



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

Oficio 3.3.-1617/2023

Ciudad de México, a 7 de noviembre de 2023

DAVID RODRÍGUEZ LORENZO

Representante Legal

Comercializadora de Infraestructura Vial Latinoamericana (CIVLA)

Presente

Me refiero a su atenta solicitud para que se revise y en su caso se apruebe la barrera de protección denominada "TRIONDA S2-TL4-MASH", fabricada por su representada para un nivel de contención NC-4, conforme a lo establecido en la NOM-037-SCT2-2020, Barreras de protección en carreteras y vías urbanas, para lo cual presenta las pruebas de choque realizadas en el "Laboratorio de Seguridad en Infraestructura Vial Fundación CIDAUT" 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-4 bajo las pruebas: 4-10 (1100C), 4-11 (2270P) y 4-12 (10000S).

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:

La barrera metálica "TRIONDA S2-TL4 MASH" es una barrera de orilla de corona concebida para recibir impactos sólo por uno de sus lados, se compone de: una viga horizontal triple onda, elementos separadores y postes verticales de sección tipo "C-125" todos ellos fabricados íntegramente a partir de chapa de acero laminado en caliente del tipo y grado S355JR y galvanizados en caliente por inmersión según norma europea UNE-EN ISO 1461; la viga horizontal continua de perfil triple onda mide 4130 mm x 506 mm x 86 mm y espesor de 2.5 mm, y se une al poste mediante un elemento separador que funciona como distanciador y como absorbedor de energía durante el impacto, la unión entre la viga horizontal y el elemento separador se realiza mediante tornillos tipo TBC M16 x 50, arandelas rectangulares y tuercas M16 hexagonales. El elemento separador de 290 mm x 100 mm x 60 mm y espesor de 4.5 mm, se une al poste vertical mediante tornillos CRF - 10.5 M16 x 50, arandelas rectangulares, arandelas cuadradas y tuercas M16

Página 1 de 2





hexagonales. Los postes verticales de sección tipo "C-125" de dimensiones 1950 mm x 125 mm x 80 mm y espesor de 4.5 mm, se hincan en el suelo mediante máquinas de hincado hidráulicas o neumáticas o bien por cualquier otro procedimiento equivalente a la hincada, a una profundidad de hincado adecuada a la altura total de la barrera, colocados a una separación de 1905 mm. La continuidad de las vallas triple onda se consigue mediante el solapamiento parcial de elementos consecutivos con uniones atornilladas por medio de tornillos TBC M16 x 30, tuercas y arandelas.

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 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-4 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 semirrígida con una deflexión dinámica de 1.24 m, y nivel de contención NC-4 conforme a la *NOM-037-SCT2-2020*. La longitud mínima de instalación de este sistema es de 45.72 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 calzan, 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.

Volante DGST-1283 y DGST-1368
JMMR/SCHA/MEHG

Página 2 de 2

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

T: 55 57 23 93 00
www.gob.mx/sct



**Barrera metálica de
protección de
carreteras de alta
contención
“TRIONDA S²-TL4 MASH”**

MANUAL DE INSTALACIÓN



BARRERA METÁLICA DE ALTA CONTENCIÓN “TRIONDA S2-TL4 MASH”: MANUAL DE INSTALACIÓN

La Barrera Metálica “TRIONDA S2-TL4 MASH” es una barrera de seguridad fabricada íntegramente en acero galvanizado y específicamente concebida para su inserción tanto en márgenes laterales como en mediana de cualquier tipo de carretera.

La Barrera Metálica “TRIONDA S2-TL4 MASH” está compuesta por una viga horizontal continua de tres crestas (Valla Triple Onda) en el lado del tráfico con sus crestas orientadas hacia él, sustentada regularmente en postes verticales de sección recta en forma de “C” por medio de un separador interpuesto entre valla y poste.

Todos los componentes están ensamblados entre sí por uniones atornilladas mediante conjuntos tornillo-tuerca-arandela. La continuidad de los componentes horizontales (valla de perfil triple onda) se consigue mediante el solapamiento parcial de elementos consecutivos con uniones atornilladas mediante conjuntos de tornillo-tuerca-arandela.

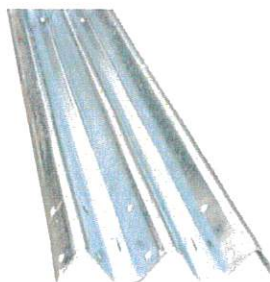
Trabajos de Instalación.

1.- Inserción del Poste.

Los postes se insertan en el terreno tipo suelo. Los postes se hincan en el suelo mediante máquinas de hincado hidráulicas o neumáticas o bien por cualquier otro procedimiento equivalente a la hincadora. Los postes se insertarán cada 1,905 metros lineales y la profundidad de hincado será adecuada a la altura total de la barrera.



La máquina de hincar, se ha de guiar colocando la rueda motriz por dentro de la valla, que se utilizará de guía y se tomarán como referencia para el hincado los agujeros rasgados (colisos) de la misma.



- En suelos difíciles, se ha de excavar un agujero cilíndrico de 200 mm de diámetro y 1.000 mm aprox. de profundidad con el equipo apropiado (máquina excavadora de corona), el poste C-125 de acero será colocado parcialmente embebido en el agujero usando cuñas de madera para sujetarlo. Entonces, el agujero se rellenará totalmente, bien comprimido y la superficie superior será totalmente cubierta por una capa impermeable de mortero de cemento.

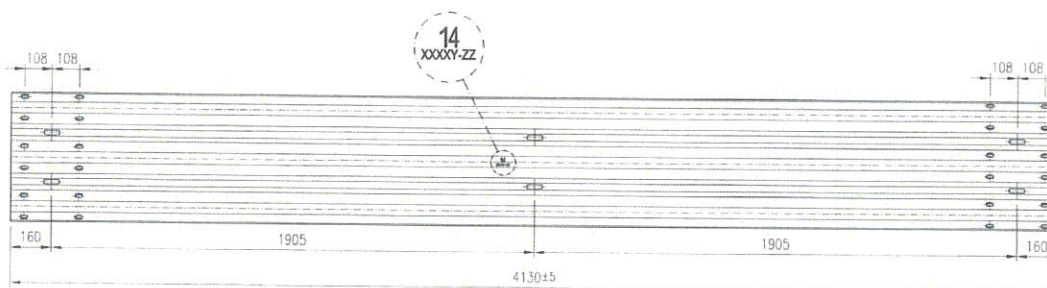


- En suelos débiles, será ejecutada una fundación cúbica hecha de hormigón dejando un agujero cilíndrico de 200 mm de diámetro y unos 1.000 mm de hondo en el centro de la misma (para ello puede usarse un tubo), el poste C-125 de acero será colocado parcialmente embebido en el agujero, se usarán cuñas de madera para sujetarlo. Entonces, el agujero se rellenará totalmente, bien comprimido y la superficie superior será totalmente cubierta por una capa impermeable de mortero de cemento.

2.- Ensamblaje.

El ensamblaje "in situ" de los componentes de la barrera, una vez han sido insertados en el terreno los postes, se realizará mediante apriete de las uniones atornilladas (tornillo-tuerca-arandela) según la configuración, dimensiones y tolerancias definidas en los planos anejos.

