

HÖRN

V.4.0.04032025

20
25

Línea de producto
+ Crucetas en FRP
+ Postes & mástiles
+ Soluciones FRP/PRFV

Crucetas

Ficha técnica

Sitios web
www.hornfrp.com.co
www.hornfrp.com



HÖRN®

Quiénes somos

Somos CAVAR S.A. una empresa con más de 40 años de trayectoria, apasionada por el trabajo, la innovación y creación de valor sistemático para la industria y la sociedad.

Qué buscamos

Potencializar la capacidad y las aptitudes de nuestros colaboradores que permitan crear una cultura de servicio al cliente, siendo esta una promesa de valor que nos lleve a brindar nuestro portafolio a diferentes sectores industriales y de la telecomunicación.

A dónde vamos

Nuestra visión HORN 2030, es transformar el sistema de la construcción y el trabajo por medio de la aplicación de los materiales compuestos con soluciones innovadoras.

Seremos una organización cada vez más robusta, con presencia global, en la que procuramos por medio del diseño, promover los valores éticos, estéticos y funcionales con todo lo que creamos e intervenimos.

Índice

- 04** ¿Qué es el PRFV?
- 05** Características físicas y mecánicas del material
- 06** Crucetas FRP
 - 07** Características del producto
 - 08** Características técnicas de los materiales
 - 09** *Dimensiones generales*
 - 10** Ensayos
 - 12** Identificación del producto
 - 13** Sistemas de fijación a poste

PRFV | FRP (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio)

¿Qué es?

El plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV), es un material compuesto, es decir es un material que se produce a partir de dos o más materiales, en este caso una matriz polimérica termoestable reforzada con fibras de vidrio multidireccionales.

Estos dos materiales que tienen propiedades químicas y/o físicas muy distintas entre sí, se combinan en un proceso industrial llamado pultrusión, para así crear un material nuevo con propiedades diferentes a los dos materiales iniciales.

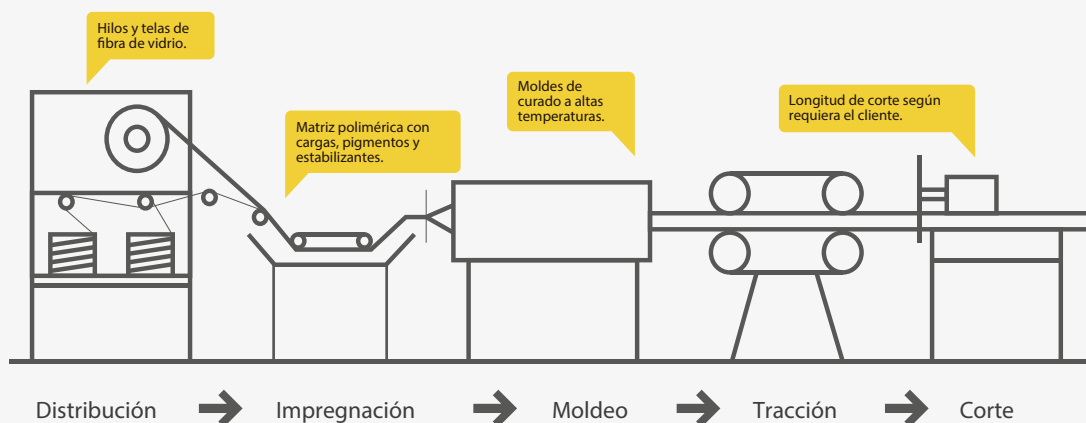


Proceso

La pultrusión es el proceso industrial que nos permite la producción continua de perfiles de materiales compuestos con secciones transversales. Esta forma de producción nos asegura una calidad constante en las geometrías que se pueden producir.

La pultrusión en HORN® se lleva a cabo en 4 fases, que permiten la producción de casi cualquier geometría de la siguiente manera:

1. Se hacen pasar hilos de fibra de vidrio a través de diferentes guías para orientarlos de forma concreta para cada geometría.
2. Estas fibras se sumergen en un baño de resina y otros componentes -matriz polimérica-.
3. Esta mezcla combinada de fibras y resina se hace pasar a través de un molde a altas temperaturas con la geometría deseada donde el perfil se cura en su forma final.
4. El perfil completamente conformado se ha de halar de forma constante, donde se corta según la longitud requerida.



