Máxima Vertical 14.980 KN
  Desplazamiento Longitudinal **P-2** ± 100 mm. (δ =10 mm)
  Desplazamiento Longitudinal **P-1** ± 100 mm. (δ =20 mm)
  Desplazamiento Transversal ± 20 mm.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

NOTAS APOYOS POT:

- Normativa de diseño y fabricación según UNE – EN 1337-5 : 2005

Marcaje CE según Certificado de Conformidad 1328 – CPD – 0094

- Los Aparatos de Apoyo tipo POT cotizados para los Vtos. Riera Seca, son aparatos completos listos para su colocación inmediata incluyendo Pernos de anclaje en cara inferior y Pernos en cara superior.

- Se han considerado los siguientes parámetros de diseño para transmisión de compresiones máximas a hormigón de:

Resistencia hormigón en Pilares **Riera de Caldes**	HA-30
Resistencia hormigón en Estribos **Riera de Caldes**	HA-30
Resistencia hormigón en Tablero **Riera de Caldes**	HP-40
Rotación máxima admisible	0,01 Radianes
Distancia mínima a borde de hormigón	200 mm

- Protección Standard en elementos metálicos:

  * Chorreado Sa 2½ según SIS-05-05900
  * Metalizado Zn, espesor mínimo 120 micras
  * Acabado Enamel 5636, espesor 100 micras

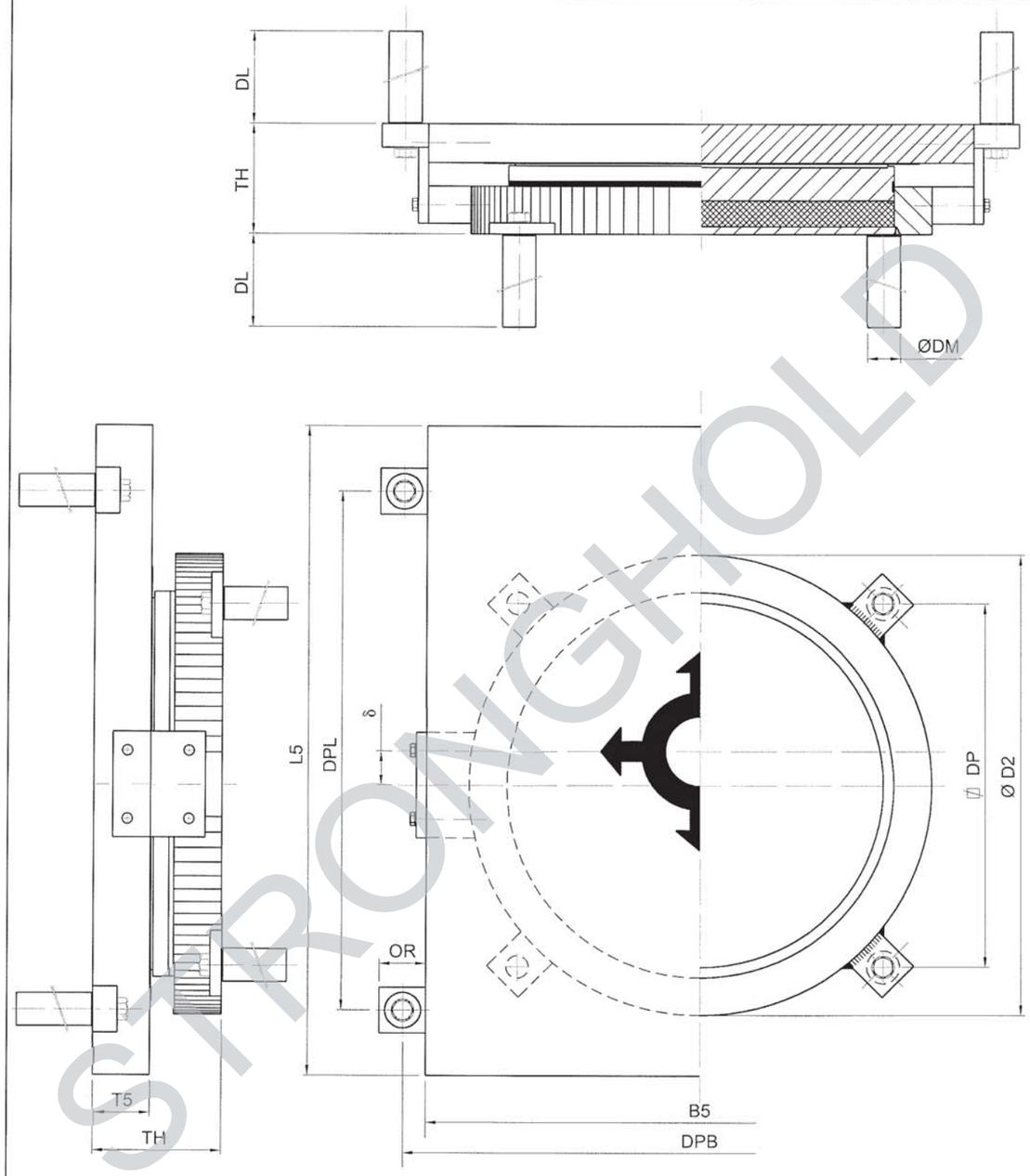
- Los recorridos indicados son útiles reales y en caso de precisar **DECALAJE de montaje** deberá indicarse esta excentricidad con un plazo mínimo de 2 semanas antes de la fecha prevista de suministro.

- No están incluidas las operaciones de descarga en Obra, acopio, instalación en su posición y hormigonado de mesetas.

DESCRIPCION: ESQUEMA APOYO POT TIPO PL

OBRA: AVE MONTCADA-MOLLET DEL VALLES VTO. RIERA DE CALDES

Escala	
Fecha	07-04-09
Plano nº	210-118-008A
Ref.CAD	08_AVMMPL1_A.dw



REF.	APOYO TIPO	TH	L5	B5	D2	DP	DL	DM	OR	DPB	DPL	T5	δ
E1	PL-600±110	97.5	681	541	541	425	200	40	60	601	551	27	30
E2	PL-600±50	97.5	713	533	533	419	200	40	60	593	623	27	0
P1	PL-1500±100	149.5	946	882	882	666	200	40	60	942	856	27	20
P2	PL-1500±100	149.5	946	882	882	666	200	40	60	942	856	27	10

NOTA:

La dimension TH tiene una tolerancia de + 5 mm. en funcion de las chapas de acero existentes

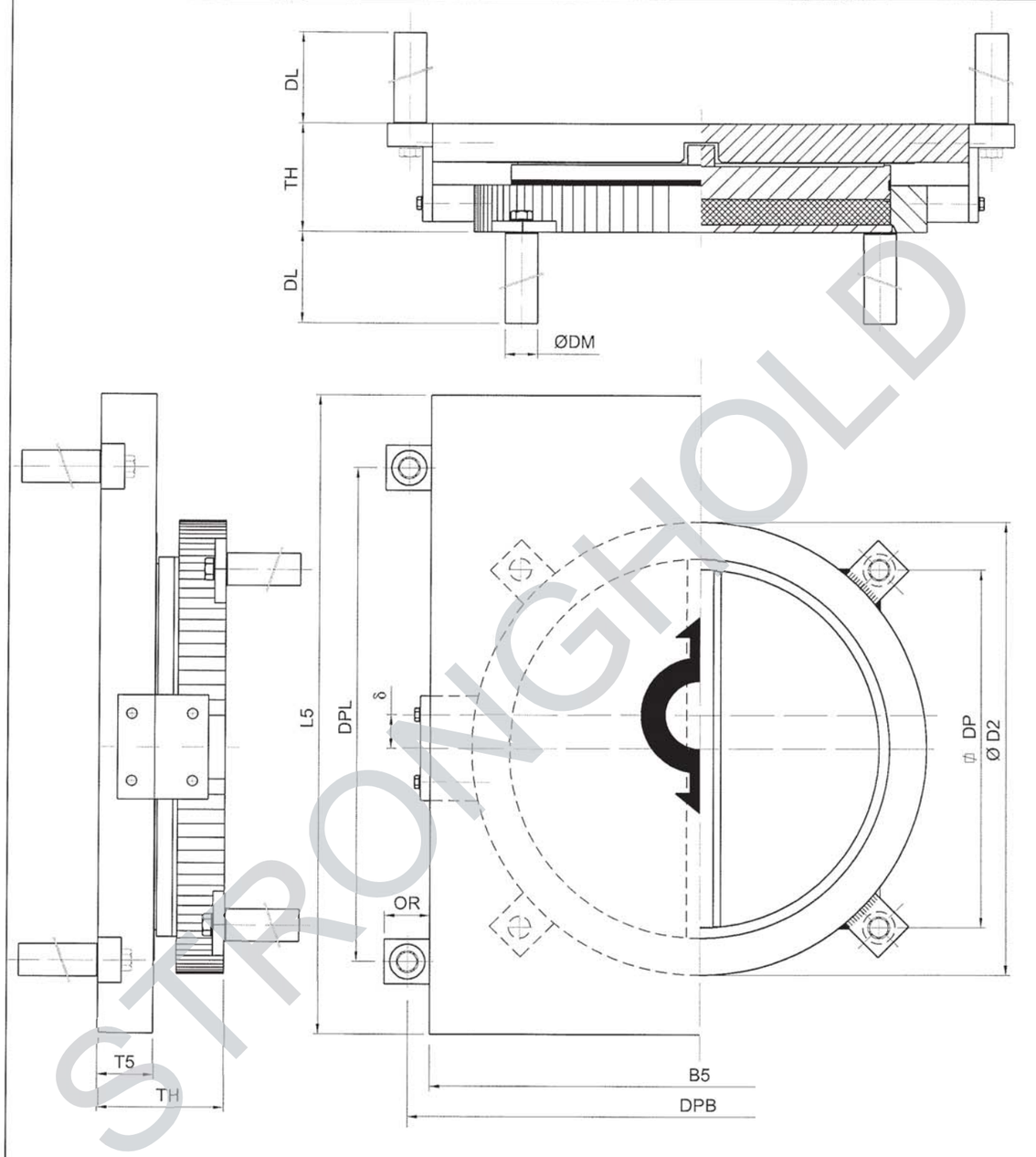
Dimensiones en mm.

Plano sin escala

DESCRIPCION: ESQUEMA APOYO POT TIPO PU

OBRA: AVE MONTCADA-MOLLET DEL VALLES VTO. RIERA DE CALDES

Escala	
Fecha	07-04-09
Plano nº	210-118-009A
Ref.CAD	09_AVMMPU1_A.dw



REF.	APOYO TIPO	TH	L5	B5	D2	DP	DL	DM	OR	DPB	DPL	T5	δ
E1	PU-600±110	105.5	702	622	622	511	400	80	100	722	572	27	30
E2	PU-600±50	104.5	713	548	548	430	200	40	60	608	623	27	0
P1	PU-1500±100	164.5	958	918	918	692	200	40	60	978	868	37	20
P2	PU-1500±100	164.5	958	918	918	692	200	40	60	978	868	37	10

NOTA:

La dimension TH tiene una tolerancia de + 5 mm. en funcion de las chapas de acero existentes

Dimensiones en mm.

Plano sin escala

STRONGHOLD

4 – CALCULOS

APOYOS POT

MÉTODO DE DISEÑO

STRONGHOLD

CTT-Stronghold, S.A.
Barcelona, Noviembre de 2008

APOYOS POT

MÉTODO DE DISEÑO

STRONGHOLD

MÉTODO DE DISEÑO DE APOYOS POT

DE ACUERDO CON *EN 1337-5:2005*

1.- Presiones de hormigón *(EN 1337-5:2005, 6.2.6)*

La presión máxima de hormigón en pilas y tableros, debido a la carga vertical máxima, debe limitarse a los valores admisibles proporcionados por el proyectista. De acuerdo con la Euronorma EN 1337-5:2005, art. 6.1.5, debemos asumir 60º de distribución de carga a través de los componentes.

1.1.- Parte superior-placa

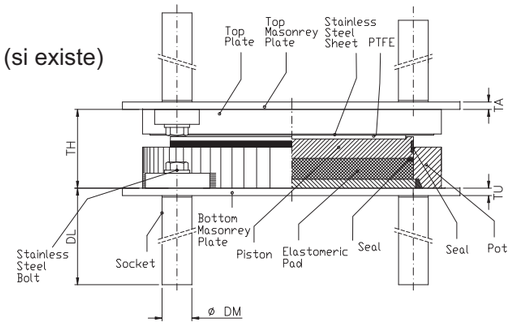
$$\sigma_{avg\ top} = \frac{4 \times V\,max}{\pi \times VO^2 \times \lambda_{top}}$$

donde VO es el mínimo de estos 2 valores :

VO = D6 + (2 x tang 60º x (T5 + TA)) ó VO = L5 - 2 x Ex + 2 x tan 60º x TA

y :

Vmax = carga vertical máxima
D6 = diámetro teflón
T5 = espesor de la placa superior
TA = espesor de la placa de reparto superior (si existe)
L5 = longitud de la placa superior
Ex = movimiento longitudinal parcial
λ_{top} = factor de área reducida



1.1.a.- Momentos por cargas horizontales *(EN 1337-5:2005, 6.2.6)*

$M_{Ht} = e_{Ht} \times H$

donde :

e_{Ht} = excentricidad de carga horizontal en la superficie superior del apoyo POT
H = fuerza horizontal

y e_{Ht} depende del tipo de apoyo de la siguiente forma :

- Apoyos libres tipo PL : $e_{Ht} = T + T5 + TA$
- Apoyos guiados tipo PU ó PT : $e_{Ht} = T5 – (BDU / 2 + 3) + TA$
- Apoyos fijos tipo PF : $e_{Ht} = T3 – H2 / 2 + T5 + TA$

STRONGHOLD

donde :

T = espesor de la lámina de acero inoxidable
T5 = espesor de la placa superior
TA = espesor de la placa de reparto (si existe)
BDU = altura del DU-metal
H2 = altura de contacto cazoleta/pistón

1.1.b.- Resistencia a la rotación debida a la almohadilla y al anillo interno *(EN 1337-5:2005, 6.1.3.1)*

$M_{emax} = 32 \times D1^3 \times (0{,}01 + \alpha_1 + 5 \times \alpha_{2max})$

donde :

M_{emax} = momento de resistencia de la almohadilla
D1 = diámetro de neopreno
α_1 = rotación debida a acciones permanentes
α_{2max} = rotación debida a de acciones variables

1.1.c.- Resistencia a la rotación debida al contacto de cazoleta/pistón *(EN 1337-5:2005, 6.1.3.2)*

$M_{\mu max} = 0{,}2 \times D1 / 2 \times H$

donde :

$M_{\mu max}$ = momento causado por la fricción en el contacto de cazoleta/pistón
D1 = diámetro neopreno
H = fuerza horizontal

1.1.d.- Factor de área reducida para placa superior

$M_{top} = M_{Ht} + M_{emax} + M_{\mu max}$

$e_{top} = M_{top} / Vmax$

$\lambda_{top} = 1 - 0{,}75 \, \pi \, e_{top} / VO$

donde :

e_{top} = excentricidad de momentos debidos a la rotación y a las cargas horizontales

1.2.- Placa inferior

$$\sigma_{avg\ bottom} = \frac{4 \times V\,max}{\pi \times VU^2 \times \lambda_{bottom}}$$

donde :

VU = D1 + 2 x tang 60º x (T1 + TU) si la distribución de cargas en la base de la cazoleta es 60º

VU = D1 + 2 x (D2 – D1) / (2 x T1)) x T1 + 2 x tang 60º x TU si la distribución de cargas en la base de la cazoleta es menor a 60º

D1 = diámetro neopreno
T1 = espesor de la placa base de la cazoleta
TU = espesor de la placa de reparto inferior (si existe)
λ_{bottom} = factor de área reducida

1.2.a.- Momentos debidos a cargas horizontales *(EN 1337-5:2005, 6.2.6)*

$M_{Hb} = e_{Hb} \times H$

donde :

e_{Hb} = excentricidad de la carga horizontal a la superficie inferior del apoyo POT
H = fuerza horizontal

y e_{Hb} = TU + T1 + H1 + H2 / 2

donde :

TU = espesor de la placa de reparto inferior (si existe)
T1 = espesor de la placa base de la cazoleta
H1 = espesor del elastómero
H2 = altura de contacto cazoleta/pistón

1.2.b.- Resistencia a la rotación debida a la almohadilla y al anillo interno *(EN 1337-5:2005, 6.1.3.1)*

$M_{emax} = 32 \times D1^3 \times (0{,}01 + \alpha_1 + 5 \times \alpha_{2max})$

donde :

M_{emax} = momento de resistencia de la almohadilla
D1 = diámetro neopreno
α_1 = rotación debida a acciones permanentes
α_{2max} = rotación debida a acciones variables

STRONGHOLD

1.2.c.- Resistencia a la rotación debida al contacto cazoleta/pistón *(EN 1337-5:2005, 6.1.3.2)*

$M_{\mu max}$ = 0,2 x D1 / 2 x H

donde :

$M_{\mu max}$ = momento causado por la fricción en el contacto cazoleta/pistón
D1 = diámetro neopreno
H = fuerza horizontal

1.2.d.- Factor de área reducida para placa inferior

$M_{bottom} = M_{Hb} + M_{emax} + M_{\mu max}$

$e_{bottom} = M_{bottom} / Vmax$

$\lambda_{bottom} = 1 - 0,75\ \pi\ e_{bottom} / VU$

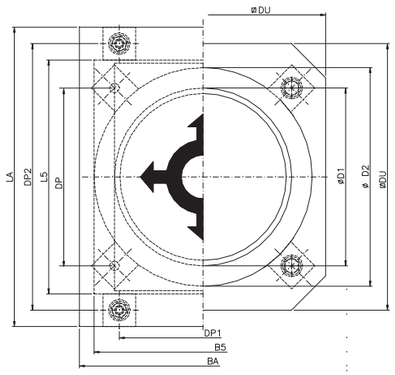
donde :

e_{bottom} = excentricidad de momentos debidos a la rotación y a las cargas horizontales

2.- Presión en el elastómero

De acuerdo con la Euronorma EN 1337-5:2005 art. 6.2.1.1, la presión de compresión en el elastómero en apoyos POT debida a la carga máxima vertical se calcula según la expresión.

$$\sigma_{neop} = \frac{4 \times V\,max}{\pi \times D1^2}$$



donde :

D1 = diámetro del elastómero

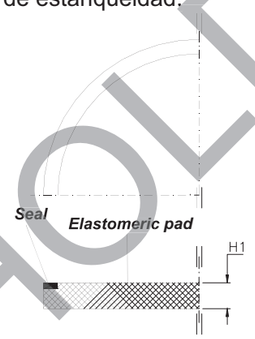
3.- Deformación en el elastómero

La rotación α del apoyo POT sobre cualquier eje horizontal debe limitarse de manera que la deformación vertical inducida en el perímetro de la almohadilla elastomérica en el estado límite de servicio no exceda 0,15 en la parte inferior del anillo de estanqueidad.

$$\varepsilon = \frac{\alpha * D1}{2 * H1} \leq 0,15$$

donde :

D1 = diámetro de elastómero
H1 = espesor de elastómero
α = max. Rotación de diseño



La verificación de esta condición de la Euronorma EN 1337-5:2005 se hace por la fórmula equivalente :

$H1 \geq 3,33 \times \alpha \times D1$

Además, el espesor de la almohadilla elastomérica (H1) no debe ser menor de $\frac{D1}{15}$

4.- Tensión del acero en la cazoleta *(EN 1337-5:2005, 6.2.2)*

Tanto el anillo como la placa inferior deben ser capaces por sí mismos de soportar las fuerzas horizontales impuestas por la presión de la goma y las cargas externas, y las tensiones de diseño en la cazoleta no deben superar el valor del límite elástico.

De acuerdo con la Euronorma EN 1337-5:2005 art. 6.2.2, las tensiones de diseño pueden ser calculadas de la siguiente forma:

a) Paredes de Cazoleta sujetas a Tracción: $\frac{V_{Sd}}{A_R} \leq \sigma$ admisible

b) Paredes de Cazoleta sujetas a Cortante: $\frac{V'_{Sd} \times 2 \times \sqrt{3}}{(D2 - D1)} \leq \sigma$ admisible

c) ó d) Base de la cazoleta sujeta a Tracción: $\frac{V_{Sd}}{A_p} \leq \sigma$ admisible

STRONGHOLD

donde :

Fuerza debida al elastómero: $V_{e,Sd} = Zr = D1 \times H1 \times \sigma_{neop}$

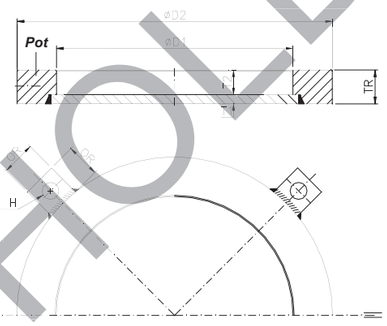
Fuerza horizontal total : $V_{Fxy,Sd} = Zh = \sqrt{(Hx^2) + (Hy^2)}$

Fuerza total : $V_{Sd} = Z = Zr + Zh$

Fuerza cortante : $V'_{Sd} = \frac{V_{e,Sd} + 1{,}5\ V_{Fxy,Sd}}{D1}$

Área del anillo : $A_R = (D2 - D1) \times T2$

Área de la placa : $A_P = D2 \times T1$

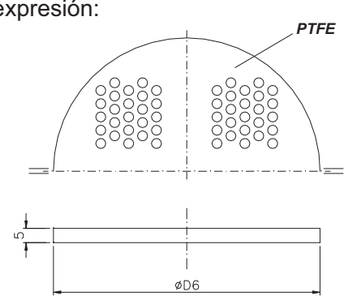


D2 = diámetro externo del anillo
D1 = diámetro interno del anillo
T1 = espesor de la placa base ≥ 12 mm.

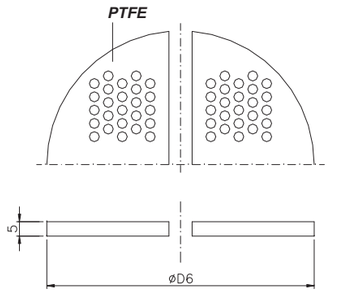
5.- Presión teflón *(EN 1337-2:2004, 6.8.3)*

De acuerdo con la Euronorma EN 1337-2:2004, art. 6.8.3., la tensión de compresión en el teflón debido a la carga vertical máxima se calcula según la expresión:

para tipo PL $\sigma_{PTFE} = \frac{4 \times V\,max}{\pi \times D6^2 \times \lambda_{PTFE}}$



para tipo PU $\sigma_{PTFE} \frac{V\,max}{\left(\pi \times \frac{D6^2}{4} \times \lambda_{PTFE}\right) - (D6 \times (BF + 20))}$



donde :

Vmax = fuerza vertical max.
D6 = diámetro de teflón
BF = ancho de la guía
λ_{PTFE} = factor de área reducida

5.a.- Momentos de fuerzas horizontales *(EN 1337-5:2005, 6.2.6)*

$M_{H\ PTFE} = e_{H\ PTFE} \times H$

donde :

$e_{H\ PTFE}$ = excentricidad de la fuerza horizontal a la superficie de teflón del apoyo POT
H = fuerza horizontal

y $e_{H\ PTFE} = T3 - H2 / 2 + T6$

donde :

T3 = espesor del pistón
H2 = altura de contacto cazoleta/pistón
T6 = espesor del teflón

5.b.- Resistencia a la rotación debida a la almohadilla y al anillo interno *(EN 1337-5:2005, 6.1.3.1)*

$M_{emax} = 32 \times D1^3 \times (0{,}01 + \alpha_1 + 5 \times \alpha_{2max})$

donde :

M_{emax} = momento de resistencia de la almohadilla
D1 = diámetro neopreno
α_1 = rotación debida a acciones permanentes
α_{2max} = rotación debida a acciones variables

5.c.- Resistencia a la rotación debida al contacto cazoleta/pistón *(EN 1337-5:2005, 6.1.3.2)*

$M_{\mu max} = 0{,}2 \times D1 / 2 \times H$

donde :

$M_{\mu max}$ = momento adicional causado por la fricción en el contacto cazoleta/pistón
D1 = diámetro neopreno
H = fuerza horizontal

STRONGHOLD

5.d.- Factor de área reducida para el teflón

$M_{bottom} = M_{H\ PTFE} + M_{emax} + M_{\mu max}$

$e_{PTFE} = M_{PTFE} / Vmax$

$\lambda_{PTFE} = 1 - 0{,}75\ \pi\ e_{PTFE} / VU$

donde :

e_{PTFE} = excentricidad de momentos debidos a la rotación y a las cargas horizontales

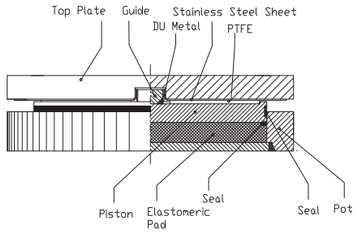
6.- Guías (sólo tipo PU)

6.1.- Presión entre guía y DU-Metal.

De acuerdo con la Euronorma EN 1337-2:2004, art. 6.8.3., la presión máxima entre guía y DU-Metal , se calcula según la expresión:

$$LG = \sqrt{D6^2 - BF^2}$$

$$\sigma_{DU} = \frac{Hy}{LG * BDU}$$



donde:

LG es la longitud de la guía

6.2.- Soldadura de la guía

La tensión equivalente debida a la combinación de tensión normal y tensión cortante se calcula según la expresión:

$$\sigma_{eq} = \sqrt{\sigma^2 + (3 * \tau^2)} \leq \sigma_{adm}$$

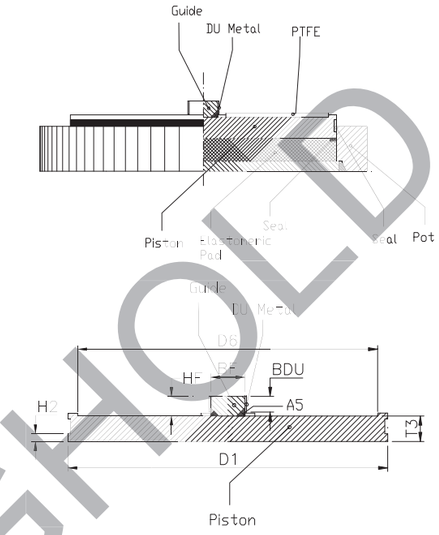
donde :

$$\tau = \frac{Hy}{2 * A5 * LG}$$

$$\sigma = \frac{Hy * e}{0.6 * A5 * LG * BS}$$

BS = BF - A5

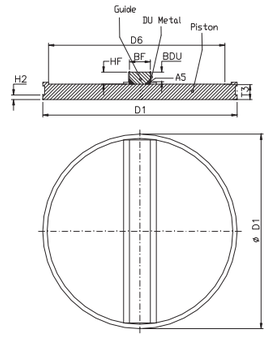
$$e = HF - \frac{BDU}{2}$$



7.- Flexión del pistón

La máxima tensión de la flexión bajo la acción de la fuerza se calcula según la expresión:

$$\sigma\ \text{flexión} = \frac{6 * Ec * Hy}{2 * T3^2 * D1} * \left(\frac{D1 - BF}{D1}\right)^2 \leq \sigma\ \text{adm.}$$



donde :

$$Ec = HF - \frac{BDU}{2} + T3 - \frac{H2}{2}$$

STRONGHOLD

8.- Transmisión de cargas horizontales entre anillo y pistón *(EN 1337-5:2005, 6.2.3.2)*

Puesto que la curva coseno encaja más ajustadamente con la distribución real que la parábola, la asunción de la distribución coseno se usará para calcular la presión máxima entre pistón y placa. La presión máxima entre anillo y pistón se calcula según la expresión:

$$\sigma = \frac{po}{H2} \leq \frac{f_y}{\gamma_M}$$

donde :

po = 1,5 * Zh / D1 (distribución coseno)

y :

H2 = altura de contacto del pistón
f_y = límite elástico del pistón
γ_M = 1
Zh = $V_{Fxy,Sd} = \sqrt{(Hx^2) + (Hy^2)}$
D1 = diámetro interno de la cazoleta

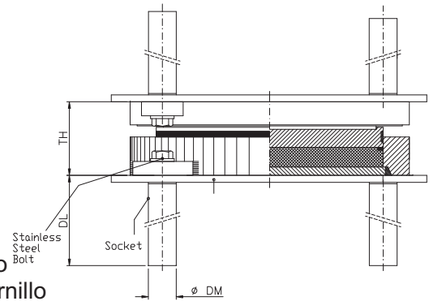
9.- Seguridad contra el deslizamiento en Vmin. *(EN 1337-1:2000, 5.2)*

Se debe verificar la seguridad contra el deslizamiento del apoyo mediante la condición siguiente:

$$\frac{\mu_k}{\gamma_\mu} * V\,min + n * Hd \geq Zh$$

donde :

μ_k = 0,4 .... coeficiente de fricción acero-acero
μ_k = 0,6 .... coeficiente de fricción hormigón-acero
γ_μ = 2,0 ... coeficiente de seguridad acero-acero
γ_μ = 1,2 ... coeficiente de seguridad hormigón-acero
Hd = ... capacidad de cortante admisible de 1 tornillo
n = ... número de tornillos o pernos provistos
Zh = $V_{Fxy,Sd} = \sqrt{(Hx^2) + (Hy^2)}$



Job : AVE MONTCADA - MOLLET DEL VALLES

Reference : *VTO. RIERA DE CALDES -* E - 2 **Date :** 7-04-09

Bearing type : *PL 600* **Qty:** *1* **Rev. :** 2

Bearingdimensions :

Masonrey plate	DU1 =	0	DU =	0	TU =	0
Pot	D1 =	461	D2 =	533		
	T1 =	12	T2 =	44	TR =	56
Lidplate	H2 =	8	T3 =	21	H4 =	10
PTFE	D6 =	441	T6 =	5		
Guide-bar	BF =	0	HF =	0	BDU =	0
Welding on the guide-bar	A5 =	0				
Sliding plate	L5 =	713	B5 =	533	T5 =	27
Inox sheet	L =	703	B =	523	T =	1,5
Elastomer	D1 =	461	H1 =	31		
Top masonrey plate	LA =	0	BA =	0	TA =	0
Dowels	Dm =	40	M =	16	QT =	8.8
	Lg =	200	N =	4	DP =	419
Total height	TH =	97,5	DPL=	623	DPB=	593

Loads :

Vmax =	5.320 KN	S.L.S.	7.421 KN	U.L.S.
Hx max =	160 KN	S.L.S.	223 KN	U.L.S.
Hy max =	160 KN	S.L.S.	223 KN	U.L.S.
Vg =	3.724 KN	S.L.S.	5.195 KN	U.L.S.
Vmin =	2.660 KN	S.L.S.	2.660 KN	U.L.S.
Hx min =	112 KN	S.L.S.	156 KN	U.L.S.
Hy min =	112 KN	S.L.S.	156 KN	U.L.S.