Importante: las vallas de este sistema están identificadas con el número de referencia "14" marcado debajo del código de trazabilidad, localizado en el seno del perfil, hacia la mitad de la valla.



El separador tipo C-100 se fija mediante dos tornillos CRF-10.5 M16x50 al poste, de manera que una arandela cuadrada plana de 35x35x5mm queda situada debajo de cada tuerca, por el interior del poste, y una arandela rectangular 100x40x5mm queda situada debajo de la cabeza de cada tornillo, en el interior del separador, pero sin dar todavía el apriete definitivo.

Las vallas se ensamblan directamente a los separadores mediante dos tornillos TBC M16x50, tuercas y arandelas, de manera que una arandela plana rectangular 100x40x5mm queda por debajo de la cabeza del tornillo y por encima de la valla, y una arandela circular se coloca justo por debajo de la tuerca en el interior del separador.

Los solapes de las vallas entre sí se atornillan y se aprietan para dar continuidad a un cierto tramo de barrera mediante tornillos TBC M16x30, tuercas y arandelas circulares M16.

Finalmente, se procura la alineación adecuada de los postes y de la valla de triple onda antes de proceder al apriete definitivo de los tornillos de unión entre separador y poste.

Para secciones terminales, tanto a principio como a final de la extensión de barrera, la secuencia de montaje es similar a la descrita antes para la sección recta de barrera. Con las particularidades de que la valla se une directamente al poste a través de tornillos TBC M16x50, tuerca y arandela rectangular 100x40x5mm y arandela circular M16, y de que se colocan cuatro tirantes entre los postes según se indica en los planos adjuntos.

3.- Apriete de los Tornillos.

Los tornillos CRF-10.5 M16x50 que unen separador y poste se aprietan con un par entre 30 N.m y 50 N.m.

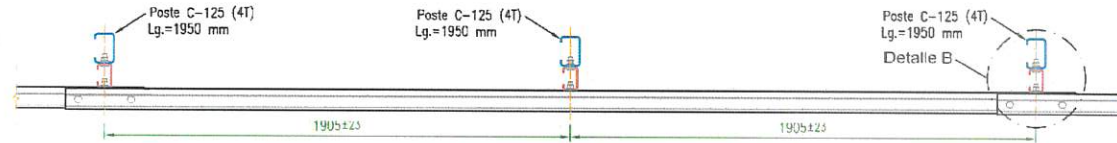
Los tornillos que unen vallas consecutivas, y los que unen separador y valla se aprietan con un par entre 80 Nm y 100 Nm.

Adjunto a esta especificación, el ANEXO 1 incluye todos los planos de instalación (planos generales de la sección recta de la barrera y terminales) y el ANEXO 2 muestra los pasos de instalación:

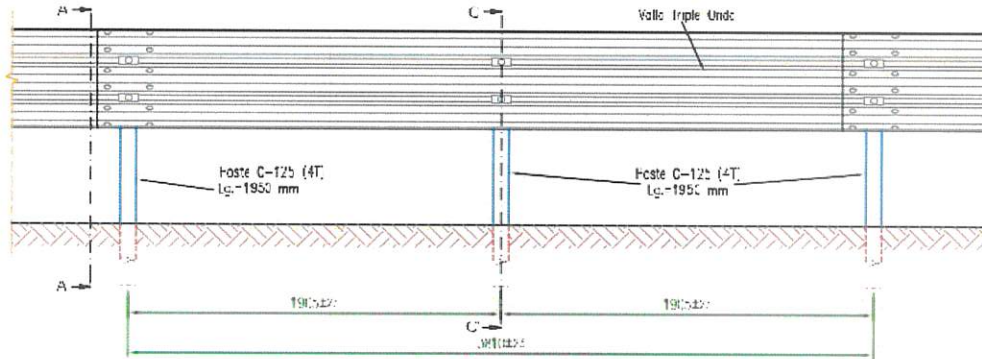
- A. Inserción de poste**
- B. Fijación del separador al poste**
- C. Ensamblado de las vallas**
- D. Alineación vertical y apriete definitivo**

Barrera metálica de alta contención “TRIONDA S2-TL4 MASH”

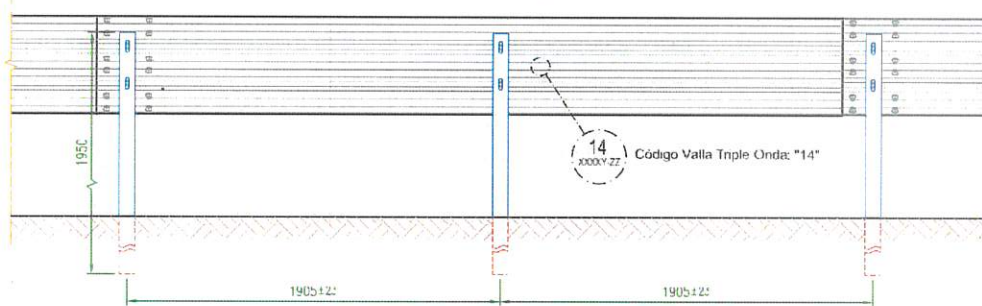
Anexo 1: Planos de instalación



PLANTA
Escala 1:20

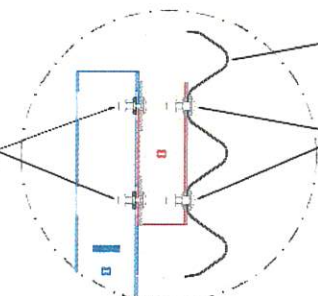


ALZADO FRONTAL
Escala 1:25



ALZADO POSTERIOR
Escala 1:25

- 2 Tornillos CRF-10.5 M.16x50
- + 2 Arandelas Rectangulares 100x40x5 (debajo de la cabeza)
- + 2 Arandelas Cuadradas 35x35x5 M.16 (debajo de la tuerca)
- + 2 Tuercas M.16 (*)

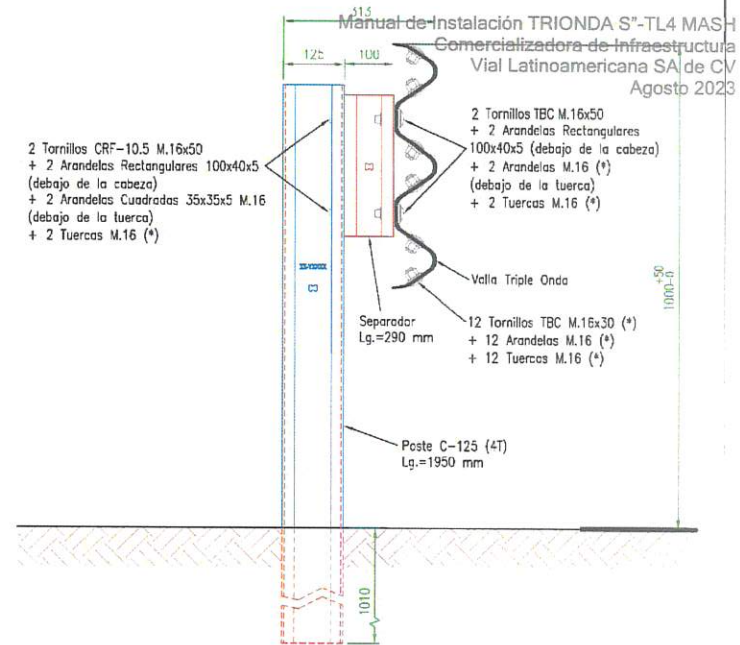


SECCIÓN C-C'
Escala 1:10

- 2 Tornillos TBC M.16x50
- + 2 Arandelas Rectangulares 100x40x5 (debajo de la cabeza)
- + 2 Arandelas M.16 (*) (debajo de la tuerca)
- + 2 Tuercas M.16 (*)

