

Encuentro Técnico 15 de Septiembre de 2016

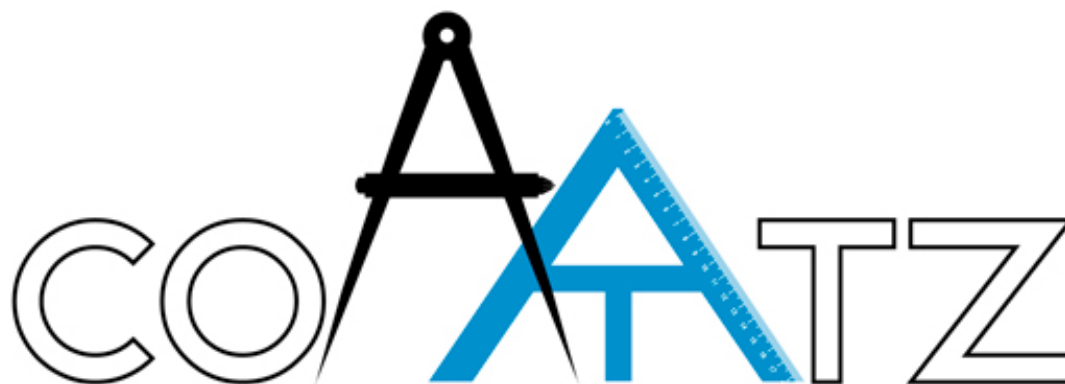
Sistemas compuestos de refuerzo estructural



SISTEMAS DE REFUERZO ESTRUCTURAL CON MATERIALES COMPUESTOS

SISTEMAS: **FRP-SRG-SRP-FRG-**
FRCM

KIMISTEEL



**COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y
ARQUITECTOS TECNICOS DE ZARAGOZA**

FRP



FRP

FIBER REINFORCED POLYMER FIBER REINFORCED PLASTICS

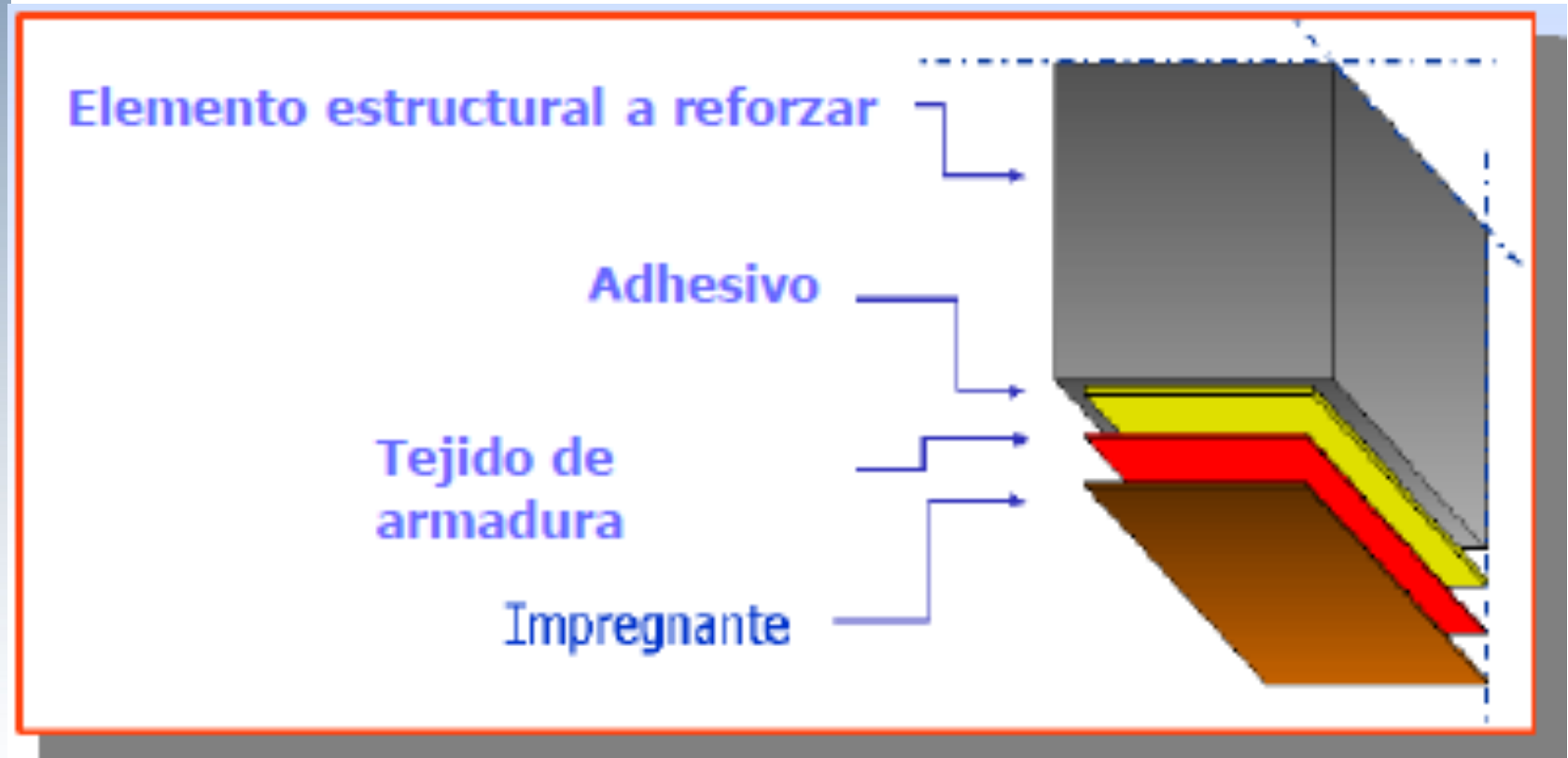
Polimeros Reforzados con fibras de diversa naturaleza

Son materiales compuestos hechos de una matriz polimérica reforzada con fibras. Las fibras son por lo general la fibra de vidrio, carbono, o aramida, mientras el polímero es por lo general un epoxi, vinylester o el poliéster termofraguante. FRP es comúnmente utilizado en el ámbito aeronáutico, automotriz, marítimo y la industria de la construcción.

EL COMPUESTO

Los compuestos son sistemas conseguidos por la unión a nivel macroscópico de materiales diferentes.

En general un sistema compuesto esta formado por una fase masiva matriz, (constituida por resinas), y de una fase fibrosa, (constituida por fibras de varias naturalezas).



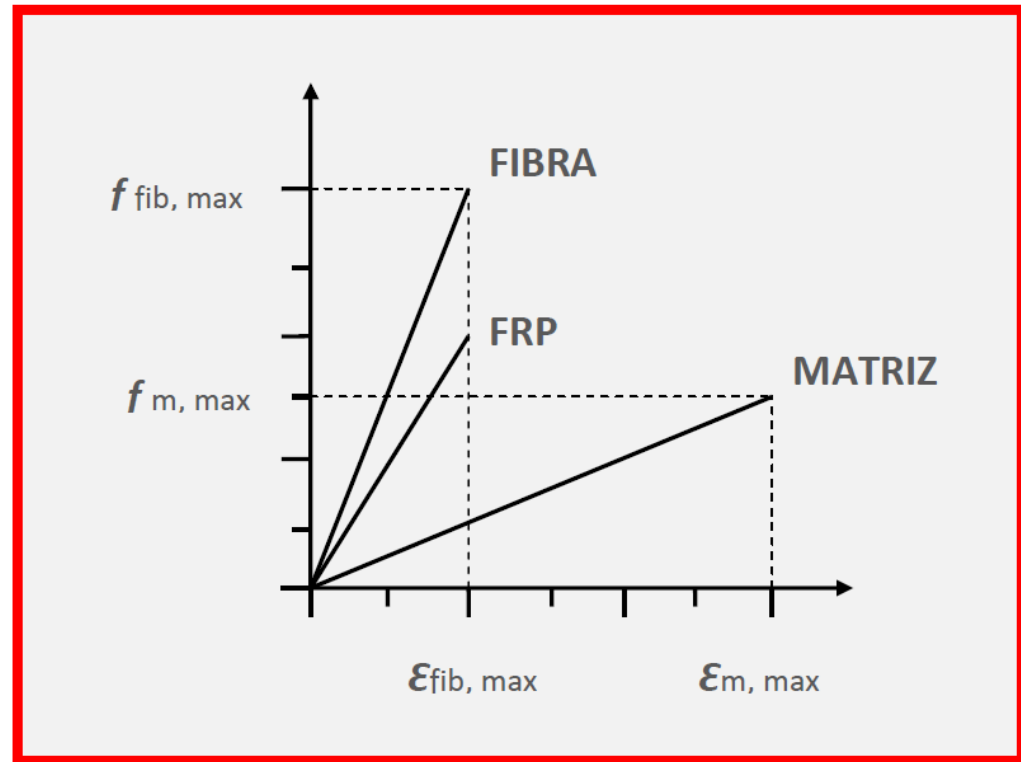
EL COMPUESTO

Los compuestos son sistemas conseguidos por la unión a nivel macroscópico de materiales diferentes.

En general un sistema compuesto esta formado por una fase masiva matriz, (constituida por resinas), y de una fase fibrosa, (constituida por fibras de varias naturalezas).

Las fibras desarrollan el papel de elemento portante en términos de resistencia y rigidez. La matriz protege las fibras y supe de elemento de traslado de los esfuerzos entre las fibras y el elemento estructural a el que el compuesto es aplicado.

El compuesto tiene un módulo elástico y tensión de rotura constituidos por el módulo y resistencia de cada una de sus partes, mientras que la deformación máxima coincide con la de rotura de las fibras.



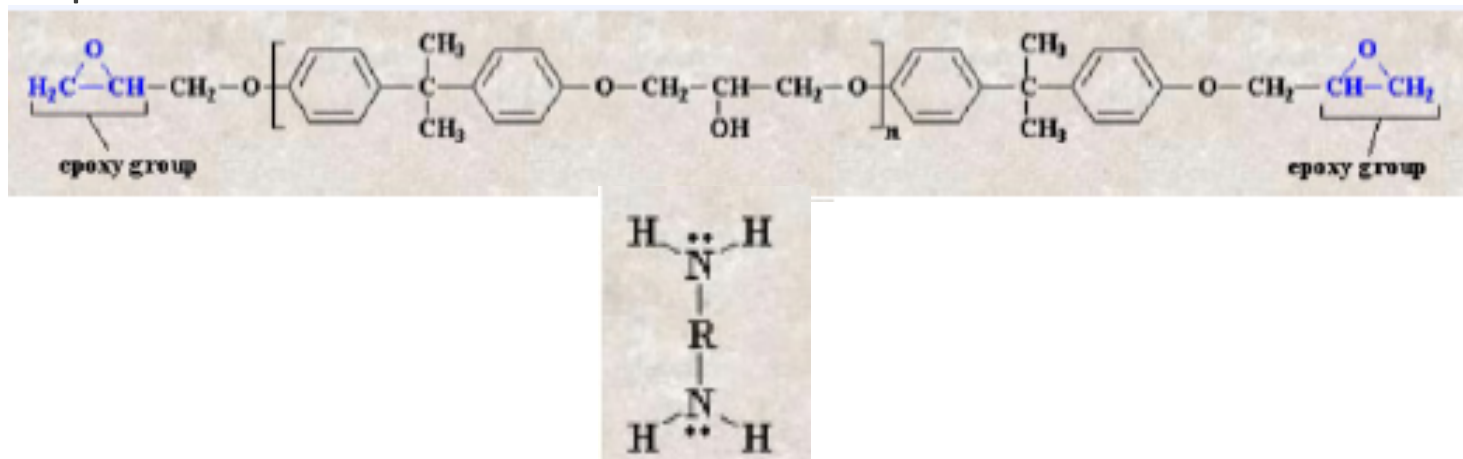
EL COMPUESTO

LA MATRIZ

Las matrices generalmente empleadas en los refuerzos son productos poliméricos termofraguantes.

Al mezclarse con un reactante adecuado polimerizan (reticulado) hasta convertirse en un material vítreo. Tienen buena resistencia a la humedad y a los agentes químicos y además presentan óptimas propiedades adhesivas.

La primera parte de una epoxídica bicomponente es un polímero de bajo peso molecular, diepoxico, con grupos epoxicos a cada extremidad. La otra un diammina.



EL COMPUESTO

FIBRAS

	Módulo de Elasticidad Normal	Resistencia a Tracción	Deformación a Rotura	Coefficiente de Dilatación Térmica	Densidad
	E	σ_T	ϵ_T	α	ρ
	(GPa)	(MPa)	[%]	$10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	[g/cm ³]
Fibra de Vidrio E	70-80	2500-3500	3.5-4.5	5-5.4	2.5-2.6
Fibra de Vidrio S	85-90	3500-4800	4.5-5.5	1.6-2.9	2.46-2.49
Fibra de Carbono (alto módulo)	390-760	2400-3400	0.5-0.8	-1.45	1.85-1.9
Fibra de Carbono (alta resistencia)	240-280	4100-5100	1.6-1.73	-0,6 - -0.9	1.75
Fibra de Aramida	62-180	3600-3800	1.9-5.5	-2	1.44-1.47
Matriz Polimérica	27-36	40-82	1.4-5.2	30-54	1.10-1.25
Acero de Construcción	206	250-400 (alargamiento) 250-600 (rotura)	20-30	10.4	7.8

CRITERIO PARA EL DIMENSIONAMIENTO

$$\varepsilon_{fd} = \min \left\{ \eta_a \cdot \frac{\varepsilon_{fk}}{\gamma_f}, \varepsilon_{fdd} \right\},$$

Sistema impregnado in situ

Modalidad 1
Coeficiente reductivo
Rigidez y resistencia

$$E_f = V_{fib} \cdot E_{fib} + (1 - V_{fib}) \cdot E_m,$$

$$f_f \cong V_{fib} \cdot f_{fib} + (1 - V_{fib}) \cdot f_m,$$

Modalidad 2
Datos medidos a disposición para
sistema impregnado= valores
característicos

CRITERIO PARA EL DIMENSIONAMIENTO

$$\varepsilon_{fd} = \min \left\{ \eta_a \cdot \frac{\varepsilon_{fk}}{\gamma_f}, \varepsilon_{fdd} \right\},$$

Tabla 3-2 Coeficiente Parcial γ_f para el material y el Producto

Modalidad de Colapso	Coeficiente Parcial	Aplicación Tipo A ⁽ⁱ⁾	Aplicación Tipo B ⁽²⁾
Rotura por Delaminación	γ_f	1.10	1.25
	γ_{fd}	1.20	1.50

⁽ⁱ⁾ Sistema de refuerzo certificado según el capítulo 2 de la instrucción CNDR

⁽²⁾ Sistema de refuerzo no certificado según el capítulo 2 de la instrucción CNDR

LINEA SEGUIDA PARA EL DIMENSIONAMIENTO

$$\varepsilon_{fd} = \min \left\{ \eta_a \cdot \frac{\varepsilon_{fk}}{\gamma_f} \varepsilon_{fdd} \right\},$$

$$f_{fdd} = \frac{1}{\gamma_{f,d} \cdot \sqrt{\gamma_c}} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot E_f \cdot \Gamma_{Fk}}{t_f}},$$

Sistema cetificado:

resistencia de cálculo = 83%
del valor característico

~~$$\Gamma_{Fk} = 0.05 \cdot k_b \cdot \sqrt{f_{sk} \cdot f_{ctm}}$$~~

Producto cetificado:

resistencia de cálculo = 76%
del valor característico

SISTEMA CERTIFICADO



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
Polo delle Scienze e delle Tecnologie
Facoltà di Ingegneria

Dipartimento di Analisi e Progettazione Strutturale
Via Claudio 21, 80125, Napoli
Tel/Fax 081 768 3406

CERTIFICATO DI PROVA DEL SISTEMA DI RIFORZO STRUTTURALE CON MATERIALI COMPOSITI Kimitech EP-IN, Kimitech CB 320 e Kimitech EP-TX della Kimia s.p.a.

Risultati delle prove di resistenza a trazione eseguite su di una serie di provini confezionati con il sistema di rinforzo strutturale a base di materiali compositi Kimitech EP-TX, Kimitech CB 320 e Kimitech EP-IN eseguite per conto della Kimia s.p.a., via del Rame 73, Zona Industriale Ponte Felcina (FG).

Materiale provato: resina epossidica bicomponente Kimitech EP-TX
tessuto in fibra di carbonio Kimitech CB 320
resina epossidica bicomponente Kimitech EP-IN

Data di consegna del materiale provato: 25.06.2002 (tessuto); 25.02.2003 (resine epossidiche)

Normativa di riferimento: ASTM D 3039

Confezionamento dei provini: preparazione a spatola del primo strato di resina epossidica Kimitech EP-TX, applicazione a fresco delle strisce di tessuto Kimitech CB320, applicazione a fresco e a rullo dello strato finale di resina epossidica Kimitech EP-IN

Data di confezionamento dei provini: 26.02.2003 (fogli di materiale composito); 6.3.2003 (taglio dei provini)

Geometria dei provini: 5 x 93 x 1000 mm al lordo degli afferraggi; 5 x 93 x 400 mm al netto degli afferraggi

Numeri di provini esaminati: 5

Velocità di esecuzione della prova: 2 mm/min

Data di esecuzione della prova: 16.04.2003

RISULTATI DELLA PROVA

		Provino n. 2	Provino n. 3	Provino n. 4	Provino n. 5	Provino n. 6	media	s.q.m.
Lunghezza	[mm]	400	400	400	400	400	400	-
Larghezza	[mm]	93	93	93	93	93	93	-
Spessore medio	[mm]	4.82	5.46	5.32	4.44	5.15	5.04	0.41
Carico di rottura	[kN]	40.5	35.6	44.8	42.0	41.4	40.9	3.35
Deformazione media a rottura	[%]	1.57	1.46	1.91	2.04	1.63	1.72	0.243
Resistenza a trazione (solo tessuto)	[MPa]	2610	2293	2864	2707	2663	2627	210
Modalità di rottura		LAT	AGM	LAT	LAT	LGM		

Napoli, 30 aprile 2003

Il responsabile scientifico

Il Direttore del Dip. di Analisi e Progettazione Strutturale



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
Polo delle Scienze e delle Tecnologie
Facoltà di Ingegneria

Dipartimento di Analisi e Progettazione Strutturale
Via Claudio 21, 80125, Napoli
Tel/Fax 081 768 3406

CERTIFICATO DI PROVA DEL SISTEMA DI RIFORZO STRUTTURALE CON MATERIALI COMPOSITI Kimitech EP-IN, Kimitech CB 320 e Kimitech EP-TX della Kimia s.p.a.

Risultati delle prove di resistenza a trazione eseguite su di una serie di provini confezionati con il sistema di rinforzo strutturale a base di materiali compositi Kimitech EP-TX, Kimitech CB 320 e Kimitech EP-IN eseguite per conto della Kimia s.p.a., via del Rame 73, Zona Industriale Ponte Felcina (FG).

