



Quito – Ecuador

**NORMA  
TÉCNICA  
ECUATORIANA**

**NTE INEN 3017**

**BALLESTAS Y HOJAS PARA SUSPENSIÓN EN VEHÍCULOS  
AUTOMOTORES. REQUISITOS E INSPECCIÓN**

BALLESTAS SUSPENSION AND LEAVES FOR MOTOR VEHICLES. REQUIREMENTS AND  
INSPECTION

DESCRIPTORES: Resortes, ballestas, suspensión vehículos

ICS: 21.160, 43.040.50

9  
Página  
s

<b>Contenido</b>	<b>Páginas</b>
1. OBJETO .....	1
2. ALCANCE.....	1
3. REFERENCIAS NORMATIVAS.....	1
4. DEFINICIONES .....	1
5. REQUISITOS.....	4
6. INSPECCIÓN .....	8
7. ROTULADO.....	8
APÉNDICE Z.....	9
Bibliografía.....	9

<b>Norma Técnica Ecuatoriana</b>	<b>BALLESTAS Y HOJAS PARA SUSPENSIÓN EN VEHÍCULOS AUTOMOTORES.</b>	<b>NTE INEN 3017:2015</b>
--	--	-------------------------------

## 1. OBJETO

Esta norma establece los requisitos, inspección y definiciones que deben cumplir los paquetes multihoja de resorte tipo ballesta y sus hojas para la utilización en sistemas de suspensión de vehículos.

## 2. ALCANCE

Esta norma es aplicable a los paquetes de resorte conformado por una o más hojas, para uso en vehículos automotores.

## 3. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son referidos y son indispensables para su aplicación. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier enmienda).

ASTM E 18:2014, Standard Test Methods for Rockwell Hardness of Metallic Materials 1, 2

ASTM B 499:2009, Standards Test Method for Measurement of Coating Thicknesses by the Magnetic Method: Nonmagnetic Coatings on Magnetic basis Metals.

ASTM D 3359:2009, Standard test Methods for Measuring Adhesion by tape test.

ASTM D 1654:2008, Standard Test Method for Evaluation of Painted or Coated Specimens Subjected to Corrosive Environments.

ASTM D 714:2009, Standard Test for Evaluating Degree of Blistering of Paints1.

ASTM B117:2011, Standard practice for operating Salt Spray (Fog) Apparatus 1

JIS G 4801: 2011, Spring steels.

NTE INEN ISO 6508-1 Materiales metálicos - Ensayo de dureza Rockwell - parte 1: Método de ensayo (escalas a, b, c, d, e, f, g, h, k, n, t).

## 4. DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma, se adoptan las siguientes definiciones:

**4.1 Hoja de Resorte.** Hojas de acero en forma semi elíptica o rectas sometidas a un tratamiento térmico y de alivio de tensiones.

**4.2 Paquete de Resorte.** Conjunto conformado por una o más hojas de resorte, componentes y elementos que permiten el ensamble en el vehículo.

**4.3 Componentes de ensamble.** Considerados: grapas, pernos, bujes, bocines, remaches, elementos insonorizantes u otros.

**4.4 Buje.** Elemento cilíndrico de montaje al vehículo de condición elástica, pudiendo ser este de caucho, polímero flexible, o combinación mixta con componentes metálicos.

