



soluciones ▼ **cañamo**



Guía de puesta en obra
Hormigones y morteros de cañamo



1. NORMAS PROFESIONALES	página 3
2. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES	página 3
2.1 El Granulado Cáñamo para Construcción	página 3
2.2 El cemento natural Prompt	página 4
2.3 El Tempo	página 4
2.4 Las cales	página 4
3. APLICACIONES	página 5
3.1 Las soleras	página 5
3.2 Los entramados y los muros encofrados	página 10
3.3 El aislamiento de las techumbres	página 14
3.4 Los enlucidos	página 16
4. ORGANIZACIÓN COMERCIAL	página 19

Fotografía de portada:

Aislamiento de techumbre con hormigón de cáñamo por la empresa Intérieur Chanvre.

1. REGLAS PROFESIONALES

La aplicación de los hormigones de cáñamo en obra debe ser conforme con las normas profesionales establecidas por las respectivas Asociaciones Profesionales competentes en cada país, en el caso de que existan. La empresa constructora deberá pues, respetar el

reglamento de dicha Asociación, si existe, así como las recomendaciones de la presente guía de aplicación en lo que concierne a la utilización del cemento natural Prompt con los granulados de cáñamo validados conforme a las normas profesionales.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES

La realización de hormigones o morteros de cáñamo en obra implica respetar los diferentes componentes recomendados por Vicat en la presente guía de puesta en obra.

2.1 EL GRANULADO CÁÑAMO PARA LA CONSTRUCCIÓN

El cáñamo es una planta leñosa anual de la familia de las cannabináceas. Desarrolla en unos meses (abril a septiembre) un tallo que tiene de 1,50 a 3,50 m de altura. Gracias a este rápido crecimiento, el cáñamo produce una masa vegetal importante, absorbiendo y almacenando una cantidad considerable de CO₂ por fotosíntesis. El crecimiento de una tonelada de paja requiere la absorción de, aproximadamente, 1,7 toneladas de CO₂ y libera (en volumen) otro tanto de oxígeno. Una hectárea de cáñamo absorbe, durante el crecimiento de la planta hasta su madurez, entre 10 y 15 toneladas de CO₂.

El cáñamo está compuesto por el grano (cañamón), utilizado como aceite alimentario y como alimento para animales, y el tallo o paja. La paja es tratada para separar la fibra proveniente de la corteza (utilizada para pasta de papel, materiales compuestos plásticos y como lana aislante) de la cañamiza, procedente de la parte leñosa del tallo.

El Granulado Cáñamo para Construcción se obtiene a partir de la cañamiza por desmenuzado. Sus principales características son:

- su ligereza: densidad aparente de 100 a 110 kg/m³,
- su poder aislante: coeficiente de conductividad térmica de 0,048 W·m⁻¹·K⁻¹,
- su capacidad de absorción de agua: hasta 4 veces su peso en agua en un minuto.

El Granulado Cáñamo para Construcción utilizado por Vicat para la determinación de las

soluciones presentadas en esta guía, está fabricado por la sociedad La Chanvriere de l'Aube (10) .

Las características de este granulado son:

- longitud: 20 a 25 mm,
- anchura: 1 a 4 mm,
- densidad aparente: 110 kg/m³
- color: beige muy claro a verde pálido,
- pureza: fibrillas y polvos < 2%,
- contenido en humedad: < 19%.





2.2 EL CEMENTO NATURAL PROMPT

El cemento natural Prompt es un ligante hidráulico natural, cocido a baja temperatura como las cales hidráulicas naturales, siguiendo el mismo proceso tradicional desde hace más de 150 años. Tiene la denominación de cemento porque, después de la cocción, la piedra no es apagada, como es el caso de las cales, sino simplemente molida. Sin ninguna adición mineral u orgánica, su composición mineralógica es idéntica a la de las cales hidráulicas naturales, aunque en proporciones diferentes.

Dispone del marcado NF: NF P 15-314 (cemento rápido natural) y NF P 15-317 (trabajos en el mar). Y también, desde el 13 de junio de 2007, del marcado CE conforme al Acuerdo Técnico Europeo: ETA-07/0019 - Certificado N° 0679-CPD-0227.

Sus principales características en el marco de las **soluciones ▼ cáñamo** son:

- su compatibilidad con las cales, a las que aporta reactividad e hidraulicidad (para las cales aéreas),
- su permeabilidad al vapor de agua en mezcla con el Granulado Cáñamo para Construcción o las cales,
- su fraguado y endurecimiento rápidos que permiten proteger las construcciones en los primeros momentos,
- su fraguado ajustable con el empleo de Tempo, que deja el tiempo abierto necesario para el amasado y la puesta en obra.



2.3 EL TEMPO

El Tempo es un retardante de fraguado constituido al 100% por ácido cítrico de **calidad alimentaria**. Se trata del retardante más eficaz para el cemento natural Prompt. Su utilización es indispensable para asegurar el tiempo abierto necesario para una buena colocación.

A señalar: El ácido cítrico es biodegradable y no es tóxico para el

hombre ni para el medio ambiente. Sin embargo, es irritante y puede provocar quemaduras si entra en contacto prolongado con las mucosas: por ello se debe utilizar con ciertas precauciones (particularmente, llevar guantes).

El Tempo puede adquirirse en los almacenes de materiales.

2.4 LAS CALES

Las cales provienen de la cocción, a baja temperatura, de calizas para las cales aéreas, y de calizas conteniendo algo de sílice, para las cales hidráulicas naturales. Después de la cocción sufren un tratamiento con agua para apagar la llamada cal viva.

Las cales aéreas endurecen al contacto con el aire combinándose con el CO₂.

En parte aéreas, las cales hidráulicas naturales, tienen además, como su nombre

indica, propiedades hidráulicas (endurecimiento bajo el agua). Mineralógicamente, estas últimas están próximas al cemento natural Prompt.

En las **soluciones ▼ cáñamo**, las cales están recomendadas para la preparación de morteros para enlucidos. Para más información conviene remitirse a la ficha técnica de cada fabricante.

3. APLICACIONES

3.1 LAS SOLERAS



La realización de hormigones o morteros de cáñamo en obra implica respetar los diferentes componentes recomendados por Vicat en la presente guía de puesta en obra.

3.1.1 Preparación de las soleras

La solera sobre tierra

Encima de un geotextil colocado en el suelo, se debe colocar sistemáticamente un empedrado para evitar los ascensos de agua por capilaridad y permitir que respire la solera. Está compuesto por:

- una primera capa de 15 cm de espesor de bolos gruesos, de granulometría 40/70, y
- una segunda capa de 10 cm de espesor de garbancillo de granulometría 20/40.
- O bien una sola capa de garbancillo 20/40, de 20 cm de espesor.

Este empedrado debe ser compactado.