Características físicas y mecánicas

Fabricante:

CAVAR S.A

Producto:

Crucetas pultruidas en PRFV/FRP

Propiedades del material PRFV

Propiedades mecánicas	Norma ensayo	Unidades	Valor
Resistencia tensión longitudinal	ASTM D638	MPa	600
Módulo de elasticidad tensión longitudinal	ASTM D638	GPa	30
Resistencia flexión longitudinal	ASTM D790	MPa	700
Módulo de elasticidad flexión longitudinal	ASTM D790	GPa	20
Resistencia flexión transversal	ASTM D790	MPa	150
Módulo de elasticidad flexión transversal	ASTM D790	GPa	7
Módulo de elasticidad flexión transversal	ASTM D695	MPa	500
Módulo de elasticidad compresión longitudinal	ASTM D695	GPa	20
Resistencia compresión transversal	ASTM D695	MPa	100
Módulo de elasticidad compresión transversal	ASTM D695	GPa	4
Resistencia cortante interlaminar	ASTM D 5379	MPa	60
Relación Poisson Longitudinal	ASTM 3039	mm/mm	0,25
Impacto IZOD	ASTM D256	J/m	2960
Propiedades Físicas	Norma ensayo	Unidades	Valor
Dureza barcol	ASTM D2583		45
Absorción de agua	ASTM D570	% Max	0,6
Densidad	ASTM D792	g/cm ³	2,0 -2,2
Rigidez dieléctrica AC	ASTM D149	KV/mm	13
Corriente de fuga	ASTM D149	uA	88
Clasificación de flamabilidad	UL-94		V0
Índice de propagación de llama	ASTM E-84		25 Max



Las crucetas HORN® están fabricadas con perfiles pultruidos en Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (también conocidos como PRFV o FRP), certificadas bajo el estándar NTC 6183-2016, y han sido diseñadas para utilizarse como las crucetas tradicionales (metálicas o de madera) pero con las ventajas características del material compuesto.



Certificado No. 2014
Reglamento y/o norma voluntaria.
Acreditación ONAC
21-CPR-002

Características del producto

Generales

En HORN® trabajamos en el desarrollo de productos fabricados a partir de materiales compuestos para ser usados en el área industrial de servicios públicos. Nuestro equipo escucha atentamente los comentarios de los clientes y responde con productos que cumplen o superan las especificaciones y expectativas requeridas.

Las ventajas inherentes de los materiales compuestos están llevando a muchas empresas de servicios públicos a especificar crucetas FRP compuestas en instalaciones de transmisión y distribución de líneas nuevas y de reemplazo.

Nuestras crucetas están elaboradas con tecnología de pultrusión, que nos permite fabricar una cruceta más liviana y rígida. Al ser livianas reducen el potencial de lesiones y ahorran dinero en costos de envío y manejo.

Muchas empresas de servicios públicos prefieren las crucetas de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) sobre las de madera, porque aumentan la confiabilidad de su red. La cruceta de FRP funciona estructuralmente como el acero, pero sin tener los efectos negativos de la oxidación y la conductividad.

Condiciones ambientales

El ambiente en donde serán instaladas las crucetas FRP marca HORN podrá tener las siguientes características dentro del área de la instalación, bajo las siguientes condiciones:

Condiciones ambientales	
Altura sobre el nivel de mar	0 - 3000 m
Humedad relativa máxima	Hasta el 95%
Temperatura ambiente mínima	0°C
Temperatura ambiente máxima	45°C
Nivel de radiación solar	4500 W/m ²
Velocidad del viento	Hasta 120 km/h

Ventajas

Crucetas FRP de ingeniería

Nuestras crucetas han sido diseñadas para los rigores de la distribución eléctrica teniendo en cuenta las tormentas, el viento y los rayos ultravioleta. Se elaboran mediante el método de fabricación por pultrusión y exhiben un coeficiente de variación (COV) de resistencia típico de menos del 5%.

Menor coste instalado

Una vez que una empresa de servicios públicos decide probar nuestra cruceta en FRP, pronto descubre que los ahorros en material y mano de obra superan a las crucetas de madera y acero.