Rotation = 0,01 rad.
Movement = (+/-) 50 mm. Ey (+/-) 20 mm.

Preset= 0 mm
$K_{carga\ concentrada}$= 1,60
Reborde Hormigón= 150 mm

Admissible stresses N/mm² :

Pte = 0 %

		SLS	ULS Top	ULS Bottom
Concretepressure				
	average		40	30,000
	edge		45	35,000
Steelpressure			355	
PTFE pressures		Average	Average	
	all loads	50	72	
	deadload	30	45	
Elastomerpressure		46,1538 (EN 1337-5 / Art.6.2.1.1)	60	
DU-pressure		142,857	200	

STRONGHOLD

Stresscalculations (taking into account Reduced area Factors)

1.- Concrete-pressures

1.1.- Top plate	25 N/mm²	ULS	a.) For top Plate (λ_{top}): e_{HT}= 28,5 mm; λ_{top}= 0,9116
1.2.- Bottom -plate	25,8 N/mm²	ULS	b.) For bottom plate (λ_{bottom}): e_{HB}= 47 mm; λ_{bottom}= 0,9077

2.- Elastomerpressure

	44 N/mm²	ULS	

3.- Elastomerstrain EN1337-5 / Art.6.2.1.2.)

0,0744	SLS	0,0744 ULS

4.- Steelstress in the pot (N1337-5 / Art.6.2.2.)

Total force	950 KN.		a) Wall Tensile: Vsd ≤ Vrd; Vrd= 978 KN; Vsd= 950 KN
Steel area plate (Ap)	6.396 mm²	ULS	b) Wall Shear: V'sd ≤ V'rd; V'rd= 6.416 N/mm; V'sd= 2.403 N/mm
Steel area ring (Ar)	3.168 mm²	ULS	c) Base Tensile: Vsd ≤ Vrd; Vrd= 1.974 KN; Vsd= 950 KN
Stress in the base plate (Tensile	148,57 N/mm²	ULS	
Stress in the wall (Tensile)	299,96 N/mm²	ULS	
Stress in the wall (Shear)	115,61 N/mm²	ULS	

Okk!!!

5.- PTFE pressure

	Average		Average	
All loads	35 N/mm²	SLS	49 N/mm²	ULS
Permanent loads	24 N/mm²	SLS	34 N/mm²	ULS

6.- Guide-bars

6.1.- Pressure guide - DU	N/A	SLS	N/A	ULS
6.2.- Welding on the guide				
Shear stress			N/A	ULS
Traction stress			N/A	ULS
Equivalent stress			N/A	ULS

7.- Bending of the lidplate

	79 N/mm²	ULS

8.- Transmission of horizontal loads between ring and lidplate (EN1337-5 / Art.6.2.3)

Needs a Flat contact

Cosine distribution po			1.025 N/mm
Max. pressure			128 N/mm² ULS
Clearance (a+)	2,1 mm	>0	
Clearance (a-)	19,9 mm	>0	(EN1337-5 / Art.6.2.4)

9.- Safety against sliding at Vmin. (EN1337-5 / 6.2.5)

Admissible force in one BOLT	60,32	KN
Total admissible force	241,28	KN
Condition Zr > Zh Zr =	1571,28	KN
Zh =	314,863	KN

TORNILLOS O.K.!!!!!

Contact Concret/Steel

Job : AVE MONTCADA - MOLLET DEL VALLES

Reference : *VTO. RIERA DE CALDES* E - 1 *Date :* 7-04-09

Bearing type : *PL 600* *Qty:* *1* *Rev. :* 2

Bearingdimensions :

Masonrey plate	DU1 =	0	DU =	0	TU =	0
Pot	D1 =	461	D2 =	541		
	T1 =	12	T2 =	44	TR =	56
Lidplate	H2 =	8	T3 =	21	H4 =	10
PTFE	D6 =	441	T6 =	5		
Guide-bar	BF =	0	HF =	0	BDU =	0
Welding on the guide-bar	A5 =	0				
Sliding plate	L5 =	681	B5 =	541	T5 =	27
Inox sheet	L =	671	B =	531	T =	1,5
Elastomer	D1 =	461	H1 =	31		
Top masonrey plate	LA =	0	BA =	0	TA =	0
Dowels	Dm =	40	M =	16	QT =	8.8
	Lg =	200	N =	4	DP =	425
Total height	TH =	97,5	DPL=	551	DPB=	601

Loads :

Vmax =	5.500 KN	S.L.S.		7.673 KN	U.L.S.
Hx max =	165 KN	S.L.S.		230 KN	U.L.S.
Hy max =	165 KN	S.L.S.		230 KN	U.L.S.
Vg =	3.850 KN	S.L.S.		5.371 KN	U.L.S.
Vmin =	2.750 KN	S.L.S.		2.750 KN	U.L.S.
Hx min =	116 KN	S.L.S.		161 KN	U.L.S.
Hy min =	116 KN	S.L.S.		161 KN	U.L.S.

Rotation = 0,01 rad.

Movement = (+/-) 110 mm. Ey (+/-) 20 mm.

Preset= 30 mm

$K_{carga\ concentrada}$= 1,60

Reborde Hormigón= 150 mm

Admissible stresses N/mm² :

Pte = 0 %

		SLS	ULS Top	ULS Bottom
Concretepressure	average		40	30,000
	edge		45	35,000
Steelpressure			355	
PTFE pressures		Average	Average	
	all loads	50	72	
	deadload	30	45	
Elastomerpressure		46,1538 (EN 1337-5 / Art.6.2.1.1)	60	
DU-pressure		142,857	200	

1615

STRONGHOLD

Stresscalculations (taking into account Reduced area Factors)

1.- Concrete-pressures

1.1.- Top plate	33 N/mm²	ULS	a.) For top Plate (λ_{top}): e_{HT}= 28,5 mm; λ_{top}= 0,9142
1.2.- Bottom -plate	26,9 N/mm²	ULS	b.) For bottom plate (λ_{bottom}): e_{HB}= 47 mm; λ_{bottom}= 0,9103

2.- Elastomerpressure

3.- Elastomerstrain EN1337-5 / Art.6.2.1.2.)	0,0744	SLS	46 N/mm² ULS; 0,0744 ULS

4.- Steelstress in the pot (N1337-5 / Art.6.2.2.)

Total force	982 KN.		a) Wall Tensile: Vsd ≤ Vrd; Vrd= 1.087 KN; Vsd= 982 KN
Steel area plate (Ap)	6.492 mm²	ULS	
Steel area ring (Ar)	3.520 mm²	ULS	
Stress in the base plate (Tensile	151,33 N/mm²	ULS	b) Wall Shear: V'sd ≤ V'rd; V'rd= 7.129 N/mm; V'sd= 2.484 N/mm
Stress in the wall (Tensile)	279,10 N/mm²	ULS	
Stress in the wall (Shear)	107,57 N/mm²	ULS	c) Base Tensile: Vsd ≤ Vrd; Vrd= 2.004 KN; Vsd= 982 KN

Okk!!!

5.- PTFE pressure

	Average		Average	
All loads	36 N/mm²	SLS	50 N/mm²	ULS
Permanent loads	25 N/mm²	SLS	35 N/mm²	ULS

6.- Guide-bars

6.1.- Pressure guide - DU	N/A	SLS	N/A	ULS
6.2.- Welding on the guide				
Shear stress			N/A	ULS
Traction stress			N/A	ULS
Equivalent stress			N/A	ULS
7.- Bending of the lidplate			82 N/mm²	ULS

8.- Transmission of horizontal loads between ring and lidplate (EN1337-5 / Art.6.2.3)

Needs a Flat contact

Cosine distribution po			1.059 N/mm
Max. pressure			132 N/mm² ULS
Clearance (a+)	2,1 mm	>0	
Clearance (a-)	19,9 mm	>0	(EN1337-5 / Art.6.2.4)

9.- Safety against sliding at Vmin. (EN1337-5 / 6.2.5)

Admissible force in one BOLT	60,32 KN
Total admissible force	241,28 KN
Condition Zr > Zh Zr =	1616,28 KN
Zh =	325,517 KN

TORNILLOS O.K.!!!!!

Contact Concret/Steel

Job : AVE MONTCADA - MOLLET DEL VALLES

Reference : *VTO. RIERA DE CALDES -(P1 & P2)* **Date :** 7-04-09

Bearing type : *PL 1500* **Qty:** *2* **Rev. :** 2

Bearingdimensions :

Masonrey plate	DU1 =	0	DU =	0	TU =	0		
Pot	D1 =	743	D2 =	882				
	T1 =	35	T2 =	68	TR =	103		
Lidplate	H2 =	8	T3 =	31	H4 =	20		
PTFE	D6 =	723	T6 =	5				
Guide-bar	BF =	0	HF =	0	BDU =	0		
Welding on the guide-bar	A5 =	0						
Sliding plate	L5 =	946	B5 =	882	T5 =	27		
Inox sheet	L =	936	B =	872	T =	1,5		
Elastomer	D1 =	743	H1 =	50				
Top masonrey plate	LA =	0	BA =	0	TA =	0		
Dowels	Dm =	40	M =	16	QT =	8.8		
	Lg =	200	N =	4	DP =	666		
Total height	TH =	149,5	DPL=	856	DPB=	942		

Loads :

	S.L.S.	U.L.S.
Vmax =	14.980 KN	20.897 KN
Hx max =	449 KN	627 KN
Hy max =	449 KN	627 KN
Vg =	10.486 KN	14.628 KN
Vmin =	7.490 KN	7.490 KN
Hx min =	315 KN	439 KN
Hy min =	315 KN	439 KN

Rotation = 0,01 rad.

Movement = (+/-) 100 mm. Ey (+/-) 20 mm.

	10 mm	P-2
Preset=	20 mm	P-1
$K_{carga\ concentrada}$=	1,46	
Reborde Hormigón=	200 mm	

Admissible stresses N/mm² :

Pte = 0 %

		SLS	ULS Top	ULS Bottom
Concretepressure				
	average		40	30,000
	edge		45	35,000
Steelpressure			355	
PTFE pressures		Average	Average	
	all loads	50	72	
	deadload	30	45	
Elastomerpressure		46,1538 (EN 1337-5 / Art.6.2.1.1)	60	
DU-pressure		142,857	200	

STRONGHOLD

Stresscalculations (taking into account Reduced area Factors)

1.- Concrete-pressures

1.1.- Top plate	36 N/mm²	ULS
1.2.- Bottom -plate	26,4 N/mm²	ULS
2.- Elastomerpressure	48 N/mm²	ULS
3.- Elastomerstrain EN1337-5 / Art.6.2.1.2.)	0,0743 SLS	0,0743 ULS

a.) For top Plate (λ_{top}):
e_{HT}= 28,5 mm
λ_{top}= 0,9161

b.) For bottom plate (λ_{bottom}):
e_{HB}= 89 mm
λ_{bottom}= 0,9181

4.- Steelstress in the pot (N1337-5 / Art.6.2.2.)

Total force	2.677 KN.	
Steel area plate (Ap)	30.870 mm²	ULS
Steel area ring (Ar)	9.452 mm²	ULS
Stress in the base plate (Tensile	86,72 N/mm²	ULS
Stress in the wall (Tensile)	283,23 N/mm²	ULS
Stress in the wall (Shear)	104,66 N/mm²	ULS

a) Wall Tensile: Vsd ≤ Vrd
Vrd= 2.918 KN
Vsd= 2.677 KN

b) Wall Shear: V'sd ≤ V'rd
V'rd= 12.387 N/mm
V'sd= 4.200 N/mm

c) Base Tensile: Vsd ≤ Vrd
Vrd= 9.529 KN
Vsd= 2.677 KN

Okk!!!

5.- PTFE pressure

	Average		Average	
All loads	37 N/mm²	SLS	51 N/mm²	ULS
Permanent loads	26 N/mm²	SLS	36 N/mm²	ULS

6.- Guide-bars

6.1.- Pressure guide - DU	N/A	SLS	N/A	ULS
6.2.- Welding on the guide				
Shear stress			N/A	ULS
Traction stress			N/A	ULS
Equivalent stress			N/A	ULS
7.- Bending of the lidplate			101 N/mm²	ULS

8.- Transmission of horizontal loads between ring and lidplate (EN1337-5 / Art.6.2.3)

Needs a Flat contact

Cosine distribution po	1.790 N/mm	
Max. pressure	224 N/mm²	ULS

Clearance (a+)	2,9 mm	>0
Clearance (a-)	29,1 mm	>0

(EN1337-5 / Art.6.2.4)

9.- Safety against sliding at Vmin. (EN1337-5 / 6.2.5)

Admissible force in one BOLT	60,32 KN
Total admissible force	241,28 KN
Condition Zr > Zh Zr =	3986,28 KN
Zh =	886,589 KN

TORNILLOS O.K.!!!!!
Contact Concret/Steel

Job : AVE MONTCADA - MOLLET DEL VALLES

Reference : VTO. RIERA DE CALDES E - 2 Date : 7-04-09

Bearing type : PU 600 Qty: 1 Rev. : 2

Bearingdimensions :

Masonrey plate	DU1 =	0	DU =	0	TU =	0
Pot	D1 =	440	D2 =	548		
	T1 =	20	T2 =	43	TR =	63
Lidplate	H2 =	8	T3 =	21	H4 =	10
PTFE	D6 =	420	T6 =	5		
Guide-bar	BF =	30	HF =	19	BDU =	9
Welding on the guide-bar	A5 =	7				
Sliding plate	L5 =	713	B5 =	548	T5 =	27
Inox sheet	L =	703	B =	440	T =	1,5
Elastomer	D1 =	440	H1 =	30		
Top masonrey plate	LA =	0	BA =	0	TA =	0
Dowels	Dm =	40	M =	16	QT =	8.8
	Lg =	200	N =	4	DP =	430
Total height	TH =	104,5	DPL=	623	DPB=	608

Loads :

	S.L.S.	U.L.S.
Vmax =	5.320 KN	7.421 KN
Hx max =	160 KN	223 KN
Hy max =	500 KN	750 KN
Vg =	3.724 KN	5.195 KN
Vmin =	2.660 KN	2.660 KN
Hx min =	112 KN	156 KN
Hy min =	350 KN	525 KN

Rotation = 0,01 rad.
Movement = (+/-) 50 mm. Ey (+/-) 0 mm.

Preset= 0 mm
$K_{carga\ concentrada}$= 1,59
Reborde Hormigón= 150 mm

Admissible stresses N/mm^2 :

SLS

Pte= 0 %

ULS

		Top	Bottom
Concretepressure	average	40	30,00
	edge	45	35,00
Steelpressure		355	

		Average		Average
PTFE pressures	all loads	50		72
	deadload	30		45
Elastomerpressure		46,1538	(EN 1337-5 / Art.6.2.1.1)	60
DU-pressure		142,857		200

STRONGHOLD

Stresscalculations

1.- Concrete-pressures

1.1.- Top plate	25,23	N/mm²	ULS	a.) For top Plate (λ_{top}): e_{HT}= 28,5 mm; λ_{top}= 0,8990
1.2.- Bottom -plate	26,02	N/mm²	ULS	b.) For bottom plate (λ_{bottom}): e_{HB}= 54 mm; λ_{bottom}= 0,8862

2.- Elastomerpressure

	49	N/mm²	ULS	

3.- Elastomerstrain

	0,0733	SLS	0,0733	ULS

4.- Steelstress in the pot

Total force	1.427	KN.		a) Wall Tensile: Vsd ≤ Vrd; Vrd= 1.434 KN; Vsd= 1.427 KN
Steel area plate (Ap)	10.960	mm²	ULS	
Steel area ring (Ar)	4.644	mm²	ULS	
Stress in the base plate (Tensile	130,165	N/mm²	ULS	b) Wall Shear: V'sd ≤ V'rd; V'rd= 9.624 N/mm; V'sd= 4.131 N/mm
Stress in the wall (Tensile)	307,195	N/mm²	ULS	
Stress in the wall (Shear)	132,513	N/mm²	ULS	c) Base Tensile: Vsd ≤ Vrd; Vrd= 3.383 KN; Vsd= 1.427 KN

Okk!!!

5.- PTFE pressure

	Average			Average		
All loads	42	N/mm²	SLS	59	N/mm²	ULS
Permanent loads	30	N/mm²	SLS	41	N/mm²	ULS

6.- Guide-bars

6.1.- Pressure guide - DU	126	N/mm²	SLS	189	N/mm²	ULS
6.2.- Welding on guide						
Shear stress				122	N/mm²	ULS
Traction stress				256	N/mm²	ULS
Equivalent stress				332	N/mm²	ULS

7.- Bending of the lidplate

			330,83	N/mm² ULS

8.- Transmission of horizontal loads between ring and lidplate

Needs a Flat contact

Cosine distribution po			2.667	N/mm
Max. pressure			333	N/mm² ULS
Clearance (a+)	2,4	mm >0		
Clearance (a-)	19,6	mm >0		(EN1337-5 / Art.6.2.4)

9.- Safety against sliding at Vmin.

Admissible force in one BOLT	60,32	KN.
Total admissible force	241,3	KN.
Condition Zr > Zh Zr =	1571	KN.
Zh =	782,3	KN.

TORNILLOS O.K.!!!!!

Contact Concret/Steel

Job : AVE MONTCADA - MOLLET DEL VALLES

Reference : VTO. RIERA DE CALDES E - 1 Date : 7-04-09

Bearing type : PU 600 Qty: 1 Rev. : 2

Bearingdimensions :

Masonrey plate	DU1 =	0	DU =	0	TU =	0
Pot	D1 =	461	D2 =	622		
	T1 =	20	T2 =	44	TR =	64
Lidplate	H2 =	8	T3 =	21	H4 =	10
PTFE	D6 =	441	T6 =	5		
Guide-bar	BF =	30	HF =	19	BDU =	9
Welding on the guide-bar	A5 =	7				
Sliding plate	L5 =	702	B5 =	622	T5 =	27
Inox sheet	L =	692	B =	461	T =	1,5
Elastomer	D1 =	461	H1 =	31		
Top masonrey plate	LA =	0	BA =	0	TA =	0
Dowels	Dm =	80	M =	30	QT =	8.8
	Lg =	400	N =	4	DP =	511
Total height	TH =	105,5	DPL=	572	DPB=	722

Loads :

Vmax =	5.500 KN	S.L.S.	7.673 KN	U.L.S.
Hx max =	165 KN	S.L.S.	230 KN	U.L.S.
Hy max =	500 KN	S.L.S.	750 KN	U.L.S.
Vg =	3.850 KN	S.L.S.	5.371 KN	U.L.S.
Vmin =	2.750 KN	S.L.S.	2.750 KN	U.L.S.
Hx min =	116 KN	S.L.S.	161 KN	U.L.S.
Hy min =	350 KN	S.L.S.	525 KN	U.L.S.

Rotation = 0,01 rad.

Movement = (+/-) 110 mm. Ey (+/-) 0 mm.

Preset= 30 mm

$K_{carga\ concentrada}$= 1,57

Reborde Hormigón= 150 mm

Pte= 0 %

Admissible stresses N/mm^2 :

		SLS	ULS Top	ULS Bottom
Concretepressure	average		40	30,00
	edge		45	35,00
Steelpressure			355	
PTFE pressures		Average	Average	
	all loads	50	72	
	deadload	30	45	
Elastomerpressure		46,1538 (EN 1337-5 / Art.6.2.1.1)	60	
DU-pressure		142,857	200	

STRONGHOLD

Stresscalculations

1.- Concrete-pressures

1.1.- Top plate	31,79 N/mm²	ULS	a.) For top Plate (λ_{top}): e_{HT}= 28,5 mm; λ_{top}= 0,8958
1.2.- Bottom -plate	25,53 N/mm²	ULS	b.) For bottom plate (λ_{bottom}): e_{HB}= 55 mm; λ_{bottom}= 0,8835
2.- Elastomerpressure	46 N/mm²	ULS	
3.- Elastomerstrain: 0,0744 SLS	0,0744	ULS	

4.- Steelstress in the pot

Total force	1.441 KN.		a) Wall Tensile: Vsd ≤ Vrd; Vrd= 2.187 KN; Vsd= 1.441 KN
Steel area plate (Ap)	12.440 mm²	ULS	
Steel area ring (Ar)	7.084 mm²	ULS	
Stress in the base plate (Tensile	115,871 N/mm²	ULS	b) Wall Shear: V'sd ≤ V'rd; V'rd= 14.347 N/mm; V'sd= 3.978 N/mm
Stress in the wall (Tensile)	203,478 N/mm²	ULS	
Stress in the wall (Shear)	85,584 N/mm²	ULS	c) Base Tensile: Vsd ≤ Vrd; Vrd= 3.840 KN; Vsd= 1.441 KN

Okk!!!

5.- PTFE pressure	Average		Average	
All loads	40 N/mm²	SLS	55 N/mm²	ULS
Permanent loads	28 N/mm²	SLS	39 N/mm²	ULS
6.- Guide-bars				
6.1.- Pressure guide - DU	121 N/mm²	SLS	181 N/mm²	ULS
6.2.- Welding on guide				
Shear stress			116 N/mm²	ULS
Traction stress			244 N/mm²	ULS
Equivalent stress			316 N/mm²	ULS
7.- Bending of the lidplate			318,75 N/mm²	ULS

8.- Transmission of horizontal loads between ring and lidplate

Needs a Flat contact

Cosine distribution po		2.553 N/mm	
Max. pressure		319 N/mm²	ULS
Clearance (a+)	2,1 mm	>0	(EN1337-5 / Art.6.2.4)
Clearance (a-)	19,9 mm	>0	

9.- Safety against sliding at Vmin.

Admissible force in one BOLT	215,4 KN.
Total admissible force	861,8 KN.
Condition Zr > Zh Zr =	2237 KN.
Zh =	784,5 KN.

TORNILLOS O.K.!!!!!

Contact Concret/Steel

Job : AVE MONTCADA - MOLLET DEL VALLES

Reference : *VTO. RIERA DE CALDES -(P1 & P2)* *Date :* 7-04-09

Bearing type : *PU 1500* *Qty:* 2 *Rev. :* 2

Bearingdimensions :

Masonrey plate	DU1 =	0	DU =	0	TU =	0	
Pot	D1 =	743	D2 =	918			
	T1 =	40	T2 =	69	TR =	109	
Lidplate	H2 =	11	T3 =	31	H4 =	15	
PTFE	D6 =	723	T6 =	5			
Guide-bar	BF =	35	HF =	25	BDU =	15	
Welding on the guide-bar	A5 =	10					
Sliding plate	L5 =	958	B5 =	918	T5 =	37	
Inox sheet	L =	948	B =	743	T =	1,5	
Elastomer	D1 =	743	H1 =	50			
Top masonrey plate	LA =	0	BA =	0	TA =	0	
Dowels	Dm =	40	M =	16	QT =	8.8	
	Lg =	200	N =	4	DP =	692	
Total height	TH =	164,5	DPL=	868	DPB=	978	

Loads :

	S.L.S.	U.L.S.
Vmax =	14.980 KN	20.897 KN
Hx max =	449 KN	627 KN
Hy max =	1.200 KN	1.800 KN
Vg =	10.486 KN	14.628 KN
Vmin =	7.490 KN	7.490 KN
Hx min =	315 KN	439 KN
Hy min =	840 KN	1.260 KN
Rotation =	0,01 rad.	
Movement = (+/-)	100 mm.	Ey (+/-) 0 mm.

Preset= 10 mm P-2 / 20 mm P-1

$K_{carga\ concentrada}$= 1,45

Reborde Hormigón= 200 mm

Admissible stresses N/mm^2 :

Pte= 0 %

		SLS	ULS Top	ULS Bottom
Concretepressure	average		40	30,00
	edge		45	35,00
Steelpressure			355	
PTFE pressures		Average	Average	
	all loads	50	72	
	deadload	30	45	
Elastomerpressure		46,1538 (EN 1337-5 / Art.6.2.1.1)	60	
DU-pressure		142,857	200	

STRONGHOLD

Stresscalculations

1.- Concrete-pressures

1.1.- Top plate	36,36	N/mm²	ULS	a.) For top Plate (λ_{top}): e_{HT}= 38,5 mm; λ_{top}= 0,9020
1.2.- Bottom -plate	26,42	N/mm²	ULS	b.) For bottom plate (λ_{bottom}): e_{HB}= 95,5 mm; λ_{bottom}= 0,8938

2.- Elastomerpressure

3.- Elastomerstrain	0,0743	SLS	0,0743	ULS

4.- Steelstress in the pot

Total force	3.697	KN.		a) Wall Tensile: Vsd ≤ Vrd; Vrd= 3.728 KN; Vsd= 3.697 KN
Steel area plate (Ap)	36.720	mm²	ULS	
Steel area ring (Ar)	12.075	mm²	ULS	
Stress in the base plate (Tensile	100,669	N/mm²	ULS	b) Wall Shear: V'sd ≤ V'rd; V'rd= 15.595 N/mm; V'sd= 6.258 N/mm
Stress in the wall (Tensile)	306,133	N/mm²	ULS	
Stress in the wall (Shear)	123,873	N/mm²	ULS	c) Base Tensile: Vsd ≤ Vrd; Vrd= 11.335 KN; Vsd= 3.697 KN

Okk!!!

5.- PTFE pressure	Average			Average		
All loads	39	N/mm²	SLS	54	N/mm²	ULS
Permanent loads	27	N/mm²	SLS	38	N/mm²	ULS

6.- Guide-bars

6.1.- Pressure guide - DU	108	N/mm²	SLS	162	N/mm²	ULS
6.2.- Welding on guide						
Shear stress				121	N/mm²	ULS
Traction stress				283	N/mm²	ULS
Equivalent stress				352	N/mm²	ULS

7.- Bending of the lidplate		312,68 N/mm²	ULS

8.- Transmission of horizontal loads between ring and lidplate

Needs a Flat contact

Cosine distribution po		3.848 N/mm	
Max. pressure		350 N/mm²	ULS
Clearance (a+)	2,4 mm >0		
Clearance (a-)	30,1 mm >0		(EN1337-5 / Art.6.2.4)

9.- Safety against sliding at Vmin.

Admissible force in one BOLT	60,32 KN.
Total admissible force	241,3 KN.
Condition Zr > Zh Zr =	3986 KN.
Zh =	1906 KN.
	TORNILLOS O.K.!!!!!
	Contact Concret/Steel

STRONGHOLD

5 – CALIDAD DE MATERIALES

CALIDAD MATERIALES

Acero

Calidad del acero S355 JR según la norma EN 10025.

PTFE (Teflon)

PTFE (politetrafluoretileno puro) según la norma EN 1337-2.
Las láminas de PTFE deben disponerse de una trama de alvéolos con objeto de retener el lubricante.

Acero Inoxidable

El material de contacto con la superficie del PTFE es una lámina de acero inoxidable AISI 316 según la norma EN 1337-2.

Elastómero

La almohadilla en los Apoyos Tipo POT fabricados por CTT-STRONGHOLD se compone de caucho natural con una dureza 50Sh±5 según ISO 6446 como requerimiento de la norma EN 1337-5.

Lubricante para elementos deslizantes

El lubricante empleado debe conservar sus propiedades y no debe formar resinas ni atacar a otros materiales de la interfaz de deslizamiento.
Las características del lubricante deben ser conformes con la EN 1337-2

DU Junta

El material utilizado para la junta de latón debe ser de la calidad dispuesta en las normas EN 1337-5.
La junta interna de latón debe insertarse en una cavidad formada por la arista superior de la almohadilla de elastómero, conformado en el diámetro interior del pot.

