



Manual de
Instalación
CARPORT

Muchas **GRACIAS**

Por darnos la oportunidad de participar en su proyecto de construcción de la PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA.

Fundada en 2001, TESSA es pionera en la tecnología y el desarrollo de Estructuras en acero galvanizado para tejados residenciales. Es reconocida por la calidad de sus productos y agilidad en la entrega, además de facilitar sus productos a las principales constructoras del país. Son más de 12,5 millones de metros cuadrados de coberturas realizadas en todo el territorio brasileño.

A diferencia de los tejados en madera, las estructuras en acero galvanizado reducen considerablemente el impacto ambiental, lo que equivale a cerca de 1,2 millones de metros cuadrados de área verde preservados.

En la busca de innovación y diversificación, desarrollar productos ecológicamente correctos está en el ADN de TESSA y, por eso, proporcionar estructuras metálicas a la nueva generación de energías renovables no podría quedarse fuera de nuestro portafolio.

En 2020, TESSA invirtió en nuevos equipos y la calificación de su cuadro de ingenieros para dedicarse al segmento de Energía Solar. El resultado fue el lanzamiento, en 2021, de la línea de estructuras metálicas para las plantas fotovoltaicas fijas de suelo y para las plantas fotovoltaicas para aparcamientos, las llamadas CARPORT.

Ahora usted también puede contar con TESSA en el segmento de Energía Renovable.

SUMARIO

HERRAMIENTAS NECESARIAS	4
FICHA TÉCNICA	5
1º ETAPA: UBICAR LOS BLOQUES Y ESTACAS DE FUNDACIÓN	7
2º ETAPA: EJECUTAR LA ESTACA Y EL BLOQUE DE FUNDACIÓN	9
3º ETAPA: FIJACIÓN DE LA BASE DEL CARPORT	10
4º ETAPA: FIJACIÓN DE LAS COLUMNAS EN LA BASE	12
5º ETAPA: INSTALACIÓN DE LAS TIJERAS	13
6º ETAPA: INSTALACIÓN DE LAS CORREAS	15
7º ETAPA: FIJACIÓN DE LAS LÍNEAS DE CORRIENTES	16
8º ETAPA: INSTALACIÓN DE LOS CONTRAVIENTOS	17
9º ETAPA: INSTALACIÓN DE LOS TIRANTES EN LAS EXTREMIDADES DE LA MESA	19
10º ETAPA: FIJACIÓN DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	21
PLANTA DE REPRESENTACIÓN DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS INSTALADOS	23
CONSTANCIA DE GARANTÍA	25
VIDA ÚTIL	26
INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA	27
NORMAS UTILIZADAS EN EL DIMENSIONAMIENTO Y PROCESO PRODUCTIVO	27

HERRAMIENTAS NECESARIAS



Llave boca fija para tornillo hexagonal 3/8" y 5/8"



Nivel, Flexómetro y Regla de borde recto



Goniómetro



Escuadra o herramientas similares



Atornillador

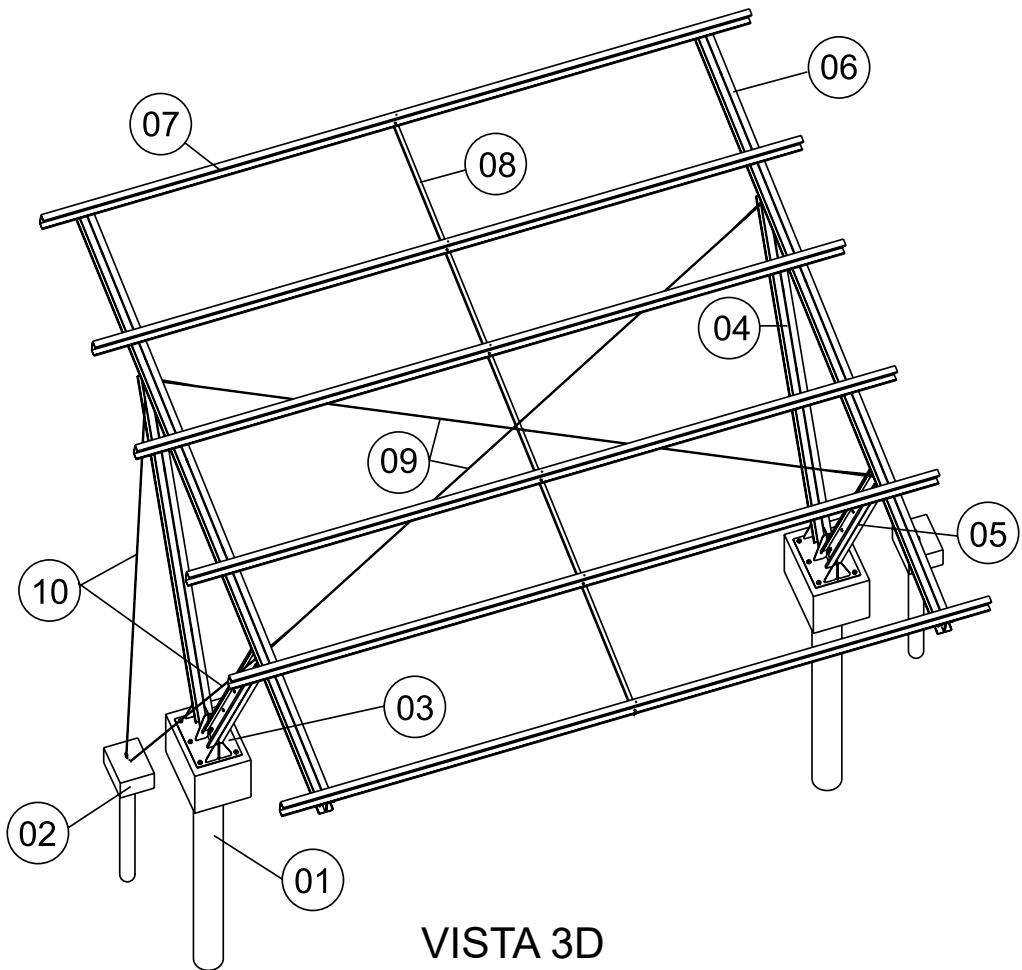


Llave inglesa de 6"



Torquímetro

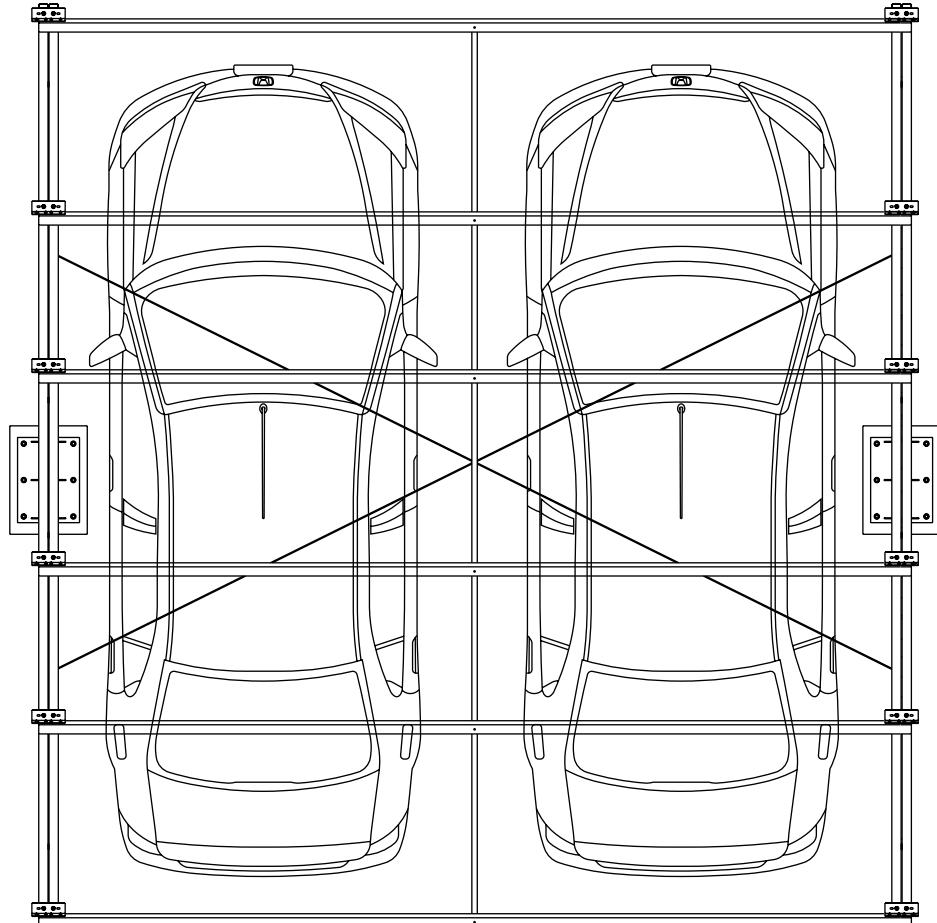
FICHA TÉCNICA



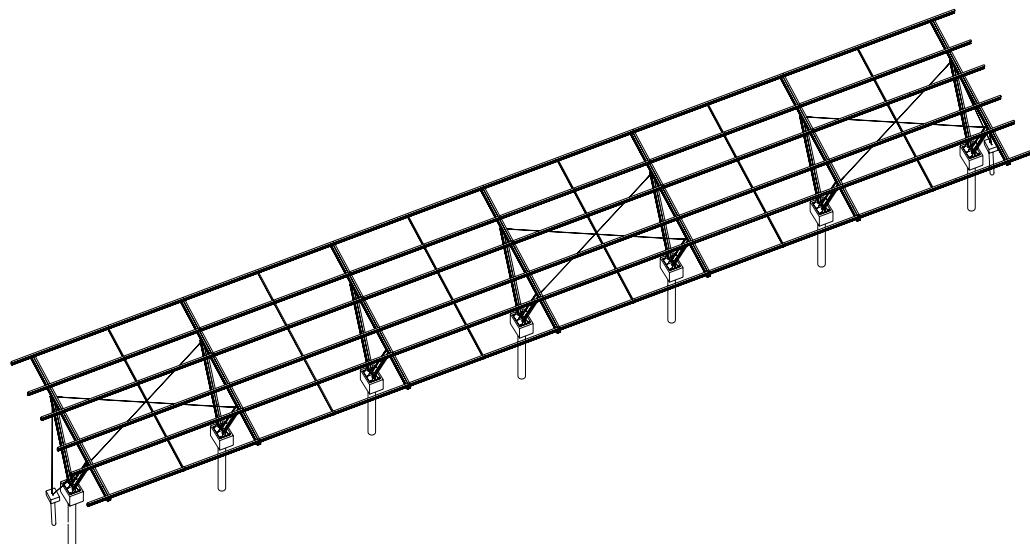
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESP. TÉCNICA	ESPESOR	REVESTIMIENTO
01	BLOQUE Y ESTACA DE LA COLUMNA	-	-	-
02	BLOQUE Y ESTACA DE LA CORREA	-	-	-
03	BASE DE LA COLUMNA	-	6,00mm	Galvanizado en caliente
04	COLUMNA MAYOR	Ue 150x60X20	1,95mm	Z 275 g/m
05	COLUMNA MENOR	Ue 150x60X20	1,95mm	Z 275 g/m
06	TIJERA	Ue 150x60X20	1,95mm	Z 275 g/m
07	CORREA	Ue 150x60X20	1,55mm	Z 275 g/m
08	LÍNEA DE CORRIENTE	L 35x35	1,25mm	Z 275 g/m
09	INSTALACIÓN DE CONTRAVIENTOS CABLE ACERO	CABLE ACERO	1/4" 6x19 AF	-
10	TIRANTE - CABLE ACERO	CABLE ACERO	1/4" 6x19 AF	-

Antes de iniciar las etapas de montaje, vamos a aclarar la diferencia de las nomenclaturas CARPORT y MESA, que podrán emplearse en el tránscurso de este manual.