Con la finalidad de ventilar para evacuar la humedad, el dispositivo se completa con drenajes de 8 a 10 cm de diámetro que desembocan al exterior sobre muros con orientaciones diferentes, con una entrada y una salida por cada 30 m² y una separación máxima de 1,2 m. Un drenaje periférico de hormigón de cáñamo, o un corte de capilaridad, se realizarán en los muros muy

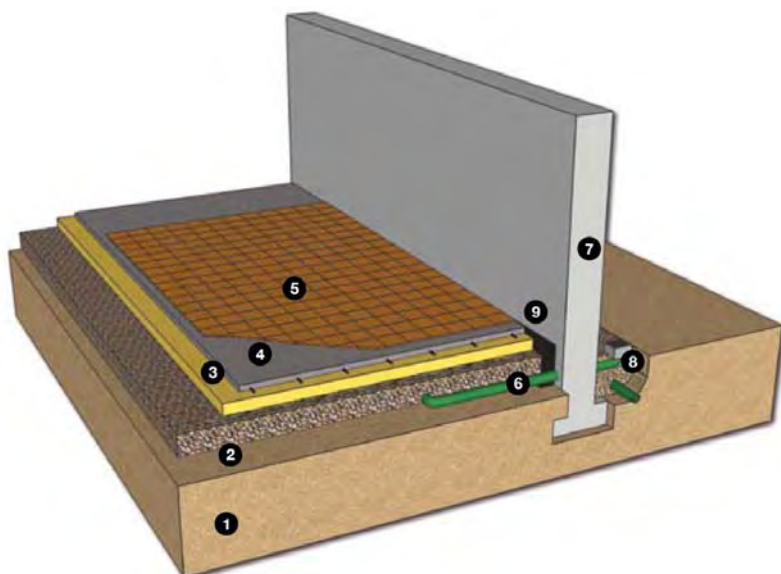
húmedos (figura 1). La aplicación del hormigón de cáñamo en solera está prohibida en los locales muy húmedos (con cunetas, sifón de piso, etc.).

La solera ligera

- La ligereza del hormigón de cáñamo permite una utilización sobre forjado de piso en el marco de la renovación.
- Con el fin de evitar la transferencia de humedad de la solera hacia el suelo de madera, se vierten sobre ella 2 cm de cañamiza espolvoreada con cemento natural Prompt para permitir que la solera se seque evitando la colocación de una interfase estancia.
- La utilización de una película impermeable al vapor de agua está prohibida sobre suelo de madera (ejemplo en la figura 3).

**P2: locales donde no hay acción previsible muy intensa: tensión estática limitada a 20 kg/cm², sin rodadura salvo de objetos ligeros tales como los utilizados en los locales de vivienda.*

Figura 1: Esquema de solera sobre tierra



- 1 Suelo natural
- 2 Empedrado
- 3 Hormigón de cáñamo
- 4 Mortero de sellado
- 5 Baldosas
- 6 Drenaje
- 7 Muro
- 8 Drenaje periférico
- 9 Barrera capilar

GUÍA DE PUESTA EN OBRA

Hormigones y morteros de cáñamo

3.1.2 Aplicación

Precauciones de empleo

Durante la aplicación, la temperatura ambiente debe estar comprendida entre 5 y 30 °C.

Granulado Cáñamo	Cemento natural Prompt	Tempo*	Agua**
100 litros	30 kg (1 saco + 1/2 pozal)	1 frasco	25 litros (amasadora) o 27 litros (hormigonera)

Dosificación

**Dosificación de Tempo en función de la temperatura para una durabilidad de empleo de unos 15 min*

Si Temperatura < 15° C: 1 frasco por saco o 1 tapón por 2 litros de cemento natural Prompt

Si Temperatura > 15° C: 2 frascos por saco o 1 tapón por litro de cemento natural Prompt

*** Ajustar para obtener la consistencia deseada*



Evitar los excesos de agua nefastos para una buena duración.

Métodos de mezclado



MEZCLA EN AMASADORA

El orden de introducción de los componentes es el siguiente:

Granulado Cáñamo para Construcción + 2/3 del agua (hay que cuidar el remojado homogéneo de la cañamiza) + Tempo + cemento natural Prompt + resto del agua.



MEZCLA EN HORMIGONERA (con capacidad mínima de 350 a 400 litros, sin eje central, procurar inclinar la hormigonera casi horizontal)

El orden de introducción de los componentes es el siguiente:

3/4 del agua (hay que cuidar el remojado homogéneo de la cañamiza) + Granulado Cáñamo para Construcción + Tempo + cemento natural Prompt + resto del agua.

Colocación

La mezcla debe ser homogénea, con un buen recubrimiento de los gránulos por el ligante, sin que presente grumos. La duración de utilización de la masa (o tiempo abierto) es de unos 15 minutos siguiendo las dosificaciones de Tempo recomendadas anteriormente.

- La primera capa es de unos 5 cm de espesor, igualada con rastrillo luego pisada simplemente con el pie.
- Las capas siguientes se igualan con rastrillo y después alisado o apisonado con llana muy ligeramente para no degradar las características térmicas y acústicas. Esta colocación es más fácil haciendo bandas de 1 a 1,2 m de ancho.
- La tolerancia de planaridad es 20 mm de flecha bajo la regla de 2 m.

- Después de 1/2 jornada, incluso a la mañana siguiente, es posible circular sobre la solera. Puede que sea necesaria una protección con planchas en caso de circulación pesada.

El espesor mínimo de la solera es 10 cm sobre los forjados intermedios y de 15 cm sobre el suelo.

Los conductos deben estar recubiertos con un espesor mínimo de 5 cm de hormigón de cáñamo.



Los locales deben estar aireados para un secado óptimo.

3.1.3 Características técnicas

Densidad: 500 a 600 kg/m³ después de asentamiento

Resistencia a la compresión: > 0,3 MPa

Conductividad térmica: 0,07 W·m⁻¹·K⁻¹ a 0% de humedad relativa

Tabla de resistencias térmicas

Espesor (cm)	10	15	20	25	30
R (m ² KW ⁻¹)	1,40	2,10	2,85	3,55	4,25

3.1.4 Consumos

En función del asentamiento, para 1 m³ de hormigón de cáñamo colocado, prever alrededor de:

- 1100 a 1200 litros de Granulado Cáñamo para Construcción,
- 330 a 350 kg de cemento natural Prompt.

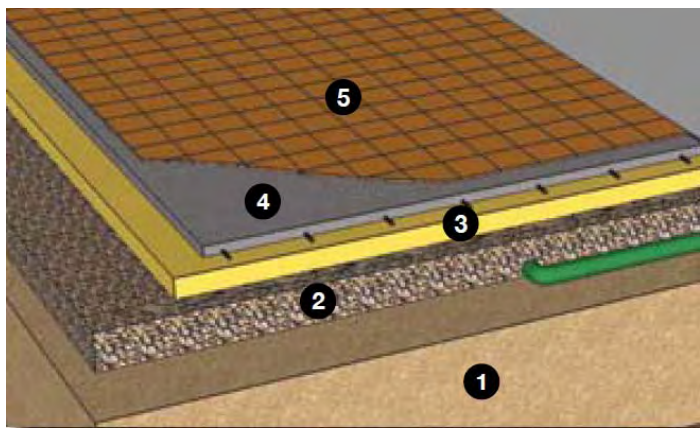
3.1.5 Revestimiento de suelo

Antes de aplicar el revestimiento, es obligatorio asegurarse del secado completo de la capa.

