

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
2255-91**

VIBRACION OCUPACIONAL.



PROLOGO

La Norma Venezolana COVENIN 2255-85 VIBRACION OCUPACIONAL fué aprobada con carácter provisional en el año 1985. Desde su aprobación hasta la fecha dado que no se recibieron observaciones a la misma, la Comisión Venezolana de Normas Industriales, COVENIN, en su reunión No. 4-91 (107) de fecha 5-06-91, decidió aprobarla como definitiva.

TRAMITE

Comisión encargada de la Revisión del Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo, creada por Decreto No. 2218 de fecha 12 de Septiembre de 1.983.

PRESIDENTE

WINTILA GUACARAN M.
Ministerio del Trabajo

COORDINADOR GENERAL

ANGEL PAREJO
Petróleos de Venezuela

INTEGRANTES

MINISTERIO DE SANIDAD Y
ASISTENCIA SOCIAL

MANUEL ADRIANZA
ERIC OMANA

PETROLEOS DE VENEZUELA

OMAR CARDOZO
JOSE PAULINI

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS

PEDRO ESPINOZA

CONSEJO NACIONAL PARA EL
DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NUCLEAR
(CONADIN)

GONZALO GOMEZ JAEN
AMPARO MARLES
IVAN TRUJILLO

FEDECAMARAS

JORGE CHAPELLIN
BENJAMIN MOROS
EDUARDO LOPEZ
JOSE A. DOMINGUEZ

CONFEDERACION DE TRABAJADORES DE
VENEZUELA (C.T.V.)

JOSE BELTRAN VALLEJO

INSTITUTO VENEZOLANO DE LOS
SEGUROS SOCIALES

CARLOS RIOS BUENO
ELIZABETH DE RODRIGUEZ

COLEGIO DE INGENIEROS

MANUEL TORRES PARRA

COLEGIO NACIONAL DE BOMBEROS

ENRIQUE BART

MINISTERIO DE FOMENTO
(COVENIN)

PERLA PUTERMAN
FRANCISCO SALAS

INSTITUTO VENEZOLANO DE
INVESTIGACIONES CIENTIFICAS
(IVIC)

MERCEDES POLO MIMO
MERCEDES FLORES
JOSE BERNARDO RIVAS

CONSEJO VENEZOLANO DE
PREVENCION DE ACCIDENTES

ARTURO MATOS O.

GRUPO DE TRABAJO QUE ELABORO LA NORMA

ENTIDAD

REPRESENTANTE

MINISTERIO DE SANIDAD Y
ASISTENCIA SOCIAL

NEIZA BENITEZ

LAGOVEN

FELIPE BORJAS

MENEVEN

YIDRIS RODRIGUEZ

PDVSA

CESAR ROMERO

COVENIN

MARY ANN DE LORENZO
NANCY VILLEGAS

1 NORMAS COVENIN A CONSULTAR

COVENIN 1432-82 Medidores de Nivel de Sonido

2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

2.1 Esta norma establece:

2.1.1 Los valores numéricos para límites de exposición a vibraciones para el cuerpo entero.

2.1.2 Los equipos y procedimientos de evaluación de vibración.

2.1.3 El programa para el control de vibración.

2.2 Esta norma se aplica a la exposición del trabajador a vibración durante la jornada de trabajo.

3 DEFINICIONES

3.1 VIBRACION

Es el movimiento de partículas en un medio elástico con respecto a una posición de equilibrio.

3.2 VIBRACION TRANSMITIDA AL CUERPO ENTERO.

Es aquella donde la masa total del cuerpo está sujeta a la vibración mecánica a través de una superficie soporte.

3.3 VIBRACION SEGMENTAL.

Es la transmitida sólo a una parte del cuerpo que está en contacto directo con el medio vibrante y el resto del cuerpo descansa sobre una superficie estacionaria.

3.4. VIBRACION VERTICAL

Es la transmitida al hombre en el eje longitudinal (Az), refiriéndose a la posición sentado o parado y podría ir de los glúteos a la cabeza y de los pies a la cabeza.

