



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

Oficio No. 3.3.-862/2022

Ciudad de México, 14 de junio de 2022

ING. MARCO ANTONIO RIVAS ORTEGA

Representante Legal
Punto Rojo
Presente

Me refiero a su atenta solicitud para que se revise y en su caso se apruebe la sección terminal denominada "MAX-Tension", fabricada por la empresa Lindsay Transportation Solutions, Inc. para los niveles de contención NC-2 y NC-3, conforme a lo establecido en la *NOM-037-SCT2-2020, Barreras de protección en carreteras y vías urbanas*, para lo cual presenta las cartas de elegibilidad con códigos: HSST-1/CC-133 y HSST-1/CC-133A del 15 de junio de 2017 y 17 de diciembre de 2018, respectivamente, emitidas por la *Federal Highway Administration*, en donde se indica que la sección terminal "MAX-Tension" fue ensayada en el laboratorio Safe Technologies, Inc., bajo el protocolo del *Manual para la Evaluación de Equipos de Seguridad de la Asociación Americana de Carreteras Estatales y Transportes Oficiales*, para un nivel de ensayo TL-3.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El sistema MAX-Tension es una sección extrema que se monta sobre 4 tramos de barrera metálica estándar de 12' 6" de largo y calibre 12, que se instala tangente o ligeramente esviada a 2" (610 mm) y se ancla fuertemente en la parte frontal con un sistema de cables tensionados junto con un diente de corte que generan fricción para absorber la energía cinética, con funcionamiento retráctil tipo telescópico para contener de forma segura y redireccionar a un vehículo que lo impacte. La longitud del sistema es de aproximadamente 27 pies (8.2 metros) con una longitud efectiva de aproximadamente 50 pies (15.25 metros), donde su ensamblaje de anclaje se extiende aproximadamente 4 pies (1.2 metros) hacia el frente. La longitud de necesidad se ubica en el poste 3, a 9 pies 4 pulgadas (2.86 metros) hacia adelante del primer poste.

El sistema Max-Tension se integra por un cabezal de impacto el cual es montado sobre el primer poste que es tipo "I" de 6 x 9-6' colapsable y se fija con 8 pernos barrera de $\frac{5}{8}$ - 11 x 1 $\frac{1}{4}$ " con sus respectivas tuercas de doble hendidura y arandelas. A través del cabezal atraviesan dos conjuntos de cables de alta tensión que se sujetan a ella por medio de una placa de fricción con 4 pernos roscados HH $\frac{3}{4}$ - 10 x 3 y al mismo tiempo se fijan por un extremo al poste anclaje de suelo, el cual debe hincarse al suelo y conectarse con un perno CH de $\frac{5}{8}$ - 11 x 2 completamente roscado al sistema por medio de un poste puntal de tierra, donde además se les proporciona tensión a los cables. Por el otro extremo, se fijan los cables al ensamble de placas deslizantes que se ubican entre el quinto y sexto poste, y que facilitan la función redireccionable, telescópica y la absorción de energía. A partir del segundo poste hasta el último se utilizan separadores compuestos de 8" o algún otro especificado en el manual de instalación, para hacer el ensamble entre tramos de defensa y poste. Para conectarlos se utiliza para cada poste, 1 perno de barrera $\frac{5}{8}$ - 11 x 10" y una tuerca de doble hendidura de $\frac{5}{8}$ - 11. Los conjuntos mencionados traen sus elementos para conexión como tornillos, tuercas, arandelas, etc.



Oficio No. 3.3.-862/2022

El Sistema MAX-Tension se conecta directamente a los sistemas de barreras doble onda (dos crestas) de 31" (787 mm) de altura o se conecta con una transición de ajuste a 31" (787 mm) de altura utilizando paneles y espaciamiento de postes configurados con empalmes a mitad de espacio entre postes. Transiciones a sistemas de barreras doble onda con postes fuertes u otras barreras donde el empalme se encuentra en los postes, se puede lograr utilizando paneles de 3 pies 1 ½ pulgadas (0.95 metros), 9 pies 4 ½ pulgadas (2.85 metros) o 15 pies 7 ½ pulgadas (4.75 metros) después del sistema MAX-Tension [mínimo 50 pies (15.25 metros) después del primer poste].

El terminal MAX-Tension puede utilizar postes de línea estándar de 8.5 lb/ft o 9 lb/ft bajo las normas de la AASHTO después del poste número uno. Adjunto de Referencia A.

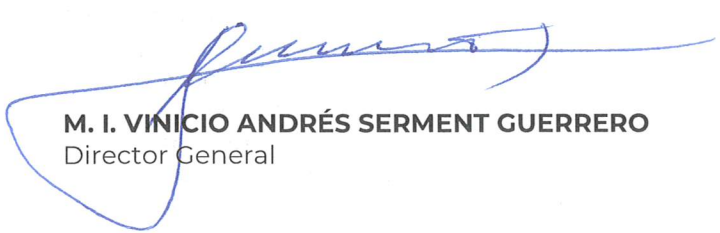
El MAX-Tensión puede utilizar los paneles estándar M-180 de calibre 12 de la AASHTO con longitudes de 12 pies 6 pulgadas (3.8 metros) o 25 pies (7.6 metros) dentro del sistema. Adjunto de Referencia A.

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 y concluye que el dispositivo antes referido cumple con los requisitos para una sección terminal de tipo Redireccionable - Traspasable (OD-4.4.1/RT) y nivel de contención NC-3 bajo los criterios establecidos en el MASH.

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

Aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente


M. I. VINICIO ANDRÉS SERMENT GUERRERO
Director General

C. c. p.- Lic. Jorge Nuño Lara, Subsecretario de Infraestructura. -Presente.
Ing. Juan Manuel Mares Reyes, Director Coordinador de Desarrollo Técnico. -Oficinas.
Ing. Sergio Germán Herrera del Ángel, Director de Evaluación de la Infraestructura Regional R-I y Encargado de la Dirección de Vialidad y Proyectos. -Oficinas.
Ing. María Elena Hernández Gil, Subdirectora de Evaluación de Proyectos. -Oficinas

JMMR/SGHA/MEHG

Página 2 de 2

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

T: 01 (55) 5723 9300
www.gob.mx/sct

June 15, 2017 / 15 de junio, 2017

1200 New Jersey Ave., SE
Washington, D.C. 20590

In Reply Refer To / En Respuesta a:
HSST-1/CC-133

Sr. Gerrit A. Dyke
Lindsay Transportation Solutions, Inc.
180 River Road
Rio Vista, CA 94571

Dear Mr. Dyke:

This letter is in response to your February 7, 2017 request for the Federal Highway Administration (FHWA) to review a roadside safety device, hardware, or system for eligibility for reimbursement under the Federal-aid highway program. This FFIWA letter of eligibility is assigned FHWA control number CC-133 and is valid until a subsequent letter is issued by FHWA that expressly references this device.

Decision

The following devices are eligible, with details provided in the form which is attached as an integral part of this letter:

- MAX-Tension™ Guardrail Terminal System (MAX™)

Scope of this Letter

To be found eligible for Federal-aid funding, new roadside safety devices should meet the crash test and evaluation criteria contained in the American Association of State Highway and Transportation Officials' (AASHTO) Manual for Assessing Safety Hardware (MASFH).

However, the FHWA, the Department of Transportation, and the United States Government do not regulate the manufacture of roadside safety devices. Eligibility for reimbursement under the Federal-aid highway program does not establish approval, certification or endorsement of the device for any particular purpose or use.

This letter is not a determination by the FHWA, the Department of Transportation, or the United States Government that a vehicle crash involving the device will result in any particular outcome, nor is it a guarantee of the in-service performance of this device. Proper manufacturing, installation, and maintenance are required in order for this device to function as tested.

This finding of eligibility is limited to the crashworthiness of the system and does not cover

Estimado Sr. Dyke:

Esta carta responde a su solicitud del 7 de febrero de 2017 para que la Administración Federal de Carreteras (FHWA, por sus siglas en inglés) revise un dispositivo, equipo o sistema de seguridad de carreteras para determinar si reúne los requisitos de elegibilidad para un reembolso en virtud del programa de Asistencia Federal a Carreteras. A esta carta de elegibilidad de la FHWA se le asigna el número de control CC-133, el cual será válido hasta que la FHWA emita una carta subsiguiente que haga referencia expresa a este dispositivo.

Decisión

Con base en los detalles proporcionados en el formulario que se adjunta como parte integral de esta carta, los siguientes dispositivos son declarados elegibles:

- MAX-Tension™ Guardrail Terminal System (MAX™) (Sistema de Terminales de Barandas)

Alcance de esta Carta

Para ser elegible para recibir fondos de Asistencia Federal, los dispositivos nuevos de seguridad para carreteras deben cumplir con los criterios de pruebas de colisión y evaluación contenidas en el Manual para la Evaluación de Equipo de Seguridad (MASH) de la Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y del Transporte (AASHTO).

Sin embargo, la FHWA, el Departamento de Transporte y el Gobierno de los Estados Unidos no regulan la fabricación de dispositivos de seguridad para carreteras. Los criterios de elegibilidad de un dispositivo para un reembolso en virtud del programa de Asistencia Federal a Carreteras no establecen ningún tipo de aprobación, certificación o respaldo del dispositivo para ningún propósito o uso en particular.

Esta carta no es una determinación por parte de la FHWA, el Departamento de Transporte o el Gobierno de los Estados Unidos de que una colisión vehicular donde el dispositivo en cuestión se encuentre involucrado genere algún resultado en particular, ni es una garantía del desempeño que puede presentar este dispositivo ante cualquier evento de colisión. Es decir, se requiere que la fabricación, instalación y



other structural features, nor conformity with the Manual on Uniform Traffic Control Devices.

Eligibility for Reimbursement

Based solely on a review of crash test results and certifications submitted by the manufacturer, and the crash test laboratory, FHWA agrees that the device described herein meets the crash test and evaluation criteria of the American Association of State Highway and Transportation Officials' Manual for Assessing Safety Hardware (MASH). Therefore, the device is eligible for reimbursement under the Federal-aid highway program if installed under the range of tested conditions.

Name of system: MAX-Tension™ Guardrail Terminal System (MAX™)

Type of system: Crash Cushion

Test Level: AASHTO MASH Test Level 3

Testing conducted by: Safe Technologies, Inc.

Date of request: February 7, 2017

Date initially acknowledged: February 10, 2017

Date of completed package: February 10, 2017

FHWA concurs with the recommendation of the accredited crash testing laboratory as stated within the attached form.

Full Description of the Eligible Device

The device and supporting documentation, including reports of the crash tests or other testing done, videos of any crash testing, and/or drawings of the device, are described in the attached form.

Notice

This eligibility letter is issued for the subject device as tested. Modifications made to the device are not covered by this letter and will need to be tested in accordance with all recommended tests in AASHTO's

mantenimiento del dispositivo sean adecuados para que este dispositivo funcione tal como fue probado.

Esta resolución de elegibilidad se limita a la resistencia del sistema a las colisiones y no cubre otras características estructurales, ni su conformidad con el Manual de Dispositivos Uniformes de Control de Tráfico.

Elegibilidad para Reembolso

Con base únicamente en los resultados de las pruebas de colisión y las certificaciones enviadas por el fabricante y el laboratorio de pruebas de colisión, la FHWA acepta que el dispositivo aquí descrito cumple con los criterios de evaluación y pruebas de colisión del Manual para la Evaluación de Equipo de Seguridad (MASH) de la Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y del Transporte (AASHTO). Por lo tanto, se considera que el dispositivo es elegible para un reembolso en virtud del programa de Asistencia Federal a Carreteras si se instala bajo el rango de condiciones de las pruebas realizadas.

Nombre del Sistema: MAX-Tension™ Guardrail Terminal System (MAX™) (Sistema de Terminales de Barandas)

Tipo de Sistema: Amortiguador de Impacto

Nivel de Prueba: Prueba ASASHTO MASH Nivel 3

Pruebas realizadas por: Safe Technologies, Inc.

Fecha de Solicitud: 7 de febrero de 2017

Fecha de Reconocimiento Inicial: 10 de febrero de 2017

Fecha de Finalización del Paquete: 10 de febrero de 2017

La FHWA expresa su aprobación de las recomendaciones del laboratorio acreditado de pruebas de colisión, tal como se estipulan en el formulario adjunto.

Descripción Completa del Dispositivo Elegible

El formulario adjunto describe el dispositivo con su respectiva documentación de respaldo, incluyendo los informes de las pruebas de colisión, los informes de otras pruebas realizadas, los videos de las pruebas de colisión y/o esquemas del dispositivo.

Aviso

Esta carta de elegibilidad únicamente cubre el dispositivo especificado tal como fue probado. Cualquier modificación realizada a este dispositivo se encontrará fuera del alcance de cobertura de esta carta



MASH as part of a new and separate submittal.

You are expected to supply potential users with sufficient information on design, installation and maintenance requirements to ensure proper performance.

You are expected to certify to potential users that the hardware furnished has the same chemistry, mechanical properties, and geometry as that submitted for review, and that it will meet the test and evaluation criteria of AASHTO's MASH.

Issuance of this letter does not convey property rights of any sort or any exclusive privilege. This letter is based on the premise that information and reports submitted by you are accurate and correct. We reserve the right to modify or revoke this letter if: (1) there are any inaccuracies in the information submitted in support of your request for this letter, (2) the qualification testing was flawed, (3) in-service performance or other information reveals safety problems, (4) the system is significantly different from the version that was crash tested, or (5) any other information indicates that the letter was issued in error or otherwise does not reflect full and complete information about the crashworthiness of the system.

Standard Provisions

Standard Provisions

- To prevent misunderstanding by others, this letter of eligibility designated as FHWA control number CC-133 shall not be reproduced except in full. This letter and the test documentation upon which it is based are public information. All such letters and documentation may be reviewed upon request.
- This letter shall not be construed as authorization or consent by the FHWA to use, manufacture, or sell any patented system for which the applicant is not the patent holder.
- If the subject device is a patented product it may be considered to be proprietary. If proprietary systems are specified by a highway agency for use on Federal-aid projects: (a) they must be supplied through competitive bidding with equally suitable unpatented items; (b) the highway agency must certify that they are essential for synchronization with the existing highway facilities or that no equally suitable alternative exists; or (c) they must be used for research or for a distinctive

y deberá ser sometida a las pruebas recomendadas para tal modificación del MASH de la AASHTO como parte de una nueva solicitud independiente.

Se espera que los posibles usuarios de este dispositivo reciban de parte suya información suficiente sobre sus requerimientos de diseño, instalación y mantenimiento para garantizar un desempeño adecuado.

Además, se espera que los posibles usuarios reciban de parte suya una certificación que indique que el equipo suministrado tiene las mismas propiedades mecánicas, químicas y geométricas que los equipos que fueron enviados para revisión y que cumple con los criterios de prueba y evaluación del MASH de la AASHTO.

La emisión de esta carta no transmite ningún derecho de propiedad de ningún tipo ni tampoco ningún privilegio exclusivo. Esta carta se fundamenta sobre la premisa de que la información y los informes enviados por el solicitante son precisos y correctos. Por lo tanto, nos reservamos el derecho de modificar o revocar esta carta en cualquiera de los siguientes casos: (1) si se determina alguna inexactitud en la información presentada como respaldo de la solicitud asociada a esta carta, (2) si se determina que la prueba de calificación fue defectuosa, (3) si el desempeño en servicio del equipo o cualquier otra información revela problemas de seguridad, (4) si el sistema es significativamente diferente de la versión que fue probada, o (5) si cualquier otra información indica que la carta se emitió por error o que de otra manera no refleja información completa y veraz sobre la capacidad del sistema de resistir colisiones.

Disposiciones Estándar

Disposiciones Estándar

- Para evitar malentendidos por parte de otros, esta carta de elegibilidad, designada con el número de control CC-133 de la FHWA, no se podrá reproducir excepto en su totalidad. Esta carta y la documentación de prueba en la que la misma se encuentra fundamentada son información pública. Tanto esta carta como toda su documentación de respaldo respectiva se encuentran disponibles para revisión en nuestras oficinas bajo solicitud previa.
- Esta carta de aceptación no debe ser interpretada como una autorización o consentimiento por parte de la FHWA para usar, fabricar o vender cualquier dispositivo patentado del cual el solicitante no sea el titular de su patente correspondiente.
- Si el dispositivo en cuestión es un producto patentado, este producto se puede considerar como propietario. Si una agencia de carreteras especifica el uso de sistemas propietarios en



type of construction on relatively short sections of road for experimental purposes. Our regulations concerning proprietary products are contained in Title 23, Code of Federal Regulations, Section 635.411.

proyectos que reciben Asistencia Federal: (a) estos sistemas deben ser suministrados mediante licitación competitiva con artículos no patentados igualmente adecuados; (b) la agencia de carreteras debe certificar que estos sistemas son esenciales para efectos de sincronización con las instalaciones existentes o que no existe una alternativa igualmente adecuada; o (c) esos sistemas deben ser usados para investigación o para un tipo distintivo de construcción en tramos relativamente cortos de la carretera para fines experimentales. Nuestras regulaciones sobre productos patentados están contenidas en el Título 23, Código de Regulaciones Federales, Sección 635.411.

Sincerely, / Atentamente,

[illegible signature / firma ilegible]

Robert Ritter

Acting Director / Director Interino,

Office of Safety Technologies / Oficina de Tecnologías de Seguridad

Office of Safety / Oficina de Seguridad

Enclosures / Documentos Adjuntos



**Request for Federal Aid Reimbursement
Eligibility of Highway Safety Hardware**

**Solicitud de Elegibilidad de Asistencia
Federal para Equipo de Seguridad de
Carreteras**

Submitter / Remitente	Date of Request / Fecha de Solicitud:	February 07, 2017 / 07 de febrero, 2017	☒ New / Solicitud Nueva ☐ Resubmission / Reenvío de Solicitud
	Name / Nombre:	Gerrit A. Dyke, P.E.	
	Company / Compañía:	Lindsay Transportation Solutions, Inc.	
	Address / Dirección:	180 River Road, Rio Vista, CA 94571	
	Country / País:	USA / EE.UU.	
	To / A:	Michael S. Griffith, Director FHWA, Oficina de Tecnologías de Seguridad	

I request the following devices be considered eligible for reimbursement under the Federal-aid highway program.

Solicito que los siguientes dispositivos se consideren elegibles para reembolso a través del programa de Asistencia Federal de Carreteras.

Device & Testing Criterion - Enter from right to left starting with Test Level

Dispositivo y Criterios de Prueba - Ingrese datos de derecha a izquierda iniciando con el Nivel de Prueba

[-|-]

System Type / Tipo de Sistema	Submission Type / Tipo de Presentación	[Device Name / Variant] / [Nombre del Dispositivo/Variante]	Testing Criterion / Criterio de Prueba	Test Level / Nivel de Prueba
'CC': Crash Cushions, Attenuators, & Terminals / Amortiguadores, Atenuadores y Terminales de Colisión	☒ Physical Crash Testing / Pruebas de Colisión Física ☐ Engineering Analysis / Análisis de Ingeniería	MAX-Tension	AASHTO MASH	TL3

By submitting this request for review and evaluation by the Federal Highway Administration, I certify that the product(s) was (were) tested in conformity with the AASHTO Manual for Assessing Safety Hardware and that the evaluation results meet the appropriate evaluation criteria in the MASH.

Al remitir esta solicitud de revisión y evaluación por parte de la Administración Federal de Carreteras, certifico que los productos se probaron de conformidad con el Manual para la Evaluación de Equipo de Seguridad (MASH) de la AASHTO y que los resultados de la evaluación cumplen con los criterios de evaluación apropiados descritos en el MASH.

Individual or Organization responsible for the product:

Persona/Organización Responsable del Producto:

Contact Name / Nombre de Contacto:	Gerrit A. Dyke, P.E.	Same as Submitter / Igual que el Remitente ☒
Company Name / Compañía:	Lindsay Transportation Solutions, Inc.	Same as Submitter / Igual que el Remitente ☒
Address / Dirección:	180 River Road, Rio Vista, CA 94571	Same as Submitter / Igual que el Remitente ☒
Country / País:	USA / EE.UU.	Same as Submitter / Igual que el Remitente ☒
Enter below all disclosures of financial interests as required by the FHWA 'Federal-Aid Reimbursement Eligibility Process for Safety Hardware Devices' document.	Escriba a continuación todos los intereses financieros según lo requerido por el documento de "Proceso de Elegibilidad para Dispositivos de Equipo de Seguridad para Reembolso bajo Asistencia Federal" de la FHWA.	
Safe Technologies, Inc. (STI) performs testing and analysis Services for Lindsay Transportation Solutions, Inc. (LTS). STI is a wholly owned subsidiary of LTS. STI is a fully accredited crash test facility per A2LA 17025 and recognized by the US Federal Highway Administration (FHWA) to perform full scale crash tests per NCHRP Report 350 and MASH criteria.	La compañía Safe Technologies, Inc. (STI) brinda servicios de pruebas y análisis para Lindsay Transportation Solutions, Inc. (LTS). STI es una empresa subsidiaria de LTS. STI ofrece instalaciones para pruebas de colisiones totalmente acreditadas bajo la norma A2LA 17025 y reconocidas por la Administración Federal de Carreteras (FHWA) de los Estados Unidos de América para realizar pruebas de colisión a escala completa según el Informe 350 de la NCHRP y los criterios del MASH.	



The STI laboratory manager, technicians, and laborers are compensated by LTS for salaries and wages. The STI staff does not receive any incentive, compensation, commissions, or professional fees corresponding to the outcome of any testing or analysis.

STI or staff does not receive any research funding or other research support from LTS. STI and staff also do not have any financial interest in patents, copyrights, or other intellectual property associated with the products they perform testing or analysis on.

KARCO Engineering, LLC. was contracted by LTS to collaborate with STI for this testing program. KARCO provided guidance, recommendations, and suggestions for testing and reporting practices. KARCO reviewed test data and reports to ensure accuracy and correct representation of test parameters and results. KARCO nor any testing facility employee has any financial interest in LTS, STI, or the product being tested.

Todos los gerentes de laboratorio, los técnicos y demás empleados de STI son a su vez empleados de LTS para efectos contables y salariales. El personal de STI no recibe ningún tipo de incentivo, compensación, honorario profesional o comisión por el resultado de cualquier prueba o análisis.

Ni STI ni su personal reciben algún tipo financiamiento o cualquier otro tipo de apoyo o respaldo por parte de LTS para sus investigaciones. STI y su personal tampoco poseen intereses financieros, derechos de autor ni derechos de propiedad intelectual asociados con los productos que prueban o para los que conducen algún tipo de análisis.

Además, LTS contrató los servicios de KARCO Engineering, LLC para colaborar con STI en este programa de pruebas. En su calidad de contratista independiente, KARCO proporcionó orientación, recomendaciones y sugerencias para las pruebas y prácticas de informes. KARCO también revisó los datos e informes de prueba para garantizar la veracidad y la representación correcta de los parámetros y resultados de la prueba. Ni KARCO ni ningún empleado de sus instalaciones de prueba poseen algún interés financiero sobre LTS, STI o el producto que se está probando.



PRODUCT DESCRIPTION / DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

☒ New Hardware or Significant Modification /
Equipo Nuevo o Modificación Significativa

☐ Modification to Existing Hardware /
Modificación a un Equipo Existente

The MAX-Tension™ Guardrail Terminal System (MAX™) is a re-directive gating end terminal for corrugated W-beam barrier systems in tangent configurations. The MAX system utilizes tensioned cables, telescoping panels, and a cutting tooth to absorb the kinetic energy and safely contain or redirect impacting vehicles. The system is comprised of a friction based energy absorbing impact head, two tension cables, a releasable post 1, a ground anchor assembly, and an energy absorbing coupler with integrated cutting tooth used in conjunction with standard AASHTO 12 Gauge guardrail panels, posts, blockouts, and hardware. The system length is approximately 27ft [8.2m] and has an effective length of approximately 50 ft [15.25m], with the anchor assembly extending forward approximately 4 ft [1.2m]. The Length of Need is at Post 3, 9ft 4in [2.86m] downstream of the first post.

The MAX can be applied directly to W-Beam guardrail systems at, or transitioned to, 31" rail height with panels and post spacing configured at mid-span splice. Transitions to strong post W-beam guardrail systems or other barriers where the splice is not mid-span can be accomplished using 3ft 1 1/2in [0.95m], 9ft 4 1/2in [2.85m], or 15ft 7 1/2in [4.75m] panels after the MAX system (minimum 50ft [15.25m] downstream of the first post) in accordance with Federal, State, and local standards. Transitions to other barrier systems such as thrie beam or rigid bridge or roadside barriers shall be in accordance with Federal, State, and local requirements and attached after the MAX system (minimum 50ft [15.25m] downstream of the first post).

The MAX can be applied with a 0 to 2 ft [610mm] offset in accordance with FHWA recommendations and memorandum titled "Guidelines for the Selection of W-Beam Barrier Terminals" dated October 26, 2004.

The MAX may be configured using wood or composite blockouts with 8 in [200mm] or 12in [305mm] depths. Reference Enclosure A, "MAX-Tension System Configurations Justification".

The MAX may utilize standard AASHTO 8.5lb/ft or 9lb/ft line posts after post number one. Reference Enclosure A.

The MAX may utilize standard AASHTO M-180 12 Gauge panels in 12ft-6in [3.8m] or 25ft [7.6m] lengths within the system. Reference Enclosure A.

The MAX may be painted, stained, or powder coated on surfaces that do not effect the function of the system in place of or in addition to galvanizing. Reference Enclosure

El Sistema de Terminales de Barandas MAX-Tension™ (MAX™) es un terminal de barrera redireectivo y traspasable para sistemas de Barrera metálica de 2 crestas en configuraciones tangentes. El sistema MAX utiliza cables tensados, paneles telescópicos y un diente cortante para absorber la energía cinética y contener o redirigir de manera segura los vehículos que lo impactan. El sistema se compone de un cabezal de impacto con absorción de energía por fricción, dos cables de tensión, un poste 1 desprendible, un ensamblaje de anclaje a tierra y un acoplador de absorción de energía con un diente cortante integrado que se utiliza en conjunto con los paneles de barandas de calibre 12, postes, atenuadores y demás equipo estándar de la AASHTO. La longitud del sistema es de aproximadamente 27 pies [8.2 metros] con una longitud efectiva de aproximadamente 50 pies [15.25 metros], donde su ensamblaje de anclaje se extiende aproximadamente 4 pies [1.2 metros] hacia el frente. La Longitud de la Necesidad se ubica en el poste 3, a 9 pies 4 pulgadas [2.86 metros] hacia adelante del primer poste.

El MAX se puede aplicar directamente a los sistemas de Barrera metálica de 2 crestas, ya sea de forma exacta o con transición, a una altura de 31" del riel donde los paneles y postes se han espaciado de acuerdo con un empalme de envergadura media. Se pueden lograr transiciones a sistemas de Barrera metálica de 2 crestas con postes fuertes u otras barreras donde el empalme no sea de envergadura media usando paneles de 3 pies, 1½ pulgadas [0.95 metros], 9 pies 4½ pulgadas [2.85 metros] o 15 pies 7½ pulgadas [4.75 metros] después del sistema MAX (mínimo 50 pies [15.25 metros] después del primer poste) de acuerdo con las normas federales, estatales y locales correspondientes. Las transiciones a otros sistemas de barrera, Barrera metálica de 3 crestas o barreras rígidas de puente, así como las barreras de seguridad para cunetas, deberán cumplir con todos los requisitos federales, estatales y locales y se deberán instalar después del sistema MAX (a mínimo 50 pies [15.25 metros] después del primer poste).

El MAX se puede aplicar con una desviación de 0 a 2 pies [610 mm] de acuerdo con las recomendaciones de la FHWA y el memorándum titulado "Directrices para la Selección de Terminales de Barreras metálicas de 2 crestas" con fecha del 26 de octubre de 2004.

Además, el MAX puede ser configurado utilizando atenuadores de madera o compuestos con profundidades de 8 pulgadas [200 mm] o 12 pulgadas [305 mm]. Adjunto de Referencia A, "Justificación de las Configuraciones del Sistema MAX-Tension".

La terminal MAX puede utilizar postes de línea estándar de 8.5 lb/ft o 9 lb/ft bajo las normas de la AASHTO después del poste número uno. Adjunto de Referencia A.

Además, el MAX puede utilizar los paneles estándar M-180 de calibre 12 de la AASHTO con longitudes de 12 pies, 6 pulgadas [3.8 metros] o 25 pies [7.6 metros] dentro del sistema. Adjunto de Referencia A.

Aquellas superficies del MAX que no afecten el funcionamiento del sistema podrán ser pintadas, teñidas o recubiertas con polvo, ya sea en lugar de o además del



A for details regarding surfaces that may be coated and the components or surfaces that should not.

Any delineation pattern, tape, or decal may be placed on the Delineation Bracket attached to the MAX impact head. In addition, several variations of brackets may be utilized with the MAX. Reference Enclosure A.

The MAX may display Identification decals, tags, or stamps for product identification, component tracking and quality control. The identification method and location shall not effect the capacity, function, or performance of the MAX. Reference Enclosure A.

Two minor modifications to the system components are proposed in Enclosure A. The section titled "Stamped vs. Welded Traffic Side Slider Brackets" details an alternative manufacturing method for the coupler where it is stamped from a single sheet of steel instead of welding two components together. The section titled "Soil Anchor Modification" details a reduction in length of stiffeners intended to support the post during installation. These components may be fabricated in either configurations with no effect on the capacity, function, or performance of the MAX.

CRASH TESTING

By signature below, the Engineer affiliated with the testing laboratory, agrees in support of this submission that all of the critical and relevant crash tests for this device listed above were conducted to meet the MASH test criteria. The Engineer has determined that no other crash tests are necessary to determine the device meets the MASH criteria.

galvanizado. Consulte el Adjunto A para obtener más información sobre cuáles componentes o superficies se pueden recubrir y cuáles no.

Cualquier patrón de delineación, cinta o calcomanía se debe colocar sobre el soporte de delineación que se encuentra adherido al cabezal de impacto del MAX. Además, el MAX es compatible con diversos tipos de soportes. Adjunto de Referencia A.

Se pueden colocar calcomanías, etiquetas o sellos de identificación sobre el MAX para efectos de identificación del producto, seguimiento de componentes y control de calidad. Sin embargo, el método y la ubicación de estas marcas de identificación no deberán afectar la capacidad, funcionamiento o desempeño del MAX. Adjunto de Referencia A.

El Adjunto A propone dos modificaciones menores a los componentes del sistema. La sección "Soportes Deslizantes Soldados vs. Estampados del Lado del Tráfico" detalla un método de fabricación alternativo para el acoplador donde se estampa en una sola lámina de acero en lugar de soldar dos componentes juntos. La sección "Modificación del Anclaje a Tierra" detalla una reducción en la longitud de los rigidizadores que sostienen al poste durante la instalación. Estos componentes pueden ser fabricados con cualquiera de estas configuraciones sin que afecten la capacidad, funcionamiento o desempeño del MAX.

PRUEBAS DE COLISIÓN

Al firmar abajo, el ingeniero afiliado al laboratorio de pruebas acepta en virtud de esta solicitud que todas las pruebas críticas y relevantes de colisión para este dispositivo mencionadas anteriormente fueron realizadas para cumplir con los criterios de las pruebas MASH. El ingeniero ha determinado además que no se requiere de otras pruebas de colisión para determinar si el dispositivo cumple con los criterios MASH.

Engineer Name / Nombre del Ingeniero:	Joseph Nagy	
Engineer Signature / Firma del Ingeniero:	Joseph Nagy	Digitally signed / Firma Digital de Joseph Nagy Date/ Fecha: 2017.02.07 16:58:23-08'00'
Address / Dirección:	170 River Road, Rio Vista, CA 94571	Same as Submitter / Igual que el Remitente ☐
Country / País:	USA / EE.UU.	Same as Submitter / Igual que el Remitente ☐



A brief description of each crash test and its result:

Una descripción breve de cada prueba de colisión y su resultado correspondiente:

Required Test Number / Número de Prueba Requerida	Narrative Description / Descripción Narrativa	Evaluation Results / Resultados de Evaluación
3-30 (1100C)	The MAX-Tension End Terminal satisfied the MASH structural adequacy criteria for its intended function as an end terminal. The test article first captured and later redirected the 1100C vehicle in a controlled manner. The vehicle did not penetrate, underide, or override the installation. The test article exhibited controlled permanent and dynamic deflection in the test. All of the occupant risk criteria were satisfied in testing the MAX-Tension End Terminal. Theoretical occupant impact velocities in the longitudinal and lateral directions were well below the preferred limit of 30.0 ft/s (9.6 m/s). Ridedown accelerations in the longitudinal and lateral directions were well below the preferred limit of 15.0 G. There was no test article debris detached during the test. There was no deformation to the occupant compartment of the 1100C test vehicle. There were no intrusions into the occupant compartment. The test vehicle remained upright during and after the collision with minor roll, pitch and yaw. The MAX-Tension End Terminal was judged as satisfying the applicable MASH vehicle trajectory criteria. The Terminal was judged to have successfully met all of the evaluation criteria for MASH Test 3-30	La Terminal de Barrera MAX-Tension cumplió con los criterios de adecuación estructural del MASH para su función prevista como terminal de barrera. El artículo de prueba primero capturó y luego redirigió el vehículo 1100C de forma controlada. El vehículo no penetró, ni se montó por debajo o por encima de la instalación. El artículo de prueba mostró una deflexión controlada dinámica y permanente en todas las pruebas. Todas las pruebas de la Terminal de Barrera MAX-Tension cumplieron con los criterios de riesgo a los ocupantes. Las velocidades teóricas de impacto del ocupante en las direcciones longitudinales y laterales estaban muy por debajo del límite recomendado de 30.0 ft/s (9.6 m/s). Las aceleraciones de contacto en las direcciones longitudinales y laterales estuvieron muy por debajo del límite recomendado de 15.0 G. No se desprendieron restos de artículos durante la prueba. No se presentó ninguna deformación significativa en los compartimentos de ocupantes del vehículo de prueba 1100C. No se registraron intrusiones en el compartimento del ocupante. El vehículo de prueba permaneció en posición vertical durante y después de las colisiones con tasas menores de balanceo, cabeceo y guiñada. Por lo tanto, se concluye que la Terminal de Barrera MAX-Tension cumple con los criterios aplicables de la trayectoria del vehículo. Se considera que la Terminal cumplió con éxito todos los criterios de evaluación aplicables para la Prueba 3-30 del MASH.

LIC. SAÚL VILLEGAS SOJO
Perito Traductor
Directum Translations



Required Test Number / Número de Prueba Requerida	Narrative Description / Descripción Narrativa		Evaluation Results / Resultados de Evaluación
3-31(2270P)	Test MET015 and Test MET170105: The MAX-Tension End Terminal satisfied the MASH structural adequacy criteria for its intended function as an End Terminal in both tests. The test article captured the 2270P vehicles in a controlled manner. The vehicles did not penetrate, underride, or override the installation. The test articles exhibited controlled permanent and dynamic deflection in each test. All of the occupant risk criteria were satisfied in both tests. Theoretical occupant impact velocities in the longitudinal and lateral directions were all well below the preferred limit of 30.0 ft/s (9.1 m/s). Ridedown accelerations in the longitudinal and lateral directions were well below the preferred limit of 15 G. There was no test article debris detached during the tests. There was no deformation to the occupant compartments of the 2270P test vehicles. There were no intrusions into the occupant compartments. The test vehicles remained upright during and after the collision with minor roll, pitch and yaw. The vehicle did not intrude into adjacent lanes. The MAX-Tension End Terminal was judged as satisfying the applicable MASH vehicle trajectory criteria in both tests. The Terminal was judged to have successfully met all of the evaluation criteria for MASH Test 3-31 in each test.	Prueba MET015 y Prueba MET170105: En ambas pruebas, la Terminal de Barrera MAX-Tension cumplió con los criterios de adecuación estructural del MASH para su función prevista como terminal de barrera. El artículo de prueba capturó el vehículo 2270P de forma controlada. Los vehículos no penetraron, ni se montaron por debajo o por encima de la instalación. Los artículos de prueba mostraron una deflexión controlada dinámica y permanente en todas las pruebas. Todos los criterios de riesgo al ocupante se cumplieron en ambas pruebas. Todas las velocidades teóricas de impacto del ocupante en las direcciones longitudinales y laterales estaban muy por debajo del límite recomendado de 30.0 ft/s (9.1 m/s). Las aceleraciones de contacto en las direcciones longitudinales y laterales estuvieron muy por debajo del límite recomendado de 15 G. No se desprendieron restos de artículos durante ninguna de las pruebas. No se presentó ninguna deformación significativa en los compartimentos de ocupantes de los vehículos de prueba 2270P. No se registraron intrusiones en los compartimentos de los ocupantes. Los vehículos de prueba permanecieron en posición vertical durante y después de las colisiones con tasas menores de balanceo, cabeceo y guiñada. El vehículo no invadió ninguno de los carriles adyacentes. Por lo tanto, se concluye que la Terminal de Barrera MAX-Tension cumple con los criterios aplicables de la trayectoria del vehículo de ambas pruebas. Se considera que la Terminal cumplió con éxito todos los criterios de evaluación aplicables para la Prueba 3-31 del MASH de ambas pruebas.	PASS / APRUEBA



3-32(1100C)	The MAX-Tension End Terminal satisfied the MASH structural adequacy criteria for its intended function as an End Terminal. The test article captured the 1100C vehicle in a controlled manner. The vehicle did not penetrate, underride, or override the installation. The test article exhibited controlled permanent and dynamic deflection in the test. All of the occupant risk criteria were satisfied in testing the MAX-Tension End Terminal. Theoretical occupant impact velocities in the longitudinal and lateral directions were well below the maximum limit of 40.0 ft/s (12 m/s). Ridedown accelerations in the longitudinal and lateral directions were well below the preferred limit of 15.0 G. There was no test article debris detached during the test. There was no deformation to the occupant compartment of the 1100C test vehicle. There were no intrusions into the occupant compartment. The test vehicle remained upright during and after the collision with minor roll, pitch and yaw. The MAX-Tension End Terminal was judged as satisfying the applicable MASH vehicle trajectory criteria. The Terminal was judged to have successfully met all of the evaluation criteria for MASH Test 3-32.	La Terminal de Barrera MAX-Tension cumplió con los criterios de adecuación estructural del MASH para su función prevista como terminal de barrera. El artículo de prueba capturó el vehículo 1100C de forma controlada. El vehículo no penetró, ni se montó por debajo o por encima de la instalación. El artículo de prueba mostró una deflexión controlada dinámica y permanente en todas las pruebas. Todas las pruebas de la Terminal de Barrera MAX-Tension cumplieron con los criterios de riesgo a los ocupantes. Las velocidades teóricas de impacto del ocupante en las direcciones longitudinales y laterales estaban muy por debajo del límite máximo de 40.0 ft/s (12 m/s). Las aceleraciones de contacto en las direcciones longitudinales y laterales estuvieron muy por debajo del límite recomendado de 15.0 G. No se desprendieron restos de artículos durante la prueba. No se presentó ninguna deformación significativa en los compartimentos de ocupantes del vehículo de prueba 1100C. No se registraron intrusiones en los compartimentos de los ocupantes. El vehículo de prueba permaneció en posición vertical durante y después de las colisiones con tasas menores de balanceo, cabeceo y guiñada. Por lo tanto, se concluye que la Terminal de Barrera MAX-Tension cumple con los criterios aplicables de la trayectoria del vehículo. Se considera que la Terminal cumplió con éxito todos los criterios de evaluación aplicables para la Prueba 3-32 del MASH.	PASS / APRUEBA
-------------	---	---	----------------



3-33 (2270P)	The MAX-Tension End Terminal satisfied the MASH structural adequacy criteria for its intended function as an End Terminal. The test article captured the 2270P vehicle in a controlled manner and brought the vehicle to a safe and stop. The vehicle did not gate to the backside of the system. The vehicle did not penetrate, underide, or override the installation. The test article exhibited controlled permanent and dynamic deflection in the test. All of the occupant risk criteria were satisfied. Theoretical occupant impact velocities in the longitudinal and lateral directions were well below the preferred limit of 30.0 ft/s (9.1 m/s). Ridedown accelerations in the longitudinal and lateral directions were well below the preferred limit of 15 G. There was no test article debris detached during the test. There was no deformation to the occupant compartment of the 2270P test vehicle. There were no intrusions into the occupant compartment. The test vehicle remained upright during and after the collision with minor roll, pitch and yaw. The vehicle did not intrude into adjacent lanes. The MAX-Tension End Terminal was judged as satisfying the applicable MASH vehicle trajectory criteria. The Terminal was judged to have successfully met all of the evaluation criteria for MASH Test 3-33.	La Terminal de Barrera MAX-Tension cumplió con los criterios de adecuación estructural del MASH para su función prevista como terminal de barrera. El artículo de prueba capturó el vehículo 2270P de manera controlada y lo detuvo de manera de manera segura. El vehículo no traspasó la parte trasera del sistema. El vehículo no penetró, ni se montó por debajo o por encima de la instalación. El artículo de prueba mostró una deflexión controlada dinámica y permanente en todas las pruebas. Todos los criterios de riesgo al ocupante se cumplieron. Las velocidades teóricas de impacto del ocupante en las direcciones longitudinal y lateral estaban muy por debajo del límite recomendado de 30.0 ft/s (9.1 m/s). Las aceleraciones de contacto en las direcciones longitudinal y lateral estuvieron muy por debajo del límite recomendado de 15 G. No se desprendieron restos de artículos durante la prueba. No se presentó ninguna deformación significativa en los compartimentos de ocupantes del vehículo de prueba 2270P. No se registraron intrusiones en los compartimentos de los ocupantes. El vehículo de prueba permaneció en posición vertical durante y después de las colisiones con tasas menores de balanceo, cabeceo y guiñada. El vehículo no invadió ninguno de los carriles adyacentes. Por lo tanto, se concluye que la Terminal de Barrera MAX-Tension cumple con los criterios aplicables de la trayectoria del vehículo. Se considera que la Terminal cumplió con éxito todos los criterios de evaluación aplicables para la Prueba 3-33 del MASH.	PASS / APRUEBA
--------------	---	---	----------------



3-34 (1100C)	The MAX-Tension End Terminal satisfied the MASH structural adequacy criteria for its intended function as an End Terminal. The test article redirected the 1100C vehicle in a controlled manner. The vehicle did not penetrate, underide, or override the installation. The test article exhibited some permanent and dynamic deflection in the test. All of the occupant risk criteria were satisfied. Theoretical occupant impact velocities in the longitudinal and lateral directions were well below the preferred limit of 30.0 ft/s (9.1 m/s). Ridedown accelerations in the longitudinal and lateral directions were well below the preferred limit of 15.0 G. There was no test article debris detached during the test. There was no deformation to the occupant compartment of the 1100C test vehicle. There were no intrusions into the occupant compartment. The test vehicle remained upright during and after the collision with minor roll, pitch and yaw. The MAX-Tension End Terminal was judged as satisfying the applicable vehicle trajectory criteria in MASH. There was no vehicle intrusion into adjacent lanes. The Terminal was judged to have successfully met all of the evaluation criteria for MASH Test 3-34.	La Terminal de Barrera MAX-Tension cumplió con los criterios de adecuación estructural del MASH para su función prevista como terminal de barrera. El artículo de prueba redirigió el vehículo 1100C de manera controlada. El vehículo no penetró, ni se montó por debajo o por encima de la instalación. El artículo de prueba evidenció una cierta deflexión dinámica y permanente en todas las pruebas. Todos los criterios de riesgo al ocupante se cumplieron. Las velocidades teóricas de impacto del ocupante en las direcciones longitudinal y lateral estaban muy por debajo del límite recomendado de 30.0 ft/s (9.1 m/s). Las aceleraciones de contacto en las direcciones longitudinales y laterales estuvieron muy por debajo del límite recomendado de 15.0 G. No se desprendieron restos de artículos durante la prueba. No se presentó ninguna deformación significativa en los compartimentos de ocupantes del vehículo de prueba 1100C. No se registraron intrusiones en los compartimentos de los ocupantes. El vehículo de prueba permaneció en posición vertical durante y después de las colisiones con tasas menores de balanceo, cabeceo y guiñada. Por lo tanto, se concluye que la Terminal de Barrera MAX-Tension cumple con los criterios aplicables de la trayectoria de acuerdo con el MASH. El vehículo no invadió ninguno de los carriles adyacentes. Se considera que la Terminal cumplió con éxito todos los criterios de evaluación aplicables para la Prueba 3-34 del MASH.	PASS / APRUEBA
--------------	---	---	----------------



3-35 (2270P)	The MAX-Tension End Terminal satisfied the MASH structural adequacy criteria for its intended function as an End Terminal. The test article contained the 2270P vehicle in a controlled manner and brought the vehicle to a safe and controlled stop. The vehicle did not penetrate, underide, override or gate the installation. The test article exhibited some permanent and dynamic deflection in the test. All of the occupant risk criteria were satisfied in testing the MAX-Tension End Terminal. Theoretical occupant impact velocities in the longitudinal and lateral directions were well below the preferred limit of 30.0 ft/s (9.1 m/s). Ridedown accelerations in the longitudinal and lateral directions were well below the preferred limit of 15.0 G. There was no test article debris detached during the test. There was no deformation to the occupant compartment of the 2270P test vehicle. There were no intrusions into the occupant compartment. The test vehicle remained upright during and after the collision with minor roll, pitch and yaw. The MAX-Tension End Terminal was judged as satisfying the applicable vehicle trajectory criteria in MASH. There was no vehicle intrusion into adjacent lanes. The Terminal was judged to have successfully met all of the evaluation criteria for MASH Test 3-35.	La Terminal de Barrera MAX-Tension cumplió con los criterios de adecuación estructural del MASH para su función prevista como terminal de barrera. El artículo de prueba contuvo el vehículo 2270P de manera controlada y lo detuvo de manera de manera segura y controlada. El vehículo no penetró, ni se montó por debajo o por encima, ni traspasó la instalación. El artículo de prueba evidenció una cierta deflexión dinámica y permanente en todas las pruebas. Todas las pruebas de la Terminal de Barrera MAX-Tension cumplieron con los criterios de riesgo a los ocupantes. Las velocidades teóricas de impacto del ocupante en las direcciones longitudinales y laterales estaban muy por debajo del límite recomendado de 30.0 ft/s (9.1 m/s). Las aceleraciones de contacto en las direcciones longitudinales y laterales estuvieron muy por debajo del límite recomendado de 15.0 G. No se desprendieron restos de artículos durante la prueba. No se presentó ninguna deformación significativa en los compartimentos de ocupantes del vehículo de prueba 2270P. No se registraron intrusiones en los compartimentos de los ocupantes. El vehículo de prueba permaneció en posición vertical durante y después de las colisiones con tasas menores de balanceo, cabeceo y guiñada. Por lo tanto, se concluye que la Terminal de Barrera MAX-Tension cumple con los criterios aplicables de la trayectoria de acuerdo con el MASH. El vehículo no invadió ninguno de los carriles adyacentes. Se considera que la Terminal cumplió con éxito todos los criterios de evaluación aplicables para la Prueba 3-35 del MASH.	PASS / APRUEBA
3-36 (2270P)	The MAX-Tension is applied only to corrugated W-profile guardrail barrier Systems of equal lateral stiffness. Therefore this test is not relevant and was not conducted.	La MAX-Tension se aplica únicamente a sistemas de barrera con barandas de perfil corrugado en W de igual rigidez lateral. Por lo tanto, esta prueba no se considera relevante y no fue realizada.	Non-Relevant Test, not conducted / Prueba no relevante; no realizada



3-37 (2270P)	The MAX-Tension End Terminal satisfied the MASH structural adequacy criteria for its intended function as an end Terminal. The test article redirected the 2270P vehicle in a controlled manner. The vehicle did not gate to the backside of the system. It did not penetrate, underide, or override the installation. The test article exhibited controlled permanent and dynamic deflection in the test. All of the occupant risk criteria were satisfied in testing the MAX-Tension End Terminal. Theoretical occupant impact velocities in the longitudinal and lateral directions were well below the preferred limit of 30.0 ft/s (9.1 m/s). Ridedown accelerations in the longitudinal and lateral directions were well below the preferred limit of 15.0 G. There was no test article debris detached during the test except for pieces of a blockout that shattered upon impact. There was no deformation to the occupant compartment of the 2270P test vehicle. There were no intrusions into the occupant compartment. The test vehicle remained upright during and after the collision with minor roll, pitch and yaw. The MAX-Tension End Terminal was judged as satisfying the applicable vehicle trajectory criteria in MASH. The Terminal was judged to have successfully met all of the evaluation criteria for MASH Test 3-37.	La Terminal de Barrera MAX-Tension cumplió con los criterios de adecuación estructural del MASH para su función prevista como terminal de barrera. El artículo de prueba redirigió el vehículo 2270P de forma controlada. El vehículo no traspasó la parte trasera del sistema. El vehículo no penetró, ni se montó por debajo o por encima de la instalación. El artículo de prueba mostró una deflexión controlada dinámica y permanente en todas las pruebas. Todas las pruebas de la Terminal de Barrera MAX-Tension cumplieron con los criterios de riesgo a los ocupantes. Las velocidades teóricas de impacto del ocupante en las direcciones longitudinales y laterales estaban muy por debajo del límite recomendado de 30.0 ft/s (9.1 m/s). Las aceleraciones de contacto en las direcciones longitudinales y laterales estuvieron muy por debajo del límite recomendado de 15.0 G. No se desprendieron restos de artículos durante la prueba con excepción de las piezas de un atenuador que se rompieron contra el impacto. No se presentó ninguna deformación significativa en los compartimentos de ocupantes del vehículo de prueba 2270P. No se registraron intrusiones en los compartimentos de los ocupantes. El vehículo de prueba permaneció en posición vertical durante y después de las colisiones con tasas menores de balanceo, cabeceo y guiñada. Por lo tanto, se concluye que la Terminal de Barrera MAX-Tension cumple con los criterios aplicables de la trayectoria de acuerdo con el MASH. Se considera que la Terminal cumplió con éxito todos los criterios de evaluación aplicables para la Prueba 3-37 del MASH.	PASS / APRUEBA
3-38 (1500A)	Calculations performed to demonstrate acceptable occupant risk values per MASH evaluation criteria. Reference Enclosure A, "MAX-Tension System Configurations Justification" section titled "1500A Vehicle Mathematical Simulation".	Cálculos realizados para demostrar que los valores del riesgo a los ocupantes son aceptables según los criterios de evaluación del MASH. Adjunto de Referencia A, "Justificación de las Configuraciones del Sistema MAX-Tension", sección "Simulación Matemática del Vehículo 1500A".	PASS / APRUEBA
3-40 (1100C)			Non-Relevant Test, not conducted / Prueba no relevante; no realizada
3-41 (2270P)			Non-Relevant Test, not conducted / Prueba no relevante; no realizada



3-42 (1100C)		Non-Relevant Test, not conducted / Prueba no relevante; no realizada
3-43 (2270P)		Non-Relevant Test, not conducted / Prueba no relevante; no realizada
3-44 (2270P)		Non-Relevant Test, not conducted / Prueba no relevante; no realizada
3-45 (1500A)		Non-Relevant Test, not conducted / Prueba no relevante; no realizada

Full Scale Crash Testing was done in compliance with MASH by the following accredited crash test laboratory (cite the laboratory's accreditation status as noted in the crash test reports.):

Todas las pruebas de colisión a escala completa fueron realizadas a conformidad con MASH por el siguiente laboratorio acreditado de pruebas de colisión (cite el estado de acreditación del laboratorio como se indica en los informes de prueba de colisión):



Laboratory Name / Nombre del Laboratorio:	Safe Technologies Inc.		
Engineer Signature / Firma del Ingeniero:	Joseph Nagy	Digitally signed by / Firma Digital de Joseph Nagy Date / Fecha: 2017.02.07 17:04:57-08'00'	
Address / Dirección:	170 River Road, Rio Vista, CA 94571	Same as Submitter / Igual que el Remitente ☐	
Country / País:	USA / EE.UU.	Same as Submitter / Igual que el Remitente ☐	
Accreditation Certificate Number and Dates of current Accreditation period / Número de Certificado de Acreditación y fechas del período de acreditación actual:	1851.01, Valid through March 31, 2020 / válido hasta el 31 de marzo de 2020		

Submitter Signature / Firma del Remitente*: **Gerrit Dyke** Digitally signed by / Firma Digital de Gerrit Dyke Date / Fecha: 2017.02.07 17:06:30-08'00'

Submit Form / Enviar Formulario

ATTACHMENTS / ARCHIVOS ADJUNTOS

Attach to this form:

- 1) Additional disclosures of related financial interest as indicated above.
- 2) A copy of the full test report, video, and a Test Data Summary Sheet for each test conducted in support of this request.
- 3) A drawing or drawings of the device(s) that conform to the Task Force-13 Drawing Specifications [Hardware Guide Drawing Standards]. For proprietary products, a single isometric line drawing is usually acceptable to illustrate the product, with detailed specifications, intended use, and contact information provided on the reverse. Additional drawings (not in TF-13 format) showing details that are relevant to understanding the dimensions and performance of the device should also be submitted to facilitate our review.