Nota informativa:
Tornillo TBC M.16x50 (*)
Arandela M.16 (*)
Elementos Conforme a la Norma Española UNE 105122

Nota informativa:
Tuercas M.16 (*)
Elementos Conforme a la Norma Española UNE 105122 (UNE-EN ISO 4034)

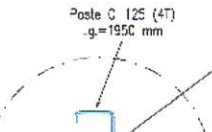


SECCIÓN A-A'
Escala 1:10

- 2 Tornillos CRF-10.5 M.16x50
- + 2 Arandelas Rectangulares 100x40x5 (debajo de la cabeza)
- + 2 Arandelas Cuadradas 35x35x5 M.16 (debajo de la tuerca)
- + 2 Tuercas M.16 (*)


- 2 Tornillos TBC M.16x50
- + 2 Arandelas Rectangulares 100x40x5 (debajo de la cabeza)
- + 2 Arandelas M.16 (*) (debajo de la tuerca)
- + 2 Tuercas M.16 (*)

- 2 Tornillos TBC M.16x50
- + 2 Arandelas Rectangulares 100x40x5 (debajo de la cabeza)
- + 2 Arandelas M.16 (*) (debajo de la tuerca)
- + 2 Tuercas M.16 (*)



Detalle B

NOTA:
Las vallas de este sistema están identificadas con el número de referencia "14" marcado encima del código de trazabilidad, localizado en el seno del perfil, hacia la mitad de la valla y en la parte posterior

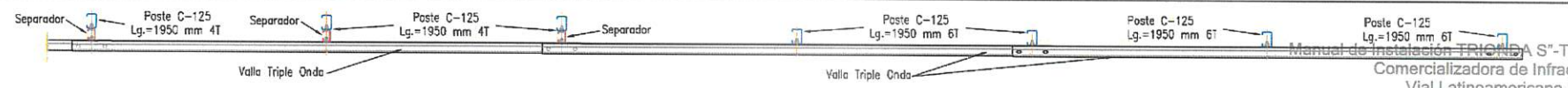
	FEC-A	NOVER:	FIRMAS	
Dibujado	25-06-2023	Alejandra Rodríguez C.		
Comprobado	25-06-2023	Juan García Peña		
Visto Buenc	25-06-2023	Antonio Aranguel F.		
ESCALA	BARRERA METÁLICA DE ALTA CONTENCIÓN "TRIONDA S2-TL4 MASH"			Dibujo N° S2-TL4MS-2023-MAV-01
1:10				Sustituye a
1:20				Sustituido por.
1:25				

PLANO GENERAL

Dimensiones en mm

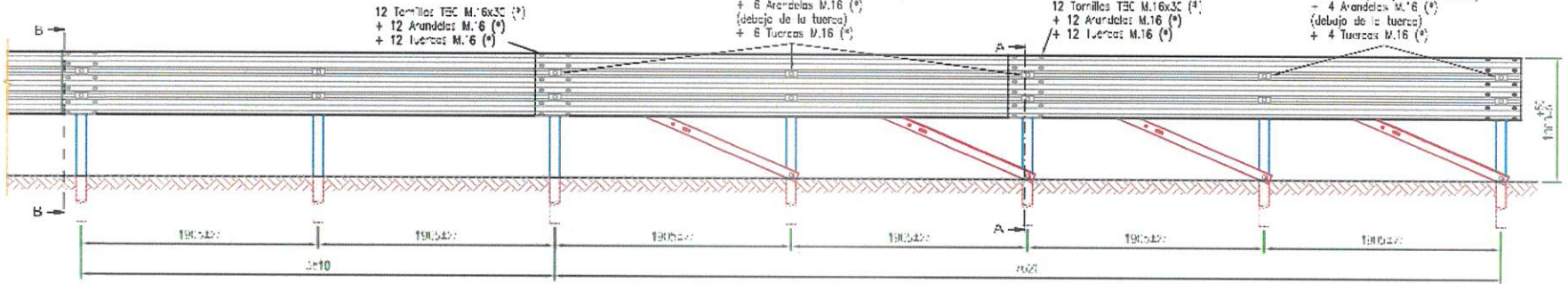


Dibujo N° S2-TL4MS-2023-MAV-01
Sustituye a
Sustituido por.

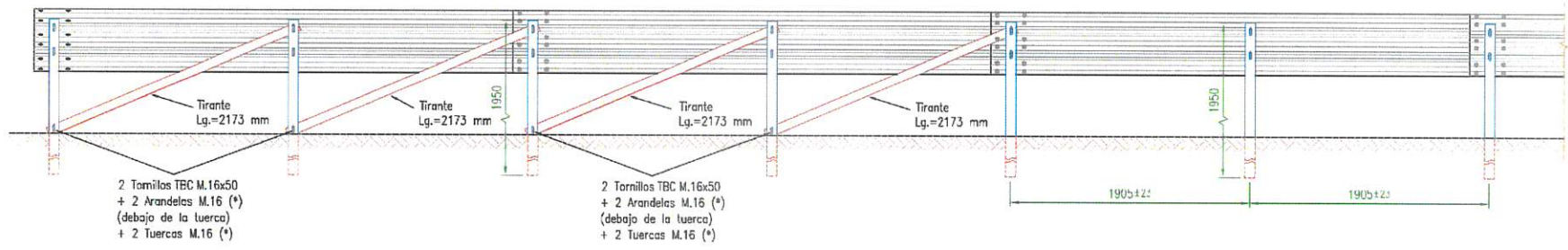


PLANTA
Escala 1:35

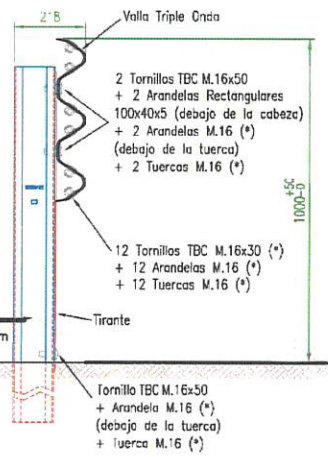
- 6 Tornillos TBC M.16x50
 - + 6 Arandelas Rectangulares 100x40x5 (debajo de la cabeza)
 - + 6 Arandelas M.16 (*) (debajo de la tuerca)
 - + 6 Tuercas M.16 (*)
- 4 Tornillos TBC M.16x50
 - + 4 Arandelas Rectangulares 100x40x5 (debajo de la cabeza)
 - + 4 Arandelas M.16 (*) (debajo de la tuerca)
 - + 4 Tuercas M.16 (*)