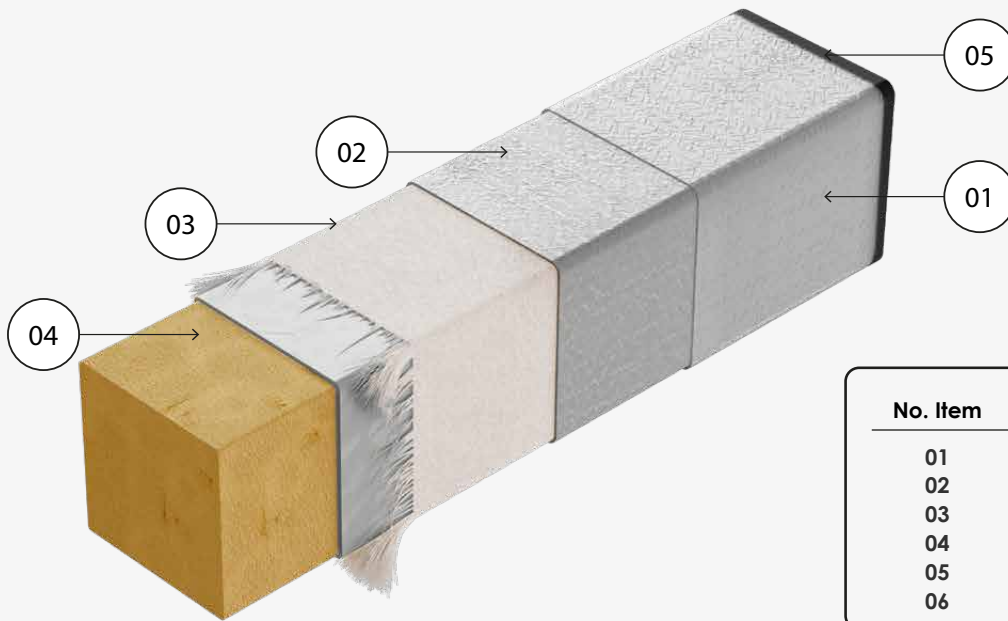
Diseñadas para una vida útil extendida

Las crucetas FRP han sido diseñadas para resistir los efectos de los rayos UV. Extensas pruebas de UV y humedad confirman que, estadísticamente, no se produce una disminución en la resistencia a la tensión cuando se acondiciona de acuerdo con ASTM G154 después de 5000 horas de exposición.

Se puede fabricar en el campo

A diferencia de las crucetas de acero, las de FRP se pueden perforar fácilmente en el campo con herramientas básicas. En un periodo de tiempo corto, se puede perforar un orificio en la cruceta si es necesario.

Características técnicas de los materiales



No. ítem	Descripción
01	Protección UV avanzada
02	Resina/matriz
03	Refuerzos de fibra de vidrio
04	Relleno de espuma de poliuretano
05	Tapas laterales
06	Color gris claro

**El relleno en espuma de poliuretano es opcional*

Protección UV avanzada

Nuestras crucetas de fibra de vidrio contienen tres capas de protección UV. En primer lugar, los refuerzos de fibra de vidrio, que constituyen el elemento estructural de las crucetas, se encapsulan con un velo superficial de poliéster. El velo crea una superficie rica en resina y protege los refuerzos de vidrio del florecimiento de la fibra. Además, se formulan absorbentes de luz en la resina para evitar que la luz ultravioleta desestabilice la matriz lo que nos proporciona una protección duradera contra los rayos nocivos del sol.

Resina/matriz

Las crucetas de FRP están fabricadas con un sistema de resina termoestable que presenta dureza y resistencia superiores. Las resinas termoestables, una vez curadas, son muy duraderas y resistentes a la humedad y los entornos hostiles.

Relleno de espuma de poliuretano (*Opcional)

Las crucetas pueden llevar o no material de relleno de acuerdo con las necesidades de nuestros clientes. En caso de requerirlo, están rellenas con una espuma de poliuretano de celda cerrada de dos componentes. El núcleo de espuma restringe la entrada de humedad e insectos al interior de la cruceta.