Materiale provato: resina epossidica bicomponente Kimitech EP-TX
tessuto in fibra di carbonio Kimitech CB 320
resina epossidica bicomponente Kimitech EP-IN

Data di consegna del materiale provato: 25.06.2002 (tessuto); 25.02.2003 (resine epossidiche)

Normativa di riferimento: ASTM D 3039

Confezionamento dei provini: preparazione a spatola del primo strato di resina epossidica Kimitech EP-TX, applicazione a fresco delle strisce di tessuto Kimitech CB320, applicazione a fresco e a rullo dello strato finale di resina epossidica Kimitech EP-IN

Data di confezionamento dei provini: 26.02.2003 (fogli di materiale composito); 6.3.2003 (taglio dei provini)

Geometria dei provini: 5 x 93 x 1000 mm al lordo degli afferraggi; 5 x 93 x 400 mm al netto degli afferraggi

Numeri di provini esaminati: 5

Velocità di esecuzione della prova: 2 mm/min

Data di esecuzione della prova: 16.04.2003

RISULTATI DELLA PROVA

		Provino n. 2	Provino n. 3	Provino n. 4	Provino n. 5	Provino n. 6	media	s.q.m.
Lunghezza	[mm]	400	400	400	400	400	400	-
Larghezza	[mm]	93	93	93	93	93	93	-
Spessore medio	[mm]	4.82	5.46	5.32	4.44	5.15	5.04	0.41
Carico di rottura	[kN]	40.5	35.6	44.8	42.0	41.4	40.9	3.35
Deformazione media a rottura	[%]	1.57	1.46	1.91	2.04	1.63	1.72	0.243
Resistenza a trazione (solo tessuto)	[MPa]	2610	2293	2864	2707	2663	2627	210
Modalità di rottura		LAT	AGM	LAT	LAT	LGM		

Napoli, 30 aprile 2003

Il responsabile scientifico

Il Direttore del Dip. di Analisi e Progettazione Strutturale

Kimia Ibérica

Polígono III Moncada
C/Quinsó, n° 37
46113 Moncada (Valencia)

Tel. (+34) 96 139 99 17
Fax (+34) 96 139 98 33
www.kimiaiberica.es
info@kimiaiberica.es

Desde 1995 Kimia trabaja bajo un
sistema de calidad certificado en base a
la Norma UNE EN ISO 9001:2008

REFERENCIA NORMATIVA

Apelando nuevamente a las normativas, las instrucciones del CSIC DT 200/2004 constituyen la primera referencia normativa utilizable en Europa para el empleo de los compuestos fibro-reforzados en las intervenciones de consolidación estática.

Las Instrucciones CSIC DT 200/2004 reconduce prescripciones normativas:

- por el cálculo y la verificación;
- por la compatibilidad;
- por el almacenaje;
- por el movilización;

de los sistemas de refuerzo con materiales compuestos.



Perdidas de Resistencia en las Interfases

Carbono



Con el fin de evitar las pérdidas de eficacia provocada por la colocación de varias capas de tejido FRP, que se estiman entorno al 25% por capa y que no permiten la colocación de más de 3 capas, Kimia cuenta con una amplia gama de gramajes y formas de tejido que cubren casi en su totalidad las necesidades para los sistemas FRP.

Kimitech CB

Artículo	g/mq	Tejeduría	t_f^{**} [mm]	Resistencia** [N/mm]	b_f^{***} [mm]
Kimitech CB 230*	230	Unidireccional	0,12	582	Varie
Kimitech CB 320	320		0,16	787	200; 500.
Kimitech CB 620*	620		0,35	1570	Varios
Kimitech CB 820*	820		0,45	2112	Varios
Kimitech CB 1200	1200		0,64	3072	100
Kimitech ST 160*	160	Biaxial equilibrada	0,05	216	Varios
Kimitech ST 230*	230		0,06	307	Varios
Kimitech ST 300	300		0,08	398	1000
Kimitech ST 600*	600		0,17	796	Varios
Kimitech CB 380 MTX*	400	Quadriaxial equilibrada	0,05	254	Varios
Kimitech CB 760 MTX*	760		0,1	485	Varios

Perdidas de Resistencia en las Interfases

Kimitech VR

Vidrio



Con el fin de evitar las pérdidas de eficacia provocada por la colocación de varias capas de tejido FRP, que se estiman entorno al 25% por capa y que no permiten la colocación de más de 3 capas, Kimia cuenta con una amplia gama de gramajes y formas de tejido que cubren casi en su totalidad las necesidades para los sistemas FRP.

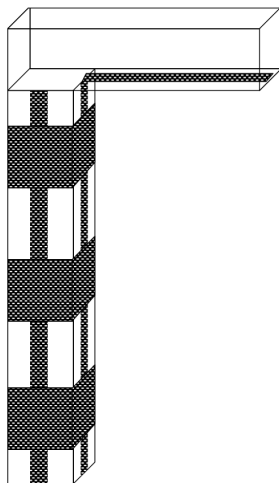
Artículo	g/mq	Tejeduría	t_f^{**} [mm]	Resistencia** [N/mm]	b_f^{***} [mm]
Kimitech VR 300	320	Unidireccional	0,114	330	200; 500.
Kimitech VR 600*	620		0,228	660	Varie
Kimitech VR 800*	820		0,304	880	Varie
Kimitech VR 900*	920		0,342	990	Varie
Kimitech VR 1200*	1220		0,456	1320	Varie
Kimitech LP 300	320	Biaxial equilibrada	0,058	168	1000
Kimitech LP 800	820		0,156	452	1000
Kimitech MTX 1200*	1220	Quadriaxial equilibrada	0,114	330	Varie

APLICACIONES

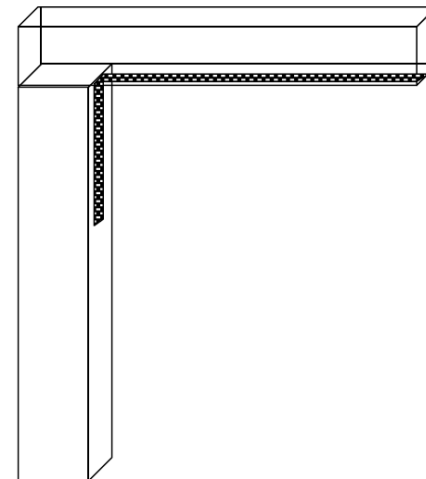


EN HORMIGÓN ARMADO

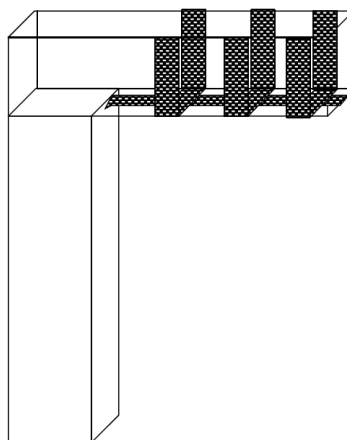
Refuerzo de pilar y viga con continuidad en todo el pórtico (flexión y cortante)



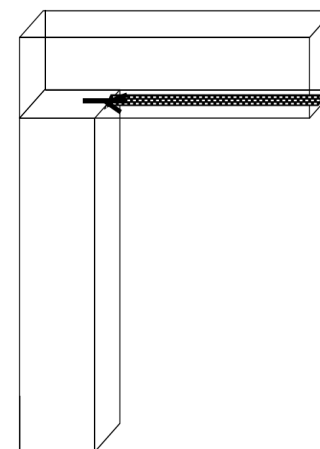
Refuerzo a Flexión y Cortante de una Viga (pseudo-pórtico)



Refuerzo Cercos de cortante en longitud (Defecto de cercos)



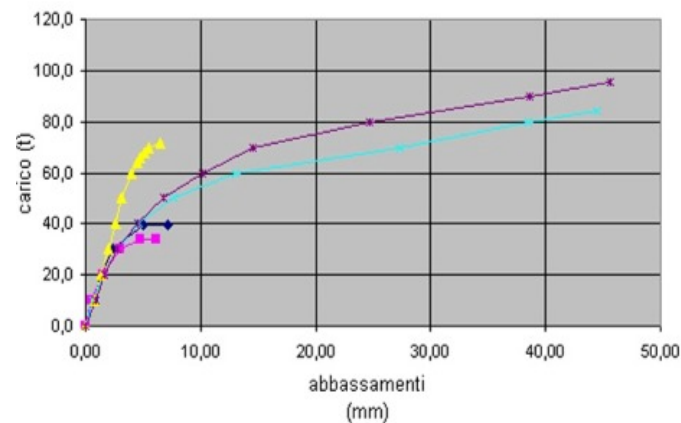
Refuerzo a Flexión y Cortante de una Viga (Conexión Fiocco C)



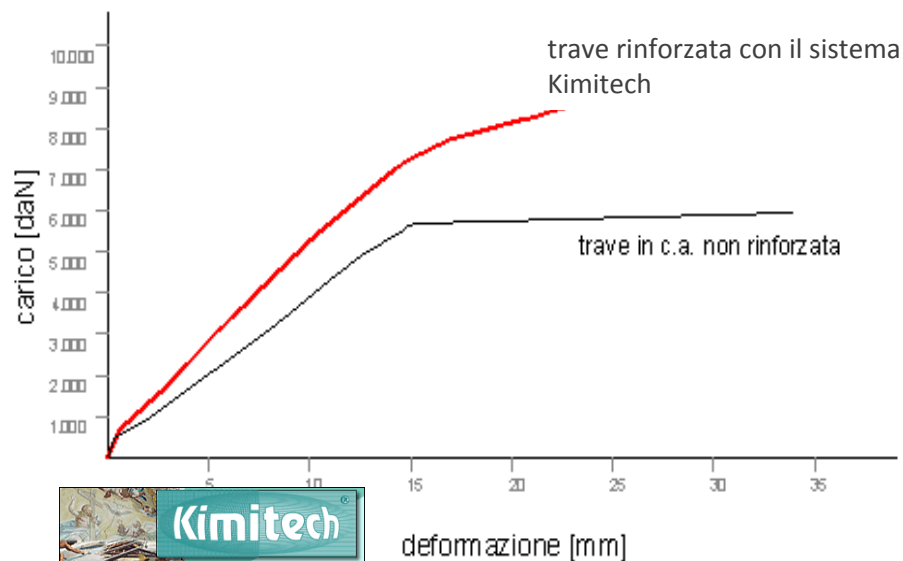
EN HORMIGÓN ARMADO



Confronto pilastri

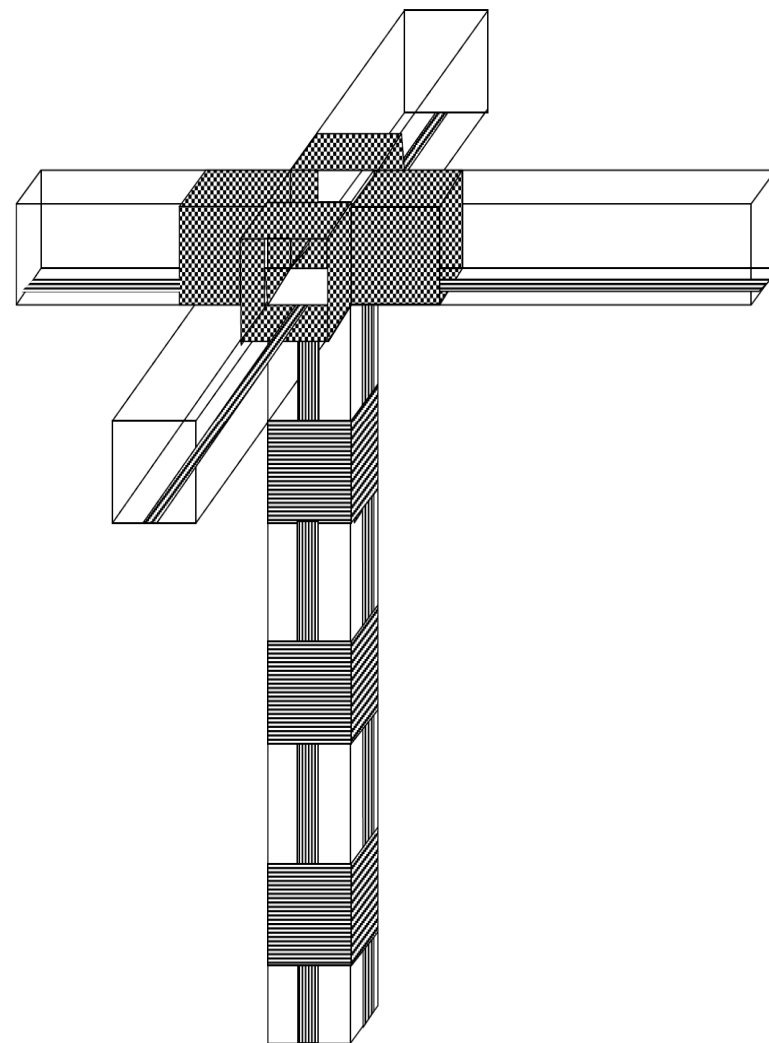
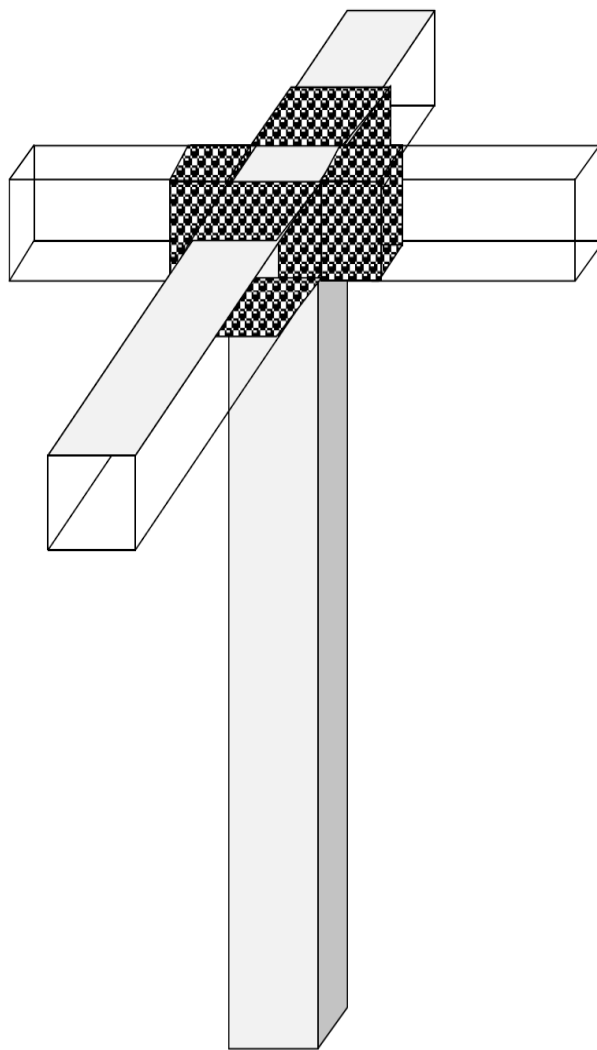


◆ pilastro 1 non fasciato ◆ pilastro 2 non fasciato ◆ pilastro 3 fasciato nei corsi
 ◆ pilastro 4 fasciato ◆ pilastro 5 fasciato



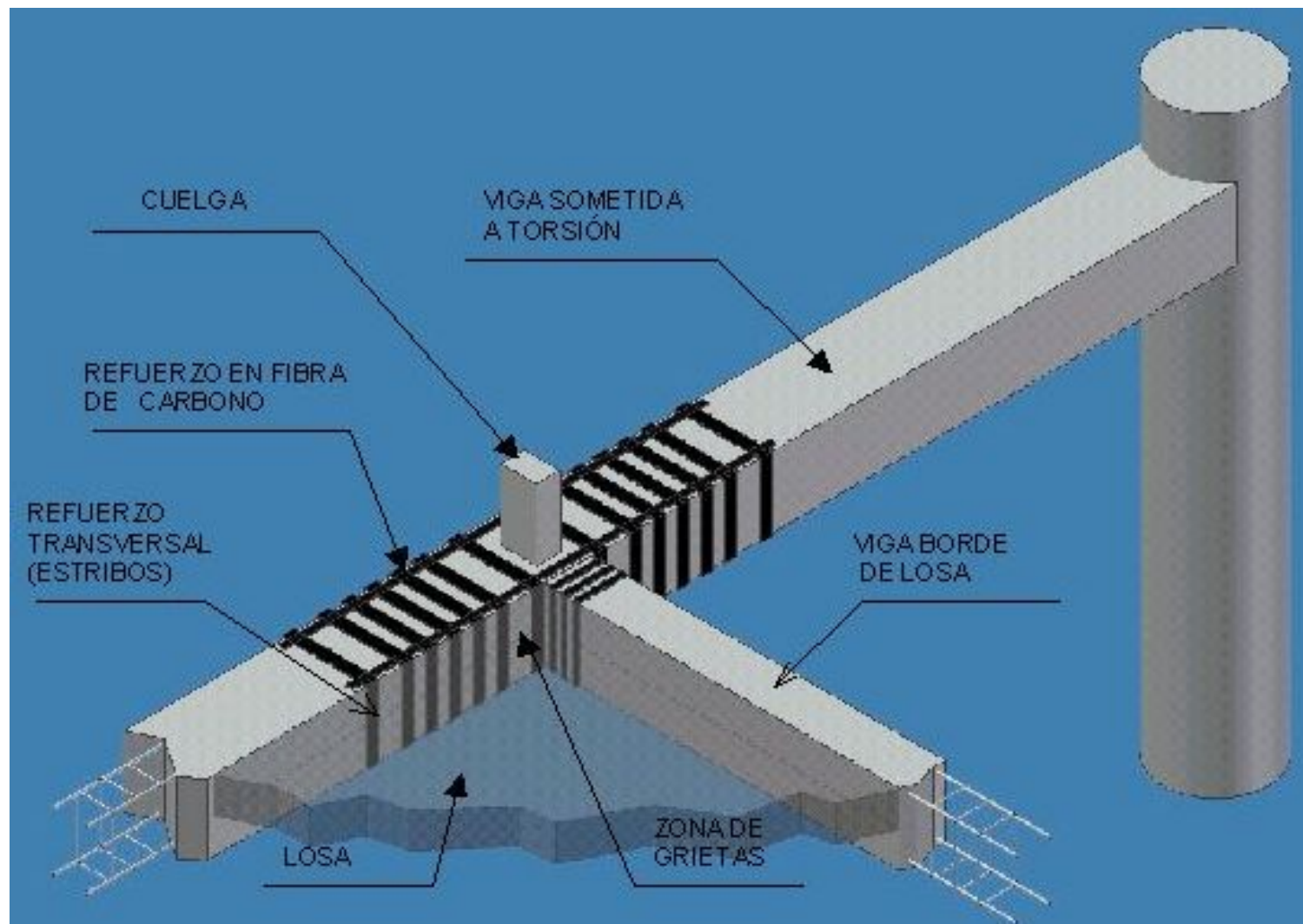
EN HORMIGÓN ARMADO

Nudos a Cortante carbono multidireccional



Nudos a Cortante , Pilares a Flexión, Vigas a Flexión

EN HORMIGÓN ARMADO

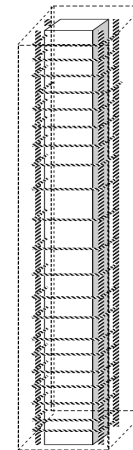
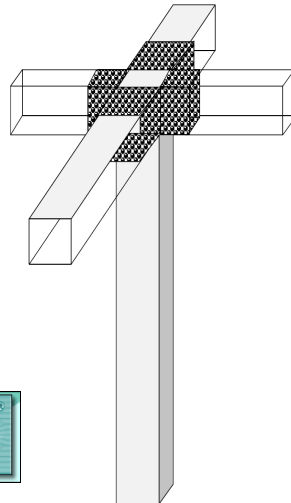