Este secado es función de la ventilación de los locales, del nivel de humedad ambiental y del espesor colocado.

A título indicativo, el secado varía de 30 a 60 días, más o menos, para un espesor de 15 cm, en función de las condiciones locales.

Figura 2: Esquema de embaldosado sujeto con mortero de sellado sobre hormigón de cáñamo



- ① Suelo natural
- ② Empedrado
- ③ Hormigón de cáñamo
- ④ Mortero de sellado
- ⑤ Baldosas

Figura 3: Esquema de embaldosado encolado sobre solera de distribución sobre hormigón de cáñamo

- ① Forjado portante
- ② Hormigón de cáñamo
- ③ Solera de distribución
- ④ Cola
- ⑤ Embaldosado

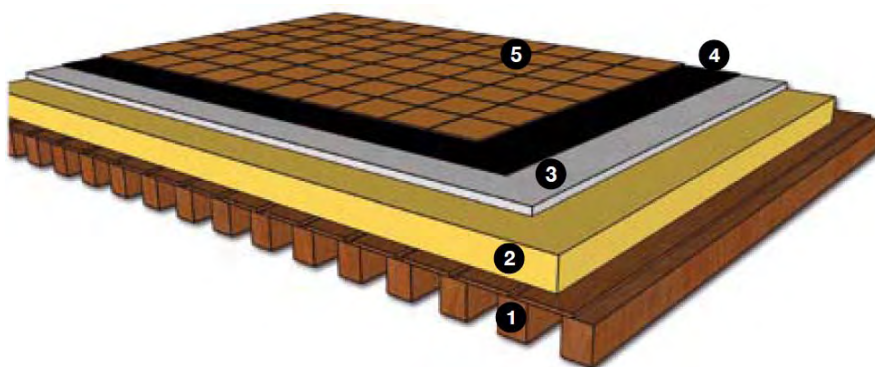
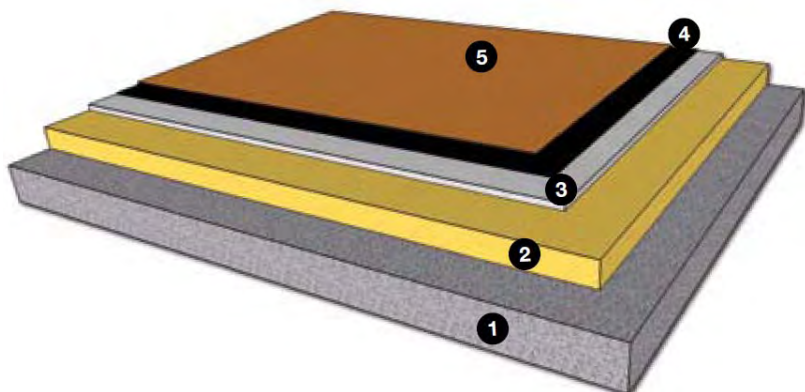


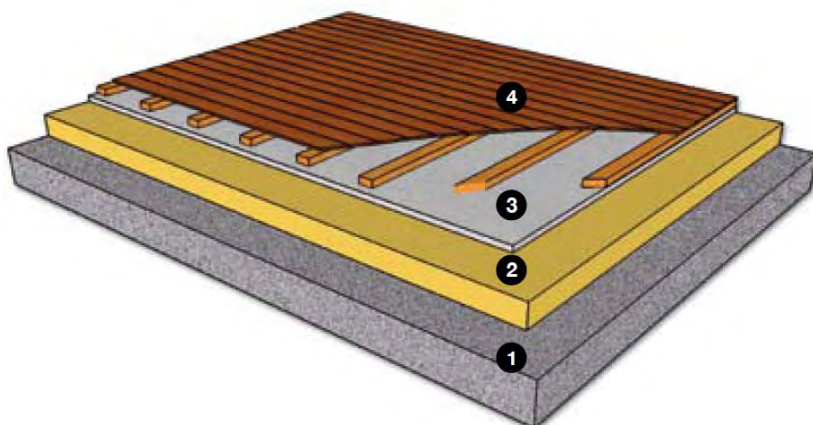
Figura 4: Esquema de revestimiento flexible sobre solera de distribución (3 a 4 cm de espesor) sobre hormigón de cáñamo

(este revestimiento flexible no debe ser impermeable al vapor de agua)



- ① Empedrado o soporte existente
- ② Hormigón de cáñamo
- ③ Solera de distribución
- ④ Cola
- ⑤ Revestimiento flexible

Figura 5: Esquema de suelo sobre largueros sobre tablero de aglomerado en hormigón de cáñamo



- 1 Empedrado o soporte existente
- 2 Hormigón de cáñamo
- 3 Subcapa resistente
- 4 Suelo sobre largueros

Figura 6: Esquema de parquet encolado sobre tablero de aglomerado sobre hormigón de cáñamo

- 1 Empedrado o soporte existente
- 2 Hormigón de cáñamo
- 3 Subcapa de aglomerado
- 4 Parquet encolado

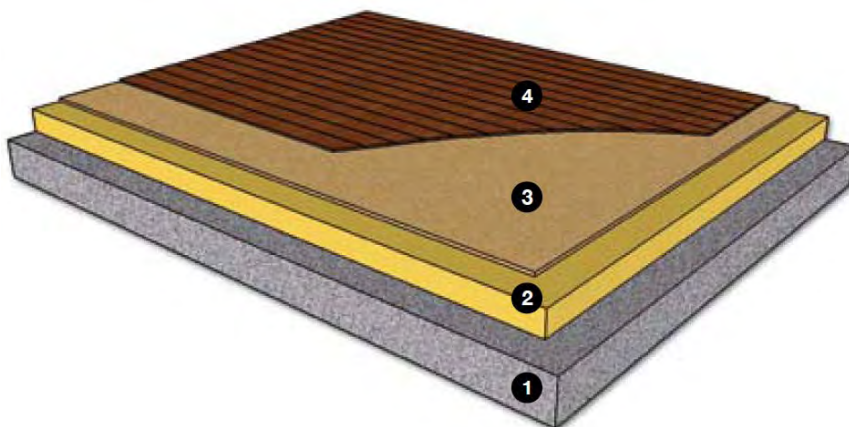
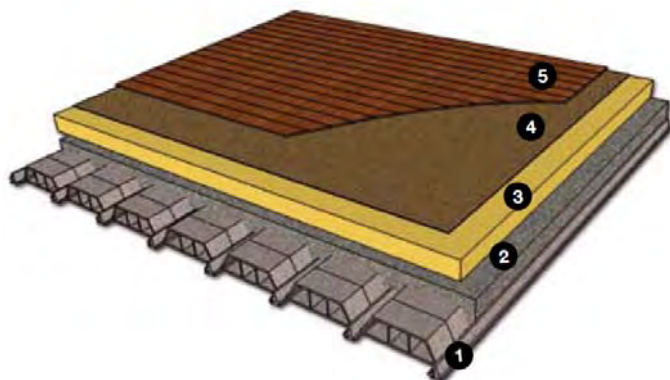


