

HITOS DE ARISTA

1.- DEFINICION

Se define como hito de arista un poste dotado de uno o varios elementos reflexivos que se coloca verticalmente en la margen de la plataforma de una carretera.

2.- OBJETO.

Los hitos de arista tienen por objeto primordial balizar los bordes de las carreteras durante las horas nocturnas o de escasa visibilidad.

También balizan el borde de las vías en las horas diurnas, y por ello son de color blanco y llevan una franja negra inclinada hacia el eje de la carretera.

Sirven también para materializar los hectómetros de la vía, circunstancia muy interesante para los estudios de accidentes y otros temas.

3.- CLASIFICACION Y TIPOS.

Existen dos tipos de hitos fundamentalmente diferentes:

Tipo I - Hitos para carreteras convencionales de calzada única.

Tipo II - Hitos para carreteras de calzadas separadas.

De cada uno de estos dos tipos de hitos existen diversas variantes en función del anclaje.

Cada tipo de hito viene definido por una sección distinta:

El Tipo I tiene una sección en forma de "A", con lados iguales, de doce (12) centímetros de longitud. El ángulo formado por los lados de la "A" es de 30 grados sexagesimales. Los espesores de la sección se definen en el plano adjunto.

El hito Tipo II tiene una sección formada por dos líneas paralelas unidas en sus extremos por dos semicircunferencias. Las dimensiones exteriores son de 12 centímetros de longitud y 3,2 de anchura. Los espesores de cada sección se definen en el plano adjunto.

Como la altura del hito sobre el pavimento debe ser siempre 1.05 metros, su longitud dependerá del lugar de anclaje.

Si el anclaje se efectúa en tierra deberá empotrarse no menos de 50 centímetros.

Si el anclaje se efectúa sobre roca, hormigón y otro material de características semejantes, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica galvanizada que garantice su inmovilidad.

Si el anclaje se efectúa sobre barrera metálica, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica en su extremo inferior.

Si el hito se ancla a cualquier otro elemento (muros, barreras rígidas, etc.) dispondrá de una pieza de fijación apropiada.

En los planos adjuntos se indican algunos tipos de piezas de fijación, así como longitudes normales de cada hito.

#### 4.- PARTES QUE COMPONEN EL HITO.

El hito se compone de tres partes.

4.1.- Poste

4.2.- Material reflexivo y franja negra.

4.3.- Elementos de anclaje.

##### 4.1.- Poste.

Se compondrá de una mezcla homogénea de homopolímeros de cloruro de vinilo, exentos de plastificantes y con las adiciones necesarias para su estabilización frente a la acción de los rayos ultravioleta.

El poste será de color blanco, para lo cual la mezcla deberá tener un contenido de bióxido de titanio de 5.5 partes en masa por 100 de mezcla, con una tolerancia de  $\pm 0,5$  partes.

Las características del material serán las que se detallan en la tabla siguiente:

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL

		<u>NORMAS</u>	<u>UNIDADES</u>	<u>VALORES</u>
- Densidad	23° C	UNE-53020	kg/m <sup>3</sup>	≤ 1.500
- Temperatura Vicat	49 N	UNE-53118	° C	> 81
-		ISO-R-306		
- Dureza Shore D	23° C	UNE-53150	-	85 ± 2
- Absorción de agua	-	UNE-53026	mg/cm <sup>2</sup>	< 4
- Comportamiento al fuego		UNE-53315	-	Autoextinguible.
- Resistencia a la Tracción	23° C	UNE-53023	N/mm <sup>2</sup>	> 45
- Alargamiento a la rotura	23° C	UNE-53023	%	> 80
- Choque Charpy	23° C	UNE-53021-81	kg/cm	> 6
- Choque Charpy	0° C	UNE-53021-81	kg/cm	> 4
- Comportamiento al calor		UNE-53112	%	< 5

En la parte posterior del poste deberán figurar los siguientes datos:

- Logotipo o nombre del fabricante.
- Logotipo o nombre del instalador, si fuera distinto del fabricante. En este caso se indicará claramente que se trata del instalador
- Fecha de fabricación grabada.
- Fecha de instalación. Se indicará el mes -en números romanos- y el año con sus cuatro cifras. Se admitirá que excepcionalmente se indique el mes anterior a la instalación, a fin de prever algún posible retraso de transporte o de ejecución de trabajos.

