



# **ISOM 2017**

## Especificación Internacional para Mapas de Orientación



Las Especificaciones Internacionales para Mapas de Orientación (ISOM2017) han sido compiladas y editadas por la Comisión de Mapas IOF (mayo / 2017).

La versión adaptada al castellano ha sido supervisada por el Comité de Cartografía de la Dirección Técnica de la Federación Española de Orientación FEDO.



Esta obra obtiene su licencia bajo una licencia pública internacional Creative Commons Attribution-NonDerivatives 4.0. Para obtener información adicional acerca de la licencia <https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/>

Para obtener el texto completo de la licencia <https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/legalcode.txt>

ISBN:

---

**INTERNATIONAL ORIENTEERING FEDERATION**

Drottninggatan 47 3½ tr, SE-65225 KARLSTAD, SWEDEN

Website: [www.orienteering.org](http://www.orienteering.org)

E-mail: [iof@orienteering.org](mailto:iof@orienteering.org)

**FEDERACION ESPAÑOLA DE ORIENTACION**

Denia nº6, 03690 San Vicente de Raspeig, ALICANTE, ESPAÑA

Web: [www.fedo.org](http://www.fedo.org)

E-mail: [secretaria.fedo@gmail.com](mailto:secretaria.fedo@gmail.com)

# ESPECIFICACION INTERNACIONAL PARA MAPAS DE ORIENTACION IOF

## 1 INTRODUCCION

El objetivo de las Especificaciones Internacionales para Mapas de Orientación (ISOM) es proporcionar una norma cartográfica que permita disponer de un modelo de mapa general que pueda representar para este deporte la mayor variedad posible de los terrenos existentes alrededor del mundo en los que se puede practicar la Orientación. Estas especificaciones complementan a los reglamentos de la Federación Internacional de Orientación (IOF). Para los eventos IOF, las desviaciones en las especificaciones del mapa sólo se autorizarán con la aprobación de éste organismo. Para otras disciplinas de orientación (orientación en bicicleta de montaña, trail orientación y orientación de esquí), y sus diferentes formatos (sprint p.e.) podrán existir mapas con especificaciones propias, aunque con carácter general las ISOM suponen la base normativa.

La evolución de los mapas de orientación es un reflejo de las necesidades de este deporte y la tecnología disponible para producirlas. En los orígenes de este deporte, a finales del siglo XIX, a menudo se usaban mapas topográficos estatales a escalas muy pequeñas (por ejemplo: 1:100.000). Éstos evolucionaron gradualmente hacia escalas más grandes y se les fue añadiendo mayor cantidad de detalle. Las fotografías aéreas y la impresión en color mejoraron la precisión y legibilidad de los mapas. Esto llevó en los años cincuenta a la producción de mapas específicos para el deporte de orientación. En los primeros días de la orientación internacional, los contenidos y símbolos de los mapas de orientación variaban según la zona del mundo que se tratase. Para asegurar competiciones internacionales justas, la normalización se volvió imprescindible, y esto provocó la creación de la ISOM. La primera versión oficial fue publicada en 1969. En las ISOM de 1972, se introdujo el verde para mostrar la penetrabilidad/transitabilidad, y los mapas de orientación comenzaron a parecerse mucho a como son hoy en día. Afortunadamente, las ISOM han sido muy bien recibidas, y la mayoría de las federaciones nacionales aplican esta Norma en la mayor parte de los mapas utilizados en eventos locales. En la actualidad la Norma recoge alrededor de cien símbolos diferentes.

La cartografía digital entró en escena en los años noventa. Hasta ese momento, los mapas habían sido dibujados con pluma y tinta o grabados en una película. Seguidamente, se copiaban en planchas de impresión, una para cada color, con las que se imprimían los mapas. La cartografía digital ha permitido una mayor precisión en el dibujado y una modificación más fácil de los mapas. Desafortunadamente, esta ventaja también ha propiciado que los cartógrafos sobrecargasen los mapas con un exceso de detalles.

Otros avances tecnológicos también han influido en la cartografía de orientación. La fotogrametría y, más recientemente, el escaneo del terreno por medio de un láser aerotransportado (LiDAR - Laser Imaging Detection and Ranging) proporcionan mejores Mapas Base. Los Sistemas Globales de Navegación por Satélite (GNSS) se pueden utilizar para proporcionar ubicaciones precisas durante el trabajo de campo. La tecnología de impresión está evolucionando y la impresión digital a cuatro colores ha aportado nuevos retos para la impresión de mapas de orientación. Los nuevos tipos de papel (incluyendo papel impermeable) afectan al proceso de la impresión del mapa.

La versión anterior de las ISOM fue publicada en el año 2000. Desde entonces, además de los avances tecnológicos, se han producido cambios en los formatos y programa de los eventos deportivos, cuestiones que se han considerado al revisar la Norma cartográfica. No obstante, los aspectos básicos y los principios constructivos del mapa no han cambiado. La legibilidad del mapa sigue siendo una cuestión prioritaria.

En el proceso de producción de un mapa legible, la generalización es la palabra clave. Esto significa que el cartógrafo debe aplicar permanentemente principios de selección, simplificación, desplazamiento y exageración entre otros.

Se hace indispensable una adecuada generalización para asegurar que los mapas sean legibles y apropiados para los eventos de orientación deportiva. El cartógrafo deberá tener presente que el mapa de orientación se tiene que poder leer mientras se corre a alta velocidad por toda clase de terrenos, y que las capacidades perceptivas del

ojo humano y del cerebro tienen sus límites.

## 1.1 Convenciones

En esta Norma se utilizan varios términos para definir los requisitos que debe reunir el mapa..

- ⌘ *Debe / Deberá / Requerido*, significa que la norma es un requisito obligatorio.
- ⌘ *No debe / No deberá*, significa que la norma supone la prohibición absoluta.
- ⌘ *Debería / Recomendado*, significa que se aplicará la norma especificada salvo que, en determinadas circunstancias, existan razones suficientemente válidas para no hacerlo, tras haber analizado la implicación y consecuencias globales de tal desvío normativo.
- ⌘ *No debería / No recomendable*, significa que no se implementarán los comportamientos o acciones descritos bajo estos términos salvo que, en circunstancias concretas, su aplicación sea aceptable o incluso útil, tras haber analizado la implicación y consecuencias globales de tal desvío normativo.
- ⌘ *Puede / Opcional*, significa que la norma es totalmente opcional.

## 2 REQUISITOS GENERALES

### 2.1 Orientación y el mapa

La orientación es un deporte en el que el competidor (orientador) completa un recorrido entre puntos de control en el menor tiempo posible, navegando ayudado sólo por el mapa y la brújula. Como en todas las formas de deporte, es necesario garantizar que las condiciones de competición sean las mismas para todos los participantes.

Desde el punto de vista de los competidores, un mapa legible y preciso es necesario para una elección razonada de la ruta, lo que va a permitir navegar a lo largo de ésta apoyándose en sus destrezas físicas y de navegación. Sin embargo, la habilidad en la elección de la ruta y la lectura del mapa pierde todo su sentido si el mapa no es una buena representación del terreno - si es de baja legibilidad, inexacto o anticuado-. En el supuesto ideal ningún competidor debe obtener una ventaja o sufrir una desventaja debido a fallos en el mapa. Para un evento internacional, el mapa debe estar actualizado en todas las partes que puedan afectar el resultado de la competición.

La pendiente, la elevación y las formas del terreno son información esencial y se representan por medio de las curvas de nivel. Identificar cualquier cosa que impida la progresión es crucial para el orientador: por ejemplo, cortados, agua, vegetación densa. La red de caminos y pistas muestra dónde la navegación es más fácil. Una clasificación detallada de los obstáculos para correr y la facilidad de desplazamiento ayuda al competidor a tomar las decisiones correctas.

El objetivo del trazador de orientación es diseñar un recorrido donde el factor decisivo en los resultados será la habilidad de navegación. Esto sólo puede lograrse si el mapa es claro y legible en las condiciones de competición, así como suficientemente preciso, completo y fiable. Los controles son elementos básicos de un trazado. La elección de los puntos, colocación de las balizas, verificación de sus posiciones y la localización de los controles en la competición, necesitan de la información definida en el mapa. Cuanto mejor sea el mapa de que dispongan los trazadores, más posibilidades tendrán de realizar trazados apropiados y justos, ya sea para el orientador de élite como para el principiante.

Para el cartógrafo, su trabajo consiste en saber qué características incluir y cómo representarlas. Una implicación constante y profunda en este deporte es importante para una comprensión básica de los requisitos del mapa de orientación: su contenido, las necesidades de precisión, el nivel de detalle y, sobre todo, su obligada legibilidad.

## 2.2 Contenido

Un mapa de orientación es un mapa topográfico. Debe ser útil para la navegación a través del terreno, representando una selección de elementos destacables, y debe servir para la elección de ruta, mostrando las variaciones de transitabilidad (efecto sobre la velocidad de carrera) y la visibilidad, entre otros. El mapa contendrá información útil y suficiente para el orientador, siendo al mismo tiempo legible a velocidad de carrera y bajo condiciones de tiempo y luz variables. Esto se logra utilizando un conjunto cuidadosamente elegido de símbolos y colores definidos en la Norma haciendo hincapié en la generalización.

El uso coherente del color es importante para facilitar la lectura del mapa: el azul se utiliza para elementos que se relacionan con el agua; el amarillo representa las áreas abiertas; el verde se utiliza para los elementos de la vegetación; el marrón es empleado para las formas de relieve; negro y gris definen el resto de información, incluyendo rocas y cortados, caminos y carreteras, y la mayoría de los objetos artificiales; el color magenta se aplicará para describir e informar sobre el recorrido.

El mapa solo contendrá aquellas características que sean evidentes en el terreno para un competidor a velocidad de carrera. Debería mostrar detalles que puedan influir en la lectura del mapa o en la elección de la ruta: las formas del relieve, las características de las rocas, la superficie del suelo, los obstáculos para progresar a través de la vegetación (transitabilidad), el uso principal del suelo, la hidrografía, edificios, la red de caminos y pistas, otras líneas de comunicación y características útiles desde el punto de vista de la navegación. Sin embargo, lo más importante seguirá siendo el mantener la claridad y la legibilidad del mapa mediante una generalización adecuada.

Las formas del terreno suponen el aspecto más importante de un mapa de orientación. Su correcta representación por medio de las curvas de nivel (incluyendo curvas auxiliares) permite mostrar una imagen tridimensional del terreno sin exagerar las diferencias de altura.

La velocidad de un orientador y la elección de la ruta a través del bosque se ven afectados por muchos factores. Por lo tanto, la información sobre todos esos factores debe incluirse en el mapa clasificando los caminos y las pistas, indicando si los pantanos, las características del agua, las rocas y la vegetación son pasables. Mostrando las condiciones de la superficie del suelo, la presencia de vegetación densa y de las áreas abiertas.

Los límites claros entre diferentes tipos de superficie del suelo y diferentes tipos de vegetación proporcionan valiosos puntos de referencia para el lector de mapas orientador. Por consiguiente, es importante que el mapa los represente.

El mapa debe contener líneas de norte magnético, que serán paralelas a los lados del mapa. Además, puede contener algunos nombres de lugares y textos periféricos para ayudar al competidor a orientarlo hacia el norte. Dicho texto, por tanto, se orientará hacia el norte. Los textos dentro del mapa se colocarán de tal forma que eviten la ocultación de rasgos importantes utilizando un estilo de letras simple. Las puntas en flecha se pueden usar para indicar el norte magnético.

## 2.3 Transitabilidad

La velocidad depende de la naturaleza del terreno (densidad de árboles / matorrales y maleza, helechos, zarzas, ortigas, así como pantanos, terreno pedregoso, etc.). La transitabilidad se divide en cinco categorías de velocidad. Suponiendo que la ratio de velocidad a través del bosque llano y abierto es de 4 min / km, se establecen los siguientes valores:

Nº	Porcentaje	Descripción	Ejemplos	Velocidad aprox. min/km
1	100%	Carrera fácil	Césped, áreas pavimentadas, caminos	< 4
2	80-100%	Vel. de carrera normal	Terreno abierto, bosque	< 5
3	60-80%	Carrera lenta	Tierra pedregosa, maleza, vegetación densa	5-6:40
4	20-60%	Caminar / Carrera difícil	Tierra muy pedregosa, maleza, vegetación densa	6:40-20
5	< 20%	Progresión casi imposible	Terreno muy pedregoso, vegetación muy densa	> 20

Una combinación de una trama verde y un suelo pedregoso significa que la marcha será peor que en el caso de que cada uno de ellos se presenten por separado. La inclinación del terreno también puede influir en la capacidad de marcha (cuanto más abrupto sea el terreno, menos transitable).

## 2.4 Obstáculos

En el terreno de orientación, puede haber características que sean efectivamente intransitables o infranqueables. Como ejemplos tenemos edificios, cercas, muros, cortados, masas de agua, pantanos infranqueables y vegetación muy densa. También puede haber características que están fuera de límites para el competidor, es decir, no deben ser cruzadas o atravesadas. Ejemplos de estas serían las áreas ambientalmente sensibles y terrenos privados.

Tales características son muy importantes para la elección de ruta y por otra parte pueden presentar un peligro para el corredor. Deben ser claramente identificables en el mapa usando símbolos muy visibles como se indica en estas especificaciones.

En un mundo ideal, todas las características asignadas usando símbolos de obstáculo serían imposibles de pasar/cruzar. Pero la naturaleza es compleja, las condiciones varían con el tiempo, los mapas tienen que generalizarse y todos los competidores no disponen de las mismas capacidades físicas. Esto significa que una característica que se cartografía usando un símbolo de obstáculo puede resultar pasable / transitable, aunque la medida en que éste es posible pasar / cruzar no se puede determinar con la lectura del mapa.

Que una característica no se cartografie como intransitable / impasable no significa que será pasable / franqueable para todos los orientadores. Debe, sin embargo, ser pasable para el orientador de élite promedio en condiciones normales.