3.5 VIBRACION TRANSVERSAL

Es la transmitida en el eje (Ax) denominada anteroposterior y que va desde el pecho a la espalda y viceversa, o en el eje (Ay) que es lateral de derecha a izquierda y viceversa, ambos perpendiculares al eje longitudinal (Az).

3.6 INTENSIDAD DE VIBRACION

La intensidad de vibración es el máximo valor eficaz de las velocidades de vibración.

3.7 VALOR EFICAZ DE ACELERACION

Es la raíz cuadrada de los valores promedios instantáneos de las mediciones de aceleración elevadas al cuadrado.

4 LIMITE DE EXPOSICION A VIBRACIONES

Debido a que hasta ahora no hay normas internacionales definidas sobre vibración segmental, no se establecerán en la presente Norma Venezolana COVENIN criterios para su evaluación y control; no obstante, se recomienda adoptar las pautas contenidas en el programa de vigilancia médica (Punto 6.1).

4.1 CUERPO ENTERO

Se utilizará el Gráfico 1, Límite de Aceleración Longitudinal en Función de la Frecuencia y Tiempo de Exposición para la Preservación de la Salud cuando la vibración es vertical, o el Gráfico 2, Límite de Aceleración Transversal en Función de la Frecuencia y Tiempo de Exposición para la Preservación de la Salud cuando la vibración es transversal.

Los valores de aceleración eficaz (m/seg^2) y de frecuencia en 1/3 octavas de banda se dibujan en el Gráfico correspondiente y se obtiene la curva de exposición, la cual no debe exceder la curva criterio que corresponde al tiempo de exposición real (o sea, la suma de los períodos de exposición a vibración durante las 8 horas de trabajo). Ver ejemplo en Anexo 1.

NOTA 1: La zona crítica de sensibilidad humana para vibración longitudinal es la comprendida entre 3-8 Hz, y para la vibración transversal, aquellas menor de 2 Hz, por lo que estas frecuencias serán el centro del enfoque en el análisis de toda exposición.

5 METODO DE EVALUACION

5.1 A objeto de evaluar las condiciones a las cuales están expuestos los trabajadores se deberá caracterizar la vibración transmitida al cuerpo entero en términos de la dirección e intensidad de la vibración, el tiempo de exposición, el equipo medidor y la ubicación de la medición.

5.2 EQUIPO Y/O INSTRUMENTOS.

5.2.1 Equipo de Lectura Directa

5.2.1.1 Instrumento medidor de vibraciones, con rango de medición desde 0,1 Hz.

5.2.2 Equipo de Lectura Indirecta

5.2.2.1 Sonómetro de Precisión del tipo 1, que cumpla con las especificaciones establecidas en la Norma Venezolana CONVENIN 1432.

5.2.2.2 Sistema integrador de vibraciones; que incluya:

5.2.2.2.1 Conector del conjunto del integrador de vibración.

5.2.2.2.2 Acelerómetro o vibrómetro (dispositivo captador de vibración) con su respectivo cable.

5.2.2.2.3 Calibrador

5.2.2.2.4 Analizador de bandas de octavas

5.2.2.2.5 Juego de filtros de octavas y 1/3 de octava

5.2.2.2.6 Extensión del cable del acelerómetro o vibrómetro

5.2.2.2.7 Trípode

5.3 PROCEDIMIENTO

La evaluación deberá limitarse a los sitios donde haya posibilidad de exposición ocupacional.

5.3.1 Se revisa el equipo y se comprueba el buen estado de funcionamiento de las baterías.

5.3.2 Se calibra el sonómetro de acuerdo a su manual de instrucciones.

5.3.3 Se coloca el circuito de ponderación del sonómetro en la escala apropiada.

5.3.4 El evaluador colocará el acelerómetro en el punto más cercano al sitio o área a través del cual la vibración es transmitida al cuerpo, de manera que exista la máxima sensibilidad del aparato.

5.3.5 Sistema de fijación del acelerómetro: El cable debe sujetarse completamente al sitio seleccionado para la medición para reducir así el ruido de fricción.

