

**NORMA  
VENEZOLANA**

---

**COVENIN  
363:1997**

**AUTOMOTRIZ.  
RUEDAS DE ACERO PARA  
AUTOMÓVILES DE  
PASAJEROS**

**(2<sup>da</sup> Revisión)**

**FAVENPA**

***Camara de  
Fabricantes  
Venezolanos  
de Productos  
Automotores***

---



## **PRÓLOGO**

La Comisión Venezolana de Normas Industriales (**COVENIN**), creada en 1958, es el organismo encargado de programar y coordinar las actividades de Normalización y Calidad en el país. Para llevar a cabo el trabajo de elaboración de normas, la **COVENIN** constituye Comités y Comisiones Técnicas de Normalización, donde participan organizaciones gubernamentales y no-gubernamentales relacionadas con un área específica.

La presente norma sustituye totalmente a la Norma Venezolana **COVENIN 363-93**, fue elaborada bajo los lineamientos del Comité Técnico de Normalización **CT5 Automotriz**, por el Subcomité Técnico **SC3 Suspensión, carrocería y sistemas de frenos** a través del convenio de cooperación suscrito entre **FAVENPA** y **FONDONORMA**, siendo aprobada por la **COVENIN** en su reunión N° **149** de fecha **1997/11/12**.

En la elaboración de esta Norma participaron las siguientes entidades: Ford Motors de Venezuela, S.A.; Toyota de Venezuela, C.A.; **MACKVENCA**; Cámara Automotriz de Venezuela, **CAVENEZ**; Cámara Comercial de Autopartes, **CANIDRA**; Cámara de Fabricantes Venezolanos de Productos Automotores, **FAVENPA**; y Ministerio de Industria y Comercio **MIC**.

**NORMA VENEZOLANA  
AUTOMOTRIZ. RUEDAS DE ACERO PARA  
AUTOMÓVILES DE PASAJEROS**

**COVENIN  
363:1997  
(2<sup>da</sup> Revisión)**

## **1 OBJETIVO**

Esta Norma Venezolana establece los requisitos mínimos que deben cumplir las ruedas de acero para automóviles de pasajeros.

**1.1** Automóviles de pasajeros con capacidad para transportar hasta un máximo de 10 (diez) personas.

**1.2** Vehículos de transporte de carga con un peso bruto vehicular (P.B.V) máximo de 2 (dos) t.

**1.3** Ruedas de acero cuyo diámetro nominal en pulgadas este comprendido entre 12 pulg; 13 pulg; 14 pulg; 15 pulg y 16 pulg (30,5 mm; 33 mm; 35,6 mm; 38,1 mm y 40,6 mm).

## **2 REFERENCIAS NORMATIVAS**

Esta norma es completa

## **3 DEFINICIONES**

### **3.1 Rueda**

Es el conjunto formado por el aro y el disco (Véase figura 1).

### **3.2 Aro**

Es el componente de la rueda que sirve de apoyo al neumático (Véase figura 1).

### **3.3 Disco**

Es el componente de la rueda que fijado al aro en la zona de la cama permite unir la misma a la maza (Véase figura 1).

### **3.4 Perfil del aro**

Es la forma que presenta la sección transversal del aro (Véase figuras 3 y 4).

### **3.5 Cama**

Es la depresión que se observa en la sección transversal del aro que está definida en forma continua a lo largo del perímetro del mismo en su zona

central (Véase figura 4).

### **3.6 Profundidad de la cama**

Es la mitad de la dimensión resultante al restar el tamaño nominal de la rueda menos el diámetro definido en el centro de la cama (Véase figura 3).

### **3.7 Vértice del aro**

Es cada uno de los puntos de intersección existentes entre la prolongación del tamaño nominal y el ancho nominal del aro (Véase figura 3).

### **3.8 Faja de asiento del talón del neumático**

Es la zona del aro destinada al apoyo de los talones del neumático (Véase figura 4).

### **3.9 Ancho de la faja del asiento del talón del neumático**

Es la distancia que hay entre el plano vésetical que pasa por el vértice del aro y el similar que pasa por el primer cambio de pendiente del perfil del aro hacia el centro del mismo (Véase figura 4).

### **3.10 Radio de empalme de faja**

Es el radio del arco que forma el empalme de la faja de asiento del talón del neumático con la pestaña (Véase figura 3).

### **3.11 Pestaña**

Es el extremo del aro donde se apoya lateralmente el talón del neumático (Véase figura 1).

### **3.12 Radio de la pestaña**

Es el radio definido por el borde superior de la pestaña (Véase figura 3).

### **3.13 Radio de borde de la pestaña**

Es el radio del borde lateral de la pestaña (Véase figura 3).

### **3.14 Altura de la pestaña**

Es la distancia que hay entre el plano horizontal que

pasa por el vértice del aro y el plano horizontal tangente al borde superior de la pestaña (véase figura 3).

### 3.15 Ancho de la pestaña

Es la distancia que hay entre el plano véasetical que pasa por el vértice del aro y el plano véasetical tangente al borde exterior de la pestaña (véase figura 3).

### 3.16 Profundidad de referencia

Es la distancia que hay entre el plano que pasa por la superficie de apoyo del disco y el plano determinado por la superficie interior de la faja de asiento del talón del neumático, ubicada en el lado contrario al agujero de la válvula (Véase figura 1).

### 3.17 Tamaño nominal de la rueda

Es el diámetro de la circunferencia que identifica a las ruedas y esta definido por los vértices del aro (Véase figura 3).

### 3.18 Ancho nominal de la rueda

Es la distancia comprendida entre los dos planos véaseticales que pasan entre los vértices del aro (Véase figura 3).

**Nota:** Esta dimensión característica también sirve como identificación de la rueda.

### 3.19 Maza

Es la superficie del vehículo en donde son fijadas las ruedas.

### 3.20 Superficie de apoyo

Es la superficie plana del disco de la rueda que acopla con la maza.

### 3.21 Orificio de válvula

Es el orificio que posee el aro el cual permite el montaje o la salida de la válvula (Véase figura 4).

### 3.22 Orificio central

Es el orificio practicado en el centro del disco que sirve de guía a la rueda en relación con la maza (Véase figura 1).

### 3.23 Orificio de fijación

Es aquel que permite el paso de los pernos de fijación cuyo número varía según el diseño de la rueda (Véase figuras 1 y 2).

### 3.24 Ventana del disco

Es un orificio practicado en el disco de la rueda para facilitar el enfriamiento de la parte del sistema de frenos que se encuentre adyacente a la rueda.

### 3.25 Altura de referencia (Off-Set)

Es la distancia entre el plano de apoyo del disco y el plano que pasa por el eje central longitudinal del aro (Véase figura 1). Se define como positiva (+) cuando se acote desde el eje central hacia el talón exterior y negativa (-) cuando se acote desde el eje central hacia el talón interior.

### 3.26 Lomo (Hump)

Es un desnivel que presenta el aro de las ruedas de acero para automóviles de pasajeros que permite el uso de neumáticos sin tripa, ya que evita el desplazamiento lateral del neumático sobre sus asientos en el aro, eliminando de esta forma fugas de aire bajo severas condiciones eventuales de funcionamiento. Puede presentarse en forma plana o redondeada.

### 3.27 Alabeo

Es la desviación lateral de la pestaña del aro medida por el lado de apoyo del neumático, tomando como referencia al eje axial y al plano de apoyo del disco. Se toma como la lectura total del indicador (Véase figura 9).

### 3.28 Excentricidad

Es la desviación radial de la faja de asiento del neumático, tomando como referencia al eje axial de la rueda y al plano de apoyo de la misma. Se toma como la lectura total del indicador (Véase figura 9).

### 3.29 Desbalanceo estático

Es la distribución no uniforme de la masa de la rueda con respecto a su eje geométrico de rotación.

### 3.30 Falla

Es cualquier deformación permanente, rotura, fisura o fractura que afecte total o parcialmente la capacidad funcional de la rueda.

## 4 REQUISITOS

### 4.1 Generales

4.1.1 Las ruedas de acero para automóviles de pasajeros deben presentar un acabado final acorde con lo especificado en el plano de diseño respectivo, previo acuerdo Cliente-Proveedor.

**4.1.2** Los aros de las ruedas de acero para automóviles de pasajeros, deben estar libres de puntas salientes y bordes cortantes en la zona de apoyo del neumático.

## **4.2 Orificio de la Válvula**

**4.2.1** Los bordes del orificio de la válvula de las ruedas de acero para automóviles de pasajeros, deben estar redondeados o chaflanados, libres de puntas salientes, rebabas, grietas o cualquier otra falla que impida o dificulte su normal funcionamiento.

**4.2.2** El orificio de la válvula de las ruedas de acero para automóviles de pasajeros no debe estar sobre la soldadura de la unión del aro sino que preferiblemente deber localizarse en el lado diametralmente opuesto a la misma.

**4.2.3** El diámetro nominal del orificio de la válvula de las ruedas de acero para automóviles de pasajeros deber ser de 11,5 mm (0,453 pulg.) ó de 15,87 mm (0,625 pulg.) dependiendo del perfil utilizado.

## **4.3 Dimensiones y tolerancias**

Las ruedas de acero para automóviles de pasajeros ensayadas según el punto 6.1 de la presente norma, deben cumplir con las dimensiones y tolerancias establecidas en los planos de diseño respectivos, previo acuerdo Cliente-Proveedor, o en su defecto con lo especificado en las figuras 5 y 6 de la presente norma.

## **4.4 Alabeo**

Las ruedas de acero para automóviles de pasajeros ensayadas según el punto 6.2 de la presente norma, deben presentar un valor de alabeo igual al especificado en los planos de diseño respectivos, previo acuerdo Cliente-Proveedor. De no existir dicha especificación deben presentar un valor máximo de alabeo permitido según lo establecido en la tabla 1.

## **4.5 Excentricidad**

Las ruedas de acero para automóviles de pasajeros ensayadas según el punto 6.3 de la presente norma, deben presentar un valor de excentricidad igual al especificado en los planos de diseño respectivos, previo acuerdo Cliente-Proveedor. De no existir dicha especificación deben presentar un valor de excentricidad máxima permitida según lo indicado en la tabla 1.