## 2.5 Lectura del mapa

El cartógrafo siempre debe considerar las condiciones especiales en las que se realiza la lectura del mapa de orientación. En primer lugar, la carrera hace que la lectura de un mapa sea más difícil. En segundo lugar, la orientación se lleva a cabo a menudo en los bosques y en todo tipo de clima. La luz en los bosques con copas densas se atenúa incluso al mediodía, y hay muchos otros factores que afectan a la lectura del mapa, como la lluvia, la suciedad y los daños al mapa o bolsa de plástico causada por la manipulación brusca. Por lo tanto, es obvio que la legibilidad es de suma importancia para los mapas de orientación, y por consiguiente se deben respetar las dimensiones gráficas mínimas y evitar los detalles innecesarios.

## 2.6 Generalización y legibilidad

El buen terreno de orientación contiene un gran número y una gran variedad de detalles. Aquellos que son más esenciales para el competidor deben ser seleccionados y presentados en el mapa de orientación. Para lograrlo, de tal manera que el mapa sea legible y fácil de interpretar, debe emplearse la generalización. Hay dos fases en la Generalización: generalización selectiva y generalización gráfica.

La generalización selectiva es la decisión en cuanto a qué detalle y características se deben presentar en el mapa. Dos consideraciones importantes contribuyen a esta decisión: la importancia de la característica desde el punto de vista del competidor, y su influencia en la legibilidad del mapa. Estas dos consideraciones serán a veces incompatibles, pero la demanda de legibilidad nunca debe ser relegada para presentar un exceso de detalles y características en el mapa. Por lo tanto, será necesario, en la fase de preparación, adoptar tamaños mínimos para muchos tipos de detalle. Estos tamaños mínimos pueden variar un poco de un mapa a otro de acuerdo con la cantidad de detalle en cuestión. Sin embargo, la consistencia es una de las cualidades más importantes del mapa de orientación.

La generalización gráfica puede afectar en gran medida a la claridad del mapa. Para ello se utilizan técnicas de simplificación, el desplazamiento y la exageración entre otras.

La legibilidad requiere que el tamaño de los símbolos, el grosor de la línea y el espaciado entre líneas se basen en la percepción de la vista normal a la luz del día. Al diseñar símbolos, se han considerado todos los factores, excepto la distancia entre símbolos colindantes.

El tamaño del objeto más pequeño que aparecerá en el mapa depende en parte de las cualidades gráficas del símbolo (forma, tamaño y color) y en parte de la posición de los símbolos vecinos. Entre objetos colindantes, que ocupan más espacio en el mapa que en el suelo/terreno, es esencial que se mantengan las relaciones correctas entre éstos y otras características cercanas.

Para los mapas de orientación, las formas del terreno son la principal información. Las características de peligro, tales como cortados altos, deben ser fáciles de ver en el mapa. Cualquier cosa que está fuera de los límites o puede impedir el progreso es información esencial: cortados largos, agua, matorrales densos, propiedad privada. Los caminos, la red de pistas y su trayectoria son importantes, puesto que muestran donde el paso y la navegación es más fácil. Por lo general, la mayoría de las características de los objetos puntuales son de menor importancia respecto de los detalles lineales y de área.

## 2.7 Precisión

Como regla general los competidores no percibirán ninguna inexactitud en el mapa. La exactitud del mapa en su conjunto depende de la precisión de la medición (posición, altitud y forma) y la precisión de su dibujado. Los objetos deben colocarse con una precisión suficiente como para asegurar que un competidor usando la brújula y a ritmo de carrera no perciba ninguna discrepancia entre el mapa y el terreno.

La exactitud absoluta en altitud es de poca importancia en un mapa de orientación. Por otra parte, es importante que el mapa muestre lo más correctamente posible la diferencia de altura relativa entre características vecinas.

La representación precisa de las formas es de gran importancia para el orientador, ya que una imagen correcta, detallada y a veces exagerada de la forma de relieve es una condición previa esencial para la lectura del mapa. Sin embargo, la inclusión de muchos detalles no debe esconder las formas generales. Esto significa que el uso de las curvas de nivel debe limitarse a un mínimo absoluto (por ejemplo, las curvas de nivel auxiliares que representan formas que pueden deducirse de las colindantes se omitirán), de la misma forma que el detalle insignificante de la curva que también deberá ser eliminado.

La precisión del dibujado es de importancia primordial para cualquier usuario del mapa porque está estrechamente relacionada con la fiabilidad del mapa final.

La precisión absoluta es importante si se va a usar un mapa de orientación con sistemas de posicionamiento o junto con conjuntos de datos geográficos de otras fuentes. En tales casos, también debe ser posible transformar el mapa en un sistema de referencia geográfica conocido. La legibilidad es siempre más importante que la precisión absoluta. Se recurrirá al desplazamiento de las características del mapa si con ello se hace el mapa más legible.

## 2.8 Georreferenciación

Georreferenciar un mapa significa localizarlo en el mundo utilizando un sistema de referencia geográfica. La georreferenciación es útil cuando se deben combinar datos geográficos de diferentes fuentes (por ejemplo, mapa de orientación, modelo de elevación digital, fotos aéreas, posiciones GNSS) y es útil cuando se realiza el seguimiento de los competidores durante una competición. Por lo tanto, es muy recomendable crear mapas de orientación georreferenciados. En todos los casos, antes de imprimir el mapa, éste se rotará un número determinado de grados para hacer que las líneas norte magnético sean paralelas a los bordes de la página del mapa.

## 2.9 Escala del mapa

La escala base para un mapa de orientación es de 1:15 000.  
La generalización debe seguir los requisitos para la escala 1:15 000.

### 2.9.1 Ampliaciones de mapas

Las reglas de competición IOF regulan el uso de ampliaciones de mapas para eventos IOF. Cuando se agranda un mapa, todas las líneas, símbolos y tramas se ampliarán proporcionalmente (para la escala de mapa 1:10 000, o sea el 150%). Esto igualmente se aplicará a los símbolos de sobreimpresión.

*Para los grupos de más edad, donde la lectura de líneas finas y pequeños símbolos puede causar problemas debido al deterioro de la visión, se recomiendan mapas ampliados para todos los formatos. La ampliación a la escala 1:10 000 es siempre recomendable para los grupos de edad más jóvenes, donde la capacidad de leer mapas complejos no está completamente desarrollada.*

*Los mapas grandes son difíciles de manejar. Los mapas más grandes que A3 deben evitarse. Un mapa no debe ser mayor que el necesario para la competición de orientación. Los mapas grandes se deben recortar para ajustarse al recorrido (sin embargo, no deben ser más pequeños que A5). La información sobre la escala, la equidistancia y la dirección norte se mostrarán también en mapas cortados.*

## 2.10 Equidistancia entre curvas de nivel

La habilidad para evaluar fácilmente la pendiente del terreno es vital en la orientación. Por lo tanto, es muy importante que la equidistancia para los mapas de orientación esté normalizada.

La equidistancia entre curvas de nivel para los mapas de orientación es de 5 metros. En terrenos llanos donde la pendiente es inferior al 5% (o las curvas se encuentran separadas por más de 7 mm) en toda el área, se pueden utilizar curvas de 2,5 metros. No se utilizarán diferentes equidistancias en el mismo mapa.

La presencia de una curva auxiliar entre curvas de nivel infunde la apariencia de que el terreno es el doble de inclinado. Por lo tanto, es muy importante que las curvas auxiliares se utilicen con moderación. Las curvas auxiliares sólo se usarán para representar formas de relieve importantes que no puedan ser mostradas usando las curvas de nivel. En lugar de usar curvas auxiliares, las curvas de nivel pueden ser desplazadas ligeramente hacia arriba o hacia abajo para representar mejor las formas de relieve importantes.

## 2.11 Dimensiones mínimas

Para los símbolos de línea y área deben observarse ciertas dimensiones mínimas. Estos se basan tanto en la tecnología de impresión como en la necesidad de legibilidad. Las dimensiones en estas especificaciones se dan en la escala impresa de 1:15 000.

### 2.11.1 Sobre el terreno (mundo real) dimensiones mínimas

Las características que se representan en un mapa de orientación deben ser prominentes y fácilmente identificables por el orientador durante su carrera. En la presente Norma se proporcionan dimensiones mínimas sobre el terreno para muchos de los símbolos utilizados, valores que deben ser respetados. Las dimensiones mínimas no implican que todas las características de entidad superior deban ser representadas en el mapa. Para terrenos complejos, a menudo será necesario operar con dimensiones mínimas mayores para conseguir un mapa legible.

Las características destacables, pero de pequeñas dimensiones sobre el terreno se exageran en el mapa (por ejemplo, utilizando un símbolo de punto) para que sean identificables. Cuando una característica se exagera en el mapa, es posible que sea necesario desplazar las entidades vecinas para garantizar la legibilidad y las posiciones relativas correctas.

### 2.11.2 Huella de los símbolos (dimensiones reales)

En un mapa tiene que haber dimensiones mínimas para símbolos de líneas y áreas. Se denominan dimensiones gráficas mínimas. La dimensión real de un símbolo es el área que el símbolo cubriría si fuera proyectada sobre el terreno.

Para un símbolo de línea, la dimensión gráfica mínima se refiere a su longitud en el mapa. Si una línea es demasiado corta en el mapa, deja de parecer una línea y puede ser confundida con un símbolo de punto. Además, los símbolos de línea compuesta no deben hacerse tan cortos que el símbolo se vuelva irreconocible. Si hay espacio en el mapa y la característica de línea y el elemento lineal es prominente y significativa, podría ser cartografiada incluso si es más corta que la dimensión real de la línea de tamaño mínimo. Sin embargo, siempre debe ser exagerado en tamaño en el mapa para cumplir la longitud gráfica mínima. Una línea doblada puede tener que ser dibujada más larga que la longitud mínima con el fin de hacerla reconocible.



Para un símbolo de área, la dimensión gráfica mínima se refiere al área cubierta por el símbolo en el mapa. Si el área es demasiado pequeña, será difícil diferenciarla de los símbolos de punto, se convertirá en "ruido" para el usuario del mapa o la estructura del símbolo se volverá irreconocible. Si el área es demasiado estrecha, será difícil diferenciarla a partir de los símbolos de línea, y un símbolo de área estructurada se volverá irreconocible. Si hay espacio en el mapa y la característica de área es prominente y significativa, puede ser cartografiada incluso si es más pequeña que la superficie o ancho real mínimos. Sin embargo, siempre deberá estar exagerado para cumplir con las dimensiones gráficas mínimas.

### 2.11.3 Dimensiones gráficas mínimas

Las dimensiones gráficas mínimas se aplican en base a la escala 1:15 000. Esto significa que, para los mapas ampliados, las dimensiones gráficas mínimas serán proporcionalmente mayores (1.5 veces mayores para la escala de mapa 1:10 000). Por ejemplo, para un cortado (símbolo 202), la longitud mínima en el mapa es 0.6 mm. Esto significa que para la escala del mapa 1:10 000, la longitud mínima en el mapa para un cortado es 0.9 mm.

Para símbolos individuales se tendrá en cuenta su dimensión gráfica mínima. En el caso de otros símbolos se aplican las siguientes dimensiones gráficas mínimas.

## Longitud mínima de línea

Los símbolos de línea deben ser lo suficientemente largos como para diferenciarlos de otros símbolos. Las líneas cerradas deben tener suficiente espacio en blanco para permitir que se les reconozca como símbolo de línea. En líneas de tipo cerrado tales como cercas, paredes y cortados, debe haber espacio suficiente para incluir detalles (por ejemplo, "peines"), de manera que se pueda reconocer el tipo de símbolo.



## Representación de líneas discontinuas, de puntos y compuestas

### Líneas discontinuas:

La longitud del trazo al principio y al final de una línea de trazos debe ser la misma. Los espacios deben ser siempre como se indica en la especificación del símbolo. Los trazos deberán estar siempre lo más cerca posible de la longitud del trazo indicada en la especificación del símbolo y nunca serán menores de 0.8 veces de esa longitud.

### Líneas de puntos:

El espacio entre los puntos al principio y al final de una línea de puntos debe ser la misma. Los huecos deben estar siempre lo más cerca posible de la distancia dada en la especificación del símbolo y nunca más cortos que 0.8 veces de esa distancia.

### Líneas compuestas

Los extremos inicial y final deberán tener la misma longitud. La distancia entre los símbolos de una línea compuesta debe ser siempre lo más cercana posible a la indicada en su definición, y nunca menor de 0.8 veces dicha distancia. La longitud de los extremos será la mitad de la distancia entre los símbolos.

### Líneas compuestas discontinuas:

La longitud del trazo seguirá las normas de las líneas de trazos, y los símbolos siempre irán centrados en el trazo.

## Dimensiones mínimas para áreas

Proporcionar dimensiones mínimas para las áreas es difícil ya que las formas varían. El ancho mínimo es tan importante como el área mínima. Las partes muy delgadas de las áreas deben ser exageradas. Los anchos mínimos para los símbolos de área (si no se especifica para el símbolo) son:

100% verde: 0.25 mm (tamaño real 3.75 m).

100% amarillo: 0.3 mm (tamaño real 4.5 m).

Tramas de color: 0.4 mm (tamaño real 6 m).



### 2.11.4 Tramas

La vegetación, áreas abiertas, pantanos, etc. se muestran con tramas de puntos o líneas. En la tabla siguiente se enumeran las combinaciones permitidas de tramas/pantallas.

## Separaciones mínimas

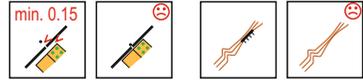
Para poder identificar los símbolos individuales, las separaciones mínimas son importantes. En general, se aplica la separación mínima de 0.15 mm. La distancia mínima entre dos símbolos es la menor distancia entre los contornos más próximos de los mismos. Listar todas las combinaciones de símbolos no resulta práctico, por lo que las siguientes recomendaciones deben aplicarse con el sentido común.

Para los símbolos de punto, se aplica una separación general de 0.15 mm.

La distancia mínima entre los símbolos de punto y los símbolos de línea, incluidos los contornos de los símbolos de área, debe ser de 0,15 mm, con excepciones para los espacios entre contornos y símbolos de puntos de otros colores.

