

Proyecto Final de Grado

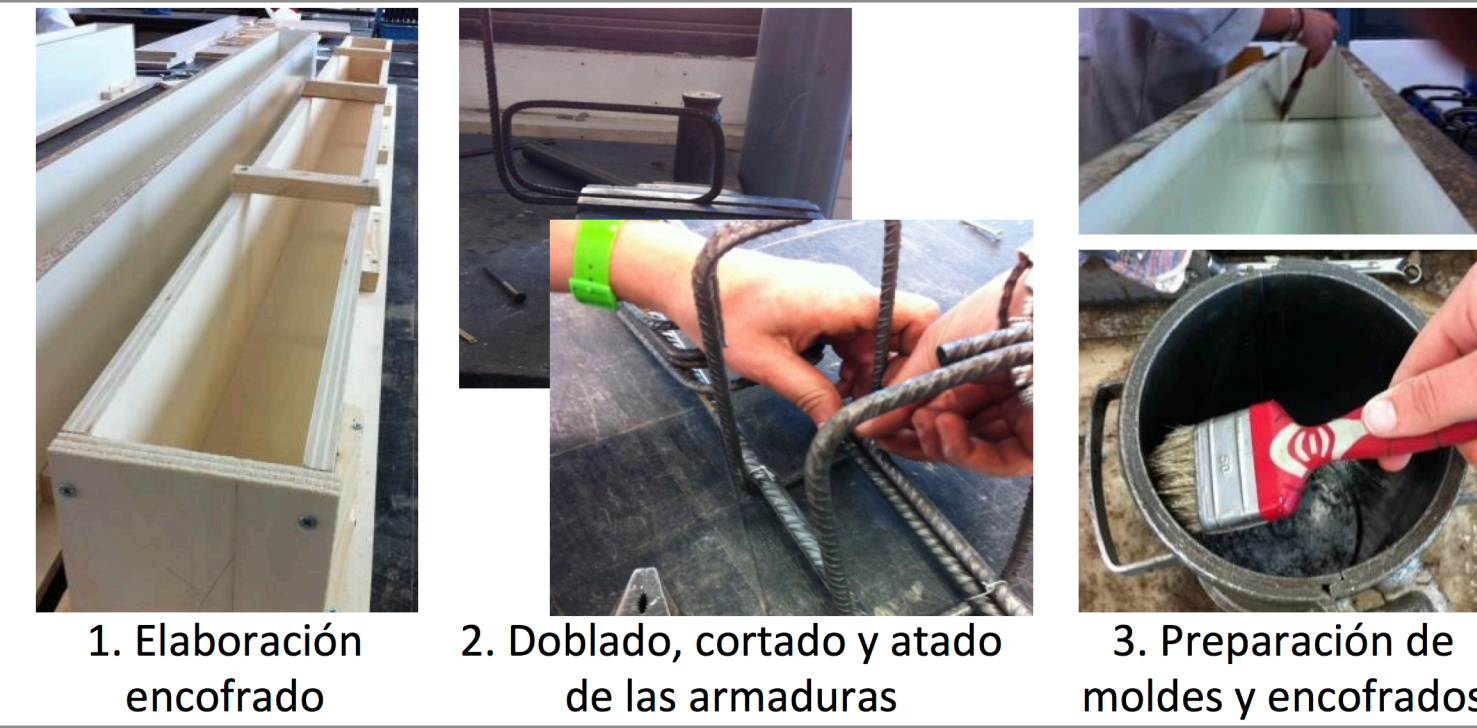
Julio 2013

Modalidad: Científico-Técnico

Alumnas: Armero Lavie, María Vanesa Pardo Hernández, Raquel

Tutores: Albiol Ibáñez, José Ramón García Ballester, Luis V.

1. Antes del amasado



2. Proceso de amasado



3. Ensayos en estado fresco



4. Hormigonado y curado



OBJETIVOS:

• Analizar el comportamiento de las fibras frente a esfuerzo cortante en vigas reforzadas con hormigón autocompactante reforzado con fibras poliméricas. Para ello se emplearán distintas cantidades de fibras, 0 kg/m³, 6'2 kg/m³, 9 kg/m³ y 12'4 kg/m³.

• Analizar el comportamiento de las vigas de hormigón autocompactante reforzado con fibras poliméricas, en distintas cantidades, al armarlas con cercos simples o dobles.

• Como complemento del estudio de las vigas caracterizaremos este material con la fabricación de probetas para comprobar la tenacidad y el comportamiento, tanto a compresión como a flexión en todas sus fases (comportamiento a primera fisura, ablandamiento, endurecimiento y comportamiento post-rotura).