5.3.5.1 Fijación a través de superficies imantadas propias del acelerómetro.

5.3.5.2 En los casos donde no hubiese sujeción propia, este podría ser fijado por medio de los siguientes métodos:

5.3.5.2.1 Vástago roscado, embutido en el punto de medida. Este debe introducirse lo más profundamente posible en la superficie sobre la cual se mide la vibración.

5.3.5.2.2 Deberá aplicarse una capa delgada de grasa entre el acelerómetro y la superficie a medir, para garantizar la rigidez del conjunto.

5.3.5.2.3 A través de una capa delgada de cera de abejas en el punto de medidas, limitándose este sistema para acelerómetros muy pequeños y temperaturas por debajo de los 40°C.

NOTA 2: La superficie de fijación debe estar limpia para mejores resultados.

NOTA 3: En los casos en que se presentan conexiones de "malla de tierra" especialmente cuando se estén midiendo niveles de aceleración bajos, el acelerómetro deberá aislarse eléctricamente de la superficie, fijándolo con un vástago aislado y una arandela de mica.

5.3.6 Se pone en funcionamiento el sonómetro durante un intervalo de 5 minutos y se anota el valor.

5.4 EXPRESION DE LOS RESULTADOS

Los resultados se expresan en m/seg^2 en función de la frecuencia en 1/3 de octava de banda.

5.5 FACTORES QUE ALTERAN LA EXACTITUD DE LOS RESULTADOS

5.5.1 Humedad

- 5.5.2 Temperatura
- 5.5.3 Radiaciones Ionizantes
- 5.5.4 Rigidez del metal de soporte
- 5.5.5 Ruido de fricción del cable
- 5.5.6 Sustancias corrosivas
- 5.5.7 Conexiones en "mallas de tierra"
- 5.5.8 Campos electromagnéticos
- 5.5.9 Posición del acelerómetro

6 PROGRAMA DE CONTROL DE EXPOSICION A VIBRACIONES

6.1 VIGILANCIA MEDICA

6.1.1 Se deberá implantar un programa de vigilancia médica, concebido de forma tal que incluya a todos los trabajadores que usen herramientas vibrantes de mano.

6.1.1.1 Un examen inicial de referencia típico para cada nuevo trabajador y para aquellos trabajadores ya ocupacionalmente expuestos.

6.1.2 Los registros médicos deberán incluir:

6.1.2.1 Historia médica del trabajador

6.1.2.2 Antecedentes ocupacionales

6.1.3 Los registros médicos deberán ser mantenidos a través de todo el tiempo de empleo y por un período extensivo después de la terminación de su empleo.

6.1.4 El trabajador expuesto a vibraciones que presenten síntomas relacionados con su exposición, deberá ser sometido a examen médico.

6.2 CAPACITACION

6.2.1 Cada trabajador que esté expuesto a vibraciones deberá ser instruido mediante un programa de capacitación acerca de los efectos de las vibraciones sobre la salud y medidas de protección personal.

6.3 PRACTICAS DE TRABAJO

6.3.1 Todo equipo estacionario que genere vibraciones, incluyendo las herramientas vibrantes de mano, deberá ser cuidadosamente mantenido de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

6.4 PROTECCION PERSONAL

6.4.1 Los trabajadores que operan herramientas vibrantes de mano, deberán usar guantes diseñados para atenuar la vibración y llevar vestimenta que permita conservar la temperatura del cuerpo estable y normal.

6.5 CONTROL DE LAS VIBRACIONES

6.5.1 En instalaciones existentes, se deberá aplicar métodos de control de vibraciones basado en principios de ingeniería.

6.5.2 Los procedimientos administrativos de limitación del tiempo de exposición deben ser establecidos cuando no sea posible controlar la vibración por métodos de ingeniería.

6.5.3 En todo nuevo proyecto, las especificaciones deberán ser evaluadas en etapa de diseño a fin de establecer los niveles máximos de vibración a ser permitidos por la maquinaria.

