

### **NOTA IMPORTANTE:**

La entidad sólo puede hacer uso de esta norma para si misma, por lo que este documento NO puede ser reproducido, ni almacenado, ni transmitido, en forma electrónica, fotocopia, grabación o cualquier otra tecnología, fuera de su propio marco.

**ININ/ Oficina Nacional de Normalización**

---

**NORMA CUBANA**

**NC**

ISO 2534: 2005  
(Publicada por la ISO, 1998)

---

**VEHÍCULOS DE CARRETERA—CÓDIGO DE ENSAYO DE  
MOTORES—POTENCIA BRUTA  
(ISO 2534:1998, IDT)**

Road vehicles—Engine test code—Gross power

---

ICS: 43.060

1. Edición      Enero 2005  
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana.  
Cuba. Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048 Correo electrónico: nc@ncnorma.cu



Cuban National Bureau of Standards



## NC-ISO 2534: 2005

### Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba que representa al país ante las Organizaciones Internacionales y Regionales de Normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

#### Esta Norma Cubana:

- Ha sido elaborada a través del NC/CTN 93 Motores de combustión interna, integrado por las instituciones siguientes:
  - ❑ Empresa Motores Taino.....SIME
  - ❑ Centro de Investigación y Desarrollo No 5 Tanques y Transporte.....MINFAR
  - ❑ IDA .....SIME
  - ❑ MES.....ISPJAE
  - ❑ Oficina nacional de Normalización.....CITMA
  
- Esta Norma es una adopción idéntica de la ISO 2534:1998 – Road vehicles- Engine test code - Gross power.

### © NC, 2005

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:

Oficina Nacional de Normalización (NC)

Calle E No. 261, Vedado, Ciudad de La Habana, Habana 4, Cuba.

Impreso en Cuba

**VEHÍCULOS DE CARRETERA—CÓDIGO DE ENSAYO DE MOTORES—POTENCIA BRUTA****1 Objeto**

Esta norma cubana especifica el método para ensayar motores de combustión interna, para la propulsión de vehículos de carretera como se define en la norma ISO 3833. Es aplicable a la evaluación de su funcionamiento con vistas, en particular, a la presentación de las curvas de potencia y consumo específico de combustible a plena carga como función de la velocidad del motor.

Esta norma cubana es aplicable para los motores de potencia bruta.

Esta norma cubana se refiere a motores de combustión interna utilizados para la propulsión de vehículos de pasajeros, camiones, y otros vehículo de motor (excluyendo las motocicletas, triciclos, y tractores agrícolas) que normalmente viajan por carretera y se incluyen en una de las siguientes categorías:

\_ Motores de combustión interna recíprocos (de ignición por chispa ó ignición por compresión) pero excluyendo los de pistón libre.

\_ Motores de pistón rotatorio.

Estos motores pueden ser de aspiración natural ó sobrealimentados, tanto utilizando sobrealimentador mecánico ó turbocompresor. Esta norma se dirige a la comunicación entre el fabricante del motor y fabricante del vehículo. Si se utiliza con propósitos de propaganda, debe establecerse claramente el tipo de potencia que se trata (bruta) de acuerdo con el punto 9.2.

**2 Referencias Normativas**

Los documentos que se mencionan seguidamente son indispensables para la aplicación de esta Norma Cubana. Para las referencias fechadas, sólo se toma en consideración la edición citada. Para las no fechadas, se toma en cuenta la última edición del documento de referencia (incluyendo todas las enmiendas).

ISO 3104:1994 Petroleum Products — Transparent and opaque liquids — Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity.

ISO 3173: 1974 Road vehicles —Apparatus for measurement of the opacity ofexhaust gas from diesel engines operating under steady state conditions.

ISO 3675: 1998 Crude petroleum and liquid petroleum products — Laboratory determination of density — Hidrometer method

ISO 3833: 1997 Road vehicles —Types —Terms and definitions.

ISO 5163:1990 Motor and aviation – type fuels — Determination of knock characteristics —Motor meted.

ISO 5164:1990 Motor fuels — Determination of knock characteristics — Research meted.

ISO 5165:1998, Petroleum products — Determination of the ignition quality of diesel fuels — Cetane engine method.

ISO 7876 –1:1990, Fuel injection equipment — Vocabulary — Part 1: Fuel Injection pumps.

ISO 7967-1:1987 Reciprocating internal combustion engines — Vocabulary of components and systems —Part 1; Structure and external covers.

ISO 7967-2:1987 Reciprocating internal combustion engines — Vocabulary of components and systems —Part 2; Main running gear.

ISO 7967-3:1987 Reciprocating internal combustion engines — Vocabulary of components and systems — Part 3; Valves, camshaft drive and actuating mechanisms.

ISO 7967-4: 1988 Reciprocating internal combustion engines — Vocabulary of components and systems — Part 4; Pressure charging and air / exhaust gas ducting systems.

ISO 7967-5:1992 Reciprocating internal combustion engines — Vocabulary of components and systems — Part 5;Cooling systems..

ISO 7967-8: 1994 Reciprocating internal combustion engines — Vocabulary of components and systems — Part 8; Starting systems.

ISO 11614: 1999 Reciprocating internal combustion compression - ignition engines — Apparatus for measurement of the opacity and for determination of the light absorption coefficient of exhaust gas.

ASTM D 240m – 92 e1, Standard test method for heat of combustion of liquid hydrocarbon fuels by bomb calorimeter.

ASTM D 3338-95 Standard test method for estimation of net heat of combustion of aviation fuels.

### **3 Definiciones**

Para los propósitos de esta norma cubana se aplican las definiciones dadas en la NC-ISO 2710-1, ISO 7967-1, ISO 7967-2, ISO 7967-3, ISO 7967-4, ISO 7967-5 e ISO 7967-8 y las siguientes definiciones:

#### **3.1 Potencia bruta**

Potencia obtenida en un banco de ensayo en el extremo del cigüeñal ó su equivalente, a la velocidad del motor correspondiente con el equipamiento y auxiliares relacionados en la tabla 1.

**Nota:** Si la potencia medida puede obtenerse solamente con la caja de velocidad acoplada, las pérdidas de la caja deben sumarse a la potencia del motor obtenida.

#### **3.2 Equipos de producción normalizados**

Cualquier equipo suministrado por el fabricante para una aplicación particular del motor.

## **4 Exactitud de los aparatos e instrumentos de medición**

### **4.1 Toque**

El sistema de medición del toque del dinamómetro debe tener una exactitud de  $\pm 1\%$  en el rango de valores requeridos para el ensayo.

### **4.2 Velocidad del motor (frecuencia de rotación)**

El sistema de medición de la velocidad del motor (frecuencia de rotación) debe tener una exactitud de  $\pm 0,5\%$ .

### **4.3 Flujo de combustible**

El sistema de medición del flujo de combustible debe tener una exactitud de  $\pm 1\%$ .

### **4.4 Temperatura del combustible**

El sistema de medición de la temperatura del combustible debe tener una exactitud de  $\pm 2\text{ K}$ .

### **4.5 Temperatura del aire**

El sistema de medición de la temperatura del aire debe tener una exactitud de  $\pm 2\text{ K}$ .

### **4.6 Presión barométrica**

El sistema de medición de la presión barométrica debe tener una exactitud de  $\pm 100\text{ Pa}^1$

### **4.7 Contrapresión del sistema de escape**

Supeditado a la nota 1b) de la tabla 1, el sistema utilizado para la medición de contrapresión del sistema de escape debe tener una exactitud de  $\pm 200\text{ Pa}$ .

### **4.8 Depresión del sistema de admisión**

Supeditado a la nota 1a) la tabla 1, el sistema utilizado para la medición de la depresión en el sistema de admisión debe tener una exactitud de  $\pm 50\text{ Pa}$ .

### **4.9 Presión absoluta en la tubería de admisión**

El sistema utilizado para medir la presión absoluta en la tubería de admisión debe tener una exactitud de  $\pm 2\%$  de la presión medida.