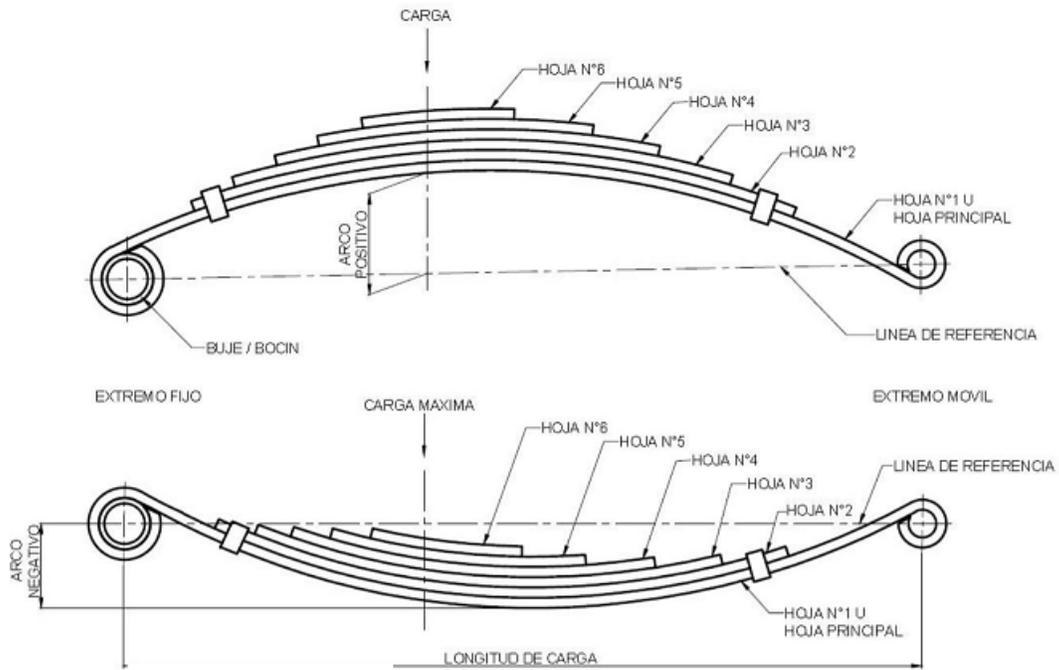
- 4.5 Bocín.** Elemento cilíndrico metálico rígido formado por aleaciones o metales puros.
- 4.6 Hoja principal.** Hoja del paquete de resorte cuyos extremos están en contacto con los elementos de montaje en el chasis.
- 4.7 Línea de referencia.** Es la línea recta que en las hojas de resorte con ojos, atraviesa el centro de los mismos. En aquellas hojas que no llevan ojos, la línea de referencia es considerada aquella que une los extremos opuestos de la hoja principal.
- 4.8 Longitud de carga.** Es la distancia horizontal medida entre los centros de los ojos del resorte u hoja principal, cuando el resorte es flexionado a una posición de carga especificada.
- 4.9 Ancho de la Ballesta.** Es el ancho nominal total de todas las hojas de resorte.
- 4.10 Longitud de asiento.** Es la longitud del resorte que está en acople real con el asiento del resorte cuando está instalado en el vehículo a la altura de diseño.
- 4.11 Número de hoja.** Se enumeran a partir de la hoja principal que es la hoja N° 1, la hoja N° 2 es la siguiente y sucesivamente. Si se usan paquetes auxiliares o considerados de refuerzo la nomenclatura debe ser similar a la del paquete principal; es decir, la hoja principal auxiliar es la hoja N° 1, y la adyacente es la N°2 y así sucesivamente.
- 4.12 Arco.** Es la altura de las hojas de resorte o del conjunto ensamblado, puede ser positivo o negativo, dependiendo si el resorte tiene los ojos hacia arriba o hacia abajo.
- 4.13 Carga.** Es la fuerza ejercida por el resorte cuando este tiene la altura especificada. Esta fuerza es mayor durante la compresión que en el momento de descompresión.
- 4.14 Carga Específica.** Es la relación entre la fuerza, en kg, y la deflexión que esta produce, en mm. El punto de medida de la deflexión es el punto opuesto al de la aplicación de la carga.
- 4.15 Carga Máxima.** Es la carga a la que se somete el paquete de resorte para eliminar los esfuerzos internos antes de realizar el ensayo de capacidad de carga especificada.
- 4.16 Camber.** Es la altura del arco de la hoja principal. Este arco puede ser positivo o negativo análogo a la abertura; determinado para aquellas ballestas que lo requieran.
- 4.17 Longitud recta.** Es la distancia medida entre los centros de los ojos de la hoja principal o extremos de apoyo para aquellas que no tienen ojos; cuando estas se encuentran en posición horizontal.
- 4.18 Código de producto.** Es la identificación numérica o alfanumérica de la hoja o ballesta.
- 4.19 Muestras.** Son productos extraídos al azar de un conjunto mayor de unidades, usadas para determinar la calidad de un lote.
- 4.20 Probeta.** Es la muestra de material extraído y debidamente preparado para un determinado ensayo.
- 4.21 Recubrimiento.** Material agregado a la superficie de las hojas de resorte o áreas expuestas de las ballestas ensambladas.
- 4.22 Perno central.** Elemento de ensamble que garantiza la sujeción de las hojas.
- 4.23 Ojos.** Cuerpo geométrico dimensionado apropiadamente dentro del cual se alojara el buje o bocín.
- 4.24 Doblez de extremos (ganchos).** Son extremos doblados según dimensión y posición específica, cuya función es evitar la dispersión lateral de las hojas y facilitar el montaje en el vehículo.

