



# Manual de señalización y elementos auxiliares de los Caminos Naturales



Aviso legal: Los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados, citando la fuente y la fecha, en su caso, de la última actualización.

**Coordinación y elaboración:**

Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria.



MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

**Edita:**

© Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación  
Secretaría General Técnica  
Centro de Publicaciones  
Versión 2020

**NIPO:** 003210202

**Catálogo de Publicaciones de la AGE:**

<https://cpage.mpr.gob.es>

Tienda virtual: [www.mapa.gob.es](http://www.mapa.gob.es)  
e-mail: [centropublicaciones@mapa.es](mailto:centropublicaciones@mapa.es)

# Manual de señalización y elementos auxiliares de los Caminos Naturales

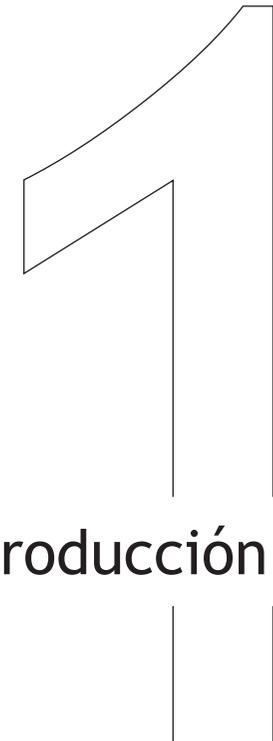


1	Introducción	03
2	Tipología de elementos de señalización y elementos auxiliares	07
3	Definición de los elementos gráficos básicos	09
3.1	Aplicaciones de las marcas corporativas	11
3.2	Códigos tipográficos	13
3.3	Códigos cromáticos	15
3.4	Códigos gráficos	17
4	Usos y descripción de los elementos de señalización	33
4.1	Usos	35
4.2	Composiciones gráficas	45
5	Elementos de señalización	187
5.1	Definición de los soportes y placas	189
5.2	Definición de anclajes	219
6	Elementos auxiliares	233
6.1	Mobiliario	237
6.2	Protecciones de seguridad	245
7	Características técnicas	261
7.1	Aspectos generales	263
7.2	Materiales constructivos	265
7.3	Mantenimiento	291
Anexo I	CN-00/CN-01	A-1
	Memoria de cálculo de estructura de madera para soporte	A-3
Anexo II	Composiciones gráficas	A-17





## Manual de señalización y elementos auxiliares de los Caminos Naturales



Introducción

El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, desde el año 1993 viene desarrollando el Programa de Caminos Naturales.

En base a este Programa el Ministerio ha realizado 130 caminos naturales con más de 10.000 kilómetros, de los cuales unos 1500 han sido vías verdes, denominación que reciben al ejecutarse sobre antiguas plataformas de ferrocarril.

Fruto de esta experiencia y de los problemas encontrados para la ejecución de las distintas obras, en 2006 se publicó el primer manual de señalización y elementos auxiliares de los Caminos Naturales, con el fin de establecer unas normas básicas que sirvieran para regular su uso.

Actualmente se ha apreciado que, aunque los criterios establecidos en el mismo son básicamente de aplicación en todos los itinerarios, es necesario mejorar y aclarar la información que se vuelca en la señalética, unificando y normalizando los usos y costumbres que se han ido aplicando de manera singular según donde fuese ejecutada cada obra.

Con esa idea se hace también esta segunda revisión del manual, que mantiene el espíritu original, pero intenta adecuarse a las realidades actuales y resolver los diferentes problemas que se han ido encontrando con la aplicación hasta la fecha del manual vigente.

Este manual es una herramienta básica de referencia para los responsables de gestionar las actuaciones de señalización que van a ser instaladas en estos espacios.

Con la señalización se pretende regular su uso y conservar la calidad de los entornos que concurren; también transmitir al usuario seguridad a la hora de recorrer estos circuitos y facilidad para interpretar la información que se le comunica. Además, garantiza la unificación visual corporativa en todas las actuaciones que se realicen

La señalización pretende conseguir un equilibrio entre la necesidad de comunicar y la injerencia que supone su emplazamiento en el entorno. De esta forma se procura evitar la proliferación desmedida de señales y el control de su impacto visual sobre el paisaje, sin menoscabo de proporcionar toda la información necesaria para facilitar el uso de forma segura del camino.

En este manual se tratan tanto las soluciones técnicas a nivel constructivo como los desarrollos gráficos de composición para los elementos de la señalización y elementos auxiliares de Caminos Naturales. También se tratan los criterios para su colocación: cantidad, ubicación, dirección, etc

Los diseños de las soluciones gráficas y constructivas se han elaborado siguiendo los siguientes criterios:

- Simplificación de formas para respetar el entorno visual
- Universalidad en los elementos estructurales
- Resistencia y durabilidad al exterior.
- Mantenimiento mínimo
- Bajo coste.
- Uso de materiales respetuosos con el medio ambiente.
- Apariencia de los elementos de aspecto rústico

Dentro de esta propuesta, se utiliza la imagen como elemento principal de comunicación, utilizando códigos y pictogramas universales fácilmente identificables.

## Uso y derechos de imágenes

El Manual de Señalización y Elementos Auxiliares de los Caminos Naturales basa la información de las señales en textos, pictogramas, planos y fotografías. Todos y cada uno de los elementos que conforman una señal deben estar libres de derechos y/o permitir el uso de los mismos

El diseñador de la señal estará obligado a cumplir los requisitos que establecen en este Manual para todos los elementos evitando realizar plagios u obtención ilícita de textos, planimetría o imágenes.

Si fuese necesario realizar una copia literal de uno o varios textos se citará al autor cumpliendo las normas internacionales que determinan el procedimiento adecuado.

Con respecto a las imágenes, el, o los diseñadores deberán comprometerse a cumplir una serie de requisitos:

- **Autoría y Derechos de las imágenes.** El diseñador deberá utilizar fotografías libres de derechos que no impliquen perjuicios al Ministerio y/o Promotores del Camino Natural.
- **Contenido de las imágenes.** El contenido de las imágenes deberá cumplir una serie de requisitos que determinen si una fotografía pueda ser usada en la cartelería.

- **Calidad Técnica.** Las imágenes deberán cumplir unos requisitos mínimos que no afecten negativamente a la calidad global de la señal.

### Derechos de autor:

Se definen como los derechos que posee el autor de la fotografía. Están regulados por la Ley de Propiedad Intelectual (Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril).

La existencia de derechos de autor no impide la publicación de las fotografías, pero sí define las restricciones de uso.

El diseñador deberá aportar un documento en el que garantiza que el total de las imágenes no posee derechos de imagen o bien que el uso que se le va a dar cumple con las condiciones que establece la licencia.

### Contenido de las Imágenes

El contenido de una imagen debe cumplir un triple requisito con respecto al contenido. Deberá respetar:

- Que las personas que aparezcan en las fotografías y puedan ser fácilmente reconocibles, hayan dado su consentimiento al fotógrafo y/o al diseñador de las señales. En el caso de que las personas sean menores de edad, además se contará con el consentimiento de los padres y/o tutores legales.
- Que el contenido de las imágenes se adecúe al entorno del Camino Natural y sus influencias.

- Que las imágenes no contengan elementos protegidos por patentes u otros modos de protección.

### Calidad Técnica de las Imágenes

Las imágenes usadas en la cartelería tendrán unos requisitos mínimos técnicos que permitirán a la señal tener una calidad visual óptima. Dichos requisitos son:

- Espacio de color de la fotografía: ADOBE RGB
- Resolución mínima: 300 ppp

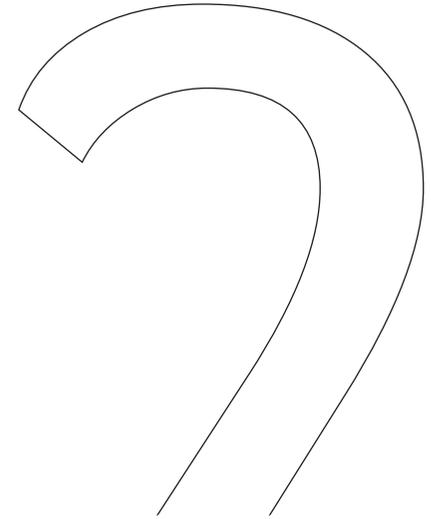
Aparte de estos requisitos técnicos, una fotografía podrá ser rechazada por observarse defectos o baja calidad. Fotografías realizadas por personas sin conocimientos mínimos en composición de fotografías, manejo de la luz, en el uso de la cámara y/o en la edición fotográfica pueden aportar una calidad inaceptable para la señal.

### Criterios para la aceptación o rechazo de las fotografías

El Ministerio podrá rechazar el uso de cualquier imagen, texto o cartografía en la que no se mencione la fuente, autoría y/o derechos de imagen y reproducción.

En ningún caso el Ministerio asumirá las consecuencias derivadas de un uso fraudulento por parte del diseñador de la cartelería, que será el único responsable de los daños ocasionados.





## Tipología de elementos de señalización y elementos auxiliares



### Elementos de señalización

#### Las tipologías

Después de un estudio de las necesidades se definen las siguientes tipologías de señales:

- Informativas
- Direccionales
- Preventivas
- Temáticas

Los nombres de las señales se componen de las siglas de Caminos Naturales (CN) y un número de dos cifras.

#### El producto

Cada señal se basa en un elemento vertical que realiza la función de soporte, y una placa que incluye el contenido.

Esta placa cambia de tamaño dependiendo de la información que contenga, aunque su tipología es siempre es la misma. Por tanto, definimos el soporte como un elemento repetitivo y único dentro de esta señalización.

Como criterio general, se plantea que el conjunto de soporte y placa tenga una personalidad propia y destacada, y contribuya a reforzar la imagen corporativa del proyecto.

#### La composición

El contenido gráfico se define según cada formato y en función de la cantidad y el tipo de información que debe aportar cada señal.

Estas distintas composiciones se especifican en el capítulo 5 de este manual.

#### El color

El color permite unificar bajo un mismo criterio estético elementos que a priori son distintos, creando unos códigos cromáticos estándar. Se trata de que nuestra actuación sea unificadora y por ello se ha escogido para el fondo de las placas el color ya utilizado hasta el momento: RAL 3011 (que equivale al Pantone 1815 C utilizado en los carteles).

### Elementos auxiliares

#### Mobiliario

Concretado en los siguientes elementos:

- Bancos
- Mesas
- Aparcabicis

#### Protecciones de seguridad

- Balaustradas
- Hitos



Definición de los elementos gráficos básicos



## Manual de señalización y elementos auxiliares de los Caminos Naturales



Aplicaciones de las marcas corporativas 3.1

# 3

## Definición de los elementos gráficos básicos

### Las marcas corporativas

La marca corporativa es un elemento de personificación para las actuaciones de señalización y tiene que estar reflejada en todos los elementos de cada señal, tanto en los soportes como en las mismas placas:

#### Soportes

Los soportes sólo llevan la marca corporativa de la actuación, aplicada en negativo o a una tinta.

#### Placas

En las placas pequeñas aparece, como mínimo, la marca corporativa de la actuación.

En las placas grandes aparecen:

- en cabecera, las marcas corporativas de la actuación y del promotor (si hubiera).
- en la banda verde, las marcas corporativas de los espacios o itinerarios naturales protegidos que atravesase el camino (si hubiera).
- en la columna de información, las marcas corporativas de los colaboradores (si hubiera).

## Aplicaciones de las marcas corporativas

# 3.1

#### Colores originales



#### Una tinta



#### Negativo



## Manual de señalización y elementos auxiliares de los Caminos Naturales



Códigos tipográficos 3.2

- a) Tipografía de la marca corporativa de Caminos Naturales

**Trebuchet MS Bold**  
**ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ**  
**abcdefghijklmnñopqrstuvwxyz**  
**0123456789**

- b) Tipografía de otros textos corporativos (ej. nombre del camino)

**Trebuchet MS Regular**  
**ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ**  
**abcdefghijklmnñopqrstuvwxyz**  
**0123456789**

- c) Tipografía de textos informativos en general (ej. topónimos)

**Helvetica LT Std Roman**  
**ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ**  
**abcdefghijklmnñopqrstuvwxyz**  
**0123456789**

### Tipografías

La tipografía es el vehículo que tiene que hacer comprensible y asimilable la lectura de un texto. Básicamente se usan las dos tipografías especificadas en esta página, ambas de fácil legibilidad.

En cada composición gráfica se utiliza un tamaño adecuado de letra, dependiendo de la distancia a la que deba leerse el texto y del volumen de información que deba contener el cartel.

Si los textos se componen en minúscula, la primera letra de la frase va en mayúscula, así como las iniciales de los nombres propios. En algunos casos, el texto va íntegro en mayúsculas (CN-07, CN-08).

El espaciado correcto entre letras (track) corresponde a la escala del 100%. En ocasiones muy particulares se estrecha la tipografía (también especificado en su momento).

Siempre que sea posible se evitan las abreviaciones, salvo que sea estrictamente necesario por falta de espacio. En otras ocasiones, la solución pasa por reducir el tamaño del texto.

### Clasificación

Las tipografías que se utilizan se ordenan en tres grupos (representados en esta página):

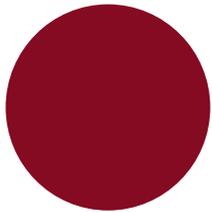
- a) la aplicada en la **marca corporativa**
- b) la aplicada en los **textos auxiliares de información corporativa**: nombre del Camino Natural, etapas y titulares del texto informativo.
- c) la aplicada a los **textos con contenido informativo y direccional**: kilometraje, topónimos, información general del camino, textos sobre plano, MIDE y teléfonos.

## Manual de señalización y elementos auxiliares de los Caminos Naturales

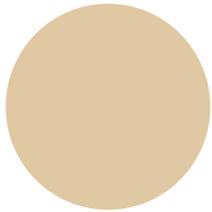


Códigos cromáticos 3.3

## Colores básicos para señalética



RAL 3011  
 Pantone 1815 C (*Solid Coated*)  
 CIELab 28, 37, 22  
 RBG 121, 36, 35  
 CMYK 20, 100, 80, 40  
 Hexadecimal #792423



RAL 1014  
 Pantone 7500 C (*Solid Coated*)  
 CIELab 80, 3, 24  
 RBG 221, 196, 154  
 CMYK 0, 11, 30, 13  
 Hexadecimal #ddc49a

Es imprescindible la calibración de máquinas, monitores e impresoras para igualar los colores al modo RAL.

## Colores de la marca CCNN



RAL 6018  
 Pantone 377 C (*Solid Coated*)  
 CIELab 59, -29, 62  
 RBG 122, 154, 1  
 CMYK 41, 0, 100, 22  
 Hexadecimal #7a9a01



RAL 6036  
 Pantone 343 C (*Solid Coated*)  
 CIELab 32, -27, 7  
 RBG 17, 87, 64  
 CMYK 87, 13, 72, 56  
 Hexadecimal #115740



RAL 8007  
 Pantone 161 C (*Solid Coated*)  
 CIELab 29.233, 12.127, 23.889  
 RBG 96, 61, 32  
 CMYK 11, 61, 92, 65  
 Hexadecimal #603d20

## Manual de señalización y elementos auxiliares de los Caminos Naturales



Códigos gráficos 3 4

### Códigos gráficos

El código básico que se utiliza es el **pictograma**, ya sea independiente o englobado en una señal de tráfico. Su importancia es determinante ya que, por su simplicidad, comunica una información que se interpreta sin necesidad de léxico; de este modo se dota de un carácter universal a toda la actuación. También se consigue un importante ahorro de espacio.

Para que el código cumpla su función tiene que ser claro e inequívoco.

También es importante que su forma gráfica sea coherente y homogénea y que permita aplicaciones en cualquier dimensión sin que se pierda su comprensibilidad.

Los códigos que se muestran en este apartado cumplen todos los requisitos antes citados, por lo que se recomienda su utilización en todos los soportes donde su uso esté contemplado.

#### Clasificación

- **Pictogramas generales:** con el código PI-01 y siguientes.
- **Pictogramas de prohibición:** con el código PI-101 y siguientes.
- **Pictogramas de conducta:** con el código PI-201 y siguientes.
- **Pictogramas preventivos:** con el código PI-301 y siguientes.
- **Señales de peligro:** con el código SE-PE-01 y siguientes.
- **Señales de reglamentación: de prioridad:** con el código SE-R-01 y siguientes, y **de Prohibición:** con el código SE-R-101 y siguientes.
- **Flechas.**

Todos ellos se muestran a continuación y se recogen en los archivos adjuntos a este manual.

## Pictogramas generales



PI-01.  
Información



PI-05.  
Gasolinera



PI-09.  
Camino ecuestre



PI-13.  
Área de descanso,  
merendero



PI-02.  
Panel informativo



PI-06.  
Parking



PI-10.  
Ayuntamiento



PI-14.  
Espacio de interés  
natural



PI-03.  
Cruz Roja  
*(fondo blanco)*



PI-07.  
Camino en  
bicicleta



PI-11.  
Vista panorámica,  
mirador



PI-15.  
Parque Natural



PI-04.  
Atención sanitaria



PI-08.  
Camino a pie



PI-12.  
Fuente



PI-16.  
Casa rural

Estos pictogramas en positivo se colocan sobre el plano y en la leyenda de los CN-00, CN-01 y CN-02; su versión en negativo se utiliza en las señales CN-03, CN-05 y CN-08. Los tamaños varían en función del cartel en el que se utilice y están especificados en los archivos adjuntos a este manual.

# 3

## Definición de los elementos gráficos básicos

# 34

## Códigos gráficos

### Pictogramas generales



PI-17.  
Alojamiento,  
refugio



PI-21.  
Comidas



PI-25.  
Tren



PI-29.  
Ermita



PI-18.  
Borda, cabaña



PI-22.  
Centro urbano



PI-26.  
Acceso  
minusválidos



PI-30.  
Estación  
de autobús



PI-19.  
Albergue



PI-23.  
Población



PI-27.  
Puente



PI-31.  
Otros puntos  
de interés



PI-20.  
Hotel, hostel



PI-24.  
Camino de  
Santiago



PI-28.  
Iglesia



PI-32.  
Museo

Pictogramas generales



PI-33.  
Románico



PI-37.  
Ruinas



PI-41.  
Zona de pesca



PI-45.  
Cruce



PI-34.  
Monumento



PI-38.  
Industria



PI-42.  
Juegos infantiles



PI-46.  
Paso



PI-35.  
Zona monumental



PI-39.  
Deportes de aventura



PI-43.  
Camping



PI-47.  
Inicio camino



PI-36.  
Zona arqueológica



PI-40.  
Rocódromo, aventura



PI-44.  
Zona de playas



PI-48.  
Fin camino

# 3

## Definición de los elementos gráficos básicos

# 34

## Códigos gráficos

### Pictogramas generales



PI-49.  
Desvío



PI-53.  
Azud



PI-57.  
Túnel con  
iluminación



PI-61.  
Observatorio  
de aves



PI-50.  
Hospital



PI-54.  
Plaza Mayor



PI-58.  
Pasarela  
peatonal



PI-62.  
Vía pecuaria



PI-51.  
Castillo



PI-55.  
Molino de  
viento



PI-59.  
Barrio



PI-63.  
Mina



PI-52.  
Presa



PI-56.  
Túnel sin  
iluminación



PI-60.  
Barranco



PI-64.  
Centro de  
interpretación  
de aves

Pictogramas generales



PI-65.  
Peligro edificio  
en ruinas



PI-69.  
Paraje Natural



PI-73.  
Zona de baño



PI- 77.  
Porteo Bici



PI-66.  
Puente  
colgante



PI-70.  
Faro



PI-74.  
Parque Nacional



PI-78.  
Ruta BTT



PI-67.  
Pasarela  
en voladizo



PI-71.  
Parador  
Nacional  
de Turismo



PI-75.  
Paso  
Canadiense



PI-79.  
Estación  
sin servicio  
ferroviario



PI-68.  
Laguna



PI-72.  
Puerto



PI-76.  
Escaleras

Pictogramas de prohibición



PI-101.  
No se permite la circulación  
de vehículos a motor



PI-105.  
No tirar residuos al suelo, depositarlos  
en los contenedores del núcleo urbano  
más próximo



PI-109.  
No se permiten los aparatos  
reproductores de sonido



PI-102.  
No se permite encender fuego



PI-106.  
No se permite la pesca



PI-110.  
No se permite caminar fuera  
de la ruta marcada



PI-103.  
No se permite arrancar plantas  
ni arbustos



PI-107.  
No se permiten animales  
domésticos



PI-111.  
No se permite la caza



PI-104.  
No se permite hacer fotos con flash



PI-108.  
No se permite la acampada



PI-112.  
No se permite el baño  
de personas ni animales

Estos pictogramas se colocan en los carteles CN-00, CN-01, CN-02 y CN-10, siempre sobre fondo Pantone 7500-RAL 1014, en el tamaño especificado en los archivos adjuntos a este manual.

## Pictogramas de conducta



PI-201.  
Respeta el patrimonio natural  
y cultural



PI-205.  
Mantén controlados a los  
animales domésticos



PI-209.  
Acampa sólo en zona permitida



PI-202.  
Haz fuego sólo en los lugares  
permitidos. Riesgo de incendio



PI-206.  
Circula por los caminos, son pequeños  
monumentos que se conservan  
pisándolos. No hagas atajos



PI-210.  
Respeta las instalaciones



PI-203.  
Conserva el agua limpia



PI-207.  
Respeta el silencio del entorno



PI-204.  
Mantén limpio el entorno,  
utiliza los contenedores



PI-208.  
Cada lugar y cada construcción  
tienen un nombre y una historia.  
Merece la pena conocerlos

Estos pictogramas se colocan en los carteles CN-00, CN-01, CN-02 y CN-10, siempre sobre fondo Pantone 7500-RAL 1014, en el tamaño especificado en los archivos adjuntos a este manual.

## Pictogramas preventivos

PI-301.  
Túnel sin  
iluminaciónPI-305.  
Pasarela  
peatonalPI-309.  
IndustriaPI-311.  
Zona temporalmente  
inundablePI-302.  
Túnel con  
iluminaciónPI-306.  
EstaciónPI-310.  
Agua sin control  
sanitarioPI-312.  
a) Sólo cruzar si el barranco  
lo permite  
b) Sólo cruzar si el río  
lo permitePI-303.  
CrucePI-307.  
PresaPI-304.  
PuentePI-308.  
Azud

Estos pictogramas en negativo se colocan en el cartel CN-08, siempre sobre fondo Pantone 1815-RAL 3011, en el tamaño especificado en los archivos adjuntos a este manual. Algunos de estos pictogramas pertenecen también a la categoría de pictogramas generales, utilizados en el CN-08 como preventivos por la naturaleza de este cartel.

## Señales de peligro



SE-PE-01.\*  
a) Cruce peligroso XX m  
b) Cruce de caminos con paso de vehículos  
c) Intersección con prioridad de la derecha



SE-PE-05.  
a) Inicio/Fin tramo compartido  
b) ¡Recuerde! Tramo compartido



SE-PE-09.  
Pendiente pronunciada X %



SE-PE-13.  
Paso en fila



SE-PE-02.  
a) Tramo peligroso XX m  
b) Atención XX m



SE-PE-06.  
¡Peligro! Sima



SE-PE-10.  
¡Atención! Peligro de avenidas



SE-PE-14.  
Paso de bicicletas



SE-PE-03.  
Tramo estrecho



SE-PE-07.  
¡Peligro! Desprendimientos



SE-PE-11.  
Zona inundable



SE-PE-15.  
Peatón, en carretera circula por tu izquierda



SE-PE-04.  
¡Precaución! Trayecto por carretera XX m



SE-PE-08.  
Pendiente pronunciada X %



SE-PE-12.  
Paso de peatones



SE-PE-16.  
Travesía peligrosa

Estas señales se colocan en el cartel CN-07, siempre sobre fondo Pantone 1815-RAL 3011, en el tamaño especificado en los archivos adjuntos a este manual.  
\* En el caso de caminos ciclables se situará a 25 m y en el caso de caminos peatonales entre 5 y 10 m del cruce.

## Señales de peligro



SE-PE-17.  
Firme resbaladizo



SE-PE-21.  
¡Atención!  
Altura reducida



SE-PE-18.  
¡Peligro!  
Caída al canal



SE-PE-22.  
¡Atención!  
Máximo X personas



SE-PE-19.  
¡Precaución!  
Cruce de cauce



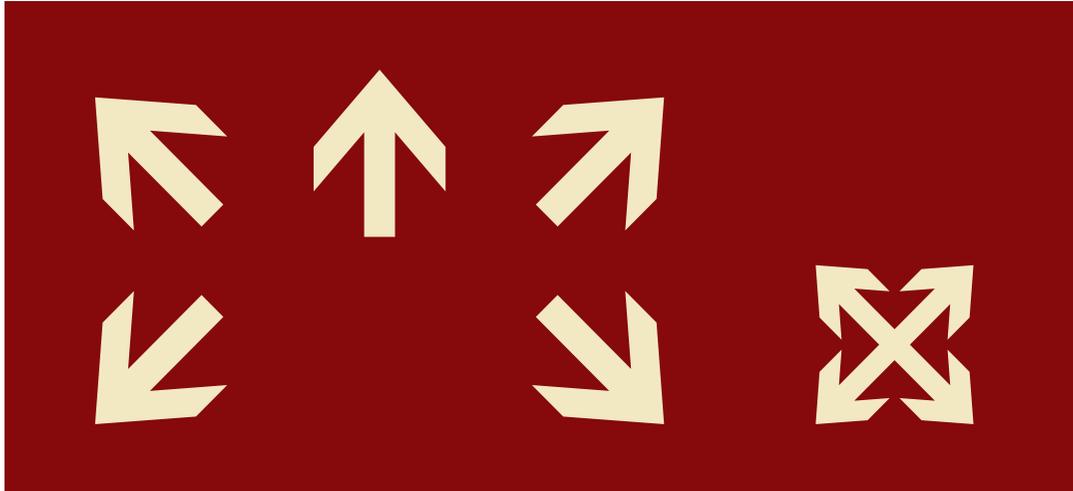
SE-PE-20.  
¡Precaución!  
Abejas

Estas señales se colocan en el cartel CN-07, siempre sobre fondo Pantone 1815-RAL 3011, en el tamaño especificado en los archivos adjuntos a este manual.

Señales de Reglamentación		de Prohibición					
de Prioridad							
	SE-R-01. Ceda el paso		SE-R-101. Prohibido el paso. Sólo personal autorizado		SE-R-104. Motos no		SE-R-107. Excepto vehículos autorizados
	SE-R-02. Cruce de carretera		SE-R-102. Prohibido circular vehículos a motor		SE-R-105. Camino cortado. No se admite tráfico peatonal		SE-R-108. ¡Recuerde! Tramo compartido
	SE-R-03. Cruza caminando		SE-R-103. ¡Recuerde!		SE-R-106. Excepto vehículos autorizados		SE-R-109. Bicis no

Estas señales se colocan en el cartel CN-07, siempre sobre fondo Pantone 1815-RAL 3011, en el tamaño especificado en los archivos adjuntos a este manual.

En CN-05



En Placa urbana



### Flechas

La flecha es el símbolo que determina y clasifica la **dirección** que se tiene que seguir para localizar el nombre que acompaña.

La dirección de la flecha siempre se tiene que entender como una confirmación o variación de la dirección respecto a la vía donde está colocado el indicador.

El orden de colocación de los grupos de direcciones es importante para ayudar al receptor a realizar una lectura ordenada.

Se utiliza la flecha en el color Pantone 7500-RAL1014.

**En CN-05** (pág. 108)

Se pueden representar todas las direcciones excepto la horizontal (salvo en casos muy concretos), ya que este cartel señala un topónimo **fuera de la traza** del camino. La flecha con cuatro sentidos indica un cruce de itinerarios.

**En Placa urbana** (pág. 124)

Se utilizan sólo flechas horizontales, para señalar la continuidad del Camino Natural dentro de una zona urbana.

## Elementos sobre plano

Las especificaciones concretas de todos los elementos se recogen en los archivos adjuntos a este manual.

En la esquina superior derecha aparece la rosa de los vientos en blanco y negro.

La flecha de situación arroja una sombra, y el texto de su interior puede estar en uno, dos o tres idiomas.

Sobre el plano se sitúan, además, carreteras, poblaciones, pictogramas, ríos, etc.

La leyenda es un recuadro con una opacidad del 80%, que permite apreciar veladamente el plano sobre el que se coloca. En la leyenda sólo aparecen los pictogramas que hay sobre el plano, ninguno más.

En caso de tratarse de un plano oscuro, se dispone de un trazo de color claro tanto para el Camino Natural como sus Variantes. También existe un trazo distinto por si es necesario resaltar sobre el plano algún tramo concreto del Camino Natural.

Si aparece alguna zona de otro país se deben seguir las indicaciones contempladas en los archivos adjuntos a este manual.



Estos iconos son una muestra de los que existen. Los textos de este ejemplo son sólo informativos. Sus especificaciones correctas sobre el plano y la leyenda, así como el total de iconos, se recogen en los archivos adjuntos a este manual.





## Usos y descripción de los elementos de señalización



## Manual de señalización y elementos auxiliares de los Caminos Naturales



4.1  
Usos

**USOS DE LAS SEÑALES**

En el presente apartado se definen los usos a los que se van a destinar cada una de las señales.

El proyectista y el diseñador gráfico del contenido utilizarán de modo adecuado las señales de acuerdo a los principios que se recogen en este Manual.

En este epígrafe del Manual se definirán los usos principales de las señales, así como sus posibles empleos complementarios o secundarios, como consecuencia de las diferentes particularidades que se han ido encontrado a lo largo del tiempo, en la ejecución de las distintas tipologías de las rutas que componen el Programa de Caminos Naturales. Debido a estas circunstancias ha sido necesario ir adaptándose y permitiendo a promotores, proyectistas y diseñadores, proponer diferentes posibilidades para resolver los obstáculos que se han presentado.

Se han agrupado las señales en cuatro grandes bloques:

- Informativas.
- Direccionales.
- Preventivas.
- Temáticas.

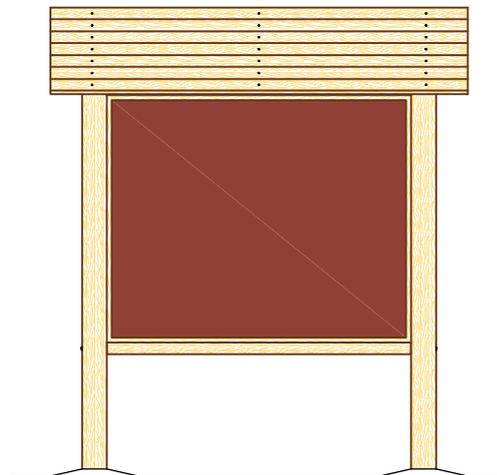
**Señales Informativas****CN-00**

Esta señal se utiliza en el camino para informar al usuario de todos los aspectos relevantes que se pueden encontrar en el trazado, así como los lugares de mayor relevancia, zonas a prestar especial interés desde el punto de vista preventivo, etc.

Se instala una señal CN-00 en cada etapa, al comienzo de la misma, en el lugar más visitado o el que se haya acordado con el promotor. En núcleos de población de gran

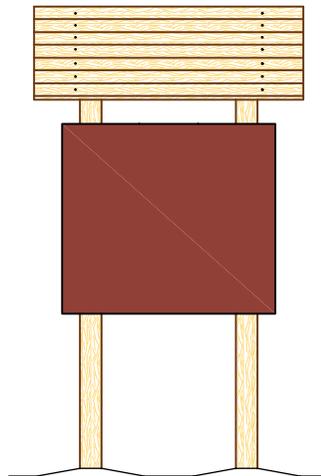
tamaño se puede instalar más de una. En el caso de caminos de etapas donde un mismo municipio puede ser el inicio de dos etapas, debido a la reversibilidad del camino, pueden instalarse señales con doble chapa. Cada una de ellas deberá estar diseñada de acuerdo al sentido que informa. Por cuestiones de disponibilidad de espacio o impacto visual puede ser sustituida por señales CN01 o CN-02.

Se complementará con una señal CN-10 que indicará las características ciclables del camino.



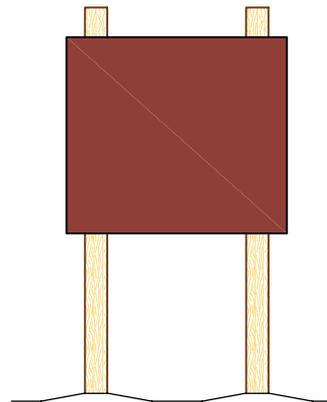
**CN-01**

Esta señal se utiliza para suministrar la misma información que la señal CN-00 pero con unas dimensiones más reducidas. La señal CN-01 se instala en puntos del recorrido con especial interés temático (histórico, artístico, etnográfico, natural, etc.). Se coloca siempre que es necesario detallar información específica de alguno de estos puntos, generalmente una por etapa, aunque también se puede colocar en municipios que, sin ser inicio o fin de etapa, atraviese el camino. Puede colocarse en lugar de una señal CN-00.



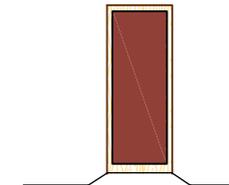
**CN-02**

El uso de esta señal cumple la función de ser un elemento didáctico del Camino Natural al describir lugares de especial interés del recorrido. Lugares con interés histórico, artístico, etnográfico, natural, son las localizaciones más habituales para esta señal.



**CN-11**

La señal CN-11 informa del kilometraje del Camino Natural, instalándose una por cada kilómetro del camino. Siempre que sea posible se señala en el margen derecho, según el sentido principal del camino y paralelamente al trazado del mismo. En caminos en los que el proyecto se ejecuta en diferentes fases, la numeración debe ser correlativa.



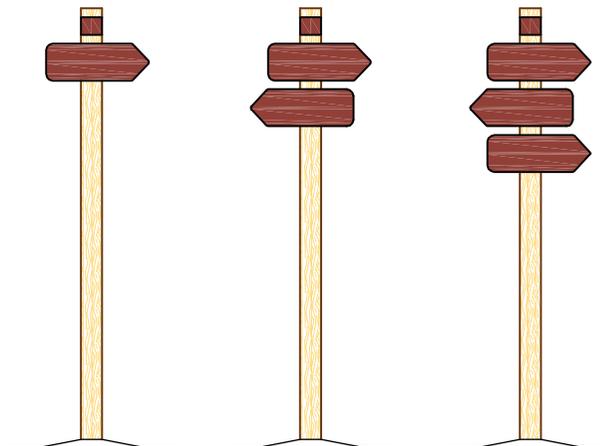
## Señales Direccionales

### CN-03

La misión principal de la señal CN-03 es la de mantener informado al usuario de la dirección del camino, así como localidades o puntos de interés que pertenezcan al camino y, por los que pase físicamente el trazado del Camino Natural.

Se coloca allí donde existan importantes quiebros en el camino y en todos los cruces. De igual forma, se instalan en zonas de acceso secundario al camino o después de un número de kilómetros sin tener ninguna referencia.

Puede colocarse con una, dos o tres flechas en función de las necesidades. La señal CN-03 triple está concebida para ser usada en zonas de inicio y final de variantes o alternativas. Las placas de la señal CN-03 se colocarán de modo paralelo a la dirección principal del trazado. En el caso de la señal triple dos se mostrarán paralelas a la ruta principal y la otra paralela a la ruta secundaria.

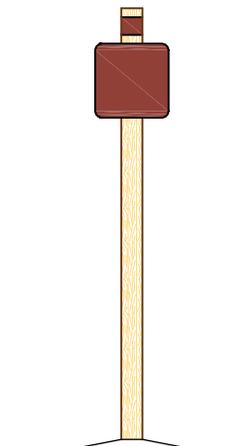


### CN-05

La señal CN-05 informa de la existencia y dirección de elementos fuera del trazado del camino Natural que pueden ser atractivos (poblaciones, edificaciones singulares, servicios, miradores...) para el usuario.

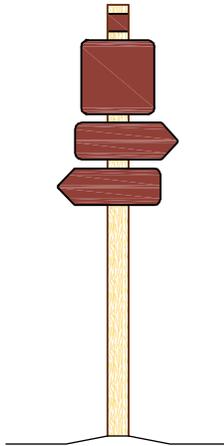
Cuando se instale a la entrada de poblaciones, Parques Nacionales, etc, se sitúa siempre en ambos sentidos, perpendicular a la traza del camino.

Se podrá utilizar de modo secundario con la misma finalidad que una señal CN-07 o CN-08, con la finalidad de reducir el impacto visual o por disponibilidad de espacio. Únicamente se podrá colocar un pictograma.



### CN-05-03

El Manual de Señalización de Caminos Naturales permite el uso combinado de las señales CN-03 y CN-05, en el mismo soporte, con la finalidad de indicar la dirección y distancia elementos del recorrido y de fuera del recorrido de manera simultánea.



### CN-06

La señal CN-06 se usa en el camino como marca de continuidad del camino y servirá de guía al usuario. La placa se dispondrá de forma que la leyenda quede paralela al eje del camino, para facilitar su lectura en ambos sentidos.

Se colocará en todas las intersecciones con caminos para marcar la dirección correcta. En cada cruce se colocan dos postes, siendo importante que se puedan apreciar a simple vista ambos postes, en ambos sentidos de la marcha, generalmente colocados a 10 m del cruce, tal y como se muestra en el croquis adjunto. Siempre que sea posible se señala en el margen derecho del camino, según el sentido principal del Camino Natural.

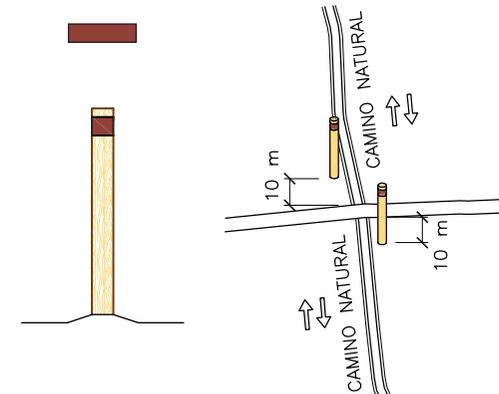
Se colocan un mínimo de 3 señales por kilómetro y nunca se situará junto a otra señal de este Manual.

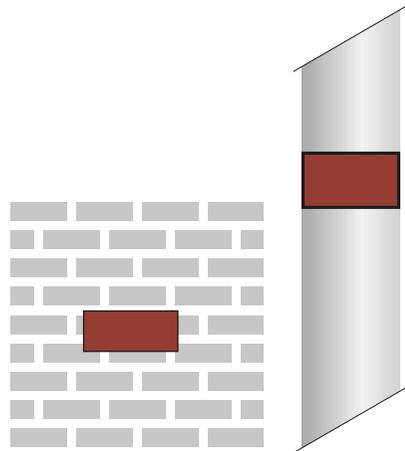
La señal CN-06 se compone de un soporte y una vitola con unas dimensiones estandarizadas. No obstante, en lugares con reducida visibilidad de la señal se podrá utilizar un soporte de mayor altura para dotar al elemento de mayor relevancia.

Así mismo, con la finalidad de no producir un impacto visual negativo se permite la utilización de soporte existente, siempre y cuando los gestores de dicha señalización permitan su instalación.

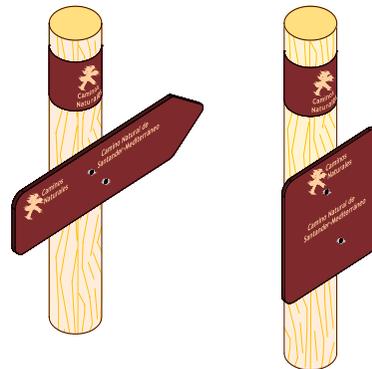
Existe la posibilidad de sustituir esta señal por balizas de seguimiento de diferente formato y con el mismo contenido, que se utilizan cuando es necesario adaptarla a otro tipo de soporte, distinto del estándar.

Croquis de colocación en cruce





Placas urbanas



Señales de reducidas dimensiones



### Señales de reducidas dimensiones

Se definen en este Manual una variante a las señales direccionales y preventivas con dimensiones reducidas para ser usadas en lugares donde se quiere reducir el impacto visual de la señal.

Estas señales son:

#### - Direccionales:

- CN-03. Simple, doble o triple
- CN-05.
- Diferentes combinaciones entre paneles CN-03 y CN-05
- Placas metálicas similares a la vitolas.

#### - Preventivas:

- CN-07
- CN-08

Siempre deberá ser usadas previa consulta al Director del Proyecto y/o al Director de Obra.

## Señales Preventivas

### CN-07

Se utiliza para advertir al usuario de diferentes supuestos que pueden aparecer en el recorrido del camino o en zonas adyacentes. Sus usos se clasifican en función de los pictogramas que recoja y son:

- De Advertencia de Peligro.
- De Prioridad
- De Prohibición.
- De restricción
- De Obligación

La placa se coloca perpendicular al trazado del camino para mejorar su visibilidad y, siempre que sea posible, se señala en el margen derecho del mismo.

Siempre que existan cruces con carreteras o pasos sobre puentes, pasarelas o badenes de cierta entidad se colocan cuatro señales. Considerando el camino reversible, se sitúan dos señales en cada sentido: una señal situada a 25-50 m antes y después del cruce, o punto de riesgo, y dos señales más en el mismo cruce, una a cada lado, a una distancia de 8-15 m en cruces de carreteras y variable en el resto de casos. En los cruces con carreteras, siempre que el tráfico no sea compartido, es necesario instalar dos

señales más, una a cada lado del cruce, que prohíben el paso a todo vehículo no autorizado, según se indica en la figura. (se aporta descripción gráfica en la siguiente página).

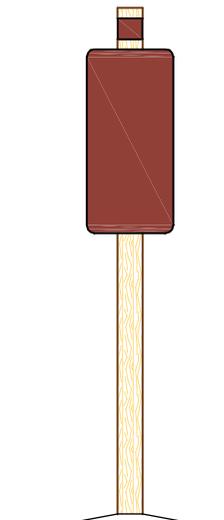
Se podrán usar los pictogramas de “CRUCE CAMINANDO” y “CRUCE CON PRECAUCIÓN”, en función del tipo de cruce.

Si el objetivo es definir el cruce como peatonal (como en los núcleos urbanos) entonces se usará el pictograma y el texto “CRUCE CAMINANDO”.

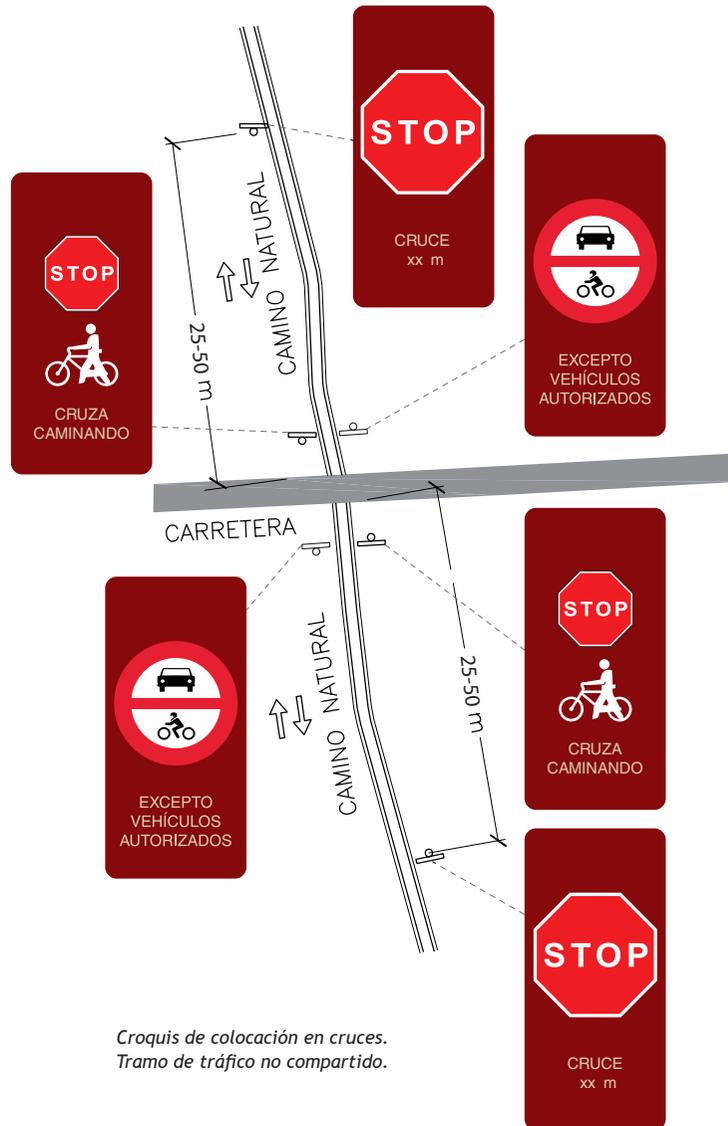
Si el objetivo es advertir al usuario del paso de puentes, pasarelas y badenes se empleará el pictograma y el texto de precaución “CRUCE CON PRECAUCIÓN” en lugares donde el objetivo sea señalar el paso de puentes, pasarelas, badenes.

### CN-08

La señal CN-08 se utiliza con fines informativos. Se coloca en zonas que pueda resultar de interés al usuario (presencia de túneles, viaductos, áreas de descanso, fuentes, etc.). La placa se coloca en lugar visible en el inicio del tramo a señalar, o en el punto de entrada a la zona determinada, dentro del trazado del camino para mejorar su visibilidad y, siempre que sea posible, se señalará en el margen derecho del mismo.

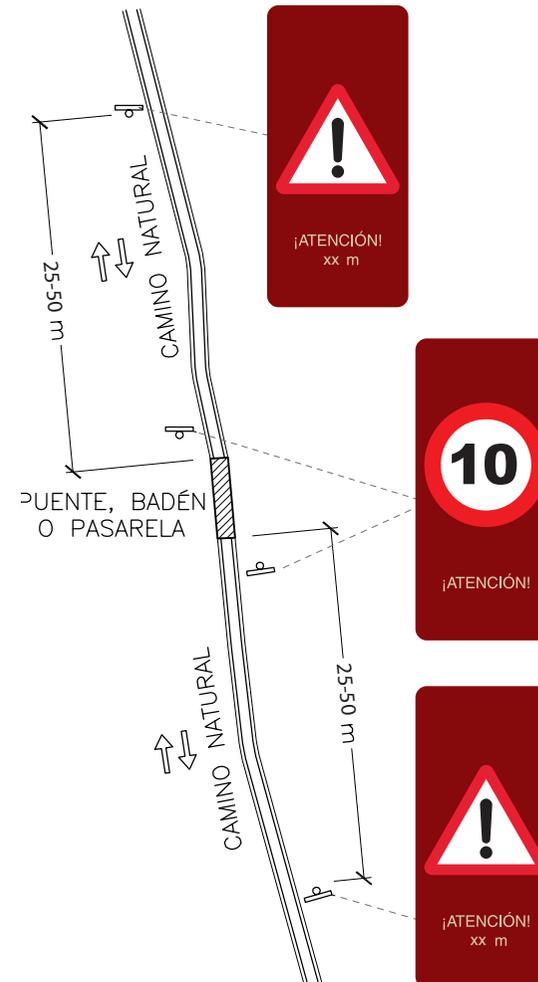


CN-07 CN-08



Croquis de colocación en cruces.  
Tramo de tráfico no compartido.

Croquis de colocación en paso sobre puentes,  
pasarelas o badenes.

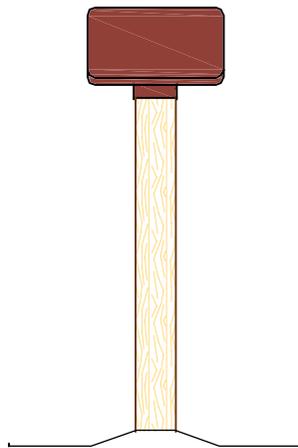


## Señales Temáticas

### CN-09

Esta señal cumple con la misión didáctica para los usuarios con respecto a los elementos del propio camino y de las zonas colindantes con alto valor.

La señal CN-09 se instala en puntos del recorrido en los que se desea incluir información temática específica de la zona de forma detallada (fauna, flora, costumbres, monumentos, etc).



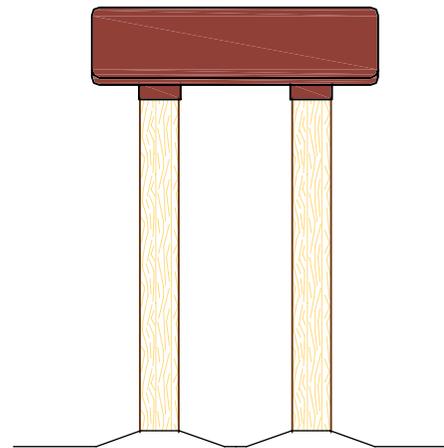
### CN-10

Esta señal cumple con la misión didáctica para los usuarios con respecto a los elementos del propio camino y de las zonas colindantes con alto valor.

La señal CN-10 se instala, normalmente, en áreas de descanso, miradores u otros puntos del Camino Natural donde el interés cultural, natural o paisajístico de la zona es especialmente relevante, utilizándose en muchos de los casos para mostrar fotos panorámicas de la zona.

En este Manual se añade una funcionalidad a la señal CN-10, que es la de añadir una descripción del Camino Natural desde el punto de vista ciclista. Se colocará al inicio del Camino Natural y contendrá los parámetros necesarios para definir literal y gráficamente el camino:

- Firme del camino.
- Porteos
- Discontinuidades.
- Riesgos





## Manual de señalización y elementos auxiliares de los Caminos Naturales



## Composiciones gráficas 4.2



### Pautas generales

Aunque ya se ha mencionado en el capítulo 2 de este manual (pág. 8), se amplían en este apartado las pautas generales de las señales:

#### La denominación

El nombre de cada señal se compone de las siglas CN seguidas de un guión medio y un número de dos cifras (ej. CN-05).

#### La tipología

En función de su contenido, pueden ser:

- **informativas:** CN-00, CN-01, CN-02, CN-11
- **direccionales:** CN-03, CN-05, CN-06, señales de dimensiones reducidas
- **preventivas:** CN-07, CN-08
- **temáticas:** CN-09, CN-10

El contenido de las señales depende, además, del **tipo de camino** al que se refiere, cuya clasificación viene dada en función de su **longitud**; así, existen:

- **Itinerarios de gran longitud:** de recorridos superiores a 300 km, se trata generalmente de caminos intercomunitarios.
- **Itinerarios de longitud media:** con recorridos medios entre 150 y 300 km, suelen ser intracomunitarios.
- **Itinerarios locales:** con recorridos inferiores 150 km, generalmente promovidos por las administraciones locales.

#### El color

Los colores básicos empleados en todas las señales son los especificados en el apartado de códigos cromáticos de este manual (pág. 16): Pantone 1815-RAL 3011 para el fondo y Pantone 7500-RAL 1014 para textos y recursos gráficos (pictogramas y flechas). El resto de colores sirve de apoyo en los carteles de más tamaño y complejidad.

#### Los textos

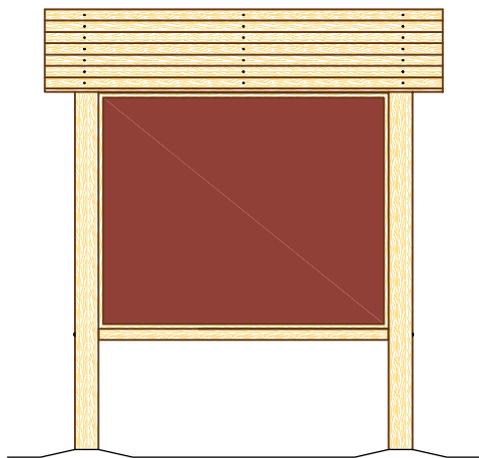
Básicamente se utilizan las tipografías Trebuchet para la marca de Caminos Naturales y nombre del camino, y Helvética para el contenido informativo, ambas especificadas en el apartado de tipografías (pág. 14) de este manual.

El **cuerpo** de texto se expresa en puntos, así como la **interlínea**.

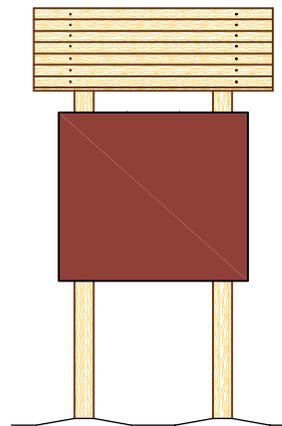
Tipología de señales

A continuación se muestran unas miniaturas de las tipologías de señales especificadas en el apartado anterior.

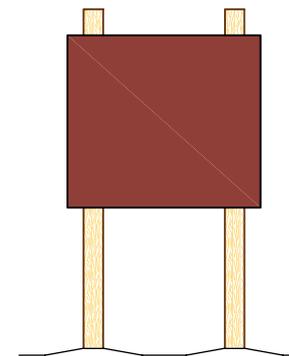
Señales Informativas



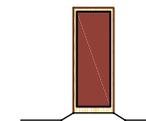
CN-00



CN-01

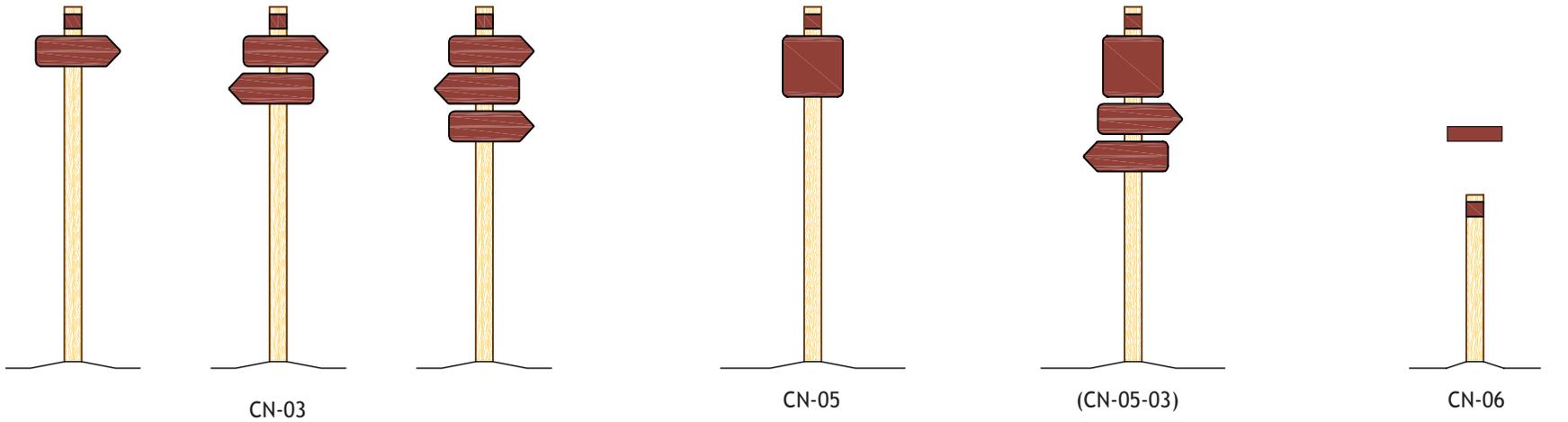


CN-02

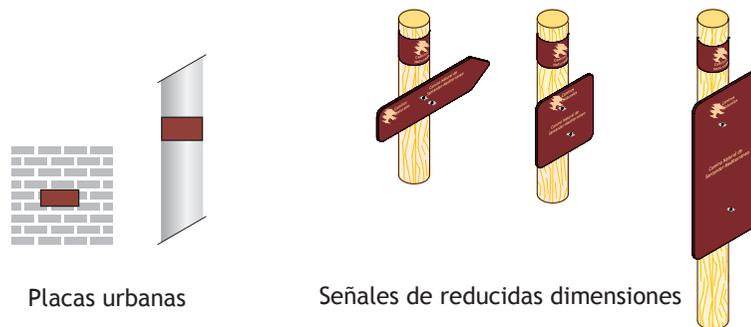


CN-11 Hito

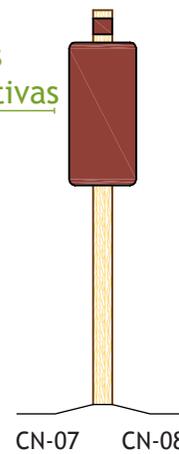
## Señales Direccionales



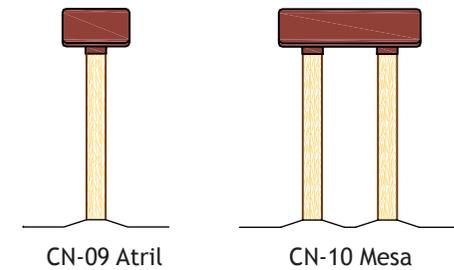
## Señales Direccionales



## Señales Preventivas



## Señales Temáticas





## Señales Informativas





Este cartel es un ejemplo de las múltiples variaciones que puede contemplar.

CN-00

Señales informativas

Se trata de un cartel grande informativo-temático, con tejadillo.

En esta señal se recoge información del itinerario completo del camino o, en su caso, de las dos etapas que se inician/terminan en el municipio en cuestión y proporciona información general del Camino Natural. Se muestra el trazado de las etapas del camino (plano y perfil longitudinal, incluso pendientes) acompañado por fotografías de la zona y comentarios sobre la misma (pueblos, entorno, etnografía, elementos del medio natural, etc.).

Incluye las marcas de los espacios naturales protegidos (así como las vías pecuarias) por los que pasa el Camino Natural señalado.

En los archivos adjuntos a este manual se recogen los datos concretos para reproducir todas las versiones de este cartel.

CN-00

### Dimensiones

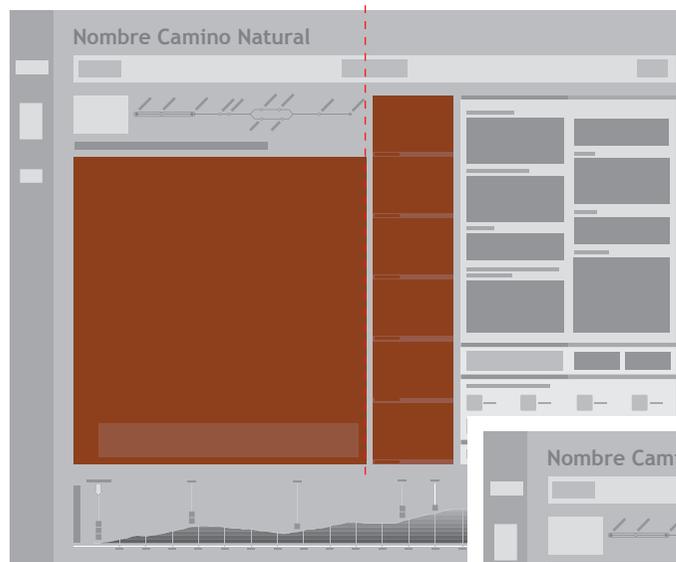
1822 x 1470 mm, horizontal.

### Opciones de maquetación

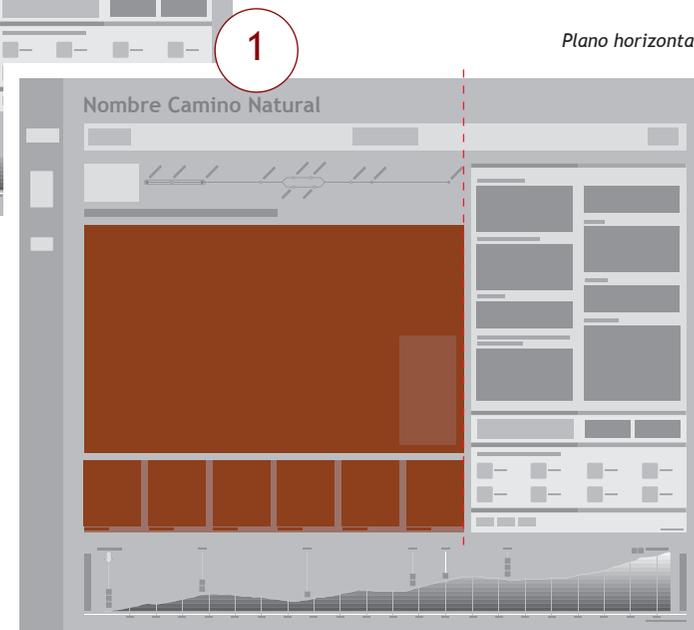
1. **Plano vertical u horizontal:** determina la posición de las fotos.
2. Itinerarios de gran longitud, de longitud media o locales.
3. Banda verde: donde se colocan las marcas de los espacios o itinerarios naturales protegidos por los que atraviesa el camino (si hubiera).
4. Idiomas: 1, 2 ó 3.
5. Perfil longitudinal: simple, o de etapas compartidas.

El resto de elementos no cambia: sólo se alarga el esquema de etapas hasta llegar a la vertical del plano (ver línea roja discontinua en ambas figuras).

La **leyenda** se sitúa en vertical u horizontal, según convenga y donde menos moleste al contenido de cada plano.



Plano vertical.

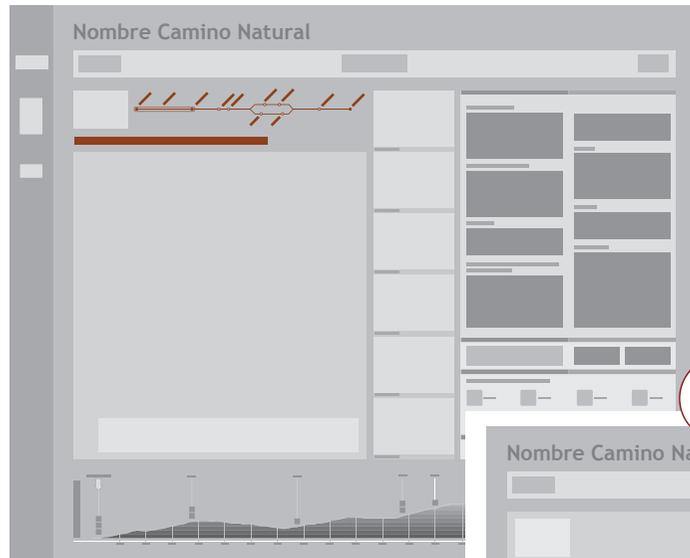


Plano horizontal.

*Los textos en gris se tratan a continuación.*

*El texto inferior al primer cuadro (si hubiera) es una ampliación del texto en color.*

*Las figuras no están en sus colores propios sino en gris, para resaltar en oscuro la sección de la que trata el texto.*



Itinerario de gran longitud.

2

Itinerario local.



## CN-00

## Opciones de maquetación

1. Plano vertical u horizontal: determina la posición de las fotos.
2. Itinerarios de gran longitud, de longitud media o locales.
3. Banda verde: donde se colocan las marcas de los espacios o itinerarios naturales protegidos por los que atraviesa el camino (si hubiera).
4. Idiomas: 1, 2 ó 3.
5. Perfil longitudinal: simple, o de etapas compartidas.

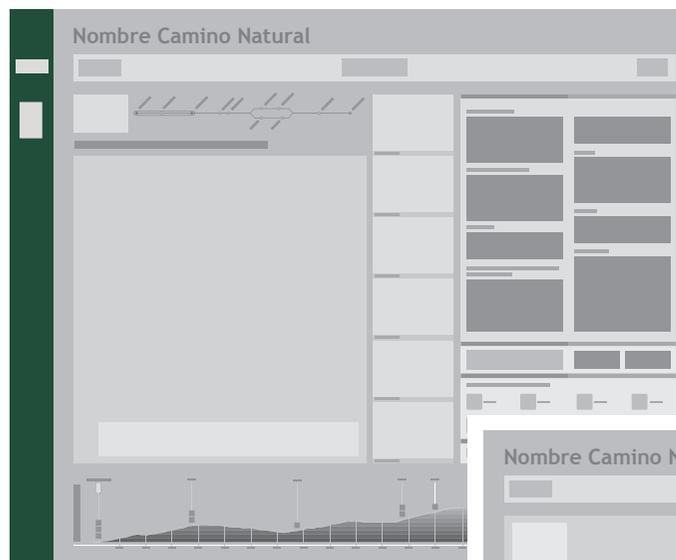
Como norma general, sólo los itinerarios de gran longitud incluyen **esquema de etapas** en cabecera (ver primera figura), y no los de longitud media o locales (ver segunda figura), aunque puede darse el caso (ver archivos adjuntos).

CN-00

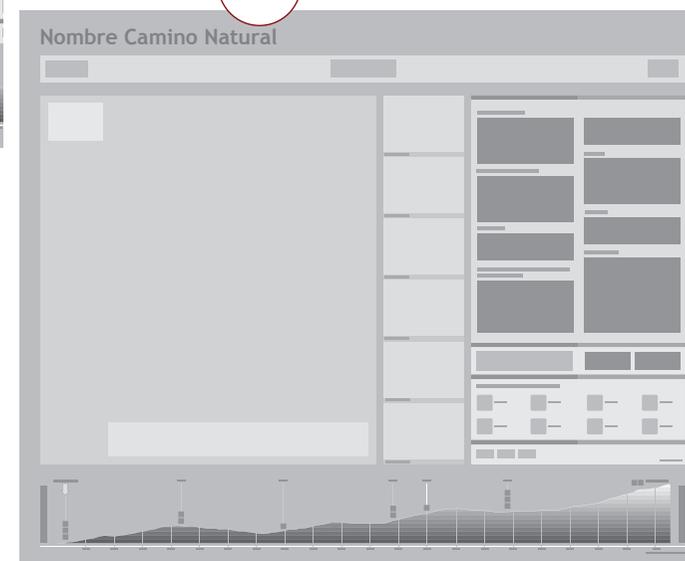
### Opciones de maquetación

1. Plano vertical u horizontal: determina la posición de las fotos.
2. Itinerarios de gran longitud, de longitud media o locales.
3. **Banda verde:** donde se colocan las marcas de los espacios o itinerarios naturales protegidos por los que atraviesa el camino (si hubiera).
4. Idiomas: 1, 2 ó 3.
5. Perfil longitudinal: simple, o de etapas compartidas.

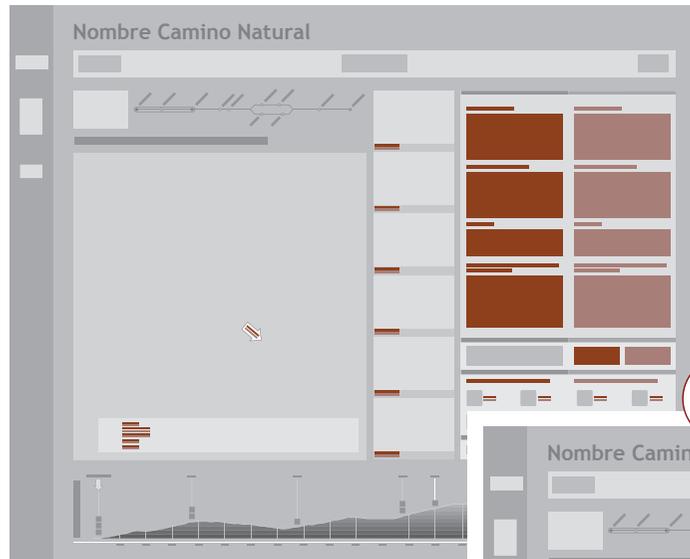
Como norma general **no** se incluye banda verde en los carteles, tan sólo se contempla si el Camino Natural atraviesa espacios o itinerarios naturales protegidos.



Con banda verde.

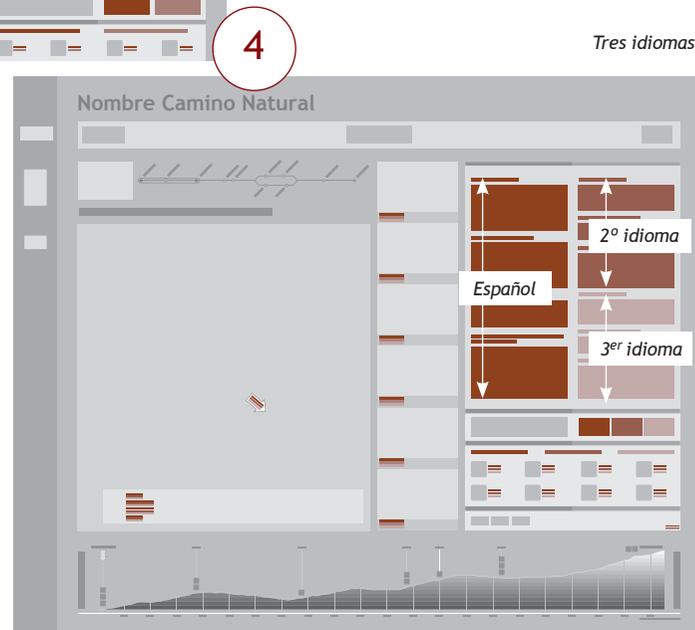


Sin banda verde.



Dos idiomas.

Como norma general el cartel va sólo en **español**, salvo en los territorios con lengua cooficial, donde aparecen ambas. El cartel en tres idiomas se reserva para casos excepcionales.



Tres idiomas.

## CN-00

## Opciones de maquetación

1. Plano vertical u horizontal: determina la posición de las fotos.
2. Itinerarios de gran longitud, de longitud media o locales.
3. Banda verde: donde se colocan las marcas de los espacios o itinerarios naturales protegidos por los que atraviesa el camino (si hubiera).
4. **Idiomas:** 1, 2 ó 3.
5. Perfil longitudinal: simple, o de etapas compartidas.

Existe la posibilidad de utilizar **varios idiomas** en los siguientes textos: los informativos (bloque derecho, que incluye descripción, pictogramas y teléfonos) excepto el recuadro MIDE, los pies de foto, la leyenda y el interior de la flecha sobre plano. El resto va sólo en español.

En el caso de incluirse tres idiomas, el segundo y el tercero se reducen de cuerpo de forma que, entre ambos, ocupen el mismo espacio que el texto en español (ver segunda figura: color medio y claro). El español va en negro, el segundo idioma en el Pantone 343 y el tercero en el Pantone 1815.

CN-00

### Opciones de maquetación

1. Plano vertical u horizontal: determina la posición de las fotos.
2. Itinerarios de gran longitud, de longitud media o locales.
3. Banda verde: donde se colocan las marcas de los espacios o itinerarios naturales protegidos por los que atraviesa el camino (si hubiera).
4. Idiomas: 1, 2 ó 3.
5. **Perfil longitudinal:** simple o de etapas compartidas.

El perfil puede ser:

- **simple:** para las etapas de inicio o final de camino, o en el caso de caminos sin etapas (ver primera figura).
- **de etapas compartidas:** en este caso aparecen dos perfiles consecutivos, destacando la población en la que coinciden ambas etapas (ver segunda figura). Puede darse el caso de que aparezcan tres perfiles o más, si existen ramales del camino (ver tercera figura).



# Camino Natural del Somontano

CN-00

Bloques de contenido

Se divide en los siguientes bloques de contenido, que se desarrollan a continuación:

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. plano
- d. fotografías
- e. información
- f. perfil

En los archivos adjuntos a este manual se recogen los datos concretos para reproducir todas las versiones de este cartel.

# 4.2 Composiciones gráficas

**CN-00** Bloques de contenido

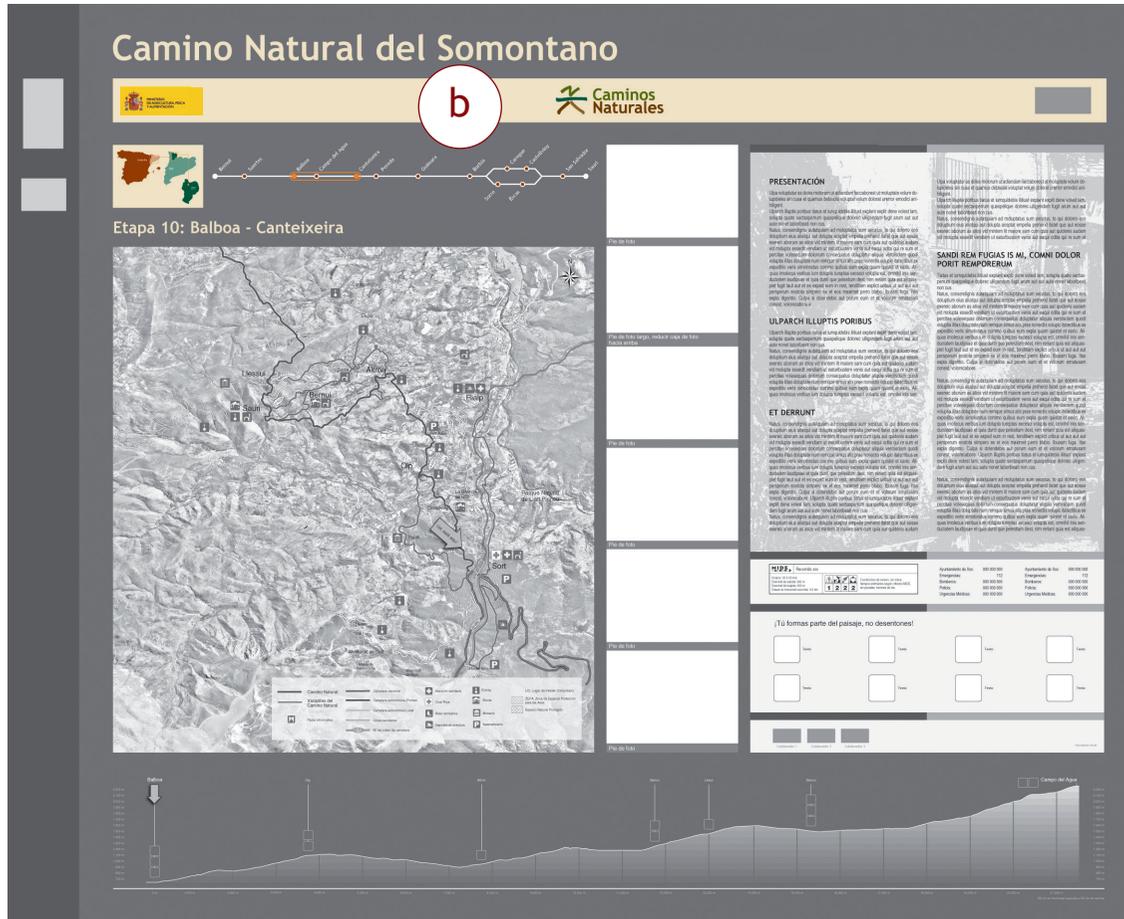
- a. banda verde
- b. cabecera
- c. plano
- d. fotografías
- e. información
- f. perfil

La **banda verde** aparece siempre en los Caminos Naturales que atraviesan por espacios o itinerarios naturales protegidos: sus marcas se colocan en dicha banda verde (ver primera figura).

La primera marca se coloca a la altura de la marca del Ministerio competente en la materia; las demás inmediatamente debajo.

Si no hay que incluir estas marcas no es necesaria la banda verde (ver segunda figura).





CN-00

Bloques de contenido

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. plano
- d. fotografías
- e. información
- f. perfil

La cabecera consta de varios elementos:

- nombre del Camino Natural.
- banda para **marcas**: la del Ministerio competente en la materia (a la izquierda) y la de Caminos Naturales (en el centro) han de estar incluidas en todo caso; a la derecha van las de los promotores (si hubiera). La longitud de esta banda depende de que exista o no banda verde.
- **mapa de localización**: del mapa de España se extraen y amplían dos o tres niveles para situar el camino en cuestión.
- **esquema de etapas**: en caso de que haya, se ponen todas las que conforman el Camino Natural. Si fuesen etapas compartidas se ponen dos elipses naranjas superpuestas en la localidad de coincidencia, y ésta va en naranja (ver detalle página siguiente).