Protección contra la corrosión

El sistema de protección contra la corrosión calificado de acuerdo con la norma EN 1337-9 debe cumplir con los requisitos indicados en ella, siempre que los apoyos se hayan manejado, almacenado e instalado de acuerdo con lo especificado en esta norma.

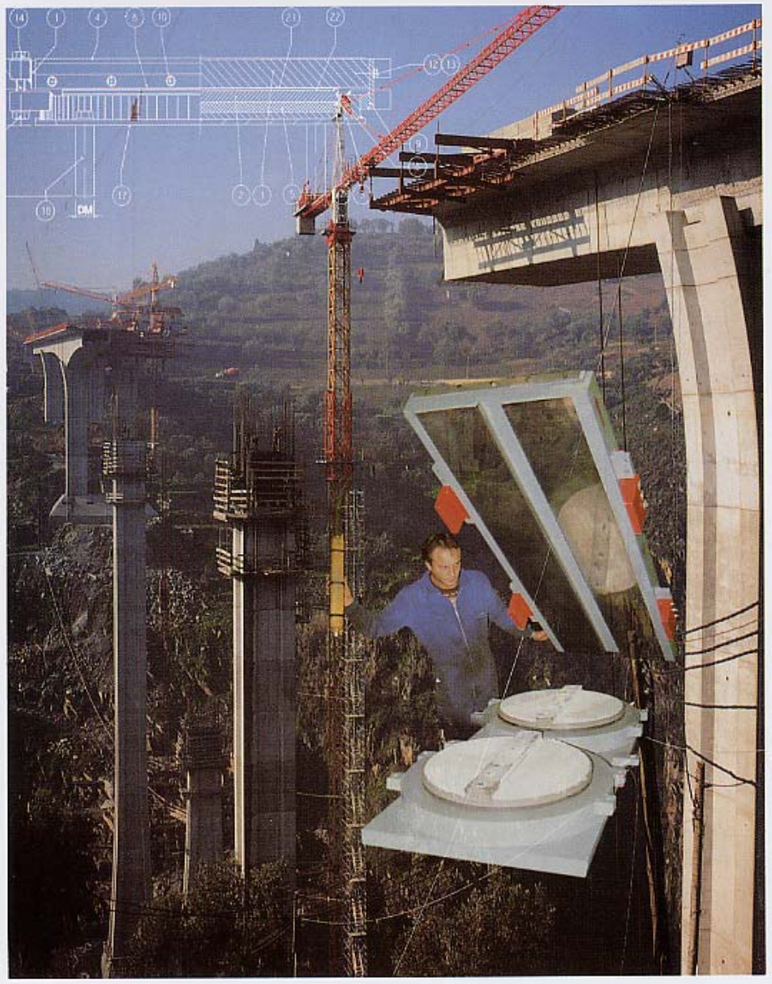
Preparación de la superficie de acuerdo con la norma Sa $2^{1/2}$

Recubrimiento metalización

Capa final de pintura Epoxy

6 – CATALOGO GENERAL

A P O Y O S P O T C T T



INGENIERÍA Y DISEÑO

SOPORTE TÉCNICO

FABRICACIÓN

SUMINISTRO A OBRA

CONTENIDO

1. Introducción
2. Especificaciones y parámetros de diseño
3. Información necesaria para el diseño del apoyo pot
4. Tablas de dimensiones
   - Apoyo pot tipo PU
   - Apoyo pot tipo PL
   - Apoyo pot tipo PF
5. Accesorios
6. Instalación en obra
7. Apoyos pot para puentes empujados
8. Apoyos pot especiales
9. Obras realizadas
10. Certificados de calidad y ensayos

1. Introducción



▲ Deformación en apoyo de neopreno

La capacidad resistente de los apoyos de neopreno zunchado frente a las tres clases de solicitación a las que puede estar sometido, compresión, cortante y flexión, esta limitada por la magnitud de las deformaciones tangenciales que se producen en el neopreno, que pueden tomar grandes valores en los bordes libres, iniciándose en consecuencia su rotura por agotamiento del material a esfuerzos cortantes.

Los aparatos de apoyo tipo POT permiten aumentar la carga admisible en el neopreno sin disminuir su deformabilidad al giro. Esto se consigue embutiendo una almohadilla de elastómero en una carcasa de acero cubierta con una placa metálica. Bajo la acción de una carga vertical, la placa superior actua sobre la almohadilla de elastómero como un pistón en un cilindro hidráulico y el elastómero es por si mismo capaz, estando perfectamente sellado, de actuar como un fluido viscoso incompresible ofreciendo una resistencia mínima a la rotación alrededor de cualquier eje horizontal. Por contra, al tener impedido su distorsión horizontal, el apoyo resultante no permitirá desplazamiento alguno, será pues un apoyo POT FIJO.

Al separar la placa superior en dos componentes independientes, placa deslizante rectangular y pistón circular, obtenemos un apoyo POT LIBRE. Estos apoyos presentan un dispositivo deslizante compuesto por tres elementos :

1. Espejo de acero inoxidable pulimentado, soldado en la cara inferior de la placa deslizante.

2. Disco alveolado de teflon (PTFE) que se encuentra insertado aproximadamente la mitad de su espesor en el pistón. Este material presenta excelentes propiedades dieléctricas, buen comportamiento a la fatiga y a los choques, resistencia total al envejecimiento y a la humedad, poder anti-adherente y un bajo coeficiente de rozamiento.

3. Lubricante especial, grasa de silicona, alojado en los alveolos del disco de PTFE. Esta sustancia es capaz de mantener su consistencia por un largo periodo de tiempo, permanece efectivo a bajas temperaturas, reduce el coeficiente de rozamiento y evita la abrasión del PTFE.

La interacción de estos tres elementos asegura un bajo coeficiente de rozamiento del apoyo (1% a 3%), valor que disminuye al aumentar la carga vertical. La inserción de una guía en el pistón, soldada o atornillada, coarta el desplazamiento del apoyo en su componente perpendicular convirtiéndolo en un apoyo POT UNIDIRECCIONAL. La superficie de contacto guía-placa deslizante se reviste con un material denominado DU-metal que garantiza un coeficiente de rozamiento mínimo.



▲ Apoyo tipo pot para puente empujado

2. Especificaciones y parámetros de diseño

ESPECIFICACIONES STANDARD DEL MATERIAL

PLACA SUPERIOR

Acero calidad St37o St52 conforme a DIN17.100

Acero inoxidable conforme a AISI 304

LUBRICANTE

Grasa de silicona tipo 300

TEFLON

Almohadilla alveolada de PTFE conforme a ASTM D 1457-91a Tipo 1 Grado 2

GUIA

Acero calidad St37 o St52 conforme a DIN17.100

DU-metal

ANILLO DE CIERRE EXTERNO

Neopreno espumoso

PISTON

Acero calidad St37 o St52 conforme a DIN17.100

ANILLO DE CIERRE INTERNO

Doble anillo de latón

ELASTOMERO

Goma natural conforme AASHTO 50Sh±5

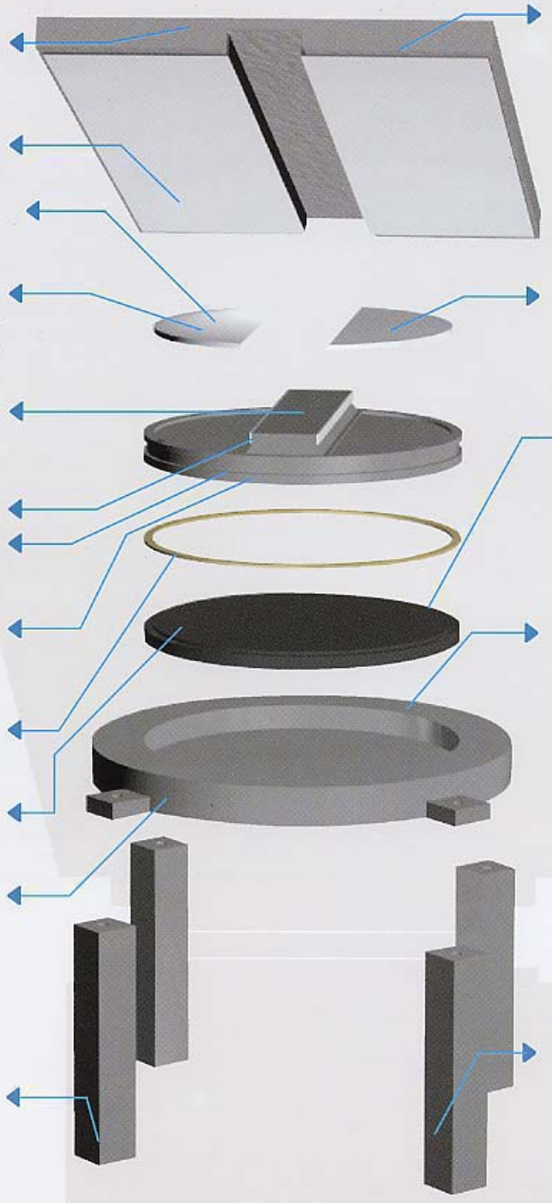
CAZOLETA (ANILLO + PLACA BASE)

Acero calidad St37 o St52 conforme a DIN17.100

PERNOS

Tornilleria zincada

Acero CK35 coforme DIN 17.200



PARAMETROS BÁSICOS DE DISEÑO

PLACA SUPERIOR

Distribución de cargas a 45º

Longitud placa superior debe garantizar una correcta distribución de cargas en el hormigón cuando se produce el máx. movimiento de diseño.

$$L5 = D6 + 2Ex + 2T5$$

donde :
D6 diámetro disco PTFE
Ex movimiento de diseño
T5 espesor de la placa superior

TEFLON

Presión bajo carga vertical máx. < 45 N/mm²

Presión máx. en los bordes < 60 N/mm²

ELASTOMERO

Presión bajo carga vertical máx. < 35 N/mm²

Deformación vertical en el perimetro< 0,15

$$\alpha^* \left(\frac{D1}{2}\right) \le H1^* 0.15$$

Espesor mínimo del elastómero

$$H1 \ge \frac{D1}{30}$$

CAZOLETA (ANILLO + PLACA BASE)

Anillo y placa base deben ser capaces de soportar las fuerzas horizontales transmitidas por neopreno y cargas externas.

$$\frac{Zr + Zh}{Ap} \le \sigma_u \qquad \frac{Zr + Zb}{Ar} \le \sigma_u$$

donde :
Fuerza transmitida por el neopreno

$$Zr = D1^* H1^* \sigma_n$$

Resultante fuerzas cargas externas

$$Zh = \sqrt{Hx^2 + Hy^2}$$

Area placa base $Ap = D1^* T1$

Area anillo $Ar = 2^* (D2 - D1)^* TR$

Espesor mínimo del anillo (D2-D1) > 20 mm.

Espesor mínimo placa base

$$T1 \ge \frac{D1}{30} \ge 12\,mm$$

PERNOS

Para asegurar un coeficiente de seguridad de 1.5 frente al deslizamiento del apoyo sobre la superficie de hormigón se debe satisfacer la siguiente condición:

$$\frac{\mu}{S} * V_{max} + \alpha^* H_u \ge Z_h$$

donde
μ = 0.5 Rozamiento acero-hormigón
S = 1.5 Factor de seguridad
n Número de pernos
Hd Capacidad de cada perno

3. Información necesaria para el diseño de apoyos pot

Las dimensiones que se muestran en las tablas del apartado 4. para los distintos tipos de apoyos son únicamente valores orientativos correspondientes a un estado de carga muy concreto. Los valores por defecto considerados en el dimensionamiento de dichos apoyos Pots fueron los siguientes :

Presión admisible hormigón

Pila : 20 N/mm² Tablero : 20 N/mm²

Rotación máx. admisible Giro = 0.01 rad.

Estados de carga y movimientos

1.- Apoyo Libre (PL)

1.1 Hxmax =	3 % de Vmax.
1.2 Hymax =	3% de Vmax.
1.3 Ey =	± 10 mm.
1.4 Ex =	± 50 mm.

2.- Apoyo guiado (PU)

2.1 Hxmax =	3 % de Vmax
2.2 Hymax =	5% de Vmax
2.3 Ey =	0 siempre
2.4 Ex =	± 50 mm.

3.- Apoyo fijo (PF)

3.1 Hxmax =	5 % de Vmax
3.2 Hymax =	5% de Vmax
3.3 Ey =	0 siempre
3.4 Ex =	0 siempre

4.-En todos los tipos

4.1 Vg =	70% Vmax
4.2 Vmin =	50% Vmax
4.3 Hxg =	90% Hxmax
4.4 Hyg =	90% Hymax
4.5 Hxmin =	70% Hxmax
4.6 Hymin =	70% Hymin

El coste de los aparatos de apoyo varia sensiblemente en función de la presión admisible en el hormigón, estas diferencias pueden llegar a ser hasta del 30%. Esta limitación depende de la resistencia a compresión del hormigón empleado y de la relación existente entre D2 (diámetro de la base del apoyo) y D (diámetro del mayor círculo homotético y centrado con D2 inscrito en la pila). A modo de recomendación se propone la siguiente regla de diseño :

$\beta r = 0.85$ fck (basado en rotura a 28 dias probeta cilindrica 150 mm. x 300 mm.)

1.- Cuando existe distribución directa de la cazoleta al hormigón:

$$\sigma = \frac{\beta r}{1,8} * \frac{D}{D2} \leq 1,4 * \beta r$$

2.- Cuando existen placas de reparto entre cazoleta y hormigón :

$$\sigma = \frac{\beta r}{2,1} * \frac{D}{D2} \leq 1,0 * \beta r$$

3.- Cuando existe distribución a través de placas deslizantes :

$$\sigma = \frac{\beta r}{2,3} * \frac{D}{D2} \leq 0,9 * \beta r$$

La armadura de refuerzo necesaria debe ser diseñada para soportar una fuerza máxima de compresión de :

$$Z = 0,21 * Vmax * (1 - 0,75 * D2/D)$$

El Departamento Técnico de CTT-Stronghold esta a su completa disposición para diseñar y calcular la gama de apoyos que se adapte mejor a cada obra específica.
Un preciso diseño y cálculo de todo aparato de apoyo requiere completar la información siguiente :

Obra : **Apoyo tipo :**

Estados de carga :

Estado de carga Vmax.

Vmax : kN Hx : kN Hy: kN

Estado de carga Vg. (carga permanente)

Vg : kN Hxg : kN Hyg : kN

Estado de carga Vmin.

Vmin : kN Hx : kN Hy : kN

Movimientos y giros :

Ex ± : mm. Ey ± : mm. Giro : rad.

Presión admisible hormigón :

Pila : N/mm² Tablero : N/mm²



▲ Diseño en Oficina Técnica

4. Tablas de dimensiones

Apoyo pot tipo PU

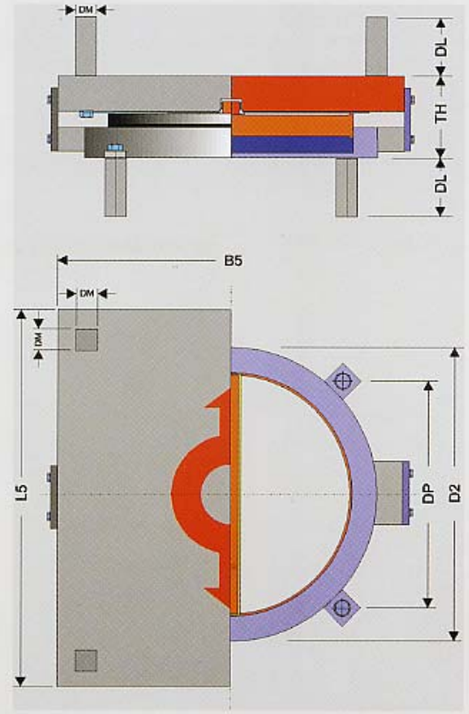
Este tipo de apoyos :

- Permite el desplazamiento longitudinal

- Coarta el desplazamiento transversal

- Resiste cargas transversales al puente

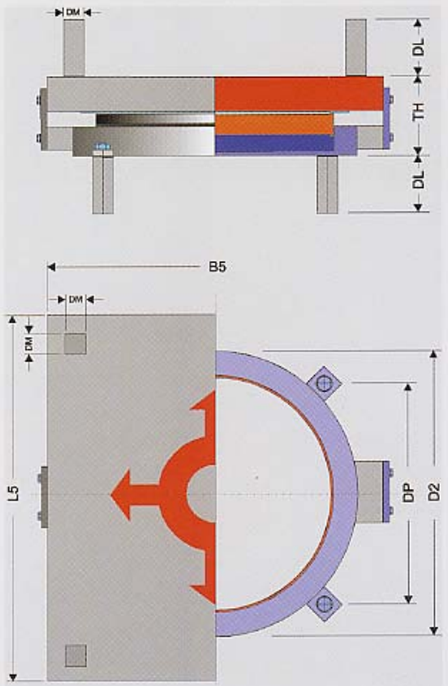




APOYO TIPO	TH	L5	B5	Ø D2	DP	DL	DM
PU-100	80	393	293	293	256	200	40
PU-200	81	478	378	378	316	200	40
PU-300	85	538	438	438	360	200	40
PU-400	84	608	508	508	408	250	50
PU-500	98	665	565	565	450	250	50
PU-600	96	719	619	619	501	300	60
PU-700	102	768	668	668	536	300	60
PU-800	106	814	714	714	568	300	60
PU-900	119	857	757	757	599	300	60
PU-1000	115	898	798	798	628	300	60
PU-1200	122	975	875	875	682	350	70
PU-1400	131	1045	945	945	732	350	70
PU-1600	138	1110	1010	1010	778	350	70
PU-1800	154	1171	1071	1071	821	350	70
PU-2000	153	1229	1129	1129	862	350	70
PU-2400	161	1337	1237	1237	938	350	70
PU-2800	180	1436	1336	1336	1008	350	70
PU-3000	170	1515	1415	1415	1064	350	70
PU-3500	192	1593	1493	1493	1120	350	70
PU-4000	190	1705	1605	1605	1199	350	70
PU-4500	196	1793	1693	1693	1260	350	70
PU-5000	216	1885	1785	1785	1325	350	70

DIMENSIONES EN mm
NOTA : Las dimensiones de los apoyos relacionados son orientativas, asi como su diseño, y estan sujetos a modificaciones que CTT crea convenientes sin previo aviso

Apoyo pot tipo PL



Este tipo de apoyos :

- Permite los desplazamiento longitudinales y transversales

- No resiste ninguna carga (excepción hecha de los esfuerzos debidos al rozamiento)



APOYO TIPO	TH	L5	B5	Ø D2	DP	DL	DM
PL-100	74	353	273	253	228	150	30
PL-200	79	457	377	357	302	150	30
PL-300	85	538	458	438	360	200	40
PL-400	96	605	525	505	406	200	40
PL-500	98	665	585	565	450	200	40
PL-600	96	719	639	619	487	250	50
PL-700	110	768	688	668	521	250	50
PL-800	106	814	734	714	554	250	50
PL-900	119	857	777	757	585	250	50
PL-1000	115	898	818	798	613	250	50
PL-1200	122	975	895	875	668	250	50
PL-1400	131	1045	965	945	717	250	50
PL-1600	136	1110	1030	1010	764	250	50
PL-1800	154	1171	1091	1071	806	250	50
PL-2000	153	1229	1149	1129	847	250	50
PL.2400	161	1337	1257	1237	924	250	50
PL-2800	180	1436	1356	1336	994	250	50
PL-3000	160	1482	1402	1415	1050	250	50
PL-3500	172	1593	1513	1512	1118	250	50
PL-4000	186	1696	1616	1605	1184	250	50
PL-4500	194	1793	1713	1693	1246	250	50
PL-5000	216	1885	1805	1785	1311	250	50

DIMENSIONES EN mm

NOTA : Las dimensiones de los apoyos relacionados son orientativas, asi como su diseño, y estan sujetos a modificaciones que CTT crea convenientes sin previo aviso

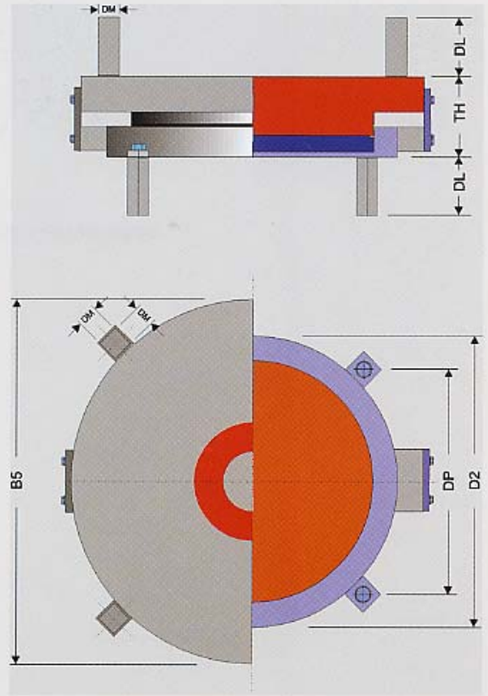
Apoyo pot tipo PF

Este tipo de apoyos :

- Coarta los movimientos longitudinales y transversales

- Resiste tanto las cargas longitudinales como las transversales del puente



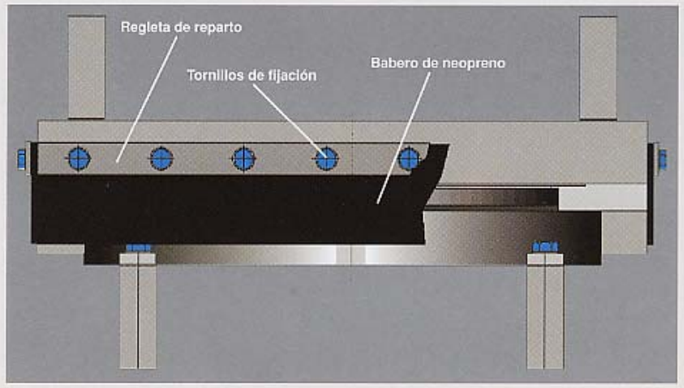


APOYO TIPO	TH	B5	Ø D2	DP	DL	DM
PF-100	81	253	253	228	150	30
PF-200	81	357	357	302	200	40
PF-300	84	438	438	360	200	40
PF-400	87	505	505	407	250	50
PF-500	89	565	565	450	250	50
PF-600	99	619	619	502	300	60
PF-700	101	668	668	536	300	60
PF-800	105	714	714	568	300	60
PF-900	107	757	757	599	300	60
PF-1000	115	798	798	628	300	60
PF-1200	120	875	875	682	300	60
PF-1400	129	945	945	732	350	70
PF-1600	140	1010	1010	778	350	70
PF-1800	142	1071	1071	821	350	70
PF-2000	147	1129	1129	862	350	70
PF-2400	162	1237	1237	938	350	70
PF-2800	169	1336	1336	1008	350	70
PF-3000	176	1382	1382	1041	350	70
PF-3500	203	1493	1493	1120	350	70
PF-4000	209	1596	1596	1192	350	70
PF-4500	221	1693	1693	1260	350	70
PF-5000	229	1785	1785	1326	350	70

DIMENSIONES EN mm

NOTA : Las dimensiones de los apoyos relacionados son orientativas, asi como su diseño, y estan sujetos a modificaciones que CTT crea convenientes sin previo aviso

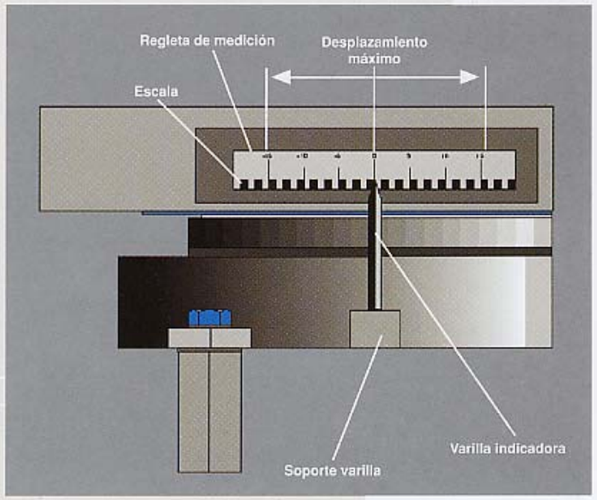
5. Accesorios



Faldón antipolvo

FALDONES ANTIPOLVO

Son unos dispositivos que se colocan para evitar la entrada de polvo en las zonas deslizantes del apoyo, lo que podría afectar al coeficiente de rozamiento.
Su uso está recomendado tanto en apoyos libres como en unidireccionales.
Están formados por unas bandas de neopreno que se atornillan a la placa superior del apoyo a través de una regleta metálica.

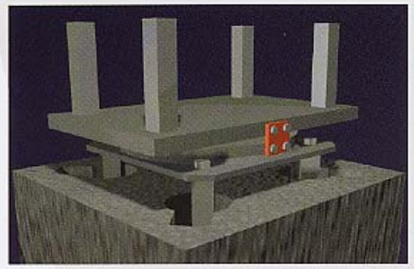


Regleta de medición

REGLETAS DE MEDICIÓN DE DESPLAZAMIENTO

Este dispositvo permite medir los desplazamientos del apoyo y por consiguiente los movimientos del tablero visualmente, sin necesidad de subir a las pilas.
En la placa superior del apoyo se adhiere una regleta graduada de aluminio o de chapa, y a la cazoleta se suelda, mediante un soporte, una varilla vertical cuya proyección sobre la regleta indicará el desplazamiento que ha tenido el tablero del puente.

6. Instalación en obra



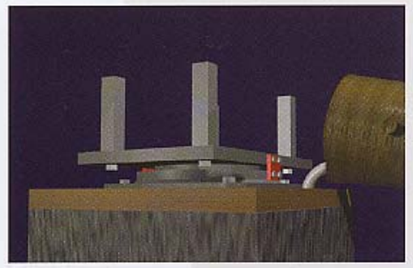
1. PREPARACIÓN DE LA PILA

Construcción de la pila dejando los alojamientos para los pernos inferiores del apoyo según indican los planos del mismo.

2. NIVELACIÓN DEL APOYO

Mediante unas cuñas de madera se procede a la nivelación del apoyo según las especificaciones del proyecto, comprobando que quede nivelado en cada uno de los pernos inferiores.



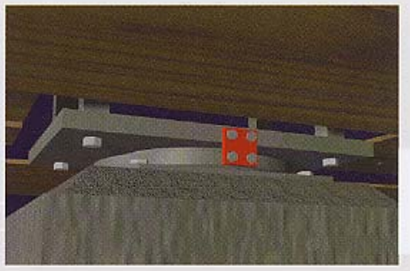


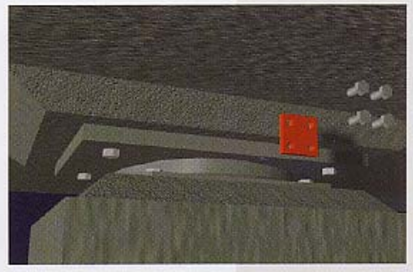
3. VERTIDO DEL MORTERO INFERIOR.

Se procede a la instalación del encofrado perimetral para el vertido del mortero en la parte inferior del apoyo.
Una vez instalado, se realiza el vertido quedando así instalalado definitivamente el apoyo en la pila.

4. ENCOFRADO EN EL TABLERO

Se coloca el encofrado inferior del tablero dejando embebidos los pernos superiores del apoyo para el posterior hormigonado.

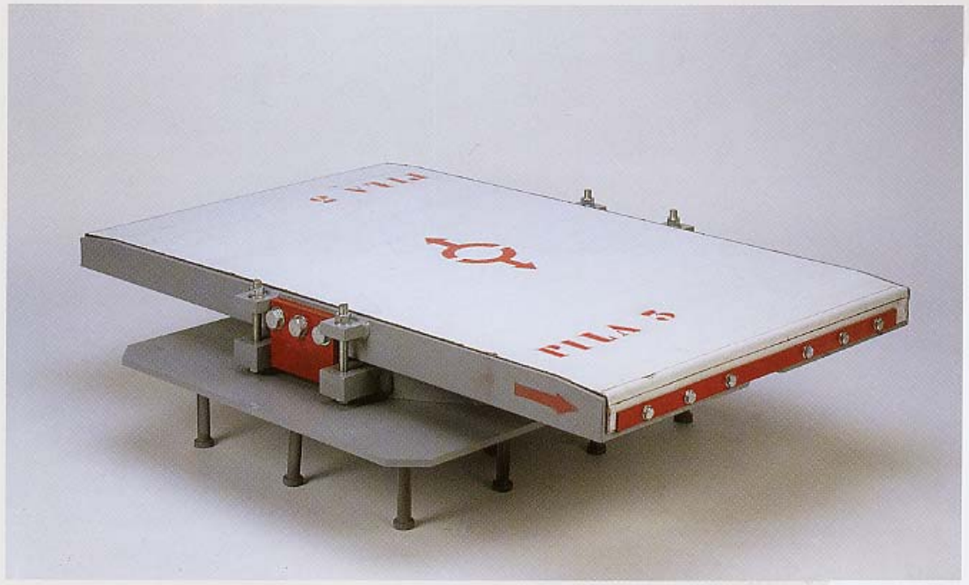




5. EXTRACCIÓN DE LA PLACAS DE FIJACIÓN.

Una vez se desencofra el tablero y el apoyo queda definitivamente instalado, se extraen las placas laterales de fijación del apoyo, permitiendo el libre movimiento del mismo.