EN HORMIGÓN ARMADO



Sistema combinado FRP Kimitech con encamisados de Micro-hg Betonfix CR

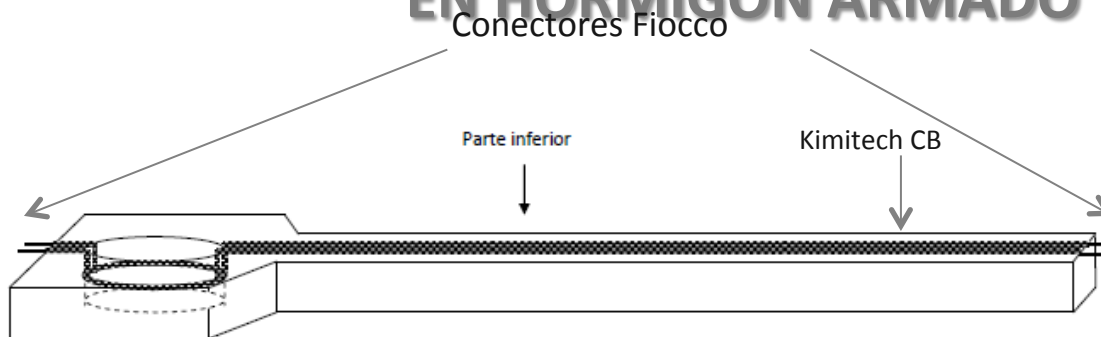
Detalle de encamisado de pilares con Betonfix CR



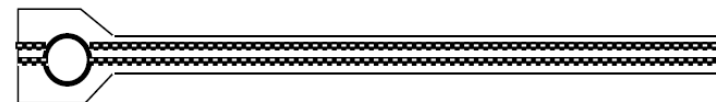
BETONFIX



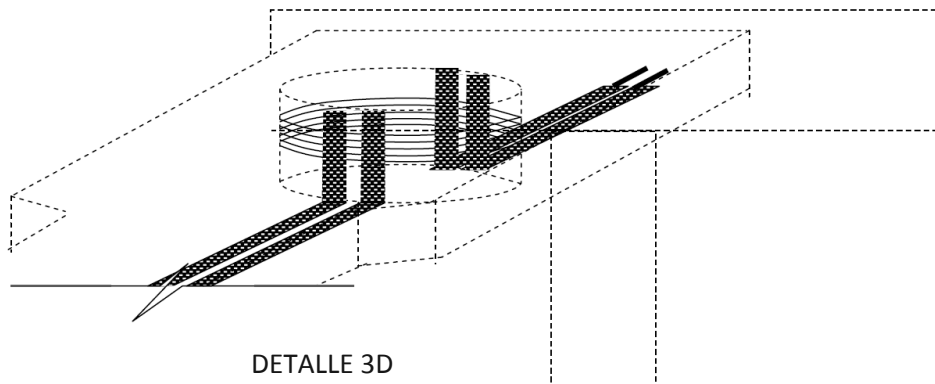
EN HORMIGÓN ARMADO



Elementos estructurales singulares



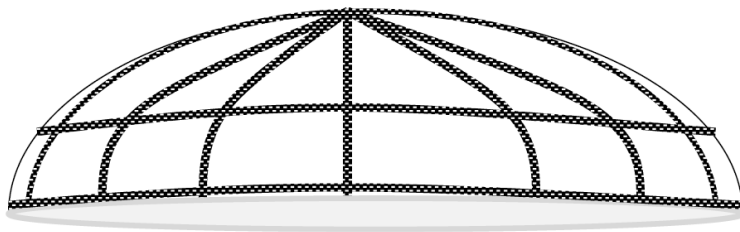
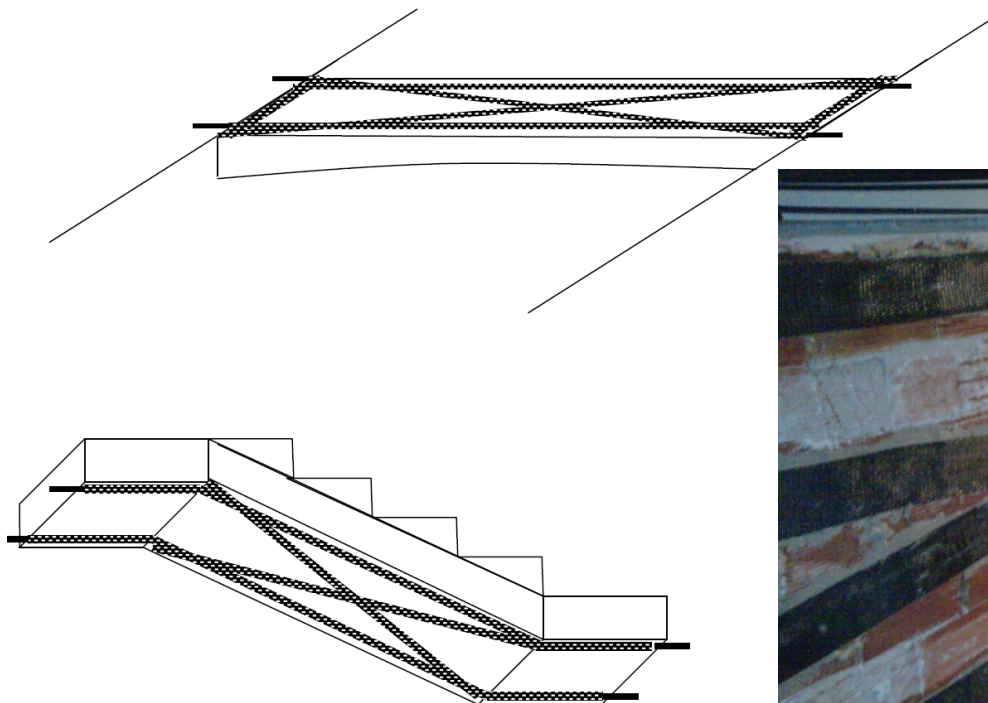
Planta refuerzo Viga Tipo 1



DETALLE 3D

**Refuerzo de Vigas de
geometría irregular a
flexión con pérdidas
de un 3 % por
agotamiento**

EN BÓVEDAS



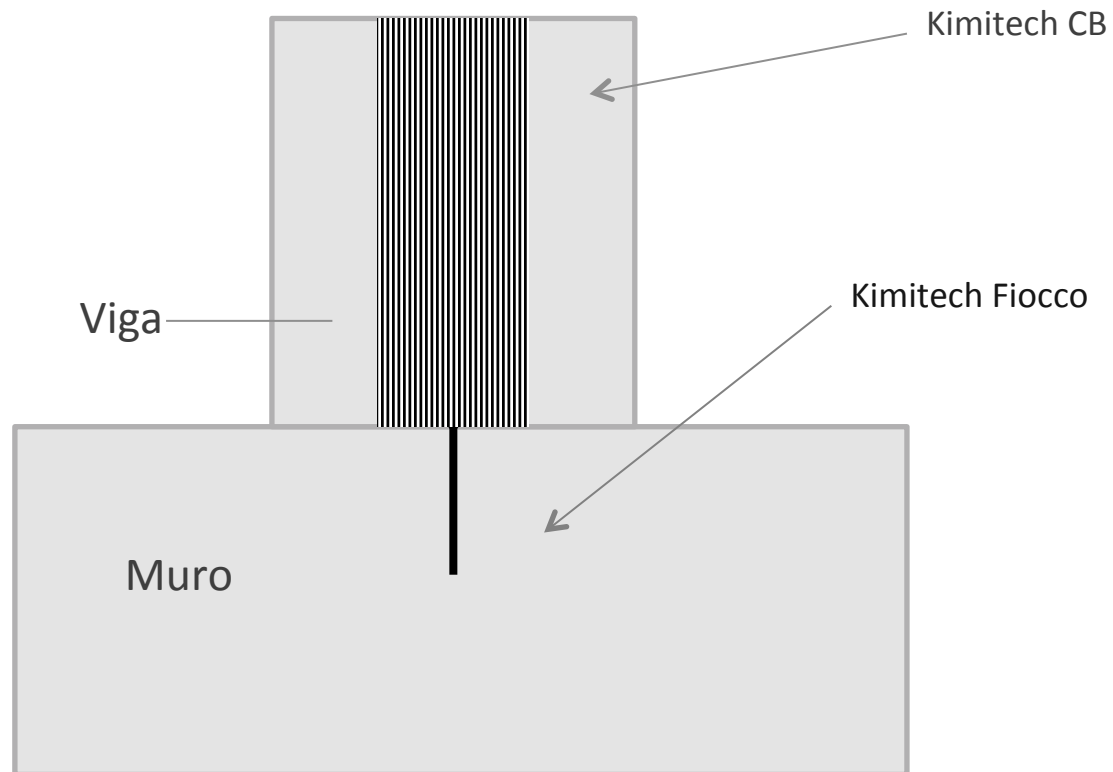
Kimia Ibérica
Polígono III Mancada
C/Quinsó, nº 37
46113 Mancada (Valencia)

Tel. (+34) 96 139 99 17
Fax (+34) 96 139 98 33
www.kimiaiberica.es
info@kimiaiberica.es

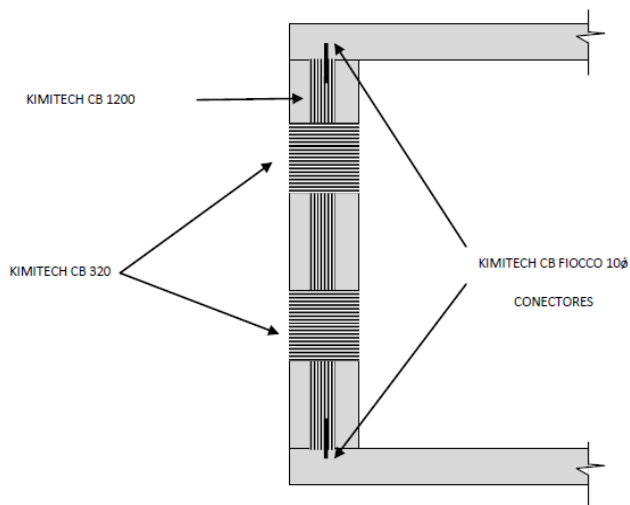
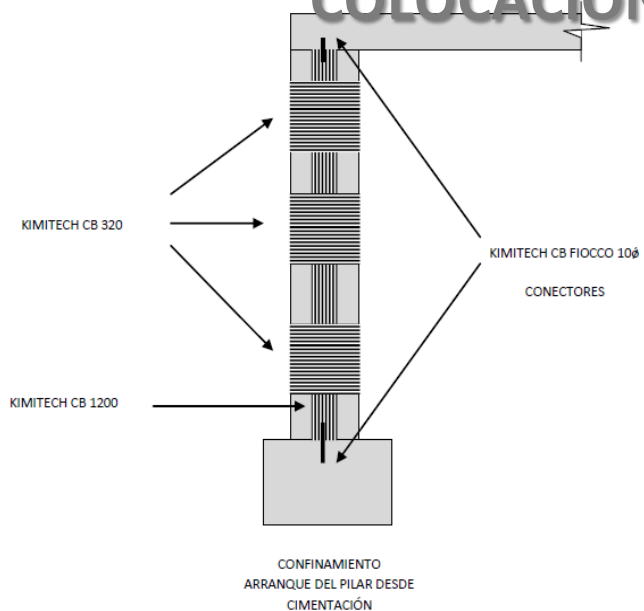
Desde 1995 Kimia trabaja bajo un
sistema de calidad certificado en base a
la Norma UNE EN ISO 9001:2008



COLOCACIÓN DE CONECTORES FIOCCO



COLOCACIÓN DE CONECTORES FIOCCO



COLOCACIÓN DE CONECTORES FLOCCO



Kimia Ibérica

Polígono III Moncada
C/Quinsó, nº 37
46113 Moncada (Valencia)

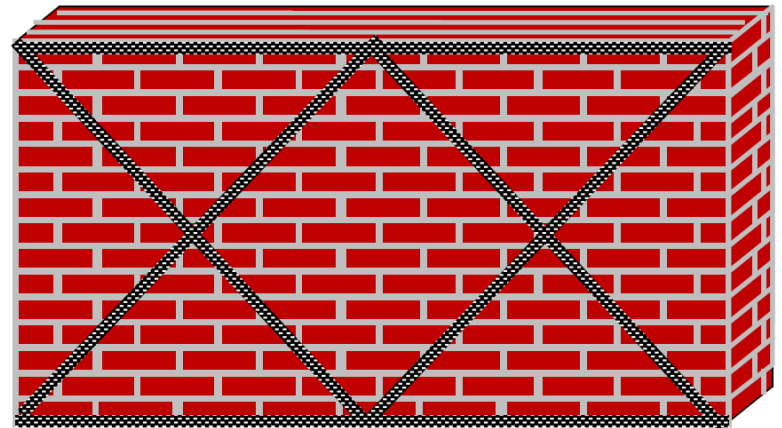
Tel. (+34) 96 139 99 17
Fax (+34) 96 139 98 33
www.kimiaiberica.es
info@kimiaiberica.es

Desde 1995 Kimia trabaja bajo un
sistema de calidad certificado en base a
la Norma UNE EN ISO 9001:2008

EN MUROS DE FÁBRICA



Refuerzo a Flexión en Muros Kimitech CB con cruces de San Andres





RECUPERACIÓN DE VIGAS DE MADERA

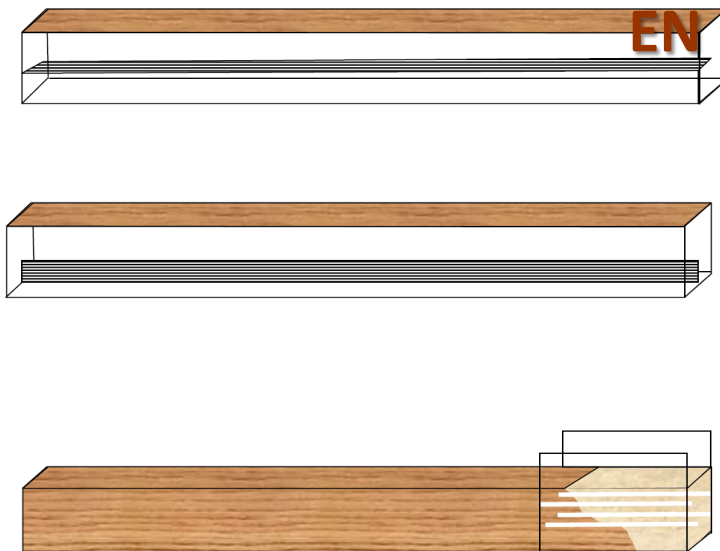
Kimia Ibérica

Polígono III Mancada
C/Quinsó, nº 37
46113 Mancada (Valencia)

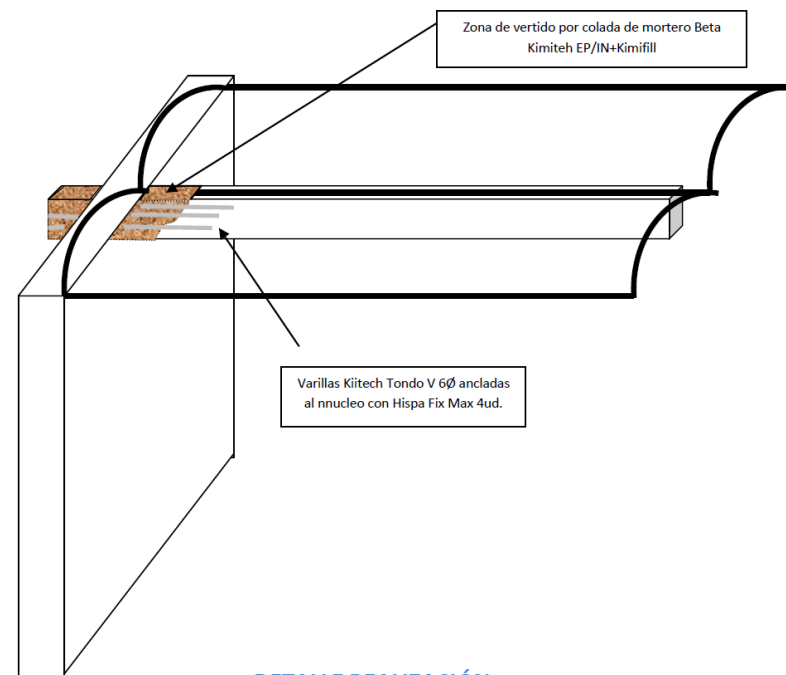
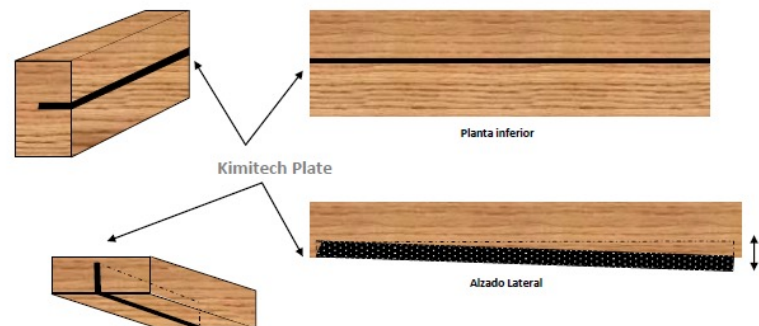
Tel. (+34) 96 139 99 17
Fax (+34) 96 139 98 33
www.kimiaiberica.es
info@kimiaiberica.es

Desde 1995 Kimia trabaja bajo un
sistema de calidad certificado en base a
la Norma UNE EN ISO 9001:2008

EN MADERA



SISTEMA β



DETALLE REALIZACIÓN SISTEMA BETA

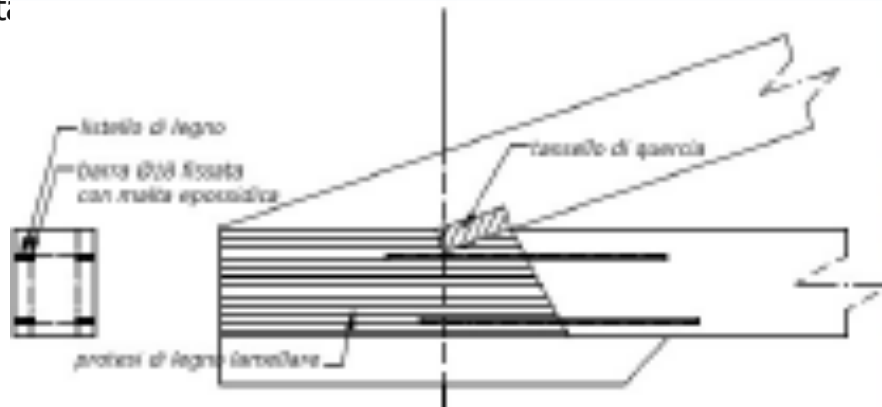
RECONSTRUCCIÓN VIGAS DE MADERA

Esta técnica puede ser utilizada cuando parte del elemento estructural de madera esta en buen estado.