CN-00

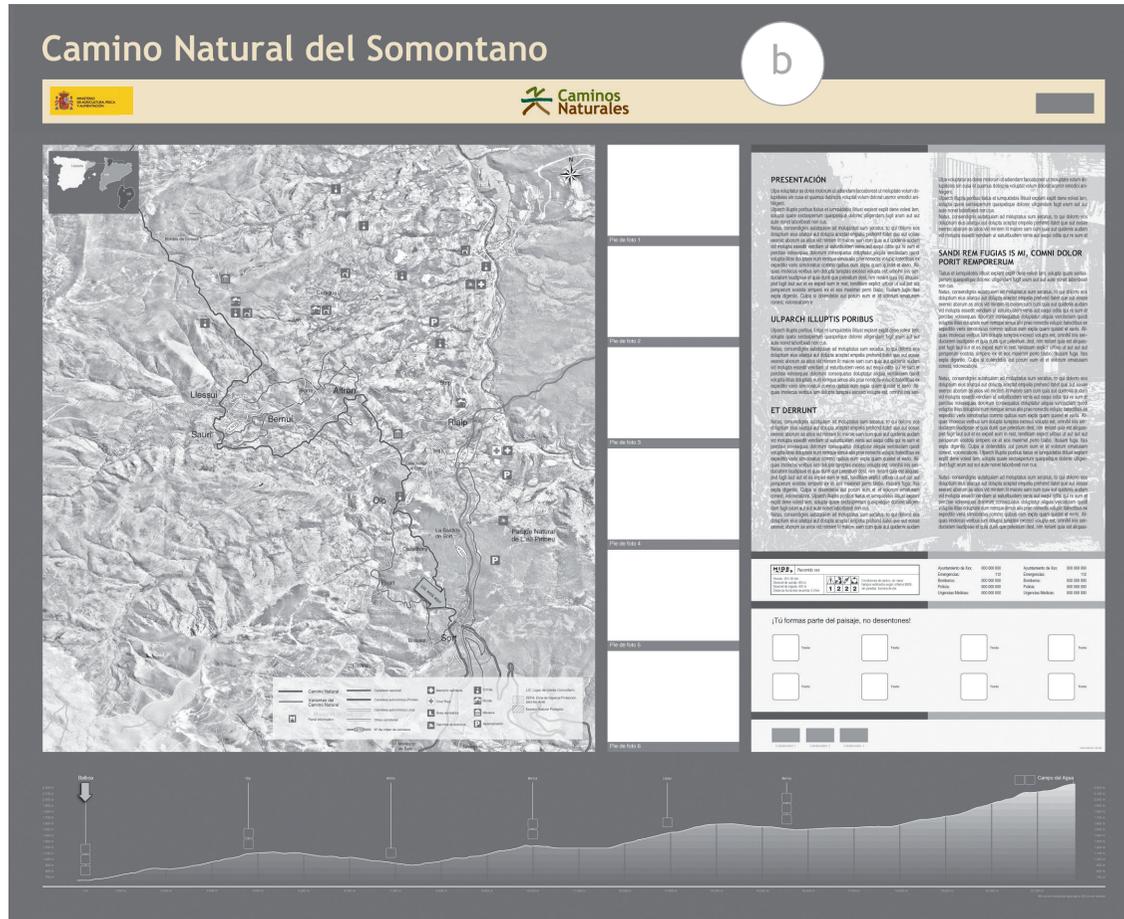
Bloques de contenido

- a. banda verde
- b. **cabecera** (continuación)
- c. plano
- d. fotografías
- e. información
- f. perfil

- número y localidades de inicio/fin de etapa. Si se trata de etapas compartidas se especifica la numeración de ambas, y la localidad de coincidencia va en blanco (no en Pantone 7500) (ver figura).



Detalle de un esquema, numeración y localidades en etapas compartidas.



**CN-00** Bloques de contenido

a. banda verde  
**b. cabecera** (continuación)  
 c. plano  
 d. fotografías  
 e. información  
 f. perfil

En el caso de que el cartel **no** incluya banda verde:

- la cabecera se amplía hasta cubrir todo el ancho del plano (con la reserva de los márgenes normales)
- si no hay etapas en el camino, se elimina la banda del esquema y el plano sube hasta la altura del bloque de texto,

El resto de elementos conservan las mismas especificaciones contempladas en la página 58.

# 4.2 Composiciones gráficas

CN-00

Bloques de contenido

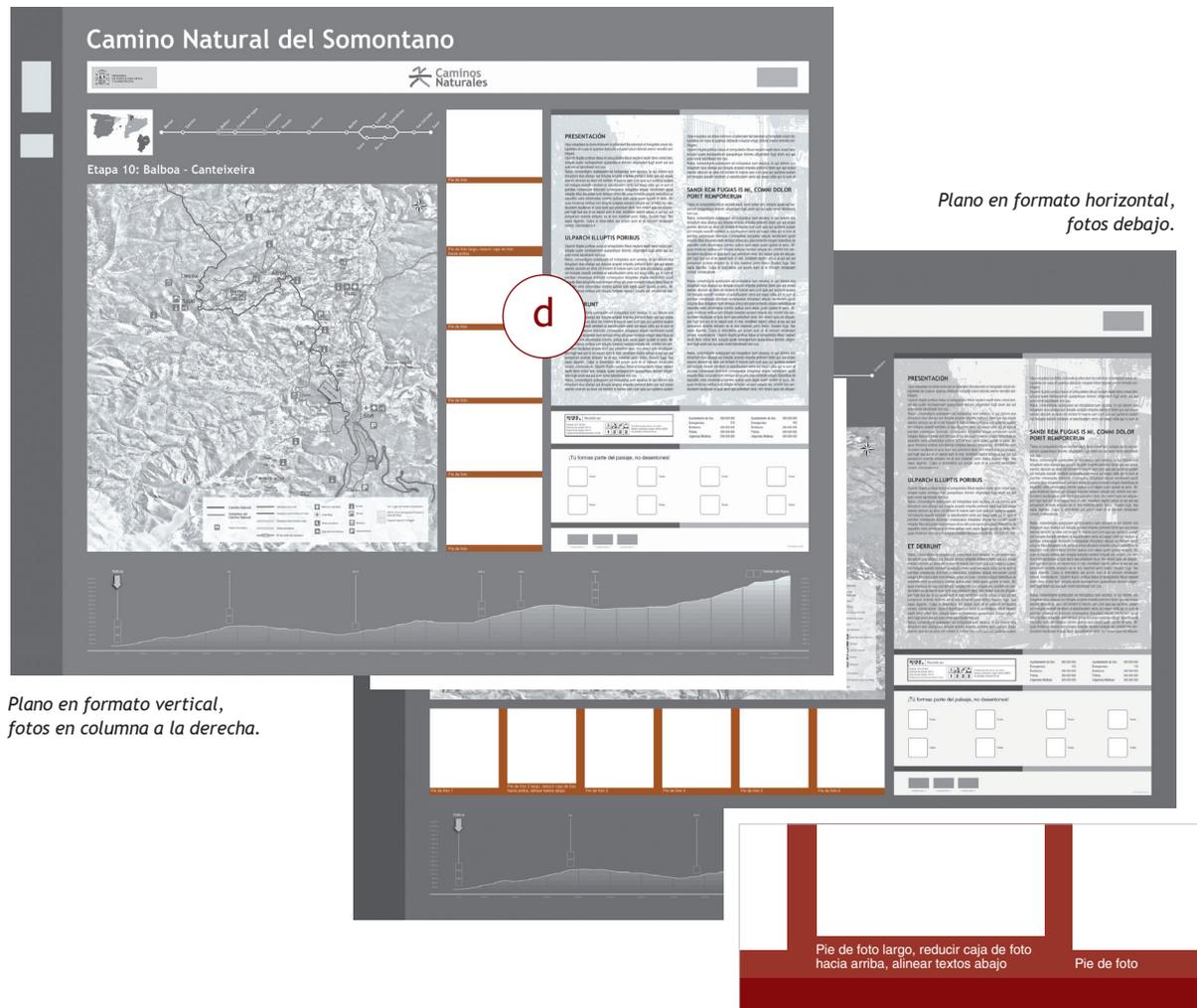
- a. banda verde
- b. cabecera
- c. plano
- d. fotografías
- e. información
- f. perfil

En la parte destinada al plano se pueden incluir mapas topográficos, ortofotos, mapas en 3D, etc., junto con los elementos gráficos necesarios para una adecuada interpretación del plano en su conjunto.

La **leyenda** se sitúa en vertical u horizontal y preferiblemente en la zona inferior, según convenga y donde menos moleste al contenido de cada plano.

# 4 Usos y descripción de los elementos de señalización

Ejemplo de plano en 3D. En este caso se ha incluido, además, un plano de la zona sobre la leyenda.



CN-00

Bloques de contenido

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. plano
- d. fotografías
- e. información
- f. perfil

Se trata de un bloque de 6 fotografías con texto al pie dispuestas de dos posibles formas: horizontal o vertical, según convenga al formato del plano.

Como se puede apreciar en los espacios entre fotografías, esta columna lleva como fondo completo una caja de un 83% del Pantone 1815.

Si falta algún pie de foto, se deja el espacio vacío. Si, por el contrario, ocupa más de una línea, se reduce la caja reservada a la fotografía hacia arriba de forma que todos los pies de foto sigan alineados abajo (ver tercera figura: sección de cartel).

Las fotografías deberán cumplir los requisitos técnicos dispuestos en la página 5 de este manual.

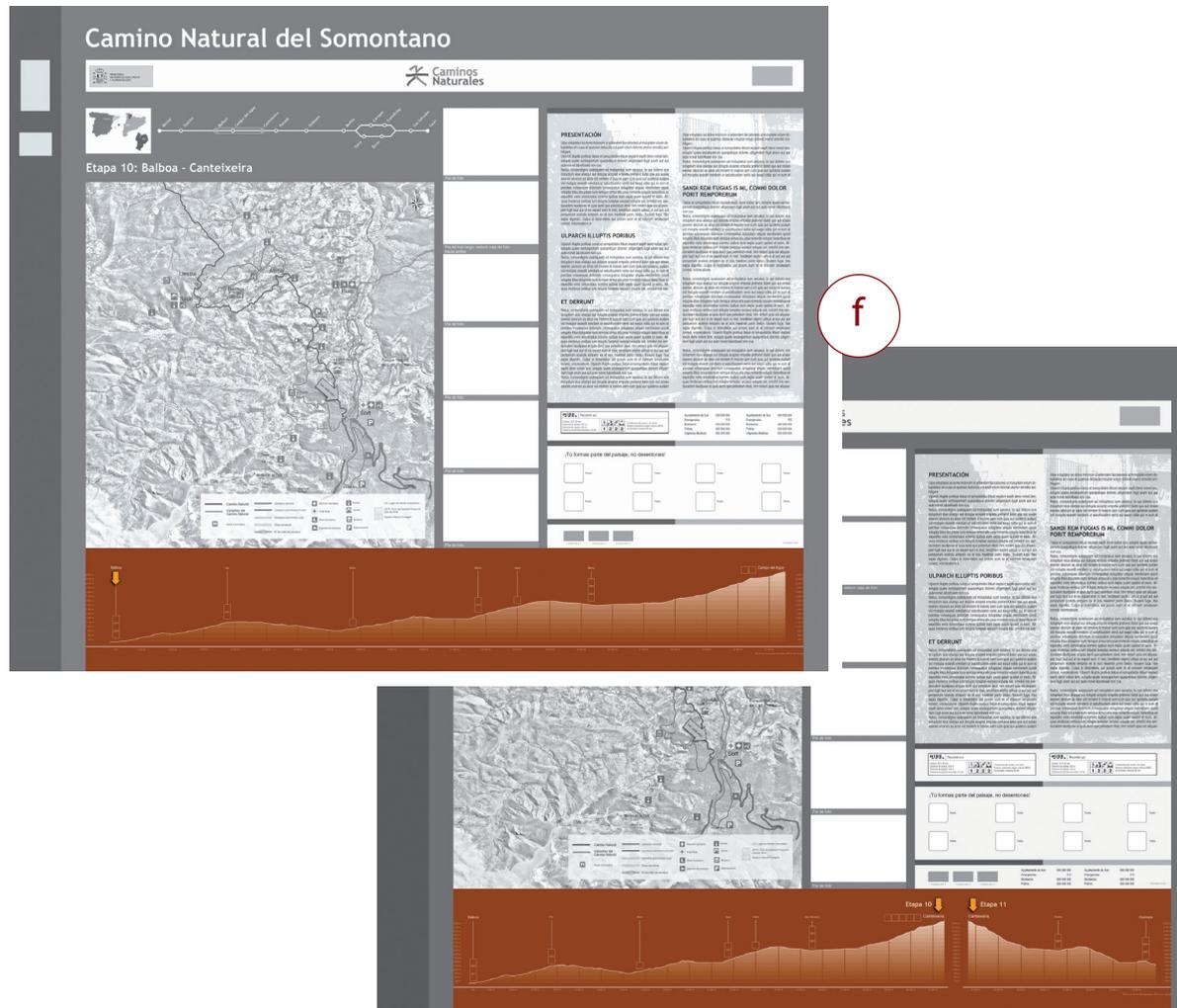
**CN-00** Bloques de contenido

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. plano
- d. fotografías
- e. información
- f. perfil

Este bloque tiene el siguiente contenido:

- **Texto informativo:** su extensión es la que determina si hay o no pictogramas de conducta y MIDE; si es necesario más espacio se eliminan estos.
- **MIDE:** Si hay etapas compartidas, se pone un MIDE por cada etapa y se bajan los teléfonos a la casilla de colaboradores (ver segunda figura).
- **Teléfonos de interés.**
- **Pictogramas de conducta.** Si los textos son muy extensos y hay problemas de espacio, se reduce el número de pictogramas o se eliminan.
- **Marcas de colaboradores** alineados a la izquierda. Si no hay, se eliminan las bandas de color que separan secciones, se bajan los pictogramas y se amplía el texto.

Detalle del doble MIDE en etapas compartidas.



## CN-00

## Bloques de contenido

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. plano
- d. fotografías
- e. información
- f. perfil

El perfil puede ser:

- **simple**: para las etapas de **inicio** o **final** de camino (ver primera figura), o en el caso de caminos sin etapas.
- de **etapas compartidas**: en este caso aparecen dos perfiles consecutivos, destacando la población en la que coinciden ambas etapas (ver segunda figura). Puede darse el caso de que aparezcan tres perfiles, si existen ramales del camino (ver página 55).

En caso de que el perfil tenga algún tramo con una **pendiente pronunciada**, se engrosa el perfil en dicho tramo y se añade la señal correspondiente. Los criterios para determinar si el grado de pendiente obliga a resaltar o no el perfil se recogen en los archivos adjuntos a este manual, pero siempre se pondrá la pendiente de los tramos en el plano.

# 4.2 Composiciones gráficas

# Usos y descripción de los elementos de señalización

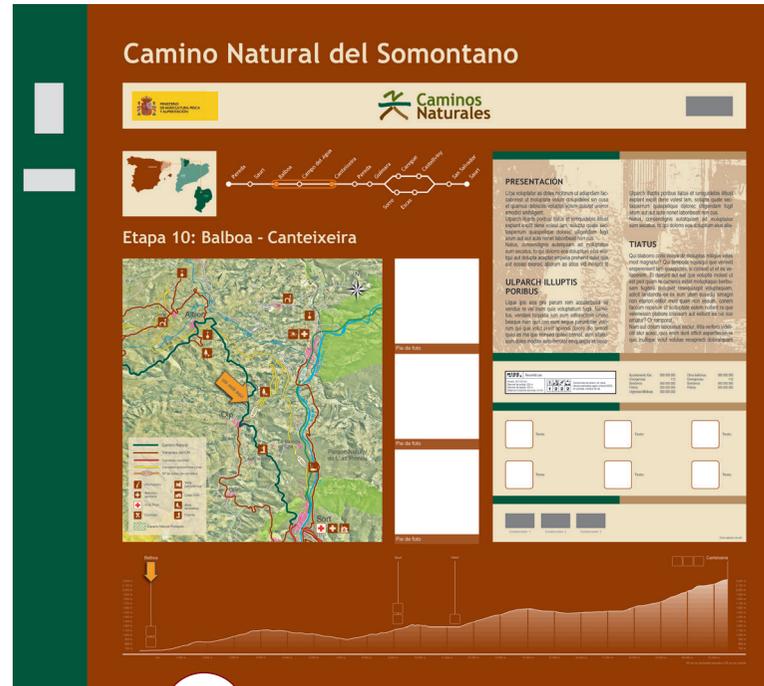
**CN-01** **Señales informativas**

Se trata de un cartel de mediano tamaño informativo-temático, con tejadillo.

Tiene **dos versiones**:

- **A**: de contenido similar al CN-00, lo sustituye cuando es necesario un cartel más pequeño que aporte el mismo tipo de información.
- **B**: de menos contenido y más fotografías (pág. 80).

En los archivos adjuntos a este manual se recogen los datos concretos para reproducir todas las versiones de este cartel.

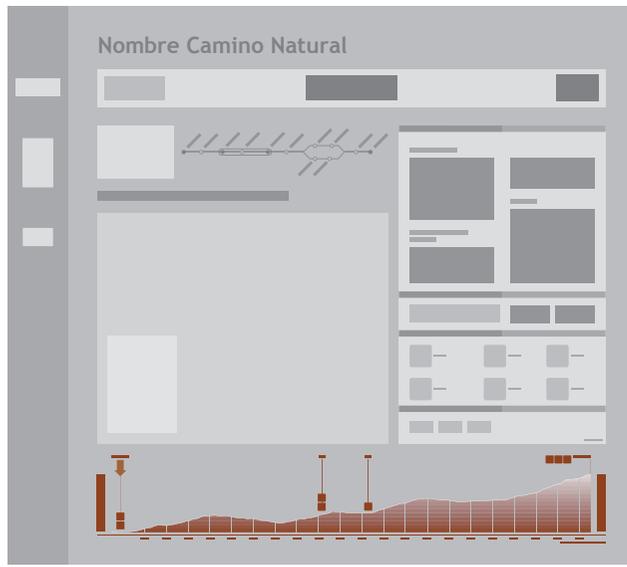


**A**

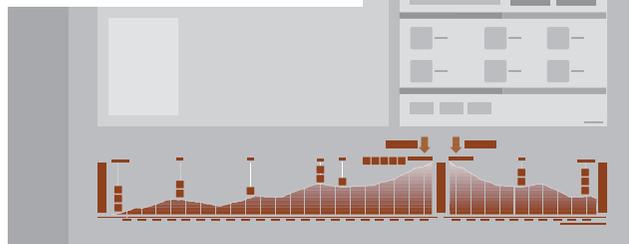


**B**

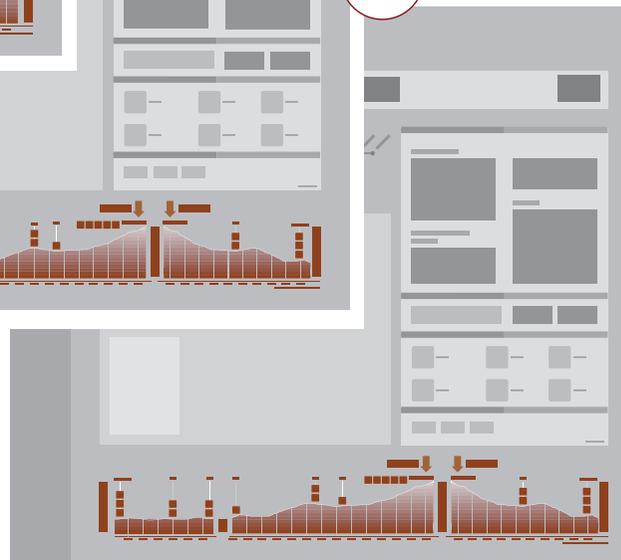
Estos carteles son un ejemplo de las múltiples variaciones que ambos pueden contemplar.



Con perfil simple.



Perfiles de etapas compartidas.



Los textos en gris se tratan a continuación.  
El texto inferior al primer cuadro (si hubiera)  
es una ampliación del texto en color.  
Las figuras no están en sus colores propios sino en gris,  
para resaltar en oscuro la sección de la que trata el texto.

## CN-01

A

## Dimensiones

1188 x 1050 mm, horizontal.

## Opciones de maquetación - versión A

1. a) Con perfil, b) con fotografías o c) con ambos.
2. Itinerarios de gran longitud, de longitud media o locales.
3. Banda verde: donde se colocan las marcas de los espacios o itinerarios naturales protegidos por los que atraviesa el camino (si hubiera).
4. Idiomas: 1, 2 ó 3.

## a) El perfil puede ser:

- simple: para las etapas de inicio o final de camino, o en el caso de caminos sin etapas (ver primera figura).
- de etapas compartidas: en este caso aparecen dos perfiles consecutivos, destacando la población en la que coinciden ambas etapas (ver segunda figura). Puede darse el caso de que aparezcan tres perfiles o más, si existen ramales del camino (ver tercera figura).

# 4.2

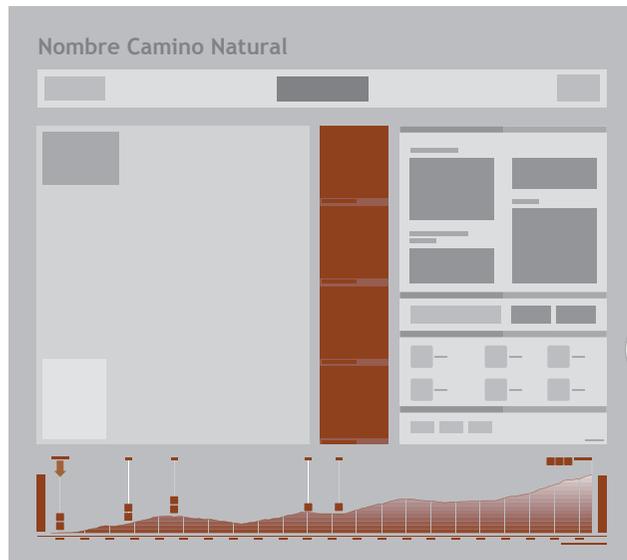
## Composiciones gráficas

### CN-01

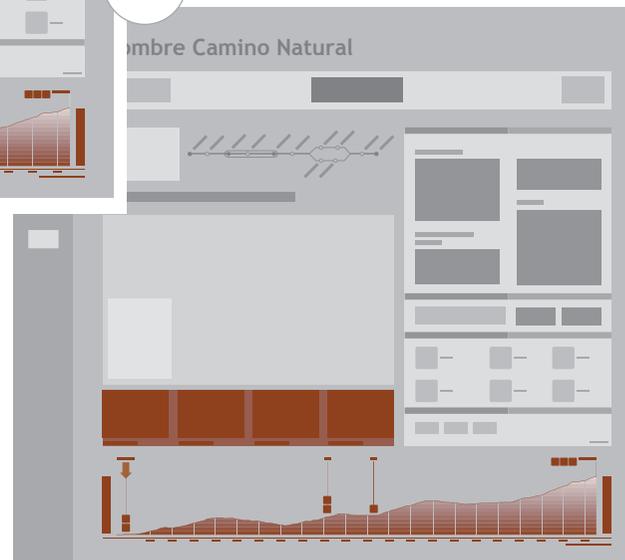
1. a) Con perfil, b) con fotografías o c) con ambos (continuación).
2. Itinerarios de gran longitud, de longitud media o locales.
3. Banda verde: donde se colocan las marcas de los espacios o itinerarios naturales protegidos por los que atraviesa el camino (si hubiera).
4. Idiomas: 1, 2 ó 3.

b) En la segunda opción (sin perfil) el bloque de fotografías ocupa el mismo ancho que el plano, y el bloque de información de la derecha se alarga hasta cubrir la altura total (ver línea roja discontinua en figura derecha).





Con perfil y fotografías.



## CN-01

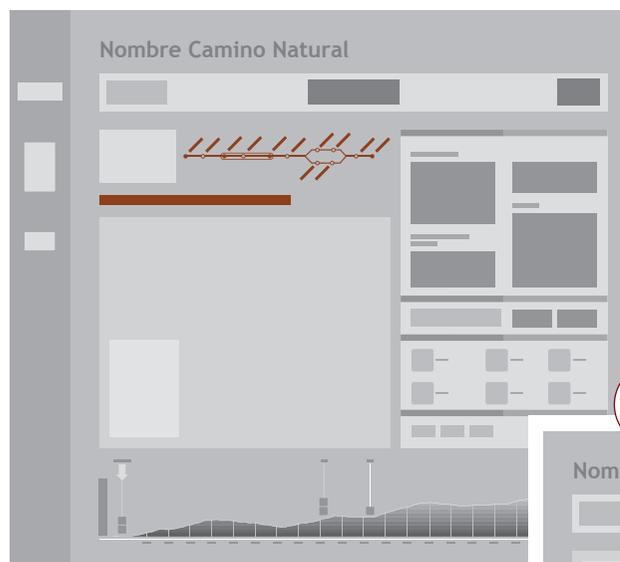
1. a) Con perfil, b) con fotografías o c) con ambos (continuación).
2. Itinerarios de gran longitud, de longitud media o locales.
3. Banda verde: donde se colocan las marcas de los espacios o itinerarios naturales protegidos por los que atraviesa el camino (si hubiera).
4. Idiomas: 1, 2 ó 3.

c) La opción de incluir tanto perfil como fotografías es la más recomendada. En este caso el plano puede ser vertical u horizontal, lo que vendrá determinado por la necesidad de colocar o no la banda verde y el esquema de etapas (ver figuras).

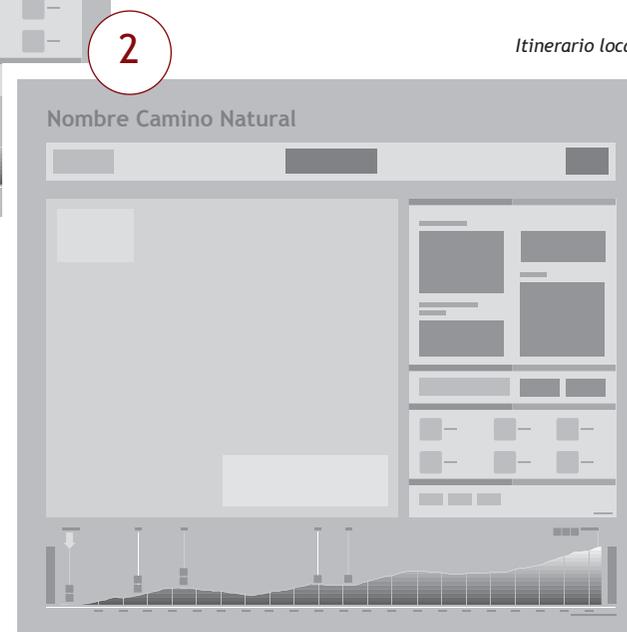
### CN-01 Opciones de maquetación **A**

1. a) Con perfil, b) con fotografías o c) con ambos.
2. Itinerarios de gran longitud, de longitud media o locales.
3. Banda verde: donde se colocan las marcas de los espacios o itinerarios naturales protegidos por los que atraviesa el camino (si hubiera).
4. Idiomas: 1, 2 ó 3.

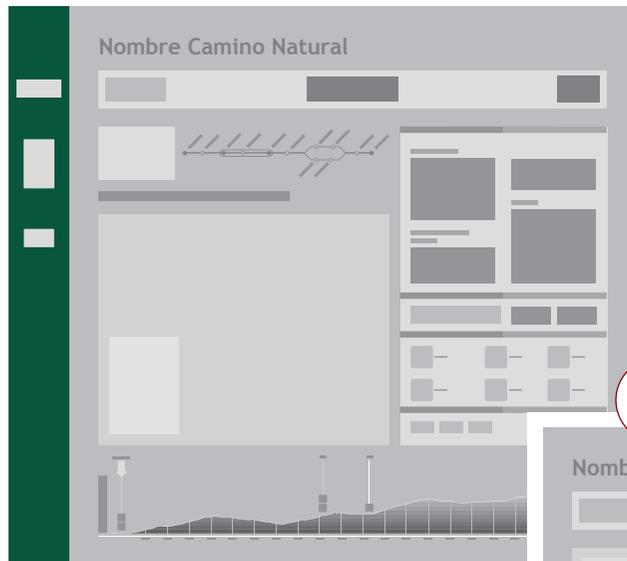
Como norma general, sólo los itinerarios de gran longitud incluyen **esquema de etapas** en cabecera (ver primera figura), y no los de longitud media o locales (ver segunda figura), aunque puede darse el caso (ver archivos adjuntos al manual).



*Itinerario de gran longitud.*



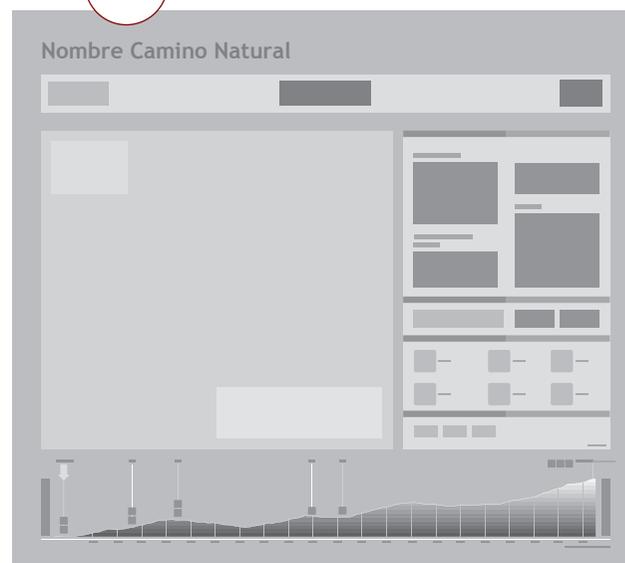
*Itinerario local.*



Con banda verde.

3

Sin banda verde.



## CN-01

## Opciones de maquetación

A

1. a) Con perfil, b) con fotografías o c) con ambos.
2. Itinerarios de gran longitud, de longitud media o locales.
3. **Banda verde:** donde se colocan las marcas de los espacios o itinerarios naturales protegidos por los que atraviesa el camino (si hubiera).
4. Idiomas: 1, 2 ó 3.

Como norma general **no** se incluye banda verde en los carteles, tan sólo se contempla si el Camino Natural atraviesa espacios o itinerarios naturales protegidos.

CN-01

Opciones de maquetación

A

1. a) Con perfil, b) con fotografías o c) con ambos.
2. Itinerarios de gran longitud, de longitud media o locales.
3. Banda verde: donde se colocan las marcas de los espacios o itinerarios naturales protegidos por los que atraviesa el camino (si hubiera).
4. Idiomas: 1, 2 ó 3.

Existe la posibilidad de utilizar **varios idiomas** en los siguientes textos: los informativos (bloque derecho, que incluye descripción, pictogramas y teléfonos) excepto el recuadro MIDE, los pies de foto, la leyenda y el interior de la flecha sobre plano. El resto va sólo en español.

En el caso de incluirse tres idiomas, el segundo y el tercero se reducen de cuerpo de forma que, entre ambos, ocupen el mismo espacio que el texto en español (ver segunda figura: color medio y claro).

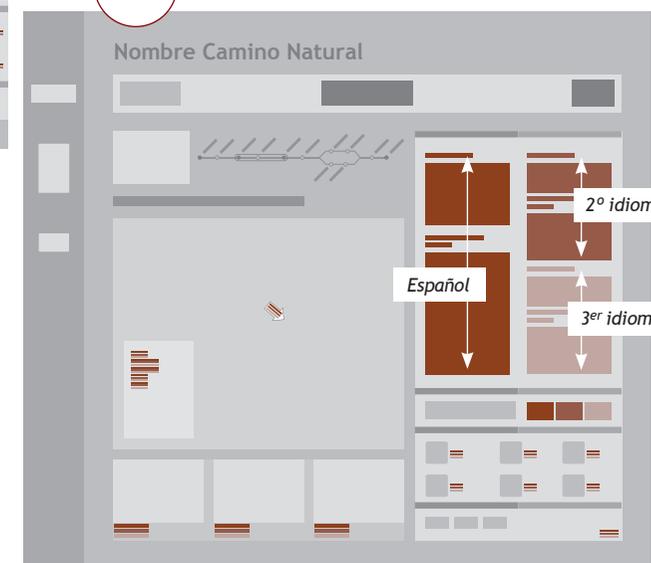
El español va en negro, el segundo idioma en el Pantone 343 y el tercero en el Pantone 1815.

Como norma general el cartel va en **español**, salvo en los territorios con lengua cooficial, donde aparecen ambas. El cartel en tres idiomas se reserva para casos excepcionales.



Dos idiomas.

4



Tres idiomas.



# 4.2 Composiciones gráficas

# Usos y descripción de los elementos de señalización

**CN-01** Bloques de contenido **A**

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. plano
- d. perfil, fotografías o ambos
- e. información

La **banda verde** aparece siempre que el Camino Natural atraviesa por espacios o itinerarios naturales protegidos: sus marcas se colocan en dicha banda verde (ver primera figura).

La primera marca se coloca a la altura de la marca del Ministerio competente en la materia; las demás inmediatamente debajo.

Si no hay que incluir estas marcas no es necesaria la banda verde (ver segunda figura).

Los textos en gris se tratan a continuación.  
El texto inferior al primer cuadro (si hubiera) es una ampliación del texto en color.

**a**





CN-01

Bloques de contenido

A

- a. banda verde
- b. **cabecera**
- c. plano
- d. perfil, fotografías o ambos
- e. información

La cabecera consta de varios elementos:

- **nombre** del Camino Natural.
- banda para **marcas**: la del Ministerio competente en la materia (a la izquierda) y la de Caminos Naturales (en el centro) han de estar incluidas en todo caso; a la derecha van las de los promotores (si hubiera). La longitud de esta banda depende de que exista o no banda verde.
- **mapa de localización**: del mapa de España se extraen y amplían dos o tres niveles para situar el camino en cuestión.
- **esquema de etapas**: en caso de que haya, se ponen todas las que conforman el Camino Natural. Si fuesen etapas compartidas se ponen dos elipses naranjas superpuestas en la localidad de coincidencia, y ésta va en naranja (ver figura página siguiente).

# 4.2

## Composiciones gráficas

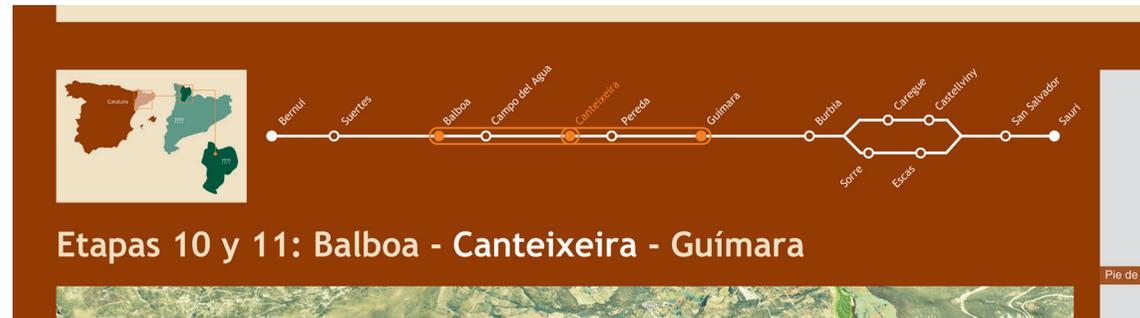
CN-01

Bloques de contenido

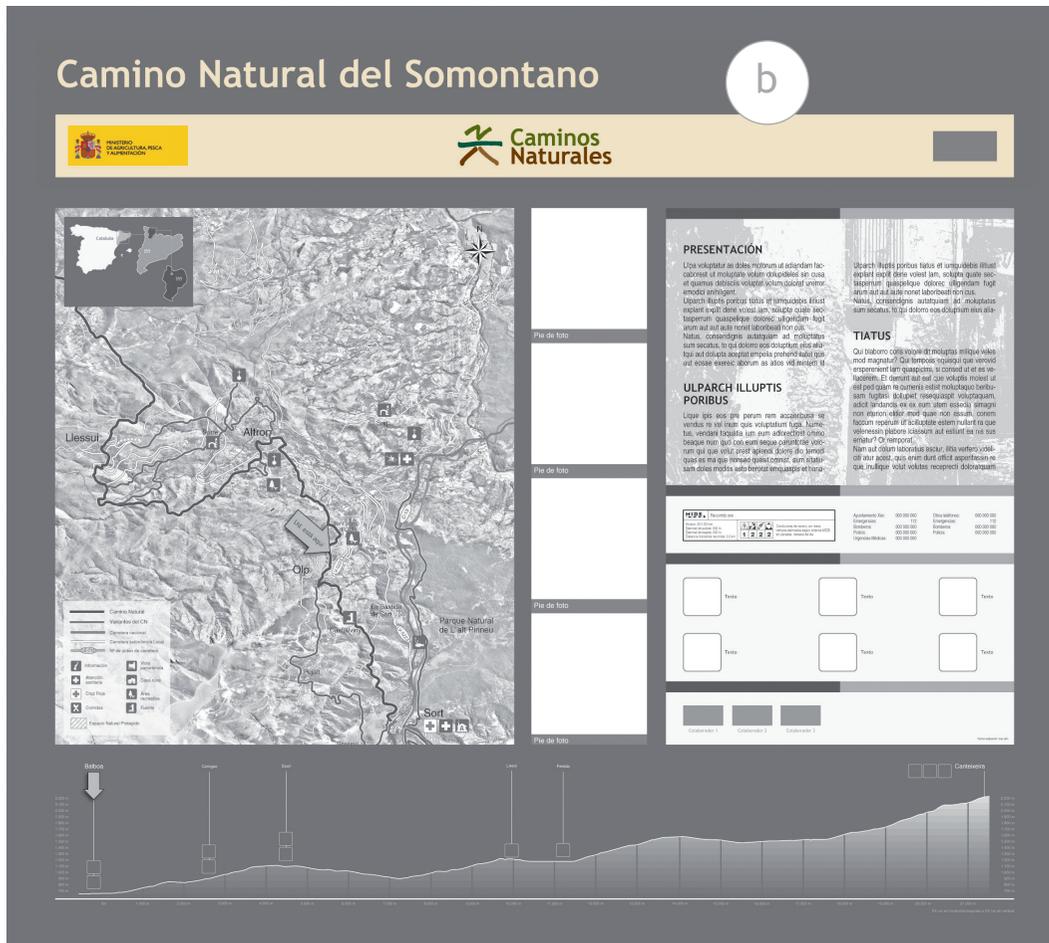
A

- a. banda verde
- b. **cabecera** (continuación)
- c. plano
- d. perfil, fotografías o ambos
- e. información

- número y localidades de inicio/fin de etapa. Si se trata de etapas compartidas se especifica la numeración de ambas, y la localidad de coincidencia va en blanco (no en Pantone 7500).



Detalle de un esquema, numeración y localidades en etapas compartidas.



CN-01

Bloques de contenido

A

- a. banda verde
- b. **cabecera** (continuación)
- c. plano
- d. perfil, fotografías o ambos
- e. información

En el caso de que el cartel **no** incluya banda verde:

- la cabecera se amplía hasta cubrir todo el ancho del plano (con la reserva de los márgenes normales)
- el plano sube hasta la altura del bloque de texto,

El resto de elementos conservan las mismas especificaciones contempladas en la página 74.

# 4.2 Composiciones gráficas

A

**CN-01** Bloques de contenido

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. plano
- d. perfil, fotografías o ambos
- e. información

En la parte destinada al plano se pueden incluir mapas topográficos, ortofotos, mapas en 3D, etc., junto con los elementos gráficos necesarios para una adecuada interpretación del plano en su conjunto.

La **leyenda** se sitúa en vertical u horizontal y preferiblemente en la zona inferior, según convenga y donde menos moleste al contenido de cada plano.





CN-01

Bloques de contenido

A

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. plano
- d. perfil, fotografías o ambos
- e. información

Con perfil

El perfil puede ser:

- **simple:** para las etapas de **inicio** o **final** de camino (ver primera figura), o en el caso de caminos sin etapas.
- **de etapas compartidas:** en este caso aparecen dos perfiles consecutivos, destacando la población en la que coinciden ambas etapas (ver segunda figura). Puede darse el caso de que aparezcan tres perfiles, si existen ramales del camino.

En caso de que el perfil tenga algún tramo con una **pendiente pronunciada**, se engrosa el perfil en dicho tramo y se añade la señal correspondiente. Los criterios para determinar si el grado de pendiente obliga a resaltar o no el perfil se recogen en los archivos adjuntos a este manual, pero siempre se pondrá la pendiente de los tramos en el plano.

# 4.2

## Composiciones gráficas

**CN-01** Bloques de contenido **A**

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. plano
- d. perfil, fotografías o ambos (continuación)
- e. información

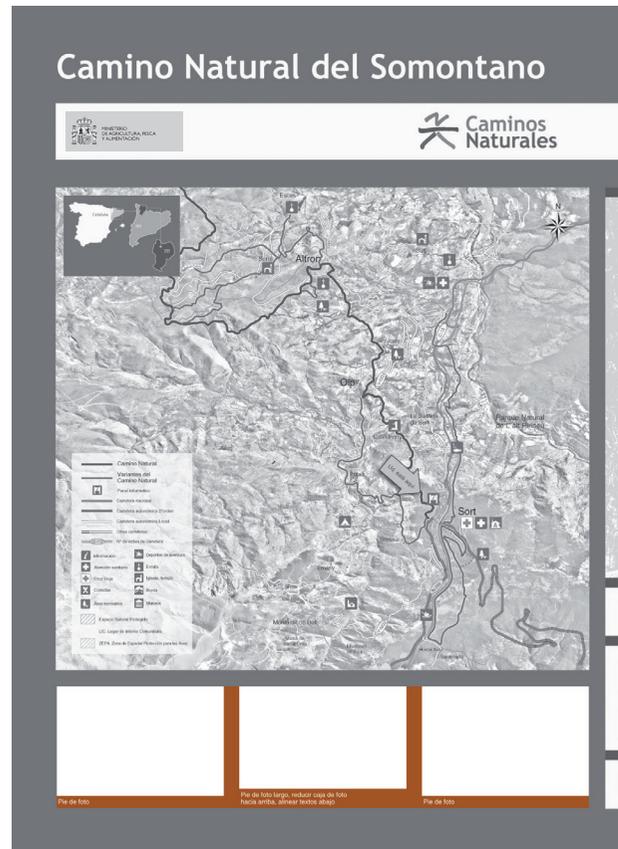
### Con fotografías

Se trata de una fila de 3 fotografías de formato horizontal con texto al pie.

Como se puede apreciar en los espacios entre fotografías, este bloque lleva como fondo completo una **caja**, cuya anchura coincide con la del plano, de un **83% del Pantone 1815**. La columna de información baja al tope inferior.

Si falta algún **pie de foto**, se deja el espacio vacío. Si, por el contrario, ocupa más de una línea, se reduce la caja reservada a la fotografía hacia arriba de forma que todos los pies de foto sigan alineados abajo (ver figura inferior: sección de cartel).

Las fotografías deberán cumplir los requisitos técnicos dispuestos en la página 5 de este manual.



Sección de cartel



d

CN-01

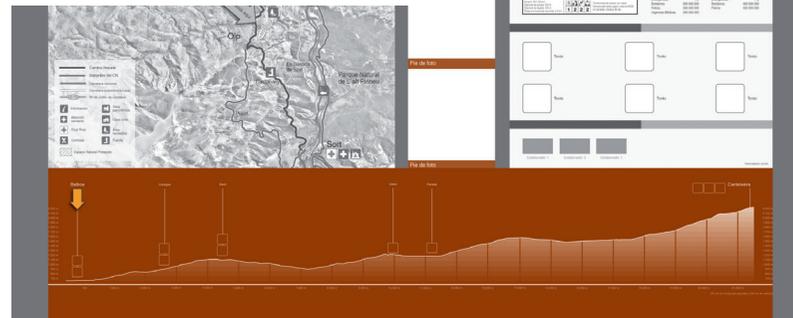
Bloques de contenido

A

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. plano
- d. perfil, fotografías o ambos (continuación)
- e. información

**Con perfil y fotografías**

La opción de incluir tanto **perfil** como **fotografías** es la más recomendada. En este caso el plano puede ser vertical u horizontal, lo que vendrá determinado por la necesidad de colocar o no la banda verde y el esquema de etapas.



d

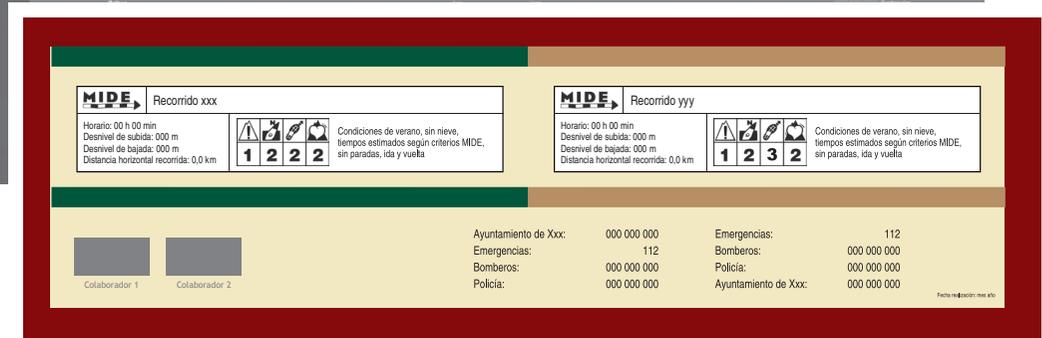
CN-01
A

Bloques de contenido

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. plano
- d. perfil, fotografías o ambos
- e. información

Este bloque tiene el siguiente contenido:

- **Texto informativo:** su extensión es la que determina si hay o no pictogramas de conducta y MIDE; si es necesario más espacio estos se eliminan.
- **MIDE:** Si hay etapas compartidas, se pone un MIDE por cada etapa y se bajan los teléfonos a la casilla de colaboradores (ver segunda figura).
- **Teléfonos de interés.**
- **Pictogramas de conducta.** Si los textos son muy extensos y hay problemas de espacio, se reduce el número de pictogramas o se eliminan.
- **Marcas de colaboradores** alineados a la izquierda. Si no hay, se eliminan las bandas de color que separan secciones, se bajan los pictogramas y se amplía el texto.



Detalle del doble MIDE en etapas compartidas.



A



B

CN-01

Señales Informativas

B

Se trata de un cartel de mediano tamaño informativo-temático, con tejadillo.

Tiene dos versiones:

- A: de contenido similar al CN-00, lo sustituye cuando es necesario un cartel más pequeño que aporte el mismo tipo de información.
- B: de menos contenido y más fotografías.

Este cartel es un ejemplo de las variaciones que puede contemplar.

# 4.2 Composiciones gráficas

**CN-01** Bloques de contenido **B**

Esta versión del cartel CN-01 se divide en los siguientes bloques de contenido, que se desarrollarán brevemente a continuación:

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. fotografías
- d. información

En los archivos adjuntos a este manual se recogen los datos concretos para reproducir todas las versiones de este cartel.





a

**CN-01** Señales Informativas **B**

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. fotografías
- d. información

La **banda verde** aparece siempre que el Camino Natural atraviesa por espacios o itinerarios naturales protegidos: sus marcas se colocan en dicha banda verde (ver primera figura).

La primera marca se coloca a la altura de la marca del Ministerio competente en la materia; las demás inmediatamente debajo.

Si no hay que incluir estas marcas no es necesaria la banda verde (ver segunda figura).

Los textos en gris se tratan a continuación.  
El texto inferior al primer cuadro (si hubiera) es una ampliación del texto en color.

# 4.2 Composiciones gráficas

CN-01

Señales Informativas

B

- a. banda verde
- b. **cabecera**
- c. fotografías
- d. información

Al margen de que el cartel incluya banda verde o no, la cabecera consta de dos elementos:

- **nombre** del Camino Natural.
- banda para **marcas**: la del Ministerio competente en la materia (a la izquierda) y la de Caminos Naturales (en el centro) han de estar incluidas en todo caso; a la derecha van las de los promotores (si hubiera). La longitud de esta banda depende de que exista o no banda verde: si no existe, se amplía a todo el ancho hábil (ver página 76).

# 4 Usos y descripción de los elementos de señalización





Sección de cartel: pie de foto de dos líneas.

**CN-01**      Señales Informativas      **B**

a. banda verde  
b. cabecera  
c. fotografías  
d. información

Se trata de un bloque de fotografías de formato variable con texto al pie.

Como se puede apreciar en los espacios entre fotografías, este bloque lleva como fondo completo una **caja de un 83% del Pantone 1815**. La columna de información baja al tope inferior.

Si falta algún **pie de foto**, se deja el espacio vacío. Si, por el contrario, ocupa más de una línea, se reduce la caja reservada a la fotografía hacia arriba de forma que todos los pies de foto sigan alineados abajo (ver segunda figura: sección de cartel).

# 4.2

## Composiciones gráficas

**CN-01**    Señales Informativas    **B**

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. fotografías** (continuación)
- d. información

El espacio para fotos es fijo: usando la cuadrícula total de base se puede hacer cualquier combinación, respetando siempre las calles entre fotos distintas y los pies siempre debajo y a la izquierda; si falta alguno se deja el espacio vacío (ver figura inferior).



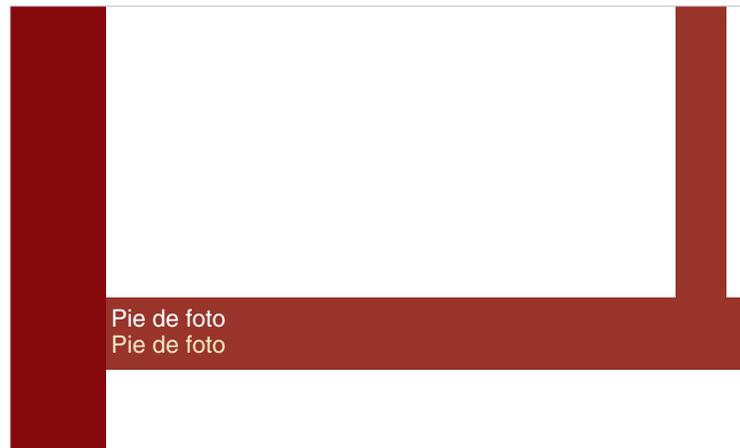
Ejemplos de distintas distribuciones de fotografías.

# 4

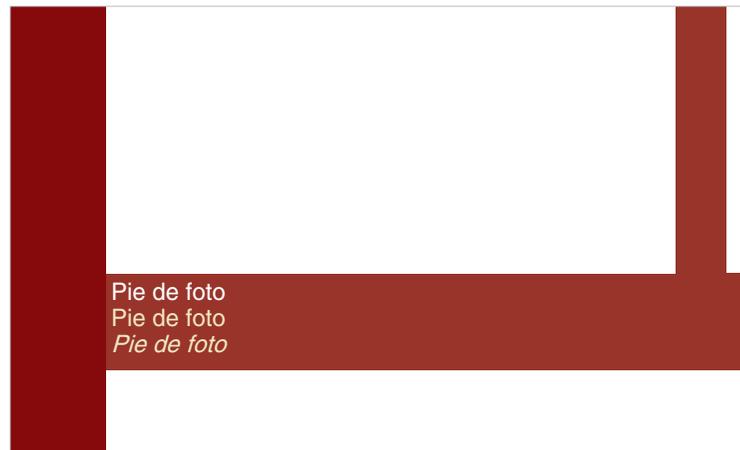
## Usos y descripción de los elementos de señalización

# 4.2

## Composiciones gráficas



Dos idiomas



Tres idiomas

CN-01

Señales Informativas

B

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. fotografías (continuación)
- d. información

Existe la posibilidad de que el cartel esté traducido a uno o dos idiomas. En este caso, para el pie de foto se aplica la norma ya mencionada (página 86): si ocupa más de una línea se reduce la caja reservada a la fotografía hacia arriba de forma que todos los pies de foto sigan alineados abajo.

El español va en blanco, el segundo idioma en el Pantone 7500 y el tercero en el Pantone 7500 y cursiva.

Como norma general el cartel va en español, salvo en los territorios con lengua cooficial, donde aparecen ambas. El cartel en tres idiomas se reserva para casos excepcionales.

# 4.2 Composiciones gráficas

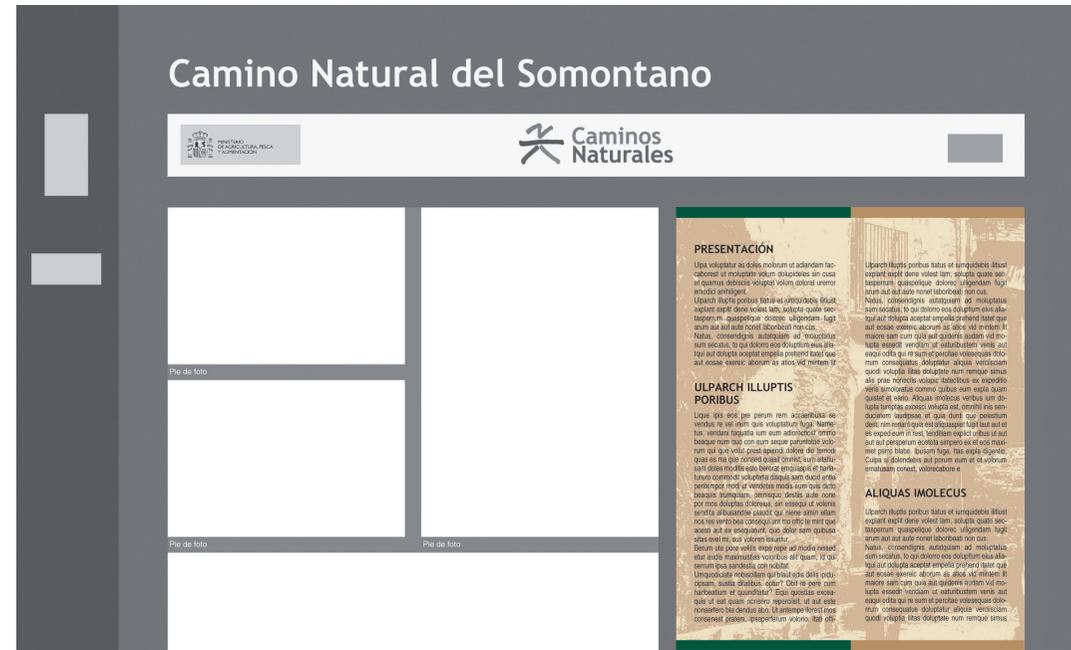
# Usos y descripción de los elementos de señalización

**CN-01**    Señales Informativas    **B**

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. fotografías
- d. información

Este bloque tiene el siguiente contenido:

- **Texto informativo:** su extensión es la que determina si hay o no pictogramas de conducta y MIDE; si es necesario más espacio se eliminan.
- **MIDE:** Si hay etapas compartidas, se pone un MIDE por cada etapa y se bajan los teléfonos a la casilla de colaboradores (ver segunda figura).
- **Teléfonos de interés.**
- **Pictogramas de conducta.** Si los textos son muy extensos y hay problemas de espacio, se reduce el número de pictogramas o se eliminan.
- **Marcas de colaboradores alineados a la izquierda.** Si no hay, se eliminan las bandas de color que separan secciones, se bajan los pictogramas y se amplía el texto.



Detalle del doble MIDE en etapas compartidas.



CN-01

Señales Informativas

B

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. fotografías
- d. **información** (continuación)

Si se utilizan **varios idiomas** se traducen los siguientes textos: los informativos (bloque derecho, que incluye descripción, pictogramas y teléfonos) excepto el recuadro MIDE, los pies de foto, y la leyenda. El resto va sólo en español.

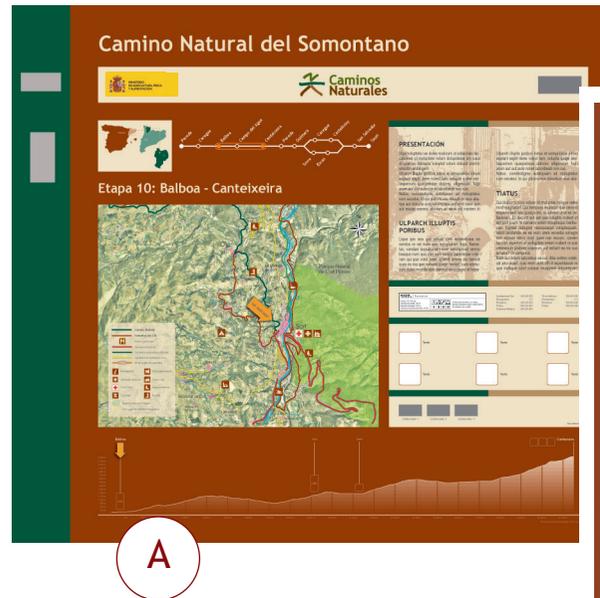
En el caso de incluirse tres idiomas, el segundo y el tercero se reducen de cuerpo de forma que, entre ambos, ocupen el mismo espacio que el texto en español (ver segunda figura: color medio y claro).

El español va en negro, el segundo idioma en el Pantone 343 y el tercero en el Pantone 1815.

CN-02

Señales informativas

La placa de este cartel es igual al CN-01 visto anteriormente, sólo difiere la estructura ya que el CN-02 no tiene tejadillo.





CN-11

Señales informativas

Es un cartel pequeño que da información sobre el **kilometraje** concreto del Camino Natural señalizado, en su caso, tanto el parcial de la etapa como el general desde el inicio del camino.

En los archivos adjuntos a este manual se recogen los datos concretos para reproducir este cartel.

*Se incluye este cartel, que pertenece al primer grupo contemplado en el manual (señales informativas) (ver página 34), no siguiendo la numeración consecutiva iniciada con el CN-00.*

### CN-11

#### Dimensiones

210 x 594 mm, vertical.

#### Estructura de base

Se divide el ancho total en 8 partes y el alto en 16, de forma que las líneas resultantes sirvan de referencia a la hora de maquetar los elementos (ver primera figura).

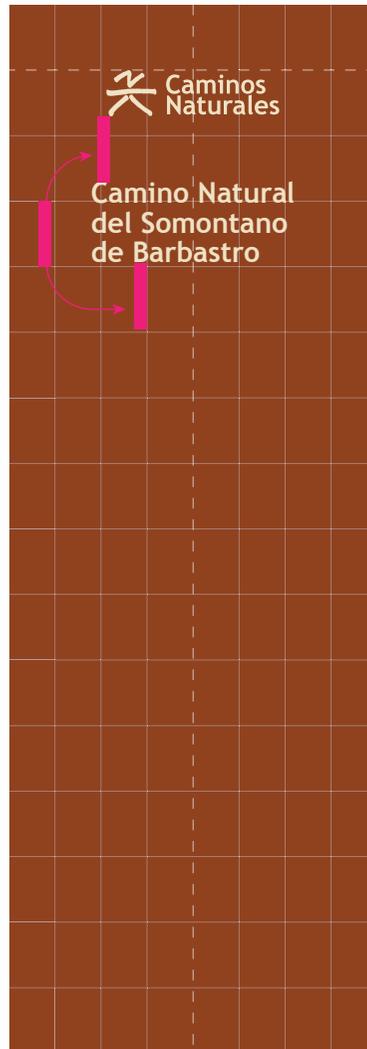
Existe una **caja máxima** a la que se circunscriben todos los elementos (pudiendo sobresalir mínimamente en alguna ocasión).

**Bloques de contenido** (ver segunda figura).

1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales, y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye la distancia kilométrica del camino y, en el caso de que haya, la parcial de la etapa, número de etapa y distancia kilométrica total del Camino Natural señalizado.

Estos elementos se explican a continuación.





*Los textos en gris se tratan a continuación.*

*El texto inferior al primer cuadro es una ampliación del texto en color.*

CN-11

Bloques de contenido

1

1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye la distancia kilométrica del camino y, en el caso de que haya, la parcial de la etapa, número de etapa y distancia kilométrica total del Camino Natural señalizado.

Debajo de la 1ª línea y centrado al ancho total, la cabecera consta de:

- **Marca de Caminos Naturales:** de ancho 100 mm (alto proporcional). Pantone 7500-RAL 1014.
- **Nombre del Camino Natural:** tipografía Trebuchet Bold, cuerpo 46 pt/interlínea 48 pt, alineación en bandera a la izquierda. Pantone 7500-RAL 1014. Repartido en dos o tres líneas, el número máximo de caracteres del nombre es 58 (ver archivos adjuntos).

Los dos elementos están separados entre sí por un alto entre líneas (ver figura).

CN-11

Bloques de contenido

1

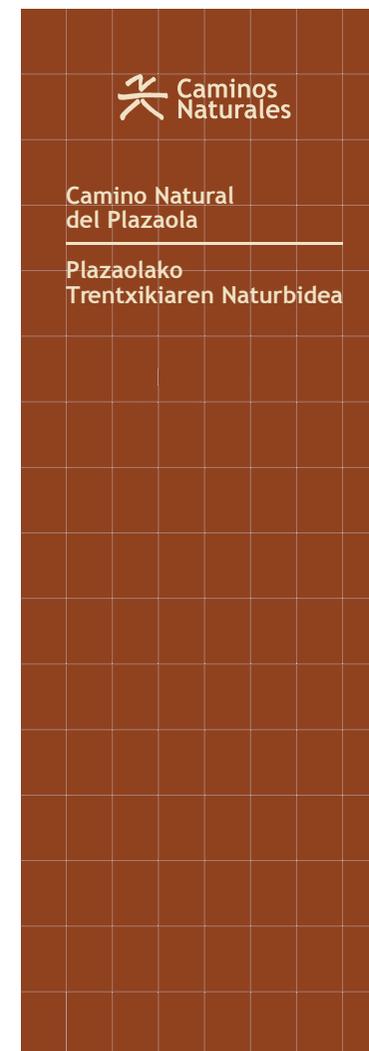
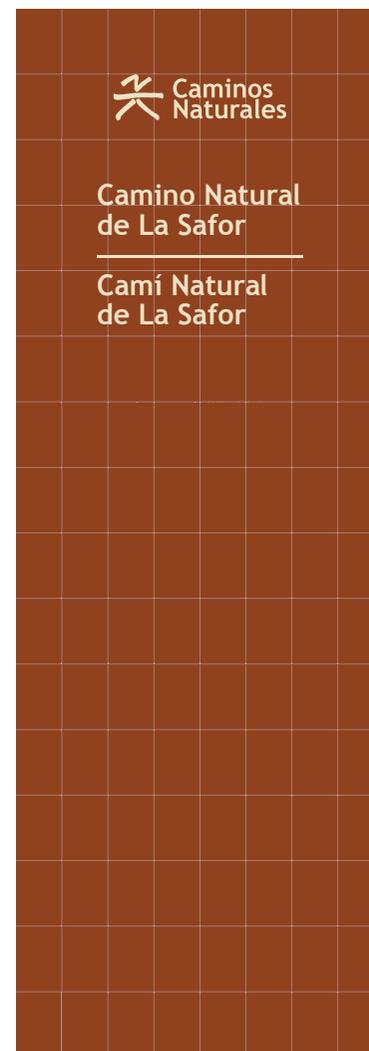
1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales y nombre del Camino Natural *(continuación)*.
2. **Información:** incluye la distancia kilométrica del camino y, en el caso de que haya, la parcial de la etapa, número de etapa y distancia kilométrica total del Camino Natural señalado.

### Idiomas

En caso de que el nombre del Camino Natural deba ir en dos idiomas, van separados por una barra horizontal de 2 mm de ancho del mismo color que el texto (Pantone 7500-RAL 1014), ambos en bandera a la izquierda y centrado el conjunto al ancho total (ver primera figura).

Si el nombre del Camino Natural es muy largo, se reduce a un tamaño de texto tal que el conjunto no sobrepase las líneas verticales de tope (ver segunda figura).

*En este caso el cuerpo se ha reducido a 38 pt/interlínea 40 pt.*





Puede ser que el Camino Natural **no esté dividido por etapas** en cuyo caso la cifra del kilometraje parcial pasa a ser la del total del Camino Natural, la cifra del kilometraje total de los ejemplos anteriores se quita de la parte inferior del cartel y se elimina la palabra “Etapa”.

En todos los casos la posición del kilometraje es fija: la palabra “km” se apoya en la 9ª línea.

CN-11

Bloques de contenido

2

1. Cabecera: incluye marca de Caminos Naturales y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye la distancia kilométrica del camino y, en el caso de que haya, la parcial de la etapa, número de etapa y distancia kilométrica total del Camino Natural señalizado.

Todo centrado al ancho total:

- **Kilometraje parcial:** de dos cifras sin decimal, “km” apoyado en la 9ª línea, en minúscula y sin punto, a un cuerpo 250/interlínea 250 pt. (ver primera figura). Esta posición es fija (ver segunda figura).
- **En caso que haya Etapa:** a 60 pt, separado del kilometraje anterior por un alto entre líneas.
- **Kilometraje total:** se calcula desde el inicio del Camino Natural. Va apoyado en la última línea y consta de:
  - “km” y cifra (debajo): cuerpo 50/interlínea 70 pt.
  - “del Camino Natural” cuerpo 30/interlínea 50 pt (ver primera figura).

## Señales Direccionales



Camino Natural  
del Somontano de Barbastró

Etapa 17

Campo de Cariñena



20,8 km

Valdejalón



22,1 km

Camino Natural | Plazaolako  
del Plazaola | Trentxikiaren Naturbida

Campo de Cariñena

20,8 km

Valdejalón

22,1 km

Estos carteles son ejemplos de algunas variaciones que pueden contemplar.

## CN-03

## Señales direccionales

Es un cartel en forma de flecha simple (punta a la derecha o a la izquierda).

En él se da información de la localidad o punto de interés más próximo y los siguientes, especificando distancias a los mismos, y opcionalmente un pictograma representativo de dicha localidad o punto de interés.

Esta placa sólo se utiliza para indicar localidades o puntos de interés que pertenezcan al camino por los que pase físicamente la traza del Camino Natural (para puntos fuera de la traza se utiliza la señal CN-05, página 102).

En la maquetación de los carteles es conveniente que la información aportada sea lo más completa posible, incluyendo el mayor número de elementos que se consideren de interés para el usuario.

En los archivos adjuntos a este manual se recogen los datos concretos para reproducir ambas versiones de este cartel.

### CN-03

#### Dimensiones

594 x 210 mm, horizontal.

Las medidas concretas de la punta de flecha y los radios de los bordes se especifican en los archivos adjuntos a este manual.

#### Estructura de base

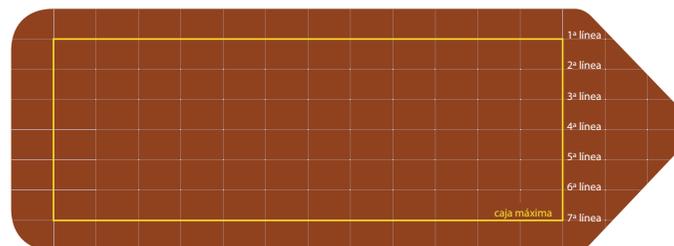
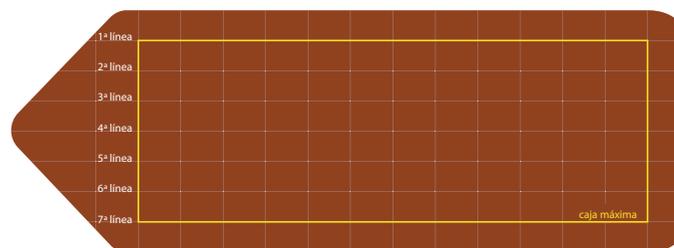
Se divide el ancho total en 16 partes y el alto en 8, de forma que las líneas resultantes sirvan de referencia a la hora de maquetar los elementos (ver primera y segunda figura).

Existe una **caja máxima** a la que se circunscriben todos los elementos (pudiendo sobresalir mínimamente en alguna ocasión).

**Bloques de contenido** (ver tercera figura).

- Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales, nombre del Camino Natural y etapa (si hubiera).
- Información:** incluye el topónimo (o topónimos), pictograma (si hubiera), y distancia kilométrica.

Estos elementos se explican a continuación.



Los textos en gris se tratan a continuación.  
El texto inferior al primer cuadro es una ampliación del texto en color.



## CN-03

## Bloques de contenido

1

1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales, nombre del Camino Natural y etapa (si hubiera).
2. **Información:** incluye el topónimo (o topónimos), pictograma (si hubiera) y distancia kilométrica.

Con base en la segunda línea, consta de:

- **Marca de Caminos Naturales:** de alto un espacio entre dos líneas horizontales (ancho proporcional), alineada al tope izquierdo. Pantone 7500-RAL 1014.
- **Nombre del Camino Natural:** tipografía Trebuchet Bold, cuerpo 46 pt/interlínea 48 pt, en dos líneas, alineación en bandera a la izquierda. Pantone 7500-RAL 1014. Centrado al espacio libre entre marca y etapa (si hubiera). El número máximo de caracteres del nombre es 54 (ver archivos adjuntos).
- **Etapa:** Trebuchet Bold cuerpo 28,5 pt, centrado. Colores: etapa Pantone 7500-RAL 1014. Alineado al tope derecho.

# 4.2

## Composiciones gráficas

CN-03

Bloques de contenido

1

1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales, nombre del Camino Natural y si hay, etapa (*continuación*).
2. **Información:** incluye el topónimo (o topónimos), pictograma (si hubiera), y distancia kilométrica.

Los trazados de los Caminos Naturales pueden estar configurados en etapas que permitan ser recorridas peatonalmente en una jornada. En los supuestos en los que el Camino Natural esté configurado en varias etapas se deberá colocar la palabra Etapa y su número tal y como se ha comentado en páginas anteriores.

Si no existieran etapas, se centra el nombre considerando esas mismas medidas estándar (ver segunda figura).

Para etapas compartidas, se centra el nombre al espacio libre (ver tercera figura).

Usos y descripción de los elementos de señalización 



Sólo etapa.



Sin etapa.



Con etapas compartidas.



CN-03

Bloques de contenido

1

1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales, nombre del Camino Natural y si hay, etapa (*continuación*).
2. Información: incluye el topónimo (o topónimos), pictograma (si hubiera), y distancia kilométrica.

#### Idiomas

En caso de que el nombre del Camino Natural deba ir en dos idiomas, van separados por una línea vertical de 2 mm de ancho (dejando 10 mm a ambos lados) del mismo color que el texto (Pantone 7500-RAL 1014), ambos en bandera a la izquierda y apoyado el conjunto al tope derecho (ver primera figura).

Si hay etapas, la etapa va sola en el mismo lugar.

CN-03

Bloques de contenido

1

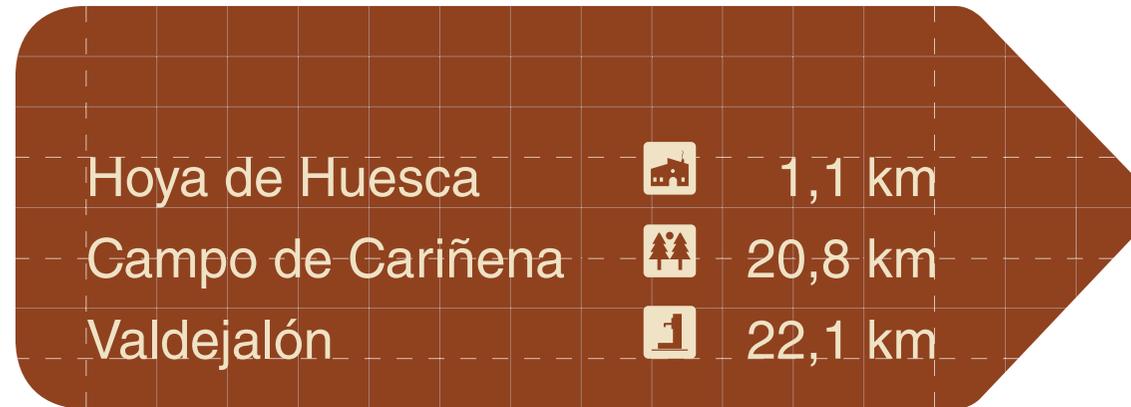
1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales, nombre del Camino Natural y si hay, etapa (continuación).
2. **Información:** incluye el topónimo (o topónimos), pictograma (si hubiera), y distancia kilométrica.

### Tramo compartido

Es habitual el caso de un tramo del camino compartido por dos Caminos Naturales. En ese caso se pone el nombre de ambos separados por una línea de 2 mm de alto (dejando 9 mm encima y debajo), del mismo color que el texto (Pantone 7500-RAL 1014), ambos en bandera a la izquierda, centrado el conjunto al ancho libre entre el tope izquierdo y la marca de la etapa si la hay.

La ruta y/o etapa del segundo Camino Natural de alinea a la izquierda con el texto abajo con el Camino al que se refiere (ver primera figura).





*Un topónimo, apoyado en última línea.*



*Dos topónimo.*

- **Kilometraje:** en minúscula y sin punto, siempre con decimal pero sólo uno, ordenados de menor a mayor distancia y alineados al tope derecho.

CN-03

Bloques de contenido

2

1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales, nombre del Camino Natural y etapa (si hubiera).
2. **Información:** incluye el topónimo (o topónimos), pictograma (si hubiera), y distancia kilométrica.

El bloque de información consta de:

- **Topónimo:** siempre apoyado en la última línea (ver segunda figura) y al tope izquierdo. Alineación de texto a la izquierda. Tipografía Helvética LT Std Roman, cuerpo 80 pt/interlínea 90 pt. Para casos estándar de topónimos que ocupen una sola línea, el primer topónimo se coloca bajo la 3ª línea, el segundo en mitad de la 5ª línea y el tercero se apoya en la última línea (7ª) (ver primera figura).
- **Pictograma:** en negativo, caja cuadrada de 27,5 mm (con esquinas redondeadas), alineado a la base del kilometraje que acompaña y separado de él por su propio ancho (ver segunda figura). En caso de kilometrajes de distinta longitud, se alinean los pictogramas entre sí a la distancia del kilometraje más largo (ver tercera figura).

CN-03

Bloques de contenido

2

1. Cabecera: incluye marca de Caminos Naturales, nombre del Camino Natural y etapa (si hubiera).
2. **Información:** incluye el topónimo (o topónimos), pictograma (si hubiera), y distancia kilométrica (*continuación*).

En el caso de que el topónimo sea largo y el pictograma no quepa, se elimina.

En el caso de un topónimo largo y otro corto, sea cual sea el orden, se ajustan del siguiente modo: el primero bajo la 3ª línea, el segundo con base en la última línea (ver segunda y tercera figura).

Si se da el caso de dos topónimos largos (no caben) se debe intentar abreviar (nunca estrechar) algunas de las palabras que lo componen, de forma que ocupe una sola línea.

Tramo inferior Río Guadalaviar  
de los Monegros 10,3 km

Tramo inferior Río Guadalaviar  
de los Monegros 10,3 km  
Valdejalón 22,1 km

Valdejalón 10,3 km  
Tramo inferior Río Guadalaviar  
de los Monegros 22,1 km



*Este cartel es un ejemplo de algunas variaciones que puede contemplar.*

## CN-05

## Señales direccionales

Este cartel da la información necesaria para dirigir al usuario desde el Camino Natural hacia puntos de interés situados fuera de él, y también se coloca a la entrada/salida de una población. En algunos casos, también se puede utilizar para información o señal de peligro dentro del camino natural, pero con un solo pictograma.

Se puede utilizar en combinación con una o dos flechas simples (CN-03) formando en el mismo poste la señal que se puede denominar CN-05/CN-03, para indicar:

- El municipio o lugar de interés (dentro de la traza del Camino Natural) al que se llega/sale transitando por el Camino Natural.
- La conexión (separación/incorporación) de otros caminos con el señalizado.

En la maquetación de los carteles es conveniente que la información aportada sea **lo más completa posible**, incluyendo el mayor número de elementos que se consideren de interés para el usuario.

En los archivos adjuntos a este manual se recogen los datos concretos para reproducir este cartel.

### CN-05

#### Dimensiones

420 x 420 mm.

Las medidas concretas de los radios de los bordes, así como el resto de datos necesarios, se especifican en los archivos adjuntos a este manual.

#### Estructura de base

Se divide el ancho total en 12 partes y el alto en 16, de forma que las líneas resultantes sirvan de referencia a la hora de maquetar los elementos (ver primera figura).

Existe una **caja máxima** a la que se circunscriben todos los elementos (pudiendo sobresalir mínimamente en alguna ocasión).

**Bloques de contenido** (ver segunda figura).

1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales y etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye el topónimo (o topónimos), pictograma y flecha de dirección.

Estos elementos se explican a continuación.



Los textos en gris se tratan a continuación.  
El texto inferior al primer cuadro es una ampliación del texto en color.



Etapas compartidas.

la cuarta línea, aunque no haya etapa. Pantone 7500-RAL 1014. El número máximo de caracteres del nombre es 71 (ver archivos adjuntos).

CN-05

Bloques de contenido

1

1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales y etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye el topónimo (o topónimos), pictograma y flecha de dirección.

La cabecera consta de:

- **Marca de Caminos Naturales:** de alto un espacio entre dos líneas horizontales (ancho proporcional), con base en la segunda línea, alineada al tope izquierdo. Pantone 7500-RAL 1014.
- **Etapa:** Trebuchet Bold cuerpo 28,5 pt, centrado cada uno a la banda de color que acompaña. Colores: etapa Pantone 7500-RAL 1014. Alineado al tope derecho.

El texto de la etapa se queda en su sitio natural (ver primera figura).

