



**Subsecretaría de Infraestructura**  
Dirección General de Servicios Técnicos  
Dirección Ejecutiva de Desarrollo Técnico  
Dirección de Vialidad y Proyectos

**Oficio 3.3.-424/2023**

Ciudad de México, 24 de marzo de 2023

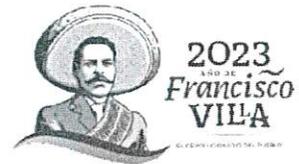
**ING. ARQ. JUAN JOSÉ ROMERO CUEVAS**

Representante Legal  
Roadtek, S.A. de C.V.  
Presente

Hago referencia a los oficios 3.3.0.2.1.-29/14 del 23 de septiembre de 2014 y 3.3.-0173 del 31 de agosto de 2017, con los que esta Dirección General aprobó el uso de la barrera de protección de dos crestas denominada "Ezy-Guard Smart MASH", fabricada por Ingal Civil Products para un nivel de contención NC-3, conforme lo establecido en la *NOM-037-SCT2-2012 Barreras de protección en carreteras y vialidades urbanas*, para lo cual presentó la carta de elegibilidad con código HSST/B-247 de fecha 7 de marzo de 2014, emitida por la Federal Highway Administration (FHWA), en donde se indica que la barrera de protección Ezy-Guard Smart MASH, fue ensayada en el laboratorio Holmes Solutions LP, bajo el protocolo del *Manual para la Evaluación de Equipos de Seguridad de la Asociación Americana de Carreteras Estatales y Transportes Oficiales (Manual for Assessing Safety Hardware [MASH], American Association of State Highway and Transportation Officials, USA)*, para un nivel de ensayo TL-3; así como, a su escrito de fecha 15 de marzo de 2023, mediante el cual presentó el manual de instalación del dispositivo referido como información complementaria para su validación conforme a la *NOM-037-SCT2-2020 Barreras de protección en carreteras y vías urbanas*.

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:**

El sistema de barrera Ezy-Guard Smart MASH, consiste en vigas W (vigas de dos crestas) montadas sobre postes de acero y bases de deslizamiento. Los postes Ezy-Guard Smart, se conforman en frío en secciones transversales Z de aproximadamente 50 mm (2") de ancho por 90 mm (3.54") de profundidad y tienen un largo de 1,600 mm (62.99"), están galvanizados en caliente conforme AS/NZS 4680 y se instalan a una altura por encima del nivel del suelo de 720 mm (28.35"), la distancia estándar entre postes es de 2,000 mm (79") cuando se utilizan vigas de 4,000 mm de longitud y de 1,905 mm (75"), cuando se utilicen vigas de 3,810 mm de longitud siendo esta última una alternativa opcional.



Las vigas W estándar de calibre 12 están galvanizadas y cumplen con AASHTO M 180 Clase A, y están montadas a una altura medida desde el suelo de 730 mm (28.74"), y se sujetan a una base deslizamiento usando un perno M16 (5/8") x 30 mm (1.18") con muesca hexagonal.

Componentes por longitud de unidad de 4000 mm (157"):

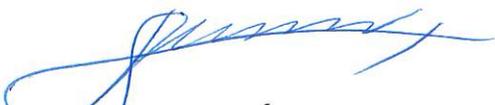
- 1 Viga W de 4000 mm
- 2 Postes Ezy-Guard Smart
- 2 Bases de deslizamiento Smart
- 2 Pernos de poste Ezy-Guard Smart M16x30 mm
- 8 Pernos de empalme grado 8.8 M16x30
- 8 Pernos de gran tamaño M16

La Dirección General de Servicios Técnicos, con fundamento en el artículo 19 fracciones III, IV, VII, VIII, XIII, XV y XVIII del Reglamento Interior de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes, así como, el inciso 14. *Vigilancia* de la *NOM-037-SCT2-2020, Barreras de protección en carreteras y vías urbanas*, llevó a cabo la revisión y análisis de la información que presentó su representada para un nivel de prueba TL-3, bajo los criterios establecidos en el MASH y concluye que el dispositivo antes referido, cumple con los requisitos para una barrera de protección de tipo flexible con una deflexión dinámica de 1.65 m, y nivel de contención NC-3 conforme a la *NOM-037-SCT2-2020*. La longitud mínima de instalación de este sistema es de 60 m más sus correspondientes secciones extremas, conforme a las pruebas realizadas.

La presente aprobación se expide bajo la responsabilidad de su representada, en cuanto a autenticidad, validez, veracidad, licitud de documentación y las firmas y firmas que los alcanzan, mismas que adjuntó a su solicitud.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

Atentamente



**M. I. VINICIO ANDRÉS SERMENT GUERRERO**  
El Director General

c. c. p. Mtro. Jesús Felipe Verdugo López, Subsecretario de Infraestructura.– Presente.  
Ing. Juan Manuel Mares Reyes, Director Ejecutivo de Desarrollo Técnico.– Oficinas.  
Ing. Sergio Germán Herrera del Ángel, Director de Vialidad y Proyectos.– Oficinas.  
Ing. María Elena Hernández Gil, Subdirectora de Evaluación de Proyectos.– Oficinas.

JMMR/SC/HA/MEHC  
Volante DCST-375

Avenida Coyoacán 1895, Colonia Acacias, C.P. 03240  
Alcaldía Benito Juárez, CDMX.

T: 01 (55) 5723 9300

[www.gob.mx/sct](http://www.gob.mx/sct)





# EZY-GUARD

INGAL CIVIL PRODUCTS

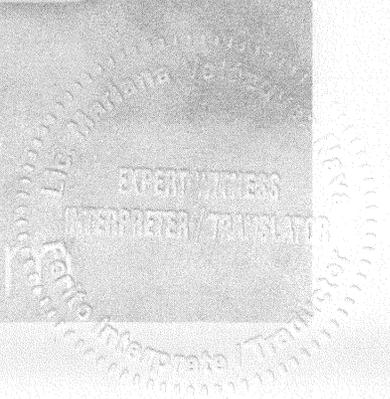
## SMART

*Manual del Producto*



Release (347)

[www.ezyguard.com](http://www.ezyguard.com)





# EZY-GUARD SMART Roadside Safety Barrier

## 1.0 INTRODUCCIÓN

Introduciendo Ezy-Guard Smart, un miembro de la familia Ezy-Guard, la siguiente generación de barreras de defensa de acero que brindan seguridad carretera superior y más metros de barrera por tu dinero.

Ezy-Guard Smart está probado en impactos al estándar de desempeño más reciente y se distingue de todos los sistemas de defensa de dominio público en Australia.

El diseño de poste en Z protege los bordes de los postes de usuarios vulnerables y brinda reforzamiento seccional al manejar en condiciones difíciles.

Una base de deslizamiento Ezy-Carriage se usa para fijar los rieles w-beam a los postes eliminando el requisito para piezas de bloqueo/compensación y placas de reforzado de riel. Esta conexión única brinda un descenso suave para los ocupantes y una dócil contención y redireccionamiento del vehículo.

## 2.0 ESPECIFICACIONES

Ezy-Guard Smart Poste Z 1,600mm

Longitud:

Ezy-Guard Smart Poste Z 12.3kg

Masa:

Ezy-Guard Smart Sistema 18.6kg por  
Masa: metro

Altura del Riel por Encima del Suelo: 730mm

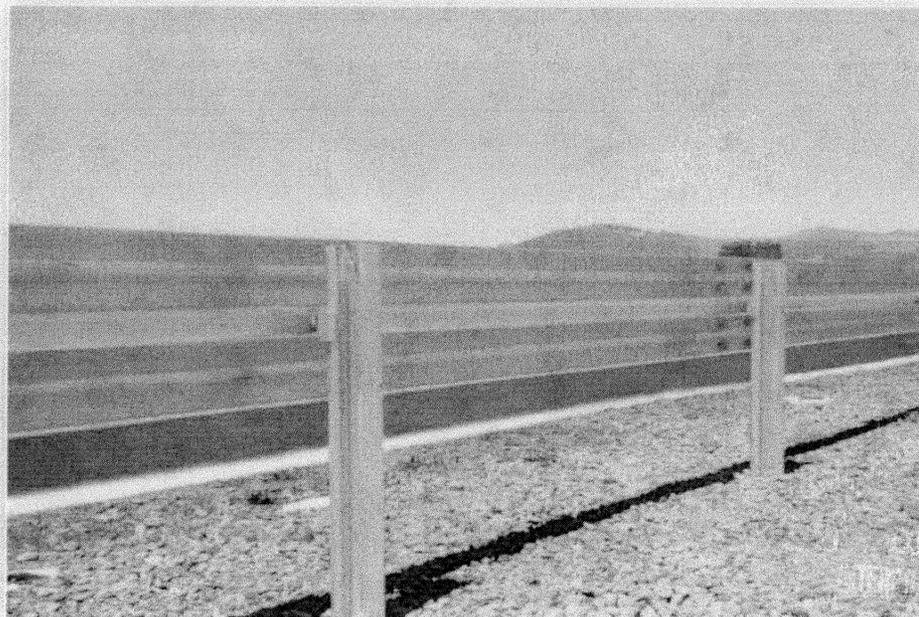
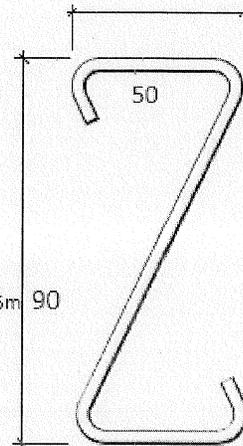
Poste Z Altura por Encima del Suelo: 720mm

Espacio entre Postes: 2,000mm

Ezy-Guard Smart Sistema 165mm  
Ancho:

MASH TL3 Deflexión Prueba de Choque: 1.65m

Los rieles Ezy-Guard Smart y Z-postes se fabrican de productos de acero laminado en caliente según AS/NZS 1594. Estos artículos están galvanizados en caliente conforme AS/NZS 4680 posterior a su fabricación sin dejar una superficie sin tratar.





### 3.0 ANÁLISIS DE PRUEBA DE CHOQUE

Los lineamientos de prueba de choque brindan un mínimo de requisitos que las barreras carreteras deben cumplir para mostrar su desempeño de impacto satisfactorio.

Si bien todos los lineamientos no pueden incluir todas las condiciones de impacto posibles que se pueden experimentar en la vida real, la matriz de prueba de choque se elige para representar las "peores condiciones para un impacto de barrera carretera.

Ezy-Guard HC ha sido probado y evaluada en su totalidad conforme las especificaciones Nivel de Prueba 3 (TL3) del AASHTO Manual para la Valoración de Seguridad del Equipo

La especificación MASH es una actualización y sustituye al NCHRP Report 350 para fines de valoración de nuevos equipos de seguridad.

