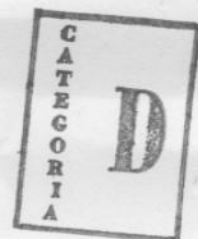


CDU
629.113.012.853

COVENIN
966-78

MINISTERIO DE FOMENTO



COMISION VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES

NORMA VENEZOLANA

BALLESTAS PARA
VEHICULOS AUTOMOTORES

C D U
629.113.012.853

COVENIN
966-78

NORMA VENEZOLANA
BALLESTAS PARA VEHICULOS AUTOMOTORES

TRAMITE:

COMITE CT5: AUTOMOTRIZ

PRESIDENTE: Dr. HENRIQUE MACHADO ZULUOGA

SECRETARIO: YOUHAD KERBAJE

SUB-COMITE TECNICO CT5/SC3: SUSPENSION, CARROCERIA Y SISTEMAS DE
FRENOS

COORDINADOR: CESAR GUERRA

YOUHAD KERBAJE

P A R T I C I P A N T E S

CIVA

OMPT - MIN. TRANSPORTE Y COMUNICACIONES

FAVEMPA

METALCAR

FORD MOTOR DE VENEZUELA

GENERAL MOTOR DE VENEZUELA

CHRYSLER DE VENEZUELA

SANTIAGO ARAGONES

JUANA ARTEAGA

RODRIGO ARCAYA

ENRIQUE AROCHA

RAMON ROMAN

ALVARO PEYPOUQUET

EDUARDO CACHUTT

DISCUSION PUBLICA: FECHA DE ENVIO: 17-5-77

DURACION: 45 DIAS

FECHA DE APROBACION POR EL COMITE: 18-7-78

FECHA DE APROBACION POR LA COVENIN: 12-12-78

I N D I C E

	Pág.
ALCANCE	1
NORMAS COVENIN A CONSULTAR	1
DEFINICIONES Y TERMINOLOGIA	1
CONDICIONES GENERALES	3
REQUISITOS	4
INSPECCION Y RECEPCION	6
METODOS DE ENSAYOS	7
MARCACION, ROTULACION Y EMBALAJE	10
RELACION CON OTRAS NORMAS	10
FIGURAS	

CDU
629.113.012.
853

NORMA VENEZOLANA

BALLESTAS PARA VEHICULOS AUTOMOTORES

PROYECTO
COVENIN

966-78

1 ALCANCE

Esta norma contempla las características mínimas que deben cumplir las ballestas para la suspensión de los vehículos automotores.

2 NORMAS COVENIN A CONSULTAR

COVENIN 634: Ensayo de Dureza Brinell para Materiales Ferrosos

3 DEFINICIONES Y TERMINOLOGIA

3.1 BALLESTA

Es un elemento constitutivo de la suspensión de vehículos formado por pletinas de acero laminado, tratadas térmicamente y de bordes laterales redondeados, normalmente unidas entre sí mediante bulones o pernos, y abrazaderas, dispuestas en forma adecuada.

3.2 LINEA DE REFERENCIA

Es el eje imaginario que une los puntos de apoyo (Fig.1)

3.3 PUNTOS DE APOYO

Son aquellos que soportan a la ballesta en estado libre o bajo la acción de una carga debiéndose especificar dichos puntos.

3.4 LONGITUD DE LA BALLESTA CARGADA

Es la distancia entre los puntos de apoyo, cuando la ballesta es cargada hasta lograr una altura interior previamente establecida (fig. 1)

3.5 LONGITUD DEL APOYO FIJO DE LA BALLESTA AL BULON PRINCIPAL
BAJO CARGA

Es la distancia entre el centro del ojo de apoyo fijo y la proyección sobre la línea de referencia del punto de intersección del eje del bulón principal con la superficie de la ballesta en contacto con su asiento bajo una carga especificada (Fig. 1).

3.6 LONGITUD RECTA

Es la distancia entre los puntos de apoyo cuando el eje longitudinal de la hoja principal se encuentra recto.

3.7 LONGITUD DE ASIENTO

Es la porción de longitud de la ballesta que está en contacto directo con su asiento, cuando está instalada en un vehículo descargado (fig. 1).

3.8 LONGITUD DE CONTRASIEN TO

Es la porción de longitud de la ballesta que permanece inactiva, debido a los elementos de sujeción, ubicada en el lado opuesto de la longitud de asiento (fig. 1).

3.9 ANGULO DE ASIENTO

Es el ángulo formado por la tangente trazada por el centro de la longitud de asiento y una línea base que pasa por los puntos terminales de la longitud de la ballesta activa tomada a lo largo de la superficie en tensión de la hoja principal (fig. 1 y 2) (ver nota).

3.10 ANCHO DE LA BALLESTA

Es el ancho de las pletinas que forman la ballesta.

3.11 ESPESOR DE LA BALLESTA

Es la suma de los espesores medidos sobre el eje del bulón principal de todas las pletinas e insertos (si los hubiera).