CARPORT: Un carport es un hueco en donde se reservan dos plazas de aparcamiento, conforme a la figura abajo.



MESA: Una mesa es un conjunto de carports interconectados que pueden tener longitud variada según la cantidad de módulos y del espacio disponible para la instalación. Vea la imagen abajo.



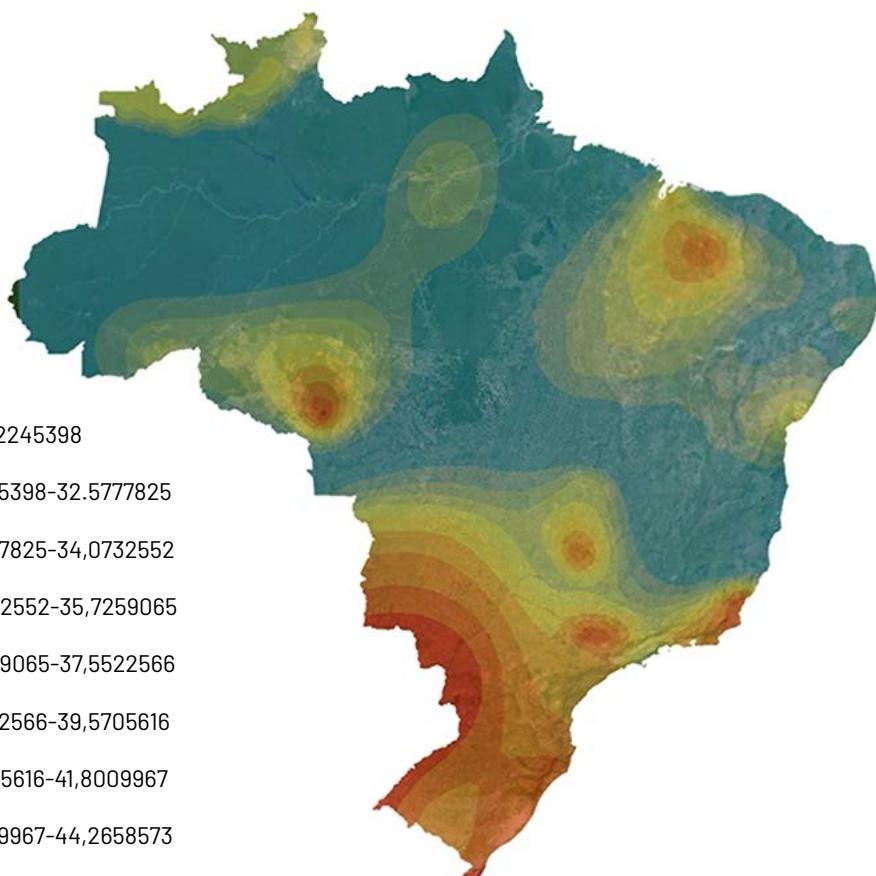
1^º ETAPA: UBICAR LOS BLOQUES Y ESTACAS DE FUNDACIÓN

Tessa cuenta con dos modelos de Carport: el más común tiene distanciamiento de 5 metros entre columnas, y el segundo tiene distanciamiento de 5,5 metros entre columnas. La elección entre esos dos modelos suele hacerse mediante la cantidad de módulos que se utilizarán y también el área disponible para la instalación de mesas.

Las estructuras de Tessa atienden todas las regiones de Brasil. Para el diseño de los proyectos, siempre tenemos en cuenta el sitio en dónde se instalará la obra en el mapa de vientos. Además de seguir el mapa, Tessa cuenta con una base de datos programada para identificar la isolínea correcta de cada ciudad, haciendo posible que tengamos aún más seguridad de las informaciones relacionadas con la velocidad del viento en el lugar de la obra.

Mapa de Isolíneas de viento (M/S)

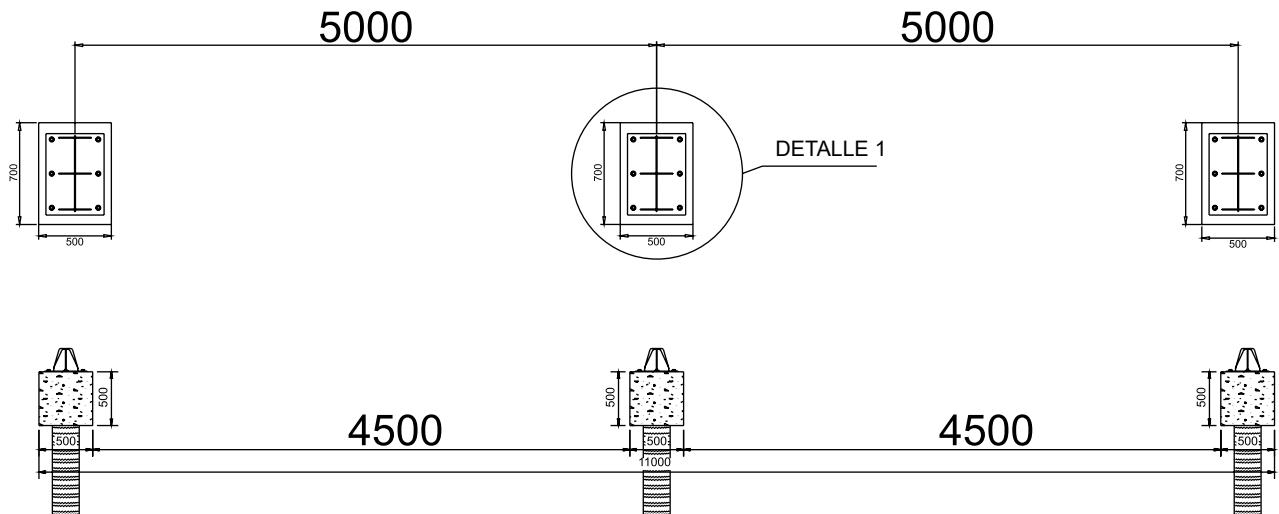
Mapa de Isolíneas NBR-6123 Krigagem



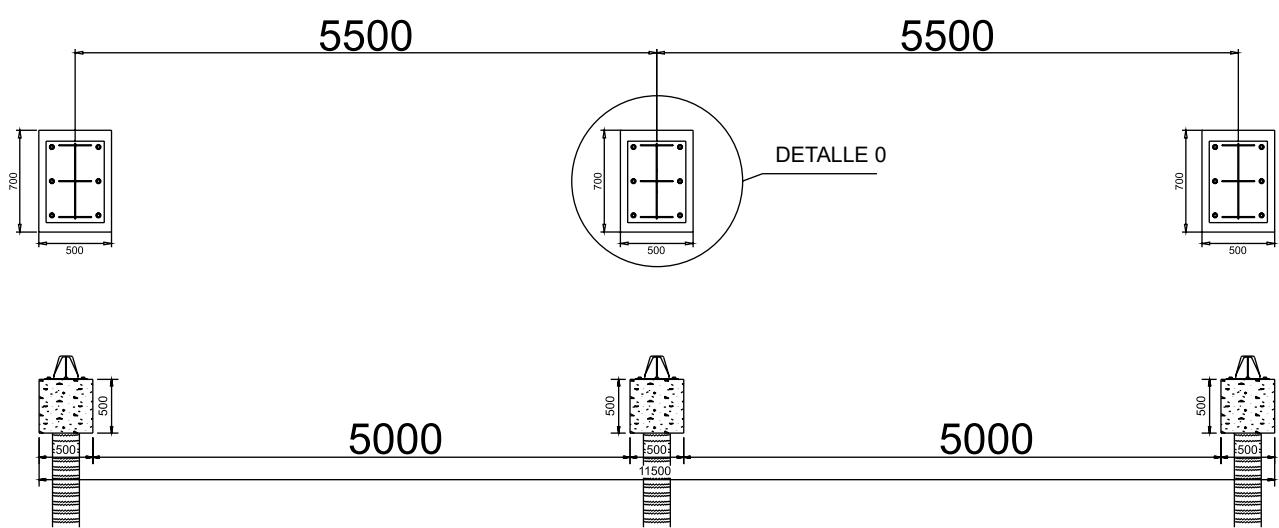
Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Una vez determinado el diseño y el modelo que será utilizado, es necesario demarcar el lugar en dónde se construirán las estacas y los bloques de la fundación. Tessa proporciona, a la par de sus productos, el diagrama de montaje según las informaciones pasadas por el cliente. Sin embargo, es posible anticipar la demarcación y seguir las distancias conforme a la modulación abajo:

CARPORT DE 5m



CARPORT DE 5,5m



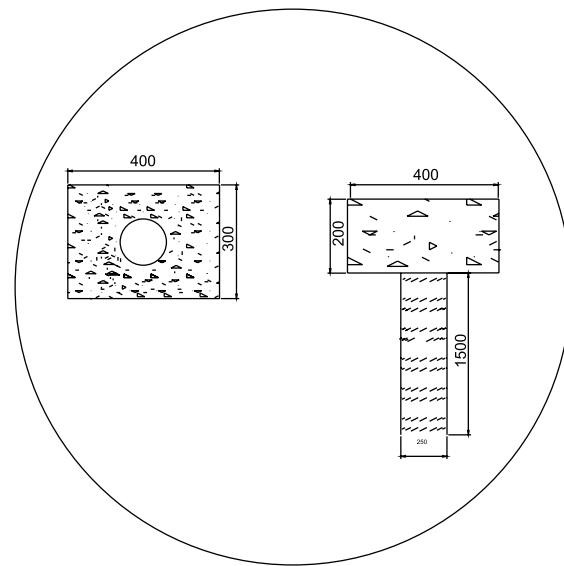
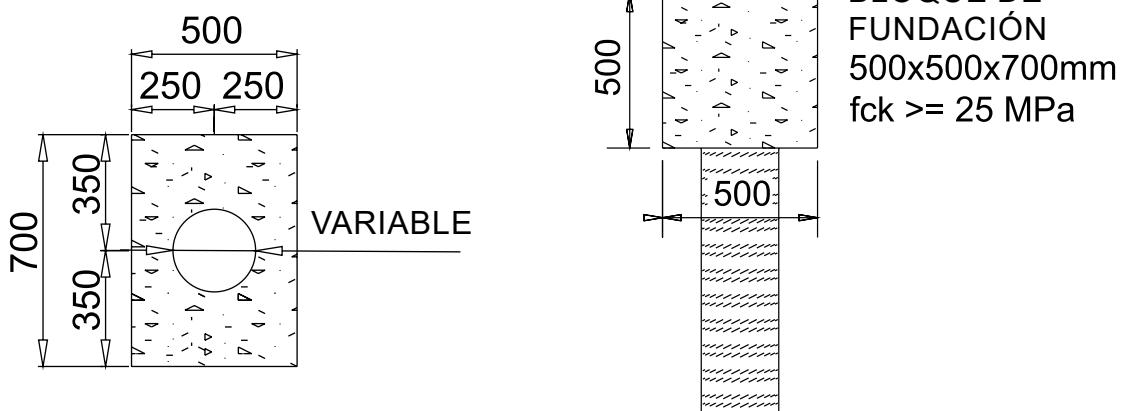
IMPORTANTE: Las bases de hormigón deben estar totalmente niveladas y alineadas, pues, de lo contrario, pueden comprometer el proceso de montaje y sobre todo la garantía de la estructura.