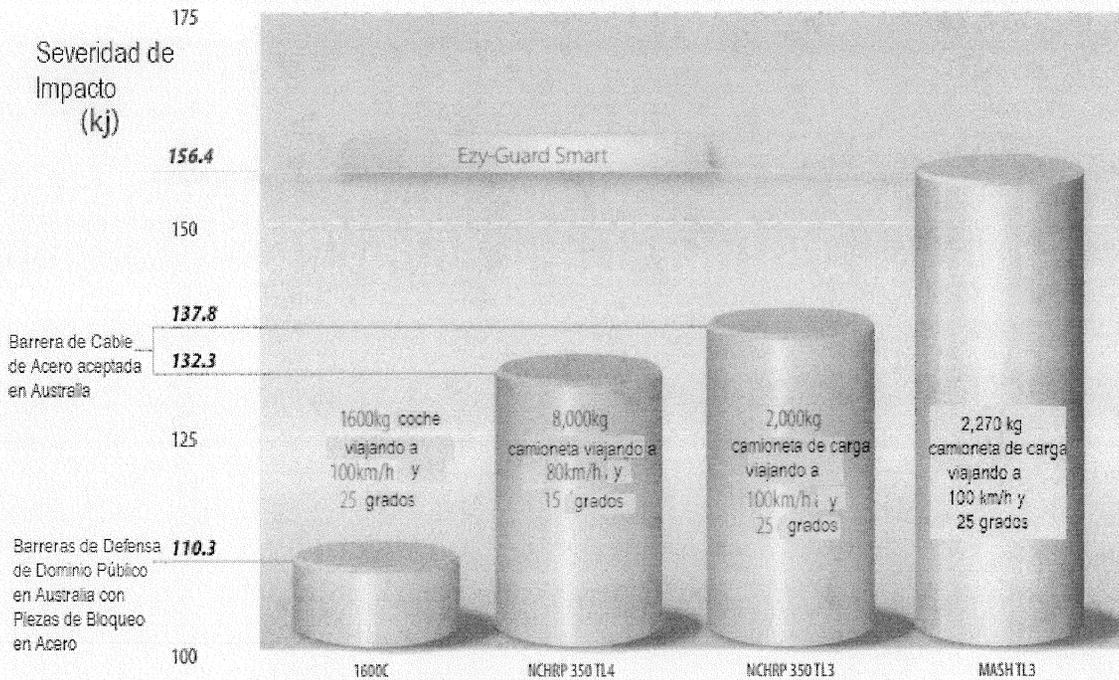
La matriz de prueba de choque MASH TL3 requiere los siguientes impactos;

- coche 1100 kg viajando a 100km/hr y 25 grados
- camioneta 2270 kg viajando a 100km/hr y 25 grados

Las condiciones de prueba de choque se definen por la masa, velocidad y ángulo del vehículo que impacta. Los estándares de prueba de choque y los niveles de desempeño se pueden comparar calculado la severidad de impacto (IS).

$$IS = \frac{1}{2}M (V \sin \Theta)^2$$

Donde IS es la severidad de impacto en Joules (J), M es la masa inercial de prueba del vehículo en kilogramos (kg), V es la velocidad de impacto en metros/segundo (m/s) y  $\Theta$  es el ángulo de impacto en grados



Nivel de Desempeño en Prueba de Choque

Nota: La severidad de Impacto de Mash TL4 es de 209.3kJ

Imagen 1: Comparación de Severidad de Impacto de Prueba de Choque



#### 4.0 CONSIDERACIONES PARA USUARIOS VULNERABLES

Los usuarios vulnerables de caminos incluyen peatones, motociclistas y otros usuarios. Ezy-Guard Smart fue diseñado para brindar consideraciones a usuarios vulnerables de la siguiente manera:

##### Esquinas de Postes Redondeadas.

El poste Z tiene esquinas y bordes redondos y suaves que mitigan el riesgo y severidad de las fracturas y/o contusiones.

##### Postes Z Dúctiles que Absorben Energía

Los postes Z están diseñados para ceder doblándose cerca del nivel de suelo. Esta acción de doblaje absorbe la energía de impacto reduciendo el potencial de fractura de poste. Un poste de defensa fracturado o partido representa un riesgo de laceración importante para usuarios vulnerables.

El diseño Ezy-Guard Smart no contiene ningún elemento que pueda convertirse en proyectiles y no existen bordes agresivos.

##### Postes Protegidos.

El diseño innovador de Ezy-Guard Smart protege la parte superior de los postes de soporte Z al posicionar la parte superior del riel por encima de los postes.

Esto elimina los puntos riesgosos de enganche, disminuyendo el potencial de que la barrera derribe a motociclistas o ciclistas. Es un beneficio de seguridad significativo en comparación con todas las barreras y los sistemas de barrera de cable que en la actualidad se usan en Australia.

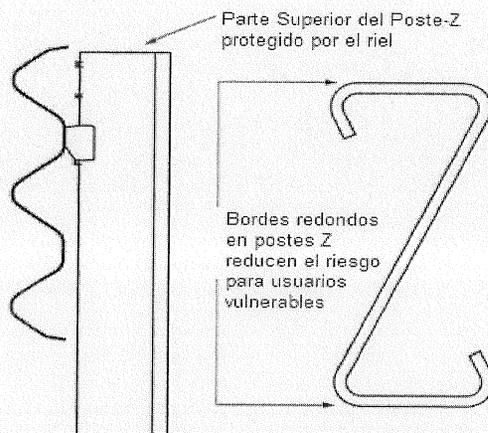


Imagen 2: Ezy-Guard Smart Consideraciones para Usuarios Vulnerables





## 5.0 ESPECIFICACIONES Y BENEFICIOS

### 5.1 Totalmente Compatible con MASH TL3

Ezy-Guard Smart, es un miembro de la familia Ezy-Guard y cumple en su totalidad con el sistema de barreras de defensa MASH TL3.

La condición de impacto MASH TL3 (una camioneta de 2,270 kg viajando a 100 km/h y 25 grados) representa un 42% de aumento en la energía de impacto si se compara con el sistema de barreras de defensa actuales de dominio público en Australia, al usar postes C y piezas de bloque de acero, lo cual únicamente ha demostrado la contención de 1600C (vehículo de pasajeros de 1,600 kg viajando a 100km/h y 25 grados). La condición de prueba de MASH TL3 también representa un aumento de energía de entre el 13% al 18% en comparación con el reemplazado Nivel de Prueba NCHRP 350 o los impactos de Nivel de Prueba 4.

**MASH COMPATIBLE**

### 5.2 Instalación y Reparación Rápida

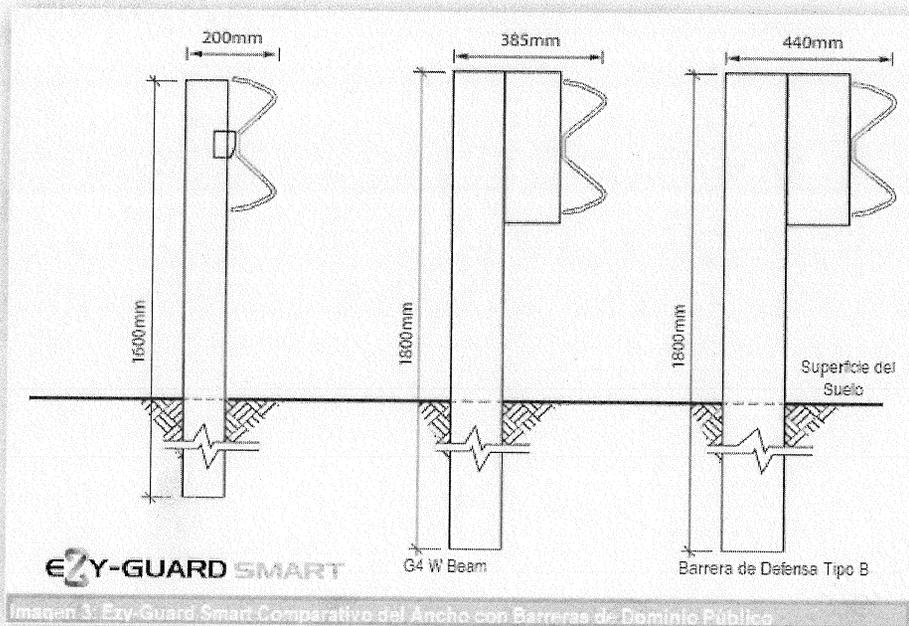
La instalación Ezy-Guard Smart puede ser casi el doble de rápida en su instalación en comparación con las barreras de defensa convencionales y a diferencia de los sistemas de barreras de cable, no requiere concreto.

El diseño Ezy-Guard Smart usa menos componentes y tiene postes Z de 1,600mm Z-posts que rápidamente se clavan al piso. La profundidad de empotrado del poste Z es de solo 880mm, una reducción del 20% si se compara con otros postes de defensa. Esto reduce el tiempo de instalación lo cual se traduce en un importante ahorro de costos.

Ya que los postes Z están diseñados para ceder al doblarse cerca del nivel del suelo, los postes dañados se pueden retirar fácilmente lo cual disminuye el tiempo que los equipos de trabajo laboran en las carreteras.

### 5.3 Ancho Estrecho

Ezy-Guard Smart con un ancho de sistema de apenas 200 mm, es hasta un 55% más estrecho que los sistemas de barreras de defensa actuales de dominio público. Ezy-Guard Smart mantiene el ancho de formación importante y brinda un ancho de recuperación mayor para los vehículos errantes.





**5.4 Instalación en Tiras de Poda de Piedra, Asfalto o Concreto**  
El diseño de los postes Z varía del tradicional ya que depende de su elasticidad al doblarse cerca del nivel de piso en vez de que el suelo ceda al momento del impacto. Esto hace a los postes Z adecuados para instalar en tiras de poda de piedra, asfalto o concreto.

Un poste tradicional de defensa se diseña para absorber alguna energía de choque a través de la rotación de poste en suelo previo a su falla. Restringir estos postes tradicionales al ponerlos en orificios estrechos perforados en piedra sólida o en capas gruesas de asfalto o concreto o colocar una tira de poda alrededor puede causar fallas en el sistema al contener y redireccionar un vehículo errante de forma segura.

#### 5.5 Manejo Manual

El Ezy-Guard Smart usa menos componentes que los sistemas de defensa de dominio público. Los postes Z solo pesan 12.3kg por lo que son más ligeros que los postes tradicionales C. La ligereza del poste Z reduce el izado manual de los equipos de trabajo.

Los bordes redondos del poste Z brindan un agarre en forma de asa al izar, reduciendo la posibilidad de laceraciones de la mano. Las esquinas uniformes y en forma de agarradera de los postes permite al instalador mantener un agarre firme y facilita las técnicas de izado correctas.

#### 5.6 Producido y Diseñado Localmente

Ezy-Guard Smart se fabrica en Australia por Ingal Civil Products usando acero fabricado por *BlueScope Steel*. Los postes Z y el riel se graban para brindar un rastreo a los certificados de análisis material, mecánico y químico. El galvanizado en caliente lo hace Ingal e inspecciones diarias garantizan el grosor en lecturas de zinc acorde a estándares AS/NZS.