CONCLUSIONES:

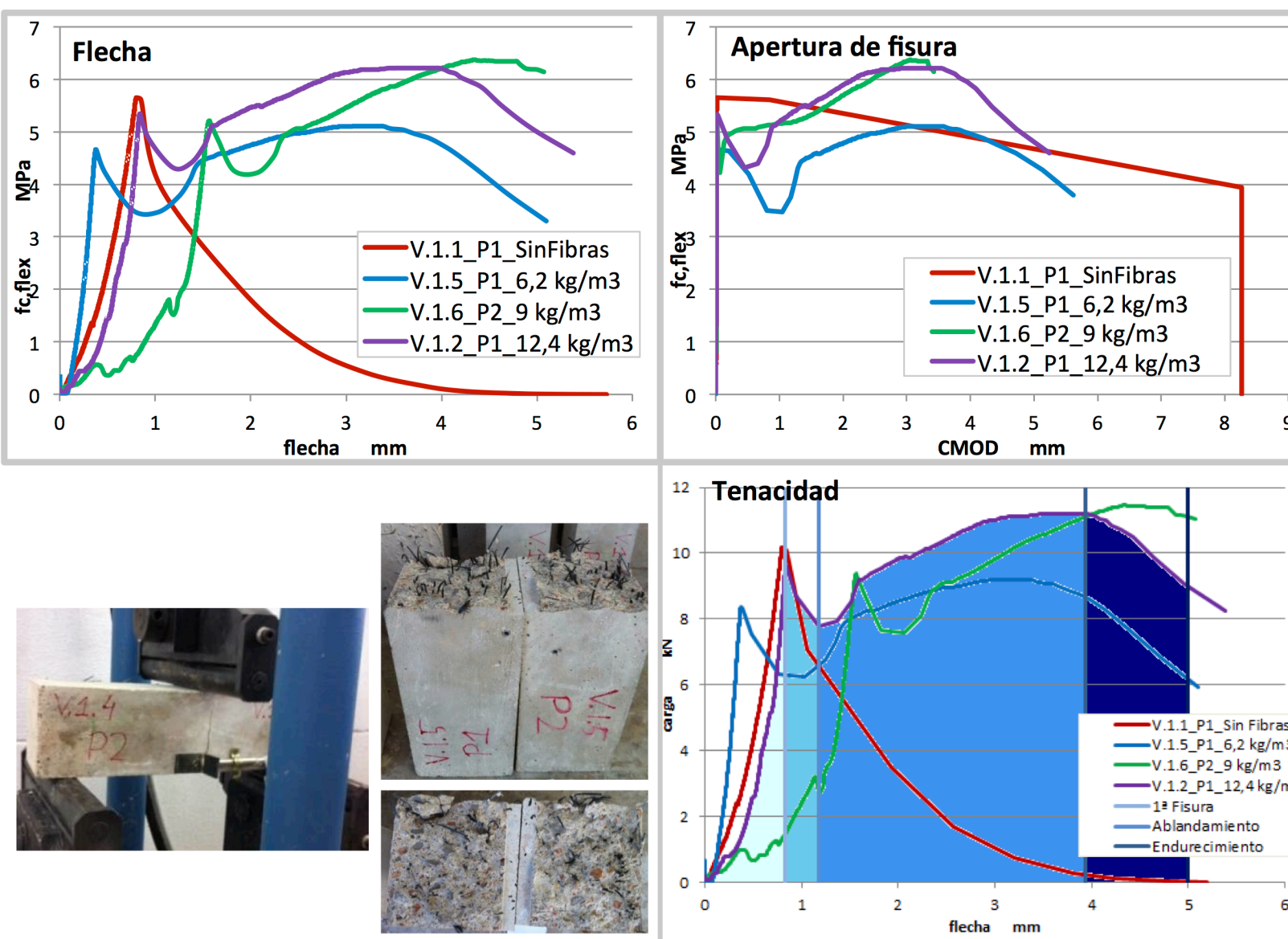
• Con la incorporación de fibras poliméricas al hormigón se mejora la respuesta a fisuración, reduciendo la fragilidad del material y aumentando su tenacidad considerablemente.

• En cuanto al comportamiento a esfuerzo a cortante en vigas, destacamos que con la incorporación de fibras poliméricas al hormigón se observan notables mejoras retrasando y controlando la rotura por cortante, con valores de 6,2 y 9 kg/m³ de fibras, e incluso evitando el cortante con valores de 12,4 kg/m³.