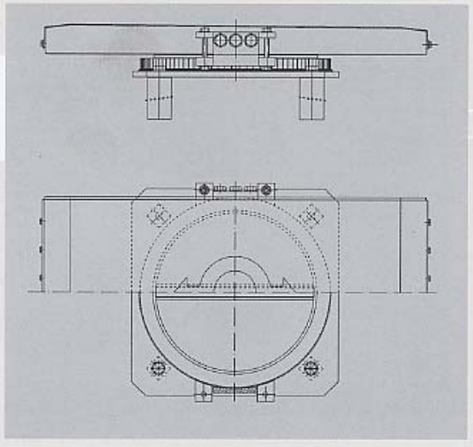
7. Apoyos pot para puentes empujados



Apoyo tipo pot para puente empujado

Un caso especial son los aparatos de apoyo para puentes construidos mediante el método denominado " empuje del dintel ". Este tipo de apoyos tienen una doble función.

En primer lugar, durante el empuje del tablero, se instala un sistema de inmovilización del apoyo que impide el movimiento relativo placa superior-cazoleta.
Al mismo tiempo, la existencia de una chapa de acero inoxidable, perfectamente pulida atornillada a la placa superior permite que el apoyo actue como una superficie deslizante mediante la utilización de unas almohadillas de neopreno-teflon sobre las que apoyará el tablero.



Posteriormente se convierten en apoyos convencionales permanentes.
Para ello se debe previamente realizar un ligero levantamiento del tablero colocando unos gatos hidraúlicos en las pilas.
Una vez levantado el tablero se pueden retirar las almohadillas de neopreno-teflon y la chapa de acero inoxidable.
A continuación se realiza el descenso del tablero a su cota definitiva, se retiran los gatos y se procede a la fijación de la placa de deslizamiento al tablero, en el cual habitualmente se habrá dejado embebida una placa de acero.

Finalmente se desactiva el sistema de inmovilización utilizado para transporte, quedando ya el apoyo en situación definitiva de servicio.

Para el correcto diseño de estos apoyos es importante facilitar el estado de cargas de los mismos durante la fase de empuje, dado que estos valores tienen una influencia decisiva en la longitud y espesores de las placas de deslizamiento.

8. Apoyos pot especiales

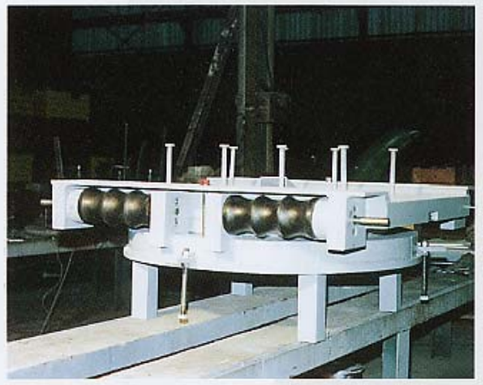
CTT fabrica apoyos pot especiales, bajo pedido , adecuandose a las especificaciones técnicas de proyecto estudiandose en cada caso la mejor relación calidad-precio del producto.
CTT ofrece una amplia gama de soluciones técnicas para el diseño de apoyos pot especiales, ya que dispone de un departamento técnico especializado en desarrollar alternativas al producto estandard, adaptandose a todas las solicitudes del proyectista.

Sirvan de ejemplo los siguientes apoyos , los cuales fueron fabricados para diferentes obras y que requerian un formato muy específico apartandose del diseño de los apoyos pot convencionales.

APOYOS DOBLE POT

Con doble sistema de apoyo y placa superior diseñada para puente empujado con objeto de lograr durante el empuje que las cargas se transmitieran centradas a las almas del cajón que formaba el tablero de los viaductos.
Estos apoyos fueron realizados para la obra del tren de alta velocidad entre Madrid y Sevilla en el tramo de la población de Ademuz (Cordoba).





APOYOS POT CON RESORTES

Provistos de resortes exteriores capaces de controlar los movimientos relativos entre placa de deslizamiento y cazoleta.
Estos apoyos fueron realizados para la obra del Viaducto de la Cartuja en Sevilla.

APOYOS POT ELIPSOIDALES

Con sistema de apoyo de forma elipsoidal diseñados especificamente para la obra del enlace Arucas -Las palmas de Gran Canaria.



9. Obras realizadas



IV PUENTE SOBRE EL RIO GUADIANA EN BADAJOZ . ESPAÑA

PROPIEDAD :
Junta de Extremadura.

CONTRATISTA:
UTE Puente de Badajoz
DYCSA-FCC

PROYECTO CONSTRUCTIVO:
FCC Construcción. Servicio Técnico.
D. José Ignacio Gonzalez Esteban,
D. José Luis Alvarez Poyatos

APOYOS TIPO :
PL-1000, PL-500, PU-1000, PU-500

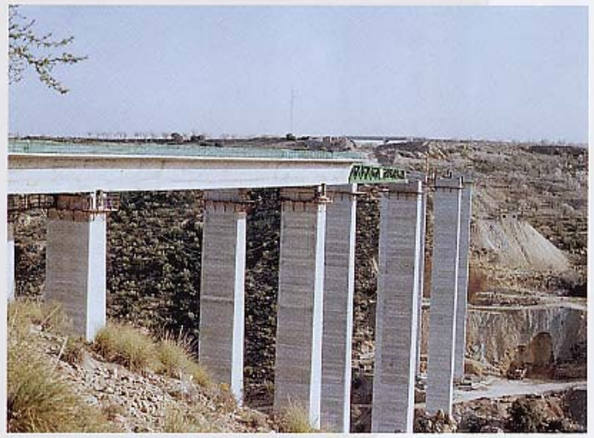
VIADUCTO SOBRE EL RIO GOR GRANADA ESPAÑA

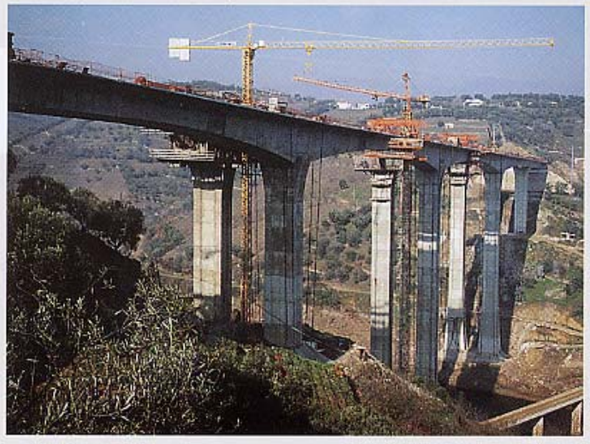
PROPIEDAD :
Dirección general de carreteras
Junta de Andalucia

CONTRATISTA:
Entrecanales y Tavora, s.a.

PROYECTO CONSTRUCTIVO AUTOVIA:
Dirección general de carreteras

APOYOS TIPO :
PL-350, PUE-1150, PLE-1100





PONTE SOBRE O RIO VAROSA LANCO REGUA-RECONCOS PORTUGAL

PROPIEDAD :
JAE

CONTRATISTA:
ENGIL - Soares da Costa

PROYECTO CONSTRUCTIVO :
Ing. Armando Rito

APOYOS TIPO :
PL-380, PU-1550, PU-1450

ACCESO AL PUENTE DEL ALAMILLO SEVILLA, ESPAÑA

PROPIEDAD :
Junta de Andalucia

CONTRATISTA:
U.T.E. Alamillo
DYCSA - FCC

PROYECTO CONSTRUCTIVO :
FCC

APOYOS TIPO :
PL-380, PU-1550, PU-1450





F.F.C.C. MADRID- SEVILLA TRAMO ADEMUZ (CORDOBA) ESPAÑA

PROPIEDAD :
M.T.T.C.

CONTRATISTA:
DYCSA
Entrecanales y Tavora, s.a.
COMSA

PROYECTO CONSTRUCTIVO :
EPTISA

APOYOS TIPO :
PL-400, PPUE-1650, PPLE-1650

LAHORE-ISLAMABAD MTY. PAKISTAN

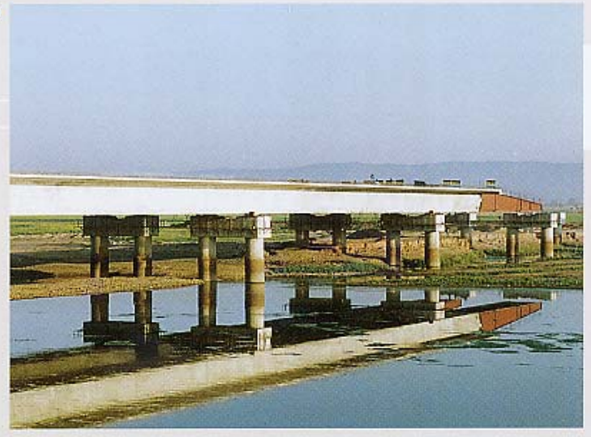
PROPIEDAD :
National Highway Authority Pakistan

CONTRATISTA:
DAEWOO Corporation (Korea)

PROYECTO CONSTRUCTIVO AUTOVIA:
SMEC (Australia)

PROYECTO CONSTRUCTIVO TABLEROS EMPUJADOS:
CTT-Stronghold (España)
Mr. Wolfang Buchler (Suiza)

APOYOS TIPO :
PL-1000, PUE-1600, PLE-1000

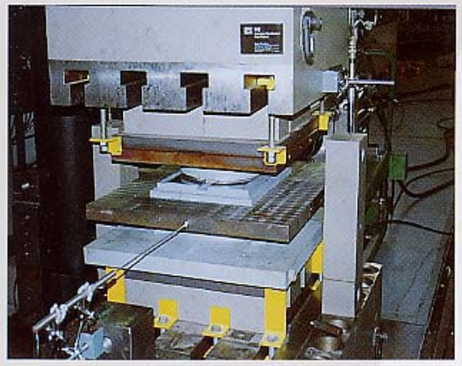


10. Certificados de calidad y ensayos

La fabricación y acabado de los apoyos pot se realiza con la mayor precisión y con materiales de la máxima calidad teniendo en cuenta que las cargas y movimientos que deberán soportar son esenciales para el buen funcionamiento de la estructura.

Desde principios de 1997 se ha iniciado la implantación del Manual de Calidad y de los procedimientos necesarios a fin de obtener la certificación ISO-EN-UNE 9002-94.

CTT-Stronghold como miembro activo del Comite Europeo de Normalización CEN participa en la elaboración de la futura Norma Europea de apoyos tipo pot.



▲ Apoyos pot ensayados en el laboratorio



▲ Vista general de la prensa de ansayo

PROTECCIÓN ANTICORROSIVA

La protección anticorrosiva que se aplica por defecto en toda nuestra gama de apoyos pot es la siguiente :

- preparación de superficies mediante chorreado de acuerdo con la norma sueca SIS-05 5900 con grado de preparación Sa 2 1/2
- dos capas de pintura de imprimación epoxidica rica en cinc que protegen de la oxidación mediante protección catódica.
- una capa de pintura de acabado a base de resinas acrílicas y plastificantes clorados, siendo el espesor total de las tres capas aprox. 100-120 micras.

Bajo requerimientos especiales es posible suministrar apoyos Pot provistos de diversos sistemas de protección anticorrosiva, ya sea por metalización con aportación de cinc o empleando aceros especiales resistentes a los agentes externos (corten).

ENSAYOS

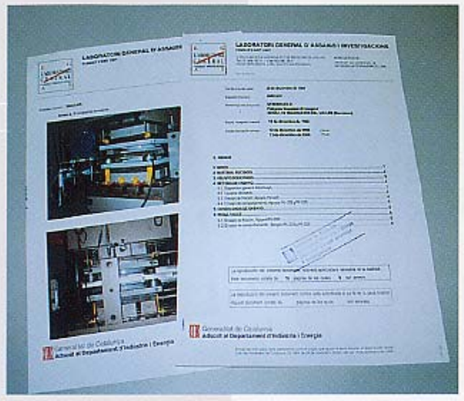
La calidad, capacidad y óptimo funcionamiento de nuestros apoyos Pot es periódicamente puesta a prueba con la realización de los siguientes ensayos ;

- ensayo de carga vertical
- ensayo de carga vertical y carga horizontal
- ensayo de rotación
- ensayo de fricción

en los Laboratorios siguientes ;

- Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research EMPA

- Laboratori General d´Assaigs i Investigacions LGAI (Barcelona).



▲ Certificados de calidad

THE COMBINATION OF A WORLD-CLASS SPECIALIST CONTRACTOR WITH THE RESPONSIVENESS OF A LOCALLY BASED PARTNER

HEADQUARTERS

VSL International Ltd.
Bernstrasse 9
LYSSACH - CH 3421
Switzerland
Phone: 41 - 34 - 447 99 11
Fax: 41 - 34 - 445 43 22
http:\\www.vsl-intl.com

Your post-tensioning specialist contractor:

South East Asia/Australia (Operating Unit 1)

REGIONAL OFFICE
VSL Prestressing (Aust.) Pty. Ltd.
6 Pioneer Avenue
THORNLEIGH, NSW 2120
Australia
Phone: 61 - 2 - 9484 59 44
Fax: 61 - 2 - 9875 38 94

AUSTRALIA - Queensland
VSL Prestressing (Aust.) Pty. Ltd.
VIRGINIA
Phone: 61 - 7 - 326 564 00
Fax: 61 - 7 - 326 575 34

AUSTRALIA - New South Wales
VSL Prestressing (Aust.) Pty. Ltd.
THORNLEIGH
Phone: 61 - 2 - 9484 59 44
Fax: 61 - 2 - 9875 38 94

AUSTRALIA - Southern Division
VSL Prestressing (Aust.) Pty. Ltd.
NOBLE PARK
Phone: 61 - 3 - 9795 03 66
Fax: 61 - 3 - 9795 05 47

BRUNEI DARUSSALAM
VSL Systems (B) Sdn. Bhd.
BANDAR SERI BEGAWAN
Phone: 673 - 2 - 380 153/2-38182
Fax: 673 - 2 - 381 954

GUAM
VSL Prestressing (Guam) Inc.
TUMON
Phone: 67 - 646 80 61
Fax: 67 - 649 08 50

INDIA
Killick Prestressing Ltd.
BOMBAY
Phone: 91 - 22 - 578 44 81
Fax: 91 - 22 - 578 47 19

INDONESIA
PT VSL Indonesia
JAKARTA
Phone: 62 - 21 - 570 07 86
Fax: 62 - 21 - 573 75 57

MALAYSIA
VSL Engineers (M) Sdn. Bhd.
KUALA LUMPUR
Phone: 60 - 3 - 242 47 42
Fax: 60 - 3 - 242 93 97

NEW ZEALAND
Precision Precasting (Wgtn.) Ltd.,
OTAKI
Phone: 64 - 6 - 364 81 26
Fax: 64 - 6 - 364 83 44

SINGAPORE
VSL Singapore Pte. Ltd.
SINGAPORE
Phone: 65 - 336 29 23
Fax: 65 - 337 64 61

THAILAND
VSL (Thailand) Co. Ltd.
BANGKOK
Phone: 66 - 2 - 237 32 68/89/90
Fax: 66 - 2 - 238 24 48

North East Asia (Operating Unit 2)

REGIONAL OFFICE
VSL North East Asia
1508 Devon House
979 King's Road
Quarry Bay
HONG KONG
Phone: 852 - 2590 22 22
Fax: 852 - 2590 95 93

HONG KONG
VSL Hong Kong Ltd.
Quarry Bay
Phone: 852 - 2590 22 88
Fax: 852 - 2590 02 90

JAPAN
VSL Japan Corporation
TOKYO
Phone: 81 - 33 - 346 89 13
Fax: 81 - 33 - 345 91 53

KOREA
VSL Korea Co. Ltd.
SEOUL
Phone: 82 - 2 - 574 82 00
Fax: 82 - 2 - 577 00 98

PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA
VSL Engineering Corp.
HEFEI
Phone: 86 - 551 - 557 7421
Fax: 86 - 551 - 557 6018

PHILIPPINES
VSL Philippines Inc.
QUEZON CITY
Phone: 63 - 2 - 633 1739
Fax: 63 - 2 - 633 1740

TAIWAN
VSL Taiwan Co., Ltd.
TAIPEI
Phone: 886 - 2 - 2759 6819
Fax: 886 - 2 - 2759 6821

VIETNAM
VSL Hanoi
Representative Office
HANOI
Phone: 84 - 4 - 8245 488
Fax: 84 - 4 - 8245 717

USA - North America (Operating Unit 3)

REGIONAL OFFICE
VSL Corporation
Crosspointe II Plaza
2840 Plaza Place - Suite 200
RALEIGH, NC 27612
USA
Phone: 1 - 919 - 781 6272
Fax: 1 - 919 - 781 6892

NORTHEAST
VSL Corporation
WASHINGTON, D.C.
Phone: 1 - 703 - 451 - 4300
Fax: 1 - 703 - 451 - 0862

MIDWEST
VSL Corporation
DALLAS, TX
Phone: 1 - 972 - 647 - 0200
Fax: 1 - 972 - 641 - 1192

Europe, Middle East, South America and Africa (Operating Unit 4.5)

REGIONAL OFFICE
Representative Office
L'Odyssée - Bât. A
2-12 Chemin des Femmes
91886 MASSY Cedex
France
Phone: 33 - 1 - 69 19 43 00
Fax: 33 - 1 - 69 19 43 01

ARGENTINA
VSL Sistemas Especiales de Construcción SA
BUENOS AIRES
Phone: 54 - 1 - 326 06 09
Fax: 54 - 1 - 326 09 19

AUSTRIA
Grund- und Sonderbau GesmbH
VIENNA
Phone: 43 - 1 - 878 17 0
Fax: 43 - 1 - 878 17 782 od 782

CHILE
VSL Sistemas
SANTIAGO
Phone: 56 - 2 - 233 16 81
Fax: 56 - 2 - 233 67 39

CZECH REPUBLIC
VSL Systemy (CZ) s. r. o.
PRAGUE
Phone: 420 - 2 - 67 07 24 20
Fax: 420 - 2 - 67 07 24 06

FRANCE
VSL France S.A.
EGLY
Phone: 33 - 1 - 69 26 14 00
Fax: 33 - 1 - 60 83 89 95

GREAT BRITAIN
Balvac Whitley Moran Ltd.
DERBYSHIRE
Phone: 44 - 1 - 773 54 26 00
Fax: 44 - 1 - 773 54 27 00

GREECE
VSL Systems A/E
ATHENS
Phone: 30 - 1 - 363 84 53
Fax: 30 - 1 - 360 95 43

MEXICO
VSL Corporation SAdeCV
MEXICO
Phone: +525 - 259 10 99
Fax: +525 - 259 19 48

NETHERLANDS
Civielco B.V.
AT LEIDEN
Phone: 31 - 71 - 576 89 00
Fax: 31 - 71 - 572 08 86

Stronghold Benelux B.V.
Phone: 31 - 705 - 11 51 45
Fax: 31 - 705 - 17 66 24

NORWAY
VSL Norge A/S
STAVANGER
Phone: 47 - 51 - 56 37 01
Fax: 47 - 51 - 56 27 21

PORTUGAL
VSL Sistemas Portugal SA.
LISBON
Phone: 351 - 1 - 445 83 10
Fax: 351 - 1 - 444 63 77

SOUTH AFRICA
VSL Systems South Africa (Pty) Ltd.
RANDBURG
Phone: 27 - 11 - 708 21 00
Fax: 27 - 11 - 708 21 20

SPAIN
CTT Stronghold
BARCELONA
Phone: 34 - 93 - 289 23 30
Fax: 34 - 93 - 289 23 31

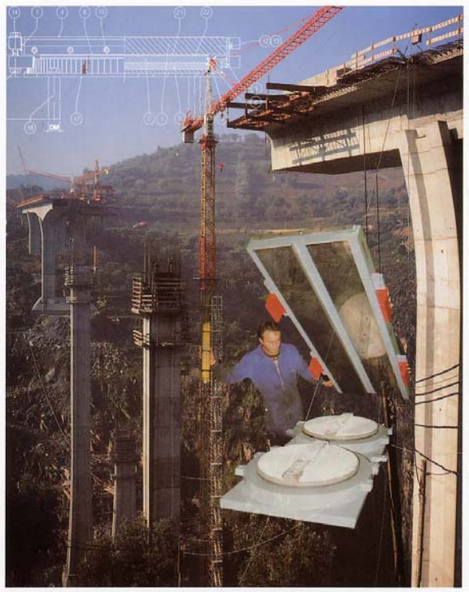
SWEDEN
Internordisk Spännarmering AB
DANDERYD
Phone: 46 - 8 - 753 02 50
Fax: 46 - 8 - 753 49 73

SWITZERLAND
VSL (Switzerland) Ltd.
LYSSACH
Phone: 41 - 34 - 447 99 11
Fax: 41 - 34 - 445 43 22

UNITED ARAB EMIRATES
Representative Office
DUBAI
Phone: 971 - 4 - 820 803
Fax: 971 - 4 - 821 970

Certificado POTs Gallecs

APOYOS POT CTT



INGENIERÍA Y DISEÑO

SOPORTE TÉCNICO

FABRICACIÓN

SUMINISTRO A OBRA

INFORME TECNICO

INFORME TÉCNICO APOYOS POT

OBRA : **Conexión Corredor Mediterráneo – AVE Madrid-Barcelona**

Tramo : Montcada – Mollet del Valles

Viaducto Riera de Gallecs

CLIENTE : **Constructora San José**

Revisión : **1 (04/11/08)**

INDICE

1 – CERTIFICADOS

2 – REFERENCIAS

3 – DESCRIPCION Y PLANILLAS

4 – CALCULOS

5 – CALIDAD DE MATERIALES

6 – CATALOGO GENERAL

certif
Rua José Afonso, 9 E – 2810-237 Almada – Portugal
Tel. 351. 21 258 69 40 – Fax 351. 21 258 69 59

EC CERTIFICATE OF CONFORMITY

1328 - CPD - 0094

In compliance with the Directive 89/106/EEC of the Council of European Communities of 21 December 1988 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to the construction products (Construction Products Directive – CPD), amended by the directive 93/68/EEC of the Council of European Communities of 22 July 1993, it has been stated that the construction product

STRUCTURAL BEARINGS - Pot Bearings

With and without sliding elements
Internal Seal: Brass

placed on the market by

CTT - STRONGHOLD, S.A.

Paseo de Gracia, 11, esc. B, 1º - 08007 Barcelona - Spain

and produced in the factory

CTT - STRONGHOLD, S.A.

Ribera del Congost, s/n, Polígono Industrial del Congost

08520 Les Franqueses del Vallés - Barcelona - Spain

is submitted by the manufacturer to a factory production control and to the further testing of samples taken at the factory in accordance with a prescribed test plan and that the notified body – CERTIF Associação para a Certificação de Produtos – has performed the initial type-testing for the relevant characteristics of the product, the initial inspection of the factory and of the factory production control and performs the continuous surveillance, assessment and approval of the factory production control.

This certificate attests that all provisions concerning the attestation of conformity and the performances described in Annex ZA of the standard

EN 1337-5:2005

were applied and that the product fulfills all the prescribed requirements.

This certificate was first issued on 2007-08-20 and remains valid as long as the conditions laid down in the harmonized technical specification in reference or the manufacturing conditions in the factory or the FPC itself are not modified significantly.

Almada, 20th August 2007

Francisco Barroca
General Manager

certif
Rua José Afonso, 9 E – 2810-237 Almada – Portugal
Tel. 351. 21 258 69 40 – Fax 351. 21 258 69 59

EC CERTIFICATE OF CONFORMITY

1328 - CPD - 0093

In compliance with the Directive 89/106/EEC of the Council of European Communities of 21 December 1988 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to the construction products (Construction Products Directive – CPD), amended by the directive 93/68/EEC of the Council of European Communities of 22 July 1993, it has been stated that the construction product

STRUCTURAL BEARINGS - Elastomeric bearings
Type A, B, C and F without any sliding surfaces or elements
Type D with sliding surfaces
Type E with sliding elements

placed on the market by

CTT - STRONGHOLD, S.A.

Paseo de Gracia, 11, esc. B, 1º - 08007 Barcelona - Spain

and produced in the factory

CTT - STRONGHOLD, S.A.

Ribera del Congost, s/n, Polígono Industrial del Congost
08520 Les Franqueses del Vallés - Barcelona - Spain

is submitted by the manufacturer to a factory production control and to the further testing of samples taken at the factory in accordance with a prescribed test plan and that the notified body – CERTIF Associação para a Certificação de Produtos – has performed the initial type-testing for the relevant characteristics of the product, the initial inspection of the factory and of the factory production control and performs the continuous surveillance, assessment and approval of the factory production control.

This certificate attests that all provisions concerning the attestation of conformity and the performances described in Annex ZA of the standard

EN 1337-3:2005

were applied and that the product fulfills all the prescribed requirements.

This certificate was first issued on 2007-08-20 and remains valid as long as the conditions laid down in the harmonized technical specification in reference or the manufacturing conditions in the factory or the FPC itself are not modified significantly.

Almada, 20th August 2007

Francisco Barroca
General Manager

BUREAU VERITAS
Certification

Certificación

Concedida a

CTT – STRONGHOLD, S.A.

BARCELONA

- PASSEIG DE GRACIA 11, ESC. B, 1ª PLANTA, 08007, BARCELONA.
- C/ RIBERA DEL CONGOST S/N, POL. CONGOST, 08520, LES FRANQUESES DEL VALLES

Bureau Veritas certifica que el Sistema de Gestión de dicha Organización ha sido auditado y encontrado conforme con las exigencias de la norma:

NORMA

ISO 9001:2000

El Sistema de Gestión se aplica a:

DISEÑO Y PROYECTO DE:
- ESTRUCTURAS EN HORMIGÓN POSTESADO (EDIFICACIÓN, PUENTES Y VIADUCTOS, PAVIMENTOS, CIMENTACIONES, ESTRUCTURAS ESPECIALES)
- MOVIMIENTO DE GRANDES CARGAS(HEAVY LIFTING)
- APARATOS DE APOYO TIPO POT Y ELASTOMÉRICOS
- MUROS DE SUELO REFORZADO (VSOL)
- REFUERZO Y REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS
- ESTRUCTURAS ATIRANTADAS CON BARRA O CORDÓN

EJECUCIÓN DE:
- ESTRUCTURAS EN HORMIGÓN POSTESADO (EDIFICACIÓN, PUENTES Y VIADUCTOS, PAVIMENTOS, CIMENTACIONES, ESTRUCTURAS ESPECIALES)
- MOVIMIENTOS DE GRANDES CARGAS (HEAVY LIFTING)
- ATIRANTAMIENTO DE ESTRUCTURAS MEDIANTE BARRAS O CORDONES
- MUROS DE SUELO REFORZADO (VSOL)
- REFUERZO REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS

FABRICACIÓN DE:
- **ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE SISTEMAS DE PRETENSADO**
- APARATOS DE APOYO TIPO POT Y ELASTOMÉRICOS, JUNTAS DILATACIÓN
- ELEMENTOS DEL SISTEMA DE MUROS DE SUELO REFORZADO (VSOL)
- SISTEMAS DE ANCLAJES PARA ESTRUCTURAS CON TIRANTES
- SISTEMAS DE TIRANTES CON BARRAS O CORDONES
- BARRAS Y ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS.

Fecha de certificación inicial: **19 abril 2002**

Siempre que se mantengan las condiciones de aplicación del Sistema de Gestión, este certificado es válido hasta el:
08 febrero 2010

Para comprobar la validez del certificado puede llamar al teléfono: (91 270 22 00)
Para cualquier aclaración sobre el alcance del certificado y la aplicación de los requisitos del Sistema de Gestión pueden ponerse en contacto con la organización.

Número del Certificado 7000951 *Fecha* 02 marzo 2007



Oficina Coordinadora: **BUREAU VERITAS CERTIFICATION ESPAÑA**
Oficina Emisora: **BUREAU VERITAS CERTIFICATION ESPAÑA**
Francisca Delgado, 11.
Parque Empresarial Arroyo de la Vega.
28108 Alcobendas Madrid

ENAC
CERTIFICACIÓN
Nº 04/C-SC004

1633

BUREAU VERITAS
Certification

Certificación

Concedida a

CTT – STRONGHOLD, S.A.