---

<sup>1</sup>  $1\text{ Pa} = 1\text{ N/m}^2$

Tabla 1 — Instalación de equipos y accesorios durante el ensayo

No	Equipos y accesorios	Condiciones de montaje Potencia Bruta
1	Sistema de admisión - Colector de admisión - Sistema de control de emisiones del carter. -Dispositivo de control para el múltiple de admisión de inducción doble -Flujómetro -Conducto de aire de admisión <sup>1a)</sup> - Filtro de aire <sup>1a)</sup> -Silenciador de admisión <sup>1a)</sup> -Dispositivo limitador de velocidad <sup>1a)</sup>	Si, equipamiento de producción normalizada Opcional Si, equipamiento de producción normalizada  Si, equipamiento de producción normalizada  Opcional  No
2	Dispositivo calentador del múltiple de admisión.	Si, equipamiento de producción normalizada. Si es posible debe montarse en la posición m
3	Sistema de escape -Purificador de escape -Múltiple de escape -Dispositivos de sobrealimentación  -Tubos de conexión <sup>1b)</sup> -Silencioso <sup>1b)</sup> -Tubo de cola <sup>1b)</sup>  - Freno de escape <sup>2)</sup>	Si, equipamiento de producción normalizada  Opcional, debe utilizarse el sistema del banco con perdidas mínimas.  No
4	Bombas de alimentación de Combustible <sup>3)</sup>	Si, equipamiento de producción normalizada
5	Equipamiento de carburación -Carburador -Sistema de electrónico de control, flujometro, etc (si se monta). -Equipamiento para motores de combustión gaseosas. -Reductor de presión -Evaporador. - Mesclador	Si, equipamiento de producción normalizada



Tabla 1 — Instalación de equipos y accesorios durante el ensayo

No	Equipos y accesorios	Condiciones de montaje Potencia Bruta
6	Equipamiento de inyección de combustible [encendido por chispa y encendido por compresión (diesel)]  -Prefiltro -Filtro - Bomba -Tubo de alta presión - Inyector -Válvula de entrada de aire (si existe) <sup>4)</sup> -Sistema de control electrónico ,etc (si existe) -Sistema de gobierno /control :parada automática de carga máxima para el control en dependencia de las condiciones atmosféricas	Opcional Opcional  Si, equipamiento de producción normalizada
7	Equipamiento de enfriamiento por líquido  -Radiador -Ventilador ó soplador <sup>5)</sup> -Cubierta del ventilador - Bomba de agua -Termostato <sup>7)</sup>	No  Si, equipamiento de producción normalizada Opcional
8	Enfriamiento del aire -Cubierta -Ventilador ó soplador <sup>5)</sup> -Dispositivo de la regulación de la temperatura	No
9	Equipamiento eléctrico ó electrónico -Generador <sup>8)</sup> -Sistema distribución por chispa - Bobinas -Cables -Bujías -Sistema de control electrónico, incluyendo el sensor del golpeteo /sistema de retardo de la chispa. <sup>11)</sup>	Si, equipamiento de producción normalizada

Tabla 1 — Instalación de equipos y accesorios durante el ensayo.

No	Equipos y accesorios	Condiciones de montaje Potencia Bruta
10	Equipamiento de sobrealimentación -Compresor accionado directamente por el motor y/o por gases de escape. -Control de la sobrepresión de admisión <sup>12)</sup> -Enfriador de aire de carga <sup>5) 6) 9)</sup> -Bomba de enfriamiento o ventilador (accionado por motor). -Dispositivo de control del flujo de enfriamiento (si existe)	Si, equipamiento de producción normalizada
11	Ventilador auxiliar del banco de ensayo	Si, si es necesario
12	Dispositivos anticontaminantes del ambiente <sup>10)</sup>	Si, equipamiento de producción normalizada
<p>1 a) En caso de existir riesgo de que la potencia del motor se vea afectada significativamente, puede utilizarse un sistema equivalente. En este caso debe comprobarse que la presión del aire de admisión no difiera en más de 100 Pa del límite establecido por el fabricante para el filtro de aire limpio.</p> <p>1 b) En caso de existir riesgos de que la potencia del motor se vea afectada significativamente, puede utilizarse un sistema equivalente. En este caso debe comprobarse que la contra presión en el sistema de escape del motor no difiere en más de 1000 Pa del especificado por el fabricante. No obstante debe utilizarse un sistema con el mínimo de pérdidas.</p> <p>2) Si se incorpora al motor un freno de escape la válvula de estrangulación debe fijarse en la posición totalmente abierta.</p> <p>3) La presión de alimentación del combustible debe ajustarse, si es necesario, para reproducir la presión de entradas en las condiciones de la aplicación particular del motor (particularmente cuando existe sistema de retorno al tanque ó filtro, es usado).</p> <p>4) La válvula de entrada de aire es la válvula del control para el regulador. El regulador del equipo de inyección de combustible puede tener otros dispositivos que afecten la cantidad de combustible inyectado.</p> <p>5) Cuando el ventilador ó el soplador de enfriamiento es del tipo fijo y no es desconectable no progresivo, la potencia absorbida por este debe ser añadida a los resultados del ensayo. La potencia del ventilador ó soplador debe ser determinado a las velocidades correspondientes a las utilizadas para medir la potencia del motor, por calculo de las características normalizadas ó por ensayos prácticos.</p> <p>6) Si el ventilador ó soplador es el tipo desconectable ó de conexión progresiva el ensayo se realizará con el ventilador ó soplador desconectable desconectado ó con el progresivo en la posición de máximo deslizamiento.</p> <p>7) El termostato debe fijarse a la posición totalmente abierto.</p>		

8) Potencia mínima del generador. La potencia del generador debe limitarse a la necesidad para la operación de los agregados indispensables para el funcionamiento del motor. Si es necesario la instalación de una batería, debe utilizarse una en buen estado y completamente cargada.

9) Los motores sobrealimentados debe probarse con el sistema de refrigeración por líquido ó aire original, pero si el fabricante lo prefiere puede utilizarse el sistema de banco de ensayos. En este caso debe asegurarse que en cada punto de medición de potencia, las diferencias de presión y temperatura del aire a la entrada y salida del intercambiador de calor del banco sean las mismas que las especificadas por el fabricante para el sistema de vehículo.

Si en el banco de ensayos se rueda un motor de ignición por compresión sin compuerta de descarga (recirculación) o con compuerta de descarga cerrada(sin funcionar),deberá utilizarse el factor de corrección 6.3.2.1 b).Si la compuerta existe y esta trabajando se utilizara 6.3.2.1 a)

## **5 Ensayos**

### **5.1 Accesorios**

#### **5.1.1 Accesorios a instalar**

Durante el ensayo deben ser instalados los accesorios que permitan el servicio aceptable del motor en la aplicación concreta (de acuerdo con la tabla 1), debiendo ser instalados en el banco lo más cerca posible de la posición real de la aplicación.

#### **5.1.2 Accesorios a retirar**

Los accesorios necesarios solamente para la operación del vehículo y que se montan sobre el motor deben ser retirados durante el ensayo. La siguiente lista no exhaustiva se brinda como ejemplo:

- Compresor de aire del sistema de frenos ;
- Bomba de la servo dirección
- Compresor de aire para la suspensión
- Compresor de aire acondicionado.

Cuando los accesorios no se pueden retirar, la potencia absorbida por ellos en el trabajo sin carga debe ser determinada y agregada a la potencia medida del motor.

#### **5.1.3 Accesorios para el arranque del motor diesel**

Para los dispositivos auxiliares utilizados en el arranque del motor diesel, serán considerados los dos casos siguientes :

a) arranque eléctrico:el generador se encuentra acoplado y suministra, cuando sea necesario, a los accesorios indispensables para la operación del motor.

**5.3.6** La contrapresión de escape debe medirse a una distancia de tres diámetros de la brida(s) de salida del (los) colector(es) de escape y corriente abajo del turbocompresor (si existe). La localización debe ser especificada.

**5.3.7** No deberá tomarse ningún dato hasta que el torque, la velocidad, y la temperatura se mantengan substancialmente constante por al menos 1 min

**5.3.8** La velocidad del motor durante las mediciones no puede variar de la velocidad seleccionada en más del  $\pm 1\%$  ó  $\pm 1$ . min  $-1$  cualquiera que sea el mayor.

