



CATÁLOGO DE INFORMACIÓN TÉCNICA Y APLICATIVA PARA SISTEMAS DE ARRASTRE Y REMOLQUES

Fabricante: Safari Accesorios Ltda.

**Producto: Tiro De Arrastre (Trailer Hitch) y
Remolques (Trailers)**

Capacidad De Arrastre: 3500 Lb – 15000 Lb

**Realizado por: Ing. José Alejandro Venegas Marín
Director de Proyectos**

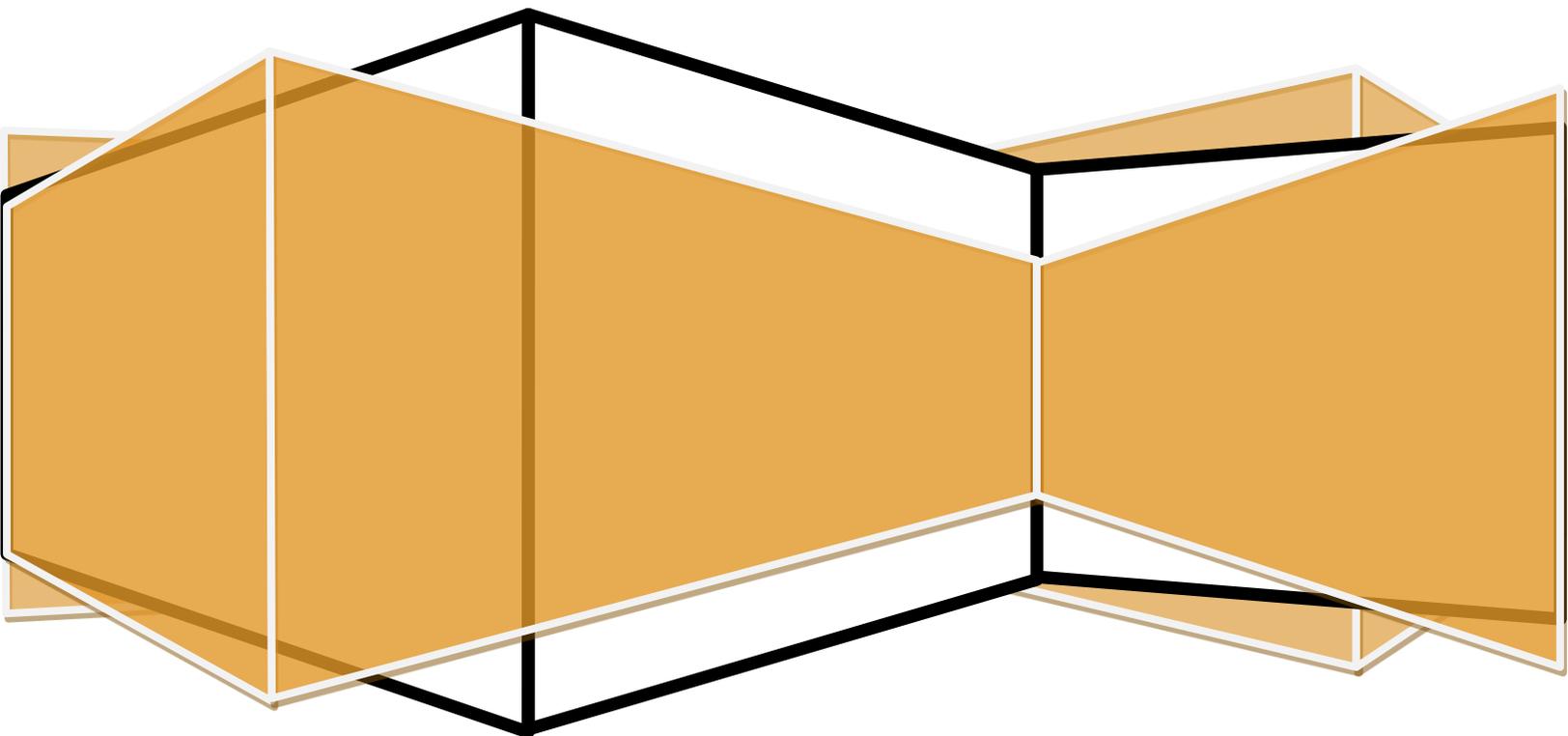


Tabla de Contenido

DESCRIPCIÓN BÁSICA.....3

TIROS DE ARRASTRE (TIRO DE REMOLQUE)3

 LINGOTE.....3

 PIN Y PASADOR.....4

 BOLA DE TIRO4

CLASES DE ENGANCHES PARA REMOLQUES.....4

 LINGOTE DE SEGURIDAD4

 DETERMINANDO LAS CLASES.....5

REMOLQUES5

 ACOPLE DEL REMOLQUE.....5

 ALTURA DEL ACOPLA.....6

 ESTRUCTURA TRIANGULAR.....6

 CADENAS DE SEGURIDAD6

 RUEDAS JOCKEY Y APOYOS.....7

 DISTRIBUIDOR DE PESO7

 DETERMINANDO EL PESO DEL REMOLQUE BRUTO Y PESO SOBRE EL LINGOTE:7

INFORMACIÓN DE SEGURIDAD BÁSICA.....8

LOCALIZACION DE CINTAS REFLECTIVAS9

DEFINICIONES9

BIBLIOGRAFÍA10



DESCRIPCIÓN BÁSICA

Los Tiros de Arrastre (Tiros de Remolque) tienen que ser suficientemente fuertes para halar un Remolque completamente cargado. Existen cinco partes involucradas en este tipo de productos como los son: el tiro de arrastre, el lingote y la bola son los que están ensamblados al vehículo, mientras que el acople del remolque (Comúnmente conocida como la Mano) y la estructura triangular son piezas del remolque donde hablaremos más adelante en la sección Remolques.

En este catálogo le brindaremos información útil que lo guiará a seleccionar todos los productos que usted necesitará para remolcar con la mayor calidad y seguridad que Safari Accesorios le puede brindar.

Además de seleccionar su tiro de arrastre adecuado, siempre use componentes de sistemas de arrastre que igualen o sobrepasen la capacidad de arrastre a la del Tiro de Arrastre.

TIROS DE ARRASTRE (TIRO DE REMOLQUE)