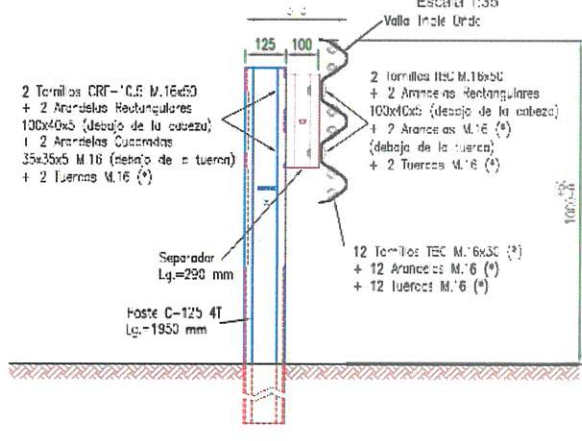
ALZADO FRONTAL
Escala 1:35



ALZADO POSTERIOR
Escala 1:35



SECCIÓN A-A'
Escala 1:15



SECCIÓN B-B'
Escala 1:15

Nota informativa:
 Tornillo TBC M.16x50 (*)
 Arandela M.16 (*)

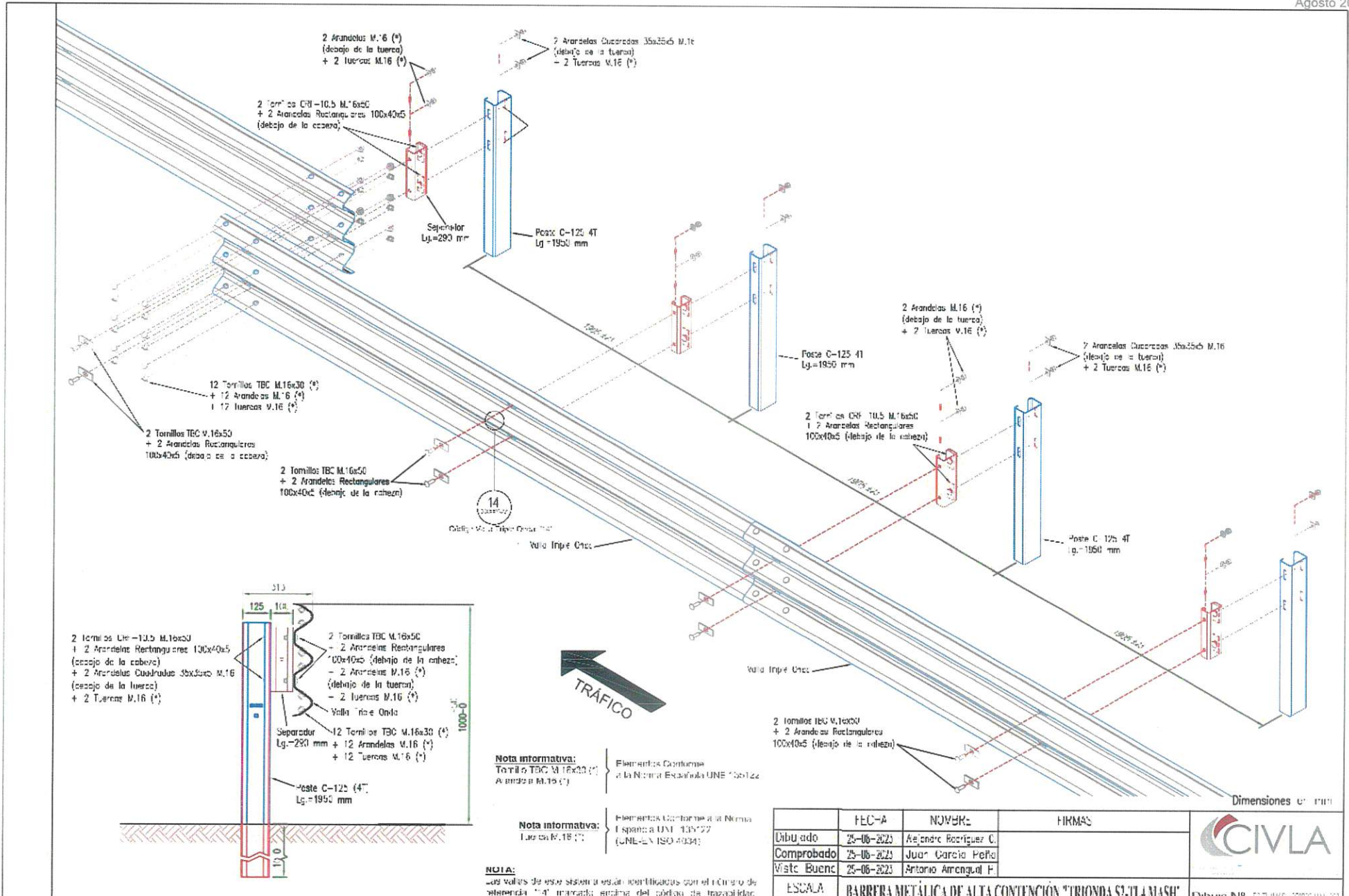
Nota informativa:
 Tuerca M.16 (*)

Elementos Conforme a la Norma Española UNE 135122

Elementos Conforme a la Norma Española UNE 135122 (UNE-LN ISO 4034)

Dimensiones en mm

	FECHA	NUMERO	FIRMAS	
Dibujado	25-06-2023	Alejandra Rodriguez C.		
Comprobado	25-06-2023	Juan Garcia Peña		
Visto Buenc	25-06-2023	Antonio Arrengual F.		
ESCALA	BARRERA METÁLICA DE ALTA CONTENCIÓN "TRIUNDA S [®] -TL4 MASH"			Dibujo N° S27-4145-202302-000-002
1:15	TRAMO INICIAL CON TIRANTES			Sustituye a
1:35				Sustituido por.