**5.3.9** La carga del freno observada, el consumo de combustible y la temperatura del aire de admisión se tomarán simultáneamente y serán en cada caso el promedio de dos valores estables consecutivos que no varíen en más de un 2 % para la carga del freno y el consumo de combustible. La segunda medición debe realizarse sin ningún ajuste sobre el motor, aproximadamente 1 min después de la primera.

**5.3.10** La temperatura del refrigerante a la salida del motor se mantendrá dentro de  $\pm 5$  K de la temperatura máxima controlada termostáticamente especificada por el fabricante. Si dicha temperatura no es especificada, deberá ser de  $353\text{ K} \pm 5\text{ K}$ .

Para motores enfriados por aire, la temperatura en el punto especificado por el fabricante deberá encontrarse entre (0,-20) K del valor máximo especificado por el fabricante para las condiciones de referencia.

**5.3.11** La temperatura del combustible se medirá como se especifica a continuación:

a) Para motores de ignición por chispa, la temperatura del combustible debe medirse lo más cerca posible de la entrada del carburador ó del conjunto de los inyectores de combustible. La temperatura del combustible debe mantenerse dentro de los  $\pm 5\text{K}$  de la temperatura especificada por el fabricante. En ocasiones la temperatura mínima de ensayo obtenido puede ser la del aire ambiente. Si la temperatura de ensayo del combustible no se especifica por el fabricante, se puede tomar  $298\text{ K} \pm 5\text{K}$ .

b) Para los motores de ignición por compresión, la temperatura del combustible debe ser medida a la entrada de la bomba de inyección. A solicitud del fabricante la medida de la temperatura del combustible puede realizarse en otro punto de la bomba de inyección representativo de las condiciones de trabajo del motor. La temperatura del combustible debe mantenerse en  $3 \pm k$  de la temperatura especificada por el fabricante. En todos los casos la temperatura mínima aceptable a la entrada de la bomba es de 303 K. Si la temperatura del combustible no se especifica por el fabricante se tomará  $313\text{ K} \pm 3\text{ K}$ .

**5.3.12** La temperatura del aceite lubricante debe medirse en la entrada de la magistral del bloque ó a la salida del intercambiador de aceite si se monta, a menos que el fabricante especifique otro punto. La temperatura debe mantenerse dentro de los límites especificados por el fabricante.

**5.3.13** Si es necesario se puede utilizar cualquier sistema auxiliar de regulación para mantener la temperatura en los límites especificados en 5.3.10, 5.3.11 y 5.3.12.

**5.3.14** Se recomienda como referencia de los combustibles a utilizar, la siguiente lista no exhaustiva:

- CEC RF-01-A-80 <sup>2</sup>
- CEC RF-08-A-85
- CEC RF-03-A-84
- JIS K 2202 <sup>3</sup>
- JIS K 2204
- 40 CFR. Parte 86.113-94 para motores encendido por chispa.<sup>4</sup>
- 40 CFR. Parte 86.1313-87 para motores de diesel.

Puede utilizarse un combustible comercial especificándose las características relacionadas en 8.3, garantizando que no contenga ningún aditivo suplementario ó supresores de humo.

## 5.2 Procedimiento de ensayo

Las mediciones se realizarán en un número suficiente de velocidades del motor, para definir completamente la curva de potencia entre las velocidad menor y mayor del motor recomendadas por el fabricante. Este intervalo de velocidad debe incluir la velocidad de rotación en la que el motor produce su máxima potencia.

## 5.3 Datos a registrar

Los datos a registrar son los especificados en la sección 8

## 6 Factores de corrección de potencia

### 6.1 Definición del factor $\alpha$ para la corrección de potencia

Este es un factor por el cual se multiplica la potencia observada para determinar la potencia del motor en las condiciones atmosféricas de referencia especificadas en 6.2. La potencia corregida (potencia en las condiciones de referencia),  $P_{ref}$  está dada por:

$$P_{ref} = \alpha P_y$$

donde:

$\alpha$  - es el factor de corrección ( $\alpha_a$  para motores de ignición por chispa y  $\alpha_c$  para motores de ignición por compresión);

$P_y$  – es la potencia medida (observada)

### 6.2 Condiciones atmosféricas

#### 6.2.1 Condiciones atmosféricas de referencia

Las condiciones atmosféricas de referencia dadas en 6.2.1.1 y 6.2.1.2 deben ser utilizadas para la determinación de la potencia y el consumo de combustible del motor.

<sup>2</sup> Consejo de Coordinación Europeo para el desarrollo de los ensayos de aceptación de combustibles y lubricantes para motores.

<sup>3</sup> Norma industriales Japoneses

<sup>4</sup> Código de Regulación Federales, Título 40 USA

### 6.2.1.1 Temperatura

La temperatura de referencia  $T_{ref}$  es 298 K (25C°)

### 6.2.1.2 Presión seca

La presión barométrica seca de referencia  $P_{d ref}$ , es 99 kPa.

**Nota:** La presión barométrica seca basada en una presión total de 100 kPa y una presión de vapor de 1 kPa.

### 6.3.1 Condiciones atmosféricas de ensayo

Las condiciones atmosféricas de ensayo deben estar dentro de los intervalos establecidas en 6.2.2.1 y 6.2.2.2 durante el ensayo

#### 6.2.2.1 Temperatura , T

- Para motores de ignición por chispa

$$298 \text{ K} \leq T \leq 308 \text{ K}$$

- Para motores de ignición por compresión

$$283 \text{ K} \leq T \leq 313 \text{ K}$$

#### 6.2.2.2 Presión seca, $P_d$

- Para todos los motores

$$80 \text{ kPa.} \leq P_d \leq 110 \text{ kPa}$$

### 6.3 Determinación de los factores de corrección de potencia

El ensayo puede llevarse a cabo en celdas de ensayo acondicionadas, donde las condiciones atmosféricas son controladas, con el fin de mantener el factor de corrección tan cerca como sea posible de la unidad.

Cuando un parámetro influyente se controla por un dispositivo automático no es necesario aplicar ninguna corrección de potencia por dicho parámetro, siempre que el parámetro se mantenga dentro del rango efectivo del dispositivo. Esto se aplica en particular a:

- a) Controles automáticos de temperatura donde el dispositivo mantiene constantemente el aire a 298 K.
- b) Control automático de la sobre presión de admisión, independiente de la presión atmosférica, siempre que el dispositivo de control este dentro de su rango de trabajo (se mantiene trabajando).
- c) Control automático del combustible, cuando el gobernador ajusta el flujo de combustible para una salida de potencia constante (compensando la influencia de la presión y temperatura ambiente)

En ocasiones, en el caso de a), si el dispositivo automático de temperatura del aire se encuentra totalmente cerrado con plena carga a 298 K (no se añade aire caliente al aire de admisión), el ensayo se efectúa con el dispositivo completamente cerrado y se aplica el factor de corrección normal. En el caso c), el flujo de combustible para motores de ignición por compresión debe ser corregido con el inverso del factor de corrección de potencia.

### 6.3.1 Motores de ignición por chispa de aspiración normal y sobrealimentados –Factor $\alpha_a$

El factor de corrección  $\alpha_a$ , para motores de ignición por chispa se calcula por la siguiente formula:

$$\alpha_a = \left( \frac{99}{P_d} \right)^{1,2} \left( \frac{T}{298} \right)^{0.6}$$

Donde:

T – es la temperatura absoluta en Kelvin del aire de admisión del motor.

P<sub>d</sub> – es la presión atmosférica seca kilopascal, presión barométrica total menos la presión de vapor.

Esta formula es aplicable a motores con carburador y a otros motores cuyo sistema de gobierno mantiene relativamente constante la relación aire – combustible al variar las condiciones ambientales. Para otros tipos de motor ver 6.3.3

Esta fórmula se aplica si

$$0.93 \leq \alpha_a \leq 1.07$$

Si se exceden estos límites, al valor corregido obtenido deben añadirse las condiciones de ensayo (temperatura y presión) medidas, al reporte elaborado.