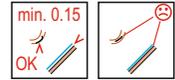


La separación mínima entre los símbolos de línea, incluidos los contornos de símbolos de área del mismo color, es de 0.15 mm, con algunas excepciones:



- ⌘ Uniones y cruce de símbolos lineales (muros de tierra, cursos de agua, caminos, pistas y senderos, líneas eléctricas, muros y cercas).
- ⌘ Cruces, tales como curvas de nivel y símbolos 105-107 (*muros de tierra* y *surcos de erosión*); Símbolo 513 (*muro*) y símbolo 505 (*sendero*); Símbolo 511 (*línea de alta tensión*) y símbolo 516 (*valla*).
- ⌘ Curvas de nivel y símbolo 104 (*talud de tierra*).

Por razones de legibilidad, en la superposición entre los símbolos de línea (incluidos los símbolos de diferentes colores) se debe aplicar un espacio mínimo de 0.15 mm. Hay sin embargo excepciones:



- ⌘ Las curvas de nivel y los cortados deben superponerse parcialmente.
- ⌘ Cruces, tales como cursos de agua y curvas de nivel; Cercas y cursos de agua.

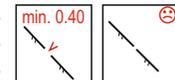
La separación mínima de 0.15 mm sólo se aplica a los siguientes tipos de símbolos de área:

- ⌘ Símbolos de área con contornos, tales como símbolos 301 (*superficie de agua infranqueable*), 302 (*superficie de agua poco profunda*), 307 (*pantano infranqueable*), 501 (*área pavimentada*), 520 (*área privada*), 522 (*marquesina*) y 523 (*ruina*).
- ⌘ Símbolos de área exclusivos, como el símbolo 206 (*macizo rocoso*) y 521 (*edificio*).

Para los símbolos de área con una estructura en marrón, negro y azul, tal como terreno accidentado, zona de graba, terreno pedregoso y símbolos de pantano, es importante que los elementos que conforman la trama no interfieran perceptiblemente con símbolos de punto y de línea.



Los pasajes entre símbolos que representan características intransitables/no cruzables deben ser claramente reconocibles, por lo que la distancia mínima debe ser de 0.4 mm. Los ejemplos más característicos son los símbolos 521 (*edificio*) y 520 (*área privada*); símbolos 521 (*edificio*) y 515 (*muro infranqueable*); Símbolos 521 (*edificio*) y 521 (*construcción*); entre símbolos 201 (*cortado infranqueable*) y 201 (*cortado infranqueable*); Símbolos 411 (*vegetación infranqueable*) y 301 (*zona de agua infranqueable*).



Las aberturas en los símbolos de línea que representan características intransitables (valla, cortado, pared) deben ser claramente reconocibles y deben tener una anchura mínima de 0.4 mm. Para otros elementos lineales, se aplica una abertura mínima de 0.25 mm.

113 Terreno accidentado		113 Terreno accidentado	
114 Terreno muy accidentado		114 Terreno muy accidentado	
208 Zona de piedras	● ●	208 Zona de piedras	
209 Zona con muchas piedras		209 Zona con muchas piedras	
210-212 Terreno pedregoso	● ●	210-212 Terreno pedregoso	
307 Pantano infranqueable		307 Pantano infranqueable	
308-310 Pantano	● ● ● ●	308, 310 Pantano	
401-402 Terreno abierto	● ●	401-402 Terreno abierto	●
403-404 Terreno abierto basto	● ● ● ● ● ● ● ●	403-404 Terreno abierto basto	
405 Bosque	● ● ● ● ● ● ● ●	405 Bosque	
406- 408-410-411 Vegetación	● ● ● ● ● ● ● ●	406-408-410-411 Vegetación	
407-409 Vegetación, buena visibilidad	● ● ● ● ● ● ● ●	407-409 Vegetación, buena visibilidad	

## 2.12 Impresión y color

Un mapa de orientación debe estar impreso en papel bueno, posiblemente resistente al agua (peso 80-120 g/m<sup>2</sup>).

Se recomienda la impresión con colores planos (color spot) para eventos IOF. Se pueden utilizar otros métodos de impresión, si los colores y la nitidez de los símbolos tienen la misma calidad que la impresión con colores planos.

La legibilidad depende de la elección correcta de los colores.

Hasta el año 2000, la mayoría de los mapas de orientación se imprimieron utilizando la impresión offset de color plano. Con los mapas digitales han surgido muchas nuevas tecnologías de impresión, como la impresión offset CMYK (CMYK o impresión a 4 colores) y la impresión mediante impresoras láser o de inyección de tinta.

Las nuevas técnicas de impresión aún no han alcanzado la calidad de la impresión offset de colores planos. Un mapa mal impreso perjudica el esfuerzo desarrollado en el trabajo de campo y el proceso de dibujado del mapa, y ocasiona condiciones injustas para los competidores. Por lo tanto, cualquier uso de mapas impresos de manera diferente a la "impresión offset con colores planos", de referencia para eventos de orientación, debe haberse testeado convenientemente, y en el caso de eventos internacionales ser aprobado por el IOF.

Para eventos importantes IOF, sólo se permitirá la impresión offset de color plano hasta que el IOF decida que la calidad de los métodos de impresión alternativos ha alcanzado un nivel suficiente.

### 2.12.1 Impresión con colores planos

La impresión con colores planos utiliza tintas de color puro. Cada tinta de color plano se fabrica mezclando varias tintas comunes en proporciones específicas para producir el color deseado. Los colores especificados para el uso de los mapas de orientación están definidos por el Pantone Matching System (PMS).

El mapa puede utilizar hasta 6 colores (excluyendo la sobreimpresión).

Los siguientes colores planos se utilizarán para los mapas de orientación:

Color	Numero PMS
Negro	Negro Proceso
Marrón	471
Amarillo	136
Azul	299
Verde	361
Gris	428
Magenta	Magenta

La apariencia de los colores depende del orden de impresión. En la impresión a todo color, el orden debe ser siempre:

1. amarillo
2. verde
3. gris
4. marrón
5. azul
6. negro
7. magenta

## 2.12.2 Impresión en cuatro colores (cuatricomía)

La impresión en cuatro colores es la forma tradicional de imprimir la mayoría de los trabajos en color; los mapas han sido una de las principales excepciones debido a los requisitos de precisión.

El método de impresión en cuatro colores utiliza los tres colores básicos del modelo de color aditivo: cian, magenta y amarillo. En teoría una mezcla de 100% de cian, magenta y amarillo produce color negro, pero en realidad será más de un marrón oscuro. Por lo tanto, el negro se imprime normalmente como un color separado. Este método de impresión en cuatro colores a menudo se denomina CMYK.

Aunque la impresión en cuatro colores requiere menos tintas estandarizadas, la principal ventaja de este proceso es que permite la inclusión de fotografías y anuncios a todo color sin costo adicional.

El cartógrafo tiene que tener en cuenta las limitaciones y errores potenciales de este método. La reproducción de líneas muy delgadas (curvas de nivel) requiere una atención especial.

### Colores

Las recomendaciones de color para la impresión CMYK (y otros métodos de impresión alternativos) se publican en un documento aparte.

### Tramas

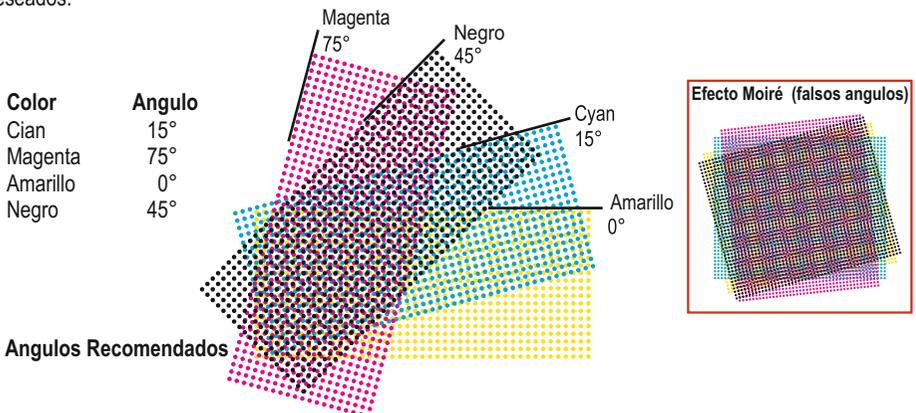
La mezcla de colores se puede hacer con tramas de impresión tradicionales o tramas de impresión especiales con puntos distribuidos al azar llamados tramas estocásticas o moduladas en frecuencia. Las últimas mejoran la legibilidad y hacen que las líneas finas como los contornos sean más legibles, por lo que es muy recomendable.

### Frecuencia de trama

Las tramas tradicionales deben tener una frecuencia de trama de al menos 60 líneas/cm. Para las tramas estocásticas la frecuencia variará aleatoriamente.

### Ángulos

Para evitar efectos de Moiré (patrón de Moiré) no deseados, el conjunto de ángulos recomendado siempre se debe utilizar cuando se hace la impresión CMYK con rasters regulares. En las tramas estocásticas adecuadas, los puntos se colocan aleatoriamente, por lo que los ángulos son irrelevantes y no aparecerán efectos de Moiré no deseados.



## Orden de impresión

La apariencia de los colores depende del orden de impresión. En la impresión offset en 4 colores de los mapas de orientación, el orden de impresión debe ser:

1. Negro
2. Amarillo
3. Cian
4. Magenta

## Sobreimpresión

Con las tintas tradicionales de impresión con colores planos se imprimen físicamente una encima de otra. Es posible simular lo mismo con la técnica de impresión en cuatro colores, y esto optimiza la legibilidad y da un aspecto de color lo más cercano posible a la impresión tradicional con colores planos. Para conseguir este efecto en la impresión a cuatro colores, la información subyacente (en el orden de impresión con colores planos descrito en 2.12.1) un color plano específico no debe ser bloqueado completamente (borrado / impreso en blanco), sino que debe mezclarse para producir un nuevo color para la impresión. El uso del efecto de sobreimpresión con impresión en offset de 4 colores se recomienda para los siguientes colores sólidos:

Magenta  
Negro  
marrón  
Azul  
Verde



*ilustración: Curvas de nivel en vegetación densa impresa en 4 colores. Efecto de sobreimpresión en la ilustración correcta.*

### 2.12.3 Deterioro de la visión del color

El deterioro de la visión del color es la disminución de la capacidad de percibir diferencias entre algunos colores que otros pueden distinguir. Eso puede afectar la lectura del mapa de orientación. El 5-8% de los hombres y 0.5% de las mujeres tienen algún tipo de trastorno visual relacionado con el color. Los orientadores con problemas de discriminación del color pueden confundir los siguientes colores:

- ⌘ magenta y verde (control en zonas verdes oscuras - muy difícil de ver)
- ⌘ amarillo y verde (difícil de distinguir entre áreas abiertas y espesas)
- ⌘ marrón y verde (problemas con símbolos marrones en zonas verdes)

Al elegir colores para el ISOM se tuvo en consideración lo anterior. El conjunto de colores elegido asume este compromiso.

### **2.12.4 Sugerencias de impresión para las personas con problemas de visión de color**

La adecuada estructura del símbolo puede ayudar a diferenciar las tramas.

Utilizando una trama de puntos más rugosa o un patrón de sombreado para las tramas verdes (406, 408) es posible diferenciar mejor entre verdes y amarillos.

Utilizando una trama de puntos más rugosa o un patrón de escotilla para el componente verde de las zonas prohibidas (verde oliva).

## **2.13 Información periférica**

La siguiente información se proporcionará en la parte delantera del mapa:

⌘ Escala del mapa; Distancia entre curvas de nivel (equidistancia).

Otra información que a menudo se incluye:

⌘ Nombre del mapa; Emisor del mapa; Fecha del mapa (año del trabajo de campo); Especificaciones del mapa; Nombre de los cartógrafos; Nombre de la imprenta; Derechos de autor, localización.

### 3 SIMBOLOS

En los siguientes apartados se exponen las definiciones de los elementos que incluyen estos mapas y las especificaciones de los símbolos que se representan. Los símbolos se clasifican en siete categorías:

Formas del terreno	(marrón)
Roca y piedras	(negro+gris)
Agua y pantanos	(azul)
Vegetación	(verde+amarillo)
Elementos hechos por el hombre	(negro)
Símbolos técnicos	(negro+azul)
Símbolos de carrera	(purpura)

**Nota: las dimensiones se especifican en mm en la escala 1:15 000.**  
Todos los dibujos están a escala 1:7 500 sólo para mayor claridad.

<	entre dos líneas
-	grosor de línea
-	distancia
∅	diámetro
↑	símbolo orientado al norte
(ME)	= Medida exterior
(MI)	= Medida interior
(CC)	= de centro a centro

La mayoría de los símbolos de esta especificación se orientan hacia el norte. Que un símbolo se oriente hacia el norte se indica con una flecha apuntando hacia arriba junto al símbolo. Los símbolos orientados al norte, lo hacen respecto al norte magnético, y por lo tanto, coincidiendo con los bordes del papel y las líneas norte-sur del mapa.

Para los símbolos de área, los porcentajes de color se indican en el texto ("verde 50%") y en las ilustraciones ("50%"). Para los símbolos de área con alguna estructura o patrón, los porcentajes de color resultantes se indican entre paréntesis.

Las definiciones gráficas detalladas para algunos de los símbolos se proporcionan en la sección 3.8 *Definiciones precisas de los símbolos*.

### 3.1 Formas del terreno

Las formas del terreno se muestran mediante curvas de nivel, ayudadas por símbolos especiales para pequeños montículos, depresiones, etc. Esto se complementa con los símbolos para rocas y cortados, de color negro.

Si bien es importante mostrar las características más pequeñas del terreno, tales como vaguadas, espolones, montículos y depresiones, es esencial que un exceso de pequeños detalles no oculten las principales características del terreno, tales como colinas, valles y escarpados.

Debe evitarse el uso excesivo de la curva auxiliar ya que esto dificultará la lectura e interpretación del mapa y propiciará una impresión errónea de las diferencias de altura.