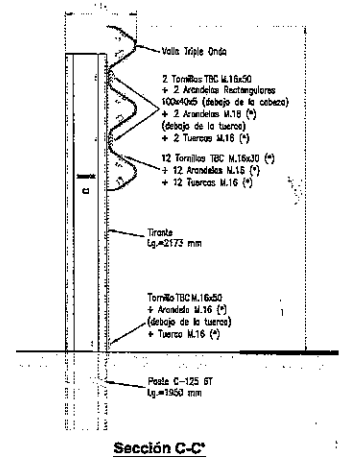
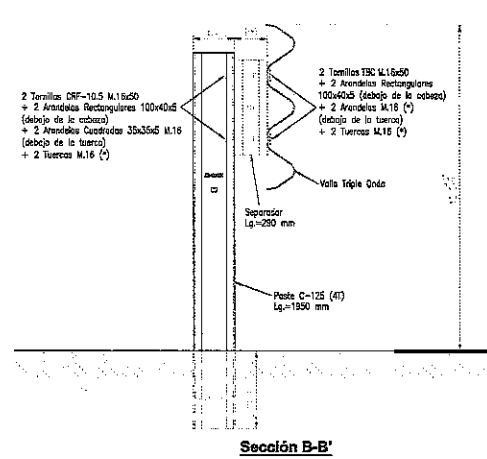
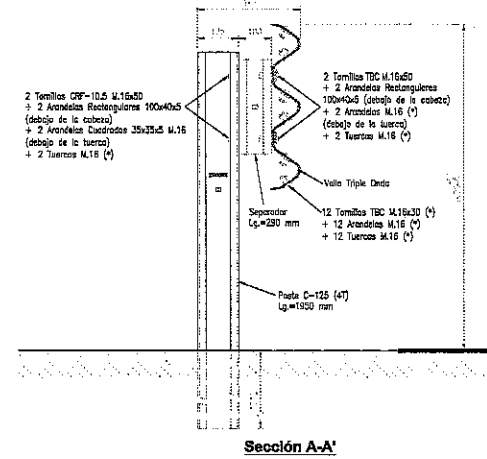
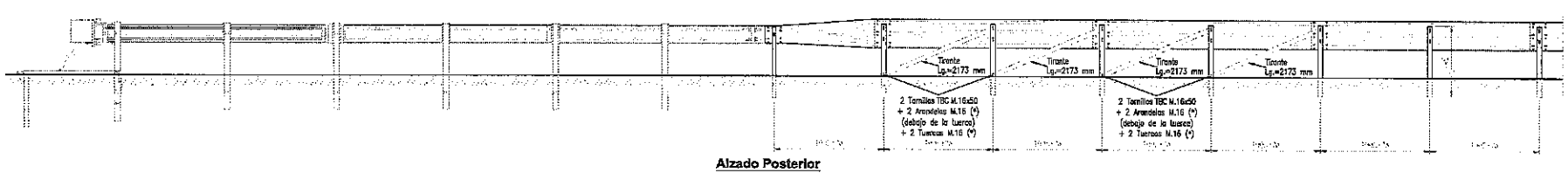
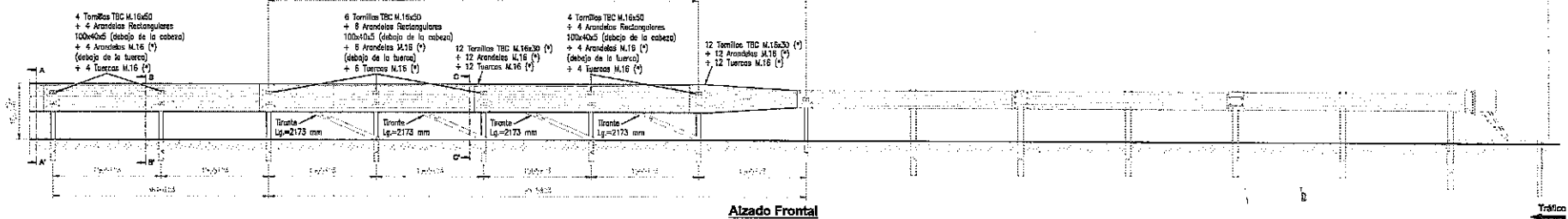
	REC-A	NOVEMBRE	FIRMAS
Dibujado	25-06-2023	Alejandro Rodríguez C.	
Comprobado	25-06-2023	Juan García Peña	
Visto Buenc	25-06-2023	Antonio Amengual F.	
ESCALA	BARRERA METÁLICA DE ALTA CONTENCIÓN "TRIONDA S2-TL4 MASH" Dibujo N° 52-TL4MS-202302-MAN-001		

**BARRERA METÁLICA DE ALTA CONTENCIÓN
"TRIONDA S2-TL4 MASH"**

**PIEZA DE TRANSICIÓN
BIONDA-TRIONDA**

TERMINAL

TERMINAL CON TIRANTES



Nota Informativa: Tornillo TBC M.16x50 (*) Arandela M.16 (*)

Elementos Conforme a la Norma Española UNE 135122

Nota Informativa: Tuerca M.16 (*)

Elementos Conforme a la Norma Española UNE 135122 (UNE-EN ISO 4034)

Dimensiones en mm

	FECHA	NOMBRE	FIRMAS
Dibujado	15-09-2023	Noelia Morales G.	
Comprobado	15-09-2023	Diego Sanfeliu G.	
Visto Bueno	15-09-2023	Astasio Amargosa P.	

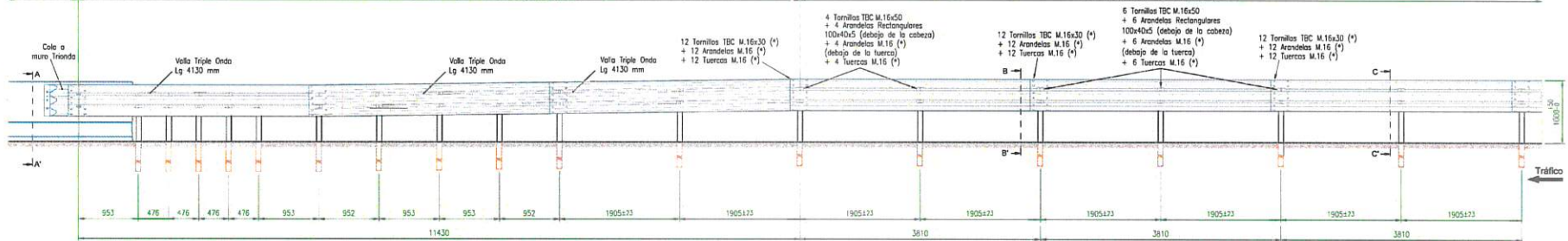
ESCALA	BARRERA METÁLICA DE ALTA CONTENCIÓN "TRIONDA S2-TL4 MASH"	Dibujo Nº: S2-TL4MASH-0204-0001
1:10	CONEXIÓN ENTRE "TERMINAL" Y "TRIONDA S2-TL4 MASH"	Sustituye a: S2-TL4MASH-0001
1:50		



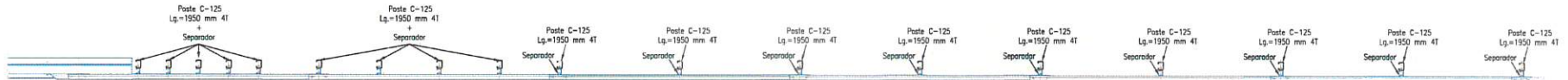
BARRERA DE CONCRETO

TRANSICIÓN BARRERA METÁLICA DE ALTA CONTENCIÓN "TRIONDA S2-TL4 MASH" A BARRERA DE CONCRETO

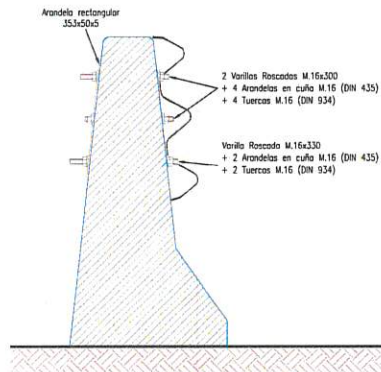
BARRERA METÁLICA DE ALTA CONTENCIÓN "TRIONDA S2-TL4 MASH"



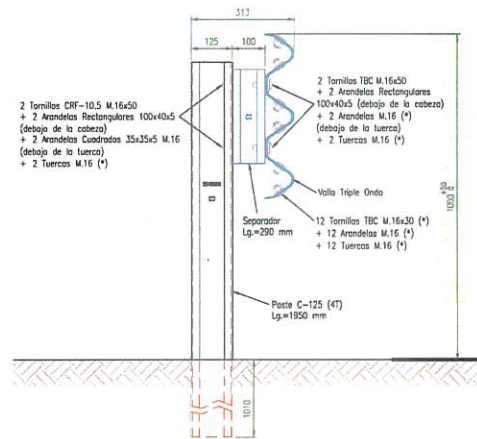
Alzado Frontal



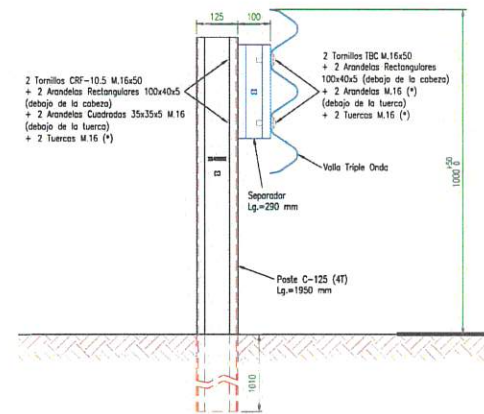
Planta



Sección A-A'