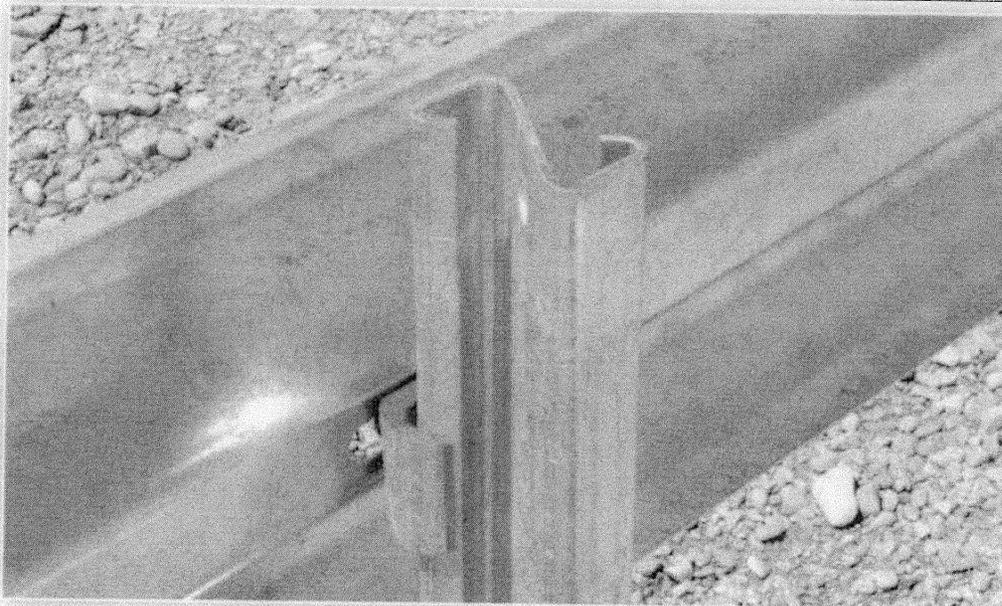
#### 5.7 Amigable con el Medio Ambiente

Al usar menos acero que las barreras de defensa tradicionales, Ezy-Guard Smart brinda una opción amigable con el medio ambiente. Minimizar el contenido del acero reduce el consumo de energía lo que conlleva un menor impacto ecológico.



#### 5.8 Suave Desaceleración de Rebote

La base de deslizamiento Ezy controla la liberación del riel w-beam de los postes Z. Esta liberación controlada reduce el potencial del hundirse del vehículo y brinda una suave desaceleración de rebote para los ocupantes del vehículo.





## 6.0 DESEMPEÑO

Ezy-Guard Smart brinda protección de daños carreteros ubicados cerca del borde del camino. La fuerza seccional del poste Z reduce la deflexión lateral mientras brinda un redireccionamiento y contención controlada.

Los lineamientos de prueba de choque brindan una serie de requisitos que son las "peores condiciones prácticas" para demostrar el desempeño de las barreras de impacto. Si se consideran los efectos combinados de masa del vehículo, velocidad de impacto y ángulo de impacto, el criterio de prueba representa los extremos de la condición de impacto que se esperan en el mundo real.

### 6.1 Deflexión

La deflexión transversa de una barrera durante un choque depende de lo siguiente:

- Masa del vehículo que impacta;
- Velocidad del vehículo que impacta; y
- Ángulo del vehículo que impacta.

Ya que la prueba de choque típicamente representa los extremos de estos parámetros, una revisión de la ubicación propuesta para la barrera se puede hacer para valorar lo siguiente;

- Ángulo de impacto máximo obtenible;
- Velocidad de diseño; y
- Diseño del vehículo.

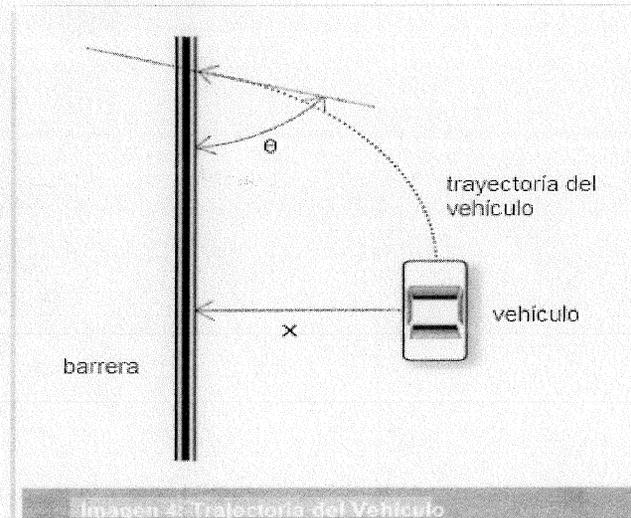


Imagen 4: Trayectoria del Vehículo

Imagen 4 ilustra la trayectoria del vehículo cuando se ubica hacia la barrera. El ángulo máximo obtenible  $\theta$  es limitado por la velocidad del vehículo y la compensación lateral,  $x$  a la barrera.

El ángulo máximo obtenible de diversas velocidades y compensaciones se muestra en la Imagen 6 y se logra usando un modelo de masa y asume una conducción máxima y un coeficiente de fricción de 0.7 (pavimento seco). Una vez determinado el ángulo de impacto, las deflexiones dinámicas para varios diseños de vehículos se pueden seleccionar de la Gráfica 1 a 2.

### Ejemplo:

Se debe instalar una barrera en un camino con velocidad fija de 90km/h. La compensación lateral de la barrera es de 5m.

Paso 1: Usando la Imagen 6, el impacto máximo obtenible se calcula en 20 grados.

Paso 2: El vehículo seleccionado entre 2,000kg o 2,270kg.

Paso 3: El valor de deflexión de la gráfica correspondiente se elige. De tal manera;

- 2,000kg diseño del vehículo – 0.8m
- 2,270kg diseño del vehículo – 0.9m

### 6.2 Pendientes

La máxima decreciente trasversal para una instalación de Ezy-Guard es 10H:1V (10%).

### 6.3 Proximidad de Punto de Desplome de Bisagra

Ezy-Guard ha sido probado exitosamente en choques al ser instalado en proximidad cercana a un punto de desplome de bisagra con una pendiente de 2:1, la proximidad mínima al punto de bisagra es 300mm, ver la Imagen 5 para mayor detalle

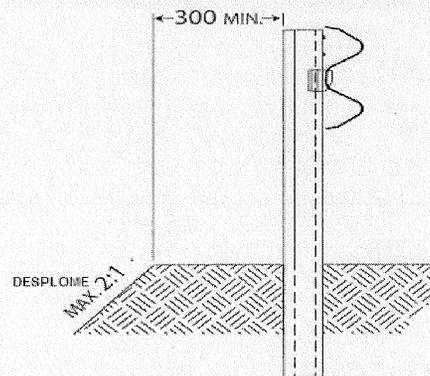


Imagen 5: Proximidad de Desplome

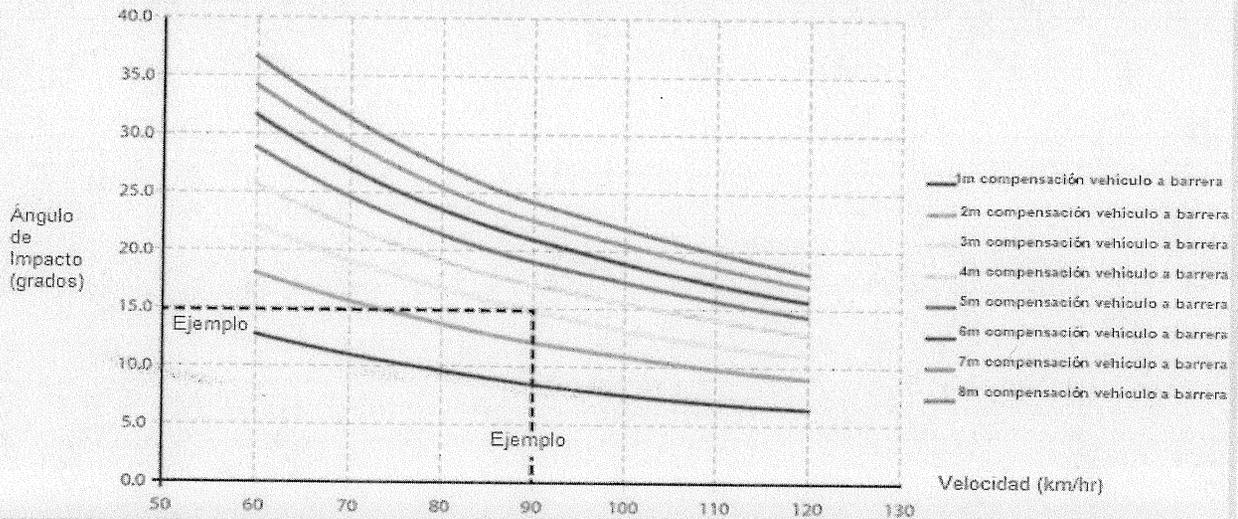


Imagen 6. Ángulo Máximo Obtenible por Velocidad y Compensación

**Grafica 1. Ezy-Guard Smart Deflexiones - 2.000kg Vehículo**

Velocidad (km/h)	Deflexión Dinámica (m)		
	15°	20°	25°
60	0.2	0.4	0.5
70	0.3	0.5	0.7
80	0.4	0.6	0.9
90	0.5	0.8	1.2
100	0.6	1.0	1.5
110	0.7	1.2	1.8

**Grafica 2. Ezy-Guard Smart Deflexiones - 2,270kg Vehículo**

Velocidad (km/h)	Deflexión Dinámica (m)		
	15°	20°	25°
60	0.2	0.4	0.6
70	0.3	0.5	0.8
80	0.4	0.7	1.1
90	0.5	0.9	1.4
100	0.6	1.1	1.7
110	0.8	1.3	2.0

**7.0 INSTALACIÓN**

**7.1 Terminales**

Las terminales de defensa están diseñadas para brindar un impacto traspasable suave y prevenir que las terminales del riel se claven en el vehículo que impacta. Las terminales también introducen una fuerza extensible y de flexión adecuada para garantizar el desempeño de redireccionamiento de la sección de LON.

Ezy-Guard Smart se instala en una altura de sistema de 730mm, que se mide a la parte superior del riel. Esta altura es compatible con el ET2000 Plus y terminales de dominio público tales como MELT (NSW, Qld, SA) y el Breakaway Cable Terminal (Vic, Tas).

Las terminales de salida solo se deben instalar si se ubican fuera de zonas libres de tráfico vehicular inminente. Ver Imagen 7. La zona libre es el ancho horizontal del espacio disponible para el uso seguro de un vehículo errante.

La zona libre dependerá de la velocidad del vehículo. Los lineamientos se encuentran en las publicaciones normativas. Las terminales deben instalarse de conformidad con los dibujos y especificaciones del titular. Los postes Z no deben usarse en terminales a menos que lo apruebe el titular.

La instalación de terminales por lo general incorpora el uso de piezas de bloque/compensación ubicadas entre los postes y el riel. Esto exige que los postes de soporte se compensen de la línea prevista empleada para instalación de postes Z que no requieren piezas de bloqueo.

Adicionalmente, el espaciado entre postes empleado en terminales y transiciones puede variar del espaciado de 2m usado para instalaciones Ezy-Guard Smart. El espaciado de postes requerido para terminales y transiciones estará disponible en los dibujos del titular.