2º ETAPA: EJECUTAR LA ESTACA Y EL BLOQUE DE FUNDACIÓN

Para la estaca, se recomienda que el dimensionamiento del diámetro, la longitud y la armadura lo lleven a cabo un profesional especializado*, considerando que las características pueden variar según el suelo encontrado en el sitio.

Para el bloque de hormigón de las columnas, las dimensiones mínimas necesarias para el anclaje de la base son de 500x500x700 mm (detalle 1). Ahora bien, para el bloque de hormigón de los tirantes, las dimensiones mínimas necesarias son de 200x300x400 mm. (Detalle 8).

Detalle 1



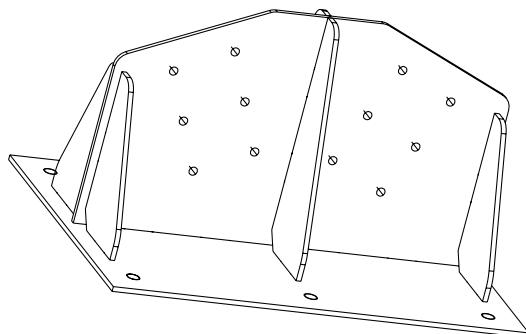
Detalle 8 - Base Fijación Tirante

ATENCIÓN: La responsabilidad de la fundación es totalmente del cliente. Recomendamos la contratación de un Ingeniero Civil local para el correcto dimensionamiento de la fundación.

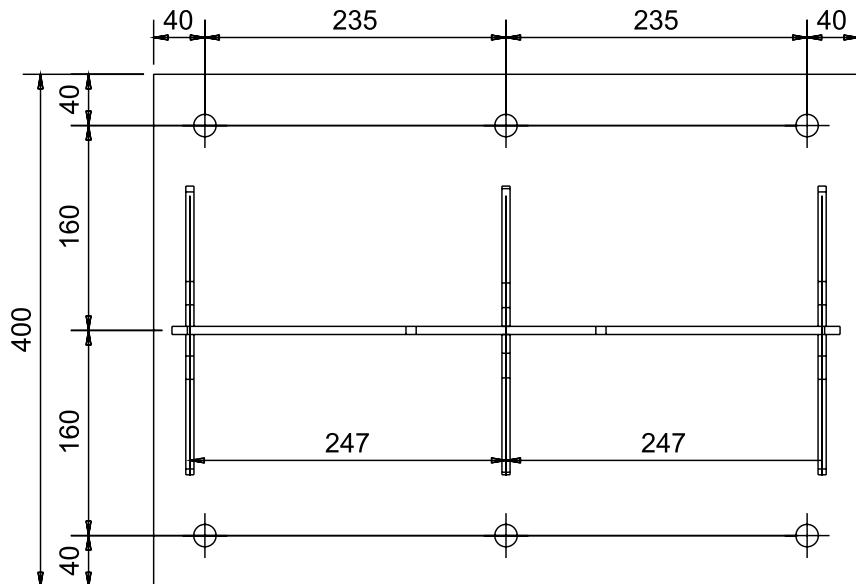
**Sugerencia: fck del hormigón mayor o igual a 25 Mpa.

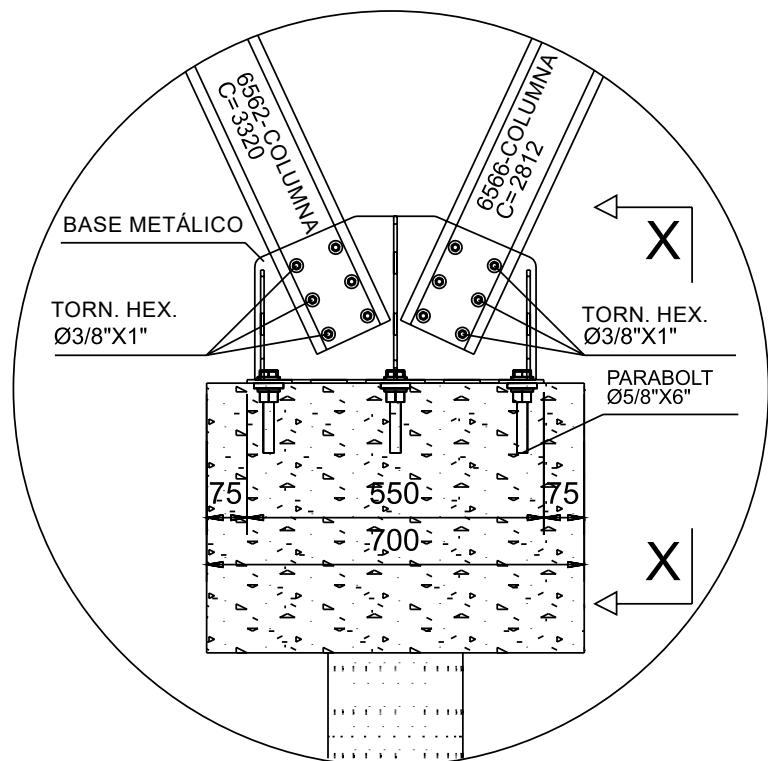
3º ETAPA: FIJACIÓN DE LA BASE DEL CARPORT

La base del Carport cuenta con una dimensión de 400 mm x 550 mm y 6 posiciones para fijación de los parabolts. Posicione por lo menos 3 bases en los bloques construidos, certifíquese de que estén todos debidamente alineados y nivelados y marque haciendo una raya alrededor de la base, especialmente en los agujeros donde deberán fijarse los parabolts.

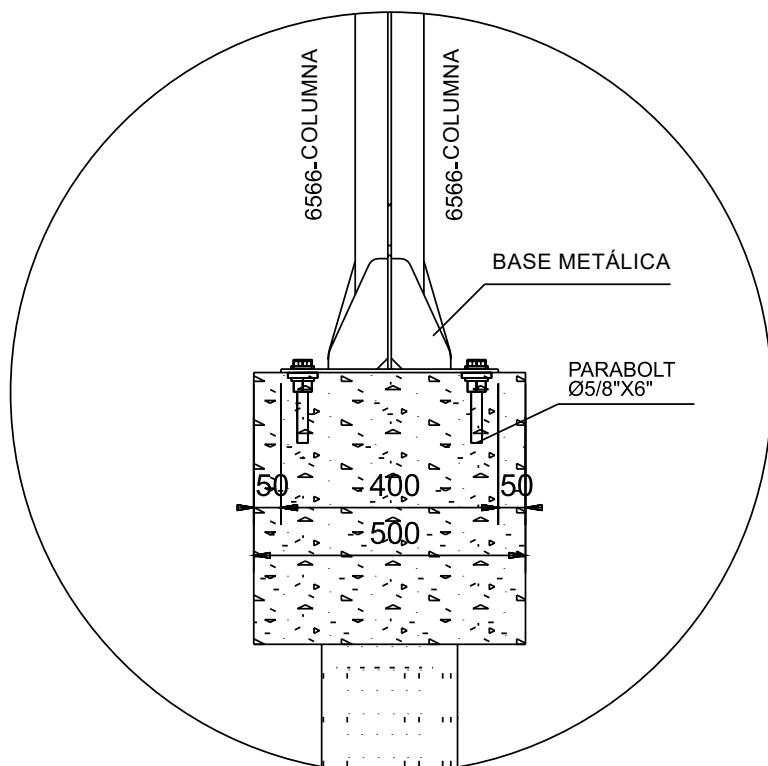


ATENCIÓN: El posicionamiento correcto de las bases es de extrema importancia para asegurar la estabilidad de la estructura.