3.12 ALTURA EXTERIOR

Es la distancia entre la línea de referencia y la intersección del eje del bulón principal con la superficie de asiento de la ballesta (Fig. 1) (ver nota).

3.13 ALTURA INTERIOR

Es la distancia entre la línea de referencia y la intersección del eje del bulón principal con la superficie en tensión de la hoja principal (Fig. 2) (Ver nota).

3.14 CARGA

Es la fuerza necesaria para obtener una altura interior dada aplicada sobre el eje del bulón principal.

3.15 CONSTANTE ELASTICA (RATA)

Es la variación de la carga por milímetro de deflexión.

3.16 HOJA PRINCIPAL O MAESTRA

Es la hoja de mayor longitud a través de la cual se transmite la carga.

NOTA: El valor de la altura interior, altura exterior y ángulo de asiento se considera positivo cuando el centro de curvatura de la ballesta está del lado de la hoja principal y negativo en caso contrario (Ver figuras 1 y 2).

4 CONDICIONES GENERALES

4.1 MATERIAL

Los materiales usados en la fabricación de las ballestas deberán ser tales que estas cumplan con los requisitos establecidos en la presente norma.

4.2 ACONDICIONAMIENTO DEL MATERIAL

Los tratamientos térmicos u otros tratamientos adicionales (balinado, pulido) que sean necesarios para desarrollar las propiedades físicas del material empleado en la elaboración de las ballestas y establecidas en ésta norma, serán los especificados en el plano de diseño.

4.3 PLETINAS

4.3.1 Las superficies de las pletinas deberán ser planas, no obstante se permitirá una ligera concavidad, en este caso los radios de curvatura de las dos superficies cóncavas de las ballestas deberán ser aproximadamente iguales.

4.3.2 Las planchas deberán tener los bordes laterales redondeados

con un radio de curvatura de al menos tres-cuartos ($3/4$) del espesor de las pletinas.

4.3.3 Las pletinas deberán estar libres de marcas o pliegues, ondulaciones y distorsiones que influyan desfavorablemente en al vida útil de la ballesta, e impiden un ensamblaje adecuado.

4.4 PERNOS Y ABRAZADERAS

4.4.1 Las pletinas que forman la ballesta se mantendrán unidas mediante un bulón o perno ubicado en la sección central de la ballesta. Además las pletinas se mantendrán alineadas mediante abrazaderas dispuestas en forma adecuada.

4.4.2 La forma y dimensiones de pernos y abrazaderas serán las especificadas en el plano de diseño y deberán ser tales que no impiden un funcionamiento adecuado de la ballesta. (Ver fig. 3).

4.5 El tipo de apoyo (ojos o extremo simple) y la disposición de los mismos serán los establecidos en el plano de diseño.

4.6 Las ballestas deberán ser lubricadas en el armado, aplicando una delgada capa de lubricante sobre las caras en tensión de las pletinas.

4.7 Las ballestas deberán estar protegidas adecuadamente contra la corrosión según lo especificado en el plano de diseño.

5 REQUISITOS

5.1 DIMENSIONALES

5.1.1 El ancho y espesor de las pletinas de la ballesta, verificadas según 7.1 deberán cumplir con lo especificado en la Tabla I.

5.1.2 Longitud

La longitud de la ballesta cargada, la longitud del apoyo fijo al bulón principal bajo carga y la longitud de las pletinas que forman la ballesta, verificadas según 7.1, deberán cumplir con lo especificado.

cado en la tabla II.

5.1.3 Paralelismo

Los ojos de apoyo verificados según 7.1, deberán ser paralelos a la superficie de asiento de la ballesta y perpendiculares a la tangente del borde de la plancha donde están colocados dentro de $\pm 1^\circ$ ó de $\pm 0,76$ cm ($\pm 0,3$ pulg). por cada 46 cm (18 pulg).

5.2 CARGA ESTATICA

Las ballestas ensayadas según 7.2, deberán cumplir con las especificaciones de la tabla III.

5.2.1 Las tolerancias de la carga promedio y de la constante elástica o rata serán las indicadas en la Tabla III.

5.3 FATIGA

Las ballestas ensayadas según 7.3 deberán soportar 100.000 ciclos para vehículos de pasajeros o 70.000 ciclos para vehículos comerciales sin presentar las siguientes fallas:

5.3.1 Pérdida de carga, a la altura de carga, superior al 10%.

5.3.2 Grietas visibles en la hoja principal.

5.3.3. Grietas visibles en más de dos hojas soportes.

5.3.4 Contacto de metal y metal entre hojas debido al desgaste de los separadores, si la ballesta esta equipada con estos.

5.3.5 Desplazamiento mayor de 13 mm (0,5 pulg.) de la abrazadera de su posición original.

5.4 DUREZA

La dureza del material, después del tratamiento térmico medida según la norma COVENIN 634, deberá estar dentro de los límites siguientes: 375 HBN a 461 HBN

6 INSPECCION Y RECEPCION6.1 LOTE

Es el conjunto de todas las ballestas del mismo tipo y dimensiones, que se someten a inspección como un conjunto unitario, en cantidades especificadas y que han sido fabricadas bajo condiciones de producción presumiblemente uniformes.

