SOLUCIONES ARQUITECTÓNICAS

G

GUÍA DE PROYECTOS

PUESTA EN OBRA DE MATERIALES COMPUESTOS

www.mapei.es
MAPEI
ADHESIVOS · SELLADORES · PRODUCTOS QUÍMICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

ÍNDICE

G

PUESTA EN OBRA DE MATERIALES COMPUESTOS

G.1 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.1.1 REFUERZO A FLEXIÓN DE VIGAS O VIGUETAS DE FORJADO MEDIANTE LÁMINAS PULTRUSAS DE FIBRA DE CARBONO

Procedimiento

G.1.1.1 Colocación de láminas pultrusas de fibra de carbono de alta resistencia y bajo módulo elástico
G.1.1.2 Colocación de láminas pultrusas de fibra de carbono de alta resistencia y módulo elástico medio
G.1.1.3 Colocación de láminas pultrusas de fibra de carbono de alta resistencia y elevado módulo elástico

G.1.2 REFUERZO A FLEXIÓN DE VIGAS O VIGUETAS DE FORJADO MEDIANTE TEJIDOS DE FIBRA DE CARBONO

Procedimiento

G.1.2.1 Colocación de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia y elevado módulo elástico
G.1.2.2 Colocación de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia y altísimo módulo elástico

G.1.3 REFUERZO A CORTANTE CON MATERIALES COMPUESTOS DE FIBRA DE CARBONO

Procedimiento

G.1.3.1 Colocación de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia y elevado módulo elástico
G.1.3.2 Colocación de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia y altísimo módulo elástico
G.1.3.3 Colocación de tejidos bidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia y elevado módulo elástico
G.1.3.4 Colocación de tejidos cuadriaxiales de fibra de carbono de alta resistencia y elevado módulo elástico
G.1.3.5 Colocación de tejidos de fibra de acero de alta resistencia
G.1.3.6 Colocación de cuerdas de fibra de acero de alta resistencia

G.1.4 CONFINAMIENTO DE PILARES - INCREMENTO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y DE LA DUCTILIDAD CON MATERIALES COMPUESTOS DE FIBRA DE CARBONO

Procedimiento

G.1.4.1 Colocación de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia y elevado módulo elástico
G.1.4.2 Colocación de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia y altísimo módulo elástico

G.1.5 CONFINAMIENTO DE PILARES - INCREMENTO DE LA DUCTILIDAD CON MATERIALES COMPUESTOS

Procedimiento

G.1.5.1 Colocación de tejidos unidireccionales de fibra de vidrio
G.1.5.2 Colocación de tejidos unidireccionales de fibra de basalto de alta resistencia

G.1.6 CONFINAMIENTO DE NUDOS VIGA-PILAR CON MATERIALES COMPUESTOS DE FIBRA DE CARBONO

Procedimiento

G.1.6.1 Colocación de tejidos unidireccionales y cuadriaxiales de fibra de carbono de alta resistencia y elevado módulo elástico

G.2 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA

G.2.1 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.2.1.1 Colocación de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia y elevado módulo elástico
G.2.1.2 Colocación de materiales compuestos de fibra de vidrio unidireccionales
G.2.1.3 Colocación de elementos pultrusos de fibra de carbono preimpregnados con resina epoxídica

G.2.2 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ INORGÁNICA (FRG)

G.2.2.1 Colocación de malla aprestada de fibra de vidrio resistente a los álcalis
G.2.2.2 Colocación de malla aprestada de fibra de vidrio resistente a los álcalis con mortero bicomponente a base de cal y Eco-puzolana
G.2.2.3 Colocación de malla aprestada de fibra de basalto resistente a los álcalis
G.2.2.4 Colocación de malla aprestada de fibra de vidrio resistente a los álcalis, para el refuerzo local de elementos heterogéneos

G.3 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE MADERA

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE MADERA CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.3.1 REFUERZO A FLEXIÓN DE VIGAS O VIGUETAS DE FORJADO MEDIANTE LÁMINAS PULTRUSAS DE FIBRA DE CARBONO

G.3.1.1 Colocación de láminas pultrusas de fibra de carbono de elevada resistencia y bajo módulo elástico
G.3.1.2 Colocación de láminas pultrusas de fibra de carbono de alta resistencia y módulo elástico medio
G.3.1.3 Colocación de láminas pultrusas de fibra de carbono de alta resistencia y alto módulo elástico

G.3.2 REFUERZO A FLEXIÓN DE VIGAS O VIGUETAS DE FORJADO MEDIANTE TEJIDOS DE FIBRA DE CARBONO

G.3.2.1 Colocación de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia y alto módulo elástico

G.3.3 REFUERZO A CORTANTE CON MATERIALES COMPUESTOS DE FIBRA DE CARBONO

G.3.3.1 Colocación de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia y alto módulo elástico
G.3.3.2 Colocación de tejidos bidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia y alto módulo elástico
G.3.3.3 Colocación de tejidos cuadriaxiales de fibra de carbono de alta resistencia y alto módulo elástico
G.3.3.4 Colocación de tejidos de fibra de acero de alta resistencia

G.1 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.1.1 REFUERZO A FLEXIÓN DE VIGAS O VIGUETAS DE FORJADO MEDIANTE LÁMINAS PULTRUSAS DE FIBRA DE CARBONO

Procedimiento

Preparación del soporte

Las superficies a reparar deben prepararse eliminando totalmente el hormigón degradado mediante repicado manual o mecánico (véase memoria descriptiva *F.1.1.2*) o con otros medios apropiados, tales como la hidroescarificación (véase memoria descriptiva *F.1.1.1*), con el fin de obtener un soporte sólido, sin partes sueltas y suficientemente rugoso. Cuando la eliminación del hormigón degradado se realice mediante repicado manual o mecánico, será necesario someter a cepillado los hierros de la armadura a la vista (véase memoria descriptiva *F.1.1.2*) o bien a hidroarenado (véase memoria descriptiva *F.1.1.3*), para eliminar el óxido presente y dejar la superficie como metal blanco.
El hidroarenado no será necesario si la preparación de la superficie se hubiera realizado mediante hidroescarificación, pero sí, en cambio, cuando transcurra un largo período de tiempo desde dicha operación por necesidades específicas de organización de la obra, antes del tratamiento de los hierros de la armadura.

Protección de los hierros de la armadura

Una vez eliminado el óxido, deben tratarse los hierros de la armadura mediante la aplicación a brocha de doble capa de mortero cementoso anticorrosivo monocomponente Mapefer 1K (véase memoria descriptiva *F.2.1.1*) o bicomponente Mapefer (véase memoria descriptiva *F.2.1.2*). Ambos productos, a base de aglomerantes cementosos, polímeros en polvo e inhibidores de corrosión, tienen la función específica de impedir la formación de óxido.

Intervención de reparación

La superficie a reparar debe estar limpia y saturada con agua aunque superficialmente seca (condición s.s.a.) mediante hidrolavado (véase memoria descriptiva *F.1.1.4*). Reparación de la capa de recubrimiento de las armaduras mediante el uso de alguno de los productos indicados:

— Mapegrout 430, mortero tixotrópico monocomponente, de retracción compensada y fraguado normal, de clase R3, para espesores de entre 0,5 y 3,5 cm por capa (véase memoria descriptiva *F.3.2.1*);
— Mapegrout T40, mortero tixotrópico monocomponente, de retracción compensada y fraguado normal, de clase R3, para espesores de entre 1 y 3,5 cm por capa (véase memoria descriptiva *F.3.2.2*).

Los morteros cementosos que se suministran ya premezclados en seco, deben amasarse con la cantidad de agua indicada en la ficha técnica hasta obtener una mezcla perfectamente amasada y sin grumos. Durante la preparación de los morteros debe añadirse Mapecure SRA (véase memoria descriptiva *F.6.1.1*), aditivo reductor de retracción, especial, en una proporción aproximada del 0,25% sobre el peso del mortero. La aplicación podrá realizarse con llana, paleta o mediante proyección dentro de los límites de temperatura indicados en la ficha técnica.
Si el espesor a reparar es superior al indicado, se debe realizar la intervención en varias capas y armar el mortero mediante la colocación de una malla electrosoldada de acero (véase memoria descriptiva *F.1.3.1*) de las dimensiones (sección del alambre y ancho de la malla) establecidas en el proyecto, al objeto de compensar la retracción higrométrica y garantizar un adecuado contraste a las reacciones expansivas del propio mortero.

Protección final

La protección final, una vez aplicado el sistema de refuerzo, podrá realizarse con Planitop 200, mortero cementoso monocomponente, de textura fina, para el enlucido y acabado fino de superficies de hormigón y revoques, de elevada adherencia, incluso sobre viejas pinturas al cuarzo o revestimientos plásticos esgrafiados, siempre que estén perfectamente adheridos y sean difíciles de eliminar (véase memoria descriptiva *F.9.1.5*).
Como alternativa se puede aplicar Elastocolor Pittura, revestimiento acrílico elástico (véase memoria descriptiva *F.12.3.1*), o bien Elastocolor Rasante SF, fondo de relleno fibrorreforzado elastomérico, aditivado con arena fina (véase memoria descriptiva *F.12.3.3*).

G.1 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.1.1.1 Colocación de láminas pultrusas de fibra de carbono de alta resistencia y bajo módulo elástico

Suministro y puesta en obra de láminas pultrusas de fibra de carbono preimpregnadas con resina epoxídica, de alta resistencia (≥ 3.100 MPa), bajo módulo elástico (170 GPa) y alargamiento a rotura del 2% (tipo Carboplate E170 de MAPEI), protegidas por una doble película de plástico (peel-ply) y con un contenido mínimo de fibras del 68%.
La puesta en obra de las láminas se realizará de acuerdo con el siguiente procedimiento:

— cortar Carboplate a la largura deseada;
— retirar la película protectora (peel-ply) de Carboplate;
— aplicar, con llana lisa, una capa uniforme de 1,0-1,5 mm de adhesivo epoxídico bicomponente y tixotrópico para encolados estructurales (tipo MapeWrap 11 de MAPEI) tanto sobre Carboplate como sobre el soporte al que se va a encolar la lámina.

El adhesivo epoxídico y tixotrópico debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (Mpa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a 23° C) (Mpa):	> 3 (rotura del soporte)

En el caso de soportes muy porosos y con partes sueltas, es necesario aplicar previamente el imprimador bicomponente de consistencia fluida adecuado (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI), con las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm³):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a 23° C) (Mpa):	> 3 (rotura del soporte)

— aplicación de Carboplate ejerciendo una presión ligera y uniforme.

El producto deberá tener las siguientes características de prestaciones:

Densidad (g/cm³):			1,61
Contenido de fibras (%):			68
Espesor (mm):			1,4
Anchura (mm):	50	100	150
Sección resistente (mm²):	70	140	210
Peso (g/m):	113	225	338
Resistencia a tracción (Mpa):			> 3.100
Alargamiento a rotura (%):			2
Resistencia a cortante (MPa):			77

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
— aspiración de las superficies;
— aplicación de imprimador bicomponente epoxídico, tal y como anteriormente se ha indicado;
— aplicación del estuco epoxídico y tixotrópico anteriormente descrito (espesor medio de aprox. 1,5 mm).
— Merma de lámina y adhesivos epoxídicos de alrededor del 10%.

— *por cada metro lineal de lámina de unos 50 mm de anchura* .....*(€/m)*
— *por cada metro lineal de lámina de unos 100 mm de anchura* .....*(€/m)*
— *por cada metro lineal de lámina de unos 150 mm de anchura* .....*(€/m)*

G.1 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.1.1.2 Colocación de láminas pultrusas de fibra de carbono de alta resistencia y módulo elástico medio

Suministro y puesta en obra de láminas pultrusas de fibra de carbono preimpregnadas con resina epoxídica, de alta resistencia (≥ 3.100 MPa), módulo elástico medio (200 GPa) y alargamiento a rotura del 1,4% (tipo Carboplate E200 de MAPEI), protegidas por una doble película de plástico (peel-ply) y con un contenido mínimo de fibras del 68%.
La puesta en obra de las láminas se realizará de acuerdo con el siguiente procedimiento:

— cortar Carboplate a la largura deseada;
— retirar la película protectora (peel-ply) de Carboplate;
— aplicar, con llana lisa, una capa uniforme de 1,0-1,5 mm de adhesivo epoxídico bicomponente y tixotrópico para encolados estructurales (tipo MapeWrap 11 de MAPEI) tanto sobre Carboplate como sobre el soporte al que se va a encolar la lámina.

El adhesivo epoxídico y tixotrópico debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

En el caso de soportes muy porosos y con partes sueltas, es necesario aplicar previamente el imprimador bicomponente de consistencia fluida adecuado (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI), con las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm³):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

— aplicación de Carboplate ejerciendo una presión ligera y uniforme.