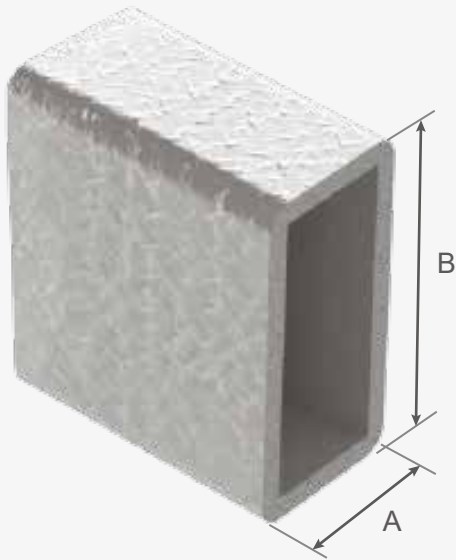
Refuerzos de fibra de vidrio

Todas las crucetas se fabrican con refuerzos de vidrio E de grado eléctrico en forma de mechas, tapete de filamento continuo (CFM) o telas de vidrio E de ingeniería. Todos los refuerzos de vidrio E cumplen con una resistencia a la tracción mínima de 290 ksi (2000 MPa) según ASTM D2343.

Tapas laterales

Nuestras crucetas están cubiertas con tapas moldeadas por inyección de polímero termo-plástico resistente a los rayos UV y de alta resistencia a los impactos.

Dimensiones generales

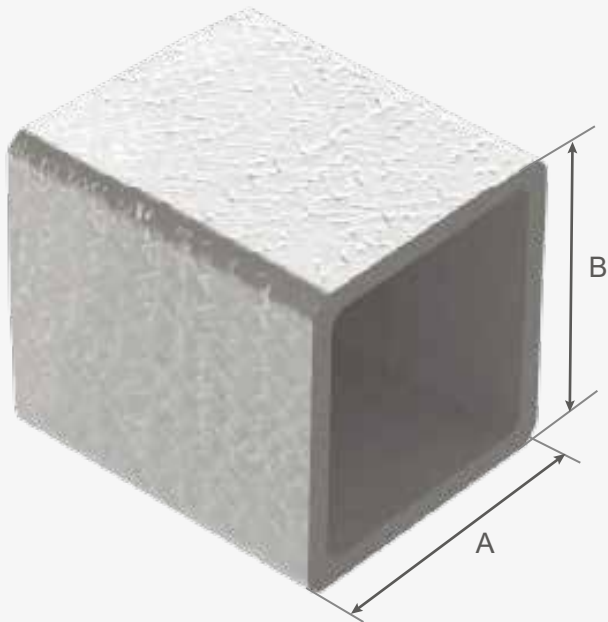


Perfil rectangular 4" X 2"

No. Item	Descripción	Valor
A	Ancho externo	50.80mm
B	Altura externa	101.60mm

Peso por metro lineal sin relleno: 3,96 kg
Peso por metro lineal con relleno: 4,31 kg

**El color de las imágenes es referencial, ya que podemos adaptarnos a los requisitos de cada proyecto.*



Perfil cuadrado 4" X 4"

No. Item	Descripción	Valor
A	Ancho externo	101.60mm
B	Altura externa	101.60mm

Peso por metro lineal sin relleno: 5,30 kg
Peso por metro lineal con relleno: 5,67 kg

**El color de las imágenes es referencial, ya que podemos adaptarnos a los requisitos de cada proyecto.*

Ensayos

Las crucetas HORN® cumplen con los requerimientos y criterios de aceptación de cada uno de los ensayos de acuerdo con la NTC 6183-2016 y ASTM 8019 con el propósito de certificación de producto. Los ensayos realizados al material PRFV y a la estructura que conforman la cruceta HORN® son:

Propiedades del material PRFV		
Ensayos	Descripción	Norma
Inspección visual	Crucetas de plástico reforzado con fibra de vidrio para líneas aéreas de energía eléctrica y telecomunicaciones.	NTC 6183-16
Inspección dimensional	Crucetas de plástico reforzado con fibra de vidrio para líneas aéreas de energía eléctrica y telecomunicaciones.	NTC 6183-16
Ensayos de resistencia a la flexión y la rotura	Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastic number and Related Products	ASTM D6109
Ensayo de rotura	Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastic number and Related Products	ASTM D6109
Ensayo de flexión	Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastic number and Related Products	ASTM D6109
Torsión de apriete	Recommended practice for Fiber reinforced Polymer products for overhead Utility Line Structures.	ASCE 104 No. 5.2.2
Perno pasante o fuerza de tracción	Recommended practice for Fiber reinforced Polymer products for overhead Utility Line Structures.	ASCE 104 No. 5.2.3
Cortante Directo	Recommended practice for Fiber reinforced Polymer products for overhead Utility Line Structures.	ASCE 104 No. 5.2.4
Ensayo de resistencia a la torsión	Crucetas de plástico reforzado con fibra de vidrio para líneas aéreas de energía eléctrica y telecomunicaciones.	NTC 6183-16
Ensayo mecánico de larga duración	Crucetas de plástico reforzado con fibra de vidrio para líneas aéreas de energía eléctrica y telecomunicaciones.	NTC 6183-16