BIBLIOGRAFIA

1. ISO 2631-1974 Guide for Evaluation of Human Exposure to whole-body vibration.
2. Bruel & Kjaer La Medida de las Vibraciones. 39 pp. 1980.
3. Helmkamp J.C. Whole Body Vibration - A Critical Review - Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 45 (3): 162-167 (1984).
4. Helmkamp J.C. The Measuriment of Whole Body in the Workplace. Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 46 (1): 15-19 (1985).

ANEXO 1

La actividad se localiza en un taller donde existen cuatro prensas. Los obreros que manejan las prensas permanecen de pie durante la operación.

El ciclo de trabajo típico del operador de prensa consiste de tres elementos básicos: (1) Tomar, en forma manual, cada pieza a ser prensada desde una góndola donde están almacenadas, luego colocarla y alinearla sobre la plataforma de operación de la prensa; (2) la operación de prensado en sí, y (3) movimiento automático de la máquina para colocar la pieza ya tratada, sobre una correa transportadora.

Mientras cada ciclo toma un promedio de 10 segundos, de los cuales 4 segundos dura la operación de la prensa, cada ciclo se inicia a los siguientes 5 segundos. El ciclo se repite un promedio de 225 veces por cada hora de trabajo, lo que equivale a un tiempo de exposición real de 15 minutos por cada hora y de 2 horas por cada jornada de 8 horas de trabajo.

Las mediciones fueron efectuadas con el acelerómetro colocado lo más cercano posible al sitio o área a través del cual la vibración es transmitida al cuerpo, obteniéndose los siguientes valores:

| Frecuencia (Hz) | 2,5 | 3,15 | 4,0 | 5,0 | 6,3 | 8,0 | 10,0 | 12,5 | 16 | 20 |
|-----------------------------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|
| Aceleración (m/seg ²) | 0,5 | 0,63 | 0,9 | 1,0 | 1,2 | 1,6 | 2,0 | 2,8 | 4,0 | 6,0 |

En la figura 1: "Límites de Aceleración Longitudinal en Función de la Frecuencia y Tiempo de Exposición para Preservación de la Salud" se marcan los valores de aceleración obtenidos durante la operación de prensado, los cuales deben ser comparados contra la curva criterio 2,5 h por ser esta la que más se acerca al tiempo real de exposición (2 horas).

Se observa que los valores de vibración no exceden la curva criterio entre las frecuencias 2,5 - 7 Hz, lo cual sugiere que los operadores de prensa no están en riesgo de afectar su salud a frecuencias por debajo de 7 Hz, que cae dentro del rango de energía de vibración mas perjudicial a la salud. Los efectos de exceder la curva criterio entre 8 Hz y 12,5 Hz pueden ser evitados si se permite mayor tiempo de recuperación al operador (alternar la actividad de prensa con otra actividad dentro del proceso).

En conclusión, se observa que la operación de prensado produce una exposición a vibración cuyos efectos sobre la salud son poco significativos, de acuerdo a este ejemplo en particular.