## **4.6 Desbalanceo estático**

Las ruedas de acero para automóviles de pasajeros ensayadas según el punto 6.4 de la presente norma, deben presentar un valor de desbalanceo estático igual al especificado en los planos de diseño respectivos, previo acuerdo Cliente-Proveedor. De no existir dicha

especificación, deben presentar un valor de desbalanceo estático máximo permitido según lo indicado en la tabla 1.

## **4.7 Hermeticidad**

Las ruedas de acero para automóviles de pasajeros ensayadas según el punto 6.5 de la presente norma, no deben presentar fugas perceptibles por la presencia de burbujas.

## **4.8 Fatiga dinámica angular a 90 grados**

Las ruedas de acero para automóviles de pasajeros ensayadas según el punto 6.6 de la presente norma, deben soportar el número de ciclos especificados en el plano de diseño respectivo, previo acuerdo Cliente-Proveedor, sin presentar fallas. De cualquier manera el número de ciclos nunca debe ser menor que 30.000.

## **4.9 Fatiga dinámica radial**

Las ruedas de acero para automóviles de pasajeros ensayadas según el punto 6.7 de la presente norma, deben soportar el número de ciclos especificados en el plano de diseño respectivo, previo acuerdo Cliente-Proveedor, sin presentar fallas. De cualquier manera el número de ciclos nunca debe ser menor que 400.000.

## **4.10 Fijación disco-aro**

**4.10.1** Las ruedas de acero para automóviles de pasajeros que sean soldadas, ensayadas según el punto 6.8 de la presente norma, su aro deberá permanecer unido al disco y no debe presentar fracturas o fisuras en los puntos de soldadura, al ser sometidas a la carga especificada en los planos de diseño respectivos, previo acuerdo Cliente-Proveedor. De cualquier manera dicha carga nunca debe ser menor que  $20500 \text{ Kg} + 400 \text{ Kg}$ .

**4.10.2** Las ruedas de acero para automóviles de pasajeros que sean remachadas, ensayadas según el punto 6.8 de la presente norma, no deben presentar torceduras en los remaches, ni desprendimiento del aro al ser sometidas a la carga especificada en los planos de diseño respectivos, previo acuerdo Cliente-Proveedor. De cualquier manera dicha carga nunca deberá ser menor que  $17300 \text{ Kg} + 400 \text{ Kg}$ .

## **4.11 Impacto**

Las ruedas de acero para automóviles de pasajeros ensayadas según el punto 6.9 de la presente norma, no deben presentar fracturas del disco, separación del disco del aro, ni pérdida total de la presión de aire del neumático.

**Nota 1:** Las deformaciones o fracturas en el área de contacto del aro con el plato de la máquina de ensayo no

deben ser consideradas como fallas.

#### 4.12 Cámara Salina

Las ruedas de acero para automóviles de pasajeros ensayadas según el punto 6.10 de la presente norma, deben soportar el número de horas de cámara salina especificadas en el plano de diseño respectivo, previo acuerdo Cliente-Proveedor, sin presentar fallas. De no existir dicha especificación se recomienda un número mínimo de 300 horas de exposición.

### 5 INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN

Este Capítulo esta redactado con el criterio de ofrecer una guía al consumidor para determinar la calidad de lotes aislados a ser comercializados.

A menos que exista un acuerdo previo Cliente-Proveedor, la inspección del producto debe cumplir con lo establecido a continuación.

#### 5.1 Lote

Es una cantidad especificada de ruedas de acero para automóviles de pasajeros, del mismo tamaño y ancho nominal, fabricadas bajo condiciones de producción presumiblemente uniformes, que se someten a inspección como un conjunto unitario.

#### 5.2 Tamaño de la Muestra

5.2.1 El tamaño de la muestra debe depender del tamaño del lote y se determina según lo especificado en la tabla 2.

5.2.2 Todas las ruedas de acero para automóviles de pasajeros seleccionadas según el punto 5.2.1 de la presente norma deben ser sometidas a los siguientes ensayos:

- Dimensional
- Excentricidad
- Alabeo
- Desbalanceo estático

5.2.3 Las ruedas de acero para automóviles de pasajeros del punto 5.2.1 de la presente norma, para el caso de validación de lotes iniciales de producción, se dividen en grupos como a continuación se indica, para proceder a realizar los siguientes ensayos:

5.2.3.1 Grupo 1: Fatiga dinámica angular a 90 grados (Mínimo cinco piezas).

5.2.3.2 Grupo 2: Fatiga dinámica radial (Mínimo cinco piezas).

5.2.3.3 Grupo 3: Fijación disco-aro (Mínimo dos piezas).

5.2.3.4 Grupo 4: Impacto (Mínimo dos piezas).

5.2.3.5 Grupo 5: Hermeticidad (Mínimo dos piezas).

5.2.4 Las ruedas de acero para automóviles de pasajeros del punto 5.2.1 de la presente norma, en corridas normales de producción, se dividen en grupos como a continuación se indica, para proceder a realizar los siguientes ensayos:

5.2.4.1 Grupo 1: Fatiga dinámica angular a 90°, una (1) pieza por cada 30.000.

5.2.4.2 Grupo 2: Fatiga dinámica radial, una (1) pieza por cada 25.000.

5.2.4.3 Grupo 3: Fijación Disco-Aro, una (1) pieza por cada 1.500.

5.2.4.4 Grupo 4: Impacto, una (1) pieza por cada 30.000.

5.2.4.5 Grupo 5: Hermeticidad, mínimo dos (2) piezas.

#### 5.3 Aceptación y rechazo

5.3.1 El Lote debe ser aceptado si la sumatoria de muestras defectuosas es menor o igual al criterio de aceptación (Ac) expuesto en la tabla 2, de lo contrario debr ser rechazado.

5.3.2 Si el resultado de algún ensayo resultase insatisfactorio debido a fallas técnicas en la realización del mismo, debe descartarse el resultado de la prueba, repitiéndose nuevamente el ensayo.

#### 5.3.3 Reclamación

5.3.3.1 Toda rueda de acero para automóviles de pasajeros, aceptada por el Cliente y que durante su utilización evidencie fallas, o que aparentemente no estuviera de acuerdo con lo establecido en la presente norma, debe ser apartada adecuadamente, manteniéndose la identificación del lote de fabricación almacenada, de manera que no se alteren sus características.

5.3.3.2 El plazo máximo para la presentación de la reclamación debe ser establecido previo acuerdo Cliente-Proveedor. Si se comprueba que la rueda de acero para automóviles de pasajeros, no cumple con las exigencias de esta norma se tendrá el derecho a rechazarla.

## 6 MÉTODOS DE ENSAYO

### 6.1 Dimensionales

#### 6.1.1 Instrumentos

##### 6.1.1.1 Conjunto de calibradores del tipo "Pasa-No Pasa"

##### 6.1.1.2 Calibrador de bolas con un diámetro de 16 mm (5/8 pulg.)

##### 6.1.1.3 Conjunto de plantillas y cintas calibradas.

#### 6.1.2 Preparación de la muestra.

##### 6.1.2.1 La muestra a ensayar consiste de una rueda de acero para automóviles de pasajeros libre de pintura.

#### 6.1.3 Procedimiento

##### 6.1.3.1 Se coloca la muestra a ensayar sobre una mesa o superficie lisa de medición de tal manera que se permita la libertad total de maniobra sobre la muestra.

##### 6.1.3.2 Se procede a verificar con el grupo de calibradores del tipo "Pasa-No Pasa" indicados en el punto 6.1.1.1 de la presente norma, aplicándolos entre las caras internas de las pestañas (Véase figura 7), las siguientes dimensiones:

- Ancho del aro
- Altura de la pestaña
- Orificio de la válvula

##### 6.1.3.3 Se procede a verificar el perímetro de la muestra a ensayar con el calibrador de bolas indicado en el punto 6.1.1.2 de la presente norma, aplicándolo entre el empalme del talón y la faja del asiento del talón del neumático (véase figura 8).

##### 6.1.3.4 Se procede a verificar con las plantillas calibradas indicadas en el punto 6.1.1.3 de la presente norma, las siguientes dimensiones:

###### 6.1.3.4.1 Ancho de la cama.

###### 6.1.3.4.2 Radio de empalme de la cama con la faja de asiento del talón del neumático.

###### 6.1.3.4.3 Radio de empalme del asiento del talón y el borde del talón del neumático.

##### 6.1.3.5 Se procede a verificar con las cintas calibradas indicadas en el punto 6.1.1.3 de la presente norma, el perímetro de la cama.

##### 6.1.3.6 Se divide el valor del perímetro de la muestra a

ensayar, obtenido en el punto 6.1.3.3 de la presente norma, entre el número "pi" ( $\pi$ ), para obtener así el tamaño de la muestra.

##### 6.1.3.7 Se verifica en tres (3) lugares distintos, separados a 120° aproximadamente, haciendo coincidir uno de ellos con la zona de soldadura del aro, el perfil del aro (Véase figura 7).

##### 6.1.3.8 Se procede a verificar que este grupo de registros cumpla con el requisito establecido en el punto 4.3 de la presente norma.

**Nota 2:** La secuencia e instrumentos de ensayo aquí descritos deben ser tomados como una guía, ya que no constituyen la única opción de trabajo.

#### 6.1.4 Informe

El informe debe contener como mínimo la siguiente información:

- Nombre del ensayo
- Fecha de realización del ensayo e identificación del personal técnico que lo realizó
- Número de la norma COVENIN utilizada en el ensayo
- Identificación de la muestra
- Identificación del equipo e instrumentos de ensayo
- Resultados obtenidos
- Observaciones

### 6.2 Alabeo

#### 6.2.1 Equipo e Instrumentos

##### 6.2.1.1 Dispositivo de ensayo similar al mostrado en la figura 9.

##### 6.2.1.2 Indicador del tipo reloj o sistema óptico de lectura con apreciación de 0,01 mm.

##### 6.2.1.3 Dispositivo típico para la medición de alabeo, similar al mostrado en la figura 9.

#### 6.2.2 Preparación de la muestra.

La muestra a ensayar consiste en una rueda de acero para automóviles de pasajeros.