Ensayos

Las crucetas HORN® cumplen con los requerimientos y criterios de aceptación de cada uno de los ensayos de acuerdo con la NTC 6183-2016 y ASTM 8019 con el propósito de certificación de producto. Los ensayos realizados al material PRFV y a la estructura que conforman la cruceta HORN® son:

Propiedades del material PRFV		
Ensayos	Descripción	Norma
Resistencia de las tapas laterales	Crucetas de plástico reforzado con fibra de vidrio para líneas aéreas de energía eléctrica y telecomunicaciones.	NTC 6183-16
Resistencia a rayos UV e intemperismo	Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials.	ASTM G154
Termo deformación	Standard Test Method for Deflection Temperature of Plastics Under Flexural Load in the Edgewise Position	ASTM D648
Flamabilidad	Fire hazard testing - Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods - Glow-wire flammability test method for end-products	NTC 5283
Absorción de agua	Standard Test Method for Water Absorption of Plastics	ASTM D570
Rigidez dieléctrica	Test Method for Dielectric Breakdown Voltage and Dielectric -Strength -Solid Electrical Insulating Materials at Commercial Power Frequencies	ASTM D149
Tracking y erosión	Electrical insulating materials used under sever ambient conditions – Test methods for evaluating resistance to tracking and erosion.	IEC 60587
Ensayo de tensión no disruptiva a frecuencia industrial en húmedo	Crucetas de plástico reforzado con fibra de vidrio para líneas aéreas de energía eléctrica y telecomunicaciones.	NTC 6183-16
Ensayo de resistencia y rigidez a flexión para crucetas FRP	Standard Test Methods for Determining the Full Section Flexural Modulus and Bending Strength of Fiber Reinforced Polymer Crossarms Assembled with Center Mount Brackets	ASTM 8019

Identificación del producto

Etiquetas crucetas 4" x 4"

HÖRN
FRP Structural Solutions

H - 00001
CRUCETAS EN FRP (Fiberglass Reinforced Polyester)

Fabricante: **CAVAR**

Planta de fabricación: **Colombia**

Capacidad dieléctrica: **50kv**

Fabricado según estándar: **NTC 6183-2016**
NORMA TÉCNICA COLOMBIANA
RETIE 2013 - 20.17

Carga de rotura: **1200 kgf**

Dimensión: **101 x 101**
Valores en milímetros

Relación longitud - peso

Longitud	2,4m
Peso	13,6kg

Año de fabricación

2025	2026	2027
------	------	------

Mes de fabricación

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC

Cliente: **XXXXX**

Placa de trazabilidad

Tipo de perfil en el que se fabrica la cruceta

Longitud de la cruceta (determinada por el cliente)

Año de fabricación del producto

Mes de fabricación del producto

Etiquetas crucetas 4" x 2"

HÖRN
FRP Structural Solutions

H - 00001
CRUCETAS EN FRP (Fiberglass Reinforced Polyester)

Fabricante: **CAVAR**

Planta de fabricación: **Colombia**

Capacidad dieléctrica: **50kv**

Fabricado según estándar: **NTC 6183-2016**
NORMA TÉCNICA COLOMBIANA
RETIE 2013-20.17