BARCELONA

- PASSEIG DE GRACIA 11, ESC. B, 1ª PLANTA, 08007, BARCELONA.
- C/ RIBERA DEL CONGOST S/N, POL. CONGOST, 08520, LES FRANQUESES DEL VALLES

Bureau Veritas certifica que el Sistema de Gestión de dicha Organización ha sido auditado y encontrado conforme con las exigencias de la norma:

NORMA

ISO 9001:2000

El Sistema de Gestión se aplica a:

DISEÑO Y PROYECTO DE:
- ESTRUCTURAS EN HORMIGÓN POSTESADO (EDIFICACIÓN, PUENTES Y VIADUCTOS, PAVIMENTOS, CIMENTACIONES, ESTRUCTURAS ESPECIALES)
- MOVIMIENTO DE GRANDES CARGAS(HEAVY LIFTING)
- APARATOS DE APOYO TIPO POT Y ELASTOMÉRICOS
- MUROS DE SUELO REFORZADO (VSOL)
- REFUERZO Y REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS
- ESTRUCTURAS ATIRANTADAS CON BARRA O CORDÓN

EJECUCIÓN DE:
- ESTRUCTURAS EN HORMIGÓN POSTESADO (EDIFICACIÓN, PUENTES Y VIADUCTOS, PAVIMENTOS, CIMENTACIONES, ESTRUCTURAS ESPECIALES)
- MOVIMIENTOS DE GRANDES CARGAS (HEAVY LIFTING)
- ATIRANTAMIENTO DE ESTRUCTURAS MEDIANTE BARRAS O CORDONES
- MUROS DE SUELO REFORZADO (VSOL)
- REFUERZO REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS

FABRICACIÓN DE:
- ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE SISTEMAS DE PRETENSADO
- APARATOS DE APOYO TIPO POT Y ELASTOMÉRICOS, JUNTAS DILATACIÓN
- ELEMENTOS DEL SISTEMA DE MUROS DE SUELO REFORZADO (VSOL)
- SISTEMAS DE ANCLAJES PARA ESTRUCTURAS CON TIRANTES
- SISTEMAS DE TIRANTES CON BARRAS O CORDONES
- BARRAS Y ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS.

Fecha de certificación inicial: **19 abril 2002**

Siempre que se mantengan las condiciones de aplicación del Sistema de Gestión, este certificado es válido hasta el:
08 febrero 2010

Para comprobar la validez del certificado puede llamar al teléfono: (91 270 22 00)
Para cualquier aclaración sobre el alcance del certificado y la aplicación de los requisitos del Sistema de Gestión pueden ponerse en contacto con la organización.

Número del Certificado 7000951 *Fecha* 02 marzo 2007



Oficina Coordinadora: **BUREAU VERITAS CERTIFICATION ESPAÑA**
Oficina Emisora: **BUREAU VERITAS CERTIFICATION ESPAÑA**
Francisca Delgado, 11.
Parque Empresarial Arroyo de la Vega.
28108 Alcobendas Madrid

UKAS
QUALITY
MANAGEMENT
008

CTT STRONGHOLD

2 – REFERENCIAS

REFERENCIAS APOYOS POT

AVE MADRID - BARCELONA

TRAMO		SUBTRAMO	CONTRATISTA	UNIDADES
Madrid - Zaragoza	Gajanejos - Calatayud	VII	AVE Sub VII UTE (Ferrovial+Agromán)	40
		XI	DYCSA	38
		XII a	ACS	273
	Ricla - Zaragoza	XIII	UTE Bardallur (OHL + Sacyr)	112
Zaragoza - Lérida		I	Lahisco AVE UTE (Lain+Hispánica+Corsán)	90
		II a	Fuentes UTE (Ferrovial+Agromán)	138
		IV	AVE Bujaraloz UTE (ACS+Tecsa)	88
		V -1	Cinca UTE (Tecsa+ Fernández Const.)	41
		VI	UTE Zaidín (Dycsa + Tecsa)	41
		VII	Ferrovial	4
Lérida - Martorell		I	OHL	152
		II a	Corsán-Corviam	92
		II b	UTE Borges Blanques (Copisa + Hispánica)	44
		III a	Ferrovial-Agromán	64
		IV a	UTE Anguera (Aldesa+Rubau+Sorigué)	184
		IV b	AVE Montblanc UTE (FCC+Comsa)	40
		V	UTE Alt Camp (Dycsa + Tecsa)	34
		VII a	Copcisa	24
		VII b	UTE Montornes (Ploder+OSSA)	6
		VIII a	UTE Martorell (Sacyr+Cavosa)	76
		VIII c	OHL	22
		IX a	AVE VENDRELL UTE (FCC+Convensa)	112
		IX b	UTE AVE L'Arboç (Dragados + Tecsa)	8
		X a	AVE Olerdola UTE (ACS+Vias)	12
		X b	UTE AVE L'Anoia (Aldesa+Tapusa)	48
		XI a	UTE AVE Penedes (Aldesa + Tapusa)	58
Martorell-Barcelona		Costa Blanca Conex. Valles	COPISA	10
		Castellbisbal Papiol	ACS	18
		Papiol S. Vicenç del Horts	Ferrovial-Agroman	60
		S. Vicenç del Horts Sta. Coloma	UTE AVE Cerveto (Sacyr+Scrinser)	20
		S. Joan d'Espi Hospitalet	Rubau	28
Barcelona-Francia		Estación Sants	UTE Sants (Dragados+Tecsa)	92
		Riells Massanes	Ferrovial-Agroman	38
		Figueres Frontera	Dragados	40
TOTAL 31-12-07				2.147

TRAMO	SUBTRAMO	CONTRATISTA	UNIDADES
CORDOBA - MALAGA	Cártama-Apeadero Los Remedios (Málaga)	OHL	56
	Apeadero Los Remedios-Los Prados (Málaga)	UTE AVE Los Prados (Aldesa+Tapusa)	48
MADRID-LEVANTE	Alcira-Algemesí (Valencia)	SACYR	100
	Algemesí-Benifaió (Valencia)	OHL	56
	Xátiva-Novelé-Xátiva (Valencia)	UTE AVE Xátiva (Aldesa+Tapusa)	50
	Elda-Monovar (Alicante)	PLODER	8
	Requena-San Antonio Requena (Valencia)	UTE AVE Requena (Aldesa)	32
	Contreras-Villargordo (Valencia)	UTE Embalse Contreras (AZVI+S. José)	72
	Olalla-Arcas (Cuenca)	Vias y Construcciones	12
	Villargordo del Jucar-La Gineta (Albacete)	Ferrovial-Agroman	18
	Arcas - Fuentes (Cuenca)	Ferrovial-Agroman	14
	Seseña - Aranjuez (Toledo)	UTE AVE Seseña (Azvi+Puentes)	78
	Ontigola-Ocaña (Toledo)	Puentes	10
MADRID - SEGOVIA	Tres Cantos-Colmenar Viejo (Madrid)	Vias y Construcciones	58
	Soto del Real-Miraflores de la Sierra (Madrid)	UTE Soto del Real (Puentes+Azvi)	56
OURENSE-SANTIAGO	Lalín(Abeleda)-Lalín(Baixan) (Ourense)	UTE AVE Lalín (Dragados+Vias)	36
	Boqueixon-Santiago (A Coruña)	OHL (Estructuras y Montajes)	52
	Lalín(Baixan)-Lalín(Anzo) (Ourense)	Ferrovial-Agroman	54
TOTAL 30-06-08			810

OBRAS VARIAS		UNIDADES
Interchange 18 & 18 a Abu-Dabhi (Emiratos Arabes Unidos)		68
West Bay Lagoon (Quatar)		160
Qarinat Aysh Inland Channel Bridge (Dubhai)		16
Viaducto empujado de Insuas (Portugal)		68
Aeropuerto de Funchal en Madeira (Portugal)		150
Millenium Stadium Cardiff (Gran Bretaña)		58
Ponte sobre rio Sado (Portugal)		124
A-2 Lotes E y G (Portugal)		236
Proyectos diversos en Taiwan (1.998-1.999)		733
Puente Amolanas (Chile)		10
Pont Canal (Bélgica)	Acueducto empujado sobre apoyos definitivos de carga unitaria 5.500 y 6.250 Ton/apoyo	28
La Lucia Bridge (Sudáfrica)		24
Guayaquil (Ecuador)		328
Viaductos As Nogais y Navia - Noceda/Agüeira (León)		16
Viaducto Nalón - Agüeira/Cereixal (Lugo)		30
Puente sobre el Miño (Orense)		10
Viaducto del Torallo (Lugo)		28
FF.CC. Madrid-Alicante. Viaducto empujado en Alpera (Albacete)		20
Viaducto sobre el Iregua (Logroño)		16
Viaducto sobre la Presa de Rules (Granada)	Apoyos de carga unitaria hasta 6.000 Ton/apoyo	32
AP-53. Alto de Santo Domingo (Orense)		30
TOTAL 30-06-08		2.185

3 – DESCRIPCION Y PLANILLAS

DESCRIPCION TIPOLOGIA APOYOS POT :

Obra : AVE Montcada – Mollet del Valles

Viaducto Riera de Gallecs

Cliente : Constructora San José

- 2 Uds. POT Unidireccional Transversal **PT – 360**
  Desplazamiento Transversal **E-1** ± 20 mm. (δ =0 mm)
  Carga Máxima Longitudinal 650 KN

- 1 Uds. POT Unidireccional Longitudinal **PU – 360**
  Desplazamiento Longitudinal **E-2** ± 80 mm. (δ =0 mm)
  Carga Máxima Transversal 310 KN

- 1 Uds. POT Multidireccional **PL – 360**
  Desplazamiento Longitudinal **E-2** ± 80 mm. (δ =0 mm)
  Desplazamiento Transversal ± 20 mm.

NOTAS APOYOS POT:

- Normativa de diseño y fabricación según UNE – EN 1337-5 : 2005
Marcaje CE según Certificado de Conformidad 1328 – CPD – 0094

- Los Aparatos de Apoyo tipo POT cotizados para el Vto. Riera de Gallecs, se suministrarán con pernos en cara inferior y placa de reparto superior para soldar a estructura metálica.

- Se han considerado los siguientes parámetros de diseño para transmisión de compresiones máximas a hormigón de:

Resistencia hormigón en Pilares **Riera Seca y Caldes**	HA-30
Resistencia hormigón en Estribos **Riera de Gallecs**	HA-25
Resistencia Tablero **Riera de Gallecs**	Metálico
Rotación máxima admisible	0,01 Radianes
Distancia mínima a borde de hormigón	200 mm

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

- Protección Standard en elementos metálicos:

  * Chorreado Sa 2½ según SIS-05-05900
  * Metalizado Zn, espesor mínimo 120 micras
  * Acabado Enamel 5636, espesor 100 micras

- Los recorridos indicados son útiles reales y en caso de precisar **DECALAJE de montaje** deberá indicarse esta excentricidad con un plazo mínimo de 2 semanas antes de la fecha prevista de suministro.

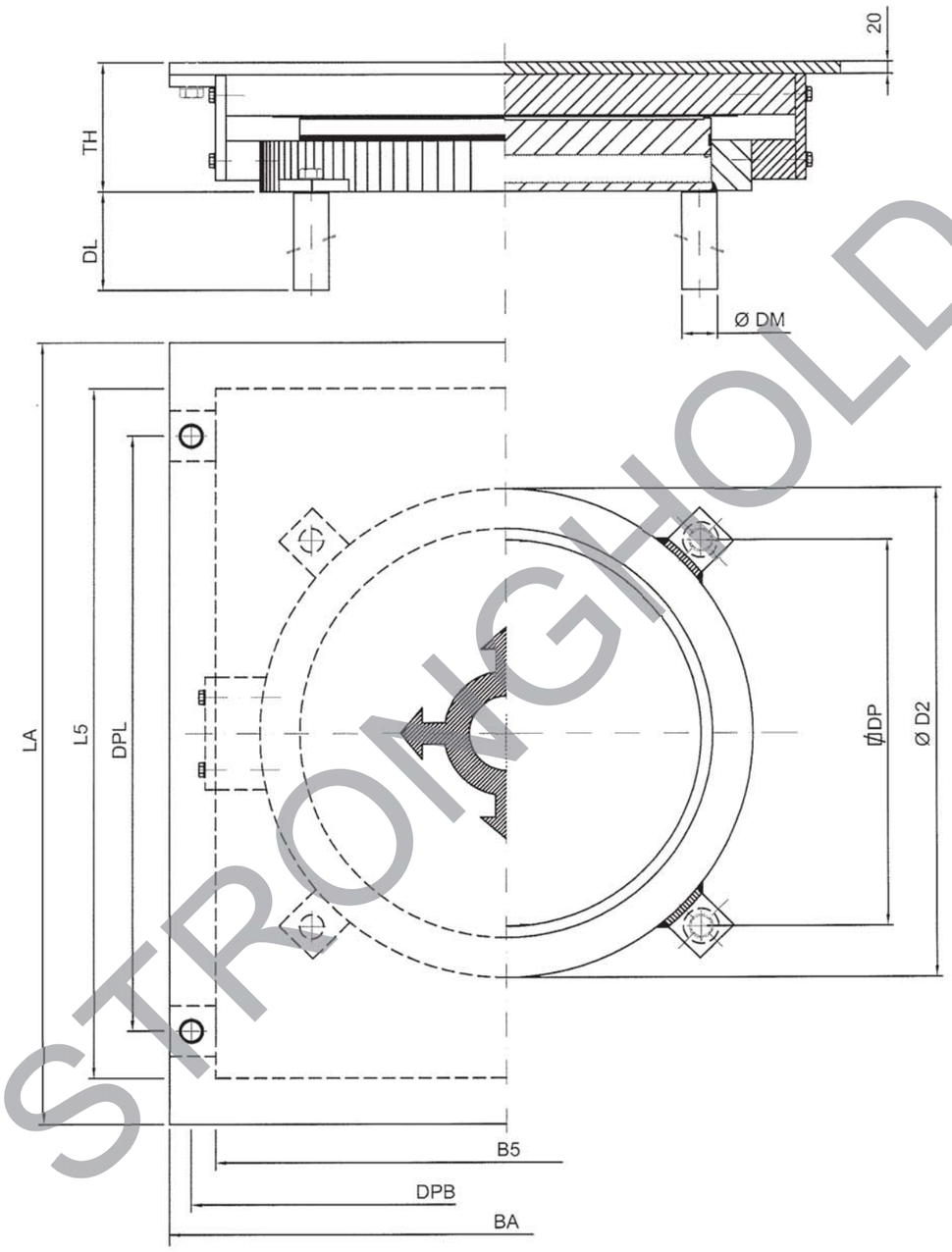
- No están incluidas las operaciones de descarga en Obra, acopio, instalación en su posición y hormigonado de mesetas.

STRONGHOLD

DESCRIPCION: APOYO POT PL

OBRA: AVE MONTCADA-MOLLET DEL VALLÈS RIERA GALLECS

Scale	
Date	31-10-08
DRW nº	210-118-001
CAD Ref.	AVMMPL.DWG



REF.	APOYO TIPO	TH	L5	B5	D2	DP	DL	DM	DPB	DPL	OR	LA	BA
E2	PL-360±80	129,5	472	472	472	376	200	40	532	382	60	541	592

NOTA:

La dimension TH tiene una tolerancia de + 5 mm. en funcion de las chapas de acero existentes

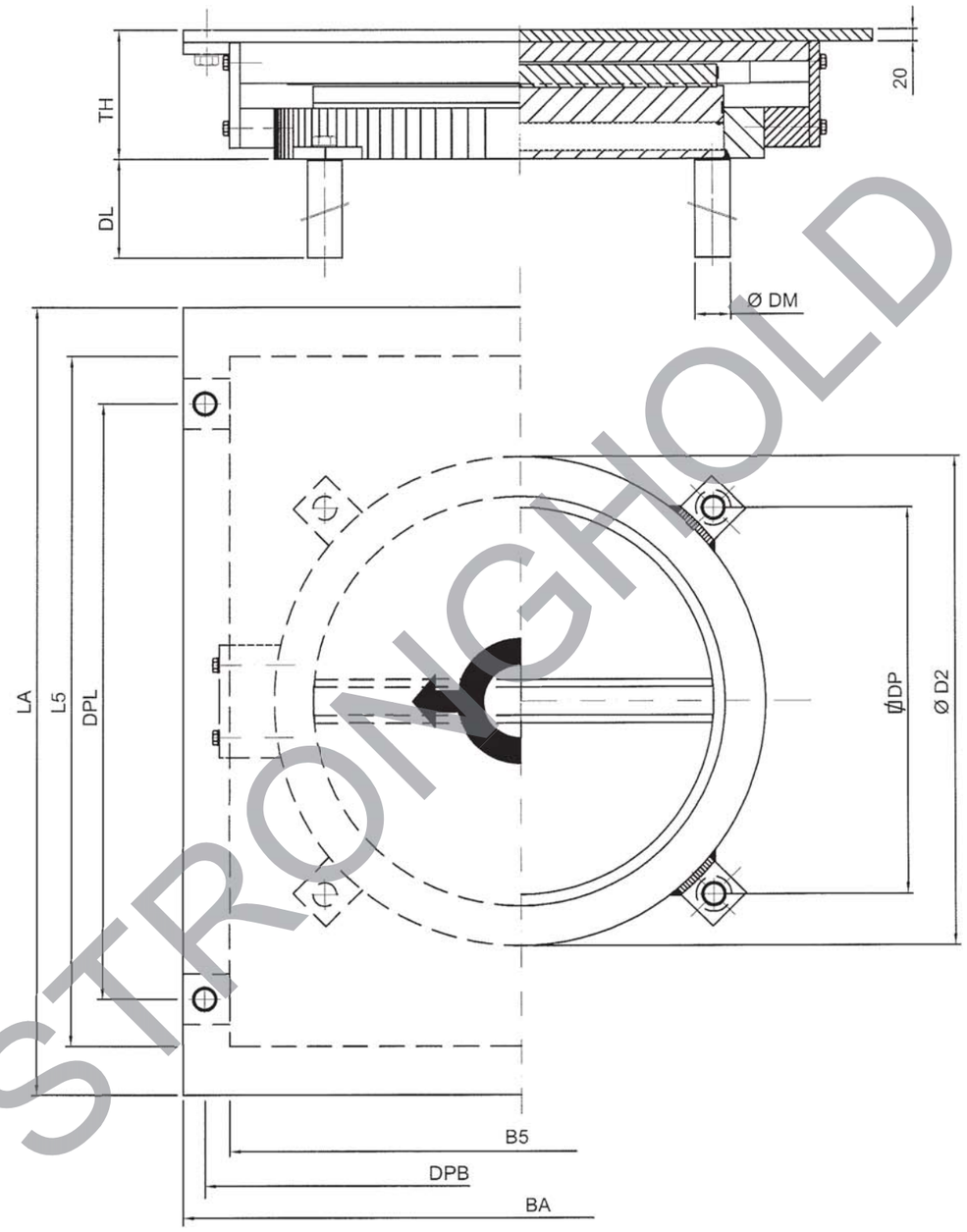
Dimensiones en mm

Planos sin escala

DESCRIPCION: APOYO POT PT

OBRA: AVE MONTCADA-MOLLET DEL VALLÈS RIERA GALLECS

Scale	
Date	31-10-08
DRW nº	210-118-002
CAD Ref.	AVMMPT.DWG



REF.	APOYO TIPO	TH	L5	B5	D2	DP	DL	DM	DPB	DPL	OR	LA	BA
E1	PT-360±20	155,5	502	502	502	419	350	70	592	382	90	571	682

NOTA:

La dimension TH tiene una tolerancia de + 5 mm. en funcion de las chapas de acero existentes

Dimensiones en mm

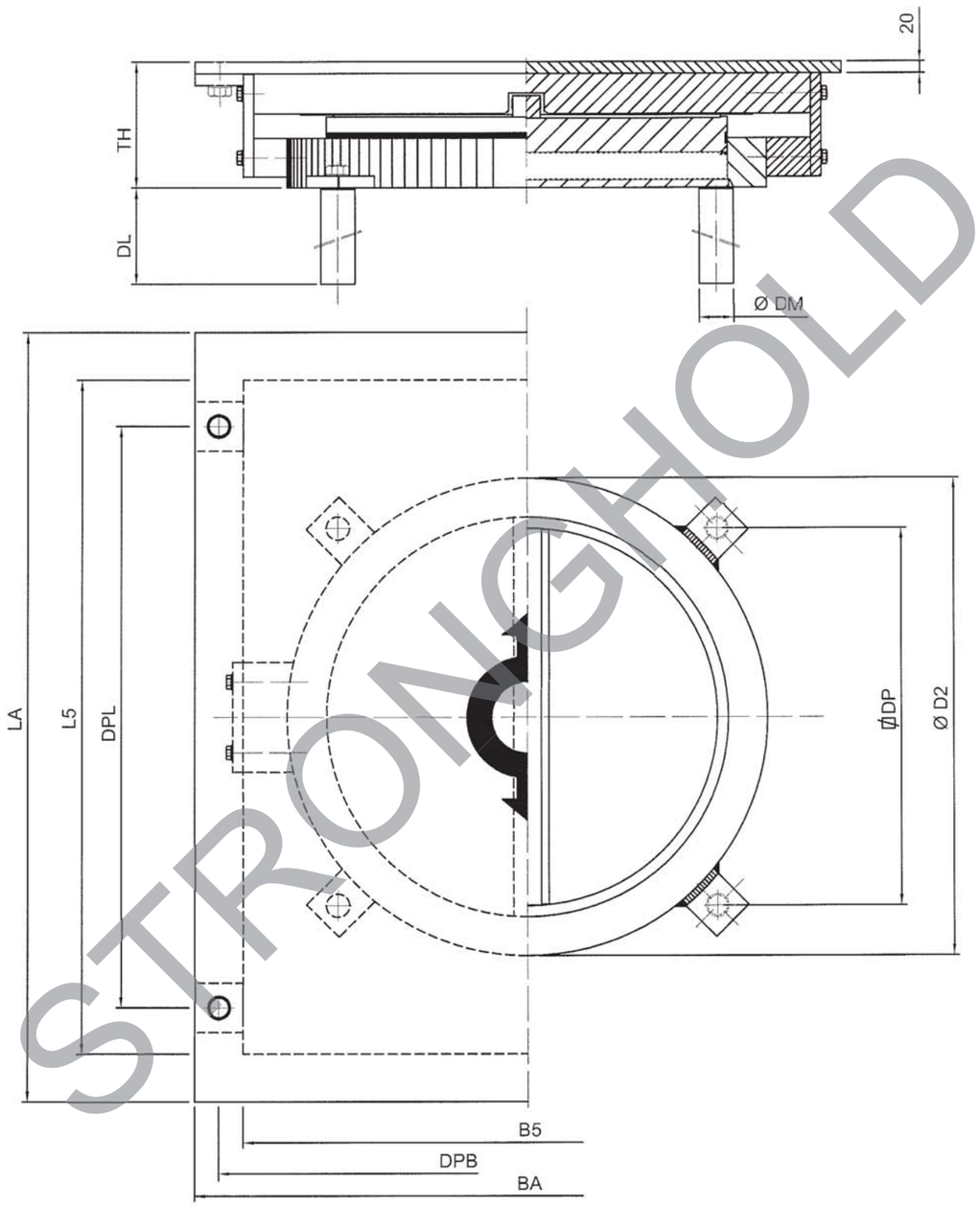
Planos sin escala

STRONGHOLD

DESCRIPCION: APOYO POT PU

OBRA: AVE MONTCADA-MOLLET DEL VALLÈS RIERA GALLECS

Scale	
Date	31-10-08
DRW nº	210-118-003
CAD Ref.	AVMMPU.DWG



REF.	APOYOS TIPO	TH	L5	B5	D2	DP	DL	DM	DPB	DPL	OR	LA	BA
E2	PU-360±80	129,5	508	472	472	376	200	40	532	418	60	577	592

NOTA:

La dimension TH tiene una tolerancia de + 5 mm. en funcion de las chapas de acero existentes

Dimensiones en mm

Planos sin escala

STRONGHOLD

4 – CALCULOS

APOYOS POT

MÉTODO DE DISEÑO

CTT-Stronghold, S.A.
Barcelona, Noviembre de 2008

STRONGHOLD

MÉTODO DE DISEÑO

STRONGHOLD

MÉTODO DE DISEÑO DE APOYOS POT

DE ACUERDO CON *EN 1337-5:2005*

1.- Presiones de hormigón *(EN 1337-5:2005, 6.2.6)*

La presión máxima de hormigón en pilas y tableros, debido a la carga vertical máxima, debe limitarse a los valores admisibles proporcionados por el proyectista. De acuerdo con la Euronorma EN 1337-5:2005, art. 6.1.5, debemos asumir 60º de distribución de carga a través de los componentes.

1.1.- Parte superior-placa

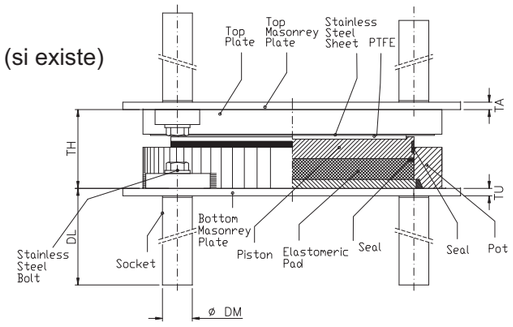
$$\sigma_{avg\ top} = \frac{4 \times V\,max}{\pi \times VO^2 \times \lambda_{top}}$$

donde VO es el mínimo de estos 2 valores :

VO = D6 + (2 x tang 60º x (T5 + TA)) ó VO = L5 - 2 x Ex + 2 x tan 60º x TA

y :

Vmax = carga vertical máxima
D6 = diámetro teflón
T5 = espesor de la placa superior
TA = espesor de la placa de reparto superior (si existe)
L5 = longitud de la placa superior
Ex = movimiento longitudinal parcial
λ_{top} = factor de área reducida



1.1.a.- Momentos por cargas horizontales *(EN 1337-5:2005, 6.2.6)*

$M_{Ht} = e_{Ht} \times H$

donde :

e_{Ht} = excentricidad de carga horizontal en la superficie superior del apoyo POT
H = fuerza horizontal

y e_{Ht} depende del tipo de apoyo de la siguiente forma :

- Apoyos libres tipo PL : $e_{Ht} = T + T5 + TA$
- Apoyos guiados tipo PU ó PT : $e_{Ht} = T5 - (BDU / 2 + 3) + TA$
- Apoyos fijos tipo PF : $e_{Ht} = T3 - H2 / 2 + T5 + TA$

STRONGHOLD

CTT-STRONGHOLD, SA	MÉTODO DE DISEÑO Euronorma EN 1337-5:2005	Nº.Doc. GENERIC-DS			
	APOYOS POT	Página	6	de	14
		Revisión	0	Fecha	04.11.08

donde :

T = espesor de la lámina de acero inoxidable
T5 = espesor de la placa superior
TA = espesor de la placa de reparto (si existe)
BDU = altura del DU-metal
H2 = altura de contacto cazoleta/pistón

1.1.b.- Resistencia a la rotación debida a la almohadilla y al anillo interno *(EN 1337-5:2005, 6.1.3.1)*

$M_{emax} = 32 \times D1^3 \times (0{,}01 + \alpha_1 + 5 \times \alpha_{2max})$

donde :

M_{emax} = momento de resistencia de la almohadilla
D1 = diámetro de neopreno
α_1 = rotación debida a acciones permanentes
α_{2max} = rotación debida a de acciones variables

1.1.c.- Resistencia a la rotación debida al contacto de cazoleta/pistón *(EN 1337-5:2005, 6.1.3.2)*

$M_{\mu max} = 0{,}2 \times D1 / 2 \times H$

donde :

$M_{\mu max}$ = momento causado por la fricción en el contacto de cazoleta/pistón
D1 = diámetro neopreno
H = fuerza horizontal

1.1.d.- Factor de área reducida para placa superior

$M_{top} = M_{Ht} + M_{emax} + M_{\mu max}$

$e_{top} = M_{top} / Vmax$

$\lambda_{top} = 1 - 0{,}75\ \pi\ e_{top} / VO$

donde :

e_{top} = excentricidad de momentos debidos a la rotación y a las cargas horizontales

STRONGHOLD

1.2.- Placa inferior

$$\sigma_{avg\ bottom} = \frac{4 \times V\,max}{\pi \times VU^2 \times \lambda_{bottom}}$$

donde :

VU = D1 + 2 x tang 60º x (T1 + TU) si la distribución de cargas en la base de la cazoleta es 60º

VU = D1 + 2 x (D2 – D1) / (2 x T1)) x T1 + 2 x tang 60º x TU si la distribución de cargas en la base de la cazoleta es menor a 60º

D1 = diámetro neopreno
T1 = espesor de la placa base de la cazoleta
TU = espesor de la placa de reparto inferior (si existe)
λ_{bottom} = factor de área reducida

1.2.a.- Momentos debidos a cargas horizontales *(EN 1337-5:2005, 6.2.6)*

$M_{Hb} = e_{Hb} \times H$

donde :

e_{Hb} = excentricidad de la carga horizontal a la superficie inferior del apoyo POT
H = fuerza horizontal

y e_{Hb} = TU + T1 + H1 + H2 / 2

donde :

TU = espesor de la placa de reparto inferior (si existe)
T1 = espesor de la placa base de la cazoleta
H1 = espesor del elastómero
H2 = altura de contacto cazoleta/pistón

1.2.b.- Resistencia a la rotación debida a la almohadilla y al anillo interno *(EN 1337-5:2005, 6.1.3.1)*

$M_{emax} = 32 \times D1^3 \times (0{,}01 + \alpha_1 + 5 \times \alpha_{2max})$

donde :

M_{emax} = momento de resistencia de la almohadilla
D1 = diámetro neopreno
α_1 = rotación debida a acciones permanentes
α_{2max} = rotación debida a acciones variables

1.2.c.- Resistencia a la rotación debida al contacto cazoleta/pistón *(EN 1337-5:2005, 6.1.3.2)*

$M_{\mu max} = 0{,}2 \times D1 / 2 \times H$

donde :

$M_{\mu max}$ = momento causado por la fricción en el contacto cazoleta/pistón
D1 = diámetro neopreno
H = fuerza horizontal

1.2.d.- Factor de área reducida para placa inferior

$M_{bottom} = M_{Hb} + M_{emax} + M_{\mu max}$

$e_{bottom} = M_{bottom} / Vmax$

$\lambda_{bottom} = 1 - 0{,}75\ \pi\ e_{bottom} / VU$

donde :

e_{bottom} = excentricidad de momentos debidos a la rotación y a las cargas horizontales

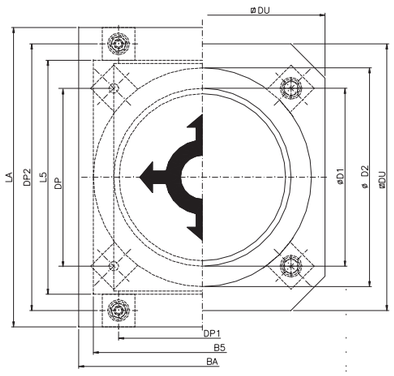
2.- Presión en el elastómero

De acuerdo con la Euronorma EN 1337-5:2005 art. 6.2.1.1, la presión de compresión en el elastómero en apoyos POT debida a la carga máxima vertical se calcula según la expresión.

$$\sigma_{neop} = \frac{4 \times V\,max}{\pi \times D1^2}$$

donde :

D1 = diámetro del elastómero



STRONGHOLD

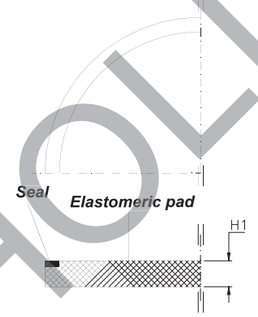
3.- Deformación en el elastómero

La rotación α del apoyo POT sobre cualquier eje horizontal debe limitarse de manera que la deformación vertical inducida en el perímetro de la almohadilla elastomérica en el estado límite de servicio no exceda 0,15 en la parte inferior del anillo de estanqueidad.

$$\varepsilon = \frac{\alpha * D1}{2 * H1} \leq 0{,}15$$

donde :

D1 = diámetro de elastómero
H1 = espesor de elastómero
α = max. Rotación de diseño



La verificación de esta condición de la Euronorma EN 1337-5:2005 se hace por la fórmula equivalente :

$$H1 \geq 3{,}33 \times \alpha \times D1$$

Además, el espesor de la almohadilla elastomérica (H1) no debe ser menor de $\frac{D1}{15}$

4.- Tensión del acero en la cazoleta *(EN 1337-5:2005, 6.2.2)*

Tanto el anillo como la placa inferior deben ser capaces por sí mismos de soportar las fuerzas horizontales impuestas por la presión de la goma y las cargas externas, y las tensiones de diseño en la cazoleta no deben superar el valor del límite elástico.