6.2 TAMAÑO DE LA MUESTRA Y CRITERIO DE ACEPTACION Y RECHAZO

6.2.1 El número de ballestas tomadas al azar del lote para los ensayos dimensionales y de carga estática, será N de acuerdo a la tabla IV.

TABLA IV

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA N	Ac
hasta 150	20	0
De 151 hasta 500	50	1
De 501 hasta 1200	80	2
De 1201 hasta 3.200	126	3
De 3201 hasta 10.000	200	5
De 10.001 hasta 35.000	316	7

6.2.3 Si la sumatoria de defectuosos obtenidos de los ensayos dimensional y estático es menor o igual Ac el lote será aceptado. De lo contrario será rechazado.

6.2.4 El número de ballestas tomadas al azar del lote para el ensayo de fatiga será N_1 , de acuerdo a la Tabla V.

6.2.5 El número de defectuosos Ac para aceptación del lote deberá

ser menor o igual a lo especificado en la Tabla V.

TABLA V

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA N_1	Ac
Hasta 1200	7	0
De 1201 hasta 35.000	25	1

7 METODOS DE ENSAYO

7.1 ENSAYO DIMENSIONAL

7.1.1 La verificación de las dimensiones que se requieran, se realiza con ayuda de instrumentos de medición adecuados que permitan determinar las tolerancias establecidas en cada caso.

7.1.2 El diámetro interior de los bujes y ojos se verifican por medio de calibres, "pasa, no pasa"

7.1.3 El paralelismo y perpendicularidad de los ojos de apoyo con respecto a la superficie de asiento de la ballesta y al centro de la plancha donde están colocados, se verifica mediante un procedimiento adecuado, según lo especificado en el plano de diseño.

7.2 ENSAYO DE CARGA ESTATICA

7.2.1 Equipo de Ensayo

7.2.1.1 Dispositivos como el mostrado en la Fig. 3, más los accesorios necesarios para fijar la ballesta.

7.2.1.2 Dinamómetro o su equivalente

7.2.2 Material a Ensayar

El material a ensayar consiste de una ballesta

7.2.3 Procedimiento

7.2.3.1 Se sujeta la ballesta sobre soportes deslizables de manera que los extremos de la misma, estén libres de moverse en la dirección de la línea de referencia. Además la ballesta debe estar sin abrazaderas, a menos que se indique lo contrario.

7.2.3.2 Antes de realizar cualquier medida, se aplica una carga (precarga a la ballesta) hasta obtener la altura interior de precarga especificada en el plano.

7.2.3.3 Se descarga totalmente la ballesta.

7.2.3.4 Se procede de nuevo a cargar la ballesta mediante el dispositivo de la Fig. 5, hasta una altura interior previamente especificada.

7.2.3.5 Se registra la lectura P.

7.2.3.6 Se toman las lecturas de las cargas a una altura interior de 25 mm, antes de alcanzar la altura interior especificada y 25 mm después de alcanzar ésta. Dichas lecturas se registran como P_1 y P_2 respectivamente (Ver fig. 7).

7.2.3.7 Se procede a medir con instrumentos de medición adecuados, las longitudes siguientes:

7.2.3.7.1 Longitud de la ballesta cargada

7.2.3.7.2 Longitud del apoyo fijo al bulón principal bajo carga.

7.2.3.8 Se descarga progresivamente la ballesta y se registra la carga al estar la ballesta a la altura interior especificada de nuevo, dicha carga se anota como P_3 (Ver fig. 7).

7.2.3.9 Antes de tomar las lecturas de las cargas se golpea la ballesta con un martillo de goma para eliminar la fuerza de fricción entre las hojas.

7.2.3.10 Se calcula la constante y la carga promedio como se especifica en 7.2.4

7.2.4 Expresión de los Resultados

7.2.4.1 La constante se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$C.E = \frac{P_{CD} - P_{AF}}{50} \text{ Kg}_f/\text{mm}$$

(50: altura interior neta, entre las alturas interiores de 25 mm, antes y después de la especificada) (Ver fig. 7)

7.2.4.2 La carga promedio se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$C = \frac{P + P_3}{2} \text{ kg}_f$$

7.3 ENSAYO DE FATIGA

7.3.1 Equipo de ensayo

El equipo de ensayo a utilizar es el especificado en 7.2.1

7.3.1.1 Máquina para fatiga

7.3.1.2 Dispositivo para aplicar la carga similar al de la Fig. 6

7.3.1.3 Elementos de fijación

7.3.2 Material a ensayar

El material a ensayar consiste de una ballesta

7.3.3 Procedimiento

7.3.3.1 Se sujeta la ballesta sobre soportes deslizables de manera que los extremos de la misma, estén libres de moverse en la dirección de la línea de referencia. Además la ballesta debe estar sin abrazaderas, a menos que se indique lo contrario en el plano de diseño.

