

Cercas y cerramientos con postes ecológicos

Artículo 801 - 22

801.1 Descripción

Este trabajo consiste en el suministro de materiales y la construcción de cercas de alambre o malla galvanizada con postes elaborados a partir de plásticos reciclados como PE (PEAD, PEBD), PP y PVC, en los sitios indicados en los planos del proyecto o definidos de acuerdo con la necesidad específica.

Se deben usar los tipos de cerca, de postes y tirantes establecidos en los documentos del proyecto.

Los requisitos para la instalación y uso de los elementos de postes con plásticos reciclados difieren de las técnicas convencionales presentadas en el artículo 800, Cercas de alambre, de las especificaciones generales de construcción de carreteras.

801.2 Materiales

Es responsabilidad del constructor verificar las fichas técnicas, resistencia nominal de los elementos, durabilidad a largo plazo, así como las características de los plásticos reciclados PE (PEAD, PEBD), PP y PVC, utilizado en la fabricación de los postes.

801.2.1 Postes

Las cercas de alambre se deben conformar con postes de plásticos reciclados como PE (PEAD, PEBD), PP y PVC, de fabricación homogénea sin mezclas de materiales, según como sea indicado en los planos del proyecto.

Las propiedades mecánicas de los postes deben garantizarse tanto en el proceso de instalación como en la vida de servicio establecido por el proyecto.

801.2.1.1 Postes de plásticos reciclados (PEAD, PEBD, PP y PVC)

Los postes de PVC reciclado deben ser fabricados en resina de PVC cien por ciento (100%) recuperado o polímeros cien por ciento (100 %) reciclado ya sea PE (PEAD, PEBD), PP y PVC, sin permitir mezclas de materias primas recicladas, la sección debe ser hueca, con orificios pasantes o sin ellos y orificio de anclaje de diámetro dos coma cincuenta y cuatro centímetros (2,54 cm) (1 pulgada), con la configuración geométrica que se sugiere en la Tabla 801-1 y Tabla 801-2, así mismo, los pies de amigo deben tener la misma sección transversal de los postes principales al cual le sirve de soporte.

Tabla 801-1 Dimensiones de postes con orificios pasantes

Clase	Longitud m	Alto cm	Ancho cm	Separación orificios pasantes cm	Espesor cm	Nro. de orificios
Recto	2,10	7,62	7,62	25	0,5	8
	2,10	10,16	10,16	25	0,5	8
	2,50	7,62	7,62	25	0,5	8
	2,50	10,16	10,16	25	0,5	8
	3,00	7,62	7,62	25	0,5	8
	3,00	10,16	10,16	25	0,5	8
	6,00	7,62	7,62	25	0,5	8
	6,00	10,16	10,16	25	0,5	8

Tabla 801-2 Dimensiones de postes sin orificios pasantes

Clase	Longitud	Alto	Ancho	Espesor
	m	cm	cm	cm
Recto	1,00	8,00	8,00	0,5
		8,00	8,00	0,8
		8,00	8,00	1,5
		8,00	4,00	0,5
	1,50	8,00	8,00	0,5
		8,00	8,00	0,8
		8,00	8,00	1,5
		8,00	4,00	0,5
	1,70	8,00	8,00	0,5
		8,00	8,00	0,8
		8,00	8,00	1,5
		8,00	4,00	0,5
	1,80	8,00	8,00	0,5
		8,00	8,00	0,8
		8,00	8,00	1,5
		8,00	4,00	0,5
	2,00	8,00	8,00	0,5
		8,00	8,00	0,8
		8,00	8,00	1,5
		8,00	4,00	0,5
	2,10	8,00	8,00	0,5
		8,00	8,00	0,8
		8,00	8,00	1,5
		8,00	4,00	0,5
	2,20	8,00	8,00	0,5
		8,00	8,00	0,8
		8,00	8,00	1,5
		8,00	4,00	0,5

Se recomienda mantener el material alejado de agentes oxidantes y de la llama abierta para evitar la descomposición térmica y que eventualmente puedan alterar sus propiedades mecánicas y funcionales.