Detalle de base da columna

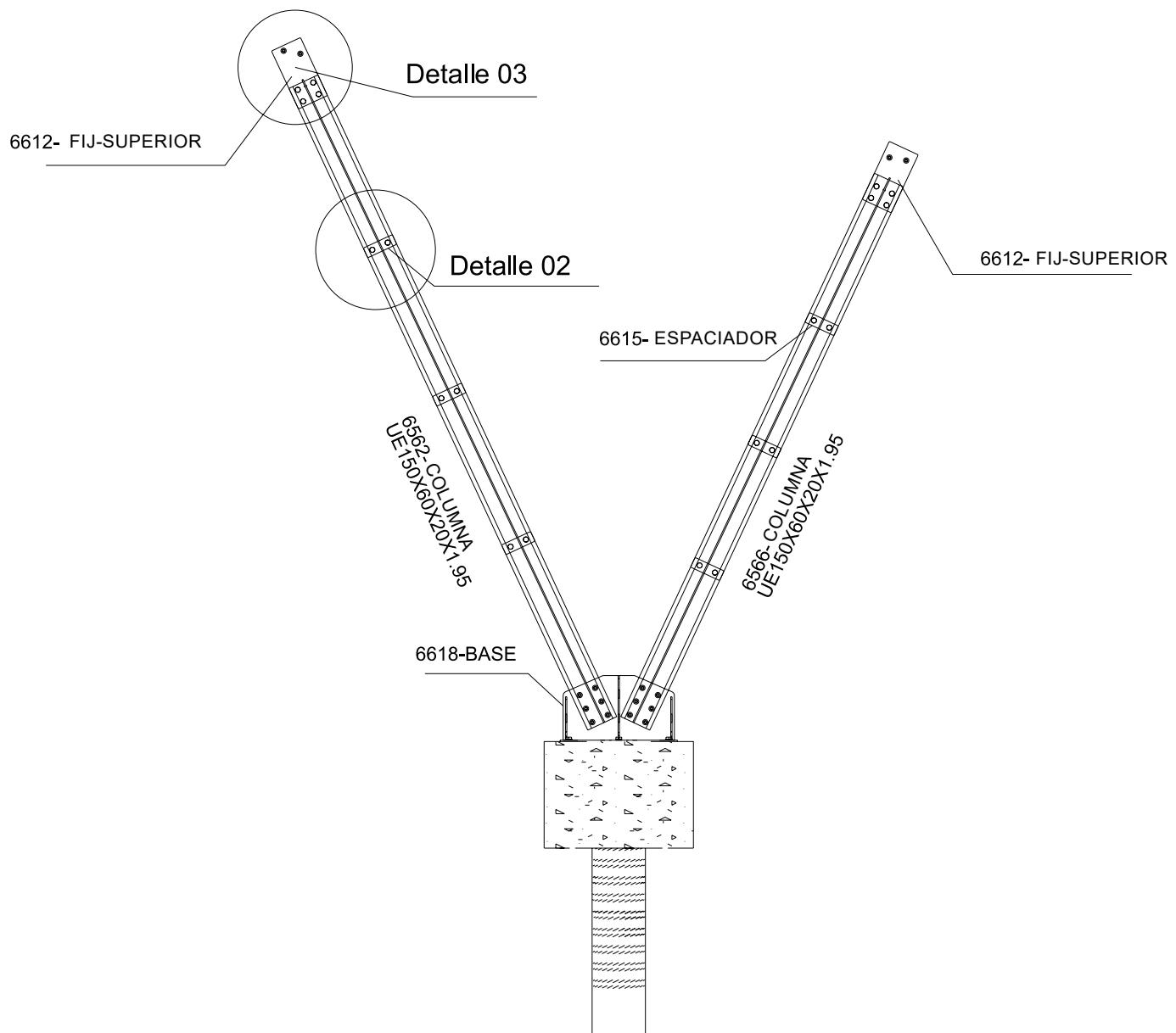


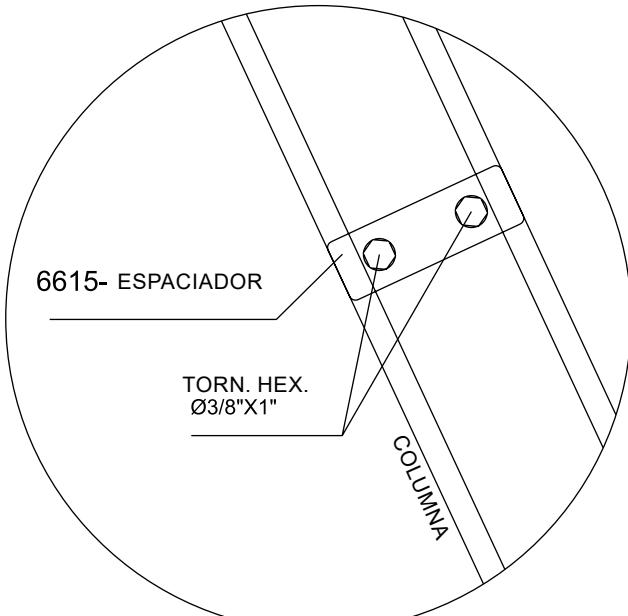
Corte X - X

4º ETAPA: FIJACIÓN DE LAS COLUMNAS EN LA BASE

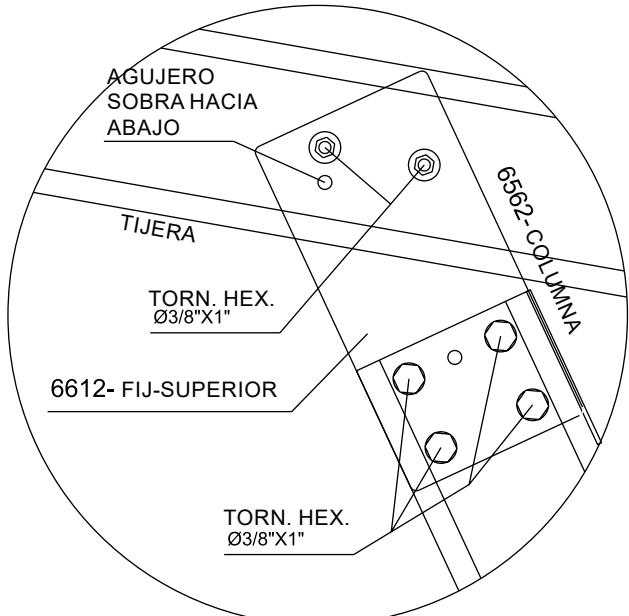
Realice un pre montaje de las columnas y tijeras en el suelo juntamente con los espaciadores y la placa de fijación superior (detalle 02 y detalle 03). Tras el pre montaje, fije las columnas en la base, pero sin apretar totalmente los tornillos. El ajuste final se debe realizar solo después de la conexión de la tijera (próxima etapa).

El espaciador (detalle 02), además de asegurar el distanciamiento entre las piezas, tiene función estructural, pues garantiza que los perfiles trabajen juntos en la resistencia a los esfuerzos.





Detalle 02



Detalle 03

IMPORTANTE: Marque/Selle todos los tornillos que ya fueron debidamente apretados según el torque señalado. Dicha marcación facilita la inspección final para identificar eventuales olvidos de ajuste final.

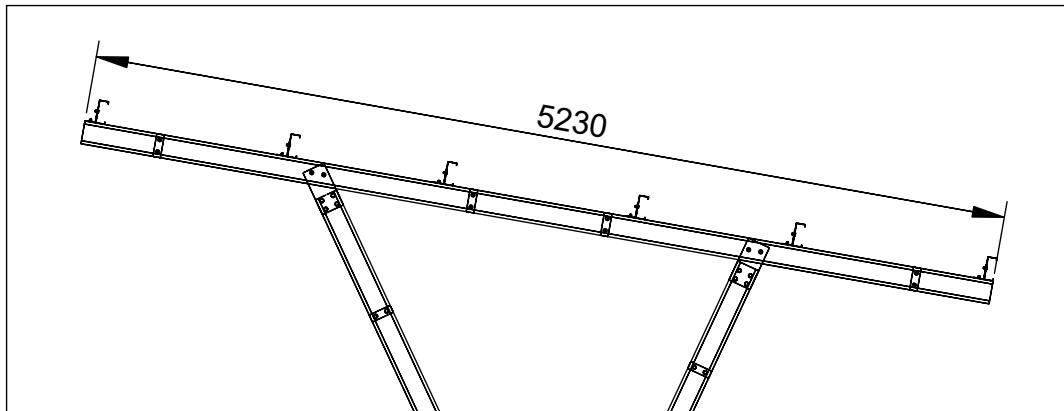
5º ETAPA: INSTALACIÓN DE LAS TIJERAS

Así como en la etapa anterior, haga el pre montaje de las tijeras en el suelo juntamente con los distanciadores y dejando los tornillo pre apretados.

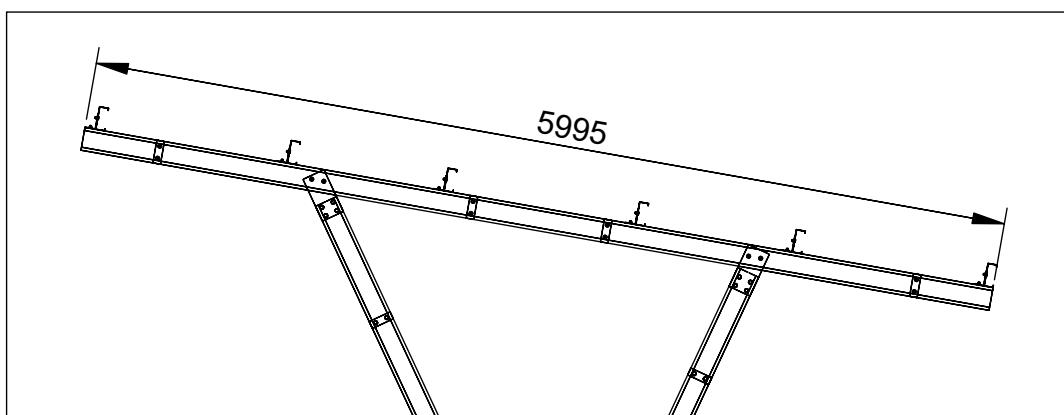
Después del pre montaje, coloque las tijeras en las columnas posicionándolas en la placa de fijación superior y, solo después de estar totalmente encajadas y alineadas, haga el ajuste final de los tornillos respetando el torque de 45 N indicado.

Tessa cuenta con tres tamaños distintos de tijeras y la aplicación dependerá de las dimensiones de los módulos fotovoltaicos que se instalarán en el Carport.