De acuerdo con la Euronorma EN 1337-5:2005 art. 6.2.2, las tensiones de diseño pueden ser calculadas de la siguiente forma:

a) Paredes de Cazoleta sujetas a Tracción: $\frac{V_{Sd}}{A_R} \leq \sigma$ admisible

b) Paredes de Cazoleta sujetas a Cortante: $\frac{V'_{Sd} \times 2 \times \sqrt{3}}{(D2 - D1)} \leq \sigma$ admisible

c) ó d) Base de la cazoleta sujeta a Tracción: $\frac{V_{Sd}}{A_P} \leq \sigma$ admisible

donde :

Fuerza debida al elastómero: $V_{e,Sd} = Zr = D1 \times H1 \times \sigma_{neop}$

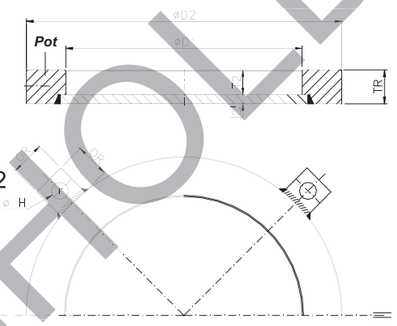
Fuerza horizontal total : $V_{Fxy,Sd} = Zh = \sqrt{(Hx^2) + (Hy^2)}$

Fuerza total : $V_{Sd} = Z = Zr + Zh$

Fuerza cortante : $V'_{Sd} = \frac{V_{e,Sd} + 1{,}5\ V_{Fxy,Sd}}{D1}$

Área del anillo : $A_R = (D2 - D1) \times T2$

Área de la placa : $A_P = D2 \times T1$

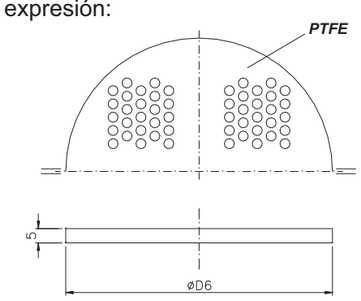


D2 = diámetro externo del anillo
D1 = diámetro interno del anillo
T1 = espesor de la placa base $\geq$ 12 mm.

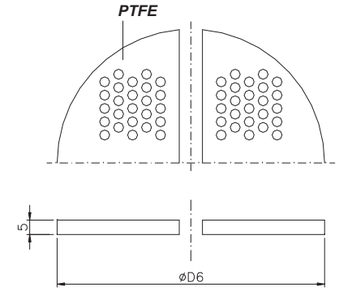
5.- Presión teflón *(EN 1337-2:2004, 6.8.3)*

De acuerdo con la Euronorma EN 1337-2:2004, art. 6.8.3., la tensión de compresión en el teflón debido a la carga vertical máxima se calcula según la expresión:

para tipo PL $\sigma_{PTFE} = \frac{4 \times V\,max}{\pi \times D6^2 \times \lambda_{PTFE}}$



para tipo PU $\sigma_{PTFE} \frac{V\,max}{\left(\pi \times \frac{D6^2}{4} \times \lambda_{PTFE}\right) - (D6 \times (BF + 20))}$



donde :

Vmax = fuerza vertical max.
D6 = diámetro de teflón
BF = ancho de la guía
λ_{PTFE} = factor de área reducida

5.a.- Momentos de fuerzas horizontales *(EN 1337-5:2005, 6.2.6)*

$M_{H\ PTFE} = e_{H\ PTFE} \times H$

donde :

$e_{H\ PTFE}$ = excentricidad de la fuerza horizontal a la superficie de teflón del apoyo POT
H = fuerza horizontal

y $e_{H\ PTFE}$ = T3 - H2 / 2 + T6

donde :

T3 = espesor del pistón
H2 = altura de contacto cazoleta/pistón
T6 = espesor del teflón

5.b.- Resistencia a la rotación debida a la almohadilla y al anillo interno *(EN 1337-5:2005, 6.1.3.1)*

$M_{emax} = 32 \times D1^3 \times (0{,}01 + \alpha_1 + 5 \times \alpha_{2max})$

donde :

M_{emax} = momento de resistencia de la almohadilla
D1 = diámetro neopreno
α_1 = rotación debida a acciones permanentes
α_{2max} = rotación debida a acciones variables

5.c.- Resistencia a la rotación debida al contacto cazoleta/pistón *(EN 1337-5:2005, 6.1.3.2)*

$M_{\mu max} = 0{,}2 \times D1 / 2 \times H$

donde :

$M_{\mu max}$ = momento adicional causado por la fricción en el contacto cazoleta/pistón
D1 = diámetro neopreno
H = fuerza horizontal

CTT-STRONGHOLD, SA	MÉTODO DE DISEÑO Euronorma EN 1337-5:2005	Nº.Doc. GENERIC-DS			
	APOYOS POT	Página	12	de	14
		Revisión	0	Fecha	04.11.08

5.d.- Factor de área reducida para el teflón

$M_{bottom} = M_{H\ PTFE} + M_{emax} + M_{\mu max}$

$e_{PTFE} = M_{PTFE} / Vmax$

$\lambda_{PTFE} = 1 - 0{,}75\ \pi\ e_{PTFE} / VU$

donde :

e_{PTFE} = excentricidad de momentos debidos a la rotación y a las cargas horizontales

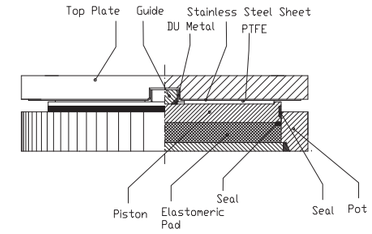
6.- Guías (sólo tipo PU)

6.1.- Presión entre guía y DU-Metal.

De acuerdo con la Euronorma EN 1337-2:2004, art. 6.8.3., la presión máxima entre guía y DU-Metal , se calcula según la expresión:

$$LG = \sqrt{D6^2 - BF^2}$$

$$\sigma_{DU} = \frac{Hy}{LG * BDU}$$



donde:

LG es la longitud de la guía

6.2.- Soldadura de la guía

La tensión equivalente debida a la combinación de tensión normal y tensión cortante se calcula según la expresión:

$$\sigma_{eq} = \sqrt{\sigma^2 + (3 * \tau^2)} \leq \sigma_{adm}$$

STRONGHOLD

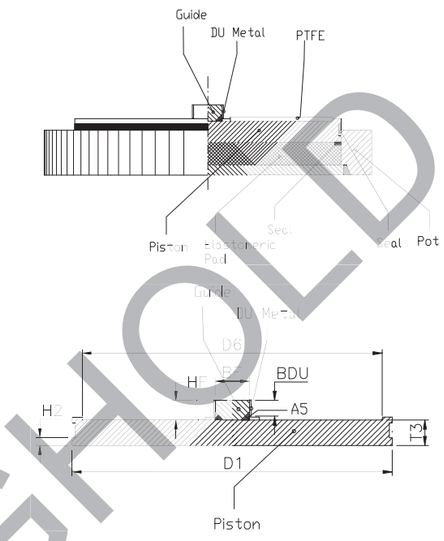
donde :

$$\tau = \frac{Hy}{2 * A5 * LG}$$

$$\sigma = \frac{Hy * e}{0.6 * A5 * LG * BS}$$

BS = BF - A5

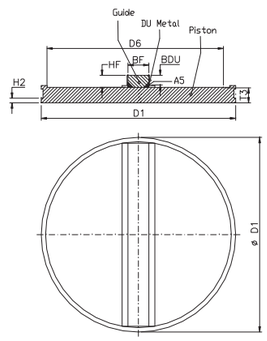
$$e = HF - \frac{BDU}{2}$$



7.- Flexión del pistón

La máxima tensión de la flexión bajo la acción de la fuerza se calcula según la expresión:

$$\sigma \text{ flexión} = \frac{6 * Ec * Hy}{2 * T3^2 * D1} * \left(\frac{D1 - BF}{D1}\right)^2 \leq \sigma \text{ adm.}$$



donde :

$$Ec = HF - \frac{BDU}{2} + T3 - \frac{H2}{2}$$

8.- Transmisión de cargas horizontales entre anillo y pistón *(EN 1337-5:2005, 6.2.3.2)*

Puesto que la curva coseno encaja más ajustadamente con la distribución real que la parábola, la asunción de la distribución coseno se usará para calcular la presión máxima entre pistón y placa. La presión máxima entre anillo y pistón se calcula según la expresión:

$$\sigma = \frac{po}{H2} \leq \frac{f_y}{\gamma_M}$$

donde :

po = 1,5 * Zh / D1 (distribución coseno)

y :

H2 = altura de contacto del pistón
f_y = límite elástico del pistón
γ_M = 1
Zh = $V_{Fxy,Sd} = \sqrt{(Hx^2) + (Hy^2)}$
D1 = diámetro interno de la cazoleta

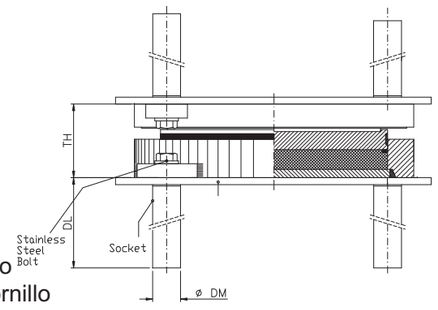
9.- Seguridad contra el deslizamiento en Vmin. *(EN 1337-1:2000, 5.2)*

Se debe verificar la seguridad contra el deslizamiento del apoyo mediante la condición siguiente:

$$\frac{\mu_k}{\gamma_\mu} * V\min + n * Hd \geq Zh$$

donde :

μ_k = 0,4 .... coeficiente de fricción acero-acero
μ_k = 0,6 .... coeficiente de fricción hormigón-acero
γ_μ = 2,0 ... coeficiente de seguridad acero-acero
γ_μ = 1,2 ... coeficiente de seguridad hormigón-acero
Hd = ... capacidad de cortante admisible de 1 tornillo
n = ... número de tornillos o pernos provistos
Zh = $V_{Fxy,Sd} = \sqrt{(Hx^2) + (Hy^2)}$



STRONGHOLD

Job : AVE MONTCADA - MOLLET DEL VALLÈS. RIERA GALLECS

Reference : *E1* *Date :* *20-10-08*

Bearing type : *PT 360* *Qty:* *2* *Rev. :* *00*

Bearingdimensions :

Masonrey plate	DU1 =	0	DU =	0	TU =	0
Pot	D1 =	380	D2 =	502		
	T1 =	35	T2 =	42	TR =	77
Lidplate	H2 =	11	T3 =	31	H4 =	10
PTFE	D6 =	360	T6 =	5		
Guide-bar	BF =	40	HF =	25	BDU =	15
Welding on the guide-bar	A5 =	9				
Sliding plate	L5 =	502	B5 =	502	T5 =	37
Inox sheet	L =	380	B =	492	T =	1,5
Elastomer	D1 =	380	H1 =	26		
Top masonrey plate	LA =	571	BA =	682	TA =	20
Dowels	Dm =	70	M =	27	QT =	8.8
	Lg =	350	N =	4	DP =	419
Total Height	TH =	155,5	DPL=	382	DPB=	592

Loads :

Vmax =	3.600 KN	S.L.S.	5.022 KN	U.L.S.
Hx max =	620 KN	S.L.S.	930 KN	U.L.S.
Hy max =	108 KN	S.L.S.	151 KN	U.L.S.
Vg =	2.520 KN	S.L.S.	3.515 KN	U.L.S.
Vmin =	1.800 KN	S.L.S.	1.800 KN	U.L.S.
Hx min =	434 KN	S.L.S.	651 KN	U.L.S.
Hy min =	76 KN	S.L.S.	105 KN	U.L.S.
Rotation =	0,01 rad.			
MovementY= (+/-)	20 mm.			

pte = 0,0 %

$K_{carga\ concentrada}$ = 1,40

Reborde Hormigón= 100 mm

Admissible stresses N/mm² : SLS ULS

		Top	Bottom
Concretepressure	average	355	25,000
	edge	360	30,000
Steelpressure		355	

PTFE pressures		Average	Average
	all loads	50	72
	deadload	30	45
Elastomerpressure		46,1538 (EN 1337-5 / Art.6.2.1.1)	60
DU-pressure		142,857	200

Stresscalculations

1.- Concrete-pressures

1.1.- Top plate	19 N/mm²	U.L.S.
1.2.- Bottom -plate	21,57 N/mm²	U.L.S.
2.- Elastomerpressure	44 N/mm²	
3.- Elastomerstrain	0,07308	

a.) For top Plate (λ_{top}):
e_{HT}= 58,5 mm
λ_{top}= 0,8418

b.) For bottom plate (λ_{bottom}):
e_{HB}= 66,5 mm
λ_{bottom}= 0,8433

4.- Steelstress in the pot

Total force	1.380 KN.		a) Wall Tensile: Vsd ≤ Vrd
Steel area plate (Ap)	17.570 mm²	ULS	Vrd= 1.582 KN
Steel area ring (Ar)	5.124 mm²	ULS	Vsd= 1.380 KN
Stress in the base plate (Tensile	78,522 N/mm²	ULS	b) Wall Shear: V'sd ≤ V'rd
Stress in the wall (Tensile)	269,247 N/mm²	ULS	V'rd= 10.872 N/mm
Stress in the wall (Shear)	138,286 N/mm²	ULS	V'sd= 4.870 N/mm
			c) Base Tensile: Vsd ≤ Vrd
			Vrd= 5.424 KN
			Vsd= 1.380 KN

Okk!!!

5.- PTFE pressure

	Average	Average
All loads	42 N/mm²	58 N/mm²
Permanent loads	29 N/mm²	41 N/mm²

6.- Guide-bars

6.1.- Pressure guide - DU	109 N/mm² SLS	
6.2.- Welding on the guide		163 N/mm² ULS
Shear stress		136 N/mm² ULS
Traction stress		256 N/mm² ULS
Equivalent stress		348 N/mm² ULS
7.- Bending of the lidplate		266 N/mm² ULS

8.- Transmission of horizontal loads between ring and lidplate

Cosine distribution po	3.719 N/mm
Max. pressure	338 N/mm² ULS

Clearance (a+)	5,0 mm	>0
Clearance (a-)	21,7 mm	>0

9.- Safety against sliding at Vmin.

Admissible force in one BOLT	176,2 KN.	ULS	176,2 KN
Total admissible force	705 KN.	ULS	704,8 KN
Condition Zr > Zh Zr =	1.065 KN.	ULS	1605 KN
Zh =	942 KN.	ULS	942,1 KN
	TORNILLOS O.K.!!!!!		TORNILLOS O.K.!!!!!

STRONGHOLD

Job : AVE MONTCADA - MOLLET DEL VALLÈS. RIERA GALLECS

Reference : E2 Date : 20-10-08

Bearing type : PU 360 Qty: 1 Rev. : 00

Bearingdimensions :

Masonrey plate	DU1 =	0	DU =	0	TU =	0		
Pot	D1 =	368	D2 =	472				
	T1 =	30	T2 =	38	TR =	68		
Lidplate	H2 =	8	T3 =	21	H4 =	10		
PTFE	D6 =	348	T6 =	5				
Guide-bar	BF =	30	HF =	17	BDU =	7		
Welding on the guide-bar	A5 =	7						
Sliding plate	L5 =	508	B5 =	472	T5 =	27		
Inox sheet	L =	498	B =	368	T =	1,5		
Elastomer	D1 =	368	H1 =	25				
Top masonrey plate	LA =	577	BA =	592	TA =	20		
Dowels	Dm =	40	M =	16	QT =	8.8		
	Lg =	200	N =	4	DP =	376		
Total height	TH =	129,5	DPL=	418	DPB=	532		

Loads :

Vmax =	3.600 KN	S.L.S.	5.022 KN	U.L.S.
Hx max =	108 KN	S.L.S.	151 KN	U.L.S.
Hy max =	310 KN	S.L.S.	465 KN	U.L.S.
Vg =	2.520 KN	S.L.S.	3.515 KN	U.L.S.
Vmin =	1.800 KN	S.L.S.	1.800 KN	U.L.S.
Hx min =	76 KN	S.L.S.	105 KN	U.L.S.
Hy min =	217 KN	S.L.S.	326 KN	U.L.S.

Rotation = 0,01 rad.

Movement = (+/-) 80 mm. Ey (+/-) 0 mm.

Preset= 0,0 mm

$K_{carga\ concentrada}$= 1,42

Reborde Hormigón= 100 mm

Pte= 0 %

Admissible stresses N/mm^2 :

	SLS	ULS Top	ULS Bottom
Concretepressure			
average		355	25,00
edge		360	30,00
Steelpressure		355	
PTFE pressures	Average	Average	
all loads	50	72	
deadload	30	45	
Elastomerpressure	46,1538 (EN 1337-5 / Art.6.2.1.1)	60	
DU-pressure	142,857	200	

Stresscalculations

1.- Concrete-pressures

1.1.- Top plate	30,47 N/mm²	ULS	a.) For top Plate (λ_{top}): e_{HT}= 48,5 mm; λ_{top}= 0,8883
1.2.- Bottom -plate	22,60 N/mm²	ULS	b.) For bottom plate (λ_{bottom}): e_{HB}= 59 mm; λ_{bottom}= 0,8923
	47 N/mm²	ULS	
	0,0736	ULS	

2.- Elastomerpressure

3.- Elastomerstrain 0,0736 SLS

4.- Steelstress in the pot

Total force	923 KN		a) Wall Tensile: Vsd ≤ Vrd; Vrd= 1.220 KN; Vsd= 923 KN
Steel area plate (Ap)	14.160 mm²	ULS	
Steel area ring (Ar)	3.952 mm²	ULS	b) Wall Shear: V'sd ≤ V'rd; V'rd= 9.268 N/mm; V'sd= 3.173 N/mm
Stress in the base plate (Tensile	65,20 N/mm²	ULS	
Stress in the wall (Tensile)	233,60 N/mm²	ULS	c) Base Tensile: Vsd ≤ Vrd; Vrd= 4.371 KN; Vsd= 923 KN
Stress in the wall (Shear)	105,68 N/mm²	ULS	

Okk!!!

5.- PTFE pressure

	Average		Average	
All loads	43 N/mm²	SLS	60 N/mm²	ULS
Permanent loads	30 N/mm²	SLS	42 N/mm²	ULS

6.- Guide-bars

6.1.- Pressure guide - DU	120 N/mm²	SLS	181 N/mm²	ULS
6.2.- Welding on guide				
Shear stress			90 N/mm²	ULS
Traction stress			177 N/mm²	ULS
Equivalent stress			236 N/mm²	ULS

7.- Bending of the lidplate 232,49 N/mm² ULS

8.- Transmission of horizontal loads between ring and lidplate

Needs a Flat contact

Cosine distribution po	1.992 N/mm		
Max. pressure	249 N/mm²	ULS	

Clearance (a+)	3,5 mm	>0	(EN1337-5 / Art.6.2.4)
Clearance (a-)	18,5 mm	>0	

9.- Safety against sliding at Vmin.

Admissible force in one BOLT	60,32 KN.	ULS	60,32 KN.	
Total admissible force	241,28 KN.	ULS	241,3 KN.	
Condition Zr > Zh Zr =	601 KN.	ULS	1141 KN.	
Zh =	489 KN.	ULS	488,8 KN.	
	TORNILLOS O.K.!!!!!		TORNILLOS O.K.!!!!!	
	Contact Steel/Steel		Contact Concret/Steel	

STRONGHOLD

Job : AVE MONTCADA - MOLLET DEL VALLÈS. RIERA GALLECS

Reference : *E2* Date : *20-10-08*

Bearing type : *PL 360* Qty: *1* Rev. : *00*

Bearingdimensions :

Masonrey plate	DU1 =	0	DU =	0	TU =	0
Pot	D1 =	368	D2 =	472		
	T1 =	30	T2 =	38	TR =	68
Lidplate	H2 =	8	T3 =	21	H4 =	10
PTFE	D6 =	348	T6 =	5		
Guide-bar	BF =	0	HF =	0	BDU =	0
Welding on the guide-bar	A5 =	0				
Sliding plate	L5 =	472	B5 =	472	T5 =	27
Inox sheet	L =	462	B =	462	T =	1,5
Elastomer	D1 =	368	H1 =	25		
Top masonrey plate	LA =	541	BA =	592	TA =	20
Dowels	Dm =	40	M =	16	QT =	8.8
	Lg =	200	N =	4	DP =	376
Total height	TH =	129,5	DPL=	382	DPB=	532

Loads :

Vmax =	3.600 KN	S.L.S.	5.022 KN	U.L.S.
Hx max =	108 KN	S.L.S.	151 KN	U.L.S.
Hy max =	108 KN	S.L.S.	151 KN	U.L.S.
Vg =	2.520 KN	S.L.S.	3.515 KN	U.L.S.
Vmin =	1.800 KN	S.L.S.	1.800 KN	U.L.S.
Hx min =	76 KN	S.L.S.	105 KN	U.L.S.
Hy min =	76 KN	S.L.S.	105 KN	U.L.S.

Rotation = 0,01 rad.

Movement = (+/-) 80 mm. Ey (+/-) 20 mm.

Preset= 0 mm

$K_{carga\ concentrada}$= 1,42

Reborde Hormigón= 100 mm

Pte = 0 %

Admissible stresses N/mm² :

		SLS	ULS Top	ULS Bottom
Concretepressure	average		355	25
	edge		360	30
Steelpressure			355	
PTFE pressures		Average	Average	
	all loads	50	72	
	deadload	30	45	
Elastomerpressure		46,1538 (EN 1337-5 / Art.6.2.1.1)	60	
DU-pressure		142,857	200	

Stresscalculations (taking into account Reduced area Factors)

1.- Concrete-pressures

1.1.- Top plate	36 N/mm²	ULS
1.2.- Bottom -plate	21,9 N/mm²	ULS
	47 N/mm²	ULS
	0,0736	ULS

a.) For top Plate (λ_{top}): e_{HT}= 48,5 mm; λ_{top}= 0,9138

b.) For bottom plate (λ_{bottom}): e_{HB}= 59 mm; λ_{bottom}= 0,9222

2.- Elastomerpressure

3.- Elastomerstrain 0,0736 SLS

EN1337-5 / Art.6.2.1.2.)

4.- Steelstress in the pot (N1337-5 / Art.6.2.2.)

Total force	647 KN.	
Steel area plate (Ap)	14.160 mm²	ULS
Steel area ring (Ar)	3.952 mm²	ULS
Stress in the base plate (Tensile)	45,72 N/mm²	ULS
Stress in the wall (Tensile)	163,83 N/mm²	ULS
Stress in the wall (Shear)	68,245 N/mm²	ULS

a) Wall Tensile: Vsd ≤ Vrd — Vrd= 1.220 KN; Vsd= 647 KN

b) Wall Shear: V'sd ≤ V'rd — V'rd= 9.268 N/mm; V'sd= 2.049 N/mm

c) Base Tensile: Vsd ≤ Vrd — Vrd= 4.371 KN; Vsd= 647 KN

Okk!!!

5.- PTFE pressure

	Average		Average	
All loads	38 N/mm²	SLS	53 N/mm²	ULS
Permanent loads	27 N/mm²	SLS	37 N/mm²	ULS

6.- Guide-bars

6.1.- Pressure guide - DU	N/A	SLS	N/A ULS
6.2.- Welding on the guide			
Shear stress			N/A ULS
Traction stress			N/A ULS
Equivalent stress			N/A ULS

7.- Bending of the lidplate 67 N/mm² ULS

8.- Transmission of horizontal loads between ring and lidplate (EN1337-5 / Art.6.2.3)

Needs a Flat contact

Cosine distribution po	868 N/mm	
Max. pressure	109 N/mm²	ULS

Clearance (a+)	3,5 mm	>0	(EN1337-5 / Art.6.2.4)
Clearance (a-)	18,5 mm	>0	

9.- Safety against sliding at Vmin. (EN1337-5 / 6.2.5)

Admissible force in one BOLT	60,32 KN.	ULS	60,32 KN	
Total admissible force	241,28 KN.	ULS	241,28 KN	
Condition Zr > Zh Zr =	601 KN.	ULS	1141,3 KN	
Zh =	213 KN.	ULS	213,07 KN	
	TORNILLOS O.K.!!!!!		TORNILLOS O.K.!!!!!	
	Contact Steel/Steel		Contact Concret/Steel	

STRONGHOLD

5 – CALIDAD DE MATERIALES

CALIDAD MATERIALES

Acero

Calidad del acero S355 JR según la norma EN 10025.

PTFE (Teflon)

PTFE (politetrafluoretileno puro) según la norma EN 1337-2.
Las láminas de PTFE deben disponerse de una trama de alvéolos con objeto de retener el lubricante.

Acero Inoxidable

El material de contacto con la superficie del PTFE es una lámina de acero inoxidable AISI 316 según la norma EN 1337-2.

Elastómero

La almohadilla en los Apoyos Tipo POT fabricados por CTT-STRONGHOLD se compone de caucho natural con una dureza 50Sh±5 según ISO 6446 como requerimiento de la norma EN 1337-5.

Lubricante para elementos deslizantes

El lubricante empleado debe conservar sus propiedades y no debe formar resinas ni atacar a otros materiales de la interfaz de deslizamiento.
Las características del lubricante deben ser conformes con la EN 1337-2

DU Junta

El material utilizado para la junta de latón debe ser de la calidad dispuesta en las normas EN 1337-5.
La junta interna de latón debe insertarse en una cavidad formada por la arista superior de la almohadilla de elastómero, conformado en el diámetro interior del pot.

Protección contra la corrosión

El sistema de protección contra la corrosión calificado de acuerdo con la norma EN 1337-9 debe cumplir con los requisitos indicados en ella, siempre que los apoyos se hayan manejado, almacenado e instalado de acuerdo con lo especificado en esta norma.