- **Nombre del Camino Natural:** tipografía Trebuchet Bold, cuerpo 56 pt/interlínea 58 pt, alineación en bandera a la izquierda, en dos líneas, centrado al ancho total, siempre con base en

# 4.2

## Composiciones gráficas

CN-05

Bloques de contenido

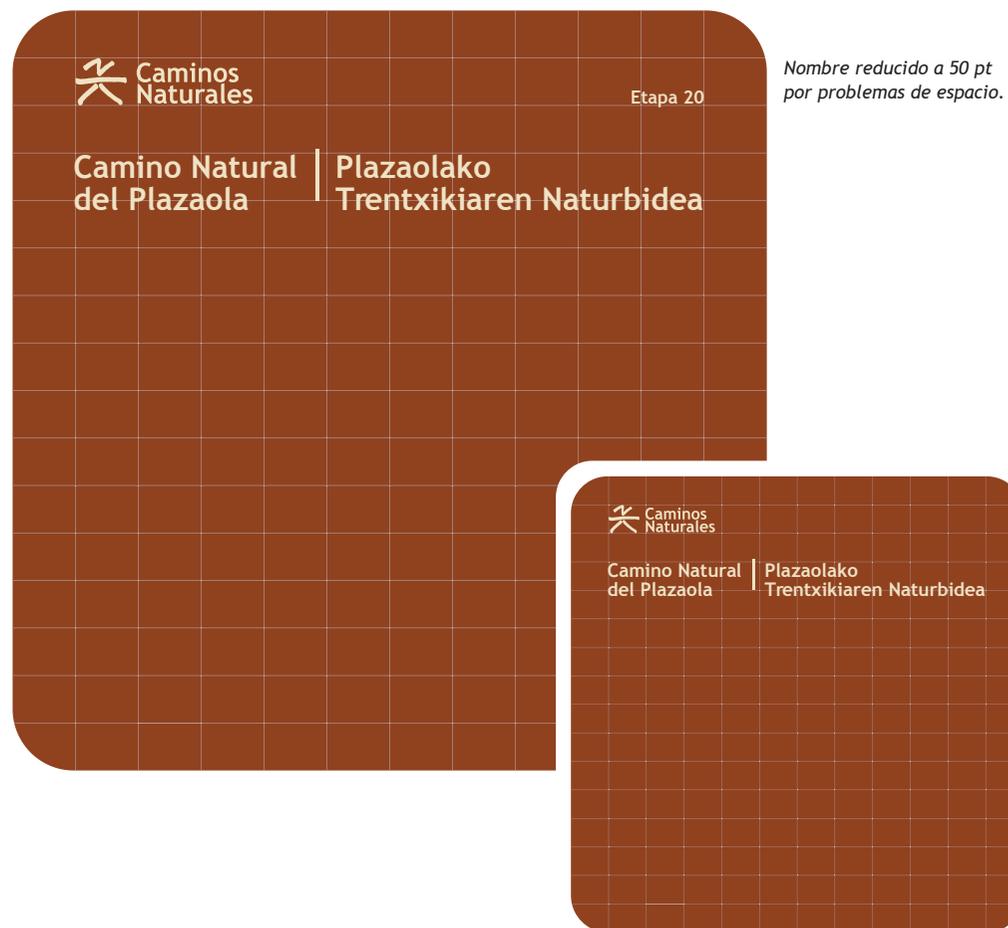
1

1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales y etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural *(continuación)*.
2. **Información:** incluye el topónimo (o topónimos), pictograma y flecha de dirección.

### Idiomas

En caso de que el nombre del Camino Natural deba ir en dos idiomas, van separados por una línea vertical de 2 mm de ancho (dejando 10 mm a ambos lados) del mismo color que el texto (Pantone 7500-RAL 1014), ambos en bandera a la izquierda, centrado el conjunto al ancho total. Si el texto no cabe entre las líneas verticales de tope, se reduce de cuerpo (no se estrecha ni se parte) (ver primera figura).

La etapa va sola en el mismo lugar. Si no existieran etapas, se elimina del todo este bloque y el nombre del Camino Natural se deja en el mismo sitio (ver segunda figura).





CN-05

Bloques de contenido

1

1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales, etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural (*continuación*).
2. **Información:** incluye el topónimo (o topónimos), pictograma y flecha de dirección.

#### Tramo compartido

Es habitual el caso de un tramo del camino compartido por dos Caminos Naturales. En ese caso se pone el nombre de ambos separados por una línea horizontal de 2 mm de alto (dejando 9 mm encima y debajo), del mismo color que el texto (Pantone 7500-RAL 1014), ambos en bandera a la izquierda, centrado el conjunto al ancho libre entre el tope izquierdo y la etapa, si hubiera.

La ruta y etapa del segundo Camino Natural de alinea a la izquierda con el texto y abajo con el Camino al que se refiere.

# 4.2

## Composiciones gráficas

CN-05

Bloques de contenido

2

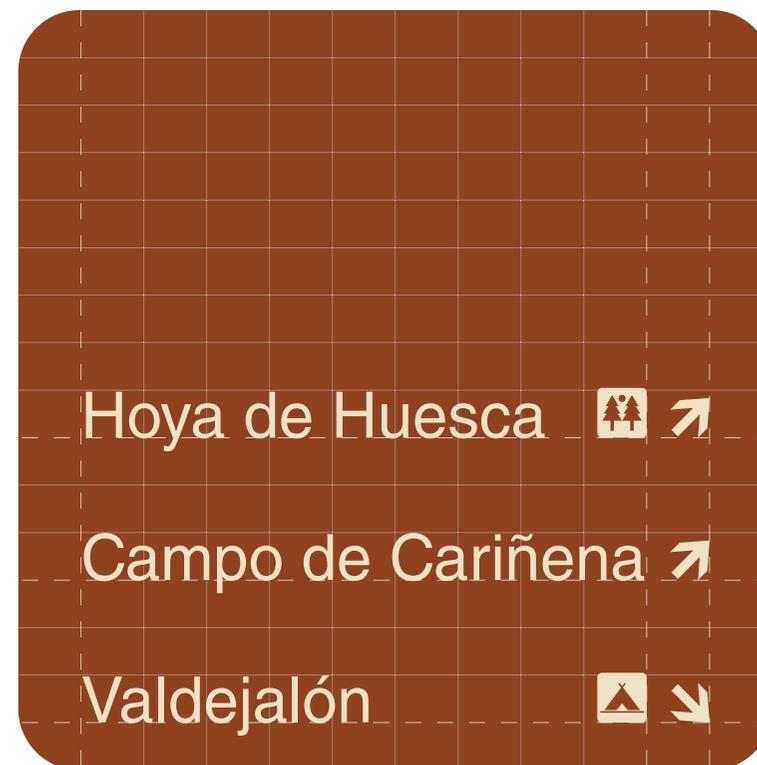
1. Cabecera: incluye marca de Caminos Naturales y etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye el topónimo (o topónimos), pictograma y flecha de dirección.

El bloque de información consta de:

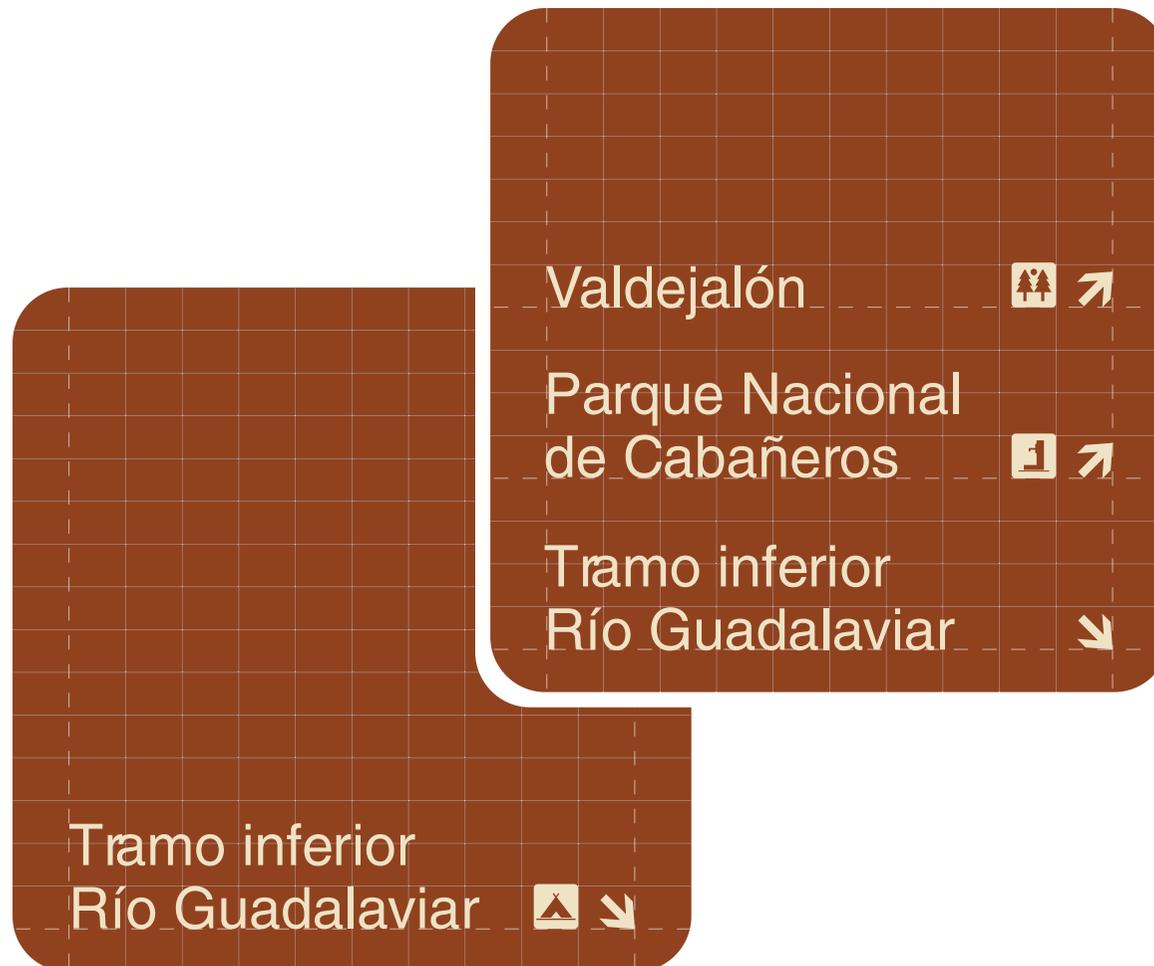
- **Topónimo:** siempre apoyado en la última línea y al tope izquierdo. Alineación de texto a la izquierda. Tipografía Helvética LT Std Roman, cuerpo 100 pt/ interlínea 110 pt, separados entre ellos por dos espacios de alto entre líneas (líneas de base: 9ª, 12ª, 15ª).
- **Pictograma:** en negativo, caja cuadrada de 27,5 mm (con esquinas redondeadas), con base en la misma línea que el topónimo y apoyado en la línea derecha inmediata. Sólo uno por topónimo.
- **Flecha:** de 22 x 22 mm, con base en la misma línea que el topónimo y apoyado en la línea tope derecha. Se pueden representar todas las direcciones excepto la horizontal (salvo en casos

muy concretos), ya que este cartel señala un topónimo **fuera de la traza** del camino.

La flecha nunca debe indicar la dirección de la que viene el camino.



Separación entre topónimos: dos altos entre líneas horizontales.



CN-05

Bloques de contenido

2

1. Cabecera: incluye marca de Caminos Naturales y etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye el topónimo (o topónimos), pictograma y flecha de dirección (*continuación*).

En el caso de que el topónimo sea largo y el pictograma no quepa, se elimina.

En el caso de que aparezcan topónimos largos y cortos y no sea posible mantener la separación de dos altos entre líneas, se reduce a un alto y medio.

La colocación de los topónimos, como ya se ha mencionado, empieza siempre desde la línea inferior de tope (ver figura izquierda) y llega, como mucho, hasta apoyar el topónimo superior en la séptima línea (ver figura derecha).

CN-05

Bloques de contenido

2

1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales y etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye el topónimo (o topónimos), pictograma y flecha de dirección (*continuación*).

### Topónimo de conexión o cruce

Puede darse el caso de que exista una conexión (ver primera figura) o un cruce (ver segunda figura) del Camino Natural señalizado con otro homologado como GR, PR o SL.

En todos los casos, la marca del GR, PR o SL se pone a **continuación del topónimo**, separado de éste por el equivalente a la longitud de la bandera de color (ver tercera figura).



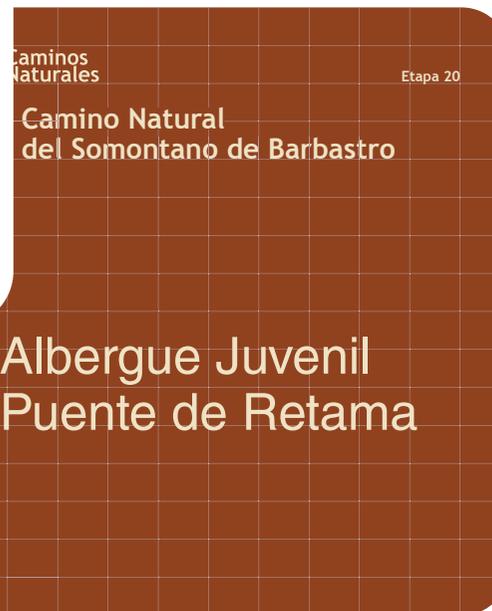
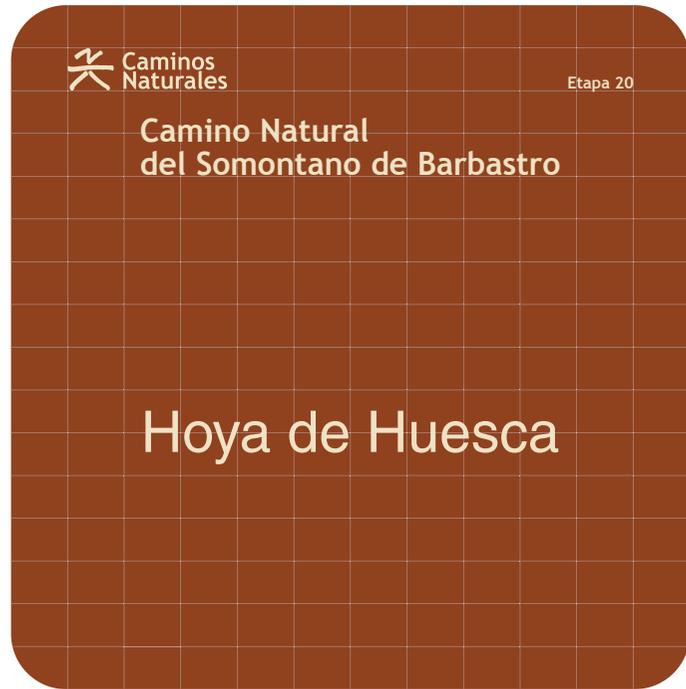
En este caso se da la **conexión** entre un nuevo camino homologado como GR (el 115), que parte del Camino Natural señalizado en la dirección que indica la flecha.



En este caso se trata del **cruce** de tres caminos:  
 - el Camino Natural señalizado;  
 - otro camino con la consideración de GR (115);  
 - un tercer camino homologado como PR (VA-106).



Sección de cartel: distancia de separación entre texto y GR.



CN-05

Bloques de contenido

2

1. Cabecera: incluye marca de Caminos Naturales y etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye el topónimo (o topónimos), pictograma y flecha de dirección (*continuación*).

#### Topónimo de llegada

Con el mismo cuerpo que los topónimos habituales (cuerpo 100/interlínea 110 pt), el topónimo de llegada se centra vertical y horizontalmente en el espacio libre, aunque su alineación propia sea en bandera a la izquierda (ver segunda figura).

Este tipo de topónimo no lleva flecha de dirección, y en raras ocasiones lleva pictograma.

CN-05

Bloques de contenido

2

1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales y etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye el topónimo (o topónimos), pictograma y flecha de dirección (*continuación*).

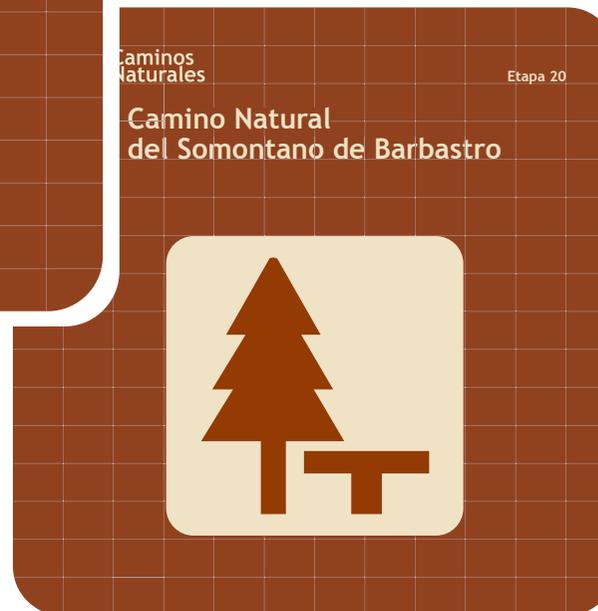
### Kilometraje

En ocasiones en el CN-05 es necesario hacer referencia a la distancia que hay hasta el topónimo mencionado. En este caso, el orden de colocación es el siguiente:

- **Topónimo:** de cuerpo 100 pt/interlínea 110 pt, con base en la última línea y al tope izquierdo.
- **Pictograma:** separado del kilometraje por su propio ancho (ver primera figura). Si no cabe se elimina.
- **Kilometraje:** en minúscula y sin punto, siempre con decimal pero sólo uno, alineado a la línea vertical inmediata delante de la flecha.
- **Flecha:** alineada al tope derecho.

Si el topónimo es largo y no cabe con el kilometraje y la flecha (no se puede partir ni estrechar), se sube dos líneas de base (ver segunda figura).





## CN-05

## Bloques de contenido

2

1. Cabecera: incluye marca de Caminos Naturales y etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye el topónimo (o topónimos), pictograma y flecha de dirección (*continuación*).

## Sustituto CN-07

En ocasiones, por cuestiones de economización en la colocación de soportes o para reducir el impacto visual se podrá utilizar el CN-05 como sustituto de los carteles CN-07 y /o CN-08. En este caso, se podrá colocar un pictograma, con o sin texto. La marca de Caminos Naturales, el nombre del propio Camino Natural y la etapa estarán ubicados en los lugares definidos en este Manual. El pictograma se colocará centrado horizontalmente y respetando la caja máxima definida para ubicar el contenido de la señal.

### CN-06 Baliza de seguimiento

#### Señales direccionales

##### Baliza o palo de seguimiento

Se trata de una señal de seguimiento del camino.

Nunca hace alusión a otros caminos considerados como GR o PR ni a ningún espacio natural. No incluye etapa.

##### Dimensiones

377 x 100 mm, horizontal.

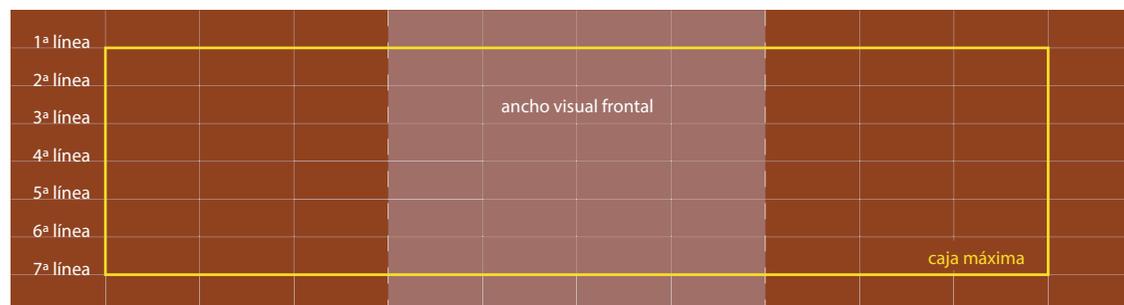
##### Estructura de base (ver segunda figura)

Se divide el ancho total en 12 partes y el alto en 8, de forma que las líneas resultantes sirvan de referencia a la hora de maquetar los elementos.

Existe una **caja máxima** a la que se circunscriben todos los elementos (pudiendo sobresalir mínimamente en alguna ocasión).

Existe un **ancho visual** frontal de 120 mm (diámetro del poste sobre el que se coloca esta señal), que limita (aunque con cierta flexibilidad) la longitud del nombre del Camino Natural.

En los archivos adjuntos a este manual se recogen todos los datos necesarios para reproducir este cartel.





Área ampliada del ancho visual para contener el texto.

#### CN-06 Baliza de seguimiento

#### Contenido

- **Marca Caminos Naturales:** de 18 mm de alto (ancho proporcional), bajo la línea superior de tope y centrada al ancho total. Pantone 7500-RAL 1014.
- **Nombre del Camino Natural:** tipografía Trebuchet Bold, cuerpo 30 pt/interlínea 32 pt, en dos líneas, **alineación centrada** (una de las pocas excepciones de este manual). Apoyado en la quinta línea y centrado al ancho total. Pantone 7500-RAL 1014. El número máximo de caracteres del nombre es 68, considerando como **líneas máximas de tope** las que resultan de añadir por cada lado un cuarto del ancho visual (ver segunda figura); en caso de ser más largo, se utilizan abreviaturas, nunca se estrecha la tipografía.

### CN-06 Baliza de seguimiento

#### Idiomas

En caso de que el nombre del Camino Natural deba ir en dos idiomas, van separados por una barra vertical de 1,5 mm de ancho del mismo color que el texto (Pantone 7500-RAL 1014).

El primer idioma va alineado a la derecha, el segundo a la izquierda (ambos hacia la barra vertical, separados de ella por 5 mm), centrado el conjunto al ancho total.

Si sobresale demasiado del ancho visual (lo que dificultaría su lectura) se baja el cuerpo de texto de forma que no sobrepase el **área ampliada** del ancho visual destinada a contener el texto, mencionada en la página anterior.



Cuerpo reducido, en este caso a 22,3 pt.

**CN-06 Baliza de seguimiento****Tramo compartido**

Es habitual el caso de un tramo del camino compartido por dos Caminos Naturales.

En ese caso se pone el nombre de ambos, separados por una línea horizontal de 1,5 mm de alto (dejando 5 mm encima y debajo), del mismo color que el texto (Pantone 7500-RAL 1014), ambos con alineación centrada, centrado el conjunto al ancho total y apoyado en la línea de tope inferior.

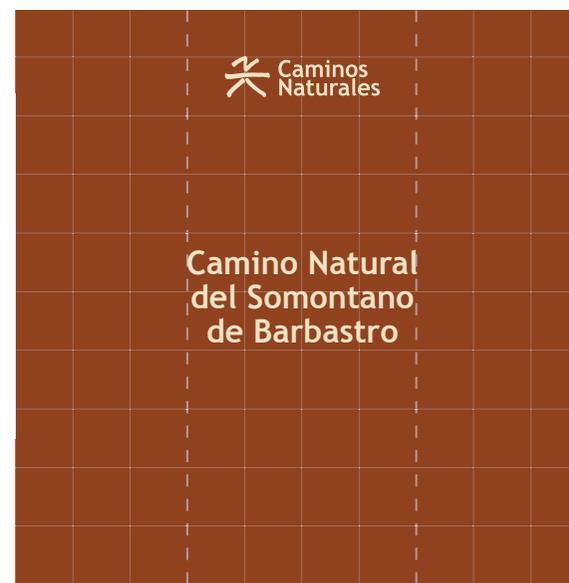
### CN-06 Baliza de seguimiento

### Otras Balizas

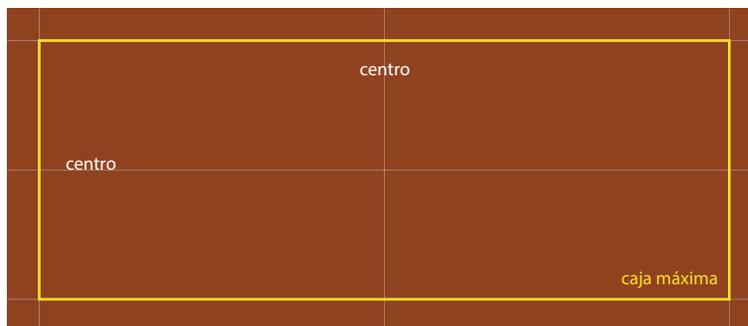
En soportes existentes de dimensiones diferentes a las definidas en este Manual se permite la colocación de balizas, con el mismo contenido pero con diferentes dimensiones. El texto de estas balizas es de 40 pt/interlínea 42 pt (algo más grande que el de la baliza estándar).

Las limitaciones que impone el ancho visual mencionado anteriormente (ver página 117 y 118) son aplicables a todas las modalidades de baliza, y depende de la medida frontal del poste sobre el que se coloca.

- **tamaño:**
  - normalizado
  - variable según las necesidades concretas de cada caso
- **formato:**
  - horizontal
  - cuadrado
- **colocación:**
  - sobre pared
  - sobre señalización ya existente (poste, farola...)



Cuadrada, medida variable  
(valores permitidos 200 x 200 y 100 x 100 mm)

**Placa urbana****Señales direccionales**

Se trata de una señal que se sitúa sobre las fachadas en las poblaciones (consensuada con su ayuntamiento) y orienta e informa al usuario de la continuidad del Camino Natural a través de la misma.

También se puede usar sobre otro tipo de sopotes o mobiliario urbano.

**Dimensiones**

235 x 100 mm, horizontal.

**Estructura de base** (ver segunda figura)

Con un margen de 10 mm en todo el perímetro, se marcan las líneas centrales tanto del ancho como del alto, que sirven de referencia a la hora de maquetar.

Existe una **caja máxima** a la que se circunscriben todos los elementos.

En los archivos adjuntos a este manual se recogen los datos concretos para reproducir todas las variaciones de este cartel.

*Aunque este cartel pertenece al segundo grupo contemplado en el manual (señales direccionales, ver página 43), se incluye en este lugar por no interrumpir la numeración consecutiva iniciada con el CN-00.*

### Placa urbana

#### Contenido

- **Marca Caminos Naturales:** de 21 mm de alto (ancho proporcional), bajo la línea superior de tope y centrada al ancho total. Pantone 7500-RAL 1014.
- **Nombre del Camino Natural:** tipografía Trebuchet Bold, cuerpo 30 pt/interlínea 32 pt, en dos líneas, alineación a la izquierda, centrado al ancho total. Pantone 7500-RAL 1014. El número máximo de caracteres del nombre es 82; en caso de ser más largo, se utilizan abreviaturas, nunca se estrecha la tipografía.
- **Flechas:** en ambos sentidos, de 27,5 mm de ancho, apoyadas en la última línea y al tope lateral correspondiente. Pantone 7500-RAL 1014.





Cuerpo reducido, en este caso a 25,5 pt.

#### Placa urbana

##### Idiomas

En caso de que el nombre del Camino Natural deba ir en dos idiomas, van separados por una barra vertical de 1,5 mm de ancho del mismo color que el texto (Pantone 7500-RAL 1014). Ambos idiomas van alineados a la izquierda, centrado el conjunto al ancho total.

Si el nombre por su longitud no cabe entre las líneas verticales de tope, se reduce el cuerpo, no se estrecha ni se parte (ver segunda figura).

# 4.2

## Composiciones gráficas

### Placa urbana

#### Tramo compartido

Es habitual el caso de un tramo del camino compartido por dos Caminos Naturales. En ese caso se pone el nombre de ambos, separados por una línea horizontal de 1,5 mm de alto (dejando 5 mm encima y debajo), del mismo color que el texto (Pantone 7500-RAL 1014), ambos con alineación centrada, centrado el conjunto al ancho total y apoyado en la línea de tope inferior.





Tamaño 235 x 150 mm,  
horizontal.



Tamaño 200 x 200 mm, cuadrado.  
Tamaño 100 x 100 mm, cuadrado.



Tamaño del logotipo 80 x 80 mm, cuadrado.  
Tamaño de la placa 100 x 100 mm, cuadrado.



## Otras

## Placa urbana

Existen otras placas con el mismo contenido informativo que la Placa urbana vista anteriormente, que también se colocan en zonas urbanas.

Estas placas tienen múltiples versiones según su tamaño, formato y colocación:

- tamaño:
  - . normalizado
  - . variable según las necesidades concretas de cada caso
- formato:
  - . horizontal
  - . cuadrado
- colocación:
  - . sobre pared
  - . sobre señalización ya existente (poste, farola...)

Los elementos que componen esta placa pueden admitir pequeñas variaciones, que se recogen en los archivos adjuntos a este manual.

### Señal sobre soporte autóctono

El Manual de Señalización y Elementos Auxiliares de los Caminos Naturales permite la realización de marcas de seguimiento sobre soporte autóctono. En este apartado se definen las características de la plantilla que se deberá fabricar y, que posteriormente se usará para señalar los caminos.

#### Características

La plantilla tendrá unas dimensiones exteriores de 100 x 100 mm en la que se incluirá un círculo de 70 mm de diámetro, tal y como se muestra en la imagen adyacente y en el Anexo II de composiciones gráficas.

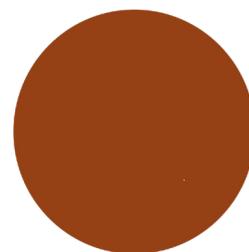
Se usará una pintura con base disolvente apta para exteriores de color RAL 3011 y PANTONE 1815 C.

#### Uso

Dicha marca se colocará en lugares donde se considere necesario para ofrecer al usuario una continuidad en el camino. Se ubicará sobre elementos con una alta durabilidad e invariabilidad para asegurar su permanencia. Así mismo se deberán respetar elementos naturales o artificiales de elevado valor natural o cultural.

Antes de realizar la marca se deberá limpiar la superficie con un cepillo de cerdas metálicas para asegurar la adherencia de la misma a la superficie.

Marca de Dirección Correcta



Marca de Dirección Incorrecta



Tamaño del círculo 80 x 80 mm, cuadrado.

Tamaño de la placa 100 x 100 mm, cuadrado.

**Señales de reducidas dimensiones**

**Direccionales**

Se definen a continuación dos modelos similares en forma y contenido a las placas CN-03 (página 100) y CN-05 (página 108), aunque de menor tamaño y con diferentes materiales. Se usan en los tramos de camino en los que el objetivo es reducir el impacto visual. El formato y contenido de las nuevas señales será similar a las placas CN03, y CN-05 y las combinaciones entre ambas. La señal estará fabricada en material HPL siendo su tamaño de 425x150 mm en el caso de la señal CN03 y 300x300 mm para la señal CN05.

El tamaño de letra para cabecera y cuerpo es de un 70% con respecto a su homónima de tamaño ordinario.



Tamaño 425 x 150 mm, a derecha o izquierda.

Tamaño 300 x 300 mm (71% tamaño CN-05).

## Señales Preventivas





*Este cartel es un ejemplo de algunas variaciones que puede contemplar.*

CN-07

Señales preventivas

Este cartel se utiliza dentro de la traza del Camino Natural para prevenir la proximidad de alguna dificultad o peligro.

**Dimensiones**

420 x 891 mm, vertical.

Las medidas concretas de los radios de los bordes, así como el resto de datos necesarios, se especifican en los archivos adjuntos a este manual.

### CN-07

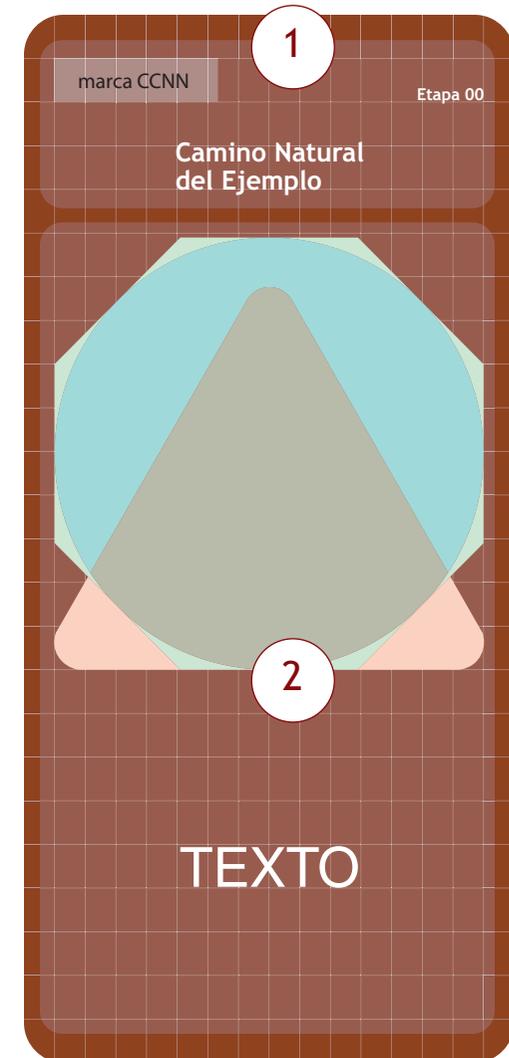
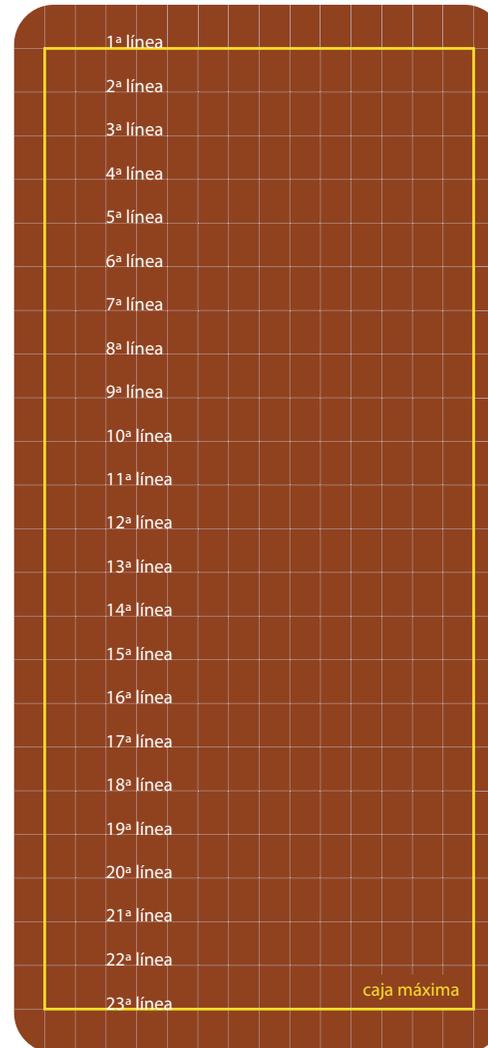
#### Estructura de base

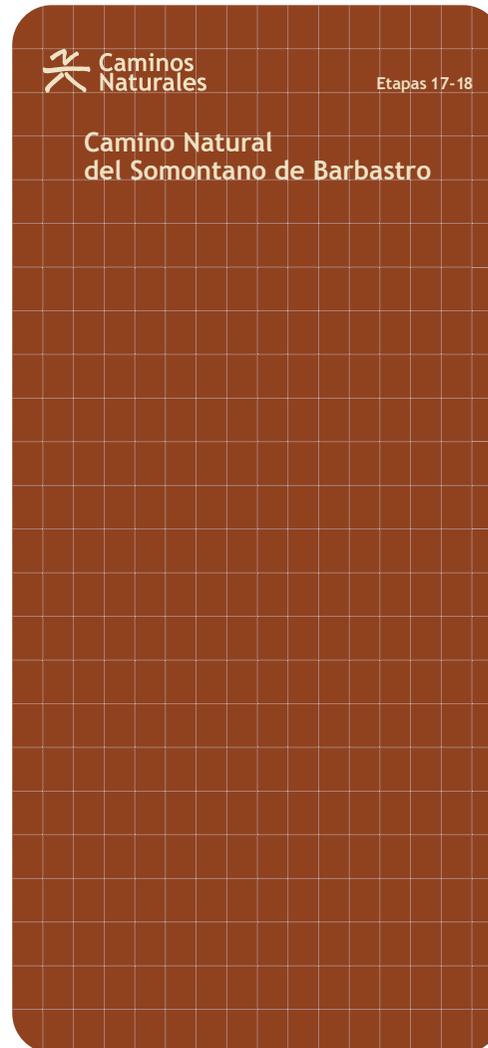
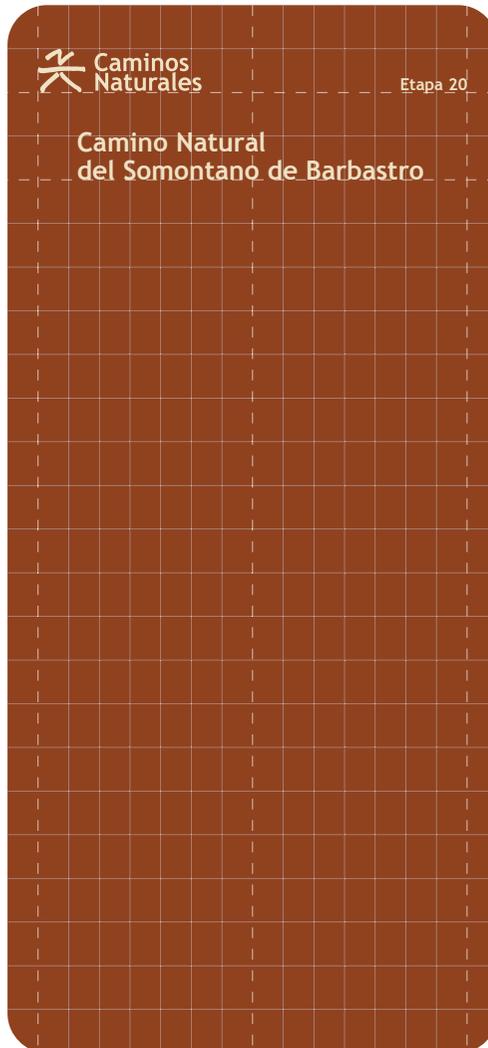
Se divide el ancho total en 16 partes y el alto en 24, de forma que las líneas resultantes sirvan de referencia a la hora de maquetar los elementos (ver primera figura).

Existe una **caja máxima** a la que se circunscriben todos los elementos (pudiendo sobresalir mínimamente en alguna ocasión).

**Bloques de contenido** (ver segunda figura).

1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural.
  2. **Información:** incluye la señal y el texto.
- Estos elementos se explican a continuación.





Etapas compartidas.

CN-07

Bloques de contenido

1

1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye la señal y el texto.

La cabecera consta de:

- **Marca de Caminos Naturales:** de alto un espacio entre dos líneas horizontales (ancho proporcional), base en la segunda línea, alineada al tope izquierdo. Pantone 7500-RAL 1014.
- **Etapa:** cuerpo 40 pt, centrado cada uno. Color: etapa Pantone 7500-RAL 1014.
- **Nombre del Camino Natural:** tipografía Trebuchet Bold, cuerpo 64/interlínea 68 pt, en dos líneas, alineación en bandera a la izquierda, con base en la cuarta línea, aunque no haya etapa.

Pantone 7500-RAL 1014. Centrado al ancho total. El número máximo de caracteres del nombre es 64 (ver archivos adjuntos).

*Los textos en gris se trata de continuación.*

*El texto inferior al primer cuadro (si hubiera) es una ampliación del texto en color.*

# 4.2

## Composiciones gráficas

CN-07

Bloques de contenido

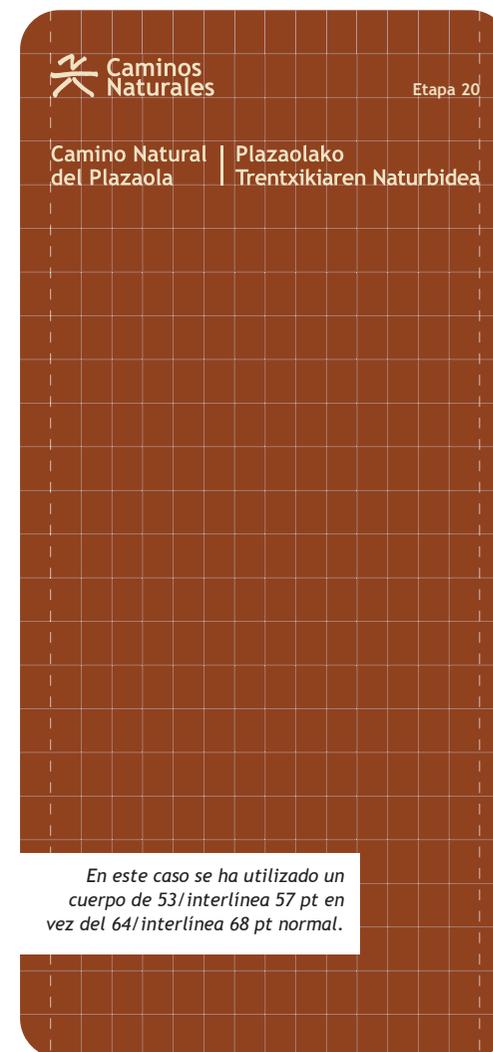
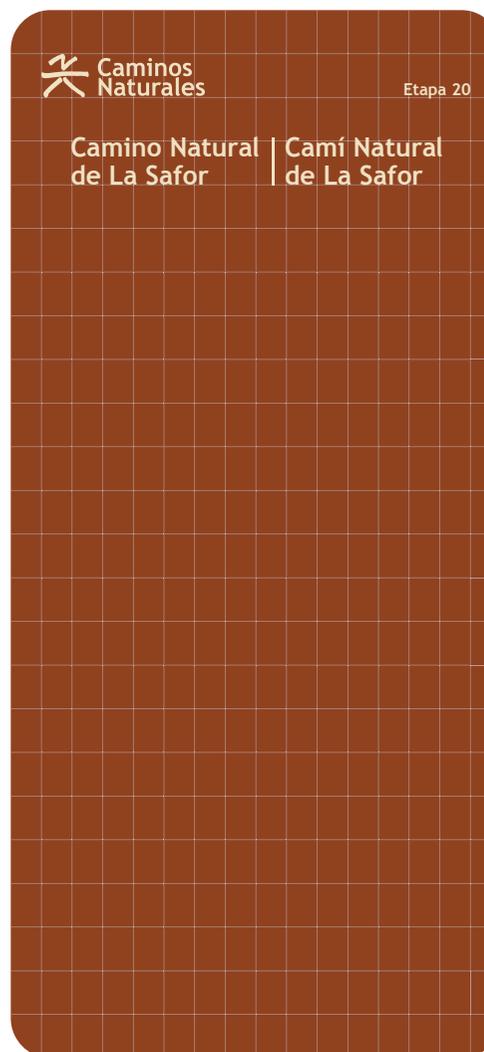
1

1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales, y etapa y nombre del Camino Natural (*continuación*).
2. Información: incluye la señal y el texto.

### Idiomas

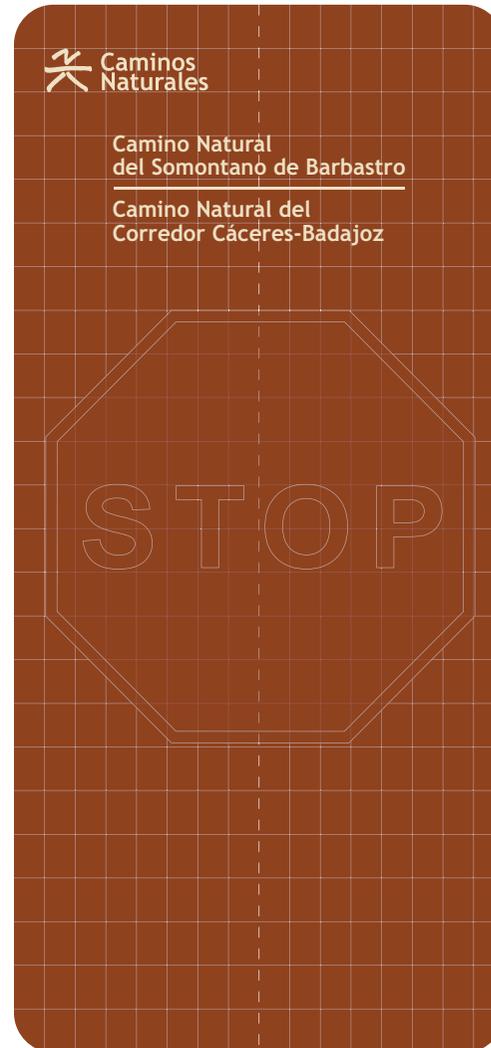
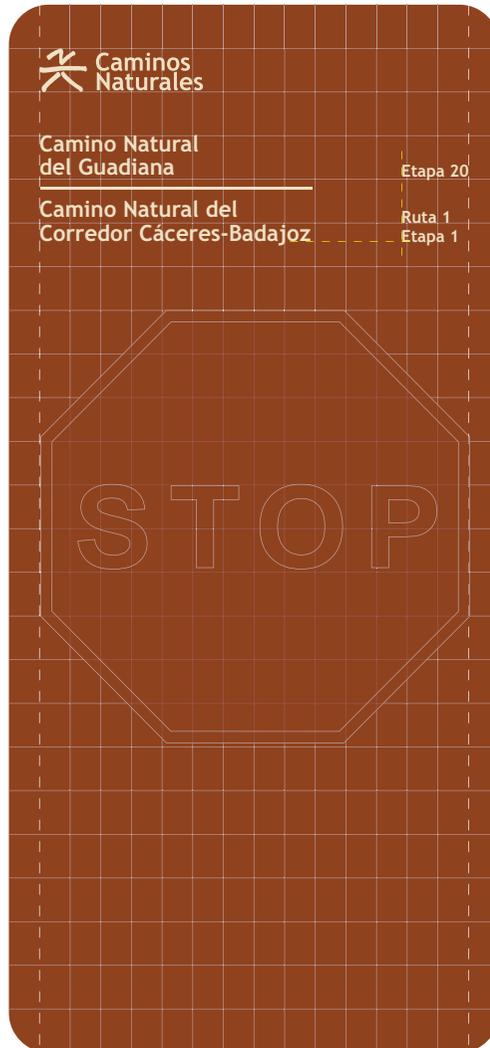
En caso de que el nombre del Camino Natural deba ir en dos idiomas, van separados por una línea vertical de 2 mm de ancho (dejando 10 mm a ambos lados) del mismo color que el texto (Pantone 7500-RAL 1014), ambos en bandera a la izquierda, centrado el conjunto al ancho total (ver primera figura).

Si el nombre no cabe por su longitud, se baja a un cuerpo de texto tal que quepa entre las líneas de tope verticales (ver segunda figura) o, en su defecto, se utilizan abreviaturas.



*En este caso se ha utilizado un cuerpo de 53/interlínea 57 pt en vez del 64/interlínea 68 pt normal.*

Ejemplos con y sin marca de GR.



CN-07

Bloques de contenido

1

1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales, y etapa y nombre del Camino Natural (*continuación*).
2. **Información:** incluye la señal y el texto.

**Tramo compartido**

Es habitual el caso de un tramo del camino compartido por dos Caminos Naturales. En ese caso se pone el nombre de ambos, separados por una línea horizontal de 2 mm de alto (dejando 9 mm encima y debajo), del mismo color que el texto (Pantone 7500-RAL 1014), ambos en bandera a la izquierda, centrado el conjunto al ancho libre entre el tope izquierdo y etapa (ver primera figura).

En este caso, la etapa del segundo Camino Natural se alinea a la izquierda con el texto y abajo con el Camino al que se refiere (ver primera figura).

En el caso de que no se de información de etapa, los nombres irán centrados al ancho total, que es la colocación habitual en este tipo de carteles (ver segunda figura).

CN-07

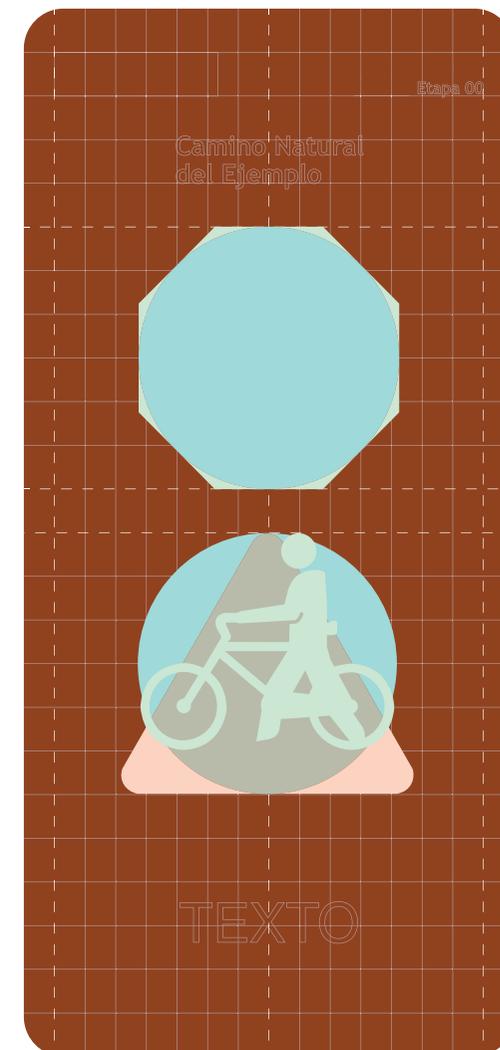
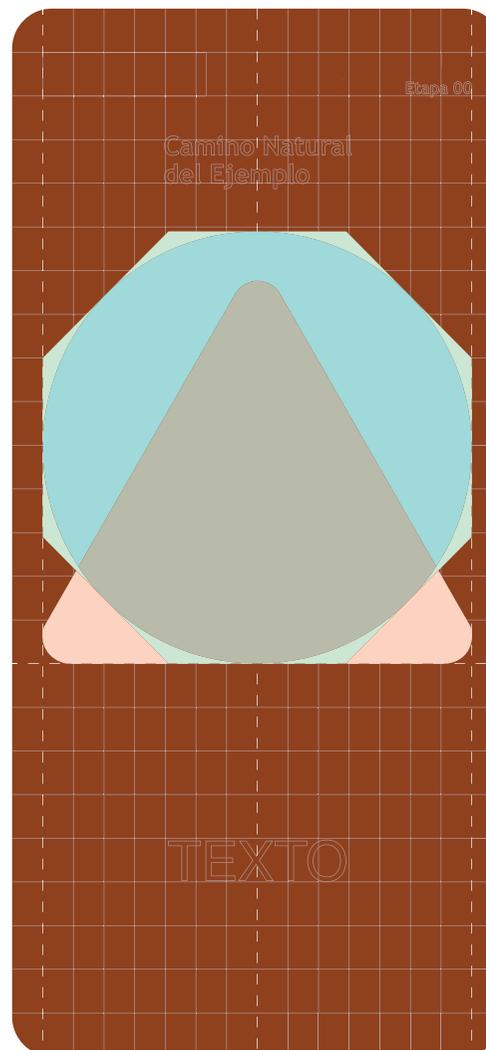
Bloques de contenido

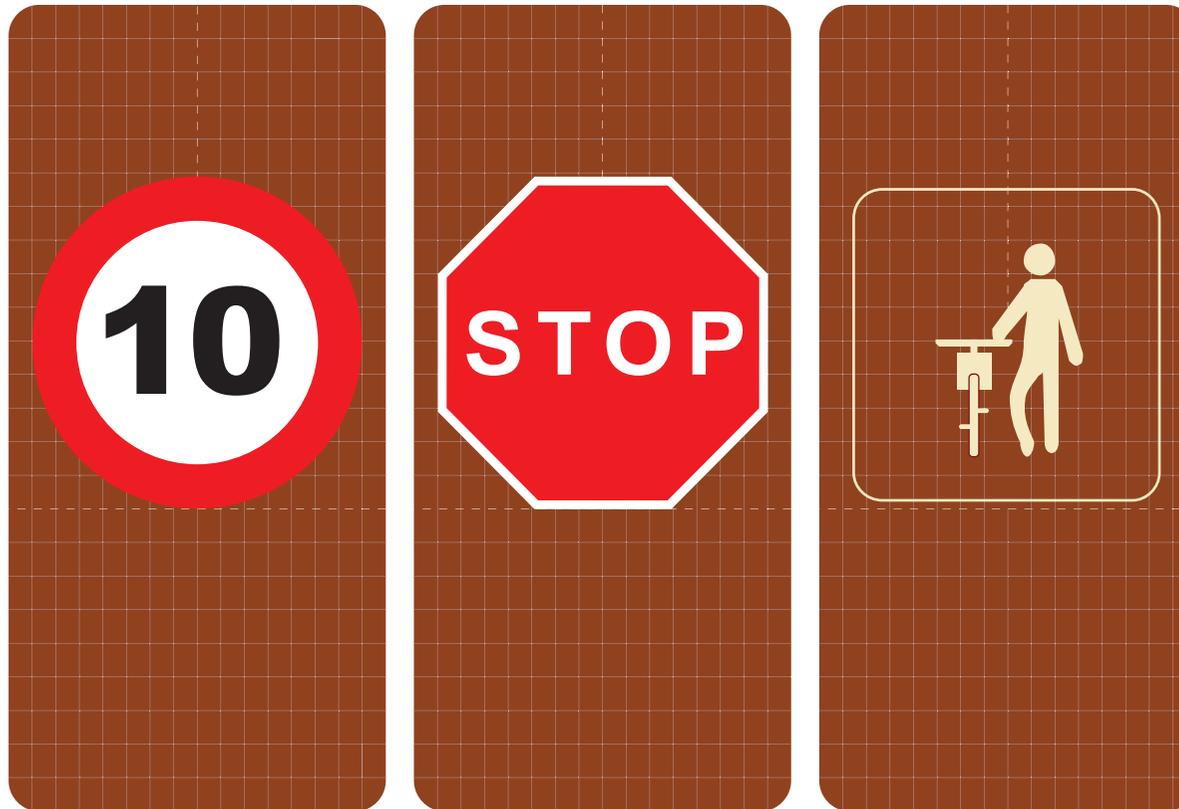
2

1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales, etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye la señal y el texto.

- La señal: puede ser:

- . **única:** circular, hexagonal o triangular, todas apoyadas en la 15ª línea y a líneas de tope en ambos lados (ver primera figura y página siguiente).
  - . **doble:** de varias combinaciones posibles: circular-circular, circular-triangular, hexagonal-figura. La primera señal se sitúa entre las líneas 5ª y 11ª y la segunda debajo de la 12ª, de forma que entre ambas señales quede un alto entre líneas de separación (ver segunda figura y página siguiente).
- El **texto:** de 1, 2, 3 ó 4 líneas, centrado al ancho total y al alto libre debajo de la señal (ver página 134).





Ejemplos de señal única circular, hexagonal y triangular.

CN-07

Bloques de contenido

2

1. Cabecera: incluye marca de Caminos Naturales, etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye la señal y el texto (continuación).

señal única: circular, hexagonal o triangular, todas apoyadas en la 15ª línea y a líneas de tope en ambos lados.

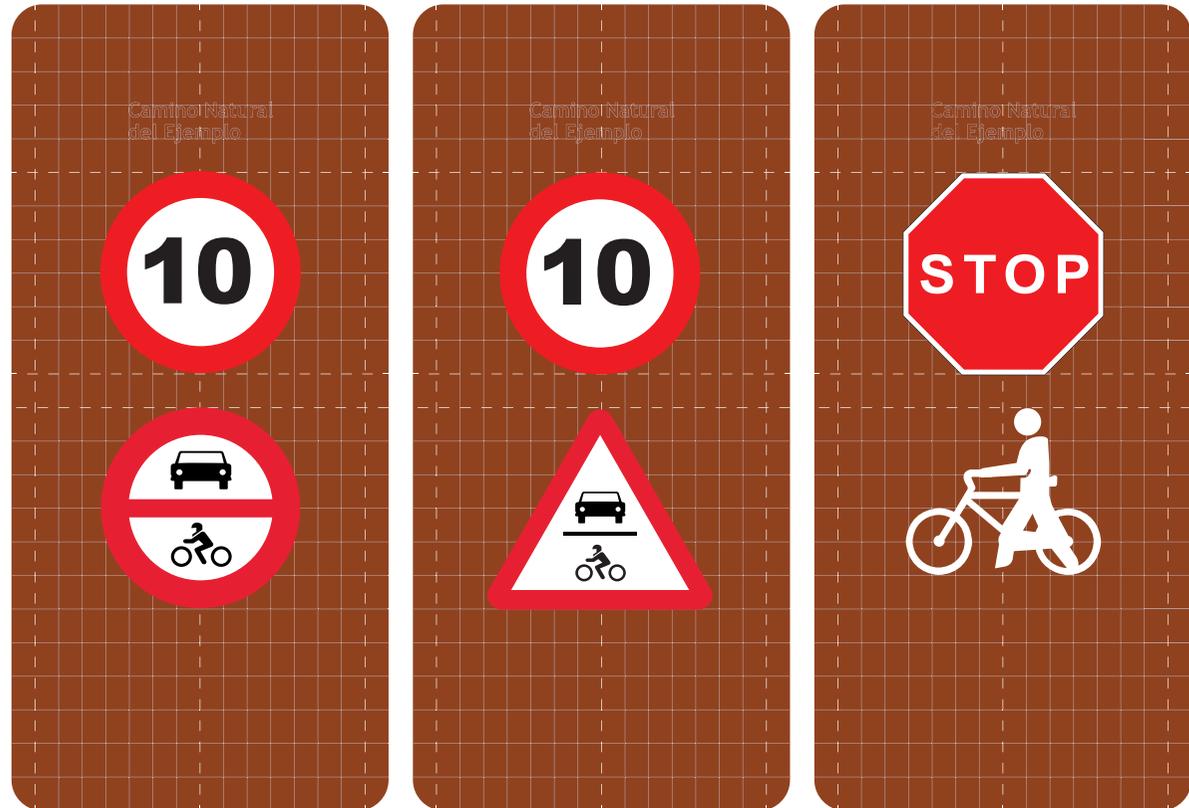
CN-07

Bloques de contenido

2

1. Cabecera: incluye marca de Caminos Naturales, etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye la señal y el texto (continuación).

**señal doble:** de varias combinaciones posibles: circular-circular, circular-triangular, hexagonal-figura. La primera señal se sitúa entre las líneas 5ª y 11ª y la segunda debajo de la 12ª, de forma que entre ambas señales quede un alto entre líneas de separación.



Ejemplos de señales dobles.



CN-07

Bloques de contenido

2

1. Cabecera: incluye marca de Caminos Naturales, etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye la señal y el **texto** (continuación).

- **El texto:** de 1, 2, 3 ó 4 líneas, centrado al ancho total y al alto libre debajo de la señal.

**Tipografía:** Helvetica LT Std Roman.

El cuerpo normal es de 133/interlínea 160 pt. En caso de tener problemas de espacio se puede bajar a un 101/interlínea 116 pt (ver primera figura página siguiente). Si persiste el problema bajar a 90/interlínea 108 pt. En ningún caso se estrecha la tipografía ni se sobrepasa el ancho entre las líneas de tope laterales.

Si el texto incluye una **distancia**, la unidad de medida es el metro (sin punto y en minúscula: m), sin punto en los miles (ver tercera figura). Si la distancia tiene más de cuatro cifras la unidad de medida en el kilómetro (km) (ver cuarta figura).

CN-07

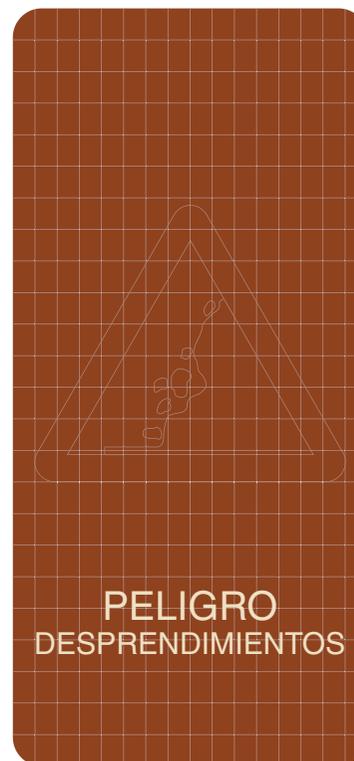
Bloques de contenido

2

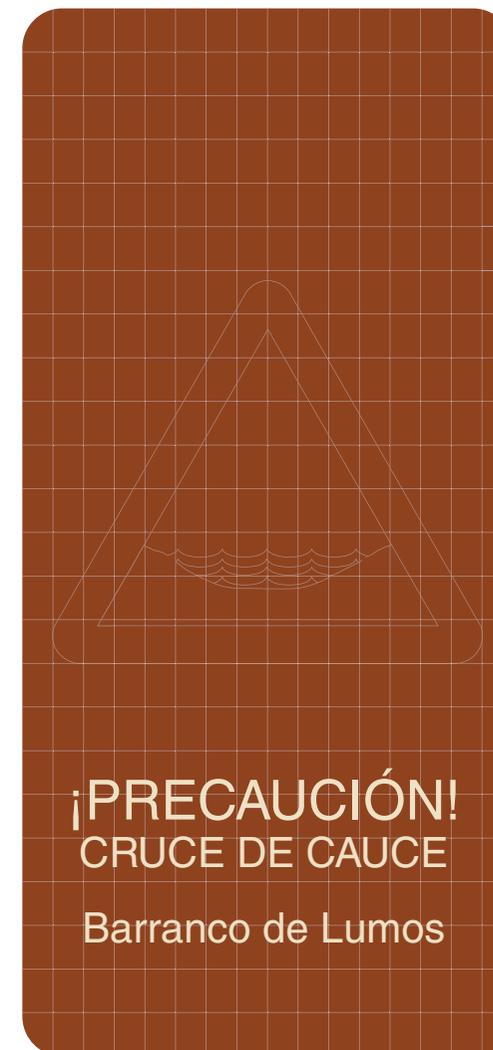
1. Cabecera: incluye marca de Caminos Naturales, etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye la señal y el texto *(continuación)*.

Como **regla general** el mensaje va en mayúsculas y el topónimo en minúsculas (ver segunda figura), ambos a cuerpo normal si no hay problemas de espacio.

Si se considera necesario separar **párrafos**, se deja entre ellos el equivalente a un alto entre líneas horizontales, y se centra el conjunto al espacio libre vertical debajo de la señal (ver segunda figura).



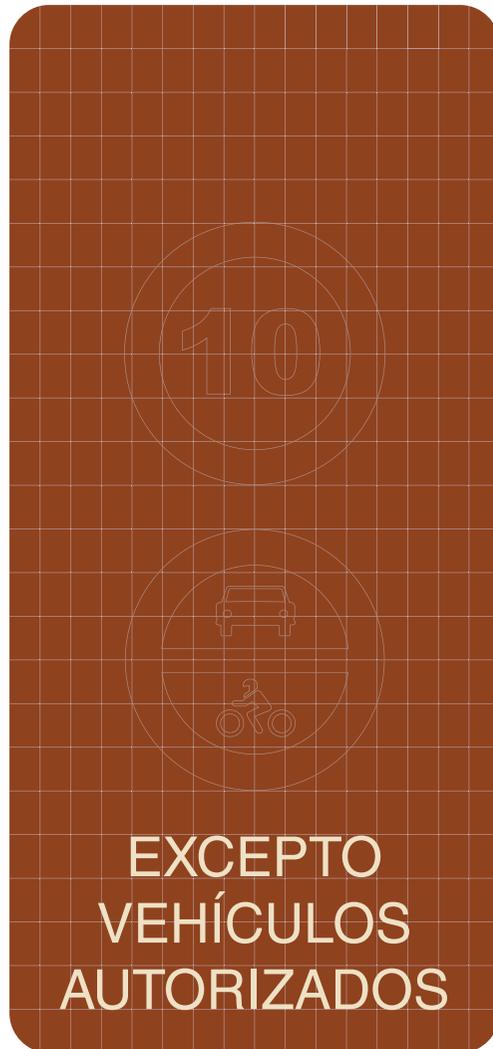
*Segunda línea reducida a 101/interlínea 116 pt por problemas de espacio.*



*Mensaje en mayúsculas, topónimo en minúsculas.*

*Las segunda y tercera líneas no caben a cuerpo normal: reducidas a 101/interlínea 116 pt.*

*Separación entre párrafos: un alto entre líneas.*



CN-07

Bloques de contenido

2

1. Cabecera: incluye marca de Caminos Naturales, etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye la señal y el texto *(continuación)*.

En el caso de **señal doble**, los criterios de colocación de los textos son los mismos que para la señal única excepto en el número máximo de líneas: tres, no cuatro (ver primera figura).

En el caso de cabecera en **dos idiomas**, el mensaje y/o topónimo irá también en ambos (salvo que se decida otra cosa) (ver segunda figura).

CN-08

Señales preventivas

Se utiliza para proporcionar información que pueda resultar de interés al usuario como túneles, viaductos, áreas de descanso, fuentes, estaciones de tren, etc.

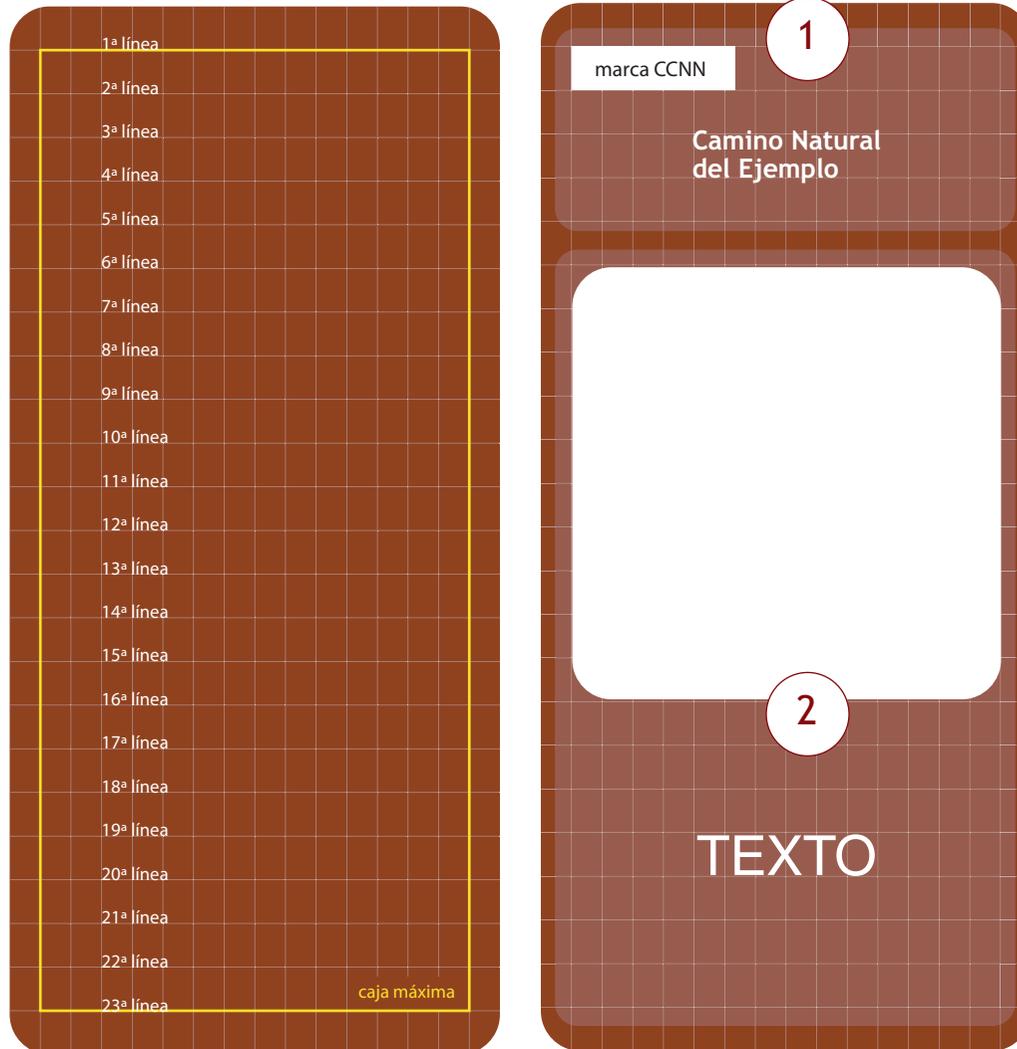
### Dimensiones

420 x 891 mm, vertical.

Las medidas concretas de los radios de los bordes, así como el resto de datos necesarios, se especifican en los archivos adjuntos a este manual.

*Este cartel es un ejemplo de algunas variaciones que puede contemplar.*





## CN-08

**Estructura de base**

Se divide el ancho total en 16 partes y el alto en 24, de forma que las líneas resultantes sirvan de referencia a la hora de maquetar los elementos (ver primera figura).

Existe una **caja máxima** a la que se circunscriben todos los elementos (pudiendo sobresalir mínimamente en alguna ocasión).

**Bloques de contenido** (ver segunda figura).

1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales, etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye el pictograma y el texto.

Estos elementos se explican a continuación.

# 4.2

## Composiciones gráficas

CN-08

Bloques de contenido

1

1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales, etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye el pictograma y el texto.

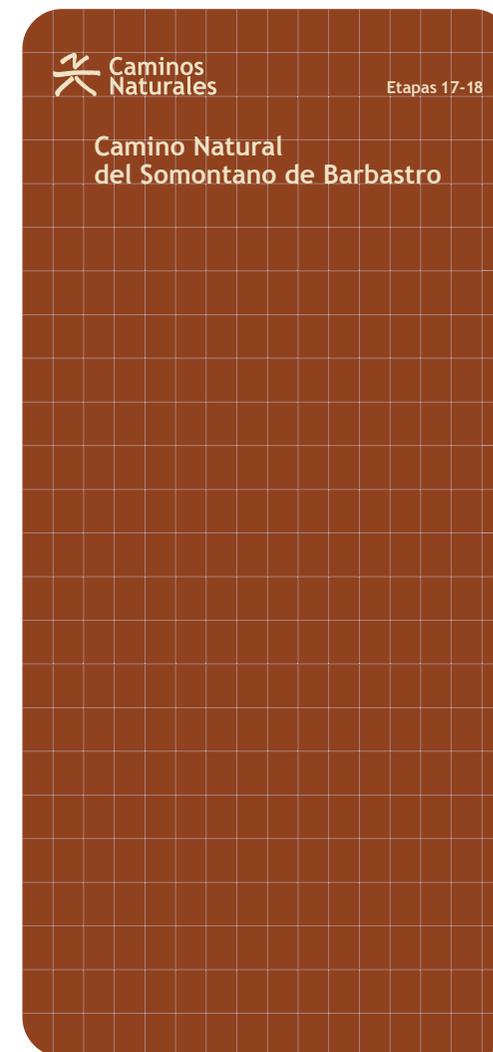
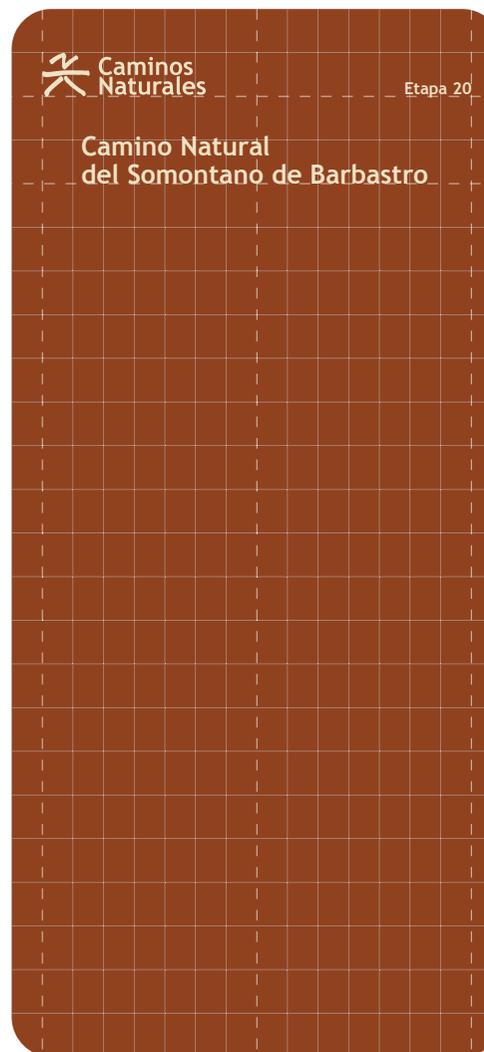
La cabecera consta de:

- **Marca de Caminos Naturales:** de alto un espacio entre dos líneas horizontales (ancho proporcional), base en la segunda línea, alineada al tope izquierdo. Pantone 7500-RAL 1014.
- **Etapa:** cuerpo 40 pt, centrado cada uno a la banda de color que acompaña. Colores: etapa Pantone 7500-RAL 1014. Alineado al tope derecho.
- **Nombre del Camino Natural:** tipografía Trebuchet Bold, cuerpo 64/interlínea 68 pt, en dos líneas, alineación en bandera a la izquierda, con base en la cuarta línea, aunque no haya etapa.

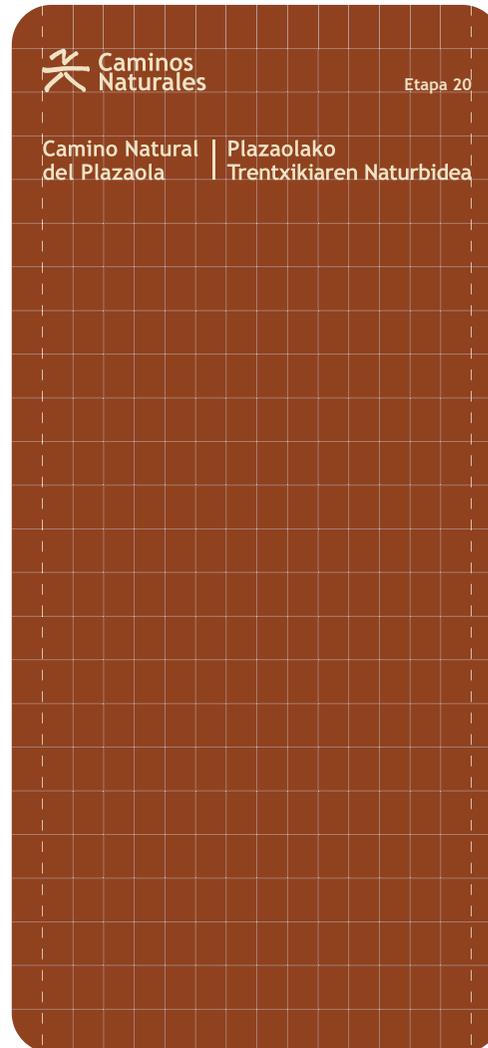
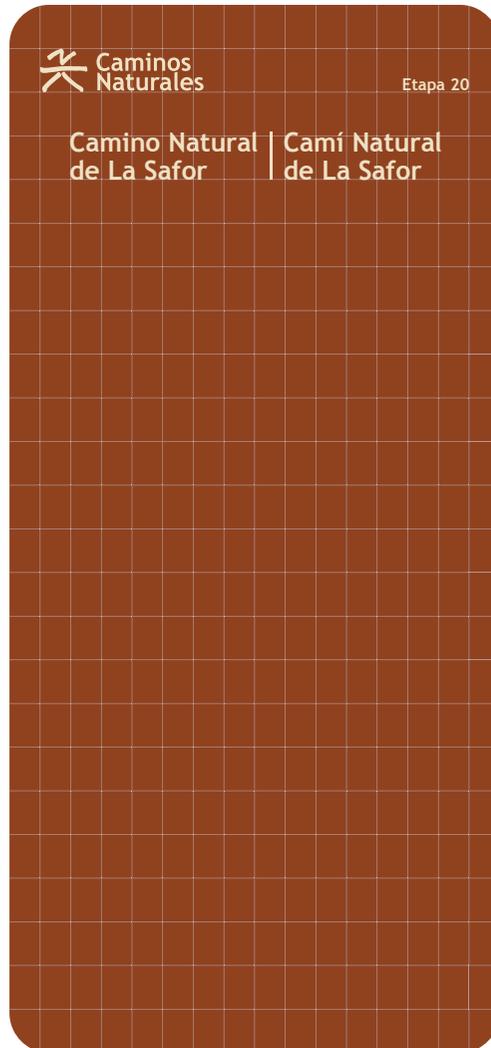
Pantone 7500-RAL 1014. Centrado al ancho total. El número máximo de caracteres del nombre es 64 (ver archivos adjuntos).

*Los textos en gris se tratan a continuación.*

*El texto inferior al primer cuadro (si hubiera) es una ampliación del texto en color.*



*Etapas compartidas.*



CN-08

Bloques de contenido

1

1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales, y etapa y nombre del Camino Natural (*continuación*).
2. **Información:** incluye el pictograma y el texto.