#### 6.2.3 Procedimiento

**6.2.3.1** Se coloca la muestra a ensayar en el dispositivo de ensayo (véase figura 9).

**6.2.3.2** Se hace girar la muestra a ensayar sobre el eje móvil del dispositivo de ensayo.

**6.2.3.3** Se mide el alabeo colocando el indicador descrito en el punto 6.2.1.2 de la presente norma, en la zona recta que une la pestaña con el asiento del talón del neumático, exceptuando en la zona comprendida por 38 mm a cada lado de la soldadura tope de la rueda (Véase figura 9).

**6.2.3.4** Se procede a verificar que se cumpla con el requisito establecido en el punto 4.4 de la presente norma.

#### **6.2.4 Informe**

El informe debe contener la información descrita en el punto 6.1.4 de la presente norma.

### **6.3 Excentricidad**

#### **6.3.1 Equipo e Instrumentos**

**6.3.1.1** Dispositivo de ensayo similar al mostrado en la figura 9.

**6.3.1.2** Indicador del tipo reloj o sistema óptico de lectura con apreciación de 0,01 mm.

**6.3.1.3** Dispositivo típico para la medición de excentricidad, similar al mostrado en la figura 9.

#### **6.3.2 Preparación de la muestra.**

La muestra a ensayar consiste en una rueda de acero para automóviles de pasajeros.

#### **6.3.3 Procedimiento**

**6.3.3.1** Se centra la muestra a ensayar en el dispositivo de ensayo (Véase figura 9).

**6.3.3.2** Se hace girar la muestra a ensayar sobre el eje móvil del dispositivo de ensayo.

**6.3.3.3** Se mide la excentricidad en la zona situada a 2 mm de la terminación de la faja del asiento del talón del neumático, exceptuando en la zona comprendida por 38 mm a cada lado de la soldadura tope de la rueda (Véase figura 9).

**6.3.3.4** Se procede a verificar que se cumpla con el requisito establecido en el punto 4.5 de la presente norma.

#### **6.3.4 Informe**

El informe debe contener la información descrita en el punto 6.1.4 de la presente norma.

### **6.4 Desbalanceo estático**

#### **6.4.1 Equipo**

Dispositivo típico para ensayo de desbalanceo estático con apreciación de 1 gr.

#### **6.4.2 Preparación de la muestra.**

La muestra a ensayar consiste de una rueda de acero para automóviles de pasajeros.

#### **6.4.3 Procedimiento**

**6.4.3.1** Se coloca la muestra a ensayar en el dispositivo de ensayo.

**6.4.3.2** Se toma el valor del desbalanceo estático de la muestra a ensayar siguiendo las instrucciones particulares que aplican sobre el dispositivo de ensayo.

**6.4.3.3** Se procede a verificar que se cumpla con el requisito establecido en el punto 4.6 de la presente norma.

#### **6.4.4 Informe**

El informe debe contener la información descrita en el punto 6.1.4 de la presente norma.

### **6.5 Hermeticidad**

#### **6.5.1 Equipo**

Dispositivo típico para ensayo de hermeticidad.

#### **6.5.2 Preparación de la muestra.**

La muestra a ensayar consiste en una rueda de acero para automóviles de pasajeros.

#### **6.5.3 Procedimiento**

**6.5.3.1** Se coloca la muestra a ensayar en los platos de acero diseñados de acuerdo a la medida de la muestra a ensayar y que están provistos de goma a su alrededor para evitar el escape de aire, según lo disponga el dispositivo de ensayo que se esté usando.

**6.5.3.2** Se ejerce presión sobre la muestra a ensayar hasta que quede fuertemente sujeta en el dispositivo de ensayo.

**6.5.3.3** Se tapa el agujero de la válvula y se hace circular aire a una presión de 2,8 Kg/cm<sup>2</sup> (40 psi).



**6.5.3.4** Se gira la rueda y se abre el conducto de alimentación de la solución jabonosa u otra similar que se utilice para detectar fugas de aire, según lo indique el manual de funcionamiento del dispositivo de ensayo, o como mínimo por 30 s

**6.5.3.5** Se procede a verificar que se cumpla con el requisito establecido en el punto 4.7 de la presente norma.

#### **6.5.4 Informe**

El informe debe contener la información descrita en el punto 6.1.4 de la presente norma.

### **6.6 Fatiga dinámica angular 90 grados**

#### **6.6.1 Equipo e Instrumentos**

**6.6.1.1** Dispositivo típico para ensayo de fatiga dinámica angular para carga a 90 grados similar al mostrado en la figura 12.

**6.6.1.2** Torquímetro de ajuste.

#### **6.6.2 Preparación de la muestra.**

La muestra a ensayar consiste de una rueda de acero para automóviles de pasajeros.

#### **6.6.3 Procedimiento**

**6.6.3.1** Se fija la muestra a ensayar sobre la máquina de ensayo de la misma manera que se fija en el vehículo, usando los mismos tornillos o tuercas especificados para el modelo previsto.

**6.6.3.2** Se hace un presentamiento de la muestra a ensayar a 13 N x mm (10 lbf x ft) por medio de un ajuste alternado de las tuercas.

**6.6.3.3** Se ajustan los tornillos o tuercas de fijación con el torque correspondiente según lo especificado en la tabla 3.

**Nota 3:** Los valores indicados en la tabla 3 se considerarán como válidos de no existir una especificación previa dada por el Cliente.

**6.6.3.4** Se verifica que la superficie del adaptador de la muestra a ensayar y la superficie de las zonas de contacto entre ella y los ganchos de ajuste a la mesa giratoria del dispositivo de ensayo están limpios, libres de pintura, polvo y sucio o cualquier objeto extraño.

**6.6.3.5** Se realiza un ajuste final de la muestra a ensayar sobre la mesa giratoria de tal manera que no se presente una excentricidad mayor de 0,254 mm (0,01 pulg), tomada como lectura total del indicador.

**6.6.3.6** Se ajusta una velocidad de rotación constante de la mesa comprendida entre 100 rpm y 300 rpm según la muestra a ensayar.

**6.6.3.7** Se ajusta la dimensión del brazo del dispositivo de ensayo entre 762 mm + 100 mm (30 pulg + 4 pulg).

**6.6.3.8** Se aplica la carga requerida dentro de + 3% de la carga especificada.

**6.6.3.9** Se aplica dicha carga en paralelo a la línea del centro del aro (Véase figura 12).

**6.6.3.10** Se aplica la carga que origina el momento sobre la muestra a ensayar de acuerdo a la especificado en el plano de diseño respectivo o lo calculado según el punto 6.6.4.1 de la presente norma.

**6.6.3.11** Se procede a verificar que se cumpla con el requisito establecido en el punto 4.8 de la presente norma.

#### **6.6.4 Expresión de los resultados**

**6.6.4.1** La carga de prueba indicada en el punto 6.6.3.8 de la presente norma se calcula mediante la siguiente relación matemática:

$$Q = M / B$$

Donde

**Q** Carga de prueba (N)

**M** Momento (N x m)

**B** Brazo de la fuerza (m)

**6.6.4.2** Cuando el momento (M) no se especifica se determina por medio de la siguiente relación matemática:

$$M = ((L \times (slr \times \mu) + d)) / 12) \times K$$

Donde

**M** Momento (N x m)

**L** Carga de la rueda, especificada por el fabricante (N)

**slr** Radio de la carga estática del neumático más grande usado como especificación, en mm x  $12 \times 10^{-3}$  (pulg). (Véase tabla 4)

**$\mu$**  Coeficiente de fricción entre el neumático y la carretera (= 0,7).

**d** Altura de referencia (Off-Set) de la rueda en

mm x 12 x 10<sup>-3</sup> pulg. (Menos de 101,6 mm (4 pulg.))

**K** Factor de servicio = 1,6.

**Nota 4:** Si la muestra a ensayar puede usarse con altura de referencia positiva o negativa indistintamente, se tomará dicha altura como positiva.

#### 6.6.5 Informe

El informe debe contener la información descrita en el punto 6.1.4 de la presente norma.

### 6.7 Fatiga dinámica radial

#### 6.7.1 Equipo e Instrumentos

**6.7.1.1** Dispositivo típico para ensayo de fatiga dinámica radial con una apreciación de + 3% con respecto a la carga a aplicarse durante el ensayo (Véase figura 13). Este dispositivo está constituido básicamente por:

**6.7.1.1.1** Un Tambor guiado con capacidad de rotación sobre su propio eje, con un diámetro aproximado de 1707 mm (67 pulg) y debe presentar una superficie lisa más ancha que la sección del neumático más grande que se vaya a ensayar.

**6.7.1.1.2** Un mecanismo de rotación capaz de imprimirle al tambor descrito en el punto 6.7.1.1.1 de la presente norma, unas 300 rpm.

**6.7.1.1.3** Un eje de acople que sea paralelo al eje de rotación del tambor descrito en el punto 6.7.1.1.1 de la presente norma, que permita el ensamble de la muestra a ensayar en el dispositivo de ensayo simulando la punta de eje del vehículo.

**6.7.1.2** Torquímetro de ajuste.

#### 6.7.2 Preparación de la muestra.

La muestra a ensayar consiste de una rueda de acero para automóviles de pasajeros con el correspondiente neumático más grande permitido por el fabricante para el tamaño de la muestra a ensayar.

#### 6.7.3 Procedimiento

**6.7.3.1** Se fija la muestra a ensayar en el eje de acople descrito en el punto 6.7.1.1.3 de la presente norma, de la misma manera que se hace en el vehículo, usando los mismos tornillos o tuercas especificados para el modelo previsto.

**6.7.3.2** Se hace un preasentamiento de la muestra a ensayar a 13 N x m (9,6 lbf x ft) por medio de un ajuste alternado de las tuercas.

**6.7.3.3** Se ajustan los tornillos o tuercas de fijación con el torque correspondiente según lo especificado en la tabla 3.

**6.7.3.4** Se suministra al neumático de la muestra a ensayar, aire comprimido a una presión recomendada de 4,55 Kg/cm<sup>2</sup> + 0,14 Kg/cm<sup>2</sup> ( 65 psi + 2 psi).