La base de cualquier sistema de arrastre es el tiro de arrastre. Antes de empezar el proceso de selección del mismo, es importante darse cuenta que este por sí solo no le suministrará la capacidad de remolcar. Además al tiro de arrastre, es imprescindible contar con algunos otros componentes como la bola de tiro, lingote, pin, pasador, instalación eléctrica y cadena de seguridad para remolcar de una forma segura y legal de acuerdo al vehículo, sistema de arrastre y remolque del cliente.



Figura 1: Tiro de Arrastre

Definición: Es la estructura que se encuentra ubicada e instalada en la parte trasera del vehículo. Para un remolque seguro, el diseño adecuado del mismo debe estar

apropiadamente adecuado y certificado con un peso y arrastre máximo proporcionado por el fabricante. Además, la capacidad de carga del tiro de arrastre y el remolque deben ser iguales o exceder la máxima del remolque.

Si usted compró un vehículo usado con tiro de arrastre ya instalado, sea muy cuidadoso. Es necesario asegurarse que el tiro de arrastre sea apropiado para la capacidad de arrastre y su necesidad. Por ejemplo, aunque el tiro de arrastre funcione con un remolque para 2 cuatrimotos pequeñas, puede que este no sea el más adecuado para jalar una casa rodante.

Nota: Los tiros de arrastre no deben sobresalir peligrosamente cuando el remolque no está conectado. Procure retirar el lingote cuando no lo esté usando.

A menos que el producto no sea original o de fábrica, es obligatorio para todos los tiros de arrastre mostrar claramente y permanentemente la capacidad de arrastre máxima, además del uso y modelo del vehículo para el cual fue diseñado. Revise esta información para así determinar si el tiro de arrastre y lingote se acomoda a sus necesidades.

LINGOTE

El lingote, es una sección del tiro de arrastre y a la cual se puede instalar la bola del tiro. Usualmente es una platina en acero de 63 mm de ancho y entre 16 y 19 mm de espesor, el cual puede ser recto o curvo dependiendo para alcanzar la altura correcta. Si la bola del tiro o el lingote obstaculizan la placa del vehículo, estos deben ser removidos del tiro de arrastre cuando el remolque no este ensamblado.