### 6.3.2 Motores de ignición por compresión –Factor $\alpha_c$

El factor de corrección  $\alpha_c$  para motores de ignición por compresión en régimen constante de flujo de combustible, se obtiene de la siguiente formula:

$$\alpha_c = \left[ f_a \right]^{f_m}$$

donde:

$f_a$  – es el factor atmosférico (ver 6.3.2.1)

$f_m$  – es el parámetro característico para cada tipo de motor y ajuste (ver 6.3.2.2).

#### 6.3.2.1 Factor atmosférico $f_a$

El factor atmosférico  $f_a$ , indica el efecto de las condiciones del medio ambiente (presión, temperatura y humedad) en el aire aspirado por el motor y deben ser calculado por la formula en a), b), ó c):

a) Motores normalmente aspirados y sobrealimentados mecánicamente

$$f_a = \left( \frac{99}{P_d} \right) \left( \frac{T}{298} \right)^{0,7}$$

b) Motores turboalimentados sin enfriamiento del aire ó con enfriamiento por intercambiador aire – aire.

$$f_a = \left( \frac{99}{P_d} \right)^{0,7} \left( \frac{T}{298} \right)^{1,2}$$

c) Motores turbo alimentadores con enfriamiento del aire por el refrigerante del motor.

$$f_a = \left( \frac{99}{P_d} \right) \left( \frac{T}{298} \right)^{0,7}$$

donde:

T y Pd – fueron definidos en 6.3.1

### 6.3.2.2 Factor del motor $f_m$

Dentro de los límites establecidos en 6.3.2 para  $\infty_c$ , el factor del motor  $f_m$  es una función del consumo de combustible corregida,  $q_c$  y se calcula por la formula siguiente:

$$f_m = 0.036 q_c - 1.14$$

donde:

$$q_c = \frac{q}{r}$$

en el cual:

q – es el consumo de combustible en miligramos por ciclo por litro de cilindrada del motor [mg / (l . ciclo)]

$$q = \frac{(Z) \left[ \text{flujo de combustible (g/s)} \right]}{\left[ (\text{cilindrada en l}) \times \left[ \text{velocidad del motor en } (\text{min}^{-1}) \right] \right]}$$

donde:

Z = 120 000 para motores de de 4 tipos y Z = 60 000 para motores de 2 tiempos.



$r$  – es la relación entre la presión estática absoluta a la salida del sobrealimentador del intercambiador de calor (si este se monta) y la presión atmosférica ( $r = 1$  para motores de aspiración natural).

La fórmula del factor del motor  $f_m$  solo es válida para  $q_c$  valorado entre  $37,2 \text{ mg/l (l.ciclo)} \leq q_c \leq 65 \text{ mg/l (l.ciclo)}$ , para valores menores de  $37,2 \text{ mg/l (l.ciclo)}$ ,  $f_m$  con un valor constante de  $0.2$ , para valores mayores de  $65 \text{ mg/l (l.ciclo)}$   $f_m$  con un valor constante de  $1.2$  ( véase figura 1 ).

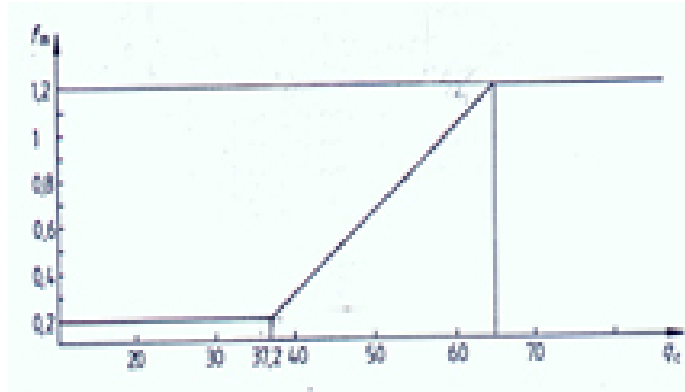


Figura 1 — Factor del motor  $f_m$  en función corregida del consumo de combustible ,  $q_c$

### 6.3.2.3 Limitación en el uso de la corrección de la fórmula

Esta fórmula de corrección solo es aplicable si:

$$0.9 \leq \alpha_c \leq 1.1$$

Si estos límites son excedidos, se anota el valor corregido y se incluyen en el informe las condiciones de ensayo (temperatura y presión).

### 6.3.3 Otros tipos de motores

Para motores no comprendidos en 6.3.1 y 6.3.2, se aplicará el factor de corrección de 1, si la densidad del aire no varía en más de  $\pm 2\%$  de la densidad en las condiciones de referencia (298 K y 99 K Pa). Cuando la densidad del aire ambiental sobrepasa estos límites no se aplica ninguna corrección y las condiciones de ensayo se anotan en el informe.

## 7 Medición y corrección de los valores de humo en motores de encendido por compresión

El valor del humo debe ser medido y anotado en cada punto de ensayo. El opacimetro utilizado y su instalación debe cumplir los requerimientos de la norma ISO 11614.

### 6.3.2.3 Limitación en el uso de la corrección de la fórmula

Esta fórmula de corrección solo es aplicable si:

$$0.9 \leq \alpha_c \leq 1.1$$

Si estos límites son excedidos, se anota el valor corregido y se incluyen en el informe las condiciones de ensato (temperatura y presión).

### 6.3.3 Otros tipos de motores

Para motores no comprendidos en 6.3.1 y 6.3.2, se aplicará el factor de corrección de 1, si la densidad del aire no varía en más de  $\pm 2\%$  de la densidad en las condiciones de referencia (298 K y 99 K P<sub>a</sub>). Cuando la densidad del aire ambiental sobrepasa estos límites no se aplica ninguna corrección y las condiciones de ensayo se anotan en el informe.

## 7 Medición y corrección de los valores de humo en motores de encendido por compresión

El valor del humo debe ser medido y anotado en cada punto de ensayo. El opacímetro utilizado y su instalación debe cumplir los requerimientos de la norma ISO 11614.

### 7.1 Factor de corrección del coeficiente de adsorción de la luz del humo

Este es el factor por el que debe ser multiplicada el coeficiente de absorción de luz del humo medido, expresada en unidades absolutas, para determinar el coeficiente de absorción de la luz del humo en las condiciones atmosféricas especificadas en 6.2.1.

$$S_r = \alpha_s S$$

donde:

$\alpha_s$  – es el factor de corrección (ver 7.2)

$S$  – es el coeficiente de absorción de luz del humo en medida recíproca (humo observado).

### 7.2 Determinación del factor de corrección del coeficiente de absorción de la luz del humo.

El factor de corrección  $\alpha_s$  para motores de ignición por compresión en condiciones de flujo de combustible constante se obtiene de la fórmula siguiente:

$$\alpha_s = 1 - 5 (f_a - 1)$$

donde:

$f_a$  - es el factor de corrección atmosférico (ver 6.3.2.1).

### 7.3 Límites de aplicación

Este factor de corrección solo se aplica con propósitos de aprobación cuando:

$$0.92 \leq f_a \leq 1.08$$

$$283 \leq T \leq 313$$

$$80 \text{ KP}_a \leq P_b \leq 110 \text{ KP}_a$$

**8 Informe del ensayo**

(Señale “no” cuando sea inaplicable ó elimine el punto)

**8.1 Motores de encendido por compresión – Características principales.** <sup>5</sup>

**8.1.1 Descripción del motor**

Marca:.....

Tipo:.....

Ciclo: cuatro tiempos /dos tiempos <sup>6</sup>

Diámetro: .....

Carrera: .....

Número de cilindro: .....

Disposición de los cilindros: .....Orden de encendido:.....

Cilindrada del motor:.....

Relación de compresión <sup>7</sup>: .....

**8.1.2 Sistema de enfriamiento**

a) Líquido

Tipo de líquido:.....

Bombas de circulación: si / no <sup>6</sup>

Características ó marcas (s):..... Tipo (s).....

Sistema de accionamiento del motor: .....

Relación de transmisión: .....

Termostato, montaje: .....

Radiador: dibujo (s) ó marca (s).....Tipo (s): .....

Válvula de seguridad: .....

Ventilador: Características ó marcas:..... Tipo (s):.....

