



Gobierno Bolivariano
de Venezuela

Ministerio del Poder Popular
para Ciencia y Tecnología

Fundación Instituto de Ingeniería
para Investigación y Desarrollo Tecnológico



CENTRO DE INGENIERÍA MECÁNICA

CARRETERA NACIONAL, HOYO DE LA PUERTA BARUTA, ENTRADA IDEA – SARTENEJAS.

Tlf: (0212) 903 4610. Fax: (0212) 903 4787. APARTADO 40.200, CARACAS 1040-A.

www.fii.org

INFORME N° 4-32-08-063-01

**ENSAYO DE CONFORMIDAD CON LOS REQUISITOS 5.1 al 5.7, 8.1 y
8.2 DE LA NORMA VENEZOLANA COVENIN 2938-92
“Vehículos Automotores, Tambores y Discos de Frenos”**

SOLICITANTE

Internacional Motor Products, Inc.



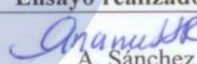
REALIZARON EL ENSAYO.

Ing. Anamelis Sánchez



1. Notas generales sobre ensayos, el uso de resultados y los dictámenes.

- 1.1 Los resultados de los ensayos tratados en este documento se refieren exclusivamente a los especímenes probados, identificados y descritos en el Parágrafo Segundo.
- 1.2 Los resultados reflejados en este documento no podrán ser extendidos ni asociados a otros especímenes distintos de los descritos y especificados en este documento, indistintamente de que presenten características técnicas o fechas de fabricación similares.
- 1.3 El contenido de los Informes de Ensayo es propiedad del Instituto de Ingeniería. Los Informes se emiten para ser usados únicamente por los solicitantes de los servicios del Instituto de Ingeniería identificados en las portadas de estos documentos.
- 1.4 Quienes firman este informe de ensayos, dan fe de la veracidad de los resultados expresados en el documento. El presente documento es por lo anterior auténtico en todas sus partes y consta de nueve (8) páginas.
- 1.5 El Dictamen de CONFORMIDAD o INCONFORMIDAD se justificará sobre la base de una comparación de los resultados observados, medidos, o inferidos adecuadamente a partir de datos técnicos confiables. De esta manera, la comparación se podrá hacer mediante inspecciones oculares, inspecciones documentales y/o mediciones hechas durante ensayos de norma, realizados sobre los especímenes evaluados. En ningún caso, el Instituto de Ingeniería emitirá otra opinión técnica sobre las causas de defectos o inconformidades encontradas, que no sea mediante la relación de incongruencia con los requisitos de norma; ni tampoco aportará por ningún medio, ya sea oral, escrito o de otra forma, soluciones técnicas a defectos o inconformidades encontradas sobre el espécimen.
- 1.6 En casos de vacíos o imprecisiones de definición en las especificaciones usadas como referencia, el Instituto de Ingeniería se regirá por el principio de aceptación por sobredimensionamiento seguro, y determinará así conforme al criterio de afectación positiva o negativa de la SEGURIDAD, la VIDA y el MEDIO AMBIENTE del espécimen, respecto a la característica o situación técnica evaluada.
- 1.7 **El dictamen de CONFORMIDAD se emitirá cuando las características técnicas de los especímenes examinados correspondan con todos los requisitos evaluados de la norma aplicable. El dictamen de INCONFORMIDAD se emitirá cuando al menos una de las características técnicas de los especímenes examinados no corresponda con al menos uno de los requisitos ensayados de la norma aplicable.**

Instituto de Ingeniería, Caracas, Venezuela.			INFORME DE ENSAYO	
Ensayo realizado por:	Cliente:	Fecha:	Informe:	Pág.
 A. Sánchez	Internacional Motor Products, Inc	14/08/2008	4-32-08-063-01	2/8
Este documento es auténtico.				

2. Identificación de la muestra ensayada.

2.1 Tamaño de la muestra.

Dos disco de frenos de los cuales, el primero fue sometido a los ensayos correspondientes a los requisitos 5.1 al 5.6, y el segundo al requisito 5.7, 8.1 y 8.2

2.2 Características de la muestra.

Fabricante: XTENDER AUTOMOTIVE CORP. (China).
Distribuidor: Internacional Motor Products, Inc.
N° de parte: 31015
Clasificación: Disco de freno ventilado sin cubo

3. Objetivo del ensayo.

Comprobación de conformidad de las características técnicas de los especímenes descritos en el párrafo 2, con respecto a lo especificado en la Norma Venezolana COVENIN 2938-92 "Vehículos Automotores. Tambores y Discos de Frenos". Las comprobaciones realizadas se limitaron a los requisitos contemplados en los párrafos:

5.1 Conformidad con los requisitos de la Norma COVENIN 1258.

5.2 Características de Acabado.

5.3 Características de Mecanizado.

5.4 Composición Química.

5.5 Microestructura.

5.6 Propiedades Mecánicas.

5.7 Balanceo Dinámico o Estático, de la norma citada.

8.1 Marcación y Rotulación.

8.2 Embalaje.

El requisito 5.8 Fatiga se verifica sólo a lotes de productos que representan nuevos diseños, razón por la cual no es aplicable a la muestra suministrada. Los requisitos 5.6.2 Flexión Estática y 5.6.3 Deflexión no pueden ser verificados, debido a que es necesario utilizar probetas cilíndricas provenientes de la misma colada con que se fabricó el disco o tambor de frenos. Dichas probetas no pueden ser obtenidas por los importadores, ya que éstos adquieren sus productos en distribuidores que no tienen relación directa con los fabricantes.

4. Identificación del Equipo de Ensayo.

Para la realización de los ensayos previstos, se dispuso de los siguientes equipos:

- Balanza analítica marca Scientech, modelo SA310, apreciación 0,0001 g., utilizada para pesar las masas de balanceo durante la verificación del requisito 5.7.

Instituto de Ingeniería, Caracas, Venezuela.			INFORME DE ENSAYO	
Ensayo realizado por:	Cliente:	Fecha:	Informe:	Pág.
<i>Quandik</i> A. Sánchez	Internacional Motor Products, Inc	14/08/2008	4-32-08-063-01	3/8
Este documento es auténtico.				

- Durómetro marca Instron, modelo Wilson Rockwell serie 2000, utilizado para verificar el requisito 5.6.4.
- Microscopio óptico de platina invertida, marca Nikon, modelo Epiphot, utilizado para verificar el requisito 5.5.
- Máquina de tracción – compresión marca Shimadzu AG-250kN-IS, con capacidad de 25 TM, la cual se utilizó para el ensayo correspondiente al requisito 5.6.1, 5.6.2 y 5.6.3. En la imagen1 puede apreciarse el equipo utilizado.



Imagen 1: equipo para ensayos de tracción.

- Espectrómetro de absorción atómica marca Varian, mod. Spectra AA 20, utilizado para verificar el requisito 5.4.
- Analizador de carbono y azufre marca LECO, modelo CS-244, utilizado para verificar el requisito 5.4.
- Espectrofotómetro de ultravioleta visible, marca Perkin Elmer, mod: Lambda 3B, utilizado para verificar el requisito 5.4.

5. Método de ensayo

Se realizaron las comprobaciones y cálculos según la secuencia y especificaciones descritas en los párrafos de las normas relacionados con los requisitos a verificar.
La determinación del desbalanceo residual permisible se efectuó según las especificaciones de la norma ANSI S2.19-1989

Instituto de Ingeniería, Caracas, Venezuela.			INFORME DE ENSAYO	
Ensayo realizado por:	Cliente:	Fecha:	Informe:	Pág.
 A. Sánchez	Internacional Motor Products, Inc	14/08/2008	4-32-08-063-01	4/8
Este documento es auténtico.				

6. Resultados

6.1 Los resultados generales se aprecian en la siguiente tabla:

Parágrafo	Nombre del Ensayo	Tipo de Comprobación	Nº de Determinaciones Realizadas	Nº de Determinaciones Fuera de Especificaciones
5.1	Conformidad con COVENIN 1258		1	0
5.2	Características de acabado	Visual	1	0
5.3	Características de mecanizado	Visual	1	0
5.4	Composición química	Analítica	1	0
5.5	Microestructura	Metalografía	1	0
5.6.1	Resistencia a la tracción	Ensayo de tracción	1	0
5.6.4	Dureza Brinell	Medición de dureza	1	0
5.7	Balanceo dinámico o estático	Determinación del desbalanceo permisible.	1	0
8.1	Marcación y Rotulación	Inspección Visual	1	0
8.2	Embalaje	Inspección Visual	1	0

6.2 Resultados finales de los ensayos:

• Parágrafo 5.4 Composición Química:

Elemento	Composición Porcentual (%)
C total	3.21 ± 0.01
C equivalente	3.99 ± 0.05
C combinado	0.8
Mn	0.70 ± 0.01
Si	1.96 ± 0.03
P	0.13 ± 0.01
S	0.125 ± 0,003
Cr	0.10 ± 0.01

Los resultados obtenidos se consideran satisfactorios para la fundición gris utilizada en la fabricación de los discos de frenos, según lo establecido en las normas COVENIN 1258-79 y SAE J431-Mar 93.