#### Idiomas

En caso de que el nombre del Camino Natural deba ir en dos idiomas, van separados por una línea vertical de 2 mm de ancho (dejando 10 mm a ambos lados) del mismo color que el texto (Pantone 7500-RAL 1014), ambos en bandera a la izquierda, centrado el conjunto al ancho total (ver primera figura).

Si el nombre no cabe por su longitud, bajar a un cuerpo de texto tal que quepa entre las líneas de tope verticales (ver segunda figura) o, en su defecto, utilizar abreviaturas.

*En este caso se ha utilizado un cuerpo de 53/interlínea 57 pt en vez del 64/interlínea 68 pt normal.*

CN-08

Bloques de contenido

1

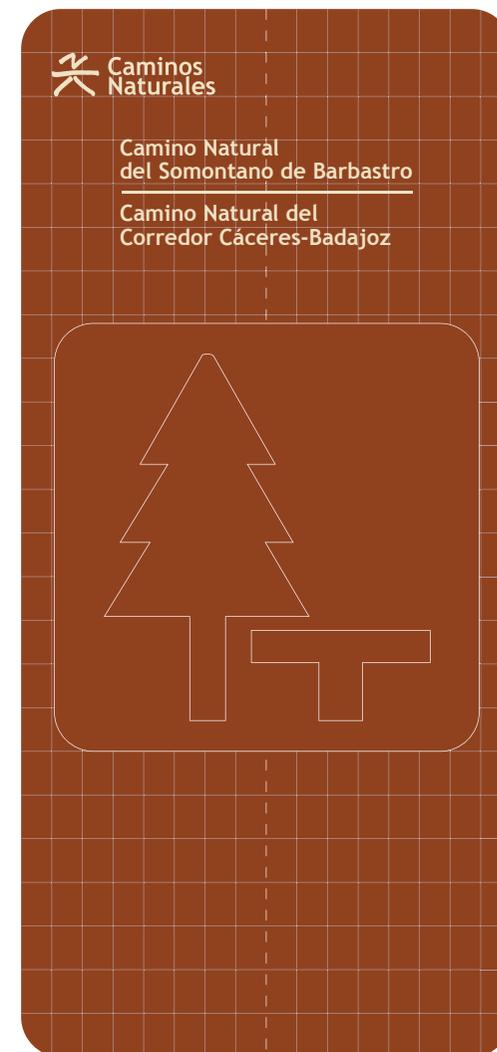
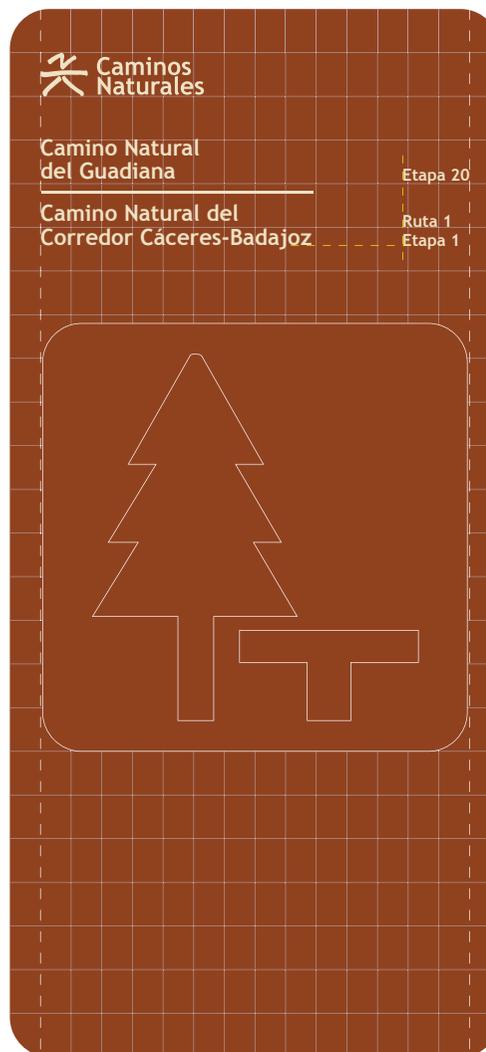
1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales, y etapa y nombre del Camino Natural (*continuación*).
2. **Información:** incluye el pictograma y el texto.

### Tramo compartido

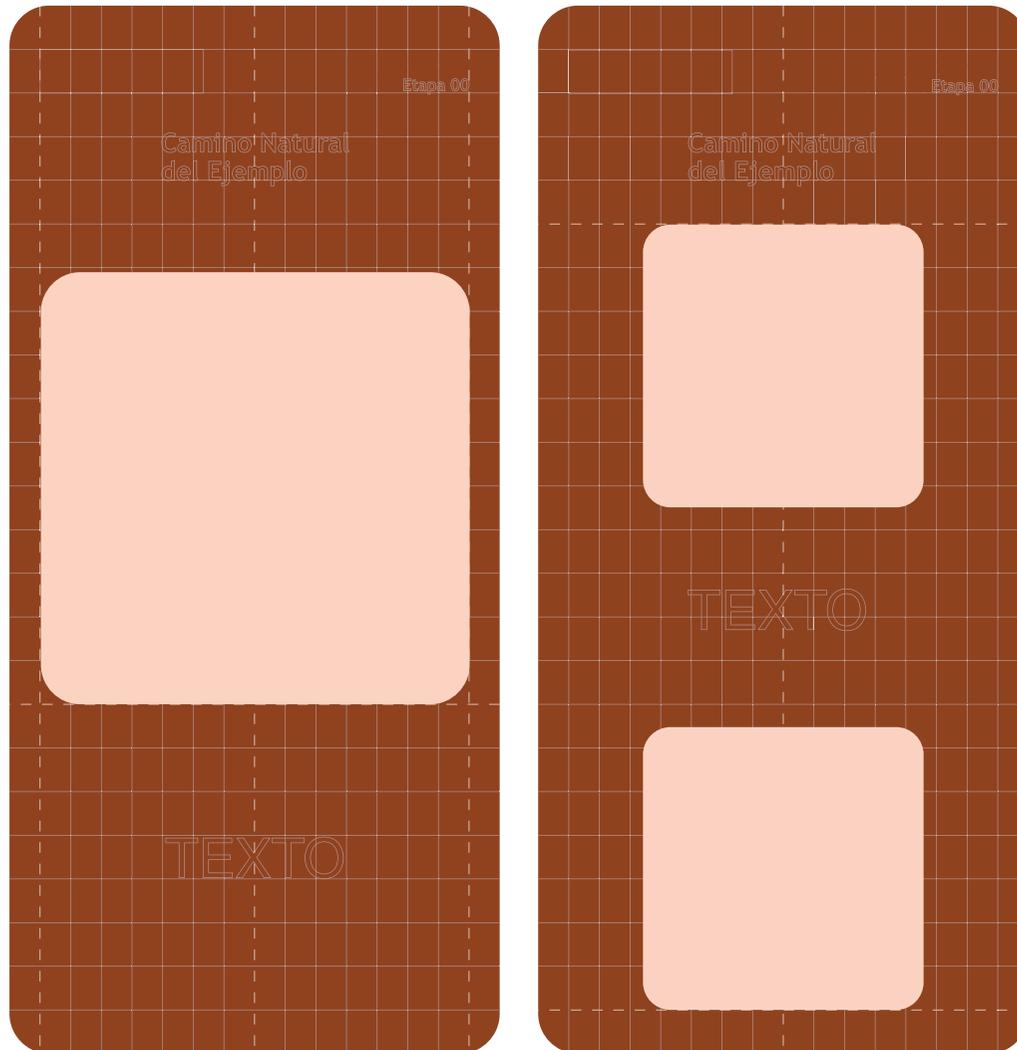
Es habitual el caso de un tramo del camino compartido por dos Caminos Naturales. En ese caso se pone el nombre de ambos, separados por una línea horizontal de 2 mm de alto (dejando 9 mm encima y debajo), del mismo color que el texto (Pantone 7500-RAL 1014), ambos en bandera a la izquierda, centrado el conjunto al ancho libre entre el tope izquierdo y la etapa (ver primera figura).

En este caso, la etapa del segundo Camino Natural se alinea a la izquierda y abajo con el Camino al que se refiere (ver primera figura).

En el caso de que no se de información de etapa, los nombres irán centrados al ancho total, que es la colocación habitual en este tipo de carteles (ver segunda figura).



Ejemplos con y sin marca de GR.



CN-08

Bloques de contenido

2

1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales, etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye el pictograma y el texto.

- El **pictograma:** siempre en negativo, puede ser:

. **único:** apoyado en la 16ª línea y a líneas de tope en ambos lados (ver primera figura).

. **doble:** de 240 x 240 mm cada uno, el primero se sitúa bajo la 5ª línea, el segundo apoyado en la última línea (ver segunda figura), ambos centrados al ancho total.

- El **texto:** de 1, 2 ó 3 líneas, centrado al ancho total y al alto libre debajo del pictograma en el caso de ser único, y al alto libre entre los dos pictogramas en el caso de ser doble (ver página 145 y siguientes).

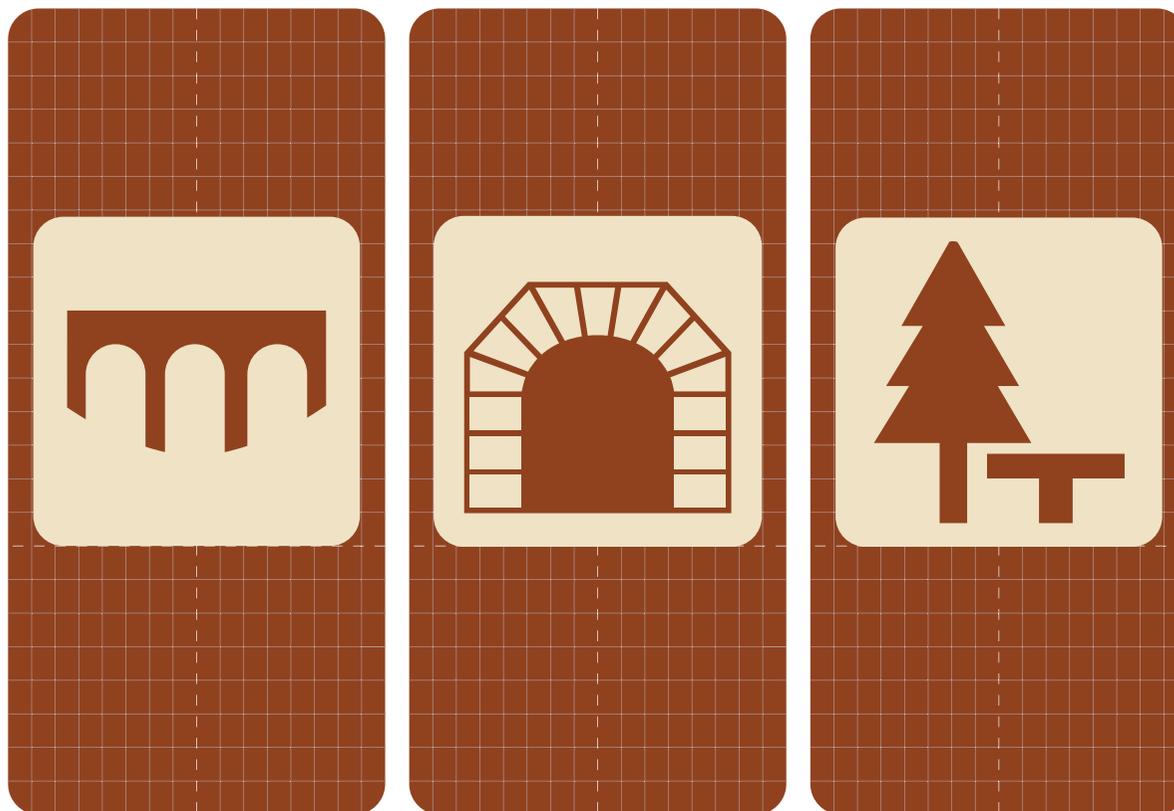
CN-08

Bloques de contenido

2

1. Cabecera: incluye marca de Caminos Naturales, etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye el pictograma y el texto (continuación).

Pictograma único: apoyado en la 16ª línea y a líneas de tope en ambos lados.



Ejemplos de pictogramas únicos.



Ejemplos de pictogramas dobles.

CN-08

Bloques de contenido

2

1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales, etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye el pictograma y el texto (*continuación*).

**Pictograma doble:** de 240 x 240 mm cada uno, el primero se sitúa bajo la 5ª línea, el segundo apoyado en la última línea, ambos centrados al ancho total.

CN-08

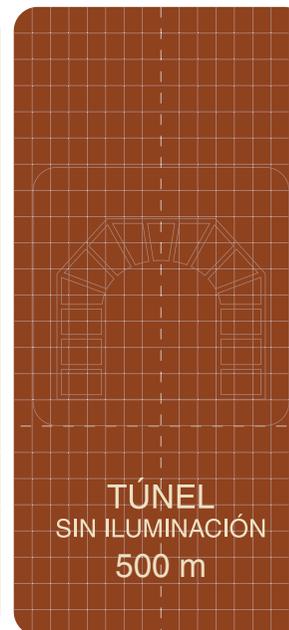
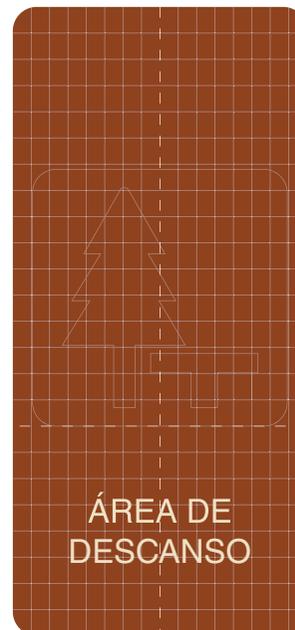
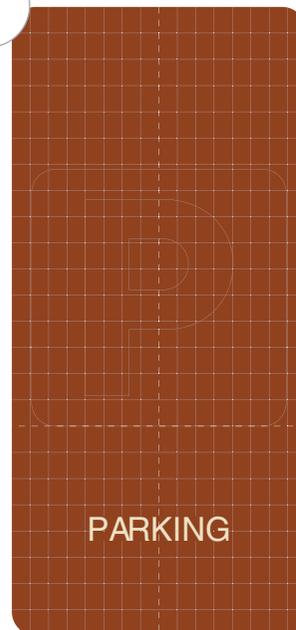
Bloques de contenido

2

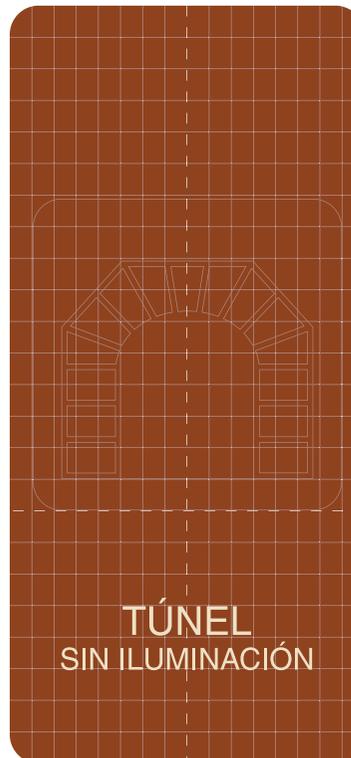
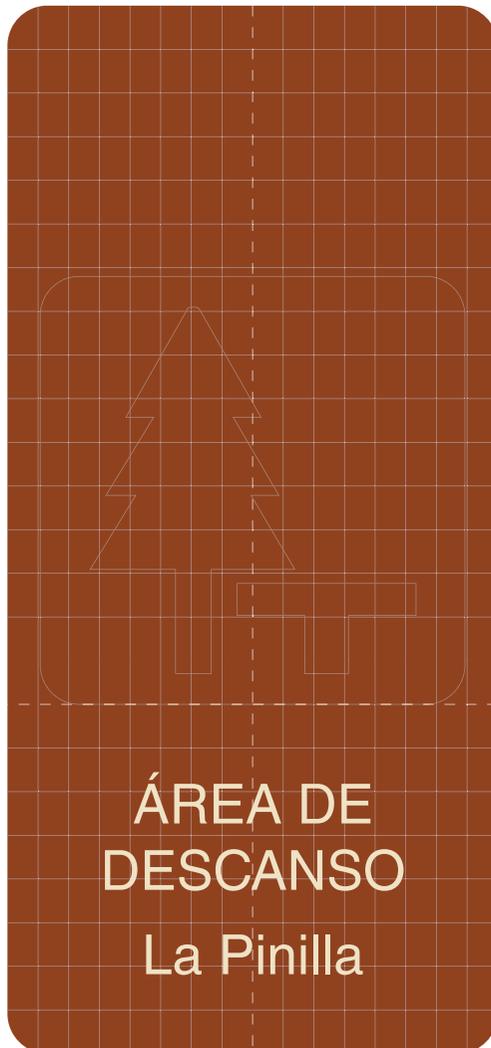
1. Cabecera: incluye marca de Caminos Naturales, etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye el pictograma y el **texto** (continuación).

- **El texto:** de 1, 2 ó 3 líneas, centrado al ancho total y al alto libre debajo del pictograma en el caso de ser único (ver primera, segunda y tercera figura) y al alto libre entre los dos pictogramas en el caso de ser doble (ver cuarta figura).

**Tipografía:** Helvetica LT Std Roman. El cuerpo normal para un pictograma único es de 133/interlínea 160 pt. En caso de tener problemas de espacio se puede bajar a un 101/interlínea 116 pt (ver segunda figura página siguiente), que a su vez es el tamaño para el caso de un pictograma doble (ver cuarta figura). Si persiste el problema de espacio bajar a 90/interlínea 108 pt. En ningún caso se estrecha la tipografía ni se sobrepasa el ancho entre las líneas de tope laterales.



Si el texto incluye una **distancia** la unidad de medida es el metro (sin punto y en minúscula: m) (ver tercera figura), sin punto en los miles. Si la distancia tiene más de cuatro cifras la unidad de medida en el kilómetro (km).



Segunda línea reducida a 101/interlínea  
116 pt por problemas de espacio.

Mensaje en mayúsculas, topónimo en minúsculas.  
Separación entre párrafos: un alto entre líneas.

CN-08

Bloques de contenido

2

1. Cabecera: incluye marca de Caminos Naturales, etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye el pictograma y el texto (*continuación*).

Como **regla general** el mensaje va en mayúsculas y el topónimo en minúsculas (ver primera figura), ambos a cuerpo normal si no hay problemas de espacio.

Si se considera necesario separar **párrafos** se deja entre ellos el equivalente a un alto entre líneas horizontales, y se centra el conjunto al espacio libre vertical debajo del pictograma (ver primera figura).

# 4.2

## Composiciones gráficas

CN-08

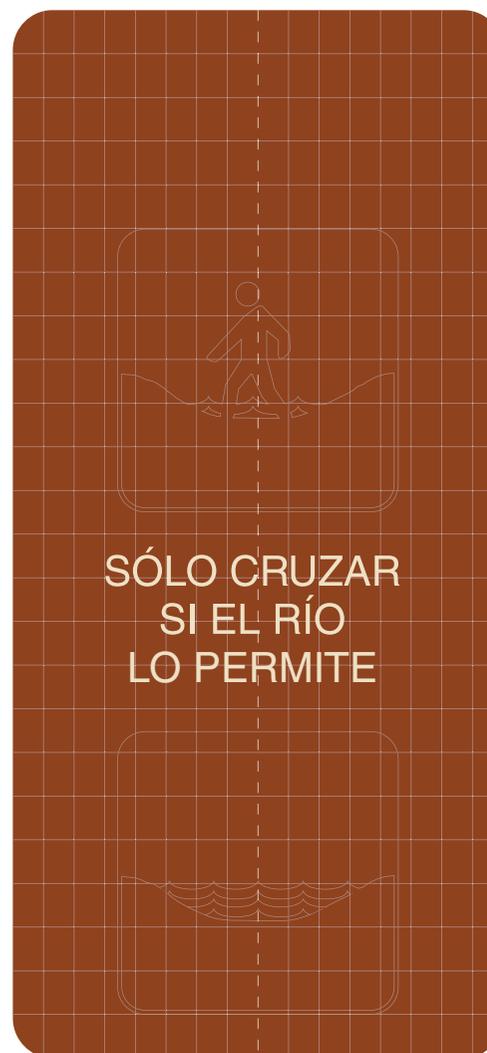
Bloques de contenido

2

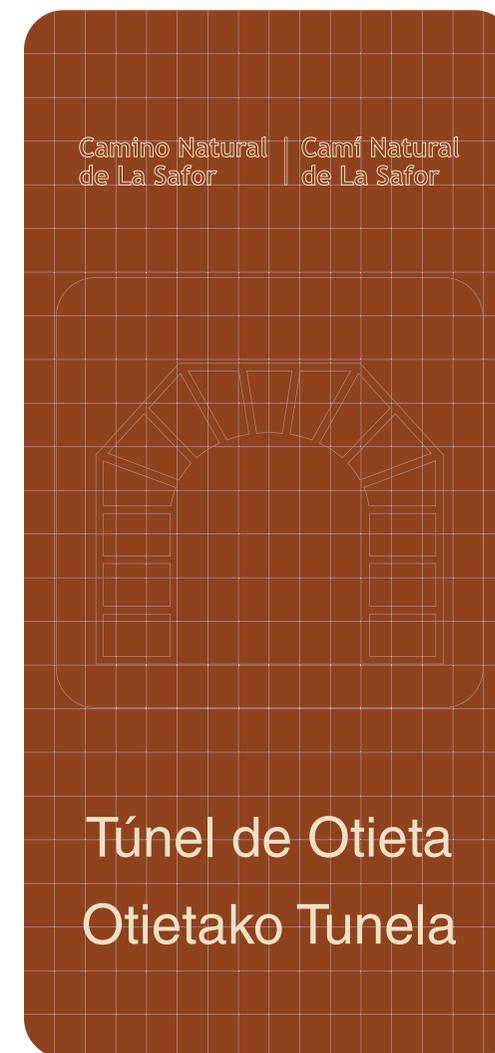
1. **Cabecera:** incluye marca de Caminos Naturales, etapa (si hubiera) y nombre del Camino Natural.
2. **Información:** incluye el pictograma y el texto (*continuación*).

En el caso de **señal doble**, los criterios de colocación de los textos son los mismos que para la señal única, salvo que se coloca entre ambos pictogramas y su cuerpo normal es 101/interlínea 116 pt (ver primera figura).

En el caso de cabecera en **dos idiomas**, el mensaje y/o topónimo va también en ambos (salvo que se decida otra cosa) (ver segunda figura).



Señal doble.



Cabecera en dos idiomas.



Tamaño 300 x 600 mm

Señales de reducidas  
dimensiones

## Preventivas

Se definen a continuación un modelo similar en forma y contenido a las placas CN-07 (página 132) y CN-08 (página 143), aunque de menor tamaño y con diferentes materiales.

Se usan en los tramos de camino en los que el objetivo es reducir el impacto visual. La señal estará fabricada en material HPL siendo su tamaño de 300x600 mm.

El tamaño de letra para esta señal con respecto a su homónima de tamaño ordinario es de un 60% del tamaño para el texto de cabecera y de un 70% para el texto del cuerpo.

## Señales Temáticas





Estos carteles son un ejemplo de las múltiples variaciones que ambos pueden contemplar.



CN-09

Señales temáticas

Es un cartel pequeño que da información temática concreta de la zona del Camino Natural en el que se sitúa: fauna, flora, costumbres, monumentos, etc.; va acompañado de fotografías y/o dibujos.

Tiene tres versiones, de contenido parecido:

- **A:** incluye texto y fotografías, estas últimas restringidas a una cuadrícula concreta, aunque admite variaciones.
- **B:** incluye menor cantidad de texto y un espacio máximo reservado para una imagen de formato libre (no restringida a una cuadrícula) (pág. 165).

En los archivos adjuntos a este manual se recogen los datos concretos para reproducir todas las versiones de este cartel.

CN-09

A

### Dimensiones

420 x 420 mm.

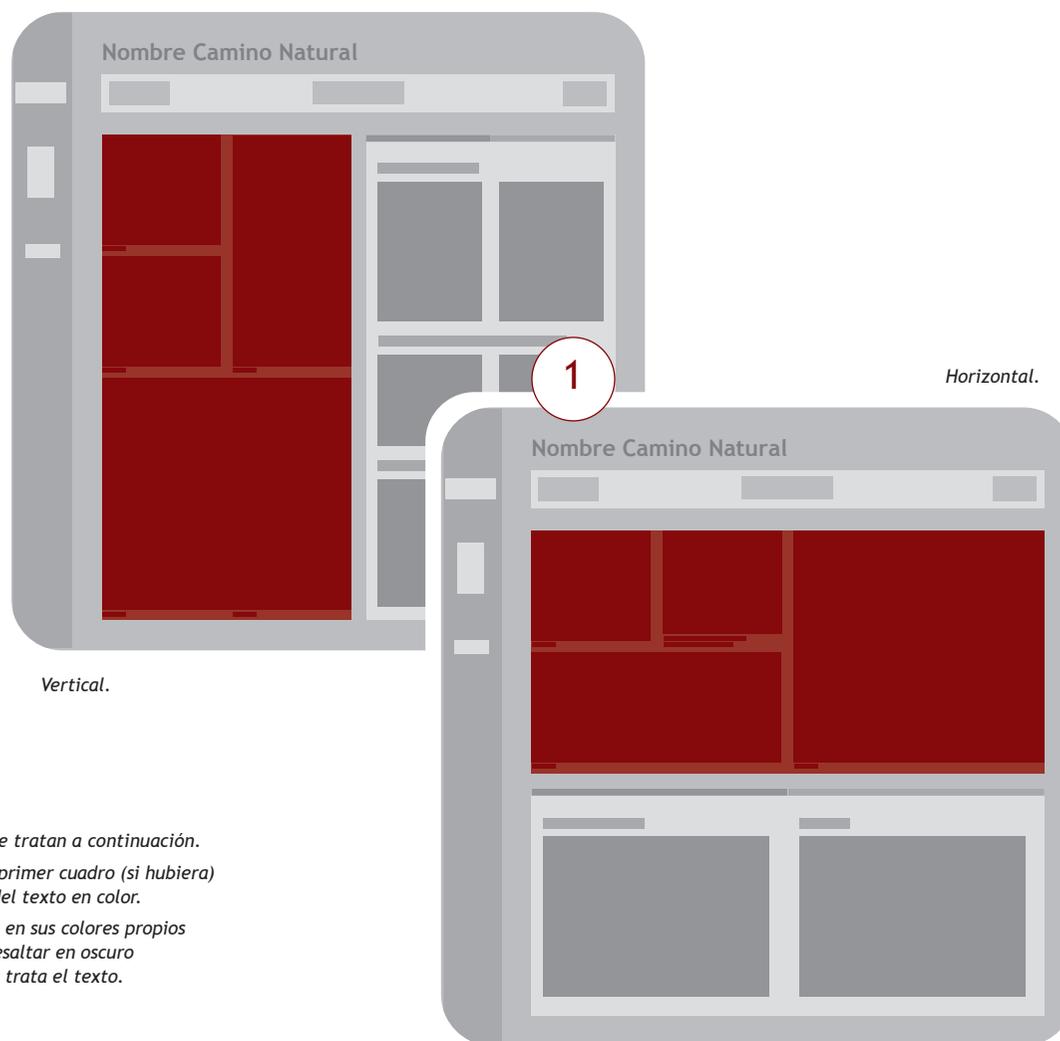
Las medidas concretas de los radios de los bordes se especifican en los archivos adjuntos a este manual.

### Opciones de maquetación - versión A

1. **Vertical u horizontal:** en función del formato de las fotografías a colocar.
2. Banda verde: donde se colocan las marcas de los espacios o itinerarios naturales protegidos por los que atraviesa el camino (si hubiera).
3. Idiomas: 1, 2 ó 3.

En el formato vertical se colocan las fotos a la izquierda, con la distribución elegida, y el texto en dos columnas a la derecha.

En el formato horizontal las fotos van arriba y los textos debajo, también en dos columnas.



Los textos en gris se tratan a continuación.  
El texto inferior al primer cuadro (si hubiera) es una ampliación del texto en color.  
Las figuras no están en sus colores propios sino en gris, para resaltar en oscuro la sección de la que trata el texto.



Con banda verde.

Sin banda verde.

CN-09

Opciones de maquetación

A

1. Vertical u horizontal: en función del formato de las fotografías a colocar.
2. **Banda verde:** donde se colocan las marcas de los espacios o itinerarios naturales protegidos por los que atraviesa el camino (si hubiera).
3. Idiomas: 1, 2 ó 3.

Como norma general **no** se incluye banda verde en los carteles, tan sólo se contempla si el Camino Natural atraviesa espacios o itinerarios naturales protegidos.

CN-09

Opciones de maquetación

A

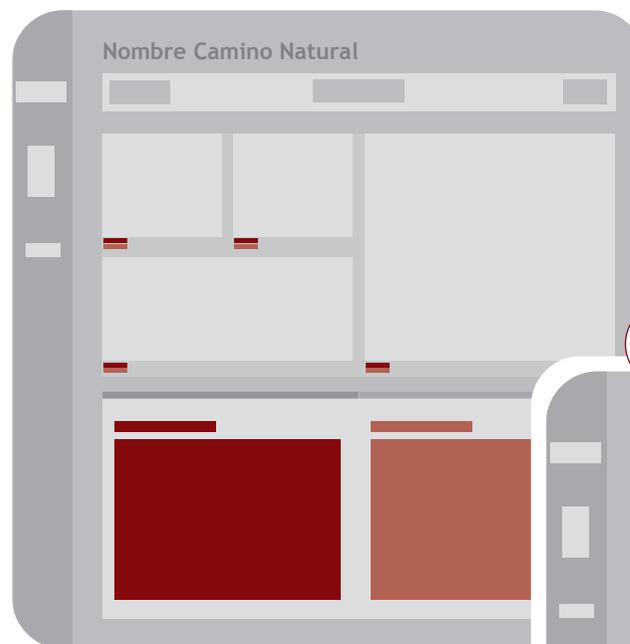
1. Vertical u horizontal: en función del formato de las fotografías a colocar.
2. Banda verde: donde se colocan las marcas de los espacios o itinerarios naturales protegidos por los que atraviesa el camino (si hubiera).
3. Idiomas: 1, 2 ó 3.

Existe la posibilidad de utilizar **varios idiomas** en los textos informativos y los pies de foto.

En el caso de incluirse tres idiomas, el segundo y el tercero se reducen de cuerpo de forma que, entre ambos, ocupen el mismo espacio que el texto en español (ver segunda figura: color medio y claro).

El español va en negro, el segundo idioma en el Pantone 343, el tercero en el Pantone 1815.

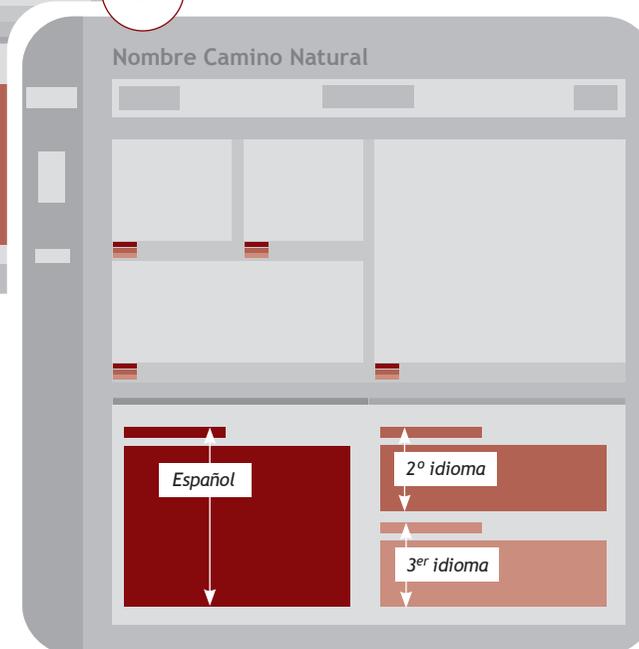
Como norma general el cartel irá en **español**, salvo en los territorios con lengua cooficial, donde aparecen ambas. El cartel en tres idiomas se reserva para casos excepcionales.



Dos idiomas.

3

Tres idiomas.





CN-09

Bloques de contenido

A

Se divide el cartel en distintos bloques de contenido, que se desarrollan a continuación:

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. fotografías
- d. texto

# 4.2

## Composiciones gráficas

CN-09
Bloques de contenido A

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. fotografías
- d. texto

La **banda verde** aparece siempre que el Camino Natural atraviesa por espacios o itinerarios naturales protegidos: sus marcas se colocan en dicha banda verde (ver primera figura).

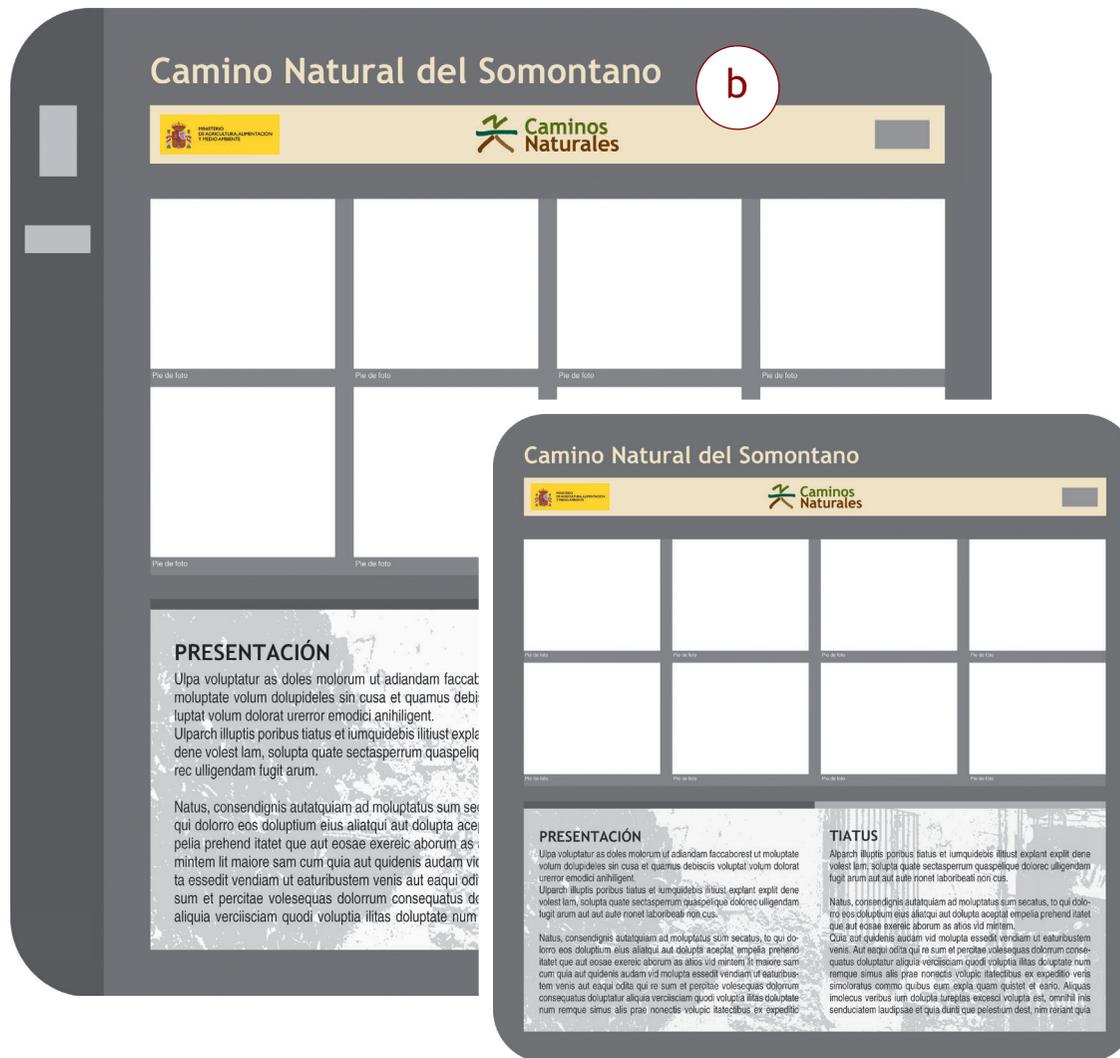
La primera marca se coloca a la altura de la marca del Ministerio competente en la materia; las demás inmediatamente debajo.

Si no hay que incluir estas marcas no es necesaria la banda verde (ver segunda figura).

Los textos en gris se tratan a continuación.

El texto inferior al primer cuadro (si hubiera) es una ampliación del texto en color.





CN-09

Bloques de contenido

A

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. fotografías
- d. texto

Consta de:

- nombre del Camino Natural.
- banda para **marcas**: la del Ministerio competente en la materia (a la izquierda) y la de Caminos Naturales (en el centro) han de estar incluidas en todo caso; a la derecha van las de los promotores (si hubiera).

La longitud de esta banda depende de que exista o no banda verde (ver figuras).

**CN-09** Bloques de contenido **A**

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. fotografías
- d. texto

Usando la **cuadrícula total de base** se puede hacer cualquier combinación, respetando siempre las calles entre fotos distintas y los pies siempre debajo y a la izquierda. Puede colocarse una foto panorámica que ocupe todo el espacio de la cuadrícula (ver figuras página siguiente).

Si falta algún **pie de foto**, se deja el espacio vacío. Si éste ocupa más de una línea, se reduce la caja reservada a la fotografía hacia arriba de forma que todos los pies de foto sigan alineados abajo (ver figura inferior: sección de cartel).

Como se puede apreciar en los espacios entre fotografías, este bloque lleva como fondo completo una **caja de un 83% del Pantone 1815**.



Sección de cartel



Ejemplos de distintas distribuciones de fotografías.



CN-09

Bloques de contenido

A

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. fotografías (continuación)
- d. texto

El espacio para fotos es fijo: usando la cuadrícula total de base se puede hacer cualquier combinación.

# 4.2

## Composiciones gráficas

**CN-09** Bloques de contenido **A**

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. fotografías
- d. texto**

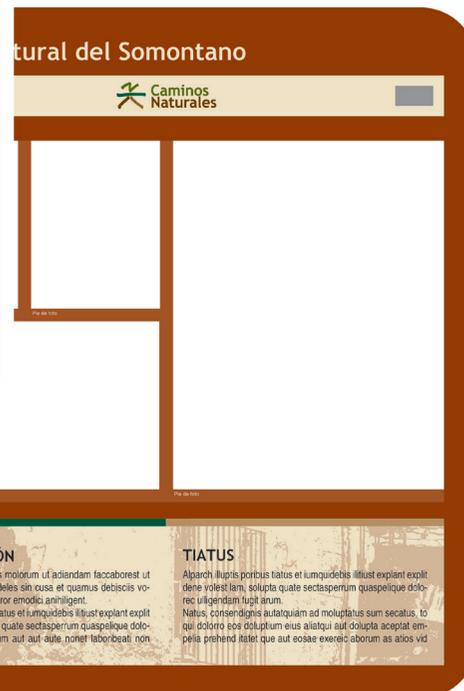
La extensión del **texto informativo** determina el tamaño del espacio reservado para las fotografías (ver página siguiente).





Mayor cantidad de texto.

Menor cantidad de texto.



CN-09

Bloques de contenido

A

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. fotografías
- d. texto (continuación)

Es posible reducir el espacio destinado al texto incrementando el ocupado por las fotografías (ver segunda figura).

Existen modelos para varios tamaños de caja de texto en los archivos adjuntos a este manual.

# 4.2

## Composiciones gráficas

CN-09

Señales temáticas

**B**

Tiene dos versiones, con contenido parecido:

- **A:** incluye texto y fotografías, estas últimas restringidas a una cuadrícula concreta, aunque admite variaciones.
- **B:** incluye menor cantidad de texto y un espacio máximo reservado para una imagen de formato libre (no restringida a una cuadrícula).

El fondo de un 83% del Pantone 1815 que se aprecia en la figura es el **límite máximo** al que se restringe la imagen de formato libre (ver segunda figura). Este fondo no tiene necesariamente que aparecer.

El texto puede ir en horizontal o vertical y reducido de volumen, según convenga al diseño (ver figuras página siguiente).

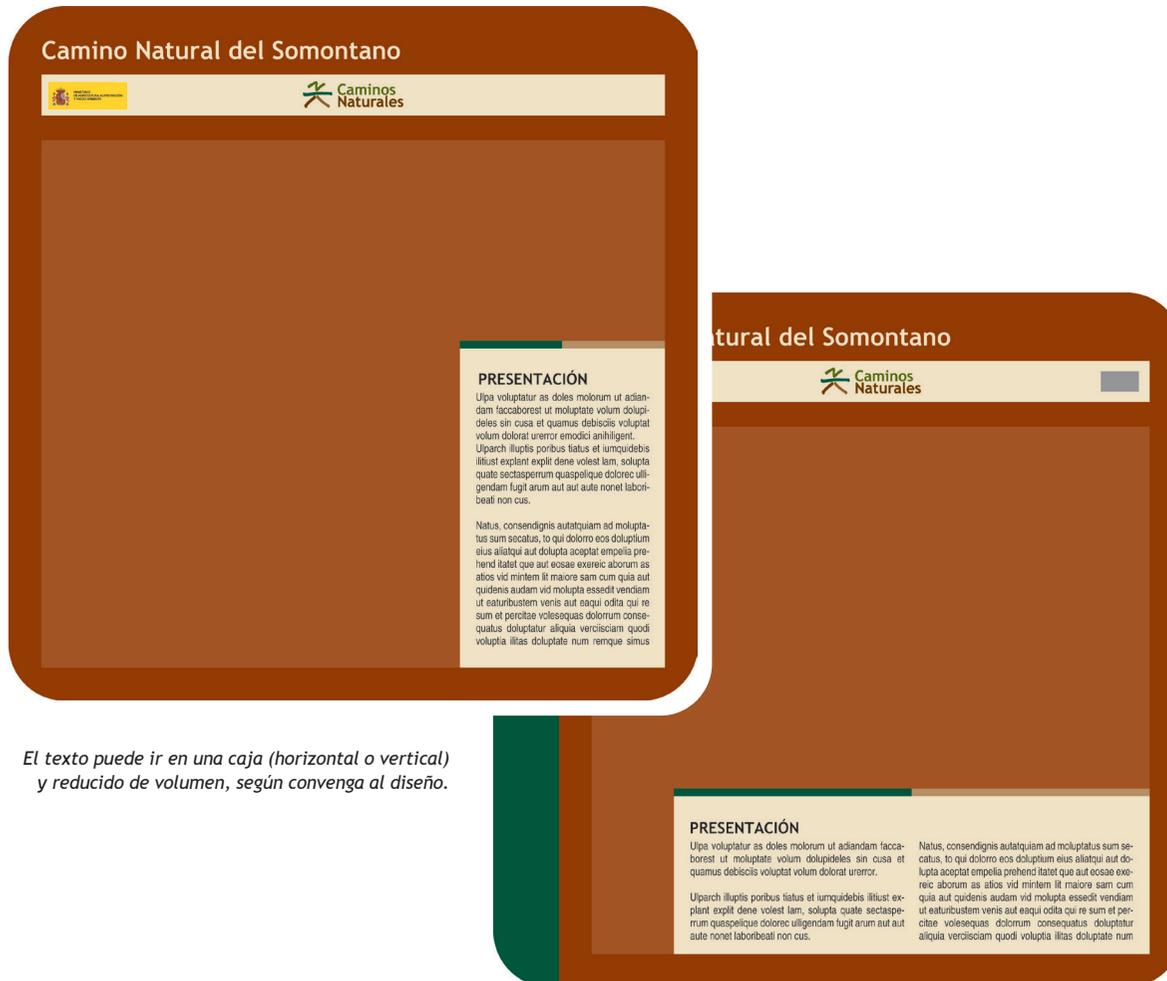


**A**



**B**

Este cartel es un ejemplo de las variaciones que puede contemplar.



El texto puede ir en una caja (horizontal o vertical)  
y reducido de volumen, según convenga al diseño.

CN-09

Señales temáticas

B

Tiene dos versiones, con contenido pareci-  
do:

- **A:** incluye texto y fotografías, estas últi-  
mas restringidas a una cuadrícula concre-  
ta, aunque admitiendo variaciones.
- **B:** incluye menor cantidad de texto y un  
espacio máximo reservado para una ima-  
gen de formato libre (no restringida a una  
cuadrícula) (*continuación*).

De forma similar a la versión A, esta ver-  
sión del cartel puede llevar o no **banda  
verde** (ver páginas 156 y 161) y aparecer  
en uno, dos o tres **idiomas** (ver página  
157).

## CN-10 Mesa Señales temáticas

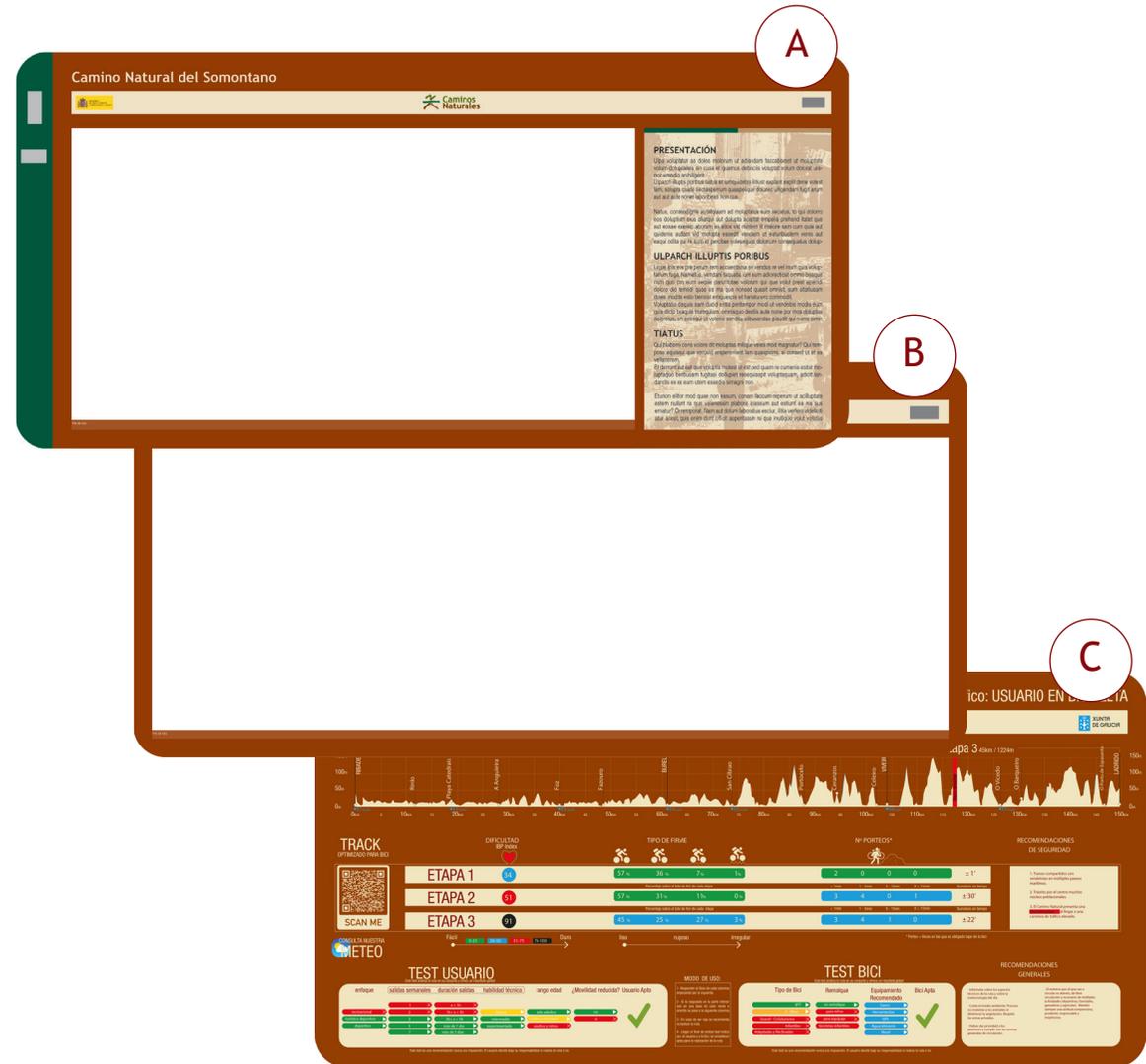
Es un cartel en forma de mesa en el que se muestra una panorámica de la vista concreta del camino en ese recorrido, detallando los topónimos más destacados que se pueden ver. Por ello se instala en puntos del Camino Natural con un interés paisajístico especial.

También es muy común utilizarlo en vez de los carteles CN-01 y CN-02, mostrando aspectos de interés general.

Tiene **dos versiones**, ambas con contenido parecido:

- **A:** incluye texto y fotografías, estas últimas restringidas a una cuadrícula concreta, aunque admite variaciones.
- **B:** sin bloque de texto, incluye una foto panorámica, aunque admite alguna variación.
- **C:** incluye información práctica sobre la ciclabilidad del camino.

En los archivos adjuntos a este manual se recogen los datos concretos para reproducir todas las versiones de este cartel.



Estos carteles son un ejemplo de las múltiples variaciones que ambos pueden contemplar.

# 4

## Usos y descripción de los elementos de señalización

# 4.2

## Composiciones gráficas



CN-10

A

### Dimensiones

891 x 420 mm, horizontal. Las medidas concretas de los radios de los bordes se especifican en los archivos adjuntos a este manual.

### Opciones de maquetación - versión A

1. **Banda verde:** donde se colocan las marcas de los espacios o itinerarios naturales protegidos por los que atraviesa el camino (si hubiera).
2. **Texto:** según su extensión, existen diferentes modelos de cartel.
3. **Idiomas:** 1, 2 ó 3.

Como norma general **no** se incluye banda verde en los carteles, tan sólo se contempla si el Camino Natural atraviesa espacios o itinerarios naturales protegidos.

*Los textos en gris se tratan a continuación.*

*El texto inferior al primer cuadro (si lo hubiera) es una ampliación del texto en color.*

*Las figuras no están en sus colores propios sino en gris, para resaltar en oscuro la sección de la que trata el texto.*

CN-10

Opciones de maquetación

A

1. Banda verde: donde se colocan las marcas de los espacios o itinerarios naturales protegidos por los que atraviesa el camino (si hubiera).
2. **Texto:** según su extensión, existen diferentes modelos de cartel.
3. Idiomas: 1, 2 ó 3.

En el caso de que el texto ocupe un volumen considerable, se divide en dos columnas.

En todos los casos el tamaño de la cuadrícula destinada a las fotografías se adapta a la cantidad de texto que se vaya a incluir en el cartel.



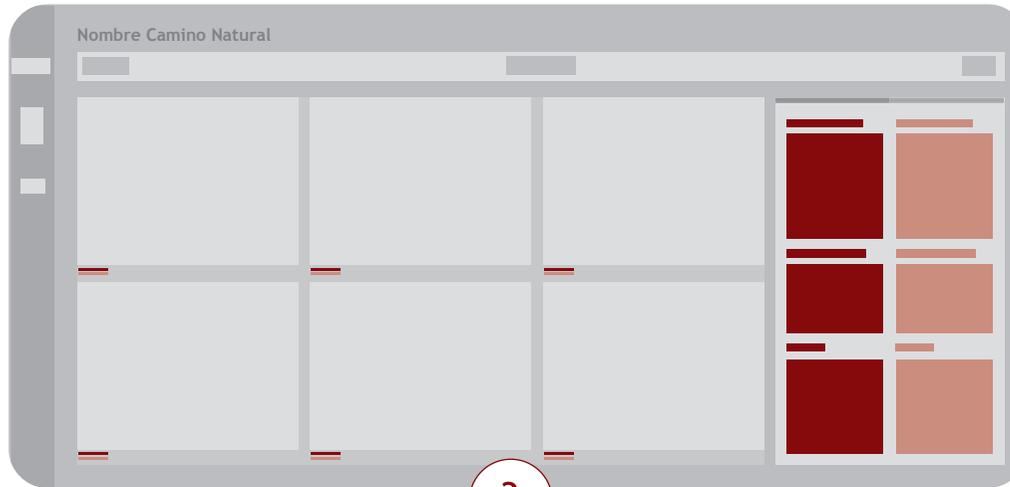
# 4

## Usos y descripción de los elementos de señalización

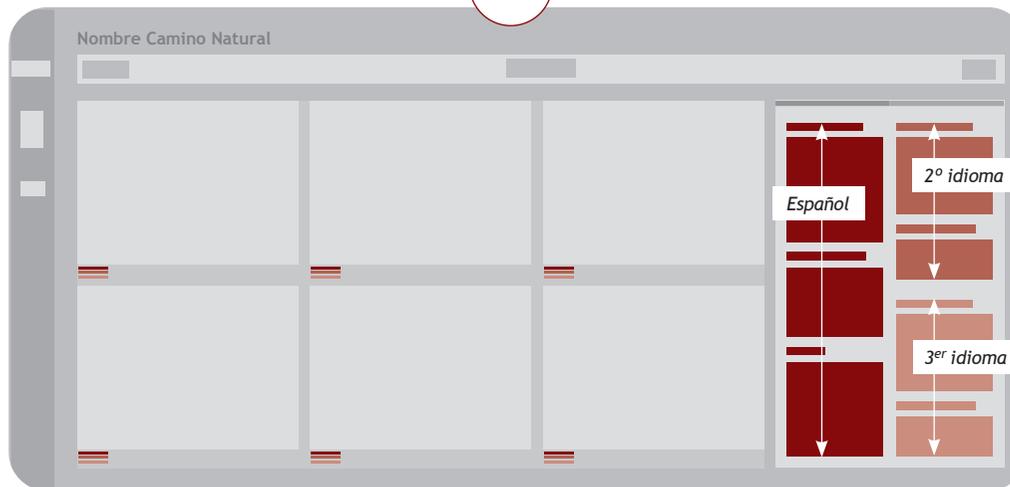
# 4.2

## Composiciones gráficas

Dos idiomas.



3



Tres idiomas.

CN-10

Opciones de maquetación

A

1. Banda verde: donde se colocan las marcas de los espacios o itinerarios naturales protegidos por los que atraviesa el camino (si hubiera).
2. Texto: según su extensión, existen diferentes modelos de cartel.
3. Idiomas: 1, 2 ó 3.

Existe la posibilidad de utilizar **varios idiomas** en los textos informativos y los pies de foto.

En el caso de incluirse tres idiomas, el segundo y el tercero se reducen de cuerpo de forma que, entre ambos, ocupen el mismo espacio que el texto en español (ver segunda figura: color medio y claro).

El español va en negro, el segundo idioma en el Pantone 343, el tercero en el Pantone 1815.

Como norma general el cartel irá en **español**, salvo en los territorios con lengua cooficial, donde aparecen ambas. El cartel en tres idiomas se reserva para casos excepcionales.

# 4.2

## Composiciones gráficas

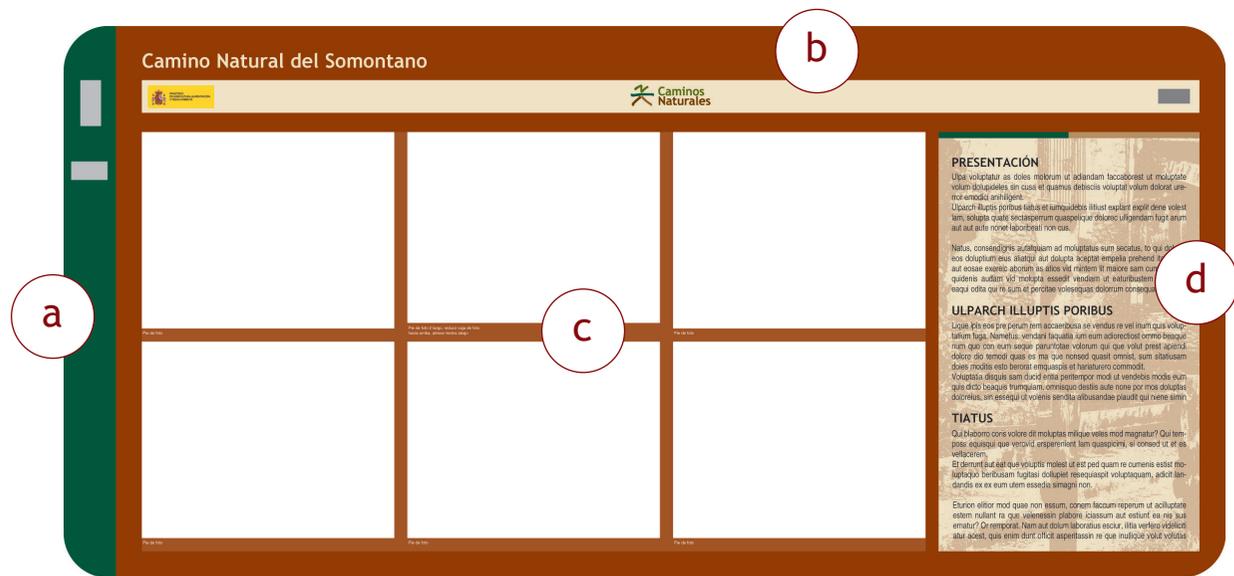
# 4

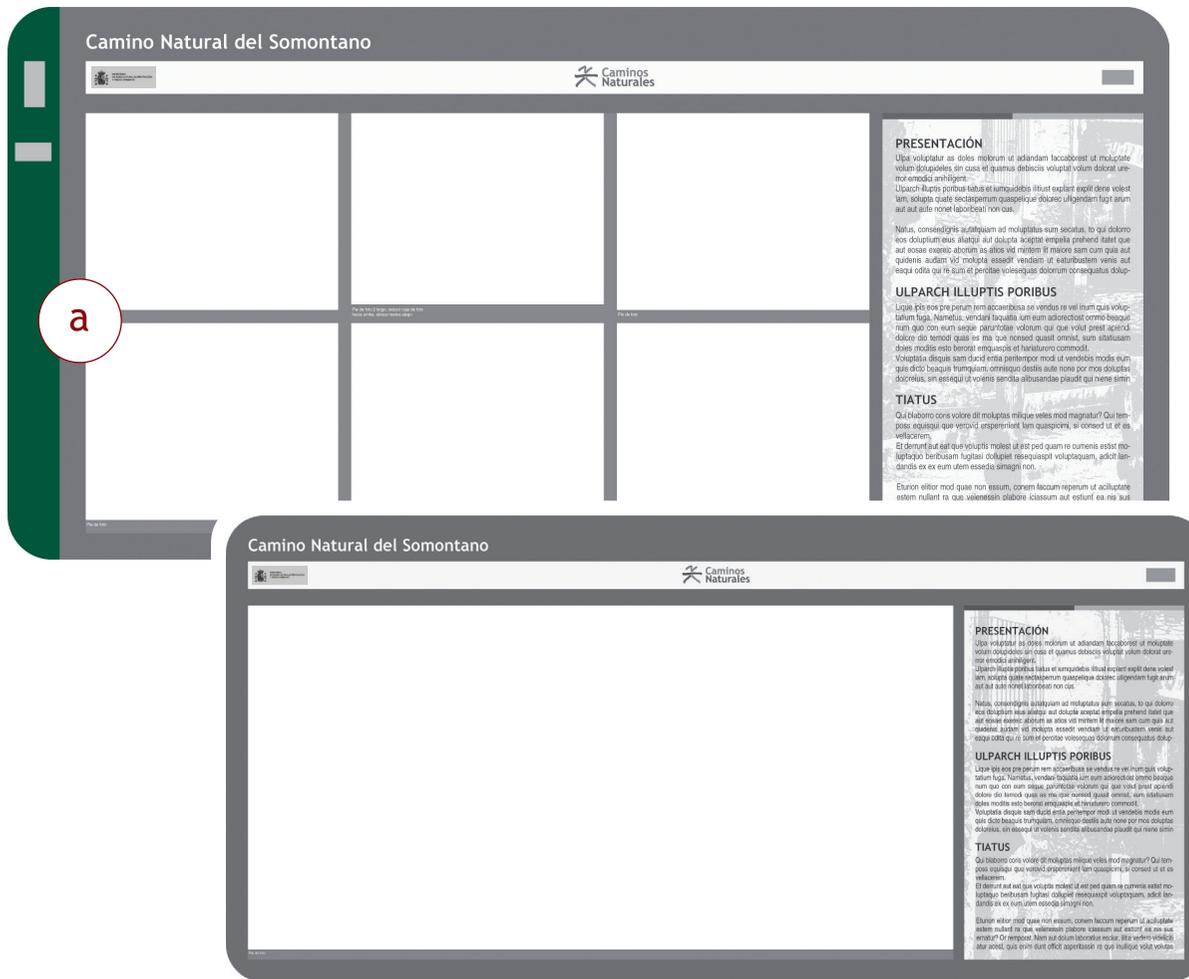
## Usos y descripción de los elementos de señalización

**CN-10** Bloques de contenido **A**

Se divide la mesa temática en distintos bloques de contenido, para desarrollarlos brevemente a continuación:

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. fotografías
- d. texto





a

CN-10

Bloques de contenido

A

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. fotografías
- d. texto

La **banda verde** aparece siempre que el Camino Natural atraviesa por espacios o itinerarios naturales protegido s: sus marcas se colocan en dicha banda verde (ver primera figura).

La primera marca se coloca a la altura de la marca del Ministerio competente en la materia; las demás inmediatamente debajo.

Si no hay que incluir estas marcas no es necesaria la banda verde (ver segunda figura).

Los textos en gris se tratan a continuación.

El texto inferior al primer cuadro (si hubiera) es una ampliación del texto en color.

# 4.2

## Composiciones gráficas

## Usos y descripción de los elementos de señalización

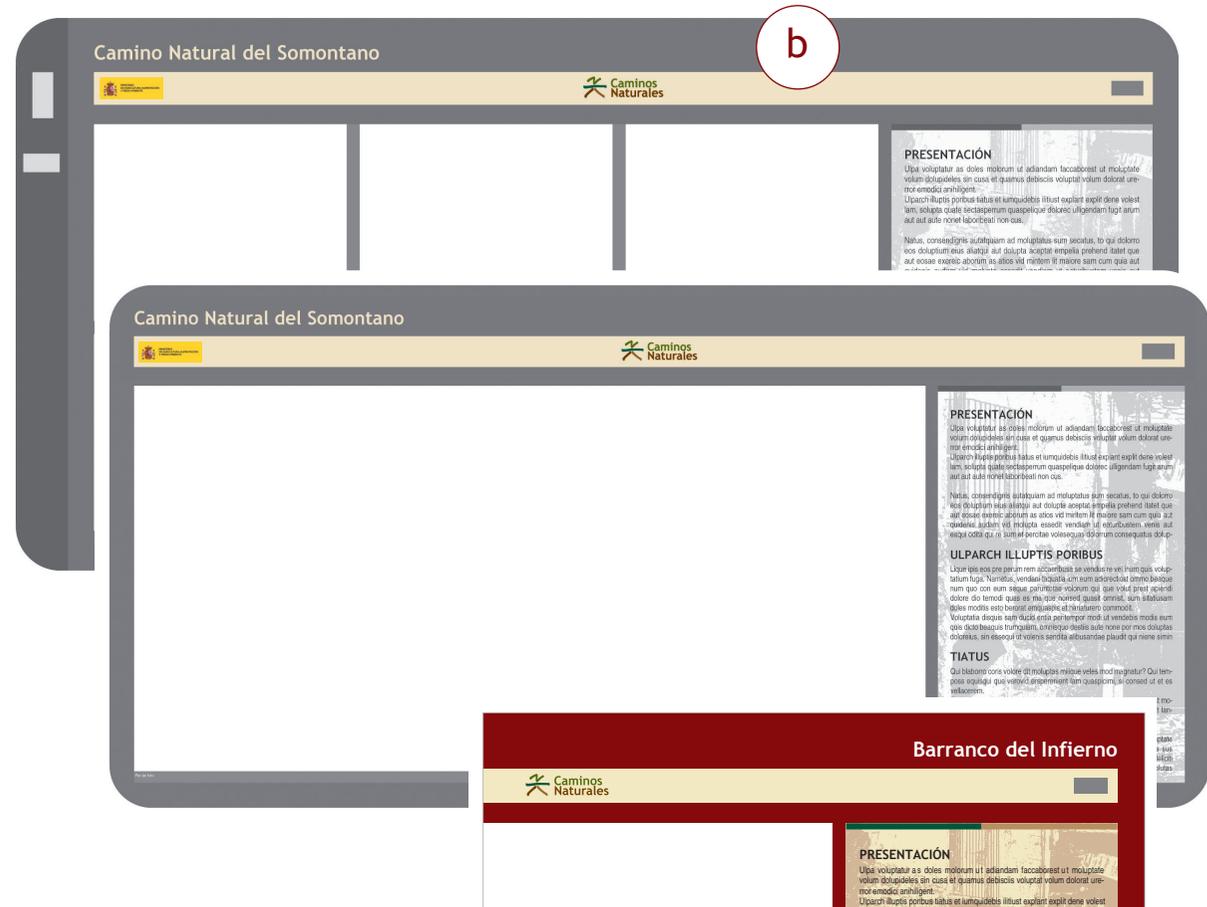
**CN-10** Bloques de contenido **A**

- a. banda verde
- b. **cabecera**
- c. fotografías
- d. texto

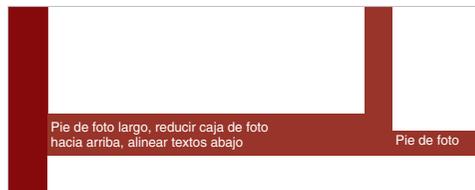
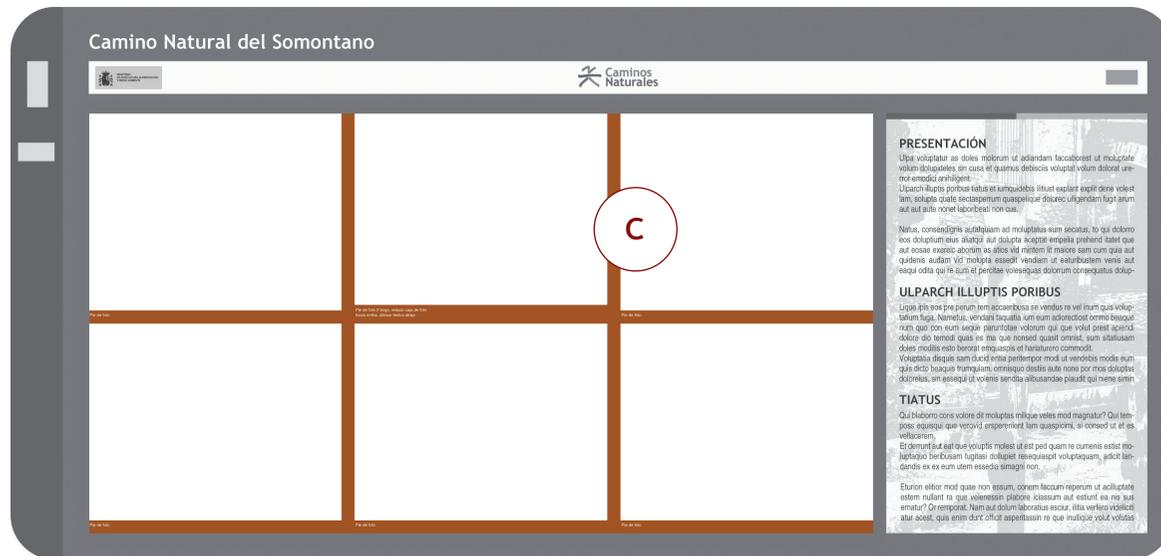
Consta de:

- nombre del Camino Natural.
- banda para **marcas**: la del Ministerio competente en la materia (a la izquierda) y la de Caminos Naturales (en el centro) han de estar incluidas en todo caso; a la derecha van las de los promotores (si hubiera). La longitud de esta banda depende de que exista o no banda verde (ver primera y segunda figura).

Si es necesario incluir el nombre del lugar que se representa en la imagen, se coloca a la derecha de la cabecera, con las mismas características que el nombre del Camino Natural pero en blanco (ver tercera figura).



Detalle: nombre de la zona representada en la foto panorámica.



Sección de cartel.

CN-10

Bloques de contenido

A

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. fotografías
- d. texto

Usando la **cuadrícula total de base**, se puede hacer cualquier combinación, respetando siempre las calles entre fotos distintas y los pies siempre debajo y a la izquierda. Puede colocarse una foto panorámica que ocupe todo el espacio de la cuadrícula (ver figuras página siguiente).

Si falta algún **pie de foto**, se deja el espacio vacío. Si éste ocupa más de una línea, se reduce la caja reservada a la fotografía hacia arriba de forma que todos los pies de foto sigan alineados abajo (ver segunda figura: sección de cartel).

Como se puede apreciar en los espacios entre fotografías, este bloque lleva como fondo completo una **caja de un 83% del Pantone 1815**.

# 4.2

## Composiciones gráficas

# 4

## Usos y descripción de los elementos de señalización

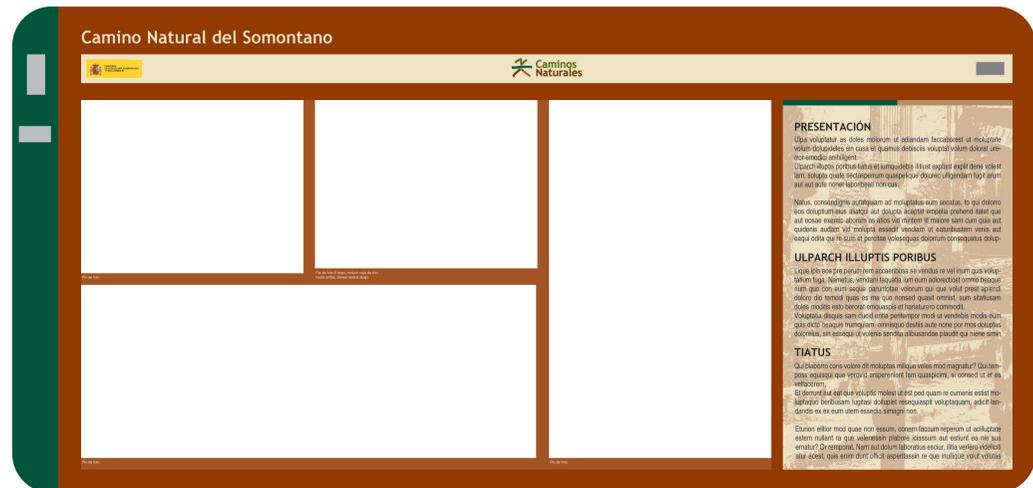
**CN-10** Bloques de contenido **A**

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. fotografías (continuación)
- d. texto

El espacio para fotos es fijo: usando la cuadrícula total de base se puede hacer cualquier combinación.

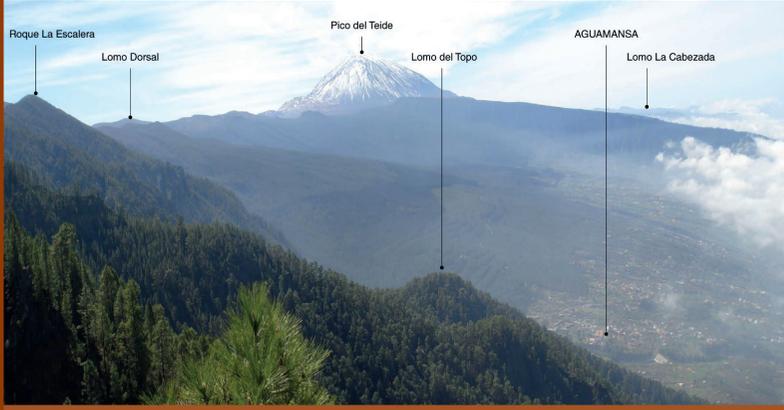


Ejemplos de distintas distribuciones de fotografías.



Camino Natural del Somontano

Barranco del Infierno



Roque La Escalera

Lomo Dorsal

Pico del Teide

Lomo del Topo

Lomo La Cabezada

AGUAMANSA

**PRESENTACIÓN**

Ullam voluptate ea dolores nosterum ut adlandam faccaboreet ut moluptate volam doluptales sin cuse et quamus debicis voluptat volum dolor ure mo emodit am hogen.

Ullamch thuptis poritae kuba et luptadibus illust explat expit dnea volat lam, solupta orafit sedcaperum quassequat doctore ullgendam fugit autum aut aut affe nethe labitipati noncua.

Natus, conandignis autelquam ad moluptatis sum scotata, lo qui dolono los doluptam eius illatit aut dolupta scopit tempita preferit laate que aut eosae exentit abotum, ea affia vid nitemm il maice sam cum qua aut qudama audam vel molupta essatit vendam ut esturbiamem venia aut neca colla qui re kum et perche lonssequas doctorem coraequatus doxip.

**ULPARCH ILLUPTIS PORIBUS**

Liqua ipa poe pro prium tem appabiosa se vendis re vel niam quis volup-  
tatum fugi, Minidius, vnicat focalita sem nam adonostocit sermo laequi-  
riam que con num seque paratofae volorum qui qui volat pteit agendi  
dobre do tembit quae re ma que noceat quasi omnit, sum statuasam  
dore modis nite herentit entiaque et hantuarum comodit.  
Voluptata disquis sam ducit etna peritempor modit ut vendebis modis num  
quid dicit laequis hantuarum omneque dicitis adde neme per moe doluptae  
doctoreis, am sequequid voventis sonda albousanda pautit qui neme lamit.

**TIATUS**

Quid abano cone volore dit moluptas miqua vetta mod magratu? Qui tem-  
pore adaequi que veratit, asperientiet lam quaequid, et conset ut et es  
vellegarem.

Et demantitae sag que voluptis moxat ut est ped quam re curmens estit mol-  
luptatque herbisam fugitae dicitatit nesequasit voluptatquam, adicit lan-  
dandis ex ex eum utem essetis sanagrit non.

Exurion efflor mod quae non kessum, conam faccum reperum ut accluptate  
estem nulum re que, videntem plabito, clausam aut esturit ea re hant  
ematur. Et tempore, nam aut opum laboratit eocur, illa vellegit vellegit  
atut, aocet, quis enim dunt clicit asperitassan re que mulique volat voluptas

CN-10

Bloques de contenido

A

- banda verde
- cabecera
- fotografías (continuación)
- texto

Sobre la **fotografía panorámica** pueden ir los nombres de los topónimos o cualquier accidente geográfico que interese destacar, con líneas que unan cada nombre con el lugar de la foto donde se encuentra.

Las características de estos textos y líneas se encuentran en los archivos adjuntos a este manual.