El producto deberá tener las siguientes características de prestaciones:

Densidad (g/cm³):			1,61
Contenido de fibras (%):			68
Espesor (mm):			1,4
Anchura (mm):	50	100	150
Sección resistente (mm²):	70	140	210
Peso (g/m):	113	225	338
Resistencia a tracción (Mpa):			≥ 3.300
Alargamiento a rotura (%):			1,4
Resistencia a cortante (MPa):			77

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
— aspiración de las superficies;
— aplicación de imprimador bicomponente epoxídico, tal y como anteriormente se ha indicado;
— aplicación del estuco epoxídico y tixotrópico anteriormente descrito (espesor medio de aprox. 1,5mm).
— Merma de lámina y adhesivos epoxídicos de alrededor del 10%.

— *por cada metro lineal de lámina de unos 50 mm de anchura* .....*(€/m)*
— *por cada metro lineal de lámina de unos 100 mm de anchura* .....*(€/m)*
— *por cada metro lineal de lámina de unos 150 mm de anchura* .....*(€/m)*

G.1 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.1.1.3 Colocación de láminas pultrusas de fibra de carbono de alta resistencia y elevado módulo elástico

Suministro y puesta en obra de láminas pultrusas de fibra de carbono preimpregnadas con resina epoxídica, de alta resistencia (≥ 2.500 MPa), alto módulo elástico (250 GPa) y alargamiento a rotura del 0,9% (tipo Carboplate E250 de MAPEI), protegidas por una doble película de plástico (peel-ply) y con un contenido mínimo de fibras del 65%.
La puesta en obra de las láminas se realizará de acuerdo con el siguiente procedimiento:

— cortar Carboplate a la largura deseada;
— retirar la película protectora (peel-ply) de Carboplate;
— aplicar, con llana lisa, una capa uniforme de 1,0-1,5 mm de adhesivo epoxídico bicomponente y tixotrópico para encolados estructurales (tipo MapeWrap 11 de MAPEI) tanto sobre Carboplate como sobre el soporte al que se va a encolar la lámina.

El adhesivo epoxídico y tixotrópico debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

En el caso de soportes muy porosos y con partes sueltas, es necesario aplicar previamente el imprimador bicomponente de consistencia fluida adecuado (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI), con las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm³):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

— aplicar Carboplate ejerciendo una presión ligera y uniforme.

El producto deberá tener las siguientes características de prestaciones:

Densidad (g/cm³):			1,61
Contenido de fibras (%):			65
Espesor (mm):			1,4
Anchura (mm):	50	100	150
Sección resistente (mm²):	70	140	210
Peso (g/m):	113	225	338
Resistencia a tracción (Mpa):			≥ 2.500
Alargamiento a rotura (%):			0,9
Resistencia a cortante (MPa):			77

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
— aspiración de las superficies;
— aplicación de imprimador bicomponente epoxídico, tal y como anteriormente se ha indicado;
— aplicación del estuco epoxídico y tixotrópico anteriormente descrito (espesor medio de aprox. 1,5 mm).
— Merma de lámina y adhesivos epoxídicos de alrededor del 10%.

— *por cada metro lineal de lámina de unos 50 mm de anchura ..... (€/m)*
— *por cada metro lineal de lámina de unos 100 mm de anchura ..... (€/m)*
— *por cada metro lineal de lámina de unos 150 mm de anchura ..... (€/m)*

G.1 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.1.2 REFUERZO A FLEXIÓN DE VIGAS O VIGUETAS DE FORJADO MEDIANTE TEJIDOS DE FIBRA DE CARBONO

Procedimiento

Preparación del soporte

Las superficies a reparar deben prepararse eliminando totalmente el hormigón degradado mediante repicado manual o mecánico (véase memoria descriptiva *F.1.1.2*) o con otros medios apropiados tales como la hidroescarificación (véase memoria descriptiva *F.1.1.1*) con el fin de obtener un soporte sólido, sin partes sueltas y suficientemente rugoso. Cuando la eliminación del hormigón degradado se realice mediante repicado manual o mecánico, será necesario someter a cepillado los hierros de la armadura a la vista (véase memoria descriptiva *F.1.1.2*) o bien a hidroarenado (véase memoria descriptiva *F.1.1.3*), para eliminar el óxido presente y dejar la superficie como metal blanco.
El hidroarenado no será necesario si la preparación de la superficie se hubiera realizado mediante hidroescarificación, pero sí, en cambio, cuando transcurra un largo período de tiempo desde dicha operación por necesidades específicas de organización de la obra, antes del tratamiento de los hierros de la armadura.

Protección de los hierros de la armadura

Una vez eliminado el óxido, deben tratarse los hierros de la armadura mediante la aplicación a brocha de doble capa de mortero cementoso anticorrosivo monocomponente Mapefer 1K (véase memoria descriptiva *F.2.1.1*) o bicomponente Mapefer (véase memoria descriptiva *F.2.1.2*). Ambos productos, a base de aglomerantes cementosos, polímeros en polvo e inhibidores de corrosión, tienen la función específica de impedir la formación de óxido.

Intervención de reparación

La superficie a reparar debe estar limpia y saturada con agua aunque superficialmente seca (condición s.s.a.) mediante hidrolavado (véase memoria descriptiva *F.1.1.4*). Reparación de la capa de recubrimiento de las armaduras mediante el uso de alguno de los productos indicados:

— Mapegrout 430, mortero tixotrópico monocomponente, de retracción compensada y fraguado normal, de clase R3, para espesores de entre 0,5 y 3,5 cm por capa (véase memoria descriptiva *F.3.2.1*);
— Mapegrout T40, mortero tixotrópico monocomponente, de retracción compensada y fraguado normal, de clase R3, para espesores de entre 1 y 3,5 cm por capa (véase memoria descriptiva *F.3.2.2*).

Los morteros cementosos que se suministran ya premezclados en seco, deben amasarse con la cantidad de agua indicada en la ficha técnica hasta obtener una mezcla perfectamente amasada y sin grumos. Durante la preparación de los morteros debe añadirse Mapecure SRA (véase memoria descriptiva *F.6.1.1*), aditivo reductor de retracción, especial, en una proporción del 0,25% sobre el peso del mortero. La aplicación podrá realizarse con llana, paleta o mediante proyección dentro de los límites de temperatura indicados en la ficha técnica.
Si el espesor a reparar es superior al indicado, se debe realizar la intervención en varias capas y armar el mortero mediante la colocación de una malla electrosoldada de acero (véase memoria descriptiva *F.1.3.1*) de las dimensiones (sección del alambre y ancho de la malla) establecidas en el proyecto, al objeto de compensar la retracción higrométrica y garantizar un adecuado contraste a las reacciones expansivas del propio mortero.

Protección final

La protección final, una vez aplicado el sistema de refuerzo, podrá realizarse con Planitop 200, mortero cementoso monocomponente, de textura fina, para el enlucido y acabado fino de superficies de hormigón y revoques, de elevada adherencia, incluso sobre viejas pinturas al cuarzo o revestimientos plásticos esgrafiados, siempre que estén perfectamente adheridos y sean difíciles de eliminar (véase memoria descriptiva *F.9.1.5*).
Como alternativa se puede aplicar Elastocolor Pittura, revestimiento acrílico elástico (véase memoria descriptiva *F.12.3.1*), o bien Elastocolor Rasante SF, fondo de relleno fibrorreforzado elastomérico, aditivado con arena fina (véase memoria descriptiva *F.12.3.3*).

G.1 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.1.2.1 Colocación de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia y elevado módulo elástico

Suministro y puesta en obra protegida de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia (4.830 N/mm^2) y elevado módulo elástico (230.000 N/mm2) (tipo MapeWrap C UNI-AX de MAPEI).
La puesta en obra de los tejidos se realizará por el "sistema en húmedo" o el "sistema en seco" según el siguiente procedimiento:

— aplicación de imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI);
— enlucido del soporte con estuco epoxídico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI);
— impregnación del tejido a pie de obra para el "sistema en húmedo" (tipo MapeWrap 21 de Mapei);
— como alternativa, impregnación del tejido en obra mediante el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI).

El imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm^3):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a 23º C) (Mpa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo epoxídico y tixotrópico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en húmedo" (tipo MapeWrap 21 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	30
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,2
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	65
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	2000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	2500
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 3 – 5 giros) (mPas):	7000
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	40
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,8
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	60
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	1400
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	3000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

Según sea el tipo de intervención a realizar, se podrá optar por un tejido con un gramaje de 300 ó 600 g/m^2 y de 10, 20 y 40 cm de anchura.

Los tejidos de fibra de carbono tendrán, respectivamente, las siguientes características:

Gramaje (g/m²):	300	600
Densidad (kg/m³):	1.800	1.800
Espesor equivalente de tejido seco (mm):	0,166	0,333
Área resistente por unidad de anchura (mm²/m):	166,6	333,3
Resistencia mecánica a tracción (N/mm²):	4.830	4.830
Carga máxima por unidad de anchura (kN/mm):	> 800	> 1.600
Módulo elástico a tracción (N/mm²):	230.000	230.000
Alargamiento a rotura (%):	2	2
Adherencia al hormigón (N/mm²):	> 3 (rotura del soporte)	

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
— aspiración de las superficies;
— puesta en obra del ciclo de aplicación anteriormente descrito;

— *por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 300 g/m^2* .....*(€/m^2)*
— *por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 600 g/m^2* .....*(€/m^2)*

G.1 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.1.2.2 Colocación de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia y altísimo módulo elástico

Suministro y puesta en obra protegida de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia (4.410 N/mm^2) y elevado módulo elástico (390.000 N/mm^2) (tipo MapeWrap C UNI-AX HM de MAPEI).
La puesta en obra de los tejidos se realizará por el "sistema en húmedo" o el "sistema en seco" según el siguiente procedimiento:

— aplicación de imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI);
— enlucido del soporte con estuco epoxídico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI);
— impregnación del tejido a pie de obra para el "sistema en húmedo" (tipo MapeWrap 21 de MAPEI);
— como alternativa, impregnación del tejido en obra mediante el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI).

El imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm^3):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo epoxídico y tixotrópico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en húmedo" (tipo MapeWrap 21 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	30
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,2
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	65
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	2000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	2500
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 3 – 5 giros) (mPas):	7000
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	40
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,8
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	60
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	1400
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	3000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

Según sea el tipo de intervención a realizar, se podrá optar por un tejido con un gramaje de 300 ó 600 g/m^2 y de 10, 20 y 40 cm de anchura.

Los tejidos de fibra de carbono tendrán, respectivamente, las siguientes características:

Gramaje (g/m²):	300	600
Densidad (kg/m³):	1.820	1,820
Espesor equivalente de tejido seco (mm):	0,164	0,329
Área resistente por unidad de anchura (mm²/m):	164,8	329,6
Resistencia mecánica a tracción (N/mm²):	4.410	4.410
Carga máxima por unidad de anchura (kN/mm):	> 700	>1.400
Módulo elástico a tracción (N/mm²):	390.000	390.000
Alargamiento a rotura (%):	1,1	1,1
Adherencia al hormigón (N/mm²):	> 3 (rotura del soporte)	

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
— aspiración de las superficies;
— puesta en obra del ciclo de aplicación anteriormente descrito;

— *por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 300 g/m^2* .....*(€/m^2)*
— *por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 600 g/m^2* .....*(€/m^2)*

G.1 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.1.3 REFUERZO A CORTANTE CON MATERIALES COMPUESTOS DE FIBRA DE CARBONO

Procedimiento

Preparación del soporte

Las superficies a reparar deben prepararse eliminando totalmente el hormigón degradado mediante repicado manual o mecánico (véase memoria descriptiva *F.1.1.2*) o con otros medios apropiados tales como la hidroescarificación (véase memoria descriptiva *F.1.1.1*) con el fin de obtener un soporte sólido, sin partes sueltas y suficientemente rugoso. Cuando la eliminación del hormigón degradado se realice mediante repicado manual o mecánico, será necesario someter a cepillado los hierros de la armadura a la vista (véase memoria descriptiva *F.1.1.2*) o bien a hidroarenado (véase memoria descriptiva *F.1.1.3*), para eliminar el óxido presente y dejar la superficie como metal blanco.
El hidroarenado no será necesario si la preparación de la superficie se hubiera realizado mediante hidroescarificación, pero sí, en cambio, cuando transcurra un largo período de tiempo desde dicha operación por necesidades específicas de organización de la obra, antes del tratamiento de los hierros de la armadura.

Protección de los hierros de la armadura

Una vez eliminado el óxido, deben tratarse los hierros de la armadura mediante la aplicación a brocha de doble capa de mortero cementoso anticorrosivo monocomponente Mapefer 1K (véase memoria descriptiva *F.2.1.1*) o bicomponente Mapefer (véase memoria descriptiva *F.2.1.2*). Ambos productos, a base de aglomerantes cementosos, polímeros en polvo e inhibidores de corrosión, tienen la función específica de impedir la formación de óxido.