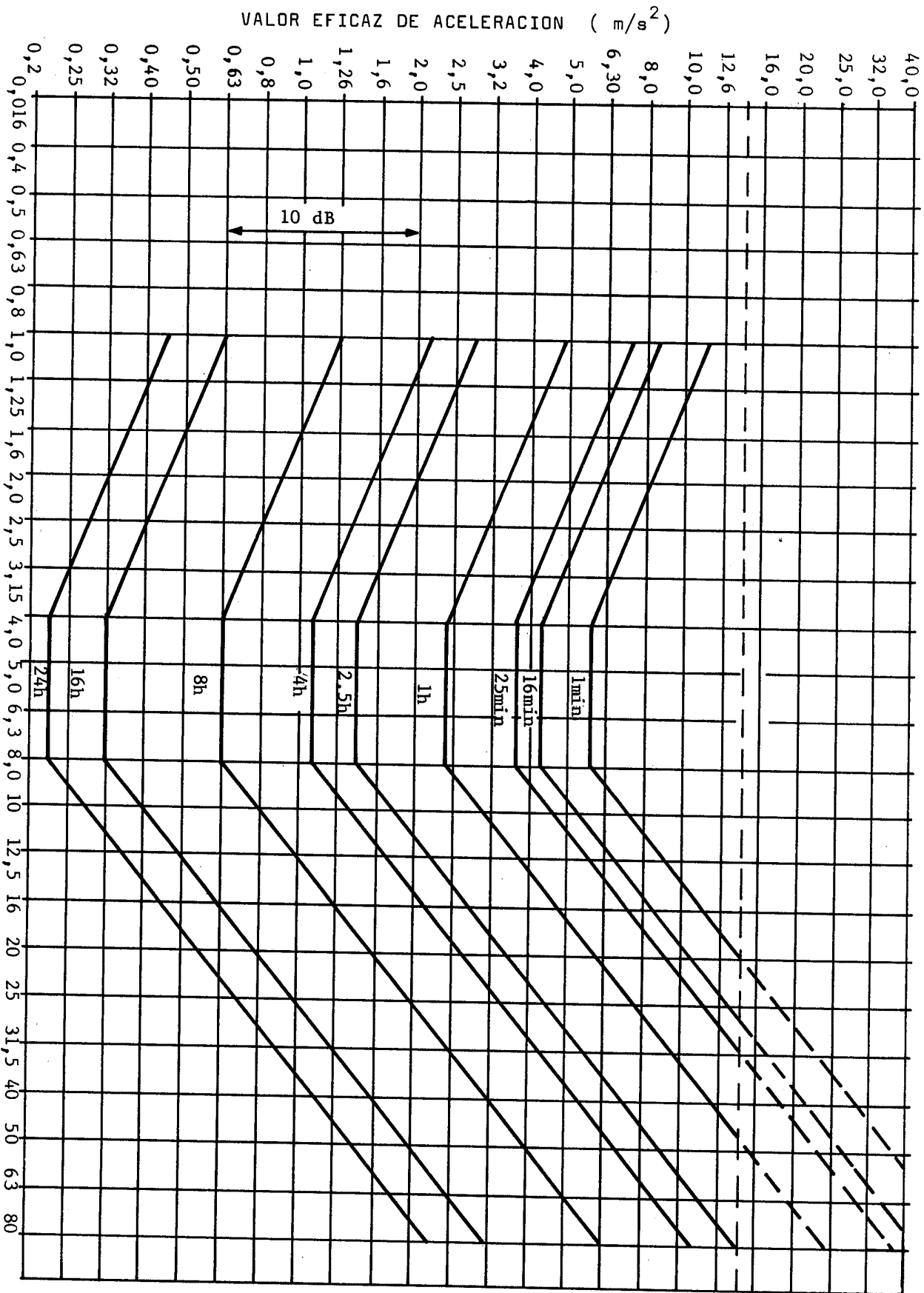


GRAFICO 1. LIMITES DE ACELERACION LONGITUDINAL EN FUNCION DE LA FRECUENCIA Y TIEMPO DE EXPOSICION PARA LA PRESERVACION DE LA SALUD

FRECUENCIA DE 1/3 DE OCTAVA DE BANDA, (Hz)

Valor eficaz de aceleración (m/s^2)