No se avala el uso de puntillas o grapas en los postes de plásticos reciclados PE (PEAD, PEBD), PP y PVC, ya que puede generar fisuras. Los postes con otras configuraciones geométricas pueden ser utilizados siempre y cuando

cumplan con todos los requerimientos establecidos en la presente norma de calidad de la materia prima, propiedades mecánicas y durabilidad a largo plazo.

Calidad de los postes de plástico y PVC reciclado

Es responsabilidad del constructor verificar la calidad y durabilidad de los postes fabricados en plástico o PCV reciclado y que son

utilizados como cercas y cerramientos ecológicos en obras de infraestructura vial, sus características técnicas hacen parte integral de las especificaciones del proyecto.

801.2.1.2 Tapas para poste

Las tapas de los postes deben ser del mismo material que los postes a utilizar, tener una configuración piramidal y base cuadrada de

dimensiones que garanticen el sellado superior del poste.

801.2.2 Alambre de púas galvanizado

El alambre de púas galvanizado debe cumplir con la norma NTC 195, con las características especificadas en los documentos del proyecto. Si en los documentos del proyecto no se especifican las características del alambre, se aplican las indicadas en la Tabla 801-6.

Tabla 801-3 Características del alambre de púas

Característica	Requisito
Calibre del alambre BWG	12,5
Distancia entre púas (mm)	125
Numero de puntas en cada grupo	4
Calibre de púas BWF	514

801.2.3 Malla galvanizada para cerca

En cercas que contemplen el uso de malla de alambre tejido, debe estar constituida por siete (7) alambres horizontales de calibre doce coma cinco (12,5), excepto el superior y el inferior, que son de calibre diez (10).

Los alambres verticales, los cuales se colocan separados ciento cincuenta milímetros (150 mm), son de calibre doce coma cinco (12,5). Si los documentos del proyecto lo prevén, se puede emplear otro tipo de malla disponible en el mercado.

801.2.4 Alambre de arriostramiento

Debe ser dulce, liso y galvanizado de calibre nueve (9).

801.2.5 Barra de anclaje

Barra de acero horizontal de treinta centímetros (30 cm) y diámetro de doce coma cinco

milímetros (12,5 mm) (½ pulgada) o diecinueve milímetros (19 mm) (¾ pulgada).

801.2.6 Tornillo y arandela de fijación

Tornillo autoperforante y arandela, no se permite el uso de grapa o puntilla.

801.3 Equipo

El constructor debe disponer de los equipos y herramientas necesarios para asegurar que la construcción de las cercas de alambre tenga la calidad exigida, garantizando el cumplimiento del programa de ejecución de los trabajos.

Los equipos a utilizar en la construcción de cercas y cerramientos con postes ecológicos pueden ser: pala hoyadora manual o mecánica para la excavación, herramientas menores como alicate, destornillador, pinzas o si se requiere un diferencial para la tensión del alambre.

801.4 Ejecución de los trabajos

El proceso de instalación de los postes elaborados con plásticos reciclados debe iniciar con la localización y la apertura de la excavación donde se van a instalar los postes, con una profundidad mínima de cincuenta centímetros (50 cm) y deben estar separados a una distancia máxima de tres metros (3 m).

La instalación de los postes, debe iniciar con los postes principales o tensores (esquineros o finales), introduciendo el poste y compactando el relleno sólido alrededor de estos dentro de la excavación, garantizando verticalidad de estos. Se puede utilizar además una barra de acero horizontal de treinta centímetros (30 cm) y diámetro de uno coma veintisiete centímetros (1,27 cm) (½ pulgada) o uno coma novecientos cinco centímetros (1,905 cm) (¾ pulgada) en el agujero inferior para mejorar anclaje en el suelo.