Intervención de reparación

La superficie a reparar debe estar limpia y saturada con agua aunque superficialmente seca (condición s.s.a.) mediante hidrolavado (véase memoria descriptiva *F.1.1.4*). Reparación de la capa de recubrimiento de las armaduras mediante el uso de alguno de los productos indicados:

— Mapegrout 430, mortero tixotrópico monocomponente, de retracción compensada y fraguado normal, de clase R3, para espesores de entre 0,5 y 3,5 cm por capa (véase memoria descriptiva *F.3.2.1*);
— Mapegrout T40, mortero tixotrópico monocomponente, de retracción compensada y fraguado normal, de clase R3, para espesores de entre 1 y 3,5 cm por capa (véase memoria descriptiva *F.3.2.2*).

Los morteros cementosos que se suministran ya premezclados en seco, deben amasarse con la cantidad de agua indicada en la ficha técnica hasta obtener una mezcla perfectamente amasada y sin grumos. Durante la preparación de los morteros debe añadirse Mapecure SRA (véase memoria descriptiva *F.6.1.1*), aditivo reductor de retracción, especial, en una proporción del 0,25% sobre el peso del mortero. La aplicación podrá realizarse con llana, paleta o mediante proyección dentro de los límites de temperatura indicados en la ficha técnica.
Si el espesor a reparar es superior al indicado, se debe realizar la intervención en varias capas y armar el mortero mediante la colocación de una malla electrosoldada de acero (véase memoria descriptiva *F.1.3.1*) de las dimensiones (sección del alambre y ancho de la malla) establecidas en el proyecto, al objeto de compensar la retracción higrométrica y garantizar un adecuado contraste a las reacciones expansivas del propio mortero.

Protección final

La protección final, una vez aplicado el sistema de refuerzo, podrá realizarse con Planitop 200, mortero cementoso monocomponente, de textura fina, para el enlucido y acabado fino de superficies de hormigón y revoques, de elevada adherencia, incluso sobre viejas pinturas al cuarzo o revestimientos plásticos esgrafiados, siempre que estén perfectamente adheridos y sean difíciles de eliminar (véase memoria descriptiva *F.9.1.5*).
Como alternativa se puede aplicar Elastocolor Pittura, revestimiento acrílico elástico (véase memoria descriptiva *F.12.3.1*), o bien Elastocolor Rasante SF, fondo de relleno fibrorreforzado elastomérico, aditivado con arena fina (véase memoria descriptiva *F.12.3.3*).

G.1 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.1.3.1 Colocación de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia y elevado módulo elástico

Suministro y puesta en obra protegida de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia (4.830 N/mm^2) y elevado módulo elástico (230.000 N/mm^2) (tipo MapeWrap C UNI-AX de MAPEI).
La puesta en obra de los tejidos se realizará por el "sistema en húmedo" o el "sistema en seco" según el siguiente procedimiento:

— aplicación de imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI);
— enlucido del soporte con estuco epoxídico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI);
— impregnación del tejido a pie de obra para el "sistema en húmedo" (tipo MapeWrap 21 de MAPEI);
— como alternativa, impregnación del tejido en obra mediante el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI).

El imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm^3):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo epoxídico y tixotrópico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en húmedo" (tipo MapeWrap 21 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	30
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,2
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	65
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	2000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	2500
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 3 – 5 giros) (mPas):	7000
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	40
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,8
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	60
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	1400
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	3000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

Según el tipo de intervención a realizar, se podrá optar por un tejido con un gramaje de 300 ó 600 g/m^2 y de 10, 20 y 40 cm de anchura.

Los tejidos de fibra de carbono tendrán, respectivamente, las siguientes características:

Gramaje (g/m^2):	300	600
Densidad (kg/m^3):	1.800	1.800
Espesor equivalente de tejido seco (mm):	0,166	0,333
Área resistente por unidad de anchura (mm^2/m):	166,6	333,3
Resistencia mecánica a tracción (N/mm^2):	4.830	4.830
Carga máxima por unidad de anchura (kN/mm):	> 800	> 1.600
Módulo elástico a tracción (N/mm^2):	230.000	230.000
Alargamiento a rotura (%):	2	2
Adherencia al hormigón (N/mm^2):	> 3 (rotura del soporte)	

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
— aspiración de las superficies;
— puesta en obra del ciclo de aplicación anteriormente descrito;

— *por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 300 g/ m^2 .....(€/m^2)*
— *por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 600 g/ m^2 .....(€/m^2)*

G.1 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.1.3.2 Colocación de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia y altísimo módulo elástico

Suministro y puesta en obra protegida de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia (4.410 N/mm^2) y elevado módulo elástico (390.000 N/mm^2) (tipo MapeWrap C UNI-AX HM de MAPEI).
La puesta en obra de los tejidos se realizará por el "sistema húmedo" o el "sistema en seco" según el siguiente procedimiento:

— aplicación de imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI);
— enlucido del soporte con estuco epoxídico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI);
— impregnación del tejido a pie de obra para el "sistema en húmedo" (tipo MapeWrap 21 de MAPEI);
— como alternativa, impregnación del tejido en obra mediante el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI).

El imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm^3):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo epoxídico y tixotrópico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en húmedo" (tipo MapeWrap 21 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	30
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,2
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	65
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	2000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	2500
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 3 – 5 giros) (mPas):	7000
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	40
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,8
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	60
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	1400
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	3000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

Según el tipo de intervención a realizar, se podrá optar por un tejido con un gramaje de 300 ó 600 g/m^2 y de 10, 20 y 40 cm de anchura.

Los tejidos de fibra de carbono tendrán, respectivamente, las siguientes características:

Gramaje (g/m^2):	300	600
Densidad (kg/m^3):	1.820	1.820
Espesor equivalente de tejido seco (mm):	0,164	0,329
Área resistente por unidad de anchura (mm^2/m):	164,8	329,6
Resistencia mecánica a tracción (N/mm^2):	4.410	4.410
Carga máxima por unidad de anchura (kN/mm):	> 700	> 1.400
Módulo elástico a tracción (N/mm^2):	390.000	390.000
Alargamiento a rotura (%):	1,1	1,1
Adherencia al hormigón (N/mm^2):	> 3 (rotura del soporte)	

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
— aspiración de las superficies;
— puesta en obra del ciclo de aplicación anteriormente descrito;

— *por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 300 g/ m^2* .....*(€/m^2)*
— *por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 600 g/ m^2* .....*(€/m^2)*

G.1 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.1.3.3 Colocación de tejidos bidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia y elevado módulo elástico

Suministro y puesta en obra protegida de tejidos bidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia (4.830 N/mm^2) y elevado módulo elástico (230.000 N/mm2) (tipo MapeWrap C BI-AX de MAPEI). La puesta en obra de los tejidos se realizará por el "sistema en seco" según el siguiente procedimiento:

— aplicación de imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI);
— enlucido del soporte con estuco epoxídico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI);
— impregnación del tejido en obra mediante el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI).

El imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm^3):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo epoxídico y tixotrópico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 3 – 5 giros) (mPas):	7000
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	40
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,8
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	60
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	1400
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	3000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

Según el tipo de intervención a realizar, se podrá optar por un tejido con un gramaje de 230 ó 360 g/m^2 y de 20 y 40 cm de anchura.

Los tejidos de fibra de carbono tendrán, respectivamente, las siguientes características:

Gramaje (g/m^2):	230	360
Densidad (kg/m^3):	1.81	1.810
Espesor equivalente de tejido seco (mm):	0,064	0,10
Área resistente por unidad de anchura (mm^2/m):	64,2	105
Resistencia mecánica a tracción (N/mm^2):	4.830	4.830
Carga máxima por unidad de anchura (kN/mm):	> 305	> 500
Módulo elástico a tracción (N/mm^2):	230.000	230.000
Alargamiento a rotura (%):	2	2
Adherencia al hormigón (N/mm^2):	> 3 (rotura del soporte)	

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
— aspiración de las superficies;
— puesta en obra del ciclo de aplicación anteriormente descrito;

— *por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 230 g/ m²* .....(€/m²)
— *por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 360 g/ m²* .....(€/m²)

G.1 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.1.3.4 Colocación de tejidos cuadriaxiales de fibra de carbono de alta resistencia y elevado módulo elástico

Suministro y puesta en obra protegida de tejidos cuadriaxiales de fibra de carbono de alta resistencia (4.830 N/mm^2) y elevado módulo elástico (230.000 N/mm^2) (tipo MapeWrap C Quadri-AX de MAPEI).
La puesta en obra de los tejidos se realizará por el "sistema en seco" según el siguiente procedimiento:

— aplicación de imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI);
— enlucido del soporte con estuco epoxídico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI);
— impregnación del tejido en obra mediante el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI).

El imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm^3):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo epoxídico y tixotrópico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 3 – 5 giros) (mPas):	7000
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	40
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,8
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	60
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	1400
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	3000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

Según el tipo de intervención a realizar, se podrá optar por un tejido con un gramaje de 380 ó 760 g/m^2 y de 30 y 48 cm de anchura.

Los tejidos de fibra de carbono tendrán, respectivamente, las siguientes características:

Gramaje (g/m^2):	380	760
Densidad (kg/m^3):	1.810	1.810
Espesor equivalente de tejido seco (mm):	0,053	0,106
Área resistente por unidad de anchura (mm^2/m):	53,1	106,1
Resistencia mecánica a tracción (N/mm^2):	4.830	4.830
Carga máxima por unidad de anchura (kN/mm):	> 254	> 500
Módulo elástico a tracción (N/mm^2):	230.000	230.000
Alargamiento a rotura (%):	2	2
Adherencia al hormigón (N/mm^2):	> 3 (rotura del soporte)	

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
— aspiración de las superficies;
— puesta en obra del ciclo de aplicación anteriormente descrito;

— *por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 380 g/ m^2* .....(€/m^2)
— *por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 760 g/ m^2* .....(€/m^2)

G.1 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.1.3.5 Colocación de tejidos de fibra de acero de alta resistencia

Suministro y puesta en obra protegida de tejidos de fibra de acero de alta resistencia (2.845 N/mm2) (tipo MapeWrap S Fabric de MAPEI).
La puesta en obra de los tejidos se realizará por el "sistema en seco" según el siguiente procedimiento:

— aplicación de imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI).
— enlucido del soporte con estuco epoxídico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI);
— colocación del tejido de acero de alta resistencia (tipo MapeWrap S Fabric de MAPEI);
— aplicación de una capa sucesiva de estuco epoxídico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI), de tal modo que el tejido de refuerzo quede recubierto de manera homogénea.

El imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm³):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo epoxídico y tixotrópico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

Los tejidos de fibra de acero tendrán, respectivamente, las siguientes características:

Gramaje (g/m^2):	2.100
Carga de rotura media por hilo (N):	3.600
Área resistente por unidad de anchura (mm²/m):	373,8
Resistencia mecánica a tracción (N/mm²):	> 2.845
Carga máxima por unidad de anchura (kN/mm):	735
Módulo elástico a tracción (N/mm^2):	210.000
Alargamiento a rotura (%):	2,6
Adherencia al hormigón (N/mm²):	> 2,4 (rotura del soporte)
Resistencia mecánica a tracción tejido impregnado (N/mm²):	> 1.900
Módulo elástico a tracción tejido impregnado (N/mm^2):	> 190.000
Alargamiento a rotura tejido impregnado (%):	> 1

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
— aspiración de las superficies;
— puesta en obra del ciclo de aplicación anteriormente descrito;

— *por cada metro de tejido aplicado* .....*(€/m)*

G.1 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.1.3.6 Colocación de cuerdas de fibra de acero de alta resistencia

Suministro y puesta en obra de cuerdas de fibra de acero de alta resistencia (2.845 N/mm^2) (tipo MapeWrap S Fiocco de MAPEI).
La puesta en obra de las cuerdas se realizará de acuerdo con el siguiente procedimiento:

— realización de los agujeros de diámetro y profundidad adecuados;
— aplicación de imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI) con ayuda de un escobillón en el interior de los agujeros;
— relleno de los agujeros con estuco epoxídico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI);
— colocación de las porciones de cuerda de fibra de acero de alta resistencia (tipo MapeWrap S Fabric de MAPEI);
— aplicación de una capa sucesiva de estuco epoxídico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI), en el extremo opuesto de las cuerdas debidamente dispuestas "en abanico" de tal modo que el refuerzo quede recubierto de manera homogénea.

El imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm³):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo epoxídico y tixotrópico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

Las cuerdas de fibra de acero, disponibles en dos diámetros diferentes (10 y 12 mm), tendrán respectivamente las siguientes características:

Densidad lineal (g/cm³):		4,84	
Resistencia mecánica a tracción (N/mm²):		2.086	
Módulo elástico a tracción (N/mm^2):	:	210.000	
Alargamiento a rotura (%):		> 2,0	
Espesor (mm):		4,30 (010 mm)	5,20 (Ø12 mm)
Área resistente por unidad de anchura (mm²/m):		4.300	5.200
Carga máxima por unidad de anchura (kN/mm):		8.969,8	10.847,2

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
— aspiración de las superficies;
— puesta en obra del ciclo de aplicación anteriormente descrito;

— *por cada metro de cuerda aplicada, 10 mm de diámetro* .....*(€/m)*
— *por cada metro de cuerda aplicada, 12 mm de diámetro* .....*(€/m)*

G.1 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.1.4 CONFINAMIENTO DE PILARES - INCREMENTO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y DE LA DUCTILIDAD CON MATERIALES COMPUESTOS DE FIBRA DE CARBONO

Procedimiento

Preparación del soporte

Las superficies a reparar deben prepararse eliminando totalmente el hormigón degradado mediante repicado manual o mecánico (véase memoria descriptiva *F.1.1.2)* o con otros medios apropiados tales como la hidroescarificación (véase memoria descriptiva *F.1.1.1)* con el fin de obtener un soporte sólido, sin partes sueltas y suficientemente rugoso. Cuando la eliminación del hormigón degradado se realice mediante repicado manual o mecánico, será necesario someter a cepillado los hierros de la armadura a la vista (véase memoria descriptiva *F.1.1.2)* o bien a hidroarenado (véase memoria descriptiva *F.1.1.3*), para eliminar el óxido presente y dejar la superficie como metal blanco.
El hidroarenado no será necesario si la preparación de la superficie se hubiera realizado mediante hidroescarificación, pero sí, en cambio, cuando transcurra un largo período de tiempo desde dicha operación por necesidades específicas de organización de la obra, antes del tratamiento de los hierros de la armadura.

Protección de los hierros de la armadura

Una vez eliminado el óxido, deben tratarse los hierros de la armadura mediante la aplicación a brocha de doble capa de mortero cementoso anticorrosivo monocomponente Mapefer 1K (véase memoria descriptiva *F.2.1.1*) o bicomponente Mapefer (véase memoria descriptiva *F.2.1.2*). Ambos productos, a base de aglomerantes cementosos, polímeros en polvo e inhibidores de corrosión, tienen la función específica de impedir la formación de óxido.

Intervención de reparación

La superficie a reparar debe estar limpia y saturada con agua aunque superficialmente seca (condición s.s.a.) mediante hidrolavado (véase memoria descriptiva *F.1.1.4)*. Reparación de la capa de recubrimiento de las armaduras mediante el uso de alguno de los productos indicados:

— Mapegrout 430, mortero tixotrópico monocomponente, de retracción compensada y fraguado normal, de clase R3, para espesores de entre 0,5 y 3,5 cm por capa (véase memoria descriptiva *F.3.2.1)*;
— Mapegrout T60, mortero tixotrópico monocomponente, de retracción compensada y fraguado normal, de clase R4, para espesores de entre 1 y 3,5 cm por capa (véase memoria descriptiva *F.4.1.2*).

Los morteros cementosos que se suministran ya premezclados en seco, deben amasarse con la cantidad de agua indicada en la ficha técnica hasta obtener una mezcla perfectamente amasada y sin grumos. Durante la preparación de los morteros debe añadirse Mapecure SRA (véase memoria descriptiva *F.6.1.1*), aditivo reductor de retracción, especial,, en una proporción aproximada del 0,25% sobre el peso del mortero. La aplicación podrá realizarse con llana, paleta o mediante proyección dentro de los límites de temperatura indicados en la ficha técnica.
Si el espesor a reparar es superior al indicado, se debe realizar la intervención en varias capas y armar el mortero mediante la colocación de una malla electrosoldada de acero (véase memoria descriptiva *F.1.3.1*) de las dimensiones (sección del alambre y ancho de la malla) establecidas en el proyecto, al objeto de compensar la retracción higrométrica y garantizar un adecuado contraste a las reacciones expansivas del propio mortero.
Deberán redondearse debidamente todas las aristas vivas de modo que se obtenga un radio de curvatura de al menos 20 mm.

Protección final

La protección final, una vez aplicado el sistema de refuerzo, podrá realizarse con Planitop 200, mortero cementoso monocomponente, de textura fina, para el enlucido y acabado fino de superficies de hormigón y revoques, de elevada adherencia, incluso sobre viejas pinturas al cuarzo o revestimientos plásticos esgrafiados, siempre que estén perfectamente adheridos y sean difíciles de eliminar (véase memoria descriptiva *F.9.1.5*).
Como alternativa se puede aplicar Elastocolor Pittura, revestimiento acrílico elástico (véase memoria descriptiva *F.12.3.1)*, o bien Elastocolor Rasante SF, fondo de relleno fibrorreforzado elastomérico, aditivado con arena fina (véase memoria descriptiva *F.12.3.3)*.

G.1 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.1.4.1 Colocación de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia y elevado módulo elástico

Suministro y puesta en obra protegida de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia (4.830 N/mm^2) y elevado módulo elástico (230.000 N/mm^2) (tipo MapeWrap C UNI-AX de MAPEI) para el confinamiento de pilares.
La puesta en obra de los tejidos se realizará por el "sistema en húmedo" o el "sistema en seco" según el siguiente procedimiento:

— aplicación de imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI);
— enlucido del soporte con estuco epoxídico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI); impregnación del tejido a pie de obra para el "sistema en húmedo" (tipo MapeWrap 21 de Mapei);
— como alternativa, impregnación del tejido en obra mediante el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI).

Nota: los extremos de cada una de las tiras de tejido utilizadas para el confinamiento deberán solaparse al menos 20 cm.

El imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm^3):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo epoxídico y tixotrópico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en húmedo" (tipo MapeWrap 21 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	30
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,2
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	65
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	2000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	2500
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 3 – 5 giros) (mPas):	7000
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	40
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,8
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	60
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	1400
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	3000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

Según el tipo de intervención a realizar, se podrá optar por un tejido con un gramaje de 300 ó 600 g/m^2 y de 10, 20 y 40 cm de anchura.

Los tejidos de fibra de carbono tendrán, respectivamente, las siguientes características:

Gramaje (g/m^2):	300	600
Densidad (kg/m^3):	1.800	1.800
Espesor equivalente de tejido seco (mm):	0,166	0,333
Área resistente por unidad de anchura (mm^2/m):	166,6	333,3
Resistencia mecánica a tracción (N/mm^2):	4.830	4.830
Carga máxima por unidad de anchura (kN/mm):	> 800	> 1.600
Módulo elástico a tracción (N/mm^2):	230.000	230.000
Alargamiento a rotura (%):	2	2
Adherencia al hormigón (N/mm^2):	> 3 (rotura del soporte)	

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
— aspiración de las superficies;
— puesta en obra del ciclo de aplicación anteriormente descrito;

— *por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 300 g/m^2* .....*(€/m^2)*
— *por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 600 g/m^2* .....*(€/m^2)*

G.1 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.1.4.2 Colocación de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia y altísimo módulo elástico

Suministro y puesta en obra protegida de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia (4.410 N/mm^2) y altísimo módulo elástico (390.000 N/mm^2) (tipo MapeWrap C UNI-AX HM de MAPEI).
La puesta en obra de los tejidos se realizará por el "sistema en húmedo" o el "sistema en seco" según el siguiente procedimiento:

— aplicación de imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI);
— enlucido del soporte con estuco epoxídico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI);
— impregnación del tejido a pie de obra para el "sistema en húmedo" (tipo MapeWrap 21 de MAPEI);
— como alternativa, impregnación del tejido en obra mediante el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI).
Nota: los extremos de cada una de las tiras de tejido utilizadas para el confinamiento deberán solaparse al menos 20 cm.

El imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm^3):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo epoxídico y tixotrópico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en húmedo" (tipo MapeWrap 21 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	30
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,2
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	65
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	2000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	2500
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 3 – 5 giros) (mPas):	7000
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	40
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,8
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	60
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	1400
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	3000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

Según el tipo de intervención a realizar, se podrá optar por un tejido con un gramaje de 300 ó 600 g/m^2 y de 10, 20 y 40 cm de anchura.

Los tejidos de fibra de carbono tendrán, respectivamente, las siguientes características:

Gramaje (g/m^2):	300	600
Densidad (kg/m^3):	1.820	1.820
Espesor equivalente de tejido seco (mm):	0,164	0,329
Área resistente por unidad de anchura (mm^2/m):	164,8	329,6
Resistencia mecánica a tracción (N/mm^2):	4.410	4.410
Carga máxima por unidad de anchura (kN/mm):	> 700	> 1.400
Módulo elástico a tracción (N/mm^2):	390.000	390.000
Alargamiento a rotura (%):	1,1	1,1

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
-aspiración de las superficies;
-puesta en obra del ciclo de aplicación anteriormente descrito;

-por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 300 g/m^2 *.....(€/m^2)*
-por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 600 g/m^2 *.....(€/m^2)*

G.1 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.1.5 CONFINAMIENTO DE PILARES INCREMENTO DE LA DUCTILIDAD CON MATERIALES COMPUESTOS
Procedimiento

Preparación del soporte

Las superficies a reparar deben prepararse eliminando totalmente el hormigón degradado mediante repicado manual o mecánico (véase memoria descriptiva *F.1.1.2)* o con otros medios apropiados tales como la hidroescarificación (véase memoria descriptiva *F.1.1.1)* con el fin de obtener un soporte sólido, sin partes sueltas y suficientemente rugoso. Cuando la eliminación del hormigón degradado se realice mediante repicado manual o mecánico, será necesario someter a cepillado los hierros de la armadura a la vista (véase memoria descriptiva *F.1.1.2)* o bien a hidroarenado (véase memoria descriptiva *F.1.1.3),* para eliminar el óxido presente y dejar la superficie como metal blanco.
El hidroarenado no será necesario si la preparación de la superficie se hubiera realizado mediante hidroescarificación, pero sí, en cambio, cuando transcurra un largo período de tiempo desde dicha operación por necesidades específicas de organización de la obra, antes del tratamiento de los hierros de la armadura.

Protección de los hierros de la armadura

Una vez eliminado el óxido, deben tratarse los hierros de la armadura mediante la aplicación a brocha de doble capa de mortero cementoso anticorrosivo monocomponente Mapefer 1K (véase memoria descriptiva *F.2.1.1)* o bicomponente Mapefer (véase memoria descriptiva *F.2.1.2).* Ambos productos, a base de aglomerantes cementosos, polímeros en polvo e inhibidores de corrosión, tienen la función específica de impedir la formación de óxido.

Intervención de reparación

La superficie a reparar debe estar limpia y saturada con agua aunque superficialmente seca (condición s.s.a.) mediante hidrolavado (véase memoria descriptiva *F.1.1.4).* Reparación de la capa de recubrimiento de las armaduras mediante el uso de alguno de los productos indicados:

— Mapegrout 430, mortero tixotrópico monocomponente, de retracción compensada y fraguado normal, de clase R3, para espesores de entre 0,5 y 3,5 cm por capa (véase memoria descriptiva *F.3.2.1);*
— Mapegrout T60, mortero tixotrópico monocomponente, de retracción compensada y fraguado normal, de clase R4, para espesores de entre 1 y 3,5 cm por capa (véase memoria descriptiva *F.4.1.2).*

Los morteros cementosos que se suministran ya premezclados en seco, deben amasarse con la cantidad de agua indicada en la ficha técnica hasta obtener una mezcla perfectamente amasada y sin grumos. Durante la preparación de los morteros debe añadirse Mapecure SRA (véase memoria descriptiva *F.6.1.1*), aditivo reductor de retracción, especial,, en una proporción aproximada del 0,25% sobre el peso del mortero. La aplicación podrá realizarse con llana, paleta o mediante proyección dentro de los límites de temperatura indicados en la ficha técnica.
Si el espesor a reparar es superior al indicado, se debe realizar la intervención en varias capas y armar el mortero mediante la colocación de una malla electrosoldada de acero (véase memoria descriptiva *F.1.3.1*) de las dimensiones (sección del alambre y ancho de la malla) establecidas en el proyecto, al objeto de compensar la retracción higrométrica y garantizar un adecuado contraste a las reacciones expansivas del propio mortero.
Deberán redondearse debidamente todas las aristas vivas de modo que se obtenga un radio de curvatura de al menos 20 mm.