Figura 7: Esquema de parquet flotante sobre subcapa delgada resistente sobre hormigón de cáñamo



- 1 Bovedillas
- 2 Solera
- 3 Hormigón de cáñamo
- 4 Subcapa resistente
- 5 Parquet flotante

3.2 LOS ENTRAMADOS Y LOS MUROS ENCOFRADOS

Las construcciones afectadas por esta aplicación son:

- Locales hasta planta baja y una altura + buhardilla.
- Locales de construcción corriente que reciban menos de 300 visitantes, destinados a escuela, hospital, centro vacacional, ... con fuerte exposición a la humedad.
 - Locales muy húmedos de uso privado o colectivo.
 - Locales muy húmedos en ambiente no agresivo.

3.2.1 Preparación de los soportes

Entramados

Clavar un doble listón en el centro del entramado.

Si los entramados distan más de 60 cm, fijar entre estos entramados uno o varios cabrios.

- En la cara interior, las piezas de madera deben ser recubiertas con un espesor mínimo de hormigón de cáñamo indicado más adelante (figuras 9-10).
- La cara exterior debe estar recubierta, obligatoriamente, con una protección (revestimiento, revoco,...).

En renovación, cuando no es posible el recubrimiento, se recomienda colocar una

estructura secundaria fijada al armazón con el fin de garantizar la cohesión entre este armazón y el hormigón de cáñamo.

Dejar eventualmente una reserva de 15 a 20 mm de espesor para realizar los revocos de acabado.

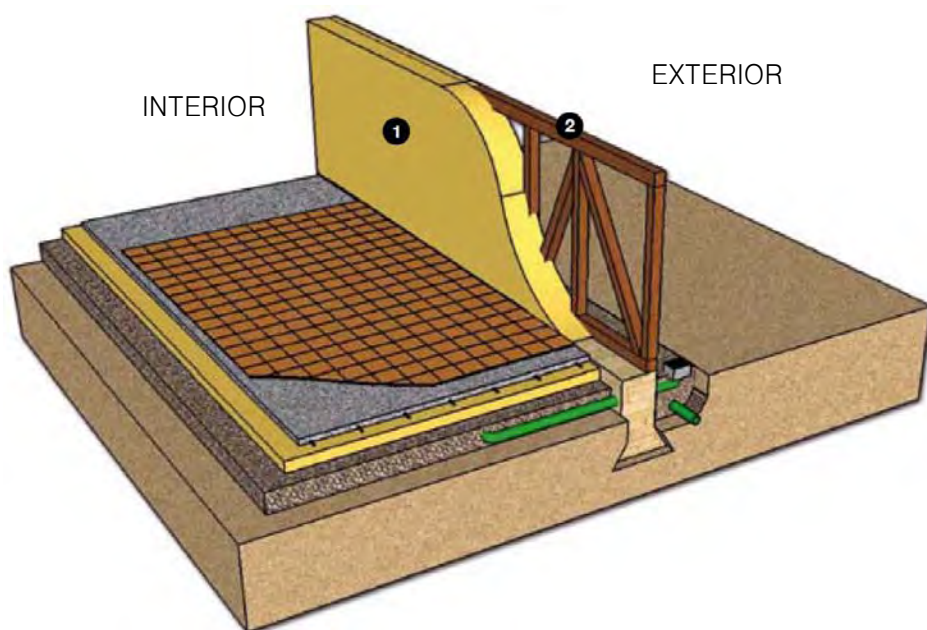


No realizar hormigonado de cáñamo sobre las dos caras de un muro que de al exterior.



Evitar los armazones de madera visibles en las dos caras del muro de nueva construcción.

Figura 8: Esquema de entramado



- ① Hormigón de cáñamo
- ② Entramado

Muros encofrados

a) Caso de mampostería existente

- Sobre soporte de mampostería limpio y sano aplicar previamente una lechada: 1 volumen de cemento natural Prompt por dos volúmenes de arena.
- Insertar previamente los conductos técnicos.

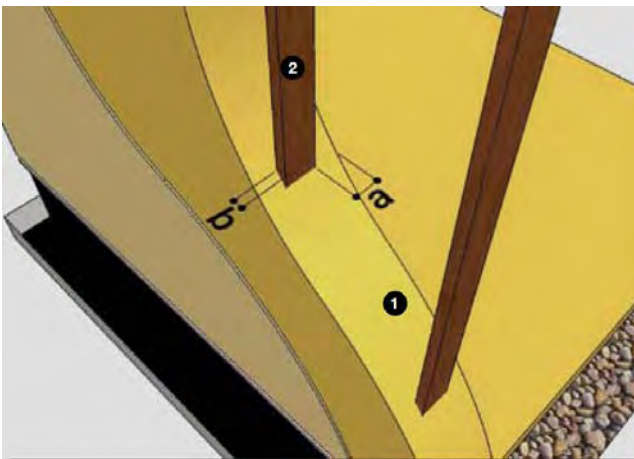
b) Caso de armazón de madera

- Recubrir el armazón de madera con un espesor mínimo de hormigón de cáñamo definido a continuación (figuras 9-10).
- Insertar previamente los conductos técnicos.

Espesor de recubrimiento de las estructuras de madera

El recubrimiento de las piezas de madera es función del espesor de las mismas, como indica el esquema que sigue (figuras 9-10). El recubrimiento es como mínimo 7 cm. Las piezas de madera de más de 8 cm se pueden dejarse vistas por una cara.