Sección B-B



Sección C-C

Nota Informativa:
 Tornillo TBC M.16x30 (*)
 Arandela M.16 (*)

Elementos Conforme a la Norma Española UNE 135122

Nota Informativa:
 Tuercas M.16 (*)

Elementos Conforme a la Norma Española UNE 135122 (UNE-EN ISO 4034)

	FECHA	NOMBRE	FIRMAS
Dibujado	15-09-2021	Noelia Marqués G.	
Comprobado	15-09-2021	Diego Santiago G.	
Visto Bueno	15-09-2021	Antonio Amenual P.	
ESCALA	CONEXIÓN ENTRE "TRIONDA S2-TL4 MASH" y "BARRERA DE CONCRETO"		
1:10			
1:45			

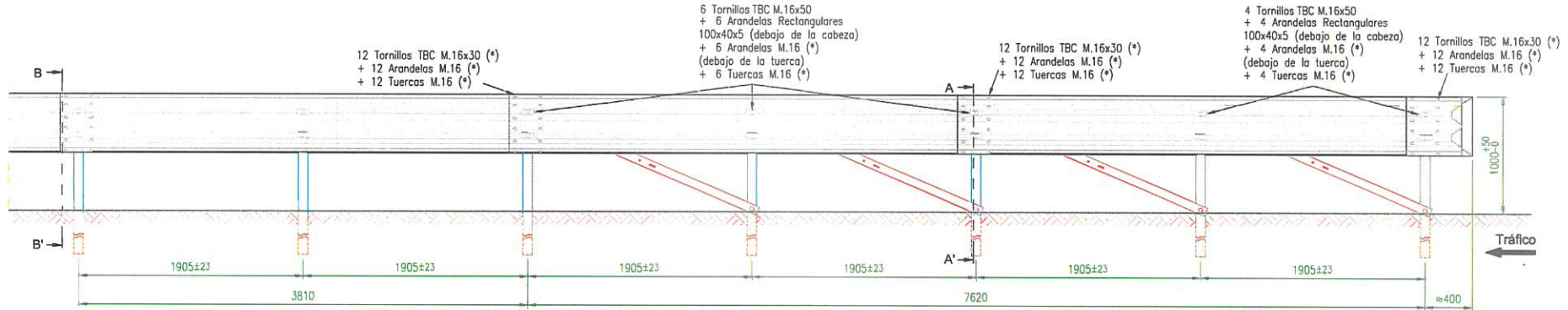
Dimensiones en mm



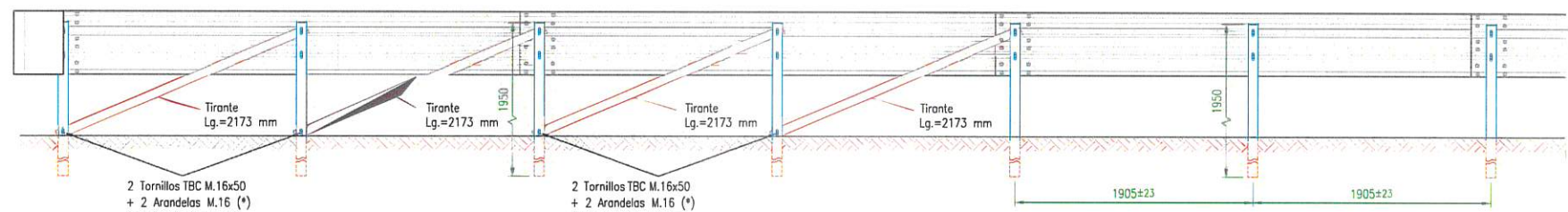
Dibujo Nº: S2-TL4MASH-150223-004-003
 Sustituye a:
 Sustituido por:



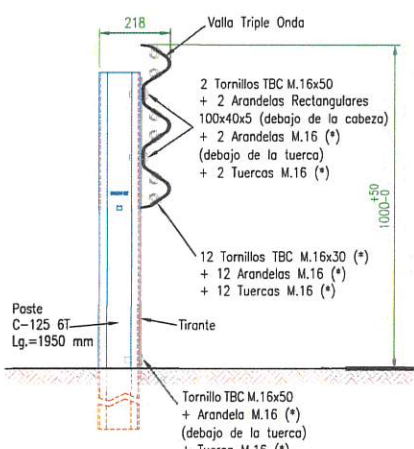
PLANTA
Escala 1:35



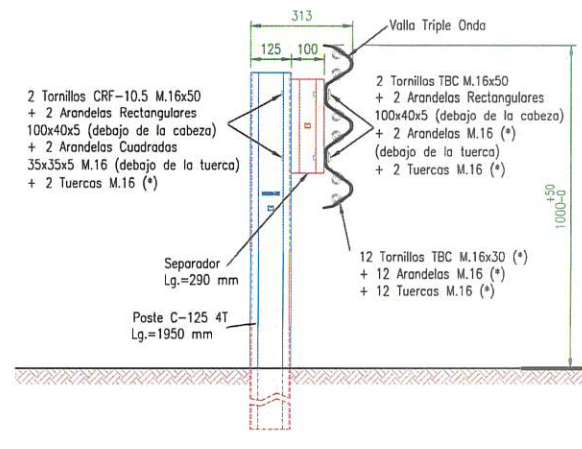
ALZADO FRONTAL
Escala 1:35



ALZADO POSTERIOR
Escala 1:35



SECCIÓN A-A'
Escala 1:15



SECCIÓN B-B'
Escala 1:15

Nota informativa:
Tornillo TBC M.16x30 (*)
Arandela M.16 (*)

Elementos Conforme a la Norma Española UNE 135122

Nota informativa:
Tuerca M.16 (*)

Elementos Conforme a la Norma Española UNE 135122 (UNE-EN ISO 4034)