#### 101 Curva de nivel

Línea que une los puntos de igual altitud. El intervalo vertical habitual entre curvas de nivel (equidistancia) es de 5 metros. En terrenos llanos se autoriza una equidistancia de 2.5 metros.

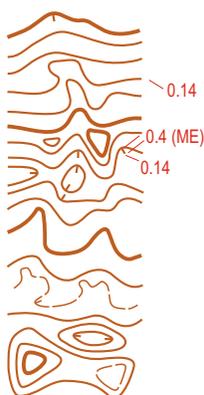
Se pueden dibujar líneas de pendiente en la parte baja de una curva de nivel para aclarar la dirección de la pendiente. Cuando se usen, deben ir situadas en la inflexión de las vaguadas.

Una curva de nivel cerrada puede representar un montículo o una depresión. Esta última debe tener al menos una línea de pendiente. La altura o profundidad mínima debería ser de 1 metro.

Las relaciones entre curvas de nivel adyacentes son importantes, ya que muestran la forma y estructura del terreno. Debe evitarse situar pequeños detalles sobre las curvas de nivel porque tienden a ocultar los elementos principales del terreno.

Los elementos prominentes tales como depresiones, vaguadas, espolones, taludes de tierra y terrazas podrían necesitar ser exagerados.

La precisión de la altitud absoluta tiene poca importancia, pero el desnivel relativo entre elementos cercanos debe ser representado en el mapa de forma tan precisa como sea posible. Es permisible alterar ligeramente la altitud de una curva de nivel si esto mejora





la representación de un elemento. Dicha desviación no debería exceder del 25% de la equidistancia, prestando atención a la posición relativa del resto de elementos cercanos.

La curva mas pequeña en una curva de nivel es de 0.25 mm de centro a centro de curva (4 m. a tamaño real). El inicio de una vaguada o de un espolón debe tener una anchura mínima de 0.5 mm de centro a centro de curva (8 m. a tamaño real).

Un montículo debe tener unas dimensiones mínimas de 0.9 mm de longitud y 0.6 mm de anchura (13.5 m x 9 m, a tamaño real), medidos en su borde exterior. Los montículos destacables más pequeños pueden representarse usando el símbolo 109 (*montículo pequeño*) o el símbolo 110 (*montículo pequeño alargado*), o pueden ser exagerados en el mapa para llegar a las dimensiones mínimas.

Una depresión debe contener al menos una línea de pendiente, por lo que debe tener unas dimensiones mínimas de 1.1 mm de longitud y 0.7 mm de anchura (16.5m x 10.5m, a tamaño real), medidos en su borde exterior. Las depresiones destacables más pequeñas pueden ser representadas usando el símbolo 111 (*depresión pequeña*), o pueden exagerarse en el mapa hasta llegar a las dimensiones mínimas.

Las curvas de nivel deben adaptarse (sin discontinuidad) para no entrar en contacto con el símbolo 109 (*montículo pequeño*) o el símbolo 110 (*montículo pequeño alargado*).

Color: marrón.

### 102 Curva de nivel maestra

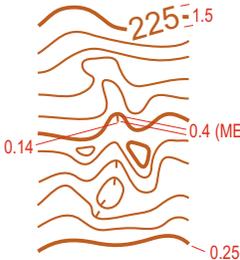
Cada cinco curvas de nivel se dibujara una línea más gruesa. De esta forma es posible apreciar más rápidamente las diferencias de altura y la forma general de la superficie del terreno.

Una curva de nivel maestra puede representarse como una curva de nivel normal en una zona con mucho detalle. Los montículos y depresiones pequeñas no se representan normalmente usando curvas de nivel maestras.

En terrenos llanos, se debe tener especial cuidado al asignar el valor de la curva de nivel maestra. La posición ideal para la curva de nivel maestra es el de la curva de nivel central en las pendientes destacables.

Una curva de nivel maestra puede llevar indicado el valor de su altitud, pero solo en lugares donde no se oculten otros detalles. Dicho valor deberá orientarse de forma que su parte superior quede en el lado alto de la curva de nivel. Se utilizará una fuente tipográfica sans-serif de 1.5 mm de altura.

Color: marrón.



### 103 Curva de nivel auxiliar

Se utiliza cuando se quiere proporcionar una información más detallada acerca de las formas del terreno. Solo se utilizará si la curva de nivel normal resulta insuficiente, y no deben usarse como curvas de nivel intermedias. Entre dos curvas de nivel normales solo puede aplicarse una curva de nivel auxiliar. Es muy importante que la curva auxiliar encaje en el sistema de curvas de nivel, por lo que el principio y el final de la curva de nivel auxiliar deberían ser paralelos a las curvas de nivel contiguas. Los espacios entre los trazos de la curva de nivel auxiliar deben situarse en aquellas partes razonablemente rectas de la línea. Debe evitarse que los espacios vacíos de la línea discontinua que representa la curva de nivel auxiliar se sitúen en las partes de mayor curvatura. Las curvas de nivel auxiliares pueden utilizarse para diferenciar montículos y depresiones menos significativas de otros más destacables (la altura/profundidad mínima debe ser 1 m).

Debe evitarse el uso excesivo de curvas de nivel auxiliares ya que esto perturba la

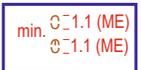
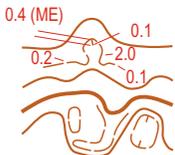


imagen tridimensional de la forma del suelo y complicará la lectura del mapa.

Longitud mínima (no cerrada): dos trazos.

Longitud mínima para montículo o depresión: 1.1 mm (16.5 m a tamaño real) medida por el exterior.

Color: marrón.

#### 104 Talud de tierra

Es un desnivel brusco del terreno que puede distinguirse claramente del entorno, p.e. canteras de grava o arena, desmontes de carreteras y vías férreas, o terraplenes. Altura mínima: 1 m. Un talud de tierra puede afectar a la facilidad de paso. Los trazos perpendiculares representan la extensión total del talud.



Para taludes largos está permitido usar en los extremos trazos perpendiculares que no lleguen a la dimensión mínima. Si dos taludes están muy juntos, los trazos perpendiculares pueden omitirse. Los taludes de tierra infranqueables deberán representarse con el símbolo 201 (*cortado infranqueable*).

Longitud mínima: 0.6 m (longitud real 9 m).

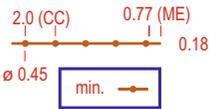
Color: marrón.

#### 105 Muro de tierra

Prominente obstáculo lineal de tierra. Altura mínima: 1 m.

Longitud mínima: 2 mm (longitud real 30 m).

Color: marrón.

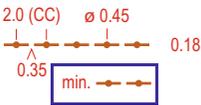


#### 106 Muro de tierra en ruinas

Muro de tierra en ruinas o pequeño. Altura mínima: 0.5 m.

Longitud mínima: 2 trazos, 3.65 mm (longitud real 55 m). Si el elemento es más corto, el símbolo debe exagerarse hasta la longitud mínima o sustituirse por el símbolo 105 (*muro de tierra*).

Color: marrón.



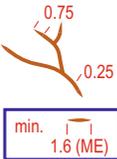
#### 107 Surco de erosión

Un surco de erosión demasiado pequeño para ser representado mediante el símbolo 104 (*talud de tierra*) se representa con una única línea. Profundidad mínima: 1 m.

Longitud mínima: 1.6 mm (longitud real 24 m).

Las curvas de nivel no deben interrumpirse al cruzarse con este símbolo.

Color: marrón.



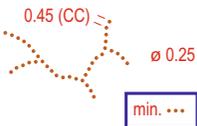
#### 108 Surco de erosión pequeño

Un surco de erosión pequeño, acequia seca o zanja. Profundidad mínima: 0.5 m.

Longitud mínima (aislado): tres puntos, 1.15 mm (longitud real 17 m).

Las curvas de nivel deberían interrumpirse al cruzarse con este símbolo.

Color: marrón.



#### 109 Montículo pequeño

Un montículo destacable que no puede dibujarse a escala por medio de curvas de nivel. Altura mínima: 1 m.

El símbolo no debe tocar o solaparse con curvas de nivel.

Tamaño real: 7.5 m x 7.5 m.

Color: marrón.





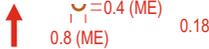
### 110 Montículo pequeño alargado

Un montículo alargado prominente que no puede dibujarse a escala por medio de curvas de nivel. Altura mínima: 1 m.

El símbolo no debe tocar o solaparse con curvas de nivel.

Tamaño real: 12 m x 6 m.

Color: marrón.



### 111 Depresión pequeña

Una depresión pequeña u hoyo sin lados escarpados, demasiado pequeño para representarse con curvas de nivel. Profundidad mínima: 1m. Anchura mínima: 2m.

Las pequeñas depresiones con lados escarpados se representan mediante el símbolo 112 (*hoyo*).

El símbolo no debe tocar o solaparse con otros símbolos marrones. La ubicación se corresponde con el centro de gravedad del símbolo, que se orienta al norte.

Tamaño real: 12 m x 6 m.

Color: marrón.



### 112 Hoyo

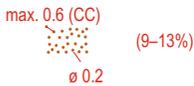
Hoyos y agujeros con lados claramente escarpados que no pueden representarse a escala usando el símbolo 104 (*talud de tierra*). Profundidad mínima: 1m. Anchura mínima: 1 m.

Un hoyo mayor de 5 m x 5 m debería exagerarse para dibujarse usando el símbolo 104 (*talud de tierra*). Hoyos sin lados escarpados se representan mediante el símbolo 111 (*depresión pequeña*).

El símbolo no debe tocar o solaparse con otros símbolos marrones. La ubicación se corresponde con el centro de gravedad del símbolo, que se orienta al norte.

Tamaño real: 10.5 m x 12 m.

Color: marrón.



### 113 Terreno accidentado

Una zona de hoyos y/o montículos demasiado compleja para representarse en detalle, u otros tipos de terreno abrupto e irregular que se distingue claramente pero que influyen poco en la facilidad de paso.

Los puntos deben distribuirse de forma aleatoria, sin interferir con la representación de objetos y elementos del terreno.

El número mínimo de puntos es tres (superficie real 10 m x 10 m).

La distancia máxima, de centro a centro, entre puntos contiguos es 0.6 mm.

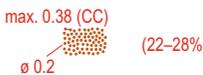
La distancia mínima, de centro a centro, entre puntos contiguos es 0.5 mm.

Las curvas de nivel no deben cortarse en las zonas de terreno accidentado.

Los puntos no deben colocarse de manera que formen una línea de puntos.

Densidad: 3-4 puntos / mm<sup>2</sup> (9-13%).

Color: marrón.



### 114 Terreno muy accidentado

Una zona de hoyos y/o montículos demasiado compleja para representarse en detalle, u otros tipos de terreno abrupto e irregular que es claramente distinguible y afecta en la facilidad de paso.

Los puntos deben distribuirse de forma aleatoria, sin interferir con la representación de objetos y elementos del terreno.

El número mínimo de puntos es tres (superficie real 7 m x 7 m).



La distancia máxima, de centro a centro, entre puntos contiguos es 0.38 mm.  
La distancia mínima, de centro a centro, entre puntos contiguos es 0.25 mm.  
Las curvas de nivel no deben cortarse en las zonas de terreno accidentado.  
Los puntos no deben colocarse de manera que formen una línea de puntos.  
Densidad: 7-9 puntos / mm<sup>2</sup> (22-28%).  
Color: marrón.



### 115 Elemento destacable del terreno

El elemento debe identificarse claramente en el entorno.

La ubicación se corresponde con el centro de gravedad del símbolo, que se orienta al norte.

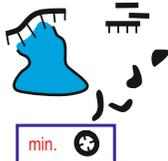
El símbolo no debe tocar o solaparse con otros símbolos marrones

Tamaño real: 13.5 m x 11.5 m.

Color: marrón.

## 3.2 Roca y piedras

La roca es una categoría especial del terreno. Su inclusión ofrece información útil sobre peligros y facilidad de paso, así mismo proporciona elementos para la lectura del mapa y puntos de control. La roca se representa en negro para distinguirla de otros elementos del terreno. Se debe tener cuidado para asegurarse de que elementos de roca como los cortados encajan con la forma y la pendiente del terreno tal como se muestran por las curvas de nivel.



### 201 Cortado infranqueable

Un cortado, cantera o talud de tierra tan alto y escarpado que es imposible pasarlo, subirlo, o es peligroso.

Para paredes verticales de roca los trazos perpendiculares pueden omitirse si hay poco espacio. Los extremos de la línea superior pueden ser redondeados o rectos. Para su representación proporcionalmente, el grosor mínimo es 0.35 mm. En los extremos se pueden usar trazos perpendiculares más cortos.

La separación entre dos cortados infranqueables, o entre cortados infranqueables y otros elementos infranqueables debe ser superior a 0.3 mm en el mapa.

Cuando un cortado infranqueable cae directamente en el agua, haciendo imposible pasar por la parte baja de éste, o no se dibuja la orilla o los trazos perpendiculares del cortado deben extenderse claramente más allá de ésta. Un cortado infranqueable debe corresponderse con la forma de las curvas de nivel.

Longitud mínima: 0.6 mm (longitud real 9 m).

Color: negro.

### 202 Cortado

Un cortado o cantera franqueable. Altura mínima: 1 m.

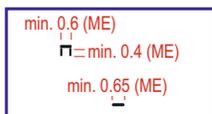
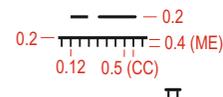
Si la dirección de caída del cortado no es apreciable por medio de las curvas de nivel, o para mejorar la legibilidad del mapa, se pueden dibujar pequeños trazos perpendiculares en la dirección descendente de la pendiente.

Para cortados no verticales, los trazos perpendiculares deben dibujarse de forma que muestren su extensión horizontal. Los extremos de la línea superior pueden ser redondeados o rectos. El paso entre dos cortados debe ser de al menos 0.2 mm. Los cortados deben corresponderse con las curvas de nivel.

Longitud mínima: 0.6 mm (longitud real 9 m).

Franquear un cortado normalmente ralentizará la marcha.