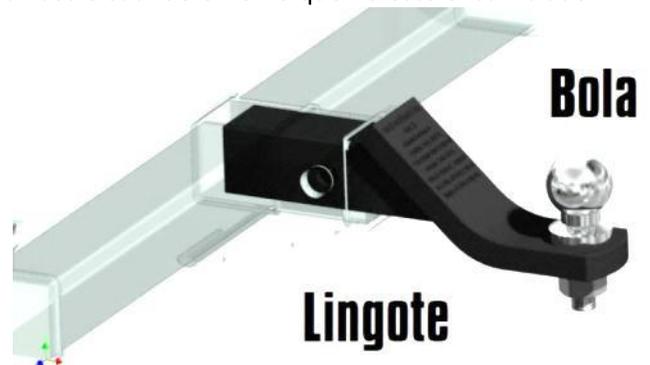


Figura 2: Lingote y Bola de Tiro

PIN Y PASADOR

El pasador atraviesa el orificio del lingote y el tiro de arrastre y el pin los asegura para evitar que se suelte mientras se viaja. Existen también pasadores con seguro o llave que no usan pin.

Básicamente, se inserta el lingote en el recibidor del tiro de arrastre, se asegura con el pin y el pasador y luego se ensambla la bola de tiro al extremo del lingote.



Figura 3: Pin y Pasador y Pasador con Llave

BOLA DE TIRO

La bola del tiro adecuada para pesos entre 3.500 y 7.000 lbs puede ser de 2" de diámetro y debe cumplir con ciertos estándares de calidad. La bola de tiro debe ser una única pieza, y eje con rosca de 3/4" o 1" de diámetro. En la parte superior de la misma debe estar claramente especificado la capacidad de arrastre de (3.500 – 7.000 lbs) y el diámetro de 2". La bola del tiro debe ajustar perfectamente en el lingote con su tuerca y arandela de presión.

Bola de Tiro



Figura 4: Bola de Tiro y Lingote

TABLA 1: TAMAÑO DE LA BOLA DEL TIRO Y CAPACIDAD DE ARRASTRE

Tamaño Bola Tiro (pulgadas)	Diámetro del Eje con Rosca	Capacidad (libras)
1 7/8"	3/4"	2.000
	1"	2.000
2"	3/4"	3.500
	1"	6.000
	1 1/4"	6.000
2 5/16"	1"	10.000
	1 1/4"	10.000 – 15.000

CLASES DE ENGANCHES PARA REMOLQUES

La tabla a continuación muestra las clases de tiros de arrastre ofrecidas por la empresa Safari Accesorios Ltda. Utilizando como referencia las clases de la Sociedad de Ingenieros Automotrices (SAE por sus siglas en inglés) que ha definido 4 diferentes clases de enganches para remolques y los requerimientos en Colombia, se han definido 4 diferentes clases de enganches para remolques, basado en el peso del remolque y su carga (Clase de Peso Remolcado Total, GTWR).

TABLA 2: CLASES DE ENGANCHES PARA REMOLQUES

Clase	GTWR (libras)	Bola	Recibidor	Cadena (libras)
I	<2000	1 7/8"	2" x 5/8"	2000
II	<3500	1 7/8"	1 1/4 x 1 1/4"	3500
III	<5000	2"	2"	5000
IV	<10000	2"	2"	10000

Estos estándares aplican para todo tipo de tiros de arrastre, lingotes de seguridad y bolas de tiro.

LINGOTE DE SEGURIDAD

Es un tipo de lingote que usa una configuración en forma de gancho sobre la bola, asegurando que el acople del remolque no se salga mientras se remolca o mientras se pasa por un bache o imprevisto y pueda desengancharse de la bola.



Figura 5: Lingote de Seguridad

DETERMINANDO LAS CLASES

La empresa Safari Accesorios diseña sus propios tiros de arrastre para cada vehículo. Inicialmente se dibujan las platinas principales, luego se crea un prototipo de diseño CAD y se realizan las pruebas para determinar su capacidad máxima de arrastre.

Por ejemplo, un Lingote de Mazda BT-50 tiene una capacidad máxima de arrastre de 5000 lb. Así aseguramos diseños y pruebas más eficientes.