FHWA Official Business Only:

Los siguientes documentos se deben adjuntar a este formulario:

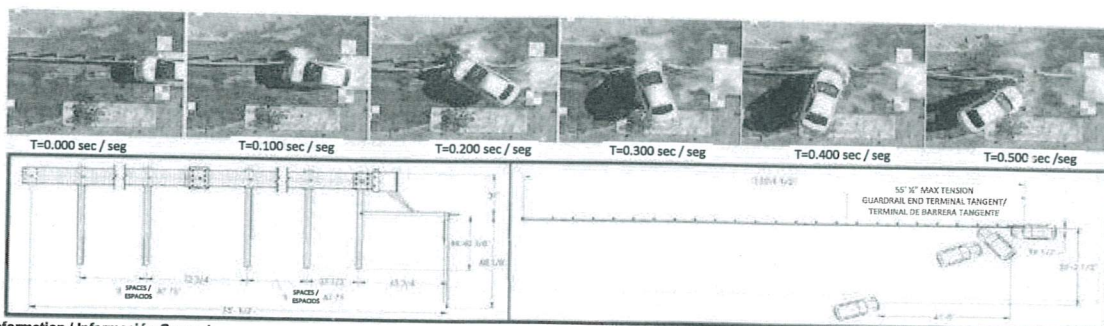
- 1) Declaraciones adicionales de intereses financieros relacionados, tal como se indicó anteriormente.
- 2) Una copia o el informe completo de prueba, el video y el resumen de los datos de prueba para cada prueba realizada como respaldo de esta solicitud.
- 3) Un esquema o esquemas de los dispositivos de acuerdo con las Especificaciones para Esquemas del Grupo de Trabajo-13 [Normas para Esquemas del Equipo]. Para productos patentados, por lo general se acepta un único esquema de línea isométrica generalmente como ilustración del producto, con especificaciones detalladas, uso previsto e información de contacto en el reverso. También se deben incluir esquemas adicionales (que no se encuentren en formato TF-13) que muestren detalles relevantes para comprender las dimensiones y el desempeño del dispositivo con el fin de facilitar nuestra revisión.

Solo para uso de la FHWA:

Eligibility Letter / Carta de Elegibilidad		
Number / Número	Date / Fecha	Key Words / Palabras Clave

LIC. SAÚL VILLEGAS SOJO
Perito Traductor
Directum Translations





General Information / Información General

Test Agency / Agencia de Prueba.....
Test Number / Número de Prueba.....
Test Designation / Designación de Prueba.....
Date / Fecha.....

SAFE TECHNOLOGIES, INC.
MET161228
MASH 3-30
28/12/2016

Test Article / Artículo de Prueba

Name / Nombre.....
Type / Tipo.....
Installation Length / Longitud de Instalación.....
Width / Ancho.....
Height / Altura.....

Lindsay Transportation - MaX-Tension
Guardrail End Terminal / Terminal de Barrera para Barandas
155.1 ft (47.3 m)
17.4 in (441.3 mm)
31 in (787 mm)

Soil Conditions / Condiciones del Suelo

Type of Soil / Tipo de Suelo.....
Soil strength / Resistencia del Suelo.....

AASHTO Grade A/B Soil-Aggregate / Agregado Calibre A/B AASHTO
12,933 lb

Test Vehicle / Vehículo de Prueba

[Type/Designation] / [Tipo/Designación]
Make and Model / Marca y Modelo..
Curb Weight / Peso en Vacío.....
Test Inertial Weight / Peso Inercial Prueba
Gross Static Weight / Peso Bruto Estático

1100C
Kia Rio 2011, 4 door / puertas
2463.7 lb (1117.5 kg)
2280.7 lb (1034.5 kg)
2446.0 lb (1109.5 kg)

Impact Conditions / Condiciones de Impacto

Speed / Velocidad.....
Angle / Ángulo.....
[Location / Orientation] / [Ubicación/Orientación]

61.7 mph (99.3 km/h)
0 deg / grados
¼ Offset / [Desviación ¼]

Exit Conditions / Condiciones de Salida

Speed (mph) / Velocidad (kmh)..... 21.4 mph (34.5 km/h)
Angle (deg) / Ángulo (grados) 31

Post Impact Trajectory / Trayectoria Posterior al Impacto

Vehicle Stability / Estabilidad del Vehículo Satisfactory / Satisfactoria
Stopping Distance ft / Distancia de frenado (m) 41 (12.5) hacia abajo y 28.2 (8.6) a la izquierda

Occupant risk Values / Factores de Riesgo al Ocupante

Longitudinal OIV / VIO Longitudinal... 31.5 ft/s (9.6 m/s)
OIV Lateral / VIO Lateral..... 3.9 ft/s (1.2 m/s)
Longitudinal ORA / Desaceleración Longitudinal 11.2 g's / G
Lateral ORA / Desaceleración Lateral 5.8 g's / G
THIV..... 31.8 ft/s (9.7 m/s)
PHD 12.5 g's / G
ASI..... 1.22

Test Article Damage / Daño del Artículo de Prueba

Substantial / Substantial

Test Article Deflections / Deflexiones del Artículo de Prueba

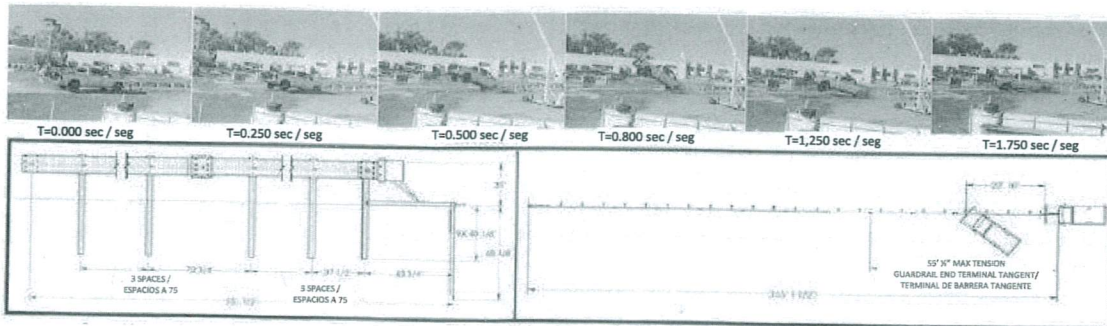
Permanent / Permanente..... 10.6 in (0.27 m) front / frontal
7.5 in (0.19 m) rear / posterior
Dynamic / Dinámica..... 19.1 in (0.49 m) front / frontal

Vehicle Damage / Daño del Vehículo

VDS..... 12-FR-5
CDC..... 12FREN3
Interior Deformation / Deformación Interior No interior damage / No presenta daños interiores

LIC. SAÚL VILLEGAS SOJO
Perito Traductor
Directum Translations





General Information / Información General

Test Agency / Agencia de Prueba.....
 Test Number / Número de Prueba.....
 Test Designation / Designación de Prueba...
 Date / Fecha.....

Test Article / Artículo de Prueba

Name/ Nombre.....
 Type / Tipo.....
 Installation Length / Longitud de Instalación...
 Width / Ancho.....
 Height / Altura.....

Soil Conditions / Condiciones del Suelo

Type of Soil / Tipo de Suelo.....
 Soil strength / Resistencia del Suelo

Test Vehicle / Vehículo de Prueba

[Type/Designation] / [Tipo/Designación]
 Make and Model / Marca y Modelo..
 Curb Weight / Peso en Vacío.....
 Test Inertial Weight / Peso Inercial Prueba
 Gross Static Weight / Peso Bruto Estático

Impact Conditions / Condiciones de Impacto

Speed / Velocidad.....
 Angle / Ángulo.....
 [Location / Orientation] / [Ubicación/Orientación]

SAFE TECHNOLOGIES, INC.
 MET170105
 MASH 3-31
 5/1/2017

Lindsay Transportation - MaX-Tension
 Guardrail End Terminal / Terminal de Barrera para Barandas
 155.1 ft (47.3 m)
 17.4 in (441.3 mm)
 31 in (787 mm)

AASHTO Grade A/B Soil-Aggregate / Agregado Calibre A/B AASHTO
 13,767 lb

2270P
 2012 Dodge Ram 1500 Cab Cuad Pickup
 4790.6 lb (2173.0 kg)
 5022.1 lb (2278.0 kg)
 5022.1 lb (2278.0 kg)

62.6 mph (100.7 km/h)
 0 deg / grados
 Frontal/Central

Exit Conditions / Condiciones de Salida

Speed (mph) / Velocidad (kmh)..... N/A
 Angle (deg) / Ángulo (grados) N/A

Post Impact Trajectory / Trayectoria Posterior al Impacto

Vehicle Stability / Estabilidad del Vehículo Satisfactory / Satisfactoria
 Stopping Distance ft / Distancia de frenado (m) 22.8 ft (7.0 m)
 [Vehicle Snagging/Pocketing] / [Enganche/Penetración del vehículo] Captured / Capturado

Occupant risk Values / Factores de Riesgo al Ocupante

Longitudinal OIV / VIO Longitudinal... 24.3 ft/s (7.4 m/s)
 OIV Lateral / VIO Lateral..... 1.6 ft/s (0.5 m/s)
 Longitudinal ORA / Desaceleración Longitudinal 9.4 g's / G
 Lateral ORA / Desaceleración Lateral 2.4 g's / G
 THIV 24.3 ft/s (7.4 m/s)
 PHD 9.6 g's / G
 ASI 0.82

Test Article Damage / Daño del Artículo de Prueba

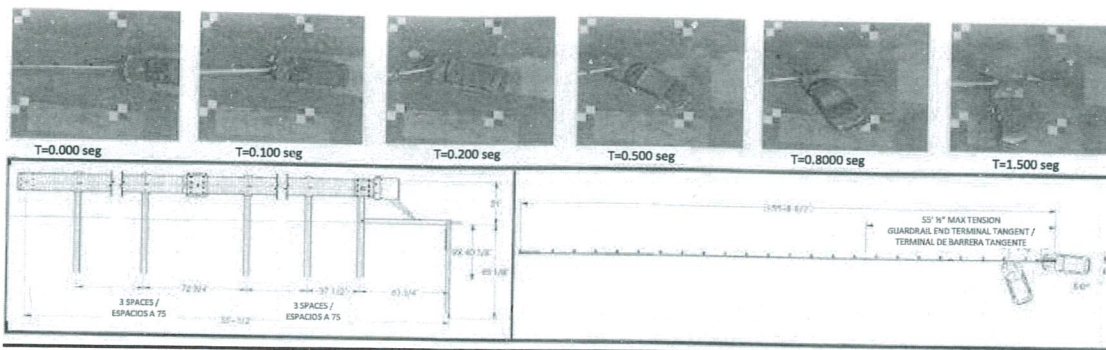
Test Article Deflections / Deflexiones del Artículo de Prueba Substantial / Substantial

Permanent lateral deflection / Deflexión lateral permanente..... 2.38 ft (0.73 m)
 Longitudinal system stroke / Carrera longitudinal del sistema.... 20.8 ft (6.3 m)

Vehicle Damage / Daño del Vehículo

VDS..... 12-FC-5
 CDC..... 12FCEN2
 Maximum Deformation / Deformación Máxima. No interior damage / No presenta daños interiores





General Information / Información General

Test Agency / Agencia de Prueba.....
 Test Number / Número de Prueba.....
 Test Designation / Designación de Prueba....
 Date / Fecha.....

Test Article / Artículo de Prueba

Name/ Nombre.....
 Type / Tipo.....
 Installation Length / Longitud de Instalación...
 Width / Ancho.....
 Height / Altura.....

Soil Conditions / Condiciones del Suelo

Type of Soil / Tipo de Suelo.....
 Soil strength / Resistencia del Suelo

Test Vehicle / Vehículo de Prueba

[Type/Designation] / [Tipo/Designación]
 Make and Model / Marca y Modelo..
 Curb Weight / Peso en Vacío.....
 Test Inertial Weight / Peso Inercial Prueba
 Gross Static Weight / Peso Bruto Estático

Impact Conditions / Condiciones de Impacto

Speed / Velocidad.....
 Angle / Ángulo.....
 [Location / Orientation] / [Ubicación/Orientación]

SAFE TECHNOLOGIES, INC.
 MET161203
 MASH 3-32
 3/12/2016

Lindsay Transportation - MaX-Tension
 Guardrail End Terminal / Terminal de Barrera para Barandas
 155.1 ft (47.3 m)
 17.4 in (441.3 mm)
 31 in (787 mm)

AASHTO Grade A/B Soil-Aggregate / Agregado Calibre A/B AASHTO
 17,198 lb

1100C
 Kia Rio 2011
 2428.4 lb (1101.5 kg)
 2436.1 lb (1105.0 kg)
 2601.5 lb (1180.0 kg)

Exit Conditions / Condiciones de Salida

Speed (mph) / Velocidad (kmh)..... N/A
 Angle (deg) / Ángulo (grados) N/A

Post Impact Trajectory / Trayectoria Posterior al Impacto

Vehicle Stability / Estabilidad del Vehículo Satisfactory / Satisfactoria
 Stopping Distance ft / Distancia de frenado, (m) 9.5 ft (2.9 m)
 [Vehicle Snagging/Pocketing] / [Enganche/Penetración del vehículo] None / Ninguna

Occupant risk Values / Factores de Riesgo al Ocupante

Longitudinal OIV / VIO Longitudinal... 35.4 ft/s (10.8 m/s)
 OIV Lateral / VIO Lateral..... 0.7 ft/s (0.2 m/s)
 Longitudinal ORA / Desaceleración Longitudinal 10.9 g's / G
 Lateral ORA / Desaceleración Lateral 3.3 g's / G
 THIV 35.4 ft/s (10.8 m/s)
 PHD 11 g's / G
 ASI 1.49

Test Article Damage / Daño del Artículo de Prueba

Moderate / Moderada

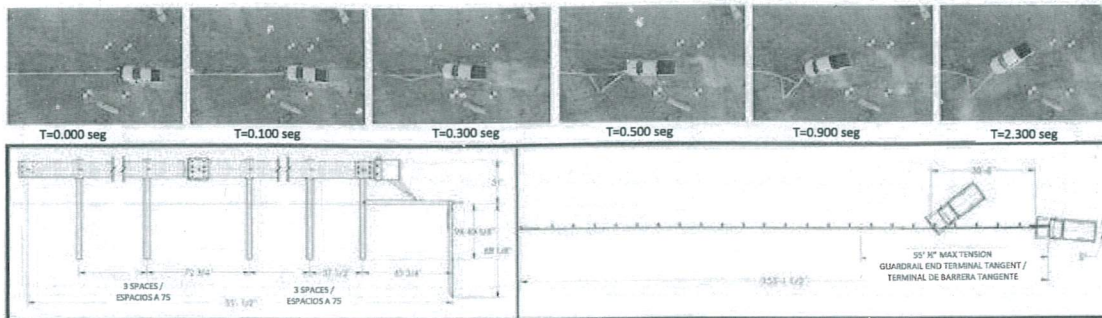
Permanent / Permanente..... 9.0 in (0.23 m) front / frontal
 Dynamic / Dinámica..... 19.1 in (0.49 m) front / frontal

Vehicle Damage / Daño del Vehículo

VDS..... 12-FC-6
 CDC..... 12FDEN3
 Maximum Deformation / Deformación Máxima. No interior damage / No presenta daños interiores

LIC. SAÚL VILLEGAS SOJO
 Perito Traductor
 Directum Translations





General Information / Información General

Test Agency / Agencia de Prueba.....
 Test Number / Número de Prueba.....
 Test Designation / Designación de Prueba...
 Date / Fecha.....

SAFE TECHNOLOGIES, INC.
 MET161206
 MASH 3-33
 6/12/2016

Test Article / Artículo de Prueba

Name/ Nombre.....
 Type / Tipo.....
 Installation Length / Longitud de Instalación...
 Width / Ancho.....
 Height / Altura.....

Lindsay Transportation - MaX-Tension
 Guardrail End Terminal / Terminal de Barrera para Barandas
 155.1 ft (47.3 m)
 17.4 in (441.3 mm)
 31 in (787 mm)

Soil Conditions / Condiciones del Suelo

Type of Soil / Tipo de Suelo.....
 Soil strength / Resistencia del Suelo

AASHTO Grade A/B Soil-Aggregate / Agregado Calibre A/B AASHTO
 16,041 lb

Test Vehicle / Vehículo de Prueba

[Type/Designation] / [Tipo/Designación]
 Make and Model / Marca y Modelo..
 Curb Weight / Peso en Vacío.....
 Test Inertial Weight / Peso Inercial Prueba
 Gross Static Weight / Peso Bruto Estático

2270P
 2010 Dodge Ram 1500 Cab Cuad Pickup
 4968.1 lb (2253.5 kg)
 4973.6 lb (2256.0 kg)
 4973.6 lb (2256.0 kg)

Impact Conditions / Condiciones de Impacto

Speed / Velocidad.....
 Angle / Ángulo.....
 [Location / Orientation] / [Ubicación/Orientación]

62.3 mph (100.5 km/h)
 5.5 deg / grados
 Frontal/Central

Exit Conditions / Condiciones de Salida

Speed (mph) / Velocidad (kmh).....
 Angle (deg) / Ángulo (grados)

N/A
 N/A

Post Impact Trajectory / Trayectoria Posterior al Impacto

Vehicle Stability / Estabilidad del Vehículo Satisfactory / Satisfactoria
 Stopping Distance ft / Distancia de frenado, (m) 30.5 ft (9.3m)
 [Vehicle Snagging/Pocketing] / [Enganche/Penetración del vehículo] None /Ninguna

Occupant risk Values / Factores de Riesgo al Ocupante

Longitudinal OIV / VIO Longitudinal... 24.9 ft/s (7.6 m/s)
 OIV Lateral / VIO Lateral..... 0.0 ft/s (0.0 m/s)
 Longitudinal ORA / Desaceleración Longitudinal 10.4 g's / G
 Lateral ORA / Desaceleración Lateral 3.1 g's / G
 THIV..... 24.9 ft/s (7.4 m/s)
 PHD..... 10.4 g's / G
 ASI..... 0.75

Test Article Damage / Daño del Artículo de Prueba

Test Article Deflections / Deflexiones del Artículo de Prueba

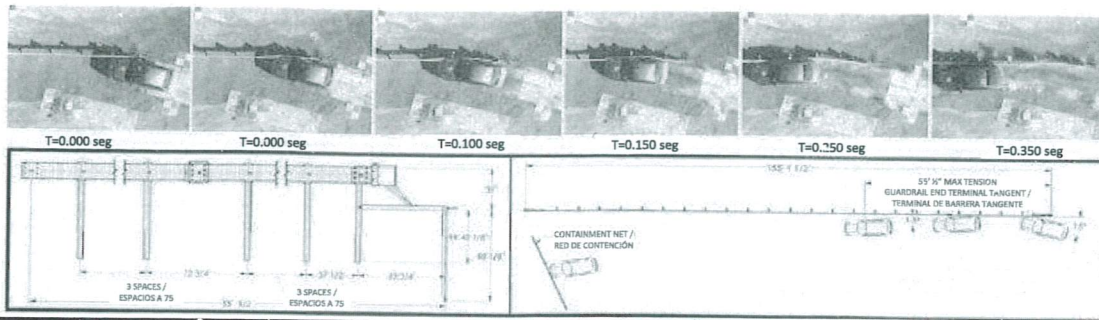
Permanent / Permanente..... 11.55 ft (3.52 m)
 Dynamic / Dinámica..... 11.64 ft (3.55 m)

Vehicle Damage / Daño del Vehículo

VDS..... 12-FC-5
 CDC..... 12FCEN2
 Maximum Deformation / Deformación Máxima No interior damage / No presenta daños interiores

LIC. SAÚL VILLEGAS SOJO
 Perito Traductor
 Directum Translations





General Information / Información General

Test Agency / Agencia de Prueba.....
 Test Number / Número de Prueba.....
 Test Designation / Designación de Prueba...
 Date / Fecha.....

Test Article / Artículo de Prueba

Name/ Nombre.....
 Type / Tipo.....
 Installation Length / Longitud de Instalación...
 Width / Ancho.....
 Height / Altura.....

Soil Conditions / Condiciones del Suelo

Type of Soil / Tipo de Suelo.....
 Soil strength / Resistencia del Suelo

Test Vehicle / Vehículo de Prueba

[Type/Designation] / [Tipo/Designación]
 Make and Model / Marca y Modelo..
 Curb Weight / Peso en Vacío.....
 Test Inertial Weight / Peso Inercial Prueba
 Gross Static Weight / Peso Bruto Estático

Impact Conditions / Condiciones de Impacto

Speed / Velocidad.....
 Angle / Ángulo.....
 [Location / Orientation] / [Ubicación/Orientación]

SAFE TECHNOLOGIES, INC.
 MET161229
 MASH 3-34
 29/12/2016

Lindsay Transportation - MaX-Tension
 Guardrail End Terminal / Terminal de Barrera para Barandas
 155.1 ft (47.3 m)
 17.4 in (441.3 mm)
 31 in (787 mm)

AASHTO Grade A/B Soil-Aggregate / Agregado Calibre A/B AASHTO
 12,934 lb

1100C
 Kia Rio 2011, 4 door / puertas
 2444.9 lb (1109.0 kg)
 2282.9 lb (1035.5 kg)
 2448.2 lb (1110.5 kg)

62.2 mph (100.1 km/h)
 15.0 deg / grados
 13" hacia abajo desde mitad del poste 1

Exit Conditions / Condiciones de Salida

Speed (mph) / Velocidad (kmh).....
 Angle (deg) / Ángulo (grados)

Post Impact Trajectory / Trayectoria Posterior al Impacto

Vehicle Stability / Estabilidad del Vehículo
 Stopping Distance ft / Distancia de frenado, (m)
 [Vehicle Snagging/Pocketing] / [Enganche/Penetración del vehículo]

Occupant risk Values / Factores de Riesgo al Ocupante

Longitudinal OIV / VIO Longitudinal...
 OIV Lateral / VIO Lateral.....
 Longitudinal ORA / Desaceleración Longitudinal
 Lateral ORA / Desaceleración Lateral
 THIV.....
 PHD.....
 ASI.....

Test Article Damage / Daño del Artículo de Prueba

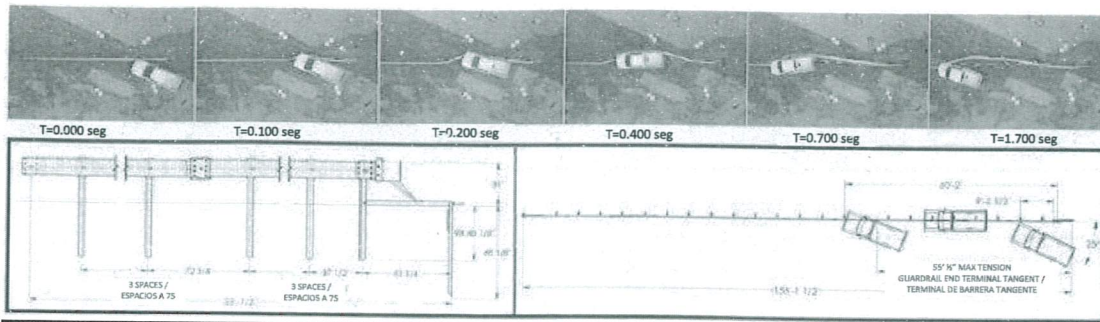
Test Article Deflections / Deflexiones del Artículo de Prueba

Permanent / Permanente.....
 Dynamic / Dinámica.....

Vehicle Damage / Daño del Vehículo

VDS.....
 CDC.....
 Interior Deformation / Deformación Interior





General Information / Información General

Test Agency / Agencia de Prueba.....
 Test Number / Número de Prueba.....
 Test Designation / Designación de Prueba.....
 Date / Fecha.....

SAFE TECHNOLOGIES, INC.
 MET161212
 MASH 3-35
 12/12/2016

Test Article / Artículo de Prueba

Name/ Nombre.....
 Type / Tipo.....
 Installation Length / Longitud de Instalación...
 Width / Ancho.....
 Height / Altura.....

Lindsay Transportation - MaX-Tension
 Guardrail End Terminal / Terminal de Barrera para Barandas
 155.1 ft (47.3 m)
 17.4 in (441.3 mm)
 31 in (787 mm)

Soil Conditions / Condiciones del Suelo

Type of Soil / Tipo de Suelo.....
 Soil strength / Resistencia del Suelo

AASHTO Grade A/B Soil-Aggregate / Agregado Calibre A/B AASHTO
 13,489 lb

Test Vehicle / Vehículo de Prueba

[Type/Designation] / [Tipo/Designación]
 Make and Model / Marca y Modelo..
 Curb Weight / Peso en Vacío.....
 Test Inertial Weight / Peso Inercial Prueba
 Gross Static Weight / Peso Bruto Estático

2270P
 2010 Dodge Ram 1500 Cab Cuad Pickup
 4692.5 lb (2128.5 kg)
 4984.7 lb (2261.0 kg)
 4984.7 lb (2261.0 kg)

Impact Conditions / Condiciones de Impacto

Speed / Velocidad.....
 Angle / Ángulo.....
 [Location / Orientation] / [Ubicación/Orientación]

62.3 mph (100.3 km/h)
 25.0 deg / grados
 2.86 m después de mitad del poste 1

Exit Conditions / Condiciones de Salida

Speed (mph) / Velocidad (kmh).....
 Angle (deg) / Ángulo (grados)

N/A
 N/A

Post Impact Trajectory / Trayectoria Posterior al Impacto

Vehicle Stability / Estabilidad del Vehículo Satisfactory / Satisfactoria
 Stopping Distance ft / Distancia de frenado, (m) 60.2 ft (18.33 m)
 [Vehicle Snagging/Pocketing] / [Enganche/Penetración del vehículo] Some / Parcial (see Figure 8 / ver Figura 8).

Occupant risk Values / Factores de Riesgo al Ocupante

Longitudinal OIV / VIO Longitudinal... 17.4 ft/s (5.3 m/s)
 OIV Lateral / VIO Lateral..... 13.8 ft/s (4.2 m/s)
 Longitudinal ORA / Desaceleración Longitudinal 10.7 g's / G
 Lateral ORA / Desaceleración Lateral 7.5 g's / G
 THIV..... 21.3 ft/s (6.5 m/s)
 PHD..... 12.7 g's / G
 ASI..... 0.64

Test Article Damage / Daño del Artículo de Prueba

Test Article Deflections / Deflexiones del Artículo de Prueba

Substantial / Substantial

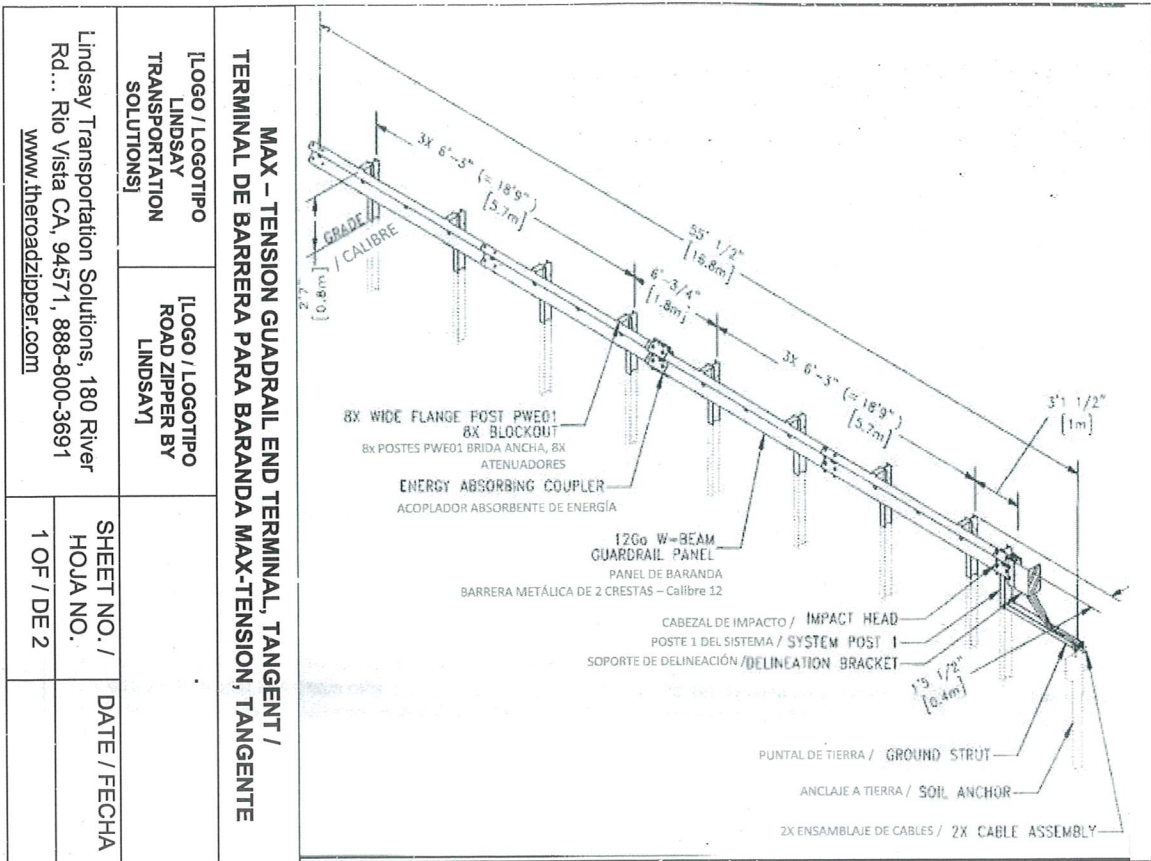
Permanent / Permanente..... 4.27 ft (1.30 m)
 Dynamic / Dinámica..... 5.25 ft (1.60 m)

Vehicle Damage / Daño del Vehículo

VDS..... 1-RFQ-4
 CDC..... 01FREA4
 Maximum Deformation / Deformación Máxima No interior damage / No presenta daños interiores

LIC. SAÚL VILLEGAS SOJO
 Perito Traductor
 Directum Translations





INTENDED USE

The MAX-Tension™ Guardrail End Terminal (MAX) is a re-directive, gating tension-based end terminal for corrugated W-Beam barrier systems in tangent configurations. It can be used to protect motorists from unforgiving terminations of longitudinal barriers. The MAX system absorbs the energy and gradually decelerates an impacting vehicle when impacted head-on and contains and redirects a vehicle during side impacts. The BLON is at post 3. The MAX system integrates directly into a corrugated W-Beam guardrail system.

The system consists of an impact head, energy absorbing coupler, two tension cables, soil anchor and ground strut, in addition to standard guardrail components such as posts, blockouts, and rails. The system can be installed on any guardrail system transitioned to a rail height of 31" [787] with mid-span splices. Contact the manufacturer for further information and installation instructions.

The MAX-Tension can be applied in the following configurations:

- 8" or 12" blockouts, wood or composite
- Standard AASHTO line post can be 8.5 or 9 lb/ft
- Four standard AASHTO 12 Ga. 12'-6" 4-Space W-beam or two 25'-0" 4-Space W-beam rails
- Transition to 27 1/2" downstream guardrail with or without mid-span splice
- Transition directly to three-beam or other bridge rail transition
- Up to 2 ft. offset

APPROVALS

The MAX-Tension Tangent system has been fully tested in conformance with MASH Test Level 3 and is eligible for Federal reimbursement.

FHWA Eligibility Letters: XXXXXXX

CONTACT INFORMATION

Lindsay Transportation Solutions
180 River Rd.
Rio Vista, CA 94571
www.barriersystemsinc.com
Phone: 888-800-3691 or 707-374-6800 Fax: 707-374-6801
Email: info@barriersystemsinc.com

USO PREVISTO

La terminal de barrera MAX-Tension™ Guardrail End Terminal (MAX™) es un terminal de barrera redirección y traspasable para sistemas de baranda de Barrera metálica de 2 crestas en configuraciones tangentes. Se puede utilizar para proteger a los automovilistas de las implacables terminaciones de las barreras longitudinales. El sistema MAX absorbe la energía y desacelera gradualmente los vehículos que lo impactan de frente. Además, el sistema contiene y redirige los vehículos durante colisiones laterales. La longitud de necesidad se encuentra en el poste 3. El sistema MAX se integra directamente a un sistema de Barrera metálica de 2 crestas.

El sistema consta de un cabezal de impacto, un acoplador que absorbe energía, dos cables de tensión, un anclaje a tierra y un puntal de tierra, además de los componentes estándar de las barandas como postes, atenuadores y rieles. El sistema puede ser instalado en cualquier sistema de barandas en transición a una altura de riel de 31" [787] con empalmes de envergadura media. Consulte con el fabricante para obtener más información e instrucciones para su instalación.

El MAX-Tension se puede aplicar en las siguientes configuraciones:

- Atenuadores de 8" o 12", madera o materiales compuestos
- Postes de línea estándar de 8.5 lb/ft o 9 lb/ft bajo las normas de la AASHTO
- Cuatro rieles estándar AASHTO de calibre 12 de 12"-6' por barrera metálica 2 crestas a 4 espacios, ó dos 25'-0" por barrera metálica 2 crestas a 4 espacios
- Transición a una baranda de 27 1/2" hacia abajo con o sin empalme de envergadura media
- Transición directa a una Barrera metálica de 3 crestas o cualquier otra transición de riel de puente
- Hasta una desviación de 2 pies

APROBACIONES

El sistema tangente MAX-Tension ha sido completamente probado de conformidad con el Nivel de Prueba 3 del MASH y es elegible para reembolso federal.

Cartas de Elegibilidad de FHWA: XXXXXXX

INFORMACIÓN DE CONTACTO

Lindsay Transportation Solutions
180 River Rd.
Rio Vista, CA 94571
www.barriersystemsinc.com
Teléfono: 888-800-3691 o 707-374-6800 Fax: 707-374-6801
Email: info@barriersystemsinc.com

MAX – TENSION GUADRAIL END TERMINAL, TANGENT / TERMINAL DE BARRERA PARA BARANDA MAX-TENSION, TANGENTE

		[APARECE LOGO DE LINDSAY TRANSPORTATION SOLUTIONS]	[APARECE LOGO DE ROAD ZIPPER BY LINDSAY]
SHEET NO. / HOJA NO.	DATE / FECHA:	Lindsay Transportation Solutions, 180 River Rd Rio Vista CA, 94571, 888-800-3691 www.theroadzipper.com	
2 DE 2			

LIC. SAÚL VILLEGAS SOJO
Perito Traductor
Directum Translations



[Logotipo de Aparece del
Departamento de Transporte de
EEUU]

17 de diciembre, 2018

1200 New Jersey Ave., SE
Washington, D.C. 20590

**Federal Highway
Administration**

En Respuesta a:
HSST-1/CC-133A

Sr. Gerrit A. Dyke
Lindsay Transportation Solutions, Inc.
180 River Road
Rio Vista, CA 94571

Estimado Sr. Dyke:

Esta carta responde a su solicitud del 9 de noviembre de 2018 para que la Administración Federal de Carreteras (FHWA, por sus siglas en inglés) revise un dispositivo, equipo o sistema de seguridad de carreteras para determinar si reúne los requisitos de elegibilidad para un reembolso en virtud del programa de Asistencia Federal a Carreteras. A esta carta de elegibilidad de la FHWA se le asigna el número de control CC-133A, el cual será válido hasta que la FHWA emita una carta subsiguiente que haga referencia expresa a este dispositivo.

Decisión

Con base en los detalles proporcionados en el formulario que se adjunta como parte integral de esta carta, los siguientes dispositivos son declarados elegibles:

- Sistema de Terminales de Barandas MAX-Tension™ (MAX™) MASH16

Alcance de esta Carta

Para ser elegible para recibir fondos de Asistencia Federal, los dispositivos nuevos de seguridad para carreteras deben cumplir con los criterios de pruebas de colisión y evaluación contenidas en el Manual para la Evaluación de Equipo de Seguridad (MASH) de la Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transporte (AASHTO).

Sin embargo, la FHWA, el Departamento de Transporte y el Gobierno de los Estados Unidos no regulan la fabricación de dispositivos de seguridad para carreteras. Los criterios de elegibilidad de un dispositivo para un reembolso en virtud del programa de Asistencia Federal a Carreteras no establecen ningún tipo de aprobación, certificación o respaldo del dispositivo para ningún propósito o uso en particular.

Esta carta no es una determinación por parte de la FHWA, el Departamento de Transporte o el Gobierno de los Estados Unidos de que una colisión vehicular donde el dispositivo en cuestión se encuentre involucrado genere algún resultado en particular, ni es una garantía del desempeño que puede presentar este dispositivo ante cualquier evento de colisión. Es decir, se requiere que la fabricación, instalación y mantenimiento del dispositivo sean adecuados para que este dispositivo funcione tal como fue probado.

Esta resolución de elegibilidad se limita a la resistencia del sistema a las colisiones y no cubre otras características estructurales, ni su conformidad con el Manual de Dispositivos Uniformes de Control de Tráfico.

LIC. SAÚL VILLEGAS SOJO
Perito Traductor
Directum Translations



Elegibilidad para Reembolso

Con base únicamente en los resultados de las pruebas de colisión y las certificaciones enviadas por el fabricante y el laboratorio de pruebas de colisión, la FHWA acepta que el dispositivo aquí descrito cumple con los criterios de evaluación y pruebas de colisión del Manual para la Evaluación de Equipo de Seguridad (MASH) de la Asociación Americana de Oficiales Carreteras Estatales y Transporte (AASHTO). Por lo tanto, se considera que el dispositivo es elegible para un reembolso en virtud del programa de Asistencia Federal a Carreteras si se instala bajo el mismo rango de condiciones de las pruebas realizadas.

Nombre del Sistema: Sistema de Terminales de Barandas MAX-Tension™ (MAX™) MASH16
Tipo de Sistema: Terminal
Nivel de Prueba: Prueba ASASHTO MASH Nivel 3
Pruebas realizadas por: Safe Technologies, Inc.
Fecha de Solicitud: 30 de octubre, 2018
Fecha de Reconocimiento Inicial: 1 de noviembre de 2018
Fecha de Finalización del Paquete: 9 de noviembre de 2018

La FHWA expresa su aprobación de las recomendaciones del laboratorio acreditado de pruebas de colisión, tal como se estipulan en el formulario adjunto.

Descripción Completa del Dispositivo Elegible

El formulario adjunto describe el dispositivo con su respectiva documentación de respaldo, incluyendo los informes de las pruebas de colisión, los informes de otras pruebas realizadas, los videos de las pruebas de colisión y/o esquemas del dispositivo.

Aviso

Esta carta de elegibilidad únicamente cubre el dispositivo especificado tal como fue probado. Cualquier modificación realizada a este dispositivo se encontrará fuera del alcance de cobertura de esta carta y deberá ser sometida a las pruebas recomendadas para tal modificación del MASH de la AASHTO como parte de una nueva solicitud independiente.

Se espera que los posibles usuarios de este dispositivo reciban de parte suya información suficiente sobre sus requerimientos de diseño, instalación y mantenimiento para garantizar un desempeño adecuado.

Además, se espera que los posibles usuarios reciban de parte suya una certificación que indique que el equipo suministrado tiene las mismas propiedades mecánicas, químicas y geométricas que los equipos que fueron enviados para revisión y que cumple con los criterios de prueba y evaluación del MASH de la AASHTO.

La emisión de esta carta no transmite ningún derecho de propiedad de ningún tipo ni tampoco ningún privilegio exclusivo. Esta carta se fundamenta sobre la premisa de que la información y los informes enviados por el solicitante son precisos y correctos. Por lo tanto, nos reservamos el derecho de modificar o revocar esta carta en cualquiera de los siguientes casos: (1) si se determina alguna inexactitud en la información presentada como respaldo de la solicitud asociada a esta carta, (2) si se determina que la prueba de calificación fue defectuosa, (3) si el desempeño en servicio del equipo o cualquier otra información revela problemas de seguridad, (4) si el sistema es significativamente diferente de la versión que fue probada, o (5) si cualquier otra información indica que la carta se emitió por error o que de otra manera no refleja información completa y veraz sobre la capacidad del sistema de resistir colisiones.

LIC. SAÚL VILLEGAS SOJO
Perito Traductor
Directum Translations



Disposiciones Estándar

- Para evitar malentendidos por parte de otros, esta carta de elegibilidad, designada con el número de control CC-133A de la FHWA, no se podrá reproducir excepto en su totalidad. Esta carta y la documentación de prueba en la que la misma se encuentra fundamentada son información pública. Tanto esta carta como toda su documentación de respaldo respectiva se encuentran disponibles para revisión en nuestras oficinas bajo solicitud previa.
- Esta carta de aceptación no debe ser interpretada como una autorización o consentimiento por parte de la FHWA para usar, fabricar o vender cualquier dispositivo patentado del cual el solicitante no sea el titular de su patente correspondiente.
- Esta carta de elegibilidad de la FHWA no representa ninguna expresión de opiniones, posiciones o determinaciones de la Agencia sobre la validez, alcance o propiedad de los derechos de propiedad intelectual que apliquen sobre un dispositivo o diseño en particular. Además, esta carta no atribuye ningún derecho de distribución o licenciamiento al solicitante. Esta determinación de la carta de elegibilidad de la FHWA se fundamenta únicamente en la información de las pruebas de colisión presentada por el solicitante. La FHWA se reserva el derecho de revisar y revocar cualquier determinación de elegibilidad anterior después de recibir la información posterior relacionada con las pruebas de colisión.
- Si el dispositivo en cuestión es un producto patentado, este producto se puede considerar como propietario. Si una agencia de carreteras especifica el uso de sistemas propietarios en proyectos que reciben Asistencia Federal: (a) estos sistemas deben ser suministrados mediante licitación competitiva con artículos no patentados igualmente adecuados; (b) la agencia de carreteras debe certificar que estos sistemas son esenciales para efectos de sincronización con las instalaciones existentes o que no existe una alternativa igualmente adecuada; o (c) esos sistemas deben ser usados para investigación o para un tipo distintivo de construcción en tramos relativamente cortos de la carretera para fines experimentales. Nuestras regulaciones sobre productos patentados están contenidas en el Título 23, Código de Regulaciones Federales, Sección 635.411.

Atentamente,

[Aparece firma ilegible]

Michael S. Griffith
Director, Oficina de Tecnologías de Seguridad
Oficina de Seguridad

Documentos Adjuntos

LIC. SAÚL VILLEGAS SOJO
Perito Traductor
Directum Translations



Solicitud de Elegibilidad de Asistencia Federal para Equipo de Seguridad de Carreteras

Remitente	Fecha de Solicitud:	09 de noviembre, 2018	☒ Solicitud Nueva ☐ Reenvío de Solicitud
	Nombre:	Gerrit A. Dyke, P.E.	
	Compañía:	Lindsay Transportation Solutions, Inc.	
	Dirección:	180 River Road, Rio Vista, CA 94571	
	País:	EE.UU.	
	A:	Michael S. Griffith, Director FHWA, Oficina de Tecnologías de Seguridad	

Solicito que los siguientes dispositivos se consideren elegibles para reembolso a través del programa de Asistencia Federal de Carreteras.

Dispositivo y Criterios de Prueba - Ingrese datos de derecha a izquierda iniciando con el Nivel de Prueba

!-!-!

Tipo de Sistema	Tipo de Presentación	Nombre del Dispositivo/Variante	Criterio de Prueba	Nivel de Prueba
'CC': Amortiguadores, Atenuadores y Terminales de Colisión	☒ Pruebas de Colisión Física ☐ Análisis de Ingeniería	MAX-Tension	AASHTO MASH	TL3

Al remitir esta solicitud de revisión y evaluación por parte de la Administración Federal de Carreteras, certifico que los productos se probaron de conformidad con el Manual para la Evaluación de Equipo de Seguridad (MASH) de la AASHTO y que los resultados de la evaluación cumplen con los criterios de evaluación apropiados descritos en el MASH.

Persona/Organización Responsable del Producto:

Nombre de Contacto:	Gerrit A. Dyke, P.E.	Igual que el Remitente ☒
Compañía:	Lindsay Transportation Solutions, Inc.	Igual que el Remitente ☒
Dirección:	180 River Road, Rio Vista, CA 94571	Igual que el Remitente ☒
País:	EE.UU.	Igual que el Remitente ☒

Escriba a continuación todos los intereses financieros según lo requerido por el documento de "Proceso de Elegibilidad para Reembolso bajo Asistencia Federal para Dispositivos de Equipo de Seguridad"¹ de la FHWA. La compañía Safe Technologies, Inc. (STI) brinda servicios de pruebas y análisis para Lindsay Transportation Solutions, Inc. (LTS). STI es una empresa subsidiaria de LTS. STI ofrece instalaciones para pruebas de colisiones totalmente acreditadas bajo la norma A2LA 17025 y reconocidas por la Administración Federal de Carreteras (FHWA) de los Estados Unidos de América para realizar pruebas de colisión a escala completa según el Informe 350 de la NCHRP y los criterios del MASH.

Todos los gerentes de laboratorio, los técnicos y demás empleados de STI son a su vez empleados de LTS para efectos contables y salariales. El personal de STI no recibe ningún tipo de incentivo, compensación, honorario profesional o comisión por el resultado de cualquier prueba o análisis.

Ni STI ni su personal reciben algún tipo de financiamiento o cualquier otro tipo de apoyo o respaldo por parte de LTS para sus investigaciones. STI y su personal tampoco poseen intereses financieros, derechos de autor ni derechos de propiedad intelectual asociados con los productos que prueban o para los que conducen algún tipo de análisis.

Además, LTS contrató los servicios de KARCO Engineering, LLC para colaborar con STI en este programa de pruebas. En su calidad de contratista independiente, KARCO proporcionó orientación, recomendaciones y sugerencias para las pruebas y prácticas de informes. KARCO también revisó los datos e informes de prueba para garantizar la veracidad y la representación correcta de los parámetros y resultados de la prueba. Ni KARCO ni ningún empleado de sus instalaciones de prueba poseen algún interés financiero sobre LTS, STI o el producto que se está probando.

LIC. SAÚL VILLEGAS SOJO
Perito Traductor
Directum Translations



El presente documento es una traducción de la versión original en español de la Ley de Acceso a la Información Pública de Colombia de 2014.



DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

☐ Equipo Nuevo
o Modificación Significativa

☐ Modificación a un
Equipo Existente

El Sistema de Terminales de Barandas MAX-Tension™ (MAX™) es un terminal de barrera redireectivo y traspasable para sistemas de barrera corrugada de viga W en configuraciones tangentes. El sistema MAX utiliza cables tensados, paneles telescópicos y un diente cortante para absorber la energía cinética y contener o redirigir de manera segura los vehículos que lo impactan. El sistema se compone de un cabezal de impacto con absorción de energía por fricción, dos cables de tensión, un poste 1 desprendible, un ensamblaje de anclaje a tierra y un acoplador de absorción de energía con un diente cortante integrado que se utiliza en conjunto con los paneles de barandas de calibre 12, postes, atenuadores y demás equipo estándar de la AASHTO. La longitud del sistema es de aproximadamente 27 pies [8.2 metros] con una longitud efectiva de aproximadamente 50 pies [15.25 metros], donde su ensamblaje de anclaje se extiende aproximadamente 4 pies [1.2 metros] hacia el frente. La Longitud de la Necesidad se ubica en el poste 3, a 9 pies 4 pulgadas [2.86 metros] hacia adelante del primer poste.

El MAX se puede aplicar directamente a los sistemas de barandas de viga W, ya sea de forma exacta o con transición, a una altura de 31" del riel donde los paneles y postes se han espaciado de acuerdo con un empalme de envergadura media. Se pueden lograr transiciones a sistemas de barandas de viga W con postes fuertes u otras barreras donde el empalme no sea de envergadura media usando paneles de 3 pies, 1½ pulgadas [0.95 metros], 9 pies 4½ pulgadas [2.85 metros] o 15 pies 7½ pulgadas [4.75 metros] después del sistema MAX (mínimo 50 pies [15.25 metros] después del primer poste) de acuerdo con las normas federales, estatales y locales correspondientes. Las transiciones a otros sistemas de barrera, como paneles de tres vigas o barreras rígidas de puente, así como las barreras de seguridad para cunetas, deberán cumplir con todos los requisitos federales, estatales y locales y se deberán instalar después del sistema MAX (a mínimo 50 pies [15.25 metros] después del primer poste).

El MAX se puede aplicar con una desviación de 0 a 2 pies [610 mm] de acuerdo con las recomendaciones de la FHWA y el memorándum titulado "Directrices para la Selección de Terminales de Barrera de Viga W" con fecha del 26 de octubre de 2004.

Además, el MAX puede ser configurado utilizando atenuadores de madera o compuestos con profundidades de 8 pulgadas [200 mm] o 12 pulgadas [305 mm]. Adjunto de Referencia A, "Justificación de las Configuraciones del Sistema MAX-Tension".

El terminal MAX puede utilizar postes de línea estándar de 8.5 lb/ft o 9 lb/ft bajo las normas de la AASHTO después del poste número uno. Adjunto de Referencia A.

Además, el MAX puede utilizar los paneles estándar M-180 de calibre 12 de la AASHTO con longitudes de 12 pies, 6 pulgadas [3.8 metros] o 25 pies [7.6 metros] dentro del sistema. Adjunto de Referencia A.

Aquellas superficies del MAX que no afecten el funcionamiento del sistema podrán ser pintadas, teñidas o recubiertas con polvo, ya sea en lugar de o además del galvanizado. Consulte el Adjunto A para obtener más información sobre cuáles componentes o superficies se pueden recubrir y cuáles no.

Cualquier patrón de delineación, cinta o calcomanía se debe colocar sobre el soporte de delineación que se encuentra adherido al cabezal de impacto del MAX. Además, el MAX es compatible con diversos tipos de soportes. Adjunto de Referencia A.

Se pueden colocar calcomanías, etiquetas o sellos de identificación sobre el MAX para efectos de identificación del producto, seguimiento de componentes y control de calidad. Sin embargo, el método y la ubicación de estas marcas de identificación no deberán afectar la capacidad, funcionamiento o desempeño del MAX. Adjunto de Referencia A.

El Adjunto A propone dos modificaciones menores a los componentes del sistema. La sección "Soportes Deslizantes Soldados vs. Estampados del Lado del Tráfico" detalla un método de fabricación alternativo para el acoplador donde se estampa en una sola lámina de acero en lugar de soldar dos componentes juntos. La sección "Modificación del Anclaje a Tierra" detalla una reducción en la longitud de los rígizadores que sostienen al poste durante la instalación. Estos componentes pueden ser fabricados con cualquiera de estas configuraciones sin que afecten la capacidad, funcionamiento o desempeño del MAX.

PRUEBAS DE COLISIÓN

Al firmar abajo, el ingeniero afiliado al laboratorio de pruebas acepta en virtud de esta solicitud que todas las pruebas críticas y relevantes de colisión para este dispositivo mencionadas anteriormente fueron realizadas para cumplir con los criterios de las pruebas MASH. El ingeniero ha determinado además que no se requiere de otras pruebas de colisión para determinar si el dispositivo cumple con los criterios MASH.

Nombre del Ingeniero:	Joseph Nagy	
Firma del Ingeniero:	Joseph Nagy	Firma Digital de Joseph Nagy Fecha: 2018.11.09 4:06:53 -08'00'
Dirección:	170 River Road, Rio Vista, CA 94571	Igual que el Remitente ☐
País:	EE.UU.	Igual que el Remitente ☐

LIC. SAÚL VILLEGAS SOJO
Perito Traductor
Directum Translations



Una descripción breve de cada prueba de colisión y su resultado correspondiente:

Número de Prueba Requerida	Descripción Narrativa	Resultados de Evaluación
3-30 (1100C)	Esta prueba fue realizada con base en la carta de elegibilidad CC-133 con fecha del 15 de junio de 2017. El Terminal de Barrera MAX-Tension cumplió con los criterios de adecuación estructural del MASH para su función prevista como terminal de barrera. El artículo de prueba primero capturó y luego redirigió el vehículo 1100C de forma controlada. El vehículo no penetró, ni se montó por debajo o por encima de la instalación. El artículo de prueba mostró una deflexión controlada dinámica y permanente en todas las pruebas. Todas las pruebas del Terminal de Barrera MAX-Tension cumplieron con los criterios de riesgo a los ocupantes. Las velocidades teóricas de impacto del ocupante en las direcciones longitudinales y laterales estaban muy por debajo del límite recomendado de 30.0 ft/s (9.6 m/s). Las aceleraciones de contacto en las direcciones longitudinales y laterales estuvieron muy por debajo del límite recomendado de 15.0 G. No se desprendieron restos de artículos durante la prueba. No se presentó ninguna deformación significativa en los compartimentos de ocupantes del vehículo de prueba 1100C. No se registraron intrusiones en los compartimentos de los ocupantes. El vehículo de prueba permaneció en posición vertical durante y después de las colisiones con tasas menores de balanceo, cabeceo y guiñada. Por lo tanto, se concluye que el Terminal de Barrera MAX-Tension cumple con los criterios aplicables de la trayectoria del vehículo. Se considera que el Terminal cumplió con éxito todos los criterios de evaluación aplicables para la Prueba 3-30 del MASH.	APRUEBA



Número de Prueba Requerida	Descripción Narrativa	Resultados de Evaluación
3-31(2270P)	Esta prueba fue realizada con base en la carta de elegibilidad CC-133 con fecha del 15 de junio de 2017. Prueba MET015 y Prueba METI 70105: En ambas pruebas, el Terminal de Barrera MAX-Tension cumplió con los criterios de adecuación estructural del MASH para su función prevista como terminal de barrera. El artículo de prueba capturó el vehículo 2270P de forma controlada. Los vehículos no penetraron, ni se montaron por debajo o por encima de la instalación. Los artículos de prueba mostraron una deflexión controlada dinámica y permanente en todas las pruebas. Todos los criterios de riesgo al ocupante se cumplieron en ambas pruebas. Todas las velocidades teóricas de impacto del ocupante en las direcciones longitudinales y laterales estaban muy por debajo del límite recomendado de 30.0 ft/s (9.1 m/s). Las aceleraciones de contacto en las direcciones longitudinales y laterales estuvieron muy por debajo del límite recomendado de 15 G. No se desprendieron restos de artículos durante ninguna de las pruebas. No se presentó ninguna deformación significativa en los compartimentos de ocupantes de los vehículos de prueba 2270P. No se registraron intrusiones en los compartimentos de los ocupantes. Los vehículos de prueba permanecieron en posición vertical durante y después de las colisiones con tasas menores de balanceo, cabeceo y guiñada. El vehículo no invadió ninguno de los carriles adyacentes. Por lo tanto, se concluye que el Terminal de Barrera MAX-Tension cumple con los criterios aplicables de la trayectoria del vehículo de ambas pruebas. Se considera que el Terminal cumplió con éxito todos los criterios de evaluación aplicables para la Prueba 3-31 del MASH de ambas pruebas.	APRUEBA



3-32 (11000C)	Esta prueba fue realizada con base en la carta de elegibilidad CC-133 con fecha del 15 de junio de 2017. El Terminal de Barrera MAX-Tension cumplió con los criterios de adecuación estructural del MASH para su función prevista como terminal de barrera. El artículo de prueba capturó el vehículo 1100C de forma controlada. El vehículo no penetró, ni se montó por debajo o por encima de la instalación. El artículo de prueba mostró una deflexión controlada dinámica y permanente en todas las pruebas. Todas las pruebas del Terminal de Barrera MAX-Tension cumplieron con los criterios de riesgo a los ocupantes. Las velocidades teóricas de impacto del ocupante en las direcciones longitudinales y laterales estaban muy por debajo del límite máximo de 40.0 ft/s (12 m/s). Las aceleraciones de contacto en las direcciones longitudinales y laterales estuvieron muy por debajo del límite recomendado de 15.0 G. No se desprendieron restos de artículos durante la prueba. No se presentó ninguna deformación significativa en los compartimentos de ocupantes del vehículo de prueba 1100C. No se registraron intrusiones en los compartimentos de los ocupantes. El vehículo de prueba permaneció en posición vertical durante y después de las colisiones con tasas menores de balanceo, cabeceo y guiñada. Por lo tanto, se concluye que el Terminal de Barrera MAX-Tension cumple con los criterios aplicables de la trayectoria del vehículo. Se considera que el Terminal cumplió con éxito todos los criterios de evaluación aplicables para la Prueba 3-32 del MASH.	APRUEBA
---------------	---	---------



3-33 (2270P)	Esta prueba fue realizada con base en la carta de elegibilidad CC-133 con fecha del 15 de junio de 2017. El Terminal de Barrera MAX-Tension cumplió con los criterios de adecuación estructural del MASH para su función prevista como terminal de barrera. El artículo de prueba capturó el vehículo 2270P de manera controlada y lo detuvo de manera de manera segura. El vehículo no traspasó la parte trasera del sistema. El vehículo no penetró, ni se montó por debajo o por encima de la instalación. El artículo de prueba mostró una deflexión controlada dinámica y permanente en todas las pruebas. Todos los criterios de riesgo al ocupante se cumplieron. Las velocidades teóricas de impacto del ocupante en las direcciones longitudinal y lateral estaban muy por debajo del límite recomendado de 30.0 ft/s (9.1 m/s). Las aceleraciones de contacto en las direcciones longitudinal y lateral estuvieron muy por debajo del límite recomendado de 15 G. No se desprendieron restos de artículos durante la prueba. No se presentó ninguna deformación significativa en los compartimentos de ocupantes del vehículo de prueba 2270P. No se registraron intrusiones en los compartimentos de los ocupantes. El vehículo de prueba permaneció en posición vertical durante y después de las colisiones con tasas menores de balanceo, cabeceo y guiñada. El vehículo no invadió ninguno de los carriles adyacentes. Por lo tanto, se concluye que el Terminal de Barrera MAX-Tension cumple con los criterios aplicables de la trayectoria del vehículo. Se considera que el Terminal cumplió con éxito todos los criterios de evaluación aplicables para la Prueba 3-33 del MASH.	APRUEBA
--------------	--	---------



3-34 (1100C)	Esta prueba fue realizada con base en la carta de elegibilidad CC-133 con fecha del 15 de junio de 2017. El Terminal de Barrera MAX-Tension cumplió con los criterios de adecuación estructural del MASH para su función prevista como terminal de barrera. El artículo de prueba redirigió el vehículo 1100C de forma controlada. El vehículo no penetró, ni se montó por debajo o por encima de la instalación. El artículo de prueba evidenció una cierta deflexión dinámica y permanente en todas las pruebas. Todos los criterios de riesgo al ocupante se cumplieron. Las velocidades teóricas de impacto del ocupante en las direcciones longitudinal y lateral estaban muy por debajo del límite recomendado de 30.0 ft/s (9.1 m/s). Las aceleraciones de contacto en las direcciones longitudinales y laterales estuvieron muy por debajo del límite recomendado de 15.0 G. No se desprendieron restos de artículos durante la prueba. No se presentó ninguna deformación significativa en los compartimentos de ocupantes del vehículo de prueba 1100C. No se registraron intrusiones en los compartimentos de los ocupantes. El vehículo de prueba permaneció en posición vertical durante y después de las colisiones con tasas menores de balanceo, cabeceo y guiñada. Por lo tanto, se concluye que el Terminal de Barrera MAX-Tension cumple con los criterios aplicables de la trayectoria de acuerdo con el MASH. El vehículo no invadió ninguno de los carriles adyacentes. Se considera que el Terminal cumplió con éxito todos los criterios de evaluación aplicables para la Prueba 3-34 del MASH.	APRUEBA
--------------	---	---------



3-35 (2270P)	Esta prueba fue realizada con base en la carta de elegibilidad CC-133 con fecha del 15 de junio de 2017. El Terminal de Barrera MAX-Tension cumplió con los criterios de adecuación estructural del MASH para su función prevista como terminal de barrera. El artículo de prueba contuvo el vehículo 2270P de manera controlada y lo detuvo de manera de manera segura y controlada. El vehículo no penetró, ni se montó por debajo o por encima, ni traspasó la instalación. El artículo de prueba evidenció una cierta deflexión dinámica y permanente en todas las pruebas. Todas las pruebas del Terminal de Barrera MAX-Tension cumplieron con los criterios de riesgo a los ocupantes. Las velocidades teóricas de impacto del ocupante en las direcciones longitudinales y laterales estaban muy por debajo del límite recomendado de 30.0 ft/s (9.1 m/s). Las aceleraciones de contacto en las direcciones longitudinales y laterales estuvieron muy por debajo del límite recomendado de 15.0 G. No se desprendieron restos de artículos durante la prueba. No se presentó ninguna deformación significativa en los compartimentos de ocupantes del vehículo de prueba 2270P. No se registraron intrusiones en los compartimentos de los ocupantes. El vehículo de prueba permaneció en posición vertical durante y después de las colisiones con tasas menores de balanceo, cabeceo y guiñada. Por lo tanto, se concluye que el Terminal de Barrera MAX-Tension cumple con los criterios aplicables de la trayectoria de acuerdo con el MASH. El vehículo no invadió ninguno de los carriles adyacentes. Se considera que el Terminal cumplió con éxito todos los criterios de evaluación aplicables para la Prueba 3-35 del MASH.	APRUEBA
3-36 (2270P)	El MAX-Tension se aplica únicamente a sistemas de barrera con barandas de perfil corrugado en W de igual rigidez lateral. Por lo tanto, esta prueba no se considera relevante y no fue realizada.	Prueba no relevante; no realizada



3-37b (1100C)	El Terminal de Barrera MAX-Tension cumplió con los criterios de adecuación estructural TL-3 del MASH para su función prevista como terminal de barrera traspasable. El artículo de prueba primero traspaso la barrera y luego redirigió parcialmente el vehículo 1100C de forma controlada. El artículo de prueba mostró una deflexión controlada dinámica y permanente en todas las pruebas. Todas las pruebas del Terminal de Barrera MAX-Tension cumplieron con los criterios de riesgo a los ocupantes. Las velocidades teóricas de impacto del ocupante en las direcciones longitudinales y laterales estaban muy por debajo del límite recomendado de 30.0 ft/s (9.1 m/s). Las aceleraciones de contacto en las direcciones longitudinales y laterales estuvieron muy por debajo del límite recomendado de 15.0 G. No se desprendieron restos de artículos durante la prueba. Se presentó una cierta deformación en el piso frontal del lado del pasajero del vehículo de prueba 1100C, pero la deformación se encuentra dentro de los límites aceptables. No se registraron intrusiones en los compartimentos de los ocupantes. El vehículo de prueba permaneció en posición vertical durante y después de la colisión con tasas menores de balanceo y cabeceo. Por lo tanto, se concluye que el Terminal de Barrera MAX-Tension cumple con los criterios aplicables de la trayectoria de acuerdo con el MASH. Se considera que el Terminal cumplió con éxito todos los criterios de evaluación aplicables para la Prueba 3-37b del MASH. También se realizaron las pruebas adicionales 3-37a del MASH con base en la carta de elegibilidad CC-133 con fecha del 15 de junio de 2017. Se considera que el Terminal cumplió con éxito todos los criterios de evaluación aplicables para la Prueba 3-37a del MASH.	APRUEBA
3-38 (1500A)	Estos cálculos fueron realizados con base en la carta de elegibilidad CC-133 con fecha del 15 de junio de 2017. Cálculos realizados para demostrar que los valores del riesgo a los ocupantes son aceptables según los criterios de evaluación del MASH. Adjunto de Referencia A, "Justificación de las Configuraciones del Sistema MAX-Tension", sección "Simulación Matemática del Vehículo 1500A".	APRUEBA
3-40 (1100C)	No es aplicable	Prueba no relevante; no realizada
3-41 (2270P)	No es aplicable	Prueba no relevante; no realizada
3-42 (1100C)	No es aplicable	Prueba no relevante; no realizada
3-43 (2270P)	No es aplicable	Prueba no relevante; no realizada
3-44 (2270P)	No es aplicable	Prueba no relevante; no realizada
3-45 (1500A)	No es aplicable	Prueba no relevante; no realizada

Todas las pruebas de colisión a escala completa fueron realizadas a conformidad con MASH por el siguiente laboratorio acreditado de pruebas de colisión (cite el estado de acreditación del laboratorio como se indica en los informes de prueba de colisión):

LIC. SAÚL VILLEGAS SOJO
Perito Traductor
Directum Translations



Nombre del Laboratorio:	Safe Technologies Inc.		
Firma del Ingeniero:	Joseph Nagy		Firma Digital de Joseph Nagy Fecha: 2018.11.09 4:06:53 -08'00'
Dirección:	170 River Road, Rio Vista, CA 94571	Igual que el Remitente ☐	
País:	EE.UU.	Igual que el Remitente ☐	
Número de Certificado de Acreditación y fechas del periodo de acreditación actual:	1851.01, válido hasta el 31 de marzo de 2020		

Firma del Remitente*: **Gerrit Dyke** Firma Digital de Gerrit Dyke
Fecha: 2018.11.09 16:18:55-08'00'

Enviar Formulario

ARCHIVOS ADJUNTOS

Los siguientes documentos se deben adjuntar a este formulario:

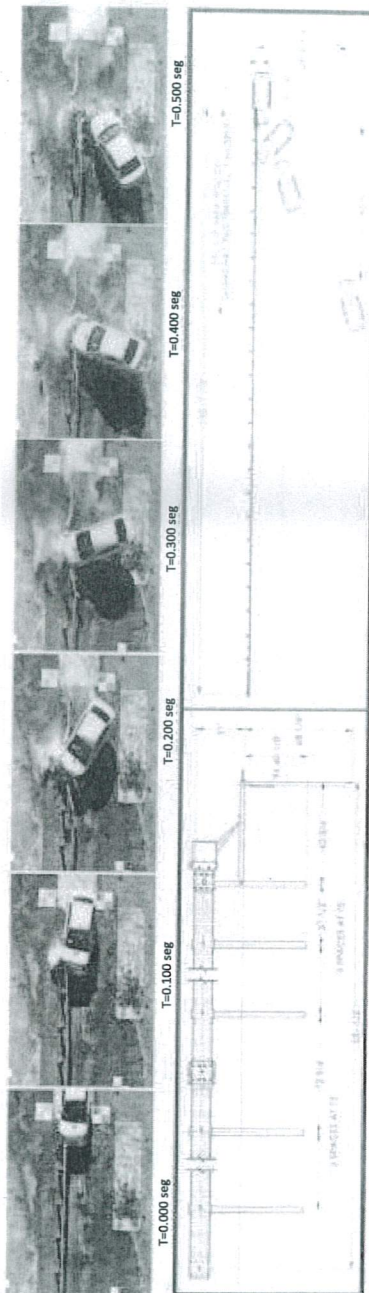
- 1) Declaraciones adicionales de intereses financieros relacionados, tal como se indicó anteriormente.
- 2) Una copia o el informe completo de prueba, el video y el resumen de los datos de prueba para cada prueba realizada como respaldo de esta solicitud.
- 3) Un esquema o esquemas de los dispositivos de acuerdo con las Especificaciones para Esquemas del Grupo de Trabajo-13 [Normas para Esquemas del Equipo]. Para productos patentados, por lo general se acepta un único esquema de línea isométrica generalmente como ilustración del producto, con especificaciones detalladas, uso previsto e información de contacto en el reverso. También se deben incluir esquemas adicionales (que no se encuentren en formato TF-13) que muestren detalles relevantes para comprender las dimensiones y el desempeño del dispositivo con el fin de facilitar nuestra revisión.

Solo para uso de la FHWA:

Carta de Elegibilidad		
Número	Fecha	Palabras Clave

LIC. SAÚL VILLEGAS SOJO
Perito Traductor
Directum Translations





Información General

Agencia de Prueba: SAFE TECHNOLOGIES, INC.
 Número de Prueba: MET1161228
 Designación de Prueba: MASH 3-30
 Fecha: 28/12/2016

Artículo de Prueba

Nombre: Lindsay Transportation - Max-Tension
 Tipo: Terminal de Barrera para Barandas
 Longitud de Instalación: 155.1 ft (47.3 m)
 Ancho: 17.4 in (441.3 mm)
 Altura: 31 in (787 mm)

Condiciones del Suelo

Tipo de Suelo: Agregado Calibre A/B AASHTO
 Resistencia del Suelo: 12,933 lb

Vehículo de Prueba

Tipo/Designación: 1100C
 Marca y Modelo: Kia Rio 2011, 4 puertas
 Peso en Vacío: 2463.7 lb (1117.5 kg)
 Peso Inercial/Prueba: 2280.7 lb (1034.5 kg)
 Peso Bruto Estático: 2446.0 lb (1109.5 kg)

Condiciones de Impacto

Velocidad: 61.7 mph (99.3 km/h)
 Ángulo: 0 grados
 Ubicación/Orientación: Desviación 1/4

Condiciones de Salida

Velocidad (mph): 21.4 (34.5 km/h)
 Ángulo (grados): 31

Trayectoria Posterior al Impacto

Estabilidad del Vehículo: Satisfactoria
 Distancia de Frenado, ft (m): 41 (12.5) hacia abajo y 28.2 (8.6) a la izquierda

Factores de Riesgo al Ocupante

VIO Longitudinal: 31.5 ft/s (9.6 m/s)
 VIO Lateral: 3.9 ft/s (1.2 m/s)
 Desaceleración Longitudinal: 11.2 G
 Desaceleración Lateral: 5.8 G
 THIV: 31.8 ft/s (9.7 m/s)
 PHD: 12.5 G
 ASI: 1.22

Daño al Artículo de Prueba

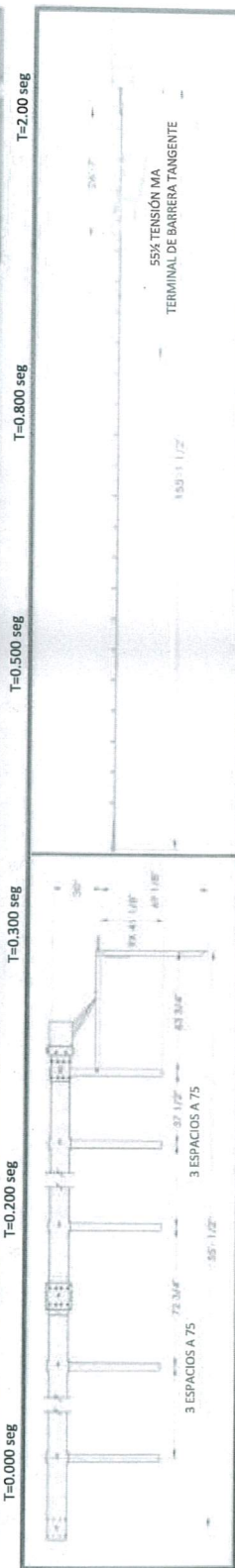
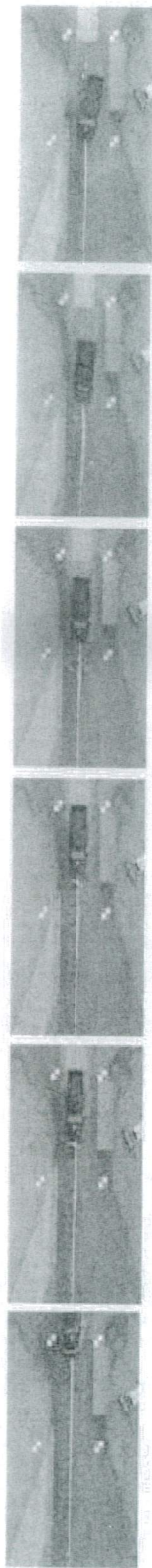
Deflexiones del Artículo de Prueba: Substancial

Permanente: 10.6 in (0.27 m) frontal
 Dinámica: 7.5 in (0.19 m) posterior
 19.1 in (0.49 m) frontal

Daño del Vehículo

VDS: 12-FR-5
 CDC: 12FREN3
 Deformación Interior: No presenta daños interiores





Información General

Agencia de Prueba: **SAFE TECHNOLOGIES, INC.**
 Número de Prueba: **MET015**
 Designación de Prueba: **MASH 3-31**
 Fecha: **22/11/2016**

Artículo de Prueba

Nombre: **Lindsay Transportation - Max-Tension**
 Tipo: **Terminal de Barrera para Barandas**
 Longitud de Instalación: **155.1 ft (47.3 m)**
 Ancho: **17.4 in (441.3 mm)**
 Altura: **31 in (787 mm)**

Condiciones del Suelo

Tipo de Suelo: **Agregado Calibre A/B AASHTO**
 Resistencia del Suelo: **12,380 lb**

Vehículo de Prueba

Tipo/Designación: **2270P**
 Marca y Modelo: **Camioneta Dodge Ram 1500 2010**
 Peso en Vacío: **4935.0 lb (2238.5 kg)**
 Peso Inercial/Prueba: **5002.3 lb (2269.0 kg)**
 Peso Bruto Estático: **5002.3 lb (2269.0 kg)**

Condiciones de Impacto

Velocidad: **61.7 mph (99.3 km/h)**
 Ángulo: **0.0 grados**
 Ubicación/Orientación: **Frontal/Central**

Condiciones de Salida

Velocidad (mph): **N/A**
 Ángulo (grados): **N/A**
 Trayectoria Posterior al Impacto: **Satisfactoria**
 Estabilidad del Vehículo: **26.6 ft (8.1 m)**
 Distancia de Frenado: **Capturado (Ver Figura 6)**
 Enganche/Penetración del Vehículo: **Capturado (Ver Figura 6)**

Factores de Riesgo al Ocupante

VIO Longitudinal: **25.3 ft/s (7.7 m/s)**
 VIO Lateral: **0.3 ft/s (0.1 m/s)**
 Desaceleración Longitudinal: **7.6 G**
 Desaceleración Lateral: **2.6 G**
 THIV: **25.3 ft/s (7.7 m/s)**
 PHD: **7.6 G**
 ASI: **0.78**

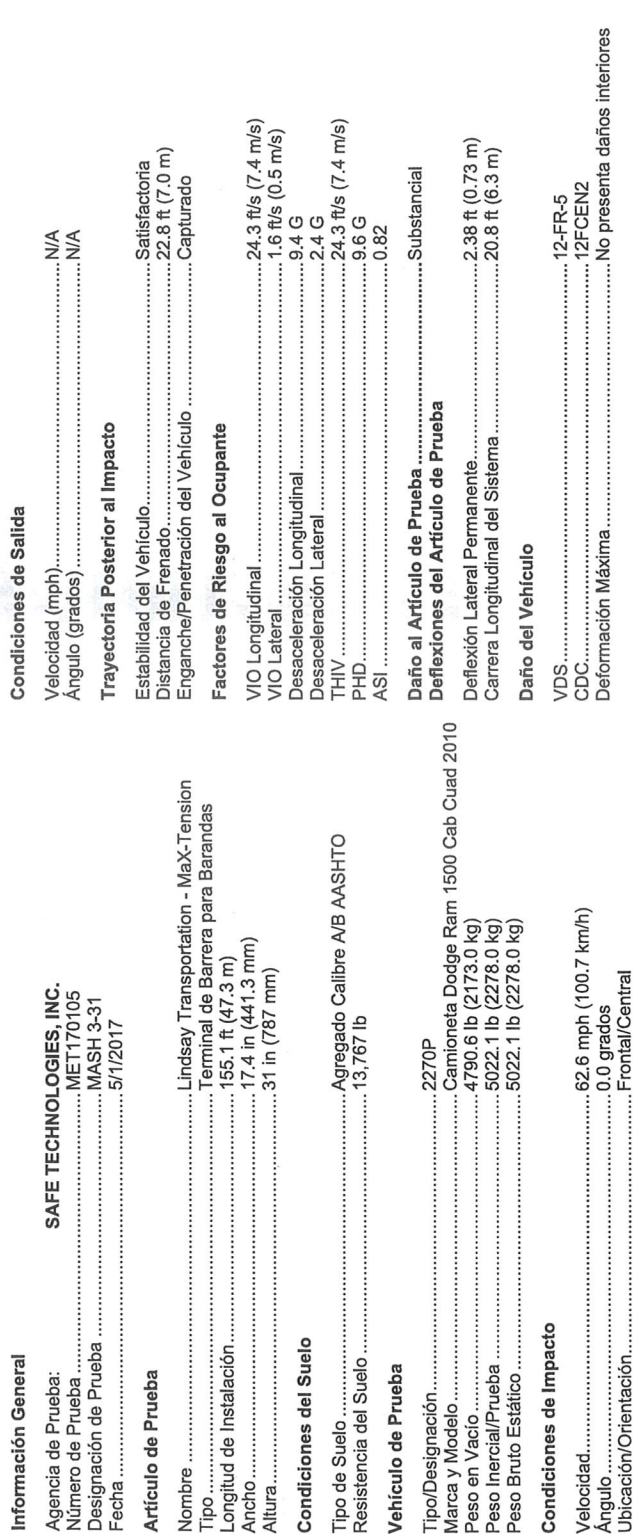
Daño al Artículo de Prueba

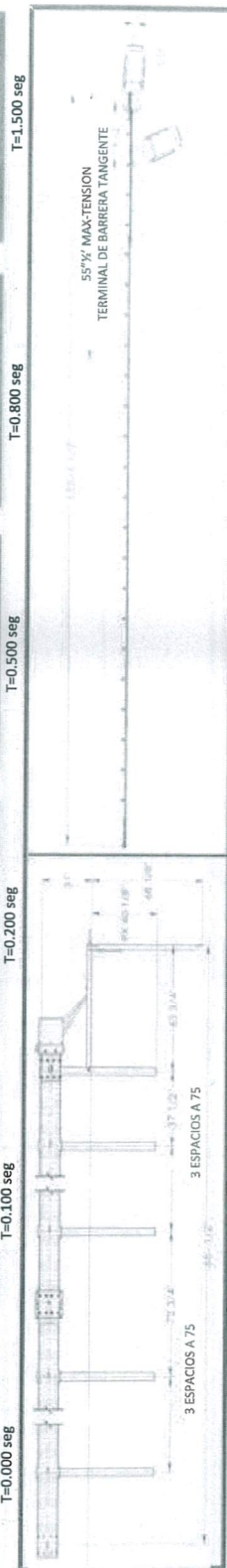
Deflexiones del Artículo de Prueba:
 Carrera Longitudinal del Sistema: **22.6 ft (6.9 m)**
 Deflexión Lateral Permanente: **0.39 ft (0.12 m)**
 Deflexión Lateral Dinámica: **1.21 ft (0.37 m)**

Daño del Vehículo

VDS: **12-FR-5**
 CDC: **12FCEN2**
 Deformación Máxima: **No presenta daños interiores**

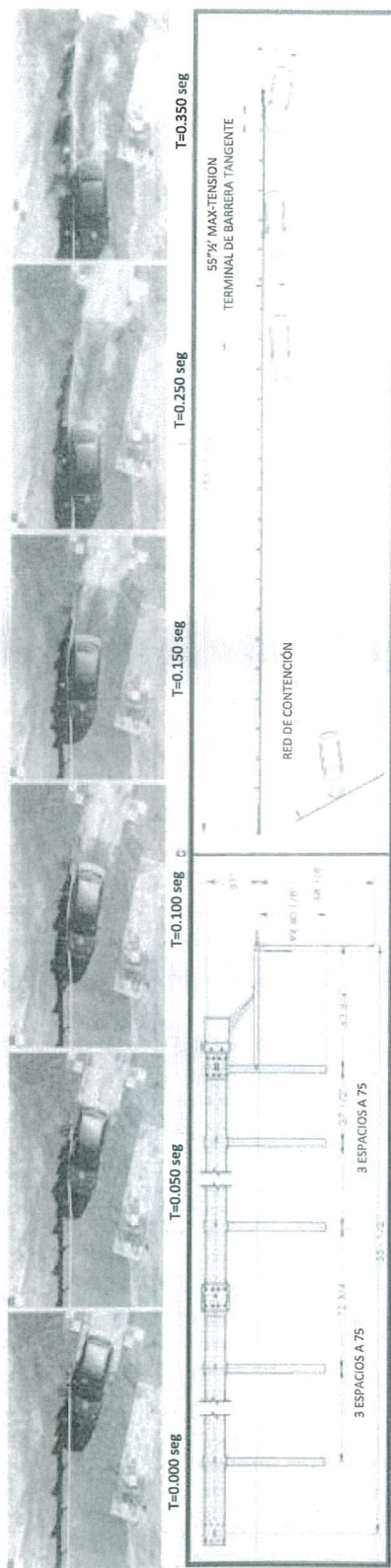






VDS.....	12-FC-6.....
CDC.....	12FDEN3.....
Deformación Máxima.....	No presenta daños interiores.....





Información General

Agencia de Prueba **SAFE TECHNOLOGIES, INC.**
 Número de Prueba MET161229
 Designación de Prueba MASH 3-34
 Fecha 29/12/2016

Artículo de Prueba

Nombre Lindsay Transportation - Max-Tension
 Tipo Terminal de Barrera para Barandas
 Longitud de Instalación 155.1 ft (47.3 m)
 Ancho 17.4 in (441.3 mm)
 Altura 31 in (787 mm)

Condiciones del Suelo

Tipo de Suelo Agregado Calibre A/B AASHTO
 Resistencia del Suelo 12,934 lb

Vehículo de Prueba

Tipo/Designación 1100C
 Marca y Modelo Kia Rio 2011, 4 puertas
 Peso en Vacío 2444.9 lb (1109.0 kg)
 Peso Inercial/Prueba 2282.9 lb (1035.5 kg)
 Peso Bruto Estático 2448.2 lb (1110.5 kg)

Condiciones de Impacto

Velocidad 62.2 mph (100.1 km/h)
 Ángulo 15.0 grados
 Ubicación/Orientación 13" hacia abajo desde mitad del poste 1

Condiciones de Salida

Velocidad (mph) 46.2 (74.3 km/h)
 Ángulo (grados) 3.5

Trayectoria Posterior al Impacto

Estabilidad del Vehículo Satisfactoria
 Distancia de Frenado NA - Capturado
 Enganche/Penetración del Vehículo Ninguna

Factores de Riesgo al Ocupante

VIO Longitudinal 10.8 ft/s (3.3 m/s)
 VIO Lateral 17.7 ft/s (5.4 m/s)
 Desaceleración Longitudinal 8.6 G
 Desaceleración Lateral 9.6 G
 THIV 19.0 ft/s (5.8 m/s)
 PHD 9.7 G
 ASI 0.65

Daño al Artículo de Prueba

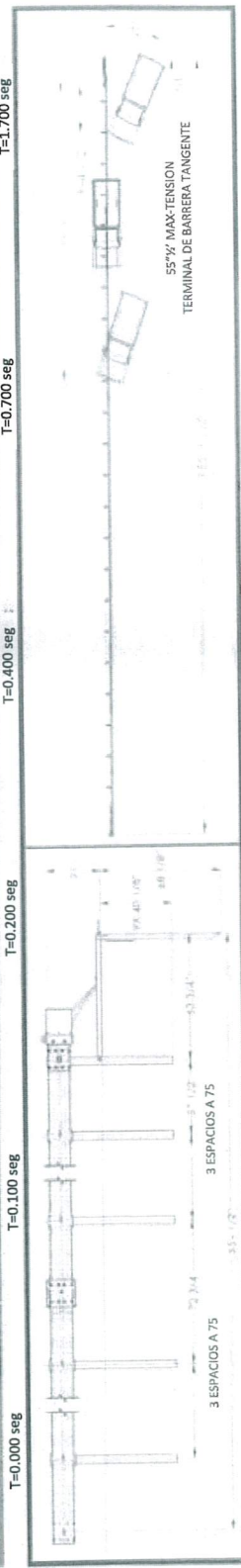
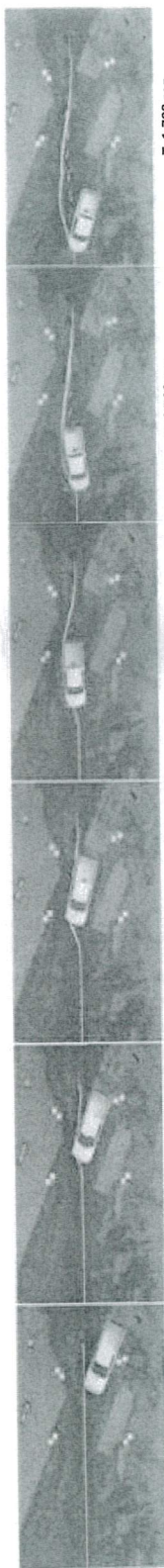
Deflexiones del Artículo de Prueba

Permanente 7.1 in (0.18 m)
 Dinámica 11.4 in (0.29 m)

Daño del Vehículo

VDS 1-RFQ-4
 CDC 01FREA3
 Deformación Máxima No presenta daños interiores





Información General

Agencia de Prueba SAFE TECHNOLOGIES, INC.
 Número de Prueba MET161212
 Designación de Prueba MASH 3-35
 Fecha 12/12/2016

Artículo de Prueba

Nombre	Lindsay Transportation - MaX-Tension
Tipo	Terminal de Barrera para Barandas
Longitud de Instalación.....	155.1 ft (47.3 m)
Ancho	17.4 in (441.3 mm)
Altura	31 in (787 mm)

Condiciones del Suelo

Tipo de Suelo Agregado Calibre A/B AASHTO
Resistencia del Suelo 13,489 lb

Vehículo de Prueba

Tipo/Designación.....	2270P
Marca y Modelo.....	Dodge Ram 1500 Cab Cuad 2010
Peso en Vacío.....	4692.5 lb (2128.5 kg)
Peso Inercial/Prueba.....	4984.7 lb (2261.0 kg)
Peso Bruto Estático.....	4984.7 lb (2261.0 kg)

Condiciones de Impacto

Velocidad..... 62.3 mph (100.3 km/h)
 Ángulo..... 25.0 grados
 Ubicación/Orientación..... 13" hacia abajo desde mitad del poste 1

Condiciones de Salida

Velocidad (mph).....	N/A
Ángulo (grados).....	N/A
Trayectoria Posterior al Impacto	
Estabilidad del Vehículo	Satisfactoria
Distancia de Frenado.....	60.2 ft/s (18.33)
Encanche/Permeación del Vehículo.....	Parcial (Ver Figura 8)

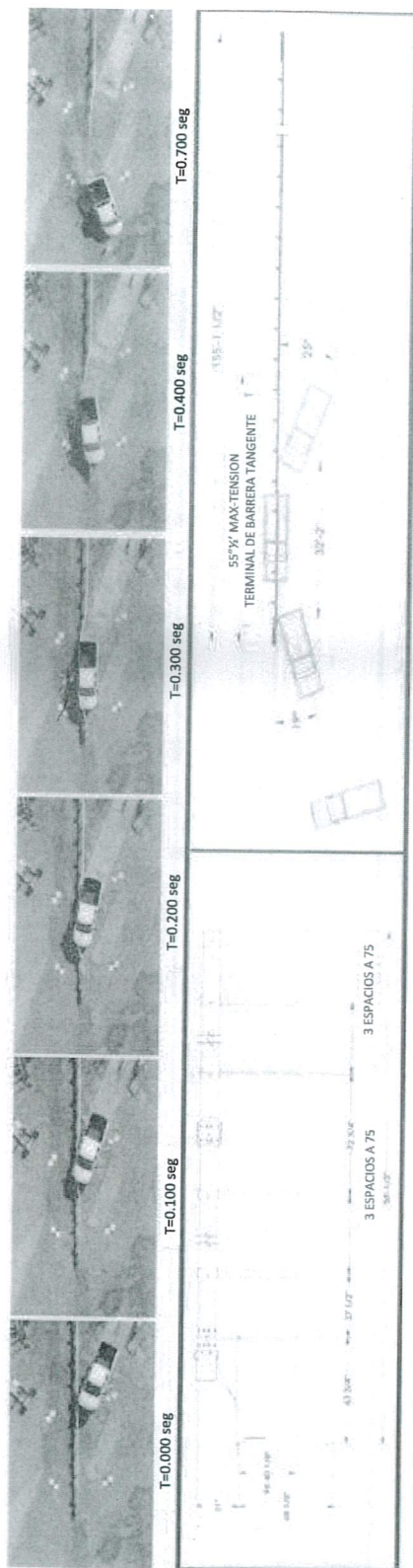
Factores de Riesgo al Ocupante

VIO Longitudinal.....	17.4 ft/s (5.3 m/s)
VIO Lateral.....	13.8 ft/s (4.2 m/s)
Desaceleración Longitudinal.....	10.7 G
Desaceleración Lateral.....	7.5 G
THIV.....	21.3 ft/s (6.5 m/s)
PHD.....	12.7 G
SI.....	0.64

Daño al Artículo de Prueba Substantial

Deflexiones del Artículo de Prueba	
Permanente.....	4.27 ft (1.30 m)
Dinámica.....	5.25 ft (1.60 m)
Daño del Vehículo	
VDS.....	1-RFQ-4
CDC.....	01FREA4
Deformación Máxima.....	No presenta daños interiores





Información General

Agencia de Prueba..... **SAFE TECHNOLOGIES, INC.**
 Número de Prueba..... MET161220
 Designación de Prueba..... MASH 3-37
 Fecha..... 20/12/2016

Artículo de Prueba

Nombre..... Lindsay Transportation - Max-Tension
 Tipo..... Terminal de Barrera para Barandas
 Longitud de Instalación..... 155.1 ft (47.3 m)
 Ancho..... 17.4 in (441.3 mm)
 Altura..... 31 in (787 mm)

Condiciones del Suelo

Tipo de Suelo..... Agregado Calibre A/B AASHTO
 Resistencia del Suelo..... 14,705 lb

Vehículo de Prueba

Tipo/Designación..... 2270P
 Marca y Modelo..... Dodge Ram 1500 Cab Cuad 2010
 Peso en Vacío..... 5069.5 lb (2299.5 kg)
 Peso Inercial/Prueba..... 5006.7 lb (2271.0 kg)
 Peso Bruto Estático..... 5006.7 lb (2271.0 kg)

Condiciones de Impacto

Velocidad..... 62.4 mph (100.4 km/h)
 Ángulo..... 25.0 grados
 Ubicación/Orientación..... 32.2 ft (9.8 m) del poste 1

Condiciones de Salida

Velocidad (mph)..... 23.1 (37.1 km/h)
 Ángulo (grados)..... 19
 Trayectoria Posterior al Impacto.....
 Estabilidad del Vehículo..... Satisfactoria
 Distancia de Frenado..... 28.48 ft (8.7 m)
 Enganche/Penetración del Vehículo..... Un poco de enganche y penetración

Factores de Riesgo al Ocupante

VIO Longitudinal..... 16.7 ft/s (5.1 m/s)
 VIO Lateral..... 15.1 ft/s (4.6 m/s)
 Desaceleración Longitudinal..... 6.5 G
 Desaceleración Lateral..... 7.2 G
 THIV..... 22.3 ft/s (6.8 m/s)
 PHD..... 9.1 G
 ASI..... 0.66

Daño al Artículo de Prueba..... Substancial

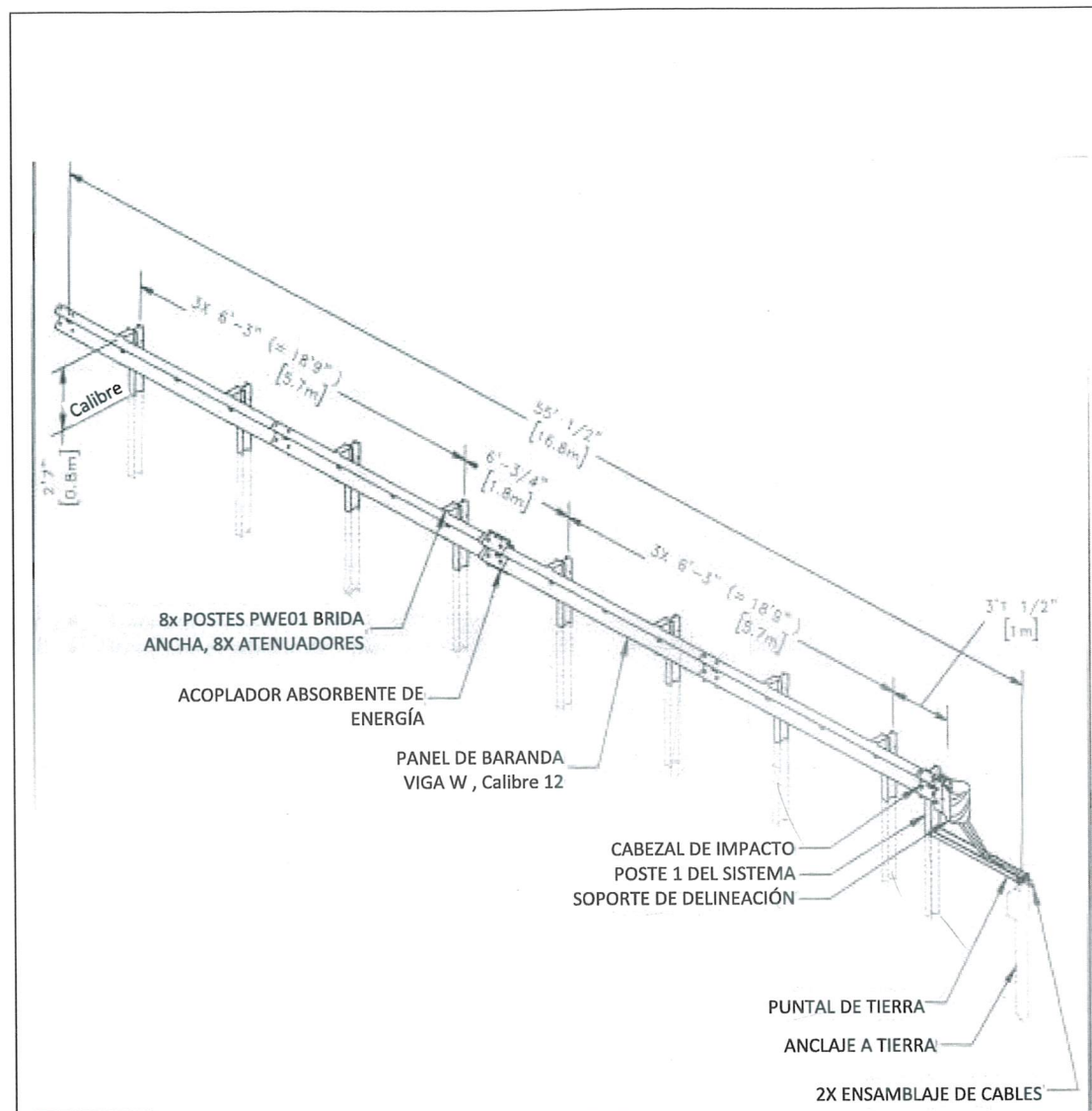
Deflexiones del Artículo de Prueba

Permanente..... 1.87 ft (0.57 m)
 Dinámica..... 3.64 ft (1.11 m)

Daño del Vehículo

VDS..... 1-RFQ-4
 CDC..... 01FYEA3
 Deformación Máxima..... No presenta daños interiores





TERMINAL DE BARRERA PARA BARANDA MAX-TENSION, TANGENTE

[APARECE LOGO DE LINDSAY TRANSPORTATION SOLUTIONS]	[APARECE LOGO DE ROAD ZIPPER BY LINDSAY]		
Lindsay Transportation Solutions, 180 River Rd. Rio Vista CA, 94571, 888-800-3691 www.theroadzipper.com		HOJA NO.	FECHA:
		1 DE 2	



USO PREVISTO

El Terminal de Barrera para Baranda MAX-Tension™ (MAX™) es un terminal de barrera redirectivo y traspasable para sistemas de barrera corrugada de viga W en configuraciones tangentes. Se puede utilizar para proteger a los automovilistas de las implacables terminaciones de las barreras longitudinales. El sistema MAX absorbe la energía y desacelera gradualmente los vehículos que lo impactan de frente. Además, el sistema contiene y redirige los vehículos durante colisiones laterales. El BLON se encuentra en el poste 3. El sistema MAX se integra directamente a un sistema de barandas corrugadas de viga en W.