# 4.2 Composiciones gráficas

# Usos y descripción de los elementos de señalización

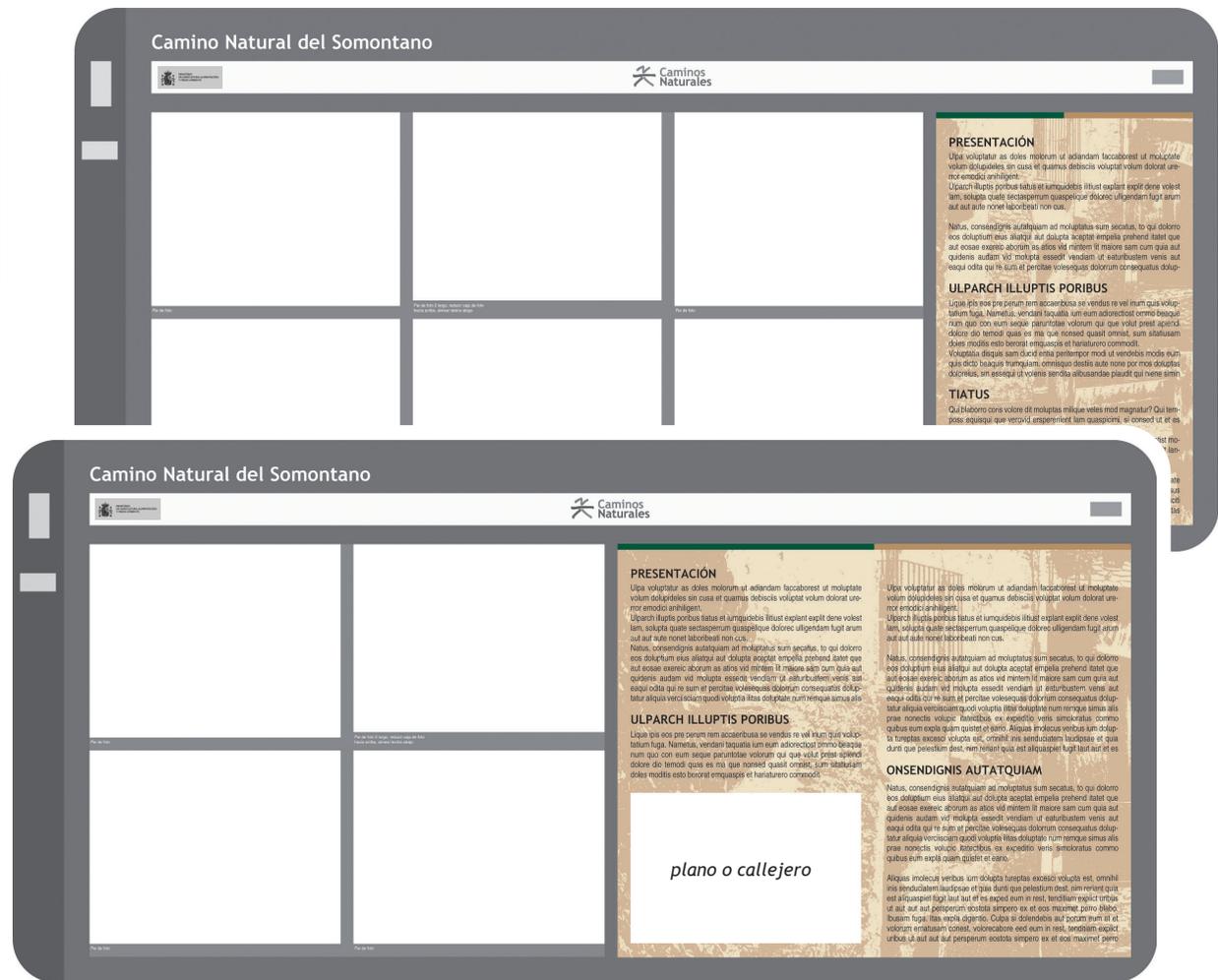
**CN-10** Bloques de contenido **A**

- a. banda verde
- b. cabecera
- c. fotografías
- d. texto

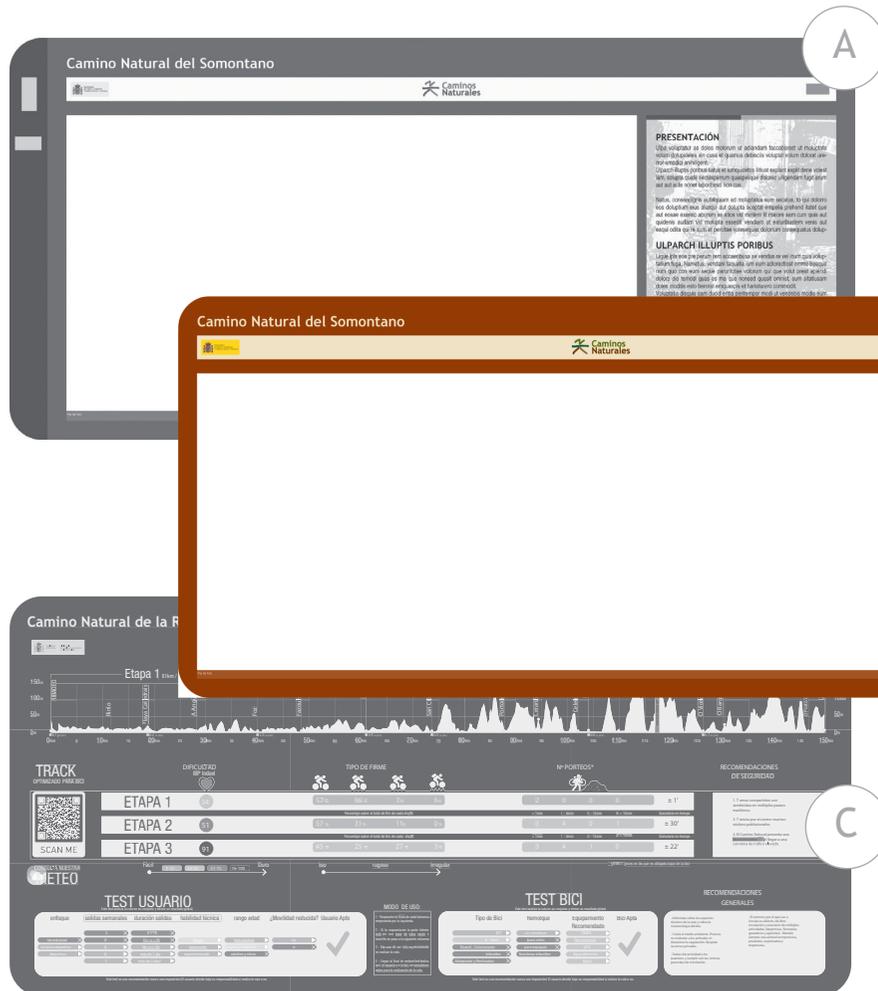
La extensión del **texto informativo** determina el tamaño del espacio reservado para las fotografías.

Si el texto es muy extenso se divide en dos columnas (ver figura inferior), cuyas especificaciones se encuentran en los archivos adjuntos.

Si es necesario se puede incluir un **plano** o **callejero local** (ver figura inferior).



Ejemplo con texto a dos columnas y callejero incluido.



CN-10

Señales temáticas

B

Tiene dos versiones, con contenido parecido:

- **A:** incluye texto y fotografías, estas últimas restringidas a una cuadrícula concreta, aunque admite variaciones.
- **B:** sin bloque de texto, incluye una fotografía panorámica, aunque admite alguna variación.
- **C:** incluye información práctica sobre la ciclabilidad del camino.

Como en la versión A, esta versión sin bloque de texto puede llevar o no **banda verde** (ver páginas 174 y 177).

Sobre la **fotografía panorámica** pueden ir los nombres de los topónimos o cualquier accidente geográfico que interese destacar (ver página 178).

# 4.2 Composiciones gráficas

**CN-10** Señales temáticas

**C**

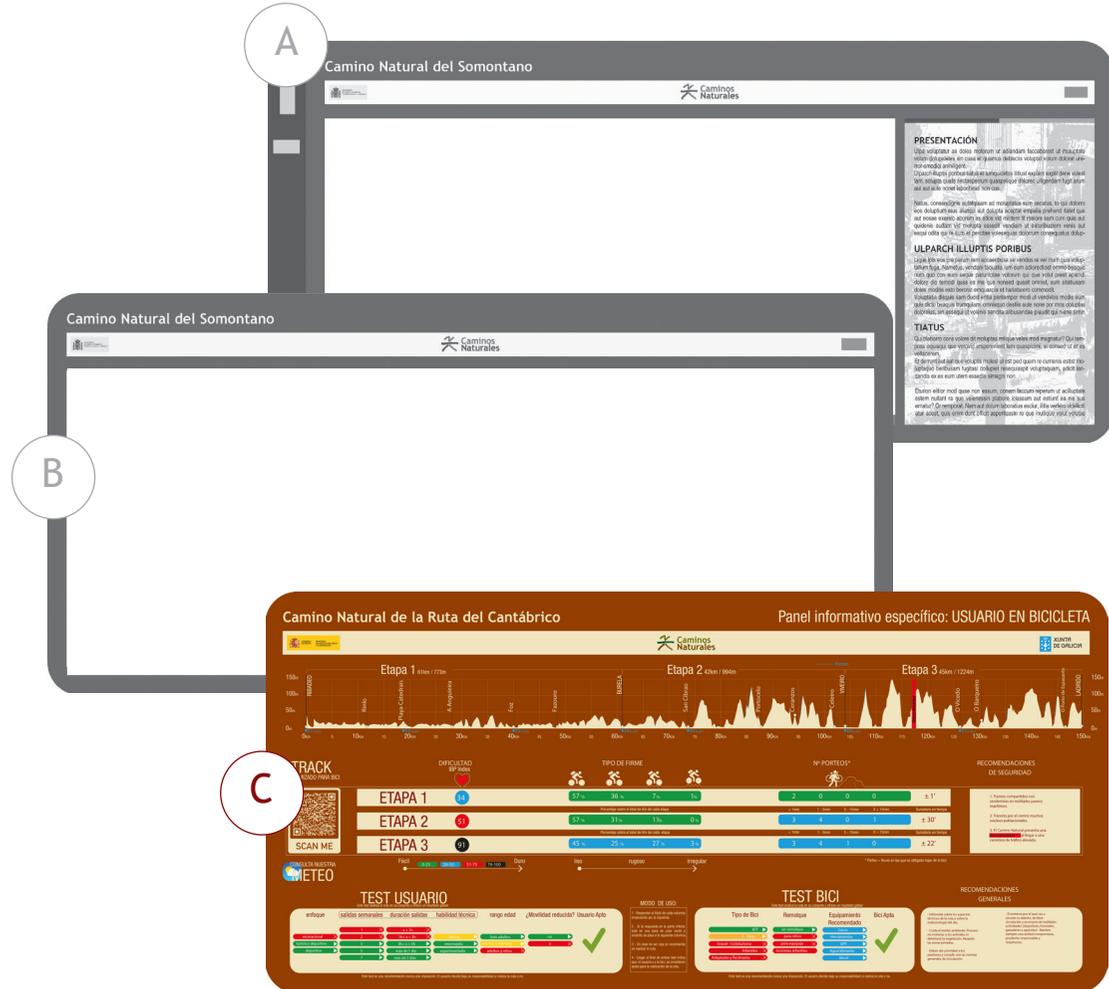
Tiene dos versiones, con contenido parecido:

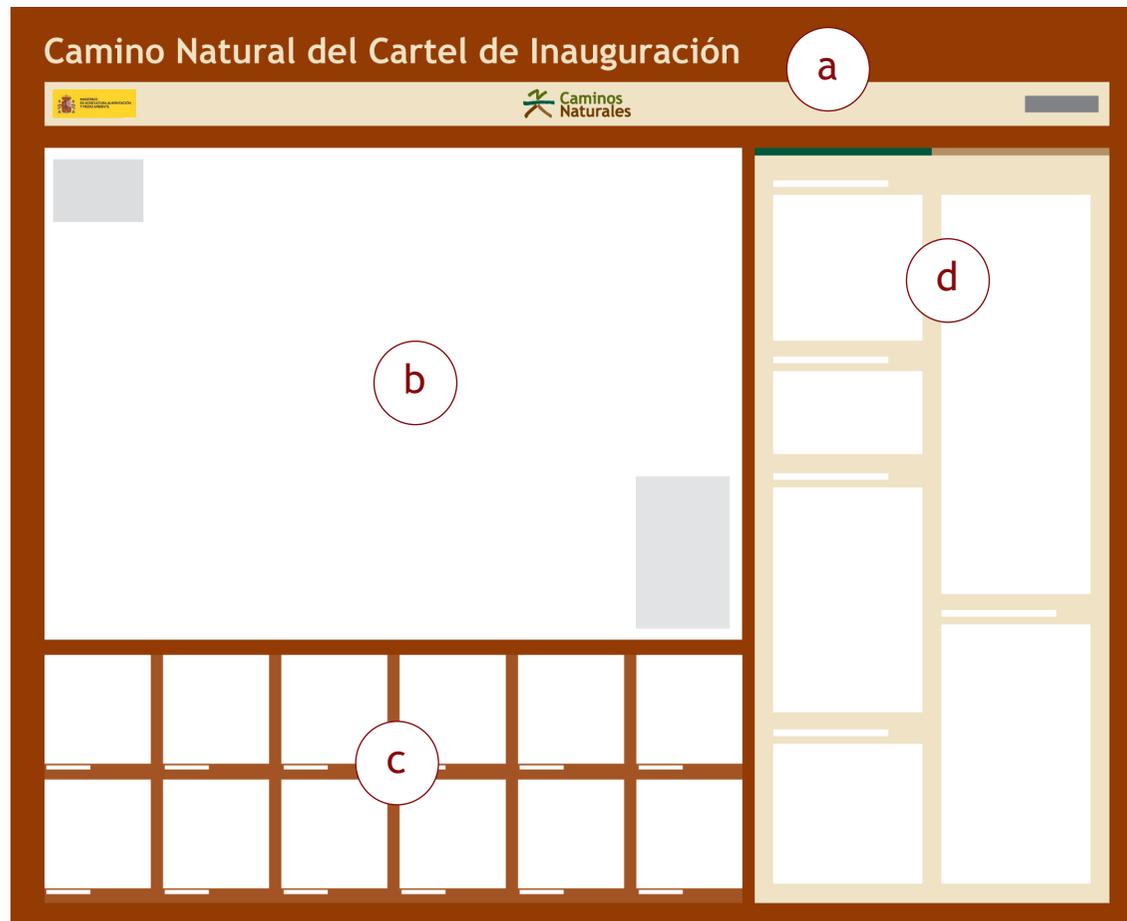
- **A:** incluye texto y fotografías, estas últimas restringidas a una cuadrícula concreta, aunque admite variaciones.
- **B:** sin bloque de texto, incluye una fotografía panorámica, aunque admite alguna variación.
- **C:** incluye información práctica sobre la ciclabilidad del camino.

La información para ciclistas que se muestra en esta señal es información complementaria a la información de los carteles CN-00, CN-01 y/o CN-02. En este diseño se deben recoger aquellos aspectos que permitan autoevaluar al ciclista sus capacidades frente al Camino Natural. Estos aspectos son:

- Firme del camino.
- Porteos
- Discontinuidades.
- Riesgos

El diseño y contenido se realizará de al Manual de parámetros para definir una clasificación según el grado de ciclabilidad.





## Contenido mínimo

## Cartel de inauguración

Similar al CN-00 pero con flexibilidad a la hora de distribuir los elementos, este cartel tiene un **contenido mínimo** que debe incluir:

- **a) cabecera:** similar al CN-00 (ver página 60).
- **b) plano:** puede incluir un mapa de localización y una leyenda.
- **c) fotografías:** en formato y colocación variables según cantidad y tamaño.
- **d) bloque de información:** incluye datos concretos de:
  - . promotor
  - . financia y dirige
  - . inversión
  - . longitud del camino
  - . plazo de ejecución
  - . datos técnicos: descripción del camino y principales unidades de actuación.

Los demás elementos propios del cartel CN-00 (ver pág. 52: perfil, iconos, leyenda, fotografía bajo el texto, etc.) pueden incluirse si se considera necesario.

### Cartel de inauguración

Los carteles que vienen a continuación son distintos ejemplos de carteles de inauguración reales.

## Rehabilitación y mejora de los senderos GR-130 y GR-131, y acondicionamiento de dos albergues para senderistas







**El proyecto de "REHABILITACIÓN Y MEJORA DE LOS SENDEROS GR-130 Y GR-131, Y ACONDICIONAMIENTO DE DOS ALBERGUES PARA SENDERISTAS" tiene como objetivo dotar a las infraestructuras existentes de mayor funcionalidad y seguridad, así como mantener la homogeneidad de las mismas. Las actuaciones se centran en el sendero GR-130 denominado "Camino Real de la Costa" (ocupa la isla) y el sendero GR-131 denominado "El Bastión" que engloba la isla de La Cruz hasta la cumbre de los Volcanes. El proyecto incluye además la rehabilitación de dos antiguas casas de peones camineros para su uso como albergues de senderistas.**

Si ejecución se basa en el Convenio suscrito por el antiguo Ministerio de Medio Ambiente y el Cabildo Insular de la Isla de La Palma el 5 de junio de 2006 para la rehabilitación de senderos de gran recorrido y construcción de una Red de Albergues para la incorporación a la Red de Itinerarios Naturales de Interés Nacional.

Los diferentes tramos en los que se ha dividido el proyecto son los siguientes:

tramos	GR-130	GR-131
GR-130 (COSTA)	1.000,00	1.000,00
GR-131 (BASTIÓN)	1.000,00	1.000,00
ALBERGUE DE FUENCALLE	1.000,00	1.000,00
ALBERGUE DE MAZO	1.000,00	1.000,00
TOTAL	4.000,00	4.000,00

En julio de 2010 fueron recibidas dichas actuaciones y entregadas al Cabildo para su uso público.

Las unidades más representativas del proyecto con sus correspondientes importes de ejecución material son:

- REHABILITACIÓN ALBERGUE DE FUENCALLE: 364.366,82 €
- REHABILITACIÓN ALBERGUE DE MAZO: 325.802,40 €
- MEJORA DE SENDEROS: 307.655,88 €

Las actuaciones más relevantes para la mejora de los senderos han consistido en la ejecución de 20.736 m<sup>2</sup> de drenajes, 8.211,70 m<sup>2</sup> de explanación y revegetación del firme, realización de 1.650,30 m<sup>2</sup> de empalizadas tradicionales homólogas y la construcción de 1.347,50 m<sup>2</sup> de muros de mampostería en seco y hormigonados. La señalización del sendero se ha efectuado mediante balizas y paneles informativos y como elemento de mobiliario, se han instalado: bancos, pederías de madera y barandillas.

El presupuesto de las obras, que ha ascendido a la cantidad de 1.726.994,22 €, ha sido financiado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, dentro del Programa de Caminos Naturales. Las obras han sido ejecutadas por la empresa pública TRAGSA.

**GR-131 a su paso por El Tineo (Tazacorte)**  
Actuaciones: destrucción, limpieza, excavación manual, revegetación, realización de muros, empalizadas y colocación de barandilla de madera.

**GR-130 a su paso por Tigrife (Villa de Mazo)**  
Actuaciones: destrucción, limpieza, excavación manual, revegetación, realización de muros, empalizadas y señalización.

**GR-130 a su paso por el pueblo de San Roque (Barlovento)**  
Actuaciones: mejora de empalizadas y colocación de barandilla de madera.

**Estado final que presenta el exterior del albergue de Fuencalle.**

**GR-130 a su paso por la parte alta de Los Caminos (Fuencalle)**  
Actuaciones: destrucción, limpieza, excavación manual, revegetación, realización de muros, empalizadas y señalización.

**Estado final que presenta el exterior del albergue de Mazo.**

En este caso el espacio que ocupa de ancho el plano es igual al del texto y fotografías, y éstas se sitúan debajo del bloque de información.

# Camino Natural del Matarranya - Algars


Asociación Matarranya-Algars



**El Camino Natural del Matarranya** es un itinerario de senderismo que recorre un territorio de gran riqueza natural, por el que atraviesan senderos de gran calidad, con un paisaje de gran belleza y diversidad, que van desde un paisaje rural hasta un paisaje urbano, pasando por zonas de gran interés natural, como son las sierras de Guadalupe y de San Juan, y con una longitud de 207,7 km. A lo largo del camino se encuentran una gran variedad de paisajes, desde zonas de gran belleza natural hasta zonas de gran interés cultural, pasando por zonas de gran interés histórico y artístico.

**ACTUACIONES**

Generales	Singulares
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejora de la explotación y del firme</li> <li>Mejora del drenaje de los senderos</li> <li>Adaptación de pasos de cursos de agua para peatones</li> <li>Subselección y Homologación de Caminos Naturales</li> <li>Construcción de Areas de Descanso y Miradores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Troncos sobre la carretera 7.000 en el municipio de Arnedo (Tangara)</li> <li>Rehabilitación de la Junta de la Central Hidroeléctrica de Sotillo de la Sierra (Teruel)</li> <li>Construcción de Refugio local para el sendero con el municipio de Puyeres perteneciente a Baza (Tangara)</li> </ul>

**PRESUPUESTO**  
La inversión prevista para el Camino Natural del Matarranya es de 2.000.000 €.

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	INFORMACIÓN TURÍSTICA
<p>Código: 001 Matarranya Nombre LIC:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>E-0420006 Fuentes de Seoane</li> <li>E-0420116 Rio Aguin</li> <li>E-0420119 Elia Pueta de Seoane</li> <li>E-0420007 Rio Matarranya</li> <li>E-0414003 Ribera de L'Algars</li> <li>E-0414011 Sistema Preboreal Meridional</li> <li>E-0414012 Tossal d'Arnell i Ribes-Puj</li> </ul> <p>Código: 001 Matarranya Nombre ZEPA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>E-0400007 Fuentes de Seoane</li> <li>E-0400006 Matarranya</li> <li>E-0414003 Ribera de L'Algars</li> <li>E-0414011 Sistema Preboreal Meridional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parque de Seoane</li> <li>Reserva Natural de Fábregas</li> <li>Parque Natural de Tierra Chena</li> <li>Parque Natural de San Cristóbal</li> <li>Camino Jacobo del Ebro</li> <li>Embalse de las Cien Aguas</li> <li>Embalse de Nueva Señora del Río Matarranya</li> <li>Embalse de Manzanera del Río Ebro</li> <li>Reserva de Puyeres</li> <li>Cañada de Anualbes</li> <li>Cañada</li> <li>Cráter</li> <li>La Frenada</li> <li>Sabla</li> <li>Huerto de Sant Joan</li> </ul>

**PROMOTOR:**  
**ASOCIACIÓN MATARRANYA-ALGARS**

**Municipios integrantes**

Tarazona	Provincia	Tarazona	Provincia
Matarranya	Teruel	Matarranya	Teruel
Seoane	Teruel	Matarranya	Teruel
Valdemora	Teruel	Matarranya	Teruel
La Frenada	Teruel	Matarranya	Teruel
Torra del Compu	Teruel	Matarranya	Teruel
Dado	Teruel	Matarranya	Teruel
Casta	Teruel	Matarranya	Teruel
Valdemora	Teruel	Matarranya	Teruel
Arnedo de San Juan	Teruel	Matarranya	Teruel
Calaceite	Teruel	Matarranya	Teruel
Mazaleón	Teruel	Matarranya	Teruel

Cartel de inauguración

En este ejemplo se ha añadido un esquema de etapas en un recuadro aparte (no debajo de la cabecera como en un CN-00 estándar, ver página 61).

### Identificación de Promotores

En el Manual de Señalización de los Caminos Naturales y Elementos Auxiliares se permite la incorporación de logotipos o marcas corporativas de los promotores y/o de entidades en las que se integran el Camino Natural en cuestión. Estas figuras pueden ser Espacios Naturales Protegidos, marcas de Redes integradoras de rutas de senderismo o cicloturismo.

En todas y cada una de las señales existe un espacio reservado para la inclusión del logotipo corporativo.

En las señales informativas (CN-00, CN-01, CN-02, CN-09 y CN-10) se ha reservado un espacio en la cabecera de la señal y/o en la banda verde de la parte izquierda de la señal. En estas señales se incluirá la marca corporativa con el color y formato del promotor,

En las señales CN-03, CN-05, CN-07, CN08 y CN-11 se ubicará la marca corporativa por encima del espacio reservado para la descripción de la etapa. En este caso el logotipo se colocará con formato negativo, es

decir, el fondo será de color Pantone 1815-RAL3011 y con las marcas en color Pantone 7500-RAL 1014.

El promotor, siempre con el acuerdo del Director del Proyecto o del Director de Obra, que solicite aparecer en la señalización deberá aportar el logotipo con la calidad técnica adecuada.



Ejemplo de colocación de los logotipos de los promotores y marcas corporativas en carteles CN-05, CN-07 y CN-08



Ejemplo de colocación de los logotipos de los promotores y marcas corporativas en carteles CN-03





Elementos de señalización



## Manual de señalización y elementos auxiliares de los Caminos Naturales



Definición de los soportes y placas 5.1



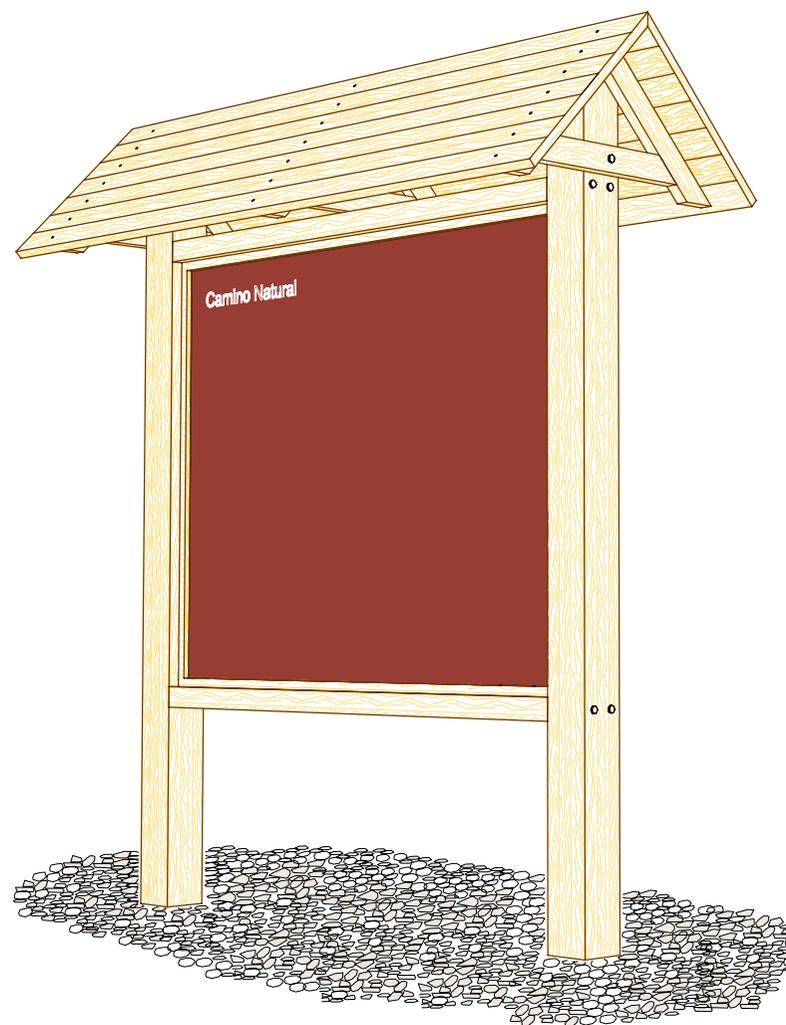
# 5.1

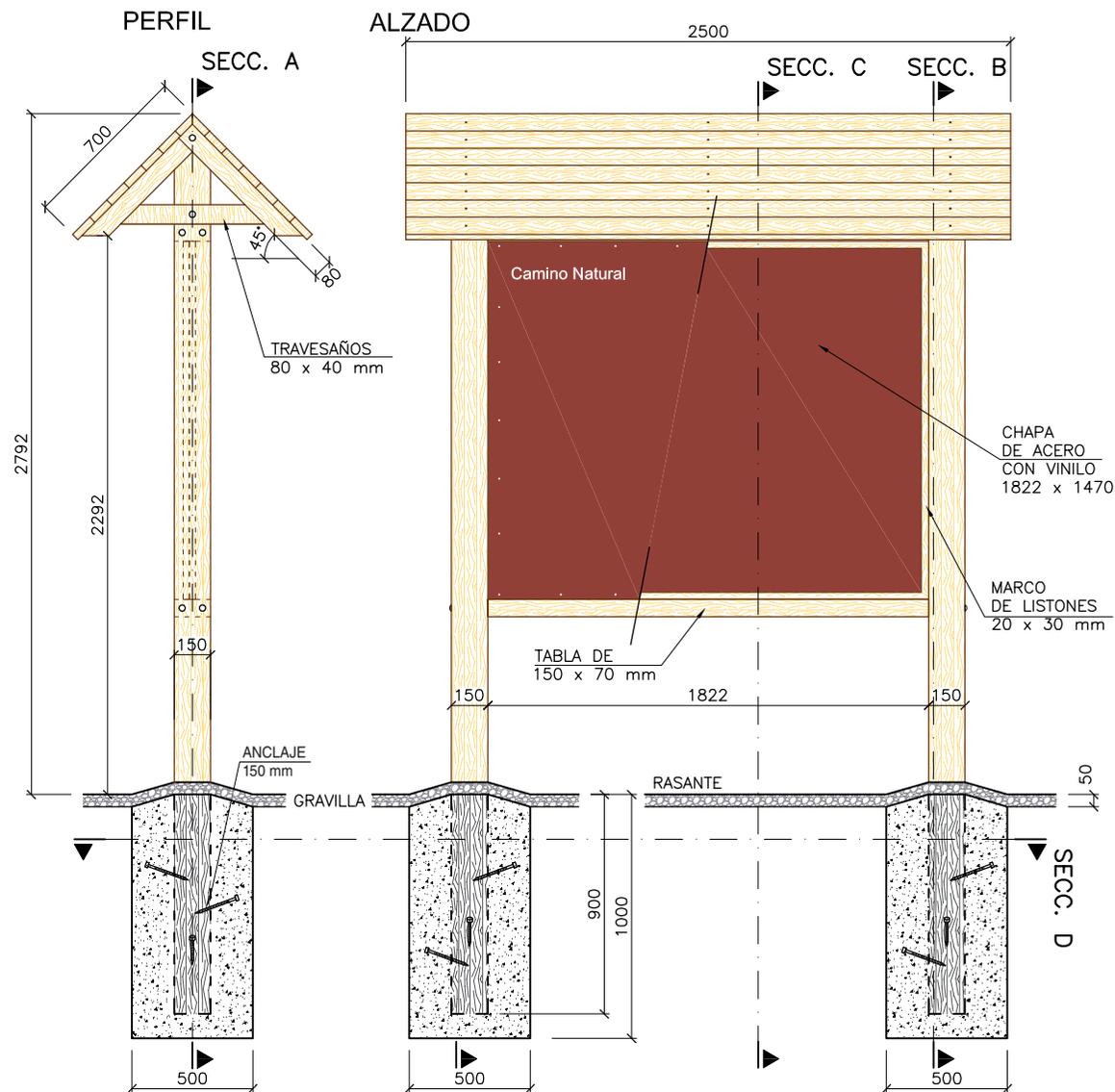
## Definición de soportes y placas

### CN-00

La señal CN-00 está formada por dos postes de madera tratada en autoclave, de sección cuadrada de 150 x 150 mm y 2.750 mm de altura sobre el terreno, un tejadillo de madera para proteger la placa central, con las dimensiones que se especifica en la figura, y una placa de acero. La placa tiene unas dimensiones de 1.822 x 1.470 mm y va sujeta a la estructura con dos tablones de madera, situados arriba y abajo de la misma y de sección rectangular y dimensiones 150 x 70 mm, que se atornillan a los verticales mediante tornillos tirafondos de cabeza hexagonal. Los postes llevan un rebaje de 30 mm para que se pueda apoyar el conjunto de la chapa y el tableado machihembrado. El ancho del conjunto es igual a 2.500 mm alcanzando una altura sobre el terreno de 2.792 mm.

*Las dimensiones para la cimentación y los soportes para los carteles CN-00 y CN-01 se han calculado en base a condiciones medias según se define en el "Anexo I\_CN-00-01.pdf". En caso de condiciones más desfavorables es necesario repetir dichos cálculos.*





**CN-00**

Cimentación formada por dos zapatas de hormigón no estructural 20 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 500 x 500 x 1.000 mm. La parte superior de las zapatas va recubierta por 50 mm de gravilla. Para mejorar el anclaje de los postes al hormigón se utilizan puntas de acero de 150 mm de longitud.

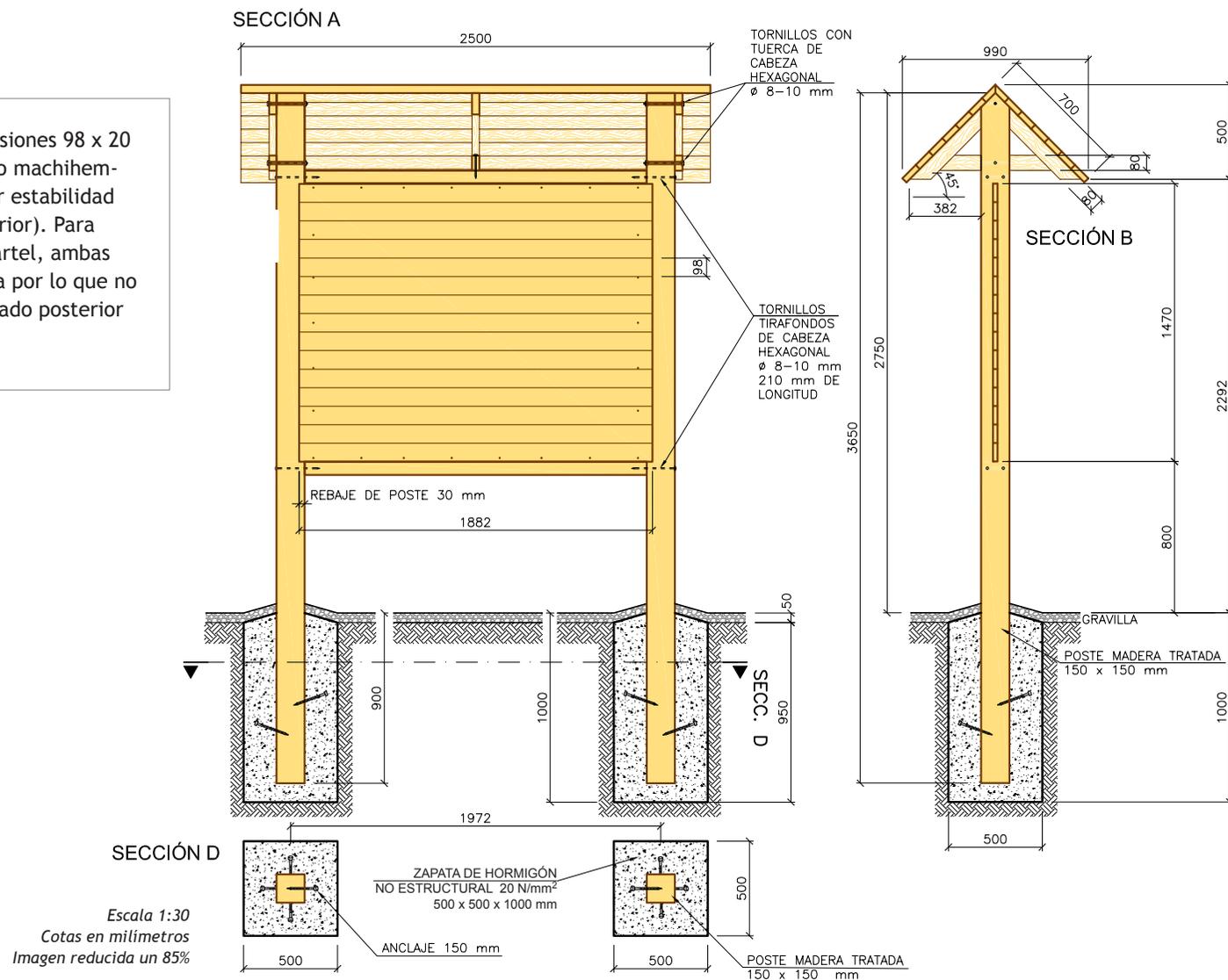
Escala 1:30  
Cotas en milímetros

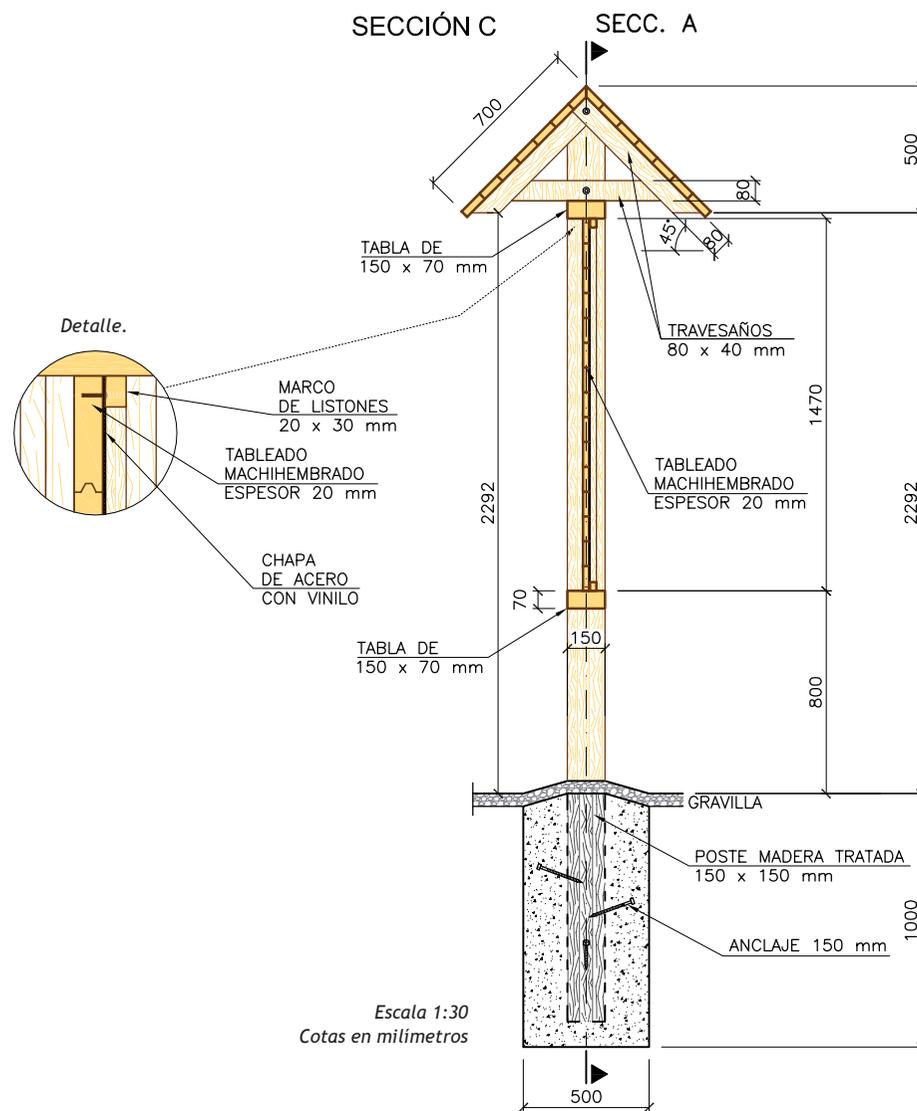
# 5.1

## Definición de los soportes y placas

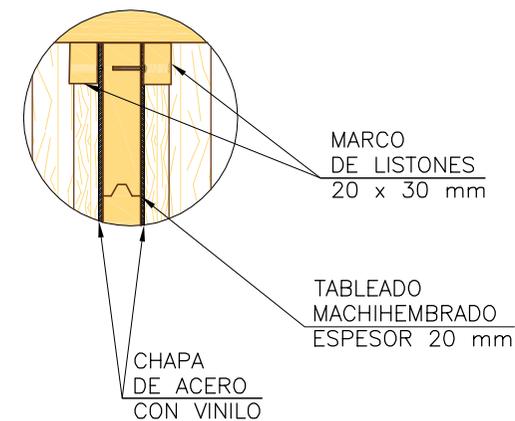
**CN-00**

Se coloca una tabla de dimensiones 98 x 20 mm perpendicular al tableado machihembrado para ofrecer una mayor estabilidad al conjunto (ver alzado posterior). Para el caso particular de doble cartel, ambas caras van cubiertas con chapa por lo que no se coloca dicha tabla (ver alzado posterior información doble chapa).





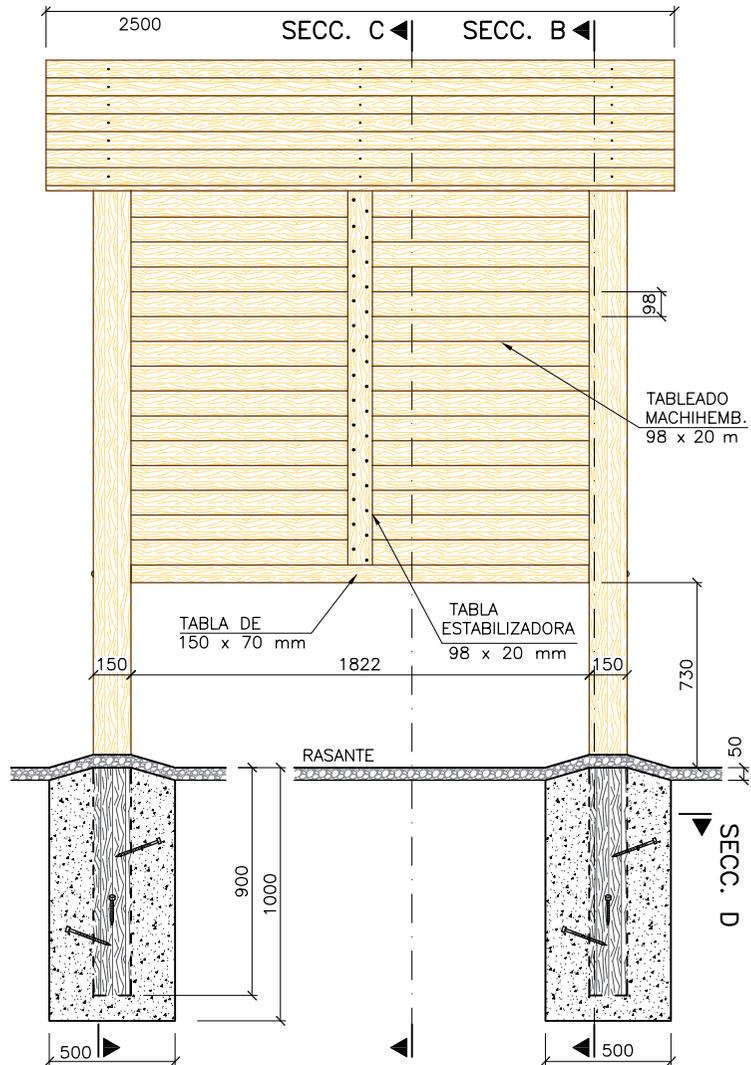
Detalle de la doble chapa.



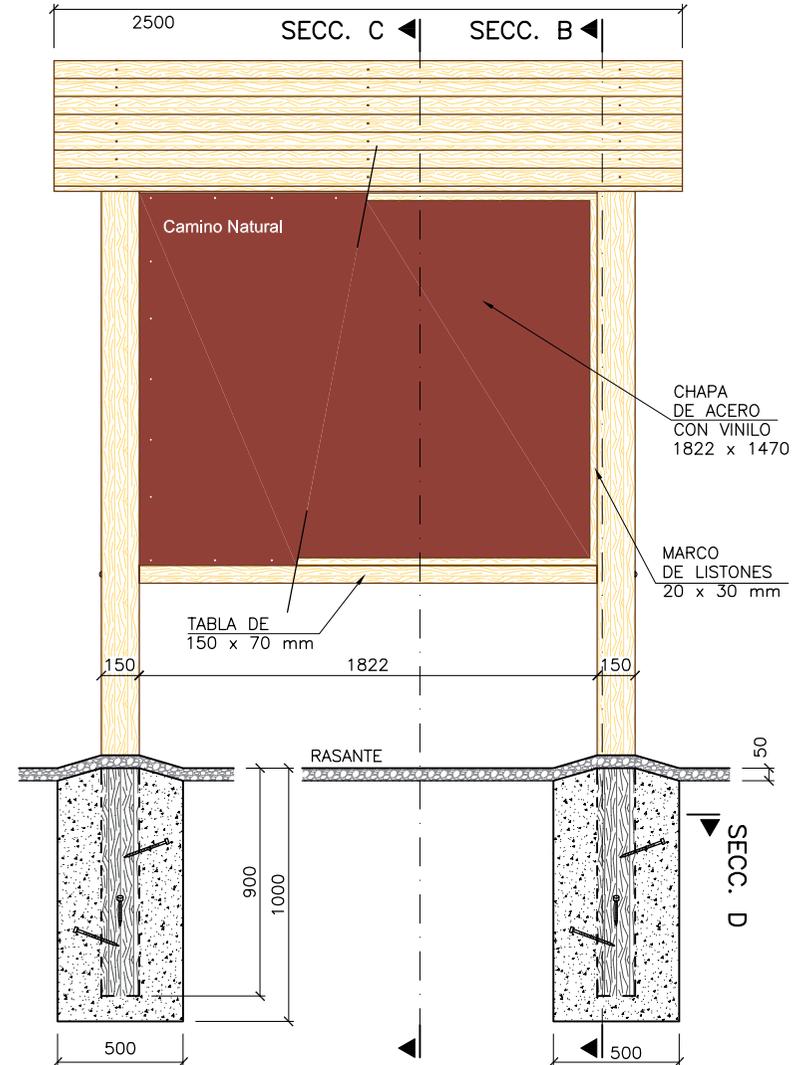
# 5.1

## Definición de los soportes y placas

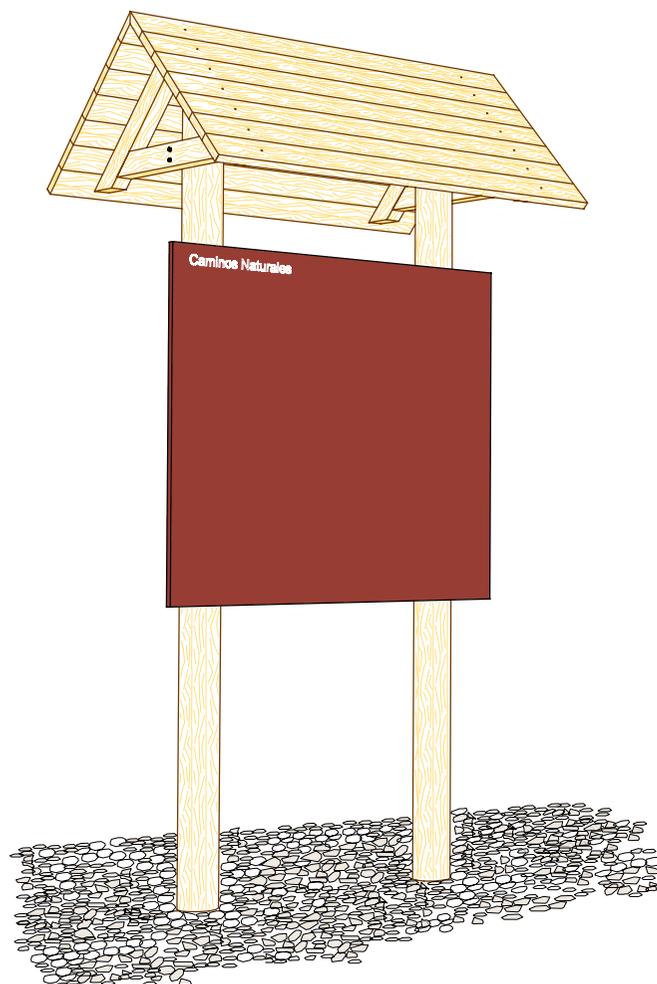
ALZADO POSTERIOR



ALZADO POSTERIOR  
INFORMACIÓN DOBLE CHAPA  
(SIN TABLA ESTABILIZADORA)



Escala 1:30  
Cotas en milímetros



**CN-01**

La señal CN-01 está formada por dos postes de madera tratada en autoclave, sección circular de  $\varnothing$  12 mm y longitud igual a 3.000 mm, un tejadillo de madera para proteger la placa central, con las dimensiones que se especifica en la figura, y una placa de acero. La placa tiene unas dimensiones de 1188 x 1050 mm.

# 5.1

## Definición de los soportes y placas

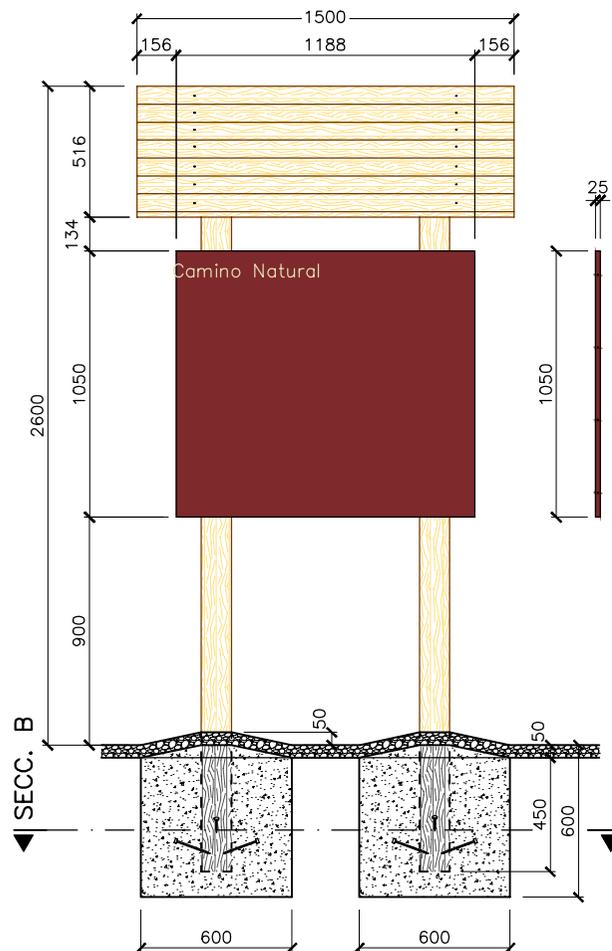


CN-01

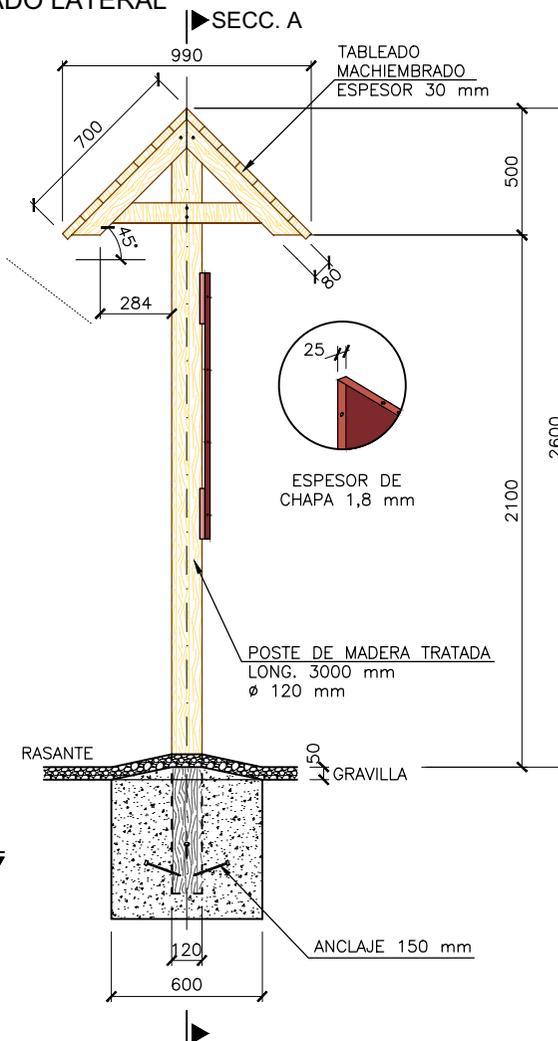
Cimentación formada por dos zapatas de hormigón no estructural 20 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 500 x 500 x 750 mm según se indica en la figura. La parte superior de las zapatas va recubierta por 50 mm de gravilla. Para mejorar el anclaje de los postes al hormigón se utilizan puntas de acero de 150 mm de longitud.

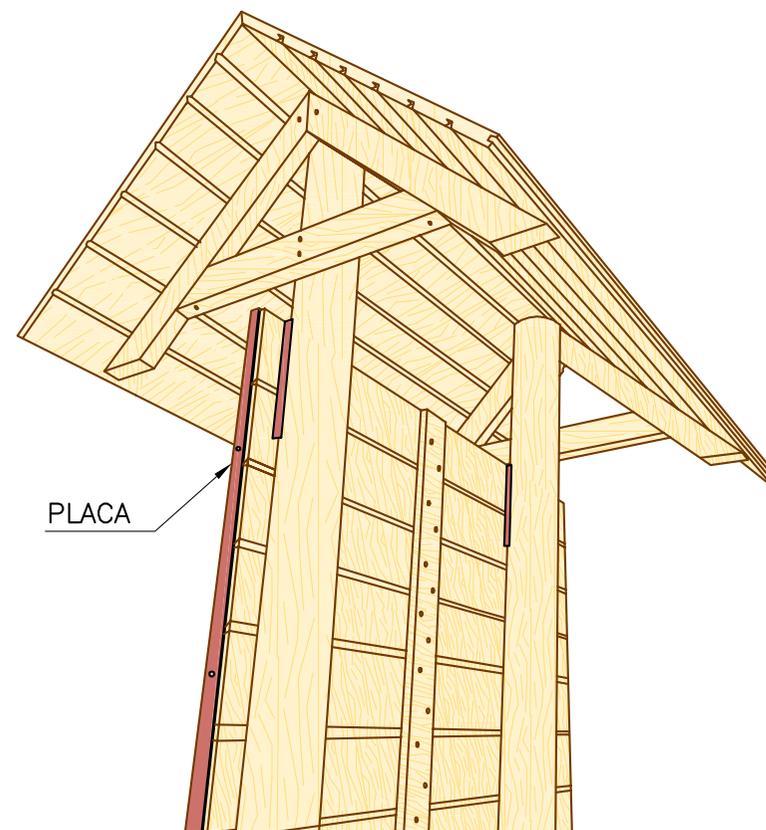
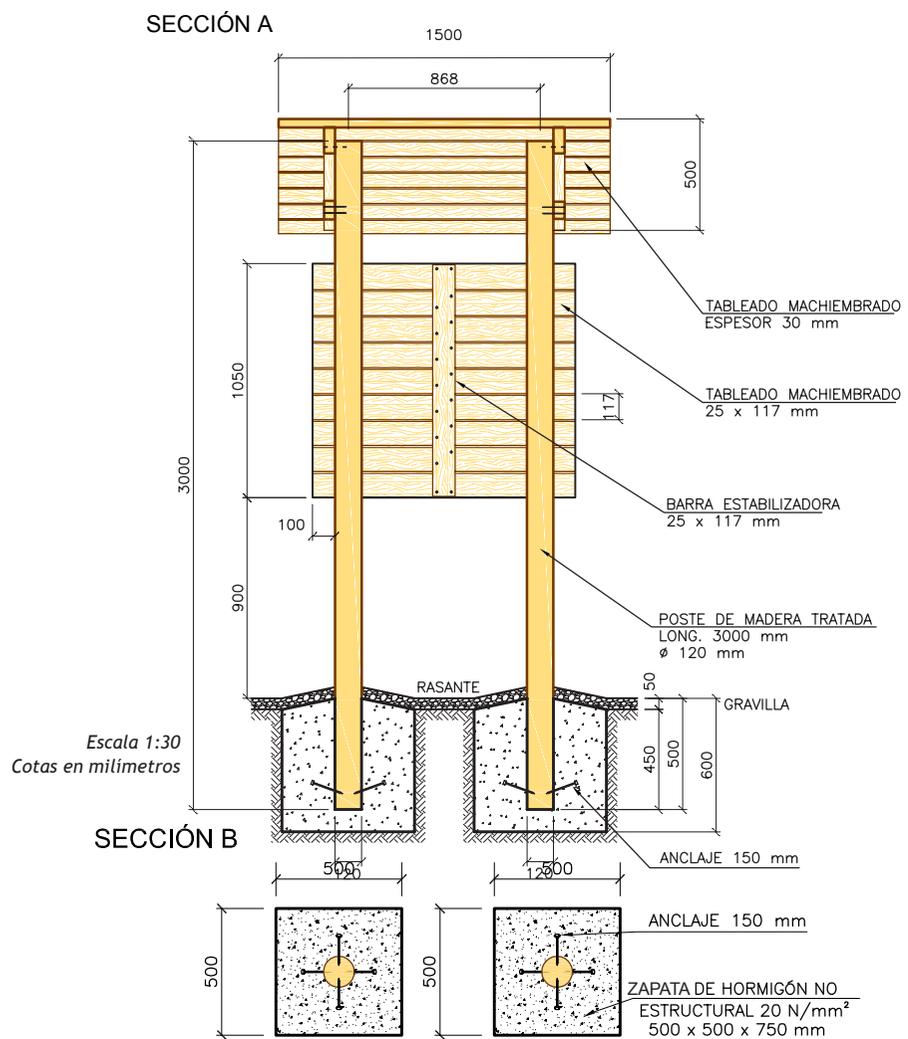
Escala 1:30  
Cotas en milímetros

ALZADO FRONTAL



ALZADO LATERAL



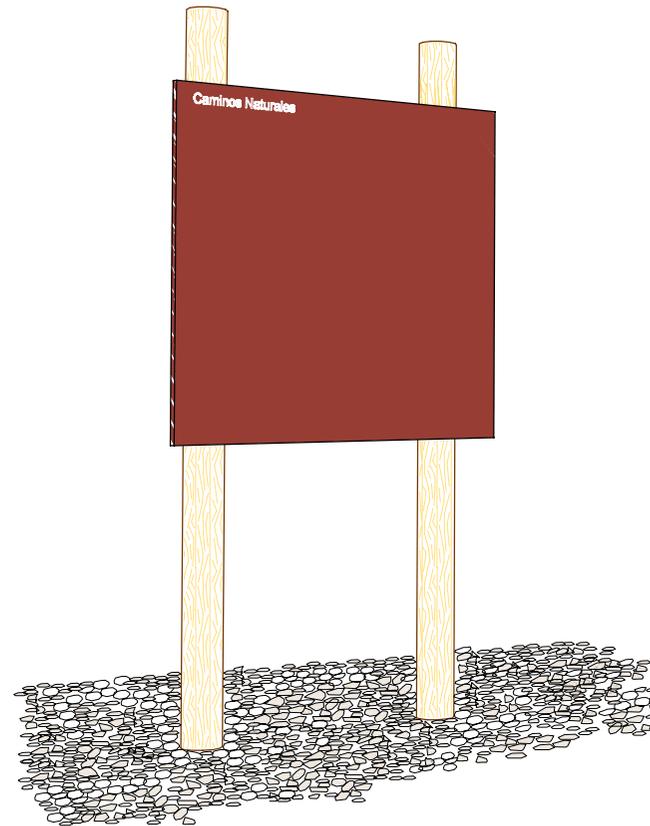


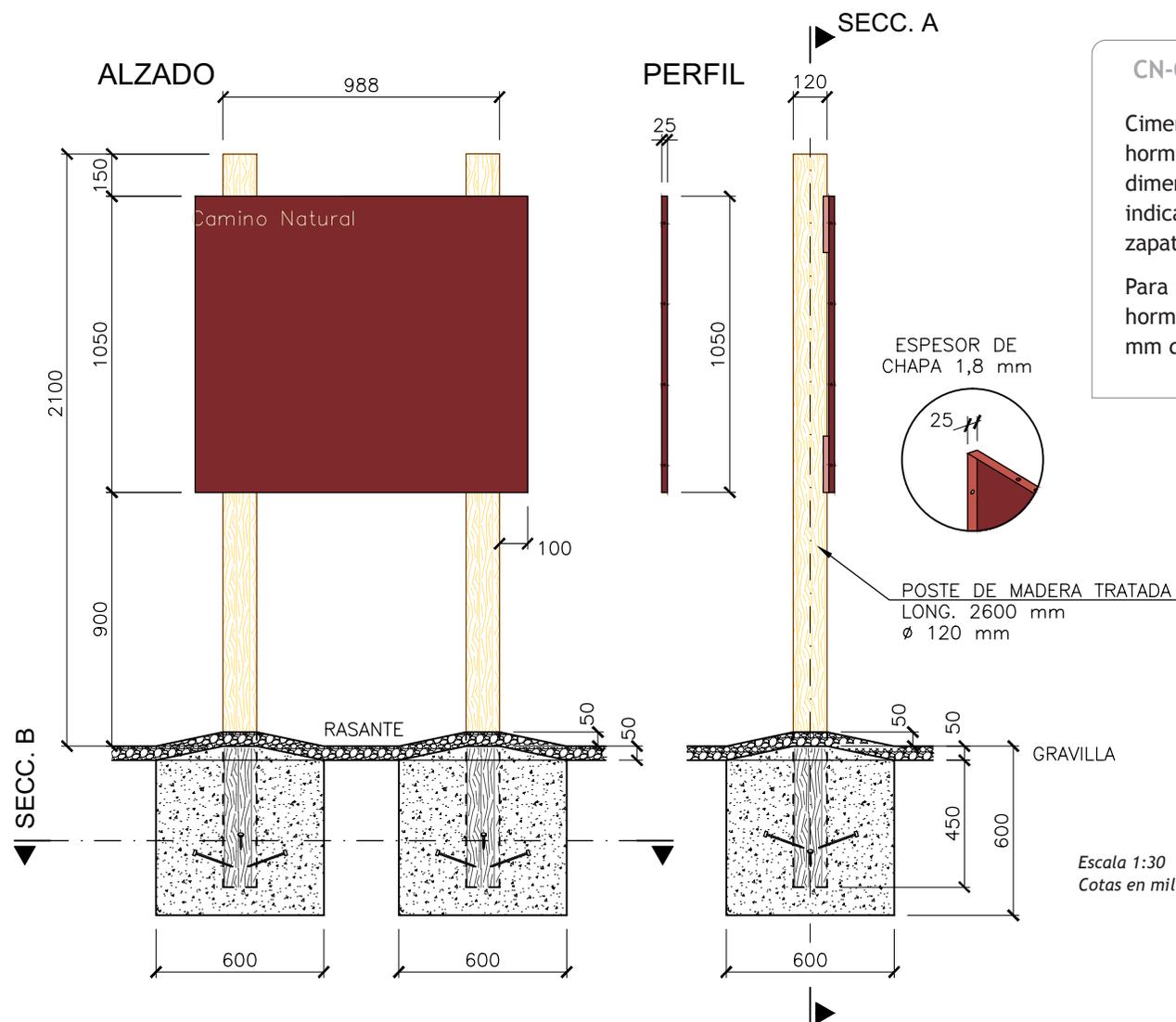
# 5.1

## Definición de los soportes y placas

### CN-02

La señal CN-02 está formada por dos postes de madera tratada en autoclave de sección circular de  $\varnothing$  120 mm y longitud igual a 2.550 mm y por una placa de acero con unas dimensiones de 1188x 1050 mm.





**CN-02**

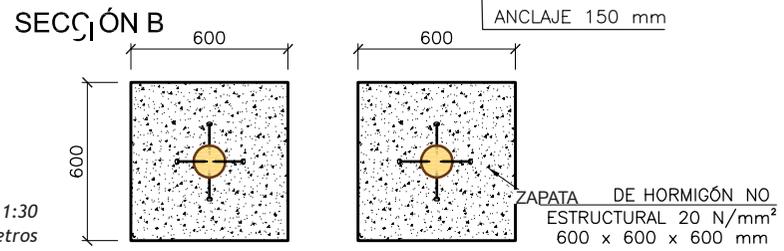
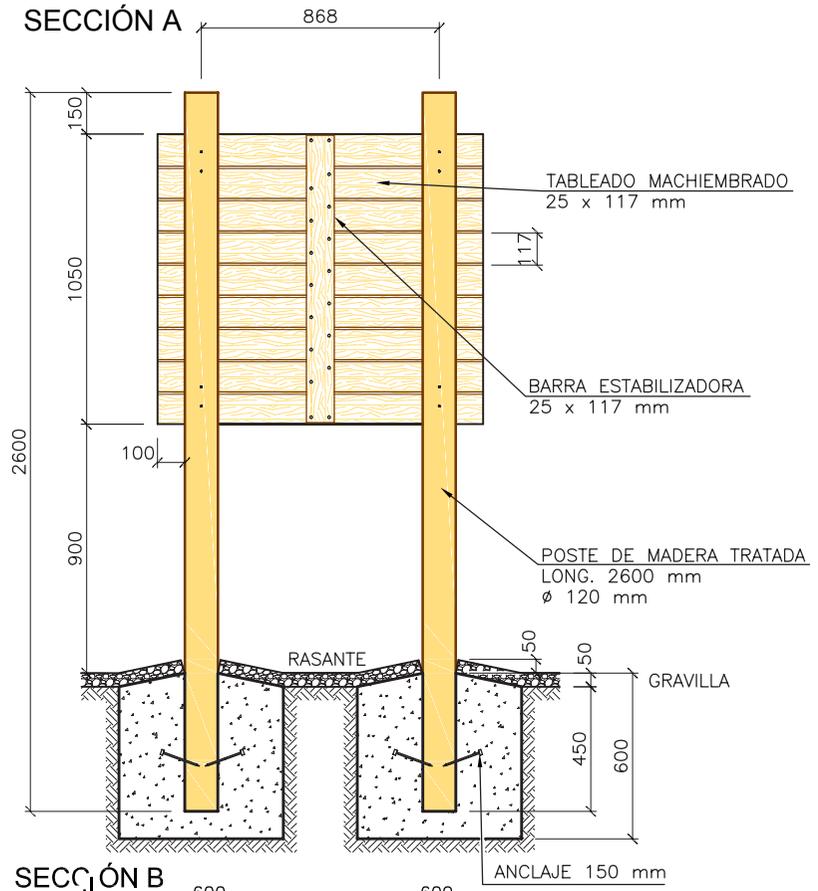
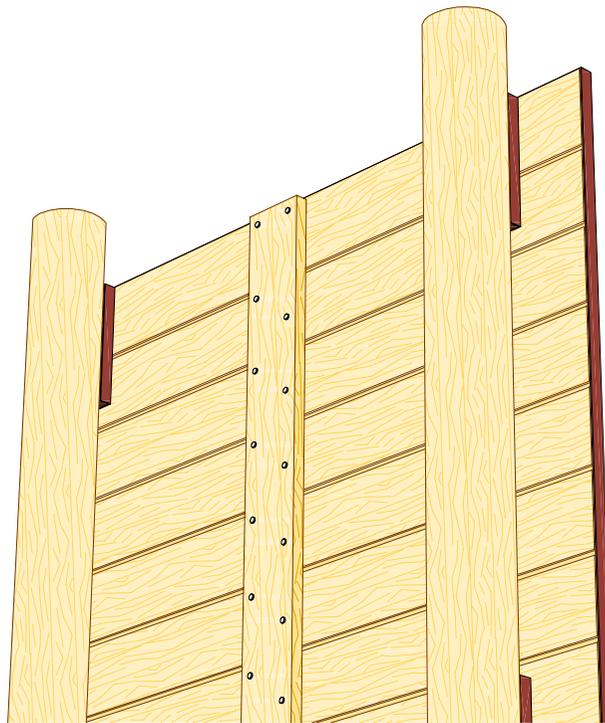
Cimentación formada por dos zapatas de hormigón no estructural 20 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 600 x 600 x 600 mm según se indica en la figura. La parte superior de las zapatas va recubierta por 50 mm de gravilla.

Para mejorar el anclaje de los postes al hormigón se utilizan puntas de acero de 150 mm de longitud.

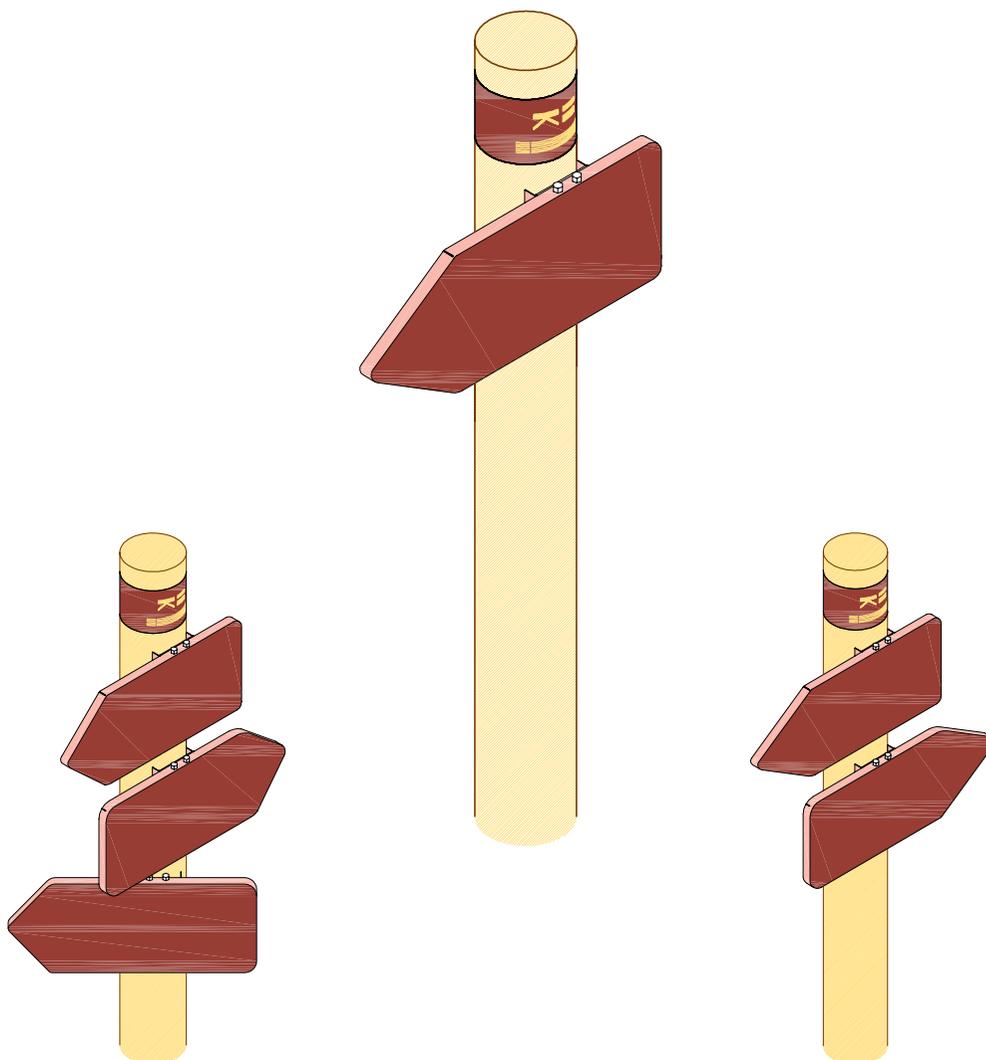
Escala 1:30  
Cotas en milímetros

# 5.1

## Definición de los soportes y placas



Escala 1:30  
Cotas en milímetros



CN-03

Simple, doble y tripe

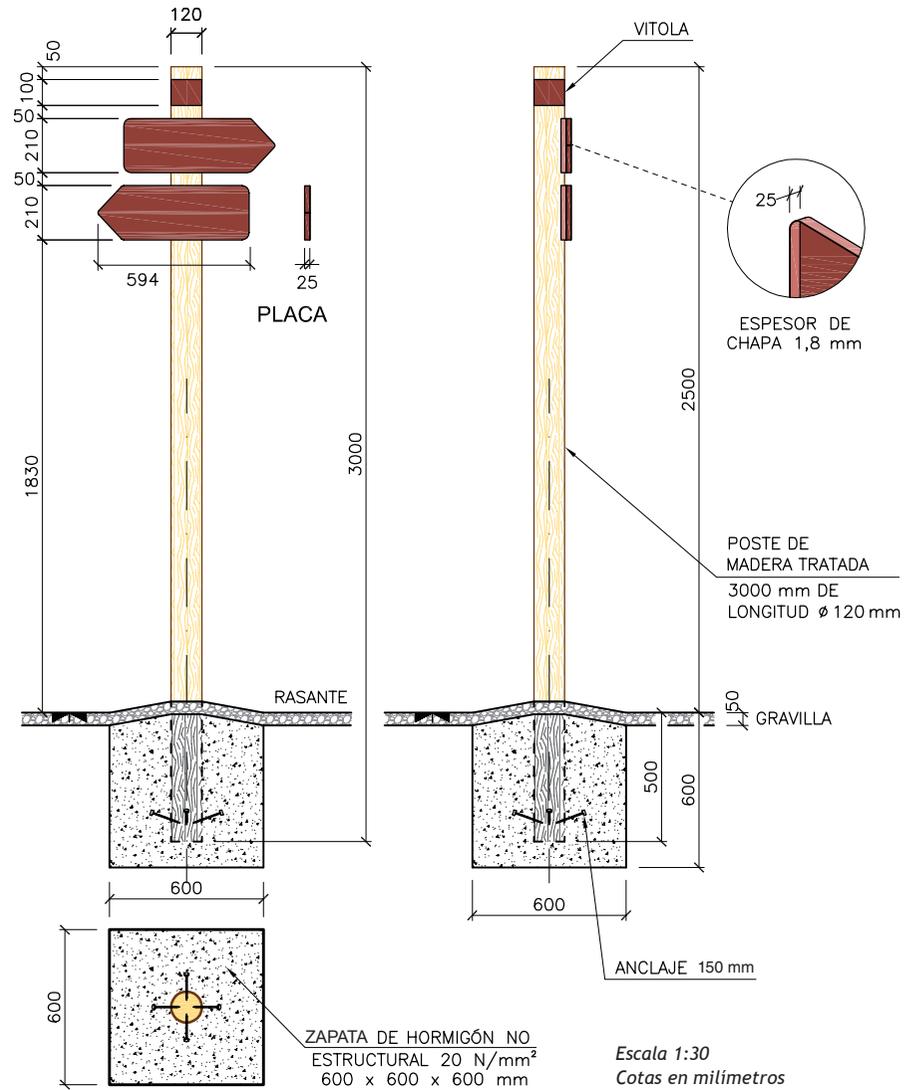
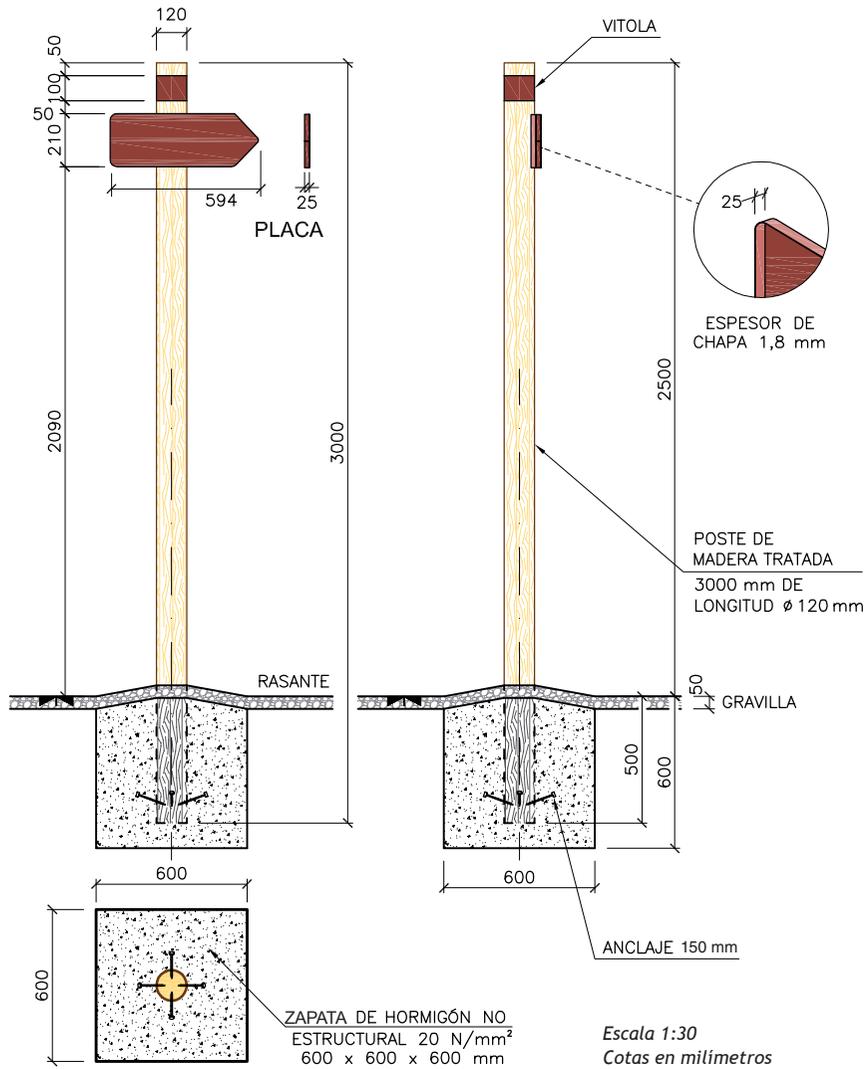
La señal CN-03 está formada por un poste de madera tratada en autoclave de sección circular de  $\varnothing$  120 mm y longitud igual a 3.000 mm y por una, dos o tres placas de acero en forma de flecha con unas dimensiones de 594 x 210 mm.