Es fundamental conocer con exactitud donde acaba la zona degradada y dónde la madera sana, a fin de que se puede realizar el anclaje con la prótesis, para minimizar el impacto de la intervención.

En zonas caracterizadas por condiciones ambientales y de carga particularmente extremas, para estar totalmente seguros de la durabilidad de la intervención, es posible reconstruir la zona degradada con un chorro de "betoncino epossidico."

Y además posible realizar prótesis de madera, maciza o laminar, la elección depende de la posibilidad de hallar material con humedad inferior al 18%, de conectar con barras pegadas con resinas epoxidicas para evitar realizar prótesis en betoncino demasiado rígidas con respecto de la madera, material fuertemente igroscopico que manifiesta fuertes contracciones e hinchazones, sobre todo en sentido ortogonal al fibra, al variar condiciones termohigrometricas est:



Limpieza de la cabeza de la viga y colocación de Kimitech



Reconstrucción de las partes faltantes de la cabeza de la viga con la mezcla de Kimitech EP/IN y Kimifill

(Sis. Beta)



RECONSTRUCCIÓN VIGAS DE MADERA

**Aplicación a la
base de la cabeza
de refuerzo en
fibra de carbono.**

**Reconstrucción
del apoyo en
muro**



RECONSTRUCCIÓN VIGAS DE MADERA



RECONSTRUCCIÓN VIGAS DE MADERA



Kimia Ibérica

Polígono III Moncada
C/Quinsó, nº 37
46113 Moncada (Valencia)

Tel. (+34) 96 139 99 17
Fax (+34) 96 139 98 33
www.kimiaiberica.es
info@kimiaiberica.es

Desde 1995 Kimia trabaja bajo un
sistema de calidad certificado en base a
la Norma UNE EN ISO 9001:2008

REFUERZO Y RECUPERACIÓN DE VIGAS DE MADERA MEDIANTE INSERSIÓN DE SISTEMAS FRP

PROCEDIMIENTO DE COLOCACIÓN

1.- Se deberá realizar una ranura por la parte inferior de la viga en toda su longitud de una profundidad de 6cms. Con un ancho de 5mm.

2.- Embutir la pletina Kimitech Plate de 5cms por 1,2mm con la pasta tixtrópica Kimitech EPTX , quedando esta totalmente insertada dentro de la viga.

3.- Colocar conectores Kimitech Tondo, a muro de carga adosándolos a la pletina y deshilachando la punta que va al muro. La parte deshilachada deberá ser pegada al muro con Kimitech EPTX.



REFUERZO Y RECUPERACIÓN DE VIGAS DE MADERA MEDIANTE INSERSIÓN DE SISTEMAS FRP

1



2



3



KIMIS^{STEEL}

SRG - SRP

SRG

STEEL REINFORCED GROUT

Fibras de Acero Reforzadas con Morteros de Alta Resistencia

SRP

STEEL REINFORCED POLYMER

Fibras de Acero Reforzadas con Matrices Mixtas

PRODUCTO PARA REFUERZOS SRG Y SRP

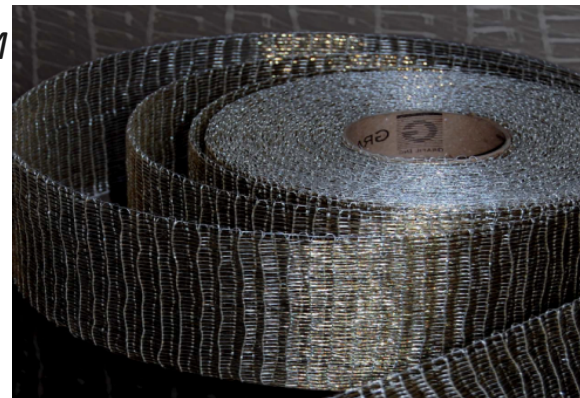
Imprimación: Kimicover FIX

Matriz:

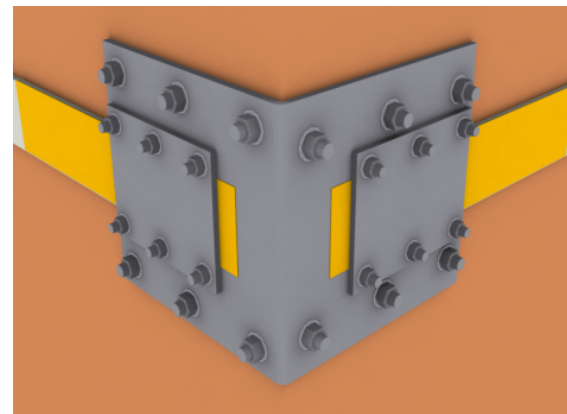
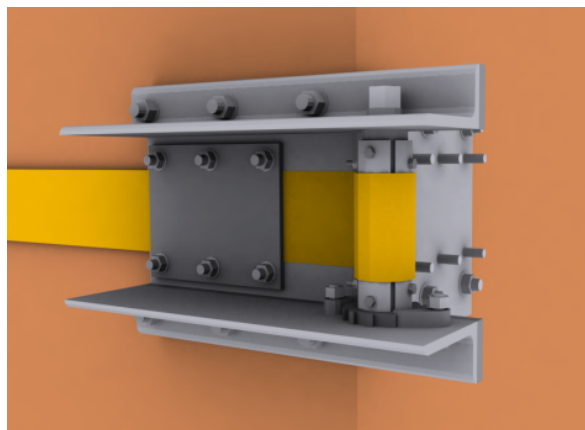
Ligante hidráulico exento de CS3: *Kimisteel LM*

Pasta epoxidica: *Kimitech EP/TX*

Armadura: Kimisteel 1500



Anclaje: De ángulo, de extremos, intermedios



KIMISTEEL: El Sistema

SRG

ACERO UHTSS

*Anclaje
Pretensionado*

+

PASTA SRG

*Transpirabilidad
Resistencia*

KIMISTEEL: El Sistema

SRP

ACERO UHTSS

*Anclaje
Pretensionado*

+

PASTA DE MATRIZ MIXTA

*Alta resistencia
mecánica*

KIMISTEEL: El Elemento

La Matriz

Base epoxidica Kimitech EP-TX *MATRIZ ORGÁNICA*.

A base de ligantes hidráulicos Kimisteel LM (Sac. de 15 Kg) pallets 60x15=900 Kg, exento de C3S, silicato tricalcico (Alite), componente principal del clinker



Mezcla:

.-Con agua o Kimitech B2 al 30%, *MATRIZ INORGÁNICA*

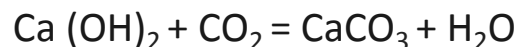
.-Con Kimicover FIX, 6 Kg de Kimicover FIX cada saco de 15 Kg de Kimisteel LM, *MATRIZ MIXTA*

KIMISTEEL: El Elemento

La Matriz



El proceso de endurecimiento de la cal aérea ocurre por carbonatación del hidrato de calcio y formación del carbonato de calcio:

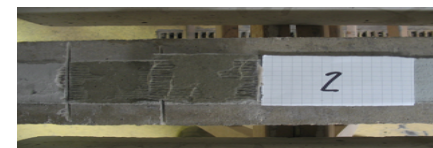
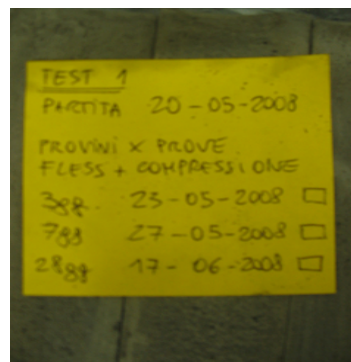
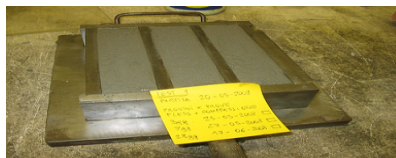


El proceso de endurecimiento de la cal aérea ocurre por carbonatación del hidrato de calcio y formación del carbonato de calcio:



KIMISTEEL: El Elemento

La Matriz



KIMISTEEL: El Elemento

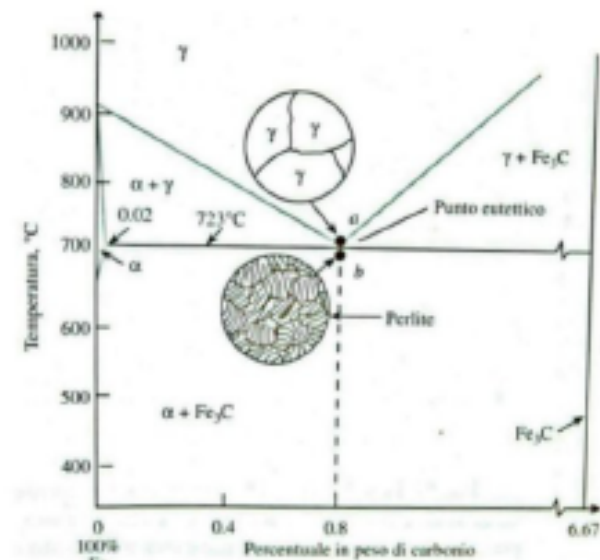
EL TEJIDO

ACERO *UHTSS*

El acero es una solución sólida intersticial de Carbono, en porcentaje no superior al 2,11%, y Hierro, este último puede existir en dos diferentes formas polimorfas: hierro, el que cristaliza en el sistema Cúbico a Cuerpo Centrado (CCC) estable hasta 910 °C e hierro, que cristaliza en el sistema Cúbico a Caras Centradas, CFC, estable entre 910 y 1390 °C.

La solución sólida de Carbono del Hierro CCC toma el nombre de Ferrita o fase α (o fase δ), tierna y resistente por los altos contenidos de la solución sólida de Carbono del Hierro CFC toma el nombre de Austenita o fase γ .

Además hay la posibilidad, por los dos elementos, de formar un compuesto intervalo, el carburo de hierro Fe_3C , llamado comúnmente cementita.

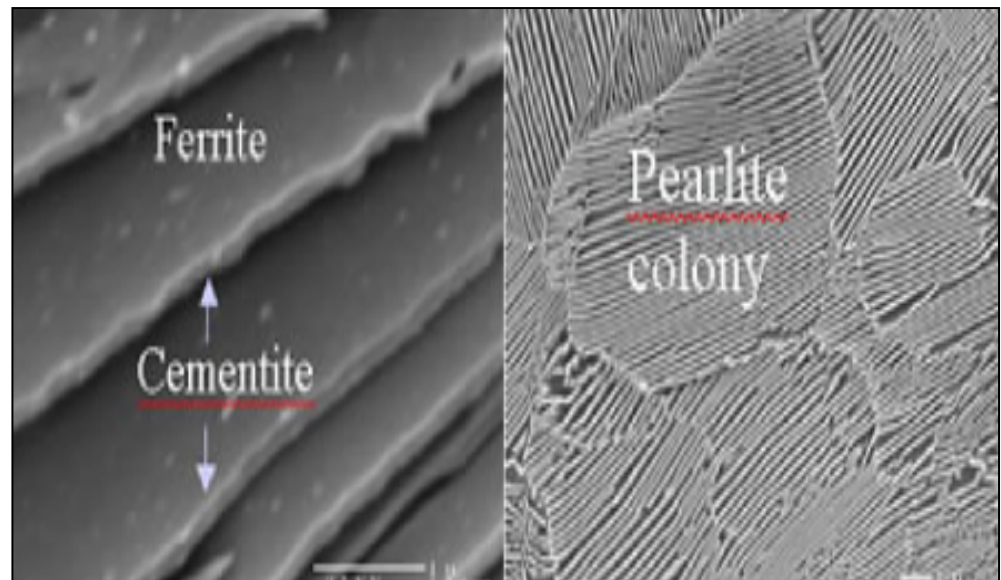


KIMISTEEL: El Elemento

EL TEJIDO

ACERO *UHTSS*

En correspondencia al punto eutectico, del griego eu = bueno, fácil; tettico = derretir, mezcla de sustancias cuyo punto de fusión es más bajo de aquel de las individuales sustancias que lo componen, se observa la mezcla con él 0.8% de contenido de Carbono, compuesta por ferrita y cementite y dotada de una microestructura característica conocida con el nombre de Perlite o bien un sistema policristalino bifasico constituido por colonias de empaquetamientos compactos de cementite y ferrita bajo forma de sutiles láminas



KIMISTEEL: El Elemento

EL TEJIDO

ACERO **UHTSS**

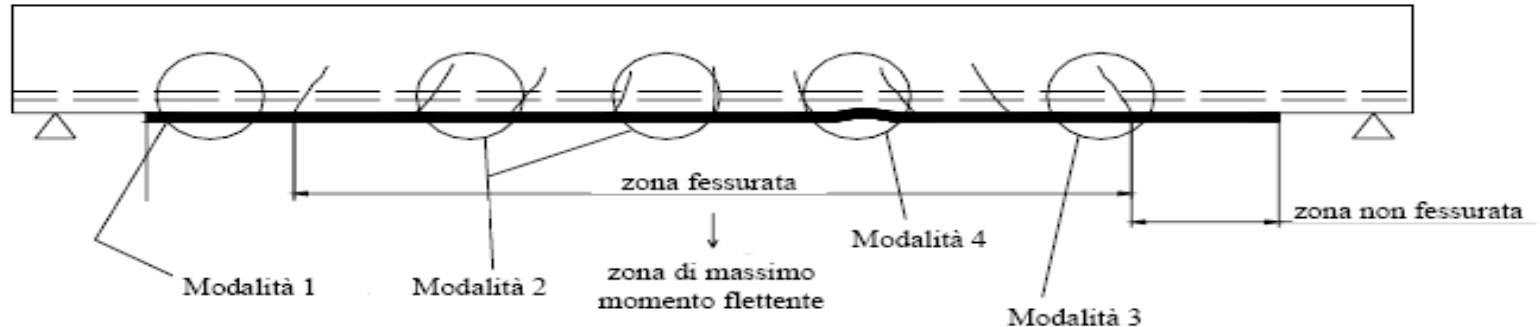
•Pseudo-ductilidad, generada por el estirado de los hilos envueltos en trefoli, una vez subordinados a tracción, incluso sin padecer ningún sustancial enervamiento, quedando en campo elástico hasta la rotura;

•El empleo de trefoli no solicita el empleo exclusivo de resinas epoxídicas ya que es altamente compatible con cualquier tipología de matriz, orgánica, inorgánica y mixta,

•Gracias a su resistencia a corte, el acero puede simplificar las problemáticas relativas a las conexiones y a los anclajes;



KIMISTEEL: Los Accesorios



- Modalità 1 (Delaminazione di estremità);
Modalità 2 (Delaminazione intermedia, causata da fessure per flessione nella trave);
Modalità 3 (Delaminazione causata da fessure diagonali da taglio);
Modalità 4 (Delaminazione causata da irregolarità e rugosità della superficie di calcestruzzo).

El valor mínimo de la tensión de cálculo sostenible del refuerzo se regula por la tensión de delaminación que es mucho menor que la tensión de rotura del sistema

Para utilizar y aprovechar de la mejor manera los refuerzos SRP y SRG Kimia ha estudiado y desarrollado sistemas de anclaje dimensionados para resistir a una tensión igual a la de rotura del tejido.

KIMISTEEL: Los Accesorios

Salvada la posibilidad de que el colapso ocurra por delaminación de la extremidad, la tensión de cálculo, en principio soportable, del refuerzo se iguala al valor mínimo entre la tensión de delaminación intermedia(igual a 3 veces aquella de delaminación de la extremidad, cfr. par. 4.1.4 de las instrucciones CSIC de resistencia a rotura).

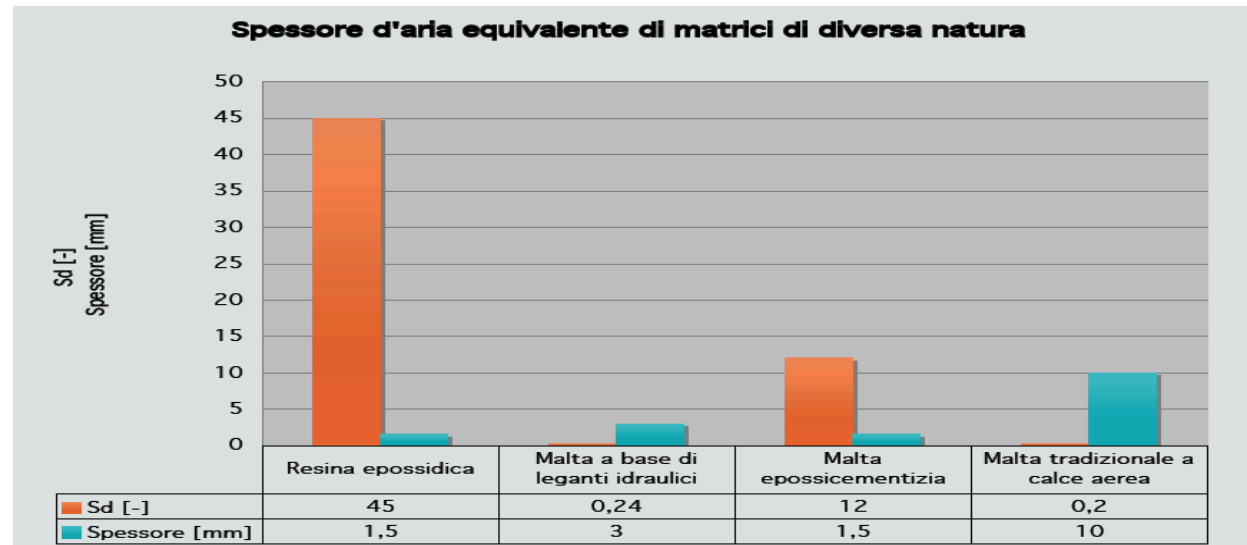


KIMISTEEL: Las Ventajas



Presión de vapor interna del edificio es mayor que la externa. La diferencia de presión comporta una constante migración de vapor del interior hacia el exterior de cada edificio, Flujos del orden de 10^{-4} kg/m²h. absorbido por el material al contacto con la zona a menor permeabilidad.