7.3.3.2 Se aplican a las ballestas ciclos de carga y descarga, a una frecuencia comprendida entre 75 y 170 c.p.m., debiéndose especificar por mutuo acuerdo, con un recorrido que depende de la geometría de la ballesta.

7.3.3.3 El ensayo concluye cuando se alcanza el número de ciclos establecidos en el punto 5.3 de la presente norma.

7.4 ENSAYO DE DUREZA

El ensayo de dureza se hará de acuerdo a la Norma Venezolana COVENIN 634. Ensayo de Dureza Brinell para Materiales Ferrosos.

8 MARCACION, ROTULACION Y EMBALAJE

8.1 Las ballestas deberán llevar marcadas con caracteres indelebiles y en lugar visible, de tal forma que no perjudique su utilización, las siguientes características:

8.1.1 Nombre del fabricante o Marca Registrada

8.1.2 Identificación del lote del cual proviene

8.1.3 Fecha y/o código de fabricación

8.1.4 Tipo de ballesta

8.1.5 La leyenda "Hecho en Venezuela"

9 RELACION CON OTRAS NORMAS

9.1 SAE J 510 b (Society of Automotive Engineers)

9.2 BSI AU 127 1966 (British Standards Institution)

9.3 JIS 6-4301-67 (Japanese Standards Association).

TABLA I
ANCHOS Y ESPESORES DE PLETINAS

Ancho (mm)	Tolerancia En el Ancho (mm) (-0,00)	Espesores en los extremos (e)*			Tolerancia en la concavidad			Espesor (e)		
		(mm)			(mm)			(mm)		
		Tolerancia para los Espesores (mm)			(+ 0,00)			Máxima diferencia entre los espesores de los dos extremos de la plancha (mm)		
		Hasta 10	11 a 22	23 a 40	Hasta 10	11 a 22	23 a 40	Hasta 10	11 a 22	23 a 40
Hasta 65	+ 0,76	0,13	+ 0,15	-	- 0,13	- 0,15	-	0,05	0,05	-
66 a 100	+ 1,14	0,15	+ 0,20	+ 0,30	- 0,15	- 0,20	- 0,30	0,08	0,10	0,15
101 a 125	+ 1,65	+ 0,18	+ 0,25	+ 0,40	- 0,18	- 0,25	- 0,40	0,10	0,13	0,20
126 a 150	+ 2,236	-	+ 0,30	+ 0,50	-	- 0,30	- 0,50	-	0,15	0,25

*.- Estos espesores deberán ser medidos en el punto de la plancha, donde la superficie plana intersecta al extremo redondeado.

**.- Estas tolerancias representan la máxima cantidad, en que el espesor medido en el centro de la plancha deberá ser menor que el espesor en los extremos.

TABLA II
REQUISITOS DIMENSIONALES

Dimensiones		Tolerancias en las Dimensiones (mm)
Longitud de la ballesta cargada		± 3
Longitud del centro del apoyo fijo al bulón principal bajo carga		$\pm 1,5$
Longitud de las hojas		± 3
Diámetros interiores de los ojos de apoyo	hasta 36 mm	$\pm 0,127$
	sobre 36 mm	$\pm 0,20$
Diámetros de los bujes de los ojos de apoyo		$\pm 0,07$
Ancho de la ballesta	Hasta 65 mm	$\pm 2,5$
	66 a 100 mm	± 3
	101 a 125 mm	$\pm 3,7$
	126 a 150 mm	$\pm 4,44$

TABLA III
REQUISITOS DE CARGA ESTÁTICA

Tipo de vehículo a que se destina la ballesta	Tolerancias en % del valor nominal	
	Carga	Constante elástica
Automóvil	± 3	± 5
Camión liviano	± 5	± 6
Camión	± 6	± 7

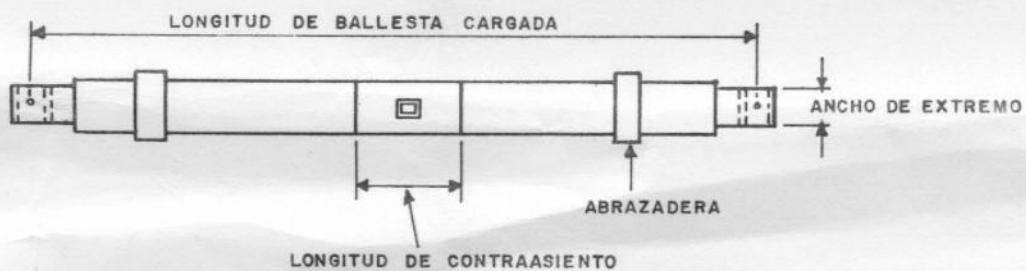
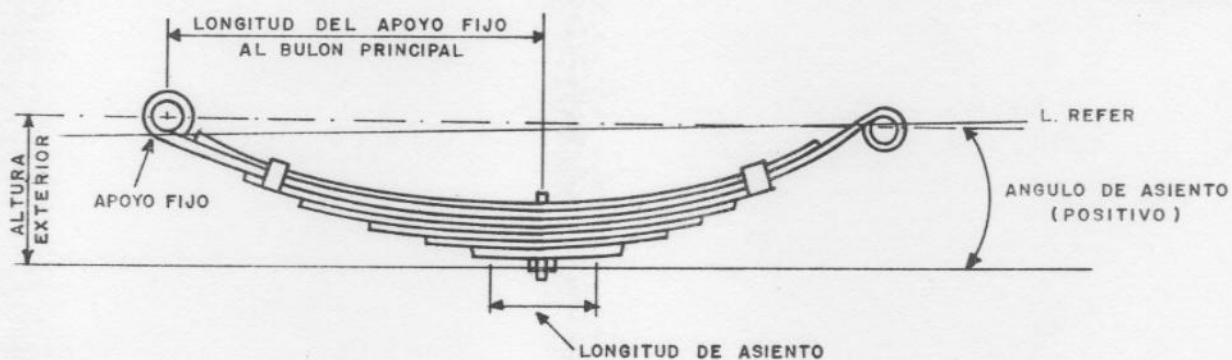