Los postes tendrán una perforación para drenaje en la cara posterior, como se indica en los Planos.

#### 4.2.- Franja negra y material reflexivo.

##### Franja negra.

La franja negra del hito se realizará mediante una lámina adherida de vinilo pigmentado, que será flexible y resistente. Una vez adherida al poste no será fácilmente removible sin tener que emplear agua o disolvente.

La lámina deberá ser suficientemente opaca para ocultar completamente el contraste de una leyenda en negro sobre fondo blanco, y tener la adherencia adecuada para evitar el levantamiento de sus bordes y daños a causa del frío. No deberá encoger más de cuatro décimas de milímetro (0.4 mm) y deberá soportar la intemperie durante un mínimo de siete (7) años sin deterioros tales como agrietamientos, formación de escamas, delaminación o pérdida de adherencia.

La franja negra tendrá una anchura de 250 milímetros, y se colocará a una distancia fija del extremo superior del hito, inclinada hacia el eje de la carretera. La distancia del extremo superior a la franja podrá tener dos valores: 80 ó 180 milímetros.

Es primordial que exista uniformidad en la colocación de los hitos, y por tanto, en la altura a la que quede la banda negra. Todos los hitos instalados en un tramo deben presentar una línea uniforme.

La intensidad de luz reflejada en un hito depende en parte de la altura a que se coloquen los dispositivos reflectantes, y por tanto la altura a la que se coloque la franja negra. En las carreteras que tengan una fuerte luminosidad o en las que los hitos se ubiquen muy separados de los carriles de circulación, convendrá colocar la franja a 180 mm del extremo superior, pues de este modo se aumenta la eficacia de los dispositivos reflectantes.

La elección de una de las dos alturas de esta franja (80 ó 180 milímetros) queda a elección del Ingeniero autor del proyecto.

##### Elementos reflectantes.

Sobre las bandas negras se colocarán los elementos esenciales del hito que son los dispositivos reflectantes. En un principio, tanto la lámina reflexiva de alta intensidad como los catadiópticos eran admisibles como elementos reflectantes. Sin embargo, por dificultar el vandalismo, se ha preferido (al menos de momento), la lámina reflexiva, ya que la experiencia demuestra que los catadiópticos desaparecen.

Los dispositivos reflectantes son de color amarillo en el borde derecho, y tienen una forma rectangular de 180 mm de alto por 50 mm de ancho. Este rectángulo se coloca centrado en la cara del hito y en la lámina negra.

Los dispositivos reflectantes son de color blanco en el borde izquierdo, y componen cada uno dos círculos de 60 milímetros de diámetros. Estos círculos se colocan sobre la banda negra, centrados en la cara del hito; sus centros forman una línea vertical (paralela a la generatriz) y se encuentran separados a una distancia de 150 milímetros.

### Hectómetro.

El número que representa el hectómetro será del mismo material que la franja negra, y se colocará en la cara vista del hito a 700 milímetros de su borde inferior, y estará inscrito en un rectángulo (representado en los Planos) de 75 x 40 milímetros.

#### 4.3.- Elementos de anclaje.

El anclaje al terreno cuando este sea material terroso se realizará efectuando una excavación que, una vez colocado el hito, se rellenará y compactará. Para garantizar la fijación se debe colocar una varilla de acero corrugado o de cloruro de polivinilo de 14 milímetros de diámetro y de 400 milímetros de longitud. La varilla atraviesa el hito por los orificios de que dispone el poste. Estos orificios tienen un diámetro de 15 milímetros y están realizados a 250 milímetros de la base del poste.