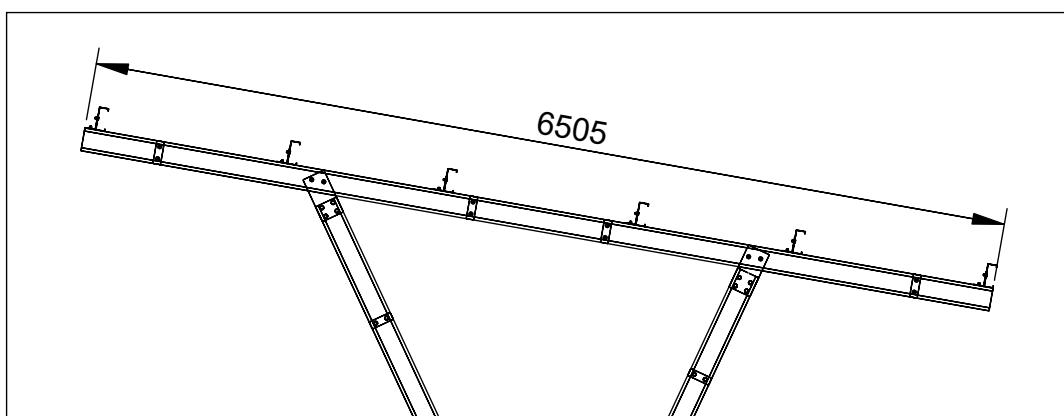
Módulo de hasta 2000 mm de largo



Módulo de 2001 mm hasta 2300 de largo

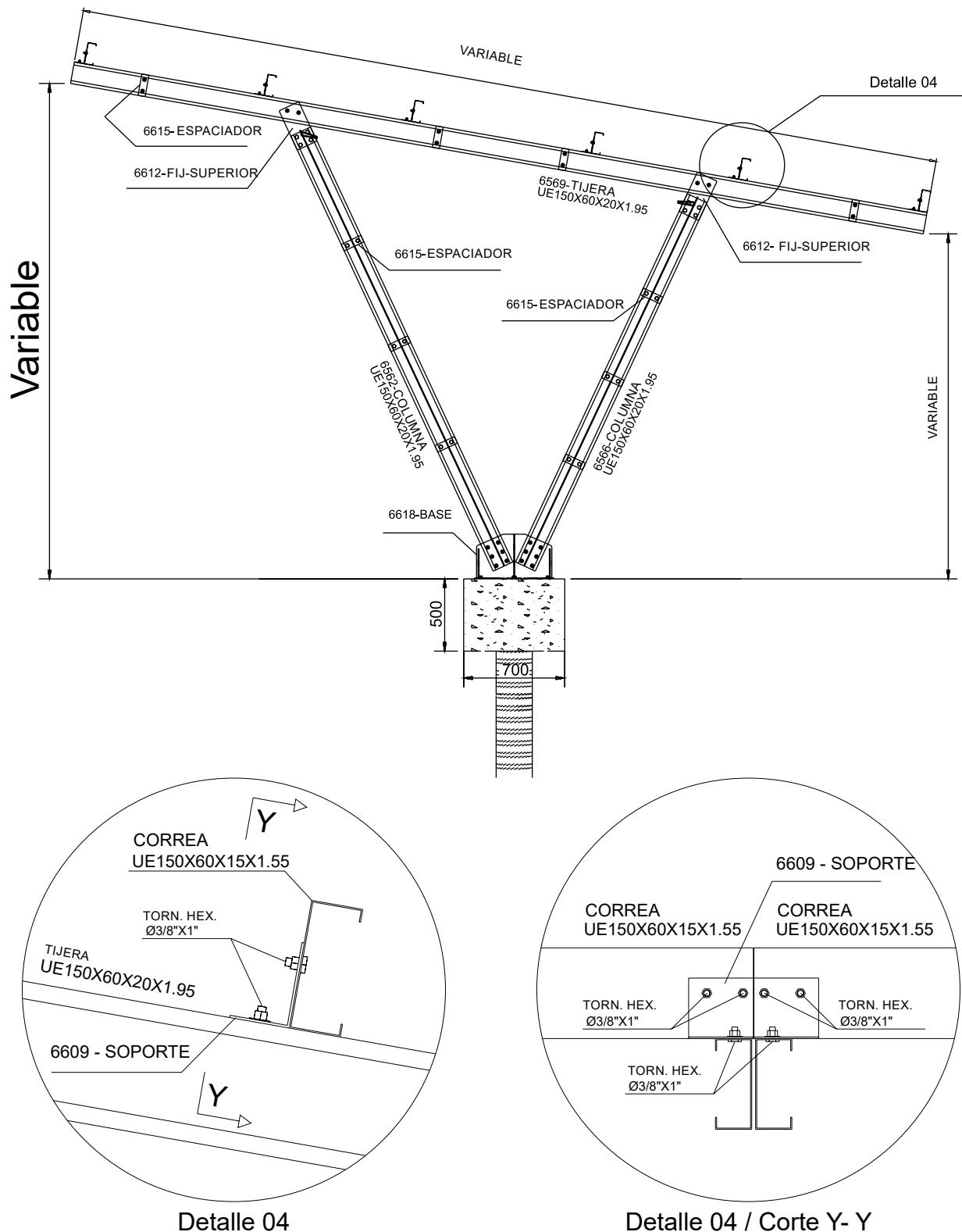


Módulo de 2301 mm hasta 2500 de largo



6º ETAPA: INSTALACIÓN DE LAS CORREAS

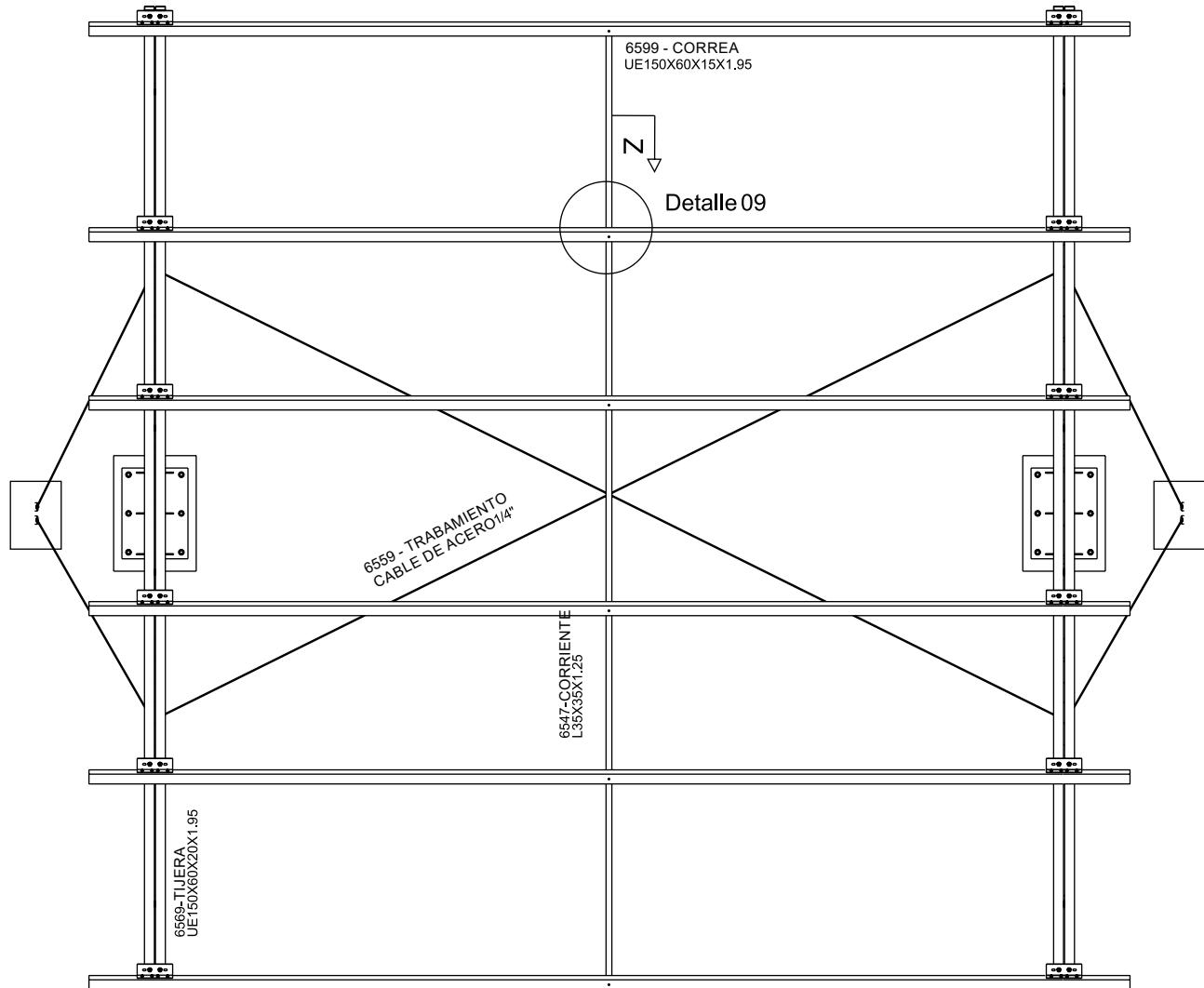
Las tijeras siguen con los puntos de fijación de las correas que fueron dimensionadas según las informaciones pasadas por el cliente en el acto de la confirmación de la solicitud. Los distanciamientos atienden a las medidas recomendadas por los fabricantes de módulos y deben instalarse conforme sigue.



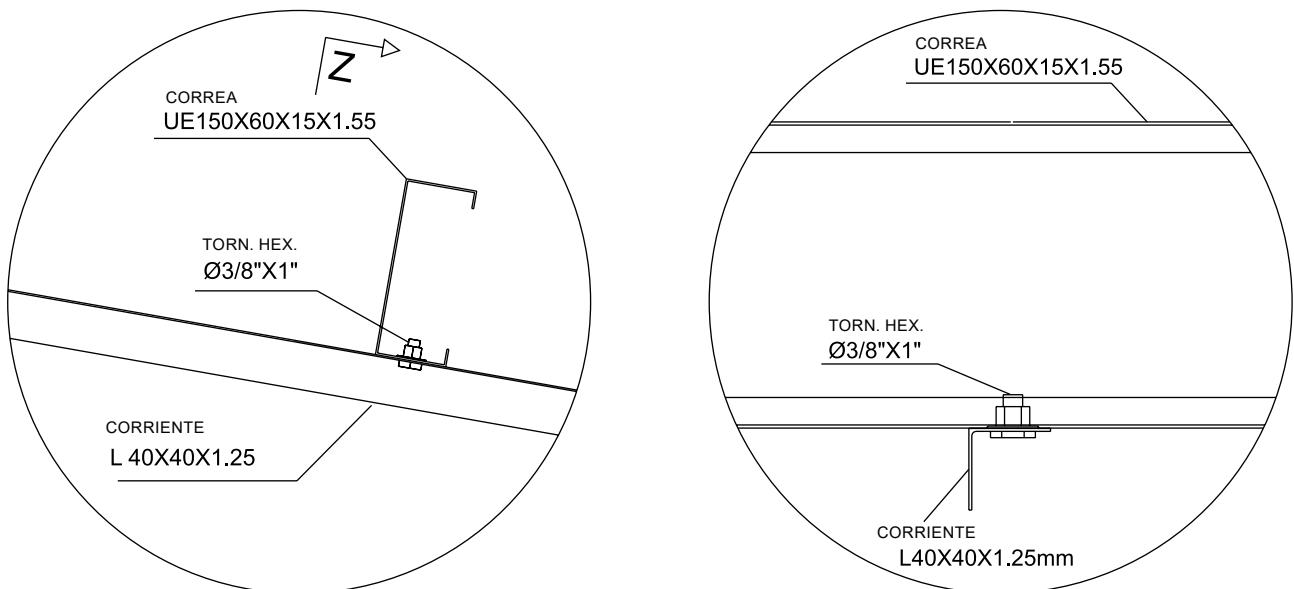
IMPORTANTE: TESSA no es responsable de la instalación de módulos con dimensiones distintas de las especificadas por el cliente en el momento de la confirmación de la solicitud. Recomendamos que se siga el diagrama de montaje.

7º ETAPA: FIJACIÓN DE LAS LÍNEAS DE CORRIENTES

Las líneas de corrientes tienen la función de mantener la integridad y la estabilidad de la estructura, actuando como un contenedor del flameado lateral de las correas. Se deben instalar en todos los Carports (huecos).



DET. FIJACIÓN CORREA Y CORRIENTE

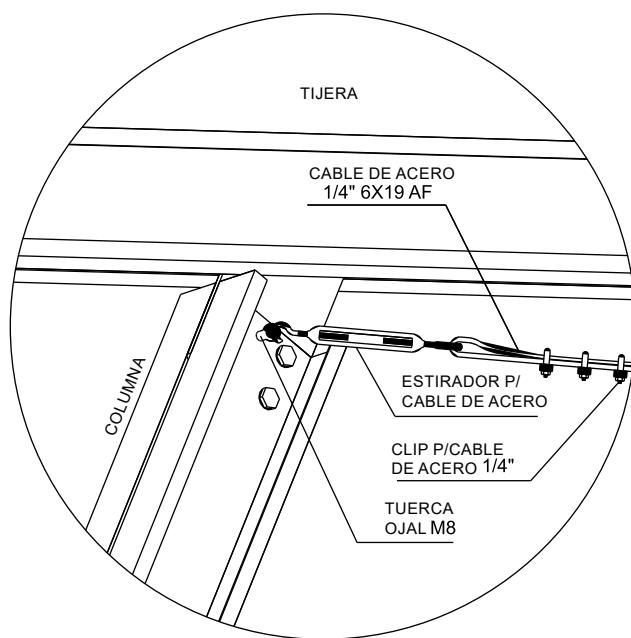
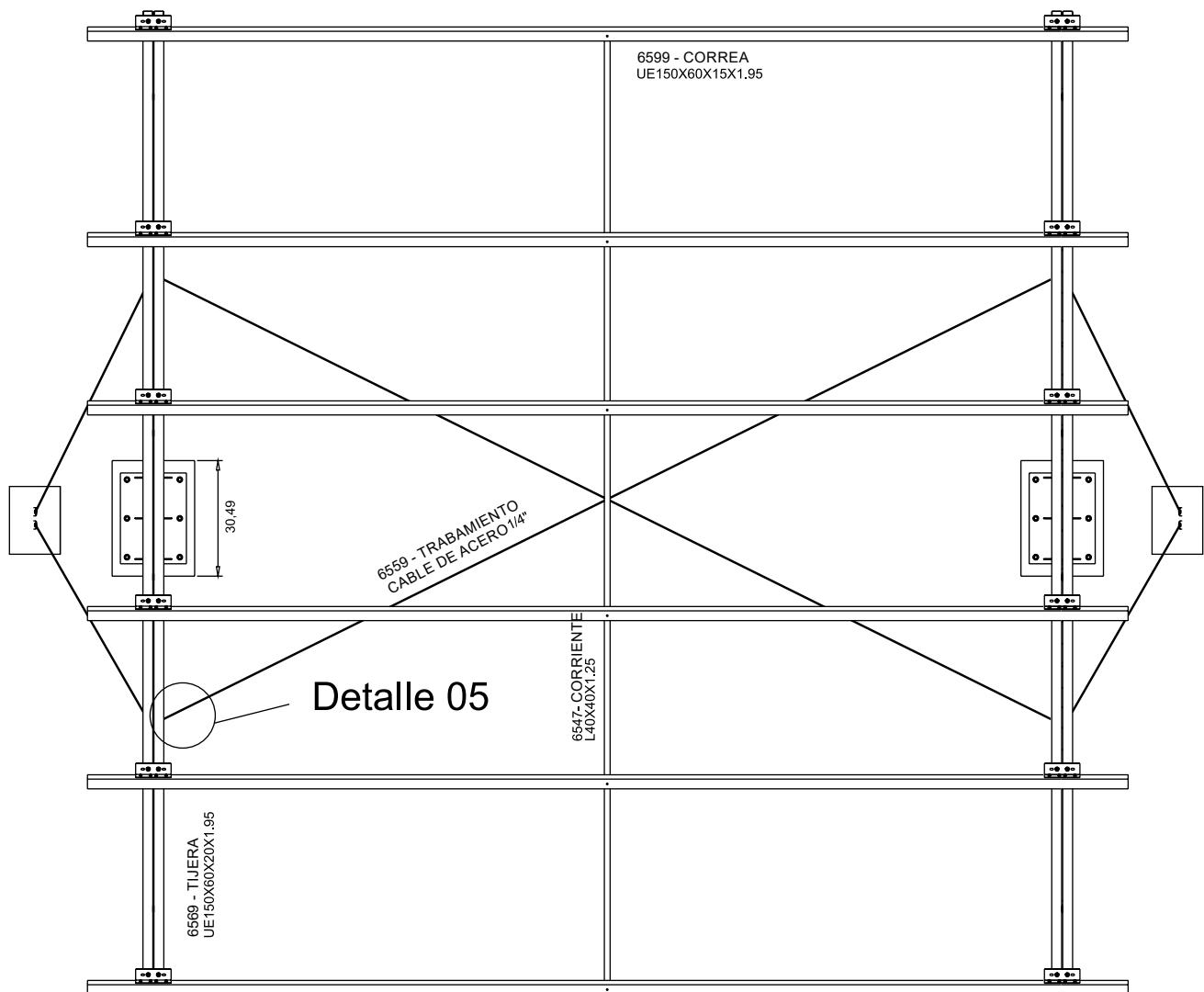