**4.25 Extremos de hojas.** Los extremos de hojas comúnmente usados son:

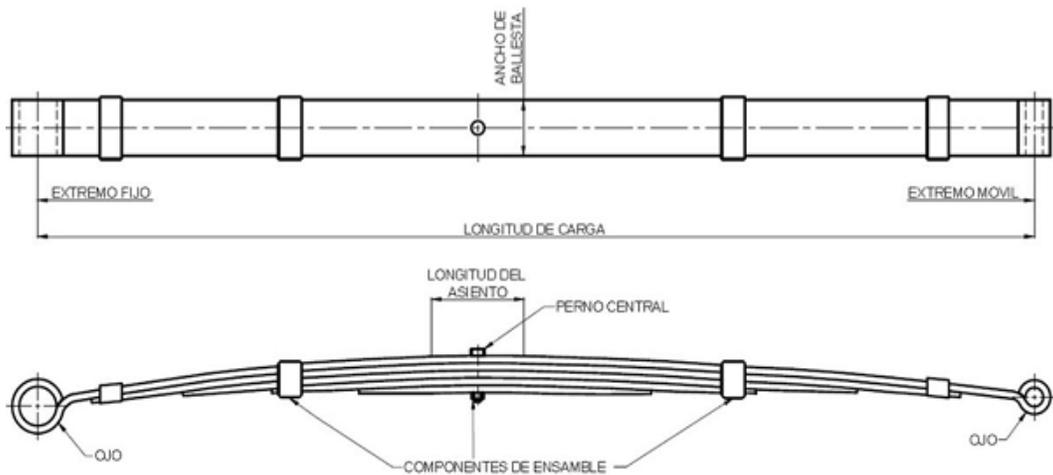
- Cuadrado, como resultado del proceso de corte.
- Cortados de forma específica
- Extremos laminados
- Laminado, recortado o forjado de forma específica o ambos.

**4.26 Copas y canales.** Depresión cóncava y convexa sobre las hojas de resorte, ubicada en el centro o extremos de las hojas. Esta depresión permite compensar las fuerzas que tenderían a deslizar las hojas de resorte entre sí (alineación). Desalineación

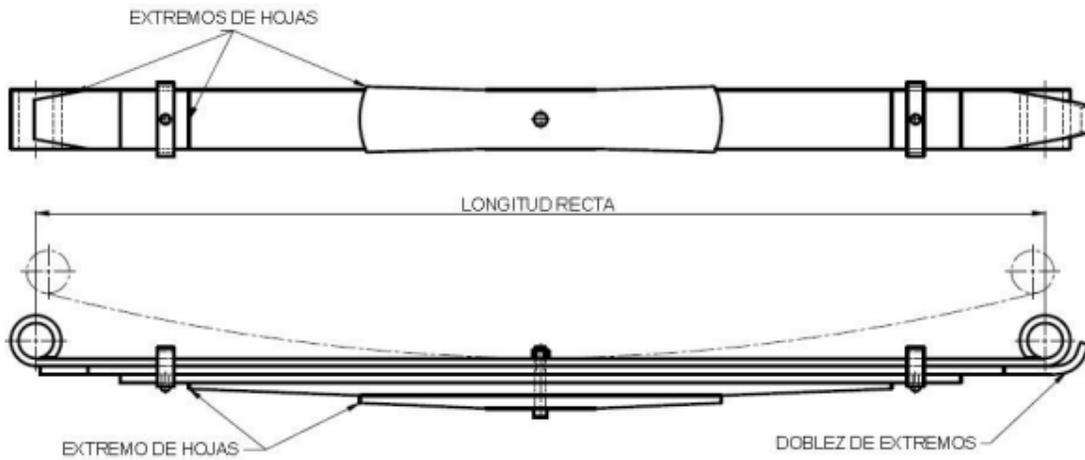
**4.27 Tamaño de lote.** Determinado número de unidades procesadas bajo un mismo número de artículo.



**Figura 1. Medición de arco positivo, negativo, Línea de referencia e Identificación del número de hojas.**



**Figura 2. Componentes de ensamblaje, Longitud de carga, Ancho de ballesta, Longitud de Asiento y Sujeción de las hojas.**



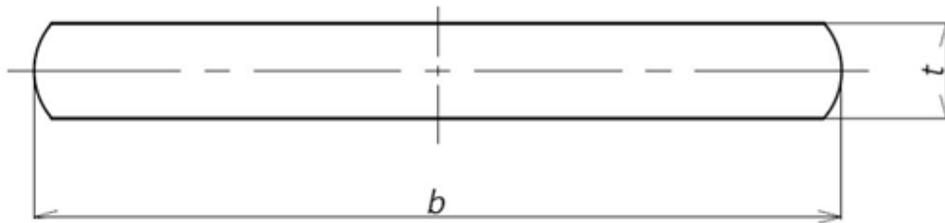
**Figura 3. Extremos de hojas, Longitud recta y Dobleza de extremos.**

## 5. REQUISITOS

### 5.1 Requisitos Materiales

El acero base para la fabricación de los resortes debe ser del grado SAE 5160H, JIS SUP9, SUP9A, o su equivalente

Las platinas deben ser procesadas por laminado en caliente, con dos superficies planas y dos cantos redondeados (convexos).