En terreno rocoso, la profundidad del cimiento podrá rebajarse a treinta centímetros (30 cm) y la longitud de anclaje a veinticinco centímetros (25 cm); el relleno se hará con hormigón H-50. El Director de las obras podrá autorizar la sujeción del hito a una pieza metálica recibida en el terreno. Donde el hito coincida con una barrera de seguridad, se sujetará a ésta mediante una pieza metálica. En caso necesario se recortará el hito.

#### 5.- CRITERIOS DE IMPLANTACION.

El nuevo hito de arista es además un hectómetro, por lo que su implantación se realizará en primer lugar coincidiendo con todos los hectómetros de la carretera (colocados dividiendo en 10 partes iguales la distancia entre dos hitos kilométricos sucesivos): inscribiendo en ese caso, en el lugar indicado en los planos, un número de 1 a 9 que indica el hectómetro de que se trata. No se colocarán hitos coincidentes con los kilómetros.

Una vez colocados todos los hectómetros, se procederá a colocar entre dos hectómetros sucesivos un número de hitos de arista, (iguales a los hectómetros pero sin el número) variable entre 1 y 9 en función de la curva o recta de que se trate, según el criterio definido en la Tabla adjunta.

Para lograr la máxima uniformidad posible en la instalación de estos hitos, se seguirá el criterio de determinar en cada curva cuál es el radio, y disponer en el hectómetro ó hectómetros que abarcan total o parcialmente la curva, el número de hitos de acuerdo con la tabla citada.

Para obtener una transición desde los hectómetros que forman parte de la curva al tramo contiguo recto (o curva con radio  $> 700$  m) se implantarán transiciones con hectómetros completos en que sucesivamente se vayan adoptando las distancias de acuerdo con la Tabla. Por ejemplo, si un hectómetro corresponde a una curva de radio 140 m, se colocarán hitos a  $12 \frac{1}{2}$  m (7 hitos entre los dos hitos hectométricos) y en el siguiente hectómetro cada  $16 \frac{2}{3}$  m (5

## CUADRO DE DISTANCIA ENTRE HITOS

RADIO ( en m )	DISTANCIA ( en m )	Nº DE HITOS POR hm	1 <sup>er</sup> hm CONTI- GUO	2 <sup>do</sup> hm CONTI- GUO	3 <sup>er</sup> hm CONTI- GUO	4 <sup>o</sup> hm CONTI- GUO
< 100	10	10	12 <sup>1/2</sup>	16 <sup>2/3</sup>	25	50
100 - 150	12 <sup>1/2</sup>	8	16 <sup>2/3</sup>	25	50	50
151 - 200	16 <sup>2/3</sup>	6	25	50	50	50
201 - 300	20	5	33 <sup>1/3</sup>	50	50	50
301 - 500	25	4	33 <sup>1/3</sup>	50	50	50
601 - 700	33 <sup>1/3</sup>	3	50	50	50	50
> 700	50	2	50	50	50	50

hitos entre los dos hectométricos): en el siguiente cada 25 m (3 hitos entre los dos hectométricos) y en el siguiente cada 50 m (1 hito entre los dos hectométricos, valor mínimo).

En curvas enlazadas, se implanarán en los hectómetros que correspondan a cada una según su radio, y en los hectómetros intermedios se irán espaciando de acuerdo con el criterio del párrafo anterior. Sin embargo puede ocurrir, que por la diferencia de radios y por la proximidad de las curvas, si se empieza a aumentar la separación desde la curva de menor radio, se llegue a la de mayor radio con una separación menor que la que le correspondería por su propio radio. En este caso se adoptará la solución que suponga mayor número de hitos.

La disposición de los hitos será la misma por el interior y exterior de la curva, colocándola enfrentados en un mismo radio. Sin embargo, donde la curva tenga radio inferior a 100 m, en su interior sólo se colocarán la mitad de los hitos, de acuerdo con la figura 1.