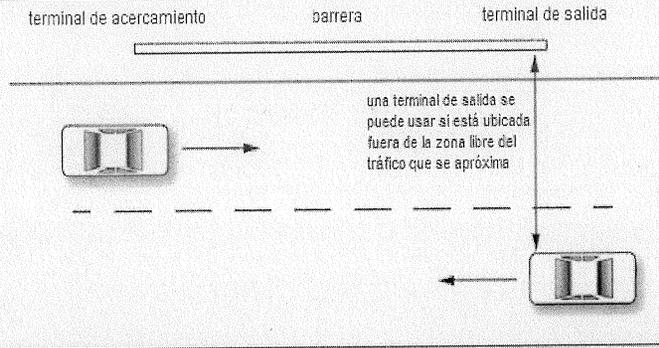


Imagen 7. Zona Libre Requisito para el Uso de Terminales de Salida



Imagen 8. ET2000 Plus Terminal del Extremo



## 7.2 Requisitos de Longitud Mínima

La longitud mínima requerida para Ezy-Guard Smart depende del medio de velocidad establecida. Las autoridades carreteras de Australia han estipulado una de 100km/h aplicación, diseñada para cumplir con NCHRP-350, el LON es de 20m excluyendo las terminales. El LON para instalaciones MASH TL3 es de 56m excluyendo terminales. Las terminales finales de aproximación experimentan una prueba de redireccionamiento para poder identificar el LON de la terminal. Esta es la ubicación donde la terminal es capaz de redireccionar un vehículo errante.

El TL3 ET2000 Plus (15.24m) es redireccionable a partir del poste 3, lo cual es una distancia de 3.8m descendente de la punta del dispositivo. Los restantes 11.4m se pueden usar en cálculos del LON.

La recomendación mínima de largo de instalación de Ezy-Guard Smart:

• *34.5m para una instalación en un camino bilateral donde las terminales finales se ubican dentro de la zona de despeje del tráfico que se aproxima (ver Imagen 7).*

Es decir, a 15.24m ET2000 Plus en ambos lados, más 4m de Ezy-Guard Smart entre ambos ET2000. Esto brindará una sección LON de 26.8m

• *29.2m para una instalación en un camino donde la terminal de salida este fuera de la zona de despeje del tráfico que se aproxima (ver Imagen 7).*

Es decir, a 15.24m ET2000 Plus, a 4m Terminal Colgante más 10m de Ezy-Guard Smart entre ambos ET2000. Esto brindará una sección LON de 21.4m

Los largos de instalación mínima recomendados previos se basan en los resultados de prueba de choque realizados a 100km/h.

En áreas donde la velocidad fija es menor o igual a 70km/h se puede considerar una terminal final clasificada para NCHRP 350 Nivel de Prueba 2 (TL2). El TL2 ET2000 Plus es 7.62m de largo.

El TL2 ET2000 Plus punto requerido siguen en poste 3, una distancia de 3.8m de la punta del dispositivo. Los restantes 3.8m se pueden usar en cálculos del LON.

La recomendación mínima de largo de instalación de Ezy-Guard Smart donde la velocidad fija es menor o igual a 70 km/h es:

• *29.2m para una instalación en un camino bilateral donde las terminales finales se ubican dentro de la zona de despeje del tráfico que se aproxima (ver Imagen 7).*

Es decir, 7.62m ET2000 Plus en ambos lados, más 14m de Ezy-Guard Smart entre ambos ET2000. Esto brindará una sección LON de 21.6m

• *27.6m para una instalación en un camino donde la terminal de salida este fuera de la zona de despeje del tráfico que se aproxima (ver Imagen 7).*

Es decir, a 7.62m ET2000, a 4m Terminal Colgante más 16m de Ezy-Guard Smart uniendo ambos. Esto brindará una sección LON de 19.8m

## 7.3 Secuencia de Trabajo

Siempre que Ezy-Guard Smart se construya en un camino abierto al tráfico, se recomienda que el trabajo inicie en la terminal más próxima al tráfico. Las terminales y transiciones se deben asignar a la hora viable más temprana.

## 7.4 Modificaciones

Ezy-Guard Smart se debe construir en una configuración según lo detallado en los dibujos de Ingal Civil Products. Esta es la configuración en la cual el sistema se ha probado. No se deben hacer modificaciones al sistema a menos que las verifique Ingal Civil Products.

No se permite el corte con llama de postes o rieles; si se permite con sierra y taladro en caso de que un poste sea instalado en un espacio irregular y/o se tope con rocas y la profundidad del empotrado sea modificado según la Gráfica 3.

Cualquier modificación realizada después de fabricación requiere reparación de la cubierta galvanizada. Eso se hace aplicando 2 capas de una pintura epoxi rica en la zona reparada.

## 7.5 Requisitos de Suelo & Cuenca de Empotrado

El poste Z está diseñado para ceder al doblarse próximo al suelo durante el impacto. La funcionalidad de Ezy-Guard Smart se mantiene siempre que el poste se empotre en material que permita que este mecanismo de falla se repita. Los postes Z brindarán una resistencia lateral hasta que el vehículo que impacta cause la deformación del poste. En este punto la base de deslizamiento Ezy-HC brindarán una liberación controlada al riel de los postes Z, causando una contención y redireccionamiento seguro del vehículo.

### 7.5.1 Suelo Estándar

Ezy-Guard Smart ha sido evaluado para instalación en suelo estándar según las especificaciones estándar AASHTO para 'Materiales para Agregado y Suelo Agregado, Sub base, Base y Capas Superficiales,' designación M 147.

Si se instala en suelo estándar, la profundidad de empotramiento de 880mm del poste Z es suficiente para una instalación de hasta 300mm del punto de montaje 2:1 terraplén con talud, según lo señalado en Imagen 5.

### 7.5.2 Suelo Débil

Ezy-Guard Smart ha sido evaluado para instalación en suelo débil según las especificaciones estándar de AASHTO para 'Agregado Fino para Concreto Cemento Hidráulico,' designación M 6.

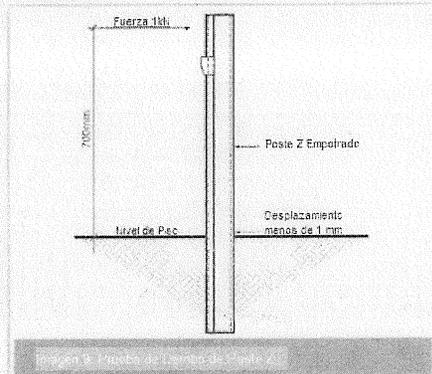
Si se instala en suelo débil, la profundidad de empotramiento de 880mm del poste Z es suficiente para una instalación de hasta 500mm del punto de montaje 2:1 terraplén con talud. Si la instalación se requiere dentro de los 300-500mm del punto de montaje, se debe incrementar a 1,050mm la profundidad de empotrado del poste. Se requiere de un poste Z más largo para estas aplicaciones.

### 7.6 Prueba de Derribo del Poste

En el supuesto de que el tipo de suelo no se pueda verificar, la adecuación de la base del poste se determina por una prueba de derribo de poste.

Esto se hace al aplicar una carga de 1kN al poste, 700mm por encima del nivel de suelo. La carga se aplica previo a adjuntar el riel. El desplazamiento en la base del poste no debe exceder 1mm en tanto se aplica la carga.

Una prueba alternativa de derribo de poste se logra de manera más destructiva, aplicando una carga de 1.2 toneladas al poste de prueba con una altura de 700mm. Esta carga se aproxima a la capacidad probable del poste y debería poder mantenerse con una rotación mínima en suelo. Al completar la prueba se debe remover el poste de la ubicación de prueba y no usarse en la instalación.



### 7.7 Postes en Placa Base

En caso de que el poste Z no se pueda instalar a la profundidad en suelo requerida, se puede hacer el uso de una placa base montada en un cimiento adecuado. Los postes en placas base normalmente se usan en locaciones de alcantarilla y en áreas donde los servicios de subsuelo limitan el empotramiento de los postes al suelo. Referirse a los dibujos de Ingal Civil Products para la instalación de postes en placas base.

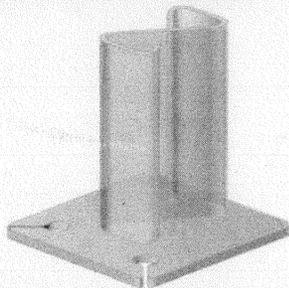


Imagen 10. Poste Z en Placa Base

### 7.8 Postes Z en Piedra

Los postes tradicionales de defensa están diseñados para ceder en el suelo adyacente y su colocación en piedra o concreto es un problema. Contener los postes tradicionales al ponerlos en orificios estrechos perforados en piedra, fijarlos en concreto o en tiras de poda alrededor del poste pueden causar fallas al sistema para contener y redireccionar de forma segura un vehículo errante.

Los postes Z especialmente diseñados disipan energía cediendo al doblarse próximos al nivel de suelo. Esto implica que las recomendaciones típicas para la instalación de un poste de defensa tradicional no aplican al poste Z. Si se topa con piedra, los lineamientos aplicables se señalan en la Gráfica 4. Si se requiere, se puede cortar en el sitio, la base del poste usando un disco de lijado o herramienta equivalente para cortar acero. Se deberá aplicar un tratamiento para proteger contra la corrosión a la superficie recién cortada, ICP recomienda un spray de metal de zinc, según ISO 2036 o AS/NZS 2312.

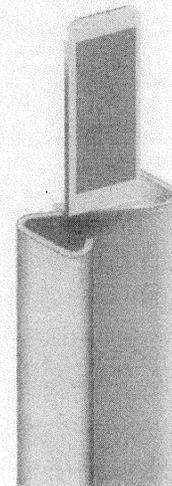
### 7.9 Espaciado No Estándar entre Postes

Ocasionalmente, un riesgo carretero puede prevenir que un poste sea instalado en el espaciado recomendado. En estos casos se permite aumentar la distancia hasta 4m sin poste siempre que se use un riel w-beam anidado (doble).

### 7.10 Delineación

Un delineador especialmente diseñado se adjunta al poste Z. Típicamente, la delineación se diseña para que los conductores que se aproximan de cualquier dirección solo puedan ver;

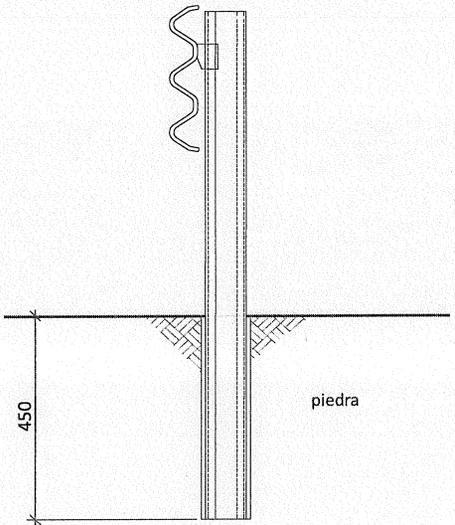
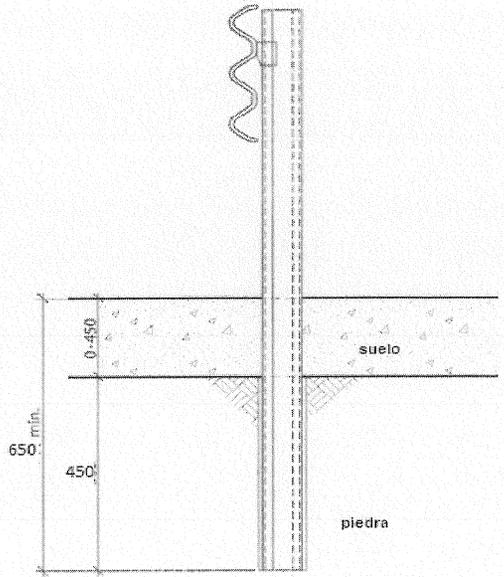
- Catadióptricos rojos a la izquierda;
  - Catadióptricos blancos a la derecha caminos de dos vías; y
  - Catadióptricos amarillos a la derecha caminos de 1 vía y medianas que separan tráfico en dirección opuesta
- El espaciado de los delineadores depende de la línea visual del conductor. Como regla general los delineadores se brindan para instalación cada 20m en alineaciones rectas. Su instalación en curvas requiere de un espacio más cercano acorde al radio del camino.