**6.7.3.5** Se pone en contacto la muestra a ensayar con la superficie lisa del tambor de tal manera que se ejerza una carga normal sobre ella y radial sobre el eje de la muestra a ensayar (Véase punto 6.7.4.3 de la presente norma).

**6.7.3.6** Se pone en funcionamiento el dispositivo de ensayo hasta alcanzar unas 300 rpm.

**6.7.3.7** Se mantienen estas condiciones de carga y rpm durante unos 400.000 ciclos (o lo que se especifique en los planos de diseño respectivos, previo acuerdo Cliente-Proveedor).

**6.7.3.8** Se procede a verificar que se cumpla con el requisito establecido en el punto 4.9 de la presente norma.

#### 6.7.4 Expresión de los resultados

**6.7.4.1** Se calculan las siguientes variables, usando para cada una de ellas las siguientes relaciones matemáticas:

$$RL_1 = Lr_1 \times K_1$$

$$RL_2 = Lr_2 \times K_2$$

Donde

**RL<sub>1</sub>** Carga de ensayo radial sobre el eje delantero (N)

**RL<sub>2</sub>** Carga de ensayo radial sobre el eje trasero (N)

**Lr<sub>1</sub>** Corresponde a 1/2 de la máxima carga estática vertical sobre el eje delantero (N)

**Lr<sub>2</sub>** corresponde a 1/2 de la máxima carga estática vertical sobre el eje trasero (N)

**K<sub>1</sub>** Factor de ensayo acelerado (= 2,25)

**K<sub>2</sub>** Factor de ensayo acelerado (= 2,00)

**6.7.4.2** Se determina cuál de las dos cargas de ensayo radial calculadas en el punto anterior es la mayor.

**6.7.4.3** Se aplica el valor de dicha carga radial en el punto 6.7.3.5 de la presente norma.

### 6.7.5 Informe

El informe debe contener la información descrita en el punto 6.1.4 de la presente norma.

## 6.8 Fijación disco-aro

### 6.8.1 Equipo

6.8.1.1 Dispositivo típico de ensayo para la aplicación de la carga (Véase figura 10).

6.8.1.2 Prensa hidráulica.

6.8.2 Preparación de la muestra.

La muestra a ensayar consiste de una rueda de acero para automóviles de pasajeros.

### 6.8.3 Procedimiento

6.8.3.1 Se coloca la muestra a ensayar sobre el dispositivo de ensayo tal como se muestra en la figura 10.

6.8.3.2 Se aplica la carga establecida en los planos de diseño respectivos, previo acuerdo Cliente-Proveedor, o en su defecto la indicada en los puntos 4.10.1 y 4.10.2 de la presente norma, según sea el caso.

6.8.3.3 Se procede a verificar que se cumpla con el requisito establecido en el punto 4.10 de la presente norma.

### 6.8.4 Informe

El informe debe contener la información descrita en el punto 6.1.4 de la presente norma.

## 6.9 Impacto

### 6.9.1 Equipo

Dispositivo típico para ensayos de impacto (Véase figura 11).

6.9.2 Preparación de la muestra.

La muestra a ensayar consiste de una rueda de acero para automóviles de pasajeros con el correspondiente neumático más pequeño permitido por el fabricante, para el tamaño de la muestra a ensayar, el cual debe estar inflado a una presión de  $2,59 \text{ Kg/cm}^2 + 0,07 \text{ Kg/cm}^2$  (37 psi + 1 psi)

### 6.9.3 Procedimiento

6.9.3.1 Se coloca la muestra a ensayar sobre el dispositivo de ensayo y se fija tal como si se montará en

el vehículo (Véase figura 11).

6.9.3.2 Se alinea la muestra a ensayar, moviendo el soporte hasta que el borde de la pesa del dispositivo de ensayo quede al nivel de la pestaña del aro de la rueda (Véase figura 11).

6.9.3.3 Se deja caer libremente la pesa desde una altura de  $230 \text{ mm} + 2 \text{ mm}$  (9 pulg + 1 pulg) a partir del borde superior de la pestaña del aro de la muestra a ensayar.

6.9.3.4 Se procede a verificar que se cumpla con el requisito establecido en el punto 4.11 de la presente norma.

### 6.9.4 Informe

El informe debe contener la información descrita en el punto 6.1.4 de la presente norma.

## 6.10 Cámara salina

### 6.10.1 Equipo

Una torre saturadora capaz de operar en un rango de temperatura comprendido entre los  $37 \text{ °C}$  y  $39 \text{ °C}$  ( $99 \text{ °F}$  a  $101 \text{ °F}$ ). Este dispositivo está constituido básicamente por:

- Un soplante o ventilador capaz de suministrar un flujo continuo de aire entre los 90 Kpa y 120 KPa (14 psi a 16 psi).
- Dispositivos para registrar temperaturas de bulbo húmedo y seco.
- Un gabinete porta-muestra.
- Sistema de alimentación de agua.

### 6.10.2 Reactivos y materiales.

Solución salina con las siguientes características:

- Concentración:  $5,0 \% + 0,1 \%$ .
- Ph: 6,8 a 7,1.
- Gravedad específica: 1,035

### 6.10.3 Preparación de la muestra.

6.10.3.1 La muestra a ensayar consiste en una rueda de acero para automóviles de pasajeros.

### 6.10.4 Procedimiento

**6.10.4.1** Se coloca la muestra a ensayar en el gabinete porta-muestra de la cámara salina.

**6.10.4.2** Se alimenta con agua el gabinete porta-muestra hasta que la profundidad de la misma oscile entre los 100 mm a 150 mm (4 pulg a 6 pulg).

**6.10.4.3** Se cierra el gabinete porta-muestra y se hermetiza por medio de un sello de agua.

**6.10.4.4** Se ventila el interior del gabinete porta-muestra con un flujo continuo de aire hasta alcanzar una temperatura de 38°C (100°F).

**6.10.4.5** Se inicia la exposición de la muestra a ensayar a la acción de una niebla de la solución salina descrita en el punto 6.10.2.1 de la presente norma.

**6.10.4.6** Se mantienen estas condiciones dependiendo de las especificaciones establecidas en el plano de diseño respectivo previo acuerdo Cliente-Proveedor, o en su defecto según lo indicado en el punto 4.12.1 de la presente norma.

**6.10.4.7** Se procede a verificar que se cumpla con el requisito establecido en el punto 4.12 de la presente norma.

#### **6.10.4 Informe**

El informe deberá contener la información descrita en el punto 6.1.4 de la presente norma.

## **7 MARCACIÓN, ROTULACIÓN Y EMBALAJE**

### **7.1 Marcación y rotulación**

Las ruedas de acero para automóviles de pasajeros deben llevar marcado en la superficie interna de la cama la siguiente información:

- Marca y/o Nombre registrado del fabricante
- La leyenda "Hecho en Venezuela" o país de origen
- La indicación de: Ancho nominal x Tamaño nominal
- Fecha o código de fabricación

### **7.2 Embalaje**

Las ruedas de acero para automóviles de pasajeros deben embalarse en forma adecuada de manera que no sufran deterioros durante su almacenamiento, manipulación y transporte.

## **7.3 Certificado de Calidad**

**7.3.1** Previo acuerdo Cliente-Proveedor cada lote debe ir acompañado de un certificado de calidad en el cual este plenamente identificado el lote en cuestión y como mínimo debe reflejar los resultados de los siguientes ensayos:

- Alabeo
- Excentricidad
- Desbalanceo estático
- Hermeticidad
- Fatiga dinámica angular a 90 grados
- Fatiga dinámica radial.
- Fijación disco-aro.
- Impacto.
- Cámara salina.

**7.3.2** Cualquier información adicional debe ser establecida previo acuerdo Cliente-Proveedor.

## **BIBLIOGRAFÍA**

UNE 291-91 Ruedas para automóviles de pasajeros.(Instituto de Racionalización y Normalización) España.

SAE J328a-89 Wheels. Passenger Cars. Performance, Requirements and Procedures. (Society of Automotive Engineers) USA

SAE J173-90 Wheels. Passenger Cars. Dimensions. (Society of Automotive Engineers) USA

The Tire and Rim Association, Inc. 1.992. USA

**Participaron en la realización de esta norma:** Luis Carbonell, Rafael Pimentel, Fernando Martín, Luis Velazco, José Antonio Diéguez., Oscar Romero, Aleida Chávez.

Tabla 1. Alabeo, Excentricidad máxima y Desbalanceo estático.

DESIGNACIÓN NOMINAL DEL ARO (Pulg.)	ALABEO (mm)	EXCENTRICIDAD (mm)	DESBALANCEO ESTÁTICO (gr × cm)
12 y 13	1,00	0,80	150
14 y 15	1,20	1,00	685
16	1,40	1,27	1800

Tabla 2. Criterios de aceptación y rechazo

TAMAÑO DE LOTE (N)	TAMAÑO DE LA MUESTRA (n)	ACEPTACIÓN (Ac)	RECHAZO (Re)
N < 150	21	0	1
151 < N < 280	33	1	2
281 < N < 500	48	1	2
501 < N < 1200	81	2	3
1201 < N < 3200	120	3	4

Tabla 3. Ajuste de las tuercas de fijación.