#### 6.- CONTROL DE LAS OBRAS DE INSTALACION DE HITOS DE ARISTA.

El control de la instalación de los hitos de arista consta de dos partes:

- 1ª.- Control de la calidad y fabricación del hito.
- 2ª.- Control de su puesta en obra.

- Este control debe seguirse tanto cuando la colocación de los hitos se realiza por conservación con medios propios, como cuando se ejecuta mediante un proyecto de conservación, o cuando la instalación se efectúa con un proyecto de construcción de una obra importante.

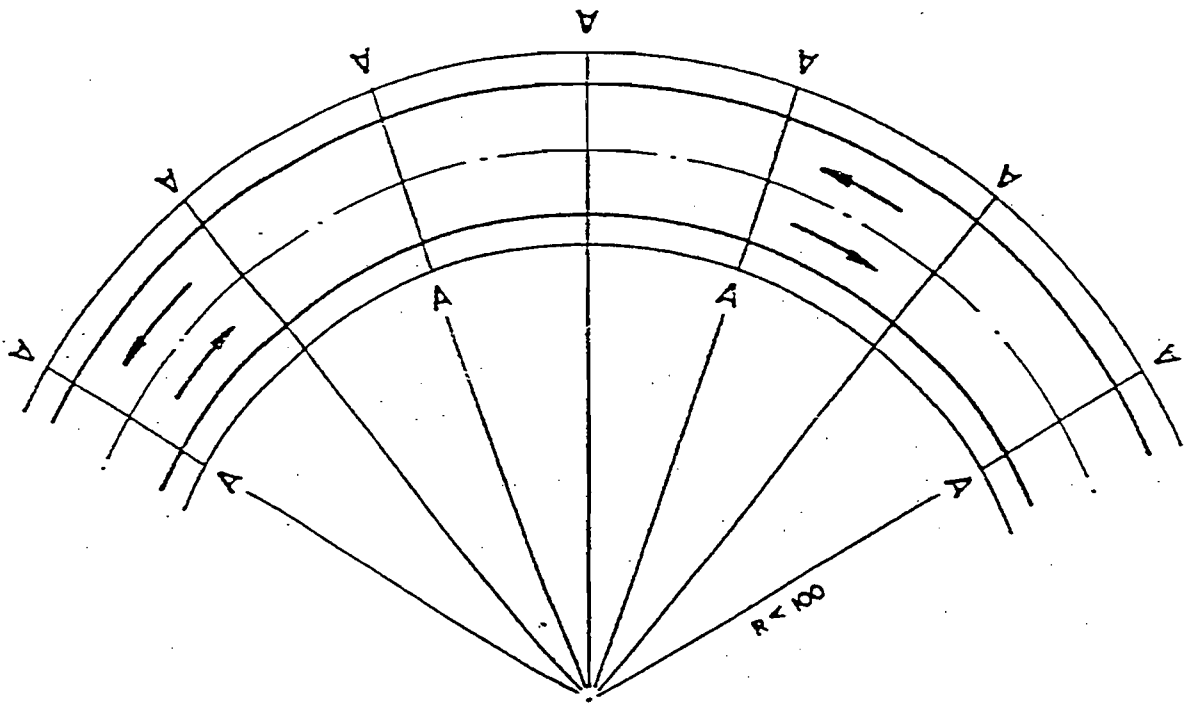
A continuación se detallan cada una de estas partes:

- a - Debe comprobarse que el hito cumple las dimensiones indicadas en los planos tanto en espesores como en longitud, así como la colocación de los reflexivos y banda negra
- b - Para garantizar la calidad del material del hito (cloruro de polivinilo) deben comprobarse las características del apartado 4.
- c - Los ensayos para cuantificar el valor de las características anteriores se realizará en muestras elegidas aleatoriamente de acuerdo con las Reglas de muestreo para la inspección por atributos Normas UNE 66-020-88.

Estos ensayos los puede realizar cualquier laboratorio oficial, y de forma especial el CEDEX que dispone de los medios necesarios y tiene experiencia sobre el tema.