Sd, espesor equivalente de aire producido espesor por el coeficiente de difusión al vapor,



KIMISTEEL: Las Ventajas



Aplicabilidad sobre soportes húmedos;

La matriz inorgánica se amasa con agua y se pone en obra como un mortero tradicional;

No es un producto tóxico;

Entre los 5 °C y los 40 °C no existen sustancialmente diferencias en el tiempo de trabajabilidad

Las resinas tienen un pot-life en función de la temperatura y, consecuentemente, limitan la aplicación de los FRP cuando las condiciones termohigrometricas son desfavorables;

Correcta puesta en obra gracias a la rigidez de los tejidos formada por los trefoli de acero de los SRG/SRP;

Anclaje mecánico a las estructuras existentes;

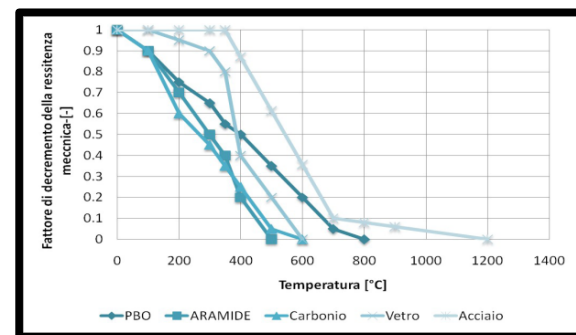
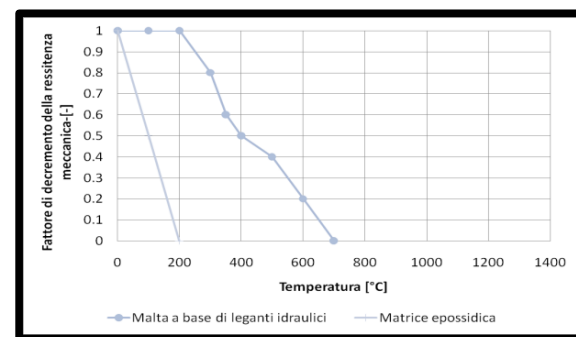
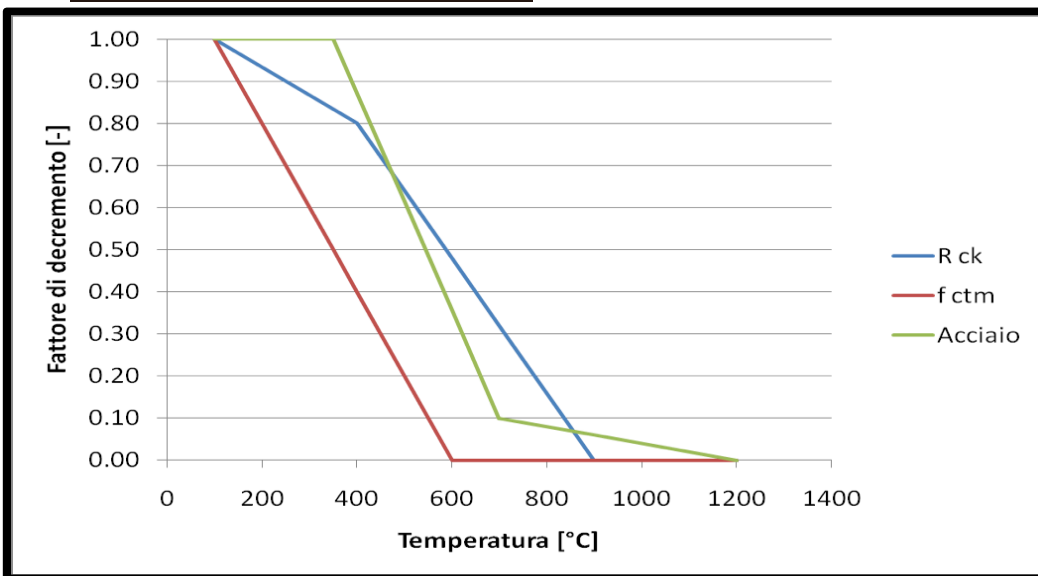
Pre-tensionado para la realización de confinamientos activos

KIMISTEEL: Las Ventajas



*Comportamiento
compatible con
el soporte*

**Matriz Inorgánica
Fibra Inorgánica**



SISTEMA CERTIFICADO



2.2.3.3 ->

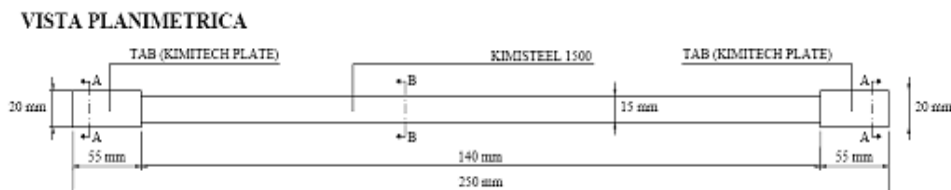
Otros tipos de matrices

2.3.3.2 ->

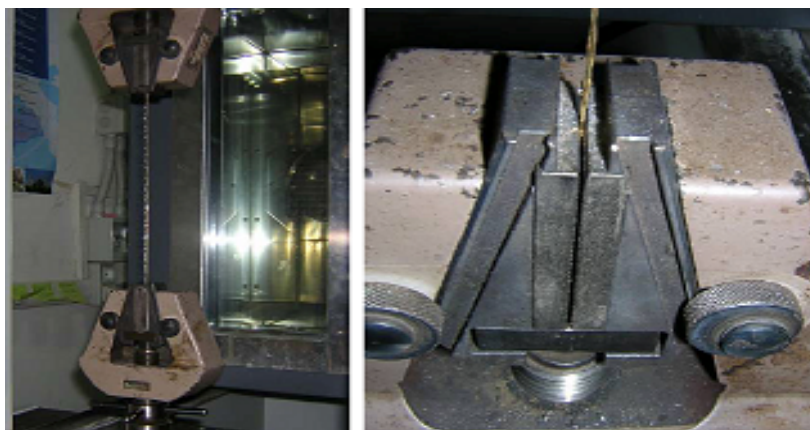
Características mecánicas
del sistema impregnado “in
situ”

SISTEMA CERTIFICADO

Prueba a Tracción directa de la cinta ASTM D3039

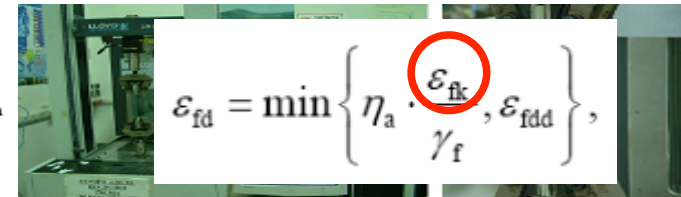
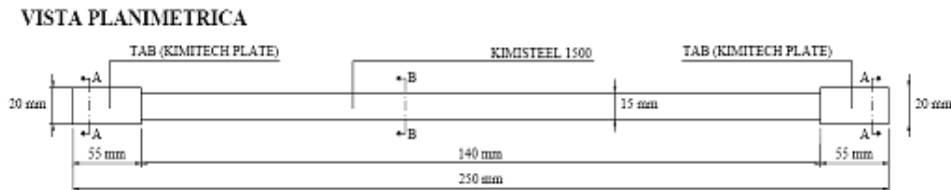


Prueba a Tracción directa del trefolo UNI 3171



SISTEMA CERTIFICADO

Prueba a Tracción directa de la cinta ASTM D3039

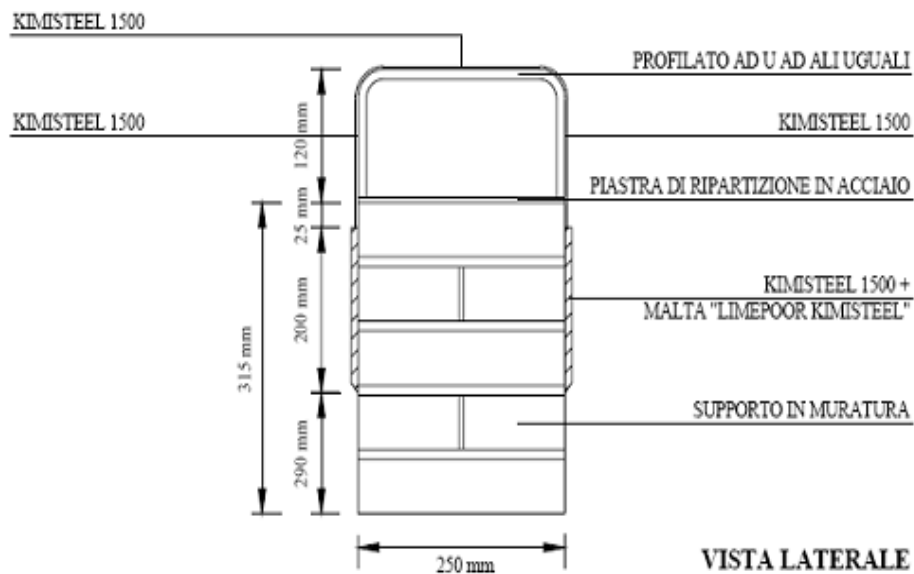


Prueba a Tracción directa del trefolo UNI 3171



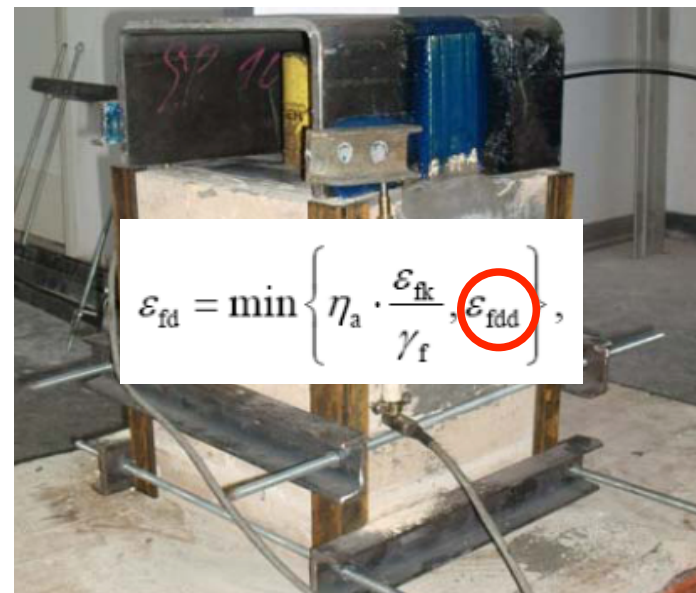
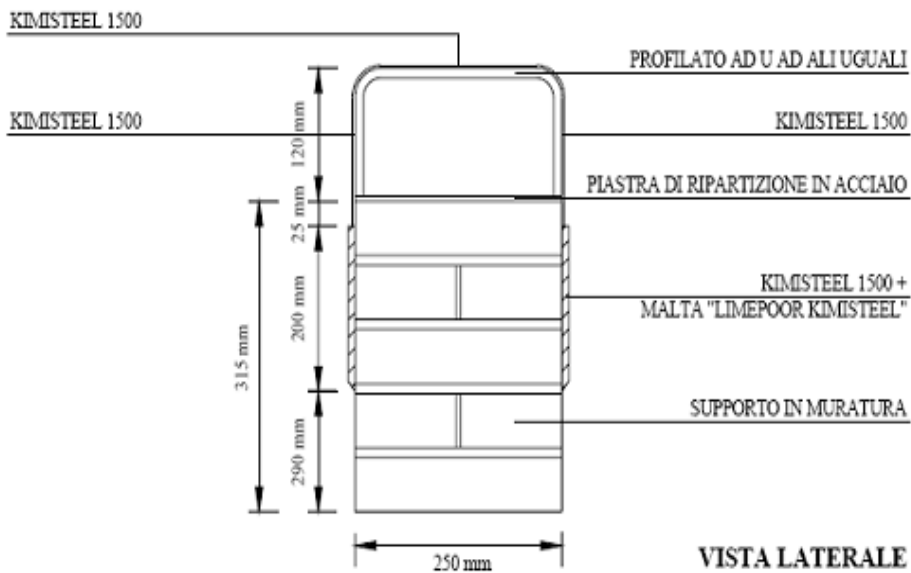
SISTEMA CERTIFICADO

Shear Test (Cizalladura)



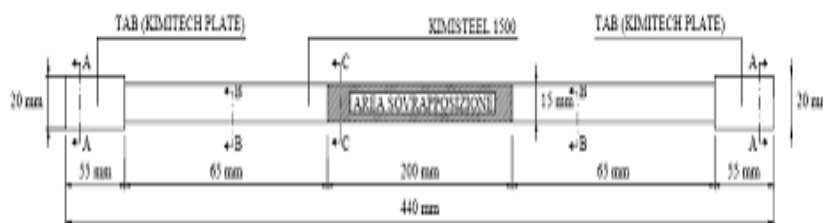
SISTEMA CERTIFICADO

Shear Test

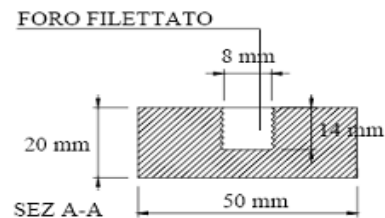
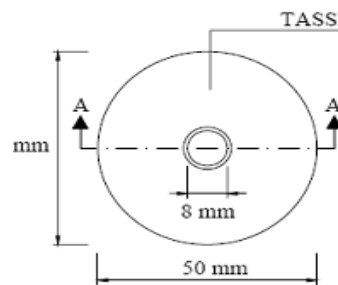
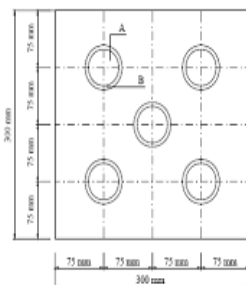


SISTEMA CERTIFICADO

Tracción directa del empalme axial ACI 440.3R-2



Adhesión por Tracción



SISTEMAS DE ANCLAJE



APLICACIONES

KIMISTEEL

Kimia Ibérica
Polígono III Moncada
C/Quinsá, nº 37
46113 Moncada (Valencia)

Tel. (+34) 96 139 99 17
Fax (+34) 96 139 98 33
www.kimiaiberica.es
info@kimiaiberica.es

Desde 1995 Kimia trabaja bajo un
sistema de calidad certificado en base a
la Norma UNE EN ISO 9001:2008

Encuentro Técnico 20 de Junio de 2013



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA



MASTER OFICIAL EN
CONSERVACION DEL
PATRIMONIO ARQ.

EL COMPUESTO



ELEMENTO A REFORZAR



KIMISTEEL LM + B2 Ó KIMICOVER FIX



KIMISTEEL TEJIDO DE ACERO

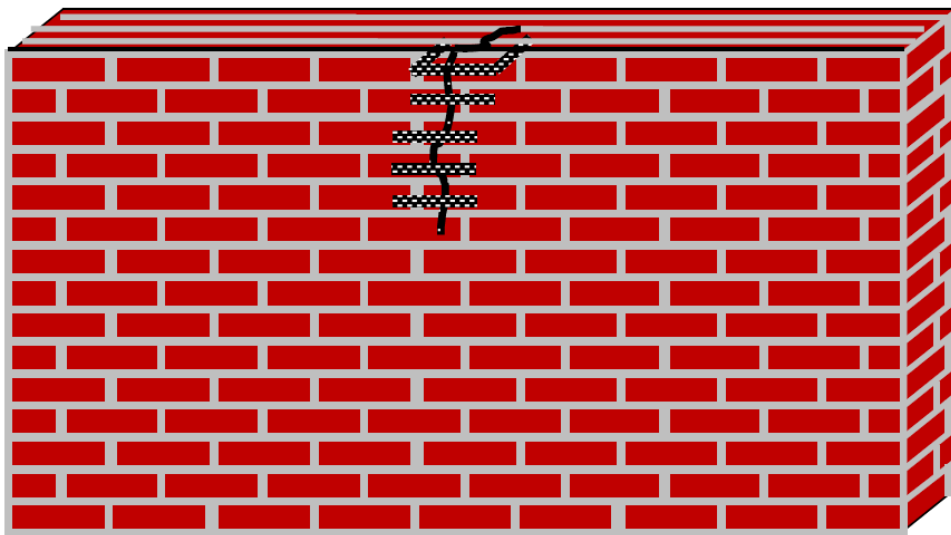


KIMISTEEL LM + B2 Ó KIMICOVER FIX

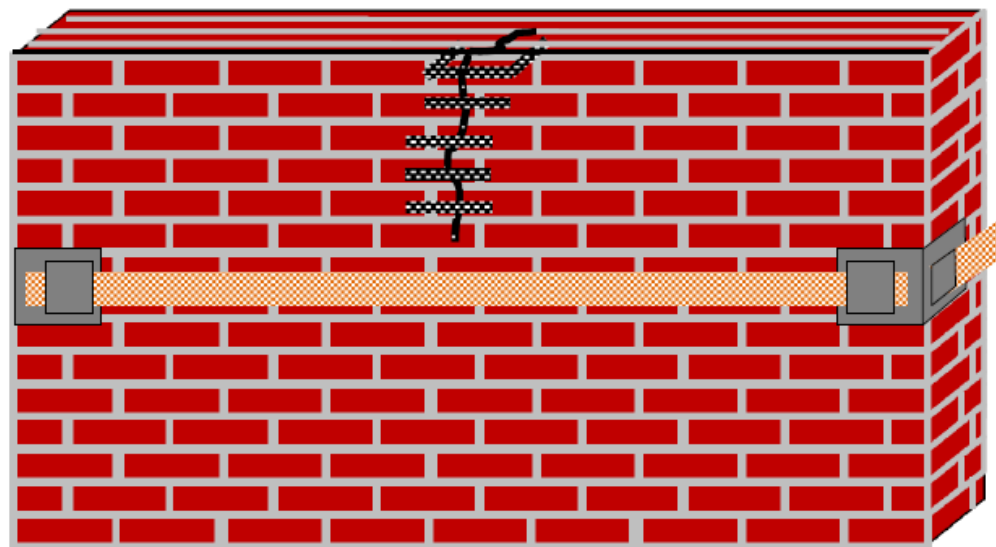
KIMI**STEEL**

EN MUROS DE FÁBRICA

Costura de Muros de Fábrica con Kimitech Fiocco



SRG KIMISTEEL



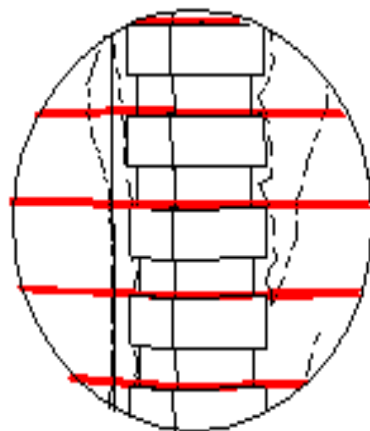
Kimia Ibérica

Polígono III Mancada
C/Quinsó, n° 37
46113 Mancada (Valencia)