Color: negro.



### 203 Hoyo rocoso o cueva

Hoyos rocosos, agujeros, cuevas o pozos que puedan suponer un peligro para el competidor. Profundidad mínima: 1 m.

La ubicación se corresponde con el centro de gravedad del símbolo, que se orienta al norte, excepto en el caso de cuevas con una entrada evidente, en el que el símbolo deberá apuntar a la cueva.

Hoyos rocosos mayores de 5 m de diámetro deberán ser exagerados y representados usando los símbolos de cortado (201, 202).

Tamaño real: 10.5 x 12 m.

Color: negro.

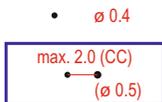
### 204 Piedra

Una piedra destacable (debe ser más alta de 1 m), que es inmediatamente identificable en el terreno. Los grupos de piedras se representan con el símbolo 207 (*grupo de piedras*), o con los de zona de piedras (208-209).

Para poder mostrar la distinción entre piedras contiguas (a menos de 30 metros) con diferencias significativas de tamaño, se permite agrandar el símbolo a 0.5 mm para algunas de las piedras.

Tamaño real: 6 m x 6 m (7.5 m x 7.5 m).

Color: negro.



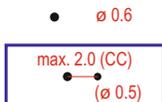
### 205 Piedra grande

Una piedra particularmente grande y destacable. Una piedra grande debe tener más de 2 m de altura.

Para poder mostrar la distinción entre piedras grandes contiguas (a menos de 30 metros) con diferencias significativas de tamaño, se permite reducir el símbolo a 0.5 mm para algunas de las piedras.

Tamaño real: 9 m x 9 m (7.5 m x 7.5 m).

Color: negro.



### 206 Macizo rocoso

Un pilar de roca o una roca enorme tan alta y escarpada que es imposible pasar o escalar

La separación entre macizos rocosos o entre éstos y otros símbolos de elementos infranqueables debe ser superior a 0.3 mm en el mapa.

Anchura mínima exterior: 0.8 mm (tamaño real 12 m). Anchura mínima interior(vaciado): 0.2 mm (tamaño real 3 m).

Color: negro.



### 207 Grupo de piedras

Un grupo destacable de piedras tan juntas que no pueden representarse individualmente. Las piedras del grupo deben ser más altas de 1 metro.

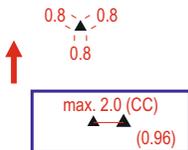
Un grupo de piedras de esta forma debe ser fácilmente identificable como conjunto independiente.

Para poder distinguir entre grupos de piedras contiguos (máximo a 30 metros) con diferencias significativas en el tamaño de las piedras, se permite aumentar el símbolo un 20% (longitud del lado 0.96 mm) para algunos de los grupos de piedras.

El símbolo se orienta al norte.

Tamaño real: 12 m x 10 m.

Color: negro.



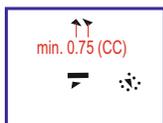
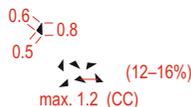
### 208 Zona de rocas

Un área cubierta con tantos bloques de piedra dispersos que no pueden representarse individualmente se simboliza con triángulos sólidos situados y orientados de forma aleatoria, con lados de proporción 8:6:5 (ángulos internos: 92.9, 48.5, 38.6). Una zona de piedras normalmente no afectará a la facilidad de paso. Si ésta se ve reducida, se debe usar el símbolo 209 (*zona de muchas rocas*) o se debe combinar el símbolo con el de terreno pedregoso.

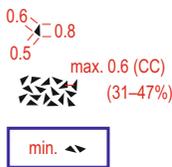
Debe usarse un mínimo de dos triángulos. Se puede utilizar un triángulo si se combina con otros símbolos de roca (por ejemplo directamente bajo símbolos de cortado (201-202), adyacentes a símbolos de piedras (204-206) o combinados con símbolos de terreno pedregoso (210-212)).

La distancia máxima, de centro a centro, entre triángulos contiguos es 1.2 mm.

La distancia mínima, de centro a centro, entre triángulos contiguos es 0.75 mm.



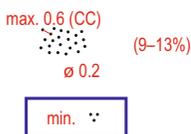
Densidad: 0.8-1 símbolos / mm<sup>2</sup> (12–16%). Para poder mostrar diferencias obvias de altura en una zona de piedras, se permite agrandar algunos de los triángulos al 120%.  
Tamaño real de un triángulo individual: 12 m x 6 m.  
Color: negro.



### 209 Zona de muchas rocas

Un área cubierta con tantos bloques de piedra que no pueden representarse individualmente, en la que la facilidad de paso se ve afectada, se muestra con triángulos sólidos colocados y orientados de aleatoriamente con lados de proporción 8:6:5 (ángulos internos: 92.9, 48.5, 38.6). Se debe usar un mínimo de dos triángulos.

La distancia máxima, de centro a centro, entre triángulos contiguos es 0.6 mm.  
Densidad: 2-3 símbolos/mm<sup>2</sup> (31%-47%). Para poder mostrar diferencias obvias de altura en una zona de piedras, se permite agrandar algunos de los triángulos al 120%.  
Tamaño real de un triángulo individual: 12 m x 6 m.  
Color: negro.

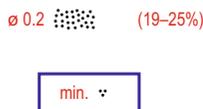


### 210 Terreno pedregoso, carrera lenta

Terreno pedregoso que reduce la facilidad de paso a un 60-80% de la velocidad normal. Los puntos deben distribuirse aleatoriamente sin interferir con la representación otros elementos u objetos importantes del terreno.

El número mínimo de puntos es tres (a tamaño real 10 m x 10 m).  
La distancia máxima, de centro a centro, entre puntos contiguos es 0.6 mm.  
La distancia mínima, de centro a centro, entre puntos contiguos es 0.45 mm.  
Densidad: 3-4 puntos / mm<sup>2</sup> (9-13%).

Para evitar confusiones con el símbolo 416 (*limite de vegetación definido*), los puntos no deben colocarse de manera que formen una línea.  
Color: negro.



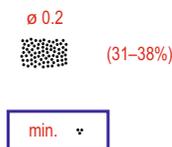
### 211 Terreno pedregoso, carrera difícil

Terreno pedregoso que reduce la facilidad de paso significativamente (a un 20-60% de la velocidad normal).

Los puntos deben distribuirse aleatoriamente sin interferir con la representación de otros elementos u objetos importantes del terreno.

El número mínimo de puntos es tres (superficie real 8 m x 8 m).  
La distancia máxima, de centro a centro, entre puntos contiguos es 0.4 mm.  
La distancia mínima, de centro a centro, entre puntos contiguos es 0.32 mm.  
Densidad: 6-8 puntos / mm<sup>2</sup> (19-25%).

Para evitar confusiones con el símbolo 416 (*limite de vegetación definido*), los puntos no deben colocarse de manera que formen una línea.  
Color: negro.

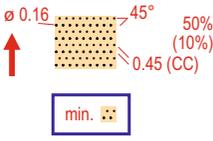


### 212 Terreno pedregoso, carrera muy difícil

Terreno pedregoso difícilmente franqueable (a menos del 20% de la velocidad normal). Los puntos deben distribuirse aleatoriamente sin interferir con la representación otros elementos u objetos importantes del terreno.

El número mínimo de puntos es tres (superficie real 7 m x 7 m).  
La distancia máxima, de centro a centro, entre puntos contiguos es 0.32 mm.  
La distancia mínima, de centro a centro, entre puntos contiguos es 0.25 mm.  
Densidad: 10-12 puntos / mm<sup>2</sup> (31–38%).

Para evitar confusiones con el símbolo 416 (*limite de vegetación definido*), los puntos no deben colocarse de manera que formen una línea.  
Color: negro.



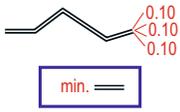
### 213 Terreno arenoso

Un área de terreno arenoso blando en el que la facilidad de paso se reduce a menos del 80% de la velocidad normal.  
 El símbolo se orienta al norte.  
 Área mínima: 1 mm x 1 mm (15 m x 15 m a tamaño real).  
 Color: amarillo 50%, negro (10%).



### 214 Afloramiento rocoso

Un área de roca sin tierra ni vegetación, que no afecta a la carrera, debe representarse como afloramiento rocoso.  
 Un área de roca cubierta de hierba, musgo u otro tipo de vegetación baja, no debe representarse mediante el símbolo de afloramiento rocoso.  
 Un afloramiento rocoso que sí afecta a la carrera debe representarse mediante los símbolos de terreno pedregoso (210-212).  
 Área mínima: 1 mm x 1 mm (superficie real 15 m x 15 m).  
 Color: gris o negro 25%.

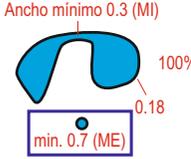
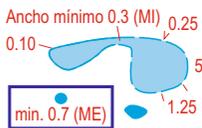
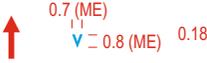
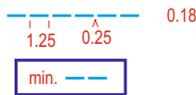
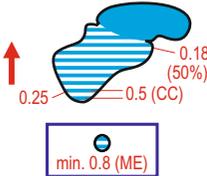


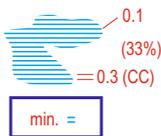
### 215 Zanja o trinchera

Zanja artificial o de roca. La profundidad mínima debe ser de 1 m.  
 Longitud mínima: 2 mm (longitud real 30 m).

### 3.3 Agua y pantanos

Este grupo incluye agua y algunos tipos especiales de vegetación relacionados con la presencia de agua (pantano). Esta clasificación es importante porque se asocia a la transitabilidad además de proporcionar detalles en la lectura del mapa susceptibles de usarse como puntos de control. Una línea negra alrededor de una característica de agua indica que es infranqueable. Es posible que las características mencionadas en esta sección sólo tengan agua en periodos estacionales. Los símbolos de agua se combinan con símbolos de área que indican terrenos abiertos (amarillo) y los que informan sobre las posibilidades de carrera (verde y amarillo).

- 301 Zona de agua infranqueable**  
 El negro señala que el elemento es infranqueable.  
 Las áreas donde el agua es dominante se pueden representar con un 70% de color. Las pequeñas extensiones de agua y elementos de agua que tienen partes estrechas se mostrarán siempre a color completo.  
 Ancho mínimo: 0.3 mm (interior). Área mínima: 0.5 mm<sup>2</sup> (interior).  
 Color: azul, negro.
- 
- 302 Zona de agua superficial**  
 Zonas de agua estacionales representadas por una línea discontinua. Pueden ser representados como 100% azul (sin un contorno). Ancho mínimo: 0,3 mm (interior).  
 Ancho mínimo (todo color): 0.3 mm. Área mínima: 0.5 mm<sup>2</sup> (interior).  
 Color: azul (contorno), azul 50%.
- 
- 303 Hoyo con agua**  
 Charca o recinto de agua que es demasiado pequeño para mostrar a escala. Su ubicación es el centro de gravedad del símbolo y el símbolo está orientado al norte.  
 Tamaño real 10.5 m x 12 mm.  
 Color: azul.
- 
- 304 Curso de agua franqueable**  
 Elemento lineal permanente de agua de al menos 2 m de ancho.  
 Longitud gráfica mínima (aislada): 1 mm (longitud real de 15 m).  
 Color: azul.
- 
- 305 Pequeño curso de agua franqueable**  
 Por ejemplo, un arroyo estrecho, de menos de 2 m de ancho  
 Longitud gráfica mínima (aislada): 1 mm (longitud real de 15 m).  
 Color: azul.
- 
- 306 Curso de agua menor / estacional**  
 Un curso de agua menor natural o artificial que puede contener agua sólo intermitentemente.  
 Longitud gráfica mínima (aislado): Dos guiones, 2,75 mm longitud real 41 m).  
 Color: azul.
- 
- 307 Pantano infranqueable**  
 Infranqueable o peligroso para el competidor. El contorno negro enfatiza que el elemento es infranqueable. El contorno negro se omitirá en las zonas de unión entre un pantano infranqueable y zonas de agua infranqueable símbolo 301 (*zona de agua infranqueable*). El símbolo puede combinarse con el símbolo de terreno abierto basto o semi abierto (403-404) para mostrar que se trata de una zona despejada. El símbolo está orientado al norte.  
 Anchura mínima: 0.3 mm (interior). Área mínima: 0.5 mm<sup>2</sup> (interior).  
 Color: azul (50%), negro.
- 



### 308 Pantano franqueable

Pantano delimitado por su coloración sin un borde distintivo. El símbolo deberá combinarse con otros símbolos para mostrar la transitabilidad y apertura del terreno. El símbolo está orientado al norte.

Área mínima: 0.5 x 0.4 mm (superficie real 7.5 m x 6 m).

Color: azul (33%).

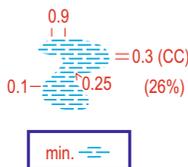


### 309 Pantano estrecho

Pantano o curso de agua demasiado estrecho (menos de aproximadamente 5 m de ancho) para ser mostrado con el símbolo del pantano.

La longitud mínima (aislado): dos puntos, 0.7 mm (longitud real 10.5 m).

Color: azul.



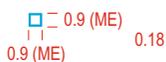
### 310 Zona pantanosa

Un terreno estacionalmente pantanoso o un área de transición gradual de un pantano a un terreno firme, que es atravesable. El borde es generalmente indefinido y la vegetación similar a la de la tierra circundante.

El símbolo debe ser combinado con otros símbolos para mostrar su transitabilidad y apertura. El símbolo está orientado al norte.

Área mínima: 2.0 mm x 0.7 mm (superficie real 30 m x 10.5 m).

Color: azul (26%).



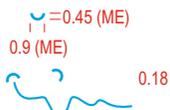
### 311 Pozo, fuente o depósito de agua

Un pozo prominente, una fuente, un tanque de agua o un manantial estacional.

El símbolo está orientado hacia el norte.

Tamaño real del símbolo: 13.5 m x 13.5 m.

Color: azul.



### 312 Manantial / afloramiento de agua

Una fuente de agua.

La localización es el centro de gravedad del símbolo, y éste se orientará abierto en dirección al curso de agua.