FIGURA 1

EN CURVAS DE RADIO  $< 100\text{m}$  LOS HITOS DE ARISTA SE COLOCARAN  
EN EL LADO INTERIOR UNO DE CADA DOS





- d -También deben realizarse ensayos de los elementos que se adhieren al hito (reflexivo y lámina adhesiva). A estos materiales se aplicarán las técnicas de ensayos de señalización vertical. (Recomendaciones para el empleo de Placas reflectantes en la Señalización Vertical de Carreteras 1.984). Ver Anexo II.
- e -Para garantizar la calidad del material reflexivo y de la lámina adhesiva de vinilo pigmentado, el suministrador acompañará certificado de la empresa suministradora de estos materiales, que garantice una duración mínima de siete años sin que aparezcan deterioros tales como: agrietamientos, formación de escamas o pérdida de adherencia.
- f -Una forma práctica para determinar "in situ" si la adherencia entre el soporte y la lámina de vinilo es buena, consiste en probar ( a la temperatura ambiente), que es imposible despegar la lámina pues ésta se parte antes de separarse del soporte.
- g -Es muy importante que entre la lámina y el soporte no se aprecien a simple vista burbujas de aire. Cuando esto ocurra el hito debe desecharse.
- h -Es conveniente que se controle el peso del hito. Si es de tipo "I" y tiene una longitud de 1.55 metros debe pesar 1.45 kg.
- i -Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en los Pliegos de Prescripciones Técnicas o citados en la normativa técnica de carácter general que resultare aplicable.

En relación con los productos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aun cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente Pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañaren a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que designan en España de otra forma. Se tendrán en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, y el Contratista presentare una hoja de ensayos, suscrita por un Laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro Laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

7.- COLOCACION.

Una vez comprobada la calidad de los materiales es preciso garantizar la puesta en obra, y para ello se debe tener en cuenta lo siguiente:

- 7.1.- Se comprobará el replanteo y la distancia entre hitos se ajustará a los criterios de implantación del Apartado 5.
- 7.2.- Una vez colocado el hito, el ángulo formado por una de sus caras y el plano perpendicular al eje de la carretera debe ser de 15 grados sexagesimales. Es fundamental que este ángulo sea el indicado, pues de ello depende la intensidad reflexiva que percibe el conductor. Por tanto para la puesta en obra se debe utilizar una plantilla que garantice este ángulo.
- 7.3.- Algo semejante ocurre con la altura a la que se encuentra el material reflexivo. Por tanto es muy interesante que la altura de todas las franjas negras formen una línea uniforme. La altura del hito se referenciará con la marca vial del borde más próximo.
- 7.4.- Es necesario que la puesta en obra garantice que el hito permanezca vertical en todo momento. Para ello no sólo debe ser correcta su instalación sino además se deben tomar las precauciones necesarias para que el hito no pueda sufrir movimientos. Esto se consigue con una buena compactación del relleno si el hito se fija en tierra, y con una selección de los elementos de anclaje cuando el hito se instala sobre roca, barrera, muro, etc.
- 7.5.- Donde se instale en tierra se comprobará que dispone de la varilla de anclaje y ésta tiene sus dimensiones correctas.
- 7.6.- El cimiento de los hitos de arista tendrá una profundidad mínima de cincuenta centímetros (50 cm) y unas dimensiones en planta suficientes para poder fijar en su centro un anclaje formado por una barra de acero corrugado o de plástico, de catorce milímetros de diámetro (Ø 14) y de cuarenta centímetros de longitud (40 cm), que encaje en el orificio del hito. El relleno del cimiento una vez fijado el hito podrá hacerse con el mismo material excavado, compactado en no menos de dos (2) toneladas con no menos de cincuenta (50) golpes de un pisón de mano cuyo peso no sea inferior a cinco kilogramos (5 kg).
- 7.7.- Todo material sobrante será retirado a vertedero.

Madrid, 15 de ~~enero~~ de 1990  
EL DIRECTOR GENERAL

  
~~Pdo. Rafael Fernández Sánchez~~