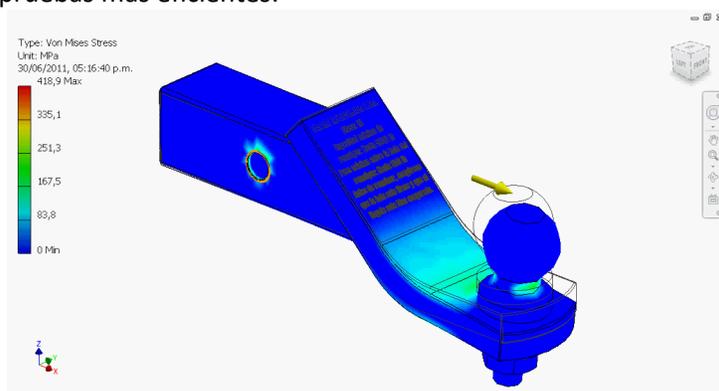


Figura 6: Simulación Prueba Tensión Lingote

Nota: El peso que un vehículo puede remolcar no está determinado por la clase del tiro de arrastre instalado al vehículo, sino por la suspensión del vehículo, los caballos de fuerza del motor, su sistema de enfriamiento y así sucesivamente. Simplemente instalando un tiro de arrastre clase IV a un vehículo sedán no hará que esté sea capaz de remolcar 9.999 libras. Para determinar la capacidad de

arrastre del vehículo, usted debe consultar el manual del vehículo o comunicarse con el fabricante.

REMOLQUES

Los remolques (o trailers) son vehículos de carga no motorizados, es decir que no se pueden mover por sus propios medios sino que es arrastrado y dirigido por otro vehículo: vehículos-remolques, camionetas-remolques, pickup-remolques, para transportar otros vehículos (bicicletas, motos, cuatrimotos, etc).

Los remolques que sobrepasan las dos (2) toneladas de capacidad deben tener un Registro Nacional Automotor ante el Ministerio de Transporte y llevar una placa adicional. Todo remolque debe llevar un juego de luces que se activan con una conexión eléctrica al vehículo remolcador y cintas reflectivas. En la mayoría de casos, cualquier remolque con mas de dos (2) ejes deben tener frenos en al menos dos (2) de esos ejes.

Hay remolques específicos para transportar diferentes tipos de carga, como otros vehículos (bicicletas, motos, quads, motos de nieve, etc.), tiendas de campaña, animales, alimentos u otras sustancias e incluso casas rodantes.



Figura 7: Remolque – Trailer

ACOPLE DEL REMOLQUE

El acople del remolque (o mano) es la sección que se encuentra instalada en la estructura triangular del remolque. Este forma una junta de rotula esférica diseñada para ser

instalado en la bola del tiro, el cual provee un giro necesario entre el remolque y el tiro de arrastre. Los acoples de remolques usualmente cuentan con un rango de capacidad de arrastre entre 3500 lbs – 15000 lbs. Estos deben estar marcados también con su capacidad de arrastre y tamaño de la bola del tiro para el cual fue diseñado.



Figura 8: Acople del Remolque (Mano)

Es importante asegurarse que la capacidad del acople del remolque exceda o sea equivalente al total del remolque totalmente cargado.

ALTURA DEL ACOPLA

El acople del remolque debe contar con la altura hasta el centro de la bola entre 350 mm y 460 mm desde el suelo cuando este cargado.

ESTRUCTURA TRIANGULAR

Es la sección frontal del chasis del remolque la cual está instalada el acople del remolque con tornillos, tuercas y arandelas. Soldar el acople del remolque está permitido en remolques por debajo de 1000 kg siempre que el fabricante asegure que éste diseño ha cumplido con las normas técnicas de soldadura, las cuales deben ser cumplidas.

La estructura triangular debe ser lo suficientemente fuerte para soportar la Capacidad Máxima del Remolque o (ATM = Aggregate Trailer Mass), que hace referencia al total de la carga máxima o capacidad del remolque recomendada por el fabricante. Así mismo no es recomendable añadir objetos

adicionales sobre la estructura triangular, sin aprobación previa del fabricante del remolque y del tiro de arrastre. Incrementar la carga del remolque en descenso también incrementará la carga sobre la bola del tiro y el tiro de arrastre.

Una sobrecarga excesiva de la bola del tiro de arrastre afectaría su desempeño y podría anular la garantía del fabricante.