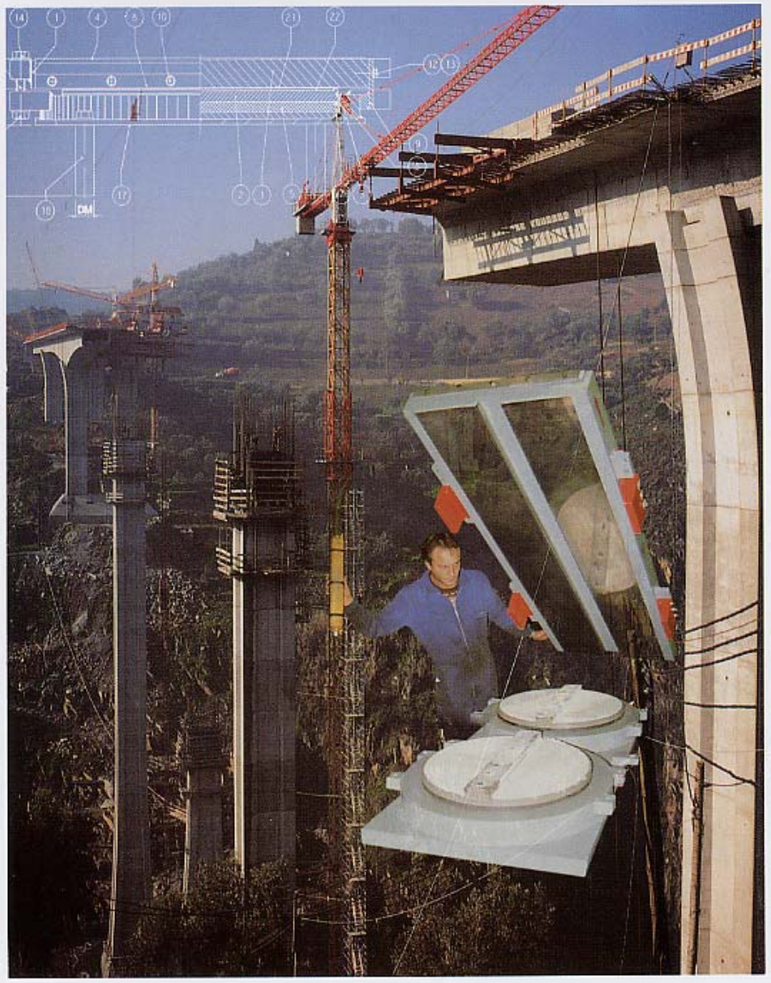
Preparación de la superficie de acuerdo con la norma Sa $2^{1/2}$

Recubrimiento metalización

Capa final de pintura Epoxy

6 – CATALOGO GENERAL

APOYOS POT CTT



INGENIERÍA Y DISEÑO

SOPORTE TÉCNICO

FABRICACIÓN

SUMINISTRO A OBRA

CONTENIDO

1. Introducción
2. Especificaciones y parámetros de diseño
3. Información necesaria para el diseño del apoyo pot
4. Tablas de dimensiones
   - Apoyo pot tipo PU
   - Apoyo pot tipo PL
   - Apoyo pot tipo PF
5. Accesorios
6. Instalación en obra
7. Apoyos pot para puentes empujados
8. Apoyos pot especiales
9. Obras realizadas
10. Certificados de calidad y ensayos

1. Introducción



▲ Deformación en apoyo de neopreno

La capacidad resistente de los apoyos de neopreno zunchado frente a las tres clases de solicitación a las que puede estar sometido, compresión, cortante y flexión, esta limitada por la magnitud de las deformaciones tangenciales que se producen en el neopreno, que pueden tomar grandes valores en los bordes libres, iniciándose en consecuencia su rotura por agotamiento del material a esfuerzos cortantes.

Los aparatos de apoyo tipo POT permiten aumentar la carga admisible en el neopreno sin disminuir su deformabilidad al giro. Esto se consigue embutiendo una almohadilla de elastómero en una carcasa de acero cubierta con una placa metálica. Bajo la acción de una carga vertical, la placa superior actua sobre la almohadilla de elastómero como un pistón en un cilindro hidráulico y el elastómero es por si mismo capaz, estando perfectamente sellado, de actuar como un fluido viscoso incompresible ofreciendo una resistencia mínima a la rotación alrededor de cualquier eje horizontal. Por contra, al tener impedido su distorsión horizontal, el apoyo resultante no permitirá desplazamiento alguno, será pues un apoyo POT FIJO.

Al separar la placa superior en dos componentes independientes, placa deslizante rectangular y pistón circular, obtenemos un apoyo POT LIBRE. Estos apoyos presentan un dispositivo deslizante compuesto por tres elementos :

1. Espejo de acero inoxidable pulimentado, soldado en la cara inferior de la placa deslizante.

2. Disco alveolado de teflon (PTFE) que se encuentra insertado aproximadamente la mitad de su espesor en el pistón. Este material presenta excelentes propiedades dieléctricas, buen comportamiento a la fatiga y a los choques, resistencia total al envejecimiento y a la humedad, poder anti-adherente y un bajo coeficiente de rozamiento.

3. Lubricante especial, grasa de silicona, alojado en los alveolos del disco de PTFE. Esta sustancia es capaz de mantener su consistencia por un largo periodo de tiempo, permanece efectivo a bajas temperaturas, reduce el coeficiente de rozamiento y evita la abrasión del PTFE.

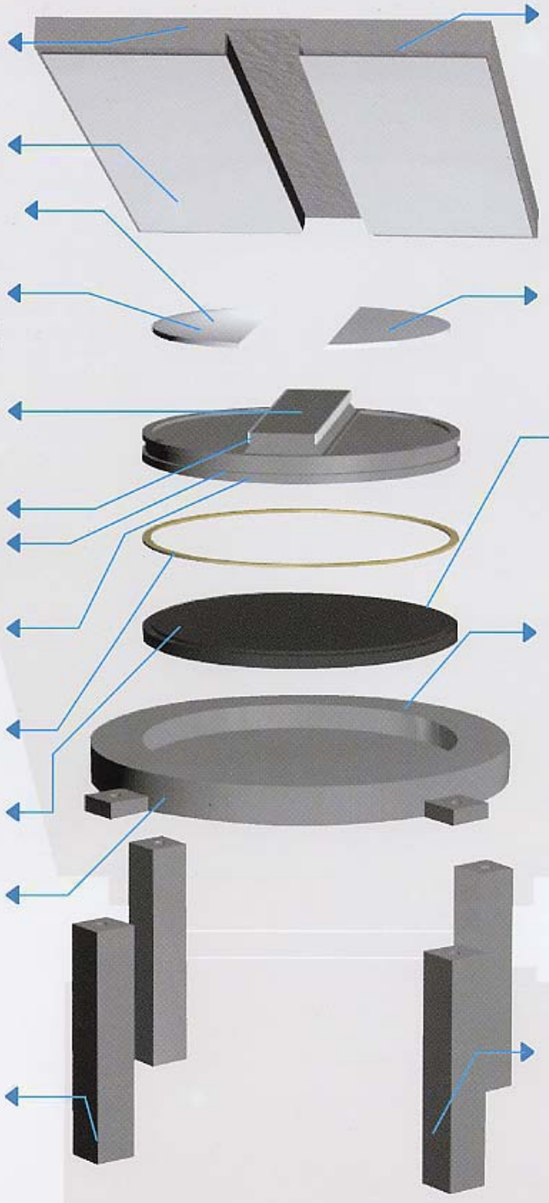
La interacción de estos tres elementos asegura un bajo coeficiente de rozamiento del apoyo (1% a 3%), valor que disminuye al aumentar la carga vertical. La inserción de una guía en el pistón, soldada o atornillada, coarta el desplazamiento del apoyo en su componente perpendicular convirtiéndolo en un apoyo POT UNIDIRECCIONAL. La superficie de contacto guía-placa deslizante se reviste con un material denominado DU-metal que garantiza un coeficiente de rozamiento mínimo.



▲ Apoyo tipo pot para puente empujado

2. Especificaciones y parámetros de diseño

ESPECIFICACIONES STANDARD DEL MATERIAL



PLACA SUPERIOR

Acero calidad St37o St52 conforme a DIN17.100

Acero inoxidable conforme a AISI 304

LUBRICANTE

Grasa de silicona tipo 300

TEFLON

Almohadilla alveolada de PTFE conforme a ASTM D 1457-91a Tipo 1 Grado 2

GUIA

Acero calidad St37 o St52 conforme a DIN17.100

DU-metal

ANILLO DE CIERRE EXTERNO

Neopreno espumoso

PISTON

Acero calidad St37 o St52 conforme a DIN17.100

ANILLO DE CIERRE INTERNO

Doble anillo de latón

ELASTOMERO

Goma natural conforme AASHTO 50Sh±5

CAZOLETA (ANILLO + PLACA BASE)

Acero calidad St37 o St52 conforme a DIN17.100

PERNOS

Tornilleria zincada

Acero CK35 coforme DIN 17.200

PARAMETROS BÁSICOS DE DISEÑO

PLACA SUPERIOR

Distribución de cargas a 45º

Longitud placa superior debe garantizar una correcta distribución de cargas en el hormigón cuando se produce el máx. movimiento de diseño.

L5=D6+2Ex+2T5

donde :
D6 diámetro disco PTFE
Ex movimiento de diseño
T5 espesor de la placa superior

TEFLON

Presión bajo carga vertical máx. < 45 N/mm²

Presión máx. en los bordes < 60 N/mm²

ELASTOMERO

Presión bajo carga vertical máx. < 35 N/mm²

Deformación vertical en el perimetro< 0,15

$$\alpha^* \left(\frac{D1}{2}\right) \le H1^* 0.15$$

Espesor mínimo del elastómero

$$H1 \ge \frac{D1}{30}$$

CAZOLETA (ANILLO + PLACA BASE)

Anillo y placa base deben ser capaces de soportar las fuerzas horizontales transmitidas por neopreno y cargas externas.

$$\frac{Zr + Zh}{Ap} \le \sigma_u \qquad \frac{Zr + Zh}{Ar} \le \sigma_u$$

donde :
Fuerza transmitida por el neopreno

$$Zr = D1^* H1^* \sigma_n$$

Resultante fuerzas cargas externas

$$Zh = \sqrt{Hx^2 + Hy^2}$$

Area placa base $Ap = D1^* T1$
Area anillo $Ar = 2^* (D2 - D1)^* TR$

Espesor mínimo del anillo (D2-D1) > 20 mm.

Espesor mínimo placa base

$$T1 \ge \frac{D1}{30} \ge 12\,mm$$

PERNOS

Para asegurar un coeficiente de seguridad de 1.5 frente al deslizamiento del apoyo sobre la superficie de hormigón se debe satisfacer la siguiente condición:

$$\frac{\mu}{S}{}^* Vmax + n^* Hd \ge Z_h$$

donde
μ = 0.5 Rozamiento acero-hormigón
S = 1.5 Factor de seguridad
n Número de pernos
Hd Capacidad de cada perno

3. Información necesaria para el diseño de apoyos pot

Las dimensiones que se muestran en las tablas del apartado 4. para los distintos tipos de apoyos son únicamente valores orientativos correspondientes a un estado de carga muy concreto. Los valores por defecto considerados en el dimensionamiento de dichos apoyos Pots fueron los siguientes :

Presión admisible hormigón

Pila : 20 N/mm² Tablero : 20 N/mm²

Rotación máx. admisible Giro = 0.01 rad.

Estados de carga y movimientos

1.- Apoyo Libre (PL)

1.1 Hxmax =	3 % de Vmax.
1.2 Hymax =	3% de Vmax.
1.3 Ey =	± 10 mm.
1.4 Ex =	± 50 mm.

2.- Apoyo guiado (PU)

2.1 Hxmax =	3 % de Vmax
2.2 Hymax =	5% de Vmax
2.3 Ey =	0 siempre
2.4 Ex =	± 50 mm.

3.- Apoyo fijo (PF)

3.1 Hxmax =	5 % de Vmax
3.2 Hymax =	5% de Vmax
3.3 Ey =	0 siempre
3.4 Ex =	0 siempre

4.-En todos los tipos

4.1 Vg =	70% Vmax
4.2 Vmin =	50% Vmax
4.3 Hxg =	90% Hxmax
4.4 Hyg =	90% Hymax
4.5 Hxmin =	70% Hxmax
4.6 Hymin =	70% Hymin

El Departamento Técnico de CTT-Stronghold esta a su completa disposición para diseñar y calcular la gama de apoyos que se adapte mejor a cada obra específica.
Un preciso diseño y cálculo de todo aparato de apoyo requiere completar la información siguiente :

Obra : **Apoyo tipo :**

Estados de carga :

Estado de carga Vmax.

Vmax : kN Hx : kN Hy: kN

Estado de carga Vg. (carga permanente)

Vg : kN Hxg : kN Hyg : kN

Estado de carga Vmin.

Vmin : kN Hx : kN Hy : kN

Movimientos y giros :

Ex ± : mm. Ey ± : mm. Giro : rad.

Presión admisible hormigón :

Pila : N/mm² Tablero : N/mm²

El coste de los aparatos de apoyo varia sensiblemente en función de la presión admisible en el hormigón, estas diferencias pueden llegar a ser hasta del 30%. Esta limitación depende de la resistencia a compresión del hormigón empleado y de la relación existente entre D2 (diámetro de la base del apoyo) y D (diámetro del mayor círculo homotético y centrado con D2 inscrito en la pila). A modo de recomendación se propone la siguiente regla de diseño :

βr = 0.85 fck (basado en rotura a 28 dias probeta cilindrica 150 mm. x 300 mm.)

1.- Cuando existe distribución directa de la cazoleta al hormigón:

$$\sigma = \frac{\beta r}{1,8} * \frac{D}{D2} \le 1,4 * \beta r$$

2.- Cuando existen placas de reparto entre cazoleta y hormigón :

$$\sigma = \frac{\beta r}{2,1} * \frac{D}{D2} \le 1,0 * \beta r$$

3.- Cuando existe distribución a través de placas deslizantes :

$$\sigma = \frac{\beta r}{2,3} * \frac{D}{D2} \le 0,9 * \beta r$$

La armadura de refuerzo necesaria debe ser diseñada para soportar una fuerza máxima de compresión de :

Z = 0,21 * Vmax * (1 - 0,75 * D2/D)



▲ Diseño en Oficina Técnica

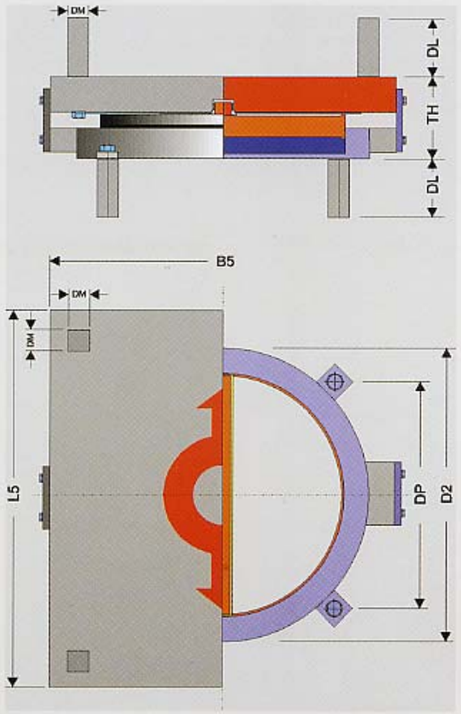
4. Tablas de dimensiones

Apoyo pot tipo PU

Este tipo de apoyos :

- Permite el desplazamiento longitudinal
- Coarta el desplazamiento transversal
- Resiste cargas transversales al puente

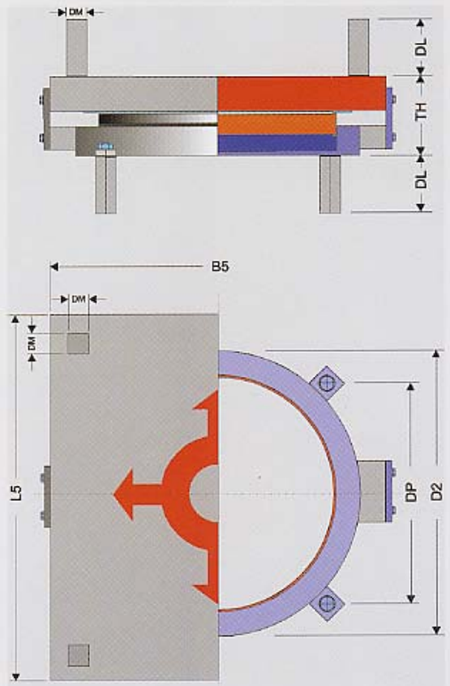




APOYO TIPO	TH	L5	B5	Ø D2	DP	DL	DM
PU-100	80	393	293	293	256	200	40
PU-200	81	478	378	378	316	200	40
PU-300	85	538	438	438	360	200	40
PU-400	84	608	508	508	408	250	50
PU-500	98	665	565	565	450	250	50
PU-600	96	719	619	619	501	300	60
PU-700	102	768	668	668	536	300	60
PU-800	106	814	714	714	568	300	60
PU-900	119	857	757	757	599	300	60
PU-1000	115	898	798	798	628	300	60
PU-1200	122	975	875	875	682	350	70
PU-1400	131	1045	945	945	732	350	70
PU-1600	138	1110	1010	1010	778	350	70
PU-1800	154	1171	1071	1071	821	350	70
PU-2000	153	1229	1129	1129	862	350	70
PU-2400	161	1337	1237	1237	938	350	70
PU-2800	180	1436	1336	1336	1008	350	70
PU-3000	170	1515	1415	1415	1064	350	70
PU-3500	192	1593	1493	1493	1120	350	70
PU-4000	190	1705	1605	1605	1199	350	70
PU-4500	196	1793	1693	1693	1260	350	70
PU-5000	216	1885	1785	1785	1325	350	70

DIMENSIONES EN mm
NOTA : Las dimensiones de los apoyos relacionados son orientativas, asi como su diseño, y estan sujetos a modificaciones que CTT crea convenientes sin previo aviso

Apoyo pot tipo PL



Este tipo de apoyos :

- Permite los desplazamiento longitudinales y transversales
- No resiste ninguna carga (excepción hecha de los esfuerzos debidos al rozamiento)



APOYO TIPO	TH	L5	B5	Ø D2	DP	DL	DM
PL-100	74	353	273	253	228	150	30
PL-200	79	457	377	357	302	150	30
PL-300	85	538	458	438	360	200	40
PL-400	96	605	525	505	406	200	40
PL-500	98	665	585	565	450	200	40
PL-600	96	719	639	619	487	250	50
PL-700	110	768	688	668	521	250	50
PL-800	106	814	734	714	554	250	50
PL-900	119	857	777	757	585	250	50
PL-1000	115	898	818	798	613	250	50
PL-1200	122	975	895	875	668	250	50
PL-1400	131	1045	965	945	717	250	50
PL-1600	136	1110	1030	1010	764	250	50
PL-1800	154	1171	1091	1071	806	250	50
PL-2000	153	1229	1149	1129	847	250	50
PL.2400	161	1337	1257	1237	924	250	50
PL-2800	180	1436	1356	1336	994	250	50
PL-3000	160	1482	1402	1415	1050	250	50
PL-3500	172	1593	1513	1512	1118	250	50
PL-4000	186	1696	1616	1605	1184	250	50
PL-4500	194	1793	1713	1693	1246	250	50
PL-5000	216	1885	1805	1785	1311	250	50

DIMENSIONES EN mm
NOTA : Las dimensiones de los apoyos relacionados son orientativas, asi como su diseño, y estan sujetos a modificaciones que CTT crea convenientes sin previo aviso

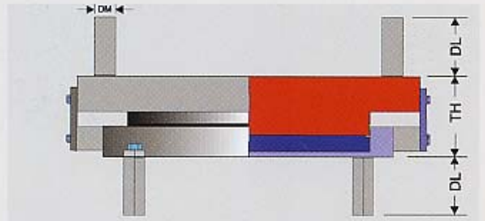
Apoyo pot tipo PF

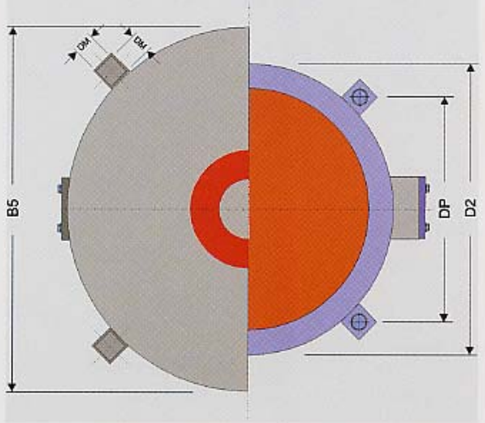
Este tipo de apoyos :

- Coarta los movimientos longitudinales y transversales

- Resiste tanto las cargas longitudinales como las transversales del puente



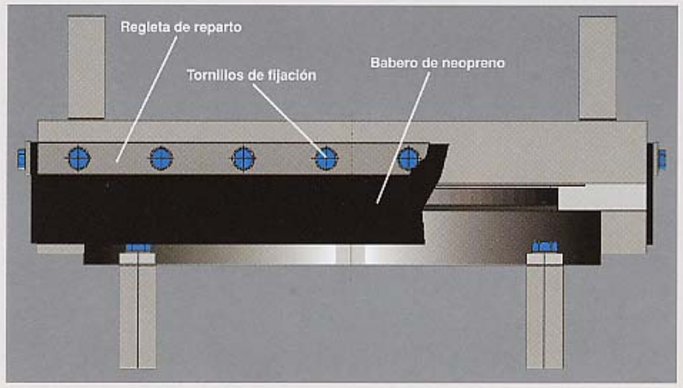




APOYO TIPO	TH	B5	Ø D2	DP	DL	DM
PF-100	81	253	253	228	150	30
PF-200	81	357	357	302	200	40
PF-300	84	438	438	360	200	40
PF-400	87	505	505	407	250	50
PF-500	89	565	565	450	250	50
PF-600	99	619	619	502	300	60
PF-700	101	668	668	536	300	60
PF-800	105	714	714	568	300	60
PF-900	107	757	757	599	300	60
PF-1000	115	798	798	628	300	60
PF-1200	120	875	875	682	300	60
PF-1400	129	945	945	732	350	70
PF-1600	140	1010	1010	778	350	70
PF-1800	142	1071	1071	821	350	70
PF-2000	147	1129	1129	862	350	70
PF-2400	162	1237	1237	938	350	70
PF-2800	169	1336	1336	1008	350	70
PF-3000	176	1382	1382	1041	350	70
PF-3500	203	1493	1493	1120	350	70
PF-4000	209	1596	1596	1192	350	70
PF-4500	221	1693	1693	1260	350	70
PF-5000	229	1785	1785	1326	350	70

DIMENSIONES EN mm
NOTA : Las dimensiones de los apoyos relacionados son orientativas, asi como su diseño, y estan sujetos a modificaciones que CTT crea convenientes sin previo aviso

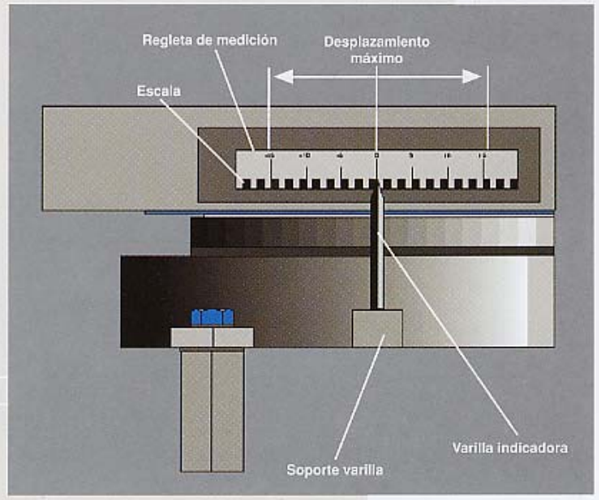
5. Accesorios



▲ Faldón antipolvo

FALDONES ANTIPOLVO

Son unos dispositivos que se colocan para evitar la entrada de polvo en las zonas deslizantes del apoyo, lo que podría afectar al coeficiente de rozamiento.
Su uso está recomendado tanto en apoyos libres como en unidireccionales.
Están formados por unas bandas de neopreno que se atornillan a la placa superior del apoyo a través de una regleta metálica.

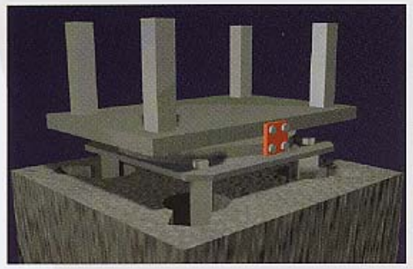


Regleta de medición ▲

REGLETAS DE MEDICIÓN DE DESPLAZAMIENTO

Este dispositvo permite medir los desplazamientos del apoyo y por consiguiente los movimientos del tablero visualmente, sin necesidad de subir a las pilas.
En la placa superior del apoyo se adhiere una regleta graduada de aluminio o de chapa, y a la cazoleta se suelda, mediante un soporte, una varilla vertical cuya proyección sobre la regleta indicará el desplazamiento que ha tenido el tablero del puente.

6. Instalación en obra

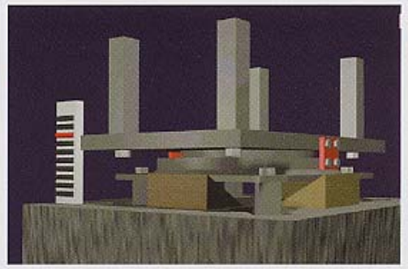


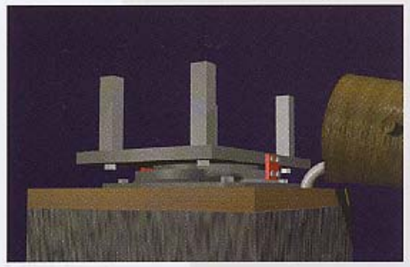
1. PREPARACIÓN DE LA PILA

Construcción de la pila dejando los alojamientos para los pernos inferiores del apoyo según indican los planos del mismo.

2. NIVELACIÓN DEL APOYO

Mediante unas cuñas de madera se procede a la nivelación del apoyo según las especificaciones del proyecto, comprobando que quede nivelado en cada uno de los pernos inferiores.



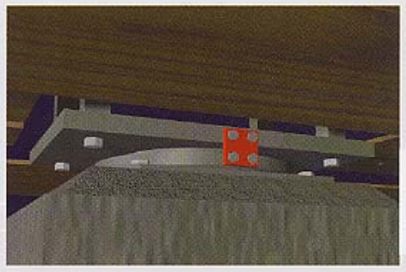


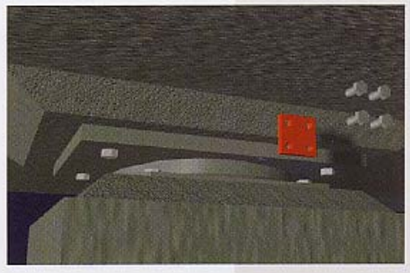
3. VERTIDO DEL MORTERO INFERIOR.

Se procede a la instalación del encofrado perimetral para el vertido del mortero en la parte inferior del apoyo.
Una vez instalado, se realiza el vertido quedando así instalalado definitivamente el apoyo en la pila.

4. ENCOFRADO EN EL TABLERO

Se coloca el encofrado inferior del tablero dejando embebidos los pernos superiores del apoyo para el posterior hormigonado.

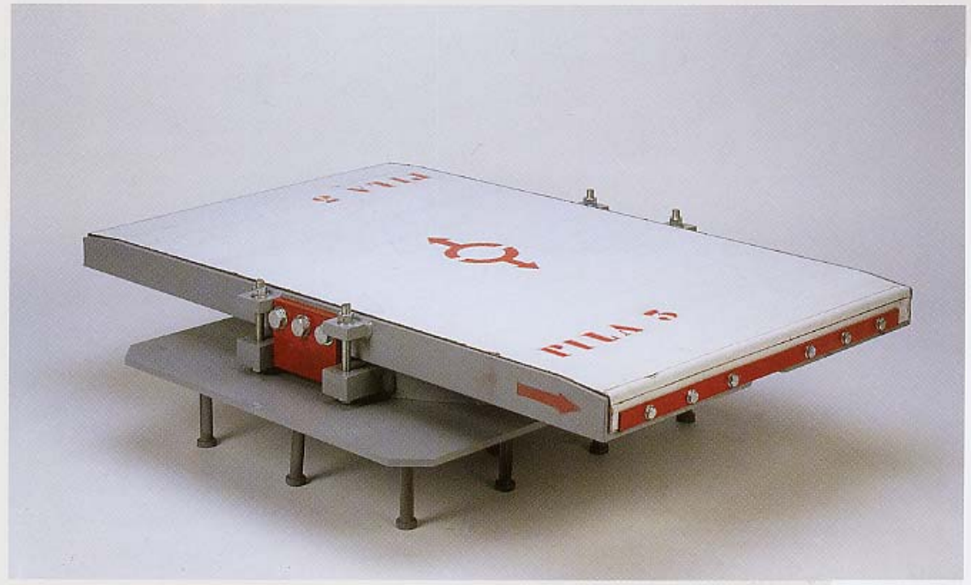




5. EXTRACCIÓN DE LA PLACAS DE FIJACIÓN.

Una vez se desencofra el tablero y el apoyo queda definitivamente instalado, se extraen las placas laterales de fijación del apoyo, permitiendo el libre movimiento del mismo.