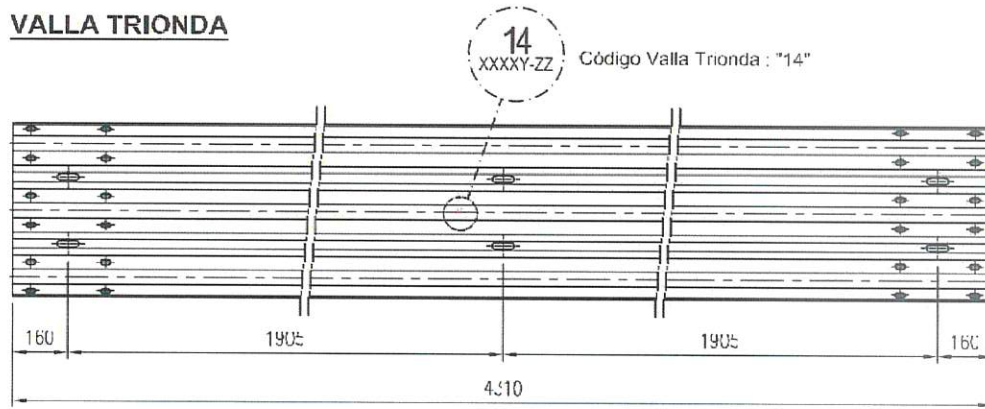
Dimensiones en mm

	FECHA	NOMBRE	FIRMAS
Dibujado	15-09-2023	Noelia Marqués G.	
Comprobado	15-09-2023	Juan García Peña	
Visto Bueno	15-09-2023	Antonio Amenqual P.	
ESCALA	BARRERA METÁLICA DE ALTA CONTENCIÓN "TRIONDA S2-TL4 MASH"		
1:15			
1:35	TERMINAL AÉREO		

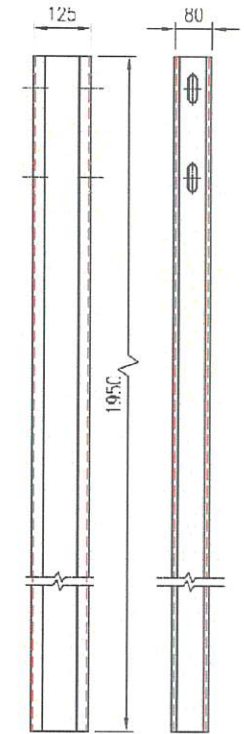
CIVLA
Tel: +34 985 138020
+34 981 990808
info@civla.com
http://www.civla.com

Dibujo N°: S2-TL4MASH-150923-MAN-001
Sustituye a:
Sustituido por:

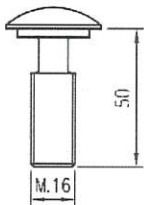
VALLA TRIONDA



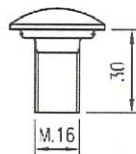
NOTA:
La valla de este sistema está identificada con el número de referencia "14" marcado encima del código de trazabilidad, localizado en el seno del perfil, hacia la mitad de la valla y en la parte posterior.



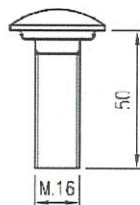
**TORNILLO CRF-10.5
M.16x50**



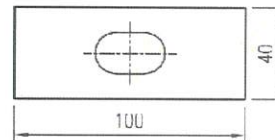
**TORNILLO
TBC M.16x30**



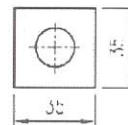
**TORNILLO
TBC M.16x50**



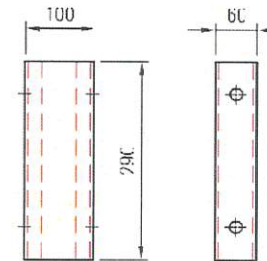
**ARANDELA RECTANGULAR
100x40**



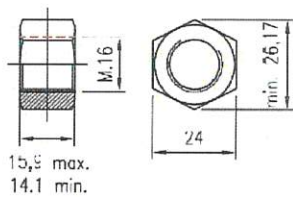
**ARANDELA CUADRADA
35x35**



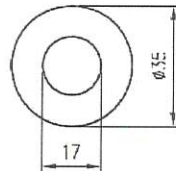
SEPARADOR Lg. 290 mm




TUERCA M.16



ARANDELA M.16



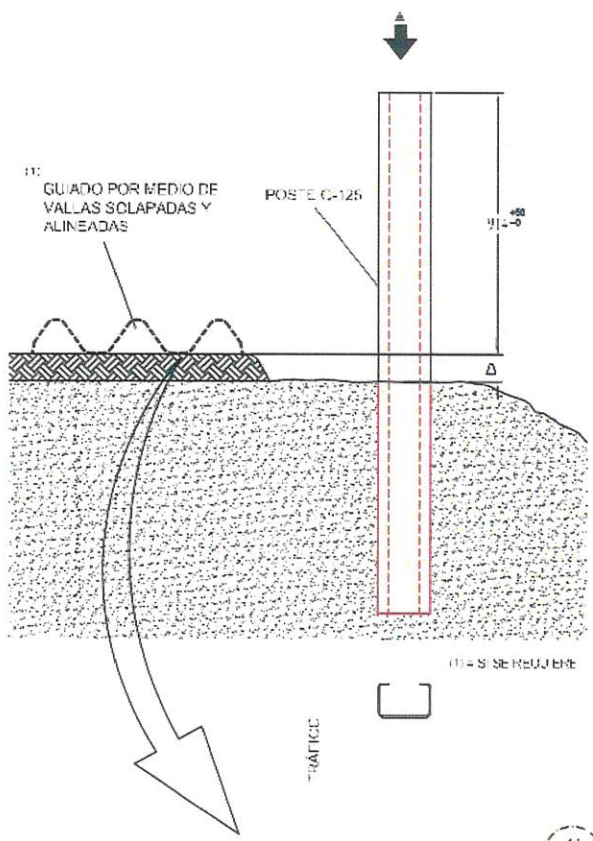
Dimensiones en mm

	FECHA	NOMBRE	FIRMAS	 Tel: +521 985 228206 +521 985 228469 Web: www.civla.com.mx
Dibujado	25-08-2023	Alejandro Rodríguez C.		
Comprobado	25-08-2023	Juan García Peña		
Visto Bueno	25-08-2023	Antonio Amengual P.		
ESCALA	BARRERA METÁLICA DE ALTA CONTENCIÓN "TRIONDA S2-TL4 MASH"			Dibujo N°: S2-TL4MASH-250823-MAN-004
-	COMPONENTES			Sustituye a:
				Sustituido por:

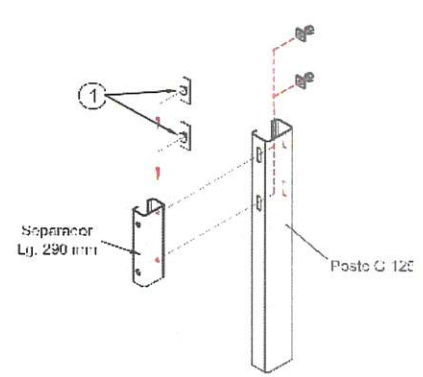
Barrera metálica de alta contención “TRIONDA S2-TL4 MASH”