El sistema consta de un cabezal de impacto, un acoplador que absorbe energía, dos cables de tensión, un anclaje a tierra y un puntal de tierra, además de los componentes estándar de las barandas como postes, atenuadores y rieles. El sistema puede ser instalado en cualquier sistema de barandas en transición a una altura de riel de 31" [787] con empalmes de envergadura media. Consulte con el fabricante para obtener más información e instrucciones para su instalación.

El MAX-Tension se puede aplicar en las siguientes configuraciones:

- Atenuadores de 8" o 12", madera o materiales compuestos
- Postes de línea estándar de 8.5 lb/ft o 9 lb/ft bajo las normas de la AASHTO
- Cuatro rieles estándar AASHTO de calibre 12 de 12"-6' o dos rieles de viga W de 25'-0" a 4 espacios
- Transición a una baranda de 27½" hacia abajo con o sin empalme de envergadura media
- Transición directa a un panel de tres vigas o cualquier otra transición de riel de puente
- Hasta una desviación de 2 pies

APROBACIONES

El sistema tangente MAX-Tension ha sido completamente probado de conformidad con el Nivel de Prueba 3 del MASH y es elegible para reembolso federal.

Cartas de elegibilidad de FHWA: CC-133, 15 de junio 2017

INFORMACIÓN DE CONTACTO

Lindsay Transportation Solutions
180 River Rd.
Rio Vista, CA 94571
www.barriersystemsinc.com
Teléfono: 888-800-3691 o 707-374-6800
Fax: 707-374-6801
Email: info@barriersystemsinc.com

TERMINAL DE BARRERA PARA BARANDA MAX-TENSION, TANGENTE

		[APARECE LOGO DE LINDSAY TRANSPORTATION SOLUTIONS]	[APARECE LOGO DE ROAD ZIPPER BY LINDSAY]
HOJA NO.	FECHA:	Lindsay Transportation Solutions, 180 River Rd Rio Vista CA, 94571, 888-800-3691 www.theroadzipper.com	
2 DE 2			

LIC. SAÚL VILLEGAS SOJO
Perito Traductor
Directum Translations



Adjunto A

Sistema MAX-Tensión™ Justificación de Configuraciones

Resumen del Sistema de Terminales de Barandas MAX-Tension	2
Diagrama Resumen de Componentes del Sistema.	3
Resumen de Modificaciones y Variaciones de las Pruebas de Certificación.....	4
Aplicación de Calcomanías y Distintivos.....	5
Recubrimiento con Polvo, Pintura y Barnizado.....	7
Opciones de Montaje y Delineación.....	9
Soportes Deslizantes Laterales de Tráfico Estampados vs. Soldados	11
Variaciones de Atenuadores.	12
Intercambiabilidad de Rieles de 25' y 12.5'.....	13
Simulación Matemática de Vehículos 1500A (Prueba 3.38 Complementaria)	15
Propiedades dinámicas del Poste de Línea de 8.5 lb/ft vs. 9 lb/ft.	23
Modificación del Anclaje al Suelo.....	30



Resumen del Sistema MAX-Tensión™

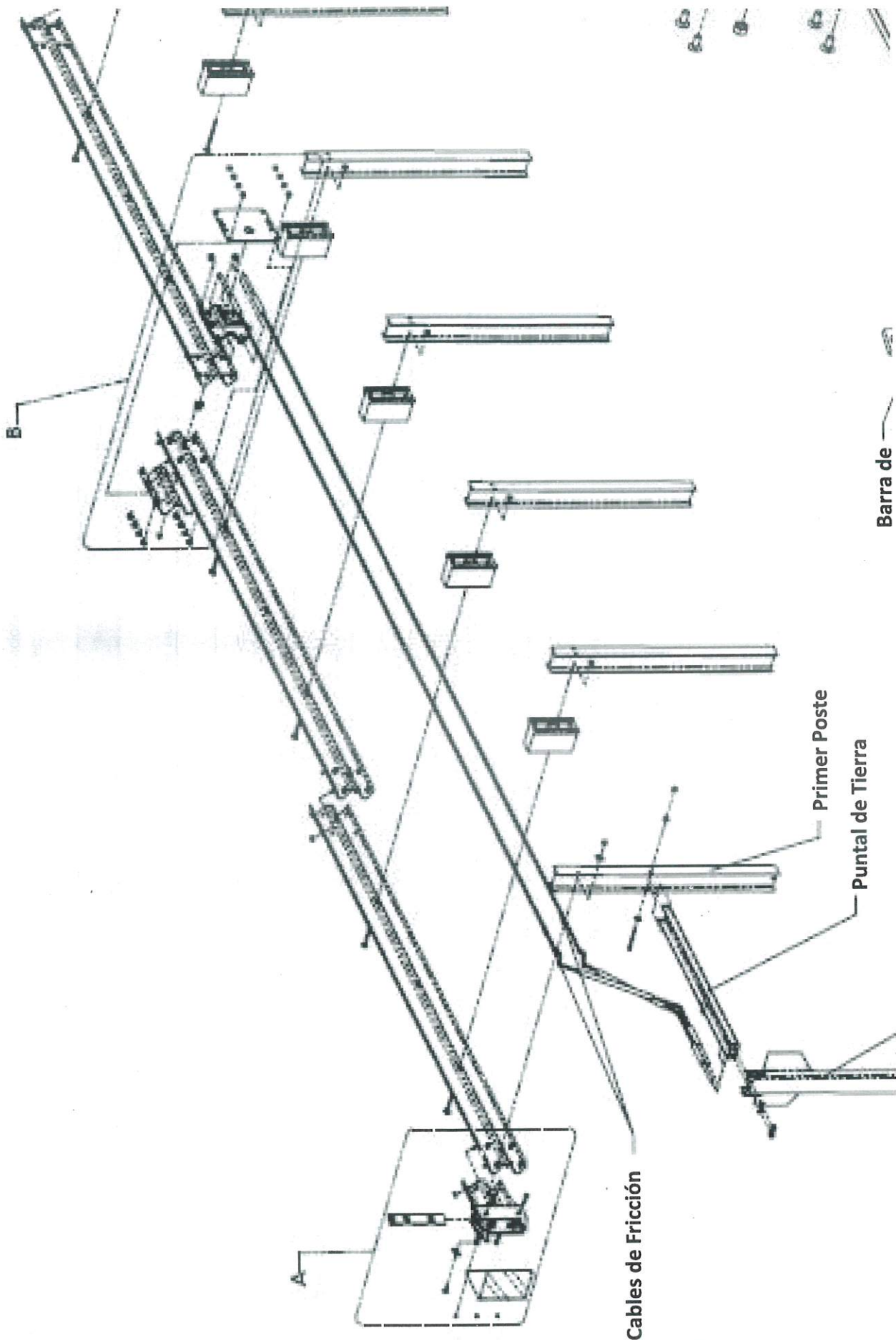
El Sistema de Terminales de Barandas MAX-Tension™ (MAX) es un terminal de barrera redirectivo y traspasable para sistemas de barrera corrugada de viga W en configuraciones tangentes. El sistema MAX utiliza cables tensados, paneles telescópicos y un diente cortante para absorber la energía cinética y contener o redirigir de manera segura los vehículos que lo impactan. El sistema se compone de un cabezal de impacto con absorción de energía por fricción, dos cables de tensión, un poste 1 desprendible, un anclaje a tierra y un acoplador de absorción de energía con un diente cortante integrado que se utiliza en conjunto con los paneles de barandas de calibre 12, postes, atenuadores y demás equipo estándar. Los paneles y el espaciado de los postes están configurados como empalmes de envergadura media. El sistema presenta rieles con altura de 31 pulgadas.

Durante los impactos frontales, el vehículo engancha el cabezal de impacto y golpea aproximadamente 25 pies del panel de la baranda hacia atrás. El sistema absorbe la energía cinética mientras que el cabezal de impacto aplica fuerzas de fricción a los cables que están anclados al suelo antes del impacto. El diente dentro del acoplador corta una ranura en los paneles posteriores, proporcionando una capacidad adicional de absorción de energía y reduciendo efectivamente la resistencia del riel posterior al impacto. La conexión del riel telescópico a los postes y atenuadores se libera cuando las cabezas de los pernos atraviesan las ranuras del riel. El acoplador actúa para separar la conexión entre el riel posterior al impacto y los postes y atenuadores en el momento en que los paneles se telescopiean hacia atrás.

Los impactos laterales del sistema en o más allá de la longitud de necesidad son contenidos y redirigidos. El sistema reacciona al impacto lateral a través de la resistencia de los postes y la capacidad de tensión del sistema de rieles y cables. La tensión del riel se mantiene a través del acoplador, se sostiene con los cables de tensión y se asegura con el anclaje al suelo.

El diagrama de componentes clave del sistema MAX ilustra el sistema e identifica los componentes a los que se hace referencia en este informe.





Resumen de Modificaciones y Variaciones de las Pruebas de Certificación.

La Tabla 1 que se muestra a continuación resume las modificaciones y variaciones de MAX implementadas durante las pruebas:

Número de Prueba STI	Descripción de Prueba MASH	Resumen del Sistema	Comentarios
MET015	3-31: 2270P/100kph/0°	- Atenuadores Compuestos - Puntal de tierra de 1/4" de grosor - Cnaflán del Protector de Cable fuera de especificación	Aprueba
MET161203	3-32: 1100C/100kph/5°	- Atenuadores Compuestos - Puntal de tierra de 1/4" de grosor	Aprueba
MET161206	3-33: 2270P/100kph/5°	- Atenuadores Compuestos - Puntal de tierra de 1/4" de grosor	Aprueba
MET161212	3-35: 2270P/100kph/25° BLON	- Atenuadores Compuestos - Puntal de tierra de 3/8" de grosor	Aprueba
MET161220	3-37: 2270P/100kph/23° CIP Reversa	- Atenuadores de Madera - Puntal de tierra de 3/8" de grosor - Arandela rectangular agregada al primer poste sobre un Perno Calibre 5	Aprueba
MET161228	3-30: 1100C/100kph/0° W/4	- Atenuadores de Madera - Puntal de tierra de 3/8" de grosor - Arandela rectangular agregada al primer poste sobre un Perno Calibre 5	Aprueba
MET161229	3-34: 1100C/100kph/15° CIP	- Atenuadores de Madera - Puntal de tierra de 1/4" de grosor - Arandela rectangular agregada al primer poste sobre un Perno Calibre 5	Aprueba
MET170105	3-31: 2270P/100kph/0°	- Atenuadores Compuestos - Puntal de tierra de 3/8" de grosor - Arandela rectangular agregada al primer poste sobre un Perno Calibre 5	Aprueba, sin video

Tabla 1: Modificaciones y Variaciones de Pruebas



Aplicación de Calcomanías y Distintivos

Los componentes principales que absorben energía del Sistema de Terminales de Baranda MAX-Tension (MAX) son los ensambles de cables, los anillos guía del cabezal de impacto y la barra de fricción, así como el diente de corte que interactúa solo con los 25 pies posteriores al impacto de la baranda. Se pueden aplicar calcomanías adhesivas, etiquetas de identificación y distintivos en superficies externas que no interactúen siempre y cuando no afecten negativamente la función o el rendimiento del sistema. La capacidad estructural del sistema MAX no se ve afectada por la inclusión de etiquetas de identificación, calcomanías u otros distintivos no abrasivos. Las áreas es que se deben colocar las etiquetas de identificación se muestran en el dibujo "Superficies Externas, No Críticas". Estas ubicaciones, el tamaño de las calcomanías y el contenido de las misma pueden cambiar según los requerimientos de producción y los requisitos locales, estatales y federales. También la **Figura 1** muestra un ejemplo de calcomanía de identificación de producto.

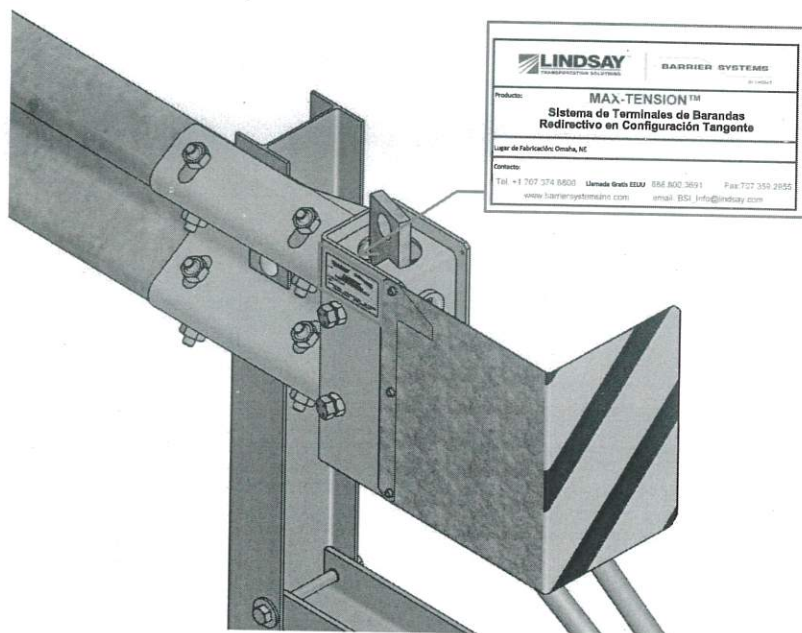
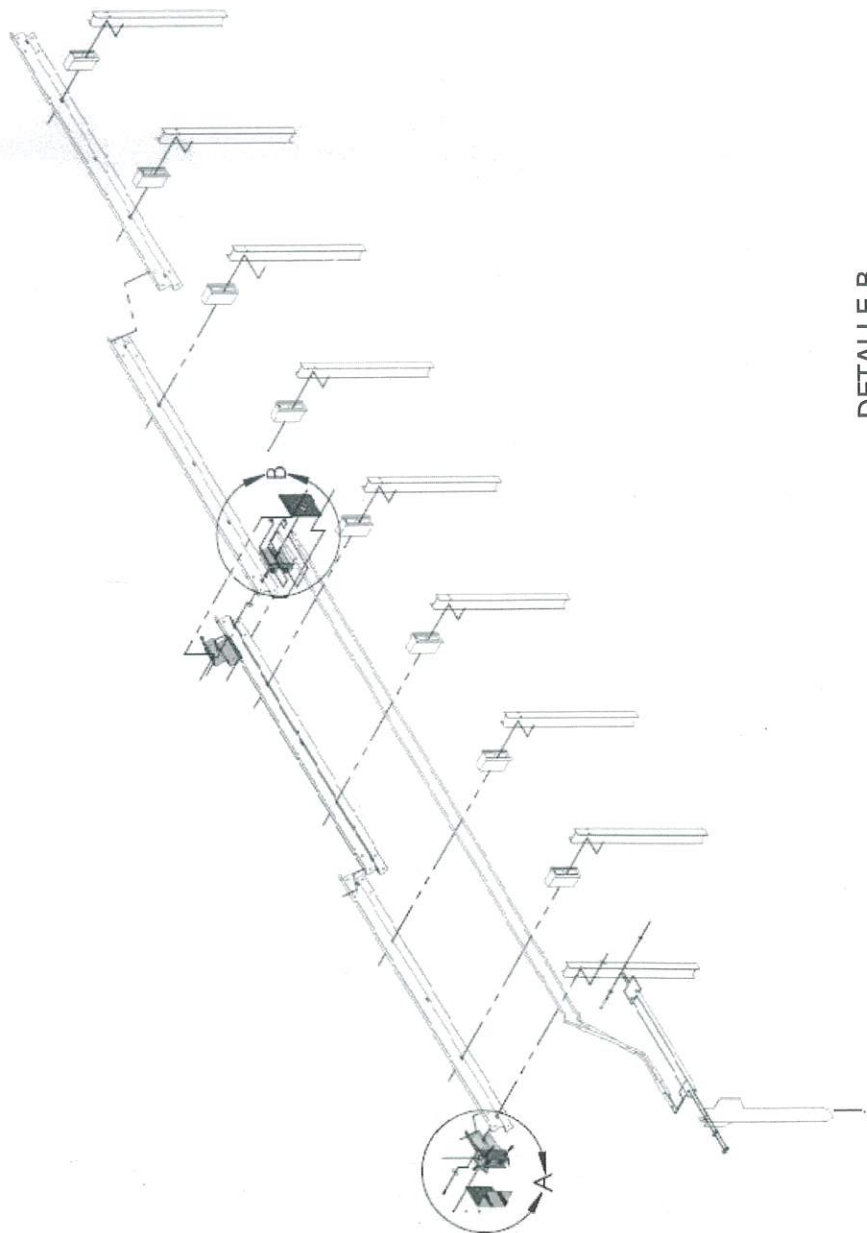
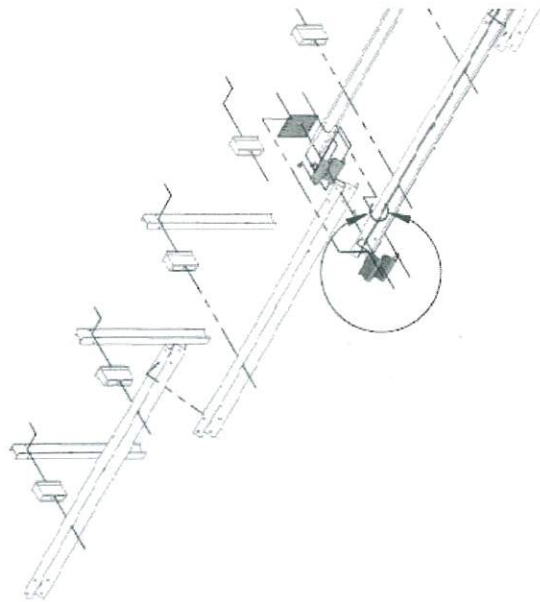


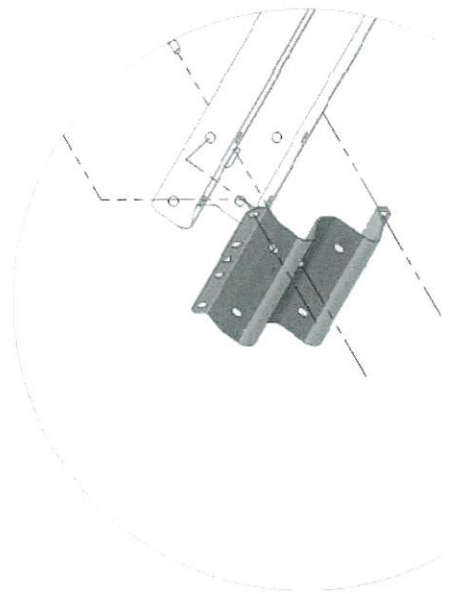
Figura 1: Muestra de Calcomanía de Identificación de Producto en el Cabezal de Impacto

Además, se pueden estampar códigos de identificación o de rastreo en los componentes. Se identificarán las ubicaciones y dimensiones del estampado para garantizar que no se comprometa la capacidad estructural, la función o el rendimiento del sistema MAX.

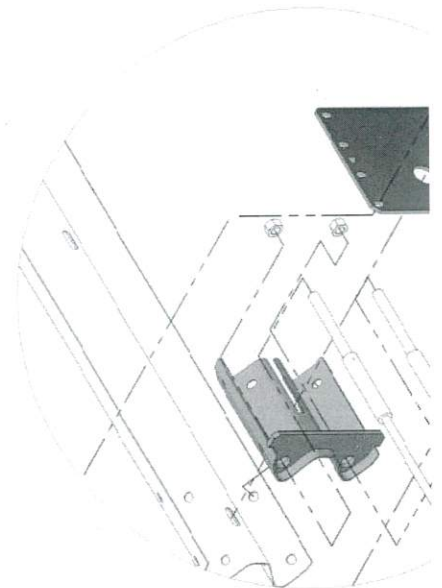




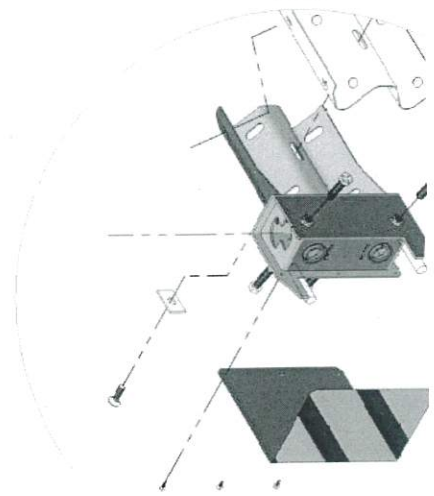
DETALLE C
ESCALA 1: 16



DETALLE B
ESCALA 1: 16



DETALLE A
ESCALA 1: 16

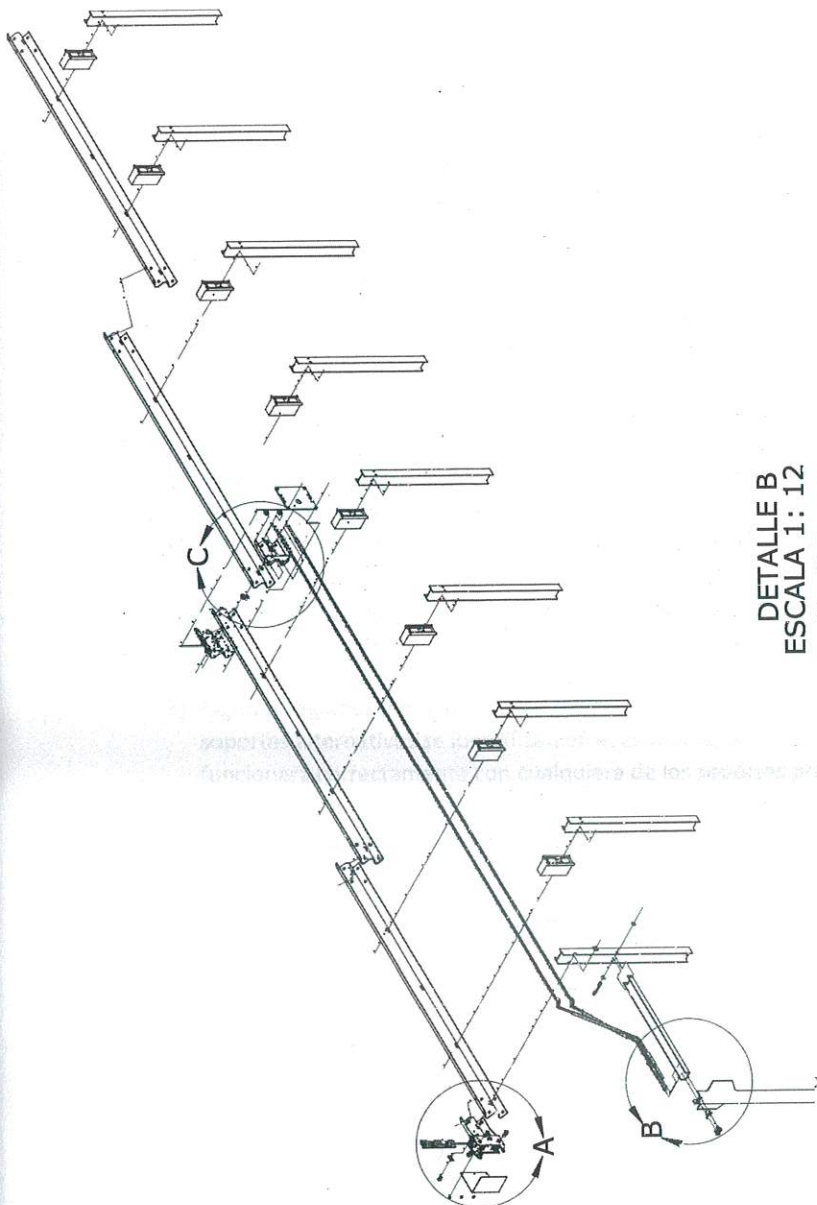


Recubrimiento de Polvo, Pintura y Barnizado

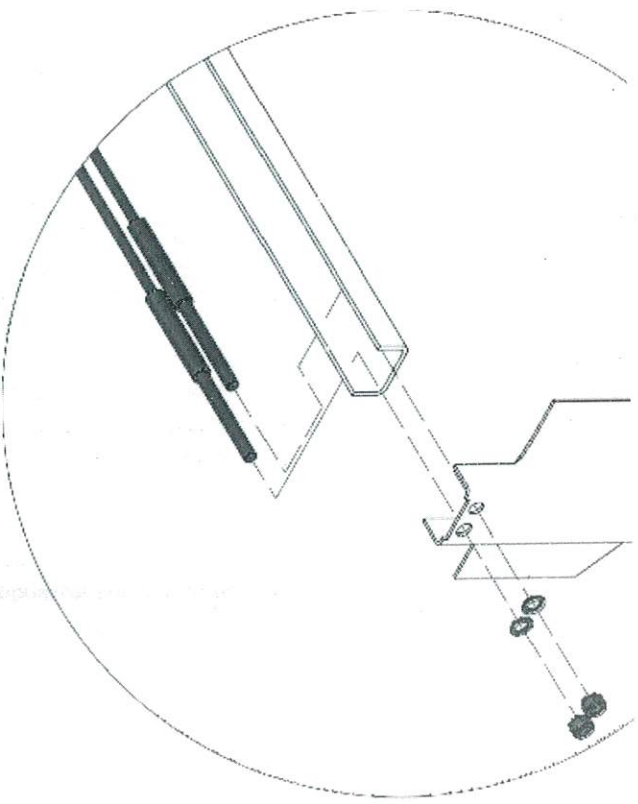
Todos los componentes del Sistema de Terminales de Barandas MAX-Tension (MAX) que no afecten la capacidad de absorción de energía se pueden recubrir con polvo, pintar o barnizar siempre y cuando no se afecte negativamente la función o el rendimiento del sistema. Los elementos que absorben energía y los componentes críticos del equipo correspondiente se han designado en el dibujo adjunto, Recubrimiento de Polvo, Pintura y Barnizado, en rojo brillante. Estos elementos incluyen los conjuntos de cables, los anillos de guía del cabezal de impacto y la barra de fricción, así como el diente de corte, con tuercas soldadas al cabezal de impacto y pernos de anclaje de la barra de fricción como componentes críticos del equipo.

Todos los componentes que no absorben energía, ilustrados en gris claro, pueden soportar recubrimientos alternativos como revestimiento en polvo, barnices o pintura además o en lugar del galvanizado en caliente. No se deben utilizar materiales de Núcleo 10 o equivalentes con el Sistema de Terminales de Barandas MAX-Tension.

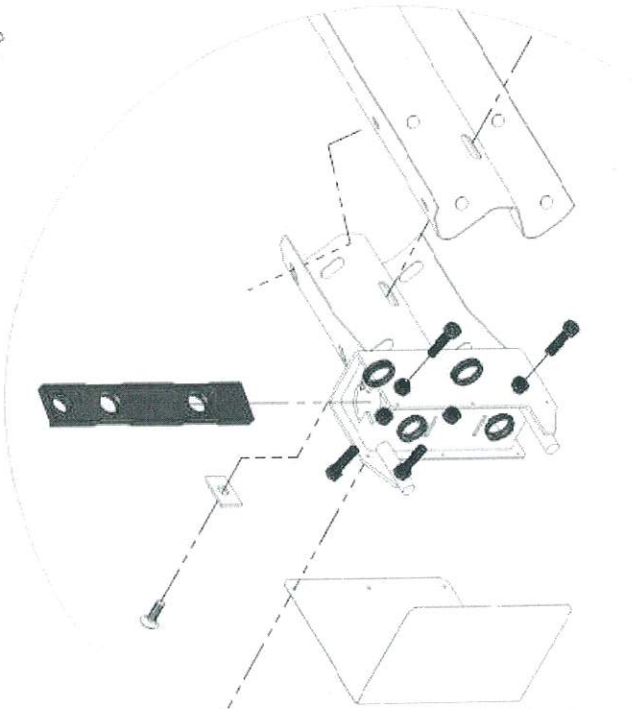




DETALLE B
ESCALA 1: 12



DETALLE A
ESCALA 1:12



Opciones de Soporte de Montaje y Delineación

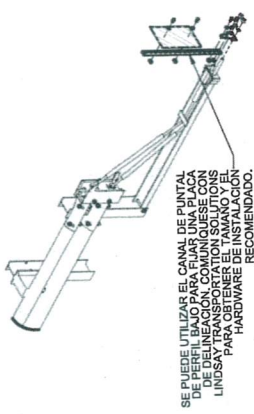
El Sistema de Terminales de Barandas MAX-Tension ha sido probado según las normas MASH utilizando un soporte de montaje de delineación calibre 24 con un marcador de delineación adhesivo fijado en su frente. Se pueden usar configuraciones opcionales del soporte de delineación si se desea, siempre y cuando cumplan con los siguientes criterios:

- 1) El soporte nuevo deberá estar hecho de acero revestido calibre 24 o aluminio de un calibre con propiedades de rendimiento equivalentes al acero revestido calibre 24. Alternativamente, se puede usar una cubierta nasal liviana hecha de HDPE o un polímero similar como superficie para delineamiento.
- 2) Se pueden usar una variedad de patrones de delineación, calcomanías y opciones de cinta en el soporte de montaje provisto. Las especificaciones del delineador serán dictadas por los requisitos locales, estatales y federales. Los patrones de delineación o la consistencia de las calcomanías/cintas no tienen ningún efecto sobre la función, capacidad o rendimiento del sistema.
- 3) Algunas regiones pueden requerir diferentes soportes de montaje de delineación. Los soportes alternativos se identifican en el esquema, BSI-1701064-BRACKETS. El sistema funcionará correctamente con cualquiera de los soportes propuestos con composición estructural y materiales similares. Esto se debe a la naturaleza de la delimitación alternativa y los soportes de montaje como componentes no estructurales de paredes delgadas.

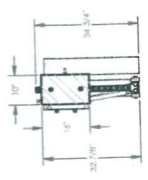
En la página siguiente se muestran ejemplos de soportes de delineación.



OPCIÓN ALTERNATIVA "POSTE FRONTAL + PLACA"

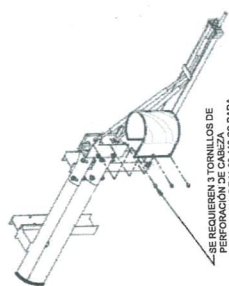


SE PUEDE UTILIZAR EL CANAL DE PUNTA DE PERIL BAJO PARA FIJAR UNA PLACA DE ALUMINIO CON UNOS TORNILLOS DE LINDSAY TRANSPORTATION SOLUTIONS PARA OBTENER EL TAMAÑO DEL HARDWARE RECOMENDADO.

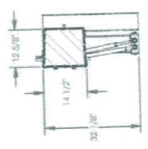


LOS COMPONENTES DE DELINEACIÓN MOSTRADOS NO DEBERÁN INTERFERIR CON EL RENDIMIENTO DEL SISTEMA.

OPCIÓN ALTERNATIVA "SEMI REDONDA"

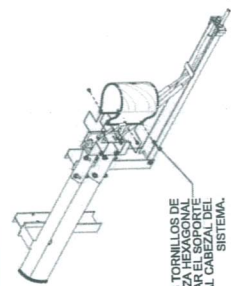


SE REQUIEREN 3 TORNILLOS DE 1/4" 410 SS PARA FIJAR EL SOPORTE DE DELINEACIÓN AL SOPORTE DE DELINEACIÓN.

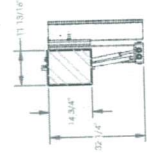


EL SOPORTE DE DELINEACIÓN ALTERNATIVO MOSTRADO DEBERÁ FABRICARSE CON APROXIMADAMENTE 24 GR O MATERIAL EQUIVALENTE CON PROPIEDADES SIMILARES. SU FORMA NO DEBERÁ INTERFERIR CON LOS CABLES NI CON EL RENDIMIENTO DEL SISTEMA.

OPCIÓN ALTERNATIVA "REDONDA"

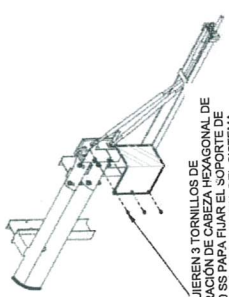


SE REQUIEREN 6 TORNILLOS DE 1/4" 410 SS PARA FIJAR EL SOPORTE DE DELINEACIÓN AL SOPORTE DEL SISTEMA.

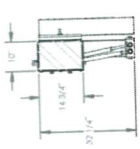


EL SOPORTE DE DELINEACIÓN ALTERNATIVO MOSTRADO DEBERÁ FABRICARSE CON APROXIMADAMENTE 24 GR O MATERIAL EQUIVALENTE CON PROPIEDADES SIMILARES. SU FORMA NO DEBERÁ INTERFERIR CON LOS CABLES NI CON EL RENDIMIENTO DEL SISTEMA.

"FORMA DE L"

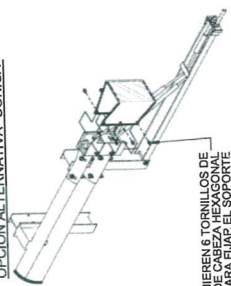


SE REQUIEREN 3 TORNILLOS DE 1/4" 410 SS PARA FIJAR EL SOPORTE DE DELINEACIÓN AL SOPORTE DEL SISTEMA.

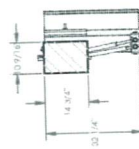


SI SE SOLICITA, LINDSAY TRANSPORTATION SOLUTIONS PUEDE PROPORCIONAR ESTOS COMPONENTES DE DELINEACIÓN MOSTRADO Y SU HARDWARE DE MONTAJE. EL MARCADOR DE DELINEACIÓN DEBE ESTAR APEGADO A LAS REGULACIONES FEDERALES DE CABLES Y ESTÁTALES. LINDSAY TRANSPORTATION SOLUTIONS NO PROPORCIONA ESTE MARCADOR.

OPCIÓN ALTERNATIVA "CÓNICA"



SE REQUIEREN 6 TORNILLOS DE 1/4" 410 SS PARA FIJAR EL SOPORTE DE DELINEACIÓN AL SOPORTE DEL SISTEMA.



EL SOPORTE DE DELINEACIÓN ALTERNATIVO MOSTRADO DEBERÁ FABRICARSE CON APROXIMADAMENTE 24 GR O MATERIAL EQUIVALENTE CON PROPIEDADES SIMILARES. SU FORMA NO DEBERÁ INTERFERIR CON LOS CABLES NI CON EL RENDIMIENTO DEL SISTEMA.

LINDSAY
SISTEMA DE TERMINALES PARA CABLES MAX TENSION
SOPORTES DE DELINEACIÓN, OPCIONES ALTERNATIVAS

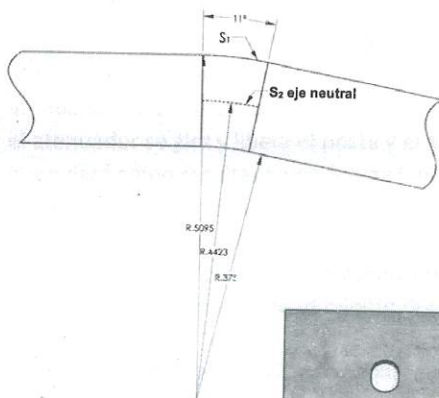
APROBACIONES	252M	03/14/17	500K	10/14/17
PROYECTO	BSI-1701064-BRACKETS A			
FECHA	10/14/17	10/14/17	10/14/17	10/14/17



Soportes Deslizantes Laterales de Tráfico Estampados vs. Soldados

El Sistema de Terminales de Barandas MAX-Tension fue sometido a las pruebas MASH utilizando un ensamblaje de Deslizador del Lado del Tráfico soldado. A partir de los cálculos de resistencia del material, se ha determinado que un conjunto de Deslizador del Lado del Tráfico estampado o formado tendría una resistencia igual o mayor que un conjunto con un material base de propiedades equivalentes que haya sido soldado. Esto se debe al aumento del límite elástico de deformación del acero reforzado. Como este componente actúa para redirigir y contener, esta rigidez adicional tendrá un efecto de neutro a positivo en el rendimiento del sistema. La versión formada deberá mantener consistencia dimensional con la versión probada.

La deformación esperada para la característica formada usando acero A36 de calibre 10 con un radio de curvatura interior de 3/8" a 11° sería 0.15 in/in, utilizando los cálculos siguientes. Utilizando la curva característica de tensión-deformación del Atlas de Curvas de Tensión-Deformación de la ASM International, el refuerzo daría como resultado un aumento en el límite elástico de 37 ksi hasta aproximadamente 57 ksi. Si bien este ejemplo utiliza material A36 de resistencia base, el análisis cubre variaciones de resistencia entre las variedades de acero al carbono, donde un acero que sea inicialmente más fuerte muestra efectos similares de endurecimiento por deformación.



$$11^\circ = 0.192 \text{ rad}$$

$$S_1 = 0.5095 \text{ in} \cdot 0.192 \text{ rad} = 0.0978 \text{ in}$$

$$S_2 = 0.4423 \text{ in} \cdot 0.192 \text{ rad} = 0.0849 \text{ in}$$

$$\text{deformación} = \frac{\Delta \text{longitud}}{\text{longitud}_0} = \frac{S_1 - S_2}{S_2} = 0.1519 \text{ in/in}$$

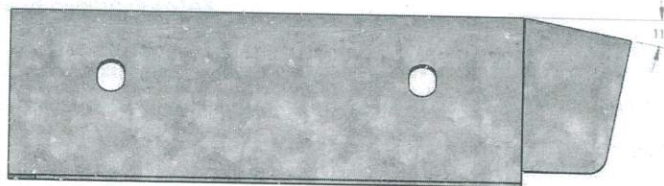


Figura 2: Método de Determinación de la Deformación

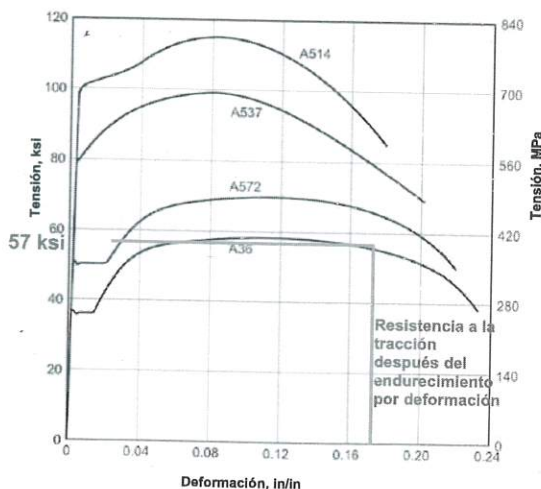


Figura 3: Curva de tensión-deformación del acero A36, observando los resultados de endurecimiento por deformación. Extracto del Atlas de Curvas Tensión-Deformación, ASM Internacional

HS.007 Varios aceros estructurales de alta resistencia, curvas típicas de tensión-deformación (rango completo)

Comparación de aceros estructurales con propiedades de tracción mínimas especificadas. Límites de elasticidad típicos: Acero al carbono A36, 248 MPa (36 ksi); A572 HSLA (grado 50), 345 MPa (50 ksi); A537, 276-414 MPa (40-60 ksi) (dependiendo de la clase y el grosor); A514, 620 o 689 MPa (90 o 100 ksi) (dependiendo del grosor)

Fuente: R.L. Brockenbrough y B.G. Johnston, *Manual de Diseño de USS Steel*, Enero de 1981. Publicado en *Manual de Aleaciones Estructurales*. Vol 3. CINDAS/Purdue University, 1994. p 5



Atenuadores de Madera y Compuestos de 8" y 12"

Se pueden utilizar atenuadores de madera o compuestos de 8" o 12" con el Sistema de Terminales de Barandas MAX-Tension (MAX). El sistema demostró un rendimiento aceptable utilizando atenuadores compuestos o de madera en impactos frontales y laterales. Para las pruebas de certificación MET015, MET170105, MET16103, MET1161206, MET161212 y MET161229, se utilizaron atenuadores compuestos de 8". Para las pruebas MET161220 y MET161228, se utilizaron atenuadores de madera de 8 pulgadas.

Durante los impactos frontales, la conexión con el poste, el atenuador y el riel debe soltarse para permitir que los paneles se puedan telescpear hacia atrás y la posterior deformación de los postes. La conexión se libera mediante el pivote de los atenuadores con respecto a las caras del poste y del riel a medida que los paneles se mueven hacia atrás. Al rotar, el atenuador hala la cabeza del perno a través de la ranura en el panel. A medida que los paneles se telescpean hacia atrás, el conjunto deslizante hace girar los atenuadores de los paneles posteriores a la fuerza, liberando el poste, el atenuador y la conexión del riel al tirar la cabeza del perno a través de la ranura de los paneles. Un atenuador de 12" proporcionará un brazo de torque más largo que un atenuador de 8" a medida que el atenuador se gira y libera el poste y el atenuador de la conexión del riel. El brazo de torque más largo dará como resultado una fuerza longitudinal igual o menor requerida para iniciar la liberación de la conexión. Entonces, de acuerdo con las pruebas, los atenuadores de 8" presentan un mayor riesgo para los ocupantes. Por lo tanto, los atenuadores de 8" o 12" pueden ser incorporados al sistema MAX-Tension en composiciones de madera o compuestos siempre y cuando no afecten las funciones, capacidades o rendimiento del MAX.

Los atenuadores de 8" o 12" funcionarán de manera equivalente en impactos laterales. Esto está respaldado por estudios de investigación realizados por TTI sobre el desempeño de atenuadores de 8" y 12".¹

¹ Dobrovolny, White, Bligh, Hangul. "Síntesis de Similitudes y Diferencias de Interacción entre el Vehículo y el Sistema utilizando Atenuadores de 12 pulgadas vs. 8 pulgadas con una Altura de Montaje de 31 pulgadas y Empalmes de Media Envergadura". Instituto del Transporte, Texas A&M, 2014.



Rieles de 25' y 12.5'

El Sistema de Terminales de Barandas MAX-Tension telescospea la baranda hacia atrás aproximadamente 25' ante impactos frontales. A medida que el sistema avanza, un segmento efectivo de 25' de baranda de viga en W se desliza sobre los 25' posteriores de la baranda de viga en W mientras la corta longitudinalmente por el centro o valle de la sección de la viga en W. Los sistemas probados bajo las pruebas MASH utilizaron paneles estándar AASHTO M-180 12ga de 12.5' de largo empalmados para formar segmentos de 25'. Los paneles de 25' que cumplen con la especificación AASHTO M-180 pueden ser substituidos por paneles de 12.5' dentro del sistema MAX. Para impactos frontales, el diente cortante no tendrá que cortar a través de las juntas de empalme cuando se usan paneles de 25'.

Para impactos laterales, un panel continuo sin una conexión de empalme proporciona una capacidad equivalente o mayor en términos de tensión y flexión. Esto está respaldado por pruebas internas que muestran que la baranda es más débil en la junta de empalme.

Del análisis TRAP de la prueba MET015 donde D es el aumento teórico en el desplazamiento del vehículo debido a la sustitución de un panel de baranda AASHTO M-180 12ga de 25':

$$a_{\text{promedio}} = 9.6 \text{ g}$$

$$m_{\text{vehículo}} = 2270 \text{ kg}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$D = 12.6 \text{ in} = 0.32004 \text{ m}$$

$$W = F \cdot D = \left(1.32 \text{ g} \cdot 2270 \text{ kg} \cdot \frac{9.81 \text{ m/s}^2}{g} \right) \cdot (0.32004 \text{ m}) = 9.406 \text{ KJ}$$

$$W = F \cdot D = [(a_{\text{promedio}} \cdot g) \cdot m] \cdot D = (9.6 \text{ g}) \cdot (9.81 \text{ m/s}^2) \cdot (2270 \text{ kg}) \cdot D$$

$$D = 4$$

Los valores de tiempo y distancia se obtuvieron del video aéreo de la prueba de la camioneta MET015. El cambio total de fuerza entre las secciones de riel simple y traslapada es de 1.32 g y es efectivo durante una duración de 0.02 segundos y en una distancia de 12.6 pulgadas. Esto se traduce en una diferencia en el trabajo del sistema de 9.406 kJ. Traducido a la distancia de recorrido, asumiendo una aceleración promedio de descenso de 9.6g, el recorrido adicional del vehículo sería de 4.53 cm. Esto es intrascendente ya que el recorrido máximo del vehículo no excede los 24' del sistema de 25'. Por lo tanto, se pueden utilizar paneles de 12.5' o 25' con el sistema MAX-Tension.

Para la simulación del vehículo 1500A (Prueba 3-38 Complementaria), se utilizó un sistema de junta traslapada para obtener datos, lo que arrojó resultados positivos. Como la distancia de recorrido del vehículo 1500A será menor que la del vehículo 2270P, esto valida el peor de los casos para la severidad del impacto.

Se debe tomar en cuenta que, para un impacto de automóvil liviano en las condiciones estándar de la prueba MASH, el sistema no recorre más de 12 pies 6 pulgadas y, por lo tanto, no interactúa con la articulación del empalme.



Vehículo 1500A (Prueba 3.38)

Con base en el "Manual para Evaluar la Seguridad del Hardware, Segunda Edición" de AASHTO, Apéndice G², se puede realizar un cálculo de los valores teóricos para una colisión del vehículo 1500A en lugar de la prueba de colisión. Utilizando los datos de la prueba MET015, un vehículo de 1500 kg a 0 grados y 100 km/h tendrá una aceleración de descenso máxima prevista de 11.5g. Esto se encuentra dentro de los límites de riesgo para los ocupantes aceptados por MASH y valida la exención de la prueba 3.38 con un vehículo 1500A. Se encontraron resultados equivalentes a partir del análisis de MET170105, y se presentó el caso de impacto más severo.

El informe de TRAP adjunto se utilizó para evaluar los factores de riesgo de los ocupantes y la **Figura 4** muestra la aceleración longitudinal derivada de los datos calculados. Las **Tablas 2-3** muestran ejemplos de los datos originales utilizados en el cálculo de los factores de riesgo para los ocupantes del 1500A. Las **Figuras 5-14** son representaciones gráficas de los valores calculados a partir de los datos de prueba del 2270P.

² Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transporte. "Manual de Evaluación de la Seguridad del Hardware, Segunda Edición". Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transporte, 2016.



Informe Resumen de Prueba (utilizando el filtro SAE clase 180 en Datos de Aceleración y Datos de Velocidad Angular/Desplazamiento)

Información General

Agencia de Prueba: Lindsay Transportation Solutions
 Número de Prueba: N/A
 Fecha de la Prueba: 01/1
 Artículo de Prueba: MAX-Tension

Vehículo de Prueba

Descripción:
 Prueba de Masa Inercial: 1500 kg
 Masa Bruta Estática: 1500 kg

Condiciones de Impacto

Velocidad: 100.0 km/h
 Ángulo: 0.0 grados

Factores de Riesgo del Ocupante

Velocidad de impacto (m/s) a 0.1766 segundos en el frente del interior
 Dirección x 9.4
 Dirección y -0.0

THIV (km/h): 33.8 a 0.1766 segundos al frente del interior
 THIV (m/s): 9.4

Aceleraciones de Contacto (g)

Dirección x -11.5 (0.2618 - 0.2718 segundos)
 Dirección y 0.0 (0.1766 - 0.1866 segundos)

PHD (g): 11.5 (0.2618 - 0.2718 segundos)

ASI: 1.16 (0.1032 - 0.1532 segundos)

Aceleraciones Máximas Promedio en Movimiento a 50 msec (g)

Dirección x -13.0 (0.0767 - 0.1267 segundos)
 Dirección y 0.0 (0.0000 - 0.0500 segundos)
 Dirección z 0.0 (0.0000 - 0.0500 segundos)

Ángulos máximos de Balanceo, Cabeceo y Guiñada (grados)

Balanceo 0.0 (0.0000 segundos)
 Cabeceo 0.0 (0.0000 segundos)
 Guiñada 0.0 (0.0000 segundos)



Aceleración X en CG

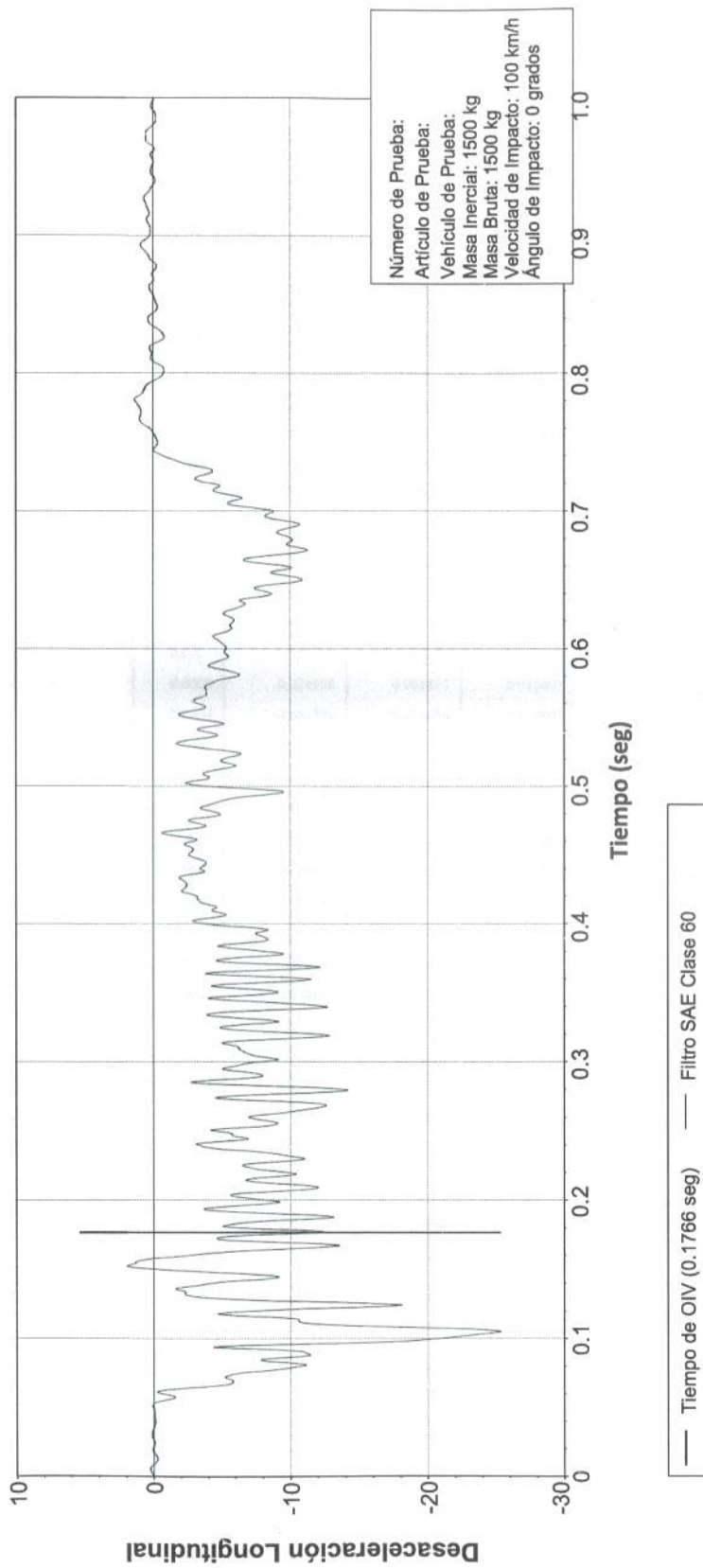


Figura 4: Sistema 1500A TRAP X-Trace

Justificación 1500A		Masa de la Camioneta	2269	Masa del Sedán	1500	kg
Tiempo	Bruto	Clase SAE	Clase SAE	50 milisegundos	10 milisegundos	v 2270P
(seg)	(G)	Filtro 60 (G)	Filtro 180 (G)	Promedio (G)	Promedio (G)	(km/h)
0	-0.04516	0.000092	0.000314	...	...	99.34
0.0001	-0.02258	0.000456	0.001475			99.34
0.0002	0.07526	0.001165	0.003505			99.34001
0.0003	0.071497	0.002196	0.006042			99.34003
0.0004	0.022578	0.003528	0.008837			99.34006
0.0005	0.052682	0.00514	0.011783			99.34009
0.0006	0.026341	0.007014	0.014891			99.34014
0.0007	-0.04516	0.009132	0.018236			99.3402
0.0008	0.022578	0.011479	0.021895			99.34027
0.0009	0.041393	0.014036	0.025891			99.34035
0.001	0.011289	0.016785	0.030206			99.34045
0.0011	0.048919	0.019711	0.03482			99.34057
0.0012	0.063971	0.022796	0.039718			99.3407
0.0013	0.011289	0.026025	0.044901			99.34085
0.0014	-0.04892	0.029383	0.05036			99.34102
0.0015	0.033867	0.032853	0.055989			99.3412
0.0016	0.131705	0.03642	0.06154			99.34141
0.0017	0.086549	0.040067	0.066713			99.34164
0.0018	0.045156	0.04378	0.071267			99.34188
0.0019	0.11289	0.047545	0.075017			99.34214
0.002	0.120416	0.051352	0.077817			99.34241
0.0021	0.131705	0.055189	0.079593			99.34269
0.0022	0.131705	0.059051	0.080391			99.34297
...	...	...	...			...