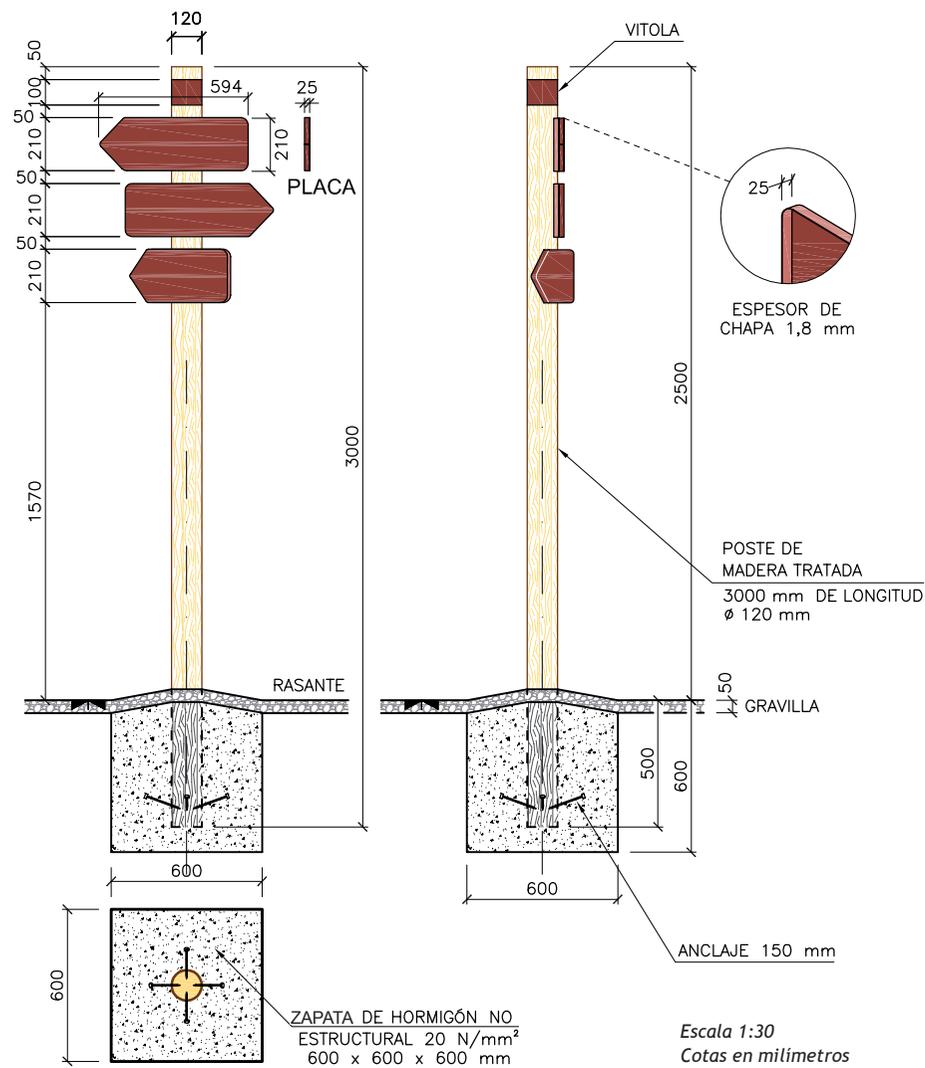
Cimentación formada por una zapata de hormigón no estructural 20 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 600 x 600 x 600 mm según se indica en la figura. La parte superior de la zapata va recubierta por 50 mm de gravilla. Para mejorar el anclaje del poste al hormigón se utilizan puntas de acero de 150 mm de longitud.

*En la parte superior del soporte de madera se coloca una vitola, definida en la página 119 del presente manual.*

# 5.1

## Definición de los soportes y placas





# 5.1

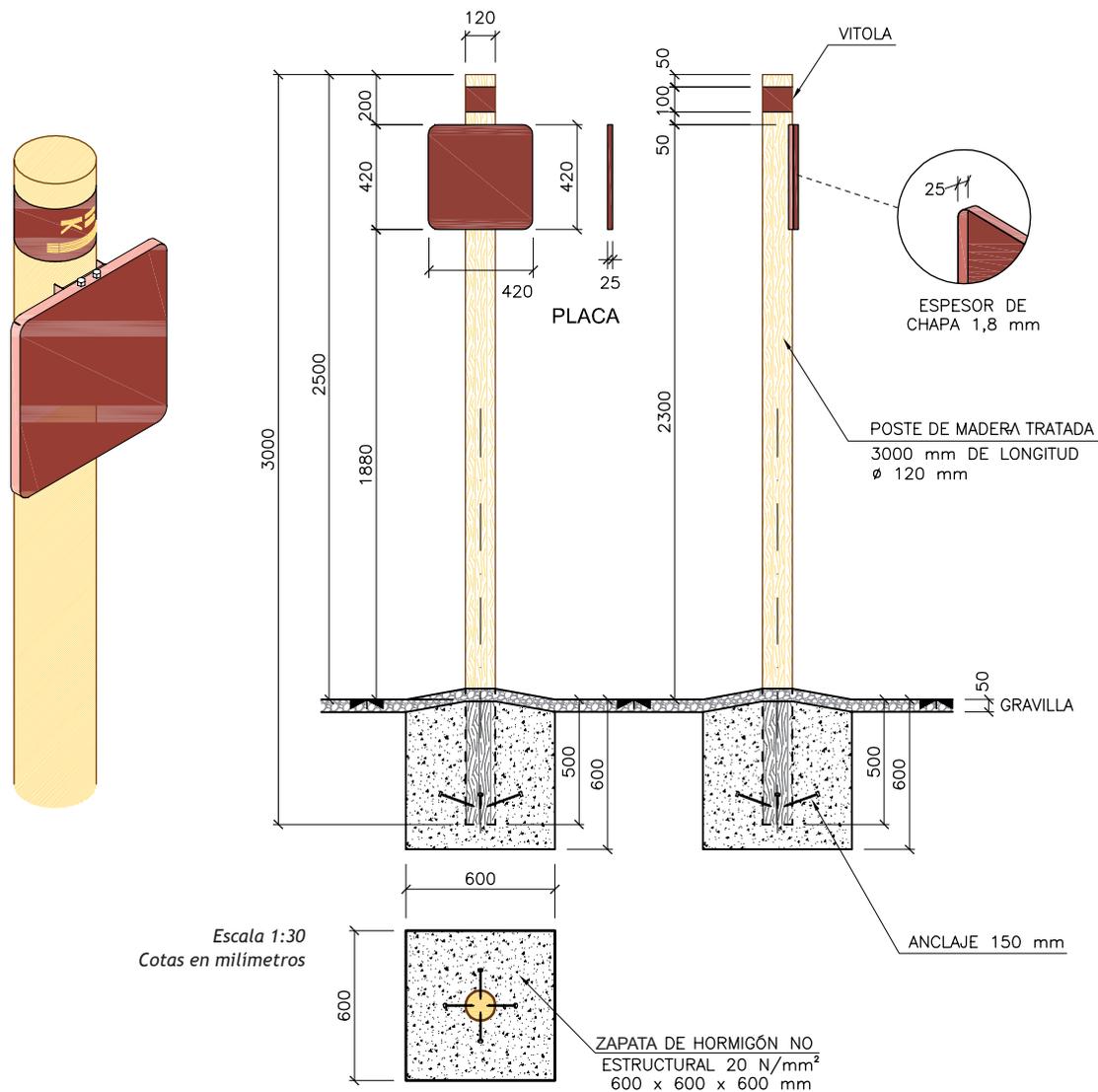
## Definición de los soportes y placas

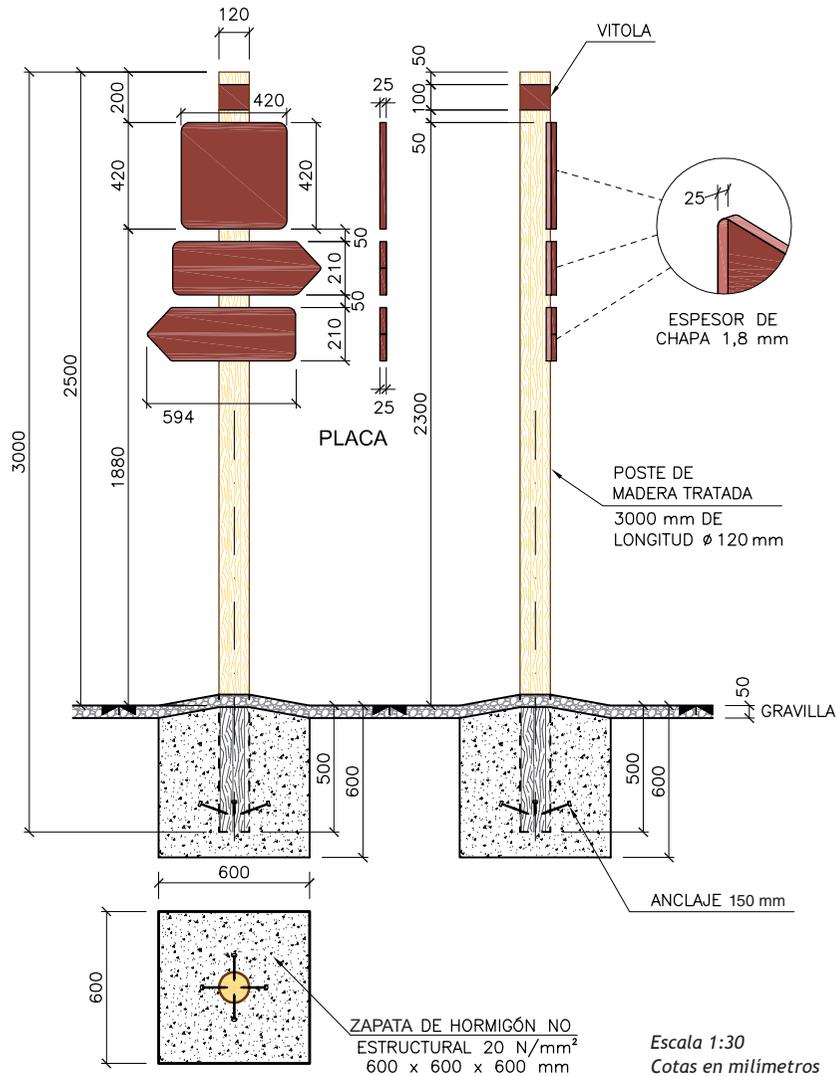
### CN-05

La señal CN-05 está formada por un poste de madera tratada en autoclave de sección circular de  $\varnothing$  120 mm y longitud igual a 3.000 mm y por una placa de acero con dimensiones de 420 x 420 mm.

Cimentación formada por una zapata de hormigón no estructural 20 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 600 x 600 x 600 mm según se indica en la figura. La parte superior de la zapata va recubierta por 50 mm de gravilla. Para mejorar el anclaje del poste al hormigón se utilizan puntas de acero de 150 mm de longitud.

En la parte superior del soporte de madera se coloca una vitola, definida en la página 119 del presente manual.



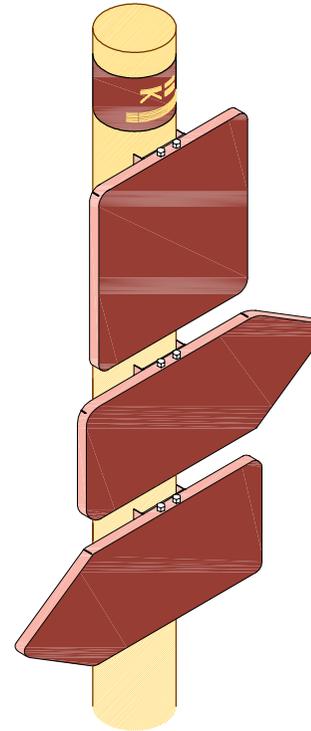


CN-05-03

La señal combinada CN-03-05 está formada por un poste de madera tratada en autoclave de sección circular de  $\varnothing$  120 mm y longitud igual a 3000 mm y por una o dos placas en forma de flecha con dimensiones 594 x 210 mm (de acuerdo a las dimensiones de la placa CN-03) y una placa de acero con dimensiones de 420 x 420 mm (de acuerdo a las dimensiones de la placa CN-05)

Cimentación formada por una zapata de hormigón no estructural 20 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 600 x 600 x 600 mm según se indica en la figura. La parte superior de la zapata va recubierta por 50 mm de gravilla. Para mejorar el anclaje del poste al hormigón se utilizan puntas de acero de 150 mm de longitud.

En la parte superior del soporte de madera se coloca una vitola, definida en la página 119 del presente manual.



# 5.1

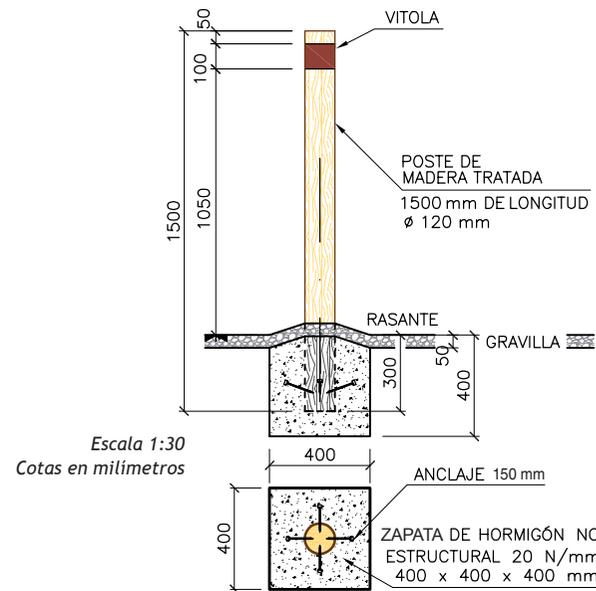
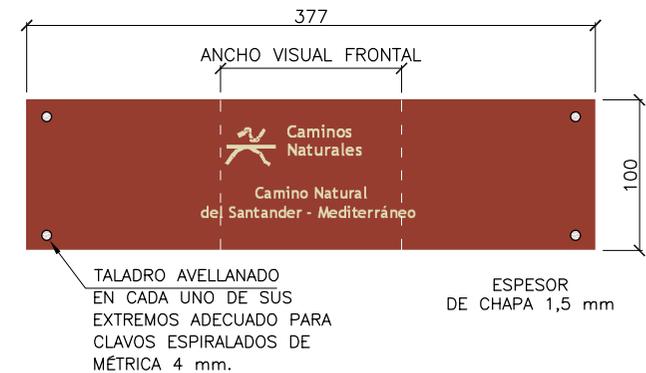
## Definición de los soportes y placas

### CN-06

La señal CN-06 está formada por un poste de madera tratada en autoclave de sección circular de  $\varnothing$  120 mm y longitud 1.500 mm y por una placa en forma de vitola con unas dimensiones de 377 x 100 mm. Esta placa se coloca de forma que la leyenda quede paralela al eje del camino, para facilitar su lectura según avanza el usuario al caminar.

Cuando haya abundante vegetación o la visibilidad sea mala, se utilizara la misma señal pero con una longitud de poste de 2.500 mm.

Cimentación formada por una zapata de hormigón no estructural 20 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 400 x 400 x 400 mm según se indica en la figura. La parte superior de la zapaza va recubierta por 50 mm de gravilla. Para mejorar el anclaje del poste al hormigón se utilizan puntas de acero de 150 mm de longitud.





Vitola cuadrada, medidas variables (en este caso 250x250 mm).

### Placas de seguimiento

Este Manual permite el uso de soportes existentes con la finalidad de reducir el impacto visual y la proliferación excesiva de señales en el medio natural. Siempre que el Órgano Gestor de los soportes existentes manifieste su conformidad, se podrán colocar señales de seguimiento o vitolas en dichos soportes. Para ello se utilizarán placas de aluminio de 1,5 mm de espesor definidas en este manual, que se adaptarán a las dimensiones del soporte existente y al formato cuadrado, preferentemente de 200 x 200 mm y de 250 x 250 mm.

# 5.1

## Definición de los soportes y placas

### Placa Urbana

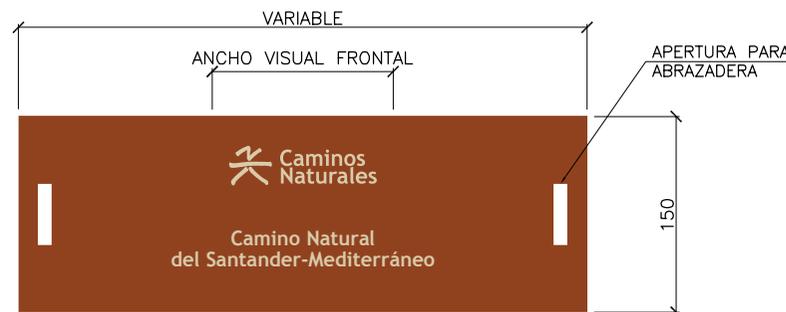
Dentro de zonas urbanas este Manual permite el uso de placas de aluminio de 1,5 mm de espesor adheridas a paramentos verticales como pueden ser fachadas de edificios o muros de delimitación, siempre que se cuente con los permisos correspondientes.

Para este uso se utilizarán preferentemente placas de 235 x 100 mm en formato horizontal y placas de 100 x 100 mm y de 200 x 200 mm en formato cuadrado, cumpliendo con las normas de diseño definidas.



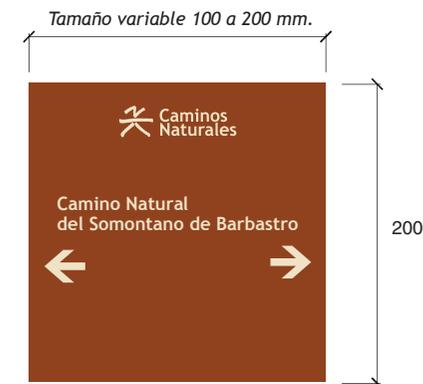
Escala 1:30  
Cotas en milímetros

ESPESOR DE CHAPA 1,5 mm

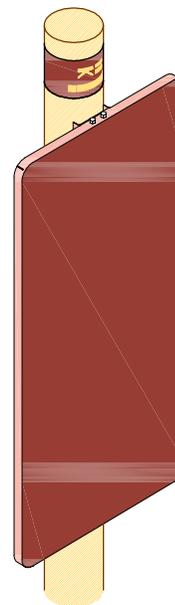
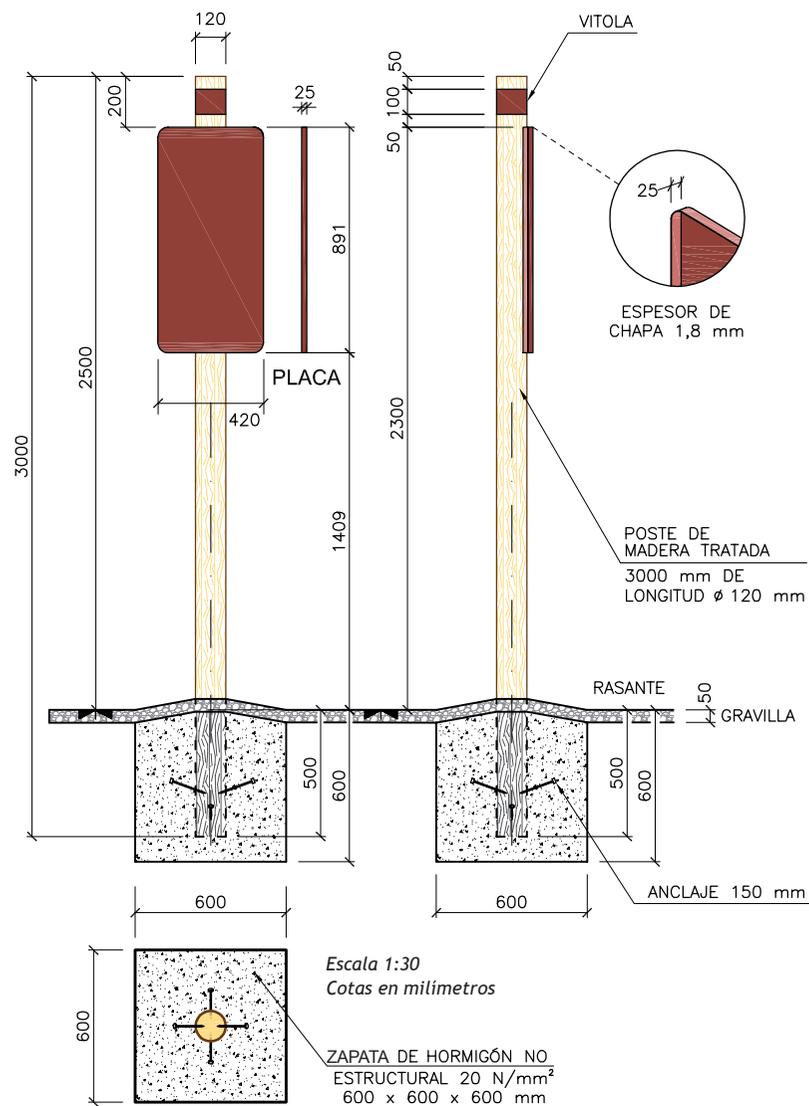


Tamaño: ancho variable x 150 mm.  
Sobre poste circular.

ESPESOR DE CHAPA 1,5 mm



Sobre pared o poste plano.



CN-07

CN-08

Las señales CN-07 y CN-08 están formadas por un poste de madera tratada en autoclave de sección circular de Ø 120 mm y longitud igual a 3.000 mm y una placa de acero rectangular con unas dimensiones de 420 x 891 mm.

Cimentación formada por una zapata de hormigón no estructural 20 N/mm de dimensiones 600 x 600 x 600 mm según se indica en la figura. La parte superior de la zapata va recubierta por 50 mm de gravilla. Para mejorar el anclaje del poste al hormigón se utilizan puntas de acero de 150 mm de longitud.

En la parte superior del soporte de madera se coloca una vitola, definida en la página 119 del presente manual.

# 5.1

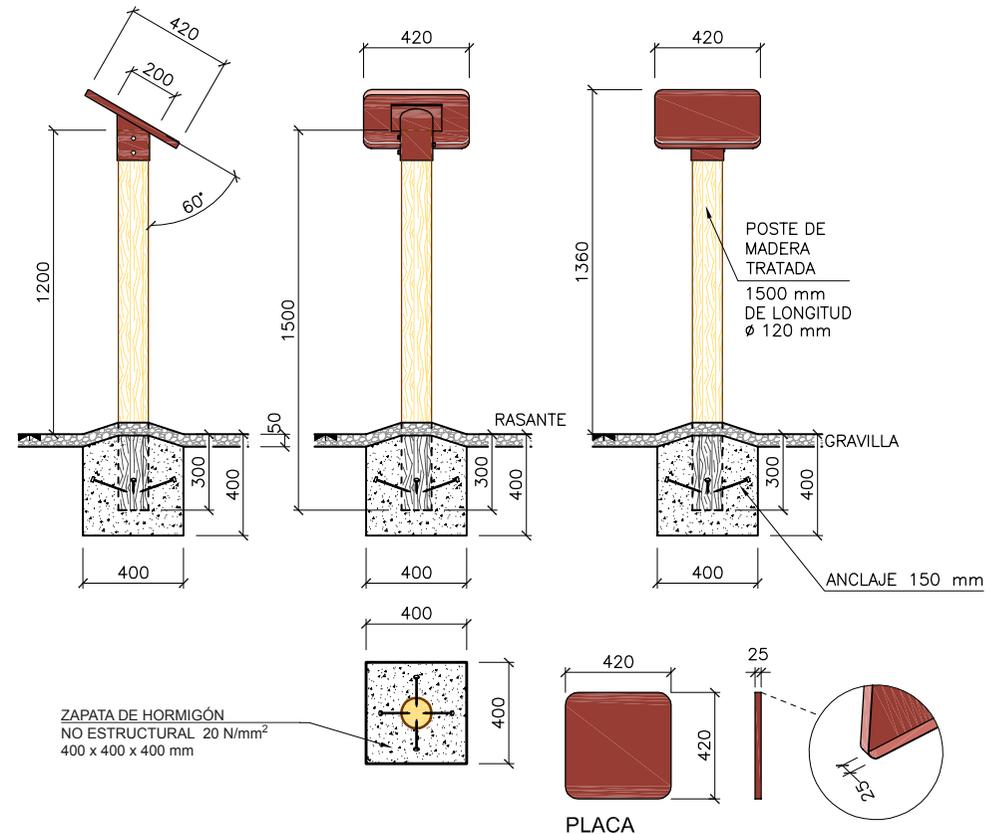
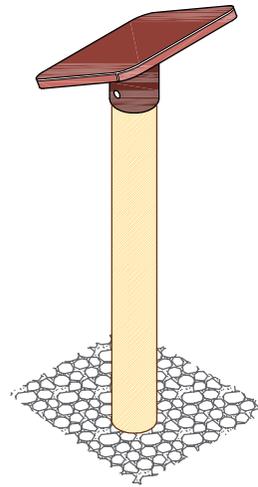
## Definición de los soportes y placas

**CN-09**

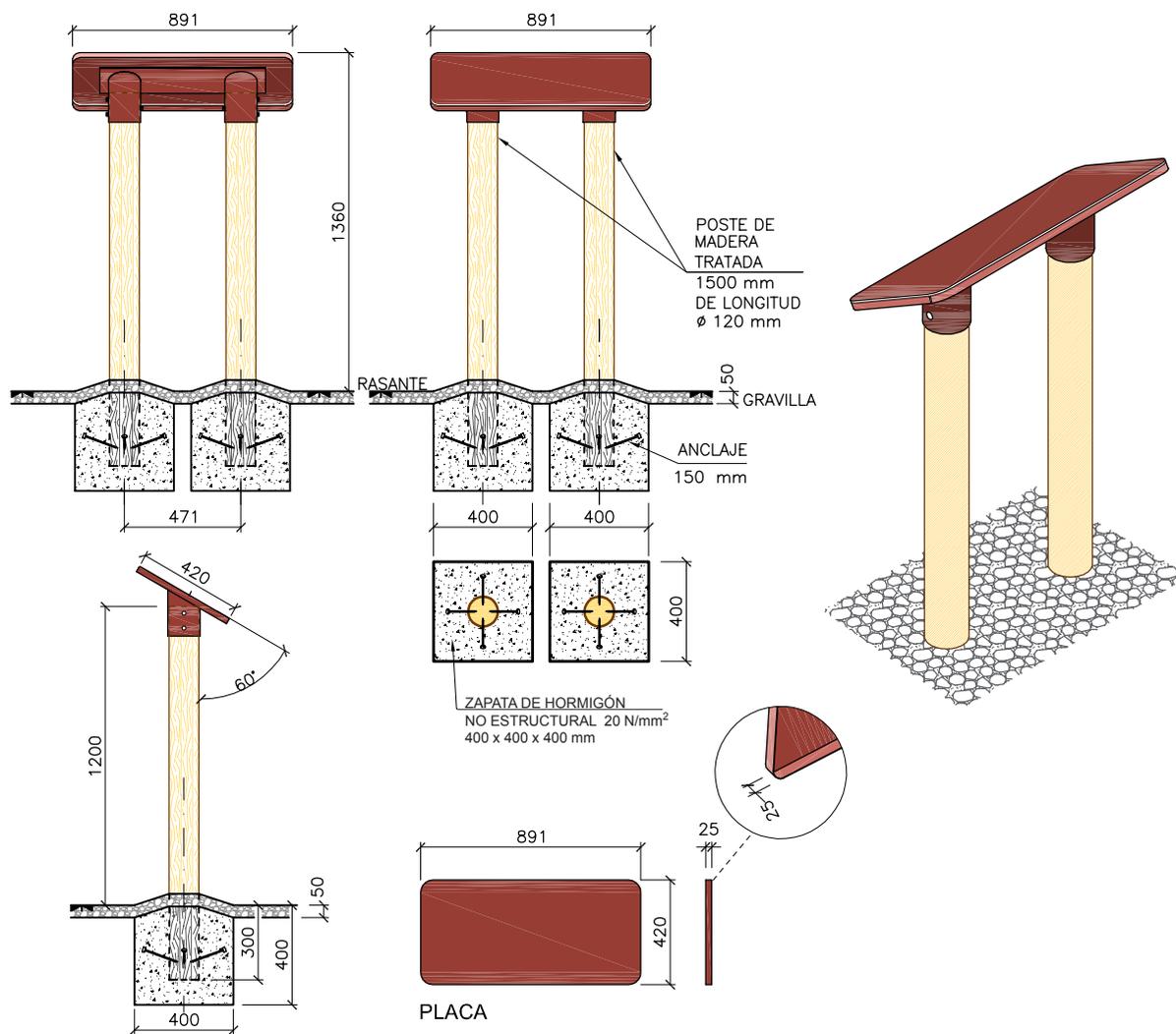
**Atril temático**

La señal CN-09 está formada por un soporte de madera tratada en autoclave de sección circular de  $\varnothing$  120 mm y una longitud igual a 1.500 mm. La placa CN-09 está constituida por un bastidor de tubo de chapa y una chapa de dimensiones de 420 x 420 mm soldada al bastidor.

Cimentación formada por una zapata de hormigón no estructural 20 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 400 x 400 x 400 mm según se indica en la figura. La parte superior de la zapata va recubierta por 50 mm de gravilla. Para mejorar el anclaje del poste al hormigón se utilizan puntas de acero de 150 mm de longitud.



Escala 1:30  
Cotas en milímetros



Escala 1:30  
Cotas en milímetros

CN-10

Mesa temática

La señal CN-10 está formada por dos soportes de madera tratada en autoclave de sección circular de Ø 120 mm y una longitud igual a 1.500 mm. La placa CN-10 está constituida por un bastidor de tubos de chapa y una chapa de dimensiones de 891 x 420 mm soldada al bastidor.

Cimentación formada por dos zapatas de hormigón no estructural 20 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 400 x 400 x 400 mm según se indica en la figura. La parte superior de las zapatas va recubierta por 50 mm de gravilla. Para mejorar el anclaje de los postes al hormigón se utilizarán puntas de acero de 150 mm de longitud.

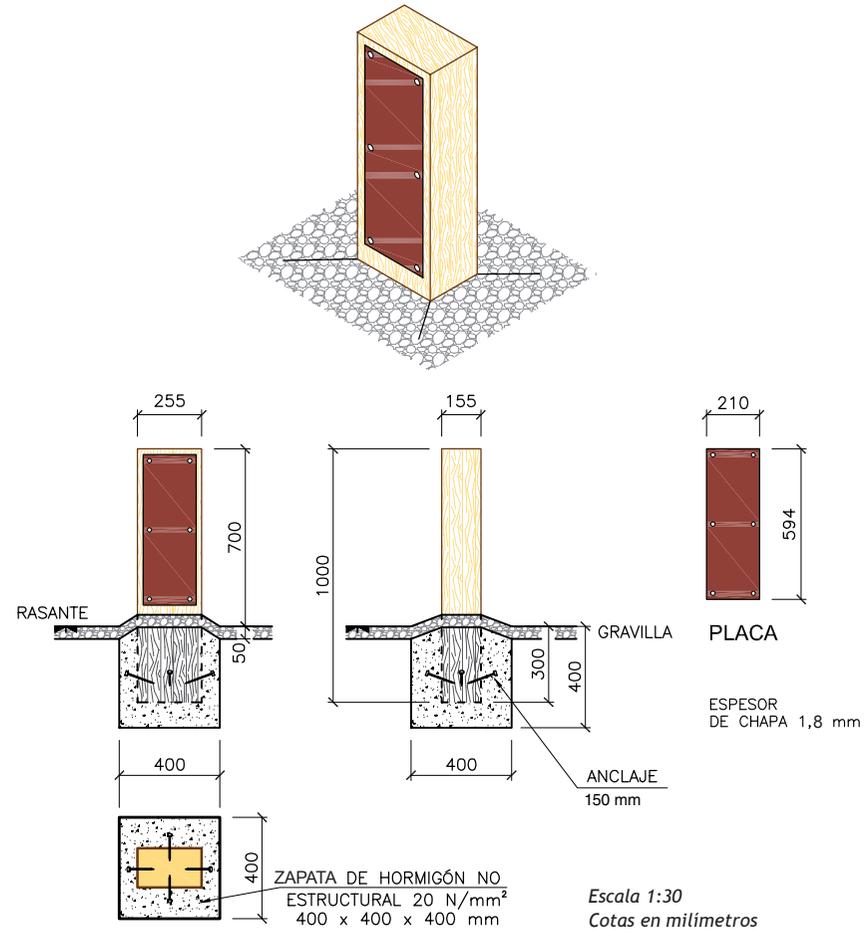
# 5.1

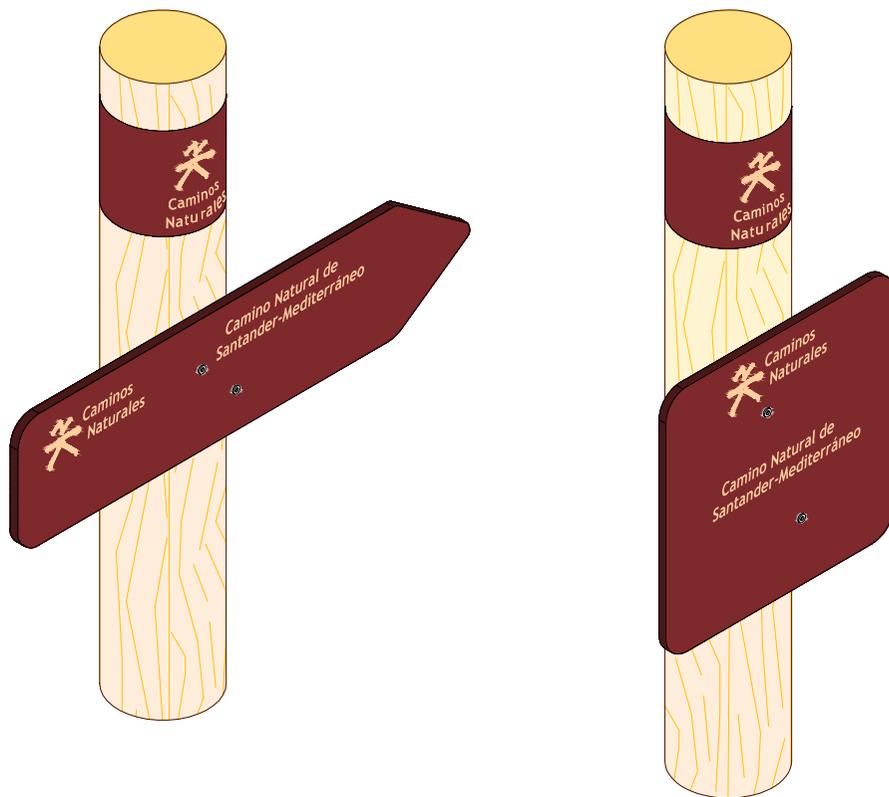
## Definición de los soportes y placas

### CN-11

La señal CN-11 está formada por un soporte de madera tratada en autoclave de sección rectangular de 255 x 155 mm y una longitud igual a 1.000 mm. La placa CN-11 está constituida por una chapa de dimensiones 210 x 594 mm, encastrada en un rebaje que lleva el soporte de madera, de espesor superior al de la chapa.

Cimentación formada por una zapata de hormigón no estructural 20 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 400 x 400 x 400 mm según se indica en la figura. La parte superior de la zapata va recubierta por 50 mm de gravilla. Para mejorar el anclaje del poste al hormigón se utilizan puntas de acero de 150 mm de longitud.





### Señales Direccionales de Reducidas Dimensiones

Con la finalidad de reducir el impacto visual de las señales en entornos ambientales protegidas o en zonas urbanas se definen en este Manual un tipo de señal de reducidas dimensiones. El formato y contenido de las nuevas señales será similar a las placas CN-03, CN-05 y las combinaciones entre ambas. La señal estará fabricada en material HPL siendo su tamaño de 425x150 mm en el caso de la señal CN03 y 300x300 mm para la señal CN05. Ambas señales se colocarán en un poste de madera tratada en autoclave de sección circular de  $\varnothing$  120 mm y longitud igual a 3000 mm.

La cimentación estará formada por una zapata de hormigón no estructural 20 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 600 x 600 x 600 mm según se indica en la figura. La parte superior de la zapata va recubierta por 50 mm de gravilla. Para mejorar el anclaje del poste al hormigón se utilizan puntas de acero de 150 mm de longitud.

# 5.1

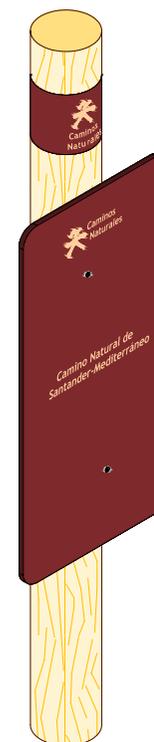
## Definición de los soportes y placas

### Señales Preventivas de Reducidas Dimensiones

Con la finalidad de reducir el impacto visual de las señales en entornos ambientales protegidas o en zonas urbanas se definen en este Manual un tipo de señal de reducidas dimensiones. El formato y contenido de las nuevas señales será similar a las placas CN-07 y CN-08.

La señal estará fabricada en material HPL siendo su tamaño de 300x600 mm y se colocarán en un poste de madera tratada en autoclave de sección circular de  $\varnothing$  120 mm y longitud igual a 3000 mm.

La cimentación estará formada por una zapata de hormigón no estructural 20 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 600 x 600 x 600 mm según se indica en la figura. La parte superior de la zapata va recubierta por 50 mm de gravilla. Para mejorar el anclaje del poste al hormigón se utilizan puntas de acero de 150 mm de longitud.



## MATERIAL DE LAS SEÑALES - ACERO

CN-00  
CN-01  
CN-02  
CN-03  
CN-05  
CN-07  
CN-08  
CN-09  
CN-10  
CN-11

Todos los paneles (excepto la vitola y los diversos formatos de placas de seguimiento) se elaboran en chapa de acero galvanizado en caliente de 1,8 mm de espesor, un recubrimiento mínimo de zinc de 350 g/m<sup>2</sup> (equivalente a un espesor medio de 25 µm por cara) y libre de ampollas, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido y acumulaciones de material.

Los paneles tienen un refuerzo perimetral de 25 mm de anchura, formado por la misma chapa del panel plegada en ángulo recto.

En las señales CN-03, CN-05, CN-07, CN-08, CN-09 y CN-10 todos los bordes de las chapas están redondeados según los radios indicados en los archivos adjuntos a este manual.

## MATERIAL DE LAS SEÑALES - VINILOS

El contenido gráfico correspondiente a las señales CN-03, CN-05, CN-09 y CN-10, y la información necesaria se realizará mediante impresión digital sobre vinilo blanco. El contenido de las señales CN-07, CN-08 y CN-11 se realizará preferentemente mediante serigrafiado y vinilo al corte. No obstante, con la autorización expresa del Director del Proyecto o del Director de Obra se podrá utilizar con vinilo impreso digitalmente.

Después de un periodo de secado, no inferior a 48 horas, se colocará sobre el vinilo impreso, una lámina protectora transparente que preserve de los rayos UV y sirva de protección antigrafiti. El vinilo debe quedar entre 1 y 2 mm por el interior de la curvatura de la chapa que minimice y dificulte los actos vandálicos. En esa junta existente se aplicará un material sellante líquido de larga duración con dotación suficiente para evitar su deterioro.

La técnica de impresión de las señales CN-07, CN-08 y CN-11, por el tipo de información que contienen, se realizará preferentemente en serigrafía, la marca corporativa del Programa de Caminos Naturales y el propio nombre del camino, y vinilo impreso al corte para el resto de elementos. Sobre el mismo se coloca un lacado de protección, que preserve de los rayos UV y sirva de protección antigrafiti.

## MATERIAL DE LAS SEÑALES - ALUMINIO

CN-03  
CN-05  
CN-06  
CN-08

En la parte superior del soporte de madera de las señales CN-03, CN-05, CN-06, CN-07 y CN-08, se coloca una vitola o placa de chapa de aluminio de aleación 1050 estado H0 (recocida blanda) de 1,5 mm de espesor y dimensiones 377 x 100 mm. También será aplicable a todas las variantes de placas que se colocan en soportes existentes.

La placa está esmaltada, serigrafiada, y con una lámina protectora transparente, antigrafiti, o un barniz de lacado, aplicada en su cara rotulada.

# 5.1

## Definición de los soportes y placas

### MATERIAL DE LAS SEÑALES - HPL

CN-00  
CN-01  
CN-02  
CN-03  
CN-05  
CN-07  
CN-08  
CN-09  
CN-10

El HPL (Laminados De Alta Presión) se utiliza en la fabricación de señales de reducidas dimensiones. Los laminados HPL están constituidos por capas de papel superpuestos, impregnados por resinas termoestables e irreversiblemente unidas mediante la aplicación simultánea de calor (superior a 120 °C) y presión (superior a 5 MPa) para ciclos de 40/50 minutos.

El HPL (Laminados De Alta Presión) se utiliza en la fabricación de señales de reducidas dimensiones.

Los laminados HPL están constituidos por capas de papel superpuestos, impregnados por resinas termoestables e irreversiblemente unidas mediante la aplicación simultánea de calor (superior a 120 °C) y presión (superior a 5 MPa) para ciclos de 40/50 minutos.

El material HPL se puede conformar con diversos espesores. En este Manual de Señalización y Elementos Auxiliares de los Caminos Naturales, el espesor utilizado será de 10 mm.

Este Manual define dimensionales y las características de composición de las señales de reducidas dimensiones CN-03, CN05, CN07 y CN08. Podrán ser empleadas en casos concretos, previa aprobación del Director del Proyecto o de la Dirección de Obra, en función de la fase del Camino Natural.

El resto de señales (CN-00, CN-01, CN02, CN-09, CN-10 y CN-11) no difieren sus formatos y dimensiones con respecto al diseño original. Para su posible utilización en este material, deberá recabarse la autorización del Director del Proyecto y/o Director de Obra, en función del estado del Camino Natural.

El resto de señales (CN-00, CN-01, CN02, CN-09, CN-10 y CN-11) no difieren sus formatos y dimensiones con respecto al diseño original. Para su posible utilización en este material, deberá recabarse la autorización del Director del Proyecto y/o Director de Obra, en función de la fase en la que se encuentre el proyecto.

En el apartado 6.2 de este Manual se definen ampliamente las características técnicas del material HPL, así como el proceso validado para su uso en el Manual de Señalización y Elementos Auxiliares de los Caminos Naturales.

El contenido gráfico de la señal se realizará por el método de inclusión de imagen, que consiste en añadir, durante el proceso de fabricación, la lámina impresa con toda la información de la señal, en una de las capas finales durante el acabado del proceso.

En ningún caso se aceptará la lámina de la impresión gráfica, pegada encima del soporte de la señal de HPL.

La base del panel HPL será de un color idéntico al color básico corporativo Pantone 1815 (Solid Coated).

#### Dimensiones:

Los formatos de las señales CN00, CN01, CN02, CN09 y CN10 se mantienen igual que los que están definidos en este Manual para la misma tipología de señales.

Los formatos de las señales CN03, CN05, CN07 y CN08 se reducen sus dimensiones, pasando a ser las siguientes:

- CN03: 150x425
- CN05: 300x300
- CN07 y CN08: 300x600

En las señales CN-03, CN-05, CN-07 y CN-08, CN-09 y CN-10 todos los bordes del panel estarán redondeados con las mismas características que se establecen en los epígrafes correspondientes de cada una de las señales y según los radios indicados en los archivos adjuntos a este manual. En caso de que se decidiese por la Dirección de Proyecto o de Obra y se utilizaran las señales CN-09 y CN-10 de reducidas dimensiones y con el mismo fin indicado anteriormente, estas tendrán las mismas dimensiones que la señal CN-05 y CN-07/CN-08 respectivamente.





# 5.2

Definición de anclajes



# 5.2

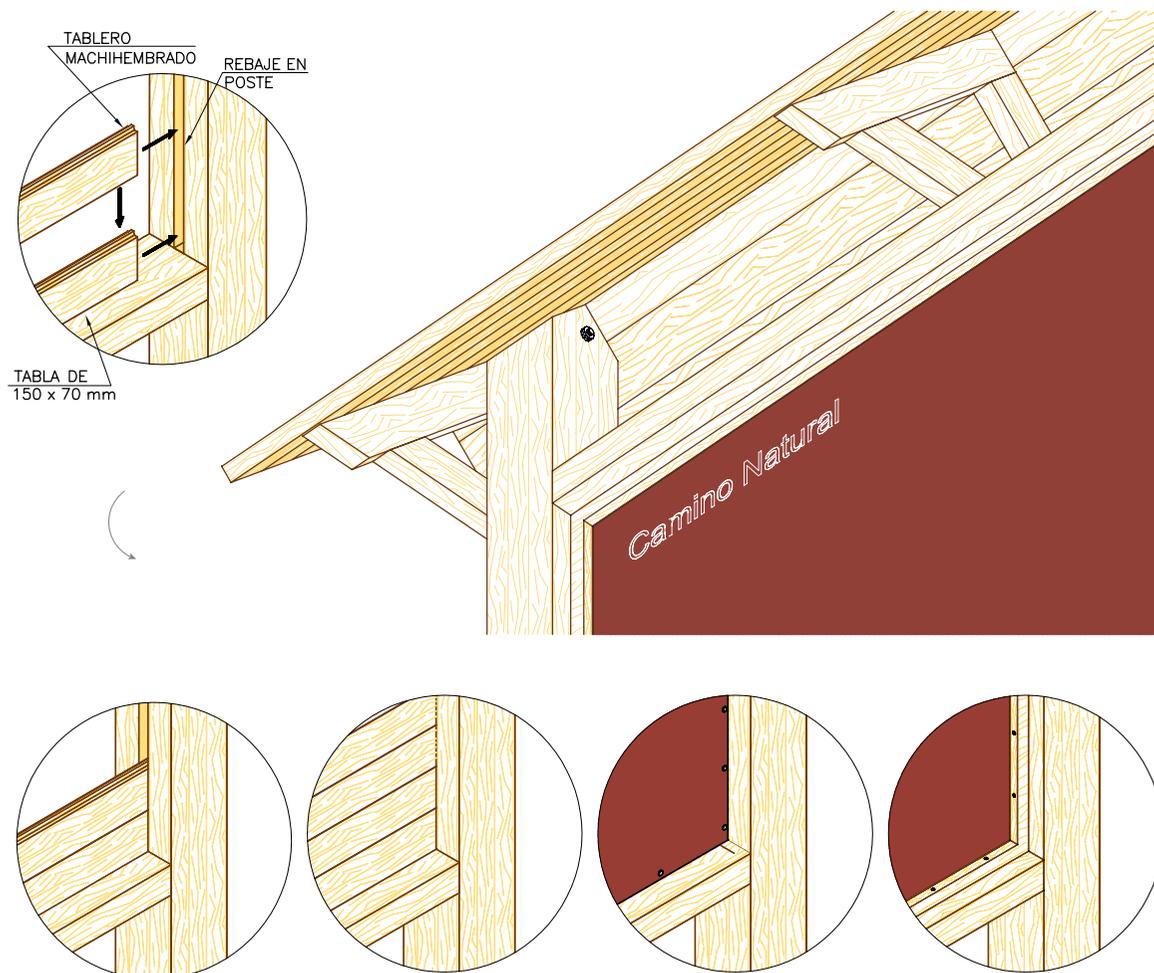
## Definición de anclajes

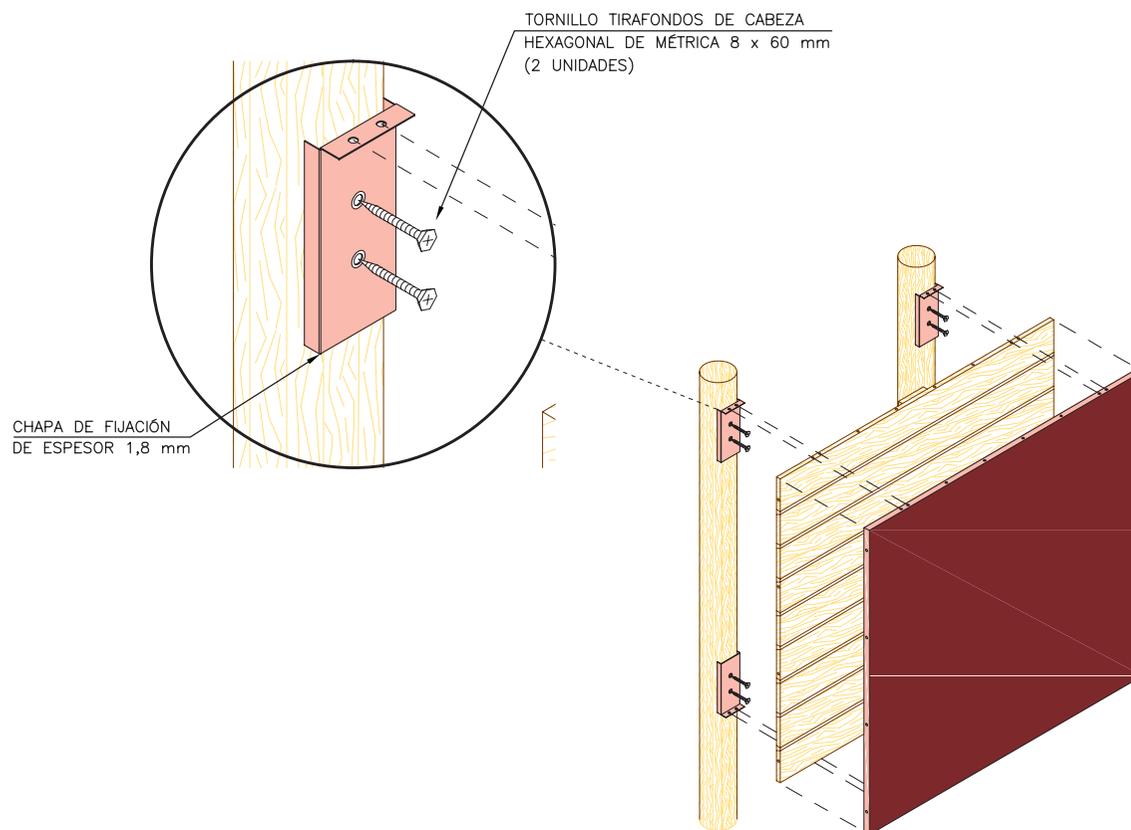
### ANCLAJES PANEL CN-00

El panel debe venir preparado para su montaje con 22 taladros para tornillería de métrica 4 mm, 12 entre los refuerzos perimetral superior e inferior, y 10 entre los refuerzos perimetrales a derecha e izquierda. Se realiza utilizando tornillos tirafondos para madera de métrica 4 x 35 mm, de forma que quede centrado en el bastidor de tableros de madera que sirve de soporte. Este bastidor está formado por un tableado machihembrado de 20 mm de espesor.

Siempre que no se trate de un cartel de doble chapa, en la parte posterior del mismo debe llevar una tabla estabilizadora clavada sobre el tableado machihembrado para proporcionar una mayor estabilidad.

Los tornillos deben ser de acero galvanizado debidamente protegido contra la corrosión mediante un galvanizado Fe/Zn 25c o un galvanizado en caliente Z 350.





### ANCLAJES PANELES CN-01 Y CN-02

El anclaje se realiza mediante un amarre especial de fijación, de una sola pieza, de chapa de acero galvanizado plegada de 1,8 mm de espesor. Sobre cada soporte se adaptan dos amarres de 200 mm de longitud y 85 mm de ancho y lleva 4 taladros avellanados, de métrica 8 mm. A su vez, los paneles deben venir preparados para su montaje con 16 taladros para tornillería de métrica 8 mm, 4 en su refuerzo perimetral superior, 4 en su refuerzo perimetral inferior y 4 en cada uno de sus laterales. Dichos taladros se sitúan a la misma distancia del centro de la chapa y distanciados 45 mm entre sí en el perímetro superior e inferior y equidistantes en los laterales, según se indica en la figura.

Cada chapa debe incluir, por tanto, 4 amarres especiales de fijación y la tornillería necesaria para el montaje completo de los mismos sobre sus soportes de madera. Cada amarre incluye:

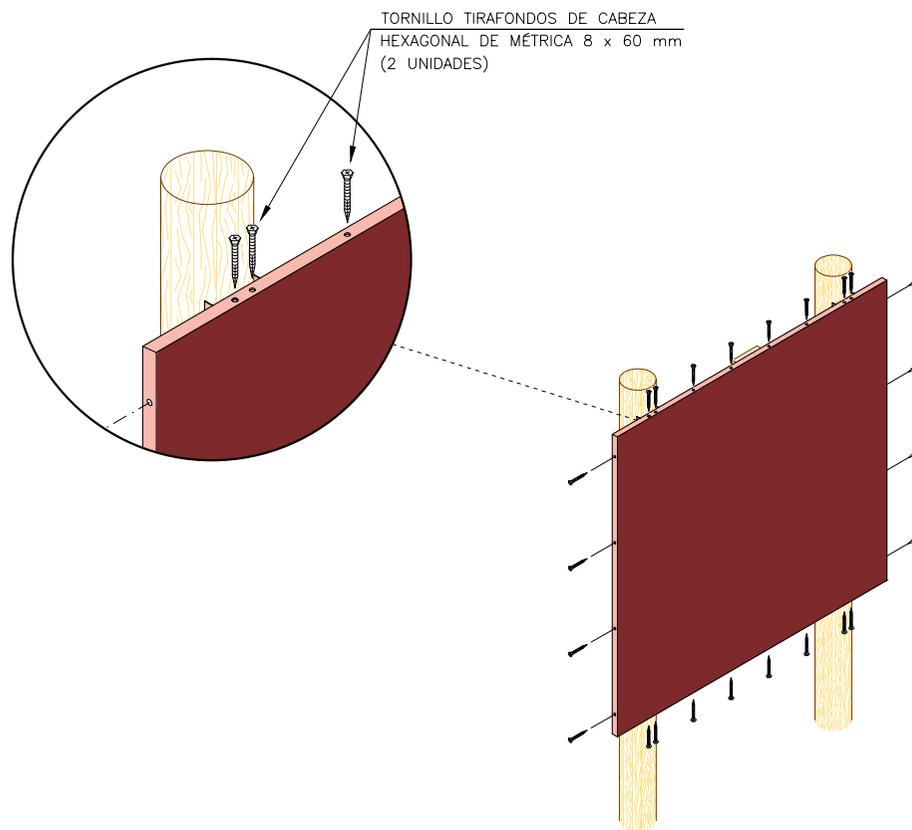
- 2 tornillos tirafondos para madera y métrica 8 x 60 mm, para el montaje del amarre sobre el soporte de madera.
- 2 tornillos tirafondos para madera de cabeza hexagonal de métrica 8x60 mm, para el montaje de la chapa sobre el amarre especial.

# 5.2

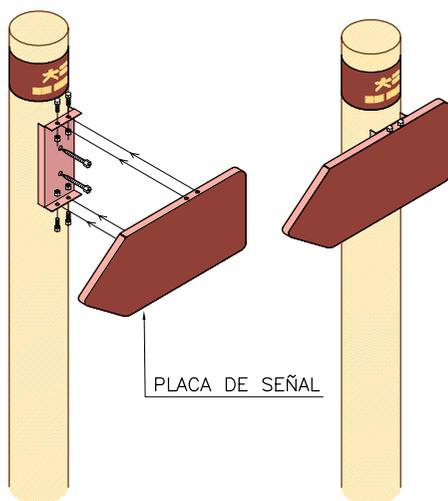
## Definición de anclajes

### ANCLAJES PANELES CN-01 Y CN-02

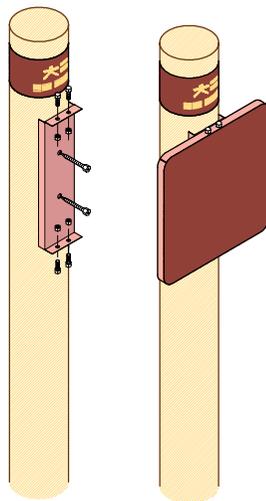
Los tornillos deben ser de acero galvanizado debidamente protegido contra la corrosión mediante un galvanizado Fe/Zn 25c o un galvanizado en caliente Z 350.



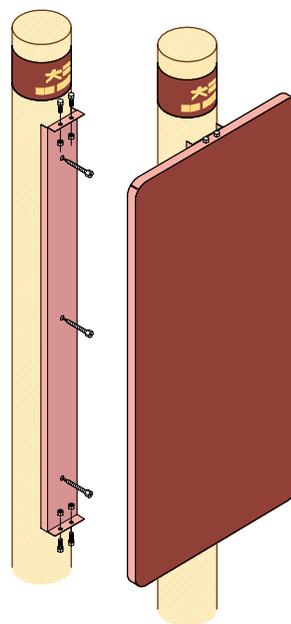
CN-03



CN-05



CN-07 y CN-08



### ANCLAJE PANELES CN-03, CN-05, CN-07 Y CN-08

El anclaje de los paneles se realiza mediante un amarre especial de fijación, de una sola pieza, de chapa de acero galvanizado plegada de 1,8 mm de espesor. Se debe adaptar a la altura de cada panel, debe ser siempre del mismo ancho y debe llevar 6 taladros de métrica 8 mm.

A su vez, los paneles deben venir preparados para su montaje con 4 taladros para tornillería de métrica 8 mm, 2 en su refuerzo perimetral superior y 2 en su refuerzo perimetral inferior. Dichos taladros se deben situar a la misma distancia del centro del panel y distanciados 45 mm entre sí.

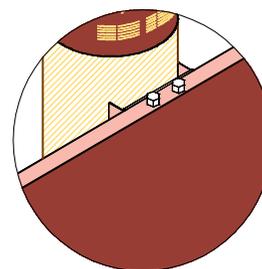
## 5.2 Definición de anclajes

### ANCLAJES PANELES CN-03, CN-05, CN-07 Y CN-08

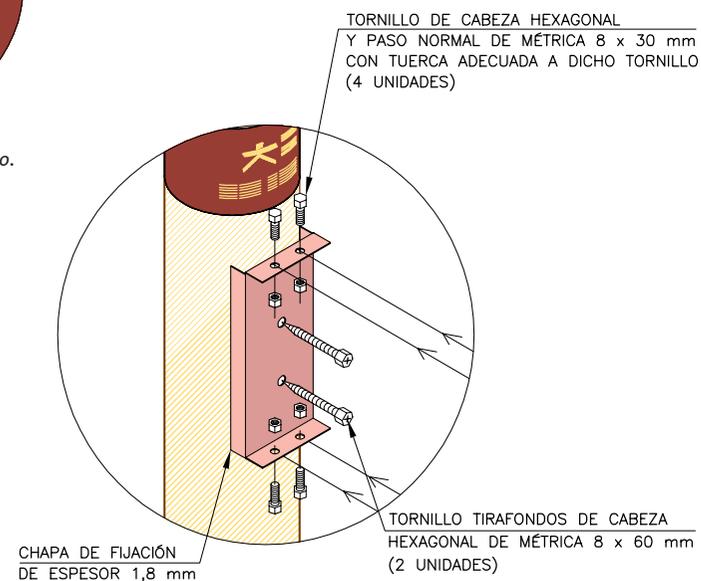
Cada panel debe incluir su amarre especial de fijación y la tornillería necesaria para el montaje completo del mismo sobre su soporte de madera:

- 2 tornillos tirafondos para madera de cabeza hexagonal y métrica 8 x 60 mm (para el montaje del amarre sobre el soporte de madera), y
- 4 tornillos de cabeza hexagonal y paso normal de métrica 8 x 30 mm y 4 tuercas hexagonales adecuadas para dichos tornillos (para el montaje del panel sobre el amarre especial).

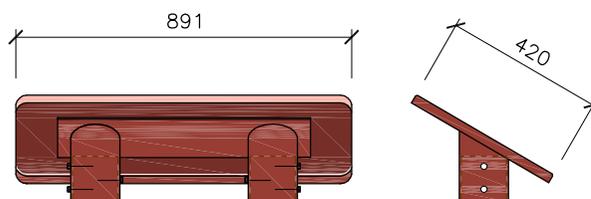
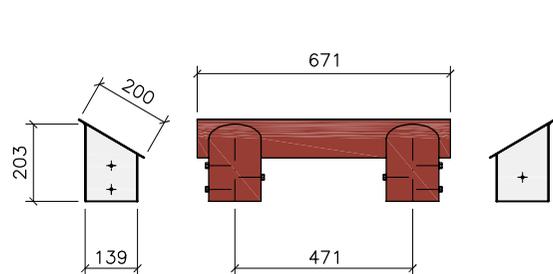
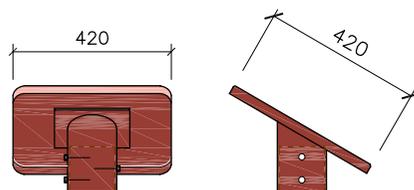
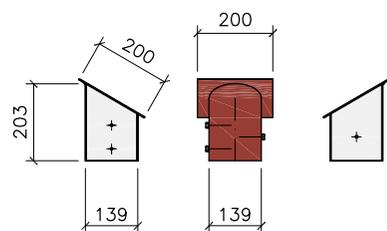
Los tornillos deben ser de acero galvanizado debidamente protegido contra la corrosión mediante un galvanizado Fe/Zn 25c o un galvanizado en caliente Z 350.



Detalle del anclaje acabado.



Anclaje común a todos los paneles  
que se colocan sobre sección circular.



### ANCLAJE PANEL CN-09 Y CN-10

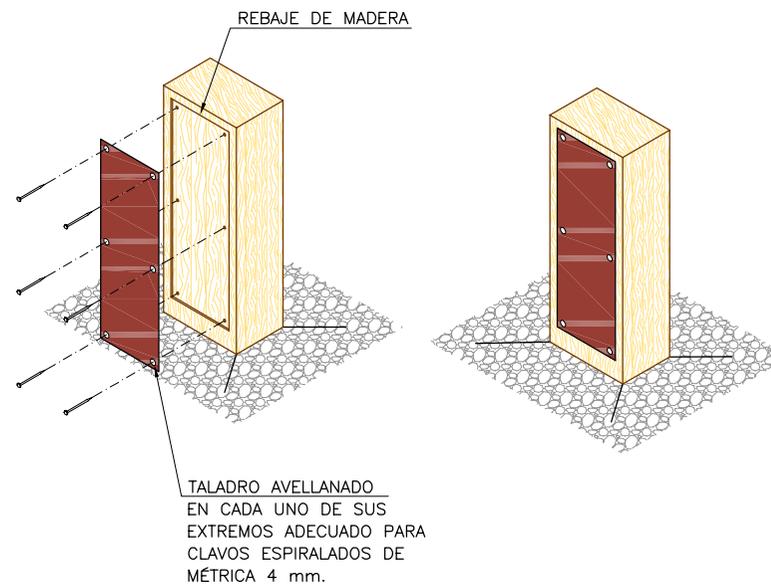
El anclaje de las señales CN-09 y CN-10 se realiza mediante una placa de amarre que va soldada a la chapa y sujeta al poste mediante tres tornillos de cabeza hexagonal y métrica 8 x 60 mm.

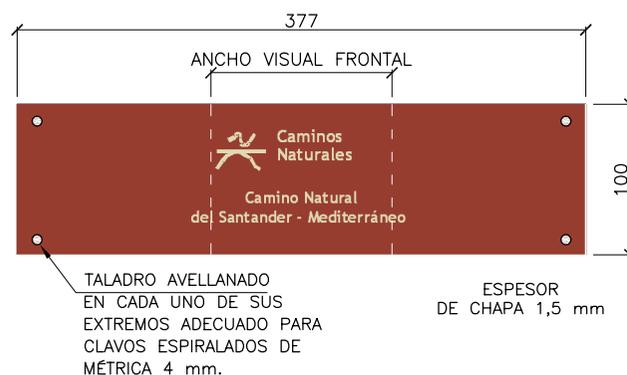
## 5.2 Definición de anclajes

### ANCLAJES PANEL CN-11

La chapa del cartel CN-11 se fija al soporte de madera utilizando seis clavos espiralados de métrica 4 mm. El poste lleva un rebaje de un espesor similar al de la placa, donde va empotrada. La placa debe venir preparada para su montaje con un taladro avellanado en cada uno de sus extremos y equidistantes en los laterales, según se indica en la figura, adecuado para este tipo de clavos.

Los clavos deben ser de acero galvanizado debidamente protegido contra la corrosión mediante un galvanizado Fe/Zn 25c o un galvanizado en caliente Z 350.





### ANCLAJE VITOLA

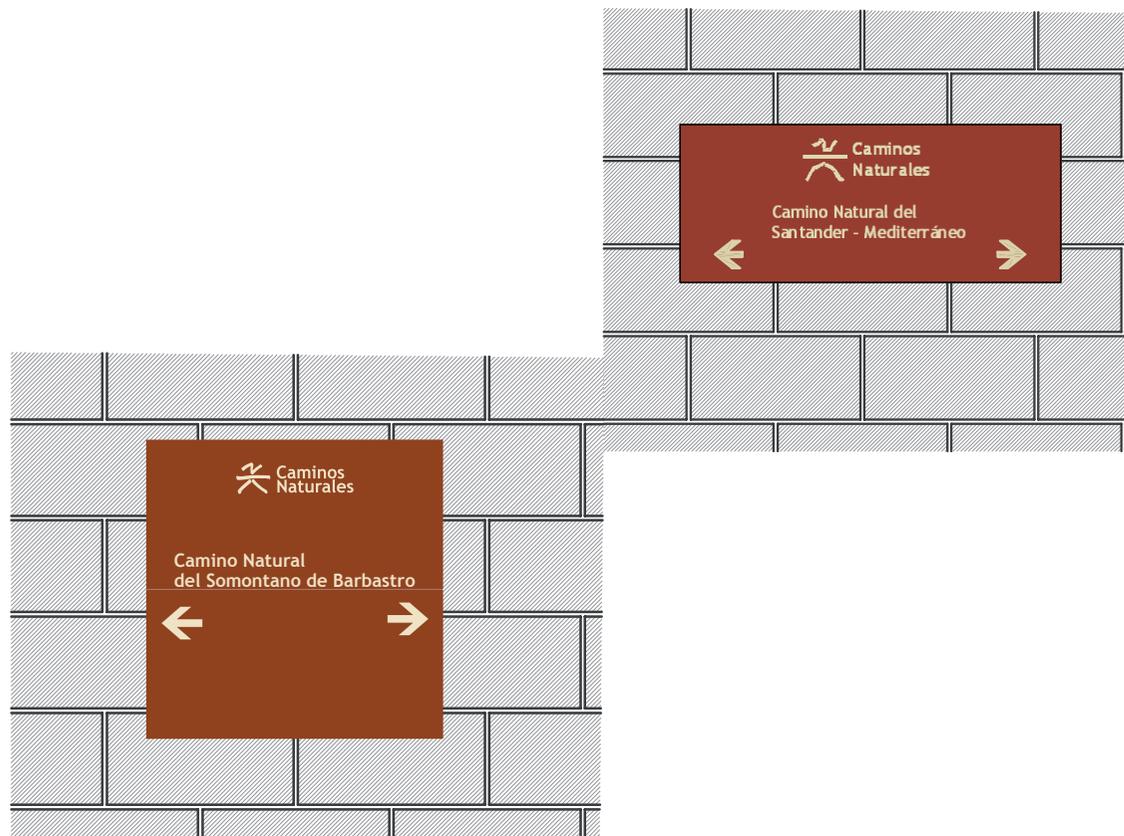
Las vitolas se fijan al correspondiente soporte de madera utilizando cuatro clavos espiralados de métrica 4 x 40 mm (longitud mínima). Las vitolas deben venir preparadas para su montaje con un taladro en cada uno de sus extremos adecuado para este tipo de clavos.

Los clavos deben ser de acero galvanizado debidamente protegido contra la corrosión mediante un galvanizado Fe/Zn 25c o un galvanizado en caliente Z 350.

## 5.2 Definición de anclajes

### ANCLAJE EN ZONAS URBANA

Las placas urbanas de formato variable que van sobre fachadas de núcleos urbanos (ver página 209), se ubicarán de forma consensuada con los distintos Ayuntamientos. También se pueden colocar sobre una señal u otro elemento fijo, previa aprobación por la Dirección de Obra. Se debe utilizar un material de fijación que no deje residuos y no dañe la superficie de la pared o el soporte sobre la que se fije.



**SUJECIÓN PANEL HPL**

Se utilizará una sujeción mediante dos tornillos colocados sobre el mismo eje, en la zona central de la señal, en los lugares donde no dificulte la lectura de la información de la misma, separados del borde exterior de la misma, en función del tamaño de cada tipo de señal.

Las características de los tornillos son las siguientes:  
**Sujeción mediante abrazaderas en soporte existente**

Se utilizarán dos abrazaderas metálicas de 9 mm de ancho y longitud variable. Dichas abrazaderas contarán con dos amarres de fijación que actúa a modo de pasador. En la parte trasera del panel HPL se colocarán dos suplementos HPL ranurados y anclados a la señal mediante tornillería. Se colocarán con una separación de 7 cm y una profundidad de 1 cm. Con estas distancias se permite el anclaje de la señal a un poste de 12 cm de diámetro. Para otros tamaños el proyectista deberá determinar la separación de los suplementos antes de la fabricación de la señal.

**Sujeción mediante tornillería en soportes de nueva instalación**

Se utilizará la sujeción mediante tornillos colocados en la zona central de la señal, en los lugares donde no dificulte la lectura de la información de la misma. Las características de los tornillos son las siguientes:

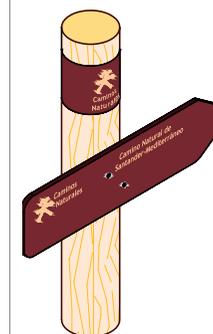
- Tornillos inviolables Torx para sujeción de flecha o cartel, Medida: T40, 7x70 mm, Con remache para colocación por percusión.
- Tirafondos realizados en acero zincado, aportándole una dureza y protección frente a la corrosión.

**Sujeción mediante banderola en soportes de nueva instalación**

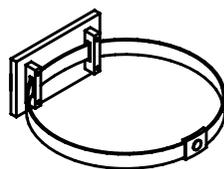
Fijación por medio de pletina metálica en aluminio extrusionado en forma de banderola a poste de nueva instalación. La tornillería definida será de acero zincado.

- Tornillo de cabeza avellanada 6Øx80 mm media rosca madera para el anclaje de la pletina al soporte
- Tornillo cabeza conica en acero cincado rosca entera 6Øx20 mm para la fijación del HPL a la pletina

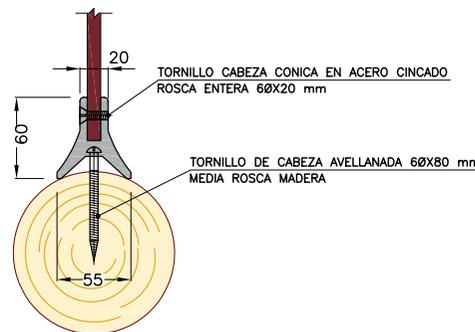
Es imprescindible que la pletina permita el paso del agua para evitar que se deposite suciedad en la parte superior de la flecha.



Anclaje mediante tornillería.



Anclaje mediante abrazaderas.



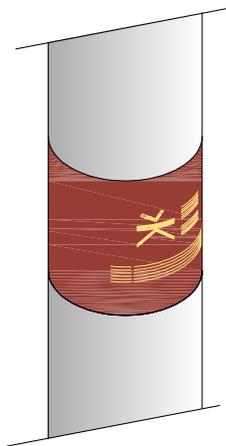
Anclaje mediante banderola.

# 5.2

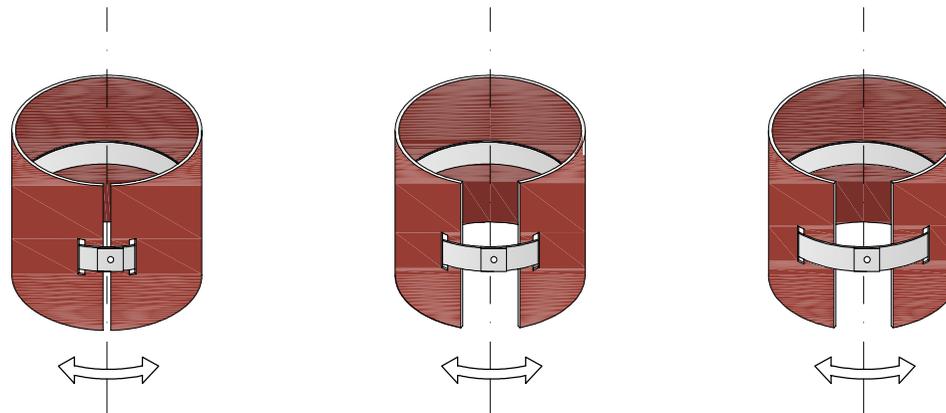
## Definición de anclajes

**ANCLAJE EN ZONAS URBANAS** Otras

Las vitolas que se colocan sobre soporte urbano existente como farolas o postes de señalización se realizará mediante una abrazadera ajustable que atraviesa la placa según se indica en la figura.



*Vitola para hito ya existente,  
ancho variable x alto 150 mm.*









### Introducción

Al margen de los elementos de señalización, en determinados puntos de los caminos o en sus inmediaciones se puede instalar otro tipo de elementos, cuya finalidad es la de ofrecer distintos **servicios** al usuario.

En función del tipo de servicio que se presta, se hace la siguiente clasificación:

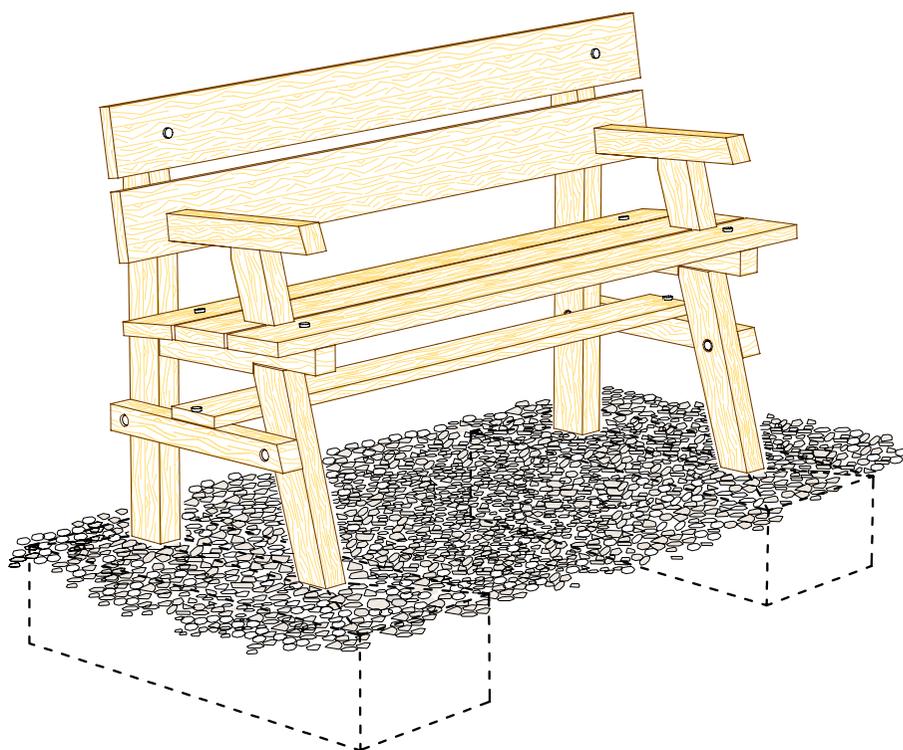
1. **Mobiliario:** brinda al usuario comodidad para ciertas actividades que desarrolla durante el recorrido. En este grupo se incluyen: **bancos, mesas y aparcabicis.**
2. **Protecciones de seguridad:** se incrementa la seguridad del recorrido mediante la instalación de **balaustradas (talanqueras)** e **hitos**, que impiden el paso a vehículos motorizados y acotan zonas con cierta dificultad de paso.