<sup>5</sup> En caso de sistemas y/o motores no convencionales, explique las particulares equivalentes suministradas por el fabricante

<sup>6</sup> Eliminar si no es aplicable

<sup>7</sup> Especificar la tolerancia

Sistema de accionamiento del ventilador: .....

Relación de transmisión: .....

Cubierta del ventilador: .....

Soplador: Características ó marca (s): ..... Tipo (s):.....

Relación de transmisión: .....

Conductos de aire ( producción normalizada): .....

Sistema de regulación de temperatura: si /no <sup>8</sup>

Descripción breve: .....

### 8.1.3 Temperaturas específicas por el fabricante

Líquido de enfriamiento

Temperatura máxima de salida de salida:.....K

Aire de enfriamiento

Punto de referencia: (descripción) .....

Temperatura máxima en el punto de referencia: .....K

Temperatura máxima de escape: ..... K

Temperatura del combustible: mínima:.....K      máxima:.....K

Temperatura del lubricante:.....K      máxima.....K

### 8.1.4 Sobrealimentador: con / sin <sup>8</sup>

Descripción del sistema:.....

Marca:..... Tipo:.....

Sistema del compresor: Marca:..... Tipo:.....

Sistema de enfriamiento del aire de admisión: Marca:..... Tipo: .....

<sup>8</sup> Eliminar cuando no sea aplicable

**8.1.5 Sistema de admisión**

Descripción y diagramas de la entrada del aire y sus accesorios (dispositivo de calentamiento, silenciador de admisión, etc.).....

Colector de admisión:..... Descripción: .....

Filtro de aire: marca:..... Tipo: .....

Silenciador de admisión: Marca: .....Tipo: .....

**8.1.6 Dispositivos de control humo adicional (si está ó no incluido en otro encabezamiento).**

Descripción y diagramas:.....

**8.1.7 Sistema de alimentación de combustible.**

Alimentación del combustible:.....

Bombas de alimentación:.....

Presión:.....  $KP_a$ <sup>9</sup>

ó diagrama de características<sup>8</sup>.....

Sistema de inyección:.....

Bomba

Marca (s):.....

Tipo (s): .....

Caudal:..... $mm^3$  por embolado.....a una velocidad de la bomba de..... $min^{-1}$ <sup>10 11</sup>

.....a inyección máxima, ó el diagrama de característica.<sup>12</sup>

Cite el método utilizado: en el motor/en el banco de bombas<sup>12</sup>

Avance de la inyección<sup>11</sup>:.....

Curva del avance de la inyección:.....

Distribución del encendido:.....

Tuberías de inyección

Longitud:.....

<sup>9</sup> Especificar la tolerancia

<sup>10</sup>  $1 min^{-1} = 1 r/min$

<sup>11</sup> Especificar la tolerancia

<sup>12</sup> Eliminar cuando no sea aplicable

Diámetro interior:.....  
 Inyector(s)

Marca (s): .....

Tipo (s): .....

Presión de apertura: .....  $KP_a^{12}$

ó característica del diagrama<sup>13</sup> .....

Regulador

Marca (s): .....

Tipo (s): .....

Velocidad de comienzo de corte a carga máxima:.....min<sup>-1 11</sup>

Velocidad máxima en vacío:..... min<sup>-1 11</sup>

Velocidad de ralenti:.....min<sup>-1 11</sup>

Sistema de arranque en frío

Marca (s): .....

Tipo (s): .....

Descripción: .....

### 8.1.8 Calibración de las válvulas

Holgura máxima de las válvulas y ángulos de apertura y cierre con relación a los puntos muertos:

.....  
 .....

Referencias y/o rangos de posición<sup>13</sup>

### 8.1.9 Sistema de escape

Descripción del colector de escape:.....

Descripción de otras partes del equipamiento de escape si el ensayo se realiza con el equipamiento de escape completo suministrada por fabricante, ó la máxima contrapresión de escape a potencia máxima especificada por el fabricante<sup>14</sup> .....

### 8.1.10 Sistema de lubricación

Descripción del sistema:.....

<sup>13</sup> Eliminar cuando no sea aplicable

<sup>14</sup> Puede utilizarse el sistema de laboratorio de pérdidas mínimas

Posición del depósito de aceite (ó carter):.....

Sistema de alimentación ( circulación por bomba, con mezcla de combustible. etc:.....

Bomba de circulación: si/no <sup>13</sup>

Marca:.....

Tipo:.....

Mezcla de combustible

Por ciento:.....

Enfriador de aceite: con/sin <sup>13</sup> .....

Dibujo (s) ó marca (s):.....Tipo (s).....

**8.1.11 Equipo eléctrico**

Generador / Alternador <sup>13</sup>

Características ó marca (s):.....Tipo (s).....

**8.1.12 Otros equipos accionados por el motor**

Listado y breve descripción si es necesario:.....  
.....

**8.2 Motores de encendido por chispa. Características principales <sup>15</sup>**

**8.2.1 Descripción del motor**

Marca: .....

Tipo: .....

Ciclo: cuatro tiempos /dos tiempos <sup>16</sup>

Diámetro: .....mm

Carrera: .....mm.

Número de cilindros: .....

Disposición de los cilindros: .....Orden de encendido:.....

Cilindrada del motor:.....

Relación de compresión <sup>17</sup> .....

**8.2.2 Sistema de enfriamiento**

<sup>15</sup> En caso de sistemas y/o motores no convencionales, explique las particularidades equivelantes suministradas por el fabricante.

<sup>16</sup> Eliminar cuando no sea aplicable

<sup>17</sup> Especificar la tolerancia



a) Líquido

Tipo de líquido:.....

Bombas de circulación: si / no<sup>16</sup>

Características ó marcas (s):..... Tipo (s).....

Relación de transmisión: .....

Termostato, montaje: .....

Radiador: dibujo (s) ó marca (s).....Tipo (s): .....

Válvula de seguridad: .....

Ventilador: Características ó marcas:..... Tipo (s):.....

Sistema de accionamiento del ventilador: .....

Relación de transmisión: .....

Cubierta del ventilador: .....

b) Aire

Soplador: Características ó marca (s): ..... Tipo (s):.....

Relación de transmisión: .....

Conductos de aire ( producción normalizada): .....

Sistema de regulación de temperatura: si /no <sup>16</sup>

Descripción breve: .....

**8.2.3 Temperaturas especificadas por el fabricante**

Líquido de enfriamiento

Temperatura máxima de salida:.....K

Aire de enfriamiento

Punto de referencia: (descripción) .....

Temperatura máxima en el punto de referencia: .....K

Temperatura del combustible: mínima:.....K máxima:.....K

Temperatura del lubricante:.....K máxima:.....K

**8.2.4 Sobrealimentador: con / sin <sup>18</sup>**

Descripción del sistema:.....

Marca:..... Tipo.....

Sistema del compresor: Marca:..... Tipo:.....

<sup>18</sup> Eliminar cuando no sea aplicable

Sistema de enfriamiento del aire de admisión: Marca:..... Tipo: .....

**8.2.5 Sistema de admisión**

Descripción y diagramas de la entrada del aire y sus accesorios (dispositivo de calentamiento, silenciador de admisión, etc.).....

Colector de admisión:..... Descripción: .....

Filtro de aire: marca:..... Tipo: .....

Silenciador de admisión: Marca: .....Tipo: .....

**8.2.6 Dispositivo adicionales anticontaminantes (si está ó no incluida en otro encabezamiento)**

Descripción y diagrama.....

**8.2.7 Sistema de alimentación de combustible**

Alimentación de combustible

Por carburador (res) <sup>18</sup>: .....Número (s): .....

Marca: .....

Tipo: .....

Ajustes:

Toberas: ..... Venturis:..... Nivel en cámara del flotante: ..... Masa del flotante:..... Aguja del flotante: .....	} } } } }	ó .	{ { { { {	curva de flujo de combustible contra flujo de aire y montaje requerido para mantener la curva <sup>18</sup>
---	-----------------------	--------	-----------------------	--

Obturador manual ó automático <sup>18</sup>

Equipo de cierre:.....