Figura 9: Estructura Triangular

CADENAS DE SEGURIDAD

Las cadenas de seguridad son obligatorias para el uso de remolques. Deben ser lo suficientemente fuertes para sostener el remolque y así prevenir que la estructura triangular del remolque toque el suelo, en caso de que el acople del remolque falle.

Los remolques que cuenten con menos de 2.500 kg de Capacidad Máxima o ATM deben contar con al menos con una cadena de seguridad de al menos 9.5 mm de diámetro. Los remolques que cuenten con una capacidad superior a 2.500 kg y hasta 3.500 kg de Capacidad Máxima deben contar con dos cadenas de seguridad. Estas cadenas de seguridad deben contar con una capacidad máxima al menos igual que a la capacidad máxima del remolque.

La cadena debe ensamblar el acople del remolque al Portacadenas del tiro de arrastre. Es vital que las cadenas ensambladas sean al tiro de arrastre y no a la bola del tiro o el lingote. Además deben ser lo suficientemente cortas para prevenir que el extremo delantero de la estructura triangular del remolque golpee el piso si este llega a ser desconectado,

pero lo suficientemente flojo para permitir giros cerrados. Si se necesitan 2 (dos) cadenas, estas deben ir entrecruzadas debajo del lingote.



Figura 10: Cadenas de Seguridad

RUEDAS JOCKEY Y APOYOS

Las ruedas jockey y apoyos son parte importante para un remolque seguro. Existe una gran variedad en el mercado.



Figura 11: Rueda Jockey y Apoyo

FUNCIONES BÁSICAS DE LAS RUEDAS JOCKEY Y APOYOS

- Eleva y desciende el remolque, así se puede ensamblar y desensamblar el acople del remolque de la bola del tiro de arrastre.
- Mantiene el remolque nivelado cuando este no se encuentra enganchado al vehículo.
- Cuando se encuentra parqueado, estabiliza el remolque para cargar y descargar.

DISTRIBUIDOR DE PESO

El distribuidor de peso cumple la función de disminuir el peso que existe sobre la bola del remolque y así evitar que este

peso excesivo levante el vehículo en la parte trasera o delantera tal como se muestra en la figura # 11. Este peso disminuido se distribuye a los ejes tanto del vehículo como del remolque. Algunos distribuidores de peso también ayudan a disminuir el vaivén, generando una fricción necesaria para evitar este movimiento.

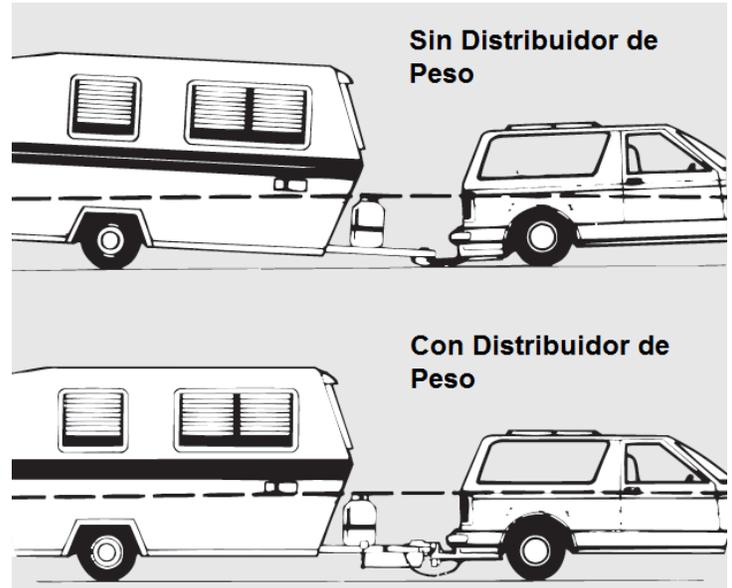


Figura 12: Con y Sin Distribuidor de Peso

Usualmente si el remolque pesa más del 50% de la Capacidad de Arrastre Máxima del Vehículo, se debería usar este sistema. Incluso en algunos países, cuando la Capacidad Máxima del Remolque alcanza cierto peso, un sistema de distribución de peso es obligatorio por ley en algunos países como Estados Unidos y Canadá.



Figura 13: Sistema de Distribución de Peso con Control de Vaivén

DETERMINANDO EL PESO DEL REMOLQUE BRUTO Y PESO SOBRE EL LINGOTE: Los dos factores más importantes al seleccionar un sistema de arrastre son la

Capacidad Máxima del Remolque (GTW) y Peso máximo sobre la bola del remolque (TW).