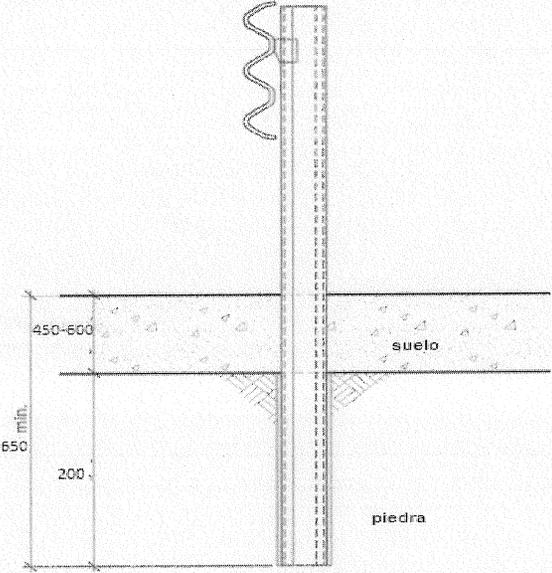
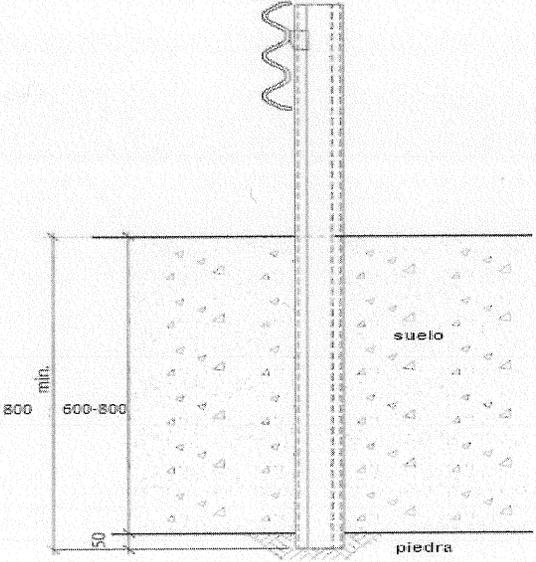


en

en

Gráfica 3: Instalación de Postes Z Ezy-Guard Smart en Piedra

Condiciones en Sitio	Requisitos de Instalación
<p>Se detecta piedra en la superficie.</p>	<p>Perforar un orificio con 110-300mm de diámetro a una profundidad de 450mm, instalar el poste en el orificio y rellenar.</p> 
<p>Se detecta piedra dentro de los 450mm de la superficie.</p>	<p>Perforar un orificio con 110-300mm de diámetro a una profundidad de 450mm en la piedra o a una profundidad mínima de empotrado total del poste de 650mm, lo que suceda primero, instalar el poste y rellenar.</p> 

Condiciones en Sitio	Requisitos de Instalación
<p>Se detecta piedra 450mm a 650mm debajo del suelo.</p>	<p>Perforar un orificio con 110-300mm de diámetro a una profundidad de 200mm en la piedra o a una profundidad mínima de empotrado total del poste de 650mm, lo que suceda primero, instalar el poste y rellenar.</p> 
<p>Se detecta piedra 600mm a 800mm debajo del suelo.</p>	<p>Perforar un orificio con 110-300mm de diámetro a una profundidad de 50mm en la piedra o a una profundidad mínima de empotrado total del poste de 800mm, lo que suceda primero, instalar el poste y rellenar.</p> 

### 7.11 Curvatura del Riel

Le defensa empleada en el ensamblado de Ezy-Guard Smart se puede adquirir curva para adaptarse a cualquier radio de 2.4 m a 45m Convexo.

Ezy-Guard HC para Curvas Cóncavas se puede usar de 2.4m a 45m. Curvas en exceso de 45m no requieren emplear curvas ya que el riel se adapta in situ para acoplarse. La curvatura de defensa puede ser cóncava o convexo al tráfico y se puede hacer curva parcialmente sobre su largo para adaptarse a los requisitos.

#### 7.11.1 Medidas de Curvatura

1. Marcar sobre el arco de la curva en intervalos de 4m.
2. Medir el largo de la cuerda (C) – ve Imagen 11.
3. Medir compensación de centro (H) correspondiente - ver Imagen 11.
4. Usar los valores para C & H para elegir el radio de la Gráfica 4.
5. Determinar la orientación de curvatura de Imagen 12.

#### 7.11.2 Identificación de Rieles Curvos

Siempre que Ingal ha fabricado un Riel, el radio de la curvatura se marca en la cara posterior del riel.

Gráfica 4: Valores de Curvatura de Riel

Radio (m)	Ø Grados	(mm)	H (mm)
2.4	95	3553	786
3	76	3710	642
4	57	3835	490
5	45	3894	395
6	28	3926	330
7	33	3946	284
8	29	3958	249
9	26	3967	221
10	23	3973	199
12	19	3982	166
14	16	3986	143
16	15	3990	125
20	12	3993	100
24	10	3995	83
28	8	3997	71
32	7	3997	62
35	7	3998	57
40	5	3998	50
45	5	3999	44

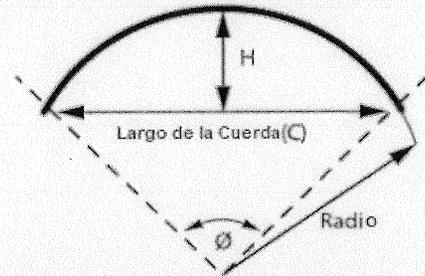


Imagen 11: Medidas de curvatura

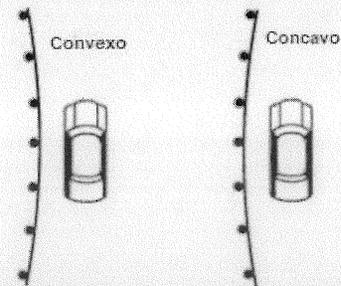


Imagen 12: Orientación de Curvatura



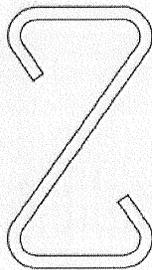
**7.12 Secuencia de Instalación**

Las siguientes instrucciones por escrito se deben leer de manera conjunta con los diseños de Ingal Civil Products.

Una Declaración de Método Seguro de Trabajo genérica de Ingal Civil Products está disponible para asistir en la instalación segura de Ezy-Guard Smart.

Únicamente se deben usar artículos adquiridos a Ingal Civil Products para la construcción de Ezy-Guard Smart.

1. Asegurarse que el área se ha inspeccionado para riesgos subterráneos y existe un control de tráfico adecuado.
2. Las ubicaciones de los postes están marcadas para garantizar que cualquier riesgo de objeto fijo a proteger se ubica fuera del área pronosticada para la deflexión dinámica de la barrera.
3. El poste en relación con el flujo de tráfico se orienta acorde a la Imagen 13.



DIRECCIÓN DEL TRÁFICO

Imagen 13: Orientación de Poste Z

4. Los postes se empujan directamente en el suelo y deben estar verticales. El proceso de instalación de postes no debe dañarlos, de tal forma que disminuya la efectividad de operación de la barra de seguridad o su diseño ni derivar en bordes filosos ni causar daño al pavimento. Si la Base de Deslizamiento Easy no puede moverse libremente ya adjunta al poste y derivado de la deformación del poste durante la instalación, entonces se deberá reemplazar el poste. El uso de un mazo vibratorio de poste reduce la deformación en la parte superior del poste e instalarlo en un ritmo controlado.

5. Alternativo al clavar el poste en un orificio de mínimo 110-300mm y colocarlo; después rellenar con el material que se excavo. Si se instala en suelo, el material se debe colocar en capas de 150mm debidamente compactadas a una densidad no menor a las capas adyacentes.

6. Los postes se deben espaciar cada 2m.

7. La altura del poste Z por encima del nivel suelo es 720mm.

8. La Base de Deslizamiento Ezy se adjunta a la cara del poste y va a descansar en la presilla de posicionamiento fabricada en el poste Z.

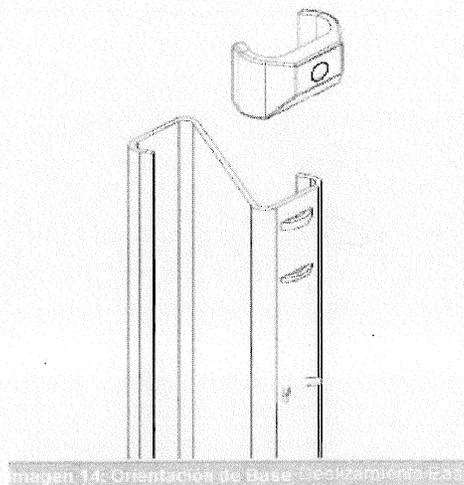


Imagen 14: Orientación de Base Deslizamiento Ezy

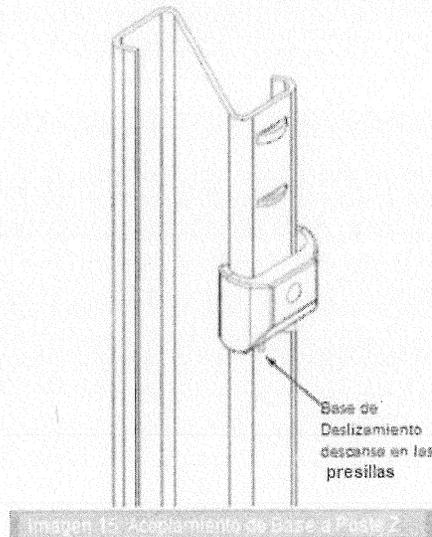


Imagen 15: Ajustamiento de Base al Poste Z

9. Los rieles se adjuntan a la Base de Deslizamiento Ezy usando pernos de base M16x30mm. Los pernos de poste se identifican por huecos para encuadre ubicados en la cabeza el perno. Los pernos se aprietan para ajustar debidamente usando una llave hexagonal 10mm.