Protección final

La protección final, una vez aplicado el sistema de refuerzo, podrá realizarse con Planitop 200, mortero cementoso monocomponente, de textura fina, para el enlucido y acabado fino de superficies de hormigón y revoques, de elevada adherencia, incluso sobre viejas pinturas al cuarzo o revestimientos plásticos esgrafiados, siempre que estén perfectamente adheridos y sean difíciles de eliminar (véase memoria descriptiva *F.9.1.5).*
Como alternativa se puede aplicar Elastocolor Pittura, revestimiento acrílico elástico (véase memoria descriptiva *F.12.3.1*), o bien Elastocolor Rasante SF, fondo de relleno fibrorreforzado elastomérico, aditivado con arena fina (véase memoria descriptiva *F.12.3.3).*

G.1 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.1.5.1 Colocación de tejidos unidireccionales de fibra de vidrio

Suministro y puesta en obra de tejidos unidireccionales de fibra de vidrio (tipo MapeWrap G UNI-AX de MAPEI) para el confinamiento de pilares con el fin de incrementar la ductilidad. La puesta en obra de los tejidos se realizará por el "sistema en húmedo" o el "sistema en seco" según el siguiente procedimiento:

— aplicación de imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI);
— enlucido del soporte con estuco epoxídico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI);
— impregnación del tejido a pie de obra para el "sistema en húmedo" (tipo MapeWrap 21 de MAPEI);
— como alternativa, impregnación del tejido en obra mediante el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI).
Nota: los extremos de cada una de las tiras de tejido utilizadas para el confinamiento deberán solaparse al menos 20 cm.

El imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm³):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo epoxídico y tixotrópico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en húmedo" (tipo MapeWrap 21 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	30
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,2
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	65
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	2000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	2500
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 3 – 5 giros) (mPas):	7000
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	40
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,8
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	60
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	1400
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	3000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

Según el tipo de intervención a realizar, se podrá optar por un tejido con un gramaje de 300 ó 900 g/m^2 y de 30, 20 y 60 cm de anchura.

Los tejidos de fibra de carbono tendrán, respectivamente, las siguientes características:

Tipo de fibra:	vidrio de tipo E	
Gramaje (g/m^2):	300	900
Densidad (kg/m^3):	2.620	2.620
Espesor equivalente de tejido seco (mm):	0,16	0,48
Área resistente por unidad de anchura (mm^2/m):	114,1	342,2
Resistencia mecánica a tracción (N/mm^2):	2.560	2.560
Módulo elástico a tracción (N/mm^2):	70	70
Alargamiento a rotura (%):	> 3	> 3
Adherencia al hormigón (N/mm^2):	> 3 (rotura del soporte)	

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
— aspiración de las superficies;
— puesta en obra del ciclo de aplicación anteriormente descrito;

— *por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 300 g/m^2* .....*(€/m^2)*
— *por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 900 g/m^2* .....*(€/m^2)*

G.1 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.1.5.2 Colocación de tejidos unidireccionales de fibra de basalto de alta resistencia

Suministro y puesta en obra protegida de tejidos unidireccionales de fibra de basalto de alta resistencia (4.840 MPa) (tipo MapeWrap G UNI-AX de MAPEI) para el confinamiento de pilares con el fin de incrementar la ductilidad.
La puesta en obra de los tejidos se realizará por el "sistema en seco" según el siguiente procedimiento:

— aplicación de imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI);
— enlucido del soporte con estuco epoxídico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI);
— impregnación del tejido en obra mediante el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI).
Nota: los extremos de cada una de las tiras de tejido utilizadas para el confinamiento deberán solaparse al menos 20 cm.

El imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm³):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo epoxídico y tixotrópico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 3 – 5 giros) (mPas):	7000
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	40
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,8
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	60
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	1400
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	3000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

Según sea el tipo de intervención a realizar, se podrá optar por un tejido con un gramaje de 400 ó 600 g/m^2 y 40 cm de ancho.

Los tejidos de fibra de carbono tendrán, respectivamente, las siguientes características:

Tipo de fibra:	basalto 1220 tex	
Gramaje (g/m^2):	400	600
Densidad (kg/m^3):	2.750	2.750
Espesor equivalente de tejido seco (mm):	0,143	0,214
Área resistente por unidad de anchura (mm^2/m):	142,6	214,2
Resistencia mecánica a tracción (N/mm^2):	2.560	2.560
Módulo elástico a tracción (N/mm^2):	89	89
Alargamiento a rotura (%):	>3	>3
Adherencia al hormigón (N/mm^2):	> 3 (rotura del soporte)	

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
— aspiración de las superficies;
— puesta en obra del ciclo de aplicación anteriormente descrito;

— *por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 400 g/m^2* *.....(€/m^2)*
— *por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 600 g/m^2* *.....(€/m^2)*

G.1 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.1.6 CONFINAMIENTO DE NUDOS VIGA-PILAR CON MATERIALES COMPUESTOS DE FIBRA DE CARBONO
Procedimiento

Preparación del soporte

Las superficies a reparar deben prepararse eliminando totalmente el hormigón degradado mediante repicado manual o mecánico (véase memoria descriptiva *F.1.1.2)* o con otros medios apropiados tales como la hidroescarificación (véase memoria descriptiva *F.1.1.1)* con el fin de obtener un soporte sólido, sin partes sueltas y suficientemente rugoso. Cuando la eliminación del hormigón degradado se realice mediante repicado manual o mecánico, será necesario someter a cepillado los hierros de la armadura a la vista (véase memoria descriptiva *F.1.1.2)* o bien a hidroarenado (véase memoria descriptiva *F.1.1.3)*, para eliminar el óxido presente y dejar la superficie como metal blanco.
El hidroarenado no será necesario si la preparación de la superficie se hubiera realizado mediante hidroescarificación, pero sí, en cambio, cuando transcurra un largo período de tiempo desde dicha operación por necesidades específicas de organización de la obra, antes del tratamiento de los hierros de la armadura.

Protección de los hierros de la armadura

Una vez eliminado el óxido, deben tratarse los hierros de la armadura mediante la aplicación a brocha de doble capa de mortero cementoso anticorrosivo monocomponente Mapefer 1K (véase memoria descriptiva *F.2.1.1)* o bicomponente Mapefer (véase memoria descriptiva *F.2.1.2)*. Ambos productos, a base de aglomerantes cementosos, polímeros en polvo e inhibidores de corrosión, tienen la función específica de impedir la formación de óxido.

Intervención de reparación

La superficie a reparar debe estar limpia y saturada con agua aunque superficialmente seca (condición s.s.a.) mediante hidrolavado (véase memoria descriptiva *F.1.1.4)*. Reparación de la capa de recubrimiento de las armaduras mediante el uso de alguno de los productos indicados:

— Mapegrout 430, mortero tixotrópico monocomponente, de retracción compensada y fraguado normal, de clase R3, para espesores de entre 0,5 y 3,5 cm por capa (véase memoria descriptiva *F.3.2.1*);
— Mapegrout T60, mortero tixotrópico monocomponente, de retracción compensada y fraguado normal, de clase R4, para espesores de entre 1 y 3,5 cm por capa (véase memoria descriptiva *F.4.1.2)*.

Los morteros cementosos que se suministran ya premezclados en seco, deben amasarse con la cantidad de agua indicada en la ficha técnica hasta obtener una mezcla perfectamente amasada y sin grumos. Durante la preparación de los morteros debe añadirse Mapecure SRA (véase memoria descriptiva *F.6.1.1)*, aditivo reductor de retracción, especial, en una proporción aproximada del 0,25% sobre el peso del mortero. La aplicación podrá realizarse con llana, paleta o mediante proyección dentro de los límites de temperatura indicados en la ficha técnica.
Si el espesor a reparar es superior al indicado, se debe realizar la intervención en varias capas y armar el mortero mediante la colocación de una malla electrosoldada de acero (véase memoria descriptiva *F.1.3.1)* de las dimensiones (sección del alambre y ancho de la malla) establecidas en el proyecto, al objeto de compensar la retracción higrométrica y garantizar un adecuado contraste a las reacciones expansivas del propio mortero.
Deberán redondearse debidamente todas las aristas vivas de modo que se obtenga un radio de curvatura de al menos 20 mm.

Protección final

La protección final, una vez aplicado el sistema de refuerzo, podrá realizarse con Planitop 200, mortero cementoso monocomponente, de textura fina, para el enlucido y acabado fino de superficies de hormigón y revoques, de elevada adherencia, incluso sobre viejas pinturas al cuarzo o revestimientos plásticos esgrafiados, siempre que estén perfectamente adheridos y sean difíciles de eliminar (véase memoria descriptiva *F.9.1.5)*. Como alternativa se puede aplicar Elastocolor Pittura, revestimiento acrílico elástico (véase memoria descriptiva *F.12.3.1)*, o bien Elastocolor Rasante SF, fondo de relleno fibrorreforzado elastomérico, aditivado con arena fina (véase memoria descriptiva *F.12.3.3*).

G.1 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.1.6.1 Colocación de tejidos unidireccionales y cuadriaxiales de fibra de carbono de alta resistencia y elevado módulo elástico

Tejido unidireccional: confinamiento del extremo superior del pilar y de los extremos de las vigas.
Tejido cuadriaxial: aplicación de "ángulos" en los encuentros viga-pilar y de tejidos en la parte interna y externa del núcleo del nudo.

Suministro y puesta en obra protegida de tejidos unidireccionales y cuadriaxiales de fibra de carbono de alta resistencia (4.830 N/mm^2) y elevado módulo elástico (230.000 N/mm^2) (tipo MapeWrap C UNI-AX de MAPEI) para el confinamiento de pilares.
La puesta en obra de los tejidos se realizará por el "sistema en húmedo" o el "sistema en seco" según el siguiente procedimiento:

— aplicación de imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI);
— enlucido del soporte con estuco epoxídico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI);
— impregnación del tejido a pie de obra para el "sistema en húmedo" (tipo MapeWrap 21 de MAPEI);
— como alternativa, impregnación del tejido en obra mediante el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI).
Nota: los extremos de cada una de las tiras de tejido utilizadas para el confinamiento deberán solaparse al menos 20 cm.

El imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm^3):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a 23º C) (Mpa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo epoxídico y tixotrópico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a 23º C) (Mpa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en húmedo" (tipo MapeWrap 21 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	30
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,2
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	65
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	2000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	2500
Adherencia al hormigón (después de 7 días a 23°C) (Mpa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 3 – 5 giros) (mPas):	7000
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	40
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,8
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	60
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	1400
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	3000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

Según el tipo de intervención a realizar, se podrá optar por un tejido con un gramaje de 300 ó 600 g/m^2 y de 10, 20 y 40 cm de anchura.

Los tejidos de fibra de carbono tendrán, respectivamente, las siguientes características:

Gramaje (g/m^2):	300	600
Densidad (kg/m^3):	1.800	1.800
Espesor equivalente de tejido seco (mm):	0,166	0,333
Área resistente por unidad de anchura (mm^2/m):	166,6	333,3
Resistencia mecánica a tracción (N/mm^2):	4.830	4.830
Carga máxima por unidad de anchura (kN/mm):	> 800	> 1.600
Módulo elástico a tracción (N/mm^2):	230.000	230.000
Alargamiento a rotura (%):	2	2
Adherencia al hormigón (N/mm^2):	> 3 (rotura del soporte)	

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
— aspiración de las superficies;
— puesta en obra del ciclo de aplicación anteriormente descrito;

— por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 300 g/m^2 .....*(€/m^2)*
— por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 600 g/m^2 .....*(€/m^2)*

Según el tipo de intervención a realizar, se podrá optar por un tejido con un gramaje de 380 ó 760 g/m^2 y de 30 y 48 cm de anchura.

Los tejidos de fibra de carbono tendrán, respectivamente, las siguientes características:

Gramaje (g/m^2):	380	760
Densidad (kg/m^3):	1.810	1.810
Espesor equivalente de tejido seco (mm):	0,053	0,106
Área resistente por unidad de anchura (mm^2/m):	53,1	106,1
Resistencia mecánica a tracción (N/mm^2):	4.830	4.830
Carga máxima por unidad de anchura (kN/mm):	> 254	> 500
Módulo elástico a tracción (N/mm^2):	230.000	230.000
Alargamiento a rotura (%):	2	2
Adherencia al hormigón (N/mm^2):	> 3 (rotura del soporte)	

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
— aspiración de las superficies;
— puesta en obra del ciclo de aplicación anteriormente descrito;

— *por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 380 g/m^2* .....*(€/m^2)*
— *por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 760 g/m^2* .....*(€/m^2)*

G.2 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA

G.2.1 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.2.1.1 Colocación de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia y elevado módulo elástico

Suministro y puesta en obra protegida de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia (4.830 N/mm^2) y elevado módulo elástico (230.000 N/mm^2) (tipo MapeWrap C UNI-AX de MAPEI) para el refuerzo de elementos de albañilería.
Los soportes irregulares deberán uniformizarse previamente con mortero bicomponente de reactividad puzolánica, fibrorreforzado y con bajo módulo elástico (tipo Planitop HDM Maxi de MAPEI).
La puesta en obra de los tejidos se realizará por el "sistema en húmedo" o el "sistema en seco" según el siguiente procedimiento:

- (eventualmente) enlucido de regularización con mortero bicomponente de reactividad puzolánica y bajo módulo elástico (tipo Planitop HDM Maxi de MAPEI).