Carga de rotura: **1200 kgf**

Dimensión: **50 x 101**
Valores en milímetros

Relación longitud - peso

Longitud	Peso
1,5m	6,05kg

Año de fabricación

2025	2026	2027
------	------	------

Mes de fabricación

ENE	FEB	MAR
ABR	MAY	JUN
JUL	AGO	SEP
OCT	NOV	DIC

Cliente: **XXXX**

Empresa fabricante del producto

País en donde se realiza la fabricación

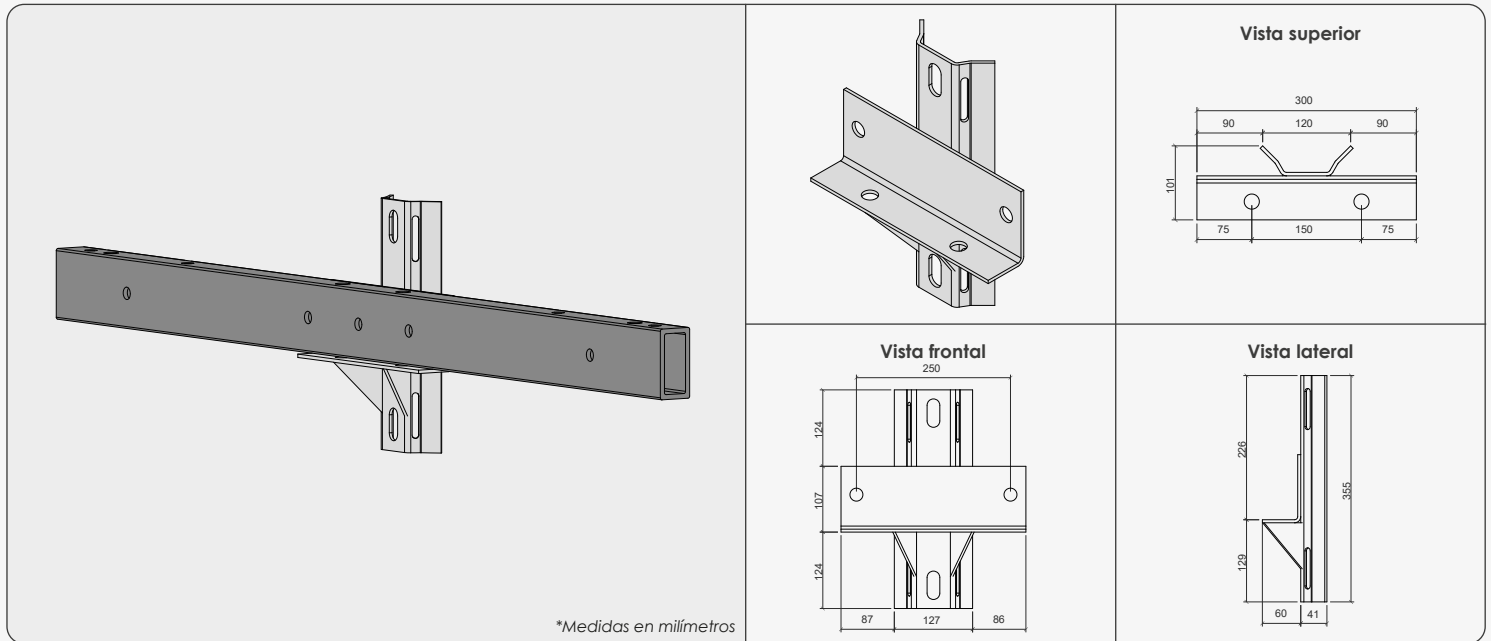
Norma bajo la que se fabrica el producto