Instituto de Ingeniería, Caracas, Venezuela.			INFORME DE ENSAYO	
Ensayo realizado por:	Cliente:	Fecha:	Informe:	Pág.
<i>A. Sánchez</i> A. Sánchez	Internacional Motor Products, Inc	14/08/2008	4-32-08-063-01	5/8
Este documento es auténtico.				

• **Parágrafo 5.5 Microestructura:**

La microestructura de la fundición gris analizada está de acuerdo con lo establecido en las normas COVENIN 1258-79 y SAE J431- Mar 93.

La muestra presenta una estructura de grafito laminar constituida predominantemente por hojuelas de grafito tipo A, no presenta del tipo D y del E mayor al 10%. El tamaño de las hojuelas se encuentra entre 3 y 4.

La matriz es netamente perlita fina, no presenta esteadita y el carbono libre presente es menos del 1%.



Imagen 2

Imagen 3

Imagen 2: micrografía de la muestra, tomada con una ampliación de 100 x

Imagen 3: micrografía de la muestra, tomada con una ampliación de 400 x

Instituto de Ingeniería, Caracas, Venezuela.

INFORME DE ENSAYO

Ensayo realizado por:	Cliente:	Fecha:	Informe:	Pág.
<i>Quanoth</i> A. Sánchez	Internacional Motor Products, Inc	14/08/2008	4-32-08-063-01	6/8

Este documento es auténtico.

• **Parágrafo 5.6 Propiedades Mecánicas:**

Parágrafo 5.6.1 Resistencia a la Tracción:

La resistencia a la tracción determinada fue de 299 Mpa. Dicho valor está dentro de los requerimientos de la norma COVENIN 2938-92 para una fundición de grado FG170 (SAE G2500). En este ensayo se utilizó una probeta tipo A-3 de 31.75 mm² de sección transversal (ver imagen 4). En la gráfica 1 puede apreciarse el resultado del ensayo efectuado.



Gráfica 1: Ensayo de tracción de la probeta.

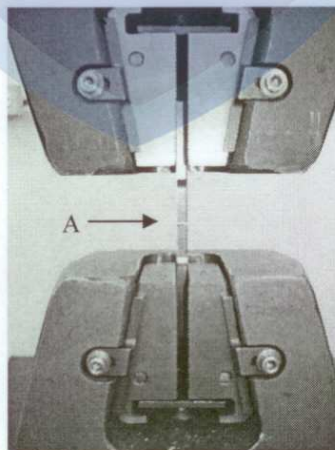


Imagen 4: Ensayo de tracción. (A) Probeta.

Instituto de Ingeniería, Caracas, Venezuela.			INFORME DE ENSAYO	
Ensayo realizado por:	Cliente:	Fecha:	Informe:	Pág.
<i>Quana R</i> A. Sánchez	Internacional Motor Products, Inc	14/08/2008	4-32-08-063-01	7/8
Este documento es auténtico.				

Parágrafo 5.6.4 Dureza Brinell:

Se efectuaron 5 mediciones de dureza Rockwell B (HRB) y luego se buscó la equivalencia a dureza Brinell. La dureza Brinell promedio resultó $184.1 \text{ HB} \pm 6.89$. Estos resultados concuerdan con lo establecido en la norma COVENIN 2938-92 para una fundición de grado FG170 (SAE G2500).

- **Parágrafo 5.7 Balanceo Dinámico o Estático:**

El desbalanceo estático determinado es inferior al valor máximo permitido de $10 \text{ N} \cdot \text{mm}$ calculado según la norma ANSI S2.19-1989.

- **Parágrafo 8.1 Marcación y Rotulación.**

Los discos de frenos ensayados llevan marcado por medio de estampado en frío: nombre del fabricante, leyenda, código de fabricación e identificación del producto según su tipo.

- **Parágrafo 8.2 Embalaje.**

Los discos de frenos ensayados se encontraban debidamente embalados permitiendo así que no sufrieran ningún tipo de deterioro durante su almacenamiento, manipulación o transporte.

7. Dictamen Final:

El espécimen descrito en este informe presentó **CONFORMIDAD** con la Norma Venezolana COVENIN 2938:92 "Vehículos Automotores. Tambores y Discos de Frenos", en lo referente en los requisitos contemplados en los parágrafos 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6.1, 5.6.4, 5.7, 8.1 y 8.2.



Instituto de Ingeniería, Caracas, Venezuela.			INFORME DE ENSAYO		
Ensayo realizado por:	Cliente:	Fecha:	Informe:	Pág.	
 A. Sánchez	Internacional Motor Products, Inc	14/08/2008	4-32-08-063-01	8/8	
Este documento es auténtico.					