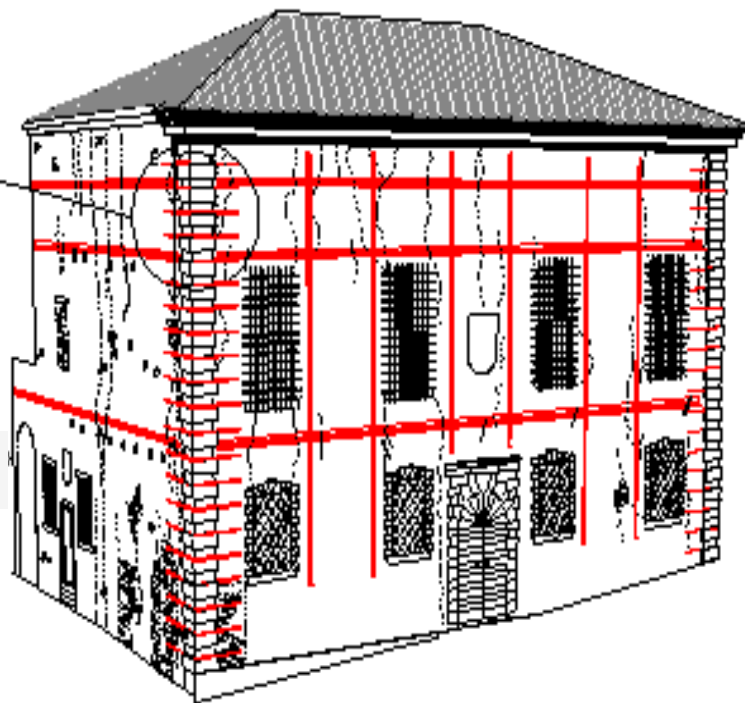
Tel. (+34) 96 139 99 17
Fax (+34) 96 139 98 33
www.kimiaiberica.es
info@kimiaiberica.es

Desde 1995 Kimia trabaja bajo un
sistema de calidad certificado en base a
la Norma UNE EN ISO 9001:2008

EN MUROS DE MAMPOSTERIA



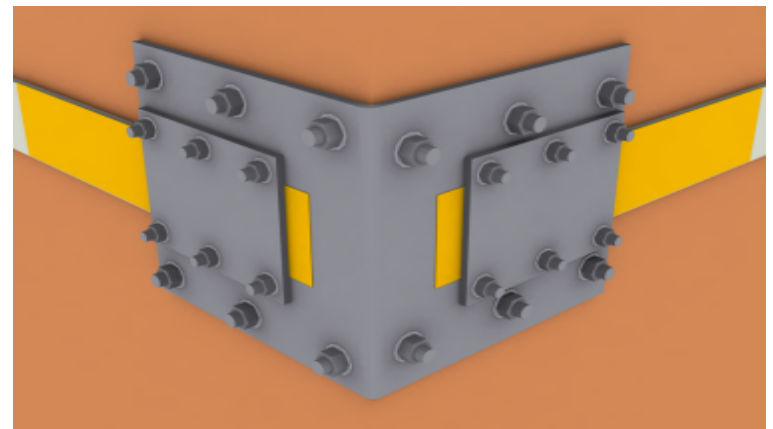
KIMISTEEL 1500



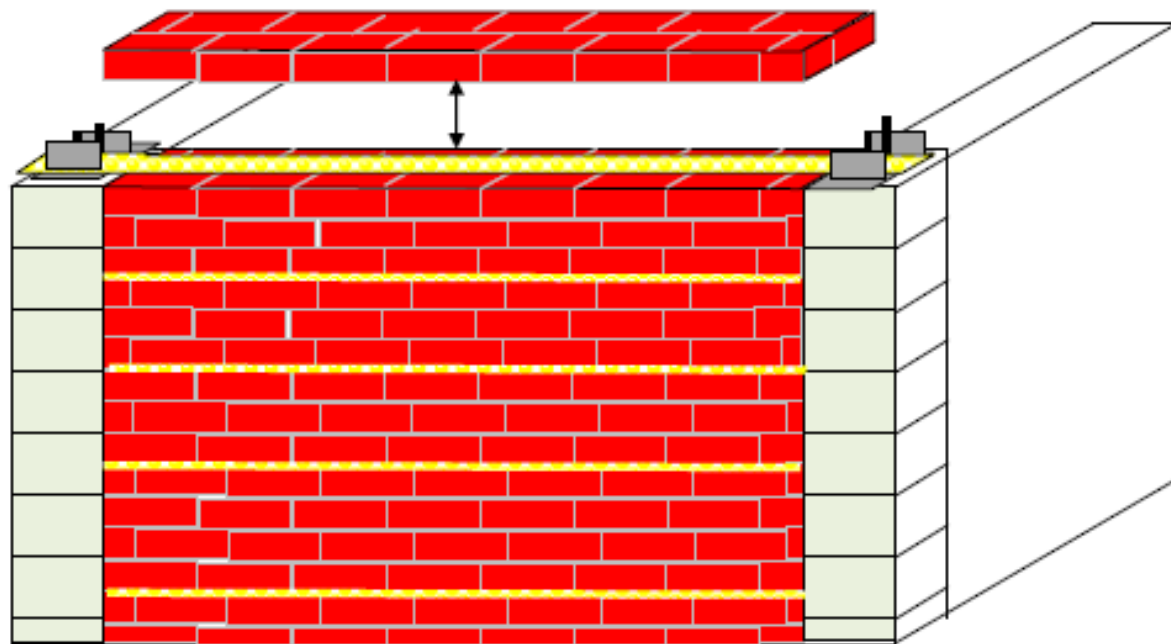
**Consolidación, Refuerzo y estabilización de
edificio con muros de carga de mampostería,
Sistema Kimisteel SRG**



EN MUROS DE MAMPOSTERIA



EN MUROS DE FÁBRICA



Ladrillo Multicapas Armado KIMISTEEL



**Muros de carga armados y coronaciones
antisísmicas, Sistema Kimisteel SRG**

EN MUROS DE FÁBRICA



EN MUROS DE FÁBRICA



Kimia Ibérica
Polígono III Moncada
C/Quinsó, nº 37
46113 Moncada (Valencia)

Tel. (+34) 96 139 99 17
Fax (+34) 96 139 98 33
www.kimiaiberica.es
info@kimiaiberica.es

Desde 1995 Kimia trabaja bajo un
sistema de calidad certificado en base a
la Norma UNE EN ISO 9001:2008

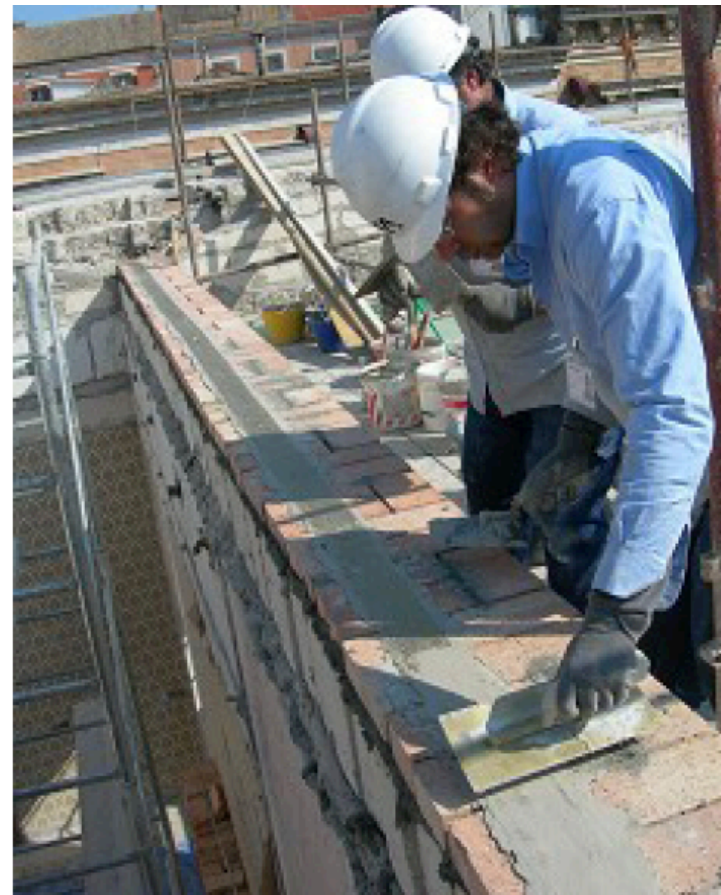
CORONACIÓN DE MUROS L 'AQUILA 2007



EN MUROS DE FÁBRICA



Colocación de la primera capa de Kimisteel LM



Entrega del tejido Kimisteel 1500 y segunda capa de Kimisteel LM



Coronaciones de ladrillo armado antisísmicas, Sistema Kimisteel SRG

REPARACIÓN DE ALJIBE PAIPORTA, VALENCIA 2011



REPARACIÓN DE ALJIBE PAIPORTA



Kimia Ibérica
Polígono III Moncada
C/Quinsá, nº 37
46113 Moncada (Valencia)

Tel. (+34) 96 139 99 17
Fax (+34) 96 139 98 33
www.kimiaiberica.es
info@kimiaiberica.es

Desde 1995 Kimia trabaja bajo un
sistema de calidad certificado en base a
la Norma UNE EN ISO 9001:2008



REPARACIÓN DE ALJIBE PAIPORTA



REPARACIÓN DE ALJIBE PAIPORTA



REPARACIÓN DE ALJIBE PAIPORTA



REPARACIÓN DE ALJIBE PAIPORTA



Kimia Ibérica
Polígono III Moncada
C/Quinsá, nº 37
46113 Moncada (Valencia)

Tel. (+34) 96 139 99 17
Fax (+34) 96 139 98 33
www.kimiaiberica.es
info@kimiaiberica.es

Desde 1995 Kimia trabaja bajo un
sistema de calidad certificado en base a
la Norma UNE EN ISO 9001:2008



FRG

FIBER REINFORCED GROUT

Fibras Sintéticas Reforzadas con Morteros de Alta Resistencia

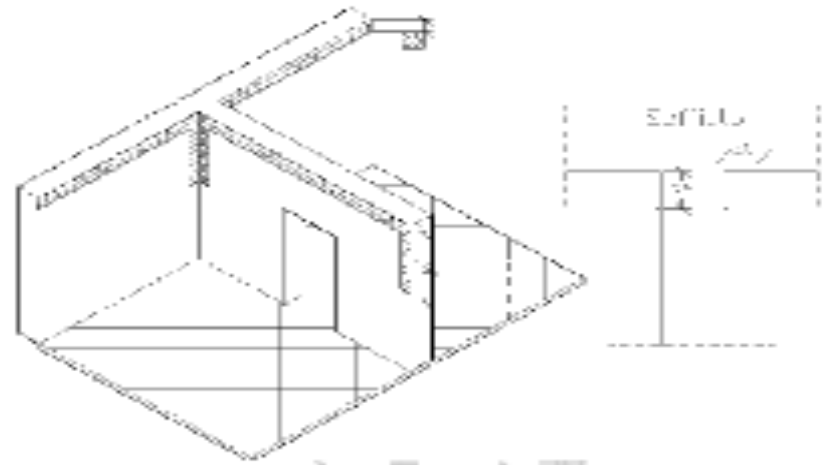
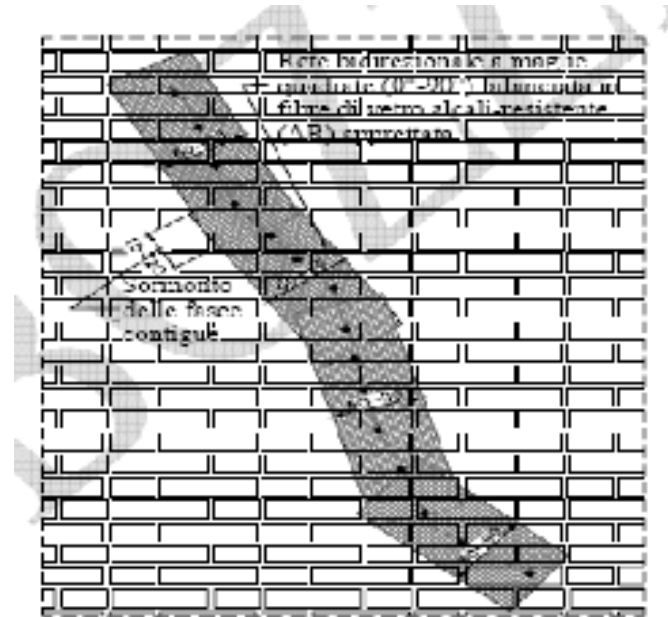
FRCM

FIBER REINFORCED CEMENTICIOUS MATRIX

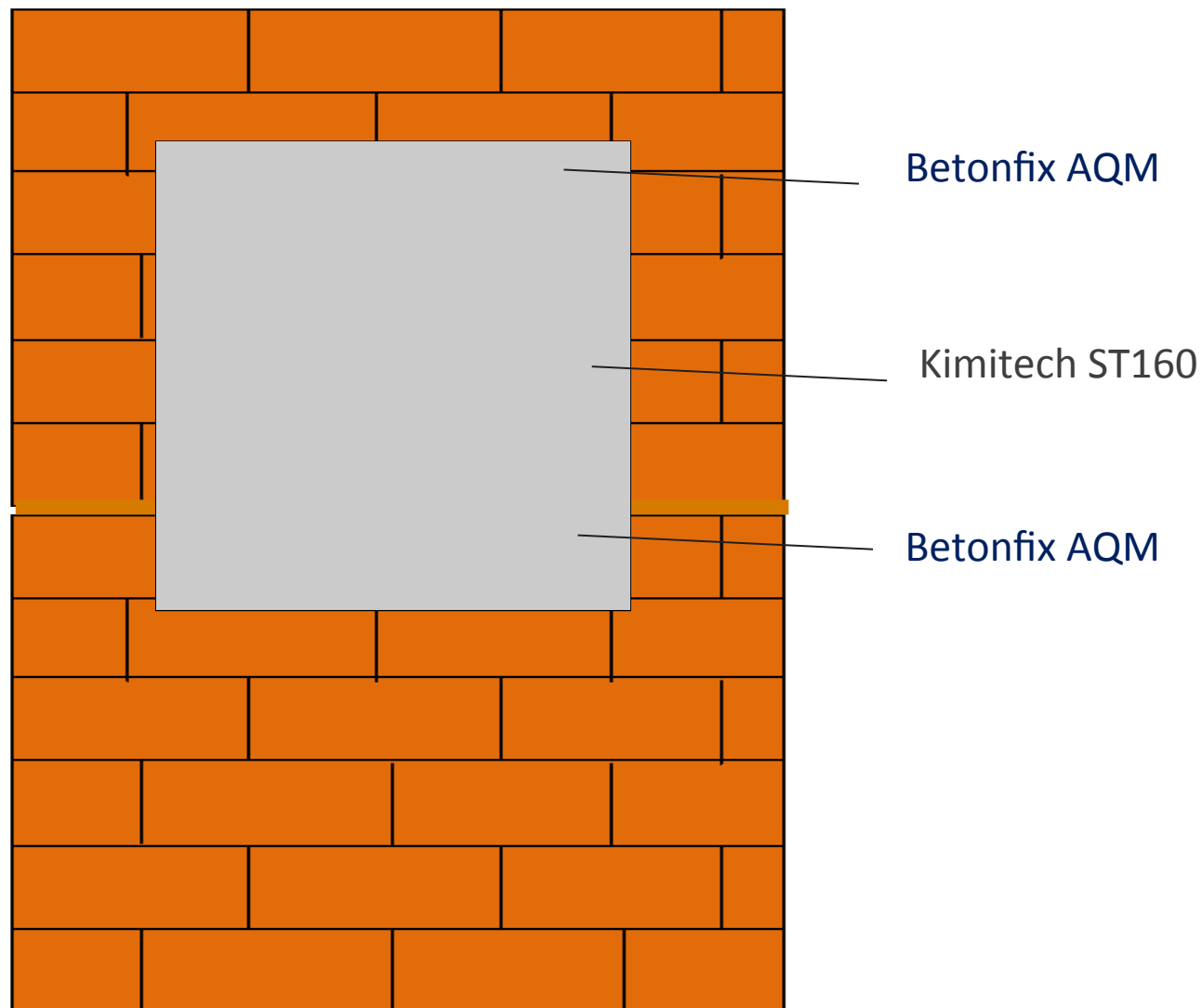
Fibras Sintéticas Reforzadas con Morteros de Alta Resistencia

Linea seguida para la protección civil de Agosto de 2009, posterior al terremoto del Aquila

A raíz del terremoto, y después de comprobar que tanto los sistemas FRP como los SRG habían sido muy efectivos en el refuerzo de estructuras en esta población, se concluye que la mayor parte de las muertes se origina por el desplome de las fábricas de cerramiento y las tabiquerías, ya que las estructuras habían aguantado aceptablemente bien. Por este motivo, el CDNR, organismo regulador de la construcción civil, emite algunas nuevas normas entre la que se incluyen estos sistemas de anclaje de las fábricas a la estructura.