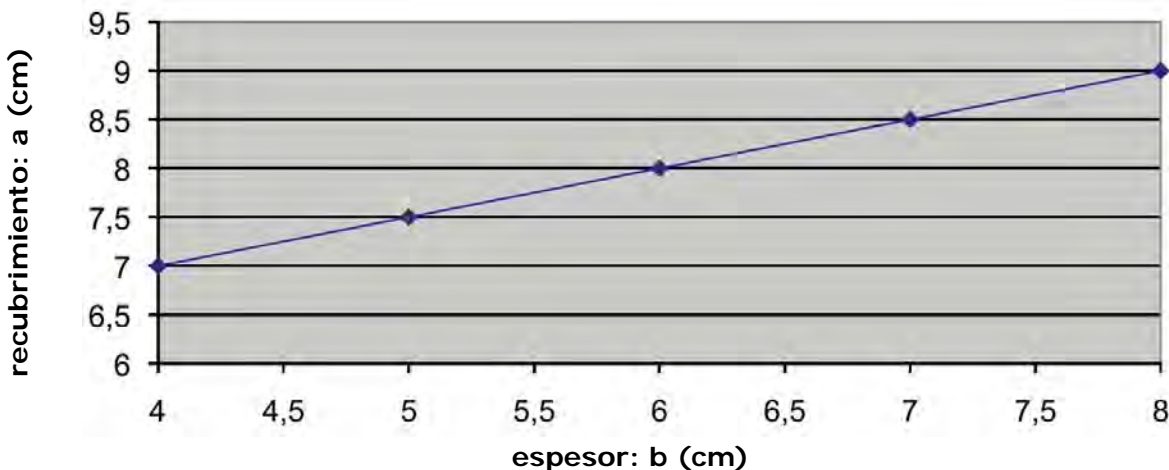
Figura 9: Espesor de recubrimiento mínimo (a) en función del espesor (b) de la pieza de madera



- a: En función del espesor
- b: En función de la pieza de madera

- 1 Hormigón de cáñamo
- 2 Entramado

Figura 10: Espesor de recubrimiento mínimo (a) en función del espesor (b) de la pieza de madera

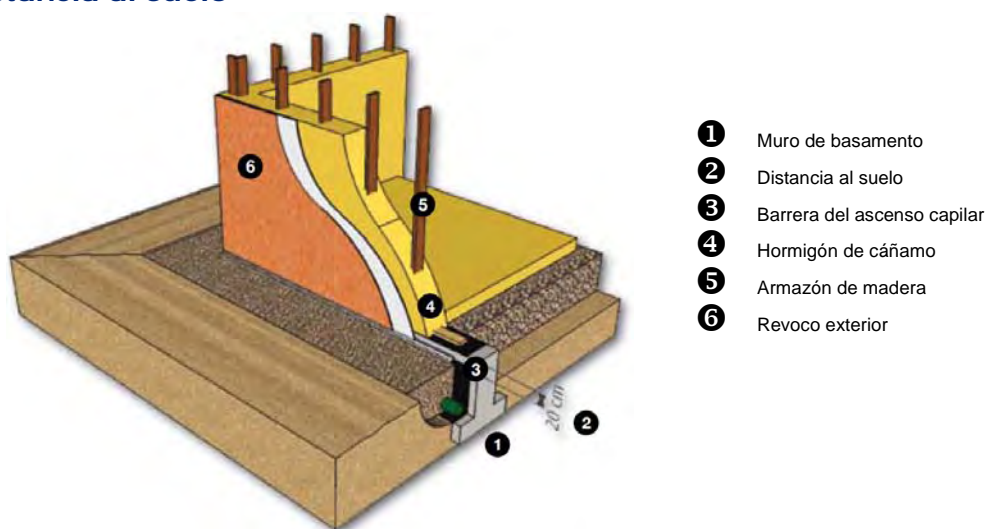


3.2.2 Aplicación

Precauciones de empleo

- La aplicación del hormigón de cáñamo en muros está prohibida en los locales muy húmedos.
- Prever una supresión del ascenso capilar entre el muro de basamento y el hormigón de cáñamo.
- Se aconseja una distancia al suelo de al menos 20 cm (figura 11).
- Los hormigones de cáñamo en la aplicación de muros encofrados no se deben aplicar en periodos muy fríos ni con vientos fuertes o secos. Las temperaturas ambiente normalmente admitidas van de 5 a 25° C. Por encima de 25° C se deben poner en marcha medidas de protección particulares.

Figura 11: Distancia al suelo



Dosificación

Granulado Cáñamo Construcción	Cemento natural Prompt	Tempo*	Agua**
100 litros	25 kg (1 saco)	1 frasco	24 litros (amasadora) o 30 litros (hormigonera)

*Dosificación de Tempo en función de la temperatura para una duración de empleo de unos 15 min

Si Temperatura < 15° C: 1 frasco por saco o 1 tapón por 2 litros de cemento natural Prompt

Si Temperatura > 15° C: 2 frascos por saco o 1 tapón por litro de cemento natural Prompt

** Ajustar para obtener la consistencia deseada

⚠ Evitar los excesos de agua nefastos para una buena durabilidad.

Métodos de mezclado



MEZCLA EN AMASADORA

El orden de introducción de los componentes es el siguiente:

Granulado Cáñamo para Construcción + 2/3 del agua (hay que cuidar el remojo homogéneo de la cañamiza) + Tempo + cemento natural Prompt + resto del agua.



MEZCLA EN HORMIGONERA (con capacidad mínima de 350 a 400 litros, sin eje central, procurar inclinar la hormigonera casi horizontal)

El orden de introducción de los componentes es el siguiente:

3/4 del agua (hay que cuidar el remojo homogéneo de la cañamiza) + Granulado Cáñamo para Construcción + Tempo + cemento natural Prompt + resto del agua.

Colocación

La mezcla ha de ser homogénea y el ligante ha de mojar la cañamiza y no presentar grumos.

El tiempo abierto de la masa, siguiendo las dosificaciones de Tempo recomendadas anteriormente, es de unos 15 minutos.

- Al colocar los encofrados respete los espesores de recubrimiento dejando una reserva de 1,5 a 2 cm para el revoco, si el mismo debe ir al ras de la madera. La altura aconsejada de los encofrados es 50 a 80 cm.
- Colar el hormigón de cáñamo por capas sucesivas de 10 a 15 cm.
- Rasar con un «peine» para igualar toda la superficie.
- Apisonar ligeramente por los bordes de los encofrados y las piezas de madera.
- Colocar otra capa y así sucesivamente.

- Cuando el encofrado esté colmado, subir el encofrado haciéndolo deslizar sin despegarlo.
- Todos los encofrados deben desmontarse lo antes posible con el fin de disminuir al máximo los tiempos de secado.

Redes y tuberías

- Los conductos deben estar separados 3 cm.
- Los conductos deben estar recubiertos con al menos 2 cm de hormigón de cáñamo.
- En caso de hacer rozas, deberán taponarse con el mismo hormigón de cáñamo.



En los recrecidos, incluso sólo después de unas horas, cuando el hormigón de cáñamo esté bien fraguado, aplicar un mortero a base de cemento natural Prompt + Tempo antes de reanudar la colocación. Evite las juntas verticales.

3.2.3 Características técnicas

- Densidad: 450 a 550 kg/m³ después de asentamiento
- Resistencia a la compresión: >0,2 MPa
- Conductividad térmica: 0,07 W·m⁻¹·K⁻¹ a 0% de humedad relativa

Tabla de resistencias térmicas

Espesor (cm)	10	15	20	25	30
R (m ² KW ⁻¹)	1,40	2,10	2,85	3,55	4,25

3.2.4 Consumo

En función del asentamiento, para 1 m³ de hormigón de cáñamo colocado, prever:

- 1150 a 1300 litros de Granulado Cáñamo para Construcción,
- 280 a 310 kg de cemento natural Prompt.