FIGURA 1
BALLESTA EN POSICION NORMAL

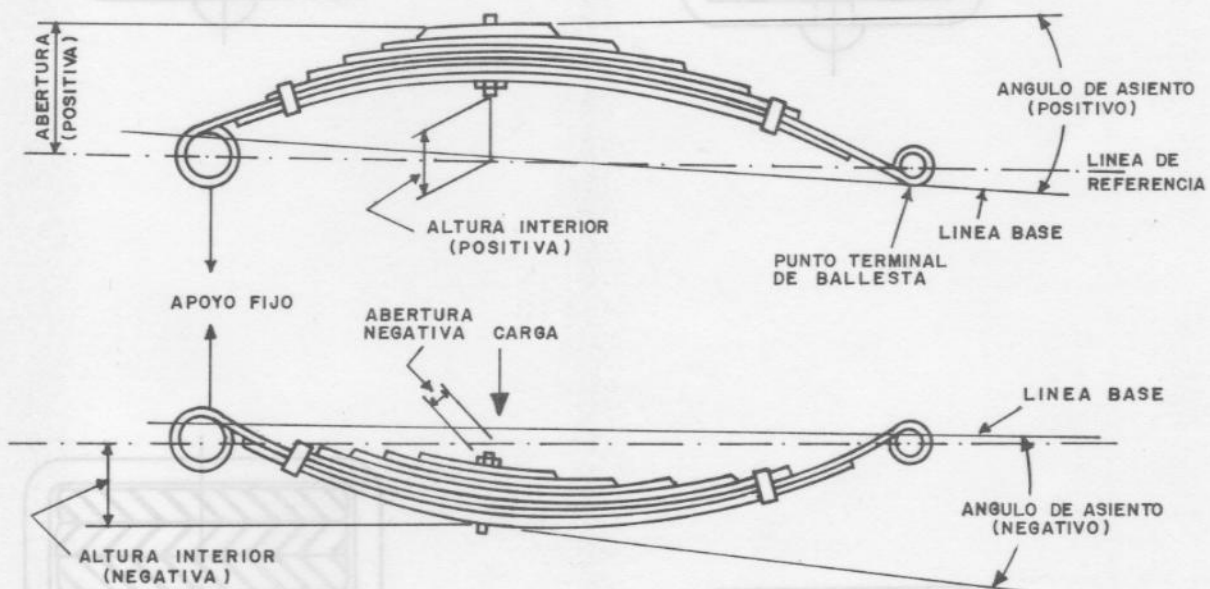


FIGURA 2
BALLESTA INVERTIDA

FIGURA 3
ABRAZADERAS Y PERROS

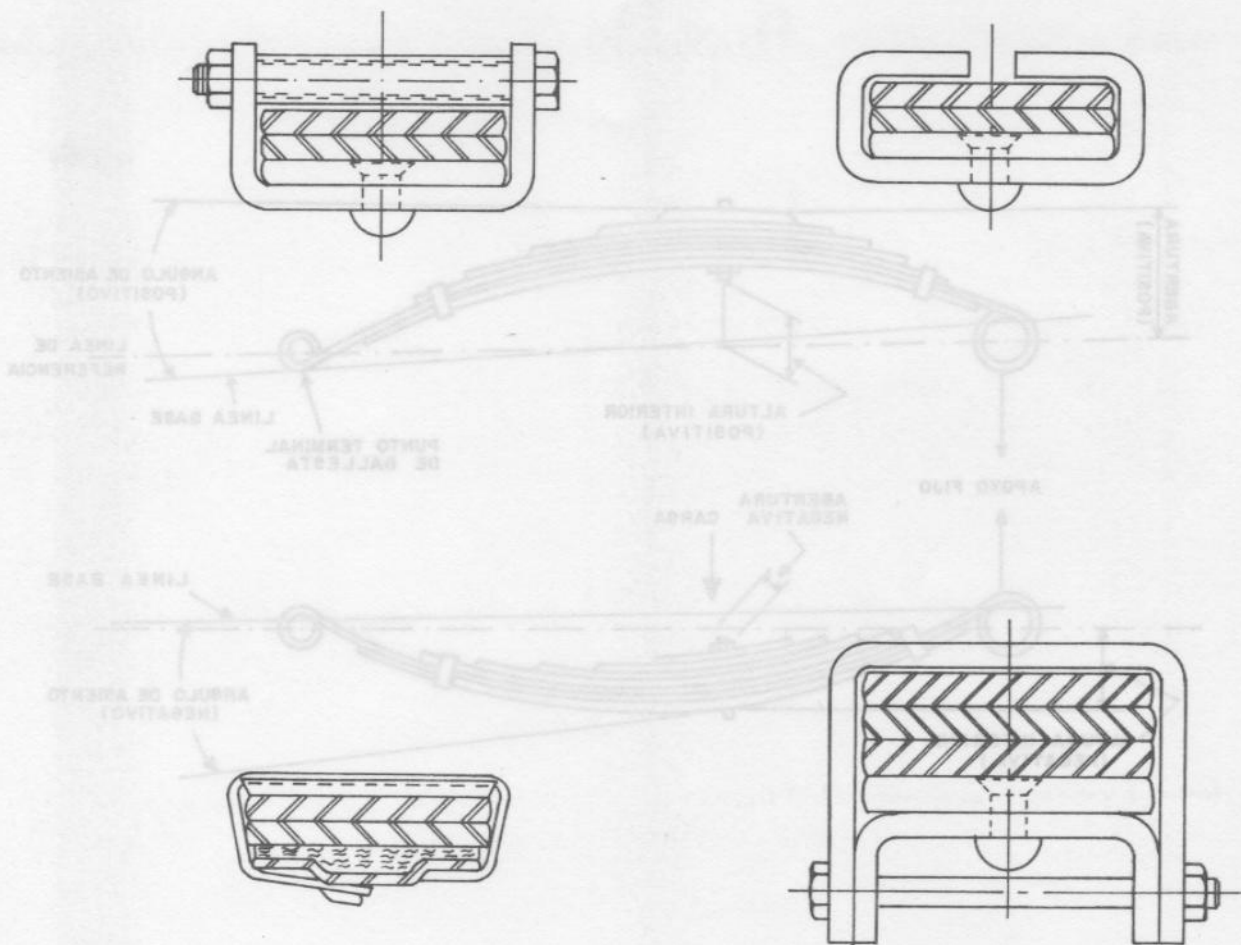


FIGURA 3