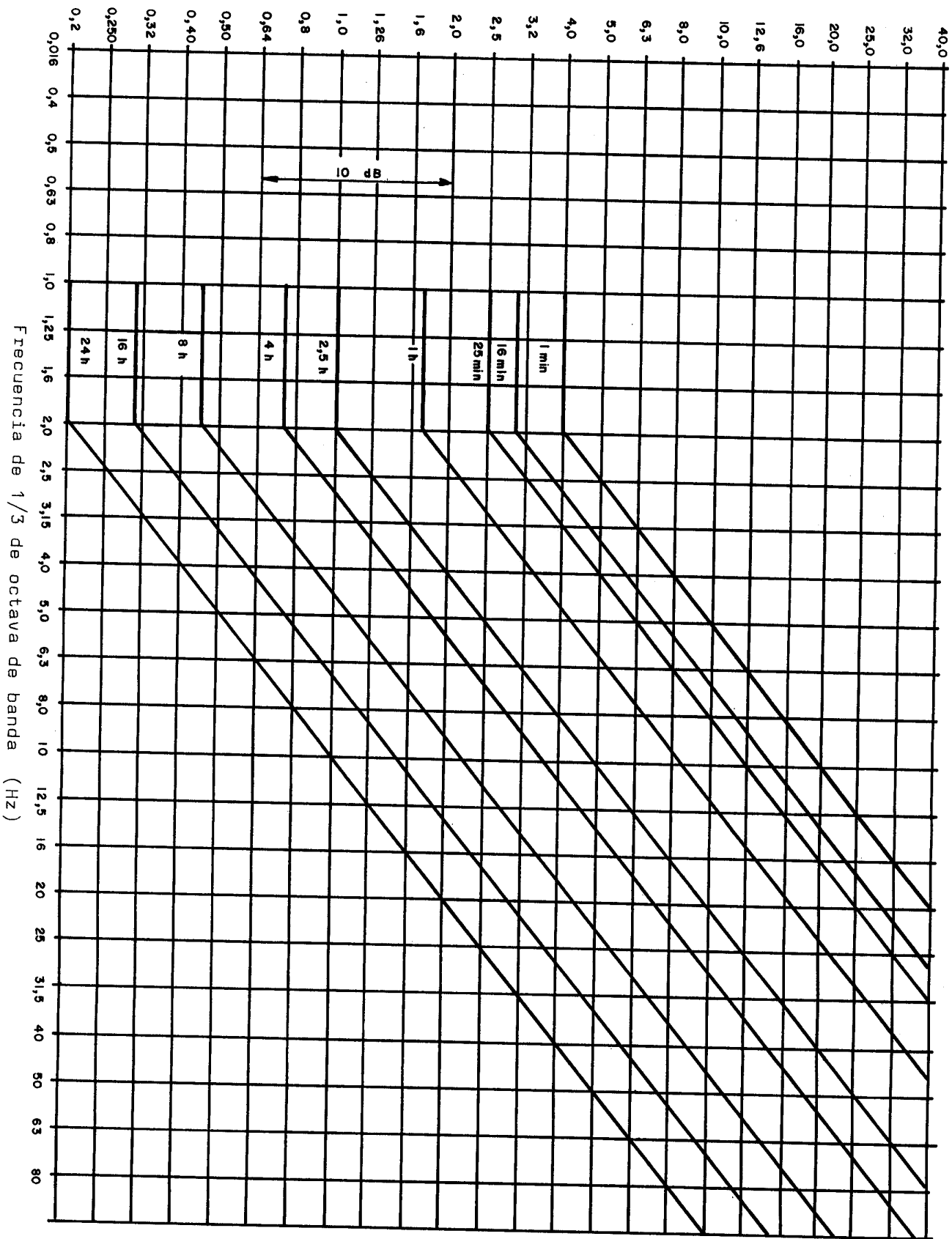


GRAFICO 2. LIMITES DE ACCELERACION TRANSVERSAL EN FUNCION DE LA FRECUENCIA Y TIEMPO DE EXPOSICION PARA LA PRESERVACION DE LA SALUD

Valor eficaz de aceleración (m/s²)