8º ETAPA: INSTALACIÓN DE LOS CONTRAVIENTOS

Los contravientos juegan un rol fundamental en la estructura y no pueden dejar de instalarse. Ellos son responsables de proporcionar resistencia contra fuerzas horizontales de vientos y otras cargas laterales que pueden afectar la estructura. Además, son responsables de la distribución de las cargas, previenen las deformaciones excesivas y mejoran la seguridad mediante la estabilidad lateral que ofrecen.

Los Carports ubicados en la extremidad de las mesas siempre deben tener contravientos. Es importante subrayar que una mesa no puede tener más que cuatro Carports secuenciales sin la instalación de los contravientos.

Vea a continuación los detalles de instalación de ese importante componente de la estructura.



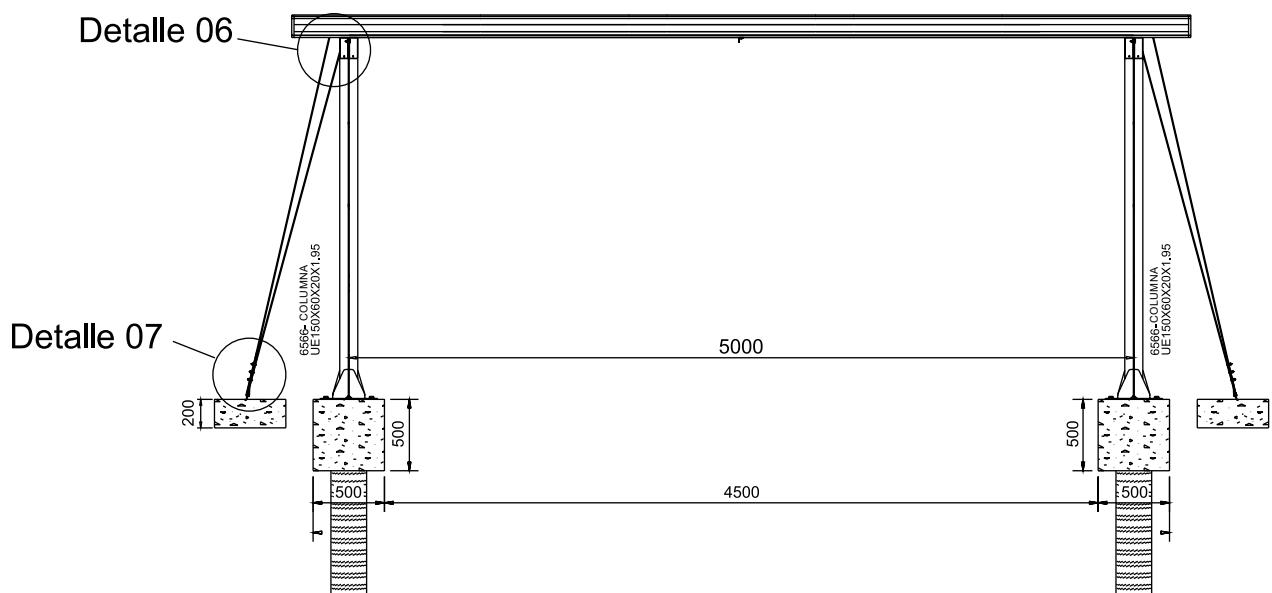
DETALLE 5 - CONTRAVIENTO

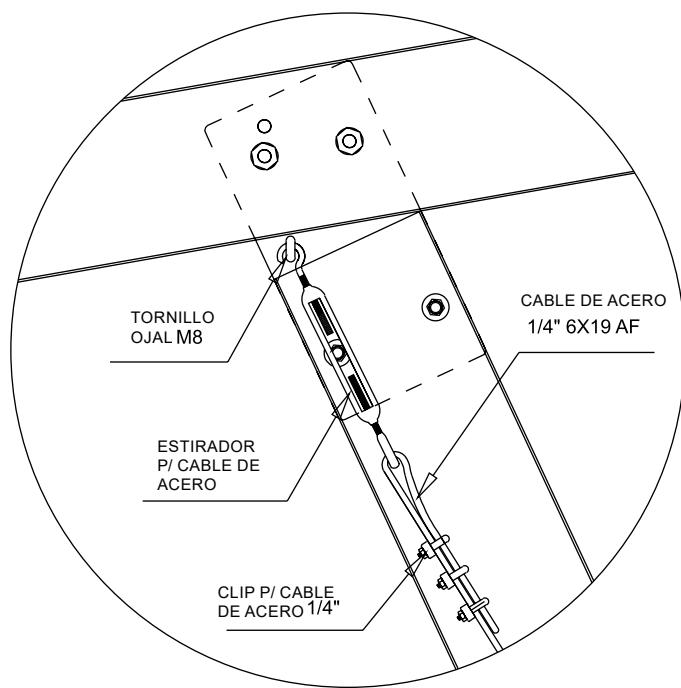
ATENCIÓN: Al exceder las cantidades máximas de Carports sin instalación de contraventos, se podrá comprometer la estabilidad global de la estructura.

IMPORTANTE: Marque/Selle todos los tornillos que ya fueron debidamente apretados según el torque señalado. Dicha marcación facilita la inspección final para identificar eventuales olvidos de ajuste final.

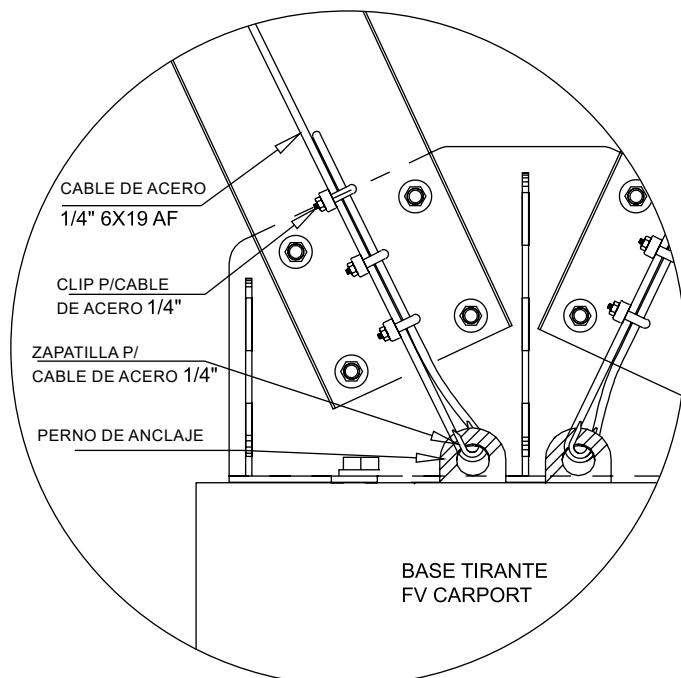
9º ETAPA: INSTALACIÓN DE LOS TIRANTES EN LAS EXTREMIDADES DE LA MESA

Los tirantes de anclaje de la columna tienen la función de asegurar la estabilidad de la estructura, además de protegerlas de fuerzas horizontales, las que pueden suceder en virtud del impacto de vehículos, ocurrencias muy comunes en aparcamientos de gran flujo. Deben instalarse en las extremidades de la mesa de Carports según las orientaciones abajo.