DIÁMETRO (pulg) - NUMERO DE HILOS	TORQUE DE AJUSTE (N × m)	TORQUE DE AJUSTE (Lb × ft)
7/16 - 20	110 - 120	80 - 90
1/2 - 20	110 - 120	80 - 90
9/16 - 18	150 - 165	110 - 120
5/8 - 18	170 - 185	125 - 135

Tabla 4. Radio de la carga estática

TAMAÑO	slr (mm)	slr (pulg)
P 175/75-14	277	10,9
P 185/70-13	264	10,4
P 185/75-14	282	11,1
P 195/75-14	287	11,3
P 195/60-15	279	11,0
P 195/75-15	302	11,9
P 205/70-14	287	11,3
P 205/75-14	295	11,6
P 205/75-15	307	12,1
P 215/75-15	310	12,2
P 225/75-15	318	12,5
P 235/75-15	323	12,7

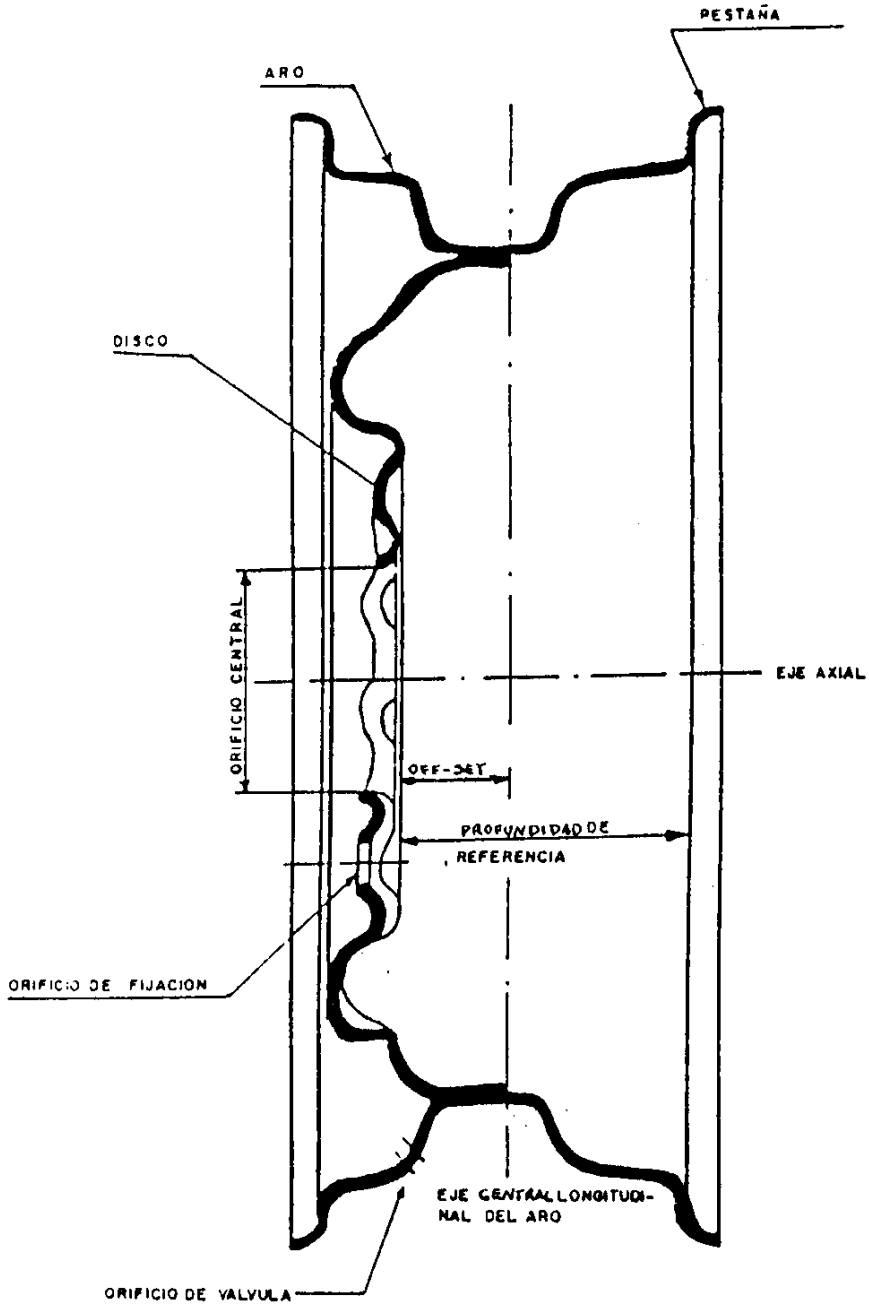


Figura 1. Esquema general de una rueda de acero (Perfil)

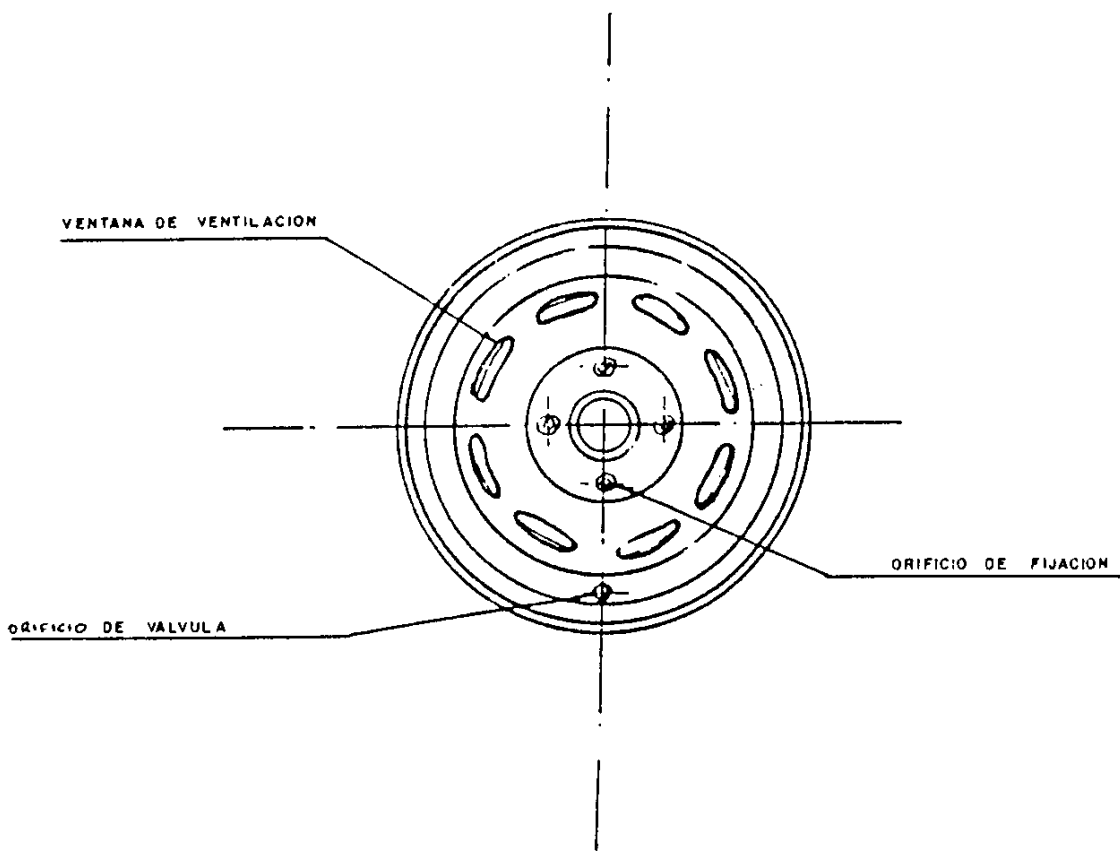


Figura 2.

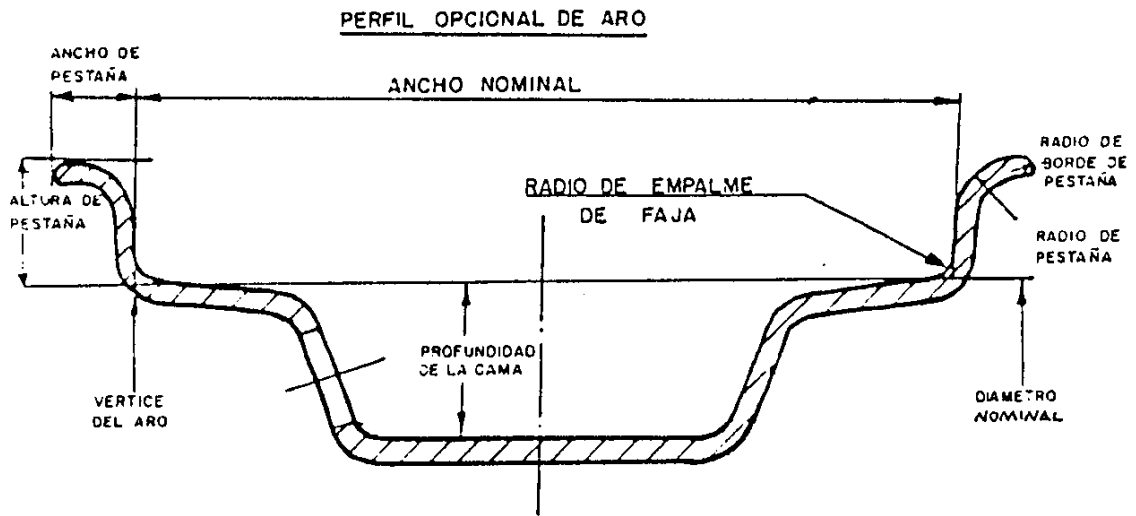


Figura 3. Perfil opcional de aro.