Tender hilos entre postes principales (base y la corona) para verificar altura y alineación de los postes intermedios, continuar instalando los postes con el mismo procedimiento anterior, manteniendo nivelación y alineamiento de la cerca, rellenar el interior de los postes con material de zona o mortero, hasta una altura de cincuenta centímetros (50 cm) desde la base del poste.

Para disponer los postes pie de amigo se deben instalar en los postes principales o tensores, cambios de dirección y cambios de nivel (se recomienda instalar un pie de amigo por cada diez (10) postes). Se debe garantizar un anclaje a profundidad de cincuenta centímetros (50 cm) en el suelo, instalar el pie de amigo a un metro (1 m) de la base del poste de anclaje principal y fijar con la cara despuntada mediante tornillos auto perforantes de tres coma ochenta y un centímetros (3,81 cm) (1 ½ pulgadas) o cincuenta coma ocho centímetros (50,8 cm) (2 pulgadas), utilizando un par de topes de anclaje pie de amigo en la parte

superior. Si se prefiere, también se pueden soldar los topes de anclaje pie de amigo, utilizando limpiador y soldadura correspondiente. Una vez instalados y confinados todos los postes y soportes, se debe tender el alambre liso o de púa, utilizando como guía los agujeros del mismo nivel (los agujeros pueden utilizarse para enhebrar el alambre o como soporte para realizar el amarre de este). Para poste sin agujeros, se debe nivelar el alambre en la posición deseada y una vez tensionado se debe realizar la fijación con arandela y tornillo autoperforante, utilizando atornillador o taladro. Otra alternativa para mantener la posición del alambre es realizar amarres desde los agujeros.

801.4.1 Replanteo

Antes de comenzar los trabajos, se debe hacer el replanteo topográfico de la línea de la cerca, la cual debe seguir los contornos de la superficie del terreno y cuidar de no invadir otros terrenos.

801.4.2 Preparación de la superficie

El constructor debe desmontar y limpiar el área requerida para la construcción de la cerca, la cual debe tener un ancho mínimo de un metro (1 m) a cada lado del emplazamiento previsto para esta.

Sin embargo, si en el área de desmonte y limpieza existen árboles u otras especies vegetales valiosas que puedan ser de interés conservar, el constructor debe informar esta situación al interventor y debe solicitar su autorización para desplazar la línea de la cerca en esa zona. El corrimiento se debe realizar desplazando el mínimo número de postes que sea necesario, dejando un quiebre brusco en la línea de cercos.

No se deben efectuar desplazamientos graduales para salvar el obstáculo.

801.4.3 Excavación

Una vez el terreno esté limpio, se debe proceder a efectuar las excavaciones en los sitios definidos para la instalación de los postes. La excavación debe tener una sección transversal ligeramente mayor que la del poste, máximo treinta centímetros (30 cm) de diámetro y su profundidad mínima debe ser cincuenta centímetros (50 cm).

Si los planos no indican otro parámetro, los postes se deben ubicar a intervalos de tres metros (3 m); en cualquier caso, se debe aceptar una tolerancia de más o menos cinco por ciento ($\pm 5\%$).

En los lugares que requieran interrupciones de la cerca o en intersecciones con cercas existentes, se debe efectuar un ajuste en el espaciamiento, variándolo gradualmente si se requiere, para que exista concordancia con los requisitos de la cerca que se cruza.

801.4.4 Instalación de los postes

Todos los postes se deben colocar verticalmente con el alineamiento y la rasante establecidos en los documentos del proyecto.

Los postes esquineros se deben arriostrar diagonalmente hacia los postes de las líneas adyacentes.

Los postes se deben colocar verticalmente, aceptándose como máximo una desviación de cincuenta milímetros (50 mm) respecto de la vertical.

No se debe aceptar el hincado como sistema de instalación de postes.