3.2.5 Acabado

La aplicación del acabado se hace después del secado total del hormigón de cáñamo. Este secado es función de la ventilación de los locales, del nivel de humedad ambiental y del espesor colocado.

Las habitaciones deben estar aireadas con el fin de favorecer este secado. A título indicativo, el secado varía de 30 a 60 días, más o menos, para un espesor de 15 cm, en función de las condiciones locales. La permeabilidad al vapor de agua de los hormigones de cáñamo no debe ser

perturbada.

Una cara, al menos, se recubrirá con un revestimiento permeable al vapor de agua.

En el caso de acabados con revestimiento, la lámina impermeable utilizada debe ser Altamente Permeable al Vapor de agua.

En locales de uso privado, las zonas sujetas a riesgo de proyecciones de agua deben recibir un revestimiento que garantice la estanqueidad del soporte.

3.2.6 Revocos exteriores

La mezcla debe ser homogénea, con un buen recubrimiento de los gránulos por el ligante, sin que presente grumos. La duración de

utilización de la de cáñamo.

Los locales deben estar aireados para un secado óptimo.

3.3 AISLAMIENTO DE TECHUMBRES

Las construcciones afectadas son locales de vivienda y locales públicos de uso colectivo que reciban menos de 300 visitantes, como escuelas, hospitales, centros de ocio,

3.3.1 Preparación de los soportes

En el caso en que el paramento interior por la cara inferior sea sensible a la humedad, es necesaria la realización de una pantalla anti humedad vertiendo sobre ella 2 cm de

cañamiza espolvoreada con cemento natural Prompt. La cara inferior debe ser lo bastante resistente como para soportar la colocación del hormigón de cáñamo.

3.3.2 Aplicación

Precauciones de empleo

- Proteger rápidamente de la lluvia este aislante y favorecer un secado óptimo.
- No aplicar los hormigones de cáñamo en aislamientos de techumbres en período de

heladas ni con vientos fuertes secos. Las temperaturas ambientes normalmente admitidas van de 5 a 30° C.

- Para la sujeción del encofrado hay que tener en cuenta la masa de hormigón de cáñamo.

Dosificación

**Dosificación de Tempo en función de la temperatura para una duración de empleo de unos 15 min*

Granulado Cáñamo Construcción	Cemento natural Prompt	Tempo*	Agua**
200 litros	25 kg (1 saco)	1 frasco	44 litros

Si Temperatura < 15° C: 1 frasco por saco o 1 tapón por 2 litros de cemento natural Prompt

Si Temperatura > 15° C: 2 frascos por saco o 1 tapón por litro de cemento natural Prompt

*** Ajustar para obtener la consistencia deseada*



Evitar los excesos de agua nefastos para una buena durabilidad.

Métodos de mezclado



MEZCLA EN AMASADORA

El orden de introducción de los componentes es el siguiente:

Granulado Cáñamo para Construcción + 2/3 del agua (hay que procurar la humectación homogénea de la cañamiza) + Tempo + cemento natural Prompt + resto del agua.



MEZCLA EN HORMIGONERA (con capacidad mínima de 350 a 400 litros, sin eje central, procurar inclinar la hormigonera casi horizontal)

El orden de introducción de los componentes es el siguiente: 3/4 del agua (hay que procurar la humectación homogénea de la cañamiza) + Granulado Cáñamo para Construcción + Tempo + cemento natural Prompt + resto del agua.

Colocación

La mezcla debe ser homogénea, con un buen recubrimiento del Granulado de Cáñamo para Construcción por el ligante, sin que presente grumos.

La duración de utilización de la masa (o tiempo abierto) es de unos 15 minutos siguiendo las dosificaciones de Tempo recomendadas anteriormente.

- Colar la mezcla entre las vigas y extenderla con el rastrillo sin asentar.

- Colocar un espesor de 1 a 2 cm superior al espesor deseado, luego alisar o apisonar ligeramente para corregirlo
- Dejar un hueco de al menos 1 a 2 cm entre el hormigón de cáñamo y la parte superior de los cabrios para permitir una buena ventilación necesaria para el secado del mismo.
- Una cara, al menos, estará recubierta con un revestimiento permeable al vapor de agua. (figuras 12-13).

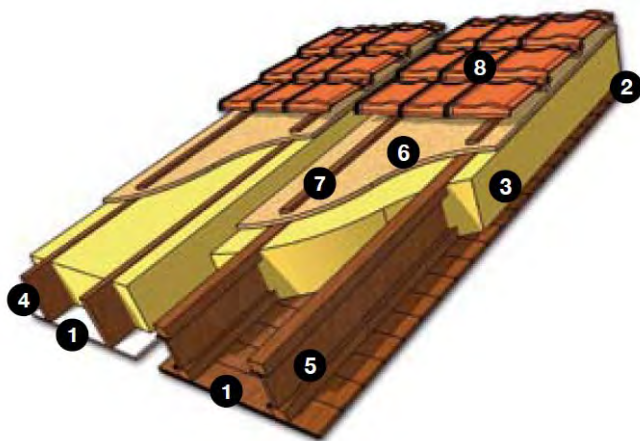


Figura 12: Esquema de hormigón de cáñamo en aislamiento de techumbre, sistema porta cabrios

- ① Techo de madera o placa de escayola 12 mm
- ② Tabla con ranuras + pestañas
- ③ Hormigón de cáñamo
- ④ Viga de madera maciza
- ⑤ Viga en I
- ⑥ Cámara de aire de 2 cm
- ⑦ Impermeabilizante / anti viento APV
- ⑧ Cabrios
- ⑨ Tejas

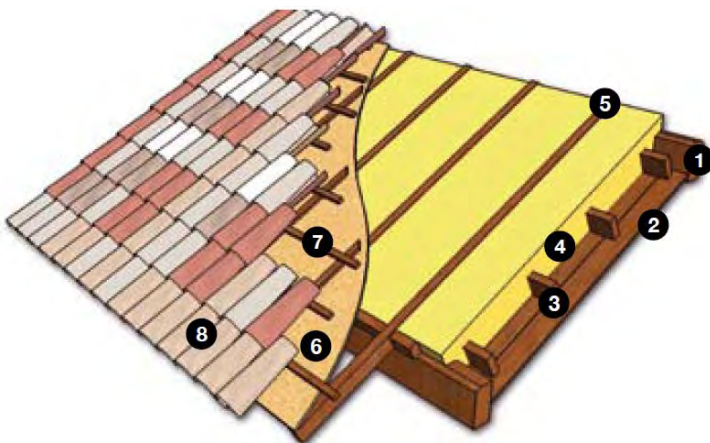


Figura 13: Esquema de hormigón de cáñamo en aislamiento de techumbre, estructura tradicional

- ① Cabrio
- ② Tablero de madera
- ③ Cabrio transversal
- ④ Hormigón de cáñamo
- ⑤ Cabrio
- ⑥ Cámara de aire de 2 cm
- ⑦ Impermeabilizante / anti viento APV
- ⑧ Rastreles
- ⑨ Tejas

3.3.3 Características técnicas

- Densidad: 280 a 320 kg/m³ después de asentamiento
- Resistencia a la compresión: >0,05 MPa
- Conductividad térmica: 0,05 W·m⁻¹·K⁻¹ a 0% de humedad relativa

Tabla de resistencias térmicas

Espesor (cm)	10	15	20	25	30
R (m ² KW ⁻¹)	1,40	2,10	2,85	3,55	4,25

3.3.4 Consumo

En función del asentamiento, para 1 m³ de hormigón de cáñamo colocado, prever:

- 1000 a 1100 litros de Granulado Cáñamo para Construcción,
- 110 a 150 kg de cemento natural Prompt.