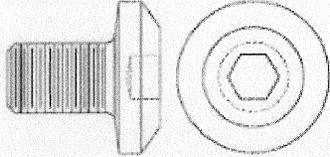


Imagen 16. Perno de Poste

10. Los rieles se acoplan en cada Segundo poste usando pernos de cabeza redonda M16x32mm y tuercas de gran tamaño. Se requiere de 8 pernos por conexión de empalme. Se puede usar una palanca para asistir en la alineación de los orificios de empalme. Usar un pasador de arrastre para alargar los orificios NO se debe hacer ya que puede rasgar el riel en la ubicación del orificio. Los pernos se aprietan para ajustar debidamente.

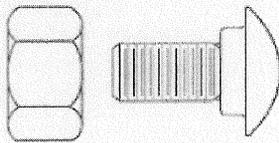


Imagen 17. Perno y Tuerca de Empalme

11. Los rieles se orientan para que ningún borde de ataque este frente al flujo vehicular según Imagen 18.

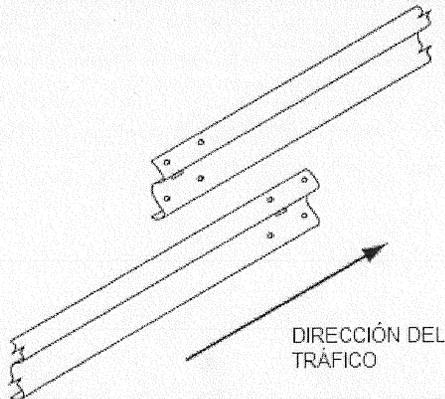


Imagen 18. Orientación de Empalme de Riel

12. Se recomienda instalar los postes solo unos metros por delante del ensamblado de riel para garantizar su adecuado espaciado y alineamiento. En curvas, los rieles se pueden usar como modelos y ponerse en el suelo para determinar la ubicación del poste.
13. La construcción de Ezy-Guard Smart debe formar una línea uniforme vertical y horizontal al verse desde la línea del Sistema, libre de bultos, caídas u otra irregularidad.
14. Los componentes Ezy-Guard Smart deben estar libres de fracturas, rebabas o bordes filosos una vez instalados. Cualquier daño menor se debe reparar aplicando 2 capas de pintura orgánica rica en zinc.
15. Cualquier pavimento afectado o material alrededor del poste se debe dejar denso, apretado y uniforme para que la resistencia a la penetración del agua sea similar a la de la superficie adyacente.

**7.13 Tolerancias de Instalación**

- La tolerancia de altura de la barrera debe ser más o menos 20mm.
- La tolerancia para la línea de la barrera debe ser más o menos 20mm en vista general.
- La tolerancia para salidas del eje vertical debe ser más o menos 15mm en la parte superior de la barrera.
- La tolerancia del espaciado entre postes debe ser más o menos 25mm.

**8.0 MANTENIMIENTO**

Se recomienda realizar inspecciones anuales para garantizar

- Que el sistema está debidamente delineado;
- No existe acumulación de escombros alrededor del sistema que pueda impedir el desempeño de la barrera o la trayectoria de un vehículo que impacta.
- El sistema está debidamente anclado con terminales adecuadas y/o transiciones. Si el sistema está anclado con terminales, el ensamblado de cable debe estar tenso y tensado a su valor recomendado; y
- Todos los pernos de empalme y de poste están ajustados debidamente.

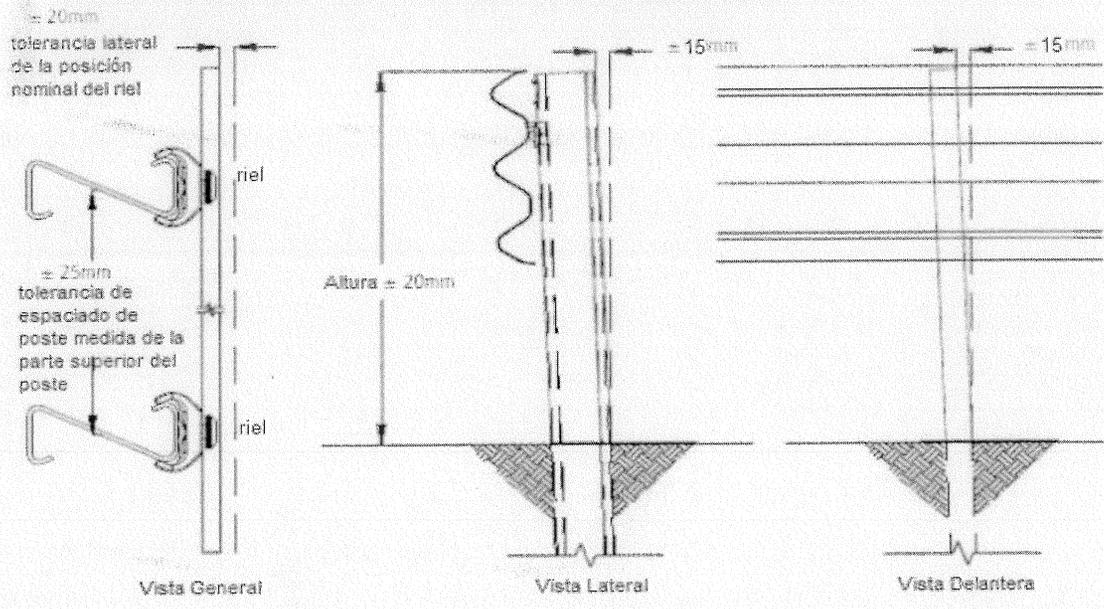
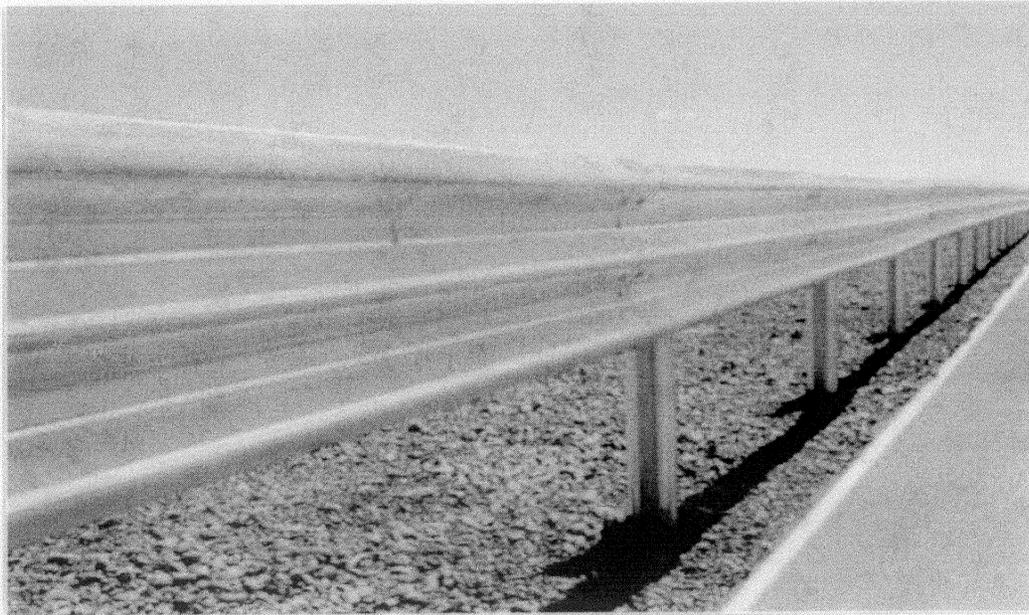


Imagen 19. Tolerancias de instalación EY-Guard Smart



### Lista de Verificación para Instalación Ezy-Guard HC

Cliente: \_\_\_\_\_

Proyecto: \_\_\_\_\_

ID de \_\_\_\_\_

Largo de Barrera: \_\_\_\_\_

Verificado Por: \_\_\_\_\_

Firmado: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Se han colocado los Postes Z cada 2m	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Las Bases de Deslizamiento se ubican en los postes entre las presillas y las pestañas de resistencia	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Los postes se instalaron a la altura correcta (970mm) y según tolerancias de sección 7.14	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Las Bases de Deslizamiento Ezy se orientan de forma correcta	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Se han adjuntado los rieles a las Bases de Deslizamiento Ezy usando el perno de base correcto	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Los rieles se empalman cumpliendo con el espaciado correcto	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Los rieles se han empalmado usando pernos de cabeza redonda M16x32mm	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Todos los pernos y tuercas de empalme están apretados debidamente	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Se adjunto Ezy-Guard a rieles de transición correctos y luego se ancló con terminales aprobadas	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Los cables en las terminales están tensionados a su torque nominal (tensión)	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
El daño menor ya se reparó usando 2 capas de pintura rica en zinc orgánico	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
La barrera forma una línea uniforme vertical y horizontal al verse desde el sistema	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
El Sistema de barreras está libre de bultos, caídas u otras irregularidades	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
El suelo o pavimento alrededor ha quedado denso, compacto y uniforme	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Ya instalados, los componentes de la barrera están libres de fracturas, rebabas o bordes filosos	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No



**9.0 Reparación**

**9.1 Daño por Fuego Forestal**

Ezy-Guard Smart no tiene componentes plásticos, de madera o caucho que se puedan quemar. El desempeño de las capas galvanizadas en fuego depende de ciertos factores, tales como la duración e intensidad del fuego y las características de la capa galvanizada. Las condiciones típicas del fuego forestal exponen las estructuras de metal a temperaturas ambiente de 800° por periodos de hasta 120 segundos, sin embargo, las capas de zinc generalmente son reflectoras y no absorben el calor a la misma velocidad que superficies de acero no recubiertas. Según el grosor del acero, su temperatura real en superficie podría no exceder los 350° C.

Normalmente, la duración e intensidad de la flama del incendio no son suficiente para comprometer la fuerza de la estructura del acero. La capa galvanizada en caliente por lo general tampoco es afectada por este evento. Si llegase a suceder, entonces los artículos se deben reemplazar.

**9.2 Valoración del Daño**

En caso de un impacto vehicular, el daño a la barrera se debe valorar de conformidad con la Gráfica 5. Una Declaración de Método de Trabajo Seguro está disponible de Ingal Civil Products a petición para asistir en la reparación segura de Ezy-Guard Smart.

En cualquier artículo reemplazado a incorporar se deben cuidar las tolerancias de instalación de la Sección 7.11. Solo artículos adquiridos de Valmont Highway se deben usar en la reparación de Ezy-Guard Smart.

**9.3 Secuencia de Desmante**

Previo al desmante por impacto vehicular, se deben valorar las áreas por daño, incluyendo de caída, bordes filosos y puntos de enganche;

1. Desmante el riel empalado retirando los pernos de cabeza redonda y tuercas M16x32mm. Son 8 pernos los que se ubican en cada locación de empalme.
2. Los rieles que siguen acoplados a los postes fuera del área de impacto se desconectan quitando los pernos de la base. Se usa una llave hexagonal de 10mm.
3. Una vez que el área esta despejada del riel dañado, se pueden retirar los postes. Ya que los postes ceden al doblarse próximos al suelo, una resortera o cadena se puede acoplar por debajo de la sección doblada.
4. Los postes dañados se pueden izar usando un retroexcavadora o equipo para retiro de poste.
5. Cualquier material de pavimentación afectado se debe dejar compacto, sólido y uniforme previo a la instalación de postes de reemplazo.