El mortero bicomponente deberá tener las siguientes características:

Densidad de la mezcla (kg/m^3):	1.850
Resistencia a compresión (EN 12190) (N/mm^2):	≥ 25 (a 28 días)
Resistencia a flexión (EN 196/1) (N/mm^2):	≥ 7 (a 28 días)
Módulo elástico a compresión (N/mm^2):	8.000
Adherencia al soporte de albañilería (N/mm^2):	≥ 2,0

- aplicación de imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI);
- enlucido del soporte con estuco epoxídico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI);
- impregnación del tejido a pie de obra para el "sistema en húmedo" (tipo MapeWrap 21 de Mapei);
- como alternativa, impregnación del tejido en obra mediante el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI).

El imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm^3):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a 23°C) (Mpa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo epoxídico y tixotrópico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a 23ºC) (Mpa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en húmedo" (tipo MapeWrap 21 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	30
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,2
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	65
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	2000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	2500
Adherencia al hormigón (después de 7 días a 23ºC) (Mpa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 3 – 5 giros) (mPas):	7000
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	40
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,8
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	60
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	1400
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	3000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

Según el tipo de intervención a realizar, se podrá optar por un tejido con un gramaje de 300 ó 600 g/m^2 y de 10, 20 y 40 cm de anchura.

Los tejidos de fibra de carbono tendrán, respectivamente, las siguientes características:

Gramaje (g/m^2):	300	600
Densidad (kg/m^3):	1.800	1.800
Espesor equivalente de tejido seco (mm):	0,166	0,333
Área resistente por unidad de anchura (mm^2/m):	166,6	333,3
Resistencia mecánica a tracción (N/mm^2):	4.830	4.830
Carga máxima por unidad de anchura (kN/mm):	> 800	> 1.600
Módulo elástico a tracción (N/mm^2):	230.000	230.000
Alargamiento a rotura (%):	2	2
Adherencia al hormigón (N/mm^2):	> 3 (rotura del soporte)	

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
- aspiración de las superficies;
- puesta en obra del ciclo de aplicación anteriormente descrito;

- por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 300 g/m^2 .....(€/m^2)
- por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 600 g/m^2 .....(€/m^2)

G.2 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA

G.2.1.2 Colocación de materiales compuestos de fibra de vidrio unidireccionales

Suministro y puesta en obra de tejidos unidireccionales de fibra de vidrio (tipo MapeWrap G UNI-AX de MAPEI) para el refuerzo de elementos de albañilería.
La puesta en obra de los tejidos se realizará por el "sistema en húmedo" o el "sistema en seco" según el siguiente procedimiento:

- (eventualmente) enlucido de regularización con mortero bicomponente de reactividad puzolánica y bajo módulo elástico (tipo Planitop HDM Maxi de MAPEI).

El mortero bicomponente deberá tener las siguientes características:

Densidad de la mezcla (kg/m^3):	1.850
Resistencia a compresión (EN 12190) (N/mm^2):	≥ 25 (a 28 días)
Resistencia a flexión (EN 196/1) (N/mm^2):	≥ 7 (a 28 días)
Módulo elástico a compresión (N/mm^2):	8.000
Adherencia al soporte de albañilería (N/mm^2):	≥ 2,0

- aplicación de imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI);
- enlucido del soporte con estuco epoxídico (tipo MapeWrap 11 de MAPEI);
- impregnación del tejido a pie de obra para el "sistema en húmedo" (tipo MapeWrap 21 de Mapei);
- como alternativa, impregnación del tejido en obra mediante el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI).

El imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm^3):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a 23º C) (Mpa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo epoxídico y tixotrópico (MapeWrap 21) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en húmedo" (tipo MapeWrap 21 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	30
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,2
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	65
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	2000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	2500
Adherencia al hormigón (después de 7 días a 23ºC) (Mpa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 3 – 5 giros) (mPas):	7000
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	40
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,8
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	60
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	1400
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	3000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

Según el tipo de intervención a realizar, se podrá optar por un tejido con un gramaje de 300 ó 900 g/m^2 y de 30 y 60 cm de anchura.

Los tejidos de fibra de carbono tendrán, respectivamente, las siguientes características:

Tipo de fibra:	vidrio de tipo E	
Gramaje (g/m^2):	300	900
Densidad (kg/m^3):	2.620	2.620
Espesor equivalente de tejido seco (mm):	0,16	0,48
Área resistente por unidad de anchura (mm^2/m):	114,1	342,2
Resistencia mecánica a tracción (N/mm^2):	2.560	2.560
Módulo elástico a tracción (N/mm^2):	70	70
Alargamiento a rotura (%):	>3	>3
Adherencia al hormigón (N/mm^2):	> 3 (rotura del soporte)	

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
- aspiración de las superficies;
- puesta en obra del ciclo de aplicación anteriormente descrito;

- por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 300 g/m^2 .....(€/m^2)
- por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 900 g/m^2 .....(€/m^2)

G.2 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA

G.2.1.3 Colocación de elementos pultrusos de fibra de carbono preimpregnados con resina epoxídica

Suministro y puesta en obra de un sistema compuesto por barras pultrusas de fibra de carbono (tipo Maperod C de MAPEI), de fibra de vidrio (tipo Maperod G de MAPEI) o por tubos pultrusos de fibra de carbono (tipo Carbotube de MAPEI) para la realización de "cosidos armados" y/o de elementos de conexión entre paredes ortogonales entre sí.
La puesta en obra de los elementos pultrusos se realizará de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- ejecución de perforaciones cruzadas a fin de interceptar la grieta o los tramos de muro afectados por la conexión;
- aspiración del polvo presente en el interior de los agujeros:
- colocación de las barras o tubos de refuerzo en el interior del agujero procurando retacar superficialmente el agujero con un mortero bicomponente fibrorreforzado de reactividad puzolánica y bajo módulo elástico (tipo Planitop HDM Maxi de MAPEI).

El mortero bicomponente deberá tener las siguientes características:

Densidad de la mezcla (kg/m^3):	1850
Resistencia a compresión (EN 12190) (N/mm^2):	≥ 25 (a 28 días)
Resistencia a flexión (EN 196/1) (N/mm^2):	≥ 7 (a 28 días)
Módulo elástico a compresión (N/mm^2):	8.000
Adherencia al soporte de albañilería (N/mm^2):	≥ 2,0

- inyección hasta saturación de lechada a base de aglomerante hidráulico filerizado y superfluido, resistente a los sulfatos, con reacción puzolánica (tipo Mape-Antique F21 de Mapei) que, gracias a su formulación especial, rica en aditivos retenedores de agua, no requiere la saturación previa de la albañilería a reparar. En caso de utilización de tubos pultrusos de fibra de carbono (tipo Carbotube de MAPEI), se emplearán inyectores adecuados provistos de válvula de no retorno (Tipo Iniettori 0 23 de MAPEI).

La barra pultrusa de fibra de carbono preimpregnada con resina epoxídica tendrá las siguientes características de prestaciones:

Matriz:	resina epoxídica
Densidad (g/cm^3):	1,54
Diámetro nominal (mm):	9,7
Contenido en peso de fibras de carbono (%):	71
Sección transversal (mm^2):	73,9
Resistencia a tracción (N/mm^2):	2.000
Resistencia al corte único (N/mm^2):	75
Módulo elástico a tracción (N/mm^2):	155.000
Alargamiento a rotura (%):	1,5
Coeficiente de dilatación térmica en sentido longitudinal (m/m/°C):	6-10 x 10-6

La barra pultrusa de fibra de vidrio preimpregnada con resina epoxídica tendrá las siguientes características de prestaciones:

Densidad (g/cm^3):	1,995
Diámetro nominal (mm):	9,53
Contenido en peso de fibras de carbono (%):	75
Sección transversal (mm^2):	71,26
Resistencia a tracción (N/mm²):	760
Módulo elástico a tracción (N/mm^2):	40.800
Alargamiento a rotura (%)	2,0
Coeficiente de dilatación térmica en sentido longitudinal (m/m/°C):	6-10 x 10-6

El tubo pultruso de fibra de carbono preimpregnado con resina epoxídica tendrá las siguientes características de prestaciones:

Densidad (g/cm^3):	1.610
Diámetro externo (mm):	10
Diámetro interno (mm):	8
Contenido en peso de fibras de carbono (%):	68
Resistencia a tracción (N/mm²):	3.100
Módulo elástico a tracción (N/mm^2):	170.000
Alargamiento a rotura (%):	1,6
Coeficiente de dilatación térmica en sentido longitudinal (m/m/°C):	0,6 x 10-6

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:

- por cada metro lineal de barra pultrusa .....*(€/m)*
- por cada metro lineal de tubo pultruso .....*(€/m)*

G.2 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA

G.2.2 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ INORGÁNICA (FRG)

G.2.2.1 Colocación de malla aprestada de fibra de vidrio resistente a los álcalis

Suministro y puesta en obra de un sistema compuesto por una malla aprestada de fibra de vidrio resistente a los álcalis (tipo Mapegrid G 220 de MAPEI) y un mortero cementoso bicomponente de reactividad puzolánica, con bajo módulo elástico y fibrorreforzado (tipo Planitop HDM o Planitop HDM MAXI de MAPEI). La puesta en obra del sistema se realizará de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- aplicación de la primera capa de mortero bicomponente (tipo Planitop HDM o Planitop HDM MAXI de MAPEI), previa eventual regularización del soporte con el mismo mortero,
- colocación de la malla de refuerzo (tipo Mapegrid G 220 de MAPEI);
- aplicación de la segunda capa de mortero (tipo Planitop HDM o Planitop HDM MAXI de MAPEI), de tal modo que cubra totalmente y de forma homogénea la malla de refuerzo.

La malla de refuerzo de fibra de vidrio resistente a los álcalis tendrá las siguientes características:

Tipo de fibra:	fibras de vidrio resistentes a los álcalis
Gramaje (g/m^2):	225
Dimensión de las mallas (mm):	25x25
Resistencia mecánica a tracción (kN/m):	45
Alargamiento a rotura (%):	< 3

El mortero bicomponente deberá tener las siguientes características:

Densidad de la mezcla (kg/m^3):	1850
Resistencia a compresión (EN 12190) (N/mm^2):	≥ 25 (a 28 días)
Resistencia a flexión (EN 196/1) (N/mm^2):	≥ 7 (a 28 días)
Módulo elástico a compresión (N/mm^2):	8.000
Adherencia al soporte de albañilería (N/mm^2):	≥ 2,0

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
- aspiración de las superficies;
- puesta en obra del ciclo de aplicación anteriormente descrito;
- 15% de solapamiento de la malla de refuerzo;
- 10 mm de espesor del mortero

- *por cada metro cuadrado del sistema (malla+mortero)* *.....(€/m^2)*

G.2 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA

G.2.2.2 Colocación de malla aprestada de fibra de vidrio resistente a los álcalis con mortero bicomponente a base de cal y Eco-puzolana

Suministro y puesta en obra de un sistema compuesto por una malla aprestada de fibra de vidrio resistente a los álcalis (tipo Mapegrid G 220 de MAPEI) y un mortero bicomponente de reactividad puzolánica, con bajo módulo elástico y fibrorreforzado, a base de cal y Eco-puzolana (tipo Planitop HDM Restauro de MAPEI). La puesta en obra del sistema se realizará de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- aplicación de la primera capa de mortero bicomponente (tipo Planitop HDM Restauro de MAPEI), previa eventual regularización del soporte con el mismo mortero,
- colocación de la malla de refuerzo (tipo Mapegrid G 220 de MAPEI);
- aplicación de la segunda capa de mortero (tipo Planitop HDM Restauro de MAPEI), de tal modo que cubra totalmente y de forma homogénea la malla de refuerzo.

La malla de refuerzo de fibra de vidrio resistente a los álcalis tendrá las siguientes características:

Tipo de fibra:	fibras de vidrio resistentes a los álcalis
Gramaje (g/m^2):	225
Dimensión de las mallas (mm):	25x25
Resistencia mecánica a tracción (kN/m):	45
Alargamiento a rotura (%):	<3

El mortero bicomponente deberá tener las siguientes características:

Densidad de la mezcla (kg/m^3):	1.900
Resistencia a compresión (EN 12190) (N/mm^2):	≥ 15 (a 28 días)
Resistencia a cortante inicial (EN 1502/-3) (N/mm^2):	0,15
Módulo elástico a compresión (N/mm^2):	8.000
Adherencia al soporte de albañilería (N/mm^2):	≥ 0,80
Clasificación del material:	mortero de albañilería tipo G categoría M15; mortero de revoque tipo GP categoría CS IV

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:

- aspiración de las superficies;
- puesta en obra del ciclo de aplicación anteriormente descrito;
- 15 % de solapamiento de la malla de refuerzo;
- 10 mm de espesor del mortero

- por cada metro cuadrado del sistema (malla+mortero) .....*(€/m^2)*

G.2 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA

G.2.2.3 Colocación de malla aprestada de fibra de basalto resistente a los álcalis

Suministro y puesta en obra de un sistema compuesto por una malla aprestada de fibra de basalto resistente a los álcalis (tipo Mapegrid B 250 de MAPEI) y un mortero cementoso bicomponente de reactividad puzolánica, con bajo módulo elástico y fibrorreforzado (tipo Planitop HDM o Planitop HDM Maxi de MAPEI). La puesta en obra del sistema se realizará de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- aplicación de la primera capa de mortero bicomponente (tipo Planitop HDM o Planitop HDM Maxi de MAPEI),
- colocación de la malla de refuerzo (tipo Mapegrid B 250 de MAPEI);
- aplicación de la segunda capa de mortero (tipo Planitop HDM o Planitop HDM Maxi de MAPEI), de tal modo que cubra totalmente y de forma homogénea la malla de refuerzo.