Bomba de alimentación: .....

Presión:..... $KP_a$ .....ó el diagrama de característica<sup>18</sup>.....

Por inyección de combustible <sup>19</sup>

Marca(s):.....

Tipo (s): .....

Descripción (general).....

Calibración:.....  $KP_a$  <sup>21</sup>.....ó diagrama de característica<sup>20</sup>.....

<sup>19</sup> Eliminar cuando no sea aplicable

**8.2.8 Calibración de las válvulas**

Holgura máxima de las válvulas y ángulos de apertura y cierre con relación a los puntos muertos:

.....

Referencias y/o rangos de posición<sup>19</sup> .....

**8.2.9 Sistema de encendido**

Distribuidor de encendido

Sensor de golpeteo: si/no<sup>19</sup>

Estrategia: solo retraso ó avance / retraso<sup>19</sup>

Marca:.....

Tipo:.....

Curva de avance del encendido<sup>20</sup> .....

Distribución del encendido <sup>20</sup> .....

Holgura del punto de contacto ángulo de avance <sup>19</sup> .....

Bujías

Marca:.....

Tipo:.....

Holgura del electrodo:.....

Bobina de encendido

Marca:.....

Tipo:.....

Condensador de encendido

Marca:.....

Tipo:.....

Equipamiento supresor de radio – interferencias

Marca:.....

Tipo:.....

---

<sup>20</sup> Especificar la tolerancia

**8.2.10 Sistema de escape**

Descripción y diagramas(sistema de perdidas mínimas del laboratorio) <sup>21</sup>  
.....

**8.2.11 Sistema de lubricación**

Descripción del sistema:.....

Posición del depósito de aceite (ó carter):.....

Sistema de alimentación ( circulación por bomba, con mezcla de combustible. etc):.....

Bomba de circulación: yes/no<sup>21</sup>

Marca: .....

Tipo: .....

Mezcla de combustible

Por ciento:.....

Enfriador de aceite: con / sin<sup>21</sup> .....

Dibujo (s) ó marca (s):.....Tipo (s).....

**8.2.12 Equipo eléctrico**

Generador / Alternador <sup>21</sup>

Características ó marca (s):.....Tipo (s).....

**8.2.13 Otros equipos accionados por el motor**

Listado y breve descripción si es necesario:.....  
.....

**8.3 Condiciones del ensayo para la medición de la potencia**

Nombre comercial ó marca del motor: .....

Tipo y número de identificación del motor: .....

Condiciones de ensayo

Medición de presión a máxima potencia:.....

Presión barométrica total:.....KPa

Presión de vapor de agua:.....KPa

<sup>21</sup> Eliminar cuando no sea aplicable

Contra presión de escape:.....KPa<sub>a</sub>

Localización del punto de medición de la contrapresión de escape:.....

Depresión de admisión:.....

Presión absoluta en el conducto de admisión: .....Pa

Mediciones de temperatura a potencia máxima

a) del aire de admisión.....K

b) a la salida del intercambiador de color.....K

c) del líquido refrigerante

• a la salida del líquido refrigerante del motor.....K<sup>23)</sup>

• en el punto de referencia en el caso de enfriamiento por aire.....K<sup>23)</sup>

d) del aceite lubricante:.....K , en el punto de medición:.....

e) del combustible

• en la entrada del carburador /entrada del sistema de inyección de combustible<sup>22)</sup> .....K

• en el dispositivo de medición de flujo:.....K

Características del dinamómetro

Marca: .....Modelo: .....

Tipo:.....

Capacidad.....

Características del medidor de humo

Marca: .....Modelo: .....

Tipo: .....

Equipo de medición de flujo de combustible: gravimétrico / volumétrico<sup>22)</sup>

Para motores de encendido por chispa con combustible líquido

Marca y Tipo: .....

Especificación: .....

Número de octano experimento (RON) :.....(según ISO 5164) <sup>23</sup>

Número de octano del motor (MON) :.....(según ISO 5163)<sup>23</sup>

22 Eliminar cuando no sea aplicable

23 Normas ASTM si existen

Porcentaje y tipo de oxigenantes.....

Densidad:.....g/cm<sup>3</sup> a 288K (según ISO 3675)<sup>23</sup>

Calor específico bajo ,medido<sup>22</sup>.....kj /kg (según ASTM D240)

Calor específico alto, estimado<sup>22</sup> .....kj /kg (según ASTM D 3338)

Temperatura del combustible:.....

Para motores de encendido por chispa con combustible gaseoso

Marca:.....

Especificación:.....

Presión de almacenaje:.....kP<sub>a</sub>

Presión de trabajo:..... kP<sub>a</sub>

Calor específico bajo:..... kJ /kg

Para motores de encendido por compresión con combustible gaseoso

Sistema de alimentación:.....

Especificaciones del gas utilizada.....

Proporción de combustible diesel/gas:.....

Calor específico bajo:..... kJ /kg

Para motores de encendido por compresión con combustible líquido

Marca:.....

Especificación del combustible utilizado:.....

Número de cetano:..... (según ISO 5165) <sup>24</sup>

Viscosidad:.....mm<sup>2</sup>/ s a 40°C (según ISO 3104)<sup>24</sup>

Densidad:.....g /cm<sup>3</sup> a 288K (según ISO 3675)<sup>24</sup>

Calor específico bajo, medido: <sup>25</sup>.....kJ / kg (según ASTM D 240)

Calor específico alto, estimado: <sup>25</sup>..... kJ / kg (según ASTM D 3338)

---

<sup>24</sup> Normas ASTM si existen

<sup>25</sup> Eliminar cuando sea aplicable

8.4 Informe de los resultados en función de la velocidad del motor <sup>26</sup>

Resultados	Velocidad del motor min <sup>-1</sup>	
	Resultados	
	Velocidad del motor .... min <sup>-1</sup>	.... min <sup>-1</sup>
Torque medido, Nm		
Potencia medida, Kw		
Flujo de combustible medido <sup>1)</sup> , g/s		
Humo medido, m <sup>-1</sup>		
Presión barométrica, KP <sub>a</sub>		
Presión de vapor de agua ,KP <sub>a</sub>		
Depresion de admision ,Pa		
Contrapresion de escape ,kPa		
Temperatura de entrada del aire , K		
Potencia a añadir por auxiliares en exceso de la tabla 1 ( ver 8.1.12 y 8.2.13), Kw	N <sub>o</sub> 1	
	N <sub>o</sub> 2	
	N <sub>o</sub> 3	
Factor de corrección de potencia		
Flujo de combustible corregido <sup>1)</sup> , g/s		
Potencia al freno corregido, Kw (con /sin <sup>2)</sup> el ventilador ó soplador.		
Potencia del ventilador ó soplador , Kw (para ser añadido si el ventilador ó el soplador se monta)		
Potencia bruta, kw		
Torque bruto, Nm		
Consumo específico de combustible (bruto), g / (kW.h) <sup>3)</sup>		
Factor de corrección de humo		
Humo corregido, m <sup>-1</sup>		
Temperatura del líquido refrigerante a la salida, K		
Temperatura del aceite lubricante en el punto de medición , K		
Temperatura del aire después del sobrealimentador, K <sup>2)</sup>		
Temperatura del combustible en la entrada de la bomba de inyección, K		
Temperatura del aire después del intercambiador de calor, K <sup>2)</sup>		
Presión después del sobrealimentador , KP <sub>a</sub>		
Presión después del intercambiador de calor, KP <sub>a</sub> .		
<p>1) Para motores de encendido por chispa, el flujo de combustible corregido es el flujo medido multiplicado por el factor de corrección de potencia .El concepto de flujo de combustible corregido se añade sólo con propósitos de cálculo. Para motores de encendido por compresión el flujo de combustible corregido es igual al medido, excepto en los motores a potencia constante (ver 6.3 c)</p> <p>2) eliminar si no es aplicable</p> <p>3)calculado con la potencia bruta corregida y el flujo de combustible corregido(ver 9.3.1.4)</p>		

<sup>26</sup> Las curvas características de potencia y torque bruto, consumo específico de combustible y humo en le escape, deberán expresarse en función de la velocidad del motor



## 9 Verificación del funcionamiento del motor

### 9.1 Designación

Cuando los resultados (Curvas de potencia, torque y consumo específico de combustible) de un motor son medidas de acuerdo a las especificaciones de esta norma, se hará referencia al método utilizado "determinado acorde a la NC- ISO 2534" .