Tabla 2: Ejemplo de Datos Brutos de Justificación de 1500A

Clase SAE Filtro 180 (m/s ²)	v 2270P (m/s)	Δs 2270P (m)	F Artículo de Prueba (N)	W Artículo de Prueba (J)	v sedán (m/s)	t sedán (seg)	Δv sedán (m/s)	Δδ ocupantes sedán (m)	aceleración sedán (m/s ²)	aceleración sedán Promedio 10ms (m/s ²)
0.00308	27.59447	0	6.989291	0	27.7	0	0	0	0.00466	
-0.01447	27.59447	0.002759	-32.8319	-0.03566	27.7	9.96F-05	-8.6E-07	-4.3E-11	-0.02189	
-0.03438	27.59447	0.005519	-78.0174	-0.1886	27.7	0.000139	-4.5E-06	-3.1E-10	-0.05201	
-0.05927	27.59447	0.008278	-134.488	-0.4818	27.70001	0.000299	-1.2E-05	-1.1E-09	-0.08966	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
-1.61363	27.59756	0.126939	-5661.32	-193.951	27.70467	0.004582	-0.00467	-7.3E-06	-2.44088	
-1.6749	27.59773	0.129699	-3800.35	-204.247	27.70492	0.004682	-0.00492	-7.8E-06	-2.53357	
-1.72765	27.5979	0.132459	-3920.04	-214.901	27.70517	0.004782	-0.00517	-8.3E-06	-2.61336	
-1.77129	27.59807	0.135219	-4019.07	-275.856	27.70544	0.004881	-0.00544	-8.8E-06	-2.67938	
-1.80568	27.59825	0.137979	-4097.08	-237.055	27.7057	0.004981	-0.0057	-9.4E-06	-2.73139	
-1.83103	27.59843	0.140738	-4154.6	-248.442	27.70598	0.00508	-0.00598	-9.9E-06	-2.76973	-1.23147
-1.84765	27.59862	0.143498	-4192.33	-259.96	27.70626	0.00518	-0.00626	-1.1E-05	-2.79489	-1.21633
-1.85571	27.5988	0.146258	-4210.6	-271.556	27.70653	0.00528	-0.00653	-1.1E-05	-2.80707	-1.19945
-1.85529	27.59899	0.149018	-4209.65	-283.175	27.70681	0.005379	-0.00681	-1.2E-05	-2.80643	-1.18072
-1.84685	27.59917	0.151778	-4190.5	-294.767	27.70709	0.005479	-0.00709	-1.3E-05	-2.79367	-1.16009
-1.8313	27.59936	0.154538	-4155.22	-306.284	27.70737	0.005579	-0.00737	-1.3E-05	-2.77015	-1.13757
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Tabla 3: Ejemplo de Análisis de Justificación de 1500A



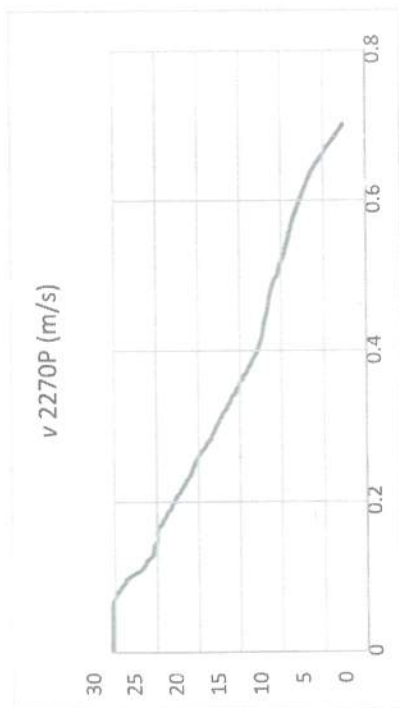


Figura 5: Velocidad Longitudinal del Vehículo 2270P

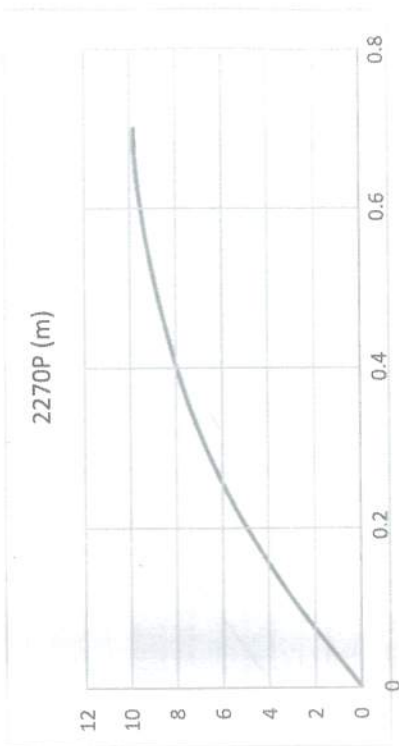


Figura 6: Desplazamiento del Vehículo 2270P

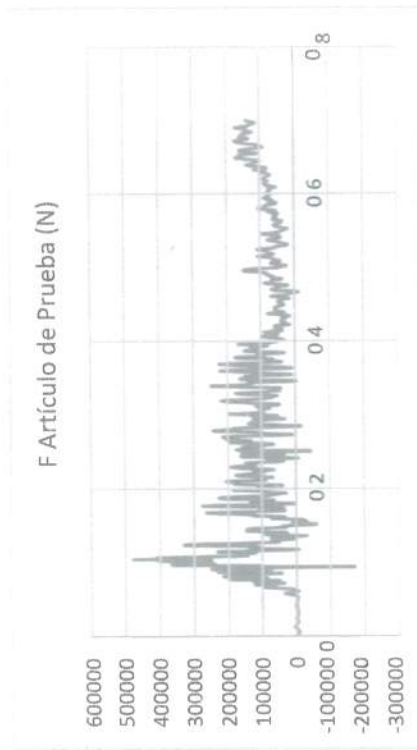


Figura 7: Fuerza Ejercida por el Artículo de Prueba en el Vehículo 2270P

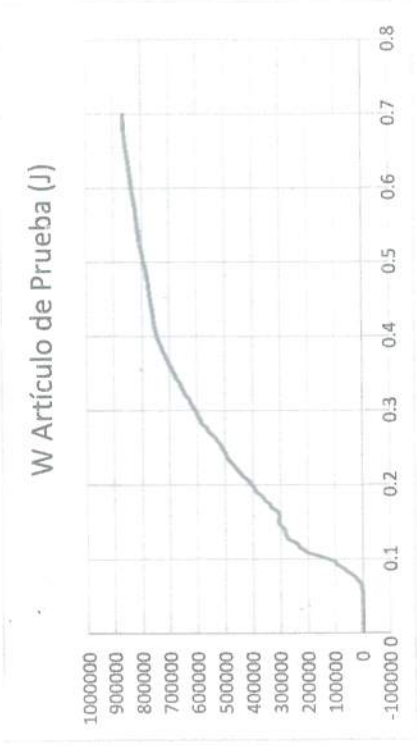


Figura 8: Trabajo realizado por el sistema de atenuación



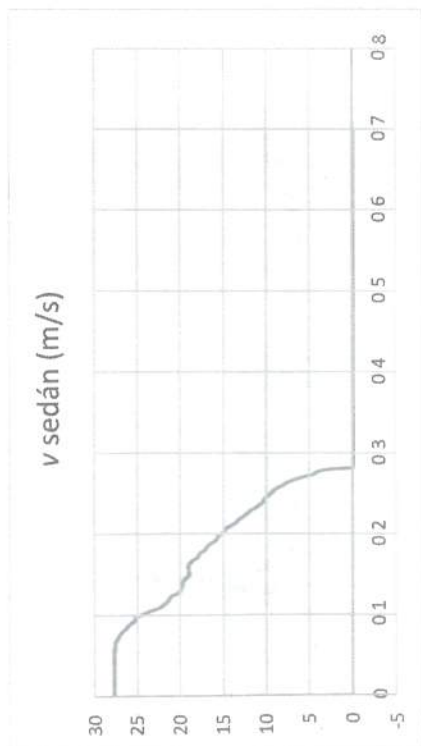


Figura 9: Velocidad Longitudinal del Vehículo Sedán de 1500 kg

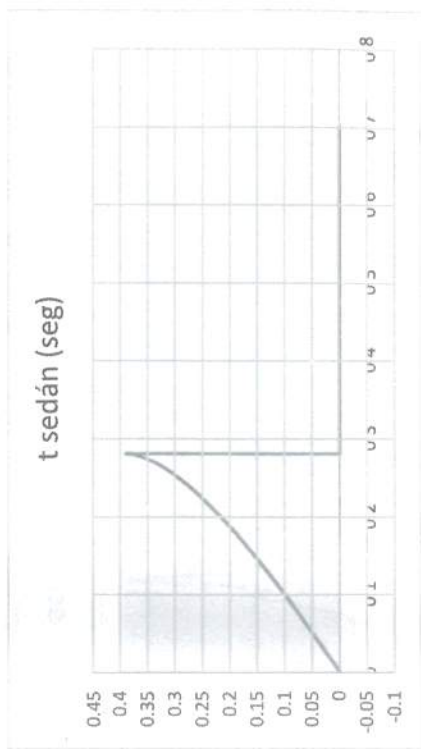


Figura 10: Intervalo de Tiempo para el Vehículo Sedán de 1500 kg

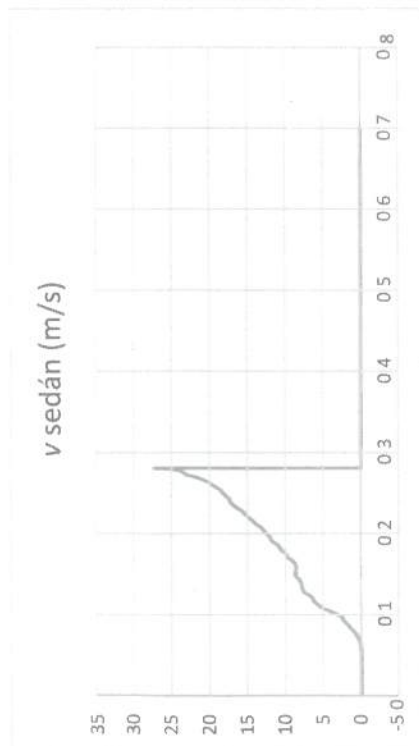


Figura 11: Cambio de Velocidad del Vehículo Sedán de 1500 kg

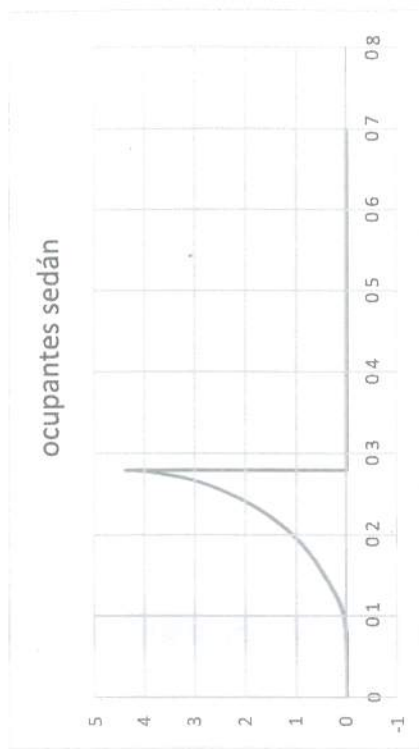


Figura 12: Desplazamiento del Ocupante del Vehículo Sedán de 1500 kg



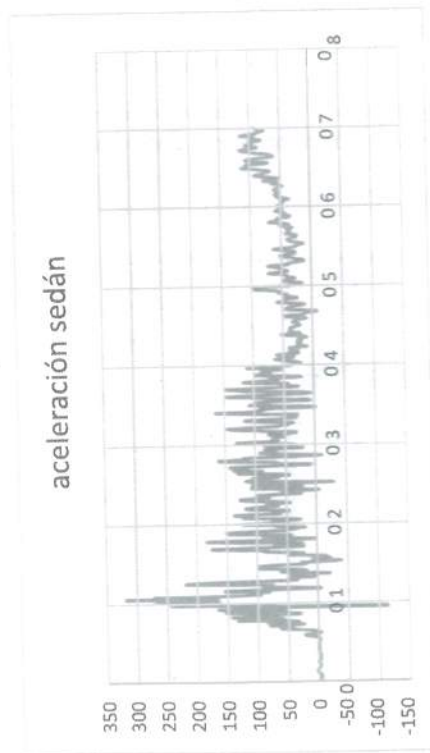


Figura 13: Aceleración del Vehículo Sedán de 1500 kg

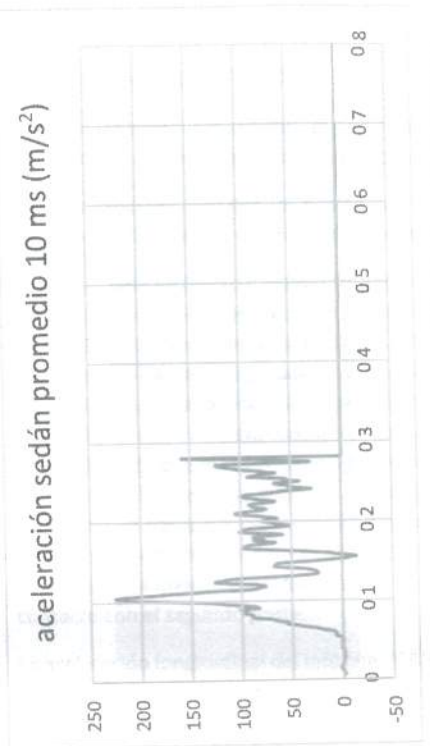


Figura 14: Aceleración promedio de 10 ms del vehículo sedán de 1500 kg



Poste de 8.5 lb/ft y 9 lb/ft

En todas las pruebas realizadas, el poste 1 se construye con una viga con perfil doble T de 9 lb/ft, mientras que los otros postes del sistema se construyen con una viga con perfil doble T de 8.5 lb/ft.

Para los impactos laterales, los postes más rígidos ofrecen una gran capacidad de redirección del sistema y, por lo tanto, no serían motivo de preocupación en lo que respecta a la función o el rendimiento del sistema.

Para la prueba de impacto frontal MET161203, El impacto del 1100P a 5° demuestra el caso en el que postes más rígidos tendrían el mayor efecto sobre la velocidad de impacto del ocupante. En los cálculos de flexión que se muestran a continuación, se aprecia que el uso de un poste de 9 lb/ft, en comparación con un poste de 8.5 lb/ft, requiere un 14% de energía adicional para que colapse en la dirección longitudinal. Durante el impacto a 5°, los dos primeros paneles se telescopian hacia atrás y la conexión entre el poste, el atenuador y el riel se libera instantáneamente sin deformación longitudinal del poste de 8.5 lb/ft. Debido a que el poste de 9 lb/ft es más rígido, el resultado de que el riel se desenganche del poste seguirá siendo el mismo. Los postes no se conectan después de que el vehículo impacta el poste 1. Por lo tanto, el aumento en la absorción de energía por parte del vehículo se produciría en pasos discretos cuando el vehículo contacta con cada poste posterior. El patrón de absorción de energía sería entonces lineal y el efecto del aumento de rigidez por el poste de 9 lb/ft se puede apreciar, en el peor de los casos, aumentando la aceleración experimentada por el vehículo en un 14% en cada paso después del contacto con el segundo poste.

La aceleración longitudinal del informe TRAP de MET161203 se utilizó como base para mostrar que, con el aumento adicional de energía del 14%, los factores de riesgo para los ocupantes todavía están dentro de los límites establecidos por MASH. La **Figura 15** muestra la adición del 14% a los datos brutos en cada interacción posterior después de que el vehículo hace contacto con el segundo poste. Los informes TRAP que se enumeran a continuación muestran la Velocidad de Impacto del Ocupante (OIV) original a 10.8 m/s en comparación con la Velocidad de Impacto del Ocupante para el informe TRAP modificado de 11.4 m/s, que se encuentra por debajo del límite establecido por MASH.

Por lo tanto, los postes de 9 lb/ft se pueden intercambiar con postes de 8.5 lb/ft sin que se degrade el funcionamiento o el rendimiento del sistema.

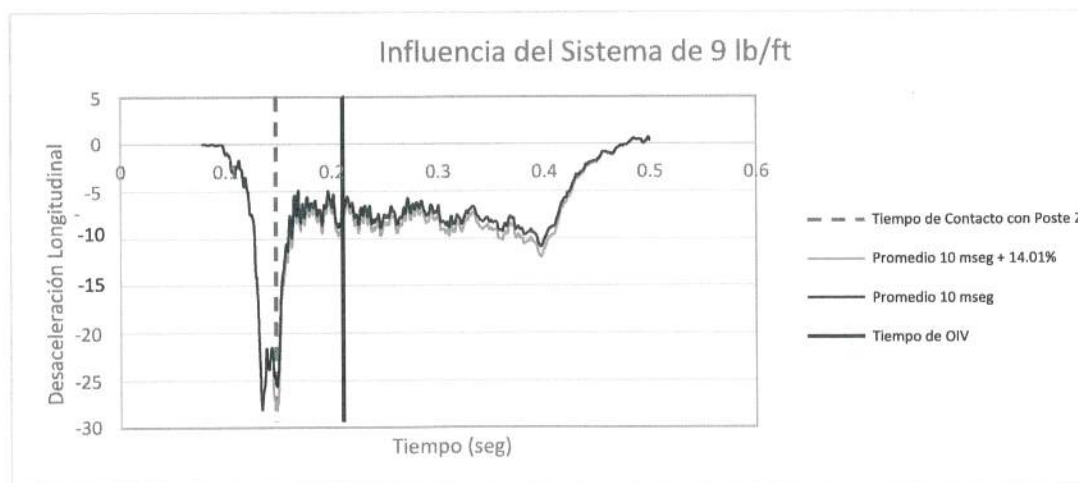


Figura 15: Ajuste a la aceleración longitudinal bruta en contacto con el segundo poste para el aumento de 14.01% en la absorción de energía para cada poste de 9 lb/ft.



Prueba 3-32 5 grados

Informe Resumen de Prueba (utilizando el filtro SAE clase 180 en Datos de Aceleración y Datos de Velocidad Angular/Desplazamiento)

Información General

Agencia de Pruebas: STI
Número de Prueba: MET161203
Fecha de Prueba: 03/12/16
Artículo de Prueba: MaX-Tension

Vehículo de Prueba

Descripción: 2011 Kia Rio
Prueba de Masa Inercial: 1105 kg
Masa Estática Bruta: 1180 kg

Condiciones de Impacto

Velocidad: 99.3 km/h
Ángulo: 5.0 grados

Factores de Riesgo del Ocupante

Velocidad de impacto (m/s) a 0.2092 segundos en el frente del interior
Dirección x 10.8
Dirección y 0.2

THIV (km/h): 38.9 a 0.2092 segundos al frente del interior
THIV (m/s): 10.8

Aceleraciones de Contacto (g)

Dirección x -10.9 (0.3918 - 0.4018 segundos)
Dirección y 3.3 (0.3986 - 0.4086 segundos)

PHD (g): -11.0 (0.3919 - 0.4019 segundos)

ASI: 1.49 (0.1435 - 0.1935 segundos)

Aceleraciones Máximas Promedio en Movimiento a 50 mseg (g)

Dirección x -15.8 (0.1258 - 0.1758 segundos)
Dirección y 1.8 (0.3582 - 0.4082 segundos)
Dirección z -4.3 (0.1477 - 0.1977 segundos)

Ángulos máximos de Balanceo, Cabeceo y Guiñada (grados)

Balanceo -28.9 (1.2997 segundos)
Cabeceo -46.7 (0.8505 segundos)
Guiñada 83.9 (1.2915 segundos)



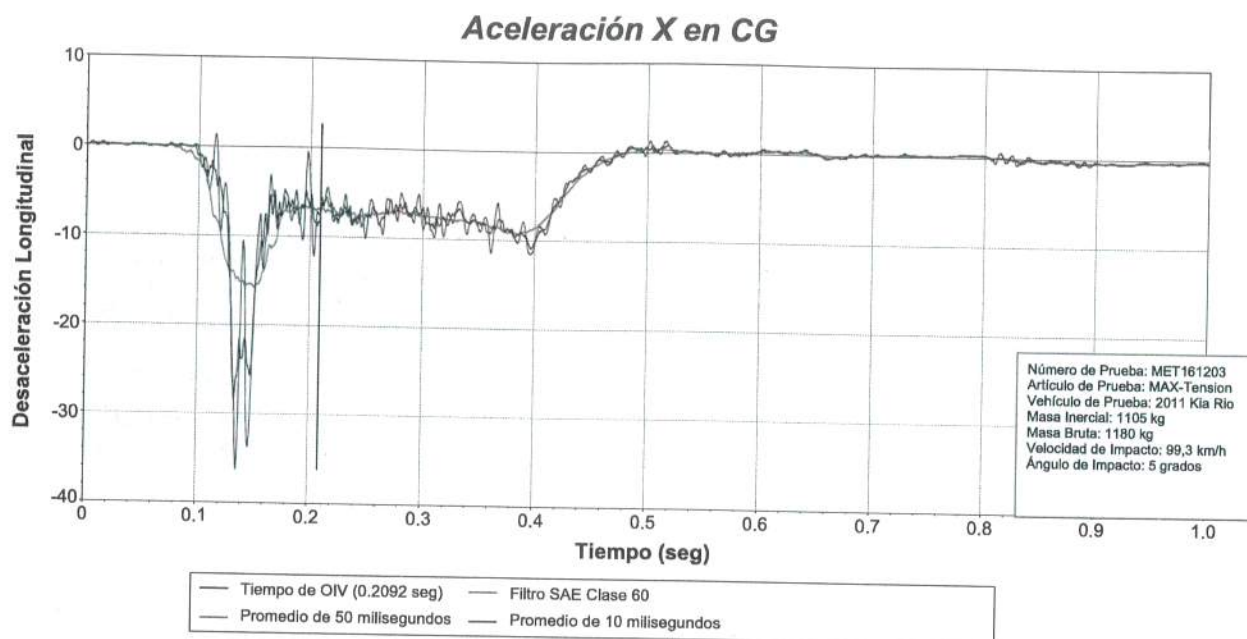


Figura 16: Prueba 3-32 TRAP X-Trace



Prueba 3-32 5 grados Modificada para 9 lb

Informe Resumen de Prueba (utilizando el filtro SAE clase 180 en Datos de Aceleración y Datos de Velocidad Angular/Desplazamiento)

Información General

Agencia de Prueba:	STI
Número de Prueba:	MET161203
Fecha de Prueba:	03/12/16
Artículo de Prueba:	MaX-Tension

Vehículo de Prueba

Descripción:	2011 Kia Rio
Prueba de Masa Inercial:	1105 kg
Masa Estática Bruta:	1180 kg

Condiciones de Impacto

Velocidad:	99.3 km/h
Ángulo:	5.0 grados

Factores de Riesgo del Ocupante

Velocidad de impacto (m/s) a 0.2061 segundos en el frente del interior

Dirección x	11.4
Dirección y	0.2

THIV (km/h):	41.0	a	0.2061 segundos al frente del interior
--------------	------	---	--

THIV (m/s):	11.4
-------------	------

Aceleraciones de Contacto (g)

Dirección x	-12.4	(0.3917 - 0.4017 segundos)
Dirección y	3.3	(0.3986 - 0.4086 segundos)

PHD (g):	12.5	(0.3917 - 0.4017 segundos)
----------	------	----------------------------

ASI:	1.58	(0.1447 - 0.1947 segundos)
------	------	----------------------------

Aceleraciones Máximas Promedio en Movimiento a 50 mseg (g)

Dirección x	-17.0	(0.1257 - 0.1757 segundos)
Dirección y	1.8	(0.3582 - 0.4082 segundos)
Dirección z	-4.3	(0.1477 - 0.1977 segundos)

Ángulos máximos de Balanceo, Cabeceo y Guiñada (grados)

Balanceo	-28.9 (1.2997 segundos)
Cabeceo	-46.7 (0.8505 segundos)
Guiñada	83.9 (1.2915 segundos)



Aceleración X en CG - Modificada para 9 lb

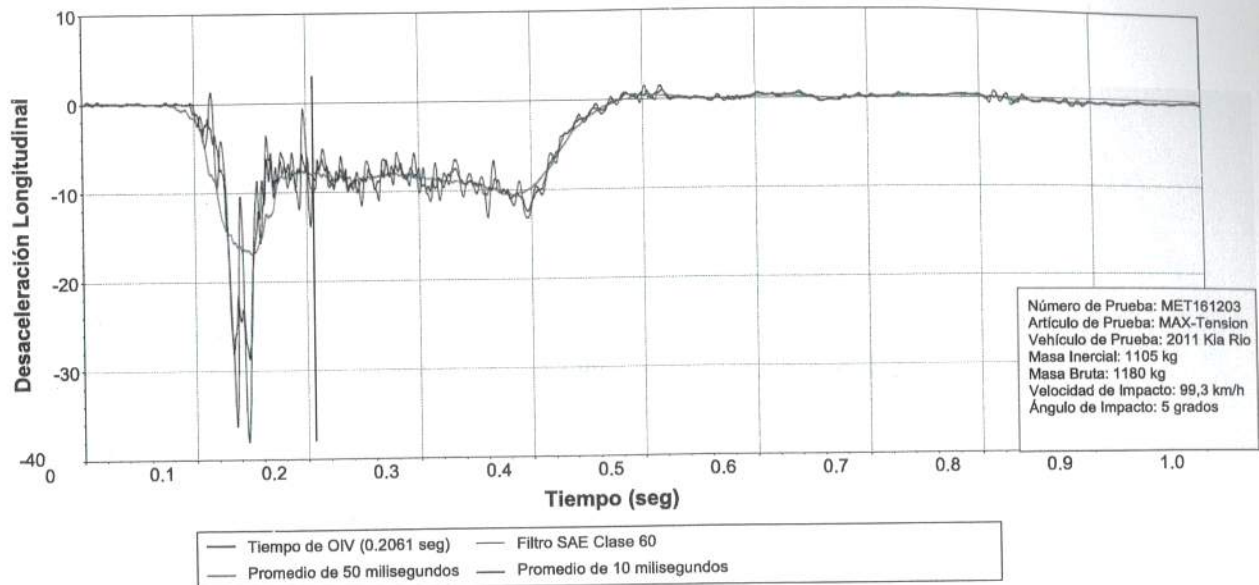


Figura 17: Prueba 3-32 TRAP X-Trace Modificada



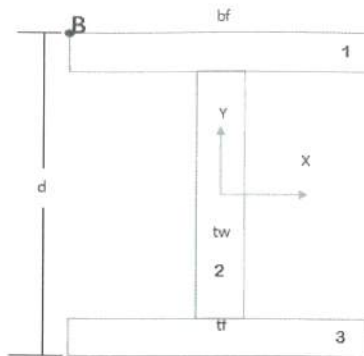


Figura 18: Sección Transversal Viga de Perfil Doble T

		W6x9 (W150x13.5)	W6x8.5 (W150x12.6)	
Fuente de Referencia	Unidad	d_SDI-CCI_Product_Catalog.pdf	Highway Safety Corp. PO-36 MOD-S.pdf	Observaciones
w	[lb/ft]	9		Peso
A	[in ²]	2.68		Área
d	[in]	5.90	5.830	Longitud del alma
bf	[in]	3.940	3.940	Ancho del ala
tf	[in]	0.215	0.195	Espesor del ala
tw	[in]	0.170	0.170	Espesor del alma
L	[in]	32.0	32.0	Longitud del poste
A1	[in ²]	0.847	0.768	Área del ala 1
A1*y ²	[in ⁴]	6.84	6.10	Módulo de Sección
A2	[in ²]	0.930	0.925	Área del alma
A3	[in ²]	0.847	0.768	Área del ala 2
A3*y ²	[in ⁴]	6.84	6.10	Módulo de Sección
A=A1+A2+A3	[in ²]	2.62	2.46	Módulo de Sección
Elasticidad	[psi]	29000000.0	29000000.0	
Ix1	[in ⁴]	6.85	6.10	
Ix2	[in ⁴]	2.32	2.28	
Ix3	[in ⁴]	6.85	6.10	
Ix	[in ⁴]	16.0	14.5	Momento de Inercia sobre el eje x
Iy	[in ⁴]	2.19	1.99	Momento de Inercia sobre el eje y
Cx	[in]	2.95	2.915	Brazo de torque en Dirección x
Cy	[in]	1.97	1.97	Brazo de torque en Dirección y
Ix/Cx	[in ³]	5.43	4.97	8.47%
Iy/Cy	[in ³]	1.11	1.01	9.293%
M	[lb-in]	32	32	0.00%

Tabla 4: Cálculo de Esfuerzo de Flexión Sx, Sy en el punto B para 8.5 lb y 9 lb



Esfuerzo de Flexión Sx	[psi]	5.89	6.44	-9.25%
Energía U	[lb-in]	0.0000353	0.0000390	-10.57%
Energía U después de Mx	[lb-in]	0.0000503	0.0000563	-11.96%
Esfuerzo de Flexión Sy	[psi]	29	32	-10.25%
Energía U	[lb-in]	0.00026	0.00028	-10.25%
Energía U después de My	[lb-in]	0.00120	0.00136	-14.01%
F	[lb-in]	1	1	0.00%
Esfuerzo Cortante Sx	[psi]	0.381	0.406	-6.61%
Esfuerzo Cortante Sy	[psi]	0.381	0.406	-6.610%
Esfuerzo Total	[psi]	6.276	6.847	-9.09%

Table 4 (continuación): Cálculo de Esfuerzo de Flexión Sx, Sy en el punto B para 8.5 lb y 9 lb

$$(1) \quad U = \frac{1}{2} V \sigma \epsilon = \frac{1}{2} V E \epsilon^2 = \frac{1}{2} \frac{V}{E} \sigma^2$$

$$(2) \quad U = \frac{F^2 L}{2EI}, \text{ variables constantes de energía de deformación}$$

La diferencia promedio entre el poste de 8.5 lb/ft y 9 lb/ft es aproximadamente un 14.01%, donde 9 lb/ft tiene más capacidad.



Modificación del Anclaje al Suelo

En todas las pruebas realizadas, se soldaron refuerzos para postes de 8 pulgadas a lo largo de las curvas del poste de anclaje al suelo para evitar que el cabezal del anclaje al suelo se deformara durante la instalación. La fuerza de impacto con el poste tiende a deformar la parte superior del anclaje al suelo. Para evitar esta deformación, se agregan refuerzos para aumentar la rigidez vertical del Anclaje al Suelo durante el impacto. Estos refuerzos del poste no son críticos para la rigidez longitudinal del sistema y, por lo tanto, se pueden acortar a 6 pulgadas para adaptarse a la fabricación del poste.

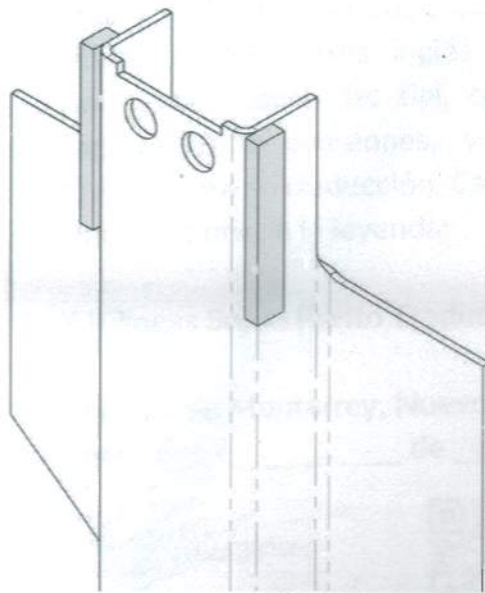
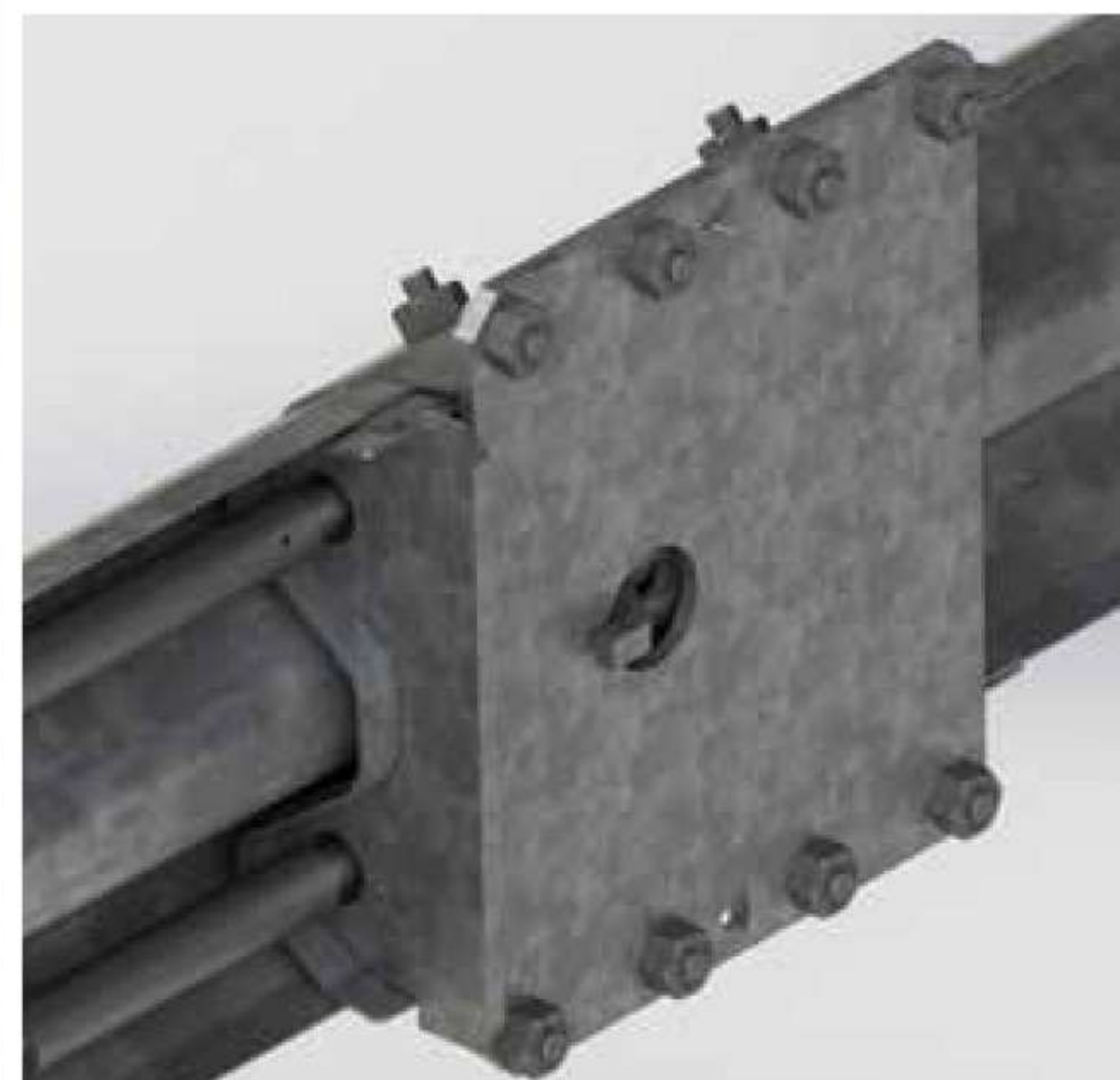


Figura 18: Refuerzos en el Anclaje al Suelo



MAX-TENSION™ | TANGENTE, ACTIVACIÓN REDIRECTIVA, TERMINAL DE BARRERA CON TECNOLOGÍA SABERTOOTH™

- CABEZAL DE IMPACTO LIVIANO Y DE PERFIL BAJO
- DISPONIBLE COMO KIT O SISTEMA
- ENSAYADO SEGÚN MASH TL-3



info@puntoRojo.pro
www.puntoRojo.pro



La aplicación Lindsay Guide App está disponible como descarga gratuita en Apple Store® y Google Play™.



www.lindsay.com



P/N 1824219 Rev E (ECN 60948)

REVISIONES				
FECHA	ECN	ECN PUBLICADO	REVISIÓN	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO
06/02/2017	3412	3412	A	Nuevo lanzamiento
06/15/2017	3474	3474	B	Descripción de las aclaraciones
6/23/2017	3485	3485	C	Idioma de la aplicación agregado
8/7/2017	3516	3516	D	Descripción de las aclaraciones
03/23/2022	60948	60948	E	New P/N, p. 10, 35-46



Importante para su seguridad

Hemos proporcionado importantes mensajes de seguridad en este manual.

SIEMPRE lea y obedezca todos los mensajes de seguridad.

Este es el símbolo de alerta de seguridad. 

Este símbolo lo alertará sobre los peligros que pueden causar heridas o la muerte, ya sea a usted o a otros. Todos los mensajes de seguridad irán precedidos por el símbolo de alerta de seguridad y la palabra "PELIGRO", "ADVERTENCIA" o "PRECAUCIÓN".

Estas palabras significan lo siguiente:

 **PELIGRO** PELIGROS INMEDIATOS QUE RESULTARÁN EN LESIONES PERSONALES GRAVES O LA MUERTE.

 **ADVERTENCIA** Peligros o prácticas inseguras que PODRÍAN provocar lesiones personales graves o la muerte.

 **PRECAUCIÓN** Peligros o prácticas inseguras que PODRÍAN resultar en lesiones personales menores o daños a productos o propiedades.

Este manual debe estar disponible para las personas que supervisan y/o ensamblan el sistema de terminal de barreras en todo momento. Para obtener copias adicionales, o si tiene alguna pregunta sobre alguna parte de este manual, consulte los detalles de abajo para comunicarse con Lindsay Transportation Solutions.

Información de Contacto

Lindsay Transportation Solutions

Tel. gratuito en EE.UU.: (888) 800-3691

o

+1 (707) 374-6800

www.lindsaytransportationsolutions.com

México y LATAM



info@puntoRojo.pro

www.puntoRojo.pro



GARANTÍA LIMITADA ESTÁNDAR

Lindsay Transportation Solutions, Inc. (colectivamente con su compañía matriz, Lindsay Corporation y todas las otras subsidiarias y entidades afiliadas, que pertenecen directa e indirectamente a Lindsay Corporation, "LTS") ha realizado pruebas de impacto sobre algunas de sus barreras, sistemas de amortiguación de choque y otros elementos de seguridad vial en un laboratorio de pruebas de choque certificado por ISO, bajo condiciones controladas de acuerdo con los criterios de la matriz de prueba de NCHRP 350 o MASH, según corresponda, y según lo designado por la Asociación Estadounidense de Funcionarios Estatales de Carreteras y Transportes ("AASHTO") y la Administración Federal de Carreteras. Estas pruebas no reproducen todos los posibles escenarios de choque y no pretenden representar el desempeño de las barreras, los sistemas de amortiguación de impactos y otros equipos de seguridad vial cuando se ven afectados por cada posible condición de impacto del mundo real o cada tipo de vehículo. Se reconoce ampliamente que existen condiciones de impacto que exceden las expectativas de rendimiento de todos los equipos de seguridad vial.

Los productos con los que se proporciona esta garantía limitada (los "Productos") se espera que se instalen, operen y mantengan de manera no inconsistente con los materiales de instrucción proporcionados por LTS, la guía AASHTO Roadside Design Guide (según corresponda), y las directrices estatales y federales (según corresponda). La selección y la correcta instalación, operación y mantenimiento de cualquier producto de seguridad vial, incluidos los Productos, es responsabilidad de la autoridad de carreteras y del departamento de transporte estatal.

LTS RENUNCIA EXPRESAMENTE A CUALQUIER GARANTÍA O RESPONSABILIDAD POR RECLAMACIONES QUE SURJAN POR RAZONES DE MUERTE O LESIONES PERSONALES O DAÑOS A LA PROPIEDAD QUE RESULTEN DE CUALQUIER IMPACTO, COLISIÓN O CONTACTO NOCIVO CON LOS PRODUCTOS O PELIGROS U OBJETOS CERCANOS DE CUALQUIER VEHÍCULO, OBJETOS O PERSONAS, INDEPENDIENTEMENTE DE SI LOS PRODUCTOS SE INSTALARON EN CONSULTA CON LTS O POR TERCEROS.

LTS garantiza que cualquier producto o componente fabricado por LTS estará libre de defectos de materiales o de mano de obra. LTS reemplazará de forma gratuita cualquier Producto o pieza de componente fabricada por LTS que presente dicho defecto.

LA GARANTÍA ANTERIOR SUSTITUYE Y EXCLUYE TODAS LAS OTRAS GARANTÍAS QUE NO SEAN EXPRESAMENTE ESTABLECIDAS EN ESTE DOCUMENTO, YA SEAN EXPRESAS O IMPLÍCITAS, SEGÚN LA APLICACIÓN DE LA LEY O CUALQUIER OTRA FORMA, INCLUIDA PERO SIN LIMITACIÓN, A CUALQUIER GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR.

LTS, a su sola discreción, puede optar por negar los beneficios de la garantía anterior con respecto a (i) cualquier Producto que LTS haya inspeccionado y determinado, a su sola discreción, (a) haber estado sujeto a almacenamiento, accidente, uso indebido o alteraciones no autorizadas, o (b) que no se hayan instalado, funcionado y mantenido de conformidad con los procedimientos y pautas aprobados (incluidas, entre otras, las instrucciones que se adjuntan a los materiales proporcionados por LTS y la guía AASHTO Roadside Design Guide) y (ii) cualquier componente fabricado por el comprador.

LA RESPONSABILIDAD DE LTS BAJO ESTA GARANTÍA SE LIMITA EXPRESAMENTE A REEMPLAZO SIN COSTO (EN LA FORMA Y BAJO LOS TÉRMINOS ORIGINALES ENVIADOS), O PARA REPARACIONES HECHAS POR LTS, DE PRODUCTOS O PIEZAS QUE NO CUMPLEN CON LAS ESPECIFICACIONES DE LTS O, A SU ELECCIÓN, PARA EL REEMBOLSO DE UNA CANTIDAD IGUAL AL PRECIO DE COMPRA DE DICHOS PRODUCTOS O PIEZAS, YA SEA QUE TALES RECLAMACIONES SEAN POR INCUMPLIMIENTO DE LA GARANTÍA O NEGLIGENCIA. LTS NO SERÁ RESPONSABLE DE NINGÚN TIPO DE PÉRDIDAS, DAÑOS Y PERJUICIOS INCIDENTALES, CONSECUENCIALES O ESPECIALES, INCLUIDOS, SIN LIMITACIÓN, AQUELLAS PÉRDIDAS, DAÑOS O GASTOS QUE SURJAN DIRECTA O INDIRECTAMENTE DE LA VENTA, MANEJO O USO DE LOS PRODUCTOS DE CUALQUIER OTRA CAUSA RELACIONADA CON LOS MISMOS, O DE LESIONES PERSONALES O PÉRDIDA DE BENEFICIOS.

Cualquier reclamo del Comprador con referencia a los Productos vendidos a continuación, por cualquier causa, se considerará nulo por el Comprador a menos que LTS sea notificado por escrito, en caso de defectos aparentes en la inspección visual, dentro de los noventa (90) días a partir de la fecha de entrega, o, en el caso de defectos no aparentes en la inspección visual, dentro de los doce (12) meses a partir de dicha fecha de entrega. Los productos que se declaren defectuosos pueden devolverse mediante franqueo prepago a la planta de LTS para su inspección de acuerdo con las instrucciones de envío de devolución que LTS proporcionará al Comprador inmediatamente después de recibir la notificación del reclamo del Comprador. Si se establece el reclamo, LTS reembolsará a ese Comprador por todos los costos de transporte incurridos en virtud de dicho reclamo.

W030587 Rev. 10 revisado el 2 de mayo de 2017.



505 Crown Point Avenue • Omaha, NE 68110 • Tel. +1 (402) 829-6800 • Fax. +1 (402) 933-6178

Índice

Importante para su seguridad.....	3
Información de contacto	3
GARANTÍA LIMITADA ESTÁNDAR.....	4
Generalidades del sistema MAX-Tension™	6
Herramientas recomendadas	7
Equipo de seguridad.....	7
Control de trafico.....	7
Preparación.....	8
Documentación	8
Condiciones del suelo.....	9
Notas importantes	9
Clasificación del sitio.....	10
Requisitos de esviado del sistema	11
Instalaciones en curvas	11
Solapado de paneles.....	11
Identificación de piezas	12
Lista de materiales	15
Paso 1 - Montaje e instalación del poste.....	16
Paso 2 - Instalación del puntal de tierra y del anclaje del suelo	17
Paso 3 - Instalación del bloque.....	18
Paso 4 - Instalación del riel 4	19
Paso 5 - Montaje del panel del deslizador del lado interno (ISS) en el riel 3	20
Paso 6 - Instalación del riel 3	21
Paso 7 - Montaje del deslizador del lado del tráfico (TSS) y el diente en el riel 2.....	22
Paso 8 - Instalación del riel 2	23
Paso 9 - Instalación del riel 1	24
Paso 10 - Instalación del cabezal de impacto	25
Paso 11 - Instalación de los cables	26
Paso 12 - Placa de fricción giratoria	27
Paso 13 - Apretar los cables	28
Paso 14 - Instalar la placa deslizante lateral trasera (RSS) y apretar el diente.....	29
Paso 15 - Instalación del soporte de delineación	30
Lista de verificación del inspector.....	31
Inspección de mantenimiento	32
Diagramas	35
Notas.....	47

Generalidades del sistema MAX-Tension™



El sistema de terminal de barreras MAX-Tension™ (MAX™) es un terminal de barrera re-directiva, con potencial de traspaso, basado en tracción la cual se usa para sistemas de barrera Doble Onda (Dos crestas) en configuraciones tangentes. El sistema MAX ha sido ensayado y evaluado según los criterios establecidos en el *Manual para Evaluar Dispositivos de Seguridad (MASH, por sus siglas en inglés)* para un nivel de ensayo TL3 a 100 km / h (62.5 mph). El sistema utiliza cables tensionados y un diente de corte para absorber la energía cinética y de forma segura contener o redirigir un vehículo que impacta.

El sistema se compone de un cabezal de impacto absorbente de energía basado en la fricción de dos cables tensionados, un Poste 1 liberable (Colapsable), un conjunto de anclaje a tierra y un acoplador de absorción de energía con diente de corte integrado utilizado en conjunción con paneles de barrera estándar AASHTO de calibre 12, poste, separadores y hardware.