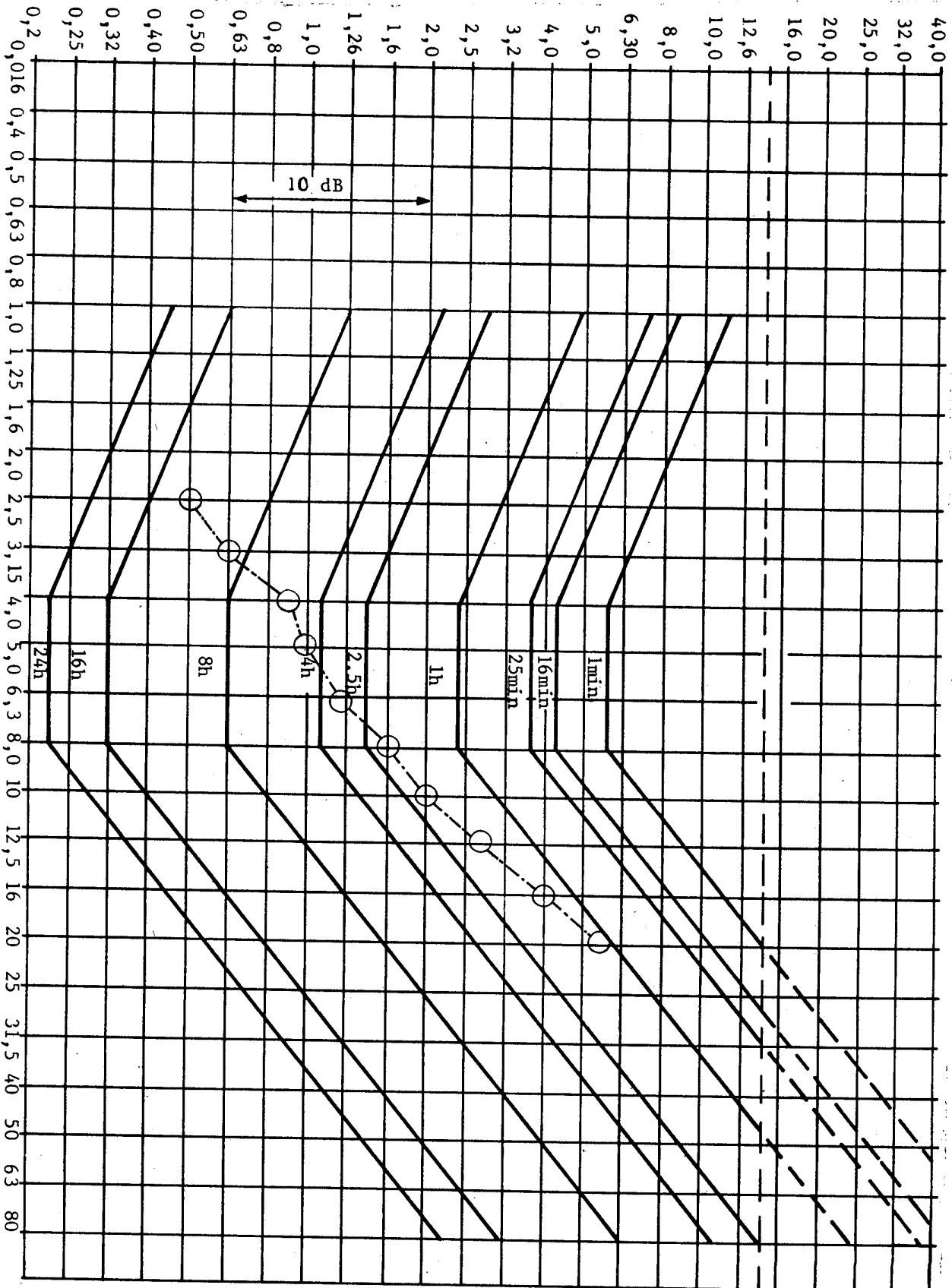


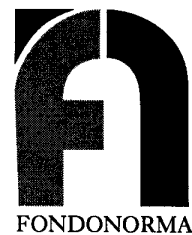
GRAFICO 3. EJEMPLO UTILIZANDO EL GRAFICO 1 PARA DETERMINAR EL NIVEL DE EXPOSICION A VIBRACIONES (LA LINEA INTERRUPTIDA --- ES LA EXPOSICION REAL A COMPARAR CONTRA LA CURVA CRITERIO DE 2,5 h).

COVENIN
2255-91

| |
|-----------------------|
| CATEGORIA C |
|-----------------------|

COMISION VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES
MINISTERIO DE FOMENTO
Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12
Telf. 575. 41. 11 Fax: 574. 13. 12
CARACAS

publicación de:



CDU: 614.872 : 628.517

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

ISBN 980 - 6019 - 00 - 8