Capacidad de carga del producto

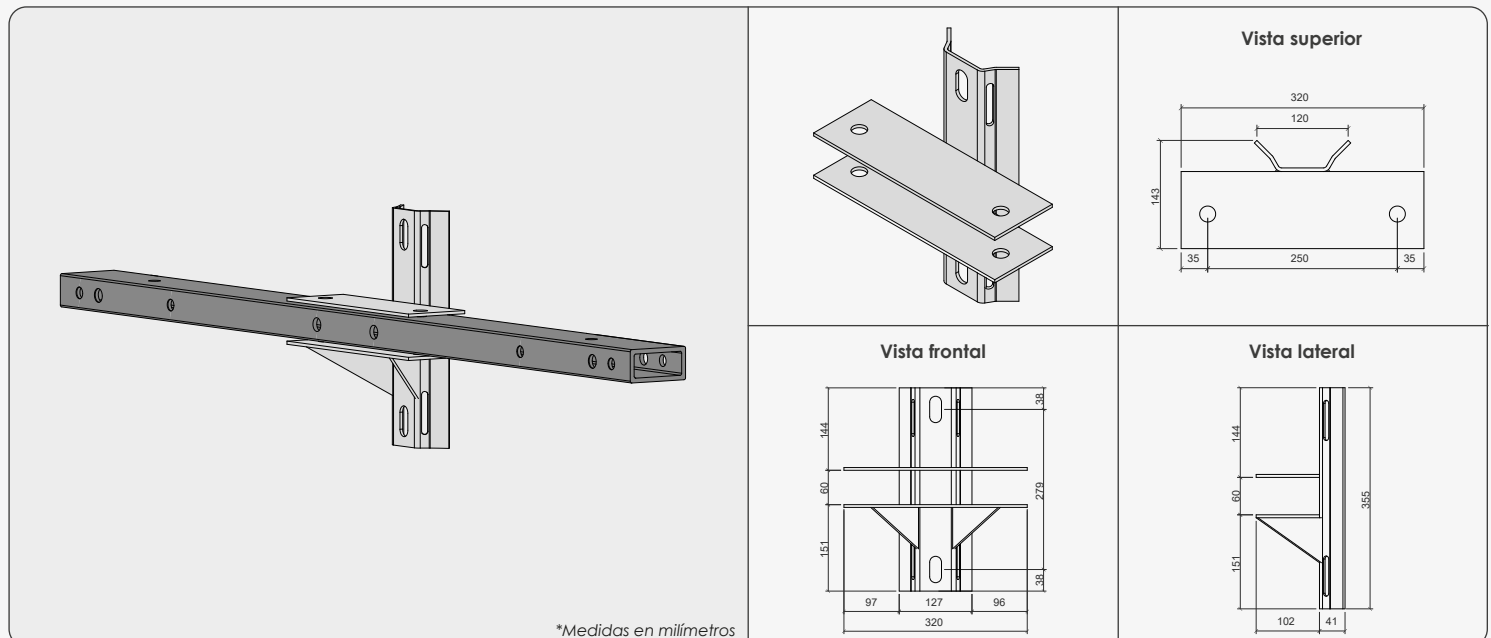
Sistemas de fijación a poste

Las crucetas de 4" x 2" equipadas con herrajes metálicos de acero galvanizado, optimizados para garantizar un acople estructural preciso y una fijación segura al poste. Las perforaciones y el diseño del herraje pueden adaptarse según los requerimientos del cliente.

Sistema de fijación de suspensión 4"x 2"



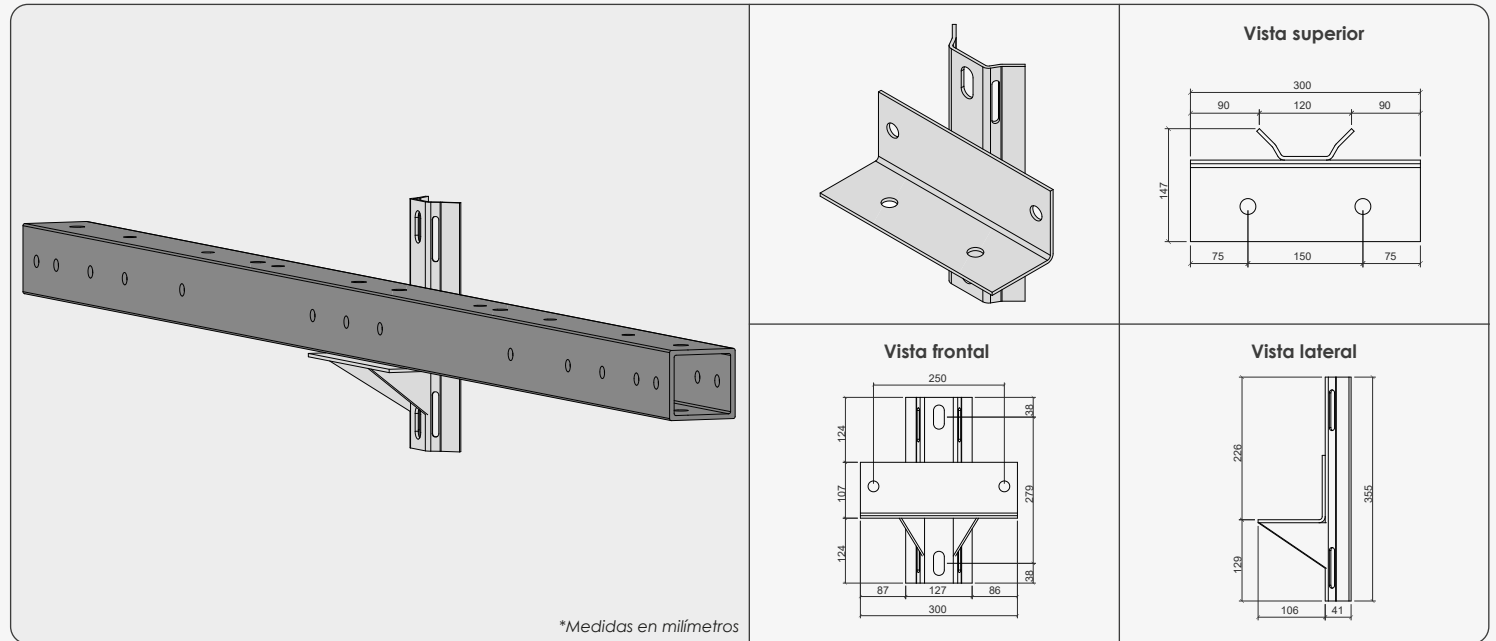
Sistema de fijación de retención 4"x 2"