## Manual de señalización y elementos auxiliares de los Caminos Naturales



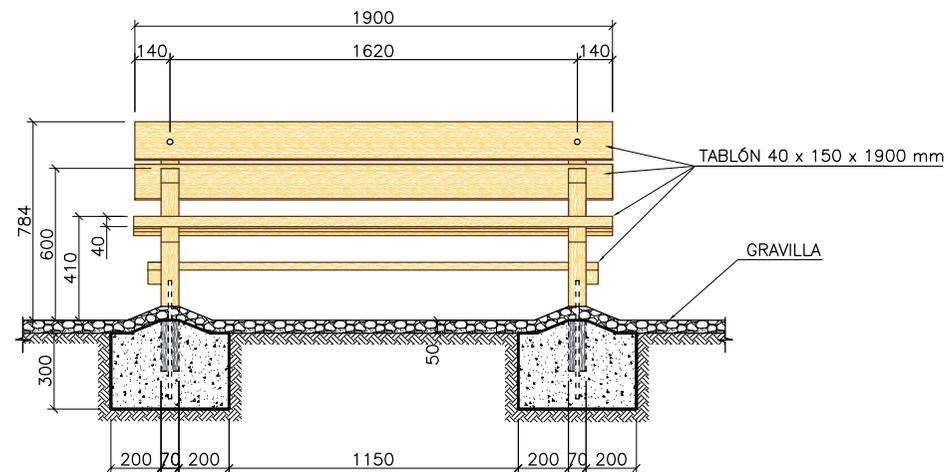
Mobiliario 6.1



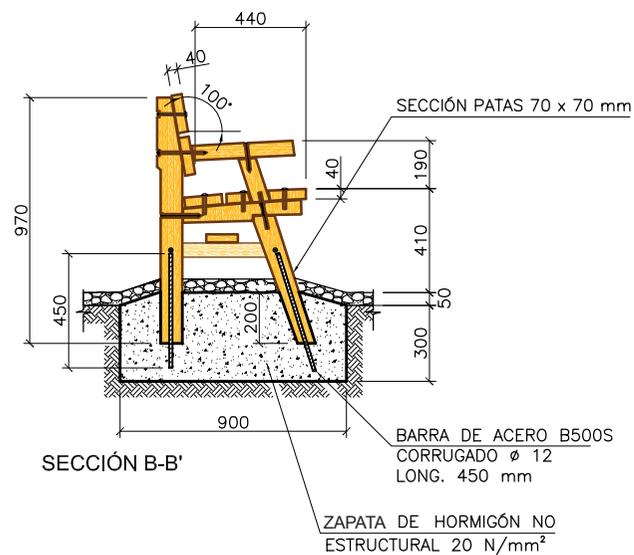
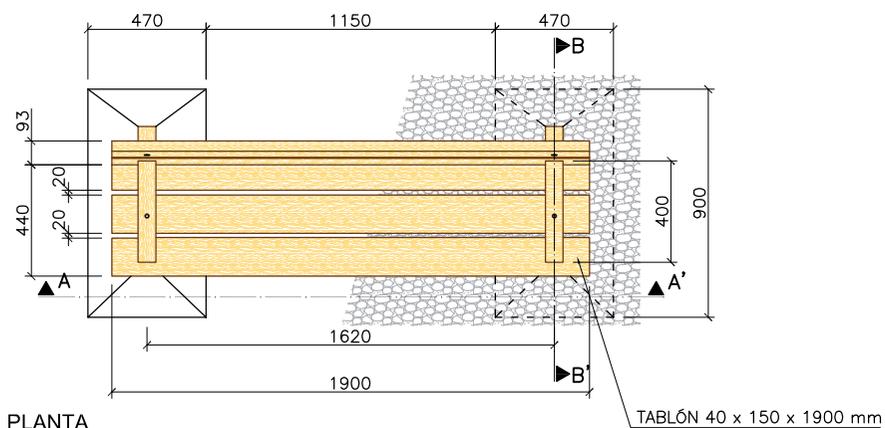
### Banco rústico

Banco rústico con reposabrazos, en madera de pino tratada en autoclave clase de uso 4, con asiento formado por tres tablonces longitudinales y dos travesaños transversales sobre los que se apoya el respaldo formado por dos tablonces longitudinales, y patas reforzadas con un travesaño lateral y otro longitudinal. El banco tiene 1.900 mm de longitud, 533 mm de anchura y 784 mm de altura sobre el suelo, 410 mm hasta la parte superior del asiento. El anclaje de los distintos elementos se realiza con tornillos pasantes de acero galvanizado de  $\varnothing$  8 mm y longitud variable en función del anclaje.

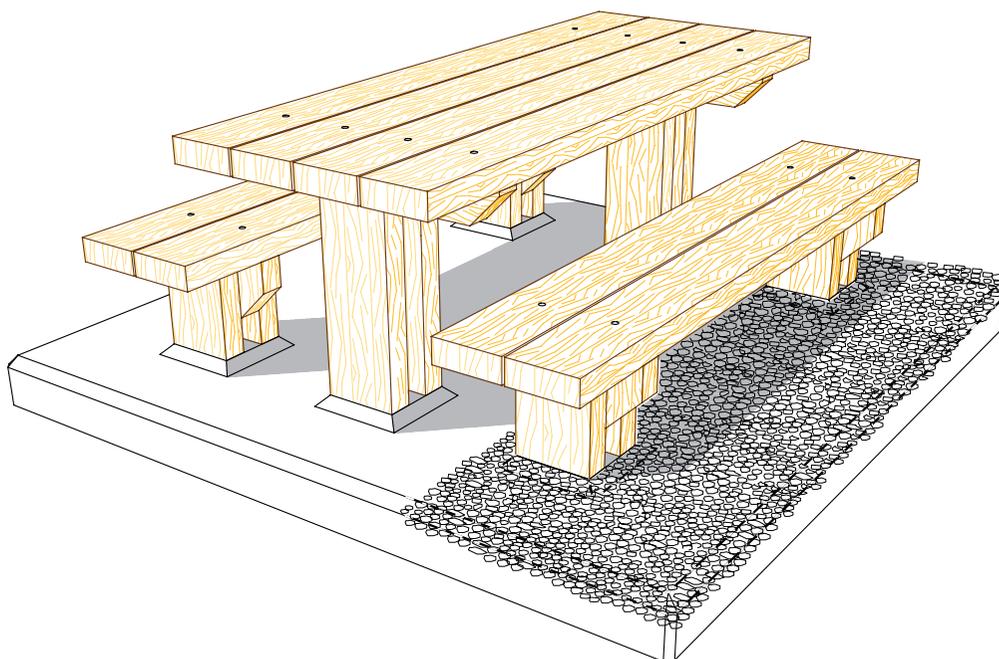
Cimentación formada por dos zapatas de hormigón no estructural 20 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 900 x 470 x 300 mm según se indica en la figura. La parte superior de las zapatas va recubierta por 50 mm de grava. El banco se ancla al hormigón mediante cuatro barras de acero corrugado de  $\varnothing$  12 mm B500S y 450 mm de longitud.



SECCIÓN A-A'



Escala 1:30  
Cotas en milímetros

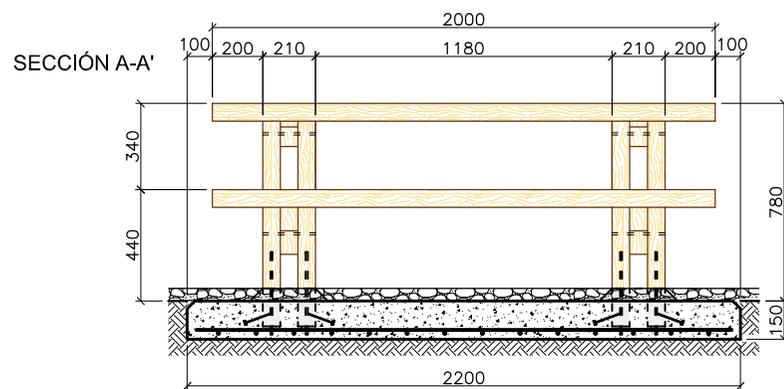


### Mesa rústica

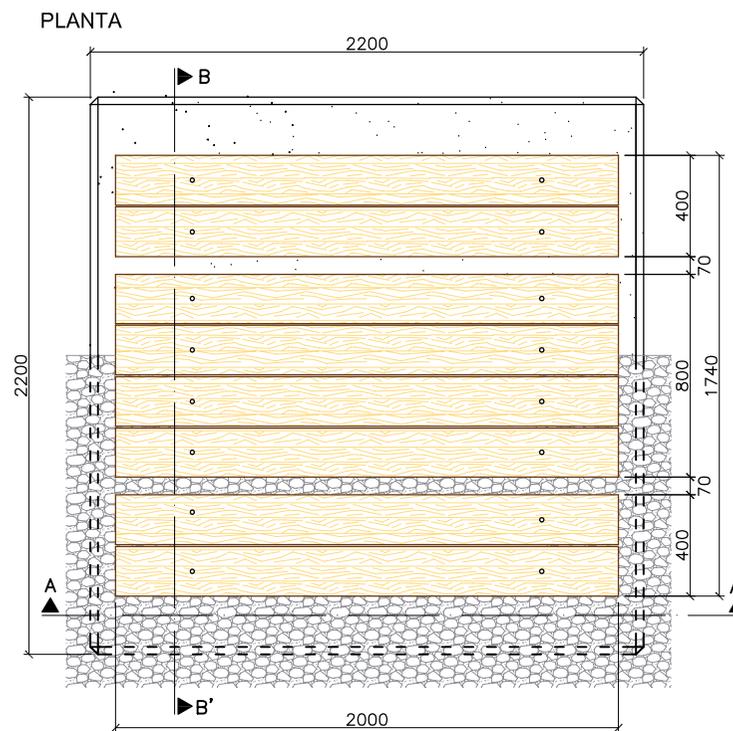
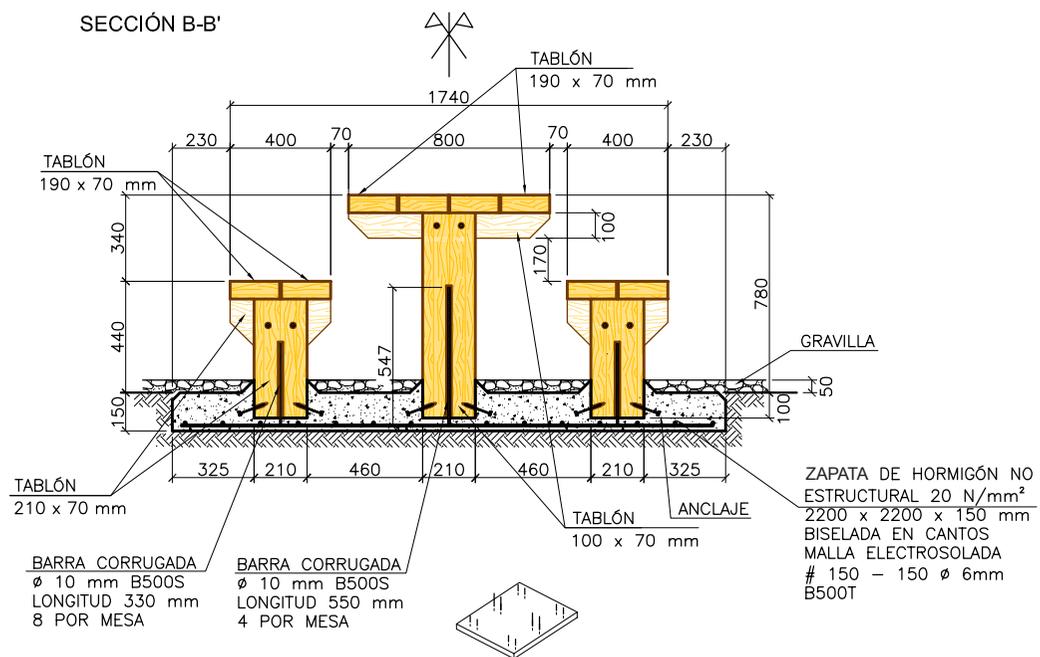
Conjunto rústico de mesa y dos bancos fijos, sin respaldo, de tabloncillos de madera escuadrada tratada en autoclave clase de uso 4 con sales CBK.

Las dimensiones del conjunto son 2.000 mm de longitud, 1.740 mm de anchura total y 780 mm de altura. El anclaje de los distintos elementos se realiza con tornillos pasantes de acero galvanizado de  $\varnothing$  8 mm y longitud variable en función del anclaje.

Cimentación formada por una zapata de hormigón no estructural 20 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 2.200 x 2.200 x 150 mm, armada con una malla electrosoldada de 150 x 150 mm con  $\varnothing$  6 mm B500T. Tanto la mesa como los bancos van anclados con barras de acero corrugado de  $\varnothing$  10 mm B500S, de longitud 330 mm y 550 mm para los bancos y la mesa respectivamente. Además llevan puntas de acero de 150 mm de longitud para fijarlos al hormigón. El hormigón se recubre con 50 mm de gravilla.



Escala 1:30  
Cotas en milímetros





Aparcabicis

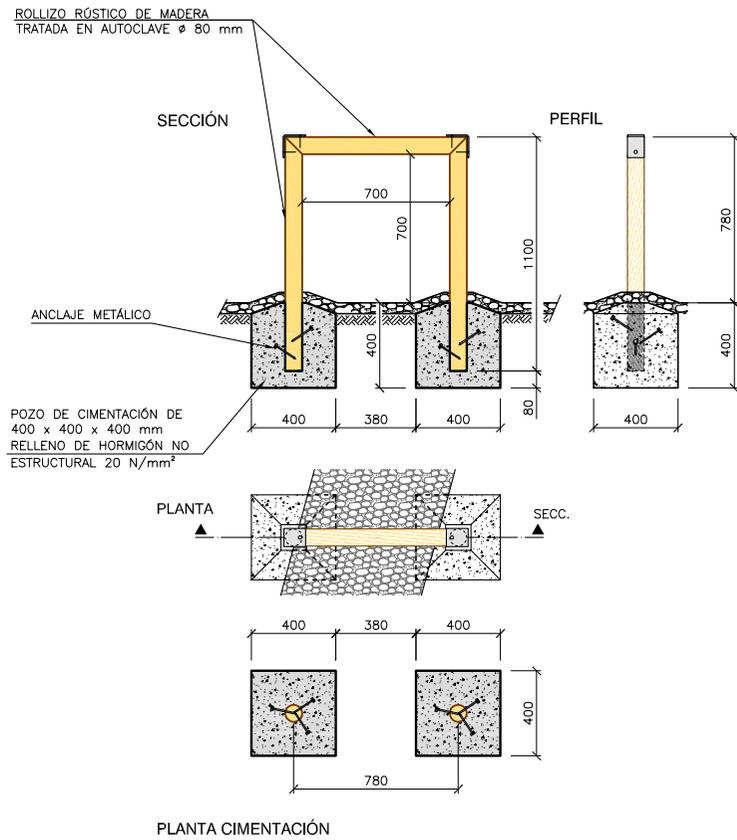
4 plazas

Aparcabicis simple en U invertida de madera tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335), compuesto por 1 travesaño horizontal de 700 mm de longitud y  $\varnothing$  80 mm, sujeto por dos verticales de 1100 mm de longitud y  $\varnothing$  80 mm. La unión del poste horizontal y los verticales se realiza mediante una unión a tope con bisel de 45 °, fijados con abrazaderas y tornillería pasante de acero inoxidable de  $\varnothing$  8 mm, formando un marco cuadrado de 0,70 m de altura y anchura libre

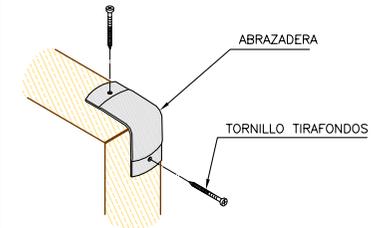
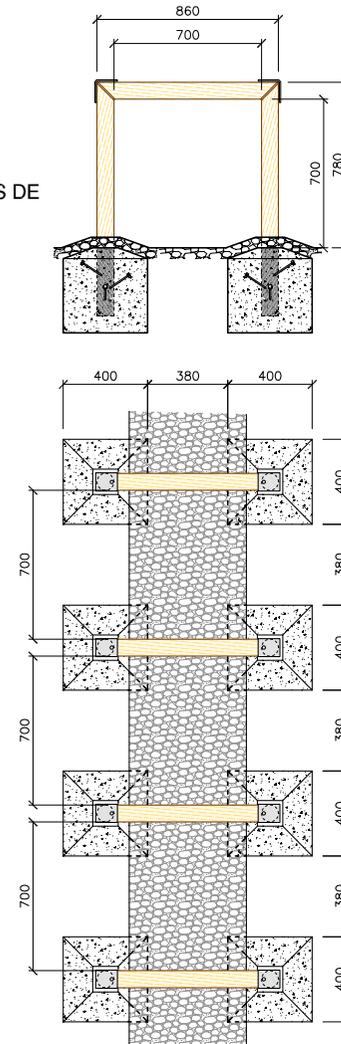
Cimentación formada por zapatas de hormigón no estructural 20 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 400 x 400 x 400 mm según se indica en la figura. El conjunto va recubierto por 50 mm de gravilla. Se utilizan puntas de acero de 150 mm de longitud para fijar los postes al hormigón.

El aparcabicis se podrá colocar de manera única o agrupando varias unidades para formar un aparcamiento de mayor capacidad.

## MÓDULO APARCABICIS



## APARCABICIS DE 4 MÓDULOS



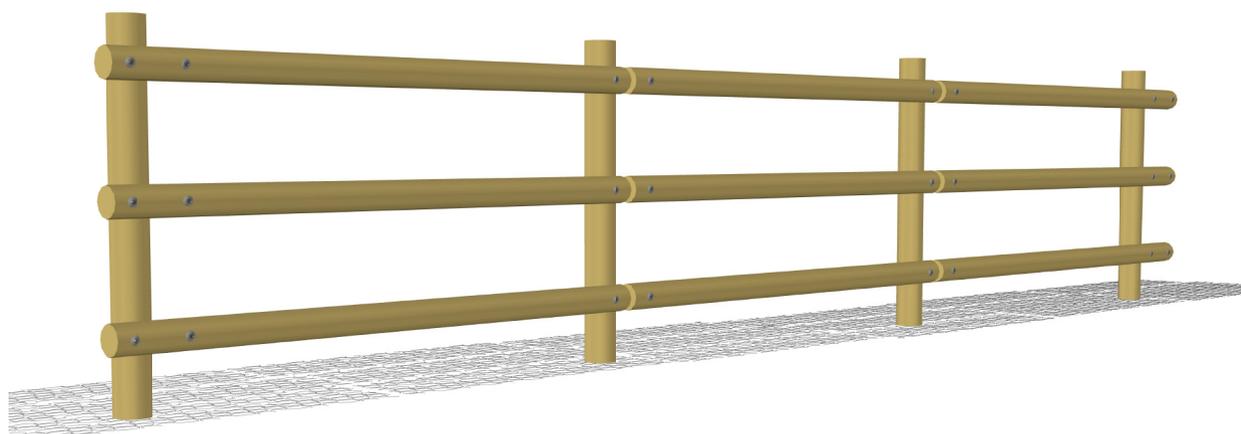
COTAS EN MILIMETROS



## Manual de señalización y elementos auxiliares de los Caminos Naturales



Protecciones de seguridad 6.2



### Talanquera de madera

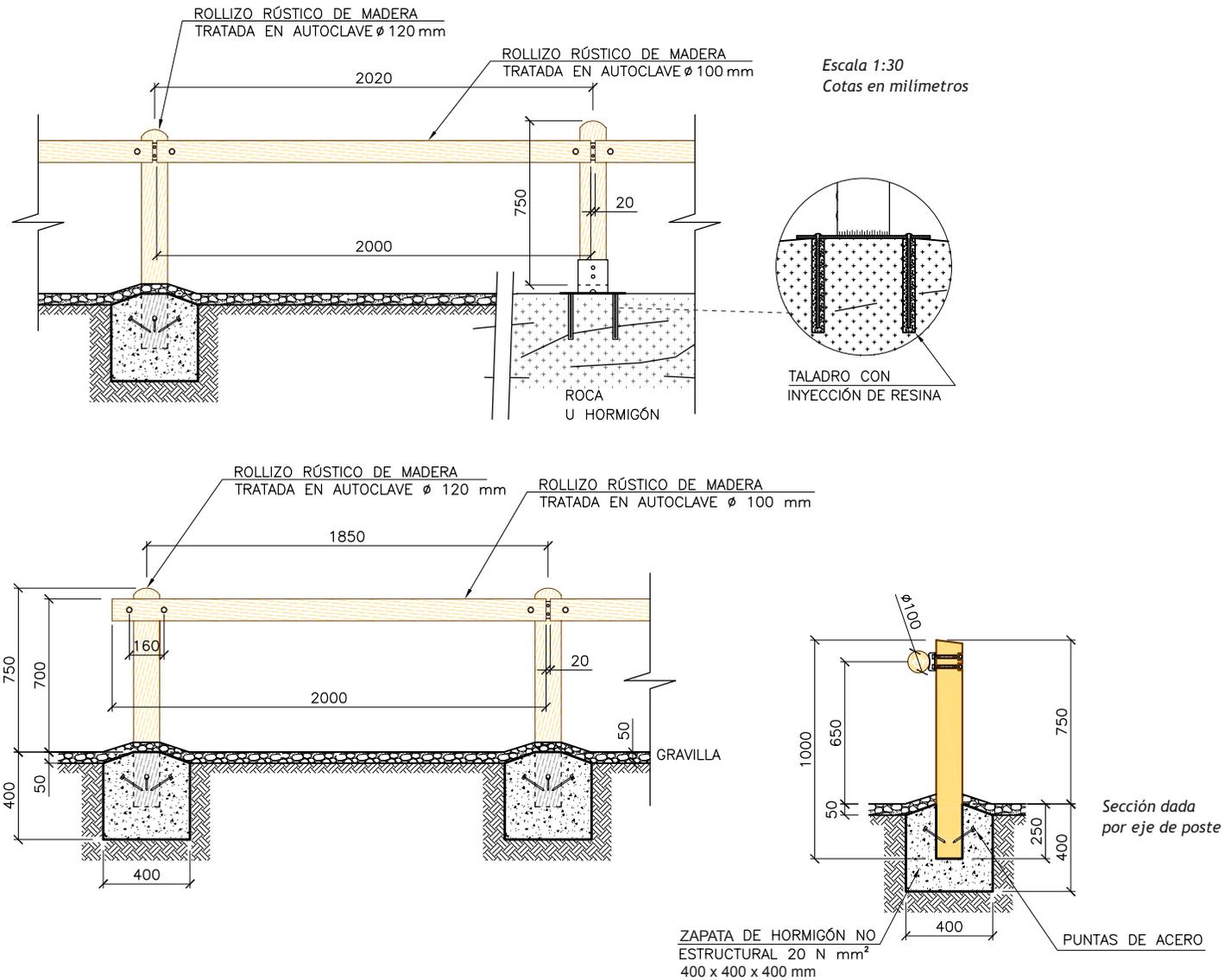
Las talanqueras simples, dobles y triples están formadas por madera tratada en autoclave clase de uso 4, compuesta por montantes verticales de  $\varnothing$  120 y de longitud variable según el número de travesaños 1000 mm en las simples y 1.500 mm en las dobles y triples, colocados cada 2020 mm, y uno, dos o tres largueros horizontales de  $\varnothing$  100 mm y 2000 mm de longitud, sujetos mediante abrazaderas tejanas y tornillos pasantes de acero galvanizado de  $\varnothing$  8 mm y 120 mm de longitud. Los pasantes tendrán la cabeza redondeada. Se colocará una arandela dentada en su exterior para evitar que la cabeza gire al ser fijada

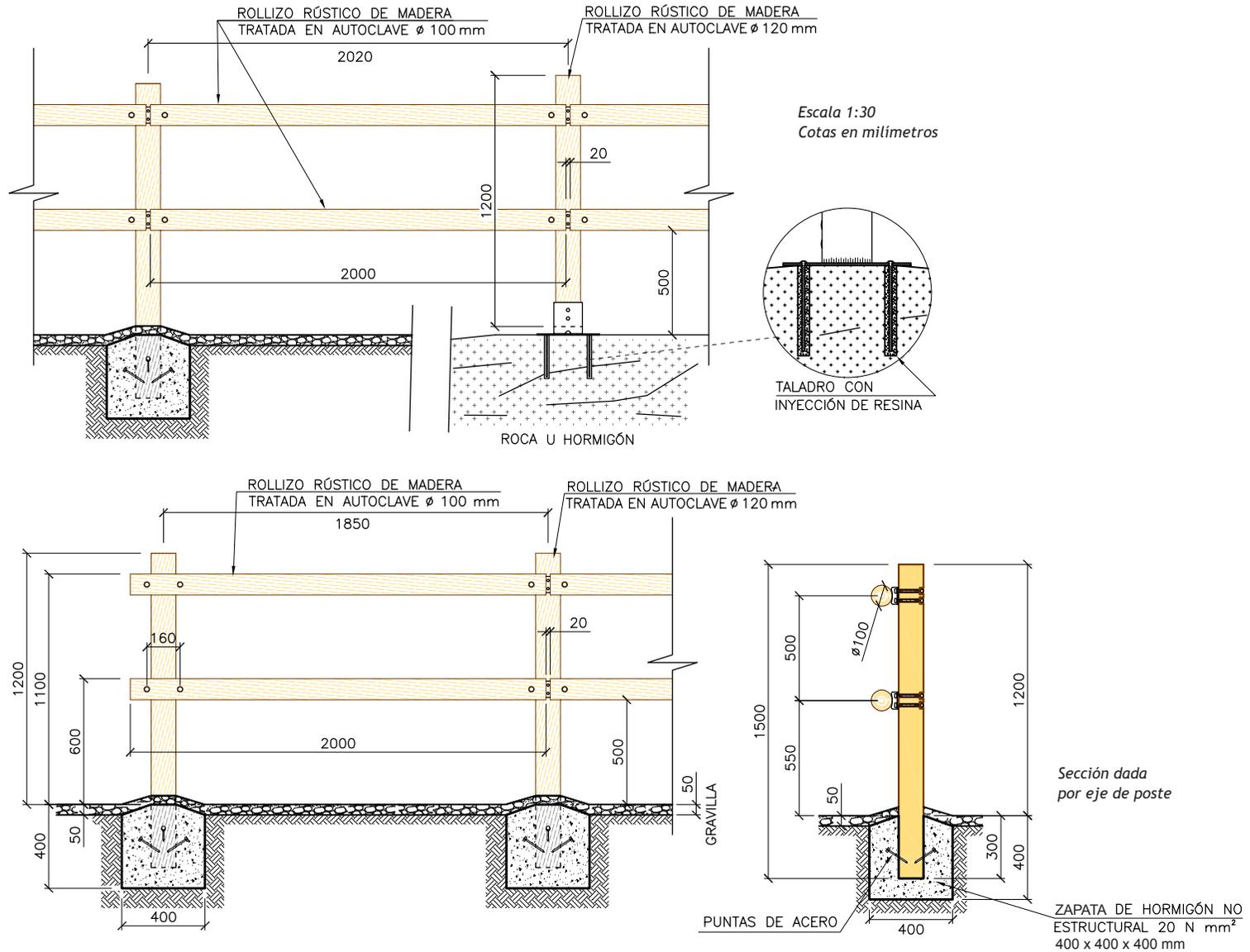
Una vez montada la talanquera se debe revisar por si es necesario cortar los tornillos al ras en su parte posterior.

La altura efectiva de la misma sobre el terreno es de 750 mm en las simples y de 1.200 mm en las dobles y triples. Se ancla al mismo mediante zapatas de hormigón no estructural de 400 x 400 x 400 mm. Se utilizan puntas de acero de 150 mm para fijar los postes al hormigón. El hormigón va recubierto por 50 mm de gravilla.

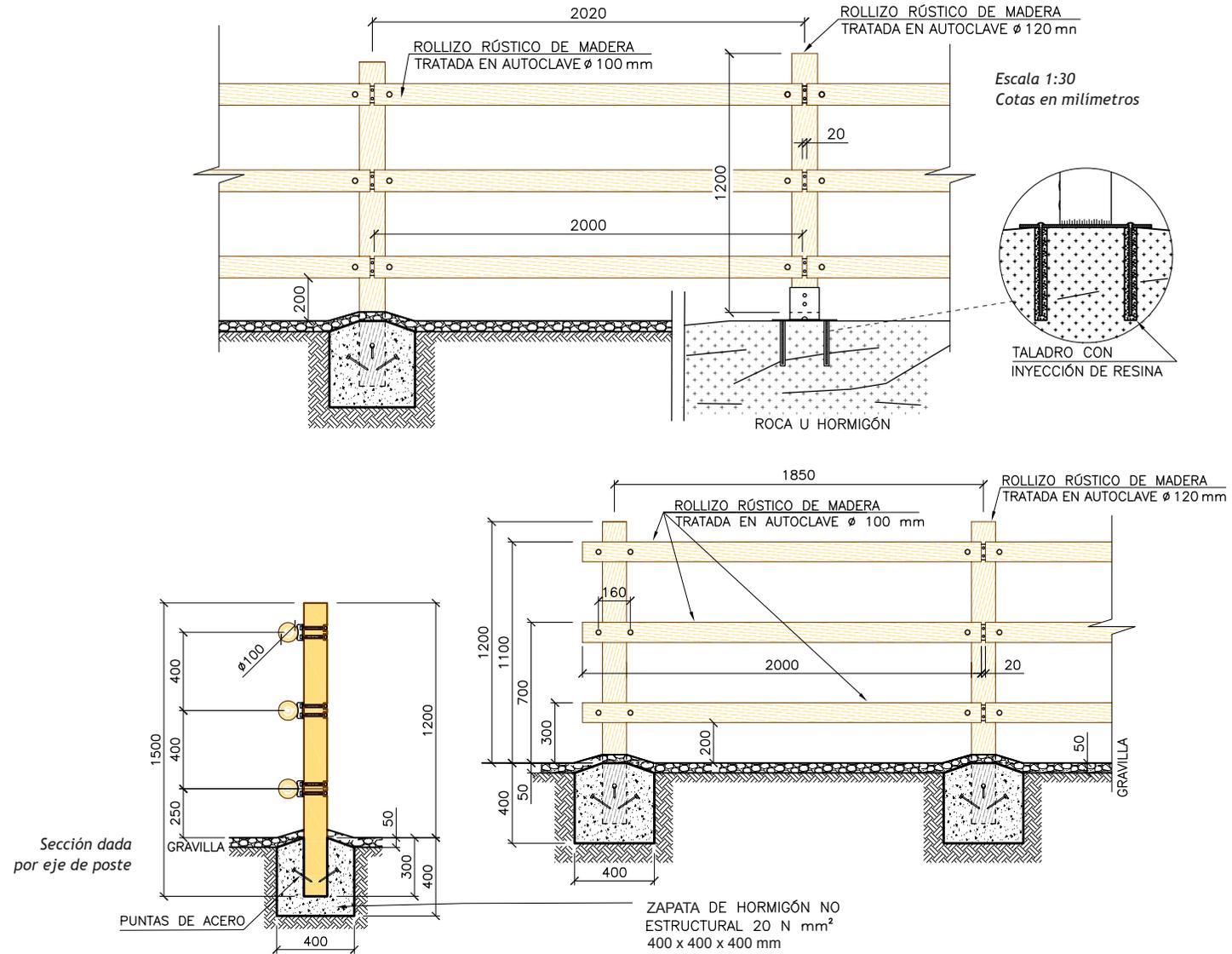
Simple  
Doble  
Triple

# 6.2 Protecciones de seguridad

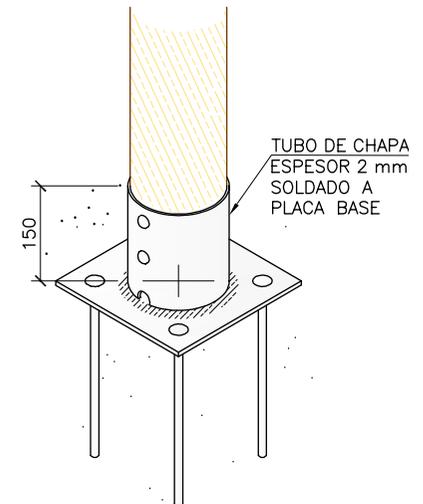
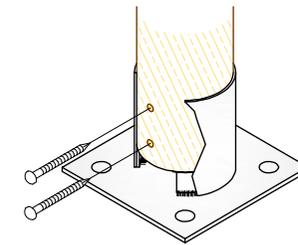
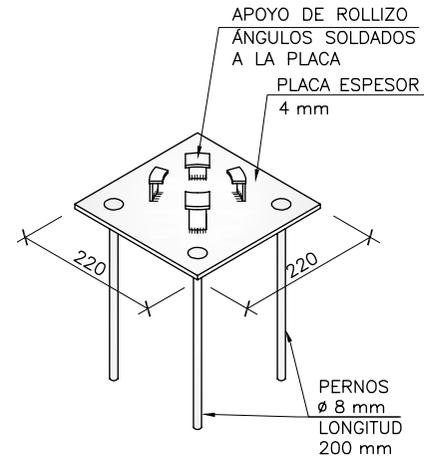
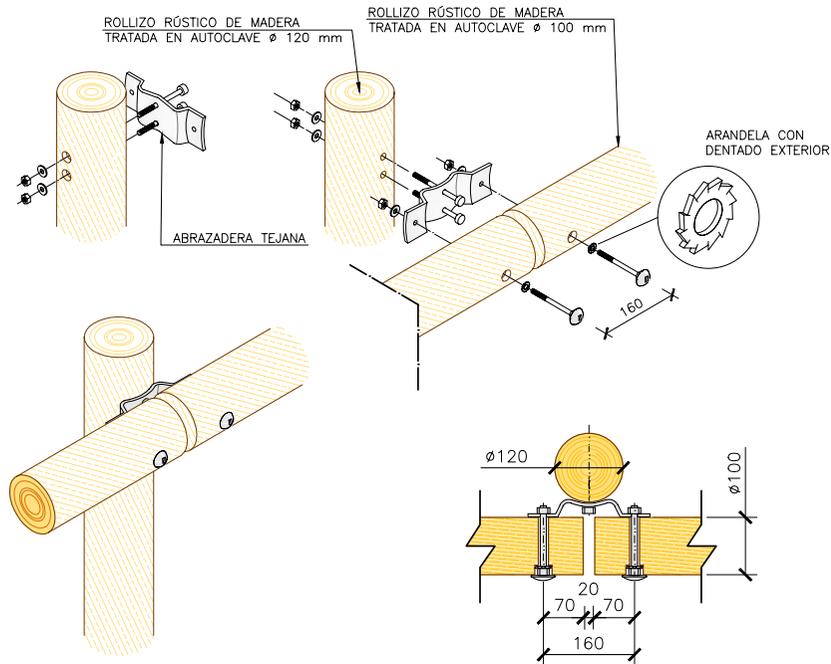




# 6.2 Protecciones de seguridad



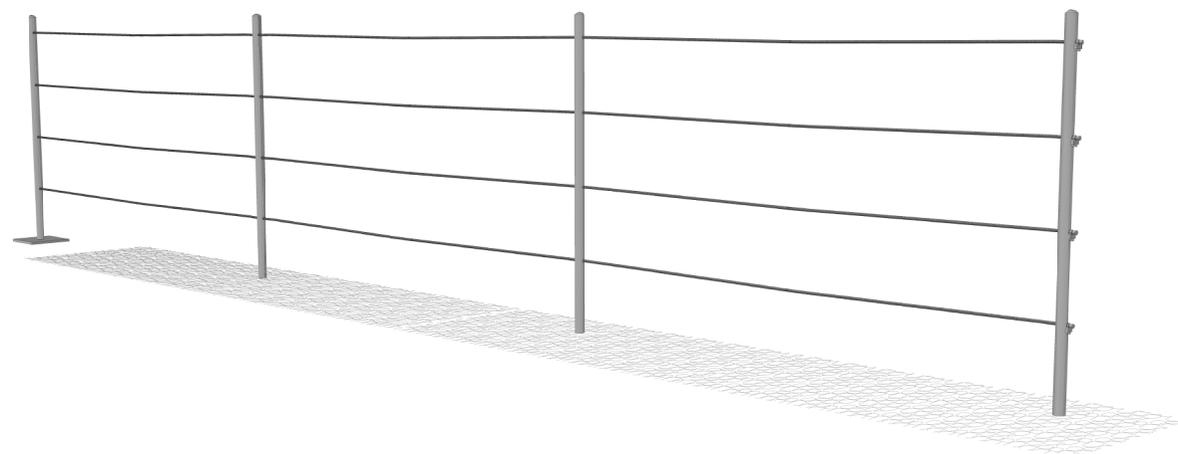
DETALLE DE ABRAZADERA



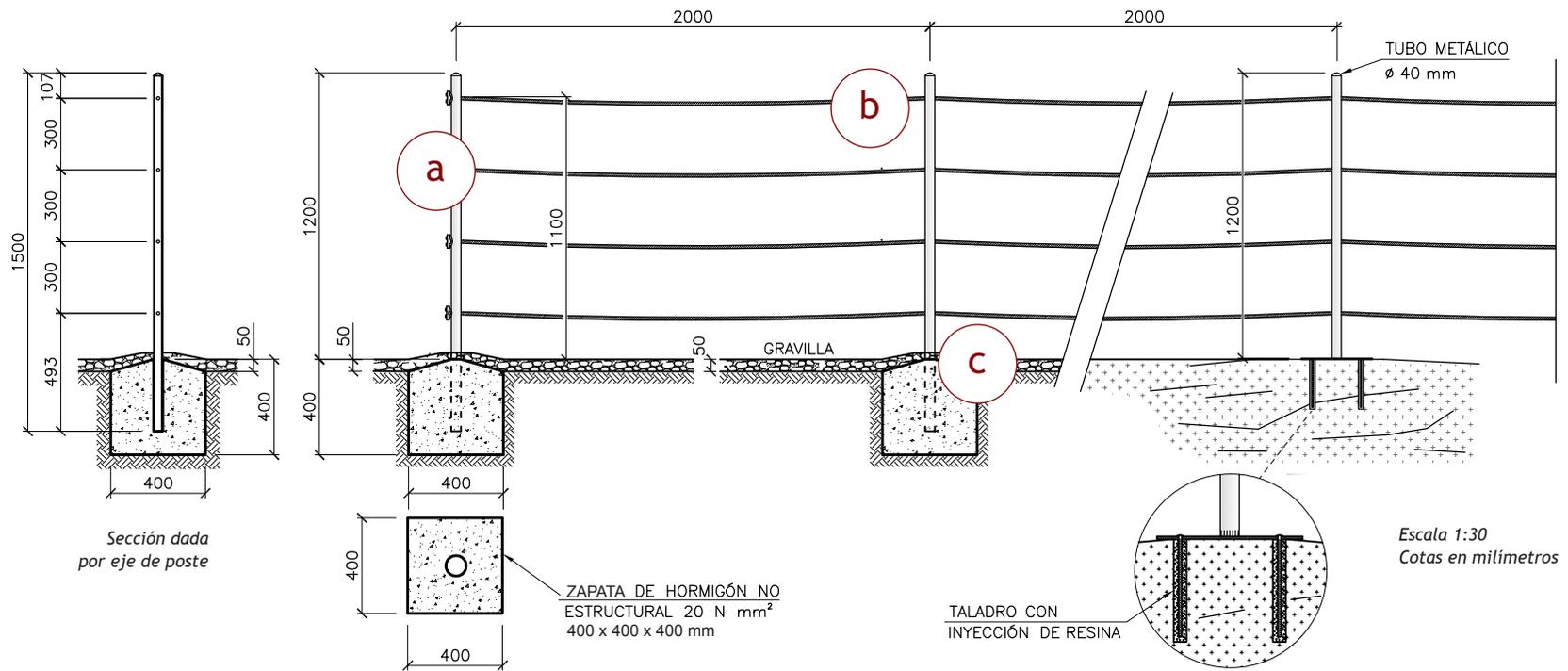
## 6.2 Protecciones de seguridad

### Balaustrada metálica de cable

Balaustrada compuesta por tubos verticales metálicos, de 1.500 mm de longitud y  $\varnothing$  40 mm, y cable de acero inoxidable de  $\varnothing$  10 mm formado a su vez por cuatro cables de  $\varnothing$  2,5 mm del mismo material.



Las zonas especificadas como a, b y c de la figura se amplian en la página siguiente.



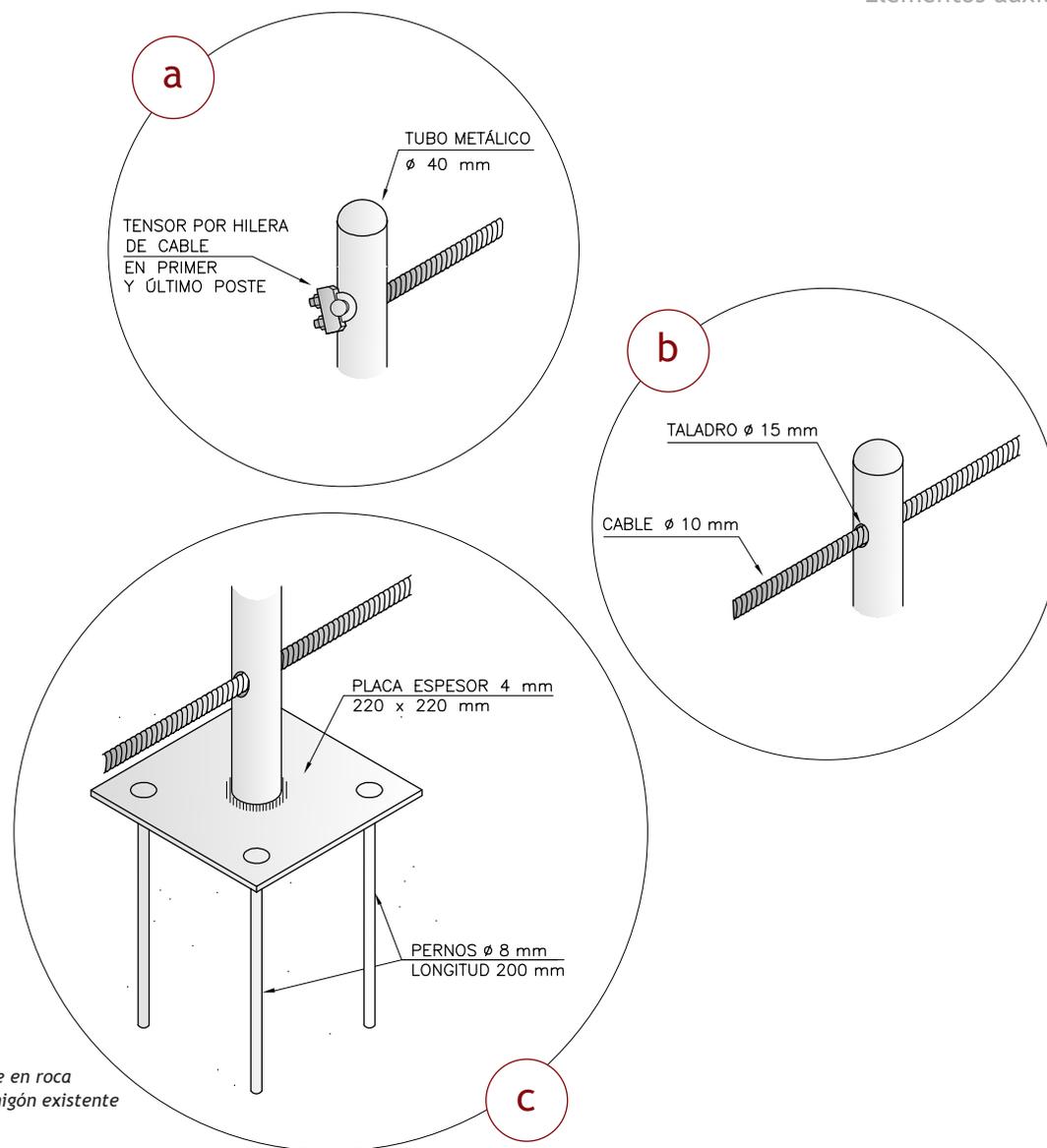
## 6.2 Protecciones de seguridad

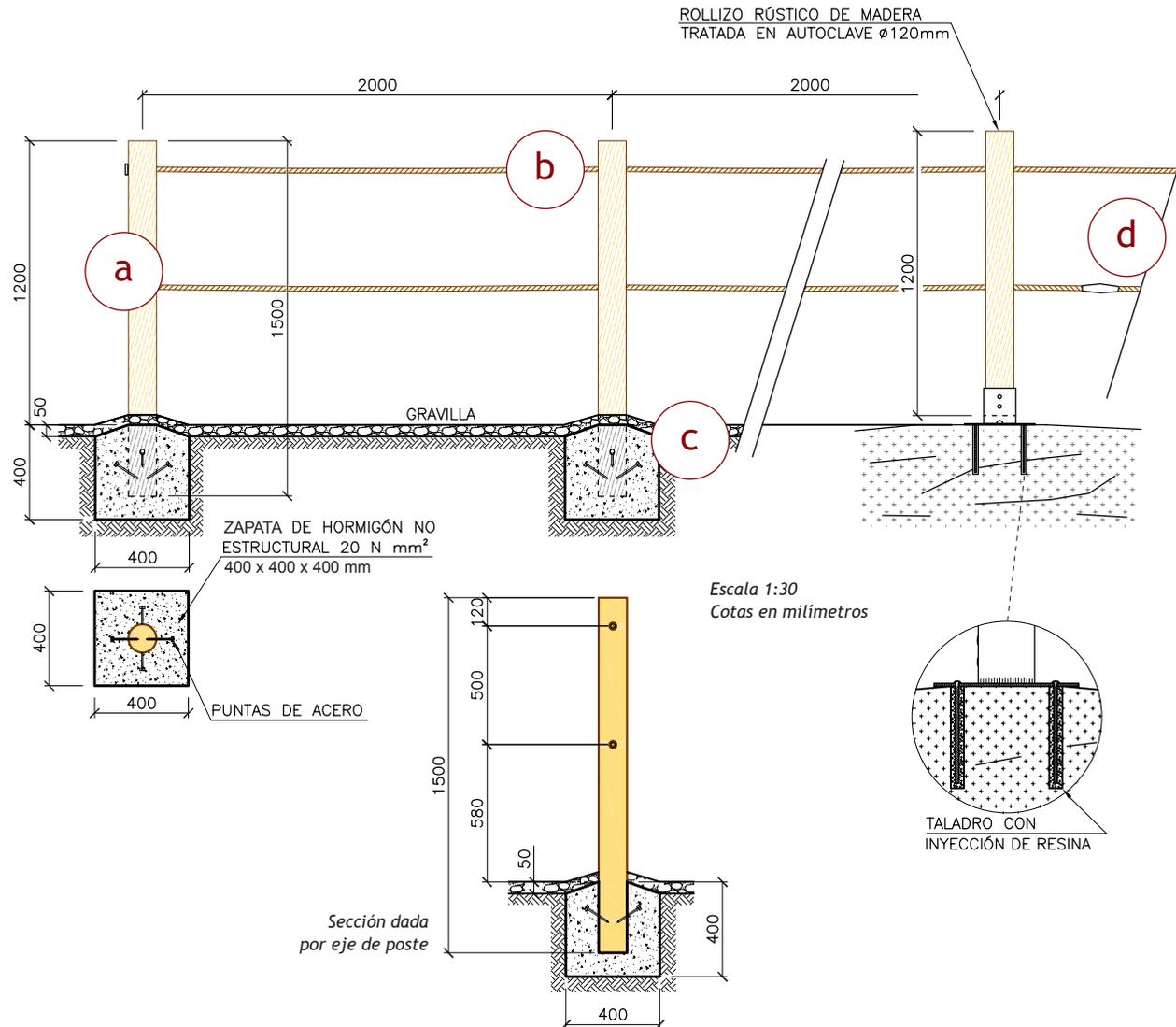
### Balaustrada metálica de cable

La altura efectiva de la misma sobre el terreno es de 1.200 mm y va anclada al mismo mediante zapatas de hormigón no estructural de 400 x 400 x 400 mm. El hormigón va recubierto por 50 mm de gravilla.

Esta balaustrada se instala en tramos de sendas o caminos en los que exista un peligro potencial para el usuario del camino (normalmente, una diferencia de alturas pronunciada o una pendiente elevada), siempre y cuando no se disponga del espacio suficiente para instalar una talanquera de madera.

Los postes irán separados 2 m, aunque esta distancia puede variar en función de los requerimientos del terreno.





Balaustrada de sirga

Doble

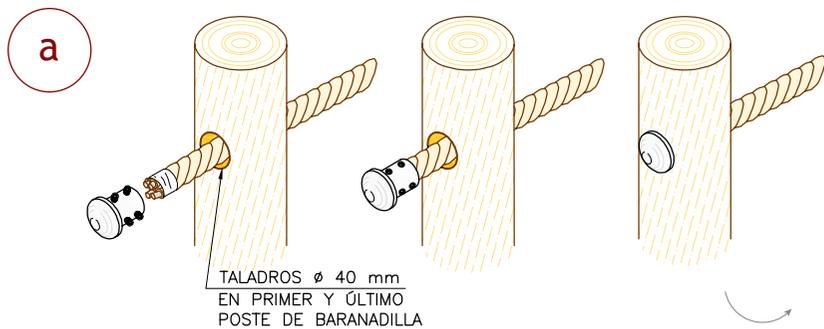
Balaustrada doble compuesta por montantes verticales de madera de pino tratada en autoclave clase IV, de 1.500 mm de longitud y  $\varnothing$  120 mm, y cuerda vegetal (sisal impregnado con aceite vegetal protector) de  $\varnothing$  20 mm formada por cuatro cabos torcidos de  $\varnothing$  5 mm cada uno de ellos con un ánima metálica de acero galvanizado de 3 mm de grosor. Las uniones de la cuerda se realizan con grapas metálicas de 4 mm, prensándose los cables metálicos de los extremos a unir de dos en dos; posteriormente, se cubre la unión con cinta. La cuerda se ancla a los extremos de la balaustrada mediante un casquillo con prisionero según se indica en la figura (página 249).

La altura efectiva de la misma sobre el terreno es de 1.200 mm y va anclada al mismo mediante zapatas de hormigón no estructural de 400 x 400 x 400 mm. Se utilizan puntas de acero de 150 mm para fijar los postes al hormigón. El hormigón va recubierto por 50 mm de gravilla.

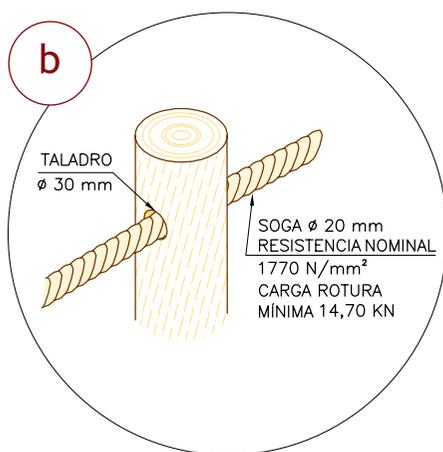
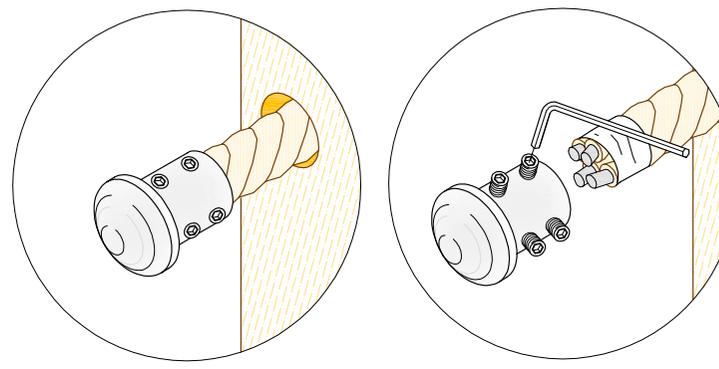
Los postes irán separados 2 m, aunque esta distancia puede variar en función de los requerimientos del terreno

Las zonas especificadas como a, b, c y d de la figura se amplían en las páginas siguientes.

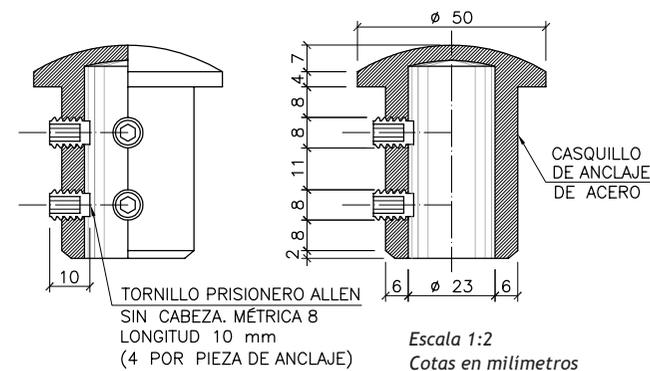
# 6.2 Protecciones de seguridad

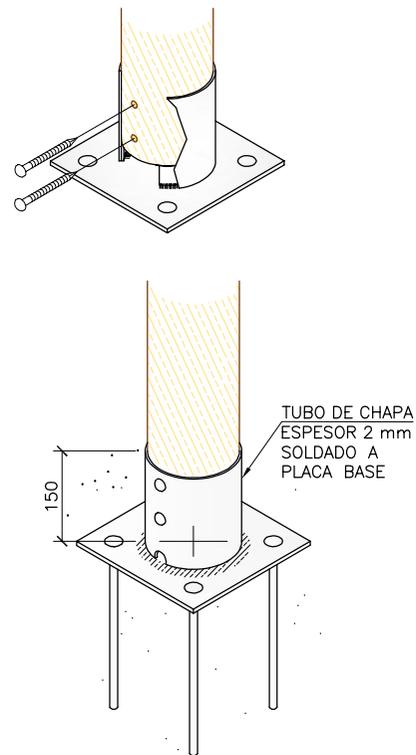
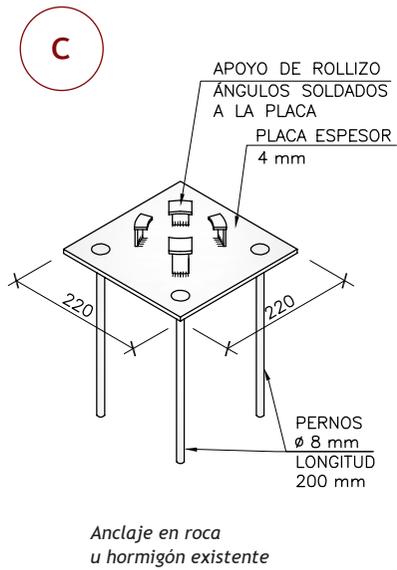


Detalle de colocación  
de casquillo de anclaje

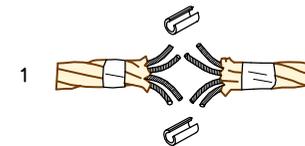


Dimensiones de casquillo de anclaje





Unión de soga



UNIÓN DE NERVIOS DE SOGA CON GRAPAS METÁLICAS DE 4 mm QUE SERÁN PRENSADAS



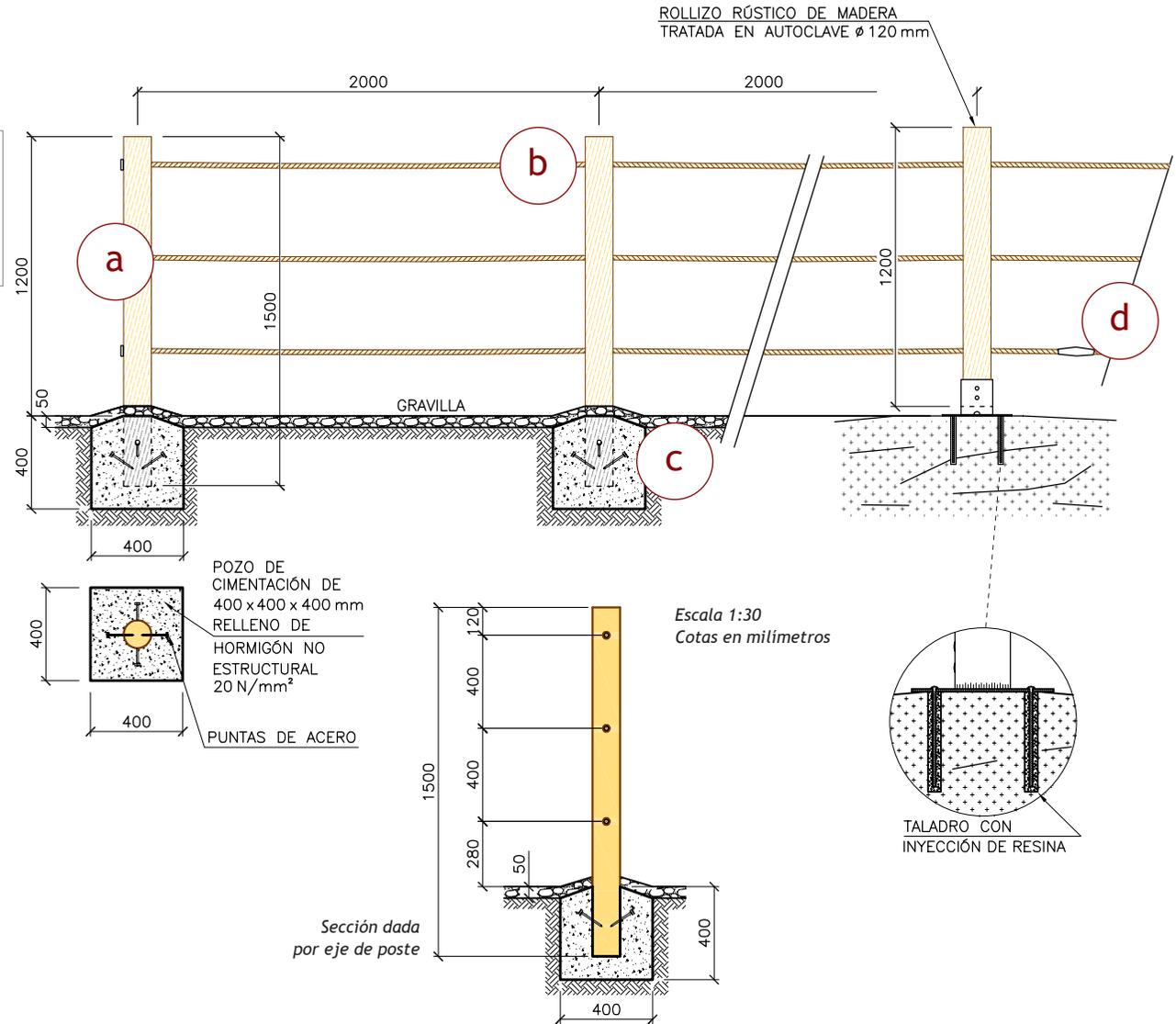
SE CUBRIRÁ LA UNIÓN CON CINTA

# 6.2 Protecciones de seguridad

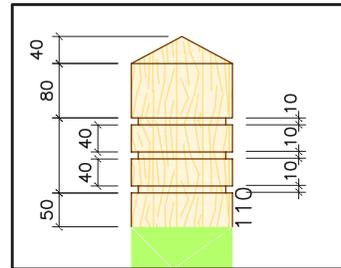
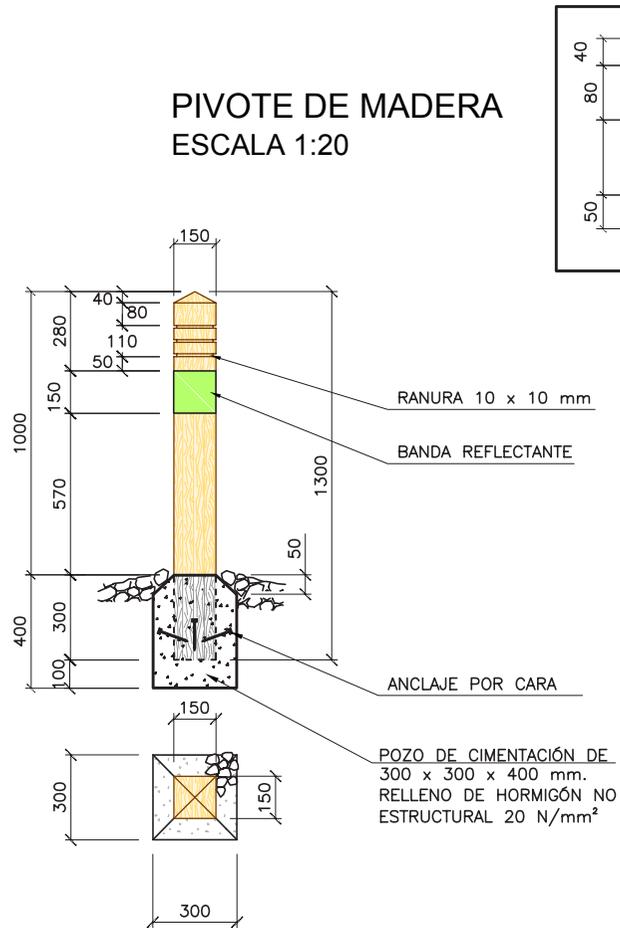
**Balaustrada de sirga** Triple

La diferencia con la balaustrada doble es que ésta lleva tres líneas de cuerda (ver especificaciones técnicas en página 248).

Las zonas especificadas como a, b, c y d de la figura se amplían en las páginas 249 y 250, ya que son iguales en ambos tipos de balaustradas de sirga (doble y triple).



PIVOTE DE MADERA  
ESCALA 1:20

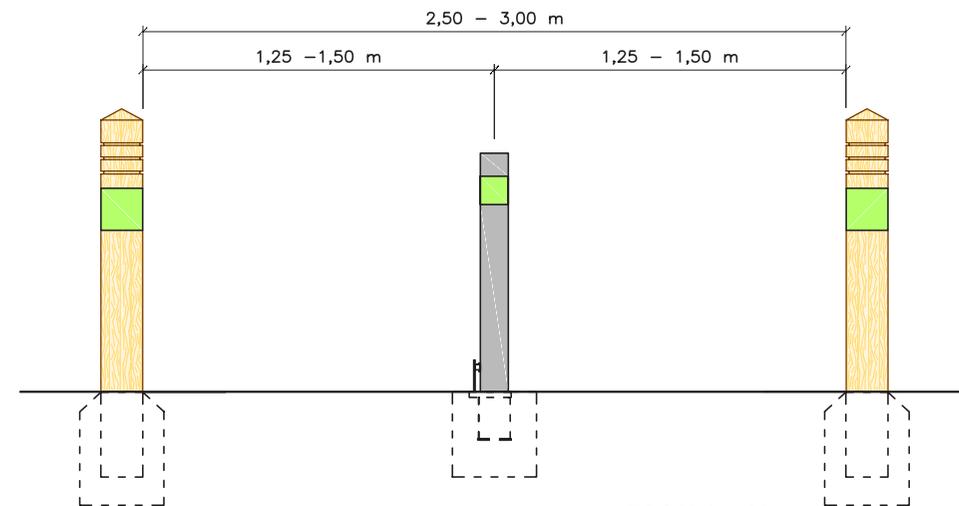


Hito de madera

Hito de madera tratada en autoclave clase IV de sección cuadrangular, de 150 mm de lado y 1300 mm de longitud, de los cuales 1000 mm son de altura vista. El hito tiene un remate final de forma piramidal y una banda reflectante a base de pintura con microsferas de vidrio de sílice-sódico-cálcico de 150 mm de ancho.

Se ancla al terreno por una zapata de hormigón no estructural 20 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 300 x 300 x 400 mm. El hormigón va recubierto por 50 mm de gravilla.

DISPOSICIÓN EN CAMINO



ESCALA 1:20

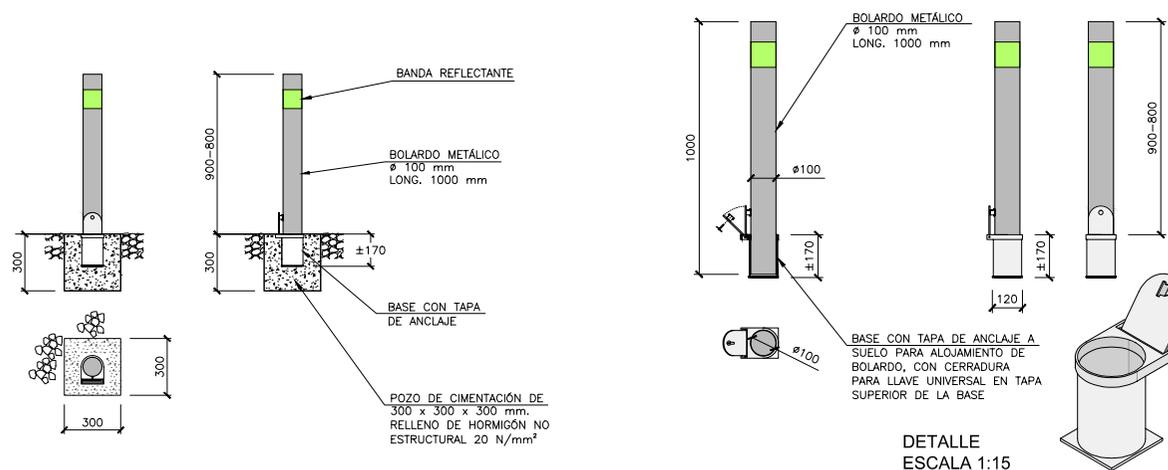
### Hito metálico extraíble

Hito metálico extraíble de sección circular de  $\varnothing$  100 mm. El pivote tiene una altura sobre el terreno igual a 800-900 mm, siendo su longitud total de 1000mm

El hito contará con una banda reflectante a base de pintura con microsferas de vidrio de sílice-sódico-cálcico de 100 mm de ancho. Dicha banda se coloca a 100 mm respecto al borde superior.

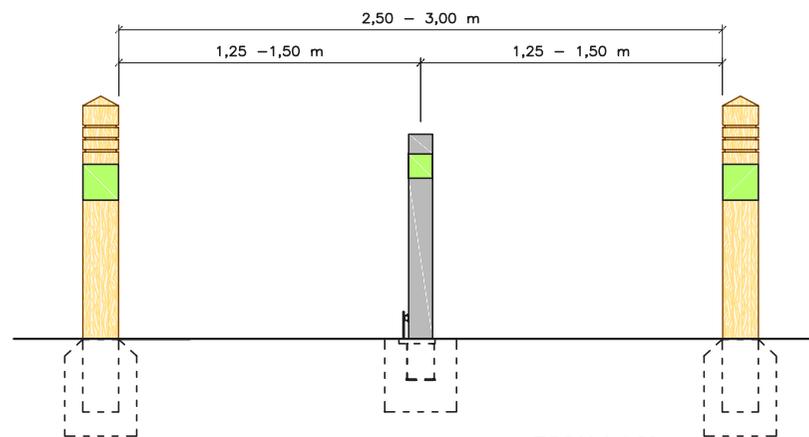
Se ancla al terreno por una zapata de hormigón no estructural 20 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 300 x 300 x 300 mm. En su interior se sitúa una base con tapa para realizar el anclaje a suelo donde se alojará la piona. Contará con cerradura para llave universal en tapa superior de la base.

### PIVOTE METÁLICO EXTRAÍBLE



ESCALA 1:20

### DISPOSICIÓN EN CAMINO



ESCALA 1:20





Características técnicas



## Manual de señalización y elementos auxiliares de los Caminos Naturales



Aspectos generales 7.1

En este apartado se recogen las principales especificaciones técnicas que debe cumplir cualquier material utilizado en el Programa de Caminos Naturales, tanto los empleados en la señalización como en cualquier tipo de mobiliario asociado a ellos.

Las especificaciones técnicas establecidas en este documento sirven de referencia para los proveedores y se recogen en los correspondientes Pliegos de Condiciones. De esta forma se asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad. En el caso de haberse omitido algún detalle sobre los materiales o trabajos a realizar se entiende que estos siempre tienen que cumplir la normativa técnica vigente y son de la mejor calidad que se encuentre en el mercado.

## Manual de señalización y elementos auxiliares de los Caminos Naturales



# 7.2

Materiales constructivos

**Madera**

La madera utilizada, bien sea como elemento constructivo de señalizaciones de los Caminos Naturales o de elementos auxiliares asociados a ellos, es siempre madera maciza obtenida por aserrado del árbol, generalmente escuadrada, es decir, con caras paralelas entre sí y cantos perpendiculares a las mismas o, en rollizos calibrados cilíndricos de madera.

Las características técnicas que debe cumplir la madera utilizada en el Programa de Caminos Naturales se recogen en el *Código Técnico de Edificación (CTE)*, Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo en el *Documento Básico SE-M Estructuras de Madera y en sus modificaciones posteriores corrección de errores BOE 25/01/2008*). En los siguientes epígrafes se hace mención a los aspectos más relevantes que se deben cumplir.

La madera utilizada como elemento estructural es como mínimo de la clase de uso 4 (norma *UNE-EN 335*).

Una premisa básica para garantizar la durabilidad de la madera colocada en el exterior es utilizar la especie idónea una vez conocidas las condiciones ambientales a las que va a estar sometida la estructura, es decir,

una vez se defina la clase de uso. Entre las especies recogidas en la normativa española de clasificación y en la norma *UNE EN 1912* se trabaja principalmente con madera de Pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.), Pino laricio (*Pinus nigra* Arnold), Pino pinaster (*Pinus pinaster* Ait.) y Pino radiata (*Pinus radiata* D. Don). De forma generalizada se utiliza madera de Pino silvestre, aunque se recomienda utilizar madera de especies propias de cada zona geográfica en cuestión.

Se recomienda el uso de madera nacional certificada (P.E.F.C. y F.S.C.), procedente de bosques gestionados de manera sostenible. Asimismo, es recomendable que los proveedores dispongan de la Certificación de la “Cadena de Custodia” de cualquiera de los dos sistemas de certificación.

### Madera

#### Durabilidad. Tratamientos de la madera

La selección de los tratamientos preventivos para adecuar los productos de la madera al uso exterior resulta de la combinación de la clase de uso a los que vayan a ser sometidos (norma *UNE-EN 335-1:2013*), la durabilidad natural de la especie seleccionada y su impregnabilidad (norma *UNE-EN 350-2016*), que determina el grado de penetración necesario del tratamiento en cada caso (*UNE EN 351-1:2008 ERRATUM:2008*).

#### - Protección preventiva frente a agentes meteorológicos

En clases de uso iguales o superiores a 4 los elementos estructurales deben estar protegidos frente a los agentes meteorológicos. Se usan productos de poro abierto, como los lasures, ya que no forman película y por tanto permiten el flujo de humedad entre el ambiente y la madera.

Los tratamientos utilizados para paliar los efectos meteorológicos también se utilizan como acabados para la madera, ya que imprimen en ella soluciones que pueden dar simplemente brillo, como es el caso de los barnices y lasures, o bien modificar el aspecto del producto, como es el caso de las pinturas.

#### - Protección preventiva frente a los agentes bióticos

En los elementos estructurales de madera con la clase de uso igual o superior a 4 se aplica una protección profunda, en la que la penetración media alcanzada por el protector es igual o superior al 75% del volumen impregnable. Se corresponde con las clases de penetración P8 y P9 de la norma *UNE EN 351-1*.

Los productos empleados son sales hidrosolubles. Son de obligada aplicación mediante autoclave con sistema VAC-VAC o mejor VACIO-PRESION-VACÍO. Los productos químicos protectores de la madera, deben ser respetuosos con el medio ambiente y superar los ensayos descritos en la norma *UNE-EN 599-1:2010+A1:2014*.

En el caso de los elementos estructurales existentes, los tratamientos curativos de ataques activos de hongos de pudrición y termitas se realizan mediante la inyección en profundidad (al menos NP5) de producto protector para poder impregnar adecuadamente la zona del duramen.

## Madera

## Especificaciones técnicas del material utilizado. Control

## - Propiedades mecánicas. Clase resistente

Las características exigidas para la madera aserrada estructural quedan especificadas mediante la denominación de la especie y su calidad, haciendo referencia a la norma de clasificación correspondiente al país de procedencia. En el caso de utilización de madera aserrada, la calidad mínima exigida es la definida por la Clase Resistente C18 (coníferas) o D18 (frondosas) (UNE-EN 338).

Normativa vigente de los ensayos:

- Características físico-mecánicas de la madera.: norma *UNE-56540*
- Contracción lineal y volumétrica: norma *UNE-56533*
- Dureza: *UNE-56534*
- Resistencia a la flexión dinámica: *UNE-56536*
- Resistencia a la tracción: *UNE-56538*
- Resistencia a la hienda: *UNE-56539*
- Determinación de la estabilidad dimensional de la madera tratada con productos protectores e hidrófugos: *UNE-56541*
- Resistencia a la compresión perpendicular a las fibras: *UNE-56542*

## - Contenido de humedad

Como norma general, se debe especificar un contenido de humedad en la madera no superior al 20 %, siendo preferible que la madera aserrada tenga un grado de humedad entre el 12 y el 15%.

El control de la humedad debe hacerse en la recepción. Para la estimación del contenido de humedad de la madera a su recepción se puede utilizar la metodología contemplada en la norma *UNE-EN 13183-2* (xilohigrómetro de resistencia) y en el Anexo A.3 de la norma *UNE 56544*.

Normativa vigente de los ensayos:

- Humedad por desecación *UNE-56531*
- Higroscopicidad *UNE-56532*

## - Dimensiones y tolerancias

Las normas *UNE 56544* (madera aserrada de coníferas) y *UNE 56546* (madera aserrada de frondosas) establecen que debe entenderse como anchura de cara a la mayor dimensión perpendicular al eje longitudinal de la pieza y como espesor o grosor a la distancia entre caras. Siempre que sea posible, las

dimensiones nominales exigidas por proyecto a la madera aserrada deben ajustarse a una gama de dimensiones comerciales.

La norma *UNE-EN 336* establece dos clases de tolerancias para las dimensiones de cualquier sección transversal de la pieza, válidas para madera aserrada con grueso o ancho comprendido entre los 22 y 300 mm. Salvo indicación en contra, como mínimo se deben cumplir las tolerancias de la clase menos exigente de la norma *UNE-EN 336 (clase 1)*. En la longitud de la pieza no se admiten desviaciones negativas.

## - Clase de tolerancia 1:

- a) Para gruesos y anchos  $\leq 100$  mm: (-1/+3) mm
- b) Para gruesos y anchos  $> 100$  mm: (-2/+4) mm

## - Clase de tolerancia 2:

- a) Para gruesos y anchos  $\leq 100$  mm: (-1/+1) mm
- b) Para gruesos y anchos  $> 100$  mm: (-1,5/+1,5) mm

### Madera

#### Especificaciones técnicas del material utilizado. Control

Estas tolerancias se establecen respecto a las dimensiones nominales a un contenido de humedad de referencia (20 %). Si las dimensiones se miden a diferente humedad se debe suponer que el grueso y el ancho de la pieza se incrementan un 0,25 % por cada incremento unitario de contenido de humedad por encima del 20 % hasta llegar al 30 %, y que decrecen un 0,25 % por cada disminución unitaria de contenido de humedad por debajo del 20 %. El grueso medio y el ancho medio de la pieza no deben ser inferiores a las dimensiones nominales, teniendo en cuenta los cambios dimensionales debidos a la variación del contenido de humedad.

Salvo indicación en contra, como mínimo se deben cumplir las tolerancias de la clase menos exigente de la norma *UNE-EN 336 (clase 1)*. En la longitud de la pieza no se admiten desviaciones negativas.

#### - Acabado

Para construcciones vistas o aplicaciones especiales se suele ofrecer cepillada, con un lijado con un grano de 120 a 150 cm. No se recomiendan las aristas vivas, aconsejándose redondear con un radio de 5 mm.

#### - Almacenaje

Los elementos de madera almacenados en obra deben protegerse adecuadamente frente a la intemperie, evitando que queden almacenados en clases de uso distintas para las que han sido diseñados o solicitados.

#### - Certificado

Se solicita al proveedor de madera el certificado de la empresa para comercializar.

#### - Recepción. Control

La recepción de los elementos de madera, es el primer eslabón de la cadena de controles y comprobaciones que determinan una correcta ejecución de las estructuras con garantías de funcionalidad y durabilidad en el tiempo.

La recepción implica tres niveles de control diferenciados: control documental del suministro, control del material suministrado, control dimensional y de propiedades, y control del certificado del tratamiento de protección.

#### Control documental del suministro

En el albarán de suministro o, en su caso, en documentos aparte, el suministrador facilita, al menos, la siguiente información para la identificación de los materiales y de los elementos estructurales de madera.

##### a) Con carácter general:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora
- Nombre y dirección de la fábrica o del aserradero, según corresponda
- Fecha del suministro
- Cantidad suministrada
- Distintivo de calidad del producto, en su caso

##### b) Con carácter específico:

- Especie botánica y clase resistente (la clase resistente puede declararse indirectamente mediante la calidad con indicación de la norma de clasificación resistente empleada)
- Dimensiones nominales y tolerancias dimensionales

## Madera

## Especificaciones técnicas del material utilizado. Control

- Contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente
- Acabado: cepillada: sí / no. Otras mecanizaciones
- Certificado de origen o procedencia
- Certificado de la empresa para comercializar

**Control del material suministrado. Control dimensional y de propiedades**

A la llegada de los productos, el director de la ejecución de la obra comprobará:

## a) Con carácter general:

- Aspecto y estado general del suministro
- Que el producto es identificable y se ajusta a las especificaciones del proyecto
- Presencia de marcas (si procede) de calidad estructural y Mercado CE

b) Con carácter específico: se realizan, también, las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas de las que se especifican a continuación:

- Especie botánica

- Clase Resistente: la propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se deben especificar según notación y ensayos del apartado 4.1 del *Documento Básico SE-M Estructuras de Madera ((RD 314/2006, de 17 de marzo y corrección de errores BOE 25/01/2008)*

- Tolerancias en las dimensiones: se ajustan a la norma *UNE EN 336* para maderas de coníferas

- Se debe comprobar que la madera no tiene fendas de más de 8 mm, ni presente algún tipo de defecto (grietas, presencia excesiva de nudos, heridas o cuerpos extraños...). Para los rollizos torneados se aplican las especificaciones de la norma *NTJ 06R*.