**Figura 4. “b” Ancho plano del acero, “t” espesor**

### 5.2 Requisitos Químicos

El acero para la fabricación de hojas de resorte debe cumplir con las siguientes composiciones químicas, según la norma aplicada JIS o SAE respectivamente.

#### 5.2.1 Requisitos térmicos

Todas las hojas de resorte se someterán a un tratamiento térmico para conferirles propiedades de dureza establecidos en NTE INEN ISO 6508-1.

### 5.3 Requisitos Dimensionales

**5.3.1 Dimensiones y tolerancias.**- Las platinas de acero para elaboración de resortes deben cumplir con las tolerancias especificadas en la tabla 1 y tabla 2.

**Tabla 1- Tolerancias JIS SUP 9, SUP9A.**

Ancho	Tolerancia en ancho	Espesor						
		5	6	7	8	9	10	11
		Tolerancia en espesor						
45	±0.50	±0.15	±0.15					±0.25
50	±0.60	±0.15	±0.15	±0.18	±0.20	±0.20	±0.25	±0.25
60	±0.60	±0.15	±0.15	±0.18	±0.20	±0.20	±0.25	±0.25
70	±0.80		±0.18	±0.18	±0.20	±0.25	±0.25	±0.25
80	±0.80			±0.20	±0.20	±0.25	±0.25	±0.30
90	±1.00					±0.25	±0.25	±0.30
100	±1.00							±0.30
150	±1.00							

Tolerancias en mm

Ancho	Tolerancia en ancho	Espesor								
		12	13	14	16	18	20	22	25	30
		Tolerancia en espesor								
45	±0.50									
50	±0.60	±0.25	±0.30							
60	±0.60	±0.30	±0.30		±0.35					
70	±0.80	±0.30	±0.30	±0.30	±0.35	±0.35	±0.40	±0.45	±0.50	
80	±0.80	±0.30	±0.30	±0.30	±0.35	±0.35	±0.40			
90	±1.00	±0.30	±0.30	±0.30	±0.35	±0.35	±0.40	±0.45	±0.50	
100	±1.00	±0.30	±0.30	±0.30	±0.35	±0.35	±0.40	±0.45	±0.50	
150	±1.00				±0.40		±0.40		±0.50	±0.50

Tolerancias en mm

**Tabla 2- Tolerancias SAE 5160H**

ANCHO	TOLERANCIAS EN ANCHO	ESPESOR	TOLERANCIAS EN ESPESOR ( ± )
De 44.5 a 63.5mm (1.75" a 2.500")	+ 0.762; - 0.000mm (+0.030"; -0.000")	9.53 mm ( Hasta 0.375")	0.127 mm (0.005")
		9.53 a 15.88 mm ( 0.375" a 0.625")	0.152 mm (0.006")
		De 15.90 a 22.23 mm (0.626" a 0.875")	0.152 mm (0.006")
63.5 a 101.60mm (2.500" a 4.000")	+ 1.140; - 0.000mm (+ 0.0450"; - 0.000")	De 9.53 a 15.88 mm 0.375" a 0.625"	0.203 mm (0.008")
		De 9.53 a 15.88 mm (0.375" a 0.625")	0.203 mm (0.008")
		15.90 a 22.23 mm (0.626" a 0.875")	0.203 mm ( 0.008")
		De 22.25 a 38.10 mm0.876" a 1.500"	0.305 mm ( 0.012")

**Tabla 3- Composición química JIS SUP9, SUP9A**

Grado de designación	%C	%Si	%Mn	%P	%S	%Cu	%Cr
SUP 9	0.52 a 0.60	0.15 a 0.35	0.65 a 0.95	0.035 max.	0.035 max.	0.30 max.	0.65 a 0.95
SUP 9A	0.56 a 0.64	0.15 a 0.35	0.70 a 1.00	0.035 máx.	0.035 máx.	0,30 máx.	0,65 a 0.95

**Tabla 4- Composición química SAE 5160H**

Grado de designación	%C	%Mn	%Si	%Cr
5160H	0.55 a 0.65	0.65 a 1.00	0.15 a 0.35	0.60 a 1.00