Tamaño real del símbolo: 13.5 m x 7 m.

Color: azul.



### 313 Elemento de agua especial

El símbolo está orientado hacia el norte.

Tamaño real del símbolo: 13.5 m x 13.5 m.

Color: azul.

### 3.4 Vegetación

La representación de la vegetación es importante para el competidor porque afecta a la capacidad de carrera y la visibilidad, y también es un apoyo a la lectura de mapa.

#### COLOR y TRANSITABILIDAD

Este es el principio básico:

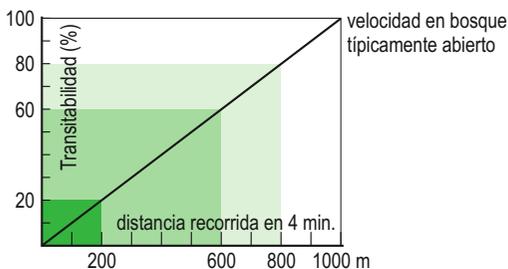
- **Blanco:** genérico bosque abierto.

- **Amarillo:** áreas abiertas, de diversas categorías.

- **Verde:** densidad del bosque y de la vegetación de acuerdo con su facilidad de carrera, dividida en varias categorías.

La transitabilidad depende de la vegetación (densidad de árboles / matorral y maleza, helecho, zarzas, ortigas, etc.), pero también se ve afectada por zonas de agua, suelo de piedra, etc., que se muestran con otros símbolos.

La viabilidad de la vegetación se divide en categorías según la velocidad de marcha (véase la sección 2.3).



#### 401 Terreno abierto

Terreno con vegetación (hierba, musgo o similar) que ofrece mayor facilidad de carrera que el típico bosque abierto. Si este elemento es dominante (el color amarillo), se puede usar un amarillo al 75%.

No se puede combinar con símbolos de área distintos al 113 (*terreno accidentado*), 208 (*terreno pedregoso*) y símbolos de pantano (308-310).

Área mínima: 0.7mm x 0.7mm (superficie real 10.5 m x 10.5 m).

Color: amarillo (o amarillo 75%).



#### 402 Terreno abierto con árboles dispersos

Áreas con árboles dispersos o arbustos que se pueden generalizar con un patrón de grandes puntos y un fondo amarillo. Los puntos pueden ser blancos (árboles dispersos) o verdes (arbustos/matorrales). Se pueden añadir árboles destacados con el símbolo 417 (*árbol grande / característico*). Si predominan las áreas de color amarillo, se puede usar un amarillo 75%.

No se puede combinar con símbolos de área distintos al 113 (*terreno accidentado*), 208 (*zona de piedras*) y símbolos de pantano (308-310).

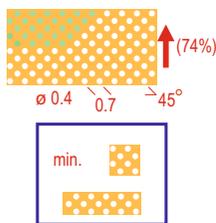
Ancho mínimo: 1.5 mm (tamaño real 22.5 m).

Área mínima: 2 mm x 2 mm (superficie real 30 m x 30 m).

Las áreas más pequeñas se deben omitir, exagerar o mostrar con el símbolo 401 (*terreno abierto*).

El símbolo se orienta al norte.

Color: amarillo (o amarillo 75%) con puntos blancos o verdes 50%.



#### 403 Terreno abierto basto

Brezos, páramos, áreas taladas, áreas recién plantadas (árboles inferiores a aproximadamente 1m) u otra tierra generalmente abierta con vegetación áspera, brezo o hierba alta que ofrece la misma velocidad de carrera que el típico bosque abierto.

Puede combinarse con el símbolo 407 (*vegetación baja, carrera lenta, buena visibilidad*) o 409 (*vegetación baja, carrera difícil, buena visibilidad*) para mostrar una reducción de la velocidad de carrera.

Área mínima: 1mm x 1mm. (superficie real 15m x 15m). Las áreas más pequeñas se omitirán, exagerarán o mostrarán con el símbolo 401 (*terreno abierto*).

Color: amarillo 50%.



#### 404 Terreno abierto basto con árboles dispersos

Áreas con árboles o arbustos dispersos en terreno abierto pueden generalizarse con una trama de puntos grandes en fondo amarillo.

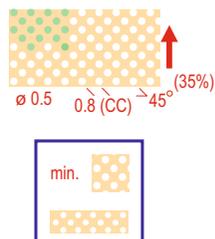
Los puntos pueden ser blancos (árboles dispersos) o verdes (arbustos o matorrales).

Solo la variante del punto blanco puede combinarse con el símbolo 407 (*vegetación baja, carrera lenta, buena visibilidad*) o 409 (*vegetación baja, carrera difícil, buena visibilidad*) para mostrar velocidad de carrera reducida.

El símbolo está orientado al norte.

Ancho mínimo: 1.5mm (tamaño real 22,5m). Área mínima: 2.5 x 2.5mm (superficie real 37.5 x 37.5m). Las áreas más pequeñas se deben omitir, exagerar o mostrar con el símbolo 403 (*terreno abierto basto*).

Color: amarillo 50% con puntos blancos o verdes 50% (amarillo 35%).



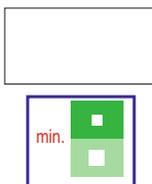
#### 405 Bosque

Bosque típico abierto para el tipo particular de terreno. Si en ninguna parte del bosque es fácil correr, entonces no deben aparecer zonas en blanco en el mapa.

Área mínima: 1 mm x 1 mm (superficie real 15m x 15m) para ventanas sobre fondos de otros colores, salvo 408 (*vegetación, carrera difícil*) donde el área mínima es 0.7mm x 0.7mm (superficie real 10.5m x 10.5m).

Para ventanas en 401 (*terreno abierto*), el área mínima es 0.7 mm x 0.7 mm (superficie real 10.5 m x 10.5 m). Para ventanas en 410 (*Vegetación, carrera muy difícil*), el área mínima es 0.55 mm x 0.55 mm (superficie real 8 m x 8 m).

Colour: blanco.



#### 406 Vegetación, carrera lenta

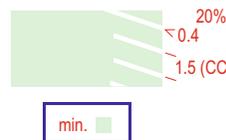
Un área con vegetación densa (baja visibilidad) que reduce la velocidad de carrera a un 60-80% de la normal.

Si la velocidad de carrera es mejor en una determinada dirección se puede dibujar un patrón de rayas blancas para mostrar la dirección de mejor carrera.

Área mínima: 1 mm x 1 mm (superficie real 15 m x 15 m).

Ancho mínimo: 0.4 mm (tamaño real 6 m).

Color: verde 20%.



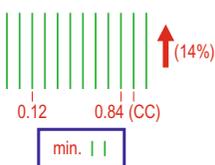
#### 407 Vegetación baja, carrera lenta, buena visibilidad

Un área de buena visibilidad y reducida capacidad de carrera debido, por ejemplo, a sotobosque (zarzas, brezos, arbustos bajos, ramas cortadas). La velocidad de marcha se reduce a un 60-80% de la velocidad normal.

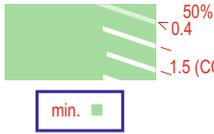
El símbolo está orientado al norte.

Area mínima: 1.5 mm x 1 mm (superficie real 22.5 m x 15 m).

Color: verde (14%).



#### 408 Vegetación, carrera difícil



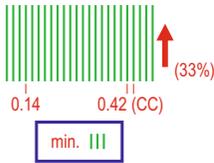
Área con densidad de árboles o matorrales (baja visibilidad) que reduce la carrera al 20-60% de la velocidad normal. Donde la velocidad de carrera sea mejor en una dirección, se puede usar un patrón de líneas blancas / verdes 20% para mostrar la dirección de mejor carrera.

Área mínima: 0.7mm x 0.7mm (superficie real 10.5m x 10.5m).

Ancho mínimo: 0.3mm (tamaño real 4.5m).

Color: verde 50%.

#### 409 Vegetación baja, carrera difícil, buena visibilidad



Un área de buena visibilidad por la que es difícil correr debido a, por ejemplo, sotobosque (zarzas, brezos, arbustos bajos, ramas cortadas). La velocidad de carrera se reduce al 20-60% de la velocidad normal. Las áreas de buena visibilidad que son muy difíciles de atravesar o impasables son representadas con el símbolo 410 (*vegetación, carrera muy difícil*) o 411 (*vegetación, infranqueable*). El símbolo está orientado al norte.

Área mínima: 1mm x 1mm (superficie real 15 m x 15 m).

Color: verde (33%).

#### 410 Vegetación, carrera muy difícil



Un área de vegetación densa (árboles o sotobosque) que es muy difícil de atravesar. La velocidad de carrera se reduce a menos de un 20% de la velocidad normal.

Por razones de equidad, las áreas que son realmente difíciles de atravesar (10% o menos) se representan usando el símbolo 411 (*vegetación, infranqueable*).

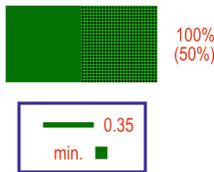
Donde la velocidad de carrera es mejor en una dirección, se dibuja un patrón regular de líneas en blanco / verde 20% / verde 50% para mostrar dicha dirección.

Área mínima: 0.55 mm x 0.55 mm (superficie real 8 m x 8 m).

Ancho mínimo: 0.25 mm (tamaño real 3.8 m).

Color: verde.

#### 411 Vegetación, infranqueable



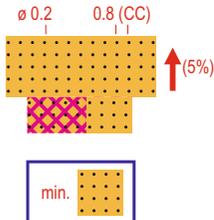
Un área de vegetación muy densa (árboles o sotobosque) que es infranqueable. Lo más útil para áreas estrechas y pequeñas.

Área mínima: 0.8 mm x 0.8mm (superficie real 12 m x 12 m).

Ancho mínimo: 0.35 mm (ancho real 5 m).

Color: verde y negro 50% o trama de puntos verde y negro 50%: puntos de 0.16 mm, distancia de centro a centro 0.2 mm.

#### 412 Tierra de cultivo



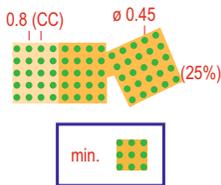
Tierra cultivada, normalmente utilizada para cultivos. La capacidad de carrera puede variar según el tipo de cultivos y la época del año. Para agrosilvicultura (plantaciones de árboles), puede utilizarse el símbolo 405 (*bosque*) o 402 (*terreno abierto con árboles dispersos*) en lugar del amarillo.

Debido a que la velocidad de carrera puede variar, se debe evitar estas áreas en los trazados de carrera. El símbolo se puede combinar con el 709 (*zona fuera de límites*) para mostrar las tierras de cultivo a las que no se puede acceder.

El símbolo se orienta al norte.

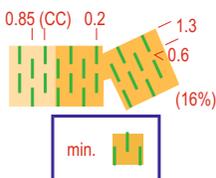
Área mínima: 3 mm x 3 mm (superficie real 45 m x 45 m).

Color: amarillo, negro (5%).



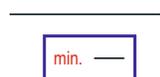
### 413 Huerta

Tierra plantada con árboles o arbustos, normalmente en un patrón regular. Las líneas de puntos pueden orientarse para mostrar la dirección de cultivo. Debe combinarse con el símbolo 401 (*terreno abierto*) o 403 (*terreno abierto basto*). Puede combinarse con el símbolo 407 (*vegetación baja, carrera lenta, buena visibilidad*) o 409 (*vegetación baja, carrera difícil, buena visibilidad*) para mostrar una reducción en la velocidad de carrera. Área mínima: 2 mm x 2 mm (superficie real 30 m x 30 m). Color: verde (25%), amarillo o amarillo 50%.



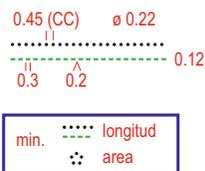
### 414 Viñedo o similar

Un viñedo o tierra cultivada similar que contenga filas densas de plantas que ofrezcan buena o normal velocidad de carrera en la dirección de cultivo. Las líneas deben estar orientadas para mostrar la dirección de cultivo. Debe combinarse con el símbolo 401 (*terreno abierto*) o 403 (*terreno abierto basto*). Área mínima: 2 mm x 2 mm (superficie real 30 m x 30 m). Color: verde (16%), amarillo o amarillo 50%.



### 415 Límite de cultivo

- 0.1 Un límite del símbolo 412 (*terreno cultivado*) o un límite entre áreas de tierra cultivadas cuando no se muestra con otros símbolos (valla, muro, camino, etc.). Longitud mínima: 2 mm (longitud real 30 m). Color: negro.



### 416 Límite de vegetación

Un borde de bosque o vegetación dentro del bosque. pueden representarse bordes de bosque y límites de vegetación muy distintos utilizando el símbolo de límite de cultivo. Este símbolo tiene dos variantes (línea de puntos negros o línea de trazos verdes), pero en el mapa solo podrá utilizarse una (elección según contexto). Para zonas con muchos elementos de roca, se recomienda usar la línea verde discontinua para límites de vegetación. Una desventaja de la línea verde es que no puede usarse para mostrar límites distintos alrededor y dentro de los símbolos 410 (*vegetación, carrera muy difícil*) y 411 (*vegetación, infranqueable*). Una alternativa a estas situaciones es usar el símbolo 415 (*límite de cultivo*). Longitud mínima para puntos negros: 5 puntos, 2.5 mm (longitud real 37 m). Longitud mínima para rayas verdes: 4 trazos, 1.8 mm (longitud real 27 m). Color: verde y negro 50% (línea de trazos) / negra (línea de puntos).



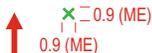
### 417 Árbol grande / característico

- 0.18 Tamaño real: 13.5 m x 13.5 m. Color: verde.



### 418 Arbusto o árbol prominente / característico

Usar con moderación, ya que se puede confundir con el símbolo 109 (*montículo pequeño*) por deportistas con dificultades de visión. Tamaño real: 7.5 m x 7.5 m. Color: verde.



### 419 Elemento de vegetación especial

El símbolo está orientado al norte. (tamaño real: 13.5 m x 13.5 m). Color: verde.