Para el remolque: Peso del Remolque Bruto (GTW) es el peso del remolque totalmente cargado en su condición de arrastre actual. El GTW es medido situando el remolque totalmente cargado sobre una balanza para vehículos. El peso total del remolque debe ser soportado por la balanza.

El Peso máximo sobre la bola (TW) es la fuerza experimentada hacia abajo cuando el acople del remolque soporta toda su carga sobre el lingote. En la mayoría de los casos, este peso es alrededor del 10 % al 15 % del GTW.

Cuando el Peso máximo sobre la bola (TW) alcanza hasta 300 lb puede ser medido en una balanza doméstica al descansar el acople del remolque sobre la balanza, teniendo en cuenta dejar la balanza sobre un objeto, así el acople queda a la altura del remolque normal.

Para Pesos sobre el Lingote (TW) más pesados, localice la balanza doméstica y un ladrillo tan grueso como la balanza a 3 pies de distancia como se muestra en la figura 2. Coloque un pedazo de tubo en cada lado y apoyando sobre una barra o viga resistente. Ponga en ceros la balanza para tener en cuenta los pesos de los tubos y la barra. Asegure firmemente las llantas del remolque. Deje descansar el acople del remolque sobre la barra como se muestra en la figura, a un (1) pie del ladrillo y a dos (2) pies de la balanza.

Para obtener el Peso sobre el Lingote (TW) real, multiplique la lectura de la balanza por tres (3). Para remolques con más peso, coloque la balanza y el ladrillo a cuatro (4) pies de distancia, coloque el acople del remolque sobre la barra a tres (3) pies de la balanza y multiplique la lectura de la balanza por cuatro (4).

Al remolcar: Así como el tiro de arrastre, la capacidad de arrastre máxima del vehículo debe ser suministrada por el fabricante y consultada en el manual del vehículo.

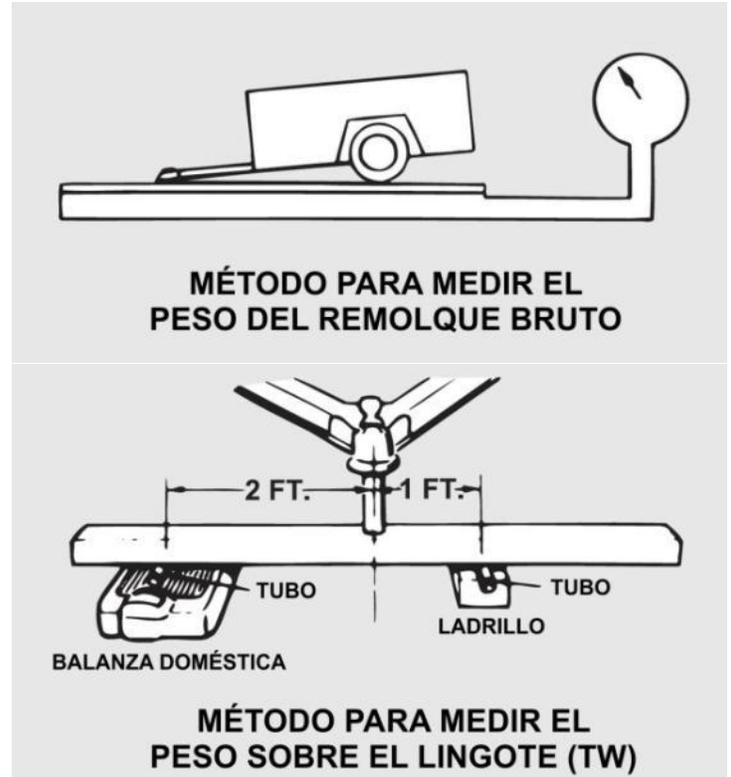


Figura 14: Método para medir el peso sobre el lingote

INFORMACIÓN DE SEGURIDAD BÁSICA

El no cumplir con todas las indicaciones a continuación puede resultar en lesiones graves e incluso la muerte.

PRECAUCIÓN: Lea, entienda y siga todas las precauciones de seguridad, montaje, uso e instrucciones de mantenimiento de su remolque y sistema de arrastre antes de instalar su sistema de arrastre o halar su tráiler.