801.4.5 Relleno de la excavación

Una vez colocado cada poste, el espacio entre él y las paredes de la excavación se debe rellenar con material de la misma excavación,

efectuando el procedimiento en capas compactadas de tal forma que se garantice el perfecto empotramiento de la pieza.

801.4.6 Colocación del alambre

Los alambres se deben unir firmemente a los postes en las alturas señaladas, horizontales, paralelos y estirados uniformemente.

Los tensores verticales de la malla de alambre se deben mantener rectos en posición vertical. En los postes terminales, los alambres de púas o la malla de alambre se deben fijar horizontalmente por lo menos en tres (3) puntos y las puntas sueltas del alambre se deben anudar, doblando y apretando.

Se permiten empates en los alambres horizontales si se hacen con mordazas galvanizadas de tornillo o entrelazando los alambres en una longitud mínima de setenta y cinco milímetros (75 mm) a cada lado del punto de unión, con un mínimo de seis (6) vueltas dadas en dirección contraria sobre cada lado, cortando perfectamente las puntas sobrantes.

Las cercas de malla de alambre se deben empalmar únicamente en los postes.

Utilizando como guía los agujeros del mismo nivel, se deben realizar amarres desde los agujeros para mantener el alambre en su posición.

No se acepta el uso de clavos, grapas o puntillas. Para tal fin se deben utilizar tornillos autoperforantes.

801.4.7 Remoción de cercas antiguas

Siempre que la cerca que se construya esté reemplazando una cerca antigua, los trabajos se deben desarrollar de manera que el reemplazo se haga de manera inmediata y garantizando que al final de la jornada de trabajo la

cerca nueva y la antigua no retirada queden unidas. Los huecos resultantes de la remoción de la cerca antigua se deben rellenar con materiales aceptables para el interventor, debidamente compactados.

801.4.8 Limpieza

Terminados los trabajos, el constructor debe remover y disponer todos los materiales sobrantes, en lugares aprobados por el interventor. Se debe realizar una separación adecuada de los residuos generados, de acuerdo con la norma, teniendo en cuenta el tipo de residuo.

801.4.9 Aspectos de seguridad eléctrica

En las zonas en que sobre la cerca cruce una línea de transmisión, distribución de energía eléctrica o cables secundarios, se deben instalar conexiones a tierra que satisfagan los requisitos sobre seguridad de instalaciones eléctricas.

Se debe garantizar las distancias mínimas de seguridad de cables eléctricos a cercas según la legislación vigente al respecto.

801.4.10 Manejo ambiental

Todas las determinaciones referentes a los trabajos para cercas y cerramientos con postes ecológicos deben ser tomadas considerando los aspectos generales dispuestos en el artículo 106, Aspectos ambientales, de estas especificaciones; a su vez, todas las labores requeridas se deben realizar teniendo en cuenta lo establecido en los estudios y evaluaciones ambientales del proyecto, así como en las normas y disposiciones vigentes sobre conservación del ambiente, los recursos naturales y protección de la comunidad.

El material vegetal removido de la faja donde se va a instalar la cerca debe ser esparcido o

dispuesto en un sitio aprobado, por cuanto su quema no está permitida.

Es importante tener presente que elementos de plástico reciclado no contengan sustancias de obligatoria eliminación que sean un limitante para su posterior reciclaje.

801.5 Condiciones para el recibo de los trabajos

801.5.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos, se deben adelantar los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y el funcionamiento del equipo empleado por el constructor.
- Comprobar que los materiales cumplan con los requisitos de calidad establecidos en el numeral 801.2.
- Corroborar el cumplimiento de todas las medidas y leyes equeridas sobre seguridad (artículo 102, Aspectos generales de seguridad y salud) y medio ambiente (artículo 106).
- Revisar que la cerca se coloque de acuerdo con los alineamientos indicados en los planos.
- Supervisar que los trabajos se ajusten a las exigencias de esta especificación.