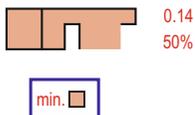
## 3.5 Elementos hechos por el hombre

La red de carreteras y caminos proporciona información importante para el competidor y su clasificación debe ser claramente reconocible en el mapa. De particular importancia para el competidor es la clasificación de caminos más pequeños. Hay que tener en cuenta no sólo la anchura, sino también la forma en que el camino es obvio para el competidor.

Algunas características hechas por el hombre constituyen obstáculos o barreras para el competidor y deben ser fácilmente identificables en el mapa. Ejemplos importantes son vallas, muros, edificios y áreas prohibidas.

Otras características artificiales son importantes tanto para la lectura de mapas como para puntos de control.

### 501 Área pavimentada

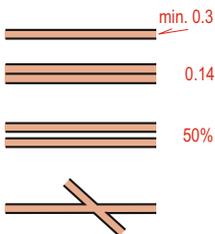


Un área con superficie plana firme como asfalto, grava endurecida, baldosas, hormigón o similares. Las áreas pavimentadas deben ser bordeadas (o enmarcadas) por una delgada línea negra cuando tienen un límite inconfundible.

Área mínima: 1 mm x 1 mm (superficie real 15 m x 15 m).

Color: marrón 50%, negro.

### 502 Carretera ancha



La anchura debe dibujarse a escala, pero no más pequeña que la anchura mínima (0.3 mm interior + 2x0,14 mm – anchura real 8.7 m)

Las líneas de contorno exteriores pueden ser reemplazadas por otros símbolos de línea negra, como el símbolo 516 (*valla*), 518 (*valla infranqueable*), 513 (*muro*) o 515 (*muro infranqueable*) si la característica está tan cerca del borde de la carretera que prácticamente no se puede mostrar como un símbolo separado.

El espacio entre las líneas negras se rellena de marrón (50%).

Una carretera con dos calzadas se puede representar usando dos símbolos de carretera juntos, manteniendo un solo borde en el centro.

Color: marrón 50%, negro.

### 503 Carretera



Carretera / pista en buen estado adecuada para vehículos a motor de todo tipo.

Ancho menor de 5 m.

Color: negro.

### 504 Pista apta para vehículos

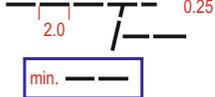


Un camino o pista en malas condiciones adecuado para vehículos sólo cuando se circula lentamente. Para cruces, los trazos de los símbolos se juntan en la unión. Para los cruces poco visibles los trazos de los símbolos no se juntan.

Longitud mínima (aislada): dos trazos, 6,25 mm (longitud real 94 m).

Color: negro.

### 505 Camino



Un camino fácilmente accesible, una pista para bicicletas o vehículos duros.

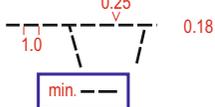
En los cruces de caminos los trazos se deben unir en la intersección.

Para cruces poco visibles los trazos de los símbolos no se unen.

Longitud mínima (aislado): dos trazos, 4,25 mm (longitud real 64 m)

Color: negro.

### 506 Camino / sendero, pequeño



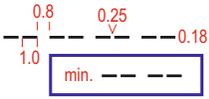
Pequeño camino de carrera fácil o pista de extracción forestal (temporal) que se puede recorrer a velocidad de carrera.

En los cruces de caminos los trazos se deben unir en la intersección.

Para cruces poco visibles los trazos de los símbolos no se unen.

Longitud mínima (aislado): dos trazos, 2,25 mm (longitud real 34 m).

Color: negro.



### 507 Camino / Sendero pequeño, poco visible

Un camino/sendero de trazado menos visible (o abandonado), también de extracción forestal.

Longitud mínima: dos secciones de dos trazos 5.3 mm (longitud real 79.5 m).

Color: negro.



### 508 Sendero / Vereda estrecha o rastro lineal sobre el terreno

Una vereda forestal o rastro lineal prominente (pista de extracción forestal, pista arenosa o camino de esquí) a través del terreno que no tiene un trazado que se pueda seguir a lo largo de él.

La definición del símbolo debe indicarse en el mapa.

La capacidad de carrera se muestra usando una línea ligeramente más gruesa de amarillo, verde o blanco como fondo:

Sin línea: se entiende la misma capacidad de carrera que en los espacios de alrededor. Amarillo 100%: carrera fácil.

Blanco en verde: carrera normal.

Verde 20%: Carrera lenta.

Verde 50%: Carrera difícil.

Longitud mínima: dos trazos 4,25 mm (longitud real 64 m).

Color: negro + blanco/verde/amarillo.

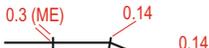


### 509 Ferrocarril

Un ferrocarril u otro tipo de vía férrea. Si se prohíbe correr a lo largo del ferrocarril, se combinara con el símbolo 711 (*ruta fuera de límites*). Si se prohíbe cruzar los railes, se debe combinar con el símbolo 520 (*área prohibida*) o 709 (*zona prohibida*).

Longitud mínima (aislado): dos trazos, 4 mm (longitud real 60 m).

Color: negro.



### 510 Línea eléctrica, teleférico o telesilla

Línea eléctrica, teleférico o telesilla. Los trazos perpendiculares muestran la localización exacta de los postes. Se puede romper la línea para mejorar la legibilidad.

Si una sección de una línea eléctrica, teleférico o telesquí se extiende por un camino o sendero (y no ofrece un valor de navegación adicional) debe omitirse.

Longitud mínima (aislado): 5 mm (longitud real 75 m).

Color: negro.



### 511 Línea de Alta Tensión

Las líneas de alta tensión se deben dibujar con línea doble. El espacio entre las líneas puede indicar la extensión de la línea eléctrica. Se pueden romper las líneas para mejorar la legibilidad.

Los mástiles/postes muy grandes, se representarán en planta con el símbolo 521 (*edificio*) o 524 (*torre alta*).

Color: negro.



### 512 Puente / Túnel

Los puentes y túneles se representan usando los mismos símbolos básicos.

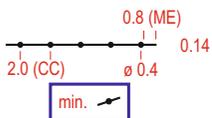
Si no es posible atravesar un túnel (o debajo de un puente), se deberá omitir.

Puentes pequeños conectados a una pista/camino se muestran centrando un trazo del camino en el punto de cruce. Las pistas/caminos se rompen para cursos de agua sin puentes. Un puente pequeño sin camino que lleve a él se representa con un solo trazo.

Longitud mínima (de la base): 0.4 mm (longitud real 6 m).

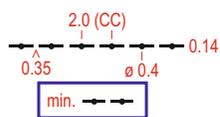
Color: negro.





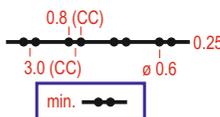
### 513 Muro

Muro destacado de piedra, hormigón, madera u otros materiales. Altura mínima: 1m. Longitud mínima (aislado): 2 mm (tamaño real 30 m). Color: negro.



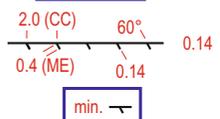
### 514 Muro en ruinas

Un muro en ruinas o menos distinguible. Altura mínima: 0.5m. Longitud mínima: dos trazos, 3.65 mm (tamaño real 55 m). Si es más corto, el símbolo debe ser exagerado a la longitud mínima o cambiado al símbolo 513 (*muro*). Color: negro.



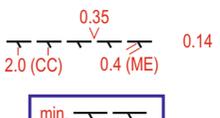
### 515 Muro infranqueable

Una muro infranqueable o no cruzable, normalmente de más de 1.5 m de alto. La longitud mínima (aislado): 3 mm (tamaño real 45 m). Color: negro.



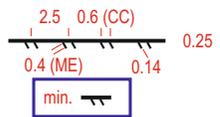
### 516 Cerca / Valla

Si la cerca / valla forma un área cerrada, los trazos auxiliares deben colocarse en el interior. Longitud mínima (aislada): 1.5 mm (longitud real 22.5 m). Color: negro.



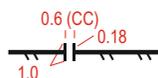
### 517 Cerca / Valla en ruinas

Una valla en ruinas o menos clara. Si la valla forma un área cerrada, los trazos auxiliares deben colocarse dentro. Longitud mínima: dos tramos, 3.65 mm (longitud real 55 m). Si su longitud es menor el símbolo debe ser exagerado a la longitud mínima o cambiado al símbolo 516 (*Valla*). Color: negro.



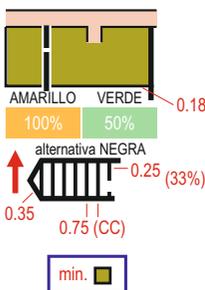
### 518 Valla / Cerca Infranqueable

Una valla infranqueable o no cruzable, normalmente más de 1.5 m de alto. Si la cerca forma un área encerrada, los trazos auxiliares deben colocarse dentro. Longitud mínima (aislada): 2 mm (longitud real 30 m). Color: negro.



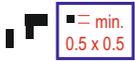
### 519 Punto de paso

Un paso a través o sobre un muro, valla u otro elemento lineal, incluyendo una puerta o montante. Para los elementos infranqueables, la línea se romperá en el punto de cruce. Para elementos pasables, la línea no se romperá si el paso implica pasar sobre el elemento o cierto grado de ascenso. Color: negro.



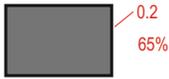
### 520 Área prohibida

Un área cuyos límites definen una propiedad privada, un jardín, una fábrica u otra zona industrial. Sólo se representarán en su interior curvas de nivel y elementos destacados tales como ferrocarriles y/o grandes edificaciones. Las líneas negras verticales pueden ser usadas donde es importante mostrar la representación completa del terreno (p.ej. cuando una parte del bosque está prohibida). Esta área será interrumpida donde un camino o una pista la cruzan. Las áreas prohibidas deben estar limitadas por la línea de límite negra u otro símbolo de línea negra (p.ej. valla). El símbolo de sobreimpresión 709 se puede usar para áreas prohibidas temporalmente. La versión de líneas negras verticales de este símbolo esta orientada hacia el norte. Un área prohibida no debe franquearse. Área mínima: 1 mm x 1 mm (superficie real 15 m x 15 m). Color: amarillo + verde 50%, o negro (33%).



### 521 Edificio

Un edificio se representa en planta si la escala lo permite. Los edificios de más de 75x75 m pueden estar representados con un relleno gris oscuro en áreas urbanas. Los pasos a través de los edificios deben tener un ancho mínimo de 0.3 mm (tamaño real 4.5 m).



Los edificios dentro de áreas prohibidas son generalizados.

Las áreas que estén enteramente dentro del edificio no deben ser cartografiadas (se representarán como parte del edificio. El espacio mínimo que indica un paso entre edificios y entre edificios y otros elementos infranqueables debe ser de 0.25 mm.

Área mínima: 0.5 x 0.5 mm (superficie real 7.5 m x 7.5 m).

Color: negro (o negro 65%, negro).



### 522 Cubierta / Marquesina

Un área accesible y transitable con techo.

Área mínima (aislada): 0.6 mm x 0.6 mm (superficie real de 9 m x 9 m). Ancho mínimo (interior): 0.3 mm (tamaño real 4.5 m).

Color: negro 20%, negro.



### 523 Ruina

Un edificio en ruinas. La planta de la ruina se muestra a escala, hasta el tamaño mínimo. Las ruinas que son tan pequeñas que no pueden ser dibujadas a escala pueden ser representadas usando una continua.

Área mínima (medidas exteriores): 0.8 mm x 0.8 mm (superficie real 12 m x 12 m).

Color: negro.



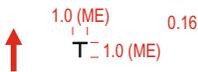
### 524 Torre alta

Una torre alta o un gran poste. Si se encuentra en un bosque, debe ser visible por encima del nivel del bosque circundante.

El símbolo está orientado al norte.

Tamaño real: 21 m x 21 m. Las torres con una base más grande deben ser representadas usando el símbolo 521 (*edificio*).

Color: negro.



### 525 Torre pequeña

Una torre pequeña, plataforma o asiento obvio.

La ubicación esta en el centro de gravedad del símbolo.

El símbolo está orientado al norte.

Tamaño real: 15 m x 15 m.

Color: negro.



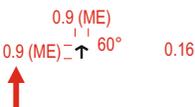
### 526 Mojón / Hito

Un mojón prominente, piedra conmemorativa, piedra divisoria o punto trigonométrico (vértice geodésico).

Altura mínima: 0.5 m.

Tamaño real: 12 m x 12 m.

Color: negro.



### 527 Pesebre / Comedero

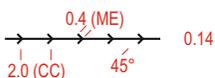
Un pesebre / comedero, que está libre de pie o sujeto a árbol.

La ubicación está en el centro de gravedad del símbolo.

El símbolo está orientado al norte.

Tamaño real: 13.5 m x 13.5 m.

Color: negro.

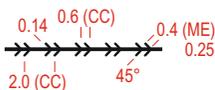


### 528 Elemento lineal destacado

Un destacado elemento lineal artificial. Por ejemplo, una tubería baja (gas, agua, aceite, calor, etc.) o una pista de bobsleigh / estructura claramente visible. La definición del símbolo debe indicarse en el mapa.

Longitud mínima: 1.5 mm (tamaño real 22.5 m).

Color: negro.



### 529 Elemento lineal destacado infranqueable

Un elemento lineal artificial que no se puede atravesar. Por ejemplo, una tubería baja (gas, agua, aceite, calor, etc.) o una pista de bobsleigh / estructura claramente visible.

Longitud mínima: 2 mm (tamaño real 30 m).

Color: negro.

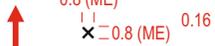


### 530 Elemento especial hecho por el hombre - círculo

La ubicación esta en el centro de gravedad del símbolo. La definición del símbolo debe indicarse en el mapa.

Tamaño real: 12 m x 12 m.

Color: negro.



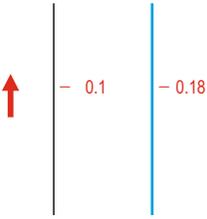
### 531 Elemento especial hecho por el hombre - aspa

La ubicación esta en el centro de gravedad del símbolo, y el símbolo está orientado al norte. La definición del símbolo debe indicarse en el mapa.