El MAX se conecta directamente a los sistemas de barreras Doble Onda (Dos Crestas) de 31 pulgadas (787 mm) de altura o se conecta con una transición de ajuste a 31 pulgadas (787 mm) de altura utilizando paneles y espaciado de postes configurados con solapes a mitad de espacio entre postes. Transiciones a sistemas de barreras Doble Onda con postes fuertes u otras barreras donde el empalme se encuentra en los postes se puede lograr utilizando paneles de 3 pies 1-1/2 pulgadas (0.95 m), 9 pies 4-1/2 pulgadas (2.85 m) o 15 pies 7-1/2 pulgadas (4.75m) paneles después del sistema MAX [mínimo 50 Ft. (15.25m) aguas abajo del primer post] en de acuerdo a las normas federales, estatales y locales. Transiciones a otros sistemas de barrera tales como la tiple onda (tres crestas) o sistemas rígidos de puente o las barreras laterales rígidas deberán estar de acuerdo con los requisitos federales, estatales y locales y deberían realizarse a continuación del sistema MAX [mínimo 50 Ft. (15.25m) aguas abajo del primer poste].

Herramientas recomendadas

NOTA: La lista de herramientas, equipos de seguridad y control de tráfico se proporciona a manera de recomendación general y no debe considerarse como una lista exhaustiva. Dependiendo de las características específicas del lugar de trabajo y la complejidad de la reparación o el montaje, es posible que se necesiten más o menos herramientas.

- Hincapostes/Ahoyador
- Compactador de suelo
- Cinta métrica
- Línea de cuerda
- Cordel entizador
- Pintura de demarcación
- Nivel
- Martillo
- Llave inglesa/de conector de acero
- Palanca (mínimo recomendado 6 pies de longitud)
- Pinzas de sujeción o abrazaderas
- Llave de 1-5/8" (42 mm)
- Trinquete de 1/2"
- Llave de tubo de 1-1/4"
- Llave de tubo de 15/16"
- Llave de tubo de 1-1/8"
- Llave de tubo de 7/16"
- Llave Stillson o alicate grande
- Llave de impacto (opcional)

Equipo de seguridad

- Gafas de seguridad
- Protección auditiva
- Guantes
- Botas de punta de acero
- Casco de seguridad
- Chaleco de seguridad

Control de tráfico

- Equipo de control de tráfico
- Plan de control de tráfico

Preparación

El sistema terminal de barrera MAX-Tension™ (MAX™) es un terminal con potencial de traspaso basado en tensión para sistemas de barrera Doble Onda (Dos Crestas) en configuraciones tangentes. El MAX se conecta directamente a los sistemas de barreras Doble Onda (Dos Crestas) de 31 pulgadas (787 mm) de altura o se conecta con una transición de ajuste a 31 pulgadas (787 mm) de altura utilizando paneles y espaciamiento de postes configurados con solapes a mitad de espacio entre postes. Transiciones a sistemas de barreras Doble Onda con postes fuertes u otras barreras donde el empalme se encuentra en los postes se puede lograr utilizando paneles de 3 pies. 1-1/2 pulgadas (0.95 m), 9 pies 4-1/2 pulgadas (2.85 m) o 15 pies 7-1/2 pulgadas (4.75m) paneles después del sistema MAX [mínimo 50 Ft. (15.25m) aguas abajo del primer post] en de acuerdo a las normas federales, estatales y locales. Transiciones a otros sistemas de barrera tales como la triple onda (tres crestas) o sistemas rígidos de puente o las barreras laterales rígidas deberán estar de acuerdo con los requisitos federales, estatales y locales y deberían realizarse a continuación del sistema MAX [mínimo 50 Ft. (15.25m) aguas abajo del primer poste].

Antes de instalar el sistema MAX, asegúrese de que todos los materiales requeridos para el sistema estén en el sitio y que hayan sido identificados".

Documentación

Antes de instalar y ensamblar el sistema MAX-Tension™, asegúrese de haber leído y comprendido las instrucciones de instalación y montaje. Los siguientes artículos deben revisarse y entenderse antes de la instalación.

- Manual de instalación y montaje (revisión actual).
- Video de instalación y montaje, aplicación móvil - La aplicación Lindsay Guide App está disponible como descarga gratuita en Apple Store® y Google Play™.
- Video de instalación y montaje, en línea - Los videos de instalación completa se pueden ver en línea en <http://lindsay.guide.com>.
- Diagrama del sistema (revisión actual).

Condiciones del suelo

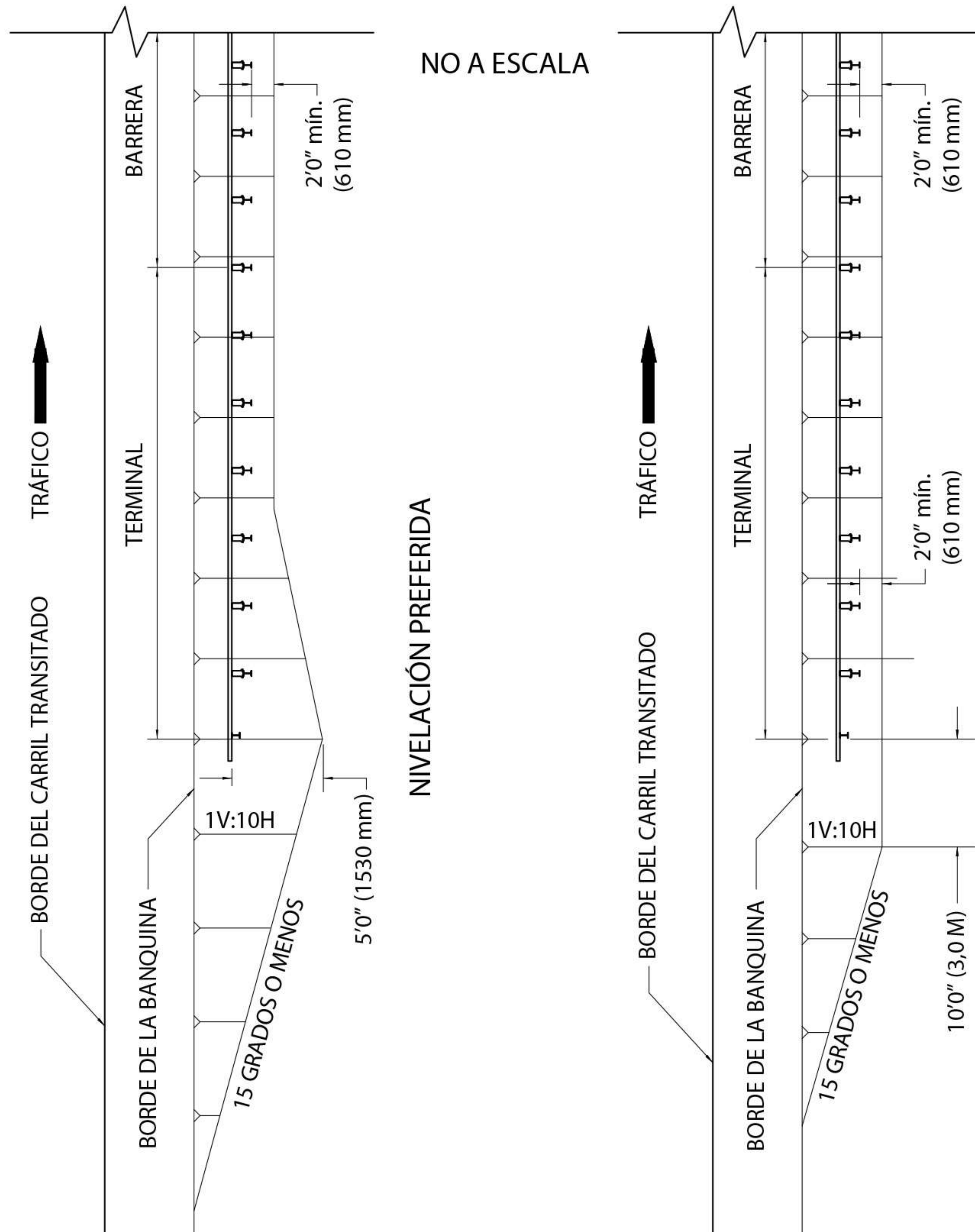
El sistema MAX-Tension™ ha sido diseñado para instalarse en suelos que cumplen o exceden las especificaciones de “suelo estándar” de AASHTO. Si las condiciones específicas del suelo del sitio difieren de aquellas en las especificaciones de suelo estándar de AASHTO, la instalación debe ser revisada y aprobada por el ingeniero del proyecto. Si se encuentran suelos rocosos o rígidos, los postes y el anclaje del suelo pueden instalarse ahoyando y rellenando el agujero. Se debe tener especial cuidado para evitar el asentamiento y el desplazamiento lateral de los postes. El material de relleno debe compactarse de manera óptima usando un compactador de suelo, según los requisitos locales.

Notas importantes

- Asegúrese de que la transición al sistema MAX-Tension™ se haya realizado correctamente de acuerdo con los estándares federales, estatales y locales al conectar cualquier otro tipo de sistema de barrera que no sea de barrera Doble Onda (Dos Crestas).
- No conecte el sistema MAX-Tension™ directamente a una barrera rígida (p. ej., barrera de hormigón, barrera de acero, estructura de hormigón) sin una transición adecuada.

Clasificación del sitio

Todas las pruebas se realizaron en un entorno de prueba relativamente plano y controlado. Asegúrese de clasificar correctamente el sitio antes de instalar el sistema MAX-Tension™ de acuerdo con las especificaciones federales, estatales y locales, además de la Guía de diseño en carretera de AASHTO.



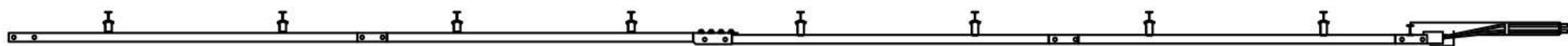
Fuente: Guía de diseño en carretera de AASHTO, 4 Edición 2011, pág. 8-6

Requisitos de esviado del sistema

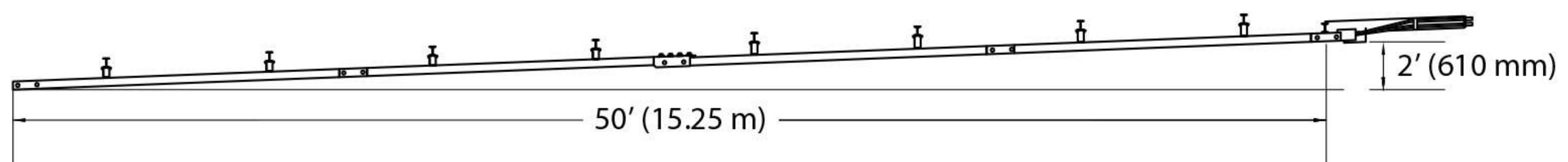
El sistema MAX-Tension™ es un terminal en tangente que debe instalarse paralelo al borde de la calzada. El sistema puede instalarse fuera de la calzada si el ingeniero del proyecto así lo especifica y lo aprueba. Si está fuera de la calzada, el sistema se debe desviar a lo largo de todo el sistema desde el centro del último empalme hasta el anclaje del suelo.

Esviado aprobado

Nivel de prueba 3
0-2 pies (609 mm)



Sin esviado



Con esviado

Instalaciones en curvas

El sistema MAX-Tension™ **NUNCA** debe instalarse dentro de una sección curva de barrera. Se recomienda que la barrera se extienda más allá de la curva antes de la instalación del sistema MAX-Tension™. El sistema MAX-Tension™ siempre debe instalarse en línea recta a lo largo del sistema.

Solapado de paneles

El sistema MAX-Tension™ es un sistema basado en tracción que se desliza hacia atrás después de un impacto. Para que los paneles se deslicen correctamente, el panel 1 debe pasar por sobre el panel 2, el panel 2 debe pasar por sobre el panel 3, el panel 3 debe pasar por sobre el panel 4 y el panel 4 debe pasar por sobre el sistema de rieles existente. Esto se aplica tanto a los terminales de aproximación como a los terminales finales, sin importar la dirección del tráfico. El incumplimiento de este patrón de solapamiento puede provocar lesiones graves o la muerte.

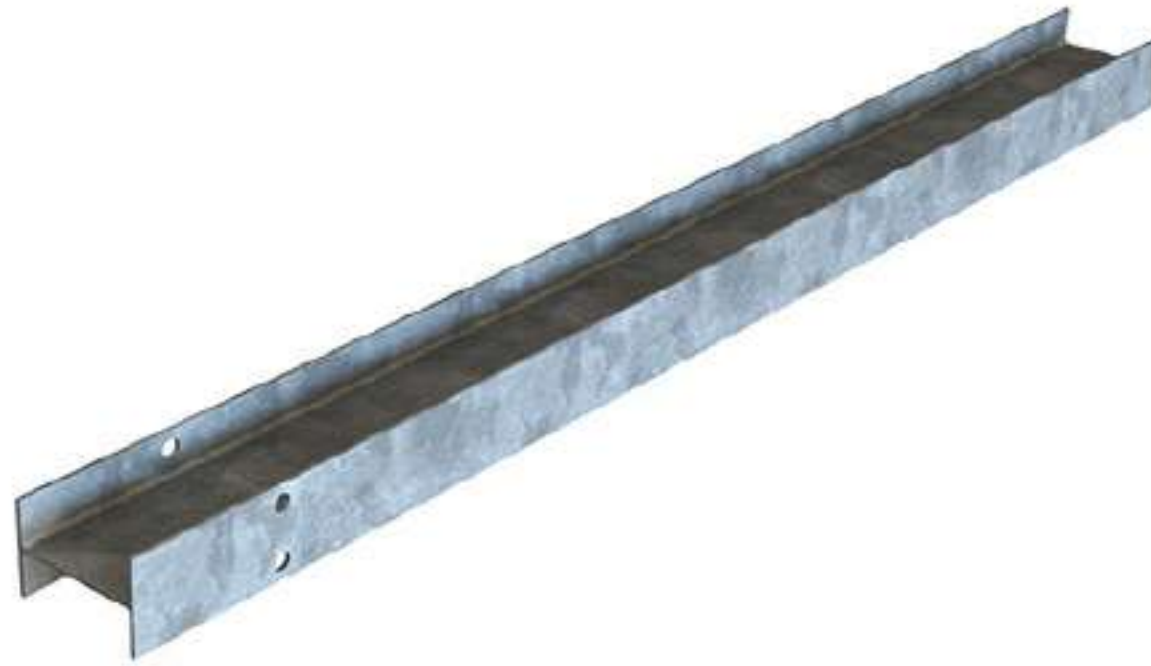
Identificación de piezas

⚠ ADVERTENCIA Utilice únicamente piezas de Lindsay Transportation Solutions que sean especificadas por Lindsay Transportation Solutions para su uso con el sistema de terminales de barrera MAX-Tension™. No use ni combine piezas de otros sistemas, ya que dichas configuraciones no han sido probadas ni aprobadas para su uso. El uso de piezas no especificadas está prohibido y podría ocasionar lesiones personales graves o la muerte.

1 	2 	3 
Anclaje del suelo BSI-1610060-00, Cant. 1	Puntal de tierra BSI-1610061-00, Cant. 1	Cabezal de impacto BSI-1610062-00, Cant. 1
4 	5 	6 
Poste viga "I", 6 pies BSI-1610063-00, Cant. 1	Panel deslizante del lado del tráfico BSI-1610064-00, Cant. 1	Panel deslizante del lado interno BSI-1610065-00, Cant. 1
7 	8 	9 
Diente BSI-1610066-00, Cant. 1	Placa deslizante lateral trasera BSI-1610067-00, Cant. 1	Placa de fricción B061058, Cant. 1

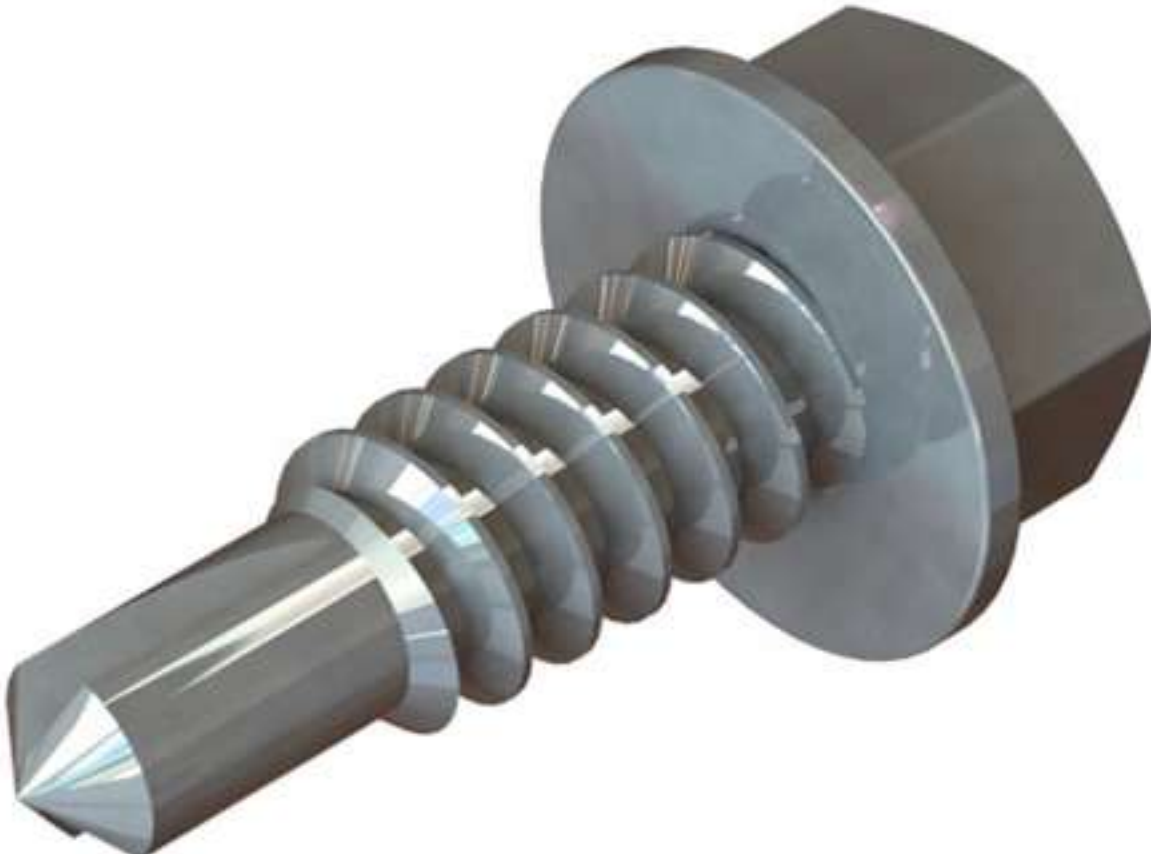
Las piezas destacadas arriba en gris se envían como parte de un kit.

Identificación de piezas (cont.)

10  Montaje del cable BSI-1610069-00, Cant. 2	11  Poste de línea BSI-1012078-00, Cant. 8	12  Bloque separador B090534, Cant. 8
13  Barrera Doble Onda (Dos Crestas) BSI-4004386, Cant. 4	14  Arandela cuadrada BSI-1102027-00, Cant. 1	15  Perno - 5/8" x 7" BSI-2001886, Cant. 1
16  Perno - 3/4" x 3" BSI-2001885, Cant. 4	17  Perno de barrera - 5/8" x 1-1/4" 4001115, Cant. 48	18  Perno de barrera - 5/8" x 10" 2001840, Cant. 8

Las piezas destacadas arriba en gris se envían como parte de un kit.

Identificación de piezas (cont.)

19 	20 	21 
Arandela - 5/8" 2001636, Cant. 2	Tuerca de baranda - 5/8" 4001116, Cant. 59	Perno - 5/8" x 2" BSI-2001888, Cant. 1
22 	23 	24 
Soporte de delineación BSI-1611008-00, Cant. 1	Tornillo - 1/4" x 3/4" BSI-2001887, Cant. 3	Arandela de barrera, rectangular 4002051, Cant. 1

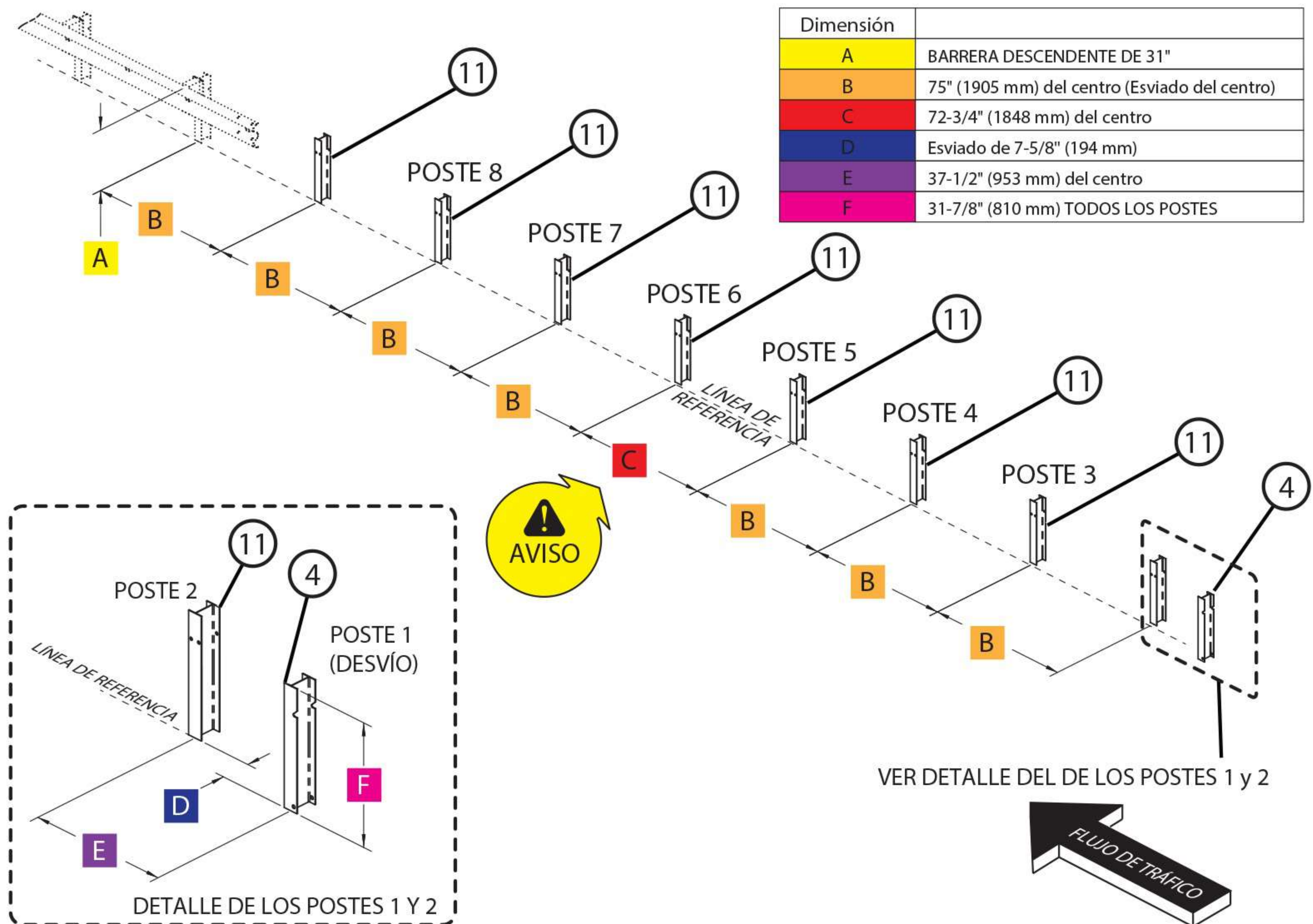
Las piezas destacadas arriba en gris se envían como parte de un kit.

Lista de materiales

Ítem #	Pieza #	Descripción	Sistema completo	Kit solamente
1	BSI-1610060-00	Anclaje del suelo	1	1
2	BSI-1610061-00	Puntal de tierra	1	1
3	BSI-1610062-00	Cabezal de impacto	1	1
4	BSI-1610063-00	Poste, viga "I", Barrera Ondulada (Dos Crestas) 6 x 9,6 pies	1	1
5	BSI-1610064-00	Panel deslizante del lado del tráfico (TSS)	1	1
6	BSI-1610065-00	Panel deslizante del lado interno (ISS)	1	1
7	BSI-1610066-00	Diente	1	1
8	BSI-1610067-00	Placa deslizante lateral trasera (RSS)	1	1
9	B061058	BSI, Placa de fricción por cable	1	1
10	BSI-1610069-00	Montaje de cables (incluye fundas, tuercas y arandelas)	2	2
11	BSI-1012078-00	Poste de línea	8	-
12	B090534	Bloque separador compuesto de 8 pulgadas	8	-
13	BSI-4004386	Barrera Doble Onda (Dos Crestas) RWM04a de 12'6"	4	-
14	BSI-1102027-00	Arandela, cuadrada	1	1
15	BSI-2001886	Perno HH $\frac{5}{8}$ -11 x 7, rosca de 2 pulg.	1	1
16	BSI-2001885	Perno HH $\frac{3}{4}$ -10 x 3, totalmente roscado	4	4
17	4001115	Perno de barrera $\frac{5}{8}$ -11 x 1- $\frac{1}{4}$	*48	*-
18	2001840	Perno de barrera $\frac{5}{8}$ -11 x 10	8	-
19	2001636	Arandela $\frac{5}{8}$ F436	2	2
20	4001116	Tuerca de barrera de doble hendidura $\frac{5}{8}$ -11	*59	*3
21	BSI-2001888	Perno CH $\frac{5}{8}$ -11 x 2, completamente roscado.	1	1
22	BSI-1611008-00	Soporte, montaje de delimitación	1	1
23	BSI-2001887	Tornillo SD, HH $\frac{1}{4}$ -20 x $\frac{3}{4}$, 410 SS	3	3
24	4002051	Arandela de barrera rectangular AASHTO	1	1

* Se requiere una cantidad adicional de 8 para completar la instalación. **NO** se incluyen en el kit o sistema.

Paso 1 - Montaje e instalación del poste



Ítem #	Pieza #	Descripción	CANT
4	BSI-161006-00	Poste, viga "I", Barrera Ondulada (Dos Crestas) 6 x 9, 6 pies	1
11	BSI-1012078-00	Poste de línea	8

El terminal de barrera MAX-Tension™ está diseñado para conectarse a sistemas de barrera Doble Onda (Dos Crestas) de 31 pulgadas de altura. Si el sistema de rieles existente no tiene 31 pulg. de alto, asegúrese de que la transición al terminal final de la barrera se haya realizado correctamente según las normas federales, estatales y locales.

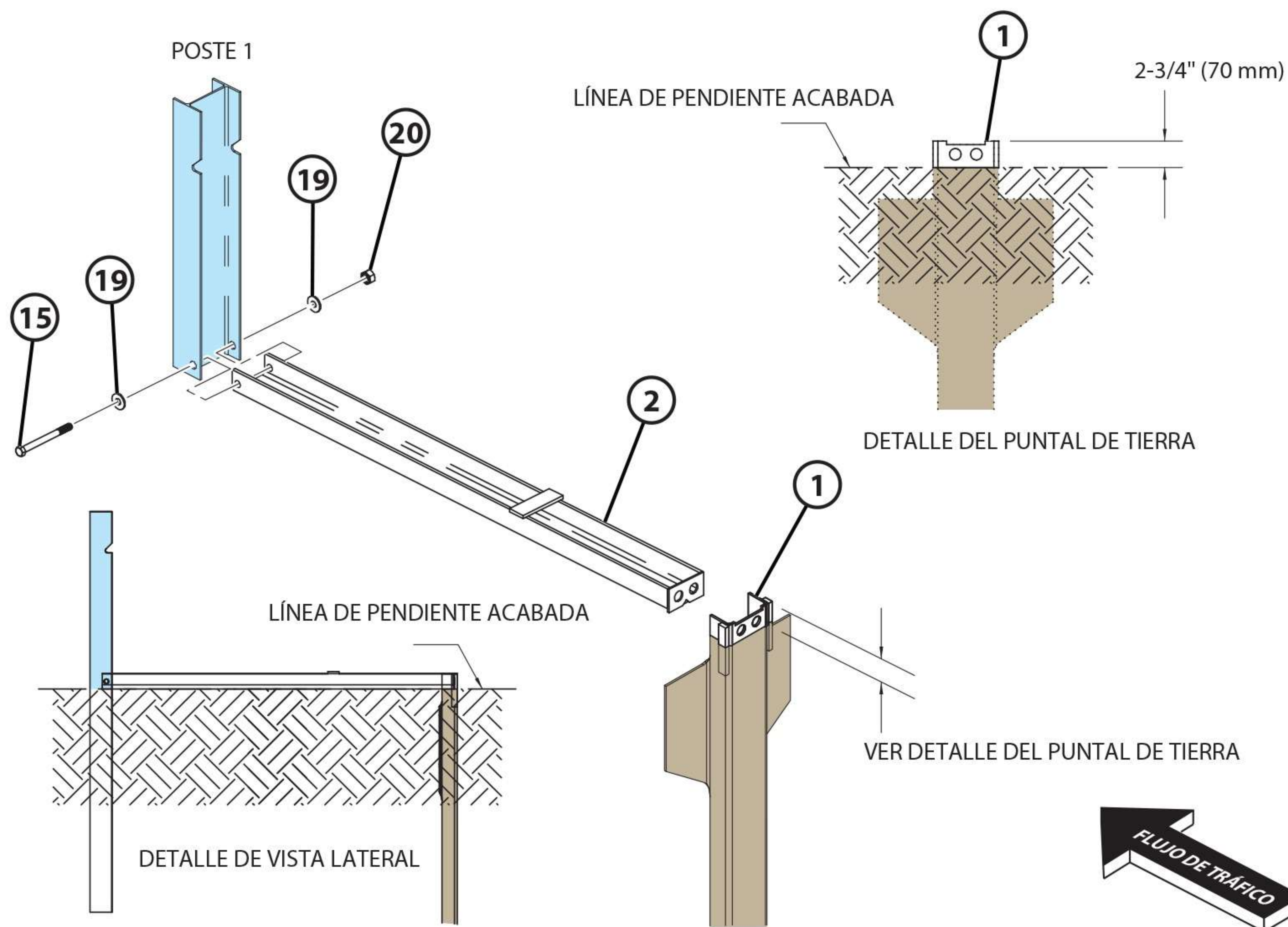
- 1.1 Monte los postes (ítems 11 y 4) en la configuración que se muestra. Asegúrese de que la altura del poste y el espaciamiento entre postes sigan las dimensiones que se mencionan anteriormente.

NOTA: El espacio entre los postes 5 y 6 es único.

NOTA: El espacio entre los postes 1 y 2 es único.

NOTA: El detalle de arriba representa un sistema en tangente sin esviado. Si aplica un esviado permitido de 0-2 pies, modifique las correcciones de entrada según corresponda.

Paso 2 - Instalación del puntal de tierra y del anclaje del suelo

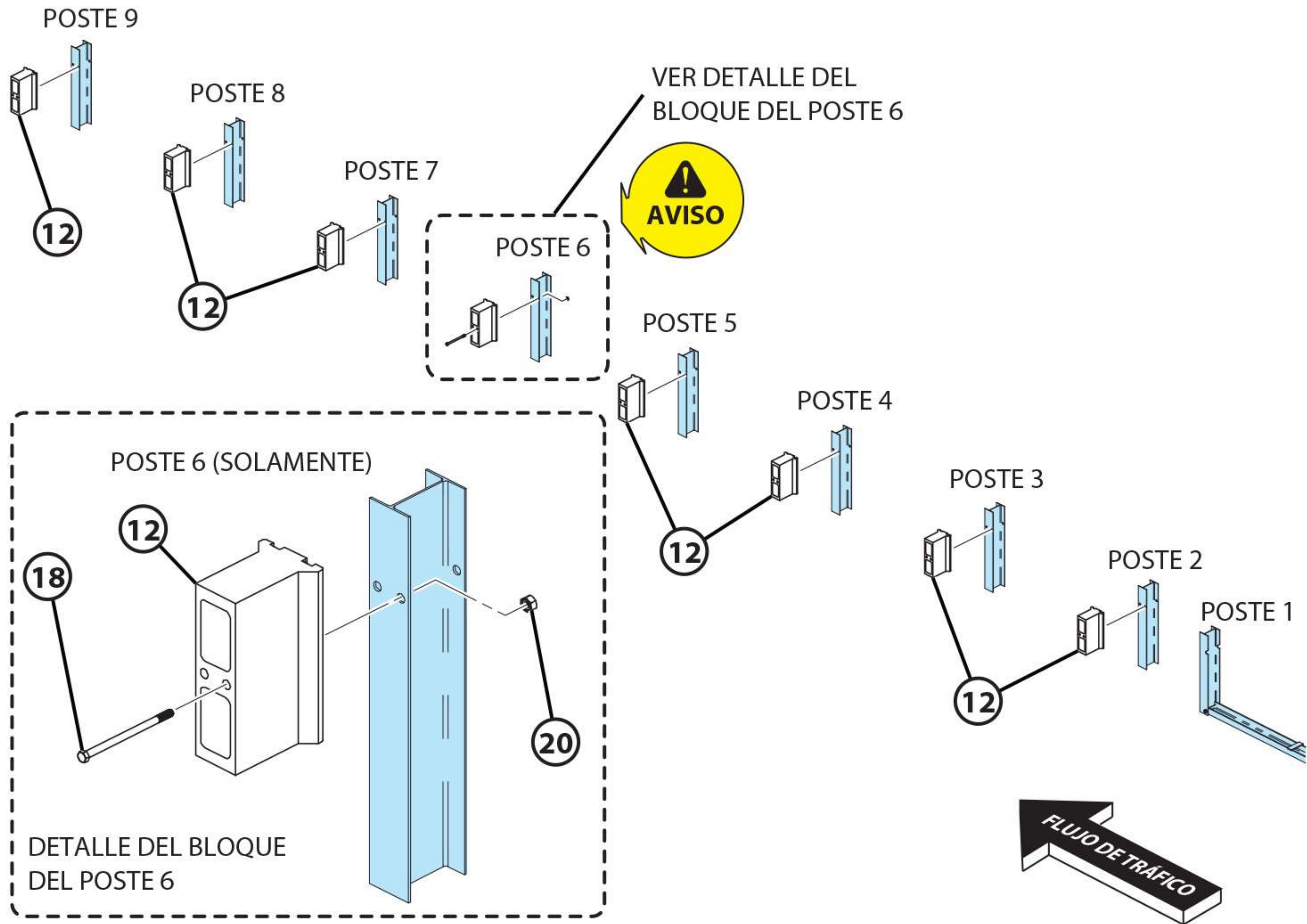


Ítem #	Pieza #	Descripción	CANT
1	BSI-1610060-00	Anclaje del suelo	1
2	BSI-1610061-00	Puntal de tierra	1
15	BSI-2001886	Perno HH $\frac{5}{8}$ -11 x 7, rosca de 2 pulg.	1
19	2001636	Arandela $\frac{5}{8}$ F436	2
20	4001116	Tuerca de barrera de doble hendidura $\frac{5}{8}$ -11	1

NOTA: Para facilitar la colocación del anclaje del suelo (ítem 1), coloque el puntal del suelo (ítem 2) en su lugar antes de insertar el anclaje del suelo.

- 2.1 Monte el puntal de tierra (ítem 2) al ras del anclaje del suelo (ítem 1) con las piezas (ítems 15, 19 y 20) en la configuración que se muestra.
- 2.2 Apriete todas las piezas.

Paso 3 - Instalación del bloque



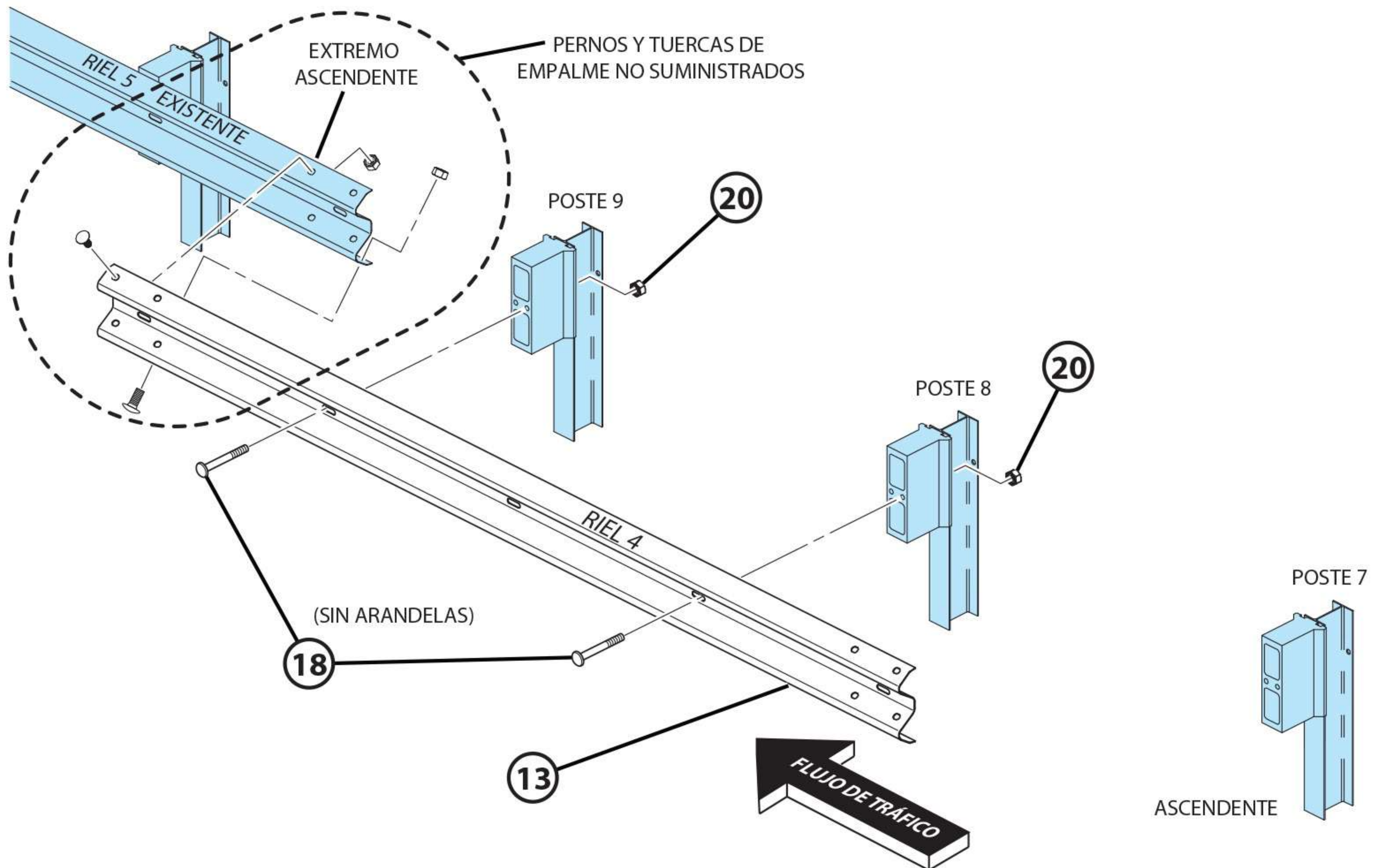
Ítem #	Pieza #	Descripción	CANT
12	B090534	Bloque separador compuesto de 8 pulgadas	8
18	2001840	Perno de barrera $\frac{5}{8}$ -11 x 10	1
20	4001116	Tuerca de barrera de doble hendidura $\frac{5}{8}$ -11	1

NOTA: Solo los postes 2-9 requieren un bloque. No instale un bloque en el poste 1.

- 3.1 Instale los bloques separadores (ítem 12) en la configuración que se muestra.
- 3.2 Asegure el bloque separador (ítem 12) en el poste 6 con las piezas (ítem 18 y 20) como se muestra.
- 3.3 Apriete todas las piezas.

NOTA: El bloque separador debe asegurarse al poste 6 antes de colgar el riel utilizando las piezas 18 y 20 que se listan en la tabla anterior.

Paso 4 - Instalación del riel 4



Ítem #	Pieza #	Descripción	CANT
13	BSI-4004386	Lámina de barrera RWM04a	1
18	2001840	Perno de barrera $\frac{5}{8}$ -11 x 10	2
20	4001116	Tuerca de barrera de doble hendidura $\frac{5}{8}$ -11	2

⚠ PELIGRO EL RIEL 4 SE SOLAPA POR ENCIMA DEL RIEL 5. ESTO SE REALIZA INDEPENDIENTEMENTE DE QUE EL EXTREMO DEL SISTEMA SE POSICIONE EN DIRECCIÓN ASCENDENTE O DESCENDENTE.

4.1 Instale el riel 4 (ítem 13) sobre el riel existente 5 como se muestra en la configuración anterior.

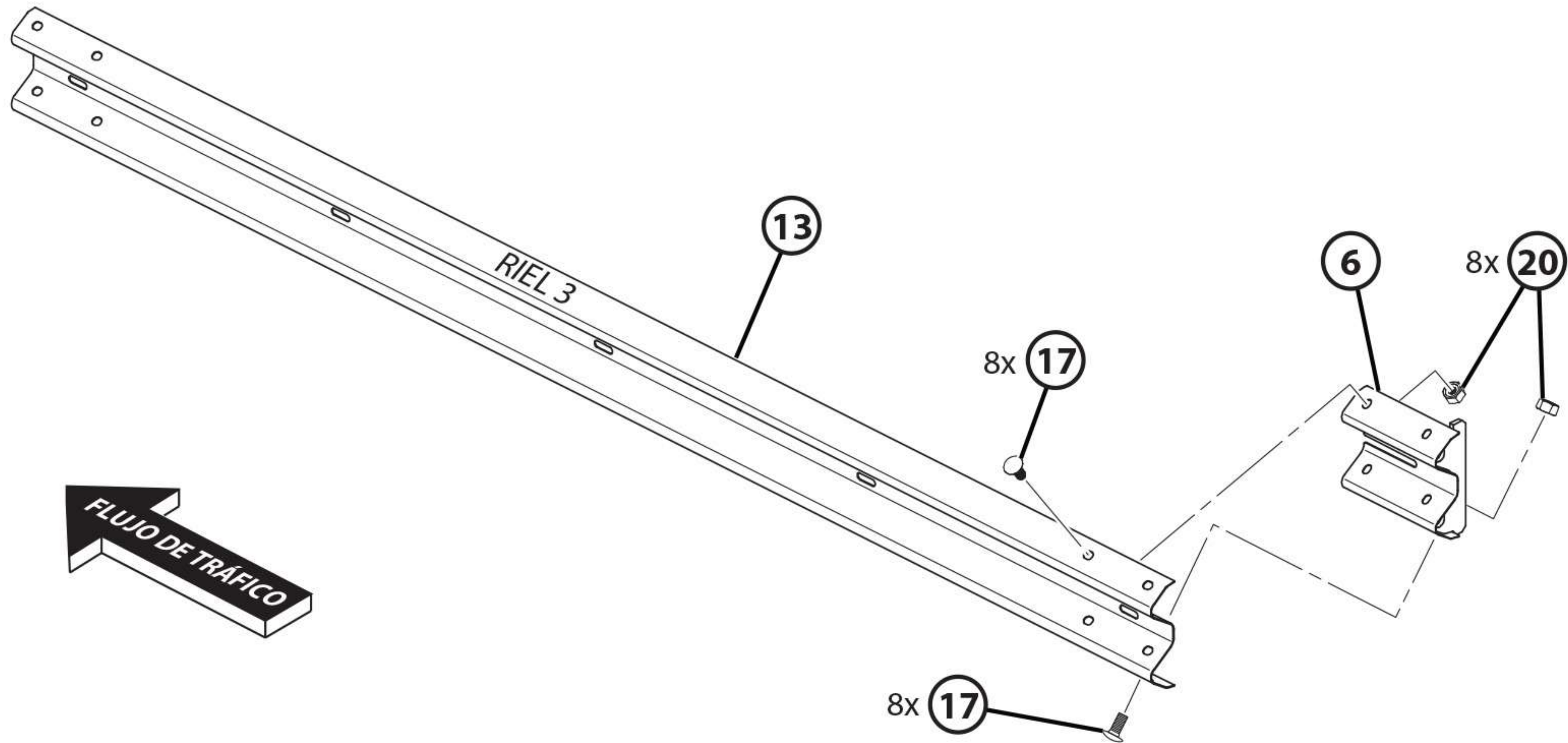
NOTA: Las piezas utilizadas para unir los rieles 4 y 5 no se suministran con el sistema. Estas piezas deben ser procuradas por el usuario final. Los pernos se deben instalar con las cabezas hacia el lado del tráfico y las tuercas hacia el lado opuesto al tráfico.

4.2 Asegure el riel 4 (ítem 13) contra el poste 9 y el poste 8 usando las piezas (ítem s18 y 20).

NOTA: No instale cualquier tipo de arandela (p. ej., arandela rectangular) o delineador entre la cabeza del perno del poste y la barrera.

4.3 Apriete todas las piezas.

Paso 5 - Montaje del panel del deslizador del lado interno (ISS) en el riel 3



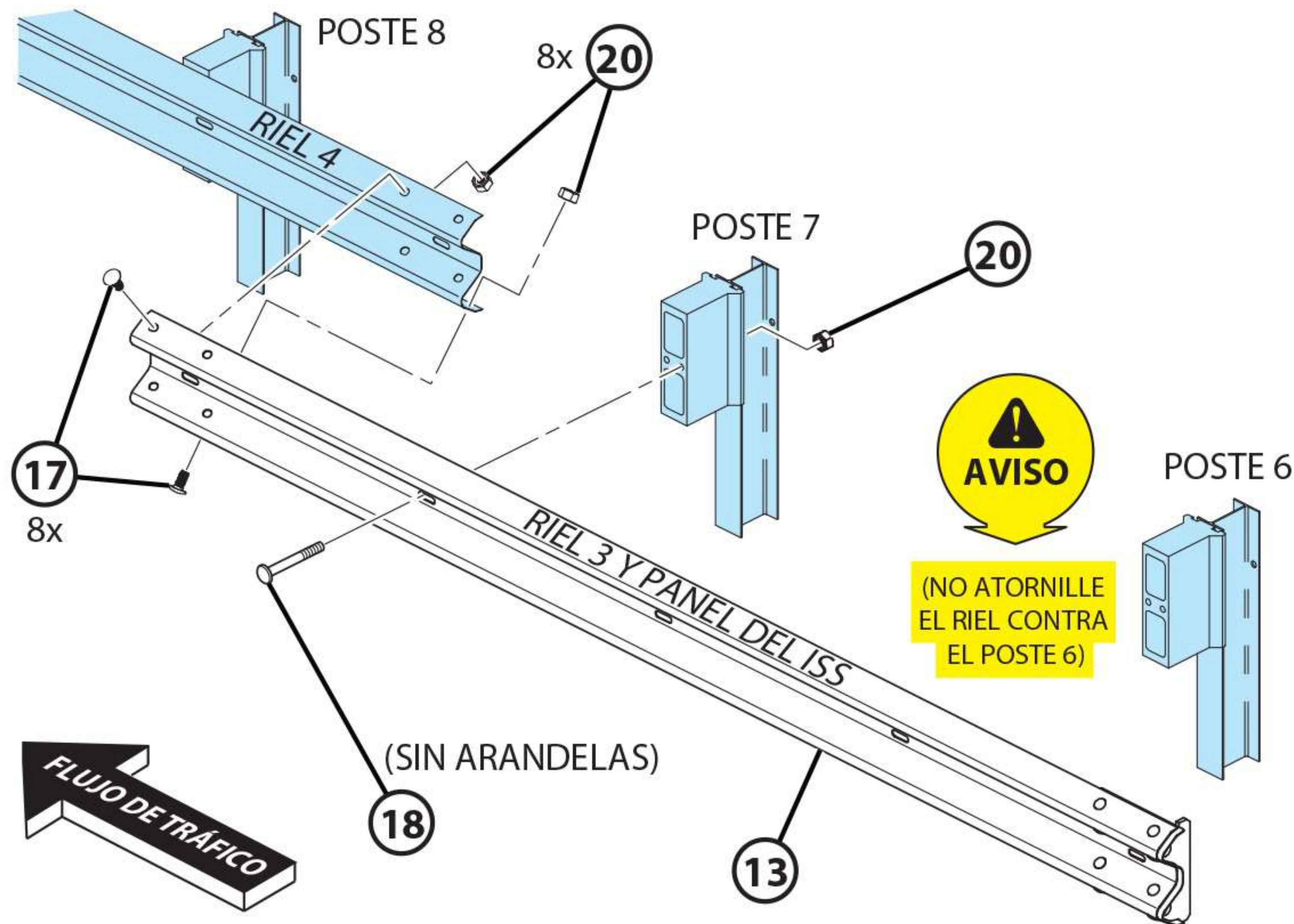
Ítem #	Pieza #	Descripción	CANT
6	BSI-1610065-00	Panel deslizante del lado interno (ISS)	1
13	BSI-4004386	Lámina de barrera RWM04a	1
17	4001115	Perno de barrera $\frac{5}{8}$ -11 x 1- $\frac{1}{4}$	8
20	4001116	Tuerca de barrera de doble hendidura $\frac{5}{8}$ -11	8

5.1 Antes de instalar el riel 3 (ítem 13), asegure el panel deslizante del lado interno (ISS) (ítem 6) contra el extremo ascendente del riel 3 (ítem 13) utilizando las piezas suministradas (ítems 17 y 20).

NOTA: Los pernos se deben instalar con las cabezas hacia el lado del tráfico y las tuercas hacia el lado opuesto al tráfico.

5.2 Apriete todas las piezas.

Paso 6 - Instalación del riel 3



Ítem #	Pieza #	Descripción	CANT
17	4001115	Perno de barrera $\frac{5}{8}$ -11 x 1- $\frac{1}{4}$	8
18	2001840	Perno de barrera $\frac{5}{8}$ -11 x 10	1
20	4001116	Tuerca de barrera de doble hendidura $\frac{5}{8}$ -11	9

⚠ PELIGRO EL RIEL 3 SE SOLAPA POR ENCIMA DEL RIEL 4. ESTO SE REALIZA INDEPENDIENTEMENTE DE QUE EL EXTREMO DEL SISTEMA SE POSICIONE EN DIRECCIÓN ASCENDENTE O DESCENDENTE.