- Contenido de humedad: salvo especificación en contra, debe ser  $\leq 20\%$  según *UNE-EN 13183-1* o *UNE-EN 13183-2*.

- Acabado: cepillada: sí / no. Otras mecanizaciones

**Control del certificado del tratamiento de protección**

Para el caso de madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores, en el certificado del tratamiento debe figurar:

- Identificación del aplicador
- Especie de madera tratada
- Protector empleado y su número de registro
- Método de aplicación empleado
- Categoría de uso que cubre
- Retención del producto protector
- Fecha del tratamiento
- Precauciones a tomar ante mecanizaciones posteriores al tratamiento
- Informaciones complementarias (en su caso).

### Hormigón

Las características técnicas que debe cumplir el hormigón están incluidas en la “*Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)*” aprobada por el Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio. El hormigón al que se hace referencia en este manual es el utilizado en la cimentación de los distintos elementos de señalización y elementos auxiliares, tratándose, por tanto, de un hormigón no estructural, que tiene como principal fin el de conformar volúmenes de material resistente. En base a lo recogido en esta instrucción sobre este tipo de hormigón (anexo 18, *EHE-08*) se comentan a continuación los principales requisitos que se deben tener en cuenta.

### Hormigón

### Características generales

Los hormigones no estructurales llevan asociados bajos contenidos de cemento debido a la baja resistencia que requieren, por lo que no es necesario referenciar sus características técnicas al tipo de ambiente. Se utiliza un hormigón con una resistencia de 20 N/mm<sup>2</sup> (resistencia característica especificada del hormigón a compresión a 28 días), superior en 5 N/mm<sup>2</sup> a la resistencia recomendada en la citada instrucción para el hormigón de uso no estructural. Otros factores a tener en cuenta son los relacionados con la durabilidad: el contenido mínimo de cemento y la relación agua/cemento. En el primero de los casos, se exige un mínimo de cemento de 200 kg/m<sup>3</sup>, mientras que la relación agua/cemento alcanza un valor de 0,65.

Siempre que sea posible es recomendable la utilización de hormigón de planta, más homogéneo y uniforme, para asegurar que el hormigón utilizado cumple las características técnicas necesarias. En caso contrario es necesario realizar los ensayos pertinentes para comprobar que el hormigón cumple con las características requeridas.

Siempre que sea de aplicación hay que considerar cualquier daño que se pueda ocasionar al medio ambiente.

## Hormigón

## Hormigón fabricado en obra. Materiales

Los componentes del hormigón tienen que cumplir las condiciones que se exponen a continuación.

## - Cemento

El empleo del cemento como componente del hormigón debe cumplir lo establecido en el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16). En esta instrucción se establecen las condiciones técnicas generales y las condiciones de suministro e identificación que deben satisfacer los cementos para su recepción y, cuando se exija, los procedimientos de muestreo y métodos de ensayo para comprobar el cumplimiento de tales prescripciones.

Según el anexo 18 de la *EHE-08*, para el hormigón no estructural se utilizan cementos comunes excepto CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C. Las prescripciones mecánicas y físicas, así como las prescripciones químicas, para este tipo de cementos son las recogidas en la citada

instrucción *RC-16*. El cemento utilizado es siempre cemento homologado y debe contar con el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer de la declaración de prestaciones elaborada por el propio fabricante.

Las principales normas de referencia para los cementos sujetos a marcado CE, según la instrucción *RC-16*, son las que se especifican en las tablas de la página siguiente.

La certificación *AENOR* garantiza, por medio de certificado o marca de calidad, que el cemento es conforme a las normas *UNE* y/o *EN* especificadas.

Hormigón

Hormigón fabricado en obra. Materiales

### Especificaciones técnicas y conformidad de la producción.

UNE-EN 197-1:2011	Cementos. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes
UNE-EN 197-2:2000	Cementos. Parte 2: Evaluación de la conformidad
UNE-EN 197-2:2002 Erratum	Cementos. Parte 2: Evaluación de la conformidad

### Toma de muestras y métodos de ensayo

UNE 80216:2010	Métodos de ensayo de cementos. Determinación cuantitativa de los componentes
UNE 80220:2012	Métodos de ensayo de cementos. Análisis químico. Determinación de la humedad
UNE 80304:2006	Cementos. Cálculo de la composición potencial del clínker pórtland.
UNE 80402:2008	Cementos. Condiciones de suministro.
UNE 80402:2008/M1:2011	Cementos. Condiciones de suministro.
UNE-EN 196-1:2005	Métodos de ensayo de cementos. Parte 1: Determinación de resistencias mecánicas
UNE-EN 196-2:2014	Métodos de ensayo de cementos. Parte 2: Análisis químico de cementos
UNE-EN 196-3:2005 +A1:2009	Métodos de ensayo de cementos. Parte 3: Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad del volumen
UNE-EN 196-5:2011	Métodos de ensayo de cementos. Parte 5: Ensayo de puzolanidad para los cementos puzolánicos
UNE-EN 196-8:2010	Métodos de ensayo de cementos. Parte 8: Determinación del calor de hidratación. Método por disolución
UNE-EN 196-9:2011	Métodos de ensayo de cementos. Parte 9: Determinación del calor de hidratación. Método semiadiabático
UNE EN 196-6:2010	Métodos de ensayo de cementos. Parte 6. Determinación de la finura
UNE EN 196-10:1990	Métodos de ensayo de cementos. Parte 10. Determinación del cromo (VI) soluble en agua contenido en cemento.
UNE EN 196-7:2008	Métodos de ensayo de cementos. Parte 7. Métodos de toma y preparación de muestras de cemento.
UNE-EN 934-2: 2010+ A1:2012	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

## Hormigón

Hormigón fabricado en obra. Materiales

## - Agua

El agua utilizada no debe contener ningún ingrediente prejudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón. Siempre que se pretenda emplear aguas de utilización dudosa es necesario realizar la analítica correspondiente, según la normativa aplicable, asegurando el cumplimiento de los umbrales que se indican a continuación. Las muestras deben tomarse según la *UNE 83951*. En el caso de utilizar agua potable de la red de suministro no es preciso realizar los citados análisis.

Se pueden utilizar aguas recicladas y aguas salinas o análogas siempre que se cumplan las condiciones expuestas según la *EHE-08*.

Norma	Limitación
UNE 83952. Exponente de hidrógeno pH	≥ 5
UNE 83957. Sustancias disueltas	≤15 gramos por litro (15.000 p.p.m.)
UNE 83956. Sulfatos, expresados en SO <sub>4</sub> , excepto para el cemento SR en que se eleva este límite a 5 gramos por litro (5.000 p.p.m.)	≤1 gramo por litro (1.000 p.p.m.)
UNE 83958. Ión cloruro Cl <sup>-</sup> (para hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración)	≤3 gramos por litro (3.000 p.p.m.)
UNE 83959. Hidratos de carbono	0
UNE 83960. Sustancias orgánicas solubles en éter	≤15 gramos por litro (15.000 p.p.m.)

### Hormigón

Hormigón fabricado en obra. Materiales

#### - Áridos

Para la fabricación de hormigón no estructural se pueden emplear arenas y gravas rodadas o procedentes de rocas machacadas, o escorias siderúrgicas apropiadas (*UNE-EN 12620*), pudiéndose utilizar hasta un 100 % de árido grueso reciclado. Se recomienda que el tamaño máximo del árido sea inferior a 40 mm, al objeto de facilitar la puesta en obra de estos hormigones (anexo 18 *EHE-08*).

Las principales características (granulometría, forma, requisitos físico-mecánicos,...) de los áridos utilizados en la fabricación de hormigón deben ajustarse a las especificaciones de la instrucción *EHE-08* según los requerimientos específicos del pliego de condiciones técnicas particulares o la Dirección Facultativa.

#### - Aditivos

En la fabricación de hormigones no estructurales es recomendable el uso de aditivos reductores de agua con objeto de reducir la estructura porosa del hormigón en estado endurecido, como consecuencia de los bajos contenidos de cemento característicos de este tipo de hormigones.

Los distintos tipos de aditivos, sus funciones, así como los requisitos que han de cumplir se recogen en la instrucción *EHE-08* y deben cumplir la *UNE-EN 934-2*.

#### - Almacenaje y transporte de materiales

Los materiales componentes se deben almacenar y transportar de forma tal que se evite todo tipo de entremezclado, contaminación, deterioro o cualquier otra alteración significativa en sus características. En el caso de los áridos el acopio se debe realizar sobre una base anticontaminante que evite su contacto con el terreno, evitando mediante tabiques separadores o espaciamientos la mezcla entre los apilamientos de fracciones granulométricas distintas. Los aditivos pulverulentos se deben almacenar en las mismas condiciones que los cementos y para los aditivos líquidos y los pulverulentos diluidos en agua se deben utilizar depósitos protegidos de la helada con elementos agitadores para mantener los sólidos en suspensión.

Cuando el material llegue a la obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de las normas y disposiciones vigentes, su recepción se debe realizar comprobando únicamente sus características aparentes.

#### - Dosificación de materiales

La dosificación de cada material se debe realizar a peso, ajustándose a lo especificado para conseguir una adecuada uniformidad entre amasadas. Los materiales componentes se deben amasar de forma tal que se consiga su mezcla íntima y homogénea, debiendo resultar el árido bien recubierto de pasta de cemento. La homogeneidad del hormigón se debe comprobar de acuerdo a la *UNE-EN 12350-1* y la *UNE 146406:2018*.

## Hormigón

## Hormigón fabricado en planta

**- Recepción. Control**

La conformidad del hormigón se debe comprobar durante su recepción en la obra según la *EHE-08*, y debe incluir su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el pliego de condiciones técnicas particulares.

El control de recepción debe incluir una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental, según lo indicado en la instrucción *EHE-08*.

En caso de ser necesario, la toma de muestras se debe realizar de acuerdo con lo indicado en *UNE-EN 12350-1*.

En base a la instrucción citada, en el hormigón fabricado en central se debe especificar: la consistencia, el tamaño máximo del árido, la resistencia característica a compresión para hormigones designados por propiedades y el contenido de cemento, en  $\text{kg}/\text{m}^3$  para hormigones designados por dosificación.

La entrega o recepción del hormigón debe ir acompañada de una hoja de suministro que incluya:

- Identificación del suministrador
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la central de hormigón
- Identificación del peticionario
- Fecha y hora de entrega
- Cantidad de hormigón suministrado
- Designación del hormigón, debiendo contener siempre la resistencia a compresión, la consistencia, el tamaño máximo del árido y el tipo de ambiente al que va a ser expuesto.
- Dosificación real del hormigón que debe incluir, al menos,
  - . Tipo y contenido de cemento
  - . Relación agua/cemento
  - . Contenido en adiciones, en su caso
  - . Tipo y cantidad de aditivos
- Identificación del cemento, aditivos y adiciones empleados
- Identificación del lugar de suministro
- Identificación del camión que transporta el hormigón
- Hora de salida de planta
- Hora límite de uso del hormigón

### Acero galvanizado Chapas de acero galvanizado y tornillería

El acero galvanizado se utiliza en las chapas que componen las distintas señales y en la tornillería utilizada para la fijación de las mismas.

El acero base utilizado en la fabricación de las chapas debe ser de los tipos designados como DX51D o DX52D, según la norma *UNE-EN 10346 Productos planos de acero recubiertos en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro*.

Para la elaboración de las placas de señalización se utiliza una chapa de acero galvanizado en continuo que cumpla todos los requisitos marcados en la norma *UNE 135313. Señalización vertical. Placas de chapa de acero galvanizado. Características y métodos de ensayo*.

Todos los paneles y sus amarres especiales de fijación se elaboran en chapa de acero galvanizado en caliente de  $1,8 \pm 0,2$  mm de espesor, con un recubrimiento mínimo del galvanizado de  $350 \text{ g/m}^2$ , contando ambas caras, lo que equivalente a un espesor medio de  $25 \text{ }\mu\text{m}$  por cara y libre de ampollas, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido y acumulaciones de material

La tornillería para el anclaje de las señales debe ser de acero galvanizado debidamente protegido contra la corrosión mediante un electrocincado Fe/Zn 25c (*UNE-EN ISO 2081 Recubrimientos metálicos y otros recubrimientos inorgánicos. Recubrimientos electrolíticos de cinc con tratamientos suplementarios sobre hierro o acero*) o un galvanizado en caliente Z 350 (*UNE-EN ISO 10684 Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente*).

#### - Dimensiones

Cada tipo de señal posee sus propias dimensiones que se especifican en el epígrafe 4 del presente manual; se detallan a continuación las características comunes a todas ellas.

Tanto las chapas como los amarres no pueden ser soldadas, y se conforman con una pestaña perimetral por estampación, embutición, plegado, o cualquier combinación de estos métodos, de 25 mm como

mínimo de ancho, formada por la propia chapa doblada en ángulo de  $90^\circ$ , pestaña en la que posteriormente se realizan los taladros correspondientes para la sujeción de las piezas de anclaje de la placa. En el caso de las señales CN-03, CN-05, CN-07, CN-08, CN-09 y CN-10 las chapas tienen los cantos redondos en todas sus esquinas.

Las placas deben venir preparadas para su montaje con los taladros necesarios, incluyendo el amarre especial de fijación y la tornillería precisa para el anclaje de las mismas sobre su soporte de madera.

**Acero galvanizado**

## Chapas de acero galvanizado y tornillería

**- Control de Material. Chapas**

El aspecto superficial debe ser uniforme, razonablemente liso y estar exento de imperfecciones que pudieran influir sobre su resistencia a la corrosión o impedir su correcta utilización posterior. Según la norma *UNE 135313* se debe comprobar el aspecto superficial examinando a simple vista el recubrimiento, sin ayuda de lupa ni de ningún otro dispositivo de aumento.

El control del recubrimiento de cinc se puede realizar por un método químico (destrutivo) en el que se determina la masa de cinc de una muestra tal como se describe en la *UNE-EN 10346* en su ANEXO A. *Método de referencia para la determinación de la masa de recubrimiento de cinc, cinc-hierro, cinc-aluminio y aluminio-cinc*. Otra opción es determinar el espesor del recubrimiento de cinc por el método magnético, descrito en el punto 5.2.2 de la *UNE-EN 135313*. Para obtener la correspondiente masa del recubrimiento en  $\text{g/m}^2$ , se multiplica el espesor obtenido, en  $\mu\text{m}$ , por el factor 7,1.

Los ensayos definidos en la *UNE-EN 10346* determinan los siguientes valores mínimos para el tipo de recubrimiento exigido Z350 (ver tabla adjunta):

Designación del recubrimiento	Masa total mínima de recubrimiento, ambas superficies $\text{g/m}^2$		Valores indicativos teóricos para el espesor del recubrimiento por superficie en el ensayo en un punto $\mu\text{m}$	
	Ensayo de tres puntos	Ensayo en un punto	Valor habitual	Rango
Z350	350	300	25	19 a 33

### Acero galvanizado

### Chapas de acero galvanizado y tornillería

Una vez mecanizadas con la forma definitiva y todos los taladros correspondientes para el anclaje, es necesario preparar las chapas galvanizadas antes de su pintado. El requisito esencial en la aplicación de un sistema de pintura sobre el acero galvanizado es la adecuada preparación superficial con el objeto de eliminar el óxido de cinc, restos de grasa, etc.

Esta preparación antes de proceder al esmalte de las señales, se realiza mediante la plaforización que desengrasa y fosfata la superficie metálica mejorando la adherencia del esmalte sobre la misma. La plaforización es un procedimiento que permite realizar por inmersión, en un solo baño en frío, el desengrase, la fosfatación orgánica y una protección contra los agentes externos de la atmósfera. El producto empleado, es un líquido transparente compuesto de polifosfatos orgánicos, disolventes, ácido fosfórico y una resina diluida.

Una vez desengrasado y fosfatado (capa de fosfatos mixtos de Zn y Fe), el secado produce una película polimerizada unida al metal mediante los fosfatos (de 2 a 3 micras). Esta película orgánica sirve de base de adherencia de la pintura y de protección contra la oxidación durante varios meses.

**Acero galvanizado****Otros elementos de acero. Elementos auxiliares**

Todos los elementos que se utilicen en el anclaje de los elementos auxiliares, piezas para la sujeción de talanqueras de madera, barandillas metálicas para la protección de estructuras, etc., deben ser también galvanizados en caliente. Estas piezas deben ser sometidas a un proceso de galvanizado en caliente por proceso discontinuo, por lo que se debe ajustar su fabricación a la norma *UNE-EN ISO 1461:2010. Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.*

En la norma *UNE EN ISO 14713 -2:2011 Directrices y recomendaciones para la protección frente a la corrosión de las estructuras de hierro y acero. Recubrimientos de cinc.*

*Parte 2: Galvanización en caliente.* se puede encontrar una orientación sobre la influencia de la composición química y el estado superficial del metal base sobre el aspecto, el espesor, la textura y las propiedades del recubrimiento obtenido mediante la galvanización en caliente.

El acero base empleado en la fabricación de estos elementos debe ser como mínimo del tipo S 235 JR, según la norma *UNE-EN 10025-2*. Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización se deben limitar los contenidos de silicio y fósforo a los valores siguientes:

*Espesor y masa mínimos del recubrimiento sobre muestras sin centrifugar.*

Espesor de la pieza	Valor local (mínimo)		Valor medio (mínimo)	
	masa <sup>a</sup> g/m <sup>2</sup>	espesor <sup>b</sup> µm	masa <sup>a</sup> g/m <sup>2</sup>	espesor <sup>c</sup> µm
Acero > 6 mm	505	70	610	85
Acero > 3 mm hasta ≤ 6 mm	395	55	505	70
Acero ≥ 1,5 mm hasta ≤ 3 mm	325	45	395	55
Acero < 1,5 mm	250	35	325	45
Piezas moldeadas ≥ 6 mm	505	70	575	80
Piezas moldeadas < 6 mm	430	60	505	70

*Espesor y masas mínimos del recubrimiento sobre muestras centrifugadas.*

Pieza y espesor	Valor local (mínimo)		Valor medio (mínimo)	
	espesor <sup>b</sup> µm	masa <sup>a</sup> g/m <sup>2</sup>	espesor <sup>c</sup> µm	masa <sup>a</sup> g/m <sup>2</sup>
<b>Piezas roscadas:</b>				
Diámetro > 6 mm	40	285	50	360
Diámetro ≤ 6 mm	20	145	25	180
<b>Otras piezas (incluyendo piezas moldeadas):</b>				
Espesor ≥ 3 mm	45	325	55	395
Espesor < 3 mm	35	250	45	325

$Si \leq 0,03 \%$  y  $Si + 2,5P \leq 0,09 \%$

El espesor mínimo de los recubrimientos obtenidos se determina en la norma *UNE-EN ISO 1461* en las siguientes tablas:

<sup>a</sup> Masa de recubrimiento equivalente utilizando una densidad nominal del recubrimiento de 7,2 g/cm<sup>3</sup>.

<sup>b</sup> Valor medio del espesor del recubrimiento obtenido a partir del número especificado de medidas efectuadas en un área de referencia por un método magnético, o bien el valor único de un ensayo gravimétrico.

<sup>c</sup> Valor medio de los espesores locales.

### Acero galvanizado

### Otros elementos de acero. Elementos auxiliares

#### - Diseño de las piezas

El procedimiento de galvanización implica la inmersión de las piezas en una serie de baños líquidos, como son los de desengrase, decapado, enjuagado, prefluxado y el propio baño de galvanización. En la galvanización de depósitos, construcciones tubulares y cuerpos huecos en general estos líquidos deben poder acceder a toda la superficie externa e interna de los mismos, incluidas las esquinas, cavidades y rendijas. Para que esto sea posible, las piezas huecas deben construirse de manera que, cuando se sumerjan en los mencionados baños, los líquidos puedan penetrar fácilmente en las zonas huecas y el aire contenido en las mismas sea expelido totalmente y no quede ocluido en bolsas o rincones. Igualmente estos líquidos deben poder drenar fácilmente cuando las piezas se extraigan de los correspondientes baños.

La oclusión de cualquier solución acuosa en algún compartimento del cuerpo hueco puede producir una explosión durante la inmersión del mismo en el baño de zinc a 450°C, debido a la elevada sobrepresión que alcanza el vapor de agua a esta temperatura.

En el caso de construcciones tubulares, es preciso disponer orificios de ventilación y drenaje en las posiciones adecuadas. A la hora de seleccionar los puntos en donde realizar los mencionados orificios, hay que tener en cuenta la posición en que la pieza entra en el baño de galvanización, que normalmente es formando un cierto ángulo con la horizontal. Por ello, los orificios se practican normalmente lo más cerca posible de los ángulos y esquinas. Lo más recomendable es realizar los orificios sobre los tubos antes de ensamblarlos para formar la construcción, ya que, en muchos casos, no sería posible practicarlos posteriormente en los lugares adecuados. El tamaño de los orificios depende del volumen de aire que tiene que pasar a su través, lo que, a su vez, depende de la longitud y del diámetro de los tubos pero, por término medio, deben tener unos 14 mm de diámetro o una sección equivalente y, en ningún caso, deben ser inferiores a 10 mm. Estos orificios de drenaje y ventilación se deben disponer por parejas.

## Acero galvanizado

Otros elementos de acero.  
Elementos auxiliares**- Uniones soldadas con Acero Galvanizado**

En algunas ocasiones es necesario soldar materiales galvanizados, bien para realizar construcciones soldadas a partir de perfiles o componentes previamente galvanizados o para ensamblar en obra construcciones ya galvanizadas.

La soldadura eléctrica por arco manual es la más frecuentemente utilizada en las construcciones galvanizadas. La soldadura con arco protegido con electrodo consumible es adecuada para la soldadura del acero galvanizado de hasta 3 mm de espesor, pero tiene el inconveniente de que la zona del recubrimiento que queda afectada por el calor es mayor que en la soldadura por arco manual. Los procedimientos de soldadura por resistencia se utilizan casi exclusivamente para realizar uniones de chapas galvanizadas.

Controlando la práctica de la soldadura se obtienen uniones soldadas de calidad igual que con el acero en negro.

**- Restauración del recubrimiento**

Casi todos los procedimientos de soldadura destruyen el recubrimiento en la zona de la soldadura y lo dañan de alguna manera en las zonas adyacentes a la misma, por lo que, una vez realizada la soldadura, hay que restaurar el recubrimiento protector. La restauración debe hacerse de acuerdo con las prescripciones de la norma *UNE-EN ISO 1461*, utilizando pinturas ricas en zinc, o métodos similares capaces de formar una capa de zinc metálico sobre las superficies afectadas, con el espesor exigido en cada caso por las normas.

En todos los casos, antes de aplicar el recubrimiento restaurador debe limpiarse bien la zona de la soldadura de escorias y posibles restos de óxido de zinc. Si se utiliza con este fin un chorreo abrasivo, la rugosidad superficial recomendable es de Sa 2 y si se limpia con muelas deben observarse las recomendaciones del fabricante de las mismas.

**- Control de Calidad del recubrimiento**

El aspecto superficial debe cumplir los requisitos definidos en la Norma *UNE-EN ISO 1461*, donde se determina que la aceptación de la inspección, entre otras cosas, las superficies significativas de las piezas, examinadas con visión normal o corregida desde una distancia no inferior a 1 m, deben estar exentas de nódulos, ampollas, rugosidades y puntos punzantes, así como de zonas no cubiertas.

El espesor del recubrimiento no debe ser inferior a los valores indicados en las tablas 3 ó 4 anteriores, según corresponda, cuando se realicen los ensayos de acuerdo a la citada norma.

Cuando se le solicite el galvanizador debe suministrar un certificado de conformidad con los requisitos de la *UNE-EN ISO 1461*.

### HPL

La calidad de los laminados HPL está influenciada por los niveles de presión y calor aplicados en la producción. Se recomienda para que las características superficiales y estructurales de los laminados alcancen un nivel alto, una presión superior a 7 MPa y una temperatura de unos 150 °C.

No es necesario rematar los cantos, ya que se trata de un producto con el núcleo coloreado como las superficies.

Sus principales características mecánicas, físicas y químicas son:

- Resistencia al impacto
- Resistencia a los arañazos
- Estabilidad a la luz
- Facilidad de limpieza
- Resistencia al calor (ocasional, hasta 180 °C)
- Higiene

No todos los colores están disponibles en los acabados comerciales, por lo que la elección del color deberá siempre estar aprobada por la Dirección de Obra.

Las ranuras y orificios deben realizarse con cuidado de no generar microfisuras que, a largo plazo, puedan degenerar en astillas y roturas.

La fabricación del HPL tiene como materia prima madera procesada que se trata hasta convertirse en “papel Kraft”. La superposición de hojas de este papel que al prensarlo emite las resinas fenólicas con que está impregnado, dando una composición final que cuenta con 60-70 % de celulosa.

Estas hojas quedan perfectamente compactadas y selladas mediante un proceso de prensado que combina simultáneamente alta temperatura y una presión mínima. Durante el proceso a alta presión, las resinas de las cuales están impregnadas originalmente las hojas, reaccionan de manera irreversible dando origen a un material estable y no reactivo

**El contenido gráfico por inclusión de imagen:**

EL HPL con inclusión de imagen, resulta de la técnica de fabricación, que consiste en fijar imágenes durante el proceso de laminado. Para ello se imprimen en papel la imagen con el contenido de la señal que se quiere incluir, y se introduce en las últimas capas en el proceso de fabricación, antes de sellar definitivamente con resinas las caras externas del producto, lo que permite la personalización en la elaboración final del artículo.

La impresión del panel queda incorporada dentro del producto final, encapsulado en la resina dándole al material unas caracte-

terísticas altamente resistentes. El núcleo interno del panel, visible en los cantos del HPL en color marrón, proviene del tipo de papel kraft utilizado.”

Los acabados del producto final deberán ser los siguientes:

- Acabado mate
- Posibilidad de impresión a simple o doble cara. La segunda cara si no lleva impresión de información se realizará con el mismo color de fondo de la cara principal.
- Se realizará mecanizado de los taladros para la sujeción a postes de madera de nueva instalación, y se aceptan previa autorización de la Dirección del Proyecto o de la Obra de la sujeción con flejes y la sujeción con banderola para las impresiones a doble cara.
- Núcleo interno del panel, visible en los cantos del HPL en color marrón, lo más similar posible al color corporativo de este manual.

#### Propiedades del HPL.

El producto final tendrá unas características técnicas que confieren al material las propiedades que se detallan a continuación, y que serán exigidas a los fabricantes:

- Producto 100% reciclable.
- Resistencia a los rayos UV 10 años de garantía.
- Material anti grafiti.
- Cumplimiento de la normativa europea del HPL EN 438-7 y la UNE-EN 4382:2016+A1.

**Esmalte**

Para la preparación de superficies metálicas antes de pintarlas, se debe someter las chapas a un sistema de desengrase y fosfatación por inmersión, en frío, sin residuos.

Los esmaltes utilizados deben ser del grupo acrílico-poliuretano reticulado con resina de isocionato alifático al 10%, con un componente añadido que les permita un perfecto mordiente en el sustrato metálico. Dichos esmaltes deben tener en su composición una gran proporción de pigmentos orgánicos que le confieran estabilidad a los rayos UV.

La adherencia de estas protecciones debe cumplir lo especificado en la norma UNE-EN ISO 12944-2:2018.

Los niveles de brillo, coordenadas cromáticas y demás características definidas, deben superar a los exigidos por la norma *UNE 135331:2011, Señalización vertical. Señales metálicas permanentes. Zona No Retrorreflectante. Pinturas. Características y métodos de ensayo.*

El espesor de la capa de esmalte se debe aproximar a las 30 µm.

La pintura debe presentar un aspecto uniforme, exento de granos, caleo o cualquier otra imperfección superficial.

**Tinta****Definición y características**

Utilización de tintas de exteriores para imprimir soportes rígidos o flexibles (Vinilos).

Existen dos grandes tipos de tintas de exteriores:

- solventes (incluye las ecosolventes, low-solventes) y
- las UVI para impresión directa sobre soporte rígido.

Su aplicación sobre los soportes se realiza a través de plotters industriales, diseñados preferentemente para un tipo dominante de tintas.

La caracterización de las tintas se realiza por su resistencia a la abrasión, indisolubilidad al agua y frente a la acción de la luz.

**Normativa que deben cumplir**

Como referencia debe cumplir la UNE 54112:2000 Tecnología gráfica. Impresiones y tintas de imprimir. Evaluación de la resistencia a productos varios.

Cada uno de los productos viene caracterizado por el catálogo del fabricante, cuyas condiciones deben exigirse.

**Características de aceptación y/o rechazo**

Se debe comprobar el cumplimiento de las características técnicas y especificaciones de aplicación del producto de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

Asimismo se debe comprobar la fidelidad en colores y definición de bordes en los contenidos gráficos.

### Impresión digital

Se debe realizar mediante un plotter de inyección de tinta en cuatricromía (CMYK). Las tintas utilizadas deben ser en base pigmento solvente para conseguir impresiones resistentes al agua y a los rayos UV por 5 años.

### Color

En este manual se definen los colores de referencia Pantone, pero se deben identificar para cada uno de los distintos trabajos que hay que hacer, las correspondencias siguientes mediante valores numéricos:

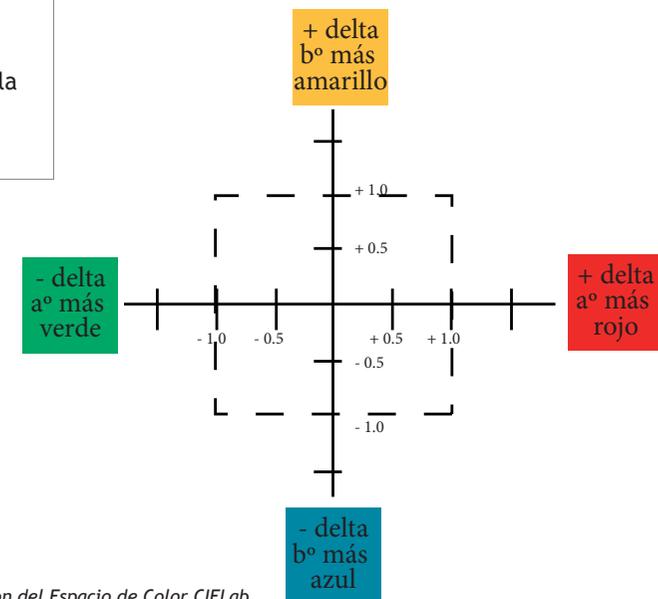
- CMYK, Necesarios para la impresión digital en cuatricromía
- RGB , necesarios para realizar los trabajos con pantallas para diseñar
- Coordenadas CIELab\* que son las indicadas para garantizar que el color definitivo que tenga la señal, se corresponde con los colores definidos como corporativos en este manual.

### Control de color

Los colores utilizados en las zonas no retro-reflectantes de la señal, deben ser tales que, sus coordenadas cromáticas (x,y) deben estar dentro de las respectivas áreas de color, limitadas por los vértices definidos por la CIE(Comisión Internacional de la Iluminación)

Para el caso de los colores de referencia definidos en este Manual, se determina que sus parámetros de control estén dentro del espacio de color definido como  $L^*a^*b^*$ , referido como CIELAB, y que se indican a continuación, como la forma de controlar la calidad del color de cada señal

Se utilizará la tabla de la siguiente página para el cálculo de  $\Delta E^*$



Representación del Espacio de Color CIELab

## Control de color

En esta tabla se muestra para cada uno de los colores corporativos su equivalencia en los siguientes valores numéricos:

- CMYK según el programa de diseño COREL DRAW, que es el de mayor difusión en el mercado de la impresión digital.
- Las coordenadas CIELab\* de referencia para el control del color en cada uno de ellos.

Para poder determinar con exactitud si un color final de una señal impresa se considera válido y adecuado a lo solicitado en este manual, se debe controlar mediante la aplicación de la metodología sobre los valores CIELab.

Para ello se toman sobre la señal de muestra con un instrumento de medición de color adecuado, las medidas de los tres parámetros indicados (L,a,b) y dichos valores se introducen, junto con los de referencia de la tabla, en la fórmula más usual y de fácil aplicación para la determinación del Delta de E ( $\Delta E^*$ ) denominada CIE76

$$\Delta E^* = [\Delta L^*2 + \Delta a^*2 + \Delta b^*2]^{1/2}$$

$$\Delta E^* = ((L1^*-L2^*)^2+(a1^*-a2^*)^2+(b1^*-b2^*)^2)^{1/2}$$

Se indican los valores de referencia para la utilización de los aparatos de medición y

## Metodología para la aceptación de color

Los criterios de aceptación o rechazo de los colores de una señal se realizarán de acuerdo a la siguiente metodología.

Pantone	RAL	Color	CMYK				CIELAB (REFERENCIA)		
			C	M	Y	K	L*	a*	b*
<b>colores marca</b>									
377 C (Solid Coated)	6018		41	0	100	22	59	-29	62
343 C (Solid Coated)	6036		87	13	72	56	32	-27	7
161 C (Solid Coated)	8007		11	61	92	65	29.233	12.127	23.889
161 C (matiz 75%)			36	48	67	35	47	7	20
116 C (Solid Coated)			1	13	94	3	85	2	81
<b>colores básicos</b>									
1815 C (Solid Coated)	3011		20	100	80	40	28	37	22
7500 C (Solid Coated)	1014		0	11	30	13	80	3	24

los valores máximos admisibles ( $\Delta E^*$ ), que se pueden asumir para la aceptación de la muestra:

A. Las tolerancias, las condiciones de medición y las características que deben aparecer especificadas en el aparato de medida son:

- Espacio de color: cieLAB.
- Calibre de medición:  $\varnothing$  8 mm.
- Estado de iluminación: recomendación CIE: 8/d.
- Fuente de luz: D65.
- Observador: CIE 10° estándar
- Geometría de observación: 45°/ 0°

B. La norma ISO 12647-2 define de los estándares de impresión y aborda los umbrales de tolerancia para  $\Delta E^*$ , los Valores superiores a 5 se consideran como inaceptables, ya que indican que la diferencia de color es especialmente evidente.

### Vinilo

### Autoadhesivo de exteriores para corte

#### Definición y características

El vinilo autoadhesivo de exteriores para corte está compuesto por una lámina de vinilo fundido (PVC polimérico) de color determinado, con adhesivo permanente para sistema de corte por ordenador.

La duración mínima a cumplir en condiciones normales (verticalidad de la señal), en clima medio-europeo y sin estar impreso) es de 7 años, que se minimiza para colocaciones horizontales en 3 años.

La temperatura de trabajo de este material debe abarcar desde los -20°C hasta los +60°C, mientras que la temperatura ambiental de trabajo para aplicación al soporte debe ser superior a los 8°C.

El periodo que va desde la compra hasta su aplicación en la señal debe ser siempre inferior a dos años.

El proceso de aplicación es manual, no está mecanizado, por lo que la calidad de la operación depende de la pericia y la experiencia del operario.

#### Normativa que deben cumplir

Norma ASTM D903 para la fuerza del adhesivo, después de 1 semana - 10 N/25 mm y la norma DIN 53 388 e ISO 12040: 1997 (R2016) para evaluar la solidez a la luz de las impresiones y las tintas de impresión, no pierde color: 7-8 (wool-scale).

#### Características de aceptación y/o rechazo

Una vez fijada sobre el soporte la lámina de vinilo, se debe comprobar el nivel de adherencia al mismo, así como la inexistencia de bolsas de burbujas de aire entre el vinilo y el soporte.

El vinilo para corte va siempre acompañado de un laminado protector externo, vinilo trasparente (PVC polimérico).

Se debe comprobar la adecuada adherencia entre ambas capas.

Este laminado protege las superficies de impresiones digitales de los rayos ultravioleta, del clima, de los daños mecánicos y otras influencias externas. Su protección alarga la vida del material de manera significativa.

Asimismo se debe comprobar la garantía de duración a exteriores del producto mediante factura de adquisición y/o especificaciones técnicas de la marca, por ejemplo que cumpla con las pruebas de la cámara de envejecimiento, QUV-8 hrs. UV 70°C / hrs. 4 hrs. Cond. 60°C.

## Vinilo

## De exteriores para impresión con tinta de exteriores

**Definición y características**

Lamina de vinilo (PVC monoméricos de alta calidad o PVC poliméricos) fundido blanco, de larga duración, con adhesivo permanente, para impresión inkjet con tintas solventes.

La mínima duración a solicitar en condiciones normales (verticalidad de la señal, en clima medio-europeo y sin estar impreso) es de 7 años, que se minimiza para colocaciones horizontales en 3 años.

La temperatura de trabajo debe abarcar desde los -20°C hasta los + 60°C, mientras que la temperatura de aplicación ambiental a la señal debe ser superior a los 8°C.

El periodo que va desde la compra hasta su aplicación en la señal debe ser siempre inferior a dos años.

El proceso de aplicación es manual, no está mecanizado, por lo que la calidad de la operación depende de la pericia y la experiencia del operario.

**Normativa que deben cumplir**

Norma ASTM D903 para la fuerza del adhesivo, después de 1 semana - 10 N/25 mm y la norma DIN 53 388 e ISO 12040: 1997 (R2016) para evaluar la solidez a la luz de las impresiones y las tintas de impresión, no pierde color: 7-8.

**Características de aceptación y/o rechazo**

La lámina de vinilo, una vez adherida sobre soporte, no debe ser accesible a la manipulación por protección externa añadida.

Se debe comprobar el nivel de adherencia al soporte, indica la fuerza con la que el revestimiento está afianzado en la superficie o en otra capa de revestimiento, así como la inexistencia de bolsas de burbujas de aire entre el vinilo y el soporte.

El vinilo va siempre acompañado de un laminado protector externo, vinilo transparente (PVC polimérico).

Se debe comprobar la adecuada adherencia entre ambas capas.

Al pegar la lámina de vinilo sobre la chapa de acero, este debe quedar entre 1 mm y 2 mm por el interior de la curvatura de la chapa para que sea más complicado vandalizarlo. En esa junta que queda se debe de aplicar un material de sellado con dotación suficiente para dificultar que se levante

Este laminado protege las superficies de impresiones digitales de los rayos ultravioleta, del clima, de los daños mecánicos y otras influencias externas. Su protección alarga la vida del material de manera significativa

Asimismo se debe comprobar la garantía de duración a exteriores del producto mediante factura de adquisición y/o especificaciones técnicas de la marca, por ejemplo que cumpla con las pruebas de la cámara de envejecimiento, QUV-8 hrs. UV 70°C/hrs. 4 hrs. Cond. 60°C.

### Material de protección

### Laminado

#### Definición y características

La función de los laminados es el incremento del factor de protección de la imagen inkjet no protegida frente a la abrasión y la decoloración, normalmente sobre soporte flexible. El factor de protección debe ser superior a 5 o bien asegurar la duración de al menos 5 años del cartel de la señal en condiciones de colocación en vertical.

Se utilizarán laminadores adhesivos transparentes para impresiones inkjet, con protección frente a rayos UV y antigraffiti (porosidad mínima que facilita su limpieza).

El grosor será igual o superior a 25 micras, siendo recomendables grosores superiores (normalmente se suele trabajar con espesores de 50 micras) o bien dobles laminados en zonas con alto nivel de vandalismo para poder hacer frente a objetos cortantes.

El proceso de laminado en frío es un proceso mecanizado y los acabados pueden ser en brillo satinado o bien mate. El adhesivo debe ser permanente.

#### Normativa que deben cumplir

No existe normativa al respecto y los fabricantes no hacen referencia a normativas de aplicación, ni de índole nacional ni europea.

Cada uno de los productos viene caracterizado por el catálogo del fabricante, cuyas condiciones deberán exigirse.

Norma ASTM D903 para la fuerza del adhesivo, después de 1 semana - 15 N/25 mm.

#### Características de aceptación y/o rechazo

La instalación de la señalización en obra se debe realizar al menos 72 horas después del proceso de laminado, para garantizar su función protectora.

Se debe verificar que el proceso de laminado se ha realizado con las tintas secas a partir de la calidad y definición de la impresión inkjet: colores y bordes. Debe haber transcurrido 48 horas entre el proceso de impresión y el posterior laminado.

La doble lámina de laminado y vinilo, una vez adherida sobre soporte no debe ser accesible a la manipulación para su pérdida de adherencia, por protección externa añadida.

Se debe comprobar la adecuada adherencia entre vinilo y laminado.

Asimismo se debe comprobar la garantía de duración a exteriores del producto mediante factura de adquisición y/o especificaciones técnicas de la marca.

### Material de protección

### Barniz o lacado

Se utilizará como medio de protección de serigrafía o de vinilo al corte .

Como alternativa al vinilo de protección se puede aplicar un lacado de protección con barnices antigraffiti en toda la superficie frontal y en los contornos y laterales. Este tipo de material confiere a las superficies aplicadas las siguientes propiedades:

- Dureza al rayado y gravillonado.
- Repele al agua y aceites confiriendo una buena resistencia a la corrosión.
- Resistencia a los ácidos y álcalis.
- Conserva el aspecto inicial de la película. Propiedades antigraffiti y facilidad de limpieza.
- Protección a la intemperie, a la contaminación ambiental y a los rayos ultravioleta.

En todo caso, el material utilizado debe cumplir las condiciones especificadas en el catálogo del fabricante.



## Manual de señalización y elementos auxiliares de los Caminos Naturales



Mantenimiento 7.3

### Justificación

Una vez finalizadas las obras y abiertas al público las diferentes infraestructuras que se acondicionan bajo la marca de Caminos Naturales, es necesario establecer un programa de mantenimiento que permita la conservación de las mismas en las mejores condiciones posibles para los usuarios.

Todas las obras ejecutadas, incluidas la señalización y elementos auxiliares (mobiliario y protecciones de seguridad), sufren un desgaste consecuencia fundamentalmente de la acción de los agentes atmosféricos, del paso de los usuarios y del posible tráfico motorizado autorizado o no.

Respecto a los daños atmosféricos, el principal agente que afecta a las obras es la acción del agua de lluvia que, dependiendo de las condiciones locales, se pueden agravar por la acción de agentes contaminantes (en zonas urbanas o altamente industrializadas). También se ve muy influenciado por la salinidad del ambiente (en zonas costeras) y por las diferencias de temperatura y humedad a lo largo del año (p.e. hielo en zonas montañosas, sequedad extrema junto con temperaturas elevadas, mayores de 40°C, en zonas áridas, etc.). En definitiva, los agentes atmosféricos afectan a todas

estas obras por igual, por lo que la durabilidad de cada elemento viene determinada por su composición (maderas con o sin tratamiento, metales protegidos con galvanizado, pinturas, etc.).

Por otro lado, el paso de los usuarios de los Caminos Naturales (caminantes y ciclistas, principalmente) se puede considerar que no ocasiona deterioros (a excepción de los actos vandálicos), pero sí puede generar un desgaste, sólo por el uso de los elementos, por ejemplo en el caso del mobiliario. Sin embargo, el paso de vehículos autorizados (o los no autorizados) por la traza, especialmente los agrícolas, pueden ocasionar desperfectos de cierta magnitud en la traza, y de gran importancia en los elementos de señalización acortando del forma importante la vida útil de los mismos.

En cualquier caso, una vez que un camino es puesto en uso, necesita de la realización de ciertas tareas de mantenimiento y conservación, que deben ser abordadas por el Ente que se haga cargo de su gestión una vez se halle operativo.

### Vida útil de los elementos de señalización y auxiliares

La vida útil de los elementos utilizados en la señalización, así como los elementos que conforman el mobiliario y los elementos auxiliares varía en función de su composición y el tipo de ambiente al que están expuestos. También incide notablemente en la durabilidad la puesta en obra de los distintos elementos, incluyendo tanto el transporte a obra, su almacenaje como su colocación.

Los materiales utilizados son muy diversos, aunque los de uso más frecuente son la madera, los elementos metálicos, las pinturas, los vinilos y el hormigón.

Como se ha comentado en el epígrafe correspondiente a las características técnicas de los materiales, la madera utilizada tiene que cumplir las exigencias para la clase de uso 4 (norma *UNE-EN 335*), incluyendo los soportes de las señales, los rollizos utilizados en las talanqueras y los rollizos y tabloncillos utilizados en el mobiliario y elementos de cierre. En función de la ubicación (umbría, pleno sol, etc.), de su colocación (en vertical, horizontal), su forma (rollizos o tabloncillos), la especie utilizada, los produc-

tos utilizados en su tratamiento, el tipo de tratamiento y un largo etcétera de factores, los elementos de madera tienen una durabilidad puesta en obra muy variable. En general, se puede suponer que, como mínimo, todos ellos aguanten 10 años colocados sin sufrir deterioros importantes.

Los elementos metálicos utilizados en la fijación de las señales, talanqueras y mobiliario deben ser de acero galvanizado, garantizando en las situaciones más expuestas a la oxidación (ambientes industriales húmedos o costeros de alta salinidad) una durabilidad del recubrimiento de 6 a 12 años.

Las chapas metálicas que componen las señales también deben ser de acero galvanizado, añadiendo a esta protección una o varias capas de pinturas o vinilos. Los soportes infográficos utilizados tienen una

durabilidad variable en función de su exposición (a pleno sol o en umbría, vertical u horizontal) y el tipo de señal. Las señales compuestas por fotos, planos o similares (CN-00, CN-01, CN-02, CN-09 y CN-10) suelen sufrir una mayor degradación que las que se compongan de simples letras o pictogramas. Con la colocación de láminas antigraffiti o lacas se incrementa la protección del contenido de las señales. En base a lo anterior, se puede afirmar que la vida útil de una señal de calidad aceptable es de 5 a 7 años desde su colocación.

### Tareas de mantenimiento

En los Caminos Naturales, entre las labores de mantenimiento se deben prever unas operaciones periódicas, que deben realizarse con independencia del estado del trazado y de las condiciones meteorológicas extraordinarias que pudieran producirse, precisamente como medida preventiva ante deterioros de las obras por su uso normal y el desgaste de los materiales durante su vida útil. Estas tareas deben formar parte del mantenimiento periódico y sus costes pueden ser calculados en función de las tareas de mantenimiento previstas.

Además, excepcionalmente y como consecuencia tanto de las circunstancias meteorológicas como de otras excepcionales (vandalismo, incidencias de temporales, colisiones de los vehículos a motor con elementos de cerramiento y protección, etc.), es preciso un mantenimiento excepcional, cuya cantidad sólo puede ser estimada en función de los datos que se poseen de otros Caminos Naturales ya operativos.

En el caso de los elementos de señalización, dada la variabilidad de los materiales y de los factores que afectan a los mismos, es complicado establecer un programa de mantenimiento periódico, recurriendo a la

reposición de los elementos que se van rompiendo (por vandalismo, puesta en obra deficitaria, desgaste prematuro, etc.) apoyados para ello en la vigilancia y control del camino. En este sentido, el mantenimiento de la señalización se ve beneficiado por el mantenimiento general de las obras, en concreto por:

- El desbroce y limpieza general y, en concreto, de la vegetación que crece en los márgenes de los caminos, que puede ocultar y facilitar el deterioro de los soportes de las señales y del mobiliario colocado en las áreas de descanso. Igualmente sucede con las talanqueras de protección colocadas en taludes y zonas de riesgo. Un punto importante es la limpieza de las basuras, que aparte del aspecto visual puede aportar líquidos u otros elementos que favorezcan el deterioro de los materiales. La limpieza de la vegetación y de las basuras acumuladas evita:

- . El choque accidental de los vehículos con estos elementos, en especial el producido por los vehículos agrícolas con aperos arrastrados.

- . El mantenimiento de una humedad constante e incluso agua libre, produciendo un mayor desgaste de los materiales (p.e. oxidación).

- . Minimización de daños ante posibles incendios en la zona e incluso la disminución del riesgo de que se produzcan.

- Vigilancia y control. El plan de mantenimiento del Camino Natural debe incluir las tareas de vigilancia y control, de forma que se recorra el trazado con una periodicidad determinada. Además de localizar las necesidades de labores de mantenimiento excepcional (cerramientos deteriorados, señales y mobiliario en mal estado, desprendimientos en la traza, invasiones de la traza por ramas, etc.), su presencia disuade del uso del trazado a vehículos a motor sin autorización. El control del uso del camino y de las posibles instalaciones anexas propicia una mayor perdurabilidad de todos los elementos de señalización y auxiliares.

### Tareas de mantenimiento

#### Elementos de señalización

Se contempla la reposición anual de un porcentaje de los elementos de señalización totales del camino. Este porcentaje viene determinado, principalmente, en función de la cantidad y el tipo de señales colocadas. Las señales direccionales CN-03 y CN-05, las de seguimiento, CN-06, y las preventivas, CN-07 y CN-08, son las más expuestas a posibles roturas (debidas fundamentalmente a colisiones de vehículos) al encontrarse en las intersecciones, o cerca de ellas, y en accesos de caminos agrícolas, teniendo que prever la sustitución completa de las mismas. Por otro lado, las señales informativas CN-00, CN-01, CN-02, CN-09 y CN-10 están más expuestas al vandalismo, ya que se encuentran en las áreas de descanso o en sus cercanías, teniendo en este caso más incidencia sobre los soportes gráficos, dependerá de donde se encuentre ubicado el camino.

La recolocación de las señales debe realizarse de acuerdo con los criterios utilizados en el proyecto constructivo y las indicaciones de este manual de señalización del Programa de Caminos Naturales.

### Tareas de mantenimiento

#### Elementos de protección

Los elementos de protección, tales como la talanquera de madera o las barandillas metálicas en puentes, son fundamentales para garantizar la seguridad de los usuarios del camino natural, evitando caídas a gran altura, por lo que es muy importante su mantenimiento en óptimas condiciones. Al igual que en el caso del mobiliario, son muchos los factores que pueden originar deterioros en estos elementos (postes de madera rotos o caídos, pérdida de pintura y apariciones de óxidos en el metal, etc.) que obliguen a la reparación o incluso a la sustitución de tramos concretos y puntuales de las barandillas.

En este sentido, es especialmente importante y, por tanto, necesario, la vigilancia en los terraplenes de nueva construcción, donde no es raro la aparición de asentamientos que pueden descalzar o movilizar las talanqueras colocadas, haciendo necesaria la recolocación de tramos que pueden ser extensos.

Del mismo modo, se debe vigilar la presencia de los elementos de cierre colocados para evitar el tráfico no autorizado por los caminos (traviesas, hitos fijos o extraíbles, etc.), ya que la falta de ellos puede producir un aceleramiento de la degradación de todas las obras del Camino Natural.

En base a lo anterior, también se puede prever un porcentaje de reposición anual en función de la cantidad (longitud) de estas estructuras, aunque dada su función de ofrecer seguridad a los usuarios se debe contar con este gasto extraordinario cada vez que se produzca una rotura o pérdida de la solidez necesaria de las mismas.

### Tareas de mantenimiento

#### Mobiliario

Se contempla también un porcentaje anual de los elementos de mobiliario totales del camino. El paso del tiempo, los condicionantes meteorológicos adversos a lo largo del año (humedad, insolación, heladas, precipitaciones, etc.), y el paso de usuarios, pueden originar deterioros en el mobiliario o su pérdida.

Estos deterioros o pérdidas totales de mobiliario deben ser subsanados con la restauración, y, si es el caso, con la reposición.





1	Introducción	A-3
2	Normas	A-3
3	Materiales	A-3
3.1	Madera	A-3
3.2	Hormigón	A-3
4	Modelo de cálculo	A-4
5	Cálculos con ordenador	A-4
6	Cargas	A-5
6.1	Hipótesis de cargas	A-5
	- Hipótesis 0: cargas permanentes	A-5
	- Hipotesis 1 y 2: sobrecargas alternativas	A-5
	- Hipotesis 3 y 4: viento	A-5
6.2	Reglas de combinación entre hipótesis	A-9
7	Cálculo de la cimentación	A-10
8	Comprobación de las barras de madera	A-13

## Anexo I - CN-00/CN-01



### Memoria de cálculo de estructura de madera para soporte



## Anexo I - CN-00/CN-01. Memoria de cálculo de estructura de madera para soporte

### 1. Introducción

El presente anejo tiene por objeto la descripción del cálculo de los elementos de sustentación de los carteles tipo CN-00 y CN-01 de la red de Caminos Naturales del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Para ello se han utilizado las dimensiones definidas en el epígrafe Definición de los soportes y placas (pág. 163).

### 2. Normas

Para el presente anejo de ha utilizado la siguiente normativa:

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE
- NCSE-02, Norma de Construcción Sismorresistente
- Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera
- ENV 1991-2-4:1995. Eurocódigo 1: Acciones de viento
- CTE. Documento Básico SE-C Seguridad Estructural Cimientos
- CTE. Documento Básico SE-M Seguridad Estructural Estructuras de madera
- Guía de Cimentaciones en Obras de carretera. Ministerio de Fomento 2004
- Proyecto, Cálculo y Construcción de Cimentaciones. José Calavera INTEMAC
- Geotecnia y Cimientos Jose A. Jiménez Salas

### 3. Materiales

#### 3.1 Madera

Se emplea madera de conífera para los elementos estructurales, procedente de pino, tratada en autoclave, de clase resistente C18. Las características de la madera aparecen descritas en la siguiente tabla.

#### 3.2 Hormigón

En la cimentación se emplean los siguientes tipos de hormigones:

- Hormigón de limpieza  
HM-20/B/40
- Hormigón para cimiento  
HM-20/B/20

#### **MADERA MACIZA C-18 (N/mm<sup>2</sup>)**

Resistencia característica a flexión	18
Resistencia característica a tracción paralela	11
Resistencia característica a compresión paralela	18
Resistencia característica a contacto	3,4
Módulo de elasticidad medio paralelo a la fibra	9000
Módulo de elasticidad característico paralelo a la fibra	6000

*Características de lamadera utilizada.*

#### 4. Modelo de cálculo

El cálculo de los esfuerzos en los elementos estructurales se realiza mediante el programa TRICALC (versión 6.3 de la firma Arktec). El tipo estructural adoptado en la superestructura corresponde al de pórticos espaciales formados por barras definidas como elementos unidimensionales. Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos.

La estructura se discretiza en elementos tipo barra caracterizados por sus condiciones de rigidez determinadas por la posición de los nudos inicial y final, sus condiciones de contorno, las propiedades de los materiales y de las secciones que se les asignan.

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, muros, vigas y forjados horizontales.

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden con unas características mecánicas calculadas con las secciones brutas de los materiales y su módulo de elasticidad secante, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

#### 5. Cálculos con ordenador

El programa usado para el cálculo de la estructura ha sido TRICALC, versión 6.3 de la firma Arktec, concebido para realizar el cálculo y dimensionado de estructuras de hormigón armado integrando el cálculo de sistemas de barras con forjados unidireccionales, reticulares y losas macizas, muros y cimentaciones en edificios sometidos a acciones verticales y horizontales. Las vigas de los forjados pueden ser de hormigón o metálicas. Los soportes pueden ser pilares de hormigón armado, metálicos, pantallas de hormigón armado, muros de hormigón armado con o sin empujes horizontales y muros de fábrica.

## Memoria de cálculo de estructura de madera para soporte

### 6. Cargas

En el cálculo de los resistentes y de apoyo del cartel se han considerado las hipótesis de carga que se definen a continuación.

#### 6.1 Hipótesis de cargas

Hipótesis de cargas contempladas:

- **HIPÓTESIS 0: CARGAS PERMANENTES.**  
CN-00

- . Peso propio de madera 450 kg/m<sup>3</sup>
- . Peso propio de hormigón en masa 2400 kg/m<sup>3</sup>

- CN-01

- . Peso propio de madera 380 kg/m<sup>3</sup>
- . Peso propio de hormigón en masa 2400 kg/m<sup>3</sup>

- **HIPOTESIS 1 y 2: SOBRECARGAS ALTERNATIVAS.**

No se consideran sobrecargas de uso, considerando la acción del viento sobre la totalidad de la superficie del cartel como se indica a continuación como la situación de cálculo crítica.

- **HIPOTESIS 3 y 4: VIENTO.**

Debido a la simetría que presenta el cartel, únicamente se estudia la acción del viento según una dirección. Así, se ha considerado que el viento sopla según

la dirección horizontal con un vector de dirección [x,y,z]=(1,0,0).

H3.- Viento. Acción del viento.

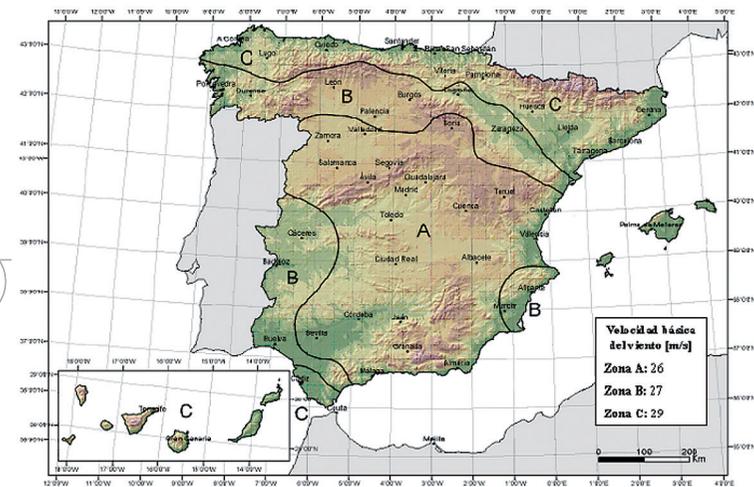
Para el cálculo de las acciones de viento se considera la CTE-SE-AE. En primer lugar, es necesario obtener la velocidad de cálculo, dato que permite posteriormente conocer las cargas debidas al viento que se aplican a los distintos elementos de la estructura.

Para el cálculo se ha considerado una velocidad de referencia de 60 km/h reducida para un periodo de retorno de 10 años, obteniendo la presión básica por:

$$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2$$

Para las condiciones consideradas (ver tabla):

Zona	sin definir	
Velocidad de referencia	16,7 m/s	60,00 km/h
Periodo de retorno	10 años	
Velocidad de calculo	15,3 m/s	55,08 km/h
Densidad del aire	1,25 kg/m <sup>3</sup>	
Presion dinamica básica		
CN-00	0,15 kN/m <sup>2</sup>	
CN-01	0,17 kN/m <sup>2</sup>	



Valor básico de la velocidad del viento,  $v_b$ .

Grado de asperezas del entorno	Parámetro		
	k	L (m)	z (m)
Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,15	0,003	1,0
Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0
Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0
Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

Tabla D2: coeficientes para tipo de entorno.

### 6.1 Hipótesis de cargas

Modificando la acción del viento según las condiciones de entorno tipo III de la tabla D.2 del CTE-SE-AE:

$$c_e = F \cdot (F + 7 k) \quad (D.2)$$

$$F = k \ln (\max (z, Z) / L) \quad (D.3)$$

siendo k, L, Z parámetros característicos de cada tipo de entorno, según la tabla D.2

	k	L (m)	z (m)
Tipo de entorno III	0,19	0,05	2
Z =	3 m		
F =	0,78		
Ce =	1,64		
qe/Cp =	0,24 kN/m <sup>2</sup>		

CN-00.

	k	L (m)	z (m)
Tipo de entorno III	0,19	0,05	2
Z =	2,60 m		
F =	0,75		
Ce =	1,56		
qe/Cp =	0,39 kN/m <sup>2</sup>		

CN-01.

## Memoria de cálculo de estructura de madera para soporte

### 6.1 Hipótesis de cargas

El cálculo del coeficiente de arrastre se realiza según *ENV 1991-2-4:1995, artículo 10.4.4.* que viene a continuación:

Con una esbeltez para el **CN-00**:  
 $\lambda = 1/b' = 2/3 = 0,67$  según el gráfico, para una solidez de 1,0 se obtiene un valor de  $\psi_\lambda = 0,68$  (ver segunda figura).

Con una esbeltez para el **CN-01**:  
 $\lambda = 1/b' = 169/150 = 1,13$  según el gráfico, para una solidez de 1,0 se obtiene un valor de  $\psi_\lambda = 0$  (ver segunda figura).

#### 10.4.4

- (1) Los coeficientes de fuerza para carteles de señalización separados del terreno al menos una altura  $d/4$  (véase figura 10.4.3) vienen dados por:

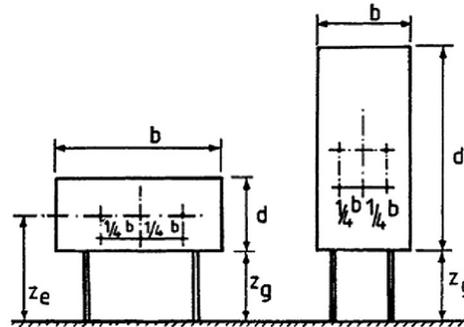
$$c_f = 2,5 \cdot \psi_\lambda \quad (10.4.2)$$

donde

$\psi_\lambda$  es el factor de reducción de la esbeltez (véase apartado 10.14).

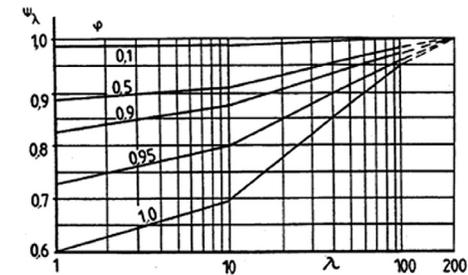
- (2) La fuerza resultante perpendicular al cartel actúa a la altura del centro del cartel, con una excentricidad horizontal de:

$$e = \pm 0,25b \quad (10.4.3)$$



- NOTA - (i) altura de referencia:  $z_r = z_e + d/2$   
 (ii) superficie de referencia:  $A_{ref} = b \cdot d$   
 (iii)  $z_e \geq d/4$  si no se supone como un mazo lindero.

Carteles de señalización.



Factor de reducción de esbeltez  $\psi_\lambda$  de la esbeltez  $\lambda$  en función de la solidez  $\phi$ .

Zona	Área (m <sup>2</sup> )	F (kN)	Hf (m)	e (m)
A	3	1,24	1,55	0,5
B	1,25	0,52	2,55	0,63
<hr/>				
AB	2 m	RA 0,41 kN		
e	0,54 m	RB 1,35 kN		

CN-00.

Zona	Área (m <sup>2</sup> )	F (kN)	Hf (m)
A	1,239	0,66	1,425
B	0,75	0,40	2,334
		1,06	1,77
<hr/>			
AB	0,868 m	RA 0,19 kN	
e	0,2795 m	RB 0,87 kN	

CN-01.

### 6.1 Hipótesis de cargas

Luego:

CN-00:

$$c_f = 2,5 * 0,68 = 1,70$$

CN-01:

$$c_f = 2,5 * 0,78 = 1,95$$

Con una presión de viento Pw sobre el cartel:

CN-00:

$$C_p = 1,7$$

$$P_w = 0,41 \text{ kN/m}^2$$

CN-01:

$$C_p = 1,95$$

$$P_w = 0,53 \text{ kN/m}^2$$

Acciones de viento y esfuerzos en el arranque de los postes (ver tabla):

CN-00:

$$P_w = 0,41 \text{ kN/m}^2$$

CN-01:

$$P_w = 0,53 \text{ kN/m}^2$$

Considerando la excentricidad prescrita en la norma se obtiene para el apoyo más desfavorable una fuerza del viento:

CN-00: 1,40 kN actuando a una altura de 184 cm

CN-01: 0,87 kN actuando a una altura de 177 cm.

## Memoria de cálculo de estructura de madera para soporte

### 6.2 Reglas de combinación entre hipótesis

Se realizan todas las combinaciones posibles entre las hipótesis de carga anteriormente descritas, siguiendo las siguientes reglas de combinación.

#### - HIPOTESIS 0: CARGAS PERMANENTES

Todas las combinaciones realizadas consideran las cargas introducidas en la Hipótesis 0.

#### - HIPOTESIS 1 y 2: SOBRECARGAS DE USO. SOBRECARGAS ALTERNATIVAS

Se combinan las cargas introducidas en hipótesis 1 y 2 de forma separada y de forma conjunta.

#### - HIPOTESIS 3 y 4: VIENTO

Nunca se considera la actuación simultánea de las cargas introducidas en las hipótesis 3 y 4. Además, tampoco actúa simultáneamente en ningún caso la hipótesis 4 (viento concomitante) con la hipótesis 0 (peso propio). De igual manera, no se combina nunca la hipótesis 3 (viento sin concomitancia) con las hipótesis 1 o 2 (sobrecargas de uso). Finalmente, sólo se considera la acción del viento según la dirección actuante previamente definida.

El momento estabilizador del terreno se calcula mediante la fórmula:

$$M_1 = \frac{10^3}{36} Ch \operatorname{tag} \alpha a h^3$$

Donde:

$M_1$  es el momento estabilizador del terreno expresado en m.t.

$Ch$  es el coeficiente de compresibilidad a la profundidad "h".

$\operatorname{tag} \alpha$  es la tangente del ángulo de giro de la cimentación.

$a$  es el lado de la base de la cimentación en metros (se supone cuadrada).

$h$  es la altura de la cimentación en metros.

Donde:

$M_v$  es el momento de vuelco de todas las fuerzas exteriores expresada en metros por tonelada (m.t.)

$F$  es la fuerza flectora resultante que actúa sobre el apoyo en toneladas. Generalmente se suele tomar el esfuerzo en punta del apoyo elegido.

$H$  es la altura sobre el terreno, hasta el punto de aplicación de  $F$ , en metros.

$h$  es la altura de la cimentación en metros.

Este momento de vuelco se debe contrarrestar, por una parte, con el momento estabilizador del terreno  $M_1$  y, por otra, con el momento estabilizador del bloque de hormigón y el peso propio del apoyo  $M_2$ .

## 7. Cálculo de la cimentación

Para el cálculo de la estabilidad de la cimentación de los elementos de señalización y cartelería, se propone la utilización de la fórmula de Sulzberger utilizada en el estudio de las cimentaciones de los apoyos utilizados en las líneas eléctricas, considerándose adecuada para situaciones en las que la fuerza vertical es muy inferior a los momentos generados por las acciones horizontales. Está basado en que las fuerzas exteriores que actúan sobre un determinado apoyo deben contrarrestarse con las que se transmiten a la parte del apoyo que se halla empotrada en el terreno.

Para calcular las dimensiones de la cimentación de un apoyo, se debe conocer, en primer lugar, el momento de vuelco del apoyo, el cual viene determinado por la fórmula:

$$M_v = F \left( H + \frac{2}{3} h \right)$$

## Memoria de cálculo de estructura de madera para soporte

### 7. Cálculo de la cimentación

Tomando los valores del cuadro que los distintos coeficientes de compresibilidad a 2 m de profundidad “K”, y admitiendo la proporcionalidad de este coeficiente con la profundidad, se obtiene:

$$C_h = \frac{K}{2} h$$

Estableciendo como límite para el ángulo de giro de la cimentación una tangente no superior a 0,01, se pueden sustituir estos valores en la fórmula general, obteniendo:

$$M_1 = 0,139 \cdot K \cdot a \cdot h^4$$

Donde:

**K** es el coeficiente de compresibilidad del terreno a 2 metros de profundidad, que podremos reducirlo a tres valores

**K** = 20 kg/cm<sup>3</sup> para terrenos fuertes.

**K** = 10 kg/cm<sup>3</sup> para terrenos normales.

**K** = 5 kg/cm<sup>3</sup> para terrenos flojos.

Algunos autores y fabricantes, también suelen utilizar como valores de **K**, 16, 12 y 8 kg/cm<sup>3</sup> (ver tabla).

El momento de las cargas verticales o momento estabilizador del bloque de hormigón y del peso del apoyo se pueden calcular mediante la fórmula:

$$M_2 = 0,4 a P = 0,4 a (P_{\text{ciment}} + P_{\text{apoyo}})$$

siendo:

**M<sub>2</sub>** el momento de las cargas verticales en m.t.

**P<sub>ciment</sub>** el peso de la cimentación en toneladas.

**P<sub>apoyo</sub>** el peso del apoyo en toneladas.

**a** el lado de la base de la cimentación en metros.

Terreno	Coefficiente de compresibilidad K
Arcilla húmeda	3 a 6
Arcilla Seca	7 a 8
Tierras sueltas	9 a 10
Tierras compactas	11 a 12
Grava gruesa con arena	13 a 15
Grava gruesa	16 a 18

*Coefficiente de compresibilidad de distintos terrenos.*

F	1,35 kN = 0,138 T
H	1,84 m
K	10 kg/cm <sup>3</sup>
h	0,95 m
b	0,40 m
P	0,09 T

La ecuación que se obtiene es:

$$A \cdot a^2 + B a + C = 0$$

Con: A 0,33440 B 0,03600 C -0,06029

Con el valor de **a** mínimo que garantiza el coeficiente de seguridad de 1,5: **a** 0,37 m

*Estabilidad de la cimentación para CN-00.*

F	0,87 kN = 0,088 T
H	1,77 m
K	10 kg/cm <sup>3</sup>
h	0,75 m
b	0,45 m
P	0,155 T

La ecuación que se obtiene es:

$$A \cdot a^2 + B a + C = 0$$

Con: A 0,29700 B 0,06200 C -0,10310

Con el valor de **a** mínimo que garantiza el coeficiente de seguridad de 1,5: **a** 0,49 m

*Estabilidad de la cimentación para CN-01.*

Las incógnitas en esta fórmula son dos “h” y “a”, por lo tanto, se puede asegurar que hay infinitas soluciones posibles, no obstante, las soluciones prácticas pueden quedar limitadas a una serie de resultados lógicos, todas ellas teóricamente válidas.

Suponiendo que es el valor de “h” el que se va a predeterminar, fácilmente se llega a la siguiente ecuación de tercer grado:

$$0,88 h a^3 + (0,139 K h^4 + 0,4 P_{\text{apoyo}}) a - n F (H + \frac{2}{3} h) = 0$$

la cual permite calcular el valor correspondiente de “a”.

Si se adopta una planta rectangular en lugar de cuadrada, y se entra con un valor de b dado, la fórmula adopta la forma de una ecuación de segundo grado:

$$0,88 \cdot h \cdot b \cdot a^2 + (0,139 \cdot K \cdot b \cdot h^4 + 0,4 \cdot P_{\text{apoyo}}) \cdot a - n \cdot F \cdot (H + \frac{2}{3} \cdot h) = 0$$

Resolviendo la ecuación se encuentra la siguiente solución para el elemento de cimentación de los postes de los carteles (ver tablas).

Luego se dispone un dado de 45 x 45 cm de planta y 95 cm de profundidad para el CN-00, y de 50 x 50 cm de planta y 75 cm de profundidad para el CN-01.

## 7. Cálculo de la cimentación

Considerando que la densidad del hormigón es 2,2 Tn/m<sup>3</sup>, se puede transformar fórmula anterior en función del volumen de la cimentación “h a<sup>2</sup>”:

$$\begin{aligned} M_2 &= 0,4 a (P_{\text{ciment}} + P_{\text{apoyo}}) \\ &= 0,4 a (2,2 h a^2 + P_{\text{apoyo}}) \\ &= 0,88 h a^3 + 0,4 a P_{\text{apoyo}} \end{aligned}$$

$$M_2 = 0,88 h a^3 + 0,4 a P_{\text{apoyo}}$$

Como se ha comentado anteriormente, el momento de vuelco debe ser contrarrestado con el momento estabilizador del terreno y con el momento estabilizador del bloque de hormigón y del apoyo, por lo tanto,

$$M_v \leq M_1 + M_2$$

teniendo en cuenta el coeficiente de seguridad “n” que en hipótesis normales, no deberá ser inferior a 1,5, se obtiene,

$$M_v = \frac{M_1 + M_2}{n}$$

por lo tanto,

$$F (H + \frac{2}{3} h) = \frac{0,139 \cdot K \cdot h^4 a + 0,88 h a^3 + 0,4 P_{\text{apoyo}}}{n}$$

## Memoria de cálculo de estructura de madera para soporte

### 8. Comprobación de las barras de madera

Las barras de madera se comprueban para las siguientes combinaciones (ver tabla).

#### Acciones de cálculo

Considerando la excentricidad prescrita en la norma se obtiene para el apoyo más desfavorable:

- para el CN-00: una fuerza del viento de 1,35 kN actuando a una altura de 184 cm
- para el CN-01: una fuerza del viento de 0,87 kN actuando a una altura de 177 cm

#### Características del material

##### Madera MACIZA CONIFERAS C18

- Resistencia a flexión 18,0 MPa
- Resistencia a tracción paralela 11,0 MPa
- Resistencia a compresión paralela 18,0 MPa
- Resistencia a cortante 3,4 MPa
- Resistencia a tracción perpendicular 0,4 MPa
- Resistencia a compresión perpendicular 2,2 MPa
- Coeficiente de minoración 1,30

La sección considerada para el poste es rectangular de 150 x 150 mm para el CN-00 y circular de diámetro 125 mm para el CN-01.

En las tablas de la página siguiente se listan las comprobaciones detalladas de las barras.

Comb.	Orden	Reología madera	H0+H1+H2...+H27
0	1	---	+1,35xG
1	1	---	+1,35xG +1,50xW1
2	1	---	+1,35xG -1,50xW1
3	1	---	+0,80xG
4	1	---	+0,80xG +1,50xW1
5	1	---	+0,80xG -1,50xW1

Combinaciones.

PILARES									
PILAR 1 (MAES-150x150) l/lb:184cm/184cm									
Cálculo de 1er. orden: kc:( 1.00; 1.00) Lambda( 0; 0) β(0.000;0.000)									
COMBINACIONES PRINCIPALES									
n	TIPO COMB.	x (cm)	Fx (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)	Vy (kN)	Vz (kN)	β
0	Co	0(1)	0	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0--> 0.0%
4	Mz	1(1)	0	-0.3	0.0	0.0	-3.7	-2.0	0.0--> 78.2%
5	V	1(1)	0	-0.3	0.0	0.0	-3.7	-2.0	0.0--> 78.2%
6	Sm	1(1)	0	-0.3	0.0	0.0	-3.7	-2.0	0.0--> 78.2%
APROVECHAMIENTO 0.782 ( 78.2%)									
APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)									
n	sT/εT	sC/εC	sC/εCP(Z/Y)	sM/εM(Z/Y)	sV/εV(Z/Y)	sM/εML	sT/εT		
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	N+F :	0.000							
	V+T :	0.000							
4	0.00	0.00	0.00	0.78	0.00	0.78	0.00		
	N+F :	0.782							
	V+T :	0.123							
5	0.00	0.00	0.00	0.78	0.00	0.78	0.00		
	N+F :	0.782							
	V+T :	0.123							
6	0.00	0.00	0.00	0.78	0.00	0.78	0.00		
	N+F :	0.782							
	V+T :	0.123							

CN-00.

PILAR 1 (ROLL-125) l/lb:177cm/177cm									
Cálculo de 1er. orden: kc:( 0,23; 0,23) Lambda( 113; 113) β(2,000;2,000)									
COMBINACIONES PRINCIPALES									
n	TIPO COMB.	x (cm)	Fx (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)	Vy (kN)	Vz (kN)	β
0	Co	0(1)	0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0--> 0,5%
4	Mz	1(1)	0	-0,1	0,0	0,0	-2,3	-1,3	0,0--> 97,0%
5	V	1(1)	0	-0,1	0,0	0,0	-2,3	-1,3	0,0--> 97,0%
6	Sm	1(1)	0	-0,1	0,0	0,0	-2,3	-1,3	0,0--> 97,0%
APROVECHAMIENTO 0,970 ( 97,0%)									
APROVECHAMIENTO DE LAS SECCIONES (TANTO POR UNO)									
n	sT/εT	sC/εC	sC/εCP(Z/Y)	sM/εM(Z/Y)	sV/εV(Z/Y)	sM/εML	sT/εT		
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	N+F :	0,005							
	V+T :	0,000							
4	0,00	0,00	0,00	0,97	0,00	0,97	0,00		
	N+F :	0,970							
	V+T :	0,090							
5	0,00	0,00	0,00	0,97	0,00	0,97	0,00		
	N+F :	0,970							
	V+T :	0,090							
6	0,00	0,00	0,00	0,97	0,00	0,97	0,00		
	N+F :	0,970							
	V+T :	0,090							

CN-01.