### 9.2 Notación

#### 9.2.1 Potencia bruta declarada y la velocidad del motor correspondiente (rango).

La potencia bruta declarada y la correspondiente velocidad del motor (para el rango) es la potencia a la velocidad correspondiente del motor (para el rango) establecido por el fabricante en la literatura de venta para un tipo de motor.

Calificar la potencia neta del motor (para el rango) con el vocablo ISO

EJEMPLO.

Potencia bruta ISO:.....kW a.....min<sup>-1</sup>  
(acorde con la NC- ISO 2534)

#### 9.2.2 Torque bruto declarado y la velocidad del motor correspondiente( rango)

El Torque bruto declarado y la correspondiente velocidad del motor (para el rango) es el consumo específico a la velocidad correspondiente del motor (para el rango) establecido por el fabricante en la literatura de venta para un tipo de motor.

Calificar el Torque bruto a la velocidad del motor (para el rango) con el vocablo "ISO".

EJEMPLO

Torque bruto ISO .....N.m a .....min<sup>-1</sup>  
(acorde con la ISO NC-2534)

#### 9.2.3 Consumo específico declarado y la velocidad del motor correspondiente( rango)

El consumo específico declarado y la correspondiente velocidad del motor (para el rango) es el consumo específico a la velocidad correspondiente del motor (en el rango) establecido por el fabricante en la literatura de venta para un tipo de motor.

Calificar el consumo específico y la velocidad del motor (para el rango) con el vocablo "ISO".

EJEMPLO

Consumo específico ISO .....g/(kW.h) a.....min<sup>-1</sup>  
(acorde con la ISO NC-2534).

**9 Verificación del funcionamiento del motor**

**9.1 Designación**

Cuando los resultados (Curvas de potencia, torque y consumo específico de combustible) de un motor son medidas de acuerdo a las especificaciones de esta norma, se hará referencia al método utilizado "determinado acorde a la NC- ISO 2534" .

**9.2 Notación**

**9.2.1 Potencia bruta declarada y la velocidad del motor correspondiente (rango).**

La potencia bruta declarada y la correspondiente velocidad del motor (para el rango) es la potencia a la velocidad correspondiente del motor (para el rango) establecido por el fabricante en la literatura de venta para un tipo de motor.

Calificar la potencia neta del motor (para el rango) con el vocablo ISO

EJEMPLO.

Potencia bruta ISO:.....kW a.....min<sup>-1</sup>  
(acorde con la NC- ISO 2534)

**9.2.2 Torque bruto declarado y la velocidad del motor correspondiente( rango)**

El Torque bruto declarado y la correspondiente velocidad del motor (para el rango) es el consumo específico a la velocidad correspondiente del motor (para el rango) establecido por el fabricante en la literatura de venta para un tipo de motor.

Calificar el Torque bruto a la velocidad del motor (para el rango) con el vocablo "ISO".

EJEMPLO

Torque bruto ISO .....N.m a .....min<sup>-1</sup>  
(acorde con la NC-ISO 2534)

**9.2.3 Consumo específico declarado y la velocidad del motor correspondiente( rango)**

El consumo específico declarado y la correspondiente velocidad del motor (para el rango) es el consumo específico a la velocidad correspondiente del motor (en el rango) establecido por el fabricante en la literatura de venta para un tipo de motor.

Calificar el consumo específico y la velocidad del motor (para el rango) con el vocablo "ISO".

EJEMPLO

Consumo específico ISO .....g/(kW.h) a.....min<sup>-1</sup>  
(acorde con la NC-ISO 2534).

### 9.3 Tolerancias

#### 9.3.1 Valores declarados

##### 9.3.1.1 Potencias

###### 9.3.1.1.1 Velocidad del motor a potencia máxima declarada, $n_p$

Al menos en una velocidad del motor dentro del rango de  $n_p \pm 2\%$ , la potencia corregida no puede ser menor que  $(100 - a) \%$  (ver figura 2) de la potencia declarada.<sup>27</sup>

A ninguna velocidad del motor la potencia corregida puede ser mayor que  $(100 + a) \%$  (ver figura 2) de la potencia declarada.<sup>27 28</sup>

En ningún caso, a una velocidad del motor determinado la potencia corregida puede diferir en más del  $d \%$  de la potencia del motor.<sup>27</sup>

###### 9.1.1.2 Rango de la velocidad del motor a potencia máxima declarada, $(n_{P1} - n_{P2})$

Dentro del rango de velocidad del motor  $(n_{P1} + 2\%)$  a  $(n_{P2} - 2\%)$ , la potencia corregida no puede ser menor que  $(100 - a) \%$  (ver figura 3) de la potencia declarada.<sup>27</sup>

A ninguna velocidad del motor la potencia corregida puede ser mayor que  $(100 + a) \%$  (ver figura 3) de la potencia declarada.<sup>27 28</sup>

En ningún caso a una velocidad determinada del motor, la potencia corregida puede definir en más de  $d\%$  de la potencia declarada.<sup>27</sup>

##### 9.3.1.2 Torque

###### 9.3.1.2.1 Velocidad del motor a torque máximo declarado, $n_T$

Al menos en una velocidad del motor dentro del rango  $n_T \pm 2\%$ , el torque corregido no puede ser menor que  $(100 - b) \%$  (ver figura 4) del torque máximo declarado.<sup>27</sup>

A ninguna velocidad del motor el torque corregido puede ser mayor que  $(100 - b) \%$  (ver figura 4) del torque máximo declarado.<sup>27 29</sup>

En ningún caso a una velocidad determinada del motor, el torque corregido puede definir en más del  $d\%$  del torque declarado.<sup>27</sup>

<sup>27</sup> ver 9.3.1.4

<sup>28</sup> En casos normales cerca de la velocidad de potencia máxima declarada, es recomendable hacer mediciones a intervalos no menos del 3% de la velocidad máxima declarada ó del 3% de la velocidad máxima del motor  $n_{P2}$ , ó del rango de potencia establecida

<sup>29</sup> En casos normales cerca de torque máximo declarado, es recomendable hacer mediciones a intervalos no menores del 3% del torque máximo declarado ó del 3% de la velocidad del torque máximo  $n_T$  ó del rango de torque establecido.

### 9.3.1.2.1 Torque máximo declarado en el rango de velocidades del motor ( $n_{T1} - n_{T2}$ )

Dentro del rango de velocidades del motor ( $n_{T1} + 2 \%$ ) hasta ( $n_{T2} - 2 \%$ ), el torque corregido deberá ser no menos de  $(100 - b) \%$  de la potencia declarada <sup>4</sup> (vea figura 5).

A ninguna velocidad del motor el torque corregido podrá ser menor de  $(100 + b) \%$  del torque máximo declarado <sup>4 5</sup> (vea figura 5).

En ningún caso el torque corregido podrá diferir del torque declarado a una velocidad dada del motor, por más de  $d \%$ . <sup>4</sup>

### 9.3.1.3 Consumo específico de combustible

Se puede asumir para verificación un consumo específico de combustible declarado a una velocidad del motor declarada (rango), si el consumo específico de combustible calculado durante el ensayo no es mas de  $c \%$  mayor que el consumo específico de combustible declarado. <sup>30</sup>

### 9.3.1.4 Tolerancias numéricas

En la tabla 4 se dan las tolerancias numéricas.

**Tabla 4 — Tolerancias numéricas**

Tolerancias numéricas	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
Verificación de los valores declarados	2 %	4 %	2 %	4 %
Prueba de conformidad de producción	5 %	6 %	4 %	6 %
1) Para ensayos de conformidad de producción, la tolerancia de las temperaturas del motor de encendido por compresión podrán ser ajustadas en $\pm 5^\circ \text{K}$ .				