La malla de refuerzo de fibra de basalto tendrá las siguientes características:

Tipo de fibra:	fibras de basalto aprestadas
Gramaje (gr/m^2):	250
Dimensión de las mallas (mm):	6x6
Resistencia mecánica a tracción (N/mm^2):	30
Alargamiento a rotura (%):	$\leq$ 2

El mortero bicomponente deberá tener las siguientes características:

Densidad de la mezcla (kg/m^3):	1.850
Resistencia a compresión (EN 12190) (N/mm^2):	$\geq$ 25 (a 28 días)
Resistencia a flexión (EN 196/1) (N/mm^2):	$\geq$ 7 (a 28 días)
Módulo elástico a compresión (N/mm^2):	8.000
Adherencia al soporte de albañilería (N/mm^2):	$\geq$ 2,0

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
- aspiración de las superficies;
- puesta en obra del ciclo de aplicación anteriormente descrito;
- 15% de solapamiento de la malla de refuerzo;
- 10 mm de espesor del mortero

- por cada metro cuadrado del sistema (malla+mortero) ..... *(€/m^2)*

G.2 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA

G.2.2.4 Colocación de malla aprestada de fibra de vidrio resistente a los álcalis, para el refuerzo local de elementos heterogéneos

Suministro y puesta en obra de un sistema compuesto por una malla aprestada de fibra de vidrio, resistente a los álcalis (tipo Mapegrid G 120 de MAPEI) y un mortero cementoso bicomponente de reactividad puzolánica, con bajo módulo elástico y fibrorreforzado (tipo Planitop HDM o Planitop HDM Maxi de MAPEI). La puesta en obra del sistema se realizará de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- aplicación de la primera capa de mortero bicomponente (tipo Planitop HDM o Planitop HDM Maxi de MAPEI), previa eventual regularización del soporte con el mismo mortero,
- colocación de la malla de refuerzo (tipo Mapegrid G 120 de MAPEI);
- aplicación de la segunda capa de mortero (tipo Planitop HDM o Planitop HDM Maxi de MAPEI), de tal modo que cubra totalmente y de forma homogénea la malla de refuerzo.

La malla de refuerzo de fibra de vidrio resistente a los álcalis tendrá las siguientes características:

Tipo de fibra:	fibras de vidrio resistentes a los álcalis
Gramaje (g/m^2):	125
Dimensión de las mallas (mm):	12,7x12,7
Resistencia mecánica a tracción (kN/m):	30
Alargamiento a rotura (%):	<3

El mortero bicomponente deberá tener las siguientes características:

Densidad de la mezcla (kg/m^3):	1.850
Resistencia a compresión (EN 12190) (N/mm^2):	≥ 25 (a 28 días)
Resistencia a flexión (EN 196/1) (N/mm^2):	≥ 7 (a 28 días)
Módulo elástico a compresión (N/mm^2):	8.000
Adherencia al soporte de albañilería (N/mm^2):	≥ 2,0

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
- aspiración de las superficies;
- puesta en obra del ciclo de aplicación anteriormente descrito;
- 15% de solapamiento de la malla de refuerzo;
- 10 mm de espesor del mortero

- por cada metro cuadrado del sistema (malla+mortero) ..... *(€/m^2)*

G.3 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE MADERA

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE MADERA CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.3.1 REFUERZO A FLEXIÓN DE VIGAS O VIGUETAS DE FORJADO MEDIANTE LÁMINAS PULTRUSAS DE FIBRA DE CARBONO

G.3.1.1 Colocación de láminas pultrusas de fibra de carbono de elevada resistencia y bajo módulo elástico

Suministro y puesta en obra de láminas pultrusas de fibra de carbono preimpregnadas con resina epoxídica, de alta resistencia (≥ 3.100 MPa), bajo módulo elástico (170 GPa) y alargamiento a rotura del 2% (tipo Carboplate E200 de MAPEI), protegidas por una doble película de plástico (peel-ply) y con un contenido mínimo de fibras del 68%.
Una vez debidamente preparadas las superficies mediante cepillado o técnica similar, a fin de eliminar la capa superficial de madera con escasas prestaciones mecánicas, se pondrán en obra las láminas de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- cortar Carboplate a la largura deseada;
- retirar la película protectora (peel-ply) de Carboplate;
- aplicar, con llana lisa, una capa uniforme de 1,0-1,5 mm de adhesivo epoxídico bicomponente y tixotrópico para encolados estructurales (tipo Mapewood Paste 140 de MAPEI) tanto sobre Carboplate como sobre el soporte al que se va a encolar la lámina.

El adhesivo epoxídico y tixotrópico debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

En el caso de soportes muy porosos y con partes sueltas, es necesario aplicar previamente el imprimador bicomponente de consistencia fluida adecuado (tipo Mapewood Primer 100 de MAPEI), con las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm³):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

- aplicar Carboplate ejerciendo una presión ligera y uniforme.

El producto deberá tener las siguientes características de prestaciones:

Densidad (g/cm³):				1,61
Contenido de fibras (%):				68
Espesor (mm):				1,4
Anchura (mm):	50	100	150	
Sección resistente (mm²):	70	140	210	
Peso (g/m):	113	225	338	
Resistencia a tracción (Mpa):				> 3.100
Alargamiento a rotura (%):				2
Resistencia a cortante (MPa):				77

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
- aspiración de las superficies;
- aplicación de imprimador bicomponente epoxídico, tal y como anteriormente se ha indicado;
- aplicación del estuco epoxídico y tixotrópico anteriormente descrito (espesor medio de aprox. 1,5 mm).
- Merma de lámina y adhesivos epoxídicos de alrededor del 10%.

- por cada metro lineal de lámina de unos 50 mm de anchura	*..... (€/m)*
- por cada metro lineal de lámina de unos 100 mm de anchura	*..... (€/m)*
- por cada metro lineal de lámina de unos 150 mm de anchura	*..... (€/m)*

G.3 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE MADERA

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE MADERA CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.3.1.2 Colocación de láminas pultrusas de fibra de carbono de alta resistencia y módulo elástico medio

Suministro y puesta en obra de láminas pultrusas de fibra de carbono preimpregnadas con resina epoxídica, de alta resistencia (> 3.100 MPa), módulo elástico medio (200 GPa) y alargamiento a rotura del 1,4% (tipo Carboplate E 200 de MAPEI), protegidas por una doble película de plástico (peel-ply) y con un contenido mínimo de fibras del 68%.
Una vez debidamente preparadas las superficies mediante cepillado o técnica similar, a fin de eliminar la capa superficial de madera con escasas prestaciones mecánicas, se pondrán en obra las láminas de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- cortar Carboplate a la largura deseada;
- retirar la película protectora (peel-ply) de Carboplate;
- aplicación, con llana lisa, de una capa uniforme de 1,0-1,5 mm de adhesivo epoxídico bicomponente y tixotrópico para encolados estructurales (tipo Mapewood Paste 140 de MAPEI) tanto sobre Carboplate como sobre el soporte al que se va a encolar la lámina.

El adhesivo epoxídico y tixotrópico debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

En el caso de soportes muy porosos y con partes sueltas, es necesario aplicar previamente el imprimador bicomponente de consistencia fluida adecuado (tipo Mapewood Primer 100 de MAPEI), con las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm³):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

- aplicar Carboplate ejerciendo una presión ligera y uniforme.

El producto deberá tener las siguientes características de prestaciones:

Densidad (g/cm³):				1,61
Contenido de fibras (%):				68
Espesor (mm):				1,4
Anchura (mm):	50	100	150	
Sección resistente (mm²):	70	140	210	
Peso (g/m):	113	225	338	
Resistencia a tracción (Mpa):				≥ 3.300
Alargamiento a rotura (%):				1,4
Resistencia a cortante (MPa):				77

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
- aspiración de las superficies;
- aplicación de imprimador bicomponente epoxídico, tal y como anteriormente se ha indicado;
- aplicación del estuco epoxídico y tixotrópico anteriormente descrito (espesor medio de aprox. 1,5 mm).
- Merma de lámina y adhesivos epoxídicos de alrededor del 10%.

- por cada metro lineal de lámina de unos 50 mm de anchura	..... *(€/m)*
- por cada metro lineal de lámina de unos 100 mm de anchura	..... *(€/m)*
- por cada metro lineal de lámina de unos 150 mm de anchura	..... *(€/m)*

G.3 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE MADERA

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE MADERA CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.3.1.3 Colocación de láminas pultrusas de fibra de carbono de alta resistencia y alto módulo elástico

Suministro y puesta en obra de láminas pultrusas de fibra de carbono preimpregnadas con resina epoxídica, de alta resistencia (≥ 2.500 MPa), alto módulo elástico (250 GPa) y alargamiento a rotura del 0,9% (tipo Carboplate E250 de MAPEI), protegidas por una doble película de plástico (peel-ply) y con un contenido mínimo de fibras del 65%.
Una vez debidamente preparadas las superficies mediante cepillado o técnica similar, a fin de eliminar la capa superficial de madera con escasas prestaciones mecánicas, se pondrán en obra las láminas de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- cortar Carboplate a la largura deseada;
- retirar la película protectora (peel-ply) de Carboplate;
- aplicación, con llana lisa, de una capa uniforme de 1,0-1,5 mm de adhesivo epoxídico bicomponente y tixotrópico para encolados estructurales (tipo Mapewood Paste 140 de MAPEI) tanto sobre Carboplate como sobre el soporte al que se va a encolar la lámina.

El adhesivo epoxídico y tixotrópico debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

En el caso de soportes muy porosos y con partes sueltas, es necesario aplicar previamente el imprimador bicomponente de consistencia fluida adecuado (tipo Mapewood Primer 100 de MAPEI), con las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm³):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

- aplicar Carboplate ejerciendo una presión ligera y uniforme.

El producto deberá tener las siguientes características de prestaciones:

Densidad (g/cm³):				1,61
Contenido de fibras (%):				65
Espesor (mm):				1,4
Anchura (mm):	50	100	150	
Sección resistente (mm²):	70	140	210	
Peso (g/m):	113	225	338	
Resistencia a tracción (Mpa):				≥ 2.500
Alargamiento a rotura (%):				0,9
Resistencia a cortante (MPa):				77

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
- aspiración de las superficies;
- aplicación de imprimador bicomponente epoxídico, tal y como anteriormente se ha indicado;
- aplicación del estuco epoxídico y tixotrópico anteriormente descrito (espesor medio de aprox. 1,5 mm).
- Merma de lámina y adhesivos epoxídicos de alrededor del 10%.

- por cada metro lineal de lámina de unos 50 mm de anchura	*..... (€/m)*
- por cada metro lineal de lámina de unos 100 mm de anchura	*..... (€/m)*
- por cada metro lineal de lámina de unos 150 mm de anchura	*..... (€/m)*

G.3 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE MADERA

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE MADERA CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.3.2 REFUERZO A FLEXIÓN DE VIGAS O VIGUETAS DE FORJADO MEDIANTE TEJIDOS DE FIBRA DE CARBONO

G.3.2.1 Colocación de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia y alto módulo elástico

Suministro y puesta en obra protegida de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia (4.830 N/mm^2) y alto módulo elástico (230.000 N/mm^2) (tipo MapeWrap C UNI-AX de MAPEI).
La puesta en obra de los tejidos se realizará por el “sistema en húmedo” o el “sistema en seco” según el siguiente procedimiento:

- aplicación de imprimador epoxídico (tipo Mapewood Primer 100 de MAPEI);
- enlucido del soporte con estuco epoxídico (tipo Mapewood Paste 140 de MAPEI);
- impregnación del tejido a pie de obra para el “sistema en húmedo” (tipo MapeWrap 21 de Mapei);
- como alternativa, impregnación del tejido en obra mediante el “sistema en seco” (tipo MapeWrap 31 de MAPEI).