3.3.5 Cubierta

Según el tipo de cubierta escogida, remitirse a la norma de aislamiento oficial de la zona.



3.4 LOS ENLUCIDOS

Las construcciones afectadas son los locales de vivienda y los locales públicos que reciban menos de 300 visitantes, como hospitales, escuelas, centro de ocio,... con la excepción

de los locales clasificados como:

- Locales húmedos de uso colectivo,
- Locales muy húmedos en ambiente no agresivo.

3.4.1 Preparación de los soportes

- Sobre soporte sano, limpio y sin polvo, humedecer y aplicar una lechada de cemento natural Prompt: 1 volumen de cemento natural Prompt para 2 volúmenes de arena 0/4. Algunas horas después se puede aplicar el cuerpo del enlucido de cáñamo.
- Sobre enlucido existente, verificar la adherencia.



- Si es poco adherente, retirar y limpiar el soporte.
- Si es demasiado liso, picarlo.

El soporte no debe presentar trazas de humedad o subidas de agua capilar.

3.4.2 Aplicación

Precauciones de empleo

- Los revocos de cáñamo no se deben aplicar en períodos de heladas ni con vientos fuertes secos. Las temperaturas ambientes normalmente admitidas van de 5 a 30° C
- En exteriores, respetar una distancia al suelo de 20 cm.



La aplicación de los revocos de cáñamo está proscrita en locales muy húmedos.

Dosificación para el cuerpo de revocos mezclado en hormigonera o amasadora

Granulado Cáñamo para Construcción	Cal CL90 o NHL2	Cemento natural Prompt	Arena (0-2, calibrada y lavada)	Tempo*	Agua**
100 litros	45 litros	12 litros	10 litros	1 frasco	55 litros

*Dosificación de Tempo en función de la temperatura para una duración de empleo de unos 15 min
 Si Temperatura < 15° C: 1 frasco por saco o 1 tapón por 2 litros de cemento natural Prompt
 Si Temperatura > 15° C: 2 frascos por saco o 1 tapón por litro de cemento natural Prompt

** Ajustar para obtener la consistencia deseada



Evitar los excesos de agua nefastos para una buena durabilidad.

Métodos de mezclado



MEZCLA EN AMASADORA DE UNA SOLA VEZ CON CL90 O NHL2

El orden de introducción de los componentes es el siguiente:

- Granulado Cáñamo para Construcción + 1/3 del agua de mezcla + cal + arena + el resto del agua y esperar a que la mezcla sea homogénea.
- Añadir el Tempo + cemento natural Prompt + resto del agua para ajustar el manejo adecuado: graso y untuoso.



MEZCLA EN AMASADORA EN DOS TIEMPOS CON CL90

Este método permite tener una mezcla más flexible y más fácil de aplicar y una gestión del tiempo de mezcla más adaptada al ritmo de la aplicación.

- Previamente, si es posible la víspera, mezclar: Granulado Cáñamo para Construcción + 1/3 del agua de mezcla + cal + arena + el resto del agua. Mezclar hasta obtener una mezcla homogénea.
- Guardar esta mezcla en una cuba de amasado durante un tiempo de reposo.
- Por la mañana, o algunas horas después, volver a mezclar, añadiendo el cemento natural Prompt, con o sin Tempo (en este caso, el endurecimiento será más rápido). Corregir la manejabilidad añadiendo eventualmente agua, luego aplicar al soporte.



MEZCLA EN HORMIGONERA DE UNA SOLA VEZ CON CL90 O NHL2

El orden de introducción de los componentes es el siguiente:

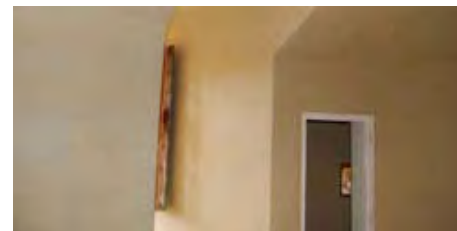
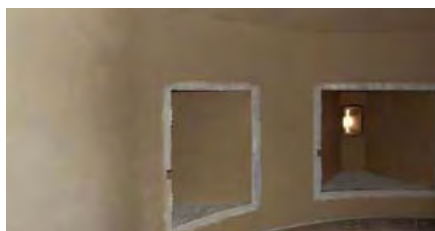
- 3/4 del agua + arena + cal. Esperar a que este mortero sea homogéneo
- Añadir Granulado Cáñamo para Construcción y esperar de 10 a 15 minutos a que la consistencia sea homogénea
- Añadir el Tempo + cemento natural Prompt + resto del agua para ajustar el manejo adecuado: graso y untuoso.



MEZCLA EN HORMIGONERA EN DOS TIEMPOS CON CL90

Este método permite tener una mezcla más flexible y más fácil de aplicar y una gestión del tiempo de mezcla más adaptada al ritmo de la aplicación.

- Previamente, si es posible la víspera, mezclar: 3/4 del agua de mezcla + arena + cal. Esperar a que este mortero sea homogéneo y luego añadir el Granulado Cáñamo para Construcción. Mezclar hasta obtener una mezcla homogénea.
- Guardar esta mezcla en una cuba de amasado durante un tiempo de reposo.
- Por la mañana, o algunas horas después, volver a mezclar añadiendo el cemento natural Prompt, con o sin Tempo (en este caso, el endurecimiento será más rápido). Corregir la manejabilidad añadiendo eventualmente agua, luego aplicar al soporte.



Colocación

La mezcla debe ser homogénea con un buen recubrimiento del Granulado Cáñamo para Construcción por el ligante sin presentar grumos.

El tiempo abierto de la masa es de 20 a 30 minutos, según la temperatura.

Aplicar el enlucido sobre el soporte con paleta, con llana, con alisadora o con la mano (guantes obligatorios), por pasadas sucesivas de 3 a 4 cm sin tiempo de espera, fresco sobre

fresco. No es necesario esperar el inicio del fraguado para aplicar la capa siguiente. Un espesor total hasta 12 cm, es realizable en una capa con esta técnica, sin esperas entre las diferentes pasadas. Colocar y alisar la última pasada.