Para efectos de pago, el interventor debe medir la cantidad de obra correctamente ejecutada y guiarse por los criterios establecidos en el plan de inspección, medición y ensayo aprobado por la interventoría.

El plan de calidad, el plan de inspección, medición y ensayo son de obligatorio cumplimiento, tal como se encuentra expresado en el numeral 103.2 del artículo 103, Responsabilidades especiales del constructor.

801.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

Los trabajos correspondientes a este artículo se deben recibir si cumplen con las condiciones funcionales de cercas y alambres, si los materiales empleados cumplen los requisitos de calidad correspondientes y si el alineamiento de las cercas corresponde al establecido en los planos del proyecto.

801.5.2.1 Calidad de los materiales

El interventor no debe admitir tolerancias en relación con los requisitos establecidos en el numeral 801.2, para los diversos materiales que conforman las cercas de alambre con postes de plástico PP, PEAD y PVC reciclado.

801.5.2.2 Alineamiento

Para el reemplazo de cercas existentes debe ser el mismo alineamiento y sin invadir la franja vial o corredor vial; en el caso de los proyectos nuevos ningún poste se puede alejar en más de cien milímetros (100 mm) de la posición establecida por los planos o la indicada por el interventor.

Los hilos de alambre deben cumplir con lo establecido en los planos o lo indicado por el interventor.

801.5.2.3 Dimensiones

- Las dimensiones de los postes no pueden ser inferiores a las definidas en este artículo o en los documentos del proyecto.
- La altura de la malla de alambre no puede ser inferior a la indicada en los planos.
- El espacio libre vertical entre hilos de alambre no puede variar, en relación con el indicado en los planos en más de cinco milímetros (5 mm).

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deben corregirse por el constructor bajo su propia cuenta y riesgo, previo recibo a plena satisfacción del interventor.

801.5.2.4 Durabilidad

Es responsabilidad del constructor en el momento de la adquisición de los postes en materiales de plástico reciclado, verificar que el proveedor respalde la durabilidad de estos elementos referenciando valores de resistencia a la flexión, resistencia a la compresión y combustión, que garanticen el comportamiento mecánico de los elementos a lo largo de la vida útil del proyecto.

801.6 Medida

La unidad de medida de las cercas de alambre debe ser el metro (m), aproximado al entero, de cerca instalada de acuerdo con los planos del proyecto y esta especificación, a plena satisfacción del interventor. La medida se debe realizar desde las caras exteriores de los postes terminales o de esquina, en toda la longitud en que la cerca se haya colocado debidamente. El resultado de la medida se debe reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

No se debe medir ninguna cerca que el constructor haya colocado por fuera de los límites establecidos por el proyecto.

801.7 Forma de pago

El pago de las cercas de alambre se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el interventor.

El precio unitario debe incluir todos los costos correspondientes al suministro de materiales, desmonte y limpieza del área de colocación

de la cerca, replanteo, excavaciones de los orificios para la instalación de los postes, colocación de estos, anclaje cuando sea requerido, relleno y compactación de los espacios aledaños a los postes nuevos, colocación de todos los alambres, mallas y conexiones a tierra requeridos; limpieza final del área de trabajo; desperdicios; transporte y disposición apropiada de los materiales sobrantes y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

El precio unitario debe cubrir, igualmente los costos de administración, imprevistos y la utilidad del constructor.

La remoción de cercas existentes se debe pagar conforme con lo establecido en el artículo 201, Demolición y remoción.

Se debe tener especial cuidado en pagar las cercas de alambre que cumplan lo establecido en los planos o determinado por el interventor.

801.8 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
801.1	Cerca de alambre de púas con postes de plástico reciclado PE (PEAD, PEBD), PP y PVC	Metro (m)
801.2	Cerca de malla con postes de plástico reciclado PE (PEAD, PEBD), PP y PVC	Metro (m)