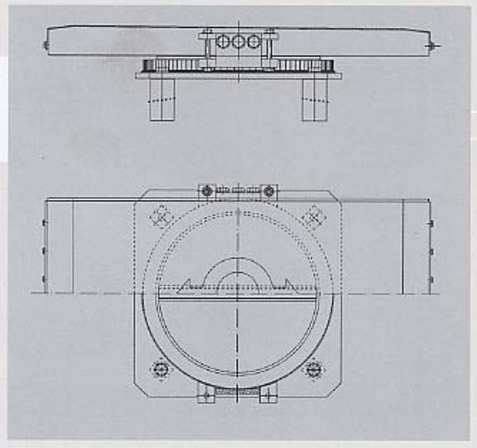
7. Apoyos pot para puentes empujados



Apoyo tipo pot para puente empujado

Un caso especial son los aparatos de apoyo para puentes construidos mediante el método denominado " empuje del dintel ". Este tipo de apoyos tienen una doble función.

En primer lugar, durante el empuje del tablero, se instala un sistema de inmovilización del apoyo que impide el movimiento relativo placa superior-cazoleta.
Al mismo tiempo, la existencia de una chapa de acero inoxidable, perfectamente pulida atornillada a la placa superior permite que el apoyo actue como una superficie deslizante mediante la utilización de unas almohadillas de neopreno-teflon sobre las que apoyará el tablero.



Posteriormente se convierten en apoyos convencionales permanentes.
Para ello se debe previamente realizar un ligero levantamiento del tablero colocando unos gatos hidraúlicos en las pilas.
Una vez levantado el tablero se pueden retirar las almohadillas de neopreno-teflon y la chapa de acero inoxidable.
A continuación se realiza el descenso del tablero a su cota definitiva, se retiran los gatos y se procede a la fijación de la placa de deslizamiento al tablero, en el cual habitualmente se habrá dejado embebida una placa de acero.

Finalmente se desactiva el sistema de inmovilización utilizado para transporte, quedando ya el apoyo en situación definitiva de servicio.

Para el correcto diseño de estos apoyos es importante facilitar el estado de cargas de los mismos durante la fase de empuje, dado que estos valores tienen una influencia decisiva en la longitud y espesores de las placas de deslizamiento.

8. Apoyos pot especiales

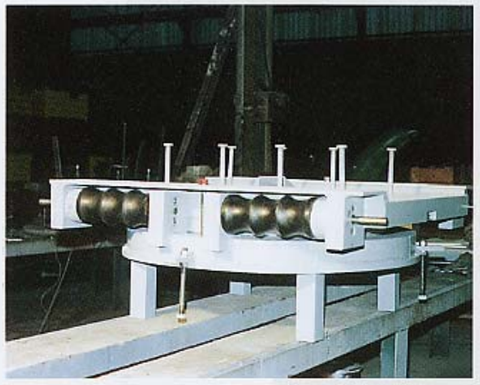
CTT fabrica apoyos pot especiales, bajo pedido , adecuandose a las especificaciones técnicas de proyecto estudiandose en cada caso la mejor relación calidad-precio del producto.
CTT ofrece una amplia gama de soluciones técnicas para el diseño de apoyos pot especiales, ya que dispone de un departamento técnico especializado en desarrollar alternativas al producto estandard, adaptandose a todas las solicitudes del proyectista.

Sirvan de ejemplo los siguientes apoyos , los cuales fueron fabricados para diferentes obras y que requerian un formato muy especifico apartandose del diseño de los apoyos pot convencionales.

APOYOS DOBLE POT

Con doble sistema de apoyo y placa superior diseñada para puente empujado con objeto de lograr durante el empuje que las cargas se transmitieran centradas a las almas del cajón que formaba el tablero de los viaductos.
Estos apoyos fueron realizados para la obra del tren de alta velocidad entre Madrid y Sevilla en el tramo de la población de Ademuz (Cordoba).





APOYOS POT CON RESORTES

Provistos de resortes exteriores capaces de controlar los movimientos relativos entre placa de deslizamiento y cazoleta.
Estos apoyos fueron realizados para la obra del Viaducto de la Cartuja en Sevilla.

APOYOS POT ELIPSOIDALES

Con sistema de apoyo de forma elipsoidal diseñados especificamente para la obra del enlace Arucas -Las palmas de Gran Canaria.



9. Obras realizadas



IV PUENTE SOBRE EL RIO GUADIANA EN BADAJOZ . ESPAÑA

PROPIEDAD :
Junta de Extremadura.

CONTRATISTA:
UTE Puente de Badajoz
DYCSA-FCC

PROYECTO CONSTRUCTIVO:
FCC Construcción. Servicio Técnico.
D. José Ignacio Gonzalez Esteban,
D. José Luis Alvarez Poyatos

APOYOS TIPO :
PL-1000, PL-500, PU-1000, PU-500

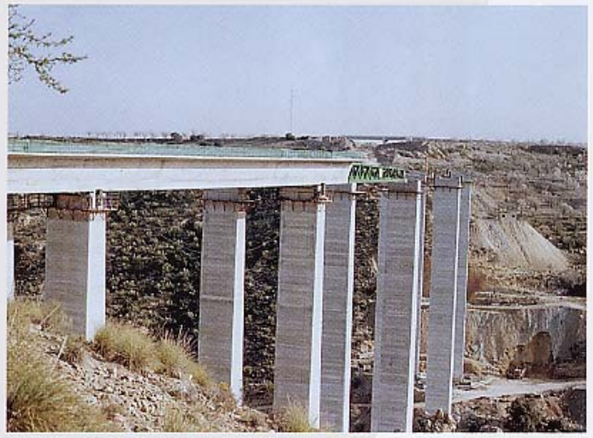
VIADUCTO SOBRE EL RIO GOR GRANADA ESPAÑA

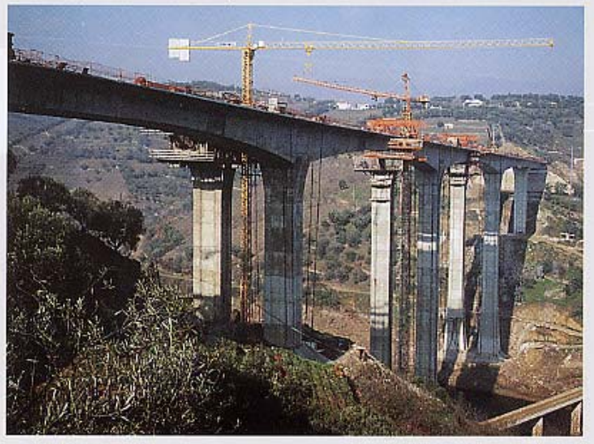
PROPIEDAD :
Dirección general de carreteras
Junta de Andalucia

CONTRATISTA:
Entrecanales y Tavora, s.a.

PROYECTO CONSTRUCTIVO AUTOVIA:
Dirección general de carreteras

APOYOS TIPO :
PL-350, PUE-1150, PLE-1100





PONTE SOBRE O RIO VAROSA LANCO REGUA-RECONCOS PORTUGAL

PROPIEDAD :
JAE

CONTRATISTA:
ENGIL - Soares da Costa

PROYECTO CONSTRUCTIVO :
Ing. Armando Rito

APOYOS TIPO :
PL-380, PU-1550, PU-1450

ACCESO AL PUENTE DEL ALAMILLO
SEVILLA, ESPAÑA

PROPIEDAD :
Junta de Andalucia

CONTRATISTA:
U.T.E. Alamillo
DYCSA - FCC

PROYECTO CONSTRUCTIVO :
FCC

APOYOS TIPO :
PL-380, PU-1550, PU-1450





F.F.C.C. MADRID- SEVILLA
TRAMO ADEMUZ (CORDOBA)
ESPAÑA

PROPIEDAD :
M.T.T.C.

CONTRATISTA:
DYCSA
Entrecanales y Tavora, s.a.
COMSA

PROYECTO CONSTRUCTIVO :
EPTISA

APOYOS TIPO :
PL-400, PPUE-1650, PPLE-1650

LAHORE-ISLAMABAD MTY.
PAKISTAN

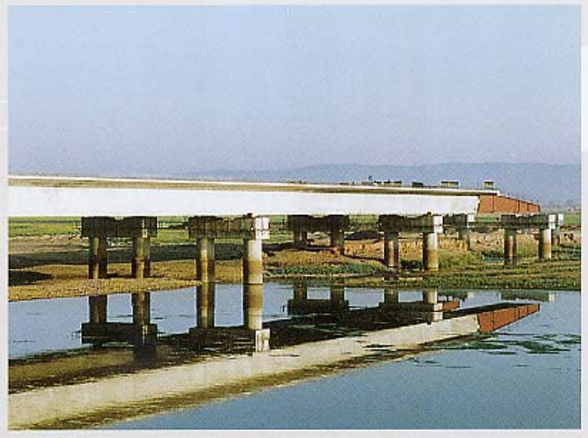
PROPIEDAD :
National Highway Authority Pakistan

CONTRATISTA:
DAEWOO Corporation (Korea)

PROYECTO CONSTRUCTIVO
AUTOVIA:
SMEC (Australia)

PROYECTO CONSTRUCTIVO
TABLEROS EMPUJADOS:
CTT-Stronghold (España)
Mr. Wolfang Buchler (Suiza)

APOYOS TIPO :
PL-1000, PUE-1600, PLE-1000

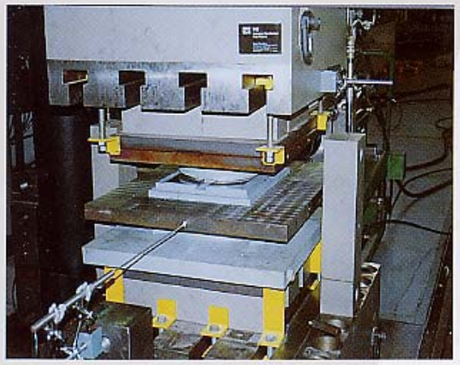


10. Certificados de calidad y ensayos

La fabricación y acabado de los apoyos pot se realiza con la mayor precisión y con materiales de la máxima calidad teniendo en cuenta que las cargas y movimientos que deberán soportar son esenciales para el buen funcionamiento de la estructura.

Desde principios de 1997 se ha iniciado la implantación del Manual de Calidad y de los procedimientos necesarios a fin de obtener la certificación ISO-EN-UNE 9002-94.

CTT-Stronghold como miembro activo del Comite Europeo de Normalización CEN participa en la elaboración de la futura Norma Europea de apoyos tipo pot.



Apoyos pot ensayados en el laboratorio



Vista general de la prensa de ansayo

ENSAYOS

La calidad, capacidad y óptimo funcionamiento de nuestros apoyos Pot es periódicamente puesta a prueba con la realización de los siguientes ensayos ;

- ensayo de carga vertical
- ensayo de carga vertical y carga horizontal
- ensayo de rotación
- ensayo de fricción

en los Laboratorios siguientes ;

- Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research EMPA

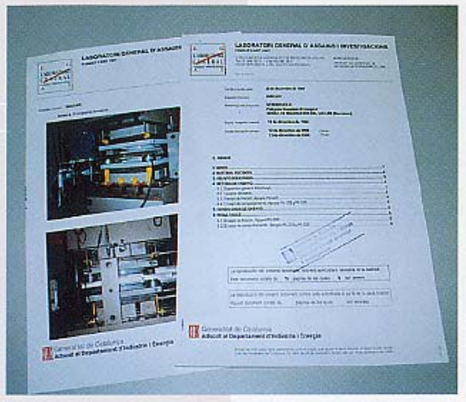
- Laboratori General d´Assaigs i Investigacions LGAI (Barcelona).

PROTECCIÓN ANTICORROSIVA

La protección anticorrosiva que se aplica por defecto en toda nuestra gama de apoyos pot es la siguiente :

- preparación de superficies mediante chorreado de acuerdo con la norma sueca SIS-05 5900 con grado de preparación Sa 2 1/2
- dos capas de pintura de imprimación epoxidica rica en cinc que protegen de la oxidación mediante protección catódica.
- una capa de pintura de acabado a base de resinas acrílicas y plastificantes clorados, siendo el espesor total de las tres capas aprox. 100-120 micras.

Bajo requerimientos especiales es posible suministrar apoyos Pot provistos de diversos sistemas de protección anticorrosiva, ya sea por metalización con aportación de cinc o empleando aceros especiales resistentes a los agentes externos (corten).



Certificados de calidad



THE COMBINATION OF A WORLD-CLASS SPECIALIST CONTRACTOR
WITH THE RESPONSIVENESS OF A LOCALLY BASED PARTNER

HEADQUARTERS

VSL International Ltd.
Bernstrasse 9
LYSSACH - CH 3421
Switzerland
Phone: 41 - 34 - 447 99 11
Fax: 41 - 34 - 445 43 22
http:\\www.vsl-intl.com

Your post-tensioning specialist contractor:

South East Asia/Australia (Operating Unit 1)

REGIONAL OFFICE
VSL Prestressing (Aust.) Pty. Ltd.
6 Pioneer Avenue
THORNLEIGH, NSW 2120
Australia
Phone: 61 - 2 - 9484 59 44
Fax: 61 - 2 - 9875 38 94

AUSTRALIA - Queensland
VSL Prestressing (Aust.) Pty. Ltd.
VIRGINIA
Phone: 61 - 7 - 326 564 00
Fax: 61 - 7 - 326 575 34

AUSTRALIA - New South Wales
VSL Prestressing (Aust.) Pty. Ltd.
THORNLEIGH
Phone: 61 - 2 - 9484 59 44
Fax: 61 - 2 - 9875 38 94

AUSTRALIA - Southern Division
VSL Prestressing (Aust.) Pty. Ltd.
NOBLE PARK
Phone: 61 - 3 - 9795 03 66
Fax: 61 - 3 - 9795 05 47

BRUNEI DARUSSALAM
VSL Systems (B) Sdn. Bhd.
BANDAR SERI BEGAWAN
Phone: 673 - 2 - 380 153/2-38182
Fax: 673 - 2 - 381 954

GUAM
VSL Prestressing (Guam) Inc.
TUMON
Phone: 67 - 646 80 61
Fax: 67 - 649 08 50

INDIA
Killick Prestressing Ltd.
BOMBAY
Phone: 91 - 22 - 578 44 81
Fax: 91 - 22 - 578 47 19

INDONESIA
PT VSL Indonesia
JAKARTA
Phone: 62 - 21 - 570 07 86
Fax: 62 - 21 - 573 75 57

MALAYSIA
VSL Engineers (M) Sdn. Bhd.
KUALA LUMPUR
Phone: 60 - 3 - 242 47 42
Fax: 60 - 3 - 242 93 97

NEW ZEALAND
Precision Precasting (Wgtn.) Ltd.,
OTAKI
Phone: 64 - 6 - 364 81 26
Fax: 64 - 6 - 364 83 44

SINGAPORE
VSL Singapore Pte. Ltd.
SINGAPORE
Phone: 65 - 336 29 23
Fax: 65 - 337 64 61

THAILAND
VSL (Thailand) Co. Ltd.
BANGKOK
Phone: 66 - 2 - 237 32 88/89/90
Fax: 66 - 2 - 238 24 48

North East Asia (Operating Unit 2)

REGIONAL OFFICE
VSL North East Asia
1508 Devon House
979 King's Road
Quarry Bay
HONG KONG
Phone: 852 - 2590 22 22
Fax: 852 - 2590 95 93

HONG KONG
VSL Hong Kong Ltd.
Quarry Bay
Phone: 852 - 2590 22 88
Fax: 852 - 2590 02 90

JAPAN
VSL Japan Corporation
TOKYO
Phone: 81 - 33 - 346 89 13
Fax: 81 - 33 - 345 91 53

KOREA
VSL Korea Co. Ltd.
SEOUL
Phone: 82 - 2 - 574 82 00
Fax: 82 - 2 - 577 00 98

PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA
VSL Engineering Corp.
HEFEI
Phone: 86 - 551 - 557 7421
Fax: 86 - 551 - 557 6018

PHILIPPINES
VSL Philippines Inc.
QUEZON CITY
Phone: 63 - 2 - 633 1739
Fax: 63 - 2 - 633 1740

TAIWAN
VSL Taiwan Co., Ltd.
TAIPEI
Phone: 886 - 2 - 2759 6819
Fax: 886 - 2 - 2759 6821

VIETNAM
VSL Hanoi
Representative Office
HANOI
Phone: 84 - 4 - 8245 486
Fax: 84 - 4 - 8245 717

USA - North America (Operating Unit 3)

REGIONAL OFFICE
VSL Corporation
Crosspointe II Plaza
2840 Plaza Place - Suite 200
RALEIGH, NC 27612
USA
Phone: 1 - 919 - 781 6272
Fax: 1 - 919 - 781 6892

NORTHEAST
VSL Corporation
WASHINGTON, D.C.
Phone: 1 - 703 - 451 - 4300
Fax: 1 - 703 - 451 - 0862

MIDWEST
VSL Corporation
DALLAS, TX
Phone: 1 - 972 - 647 - 0200
Fax: 1 - 972 - 641 - 1192

Europe, Middle East, South America and Africa (Operating Unit 4.5)

REGIONAL OFFICE
Representative Office
L'Odyssée - Bât. A
2-12 Chemin des Femmes
91886 MASSY Cedex
France
Phone: 33 - 1 - 69 19 43 00
Fax: 33 - 1 - 69 19 43 01

ARGENTINA
VSL Sistemas Especiales de Construcción SA
BUENOS AIRES
Phone: 54 - 1 - 326 06 09
Fax: 54 - 1 - 326 09 19

AUSTRIA
Grund- und Sonderbau GesmbH
VIENNA
Phone: 43 - 1 - 878 17 0
Fax: 43 - 1 - 878 17 762 od 782

CHILE
VSL Sistemas
SANTIAGO
Phone: 56 - 2 - 233 10 81
Fax: 56 - 2 - 233 67 39

CZECH REPUBLIC
VSL Systemy (CZ) s. r. o.
PRAGUE
Phone: 420 - 2 - 67 07 24 20
Fax: 420 - 2 - 67 07 24 06

FRANCE
VSL France S.A.
EGLY
Phone: 33 - 1 - 69 26 14 00
Fax: 33 - 1 - 60 83 89 95

GREAT BRITAIN
Balvac Whitley Moran Ltd.
DERBYSHIRE
Phone: 44 - 1 - 773 54 26 00
Fax: 44 - 1 - 773 54 27 00

GREECE
VSL Systems A/E
ATHENS
Phone: 30 - 1 - 363 84 53
Fax: 30 - 1 - 360 95 43

MEXICO
VSL Corporation SAdeCV
MEXICO
Phone: +525 - 259 10 99
Fax: +525 - 259 19 48

NETHERLANDS
Civielco B.V.
AT LEIDEN
Phone: 31 - 71 - 576 89 00
Fax: 31 - 71 - 572 08 86

Stronghold Benelux B.V.
Phone: 31 - 705 - 11 51 45
Fax: 31 - 705 - 17 66 24

NORWAY
VSL Norge A/S
STAVANGER
Phone: 47 - 51 - 56 37 01
Fax: 47 - 51 - 56 27 21

PORTUGAL
VSL Sistemas Portugal SA.
LISBON
Phone: 351 - 1 - 445 83 10
Fax: 351 - 1 - 444 63 77

SOUTH AFRICA
VSL Systems South Africa (Pty) Ltd.
RANDBURG
Phone: 27 - 11 - 708 21 00
Fax: 27 - 11 - 708 21 20

SPAIN
CTT Stronghold
BARCELONA
Phone: 34 - 93 - 289 23 30
Fax: 34 - 93 - 289 23 31

SWEDEN
Internordisk Spännarmering AB
DANDERYD
Phone: 46 - 8 - 753 02 50
Fax: 46 - 8 - 753 49 73

SWITZERLAND
VSL (Switzerland) Ltd.
LYSSACH
Phone: 41 - 34 - 447 99 11
Fax: 41 - 34 - 445 43 22

UNITED ARAB EMIRATES
Representative Office
DUBAI
Phone: 971 - 4 - 820 803
Fax: 971 - 4 - 821 970

Tubos y marcos prefabricados

Cono 1000

TUBERÍAS Y PREFABRICADOS PALAU

tel. 973 15 03 09 / 973 15 04 12
fax 973 15 11 50 - web www.tppalau.com
e-mail: laboratorio@tppalau .com

BUREAU VERITAS Certification

Juneda a 9 de junio de 2010

CERTIFICADO DE CALIDAD

TUBERÍAS Y PREFABRICADOS PALAU S.A., Certifica la calidad del prefabricado hormigón en masa.

Cliente	CONSTRUCTORA SAN JOSE
Obra	AVE MONTCADA - MOLLET
Lote	23/02/2010
Poducto	CONO 1000

Control dimensional	verificado
Absorción de agua	<6%
Resistencia característica del hormigón	30 Mpa

Departamento calidad

TUBERIAS Y PREFABRICADOS
PALAU, S. A.
TUBOS VIBROCOMPRIMIDOS,
BLOQUES, BORDILLOS, BOVEDILLA
HORMIGON EN CUBAS
Fábrica y Despacho:
Ctra. Tarragona, km. 75300
Tels. 15 03 09 - 15 04 12 - Fax 15 11 5
J U N E D A (Lérida)

Marco 2,5x2,5 m

TUBERÍAS Y PREFABRICADOS PALAU

Juneda a 23 de abril de 2009

CERTIFICADO DE CALIDAD

TUBERÍAS Y PREFABRICADOS PALAU S.A., certifica la calidad de los marcos de hormigón armado.

Cliente	SANJOSE CONSTRUCTORA
Obra	LAV MONCADA-MOLLET
Lote	
Nº Alb.	
Producto	MR HA 2500X2500X250/2000 VHR450

Los marcos de hormigón armado cumplen las siguientes condiciones :

. Sus componentes y el hormigón resultante cumplen las prescripciones del P.P.T.G.T.S.P. y las de EHE.
. El hormigón utilizado en nuestra fabricación es del tipo HA-40 y se obtiene una resistencia a compresión de 40 N/mm2.
. El acero utilizado en los marcos cumple las condiciones exigidas en la norma EHE.
. En todas las armaduras se usa el acero tipo B-500-S y B-500-T
. Consistencia del hormigón seca , tamaño máximo del árido 12mm.

TUBERIAS Y PREFABRICADOS
PALAU, S. A.
TUBOS VIBROCOMPRIMIDOS,
BLOQUES, BORDILLOS, BOVEDILLAS
HORMIGON EN CUBAS
Fábrica y Despacho:
Ctra. Tarragona, km. 78'300
Tels. 15 03 09 - 15 04 12 - Fax 15 11
J U N E D A (Lérida)

Departamento técnico y calidad

Tubería diámetro 800 mm

TUBERÍAS Y PREFABRICADOS PALAU

tel. 973 15 03 09 / 973 15 04 12
fax 973 15 11 50 - web www.tppalau.com
e-mail: laboratorio@tppalau .com

BUREAU VERITAS Certification

CE
UNE EN 1916

Juneda a 9 de junio de 2010

CERTIFICADO DE CALIDAD

TUBERÍAS Y PREFABRICADOS PALAU S.A., Certifica la calidad de los tubos de hormigón armado con junta elástica.

Cliente	CONSTRUCTORA SAN JOSE
Obra	AVE MONTCADA - MOLLET
Lote	07/07/2010

Las cargas de rotura al aplastamiento se corresponden a la clase indicada de la norma UNE 127916.

TUBO	CLASE	ROTURA KN/m2	ARMADO MIN. cm2/m	
			Interior	Exterior
800	III	100	4,1	

Exposición a la corrosión de armaduras normal	
Control dimensional	verificado
Absorción de agua	<6%
Estanquidad	verificada
M. contenido de cemento	300 kg/m3
Resistencia característica mínima	30 Mpa
Relación a/c	0,45
Recubrimiento	30

Departamento calidad

TUBERIAS Y PREFABRICADOS
PALAU, S. A.
TUBOS VIBROCOMPRIMIDOS,
BLOQUES, BORDILLOS, BOVEDILLA
HORMIGON EN CUBAS
Fábrica y Despacho:
Ctra. Tarragona, km. 75300
Tels. 15 03 09 - 15 04 12 - Fax 15 11
J U N E D A (Lérida)

Tubería diámetro 1000 mm

TUBERÍAS Y PREFABRICADOS PALAU

tel. 973 15 03 09 / 973 15 04 12
fax 973 15 11 50 - web www.tppalau.com
e-mail: laboratorio@tppalau .com

BUREAU VERITAS Certification

CE
UNE EN 1916

Juneda a 16 de junio de 2010

CERTIFICADO DE CALIDAD

TUBERÍAS Y PREFABRICADOS PALAU S.A., Certifica la calidad de los tubos de hormigón armado con junta elástica.

Cliente	CONSTRUCTORA SAN JOSE SA
Obra	L.A.V. TRAMO MONTCADA-MOLLET
Lote	08/02/10 - 15/02/10 - 22/02/10 - 01/03/10 - 30/03/10 - 19/04/10 - 05/05/10
Nº alb.	V-094995

Las cargas de rotura al aplastamiento se corresponden a la clase indicada de la norma UNE 127916.

					Exposición a la corrosión de armaduras normal	
		ROTURA	ARMADO MIN. cm2/m		Control dimensional	verificado
TUBO	CLASE	KN/m2			Absorción de agua	<6%
			Interior	Exterior	Estanquidad	verificada
1000	III	100	4,1	2,5	M. contenido de cemento	300 kg/m3
					Resistencia característica mínima	30 Mpa
					Relación a/c	0,45
					Recubrimiento	30

Departamento calidad

TUBERIAS Y PREFABRICADOS
PALAU, S. A.
TUBOS VIBROCOMPRIMIDOS,
BLOQUES, BORDILLOS, BOVEDILLA
HORMIGON EN CUBAS
Fábrica y Despacho:
Ctra. Tarragona, km. 79300
Tels. 15 03 09 - 15 04 12 - Fax 15 11 5
J U N E D A (Lérida)

Tubería diámetro 2000 mm

TUBERÍAS Y PREFABRICADOS PALAU

tel. 973 15 03 09 / 973 15 04 12
fax 973 15 11 50 - web www.tppalau.com
e-mail: laboratorio@tppalau .com

BUREAU VERITAS Certification

Juneda a 16 de junio de 2010

CERTIFICADO DE CALIDAD

TUBERÍAS Y PREFABRICADOS PALAU S.A., Certifica la calidad de los tubos de hormigón armado con junta elástica.

Cliente	CONSTRUCTORA SAN JOSE SA
Obra	L.A.V. TRAMO MONTCADA-MOLLET
Lote	20/04/10 - 30/04/10 - 10/05/10
Nº alb.	V-094994

Las cargas de rotura al aplastamiento se corresponden a la clase indicada de la norma UNE 127916.

		ROTURA	ARMADO MIN. cm2/m		**Exposición a la corrosión de armaduras normal**	
					Control dimensional	verificado
TUBO	CLASE	KN/m2			Absorción de agua	<6%
			Interior	Exterior	Estanquidad	verificada
2000	III	100	12,6	7,6	M. contenido de cemento	300 kg/m3
					Resistencia característica mínima	30 Mpa
					Relación a/c	0,45
					Recubrimiento	30

Departamento calidad

TUBERIAS Y PREFABRICADOS
PALAU, S. A.
TUBOS VIBROCOMPRIMIDOS,
BLOQUES, BORDILLOS, BOVEDILLA
HORMIGON EN CUBAS
Fábrica y Despacho:
Ctra. Tarragona, km. 75'300
Tels. 15 03 09 - 15 04 12 - Fax 15 11
J U N E D A (Lérida)

Tubería diámetro 2500 mm

BUREAU VERITAS
Certification

Certificación

Concedida a

TUBERIAS Y PREFABRICADOS PALAU, S.A.

CTRA. TARRAGONA, KM 75,3, 25430, JUNEDA, LLEIDA

PJ. PARATGE LA PLANA, S/N, POL. 5, PARC. 67 A 230, 25600, BALAGUER, LLEIDA

Bureau Veritas certifica que el Sistema de Gestión de dicha Organización ha sido auditado y encontrado conforme con las exigencias de la norma:

NORMA

ISO 9001:2008

El Sistema de Gestión se aplica a:

DISEÑO, FABRICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PREFABRICADOS DE HORMIGÓN,
FABRICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ÁRIDOS PARA HORMIGÓN.
FABRICACIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE HORMIGÓN.

Fecha de certificación inicial con la entidad ECA Certificación: **24 Octubre 2007**

Fecha de certificación inicial con Bureau Veritas Certification: **12 Enero 2011**

Siempre que se mantengan las condiciones de aplicación del Sistema de Gestión, este certificado es válido hasta el:

24 Octubre 2013

Para comprobar la validez del certificado puede llamar al teléfono: 91 270 22 00
Para cualquier aclaración sobre el alcance del certificado y la aplicación de los requisitos del Sistema de Gestión pueden ponerse en contacto con la organización.

Número del Certificado ES027646 *Fecha* 12 enero 2011

Managing office: **BUREAU VERITAS CERTIFICATION SA**
Issuing office: **BUREAU VERITAS CERTIFICATION SA**
C/ Valportillo Primera 22-24
Edificio Caoba, Pol. Ind. La granja
28108 Alcobendas Madrid

ENAC