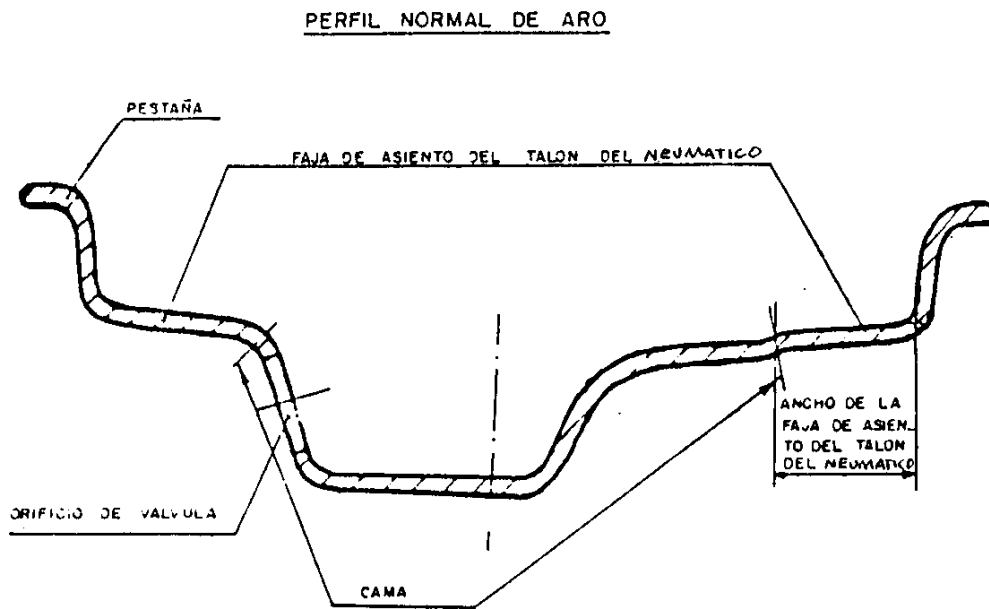
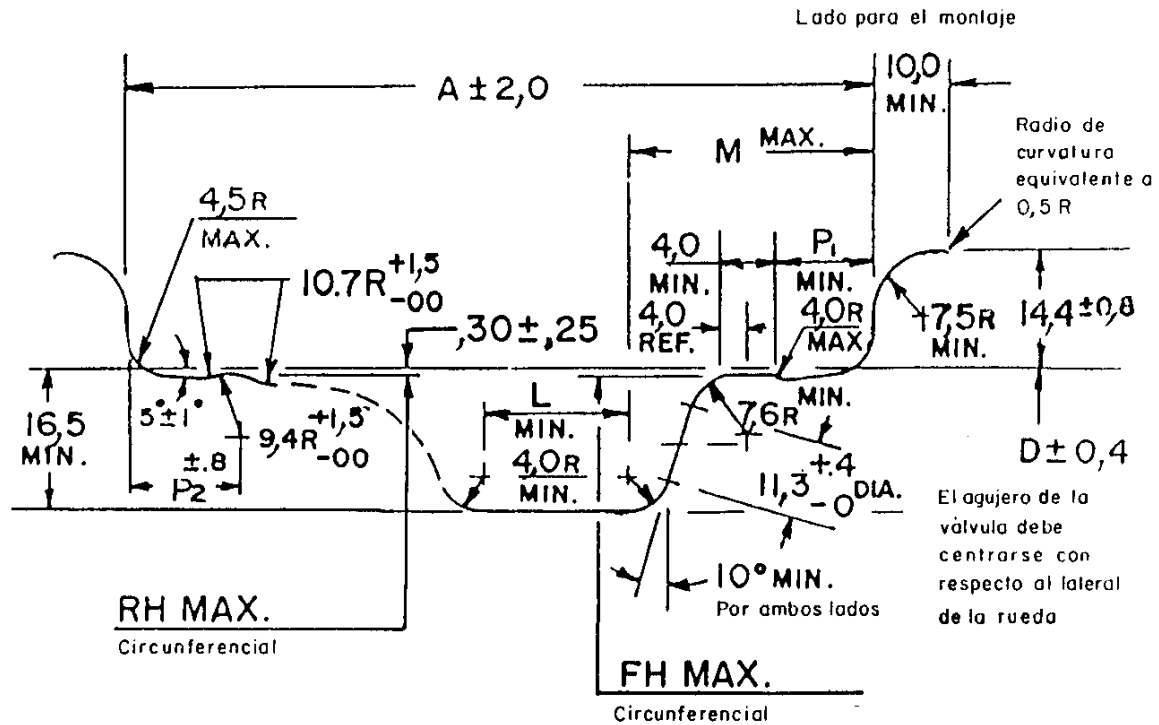


Figura 4. Perfil normal de aro.



Dimensiones en milímetros

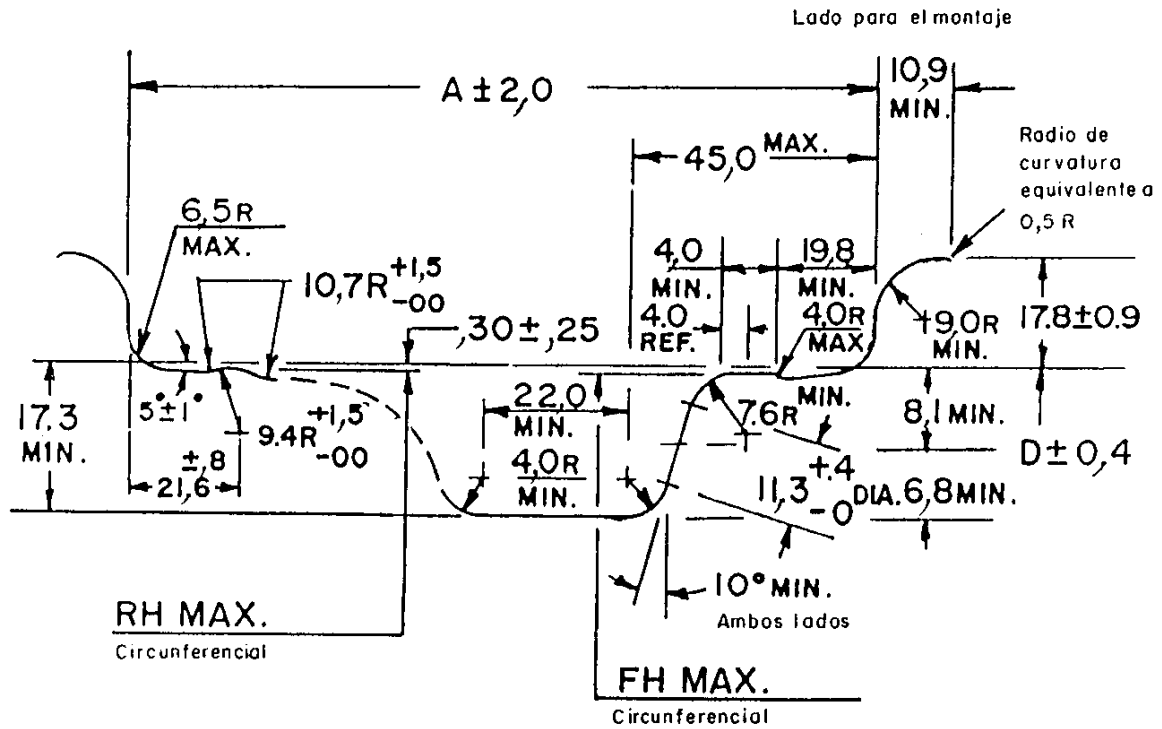


Perfil de la rueda	A	P <sub>1</sub> MIN.	P <sub>2</sub>	L MIN.	M MAX.
3,50B	89,0	17,0	19,7	19,0	34,0
4,00B	101,5	17,0	19,7	19,0	34,0
4,50B	114,5	19,8	21,6	22,0	45,0
5,00B	127,0	19,8	21,6	22,0	45,0
5,50B	140,0	19,8	21,6	22,0	45,0
6,00B	152,5	19,8	21,6	22,0	45,0
6,50B	165,0	19,8	21,6	22,0	45,0
7,00B	178,0	19,8	21,6	22,0	45,0
7,50B	190,5	19,8	21,6	22,0	45,0
8,00B	203,0	19,8	21,6	22,0	45,0
8,50B	216,0	19,8	21,6	22,0	45,0
9,00B	228,5	19,8	21,6	22,0	45,0

Diámetro Nominal	Diámetro específico de la Rueda (D)	Circunferencia FH Máx.	Circunferencia RH Máx.
12	304,0	954,9	955,9
13	329,4	1034,7	1035,7

Figura 5. Perfil tipo "B" para ruedas con diámetro nominal de 12 y 13 pulg.

Dimensiones en milímetros



Perfil de la Rueda	A
4½J	114,5
5J	127,0
5½J	140,0
6J	152,5
6½J	165,0
7J	178,0
7½J	190,5
8J	203,0
8½J	216,0
9J	228,5
9½J	241,5
10J	254,0
11J	279,5
12J	305,0

Diámetro Nominal	Diámetro específico de la Rueda (D)	Circunferencia FH Max.	Circunferencia RH Max.
14	354,8	1114,6	1115,6
15	380,2	1194,4	1195,4
16	405,6	1274,2	1275,2
17	436,6	1371,6	1372,6

Figura 6. Perfil tipo "J" (ISO) para ruedas con diámetro nominal de 14, 15, 16 y 17 pulg.