**5.3.2 Ancho de la Ballesta** El ancho de las ballestas debe cumplir con las tolerancias establecidas en la tabla 5.

**Tabla 5- Tolerancias del ancho de las ballestas.**

Ancho de la hoja Más de	Ancho de la hoja Hasta e inclusive	Tolerancia – 0,000

0,0	63	+2,5
63	100	+3,0
100	125	+3,7
125	150	+4,4

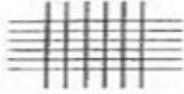
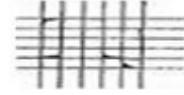
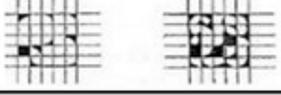
**5.4 Requisitos de Superficie.**

**Apariencia.-** El producto debe presentar una apariencia lisa, libre de fisuras, ampollas, o cualquier otro defecto que altere su normal funcionamiento.

**Pintura.-** El recubrimiento de las hojas de resorte debe ser aplicada por método definido por el fabricante en las dos superficies y su espesor no debe ser inferior a 25 µm, el cual puede ser comprobado por método magnético de medición de espesores de recubrimientos ASTM B499.

**Adherencia del Recubrimiento.-** El ensayo para la evaluación de la adherencia de la pintura (corte de tramas cruzadas), se debe aplicar de acuerdo a lo establecido en la norma ASTM 3359D y no debe ser menor a la clasificación 3B. Referirse a la tabla 6.

**Tabla 6- Clasificación de los resultados de adherencia del recubrimiento.**

CLASIFICACIÓN	% DE AREA REMOVIDA	SUPERFICIE DEL ÁREA DE CORTE TRANSVERSAL Y RANGO DE ADHESIÓN POR CIENTO
5B	0% NINGUNO	
4B	menos que 5%	
3B	5 - 15%	
2B	15 - 35%	
1B	35 - 65%	
0B	Greater than 65%	

**5.4.1 Protección contra la corrosión.-** Los ensayos para la evaluación del recubrimiento de la hoja de resorte deben ser:

- a) **Exposición en cámara salina.-** El recubrimiento del resorte debe cumplir como mínimo 480 horas de exposición en cámara salina, cumpliendo requisitos establecidos en norma ASTM B117.
- b) **Evaluación del grado de Ampollamiento en superficies pintadas.-** Debe ser evaluada bajo requisitos de la norma ASTM D714. El resultado del ensayo debe ser como mínimo un ampolla miento Grado 6 (Diámetro de la ampolla hasta 3mm) / Frecuencia F.
- c) **Evaluación de penetración de la corrosión en el corte en X en recubrimientos orgánicos**

**y sujetos a ambientes corrosivos.-** Debe evaluarse cumpliendo con los requisitos establecidos en la norma ASTM D 1654, el resultado del ensayo debe ser como mínimo un Grado 6 (2 a 3mm).

## 6. INSPECCIÓN

La inspección y aceptación del material al que se refiere esta norma, se debe realizar en un lugar que reúna las condiciones para tal efecto y aceptado por las partes interesadas.

### 6.1 Muestreo.

Lotes de muestreo: el tamaño del lote de muestro debe ser definido por el fabricante.

De cada uno de los lotes de muestreo se debe extraer al azar un número de muestras establecido en la NTE INEN ISO 2859-1.

## 7. ROTULADO

Las hojas de resorte a que se refiere esta norma deben identificarse individualmente con la siguiente información:

- a) Marca comercial,
- b) Descripción del producto
- c) Lugar de origen
- d) Nombre del fabricante e importador (cuando sea importado)
- e) Número de lote
- f) Código del producto y número de hoja
- g) Norma de referencia (en propuesta de desarrollo INEN)

## APÉNDICE Z

### Bibliografía

- NTE INEN ISO 2859-1: Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. parte 1. Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (aql) para inspección lote a lote
- NTC 1349:2001-05-13, Resortes de hojas para la Suspensión de Vehículos Automotores.
- SAE HS-788:1982, SAE Manual on Design and Application of Leaf Spring
- SAE J 1123:1992-11, Leaf Springs for Motor Vehicle Suspension – Made to Metric Units
- SAE J 1268:2010-05, Handenability Bands for Carbon and Alloy H Steels
- SAE:1996, Spring Design Manual, Second Edition AE-21
- SAE J 510: 1992-11 Leaf Springs for Motor Vehicle Suspension \_ Made to Customary U.S. Units.
- NTE INEN-ISO 2808 -14 Pinturas y Barnices. Determinación del espesor de película (ISO 2808:2007,IDT)