- Nunca corte, suelde, pula, doble o modifique ningún componente de un sistema de arrastre en ninguna forma.
- Es responsabilidad del conductor ajustar el equipamiento y hábitos de manejo para adaptarse a las condiciones de remolque. El conductor es responsable de su propia seguridad y la de los pasajeros.
- Nunca exceda las capacidades máximas de peso del remolque, de arrastre del vehículo, del tiro de arrastre, de la bola de tiro o cualquier otro equipamiento del sistema de arrastre.
- Siempre cargue correctamente el remolque. Siga las recomendaciones del fabricante para localización y cantidad de carga.
- Siempre asegúrese de remolcar con un mínimo de un 10% del peso total del remolque sobre el acople.

- Siempre use una bola de tiro con una capacidad que iguale o exceda la capacidad máxima de remolque del vehículo. Siempre use un tamaño de bola de tiro correcta que funcione para el tamaño del acople del remolque y asegúrese que el acople quede firme antes de remolcar.
- El operador es responsable de realizar los ajustes necesarios del tiro de arrastre para optimizar la distribución de peso y control de vaivén. Cada viaje es diferente y el desempeño del montaje de la distribución del peso debe ser evaluado por un operador y ajustado cuando sea necesario.
- Nunca remolque con un sistema de arrastre ajustado incorrectamente. Verifique los manuales y recomendaciones antes de cada viaje. No remolque su tráiler hasta que todos los tornillos y tuercas hayan sido inspeccionados, sean apropiadamente ajustados y que no presenten señales de desgaste o fatiga, asimismo todos los pines y pasadores deben estar asegurados en su lugar.
- No remolque su tráiler a través de zanjas, pendientes o vías destapadas. Una excesiva tensión en los soportes del sistema de arrastre puede causar una fatiga o falla en el mismo.
- Si su distribuidor instaló su sistema de arrastre, asegúrese de verificar que éste se encuentra ajustado correctamente antes de cargar su tráiler y halar con su vehículo para su viaje.
- Reemplace todas las etiquetas de precauciones desgastadas, borradas o difíciles de leer del sistema de arrastre inmediatamente.
- No transfiera un sistema de arrastre a otro vehículo diferente sin re-ajustar y comprobar su compatibilidad.
- No suelte o remueva ninguna parte del sistema de arrastre, excepto los pines y pasadores solo cuando el sistema está descargado.
- Siempre asegure su vehículo y tráiler con frenos de parqueo y tacos para llantas antes de instalar o ajustar el sistema.

LOCALIZACION DE CINTAS REFLECTIVAS

En nuestro Código Nacional Terrestre definen los Pequeños remolques como Vehículo no motorizado con capacidad hasta de una tonelada, halado por un automotor y dotado de su sistema de luces reflectivas y frenos. A continuación verifique el dibujo (no oficial en Colombia) de donde colocar las cintas reflectivas. Debe tomarse solo como guía.