CALIBRE COMPROBADOR DE PERFIL

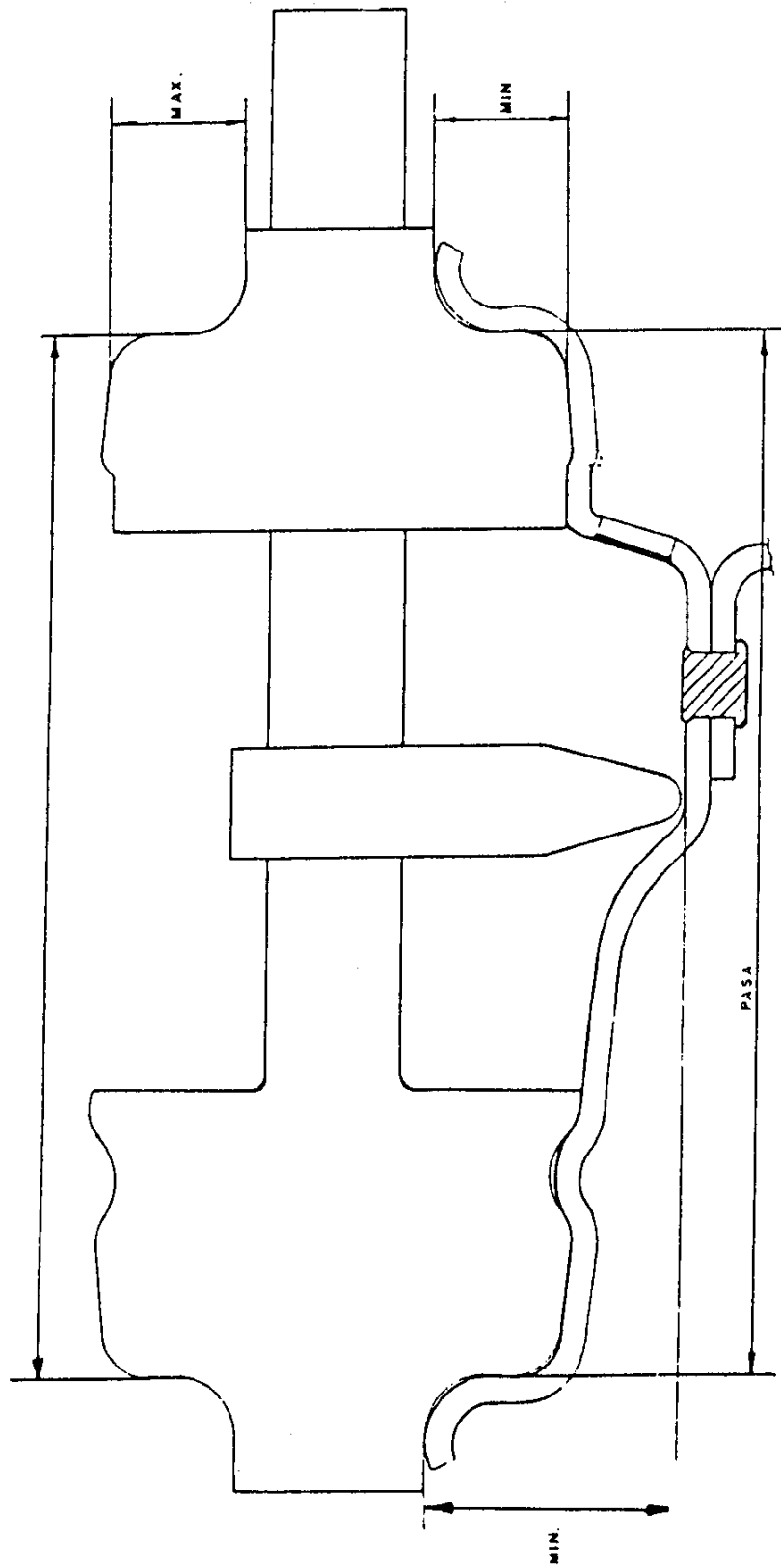


Figura 7. Calibre comprobador de perfil.

COMPROBACION DEL DIAMETRO DE LA RUEDA

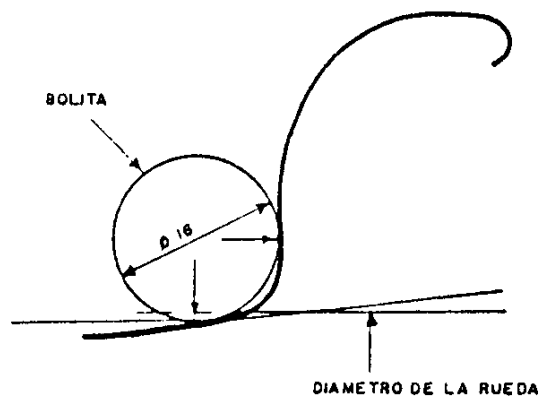


Figura 8. Comprobación del diámetro de la rueda.

DISPOSITIVO PARA COMPROBACION DE ALABEO Y EXCENTRICIDAD

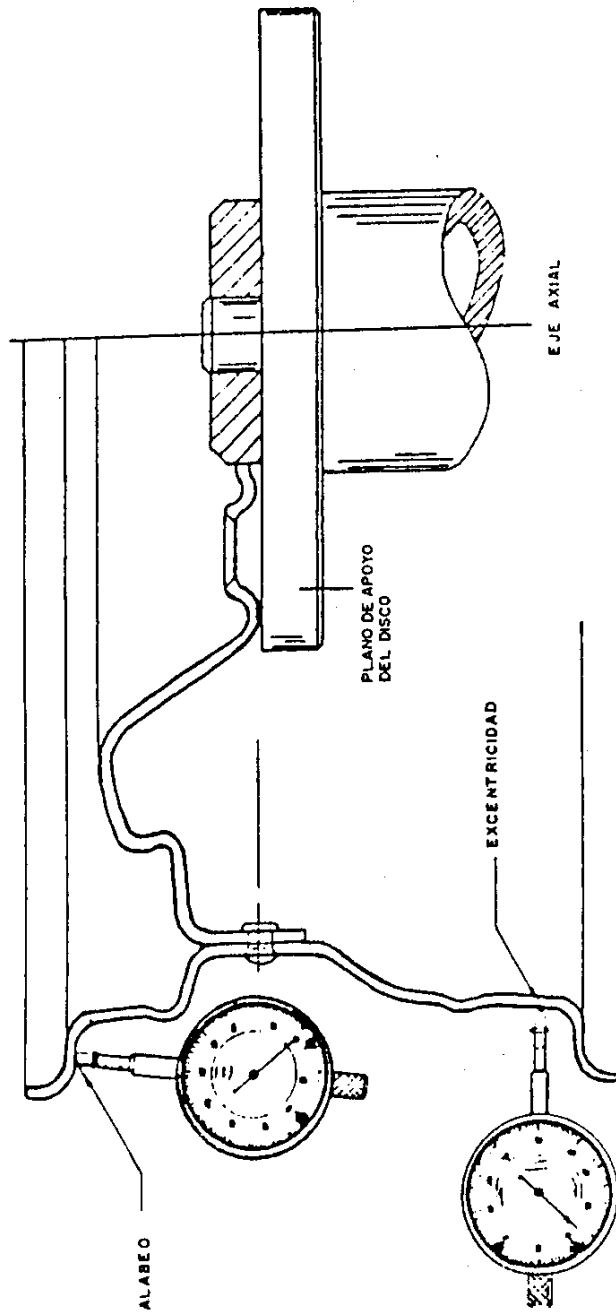
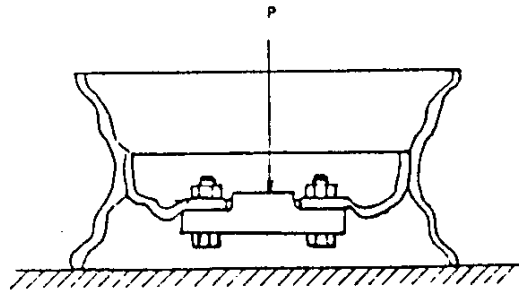


Figura 9. Dispositivo para comprobación de alabeo y excentricidad



ESQUEMA PARA ENSAYO DE FIJACION  
DISCO - ARO

**Figura 10. Esquema para ensayo de fijación disco-aro.**

Dimensiones en milímetros

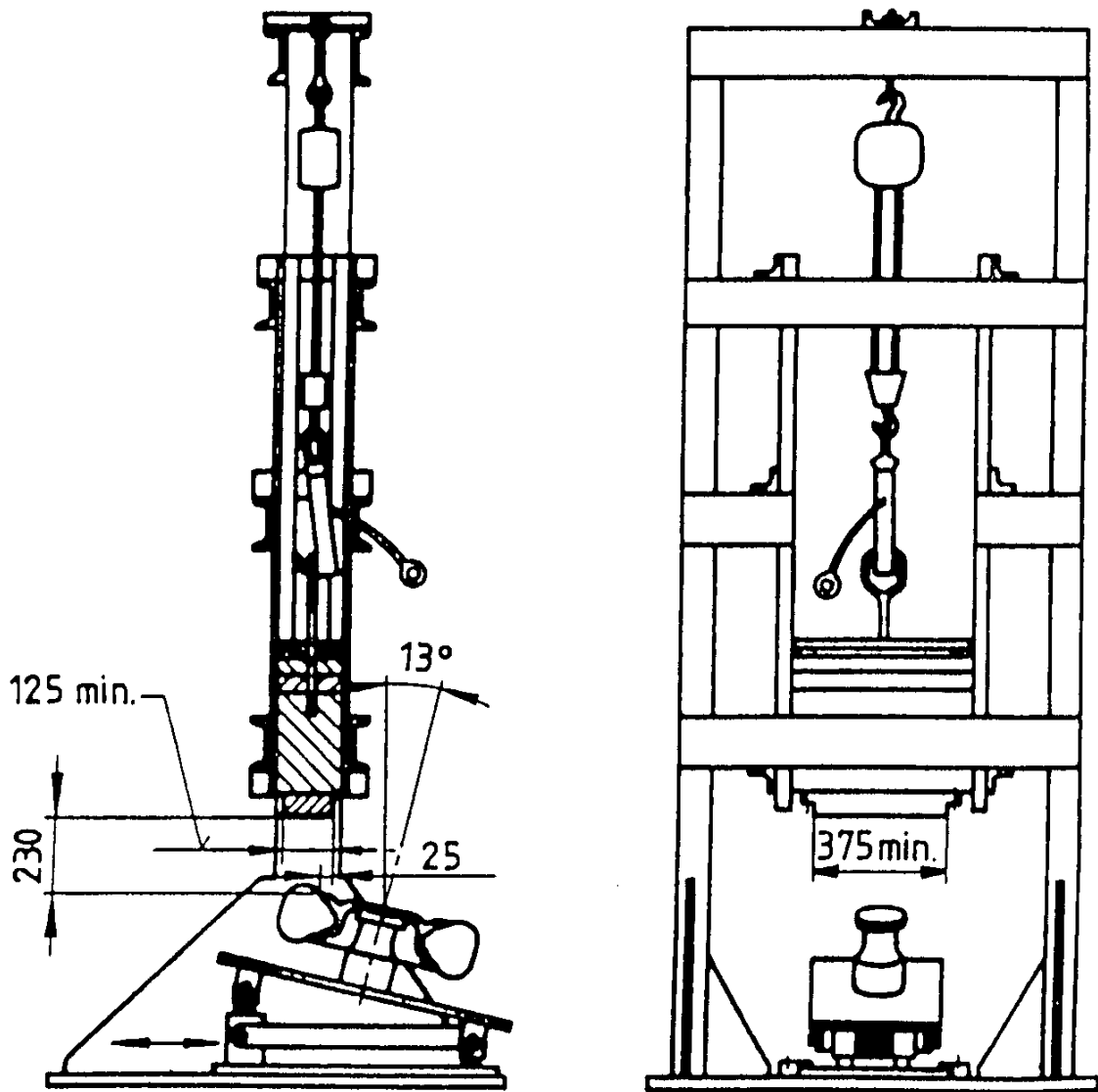


Figura 11-A. Dispositivo para el ensayo de impacto.