6.1 Instale el riel 3 preensamblado con el panel deslizante del lado interno (ISS) anexo en la configuración que se muestra en el Paso 5.

6.2 Empalme los rieles 3 y 4 usando las piezas proporcionadas (ítems 17 y 20).

NOTA: Los pernos se deben instalar con las cabezas hacia el lado del tráfico y las tuercas hacia el lado opuesto al tráfico.

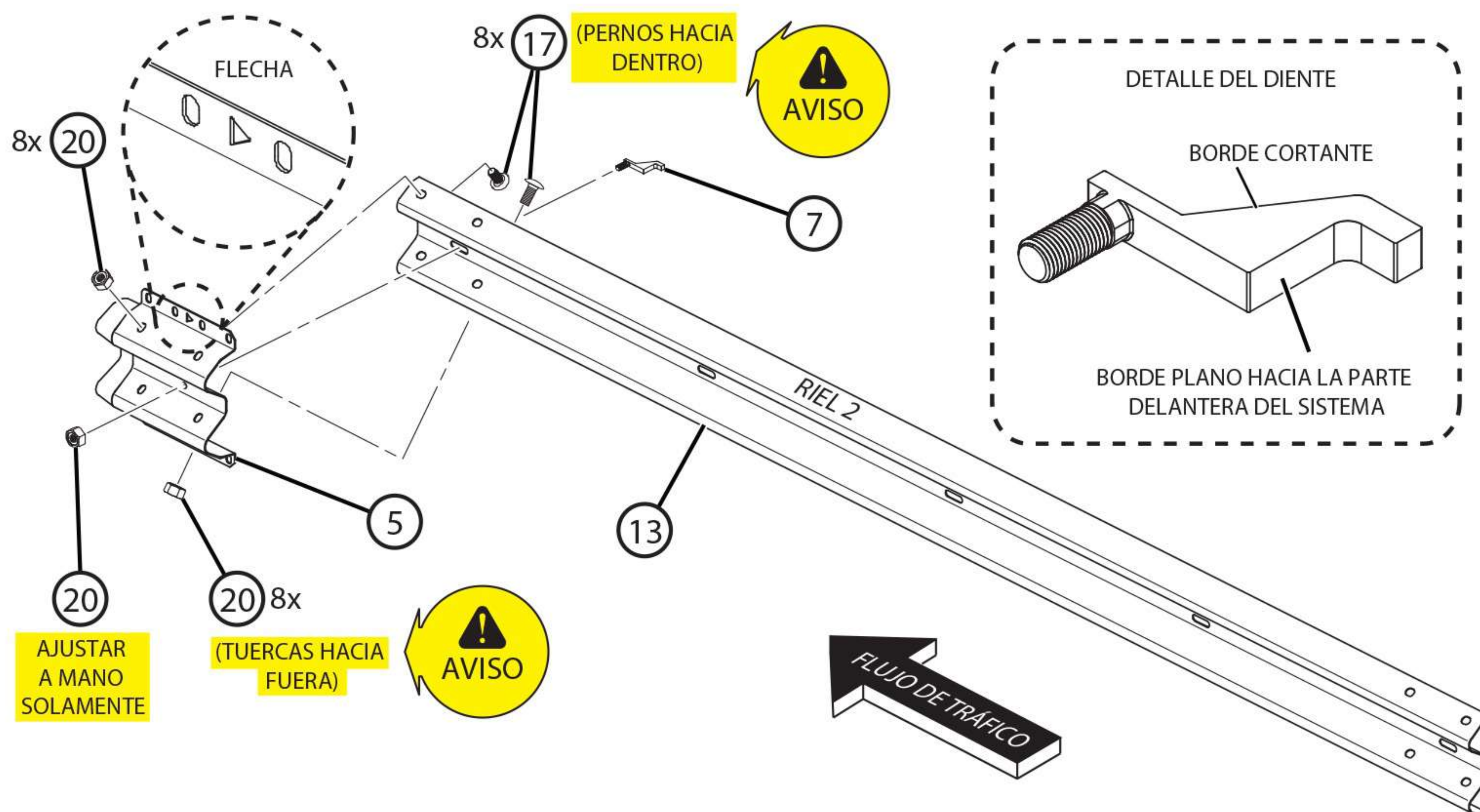
6.3 Asegure el riel 3 al poste 7 usando las piezas proporcionadas (ítems 18 y 20).

NOTA: No instale cualquier tipo de arandela (p. ej., arandela rectangular) o delineador entre la cabeza del perno del poste y la barrera.

NOTA: El riel 3 no está atornillado al poste 6. Asegúrese de que el bloque del poste 6 ya se haya asegurado con un perno (vea el Paso 3).

6.4 Apriete todas las piezas.

Paso 7 - Montaje del deslizador del lado del tráfico (TSS) y el diente en el riel 2



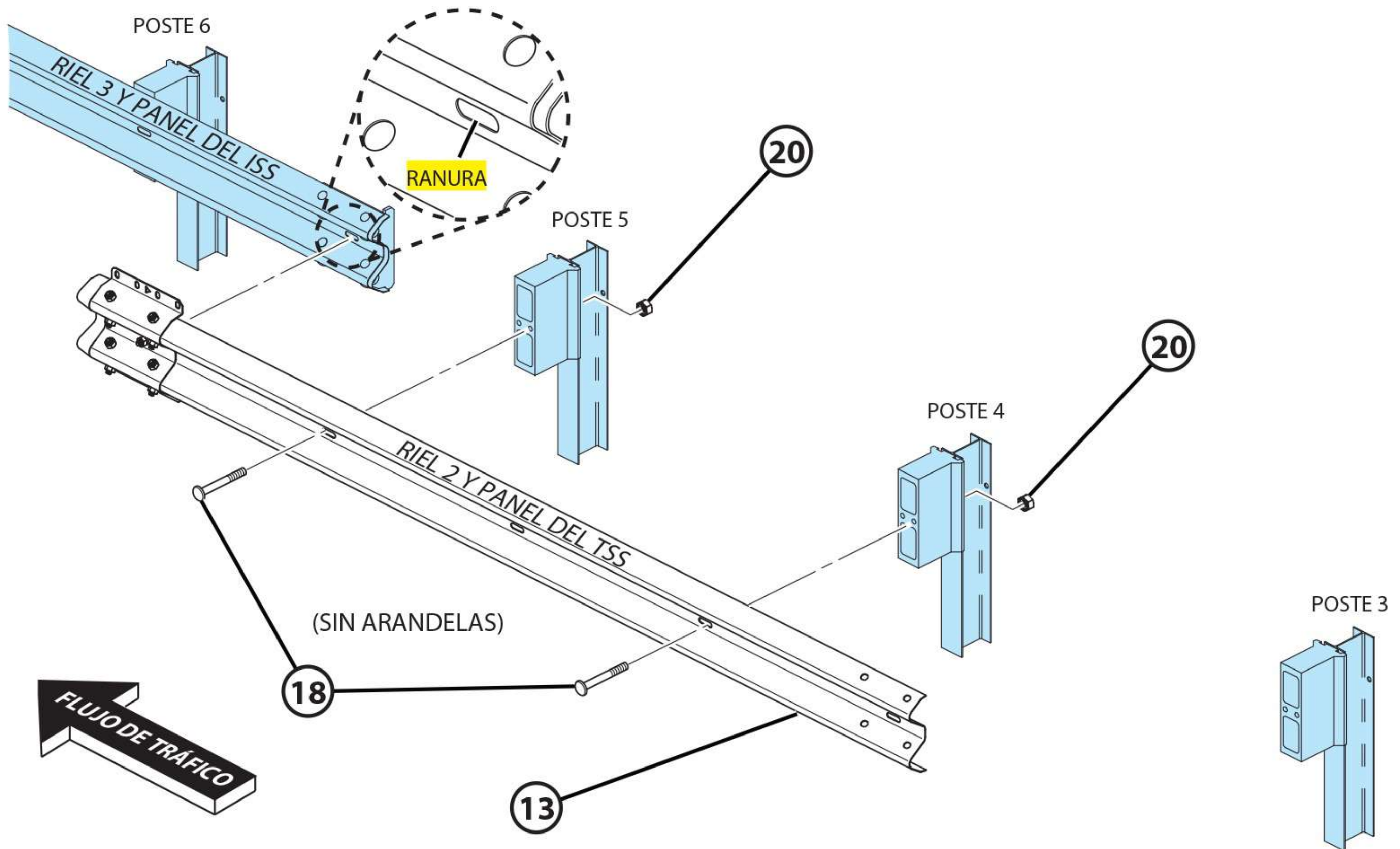
Ítem #	Pieza #	Descripción	CANT
5	BSI-1610064-00	Panel deslizante del lado del tráfico (TSS)	1
7	BSI-1610066-00	Diente	1
13	BSI-4004386	Lámina de barrera RWM04a	1
17	4001115	Perno de barrera $\frac{5}{8}$ -11 x 1- $\frac{1}{4}$	8
20	4001116	Tuerca de barrera de doble hendidura $\frac{5}{8}$ -11	9

- 7.1 Antes de instalar el riel 2 (ítem 13), monte el panel deslizante del lado del tráfico (TSS) (ítem 5) y el diente (ítem 7) en el extremo final del riel 2 (ítem 13) en la configuración que se muestra.
- 7.2 Asegure el panel deslizante del lado del tráfico (TSS) (ítem 5) contra la parte externa del riel 2 (ítem 13) utilizando las piezas suministradas (ítems 17 y 20). La flecha apunta hacia el frente del sistema.

NOTA: Los pernos se deben instalar con las cabezas hacia el lado opuesto al tráfico y las tuercas hacia el lado del tráfico.

- 7.3 Asegure el diente (ítem 7) con la tuerca (ítem 20). En este momento apriete solamente a mano. El borde plano del diente apunta hacia el frente del sistema.
- 7.4 Apriete todas las piezas excepto la tuerca (ítem 20) del diente (ítem 7). La tuerca se apretará durante el Paso 14.

Paso 8 - Instalación del riel 2



Ítem #	Pieza #	Descripción	CANT
18	2001840	Perno de barrera $\frac{5}{8}$ -11 x 10	2
20	4001116	Tuerca de barrera de doble hendidura $\frac{5}{8}$ -11	2

⚠ PELIGRO EL RIEL 2 SE SOLAPA POR ENCIMA DEL RIEL 3. ESTO SE REALIZA INDEPENDIENTEMENTE DE QUE EL EXTREMO DEL SISTEMA SE POSICIONE EN DIRECCIÓN ASCENDENTE O DESCENDENTE.

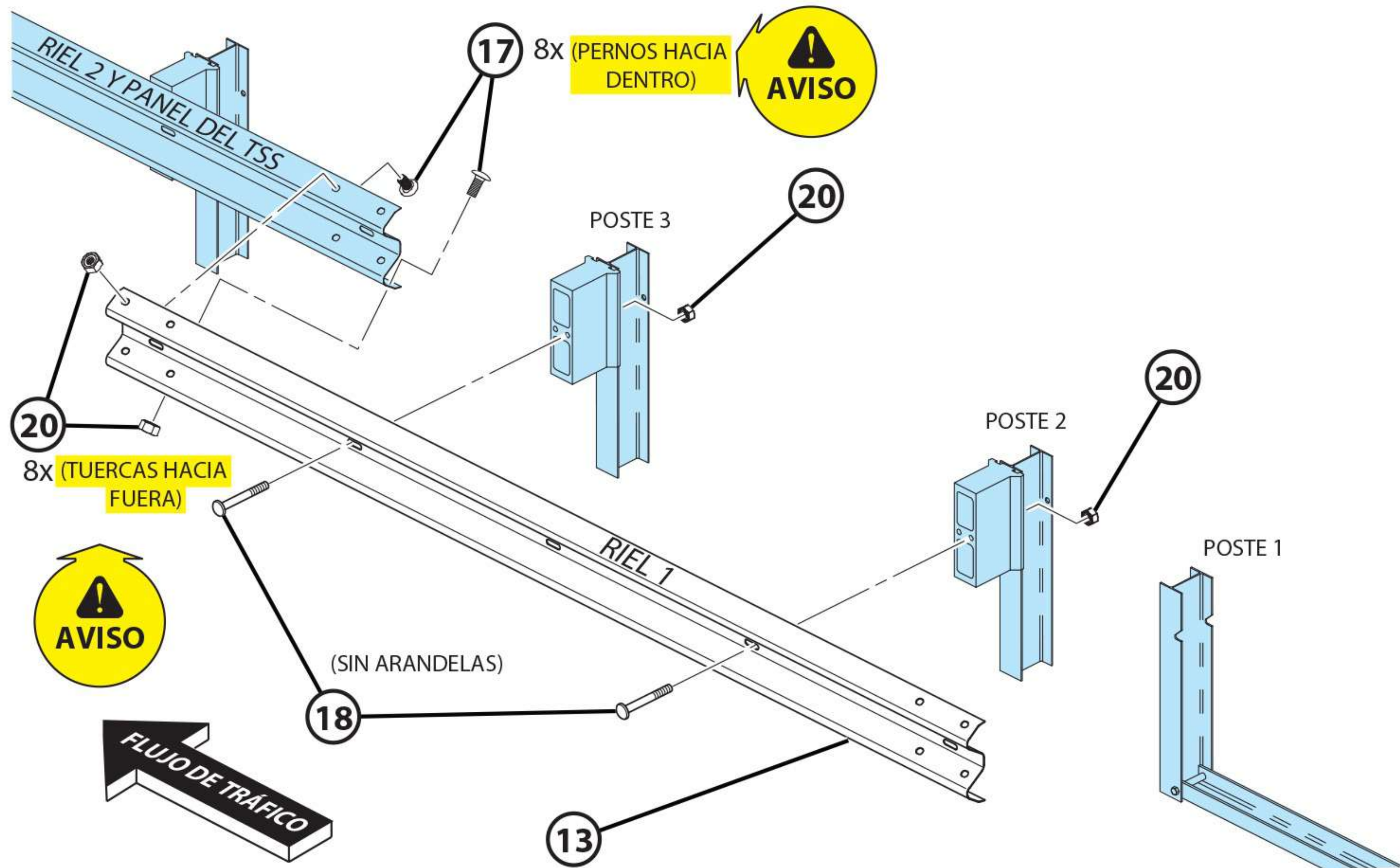
NOTA: Los rieles 2 y 3 no se empalmarán juntos. Cuando instale el riel 2 sobre el riel 3, asegúrese de que el diente atraviese la ranura elongada del riel 3.

- 8.1 Instale el riel 2 preensamblado con el panel deslizante del lado del tráfico (TSS) anexo y el diente en la configuración que se muestra.
- 8.2 Asegure el riel 2 a los postes 5 y 4 usando las piezas proporcionadas (ítems 18 y 20).

NOTA: No instale cualquier tipo de arandela (p. ej., arandela rectangular) o delineador entre la cabeza del perno del poste y la barrera.

- 8.3 Apriete todas las piezas.

Paso 9 - Instalación del riel 1



Ítem #	Pieza #	Descripción	CANT
13	BSI-4004386	Lámina de barrera RWM04a	1
17	4001115	Perno de barrera $\frac{5}{8}$ -11 x 1- $\frac{1}{4}$	8
18	2001840	Perno de barrera $\frac{5}{8}$ -11 x 10	2
20	4001116	Tuerca de barrera de doble hendidura $\frac{5}{8}$ -11	10

⚠ PELIGRO EL RIEL 1 SE SOLAPA POR ENCIMA DEL RIEL 2. ESTO SE REALIZA INDEPENDIENTEMENTE DE QUE EL EXTREMO DEL SISTEMA SE POSICIONE EN DIRECCIÓN ASCENDENTE O DESCENDENTE.

9.1 Instale el riel 1 (ítem 13) en la configuración que se muestra.

9.2 Empalme los rieles 1 y 2 usando las piezas proporcionadas (ítems 17 y 20).

NOTA: Los pernos se deben instalar con las cabezas hacia el lado opuesto al tráfico y las tuercas hacia el lado del tráfico.

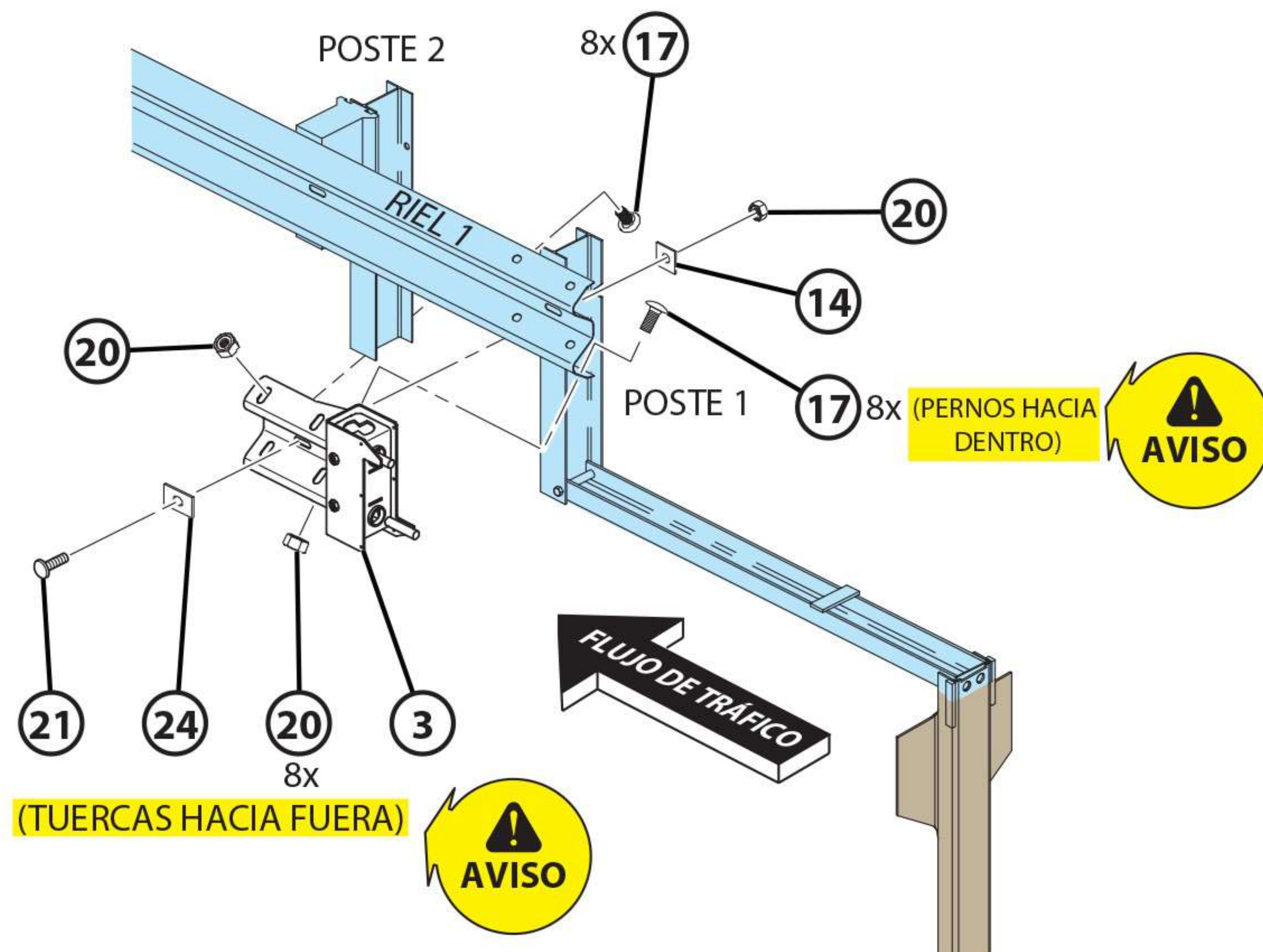
9.3 Asegure el riel 1 a los postes 3 y 2 usando las piezas proporcionadas (ítems 18 y 20).

NO asegure el riel contra el poste 1 en este momento.

NOTA: No instale cualquier tipo de arandela (p. ej., arandela rectangular) o delineador entre la cabeza del perno del poste y la barrera.

9.4 Apriete todas las piezas.

Paso 10 - Instalación del cabezal de impacto

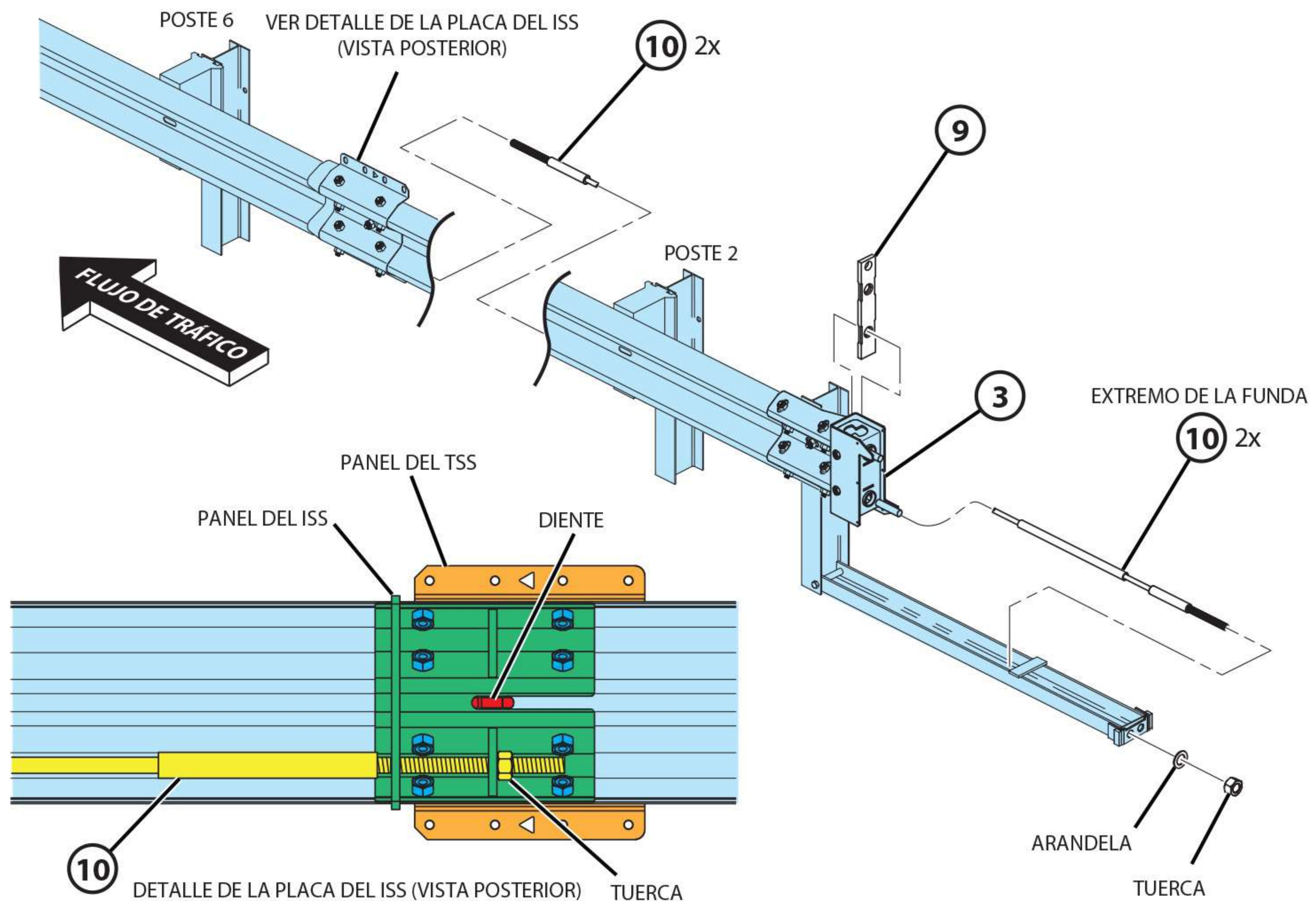


Ítem #	Pieza #	Descripción	CANT
3	BSI-1610062-00	Cabezal de impacto	1
14	BSI-1102027-00	Arandela, cuadrada	1
17	4001115	Perno de barrera $\frac{5}{8}$ -11 x 1- $\frac{1}{4}$	8
20	4001116	Tuerca de barrera de doble hendidura $\frac{5}{8}$ -11	9
21	BSI-2001888	Perno CH $\frac{5}{8}$ -11 x 2, completamente roscado.	1
24	4002051	Arandela de barrera rectangular AASHTO	1

⚠ PELIGRO SIEMPRE SOLAPE EL CABEZAL DE IMPACTO SOBRE EL RIEL 1.

- 10.1 Instale el cabezal de impacto (ítem 3) en la configuración que se muestra.
- 10.2 Empalme el cabezal de impacto (ítem 3) usando las piezas proporcionadas (ítems 17 y 20).
- NOTA:** Los pernos se deben instalar con las cabezas hacia el lado opuesto al tráfico y las tuercas hacia el lado del tráfico.
- 10.3 Asegure el cabezal de impacto (ítem 3) y el carril 1 al poste 1 en la configuración que se muestra.
- 10.4 Asegúrese de que la arandela rectangular (ítem 24) se coloque entre la cabeza del perno del poste (ítem 21) y el cabezal de impacto (ítem 3), y que la arandela cuadrada (ítem 14) se use en la parte trasera entre el poste 1 y la tuerca (ítem 20).
- 10.5 Apriete todas las piezas.

Paso 11 - Instalación de los cables



Ítem #	Pieza #	Descripción	CANT
9	B061058	BSI, Placa de fricción por cable	1
10	BSI-1610069-00	Montaje de cables (incluye fundas, tuercas y arandelas)	2

11.1 Instale la placa de fricción (9) y los cables (10) en la configuración que se muestra.

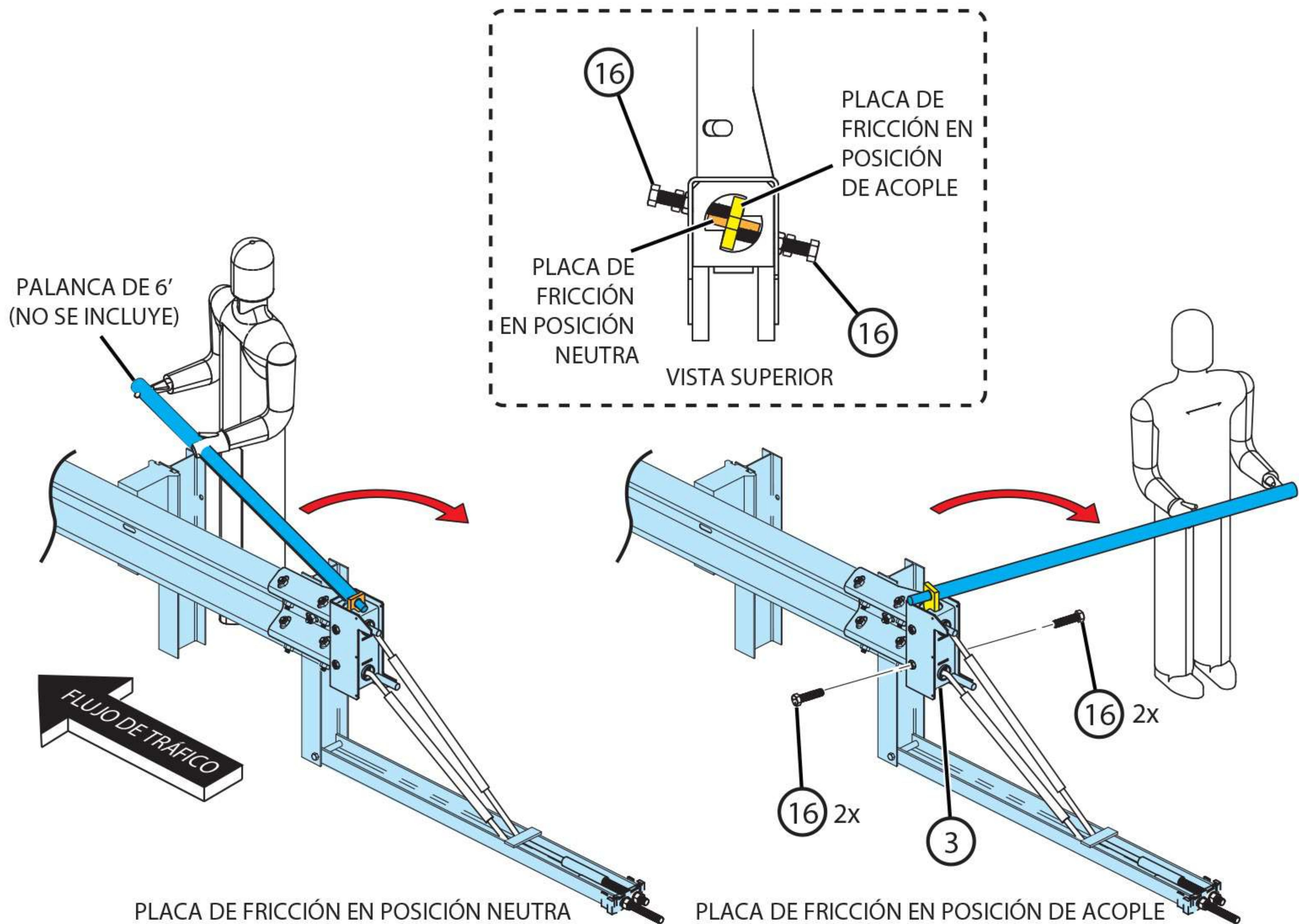
11.2 **IMPORTANTE:** Inserte el extremo de los cables con la funda dentro del puntal de tierra uno a la vez y asegúrelos con la tuerca y la arandela que se proporciona con el cable. **NO** apriete en este paso. La funda debe descansar entre el cabezal de impacto y las lengüetas del puntal de tierra. La funda debe descansar a un mínimo de 6 pulgadas por debajo del cabezal de impacto.

NOTA: El cable más cercano al lado del tráfico del sistema debe pasar por el orificio inferior del cabezal de impacto. El segundo cable debe pasar por el orificio superior.

11.3 Asegúrese de que la placa de fricción (ítem 9) se inserte a través de la parte superior del cabezal de impacto (3) mientras pasan los cables (ítem 10) a través del cabezal de impacto (ítem 3).

11.4 Pase los cables (ítem 10) a lo largo de la parte trasera de los rieles 1 y 2 hasta llegar al panel ISS. Cerciérese de que las roscas del cable atraviesen los orificios del panel ISS y asegure el cable con la tuerca suministrada con el cable. **NO** apriete los cables en este momento.

Paso 12 - Placa de fricción giratoria

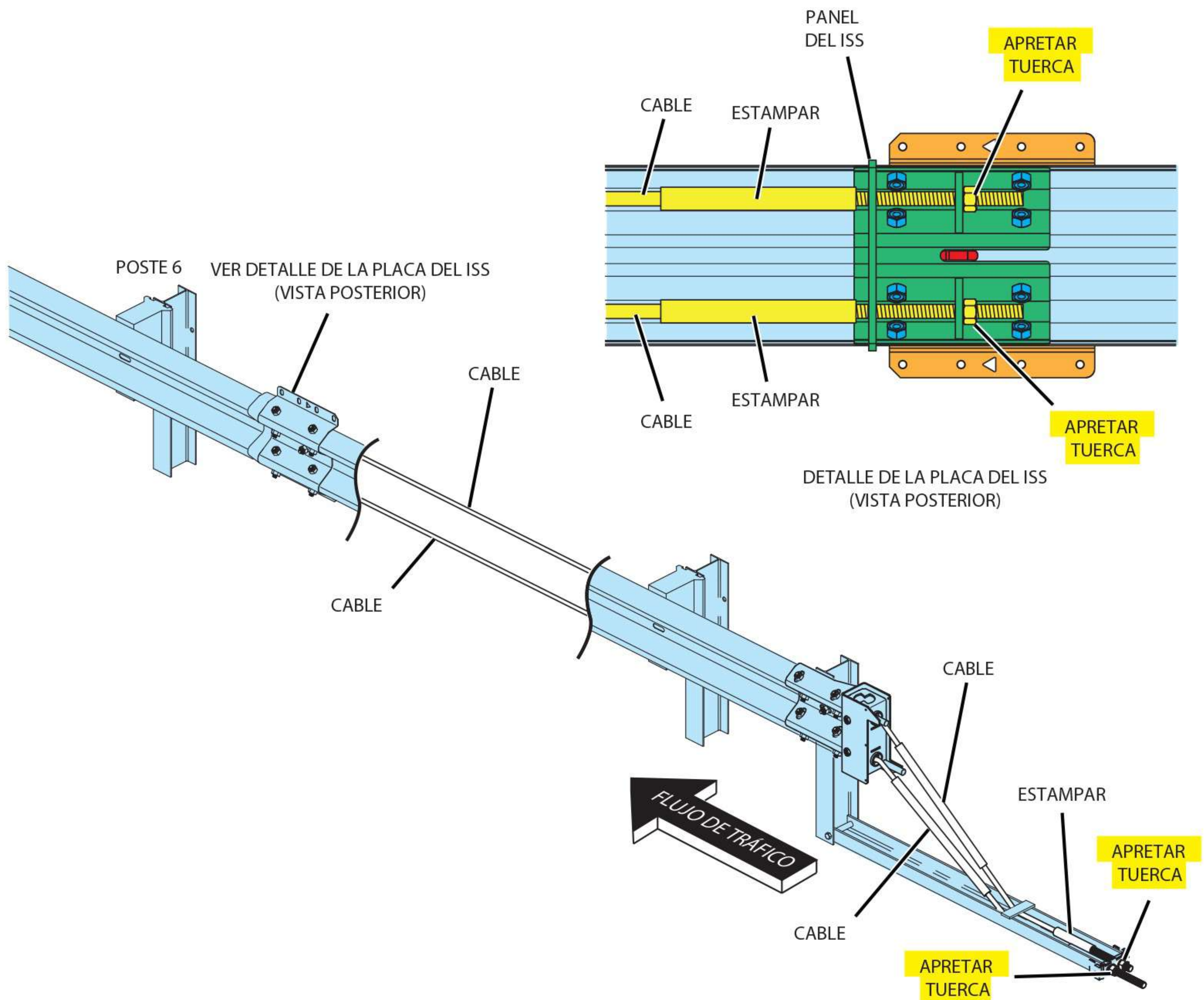


Ítem #	Pieza #	Descripción	CANT
16	BSI-2001885	Perno HH $\frac{3}{4}$ -10 x 3, totalmente roscado	4

- 12.1 Instale los pernos (ítem 16) en el costado del cabezal de impacto (ítem 3) en la configuración que se muestra.
- 12.2 Usando una palanca, gire la placa de fricción como se muestra en la configuración.
- 12.3 Apriete los pernos (ítem 16) en el costado del cabezal de impacto (ítem 3) y gire la placa de fricción simultáneamente hasta que esta alcance su posición de acople y los pernos estén completamente apretados.

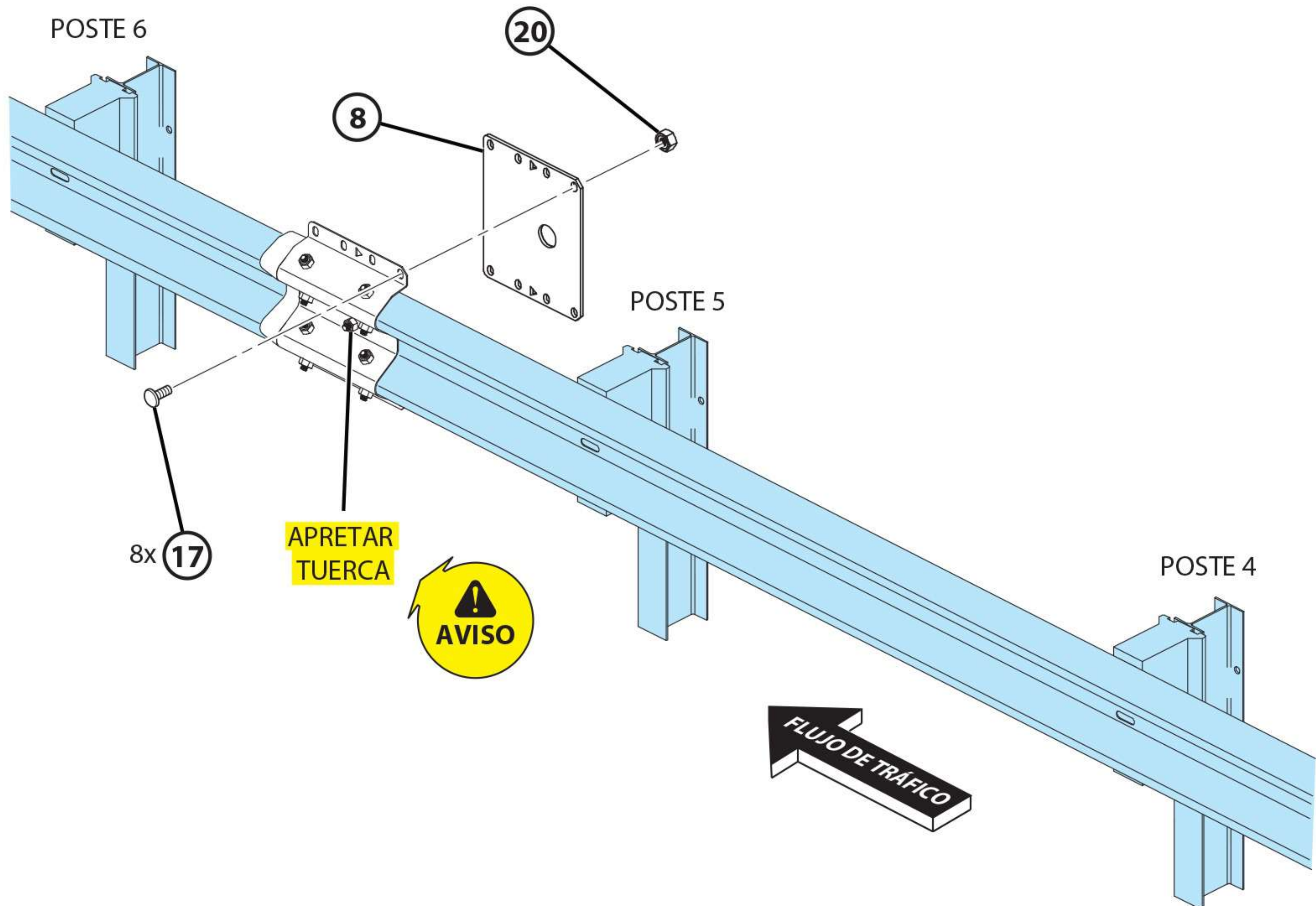
⚠ ADVERTENCIA Una vez que la placa de fricción haya sido girada, los cables no pueden volver a usarse.

Paso 13 - Apretar los cables



- 13.1 Apriete las tuercas de los cables tanto en el frente como en la parte posterior en la configuración que se muestra.
- 13.2 Mientras aprieta los cables, sujete el estampar con alicates grandes o una llave Stillson para asegurarse de que el cable no gire.
- 13.3 Apriete hasta que no se observe hundimiento en los cables.

Paso 14 - Instalar la placa deslizante lateral trasera (RSS) y apretar el diente



Ítem #	Pieza #	Descripción	CANT
8	BSI-1610067-00	Placa deslizante lateral trasera (RSS)	1
17	4001115	Perno de barrera $\frac{5}{8}$ -11 x 1- $\frac{1}{4}$	8
20	4001116	Tuerca de barrera de doble hendidura $\frac{5}{8}$ -11	8

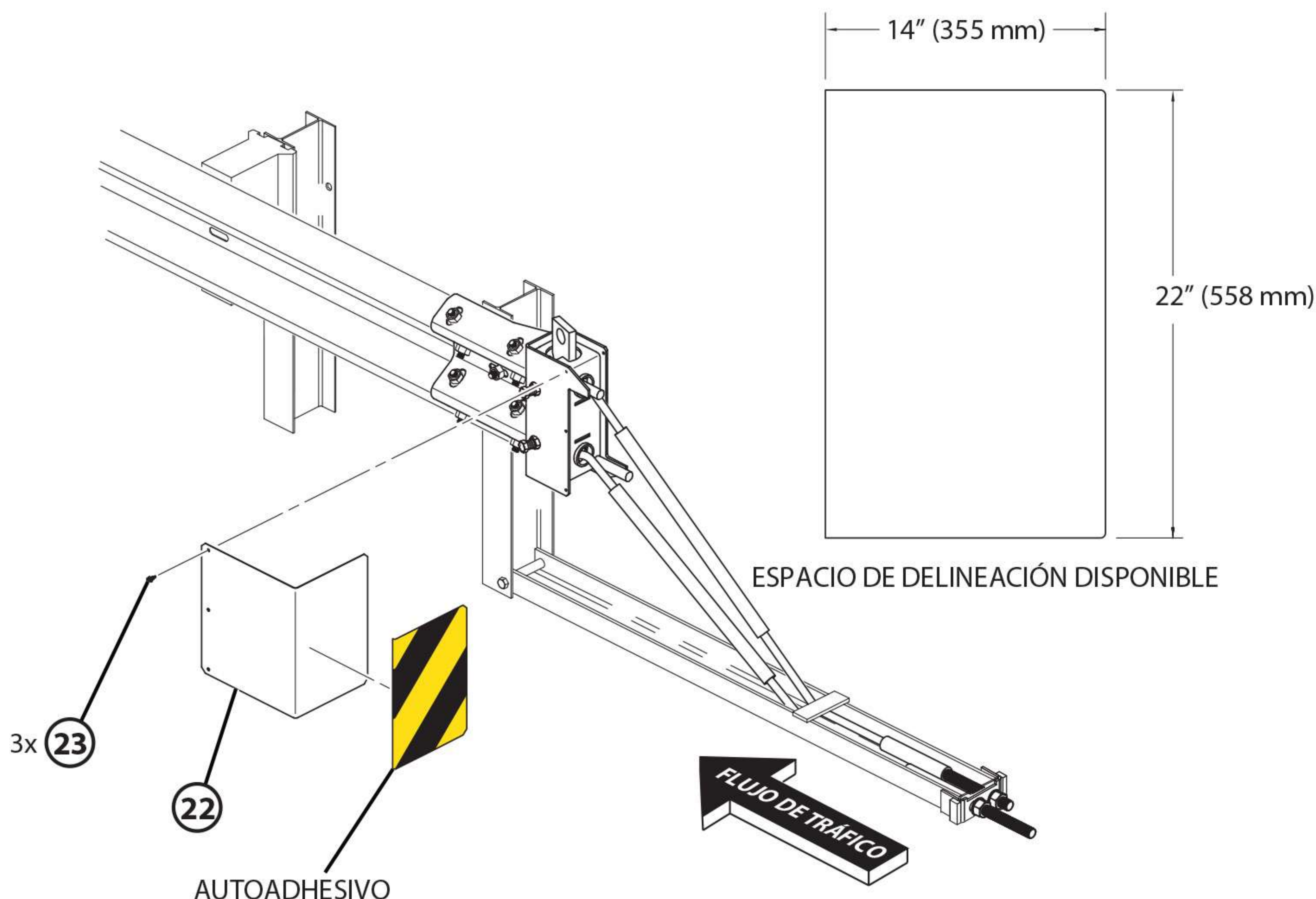
14.1 Instale la placa deslizante lateral trasera (RSS) (8) en la configuración que se muestra con las piezas suministradas (ítems 17 y 20).

NOTA: Los pernos se deben instalar con las cabezas hacia el lado del tráfico y las tuercas hacia el lado opuesto al tráfico.

14.2 Apriete la tuerca que asegura el diente que se apretó a mano en el Paso 7.

14.3 Apriete todas las piezas restantes.

Paso 15 - Instalación del soporte de delineación



Ítem #	Pieza #	Descripción	CANT
22	BSI-1611008-00	Soporte, montaje de delimitación	1
23	BSI-2001887	Tornillo SD, HH 1/4-20 x 3/4, 410 SS	3

- 15.1 Instale el soporte de delineación (ítem 22) en la configuración que se muestra utilizando el tornillo (ítem 23).
- 15.2 Aplique el autoadhesivo de delineación según las normas federales, estatales y locales.
- 15.3 Apriete todas las piezas.

Lista de verificación del inspector

Confirme que todos los elementos en la lista de verificación se hayan completado correctamente.

Inspección		
Fecha	Por	Ítem
		El cable más cercano al lado del tráfico del sistema pasa a través del orificio inferior en el cabezal de impacto. (Pág. 26, Paso 11)
		Las fundas de los cables están en la parte delantera del sistema. Las fundas deben descansar a un mínimo de 6 pulgadas por debajo del cabezal de impacto. (Pág. 26, Paso 11)
		No hay bloque en el poste 1. (Pág. 18, Paso 3)
		La ranura en poste 1 se encuentra en el extremo ascendente del sistema. (Pág. 16, Paso 1)
		Las tuercas de barrera en el cabezal de impacto están del lado externo. (Pág. 25, Paso 10)
		Se utilizó arandela rectangular y arandela cuadrada en el poste 1. (Pág. 25, Paso 10)
		La placa de fricción está instalada dentro del cabezal de impacto. (Pág. 26, Paso 11)
		La placa de fricción se giró a la posición de acople. (Pág. 27, Paso 12)
		Los pernos de la placa de fricción están completamente apretados. (Pág. 27, Paso 12)
		El riel 1 y el riel 2 están empalmados con las tuercas de seguridad del lado externo. (Pág. 24, Paso 9)
		Unión del deslizador - El deslizador del lado del tráfico (TSS) debe estar unido al extremo descendente del riel 2 con las tuercas hacia el lado del tráfico y la flecha apuntando hacia el frente del sistema. (Pág. 22, Paso 7)
		Unión del deslizador - El deslizador del lado interno (ISS) debe estar unido al extremo ascendente del riel 3 con las tuercas hacia el lado opuesto al tráfico. (Pág. 20, Paso 5)
		Unión del deslizador - El deslizador lateral trasero (RSS) debe estar unido con las tuercas hacia el lado opuesto al tráfico y la flecha apuntando hacia el frente del sistema. (Pág. 29, Paso 14)
		El diente está instalado y acoplado en la ranura de la unión del deslizador. (Pág. 22, Paso 7)
		Los cables deben estar tensos y no visiblemente combados. (Pág. 28, Paso 13)
		Sistema instalado sin esviado o con esviado permitido de 0-2 pies. (Pág. 16, Paso 1)
		La altura del sistema debe ser de 31 pulg. +/- 1 pulg. (Pág. 16, Paso 1)
		Todos los paneles de la barrera deben estar solapados con el riel ascendente hacia el exterior. El riel 1 por sobre el riel 2, el riel 2 por sobre el riel 3, el riel 3 por sobre el riel 4 y el riel 4 por sobre el riel 5. (Pág. 24, Paso 9)
Firma del inspector:		Fecha:

Inspección de mantenimiento

Los terminales de barrera, como todas las herramientas de seguridad en vial, requieren inspección para garantizar que se encuentren en condiciones funcionales aceptables. Se recomiendan inspecciones periódicas del sistema MAX-Tension™ que sean llevados a cabo por la autoridad local de carreteras. La frecuencia de las inspecciones se realizará en función de las condiciones del sitio, los volúmenes de tráfico y el historial de accidentes. Siga las pautas locales con relación a la frecuencia de las inspecciones para garantizar que se realicen reparaciones adecuadas al sistema. Se recomienda realizar las inspecciones al menos dos veces al año. El sistema MAX-Tension™ se debe inspeccionar por daños después de cada impacto. Las reparaciones se realizarán de acuerdo con los componentes de Lindsay Transportation Solutions tal como se especifica en los diagramas del producto.

Frecuencia recomendada de las inspecciones visuales por unidad: Mensual

Verificar lo siguiente:

- Daños causados por impactos de vehículos
- Daños menores causados por impactos de equipos de mantenimiento de carreteras
- Desalineación
- Componentes faltantes
- Daños por vandalismo
- Piezas flojas

Inspección de mantenimiento (Cont.)

Frecuencia recomendada de las inspecciones visuales: Dos veces al año
Antes de realizar inspecciones visuales, asegúrese de que el control de tráfico esté implementado de acuerdo con las directrices locales.

Verificar lo siguiente:

- Daños causados por impactos de vehículos
- Daños menores causados por impactos de equipos de mantenimiento de carreteras
- Desalineación
- Componentes faltantes
- Daños por vandalismo
- Cables colgantes
- Limpie y elimine cualquier residuo que haya dentro y alrededor del sistema
- El diente de corte está en la posición correcta
- Placa de fricción desacoplada
- Cable deshilachado
- Clasificación alrededor del sistema
- Piezas flojas
- Las fundas de los cables deben descansar a un mínimo de 6 pulgadas por debajo del cabezal de impacto

Una vez finalizada la inspección, asegúrese de que se hayan corregido todos los elementos identificados durante el proceso de inspección. El sistema MAX-Tension™ se debe devolver a las condiciones adecuadas como se describe en las instrucciones de instalación.