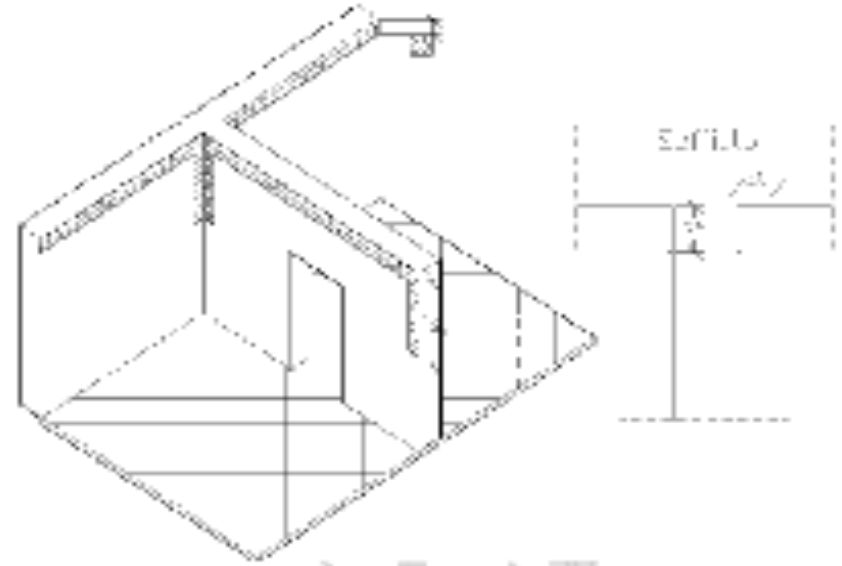
FRG



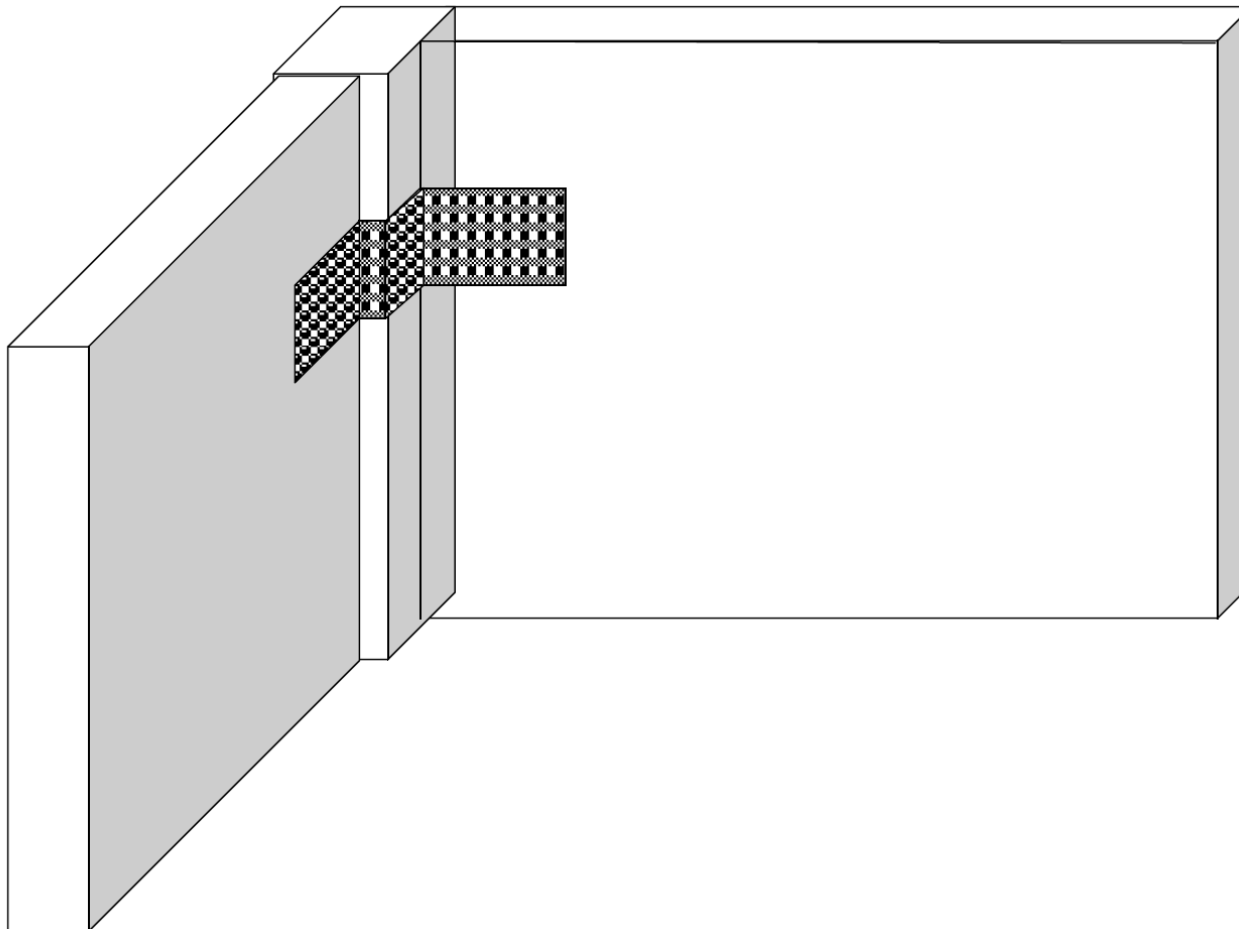
Linea seguida para la protección civil de Agosto de 2009, posterior al terremoto del Aquila

Se emiten las siguientes:

- Vendaje de lesiones al intrados de elementos abovedados
- Vendaje de lesiones pasantes (si son aplicadas en una sola cara) o no pasante (si se aplican en ambas caras).
- Intervención no estructural en edificios de Hg. Realizando la ligadura de loa elementos estructurles a las fábricas, tanto de cerramiento como de partición interna



FRCM

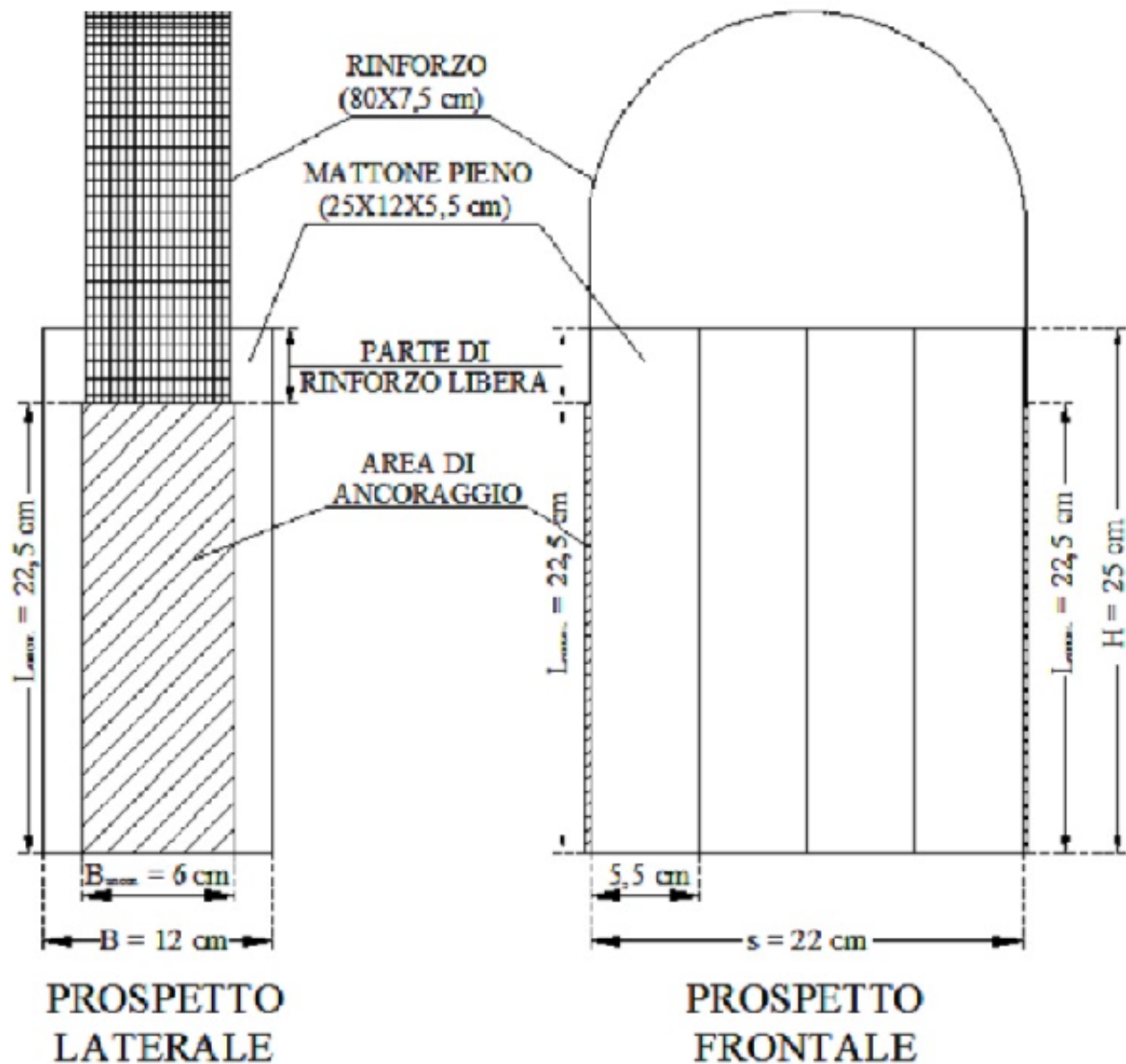


Kimia Ibérica

Polígono III Mancada
C/Quinsá, nº 37
46113 Mancada (Valencia)

Tel. (+34) 96 139 99 17
Fax (+34) 96 139 98 33
www.kimiaiberica.es
info@kimiaiberica.es

Desde 1995 Kimia trabaja bajo un
sistema de calidad certificado en base a
la Norma UNE EN ISO 9001:2008



La Nueva Tecnología de Geopolímeros Para Reparación Estructural

MONOLITE

BETONFIX



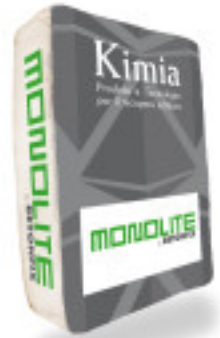
Kimia Ibérica

Polígono III Mancada
C/Quinsó, n° 37
46113 Mancada (Valencia)

Tel. (+34) 96 139 99 17
Fax (+34) 96 139 98 33
www.kimiaiberica.es
info@kimiaiberica.es

Desde 1995 Kimia trabaja bajo un
sistema de calidad certificado en base a
la Norma UNE EN ISO 9001:2008

DESCRIPCIÓN



Betonfix MONOLITE es un mortero geopolimérico a base de polímeros inorgánicos de naturaleza mineral, sin retracción, listo para ser usado, con adición de fibras sintéticas conforme a los requisitos del marcado CE para morteros estructurales R4 sobre la base de la UNE EN 1504-3 y para sistemas de protección de los hierros de armadura según la 1504-7.

Tiene elevada resistencia mecánica tanto para curado breve como largo, fuerte adhesión al hormigón, alta resistencia a los sulfatos y óptima durabilidad también en condiciones fuertemente agresivas (zonas marinas, sales descongelantes, lluvia ácida).

VENTAJAS



Los geopolímeros garantizan:

- Emisiones mucho mas reducidas (< 250 g/Kg) de anhídridos carbónicos respecto al cemento Portland tradicional (> 1000 g/Kg) gracias a un proceso productivo de menor consumo energético y mayor ecocompatibilidad;
- Reciclabilidad como inerte;
- Emisiones VOC muy bajas;
- Mayor resistencia a los agentes químicos, lluvia acida y otras agresiones ambientales;
- Resistencia a los ciclos de enfriamiento brusco a partir de una temperatura elevada y a las inclemencias climáticas;
- Optima resistencia a la corrosión;
- Mejores propiedades mecánicas y de adhesión incluso en condiciones extremas.

VENTAJAS



Betonfix MONOLITE , además, añade a la ventajas que derivan del empleo de los geopolimeros las siguientes:

- No necesita otros elementos de pasivacion ya que el producto engloba las funciones de los productos marcados para el tratamiento del hierro;
- Es idóneo para rehabilitaciones estructurales con espesores entre 40 y 100 mm.

Un solo prodotto, un risultato unico.



MONOLITE[®]

by **BETONFIX**

MATERIALES GEOPOLIMERICOS PER RIPRISTINI DI CLS

Kimia

BETONFIX MONOLITE[®]

Betonfix MONOLITE[®] è una famiglia di prodotti geopolimerici appositamente formulati per effettuare ripristini di calcestruzzo, strutturali e non, con un unico materiale ad elevatissime prestazioni.

Dalla passivazione dei ferri, alla ricostruzione del calcestruzzo, fino alla rasatura finale.

Un solo prodotto, un risultato unico.



I PRODOTTI

Tutti i prodotti MONOLITE[®], sono conformi ai requisiti di marcatura CE per malte strutturali R4 secondo la UNI EN 1504-3 e a quelli previsti dalla UNI EN 1504-7 per sistemi di protezione dei ferri di armatura:

Betonfix MONOLITE[®] N

E' la malta tixotropica a presa normale (250 min in condizioni standard).

Betonfix MONOLITE[®] R

E' la malta tixotropica a presa rapida (20 min in condizioni standard).

Betonfix MONOLITE[®] C

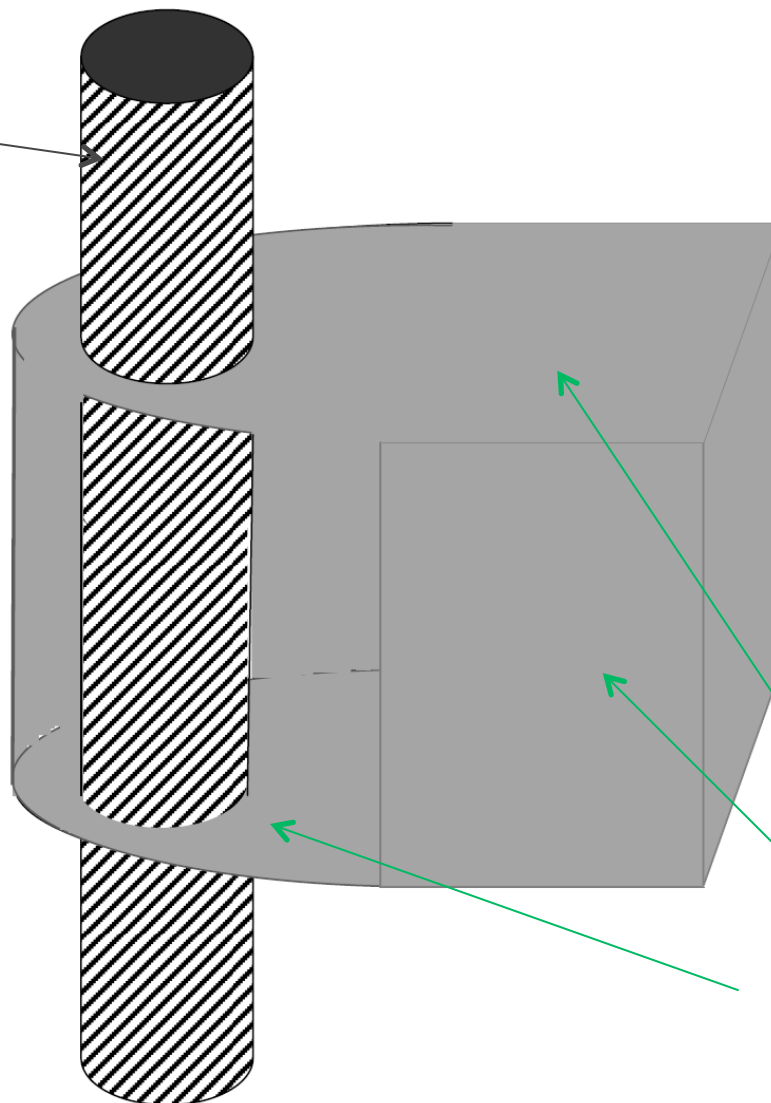
E' la malta colabile a presa normale.



Tres pasos en una sola Operación



Varilla previamente
saneada. Libre de
exfoliaciones y tratada
con **Soluzione Ruggine**
si fuera necesario



**Betonfix
Monolite**

Ahorro en Tiempo de Ejecución



Método tradicional conforme con UNE EN 1504



Método MONOLITE conforme con UNE EN 1504

DATOS TÉCNICOS



Kimia Ibérica

Polígono III Moncada
C/Quinsó, nº 37
46113 Moncada (Valencia)

Tel. (+34) 96 139 99 17
Fax (+34) 96 139 98 33
www.kimiaiberica.es
info@kimiaiberica.es

Desde 1995 Kimia trabaja bajo un
sistema de calidad certificado en base a
la Norma UNE EN ISO 9001:2008

Bajo Consumo de Agua



Características	Valores típicos
Aspecto	Polvo
Color	Gris
Peso específico aparente UNI 9446	$1,80 \pm 0,1 \text{ g/cm}^3$
Clasificación de peligrosidad 1999/45/CE y 67/548/CEE	Irritante
Intervalo granulométrico UNI EN 1015-1	0,1 – 6 mm
Densidad aparente del mortero fresco UNI EN 1015-6	$2025 \pm 30 \text{ Kg/m}^3$
Consistencia de la mezcla UNI EN 13395-1	> 200 %
Tiempo de inicio fraguado UNI EN 196-3 a 21°C y 65% H.R.	$140 \pm 30 \text{ minutos}$
Tiempo de finalización fraguado UNI EN 196-3 a 21°C y 65% H.R.	$220 \pm 30 \text{ minutos}$
Temperatura mínima de aplicación	+5 °C
pH de la pasta	$12 \pm 0,5$
Sustancia peligrosa	Conforme al DM 10/05/2004
Agua para la mezcla	15-16%

Cumple con UNE EN 1504-7



Características	Límites EN 1504-7	Valores típicos
Prueba de protección contra la corrosión (UNI EN 15183) tras 10 ciclos de condensación con agua, 10 ciclos de anhídridos sulfurosos según EN ISO 6988, 5 días de niebla salina según EN 60068-2-11	Tras la serie de ciclos las barras de acero revestidas deben de estar exentas de corrosión. La penetración del óxido en los extremos de la plancha de acero privad de revestimiento debe de ser < 1 mm	Especificación superada
Resistencia a la extracción de las barras tratadas (UNI EN 15184), carga relativa para desplazamiento de 0,1 mm	Carga de al menos del '80% de la determinada sobre la armadura no revestida	Especificación superada
Determinación de las temperaturas de transición vítrea (UNI EN 12614)	Al menos 10°K por encima de la temperatura máxima de ejercicio	Especificación superada

Altas Prestaciones Mecánicas



Características	Límites EN 1504-3 para morteros R4	Valores típicos	
Resistencia a compresión UNI EN 12190 [MPa]	A 28 días ≥ 45	@ +5°C 1 días ≥ 20 7 días ≥ 55 28 días ≥ 65	@ +21°C 1 días ≥ 25 7 días ≥ 65 28 días ≥ 70
Resistencia a flexión UNI EN 196-1 [MPa]	-	@ +5°C 1 días ≥ 3 7 días ≥ 6 28 días ≥ 7	@ +21°C 1 días ≥ 4 7 días ≥ 8 28 días ≥ 10
Módulo elástico secante a compresión EN 13412 [GPa]	≥ 20	> 20	

Gran Adherencia y Nula Aportación de Cloruros



Características	Límites EN 1504-3 para morteros R4	Valores típicos
Contenido de cloruros EN 1015-17 [%]	$\leq 0,05$	$\leq 0,05$
Adhesión al hormigón (UNI EN 1542) [MPa]	≥ 2	> 2
Adhesión al hormigón (UNI EN 1542) tras ciclos de secado EN 13687-4 [MPa]	≥ 2	> 2
Adhesión al hormigón (UNI EN 1542) tras ciclos de enfriamiento brusco a partir de una temperatura elevada EN 13687-2 [MPa]	≥ 2	> 2
Adhesión al hormigón (UNI EN 1542) tras ciclos de hielo-deshielo EN 13687-1 [MPa]	≥ 2	> 2

Impermeabilidad y Protección a la Carbonatación



Características	Límites EN 1504-3 para morteros R4	Valores típicos
Resistencia a la carbonatación acelerada, UNI EN 13295	Profundidad de carbonatación, $dk < \text{Hormigón de referencia tipo MC 0,45 a/c}$	Especificación superada
Impermeabilidad al agua (coeficiente de absorción capilar, UNI EN 13057) $[\text{Kg/m}^2 \cdot \text{h}^{1/2}]$	$\leq 0,5$	$< 0,5$

Marcado CE de conformidad con la UNE EN 1504



Kimia

Betonfix MONOLITE N

ST2-1113

Malta geopolimérica tixotrópica polifuncional a marchio CE

Descrizione

Betonfix MONOLITE N è una malta geopolimérica a base di polimeri inorganici di natura minerale, antiritiro, pronta all'uso tixotropica addizionata con fibre sintetiche, marcata CE come R1 sulla base della UNI EN 1504-3, conforme ai requisiti essenziali per malte strutturali (R4 sulla base della UNI EN 1504-3) e per sistemi di protezione dei ferri di armatura (secondo la 1504-7).