En interiores, es posible dejar el cuerpo del enlucido a la vista salvo en los recintos húmedos. En exteriores, el cuerpo del revoco debe ser protegido, obligatoriamente, por una capa de acabado o un revestimiento.

GUÍA DE PUESTA EN OBRA

Hormigones y morteros de cáñamo

3.4.3 Características técnicas

- Densidad: 800 a 860 kg/m³ después de compactación
- Resistencia a la compresión: >0,3 MPa
- Conductividad térmica: 0,09 W·m⁻¹·K⁻¹ a 0% de humedad relativa

Tabla de resistencias térmicas

Espesor (cm)	5	10	15	20
R (m ² KW ⁻¹)	0,55	1,10	1,65	2,20

3.4.4 Consumos

En función del asentamiento, para 1 m³ de hormigón de cáñamo colocado, prever:

- 1000 a 1100 litros de Granulado Cáñamo para Construcción,
- 110 a 130 kg de cemento natural Prompt,
- 210 a 240 kg de cal,
- 150 a 170 kg de arena.

3.4.5 Acabado

Los acabados deben ser permeables al vapor de agua.

Un acabado más compactado de mortero de cáñamo, de algunos mm de espesor, se puede aplicar al revoco aún fresco con esta dosificación:

Granulado Cáñamo Construcción	Cal CL90 o NHL2	Arena fina (<1 mm)	Agua**
100 litros	75 litros	45 litros	65 litros

**Ajustar para tener la consistencia deseada*



Evitar los excesos de agua nefastos para una buena durabilidad.

La aplicación de otros acabados tradicionales se hace después del secado total del revoco de cáñamo. Este secado es función de la ventilación de los locales, del nivel de humedad ambiental y del espesor.

- Los recintos deben ser aireados para favorecer el secado. A título indicativo, el secado es un mínimo de 2 a 3 meses para un espesor de 10 cm. Se puede aplicar un encalado de cal aérea, un enlucido pelicular de tipo estuco o un revoco semi grueso.
- En el exterior es obligatorio un acabado a la cal o un revestimiento.

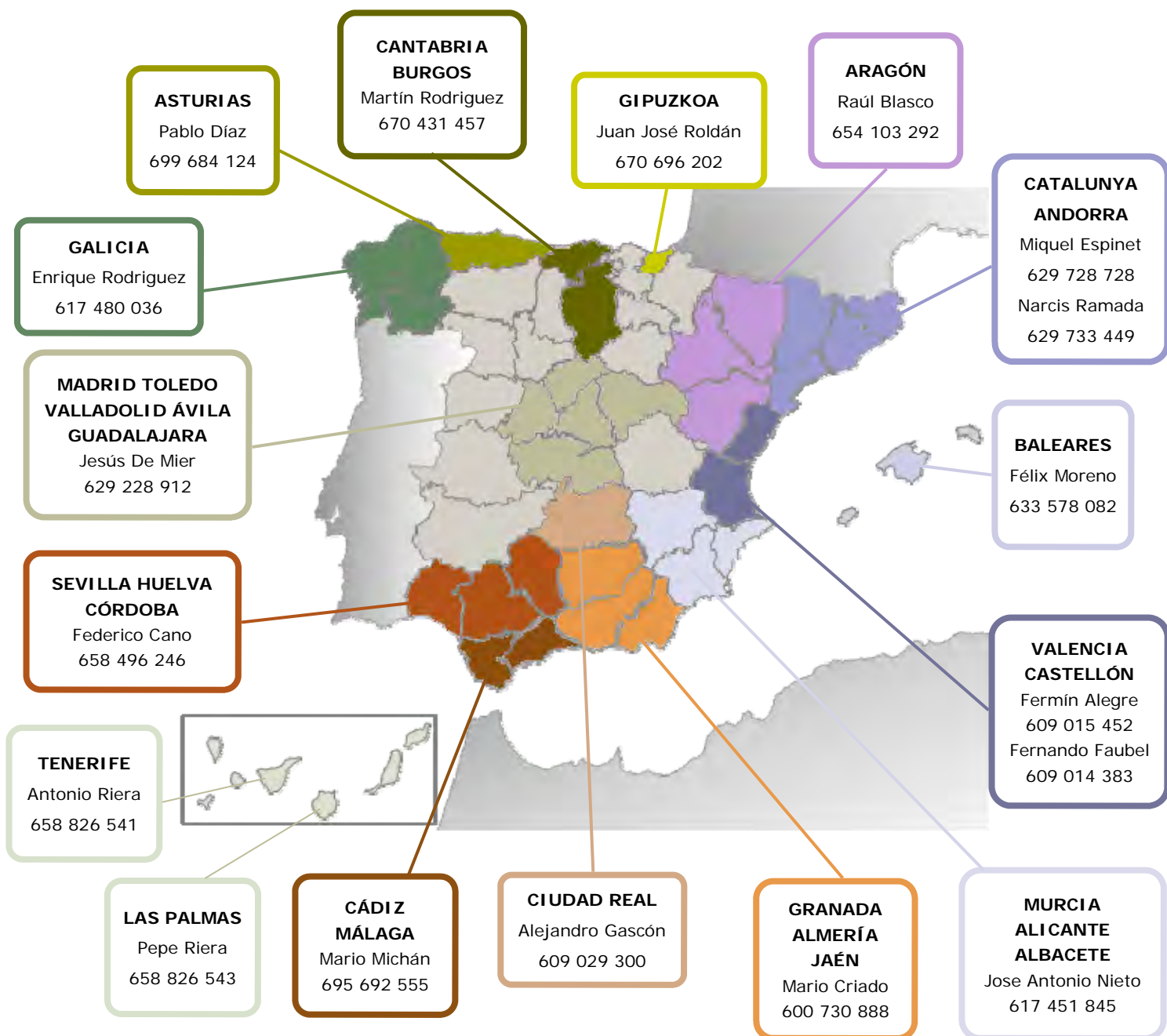
4. ORGANIZACIÓN COMERCIAL

CONSEJO Y FORMACIÓN

Vicat dispone de una red comercial de agentes repartidos por todo el país. Ellos le podrán indicar dónde proveerse de cemento natural Prompt, así como del resto de nuestros productos. Al mismo tiempo, podrán facilitarle

información técnica o dirigirle al departamento adecuado.

Disponemos también de personal técnico para formar al suyo en las aplicaciones con cáñamo.



soluciones ▼ cáñamo

VICAT

Departamento de Exportación

4, quai Papacino

06300 NIZA - FRANCIA

Tel. 0033 492001883 - Fax 0033 492001889

www.cimentetarchitecture.com - export@vicat.fr

Delegado General para España

FERNANDO SANCHIS

Pol. Acceso Sur, c/ Francia, 9-C

Apartado 8117 - 12080 CASTELLON SPAIN

Tel. 0034 964215022 - Fax 0034 964789953 - Móvil 0034 629620570

www.cementonatural.com - fsanchis@cementonatural.com