Anexo 2: Proceso de Instalación

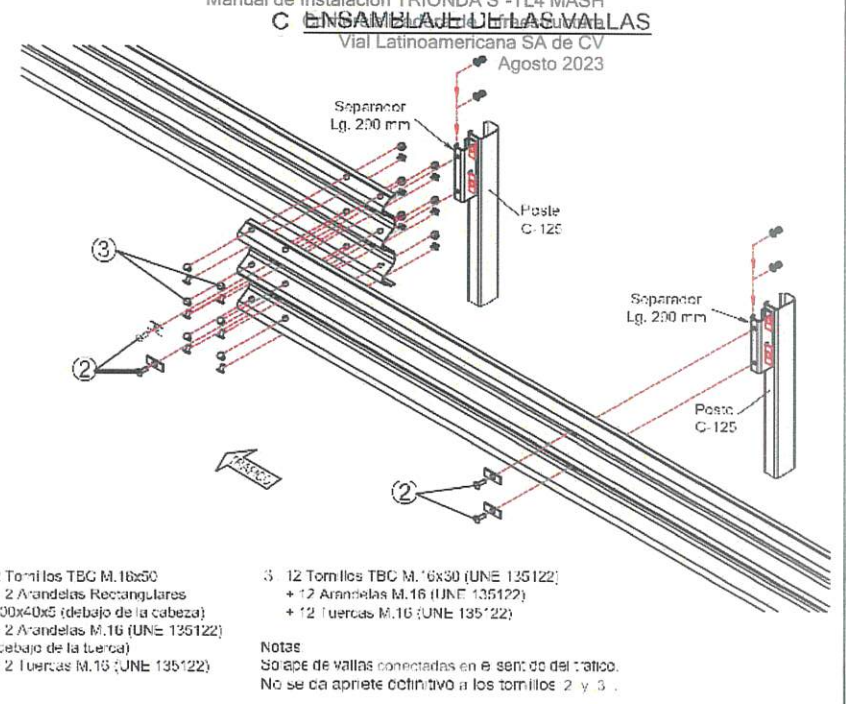
A HINCADO DE POSTE



B FIJACIÓN DEL SEPARADOR AL POSTE

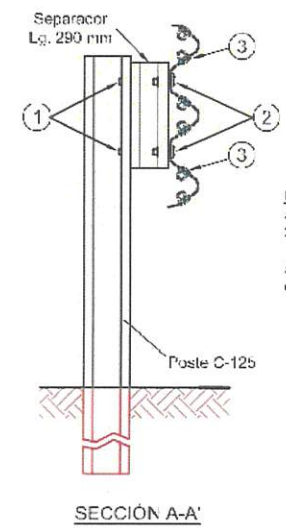
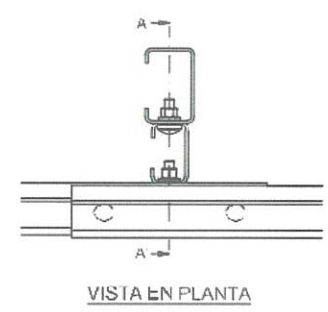
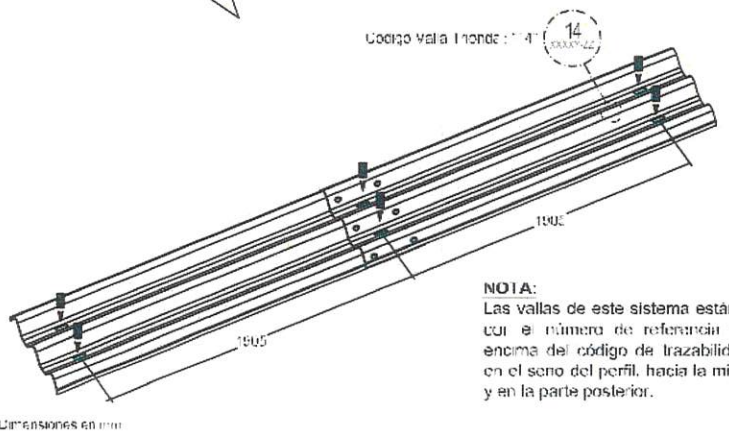


- 1 2 Tornillos UNI-10.9 M.16x50
 - 1 2 Arandelas Rectangulares 100x40x5 (debajo de la cabeza)
 - + 2 Arandelas Cuadradas 35x35x5 M.16 (debajo de la tuerca)
 - + 2 Tuercas M.16 (UNE 135122)
- Nota:**
No se da apriete definitivo a los tornillos 1



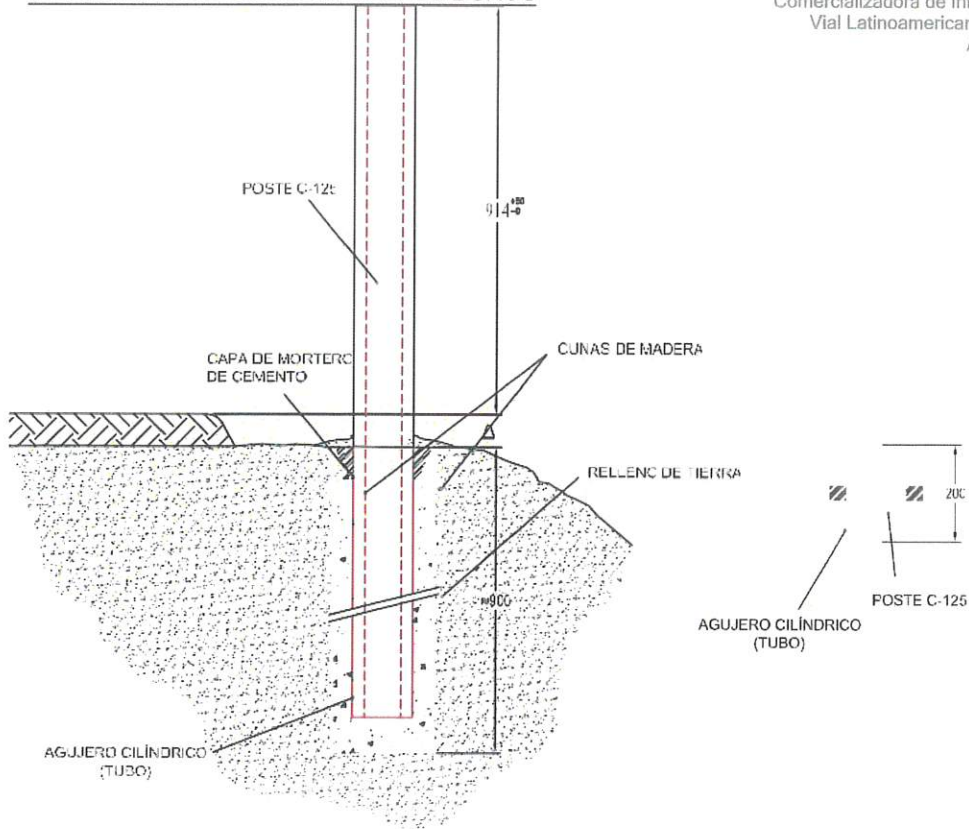
- 2 2 Tornillos TBC M.16x50
 - + 2 Arandelas Rectangulares 100x40x5 (debajo de la cabeza)
 - + 2 Arandelas M.16 (UNE 135122) (debajo de la tuerca)
 - + 2 Tuercas M.16 (UNE 135122)
- 3 12 Tornillos TBC M.16x30 (UNE 135122)
 - + 12 Arandelas M.16 (UNE 135122)
 - + 12 Tuercas M.16 (UNE 135122)
- Notas:**
Soape de vallas conectadas en el sentido del tráfico.
No se da apriete definitivo a los tornillos 2 y 3.

C ALINEACIÓN VERTICAL Y APRIETE DEFINITIVO



- Nota:**
Apriete definitivo de los tornillos 1 con un par entre 30-50 N.m.
Apriete definitivo de los tornillos 2 y 3 con un par entre 80-100 N.m.

A' INSERCIÓN DE POSTES EN SUELOS DUROS



A'' INSERCIÓN DE POSTE EN SUELOS DÉBILES