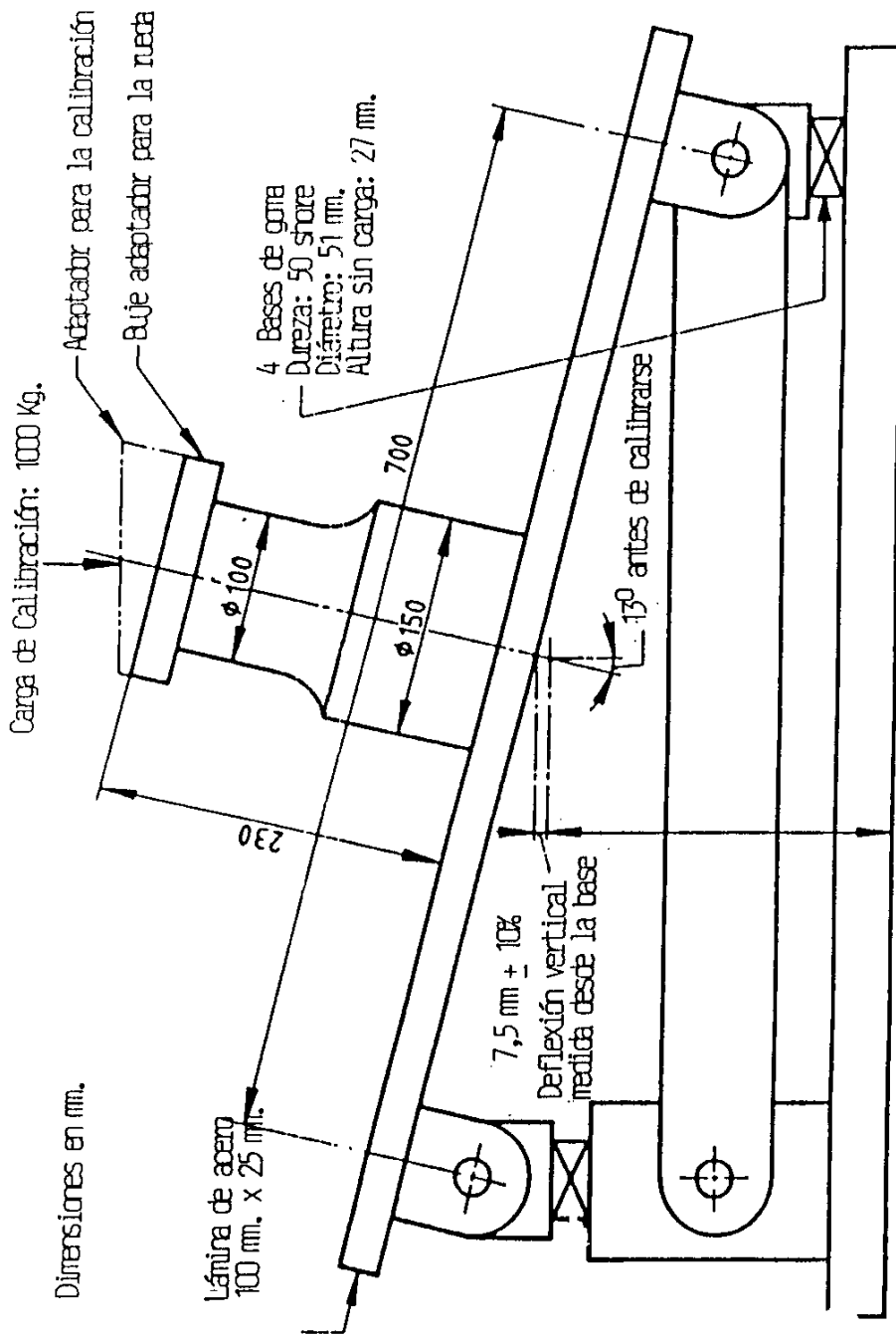


Figura 11-B. Detalle de la aplicación de la carga para el ensayo de impacto



ESQUEMA PARA ENSAYO DE FATIGA DINAMICA ANGULAR A 90°

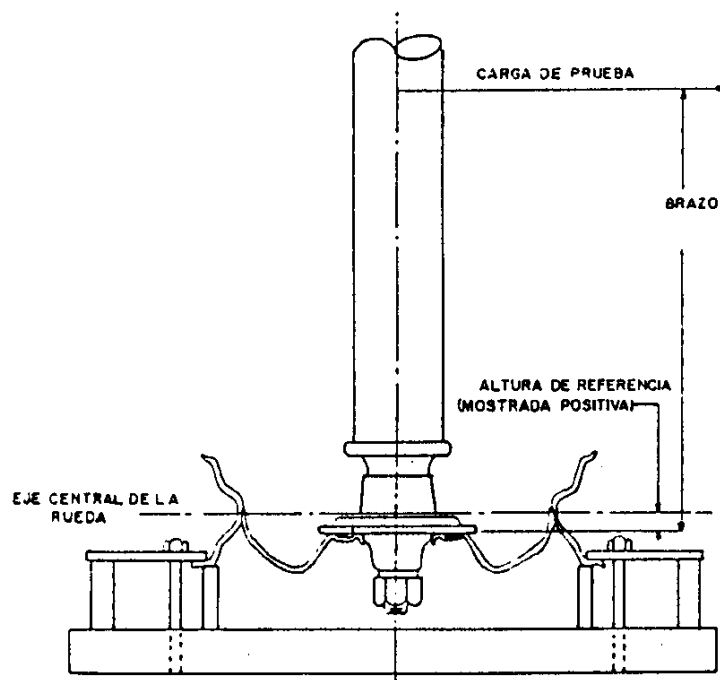


Figura 12. Esquema para ensayo de fatiga dinámica angular a 90°

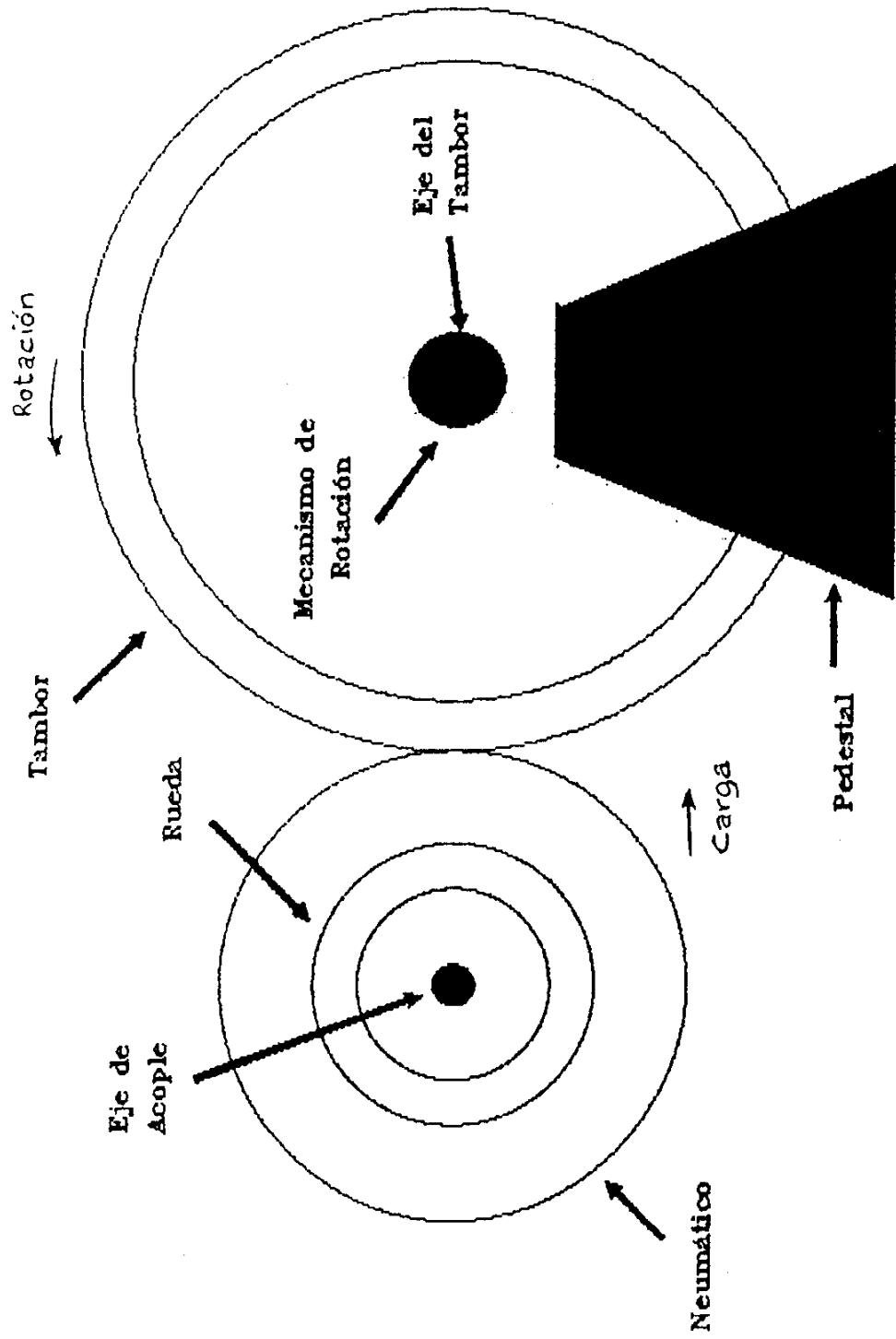


Figura 13. Dispositivo para el ensayo de fatiga dinámica radial

**COVENIN  
363:1997**

**CATEGORÍA  
D**

---

**COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES  
Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12  
Telf. 575.41.11 Fax: 574.13.12  
CARACAS**

**publicación de:**



**I.C.S: 43.040.50**

**ISBN: 980-06-1981-X**

**RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS  
Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.**

---

**Descriptores:** Automotriz, automóviles de pasajeros, ruedas de acero, requisito.