Tamaño real: 12 m x 12 m.

Color: negro.

### 3.6 Símbolos técnicos



#### 601 Línea de norte magnético

Las líneas de norte magnético se colocan en el mapa indicando la dirección del norte magnético, paralelas a los bordes verticales del papel. Su espaciado en el mapa debe ser de 20 mm que representa 300 m sobre el terreno a escala de 1:15.000. Si el mapa se amplía a 1:10.000, el espaciado será de 30 mm en el mapa.

Las líneas de norte se romperán para mejorar la legibilidad del mapa, por ejemplo, donde oculten elementos pequeños. En áreas con muy pocos elementos de agua, se pueden usar líneas azules.

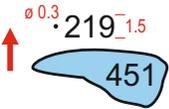
Color: negro o azul.



#### 602 Marca de registro

Se deben colocar al menos tres marcas de registro en dentro del marco del mapa en una posición no simétrica. Estas se pueden utilizar para sobreimpresión en mapas ya impresos. Además, permite comprobar el ajuste de colores cuando se imprimen por separado.

Color: todos los colores de impresión.



#### 603 Altitud del punto

Las alturas de punto se utilizan para la evaluación aproximada de las diferencias de altura. La altitud está redondeada al metro más cercano. Los niveles de agua se indican sin el punto. Las altitudes solo deben usarse donde no entren en conflicto con otros símbolos.

Fuente: sans-serif, 1.5 mm, sin negrita, sin cursiva.

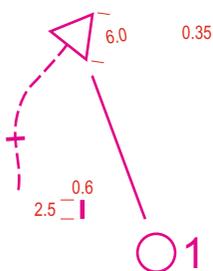
Color: negra.

### 3.7 Símbolos de sobreimpresión

Nota: las dimensiones se especifican en mm en la escala impresa de 1:15.000. **También los dibujos en esta sección están en 1:15.000.**

Los tamaños de estos símbolos de sobreimpresión se dan para la escala de mapa 1:15.000. Para las escalas más grandes, los símbolos se ampliarán proporcionalmente (al 150% para 1:10 000, al 300% para 1:5 000).

Todos los símbolos de sobreimpresión se deben imprimir sobre el contenido del mapa (transparentemente) Nunca deben enmascarar otros detalles del mapa.



#### 701 Salida

El punto del mapa donde comienza la orientación. El centro del triángulo muestra la posición exacta donde comienza la carrera de orientación. La salida debe estar en un punto claramente identificable en el mapa. El triángulo apunta en la dirección del primer control.

Color: magenta.

#### 702 Presalida en el mapa

Si hay una ruta marcada al punto de Salida, se marca usando este símbolo.

Color: magenta.



#### 703 Punto de control

Para los elementos de punto, el centro del círculo debe ser el centro del símbolo. Para elementos de línea y área del mapa, el centro del círculo muestra la posición exacta del punto de control. Los controles solo se deben colocar en puntos claramente identificables en el mapa.

Se deben omitir secciones del círculo para no ocultar detalles importantes.

Color: magenta.

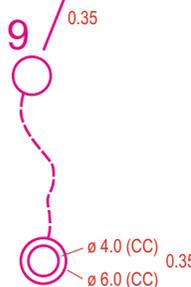


#### 704 Número de control

El número del control se coloca cerca del círculo del punto de control de tal modo que no obstaculice detalles importantes. Los números están orientados al norte.

Fuente: sans-serif, 4,0 mm, sin negrita, sin cursiva.

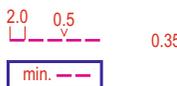
Color: magenta.



#### 705 Línea entre controles

Cuando los controles deben ser visitados en orden, la secuencia se muestra usando líneas rectas desde la salida al primer control y luego de cada control al siguiente. Se deben omitir secciones de línea para mostrar detalles importantes. La línea debe ser trazada a través de puntos de cruce obligatorios. Debe haber espacios entre la línea y el círculo del punto de control para aumentar la legibilidad del detalle cercano al punto de control.

Color: magenta.



#### 706 Meta

El final de la carrera.

Color: magenta.

#### 707 Ruta marcada

Una ruta marcada que forma parte del recorrido. Es obligatorio seguir la ruta marcada.

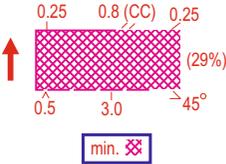
Longitud mínima: 2 trazos, 4,5 mm : (longitud real 67.5 m).

Color: magenta.



### 708 Paso prohibido

Una línea que está prohibido cruzar.  
 Un elemento definido por este símbolo no se debe cruzar en ningún sentido.  
 Longitud mínima: 1 mm (longitud real 15 m).  
 Color: magenta.



### 709 Zona prohibida

Un área prohibida. Se puede trazar una línea delimitadora si no hay límite natural, como sigue:

– Una línea continua indica que el límite está marcado continuamente (cintas, etc.) en el terreno.

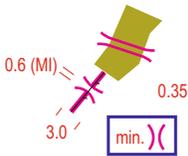
– Una línea discontinua indica un marcado intermitente en el terreno.

– Ninguna línea indica que no hay ninguna marca en el terreno.

El acceso al área está prohibido.

Área mínima: 2 mm x 2 mm (superficie real 30 m x 30 m).

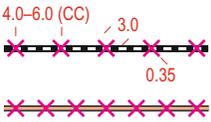
Color: magenta (29%).



### 710 Punto de paso o cruce

Un punto de cruce, por ejemplo a través de o sobre un muro o valla, a través de una carretera o ferrocarril, a través de un túnel o área prohibida, o sobre un límite infranqueable se dibuja en el mapa con dos líneas curvas hacia el exterior. Las líneas deben reflejar la longitud del cruce.

Color: magenta.



### 711 Ruta prohibida

Una ruta que está prohibida. Los competidores están autorizados a cruzar directamente sobre una ruta prohibida, pero está prohibido ir a lo largo de ella.

No se utilizará una ruta prohibida.

Longitud mínima: 2 símbolos, 6 mm (longitud real 90 m).

Color: magenta.



### 712 Puesto de primeros auxilios

La ubicación de un puesto de primeros auxilios.

Color: magenta.



### 713 Punto de Avituallamiento

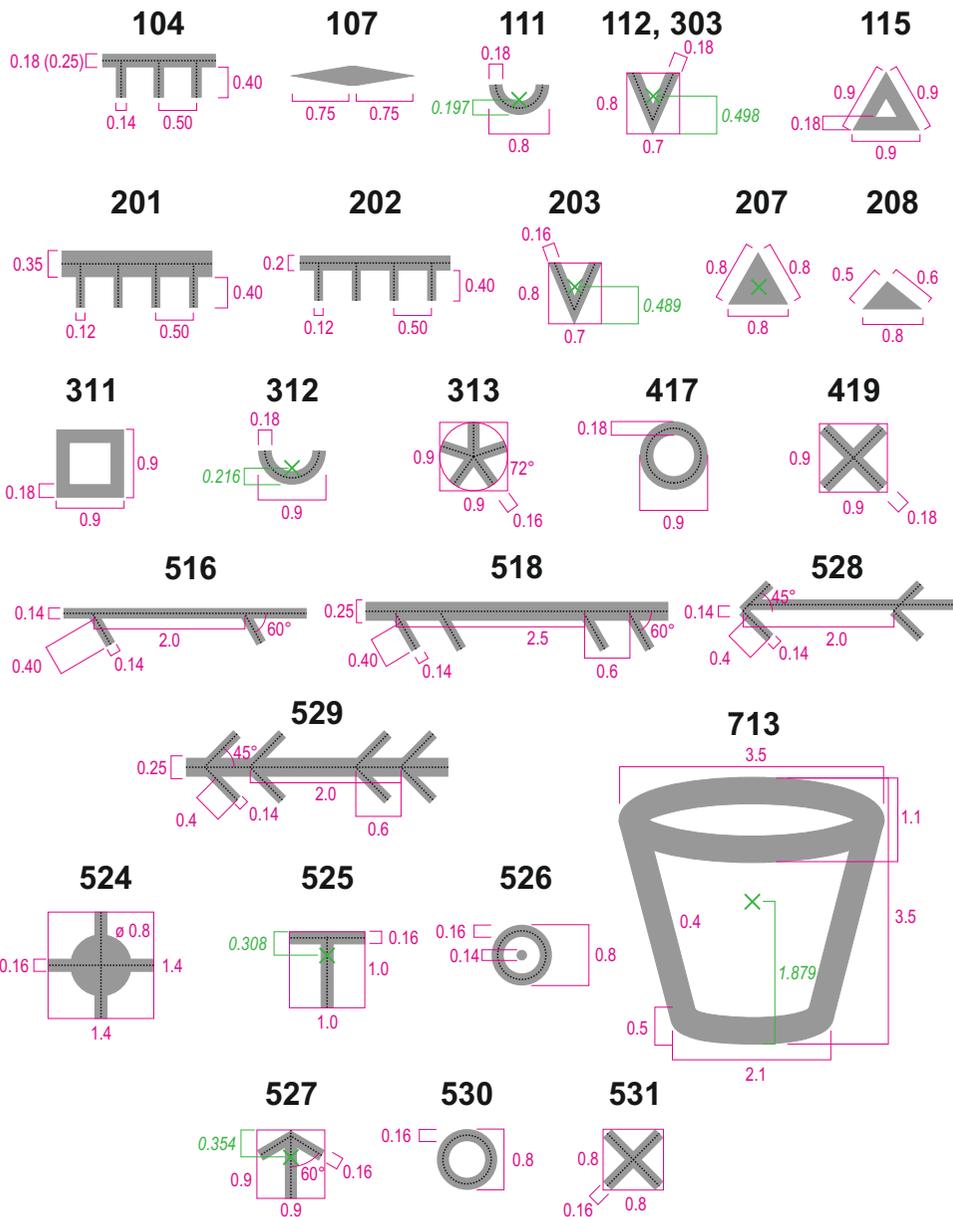
La ubicación de un punto de refresco que no se encuentra en un control.

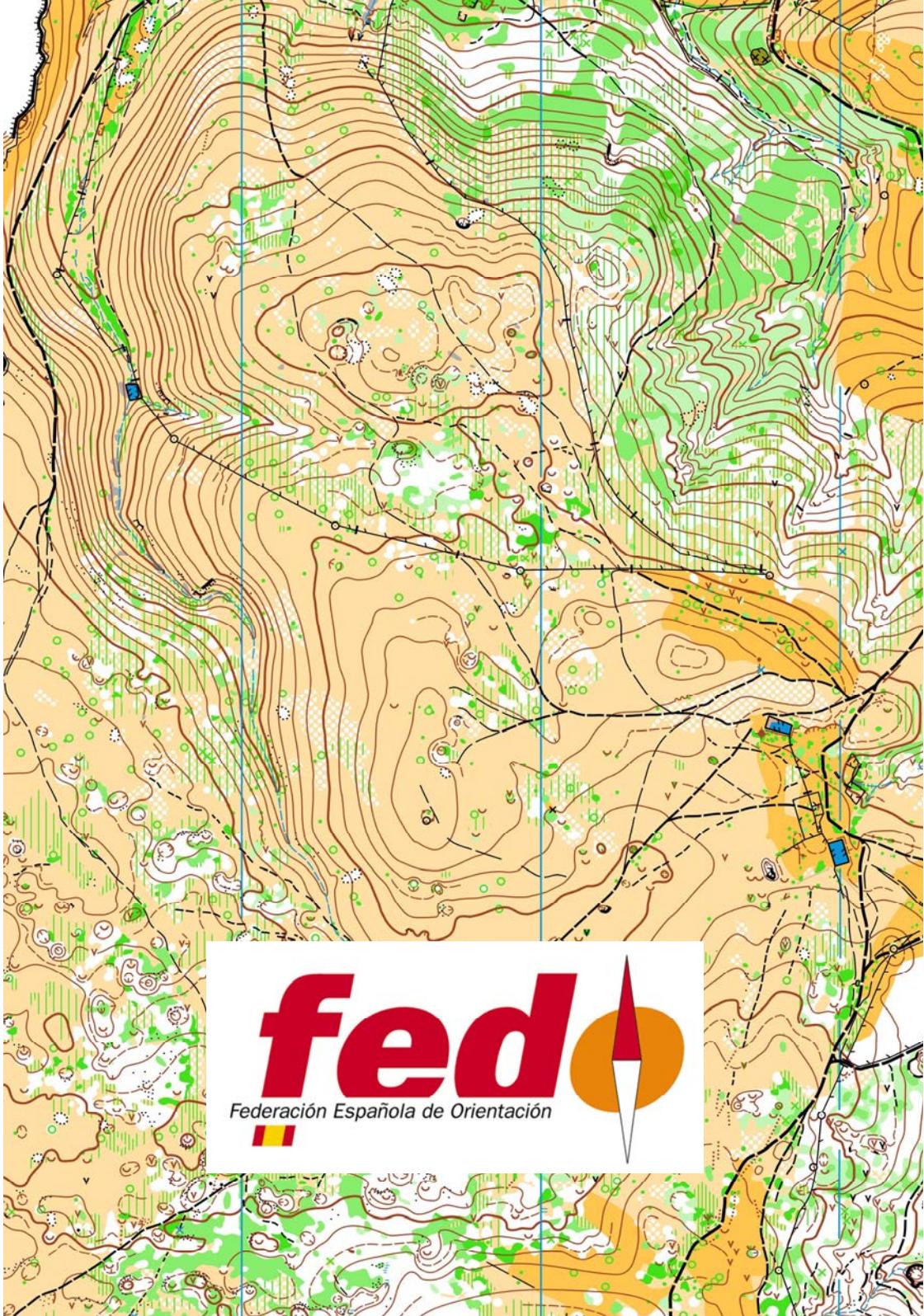
Color: magenta.

### 3.8 Definición precisa de símbolos

**Nota:** las dimensiones se especifican en mm.

Todos los dibujos se agrandan (10x) para mayor claridad. El centro de gravedad está marcado (x) cuando no es inequívoco.





**fedo** 

Federación Española de Orientación