<sup>30</sup> En casos normales cerca de torque máximo declarado, es recomendable hacer mediciones a intervalos no menores del 3% del torque máximo declarado ó del 3% de la velocidad del torque máximo  $n_{T2}$  ó del rango de torque establecido.

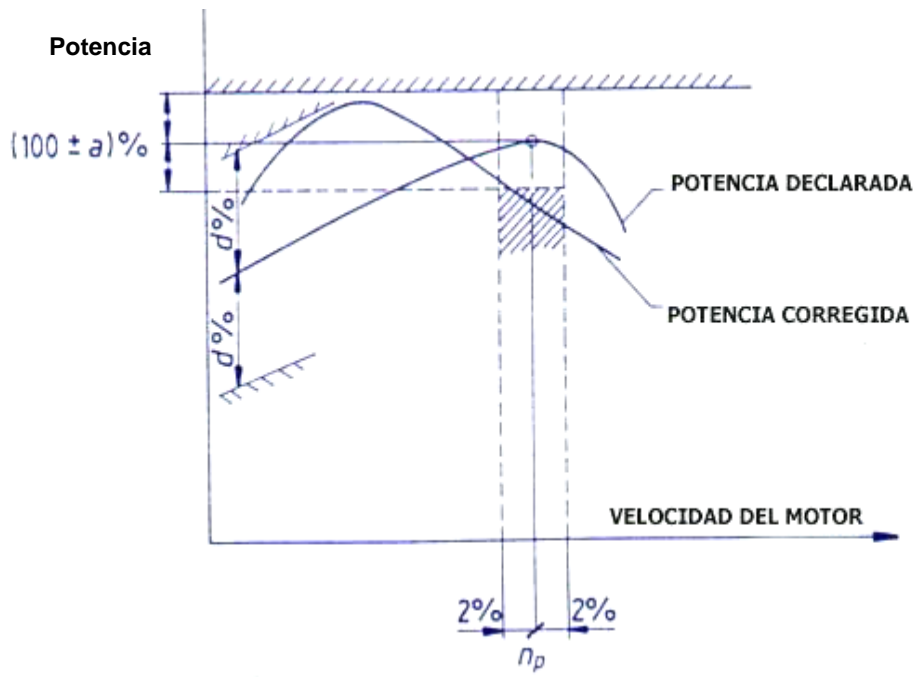


Figura 2 — Gráfico de velocidad única del motor a potencia máxima declarada

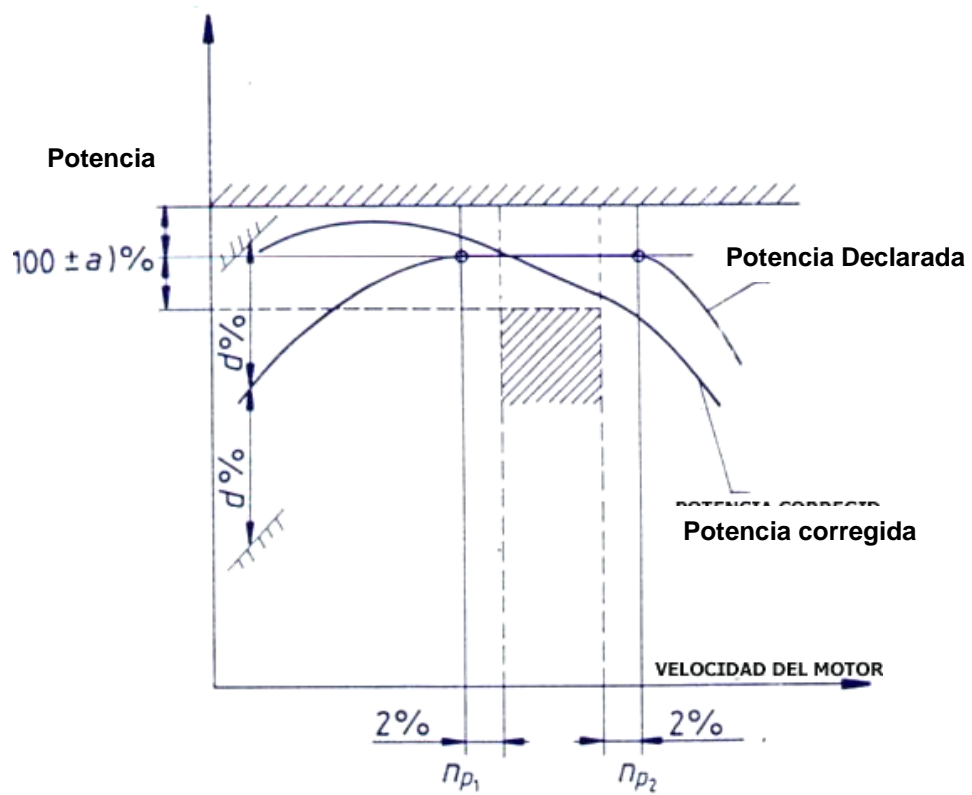


Figura 3 — Gráfico del rango de velocidad del motor a potencia máxima declarada

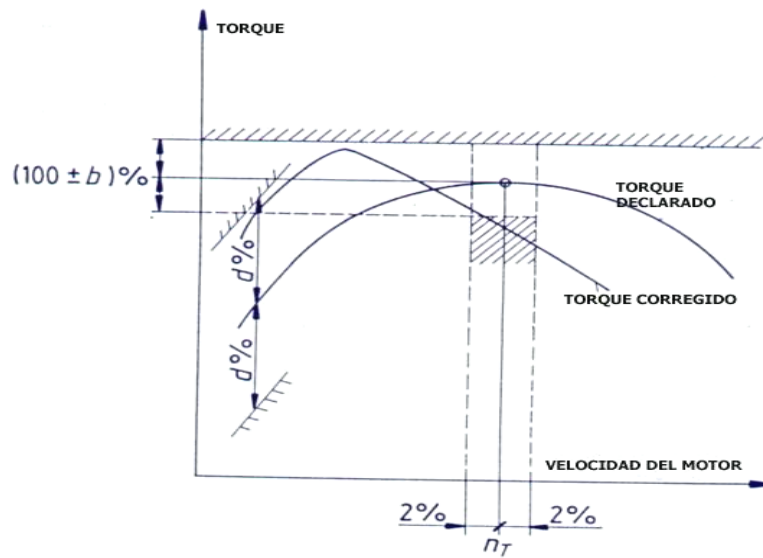


Figura 4 — Gráfico de velocidad única del motor de torque máximo declarado

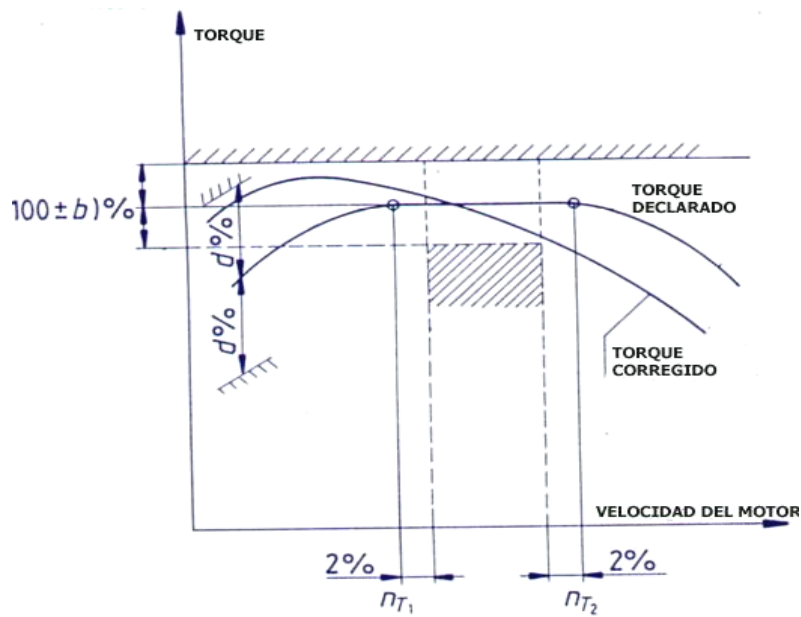


Figura 5 — Rango de velocidad del motor a torque máximo declarado en el gráfico