• Se mejora la capacidad mecánica a cortante en vigas con la incorporación de fibras poliméricas al hormigón, alcanzando un comportamiento dúctil con una cantidad de 12,4 kg/m³.

Ensayo a flexión en probetas prismáticas

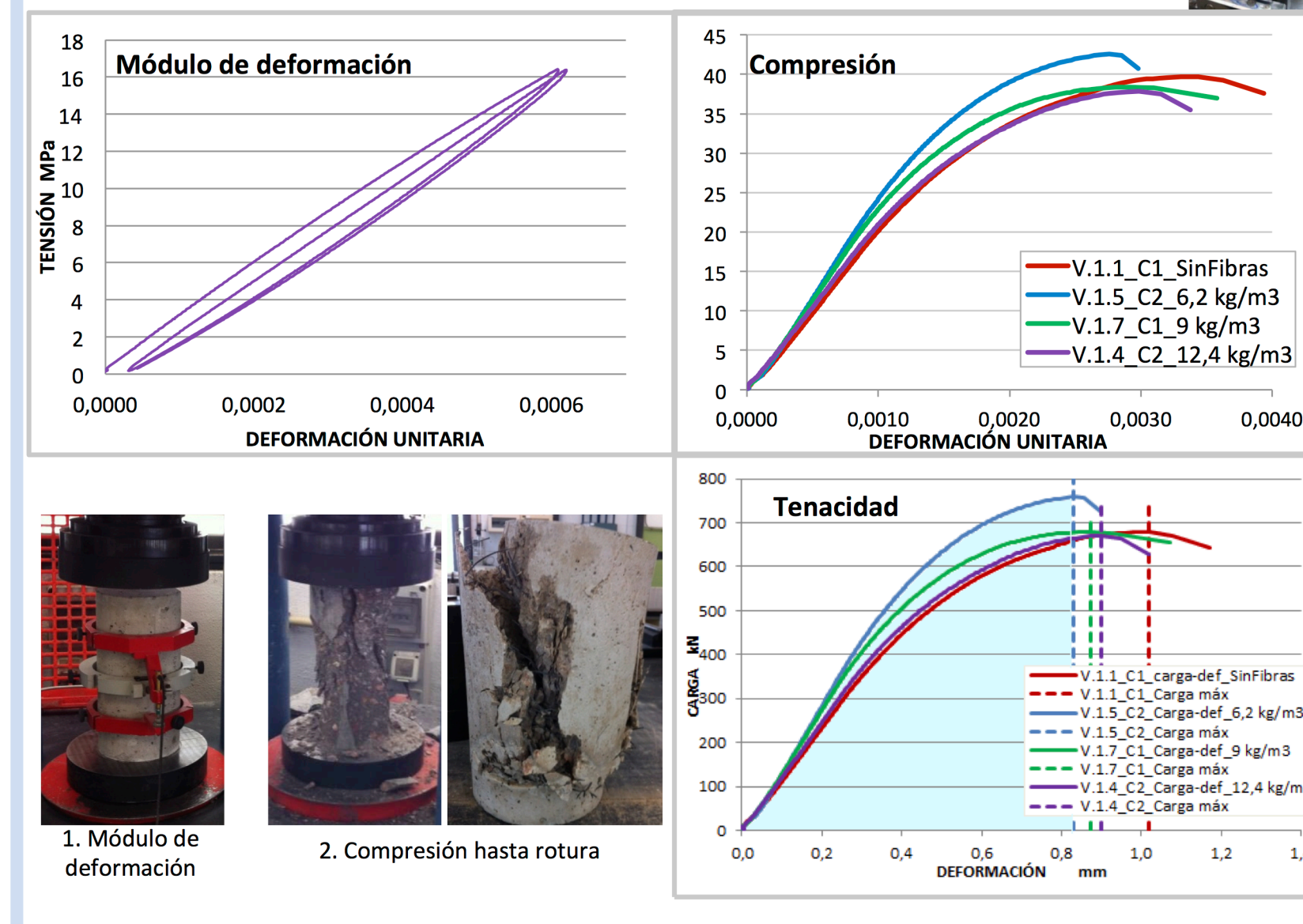
El ensayo a realizar será un ensayo a flexión a 3 puntos. Antes de la realización del ensayo se entallarán las probetas



Ensayo a compresión en probetas cilíndricas

Ensayo a compresión para la determinación del módulo de deformación al 40% de la resistencia del hormigón y ensayo a compresión hasta rotura.