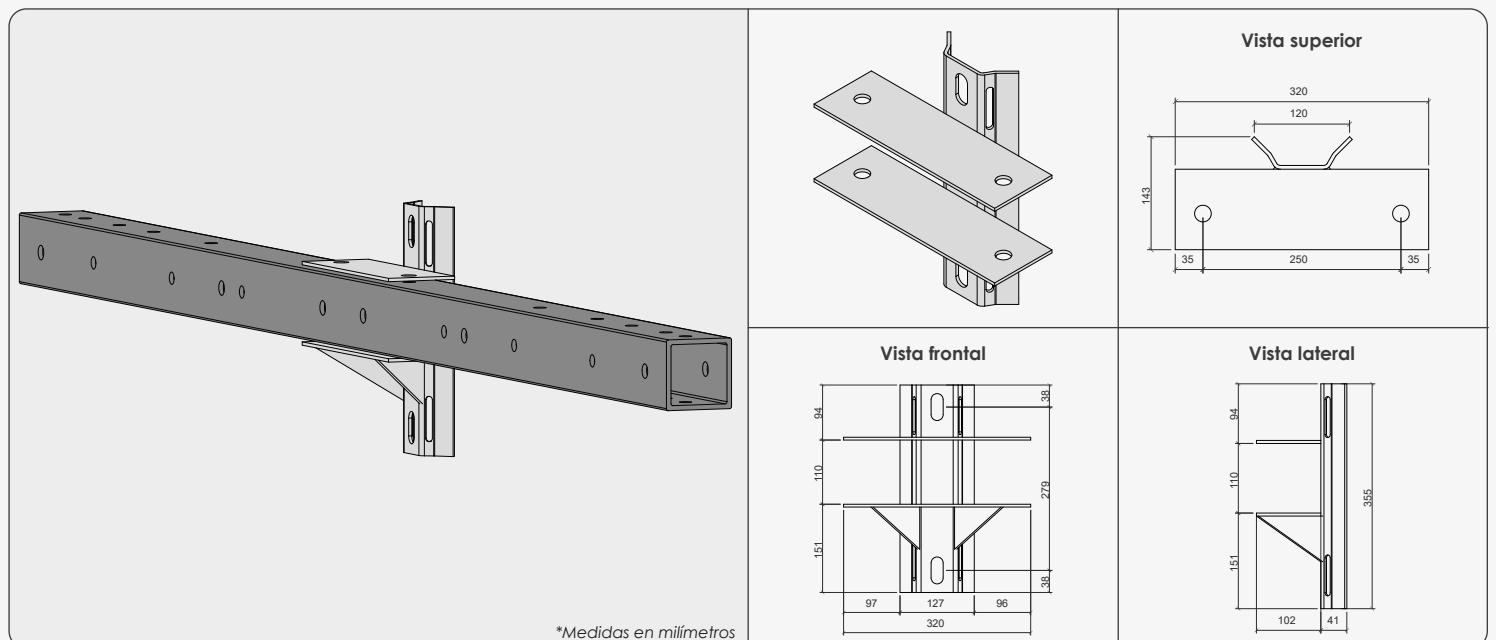
Sistemas de fijación a poste

Las crucetas de 4" x 4" equipadas con herrajes metálicos de acero galvanizado, optimizados para garantizar un acople estructural preciso y una fijación segura al poste. Las perforaciones y el diseño del herraje pueden adaptarse según los requerimientos del cliente.

Sistema de fijación de suspensión 4" x 4"



Sistema de fijación de retención 4" x 4"







HÖRN[®]

Crucetas FRP
Ficha técnica