ABRAZADERAS Y PERNOS

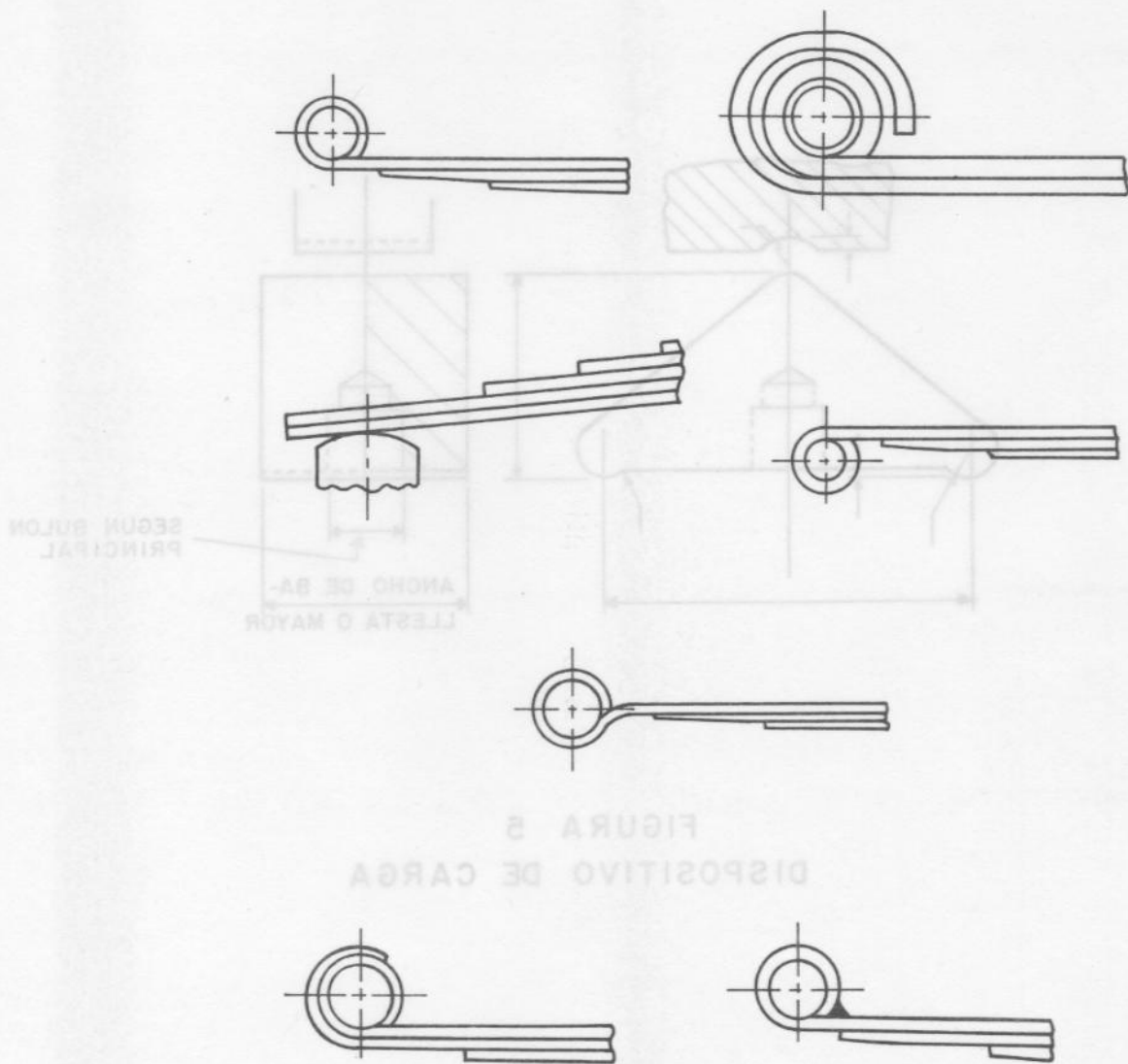


FIGURA 2
DISPOSITIVO DE CARGA

FIGURA 4
PUNTOS DE APOYO

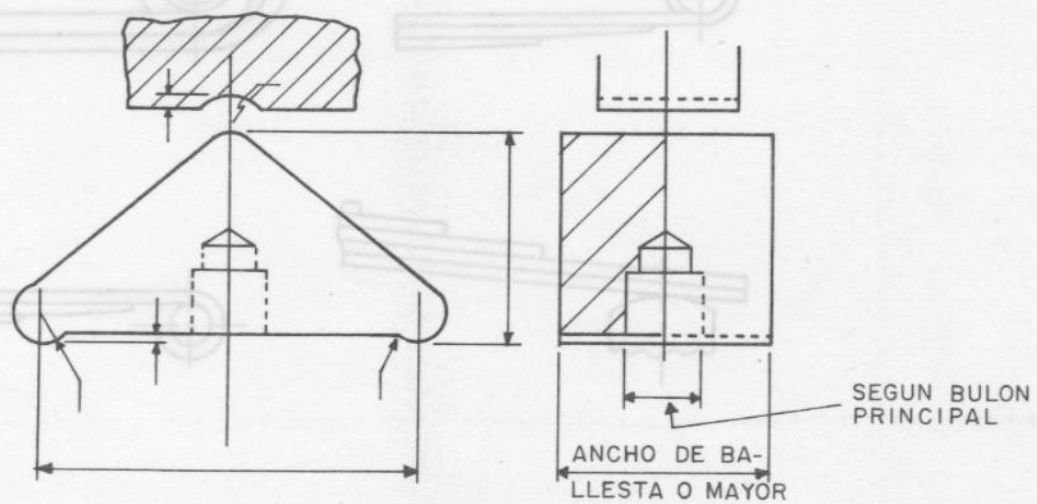


FIGURA 5
DISPOSITIVO DE CARGA