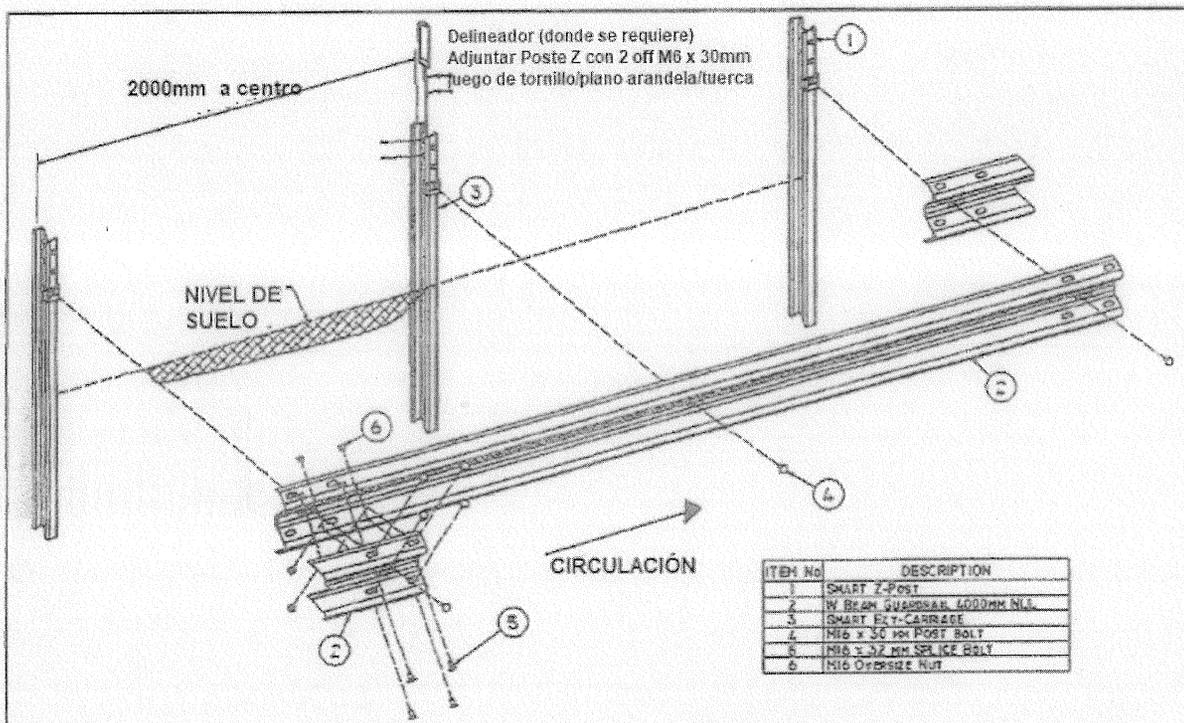
**Gráfica 7: Valoración de Daño al Ezy-Guard Smart**

Tipo de Defecto	Descripción del Defecto	Acción Necesaria
Daño al galvanizado de los Postes Z.	La suma total del área dañada no excede los 35cm <sup>2</sup> (0.5% del total del área de superficie). La suma total del área dañada excede 35cm <sup>2</sup>	Una pintura epoxi orgánica rica en zinc se debe aplicar al área reparada en 2 capas. El poste Z se debe reemplazar.
Daño al galvanizado del riel.	La suma total del área dañada no excede los 200cm <sup>2</sup> (0.5% del total del área de superficie) y ninguna área individual dañada excede los 40cm <sup>2</sup> . La suma total del área dañada excede los 200cm <sup>2</sup> (0.5% del total del área de superficie) y/o el área individual dañada excede los 40cm <sup>2</sup> .	Una pintura epoxi orgánica rica en zinc se debe aplicar al área reparada en 2 capas según la Sección 7.4. Se debe reemplazar el riel.
Daño mecánico la Base de Deslizamiento Ezy	La Base de Deslizamiento Ezy-HC-Carriage tiene fisuras o grietas.	Se debe reemplazar la base de deslizamiento Ezy-HC.
Daño mecánico Postes Z.	El poste está doblado. La Base de Deslizamiento Ezy-Carriage no se puede mover libremente a lo largo del poste debido a la distorsión.	Se debe reemplazar el poste. Se debe reemplazar el poste
Daño mecánico al riel.	El riel está doblado, torcido o aplanado. Existen rasgaduras en alguna parte del riel. Las ranuras en el riel están distorsionadas.	Se debe reemplazar el riel. Se debe reemplazar el riel. Se debe reemplazar el riel.
Daño mecánico en pernos	El cuerpo del perno está distorsionado. La rosca del perno está dañada.	Se debe reemplazar el perno. Se debe reemplazar el perno.
Alteración de material cerca del poste	El material alrededor del poste está suelto o no compactado	Cualquier pavimento afectado o material alrededor del poste se debe dejar compacto, sólido y uniforme para que la resistencia a la penetración del agua sea similar a la de la superficie adyacente



# EZY-GUARD SMART Roadside Safety Barrier

INGAL CIVIL PRODUCTS

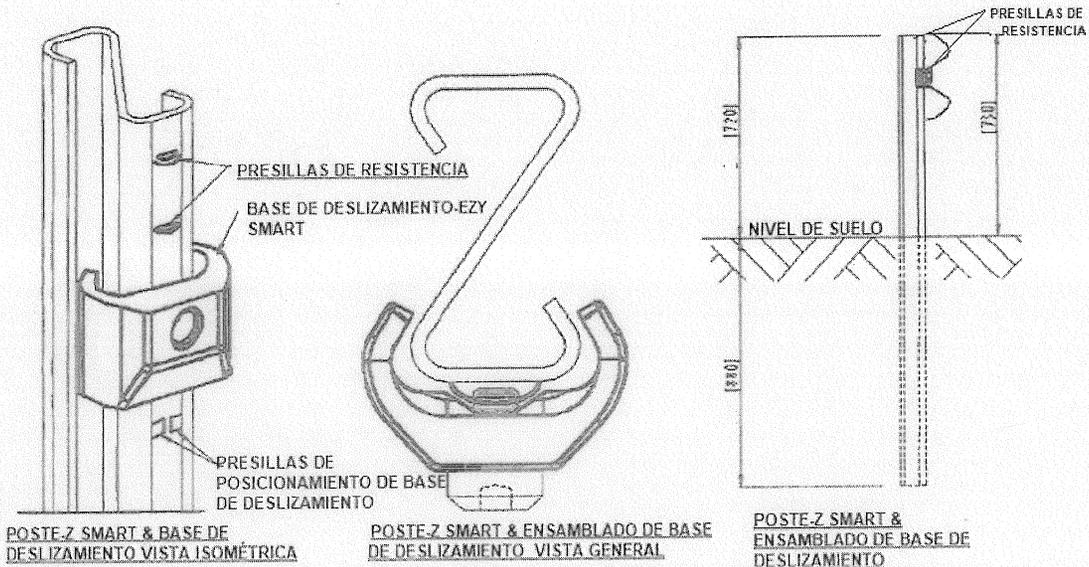


REVISIONS		DATE			PROJECT EZY-GUARD SMART	DRAWING NO. EZY-SM-005
NO.	DESCRIPTION	DATE	DATE			
1	ISSUED FOR INFORMATION	11/04/2011	11/04/2011	DRAWING AND CONTENTS ARE COPYRIGHT TO INGAL CIVIL PRODUCTS AND CAN ONLY BE USED WITH PRIOR WRITTEN CONSENT FROM INGAL PRODUCTS	TITLE DETALLE DE ENSAMBLADO- PG 1 DE 2	REV. 0
REV	DATE	DESCRIPTION	DRGK	CHECKED	APPROVED	DRAWING NUMBER REFERENCE DRAWING SCALE SIDE
						NAME DATE DRAWN CHECKED APPROVED SCALE SIDE