Ha elevate resistenze meccaniche sia alle brevi che alle lunghe stagionature, forte adesione al calcestruzzo, alta resistenza ai solfati ed ottima durabilità anche in condizioni fortemente aggressive (zone marine, sali disgelanti, piogge acide).



Betonfix MONOLITE N è pronto all'uso con semplice aggiunta di 5-5,25 litri di acqua potabile ogni confezione da 25 Kg in dipendenza del tipo di applicazione (a cazzuola o a spruzzo).

Mescolare per max. 2 minuti con betoniera o, in caso di piccoli impasti, con trapano e frusta, avendo l'avvertenza di introdurre prima i 3/4 di acqua necessaria e versare poi di continuo il prodotto e la restante acqua fino ad ottenere la consistenza voluta. Applicare a cazzuola o a spruzzo con idonee intonacatrici.

Se con il Betonfix MONOLITE N è prevista la realizzazione di un rivestimento continuo, è indispensabile bocciardare la superficie totale, posizionare una idonea rete metallica elettrosaldata zincata collegata ed ancorata al supporto, ed applicare la malta con spessore tale da creare un copriferro di almeno 2 cm.

Kimia

Betonfix MONOLITE R

ST2-1113

Malta geopolimérica tixotrópica polifuncional a marchio CE

Descrizione

Betonfix MONOLITE R è una malta geopolimérica rapida a base di polimeri inorganici di natura minerale, antiritiro, pronta all'uso tixotropica addizionata con fibre sintetiche, marcata CE come R1 sulla base della UNI EN 1504-3, conforme ai requisiti essenziali per malte strutturali (R4 sulla base della UNI EN 1504-3) e per sistemi di protezione dei ferri di armatura (secondo la 1504-7).

Ha elevate resistenze meccaniche sia alle brevi che alle lunghe stagionature, forte adesione al calcestruzzo, alta resistenza ai solfati ed ottima durabilità anche in condizioni fortemente aggressive (zone marine, sali disgelanti, piogge acide).



Betonfix MONOLITE R è pronto all'uso con semplice aggiunta di 4,5-4,75 litri di acqua potabile ogni confezione da 25 Kg in dipendenza del tipo di applicazione (a cazzuola o a spruzzo).

Mescolare per max. 2 minuti con betoniera o, in caso di piccoli impasti, con trapano e frusta, avendo l'avvertenza di introdurre prima i 3/4 di acqua necessaria e versare poi di continuo il prodotto e la restante acqua fino ad ottenere la consistenza voluta. Applicare a cazzuola o a spruzzo con idonee intonacatrici.

Se con il Betonfix MONOLITE R è prevista la realizzazione di un rivestimento continuo, è indispensabile bocciardare la superficie totale, posizionare una idonea rete metallica elettrosaldata zincata collegata ed ancorata al supporto, ed applicare la malta con spessore tale da creare un copriferro di almeno 2 cm.

Kimia

Productos y tecnología
para la rehabilitación

KIMI**STEEL**



Documentación y Soporte Técnico

Kimia Ibérica

Polígono III Moncada
C/Quinsó, n° 37
46113 Moncada (Valencia)

Tel. (+34) 96 139 99 17
Fax (+34) 96 139 98 33
www.kimiaiberica.es
info@kimiaiberica.es

Desde 1995 Kimia trabaja bajo un
sistema de calidad certificado en base a
la Norma UNE EN ISO 9001:2008

Informes Técnicos

DOCUMENTACIÓN APORTADA

① Informe:

- Recomendación del sistema
- Resultados de cálculo de aportación
- Procedimiento de colocación

② -Documentación Técnica de los Materiales

- Boletines Técnicos de cada uno de los materiales que componen el sistema.
- Documentos de certificación o marcado CE en los casos que fuera necesario.
- Ensayos de Laboratorios Independientes
- Certificado de conformidad según normativa

Informes Técnicos

REFUERZO DE FORJADO UNIDIRECCIONAL POR LA PARTE SUPERIOR MEDIANTE SISTEMA MIXTO FRP KIMITECH + SISTEMAS BETONFIX

Kimia
Productos y tecnología
para la rehabilitación

2.-Apertura por la parte superior de la capa de compresión hasta la aparición de las viguetas para la colocación de la Kimitech CB 1200.

3.- Apertura de la capa de compresión en sentido perpendicular por las zonas en las que se colocara el tejido Kimitech CB 1200

4.- Realización de pistas de regularización de entre 1 y 2 cm de espesor por toda las zonas donde se va a colocar la fibra con el mortero **R3 CE Betonfix TX rapid**, Igulando su altura en ambos sentidos.

5.- Colocación del tejido Kimitech CB 1200 según se especifica en su hoja técnica y según se indica en el detalle de colocación con espolvoreo en fresco de arena de sílice para la posterior entrega de la capa de compresión y reparto.

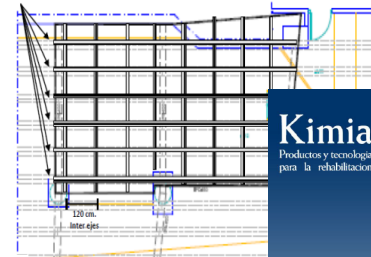
6.- Realización de capa de compresión y reparto de entre 1 y 2 cm de espesor con micro hormigón autocompactante R4 CE Betonfix CR en toda la superficie del forjado.

Las aportaciones de los sistemas FRP Kimitech, en este informe descritos, estarán en un 100% operativas después de 7 días de su colocación, sin embargo, la capa de compresión y reparto no lo estará hasta 28 días después de su colocación. Es importante considerar este extremo para la programación del des apuntalamiento del forjado así como para su entrada en servicio.

Se anexan a este informe las hojas técnicas de todos los materiales en el especificados.

Kimia
Productos y tecnología
para la rehabilitación

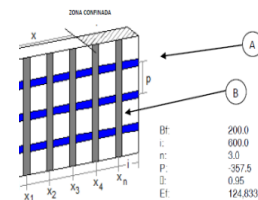
Dispuestas sobre cada una de las viguetas cada 60cm aprox.



DETALLE DE COLOCACIÓN REFUERZO FRP KIMITECH CB 1200

datos de cálculo del Refuerzo.

steitch CB1200 en matriz EP/N/N dispuesto según detalle



lado A
xn=600 mm, s=1, L. anc.=282.6544 mm, Bld: 0.5862
xn=242 mm, s=1, L. anc.=282.6544 mm, Bld: 0.5862
xn=115 mm, s=1, L. anc.=282.6544 mm, Bld: 0.5862

lado B
m=600 mm, s=1, L. anc.=282.6544 mm, Bld: 0.5862
m=242 mm, s=1, L. anc.=282.6544 mm, Bld: 0.5862
m=115 mm, s=1, L. anc.=282.6544 mm, Bld: 0.5862

fo de Cálculo

1.0 [KN/m]
0 [KN/m]
24.367.0892 [KN/m]
omando en cuenta el peor de los casos de la retícula

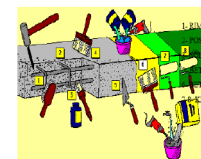
Kimia
Productos y tecnología
para la rehabilitación

De las imágenes a continuación y de toda la información proporcionada por los técnicos,



Los trabajos a realizar, previa ejecución del refuerzo FRP anteriormente descrito, son los siguientes:

- 1.- Saneado y recuperación de las viguetas mediante método de regeneración del hormigón armado estándar Kimia en toda la longitud de estas incluso realizando operaciones de cosido con fioccos en las zonas donde estas hubieran colapsado:
 - a) Apertura de las zonas de los elementos que reflejen síntomas de carbonatación o que marquen las armaduras, hasta la aparición de estas. Tanto en vigas como en pilares.
 - b) Limpieza exhaustiva de las armaduras con chorro de arena o manualmente, eliminando por completo todas las zonas de exfoliación de las mismas.
 - c) Aplicación del convertidor de óxido **SOLUZIONE RUGGINE** en todas las armaduras descubiertas.
 - d) Aplicación del realcalinizante y puente de unión **BETONFIX KIMIFER** en las armaduras descubiertas y en todas las zonas adyacentes de hormigón.
 - e) Reconposición volumétrica de los elementos con mortero de reparación estructural clasificación R4 CE **BETONFIX FB**.



Kimia Ibérica

Polígono III Moncada
C/Quinsó, nº 37
46113 Moncada (Valencia)

Tel. (+34) 96 139 99 17
Fax (+34) 96 139 98 33
www.kimiaiberica.es
info@kimiaiberica.es

Desde 1995 Kimia trabaja bajo un sistema de calidad certificado en base a la Norma UNE EN ISO 9001:2008

Kimia Ibérica
Polígono III Moncada
C/Quinsó, nº 37
46113 Moncada (Valencia)

Tel. (+34) 96 139 99 17
Fax (+34) 96 139 98 33
www.kimiaiberica.es
info@kimiaiberica.es

Desde 1995 Kimia trabaja bajo un sistema de calidad certificado en base a la Norma UNE EN ISO 9001:2008



Advertencias

Producto destinado a uso profesional. Las características técnicas y las modalidades de aplicación aquí descritas se basan sobre nuestros conocimientos y experiencias actuales, pero no representan garantía alguna de parte nuestra acerca del resultado final del producto aplicado.

El cliente debe asegurarse que el producto sea idóneo para el uso previsto y también debe verificar que el producto técnico sea válido y que no se hayan emitido actualizaciones sucesivas (véase el QR código para la descarga de la última versión de este documento).



Descripción

Kimitech CB es una familia de tejidos de refuerzo de fibra de carbono de peso y textura diferentes, específicos para la consolidación estructural.

Ventajas

- Elevadas resistencias mecánicas
- Buena adheribilidad y ductilidad
- Espesores y pesos reducidos
- Velocidad y facilidad de colocación en obra incluso en trabajos de rápida intervención
- Posibilidad de crear y dimensionar el refuerzo según las necesidades de la estructura
- Buena reversibilidad
- Óptimo resistencia a los corrientes de fuga, a los disolventes y a los ácidos
- El producto, oportunamente tratado, puede ser terminado con silicatos, resinas, pinturas o con protecciones incompatibles (en este caso contactar con nuestro Departamento Técnico).

Utilización

- Refuerzo estructural de vigas y tramosos
- Refuerzo estructural de pilares y columnas
- Refuerzo de estructuras de mampostería
- Consolidación de bóvedas
- Refuerzo de estructuras de muros
- Refuerzo de estructuras de acero.

Aplicación

Dada la naturaleza de los diversos tipos de intervención consultados los espesores característicos de referencia y las fichas técnicas de los materiales a utilizar. En las estructuras de hormigón armado, afectar los refuerzos sobre superficies que ofrecen una resistencia a la tracción superior a 1,5 MPa. Una vez preparado la superficie objeto de la intervención, aplicar el adhesivo epoxídico Kimitech EP TX, previa aplicación de una imprimación idónea (contactar con nuestro Departamento Técnico). En fresco, extendiendo el tejido y con un rodillo metálico adecuado, ejercer una ligera presión sobre el mismo, esta operación servirá para adherir uniformemente el tejido y evitará peligrosas formaciones de burbujas de aire. En fresco aplicar sobre el tejido, con pincel, el imprimante epoxídico Kimitech EP-BL.

Característica	Valor
Color	Negro
Densidad ρ_k [g/cm ³]	1,8
Módulo elástico E_{tk} [GPa]	230
Tensión de rotura a tracción del hilo f_{tk} [MPa]	4800
Alargamiento a rotura ϵ_{tk} [%]	1,9

Artículo	g/m ²	Tegridad	f_{tk} [MPa]	Resistencia ^{***} [N/mm ²]	ϵ_{tk} [%]
Kimitech CB 230*	230		0,12	562	Varie
Kimitech CB 320*	320		0,16	787	200, 850
Kimitech CB 420*	420	Unidireccional	0,35	1570	Varie
Kimitech CB 620*	620		0,45	2112	Varie
Kimitech CB 820*	820		0,64	3072	100
Kimitech CB 1200	1200		0,64	3072	100
Kimitech ST 160*	160		0,05	219	Varie
Kimitech ST 230*	230		0,06	307	Varie
Kimitech ST 300	300	Biasal equilibrado	0,08	398	1000
Kimitech ST 600*	600		0,17	796	Varie
Kimitech CB 380	400	Quadraxial equilibrado	0,05	254	Varie
Kimitech CB 780	760		0,1	485	Varie
Kimitech MDC*					

* Producto nuevo de stock
*** Cero anchos disponibles bajo petición

Principales características de nuestros sistemas

- Los sistemas FRP Kimitech son "un tipo de aplicación A", como exige el CEN-ET-200/2004 y los "Guidelines" aprobados por el Consejo Italiano de Obras Públicas.
- Kimitech o certificado, a través de una serie de pruebas, el rendimiento global del sistema de refuerzo (R_k y E_k) correlacionando los resultados de los ensayos de los sustratos específicos. El diseñador, por lo tanto, en el cálculo, puede utilizar coeficientes menores "mintro" y puede:
- encontrar los valores característicos para el diseño de los sistemas FRP con fórmulas especiales, a partir de las características de los componentes individuales del refuerzo;
- evaluar los valores de los certificados de prueba (disponible bajo petición), como comportamiento característico de los sistemas de refuerzo.

La deformación del sistema compuesto, obtenido de datos de las verificaciones, es igual al valor mínimo entre la carga característica final del sistema compuesto R_k (aplicación de los coeficientes R_k y E_k) computable como antes mencionas y la deformación (R_k).

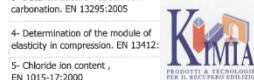
LGAI
LGA Technological Center, S.A.
Carrer de l'Àrea 10
Apertado de Corners 18
E - 08233 Sabadell (Barcelona)
T +34 93 567 20 00
www.applus.com

Applus⁺
LGAI

SUMMARY OF RESULTS

Nr. 10/1494-1050

Bellaterra, 30th June 2010		Product:	
KIMIA, S.P.A. Via del Rame, 73 06134 PERUGIA (ITALIA)		BETONFIX CR	
PRODUCTS AND SYSTEMS FOR THE PROTECTION AND REPAIR OF CONCRETE STRUCTURES (PCC): EN 1504-3, Table 3, Requests of performances of products for the structural and non-structural repair.			
Performance characteristic	Result	Structural Class R4	Non-structural Class R2 Class R1
Water mixing	14,5%	---	---
1- Measurement of bond strength by pull-off, EN 1542:1999	3,2 MPa	≥2,0 MPa	≥1,5 MPa ≥0,8 MPa
2- Freeze-thaw cycling with icing salt immersion, EN 13667-1:2002	2,9 MPa	≥2,0 MPa	≥1,5 MPa ≥0,8 MPa
3- Determination of resistance to carbonation, EN 12395:2005			
4- Determination of the module of elasticity in compression, EN 13412:			
5- Chloride ion content, EN 1015-17:2000			



Applus⁺
Certification
Technological Center
LGA Technological Center S.A. member of the

CERTIFICATO DI CONFORMITA' PRODOTTO

PRODOTTO:	BETONFIX RCA
DATA PRODUZIONE:	30/10/2007
DATA:	13/01/2009

TEST	UNITA' DI MISURA	RISULTATO	NORMA DI RIFERIMENTO
RESISTENZA A COMPRESSIONE 1 GG	Kg/cm ²	76.524 - 74.6109	UNI EN 196-1
VALORI LIMITE DI ACCETTAZIONE			
> 50 Kg/cm ²			
Si certifica che la fornitura citata è stata prodotta conformemente alle nostre specifiche tecniche ed a quelle dell'ordine del cliente.			
Tutte le operazioni di controllo e collaudo effettuate corrispondono a tali specifiche.			

Perugia, 13/01/2009

LABORATORIO CONTROLLO QUALITA'
Kimia S.p.A.



UNIVERSITY OF PERUGIA
Faculty of Engineering
Department of Material Engineering
Materials and Structures Laboratory
(Registered to the list of the Authorized Laboratories according to the Law n.1086/71)

Temi 24/09/00
Cert. n. 087 B
Prot. n. 988/00

Applicant: Kimia S.p.A.
Place: Perugia 06134 (PG)
Test date: 07/11/2008

TEST CERTIFICATE STEEL CORDS FABRICS: DIRECT TENSILE TESTS

consists of five pages.

Methods:

1 (ASTM D3039) (1995). "Standard Test Method for Tensile Properties of Polymer Materials". ASTM International, West Conshohocken, PA, USA;

UNI EN ISO 527-4) (1999). "Plastics - Determination of tensile properties - Test isotropic and orthotropic fibre-reinforced plastic composites". Ente Nazionale Icazione (UNI), Milano, Italy.

ist of carbon fibre (KIMITECH CB 320) assembled in a tape form and impregnated etje resin (KIMITECH EP-IN), named CB-IN-01, CB-IN -02, CB-IN -03, CB-IN -CB-IN -06.



Via Penitima bassa, 21 - 05100 TERNI
☎ 0744-492910 - Fax 0744-492925

Kimia Ibérica
Polígono III Moncada
C/Quinsó, n° 37
46113 Moncada (Valencia)

Tel. (+34) 96 139 99 17
Fax (+34) 96 139 98 33
www.kimiaiberica.es
info@kimiaiberica.es

Desde 1995 Kimia trabaja bajo un sistema de calidad certificado en base a la Norma UNE EN ISO 9001:2008

Kimia S.p.A. - Via del Rame, 73 - 06134 Rame (Perugia) PG
Tel (+39) 075.591.8071 - Fax (+39) 075.591.3378 - www.kimia.it - info@kimia.it
Desde 1995 Kimia S.p.A. trabaja en Sistema de Calidad Certificado, actualmente de acuerdo con la norma UNE EN ISO 9001:2008.

KIPSA S.p.A.
Via del Rame, 73
06077 Rame (Perugia)
Tel (+39) 075.591.8071
Fax (+39) 075.591.3378
www.kimia.it
e-mail: info@kimia.it
Dal 1995 la Kimia S.p.A. opera in regime di qualità certificato e conforme alla norma UNE EN ISO 9001:2008

Kimia

Productos y tecnología
para la rehabilitación

KIMI STEEL



Kimia

Productos y Tecnología
para la rehabilitación

www.kimia.it - info@kimia.it

Gracias por su Atención

Ing. René Machado

Responsable Técnico España

Kimia Ibérica

Polígono III Mncada
C/Quinsó, n° 37
46113 Mncada (Valencia)

Tel. (+34) 96 139 99 17
Fax (+34) 96 139 98 33
www.kimiaiberica.es
info@kimiaiberica.es

Desde 1995 Kimia trabaja bajo un
sistema de calidad certificado en base a
la Norma UNE EN ISO 9001:2008