FIGURA 4
PUNTOS DE APOYO

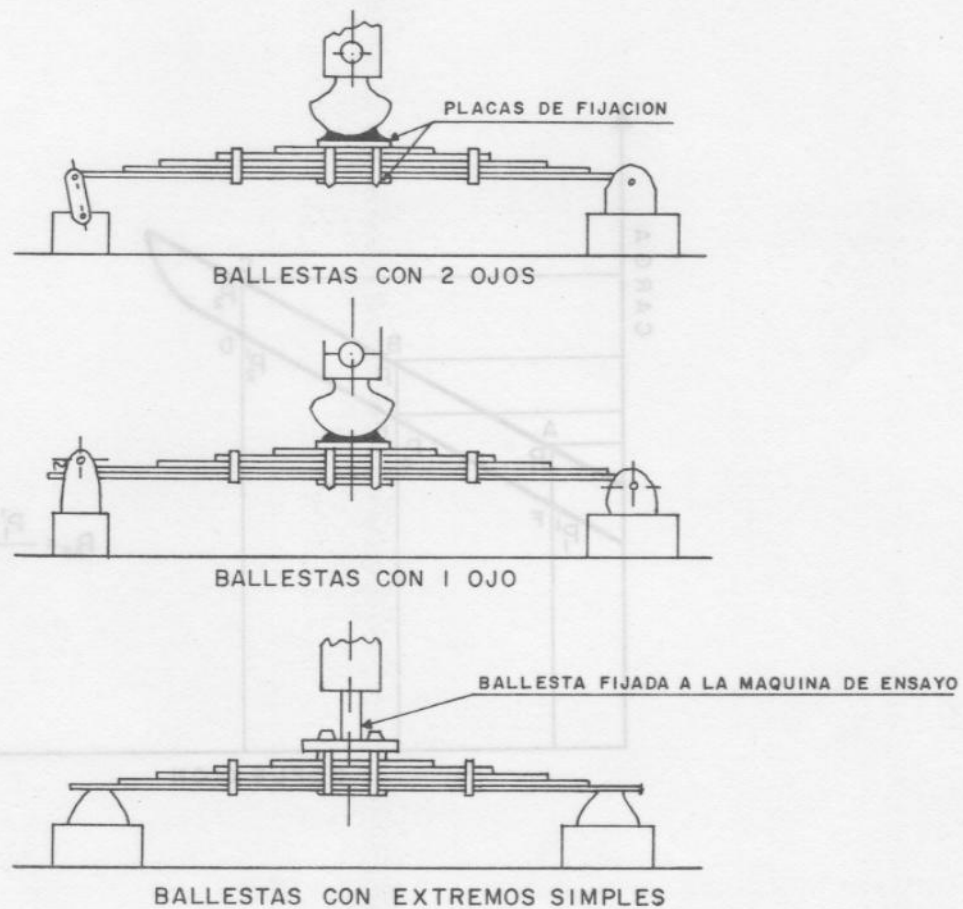


FIGURA 6
SISTEMAS DE FIJACION PARA ENSAYO
DE FATIGA

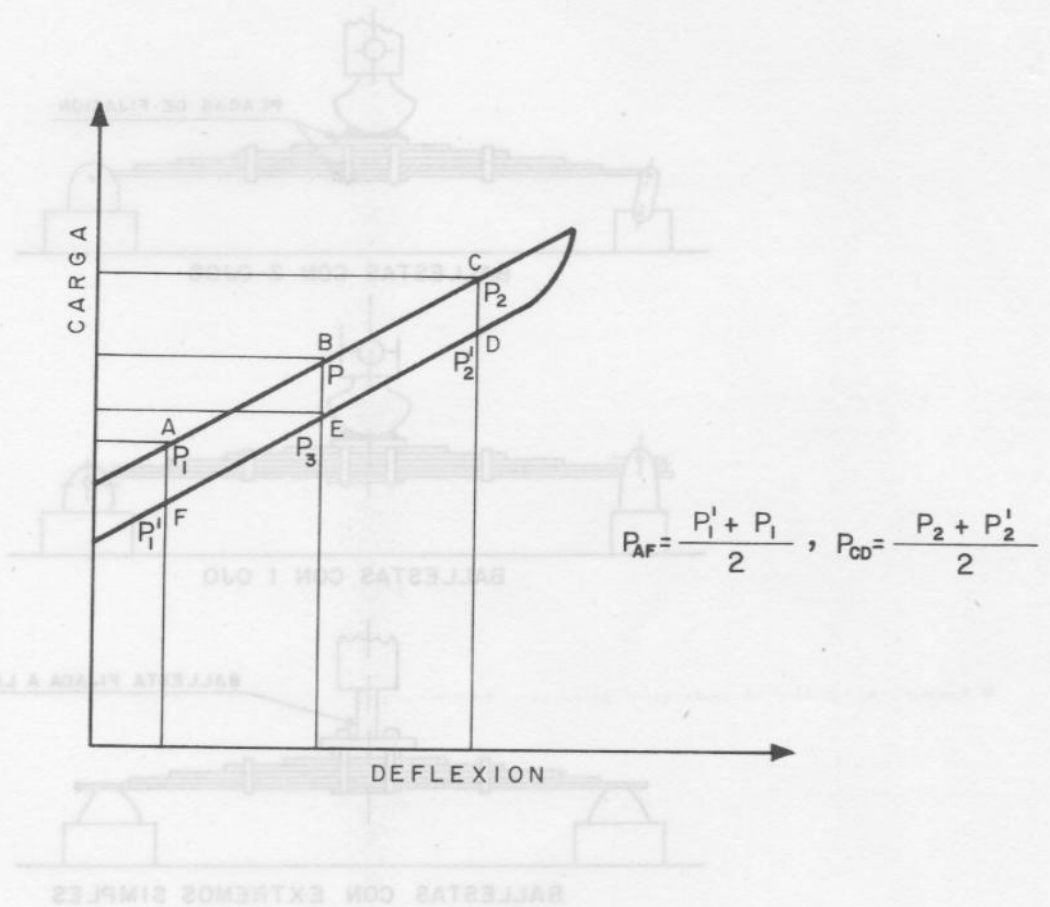


FIGURA 7
DIAGRAMA DE CARGA

COMISION VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES
MINISTERIO DE FOMENTO
Av. Andres Bello Edif. Torre Fondo Común Piso II
CARACAS

publicación de:



IMPRESO EN EL TALLER DE COVENIN