# EZY-GUARD SMART Roadside Safety Barrier

INGAL CIVIL PRODUCTS



POSTE-Z SMART & BASE DE DESLIZAMIENTO VISTA ISOMÉTRICA

POSTE-Z SMART & ENSAMBLADO DE BASE DE DESLIZAMIENTO VISTA GENERAL

POSTE-Z SMART & ENSAMBLADO DE BASE DE DESLIZAMIENTO

REVISIONS				REVISIONES				NAME	DATE		TOTAL DE PRODUCTOS CUMPLIENDO CON NORMAS ISO 9001 AUTORIZADA POR PIA 48 2 2003 2003 PIA 48 2 2003 2003 PIA 48 2 2003 2003	PROJECT	TITLE	DRAWING No.
NO.	DATE	REASON FOR REVISION	BY	IC	APPROVED	DATE	DESIGN	DATE	DRAWING NO. 0001 0002 0003 0004 0005 0006 0007 0008 0009 0010 0011 0012 0013 0014 0015 0016 0017 0018 0019 0020 0021 0022 0023 0024 0025 0026 0027 0028 0029 0030 0031 0032 0033 0034 0035 0036 0037 0038 0039 0040 0041 0042 0043 0044 0045 0046 0047 0048 0049 0050 0051 0052 0053 0054 0055 0056 0057 0058 0059 0060 0061 0062 0063 0064 0065 0066 0067 0068 0069 0070 0071 0072 0073 0074 0075 0076 0077 0078 0079 0080 0081 0082 0083 0084 0085 0086 0087 0088 0089 0090 0091 0092 0093 0094 0095 0096 0097 0098 0099 0100 0101 0102 0103 0104 0105 0106 0107 0108 0109 0110 0111 0112 0113 0114 0115 0116 0117 0118 0119 0120 0121 0122 0123 0124 0125 0126 0127 0128 0129 0130 0131 0132 0133 0134 0135 0136 0137 0138 0139 0140 0141 0142 0143 0144 0145 0146 0147 0148 0149 0150 0151 0152 0153 0154 0155 0156 0157 0158 0159 0160 0161 0162 0163 0164 0165 0166 0167 0168 0169 0170 0171 0172 0173 0174 0175 0176 0177 0178 0179 0180 0181 0182 0183 0184 0185 0186 0187 0188 0189 0190 0191 0192 0193 0194 0195 0196 0197 0198 0199 0200 0201 0202 0203 0204 0205 0206 0207 0208 0209 0210 0211 0212 0213 0214 0215 0216 0217 0218 0219 0220 0221 0222 0223 0224 0225 0226 0227 0228 0229 0230 0231 0232 0233 0234 0235 0236 0237 0238 0239 0240 0241 0242 0243 0244 0245 0246 0247 0248 0249 0250 0251 0252 0253 0254 0255 0256 0257 0258 0259 0260 0261 0262 0263 0264 0265 0266 0267 0268 0269 0270 0271 0272 0273 0274 0275 0276 0277 0278 0279 0280 0281 0282 0283 0284 0285 0286 0287 0288 0289 0290 0291 0292 0293 0294 0295 0296 0297 0298 0299 0300 0301 0302 0303 0304 0305 0306 0307 0308 0309 0310 0311 0312 0313 0314 0315 0316 0317 0318 0319 0320 0321 0322 0323 0324 0325 0326 0327 0328 0329 0330 0331 0332 0333 0334 0335 0336 0337 0338 0339 0340 0341 0342 0343 0344 0345 0346 0347 0348 0349 0350 0351 0352 0353 0354 0355 0356 0357 0358 0359 0360 0361 0362 0363 0364 0365 0366 0367 0368 0369 0370 0371 0372 0373 0374 0375 0376 0377 0378 0379 0380 0381 0382 0383 0384 0385 0386 0387 0388 0389 0390 0391 0392 0393 0394 0395 0396 0397 0398 0399 0400 0401 0402 0403 0404 0405 0406 0407 0408 0409 0410 0411 0412 0413 0414 0415 0416 0417 0418 0419 0420 0421 0422 0423 0424 0425 0426 0427 0428 0429 0430 0431 0432 0433 0434 0435 0436 0437 0438 0439 0440 0441 0442 0443 0444 0445 0446 0447 0448 0449 0450 0451 0452 0453 0454 0455 0456 0457 0458 0459 0460 0461 0462 0463 0464 0465 0466 0467 0468 0469 0470 0471 0472 0473 0474 0475 0476 0477 0478 0479 0480 0481 0482 0483 0484 0485 0486 0487 0488 0489 0490 0491 0492 0493 0494 0495 0496 0497 0498 0499 0500 0501 0502 0503 0504 0505 0506 0507 0508 0509 0510 0511 0512 0513 0514 0515 0516 0517 0518 0519 0520 0521 0522 0523 0524 0525 0526 0527 0528 0529 0530 0531 0532 0533 0534 0535 0536 0537 0538 0539 0540 0541 0542 0543 0544 0545 0546 0547 0548 0549 0550 0551 0552 0553 0554 0555 0556 0557 0558 0559 0560 0561 0562 0563 0564 0565 0566 0567 0568 0569 0570 0571 0572 0573 0574 0575 0576 0577 0578 0579 0580 0581 0582 0583 0584 0585 0586 0587 0588 0589 0590 0591 0592 0593 0594 0595 0596 0597 0598 0599 0600 0601 0602 0603 0604 0605 0606 0607 0608 0609 0610 0611 0612 0613 0614 0615 0616 0617 0618 0619 0620 0621 0622 0623 0624 0625 0626 0627 0628 0629 0630 0631 0632 0633 0634 0635 0636 0637 0638 0639 0640 0641 0642 0643 0644 0645 0646 0647 0648 0649 0650 0651 0652 0653 0654 0655 0656 0657 0658 0659 0660 0661 0662 0663 0664 0665 0666 0667 0668 0669 0670 0671 0672 0673 0674 0675 0676 0677 0678 0679 0680 0681 0682 0683 0684 0685 0686 0687 0688 0689 0690 0691 0692 0693 0694 0695 0696 0697 0698 0699 0700 0701 0702 0703 0704 0705 0706 0707 0708 0709 0710 0711 0712 0713 0714 0715 0716 0717 0718 0719 0720 0721 0722 0723 0724 0725 0726 0727 0728 0729 0730 0731 0732 0733 0734 0735 0736 0737 0738 0739 0740 0741 0742 0743 0744 0745 0746 0747 0748 0749 0750 0751 0752 0753 0754 0755 0756 0757 0758 0759 0760 0761 0762 0763 0764 0765 0766 0767 0768 0769 0770 0771 0772 0773 0774 0775 0776 0777 0778 0779 0780 0781 0782 0783 0784 0785 0786 0787 0788 0789 0790 0791 0792 0793 0794 0795 0796 0797 0798 0799 0800 0801 0802 0803 0804 0805 0806 0807 0808 0809 0810 0811 0812 0813 0814 0815 0816 0817 0818 0819 0820 0821 0822 0823 0824 0825 0826 0827 0828 0829 0830 0831 0832 0833 0834 0835 0836 0837 0838 0839 0840 0841 0842 0843 0844 0845 0846 0847 0848 0849 0850 0851 0852 0853 0854 0855 0856 0857 0858 0859 0860 0861 0862 0863 0864 0865 0866 0867 0868 0869 0870 0871 0872 0873 0874 0875 0876 0877 0878 0879 0880 0881 0882 0883 0884 0885 0886 0887 0888 0889 0890 0891 0892 0893 0894 0895 0896 0897 0898 0899 0900 0901 0902 0903 0904 0905 0906 0907 0908 0909 0910 0911 0912 0913 0914 0915 0916 0917 0918 0919 0920 0921 0922 0923 0924 0925 0926 0927 0928 0929 0930 0931 0932 0933 0934 0935 0936 0937 0938 0939 0940 0941 0942 0943 0944 0945 0946 0947 0948 0949 0950 0951 0952 0953 0954 0955 0956 0957 0958 0959 0960 0961 0962 0963 0964 0965 0966 0967 0968 0969 0970 0971 0972 0973 0974 0975 0976 0977 0978 0979 0980 0981 0982 0983 0984 0985 0986 0987 0988 0989 0990 0991 0992 0993 0994 0995 0996 0997 0998 0999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1041 1042 1043 1044 1045 1046 1047 1048 1049 1050 1051 1052 1053 1054 1055 1056 1057 1058 1059 1060 1061 1062 1063 1064 1065 1066 1067 1068 1069 1070 1071 1072 1073 1074 1075 1076 1077 1078 1079 1080 1081 1082 1083 1084 1085 1086 1087 1088 1089 1090 1091 1092 1093 1094 1095 1096 1097 1098 1099 1100 1101 1102 1103 1104 1105 1106 1107 1108 1109 1110 1111 1112 1113 1114 1115 1116 1117 1118 1119 1120 1121 1122 1123 1124 1125 1126 1127 1128 1129 1130 1131 1132 1133 1134 1135 1136 1137 1138 1139 1140 1141 1142 1143 1144 1145 1146 1147 1148 1149 1150 1151 1152 1153 1154 1155 1156 1157 1158 1159 1160 1161 1162 1163 1164 1165 1166 1167 1168 1169 1170 1171 1172 1173 1174 1175 1176 1177 1178 1179 1180 1181 1182 1183 1184 1185 1186 1187 1188 1189 1190 1191 1192 1193 1194 1195 1196 1197 1198 1199 1200 1201 1202 1203 1204 1205 1206 1207 1208 1209 1210 1211 1212 1213 1214 1215 1216 1217 1218 1219 1220 1221 1222 1223 1224 1225 1226 1227 1228 1229 1230 1231 1232 1233 1234 1235 1236 1237 1238 1239 1240 1241 1242 1243 1244 1245 1246 1247 1248 1249 1250 1251 1252 1253 1254 1255 1256 1257 1258 1259 1260 1261 1262 1263 1264 1265 1266 1267 1268 1269 1270 1271 1272 1273 1274 1275 1276 1277 1278 1279 1280 1281 1282 1283 1284 1285 1286 1287 1288 1289 1290 1291 1292					

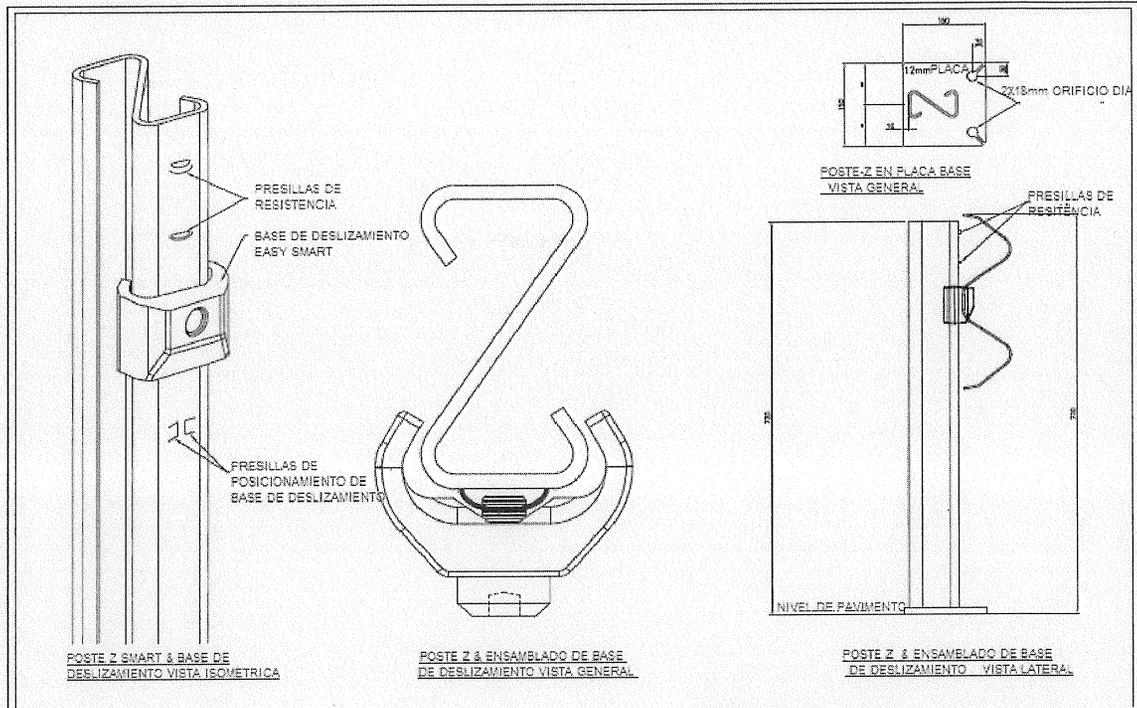






# EZY-GUARD SMART Roadside Safety Barrier

INGAL CIVIL PRODUCTS



- NOTAS:
1. PERNOS FIJO M16 G8.8 VARILLA ENROSCADA AJUSTADA CON HLT1 ER-500 EPOXI
  2. PROFUNDIDAD MÍNIMA DE EMPOTRADO DE PERNO FIJO -210mm
  3. GROSOR MÍNIMO DE SUSTRATO DE CONCRETO - 270mm

REVISIONES				REFERENCIAS				DRAWN		DATE		INGAL CIVIL PRODUCTS		PROJECT		INGAL CIVIL PRODUCTS	
REV	DATE	DESCRIPTION	BY	CHKD	APPROVED	DRAWING NUMBER	REVISIONS	NAME	DATE	DATE	DATE	PROJECT	PROJECT	REFERENCE No.	DATE	DATE	DATE
1		ISSUED FOR INFORMATION						DWG	04/04/2011	04/04/2011	04/04/2011	EZY-GUARD SMART	EZY-GUARD SMART				
								CHECKED	TC			POSTES EN PLACA BASE	POSTES EN PLACA BASE				
								APPROVED				TITLE	TITLE				
								SCALE	1:1			ENSAMBLADO A DETALLE- PG 2 DE 2	ENSAMBLADO A DETALLE- PG 2 DE 2				
								SIZE	A1								



Para mayor información



contact us on the web

[www.ingalcivil.com.au](http://www.ingalcivil.com.au)

**Head Office: Sydney**  
57-65 Airds Road, Minto, NSW 2566  
Ph: +61 2 9827 3333  
Fax: +61 2 9827 3300  
Free call (within Australia):  
1800 803 795  
Email: [sales@ingalcivil.com.au](mailto:sales@ingalcivil.com.au)

**Our Locations:**  
• Adelaide • Auckland  
• Brisbane • Kuala Lumpur  
• Melbourne • Newcastle  
• Perth • Sydney • Wagga