Detalle 6 - FIJ. CABLE DE ACERO TIRANTE

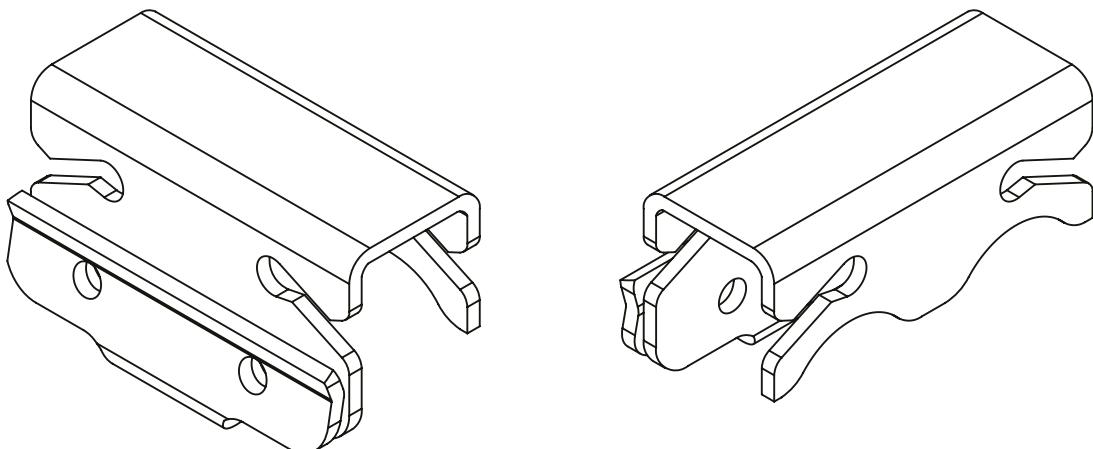


DETALLE 6 - FIJ. CABLE TIRANTE BASE

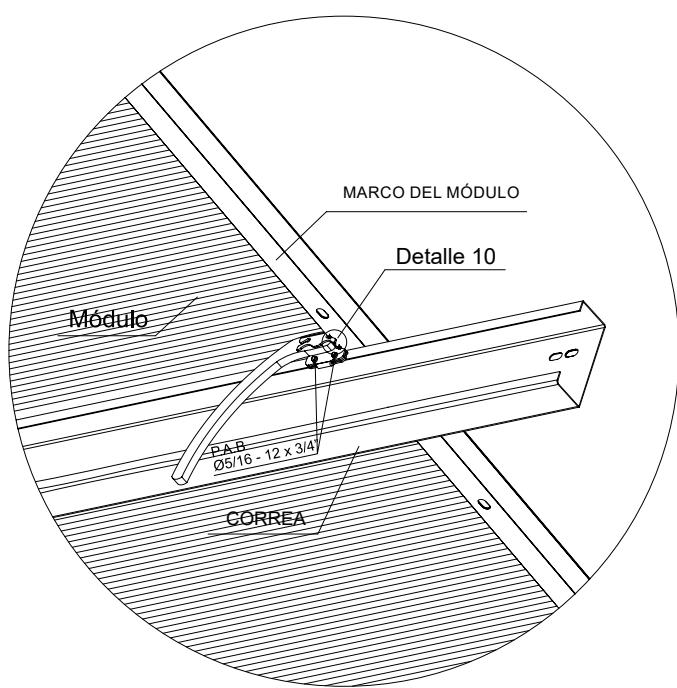
IMPORTANTE: Marque/Selle todos los tornillos que ya fueron debidamente apretados según el torque señalado. Dicha marcación facilita la inspección final para identificar eventuales olvidos de ajuste final.

10º ETAPA: FIJACIÓN DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Los clamps de fijación Tessa se instalan por debajo de los módulos fotovoltaicos, eliminando la necesidad de subir la estructura para fijación superior. Al tener el sistema de fijación a través del marco del módulo, se elimina el riesgo de microfisuras, muy común en los sistemas de fijación por encima. Eso asegura una vida útil más larga de los módulos y, por consiguiente, mejor desempeño en la generación de energía.

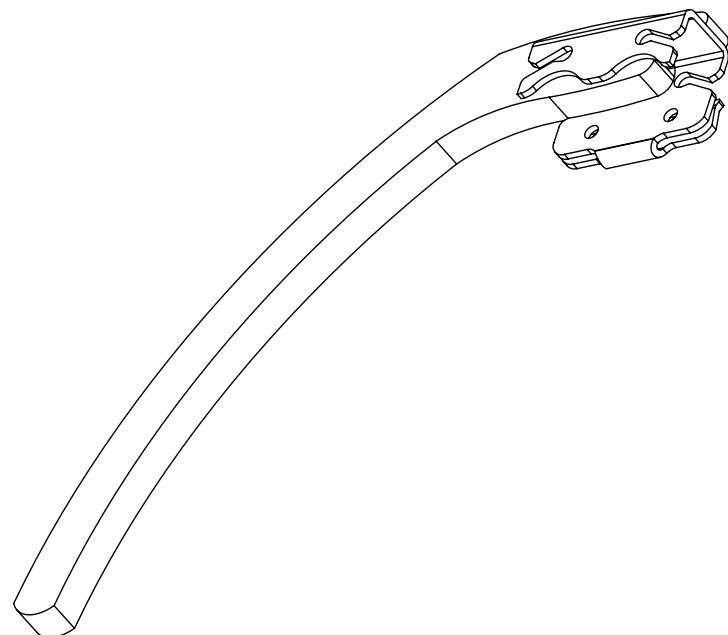


Además, permiten una mayor proximidad entre los módulos, mejorando el aprovechamiento del área de la estructura.

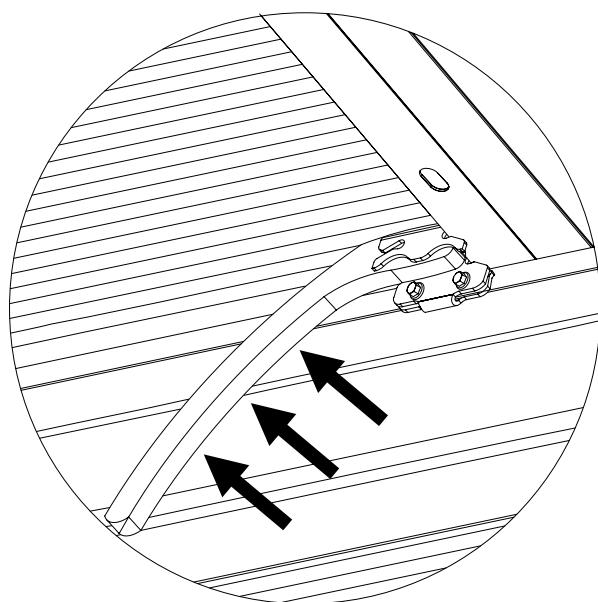


DETALLE FIJACIÓN CLAMP - MÓDULO - CORREA

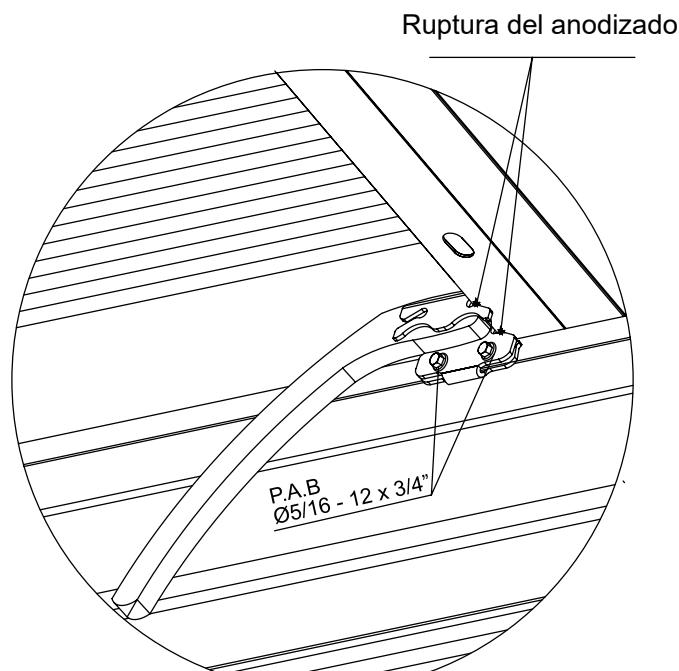
La instalación se hace utilizando una llave inglesa de 6 pulgadas o similar, conforme a la imagen abajo.



Al encajarse, se debe ejercer una ligera presión en el sentido de arriba abajo, conforme muestra la imagen abajo.



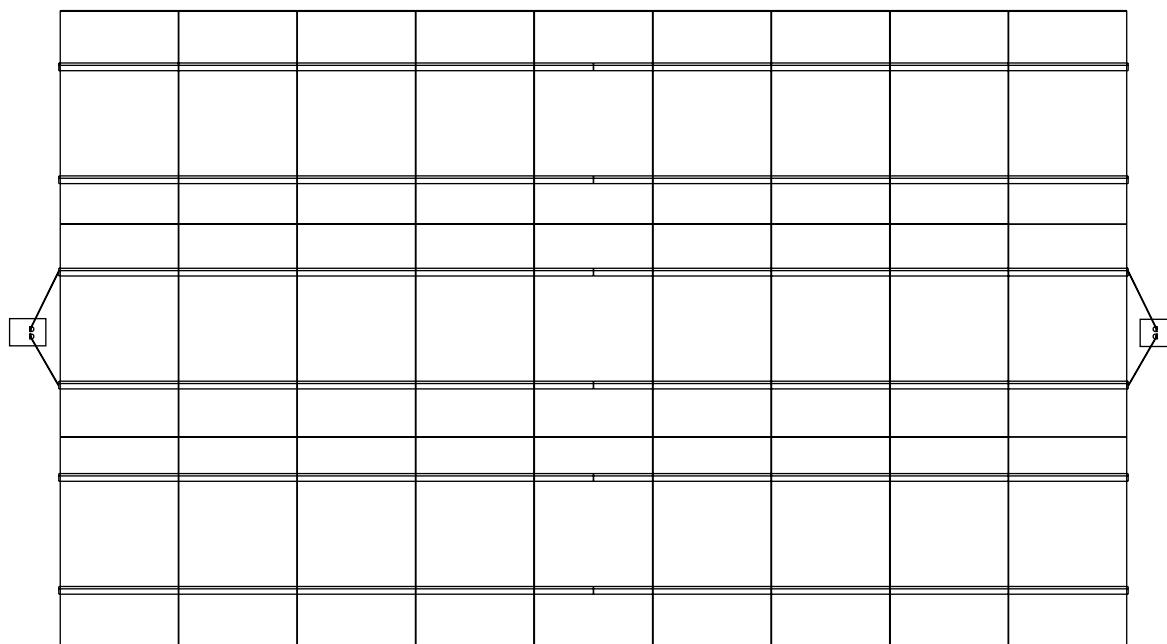
La ligera presión aplicada, además de mantener el módulo en la posición correcta, genera la ruptura del anodizado del aluminio (detalle 10), proporcionando una mejora en el sistema de puesta a tierra.