El imprimador epoxídico (Mapewood Primer 100) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm^3):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo epoxídico y tixotrópico (Mapewood Paste 140) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en húmedo" (MapeWrap 21) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	30
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,2
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	65
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	2000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	2500
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en seco" (MapeWrap 31) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 3 – 5 giros) (mPas):	7000
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	40
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,8
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	60
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	1400
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	3000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

Según el tipo de intervención a realizar, se podrá optar por un tejido con un gramaje de 300 ó 600 g/m^2 y de 10, 20 y 40 cm de anchura.

Los tejidos de fibra de carbono tendrán, respectivamente, las siguientes características:

Gramaje (g/m^2):	300	600
Densidad (kg/m^3):	1.800	1.800
Espesor equivalente de tejido seco (mm):	0,166	0,333
Área resistente por unidad de anchura (mm^2/m):	166,6	333,3
Resistencia mecánica a tracción (N/mm^2):	4.830	4.830
Carga máxima por unidad de anchura (kN/mm):	> 800	> 1.600
Módulo elástico a tracción (N/mm^2):	230.000	230.000
Alargamiento a rotura (%):	2	2
Adherencia al hormigón (N/mm^2):	> 3 (rotura del soporte)	

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
- aspiración de las superficies;
- puesta en obra del ciclo de aplicación anteriormente descrito;

- por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 300 g/m^2 ..... *(€/m^2)*
- por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 600 g/m^2 ..... *(€/m^2)*

G.3 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE MADERA

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE MADERA CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.3.3 REFUERZO A CORTANTE CON MATERIALES COMPUESTOS DE FIBRA DE CARBONO

G.3.3.1 Colocación de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia y alto módulo elástico

Suministro y puesta en obra protegida de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia (4.830 N/mm^2) y alto módulo elástico (230.000 N/mm^2) (tipo MapeWrap C UNI-AX de MAPEI).
La puesta en obra de los tejidos se realizará por el "sistema en húmedo" o el "sistema en seco" según el siguiente procedimiento:

- aplicación de imprimador epoxídico (tipo Mapewood Primer 100 de MAPEI);
- enlucido del soporte con estuco epoxídico (tipo Mapewood Paste 140 de MAPEI);
- impregnación del tejido a pie de obra para el "sistema en húmedo" (tipo MapeWrap 21 de Mapei);
- como alternativa, impregnación del tejido en obra mediante el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI).

El imprimador epoxídico (tipo Mapewood Primer 100 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm^3):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo epoxídico y tixotrópico (tipo Mapewood Paste 140 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en húmedo" (tipo MapeWrap 21 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	30
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,2
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	65
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	2000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	2500
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 3 – 5 giros) (mPas):	7000
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	40
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,8
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	60
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	1400
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	3000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

Según el tipo de intervención a realizar, se podrá optar por un tejido con un gramaje de 300 ó 600 g/m^2 y de 10, 20 y 40 cm de anchura.

Los tejidos de fibra de carbono tendrán, respectivamente, las siguientes características:

Gramaje (g/m^2):	300	600
Densidad (kg/m^3):	1.800	1.800
Espesor equivalente de tejido seco (mm):	0,166	0,333
Área resistente por unidad de anchura (mm^2/m):	166,6	333,3
Resistencia mecánica a tracción (N/mm^2):	4.830	4.830
Carga máxima por unidad de anchura (kN/mm):	> 800	> 1.600
Módulo elástico a tracción (N/mm^2):	230.000	230.000
Alargamiento a rotura (%):	2	2
Adherencia al hormigón (N/mm^2):	> 3 (rotura del soporte)	

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
- aspiración de las superficies;
- puesta en obra del ciclo de aplicación anteriormente descrito;

- por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 300 g/m^2 ..... *(€/m^2)*
- por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 600 g/m^2 ..... *(€/m^2)*

Suministro y puesta en obra protegida de tejidos unidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia (4.830 N/mm^2) y alto módulo elástico (230.000 N/mm^2) (tipo MapeWrap C UNI-AX de MAPEI).
La puesta en obra de los tejidos se realizará por el “sistema en húmedo” o el “sistema en seco” según el siguiente procedimiento:

- aplicación de imprimador epoxídico (tipo Mapewood Primer 100 de MAPEI);
- enlucido del soporte con estuco epoxídico (tipo Mapewood Paste 140 de MAPEI);
- impregnación del tejido a pie de obra para el “sistema en húmedo” (tipo MapeWrap 21 de Mapei);
- como alternativa, impregnación del tejido en obra mediante el “sistema en seco” (tipo MapeWrap 31 de MAPEI).

El imprimador epoxídico (Mapewood Primer 100) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm^3):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo epoxídico y tixotrópico (Mapewood Paste 140) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en húmedo" (MapeWrap 21) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	30
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,2
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	65
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	2000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	2500
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en seco" (MapeWrap 31) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 3 – 5 giros) (mPas):	7000
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	40
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,8
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	60
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	1400
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	3000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

Según el tipo de intervención a realizar, se podrá optar por un tejido con un gramaje de 300 ó 600 g/m^2 y de 10, 20 y 40 cm de anchura.

Los tejidos de fibra de carbono tendrán, respectivamente, las siguientes características:

Gramaje (g/m^2):	300	600
Densidad (kg/m^3):	1.800	1.800
Espesor equivalente de tejido seco (mm):	0,166	0,333
Área resistente por unidad de anchura (mm^2/m):	166,6	333,3
Resistencia mecánica a tracción (N/mm^2):	4.830	4.830
Carga máxima por unidad de anchura (kN/mm):	> 800	> 1.600
Módulo elástico a tracción (N/mm2):	230.000	230.000
Alargamiento a rotura (%):	2	2
Adherencia al hormigón (N/mm^2):	> 3 (rotura del soporte)	

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
- aspiración de las superficies;
- aplicación del ciclo de aplicación anteriormente descrito;

- por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 300 g/m^2 ..... *(€/m^2)*
- por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 600 g/m^2 ..... *(€/m^2)*

G.3 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE MADERA

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE MADERA CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.3.3.2 Colocación de tejidos bidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia y alto módulo elástico

Suministro y puesta en obra protegida de tejidos bidireccionales de fibra de carbono de alta resistencia (4.830 N/mm^2) y alto módulo elástico (230.000 N/mm^2) (tipo MapeWrap C BI-AX de MAPEI). La puesta en obra de los tejidos se realizará por el "sistema en seco" según el siguiente procedimiento:

- aplicación de imprimador epoxídico (tipo Mapewood Primer 100 de MAPEI);
- enlucido del soporte con estuco epoxídico (tipo Mapewood Paste 140 de MAPEI);
- impregnación del tejido en obra por el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI).

El imprimador epoxídico (tipo Mapewood Primer 100 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm^3):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo epoxídico y tixotrópico (tipo Mapewood Paste 140 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 3 – 5 giros) (mPas):	7000
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	40
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,8
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	60
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	1400
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	3000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

Según el tipo de intervención a realizar, se podrá optar por un tejido con un gramaje de 230 ó 360 g/m^2 y de 20 y 40 cm de anchura.

Los tejidos de fibra de carbono tendrán, respectivamente, las siguientes características:

Gramaje (g/m^2):	230	360
Densidad (kg/m^3):	1.810	1.810
Espesor equivalente de tejido seco (mm):	0,064	0,10
Área resistente por unidad de anchura (mm^2/m):	64,2	105
Resistencia mecánica a tracción (N/mm^2):	4.830	4.830
Carga máxima por unidad de anchura (kN/mm):	> 305	> 500
Módulo elástico a tracción (N/mm^2):	230.000	230.000
Alargamiento a rotura (%):	2	2
Adherencia al hormigón (N/mm^2):	> 3 (rotura del soporte)	

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
- aspiración de las superficies;
- puesta en obra del ciclo de aplicación anteriormente descrito;

- por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 230 g/m^2 ..... (€/m^2)
- por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 360 g/m^2 ..... (€/m^2)

G.3 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE MADERA

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE MADERA CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.3.3.3 Colocación de tejidos cuadriaxiales de fibra de carbono de alta resistencia y alto módulo elástico

Suministro y puesta en obra protegida de tejidos cuadriaxiales de fibra de carbono de alta resistencia (4.830 N/mm^2) y alto módulo elástico (230.000 N/mm^2) (tipo MapeWrap C Quadri-AX de MAPEI).
La puesta en obra de los tejidos se realizará por el "sistema en seco" según el siguiente procedimiento:

- aplicación de imprimador epoxídico (tipo Mapewood Primer 100 de MAPEI);
- enlucido del soporte con estuco epoxídico (tipo Mapewood Paste 140 de MAPEI);
- impregnación del tejido en obra por el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI).

El imprimador epoxídico (tipo Mapewood Primer 100 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm^3):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo epoxídico y tixotrópico (tipo Mapewood Paste 140 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo para la impregnación de los tejidos con el "sistema en seco" (tipo MapeWrap 31 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Viscosidad Brookfield (rotor 3 – 5 giros) (mPas):	7000
Resistencia a tracción (ASTM D 638) (Mpa):	40
Alargamiento a tracción (ASTM D 638) (%):	1,8
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	60
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	1400
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (MPa):	3000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a +23°C) (MPa):	> 3 (rotura del soporte)

Según el tipo de intervención a realizar, se podrá optar por un tejido con un gramaje de 380 ó 760 g/m^2 y de 30 y 48 cm de anchura.

Los tejidos de fibra de carbono tendrán, respectivamente, las siguientes características:

Gramaje (g/m^2):	380	760
Densidad (kg/m^3):	1.810	1.810
Espesor equivalente de tejido seco (mm):	0,053	0,106
Área resistente por unidad de anchura (mm^2/m):	53,1	106,1
Resistencia mecánica a tracción (N/mm^2):	4.830	4.830
Carga máxima por unidad de anchura (kN/mm):	> 254	> 500
Módulo elástico a tracción (N/mm^2):	230.000	230.000
Alargamiento a rotura (%):	2	2
Adherencia al hormigón (N/mm^2):	> 3 (rotura del soporte)	

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
- aspiración de las superficies;
- puesta en obra del ciclo de aplicación anteriormente descrito;

- por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 380 g/m^2 ..... *(€/m^2)*
- por cada metro cuadrado de tejido con gramaje aproximado de 760 g/m^2 ..... *(€/m^2)*

G.3 REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE MADERA

REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE MADERA CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA (FRP)

G.3.3.4 Colocación de tejidos de fibra de acero de alta resistencia

Suministro y puesta en obra protegida de tejidos de fibra de acero de alta resistencia (2.845 N/mm^2) (tipo MapeWrap S Fabric de MAPEI).
La puesta en obra de los tejidos se realizará por el "sistema en seco" según el siguiente procedimiento:

- aplicación de imprimador epoxídico (tipo Mapewood Primer 100 de MAPEI);
- enlucido del soporte con estuco epoxídico (tipo Mapewood Paste 140 de MAPEI);
- colocación del tejido de acero de alta resistencia (tipo MapeWrap S Fabric de MAPEI);
- aplicación de una capa sucesiva de estuco epoxídico (tipo Mapewood Paste 140 de MAPEI), de tal modo que el tejido de refuerzo quede recubierto de manera homogénea.

El imprimador epoxídico (tipo MapeWrap Primer 1 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Peso específico de la mezcla (g/cm^3):	1,1
Viscosidad Brookfield (rotor 1 – 10 giros) (mPas):	300
Adherencia al hormigón (después de 7 días a 23º C) (Mpa):	> 3 (rotura del soporte)

El adhesivo epoxídico y tixotrópico (tipo Mapewood Paste 140 de MAPEI) debe tener las siguientes características de prestaciones:

Resistencia a tracción (ASTM C 579) (Mpa):	30
Resistencia a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	70
Módulo elástico a compresión (ASTM C 579) (Mpa):	8000
Módulo elástico a flexión (ISO 178) (Mpa):	4000
Adherencia al hormigón (después de 7 días a 23º C) (Mpa):	> 3 (rotura del soporte)

Los tejidos de fibra de acero tendrán, respectivamente, las siguientes características:

Gramaje (g/m^2):	2.100
Carga de rotura media por hilo (N):	3.600
Área resistente por unidad de anchura (mm^2/m):	373,8
Resistencia mecánica a tracción (N/mm^2):	> 2.845
Carga máxima por unidad de anchura (kN/mm):	735
Módulo elástico a tracción (N/mm^2):	210.000
Alargamiento a rotura (%):	2,6
Adherencia al hormigón (N/mm^2):	> 2,4 (rotura del soporte)
Resistencia mecánica a tracción tejido impregnado (N/mm^2):	> 1.900
Módulo elástico a tracción tejido impregnado (N/mm^2):	> 190.000
Alargamiento a rotura tejido impregnado (%):	> 1

Incluidos y compensados en el precio, para la entrega del trabajo conforme a las normas de la profesión:
- aspiración de las superficies;
- puesta en obra del ciclo de aplicación anteriormente descrito;

- por cada metro de tejido aplicado (€/m) ..... *(€/m)*