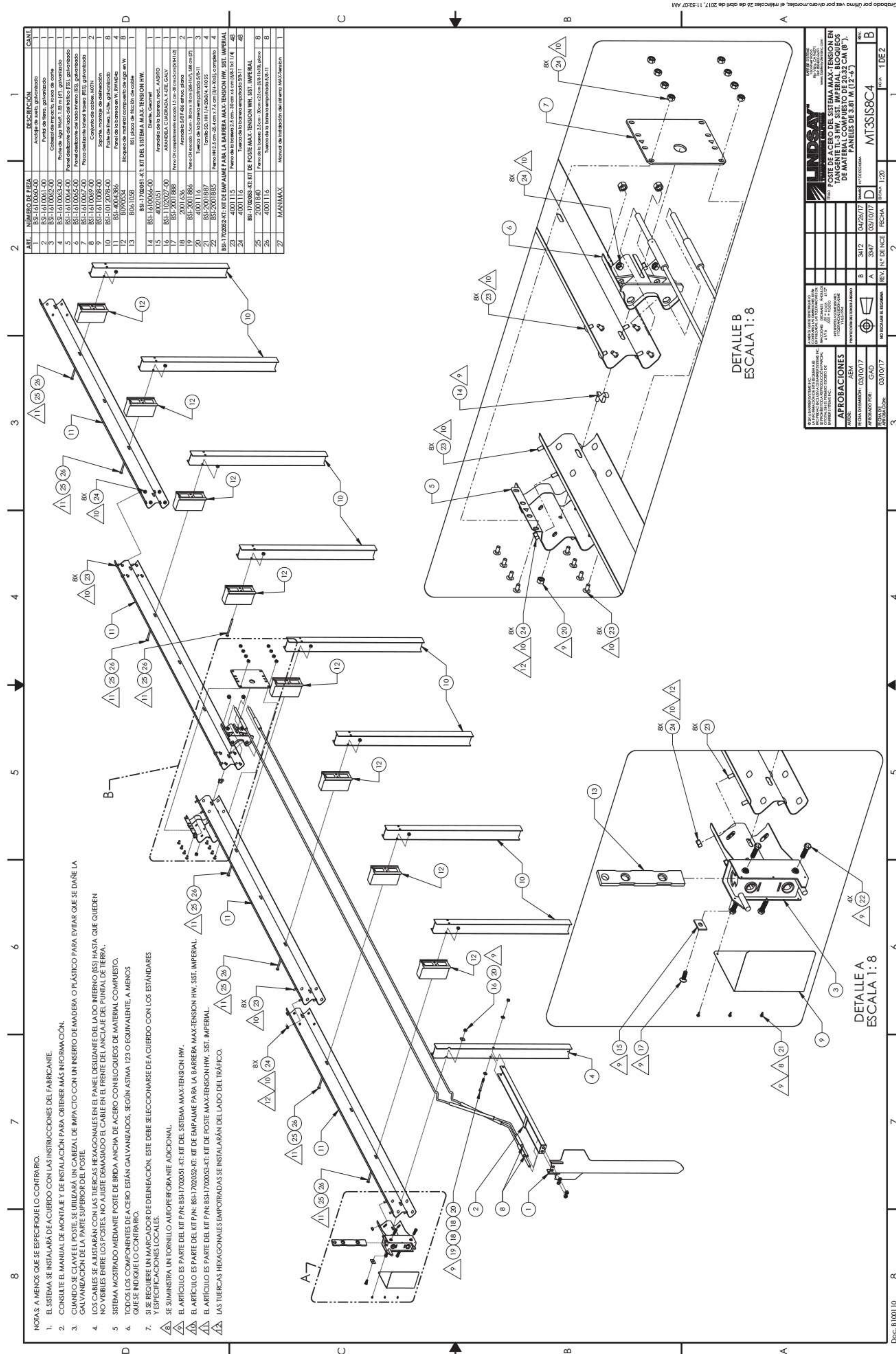
Inspección de mantenimiento (Cont.)

Inspección visual	
Ítem	Comentario
Daños causados por impactos de vehículos	
Daños menores causados por impactos de equipos de mantenimiento de carreteras	
Desalineación	
Componentes faltantes	
Daños por vandalismo	
Cables colgantes	
Limpie y elimine cualquier residuo que haya dentro y alrededor del sistema	
El diente de corte está en la posición correcta	
Placa de fricción desacoplada	
Cable deshilachado	
Clasificación alrededor del sistema	
Piezas flojas	
Las fundas de los cables deben descansar a un mínimo de 6 pulgadas por debajo del cabezal de impacto	
Firma del inspector:	Fecha:
Nombre en letras mayúsculas:	Ubicación:

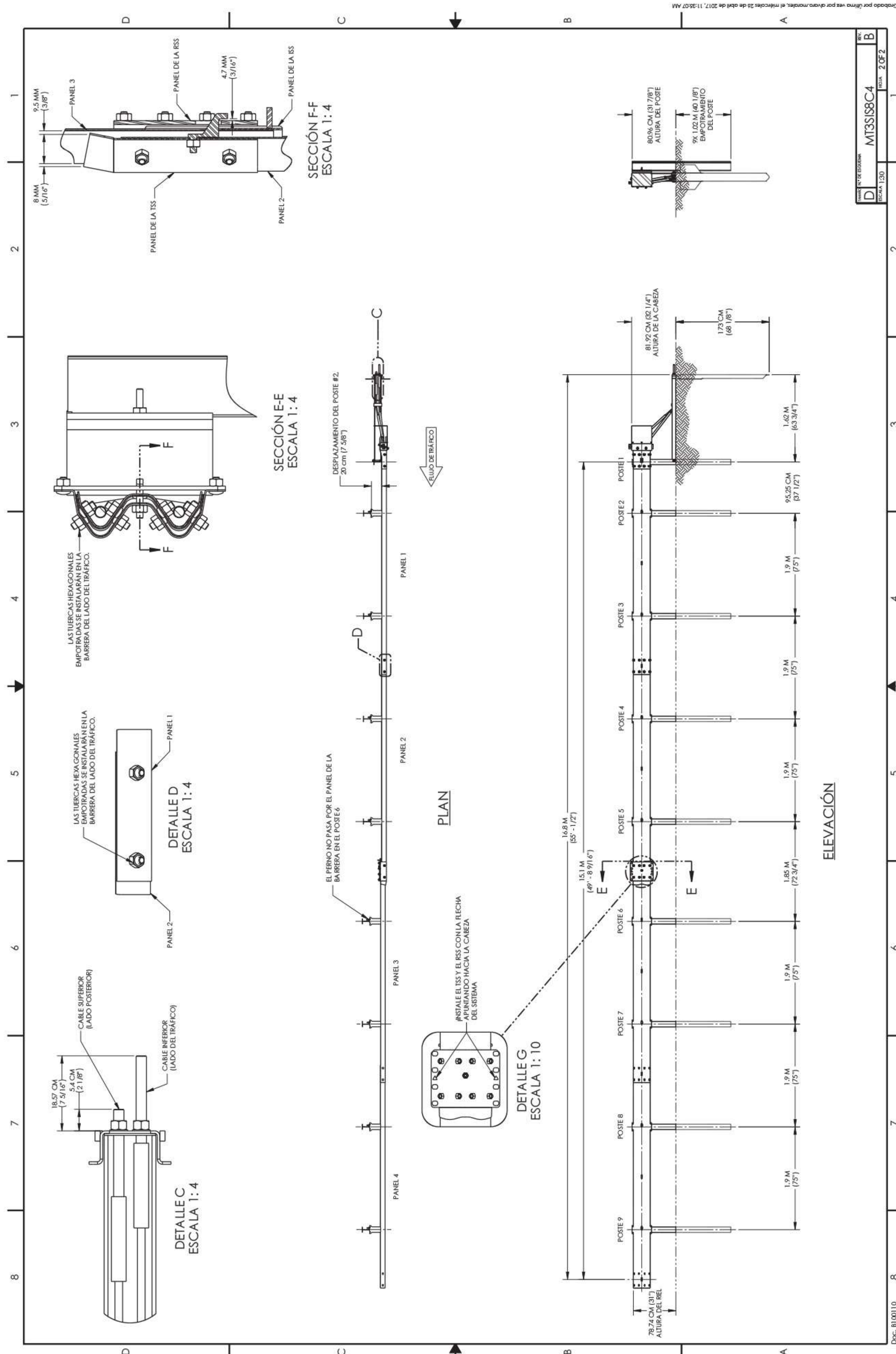
Si se identifica cualquiera de los elementos anteriores durante la inspección visual, se debe tomar medidas rápidas para reparar y devolver el sistema de terminales de barrera MAX-Tension™ (MAX™) a las condiciones apropiadas como se describe en este manual.

Además de los elementos enumerados anteriormente, se deberá verificar todos los elementos que aparecen en la Lista de verificación del Inspector (Pág. 31).

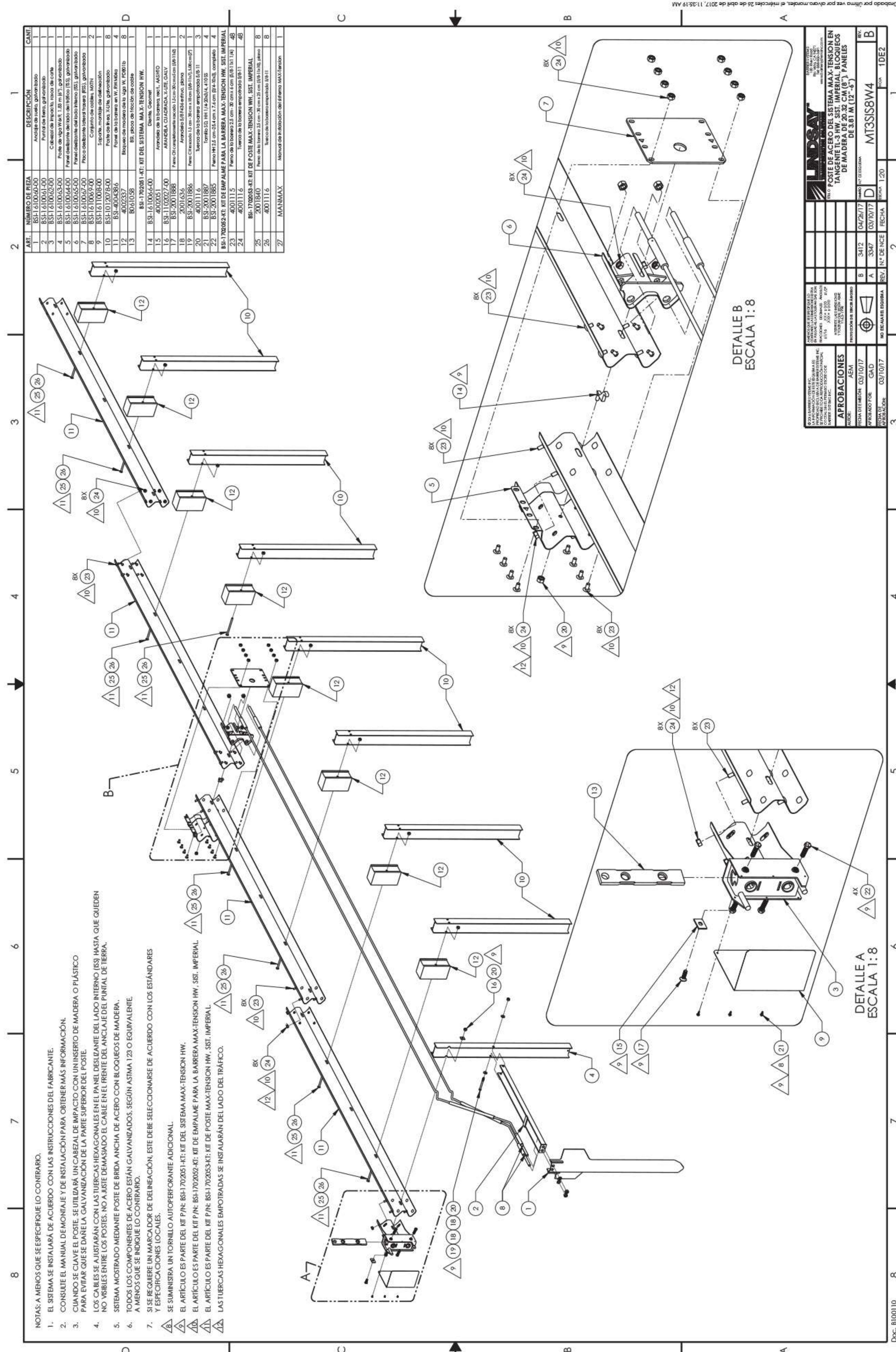
Diagramas POSTE DE ACERO DE CARRETERA DEL SISTEMA MAX-TENSION EN TANGENTE TL-3 (IMPERIAL), BLOQUES DE COMPUESTO DE 8 PULG., PANELES DE 12'-6"



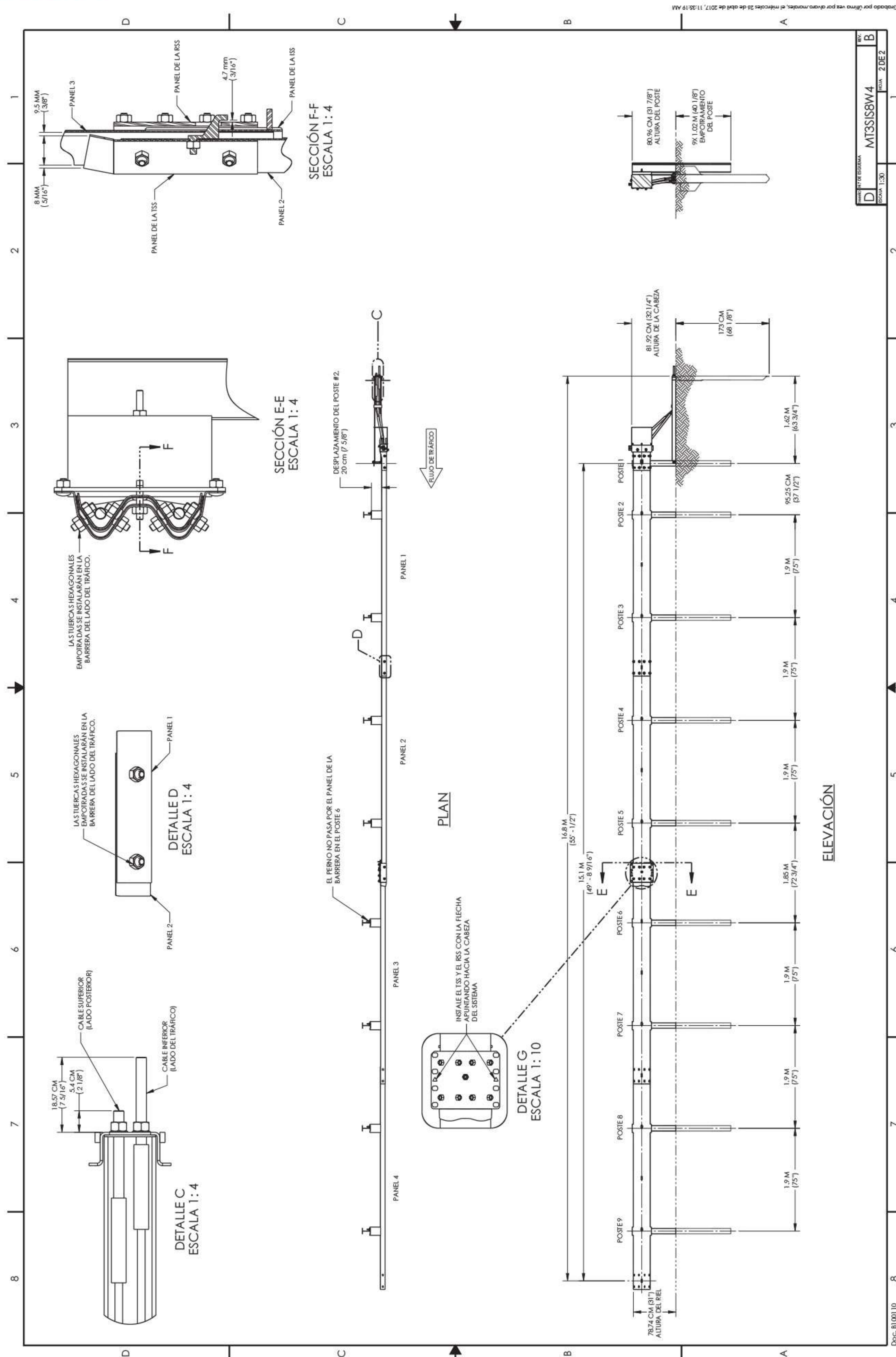
Diagramas POSTE DE ACERO DE CARRETERA DEL SISTEMA MAX-TENSION EN TANGENTE TL-3 (IMPERIAL), BLOQUES DE COMPUESTO DE 8 PULG., PANELES DE 12'-6"



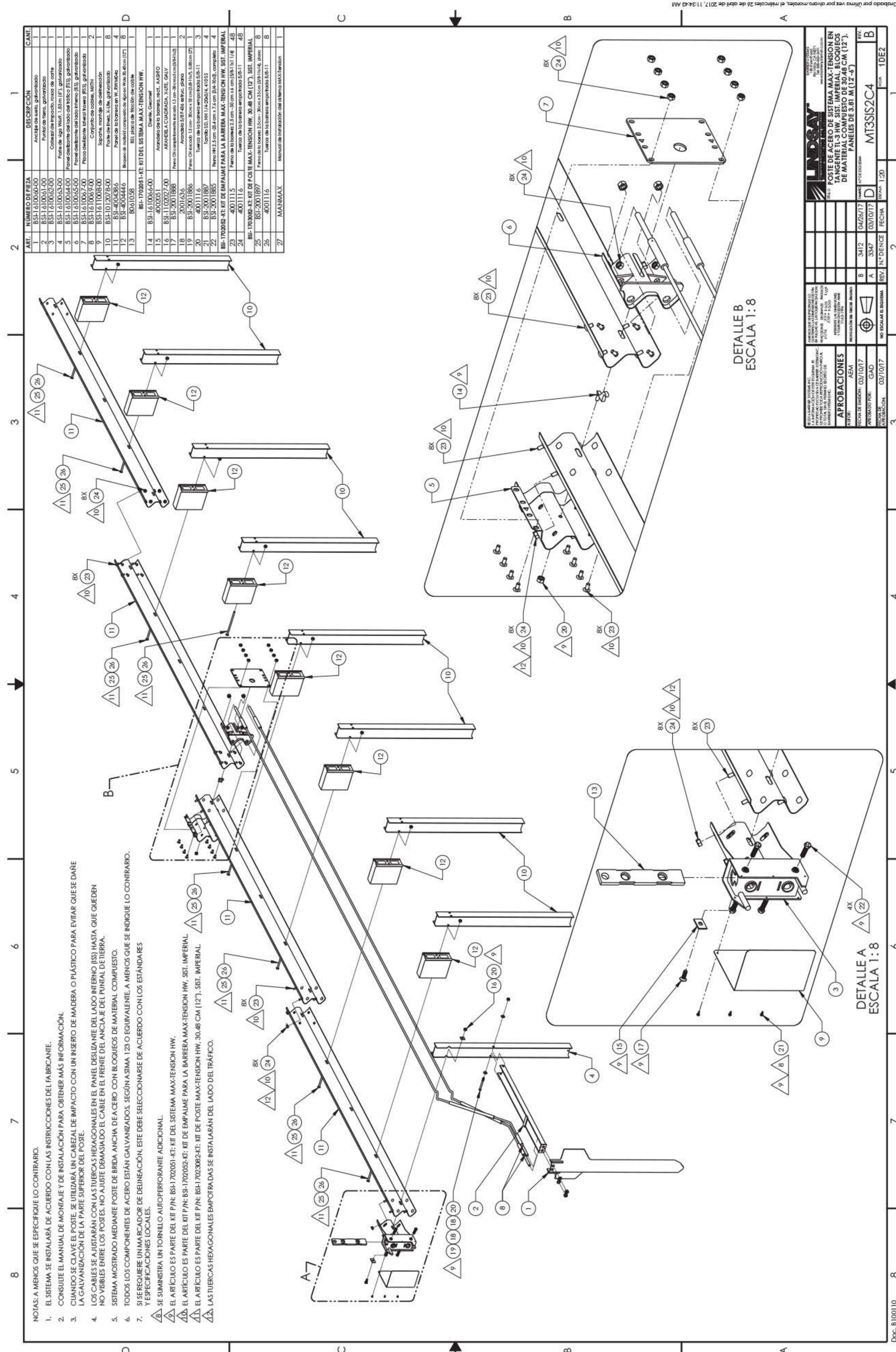
Diagramas POSTE DE ACERO DE CARRETERA DEL SISTEMA MAX-TENSION EN TANGENTE TL-3 (IMPERIAL), BLOQUES DE MADERA DE 8 PULG., PANELES DE 12'-6"



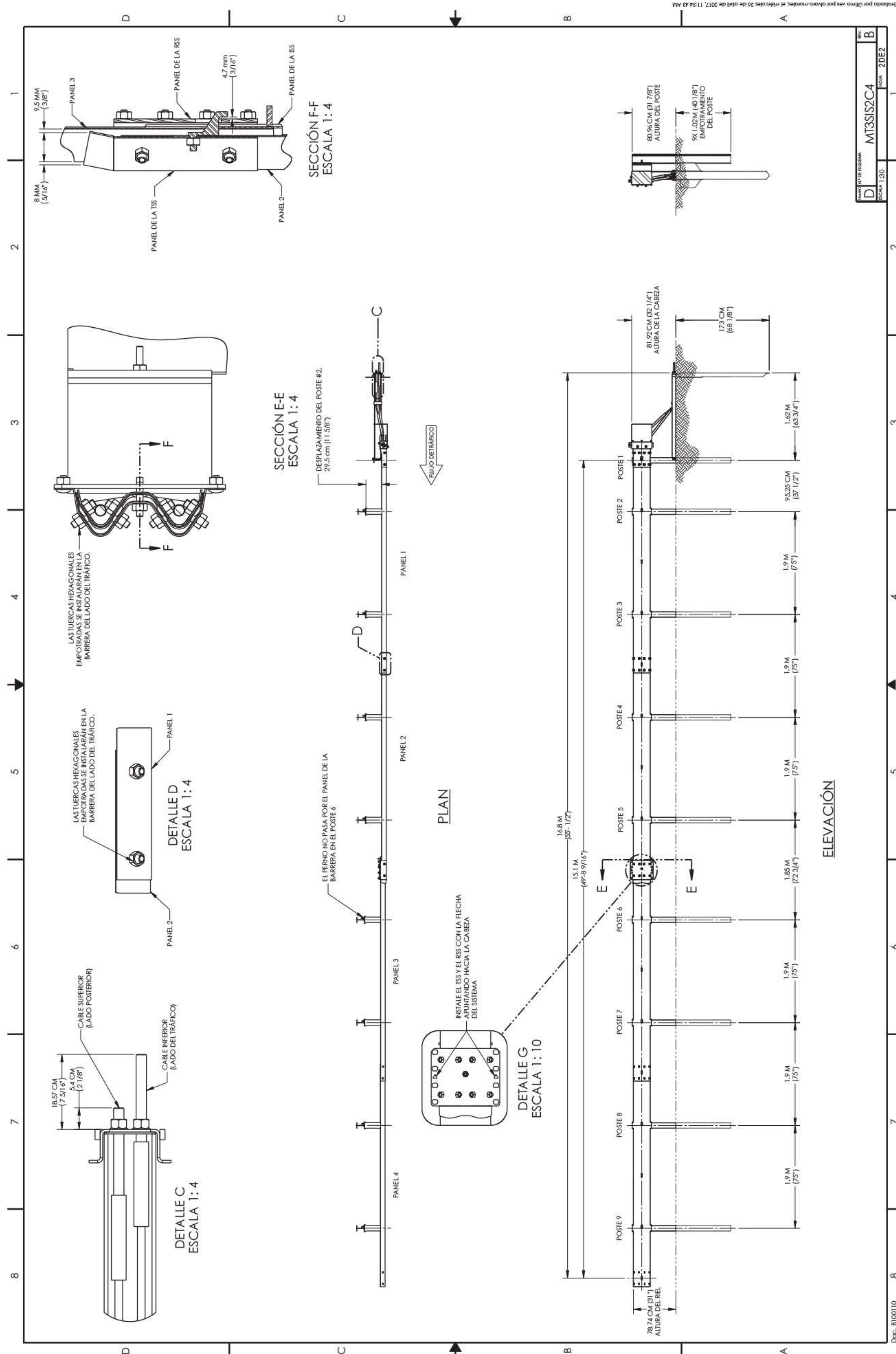
Diagramas



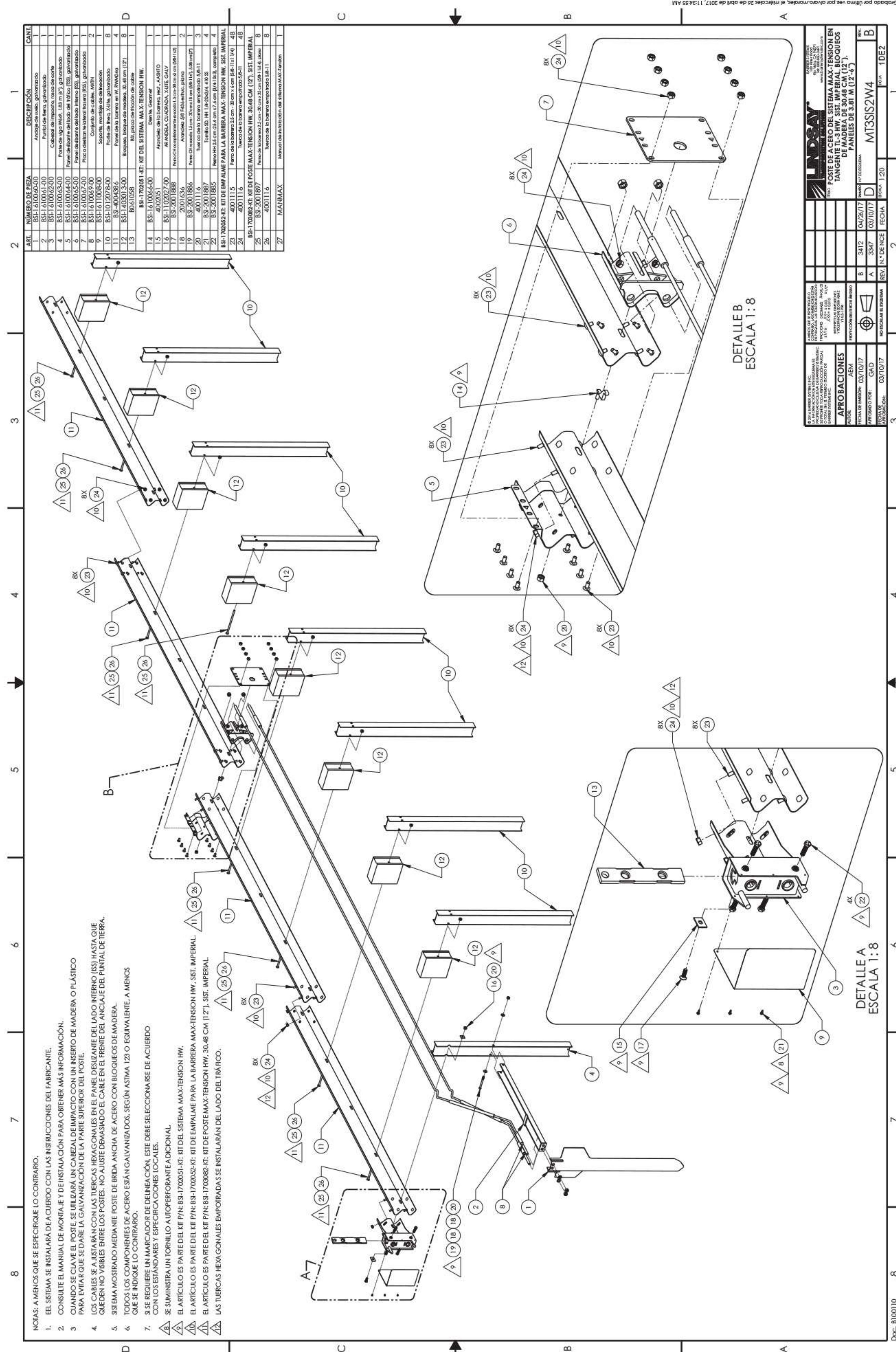
Diagramas POSTE DE ACERO DE CARRETERA DEL SISTEMA MAX-TENSION EN TANGENTE TL-3 (IMPERIAL), BLOQUES DE COMPUESTO DE 12 PULG., PANELES DE 12'-6"



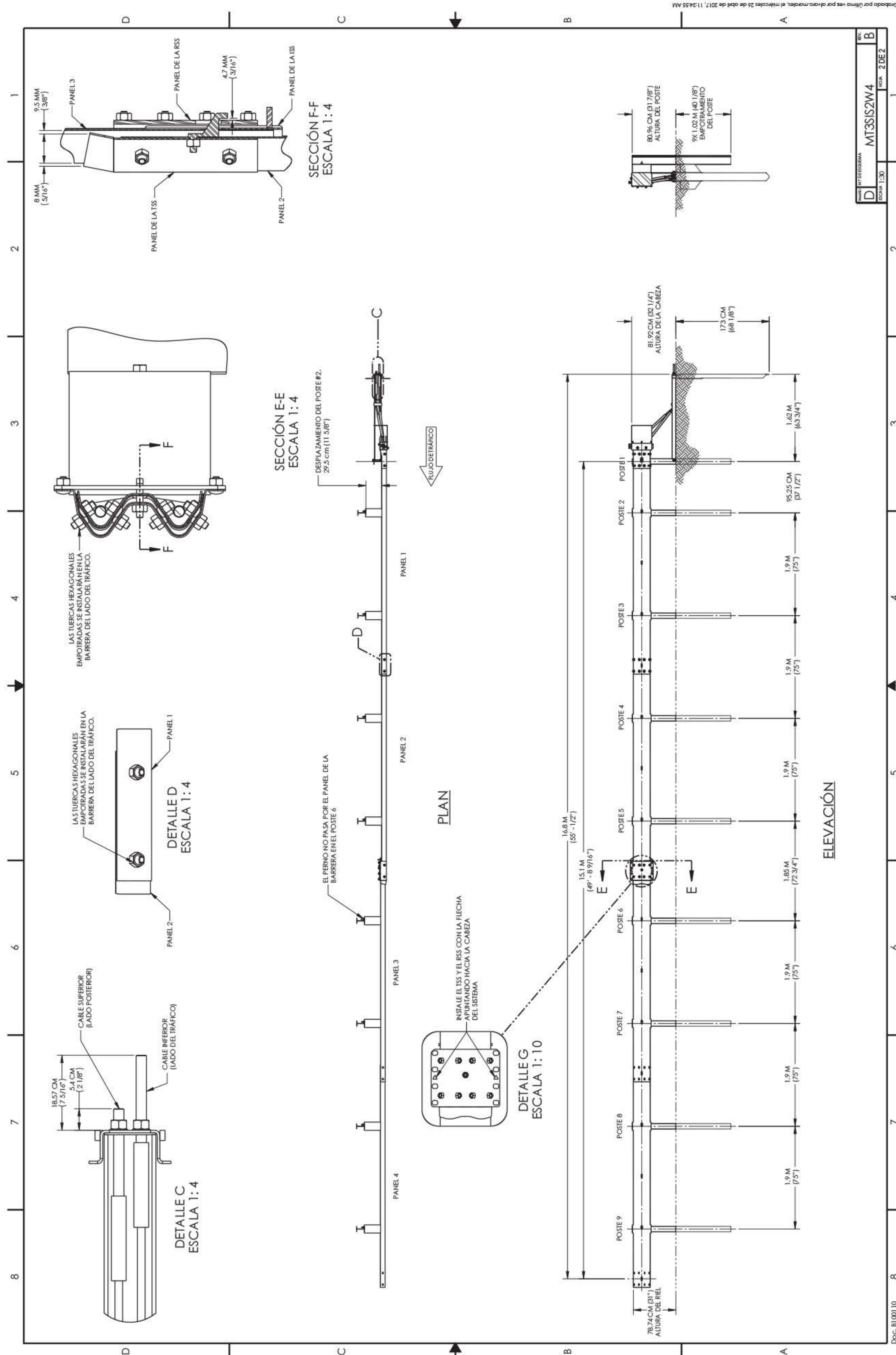
Diagramas POSTE DE ACERO DE CARRETERA DEL SISTEMA MAX-TENSION EN TANGENTE TL-3 (IMPERIAL), BLOQUES DE COMPUESTO DE 12 PULG., PANELES DE 12'-6"



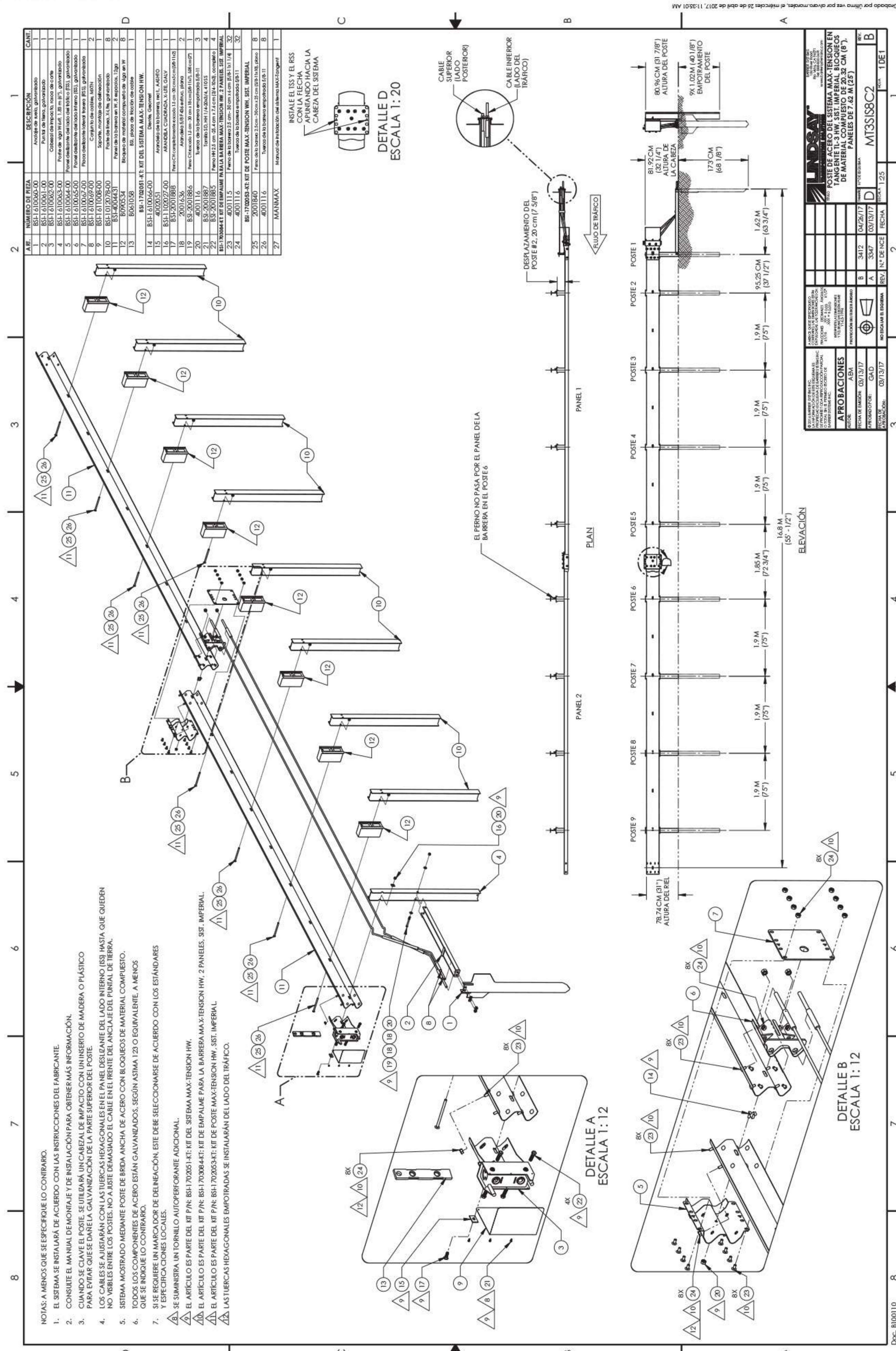
Diagramas POSTE DE ACERO DE CARRETERA DEL SISTEMA MAX-TENSION EN TANGENTE TL-3 (IMPERIAL), BLOQUES DE MADERA DE 12 PULG., PANELES DE 12'-6"



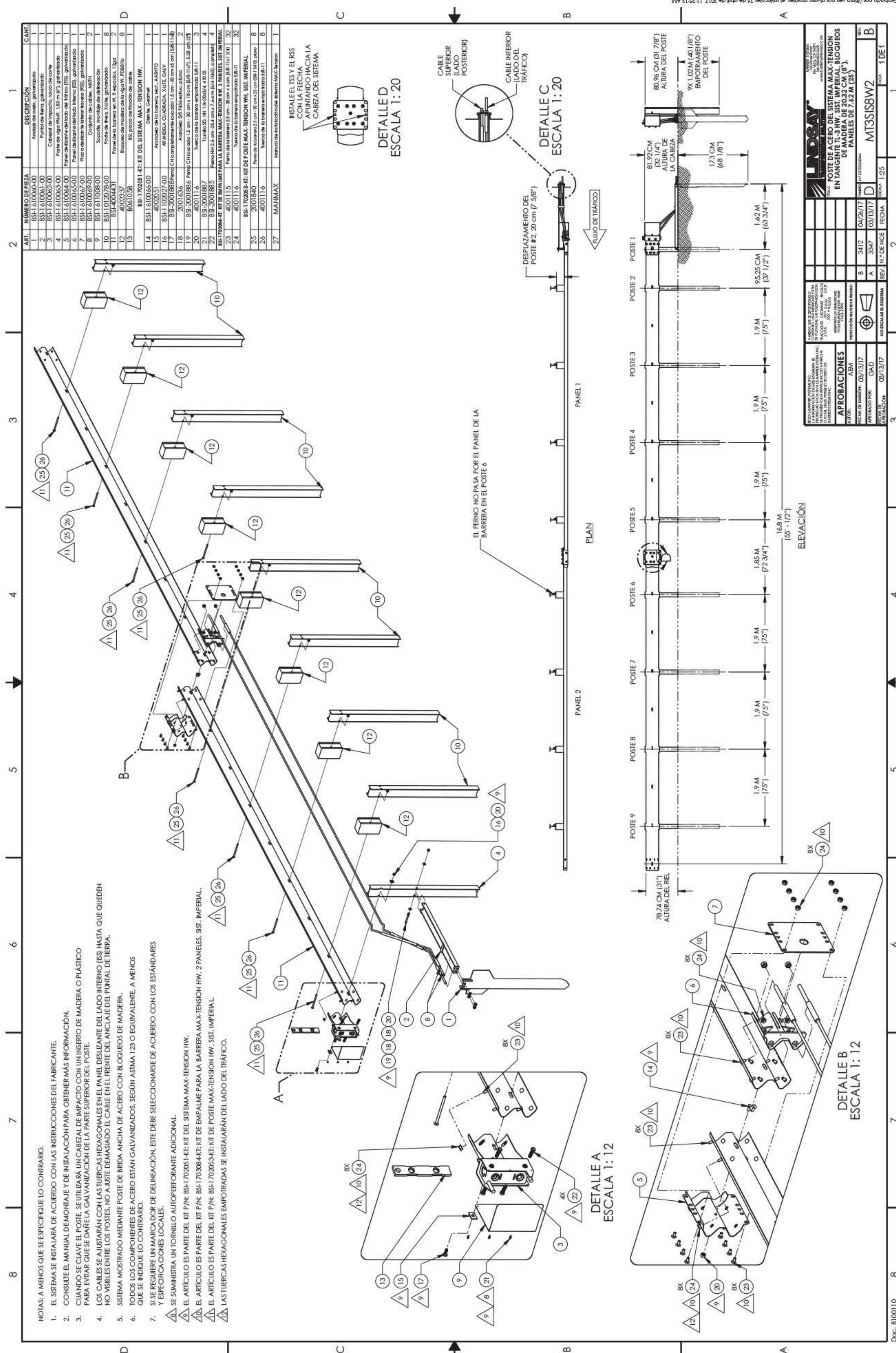
Diagramas POSTE DE ACERO DE CARRETERA DEL SISTEMA MAX-TENSION EN TANGENTE TL-3 (IMPERIAL), BLOQUES DE MADERA DE 12 PULG., PANELES DE 12'-6"



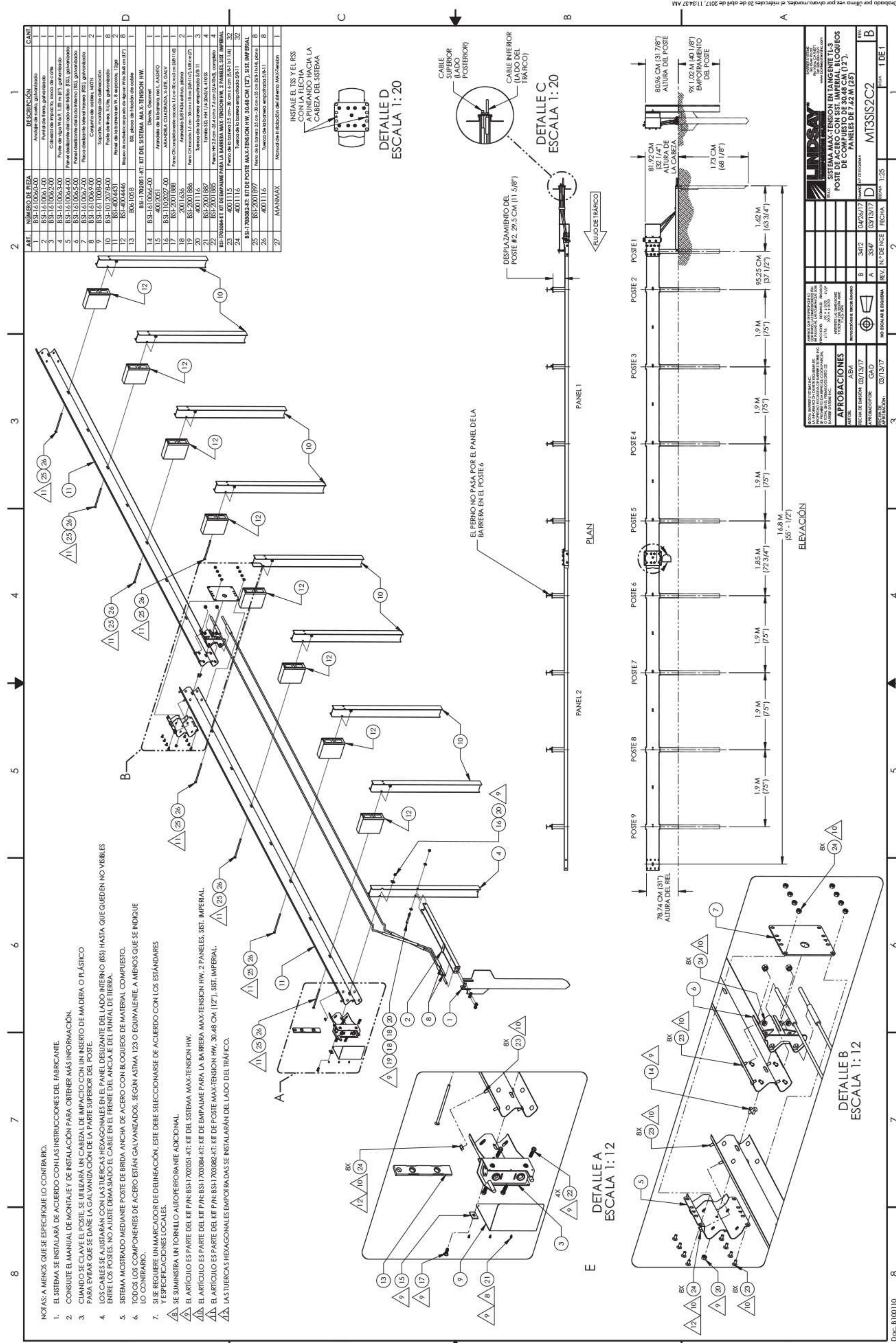
Diagramas POSTE DE ACERO DE CARRETERA DEL SISTEMA MAX-TENSION EN TANGENTE TL-3 (IMPERIAL), BLOQUES DE COMPUESTO DE 8 PULG., PANELES DE 25'



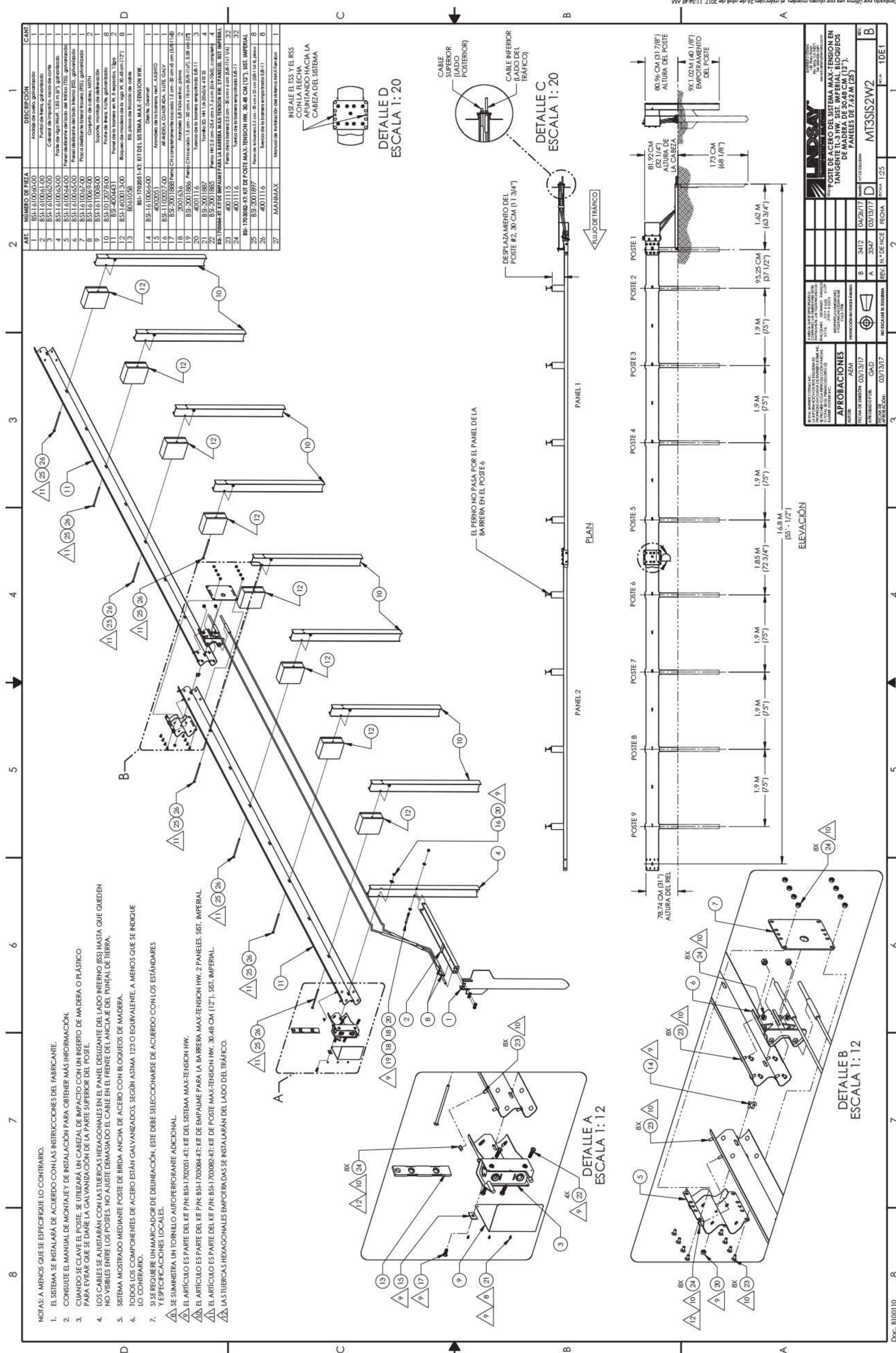
Diagramas POSTE DE ACERO DE CARRETERA DEL SISTEMA MAX-TENSION EN TANGENTE TL-3 (IMPERIAL), BLOQUES DE MADERA DE 8 PULG., PANELES DE 25'



Diagramas POSTE DE ACERO DE CARRETERA DEL SISTEMA MAX-TENSION EN TANGENTE TL-3 (IMPERIAL), BLOQUES DE COMPUESTO DE 12 PULG., PANELES DE 25'



Diagramas POSTE DE ACERO DE CARRETERA DEL SISTEMA MAX-TENSION EN TANGENTE TL-3 (IMPERIAL), BLOQUES DE MADERA DE 12 PULG., PANELES DE 25'



Notas

Almacenamiento a largo plazo

Almacene los materiales bajo cubierta en condiciones secas y bien ventiladas, lejos de las puertas que conduzcan al aire libre.

Proporcione una ventilación adecuada entre las piezas apiladas. Eleve y separe los artículos apilados al aire libre con espaciadores (álamo, ceniza, abeto).

Incline las piezas para permitir que haya máximo drenaje.

Evite apilar material directamente sobre el suelo o la vegetación en descomposición.

Para artículos en cajas, retire las tapas para proporcionar una mejor ventilación y secado de las piezas galvanizadas. Los clientes deberán quitar de las cajas los kits embalados en cajas de cartón y guardarlos en el interior.



info@puntoRojo.pro



Lindsay Transportation Solutions

180 River Road • Rio Vista, CA 94571 • +1 402.828.6800 U.S. Tel. gratuito: 888.800.3691 • www.lindsaytransportationsolutions.com

El manual de instalación del sistema MAX-Tension™ está sujeto a cambios sin previo aviso para reflejar mejoras y actualizaciones.

Póngase en contacto con Lindsay Transportation Solutions para confirmar que está utilizando el manual de instalación y las instrucciones más recientes.

Información adicional disponible en Lindsay Transportation Solutions. © Lindsay Transportation Solutions

P/N 1824219 Rev E (ECN 60948)

www.puntoRojo.pro