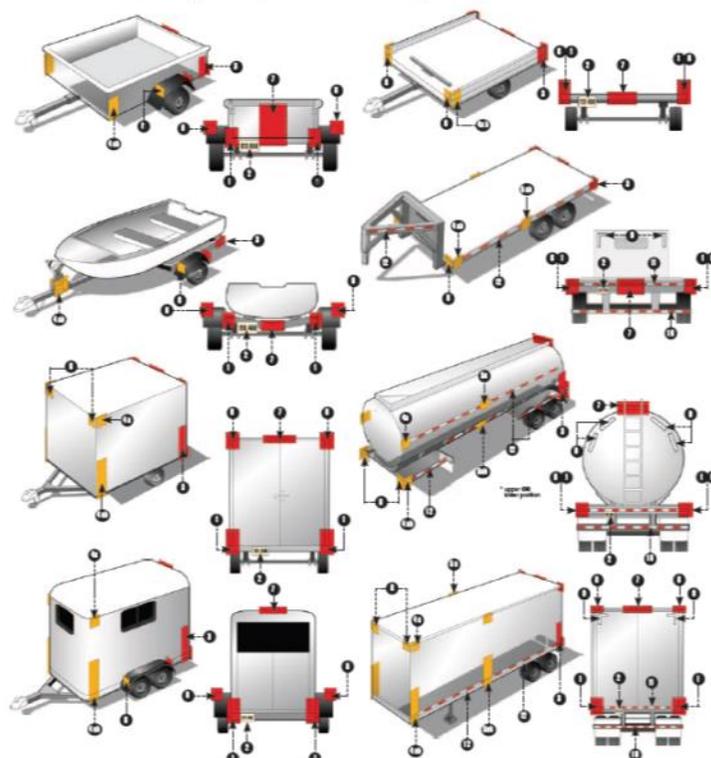


Figura 15: Localización Cintas Reflectivas

DEFINICIONES

Tara (Tare Mass): Es el peso del remolque sobre todas las ruedas, más el peso sobre la bola. El total de estos pesos es la TARA. La TARA no incluye agua ni combustible, ya que estos hacen parte de su carga personal. La TARA hace referencia al peso del remolque vacío.

Peso sobre la Bola de Tiro (TW: Tongue Weight = VLR: Vertical Load Rating): Fuerza experimentada hacia abajo cuando el acople del remolque soporta toda su carga sobre la bola del tiro.

Masa del Remolque Total (ATM: Aggregate Trailer Mass): Es la masa total del remolque cargado cuando lleva la máxima carga recomendada por el fabricante. Esto incluye cualquier masa impuesta sobre el vehículo cuando la combinación del vehículo descansa sobre un plano horizontal.

Masa del Remolque Bruto (GTM: Gross Trailer Mass): Es el peso transmitido al terreno por el/los eje(s) del remolque cuando el remolque del vehículo está instalado y se

encuentra totalmente cargado y uniformemente distribuido sobre el área de carga.

Capacidad de Peso Bruto del Vehículo (GVWR: Gross Vehicle Weight Rating): Es el valor especificado por el fabricante del vehículo, como el peso máximo de carga del vehículo o el valor especificado por los fabricantes del tiro de arrastre o acople como el peso máximo de carga de un semi-tráiler a ser usado con el tiro de arrastre o acople.

Es el valor o peso máximo total del tráiler especificado por los fabricantes tanto del vehículo como del tiro de arrastre o acople del remolque, por nombrar algunos.

A continuación puede apreciar algunas de estas definiciones gráficamente:

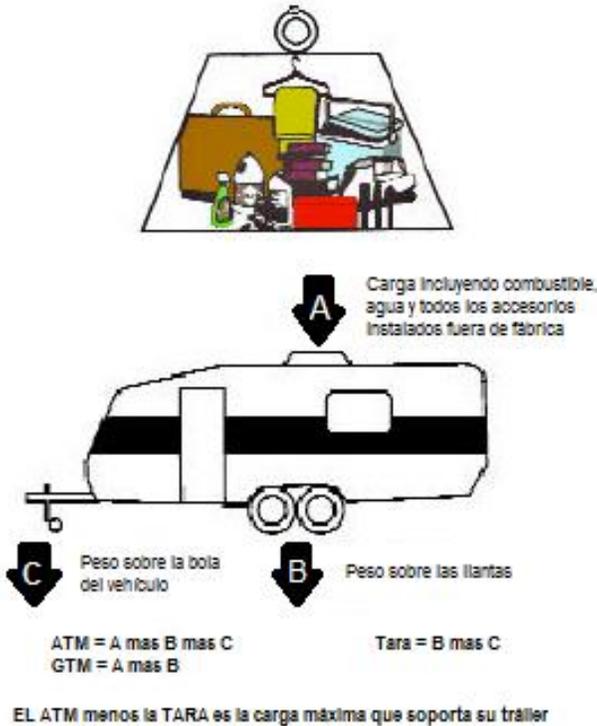


Figura 15: Definiciones Gráficas

BIBLIOGRAFÍA

- SAE standard J684 (July 2005). Trailer Couplings, Hitches, and Safety Chains--Automotive Type.
- William E. Dotterweich. SAE Trailer Hitch Standard J684c - Its early History and Current Developments. SAE Document Number 710358.
- "Towing a Trailer: Being Equipped for Safety." National Highway Traffic Safety Administration. 4/2002. (10/3/2008) <http://www.nhtsa.gov/cars/problems/Equipment/towing/Towing.pdf>
- Michael H, ETRAILER. www.etrailer.com
- Greg R. Whale. From the August, 2005 issue of Truck Trend.