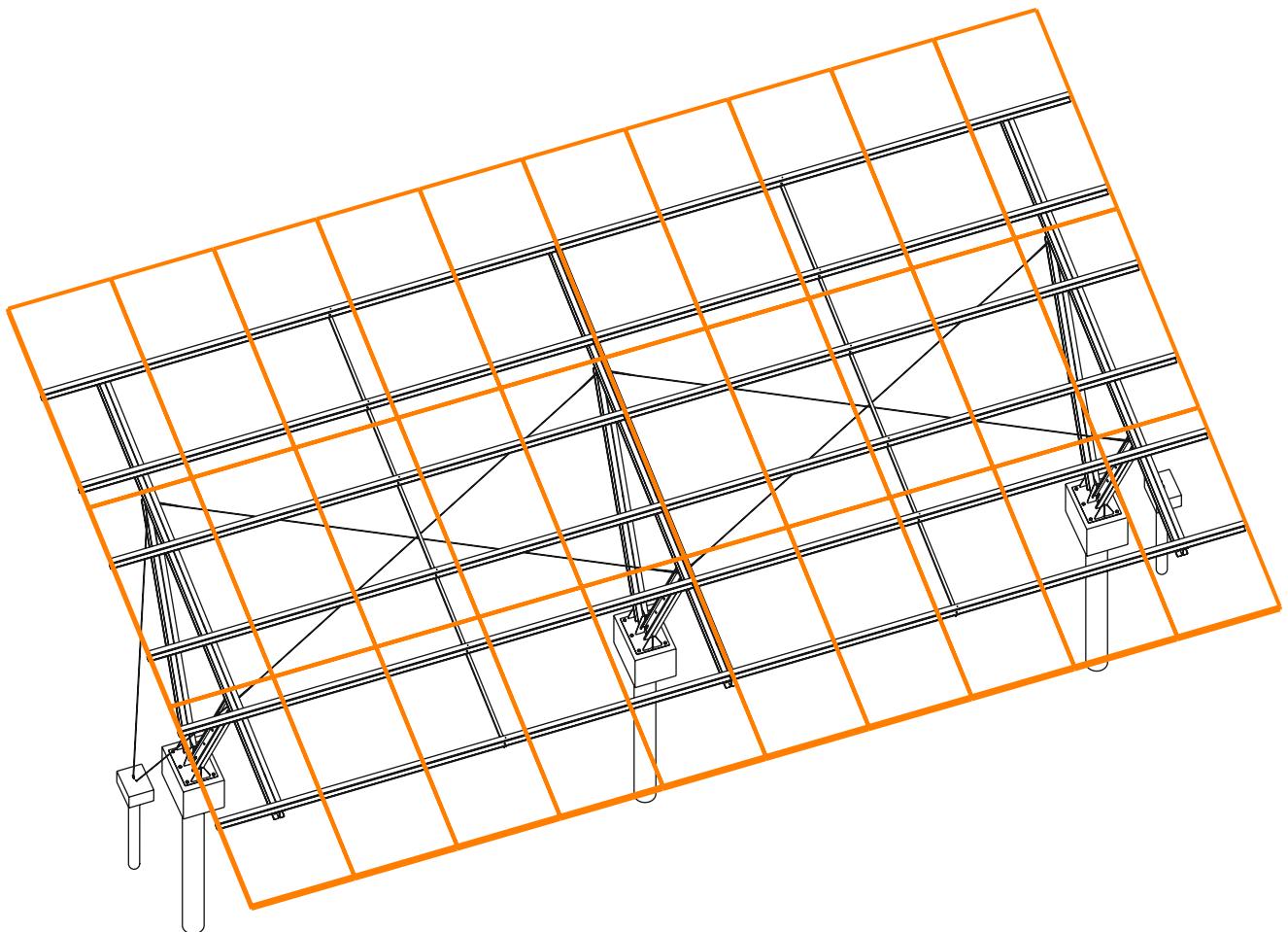


Detalle 10

Su diseño exclusivo cuenta con un sistema de encaje en la correa y en el marco de aluminio que, de por sí, mantiene el módulo conectado a la estructura. Al utilizar solo un tornillo autorroscante, permite una instalación rápida y segura.

PLANTA DE REPRESENTACIÓN DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS INSTALADOS





Importante: TESSA no es responsable de la instalación de módulos con dimensiones distintas de las especificadas por el cliente en el momento de la confirmación de la solicitud.
Recomendamos que se siga el diagrama de montaje.

CONSTANCIA DE GARANTÍA

Tessa ofrece garantía contra defectos de fabricación para sus productos por un período de 12 meses, contados desde la fecha de emisión de la factura por la fábrica, con excepción de las materias primas y componentes que están garantizados por el propio fabricante. Los productos Tessa destinados al segmento fotovoltaico fueron diseñados de acuerdo con las siguientes normas:

- ✓ NBR 6123:2003 - Fuerzas Relacionadas con el Viento en Edificaciones
- ✓ NBR 14762:2010 - Dimensionamiento de Estructuras de Acero Construidas por Perfiles Formados en Frio
- ✓ NBR 8681:2003 - Acciones y Seguridad en Estructuras
- ✓ NBR 15575:2013 - Norma de Desempeño

A fin de que la garantía se pueda aplicar, deben seguirse los siguientes requisitos:

- 1 Al recibir la mercancía, el cliente debe siempre verificar la cantidad de volúmenes y la ocurrencia de cualquier violación de los envases durante el transporte, e informar a la fábrica acerca de cualquier ocurrencia fuera de la normalidad en el plazo máximo de 24 horas tras el recibo de la mercancía.
- 2 Tessa no ofrece ninguna otra forma de garantía, incluyendo la de venta o adecuación en cuanto a la finalidad de este producto.
- 3 La garantía solo se aplica al primer usuario del producto, no alcanzando compradores subsecuentes.
- 4 De haber mutuo acuerdo entre el comprador y Tessa registrado en contrato, la garantía podrá sufrir alguna modificación.
- 5 La garantía no se aplicará si los productos no son instalados correctamente.
- 6 La mala conservación por el uso inadecuado, los cambios en el proyecto original o el uso de productos químicos que dañen los materiales utilizados en la estructura también invalidarán esta garantía.
- 7 La responsabilidad de Tessa se limita a la reparación o al reemplazo gratuito de los componentes solo durante el plazo de garantía especificado.
- 8 Tessa se reserva el derecho de realizar modificaciones en productos o componentes en cualquier período sin previo aviso.

IMPORTANTE: Esta garantía resultará automáticamente cancelada si los equipos sufren malos tratos o daños debido a accidentes, caídas, sobrecarga por encima de lo especificado o cualquier evento imprevisible derivado de un uso inadecuado, instalación incorrecta o fuerza mayor por parte del usuario.

VIDA ÚTIL

Revestimiento Acero (g/m ²)	VIDA ÚTIL (EN AÑOS)					
	Región atmosférica					
	C1	C2	C3	C4	C5	Cx
Z 180	171	23	10	5	3	1
Z 275	262	35	15	8	4	1
Z 350	333	45	19	10	5	2
Z 450	429	57	24	13	6	2
Z 600	571	76	32	17	9	3
Galv. Caliente	980	131	54	30	15	5

CATEGORÍA	CORROSIÓN	ATMÓSFERA EXTERNA TÍPICA
C1	Muy baja	Zonas secas y/o frías, con muy poca contaminación atmosférica e intervalos de tiempo de humectación muy cortos, tales como en ciertos desiertos y áreas centrales de las regiones árticas y antárticas.
C2	Baja	Zonas templadas, con poca contaminación atmosférica (SO ₂ < 5 µg/m ³), tales como zonas rurales y pequeñas ciudades. Zonas secas y/o frías, con tiempo de humectación corto.
C3	Mediana	Zonas templadas, con contaminación atmosférica alta (SO ₂ : 5 µg/m ³ a 30 µg/m ³) y algún efecto de cloruro, tales como áreas urbanas y áreas costeras con baja deposición de cloruro. Zonas subtropicales y tropicales, con poca contaminación atmosférica.
C4	Alta	Zonas templadas, con contaminación atmosférica alta (SO ₂ : 30 µg/m ³ a 90 µg/m ³) y un efecto sustancial de cloruro, tales como áreas urbanas contaminadas, áreas industriales, áreas costeras sin spray de agua salada o exposición al efecto de sales de deshielo. Zonas subtropicales y tropicales, con mediana contaminación atmosférica.
C5	Muy alta	Zonas templadas y subtropicales, con contaminación atmosférica muy alta (SO ₂ : 90 µg/m ³ a 250 µg/m ³) y un efecto significativo de cloruros, tales como áreas industriales, áreas costeras y posiciones resguardadas en el litoral.
Cx	Extrema	Zonas subtropicales y tropicales, con alto tiempo de humectación, contaminación atmosférica muy alta (SO ₂ > 250 µg/m ³) y fuerte efecto de cloruros, tales como áreas con contaminación industrial extrema, áreas costeras y offshore con contacto ocasional con niebla salina.

INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA

El mantenimiento de las estructuras metálicas es esencial para asegurar la seguridad y la durabilidad de los productos Tessa. Para eso, es importante seguir un guión de mantenimiento adecuado y que debe incluir sobre todo los siguientes pasos:

Inspección visual: Es importante realizar una inspección visual periódica para detectar posibles problemas en la estructura, tales como: corrosión, desgaste o deformaciones. Dicha inspección la debe realizar un profesional capacitado y puede incluir el uso de equipos como cámaras de video y drones para tener acceso a zonas de difícil alcance.

Limpieza: La limpieza es fundamental para evitar la acumulación de suciedad y humedad, que pueden acelerar la corrosión de la estructura. Se pueden utilizar diversas técnicas de limpieza mecánica, como lijado y cepillado. Es importante fijarse en los cuidados para prevenir daños a la capa de zinc, visto que cualquier raya en la superficie puede comprometer la eficacia del revestimiento protector. Son comunes pequeños puntos de oxidación, sobre todo en los puntos de corte de material, que tienden a no esparcirse.

Protección contra la corrosión: Para prevenir la corrosión de la estructura, es importante asegurar que el revestimiento protector esté en buenas condiciones. El mantenimiento puede incluir limpieza, reparaciones y reemplazos de partes dañadas. Para los perfiles pintados, asegurar que la pintura mantenga su apariencia y protección a lo largo del tiempo, pudiendo reaplicarse la pintura cuando sea necesario.

Reparación y reemplazo: En caso de encontrarse daños en la estructura, es importante realizar las reparaciones necesarias para evitar que el problema se agrave. En algunos casos, puede que sea necesario reemplazar partes de la estructura para asegurar la seguridad de la construcción.

Reajuste y cambio de los tornillos: Verifique si todos los tornillos están apretados adecuadamente. De haber algún tornillo flojo, apriételo con una llave adecuada. Reemplace los tornillos que estén dañados o desgastados por nuevos. Certifíquese de que los nuevos tornillos atiendan a las especificaciones de resistencia mencionadas previamente.

Inspección y mantenimiento de los elementos de contraventos: Realice una inspección visual de los elementos de contraventimiento para detectar señales de corrosión, desalineación o deformación. Verifique si los cables están estirados adecuadamente y si no hay señales de desgaste o daños en los elementos de fijación. Limpie toda la superficie de los contraventos con un cepillo o trapo para retirar la suciedad y la corrosión. De haber corrosión excesiva, puede que sea necesario utilizar un cepillo de alambre o lima para retirar la corrosión. Verifique si todos los elementos de fijación de los contraventos están debidamente apretados. De haber algún elemento flojo, apriételo adecuadamente.

Monitoreo: Realice un monitoreo periódico de la estructura para evaluar la eficacia de las medidas de mantenimiento adoptadas e identificar eventuales problemas precozmente.

Registro: Para mantener un historial del mantenimiento realizado en la estructura, es recomendable mantener un registro detallado de las inspecciones, limpiezas, reparaciones y reemplazos realizados a lo largo del tiempo.

Siguiendo esos pasos, es posible asegurar la seguridad y la durabilidad de las estructuras metálicas, evitando problemas y reduciendo costos con reparaciones y reemplazos más complejos en el futuro.

La norma NBR 5674:2012 – “Mantenimiento de edificaciones - Requisitos para el sistema de gestión de mantenimiento”, determina y describe el sistema de mantenimiento que se debe aplicar para la preservación de las características originales de la estructura y preservación contra la pérdida de su desempeño.

NORMAS UTILIZADAS EN EL DIMENSIONAMIENTO Y PROCESO PRODUCTIVO

- NBR 6123:2003 – Fuerzas relacionadas con el viento en edificaciones
- NBR 14762:2010 – Dimensionamiento de estructuras de acero construidas por perfiles formados en frío
- NBR 8681:2003 – Acciones y seguridades en estructuras
- NBR 15575:2013 – Norma de desempeño
- NBR 7008:2013 – Placas y bobinas de acero revestidas con zinc o con aleación de zinc e hierro por el proceso continuo de inmersión en caliente
- NBR 5674:2012 – Mantenimiento de edificaciones - Requisitos para el sistema de gestión de mantenimiento



TESSA

+55 17 3267-1220

Rodovia Assis Chateaubriand (SP - 425)
Km 175,9 - CEP 15110-000 - Guapiaçu, SP
tessa@tessa.eng.br - tessa.eng.br

  / tessa.eng.br