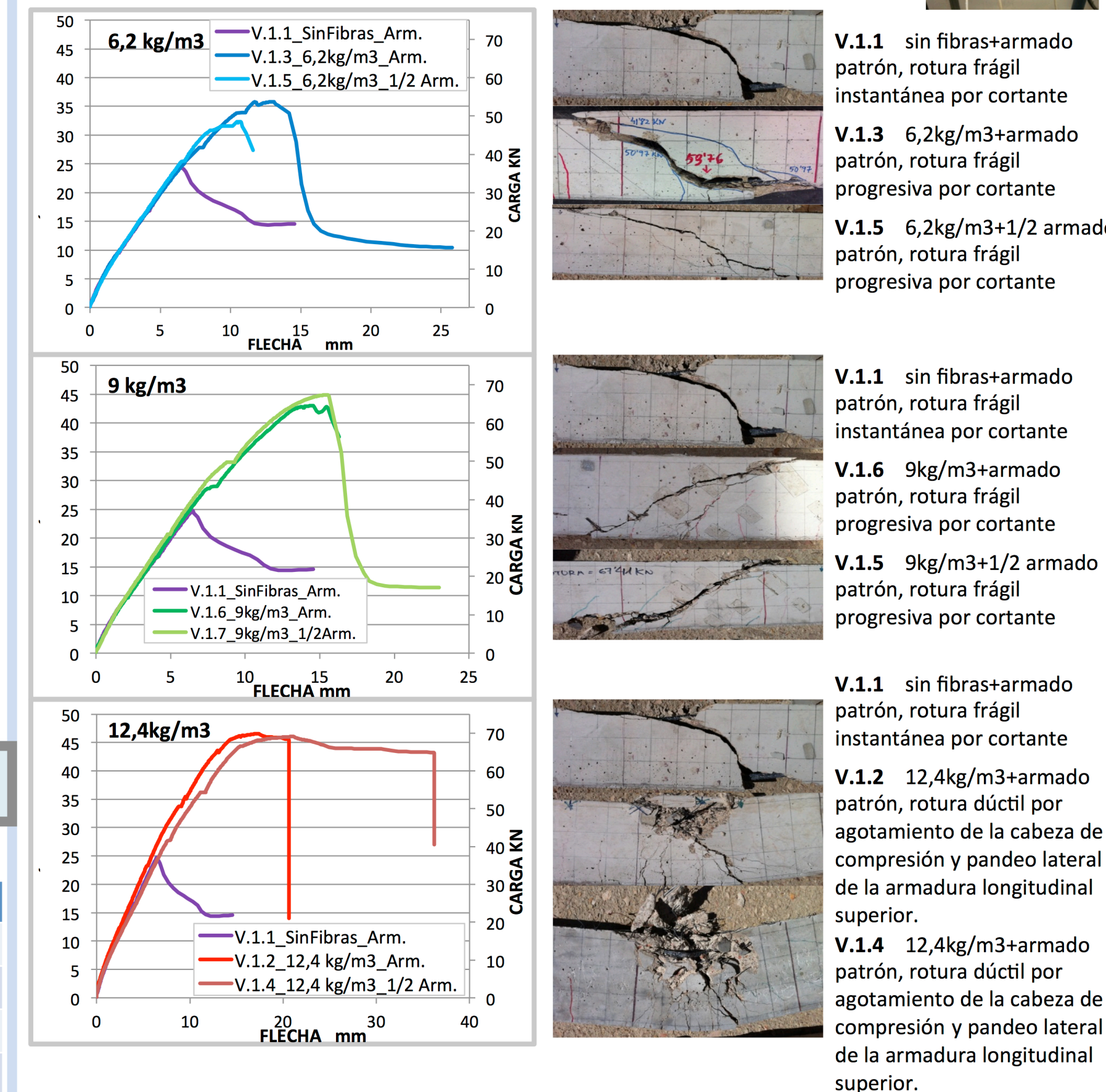
Antes de la realización del ensayo se entallarán las probetas



Ensayo a flexión en vigas

El ensayo a realizar será un ensayo a flexión a 4 puntos.

Antes de la realización del ensayo se instrumentarán las vigas con LVDTs y DEMECs



6. Resultados

RESULTADOS ENSAYOS EN ESTADO FRESCO								
	Amasada V.1.1	Amasada V.1.3	Amasada V.1.5	Amasada V.1.6	Amasada V.1.7	Amasada V.1.2	Amasada V.1.4	
	Sin Fibras	HRF 6,2 kg/m ³	HRF 6,2 kg/m ³	HRF 9 kg/m ³	HRF 9 kg/m ³	HRF 12,4 kg/m ³	HRF 12,4 kg/m ³	
Ecurrimiento sin fibras	T ₅₀ (s) 3	3,3	3,2	2,5	3	3	3	
	Ø _{máx} 780	725	735	735	675	725	758	
Ecurrimiento con fibras	T ₅₀ (s) -	5	4,2	3	4	nulo	11,7	
	Ø _{máx} 700	680	585	515	nulo	603		
Anillo J	C _{bf} (%) 9,37	43,54	46,87	45,83	46,87	nulo	nulo	
	Ø _{máx} 723	500	430	415	440	nulo	nulo	
Embudo en V	T _v (s) 7,5	14	14	nulo	nulo	nulo	nulo	
Aire ocluido	% 1,9	2,6	2,4	2,2	2,6	2,4	2,5	

RESULTADOS ENSAYOS COMPRESIÓN EN PROBETAS CILÍNDRICAS					
	Módulo de deformación (MPa)	Tensión (MPa)	Carga máxima (KN)	Deformación en carga máxima (mm)	Tenacidad (N-mm)
V.1.1 C1 (Sin Fibras)	30053	39,69	678,2	0,99	507262,19
V.1.5 C2 (6,2kg/m ³)	30150	42,92	758,5	0,82	426706
V.1.7 C1 (9kg/m ³)	29606	38,37	679,1	0,87	30656,04
V.1.4 C2 (12,4kg/m ³)	21399,86	37,94	670,4	0,9	429936,55

RESULTADOS ENSAYOS FLEXIÓN EN PROBETAS PRISMÁTICAS				
	V.1.1_P1 (Sin Fibras)	V.1.5_P1 (6,2kg/m ³)	V.1.6_P2 (9kg/m ³)	V.1.2_P1 (12,4kg/m ³)
Carga máxima (kN)	10,16	9,19	8,35	6,21
Tensión (MPa)	5,64	5,11	4,64	11,18
f _c (MPa) Flecha 0,6	3,28	3,51	0,46	2,25
Módulo de elasticidad (MPa)	20693	36559,89	24490,86	26659
f _c (MPa) CMOD 0,05	5,64	4,63	3,27	5,32
f _c (MPa) F1 CMOD 0,5	5,61	3,51	1,82	4,32
f _c (MPa) F2 CMOD 1,5	-	4,56	1,07	5,52
f _c (MPa) F3 CMOD 2,5	-	4,97	0,74	6,14
f _c (MPa) F4 CMOD 3,5	-	5,11	0,54	6,21
Energía absorbida (N-mm)				
1ª Fisura	5215,44	3417,94	5898,66	4507,48
Ablandamiento	-	5741,57	5290,56	4488,69
Endurecimiento	-	18762,55	21804,32	26679,95
Post Rotura	9941,18	16658,77	8715,25	17564,54
Tenacidad	17698,68	44580,83	41708,79	53240,66

RESULTADOS ENSAYOS VIGAS									
Carga (KN)	Flecha (mm)	1ª Fisuración		2ª Fisuración		Rotura			
		Aparición Fisuras	Carga (KN)	Flecha (mm)	Aparición Fisuras	Carga (KN)	Flecha (mm)		
V.1.1 (Sin Fibras)	25,24	4,22	Flexión	---	---	---	37,14	6,48	Rotura frágil instantánea por cortante
V.1.3 (6,2 kg/m ³)	41,82	8,04	Cortante	50,97	11,07	Flexión y Cortante	53,76	13,06	
V.1.5 (6,2 kg/m ³)	38,24	6,7	Flexión	47,36	10,16	Flexión y Cortante	48,59	10,74	Rotura frágil progresiva por cortante
V.1.6 (9 kg/m ³)	25,04	4,13	Flexión	43,5	8,12	Flexión y Cortante	64,56	14,47	
V.1.7 (9 kg/m ³)	31	4,98	Flexión	49,88	9,29	Flexión y Cortante	67,41	15,55	
V.1.2 (12,4 kg/m ³)	34,95	5,48	Flexión	50,65	8,83	Flexión y Cortante	69,88	17,16	
V.1.4 (12,4 kg/m ³)	41,67	7,85	Flexión	54,42	11,68	Flexión y Cortante	69,11	20,86	Agotamiento de la cabeza de compresión y pandeo lateral de la armadura superior por falta de estribo

