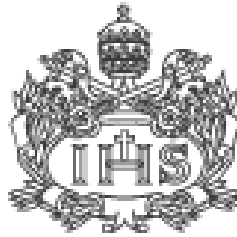


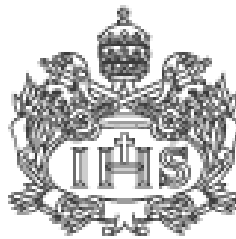
EFFECTOS SECUNDARIOS DEL RUIDO.  
UNA MIRADA MÁS ALLÁ DE LA HIPOACUSIA



GINA LORENA CORREDOR RUEDA  
NIDIA MARITZA RAMIREZ RUBIO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE ENFERMERÍA  
ESPECIALIZACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL  
BOGOTÁ D. C.  
2008

EFFECTOS SECUNDARIOS DEL RUIDO.  
UNA MIRADA MÁS ALLÁ DE LA HIPOACUSIA



GINA LORENA CORREDOR RUEDA  
NIDIA MARITZA RAMIREZ RUBIO

Trabajo de grado presentado  
para obtener el título de  
Especialista en Salud Ocupacional

Directores:

ASESOR TEMÁTICO: HENRY TOCARUNCHO  
Médico especialista en salud ocupacional, ergonomía  
y psicología aplicada al trabajo, Higiene ocupacional  
y Magíster en prevención de riesgos laborales.

ASESOR METODOLÓGICO: BELKIS ALEJO  
Enfermera, Magister en investigación

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE ENFERMERÍA  
ESPECIALIZACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL  
BOGOTÁ D. C.  
2008

## **NOTA DE ADVERTENCIA**

“La universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnas en su trabajo de grado. Solo velara por qué no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y por que los trabajos de grado contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vean en ellos el anhelo de buscar la verdad y la justicia”.

Artículo 23. De la Resolución número 13 de julio de 1946.

## CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCIÓN .....	14
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	15
1.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	15
2. JUSTIFICACIÓN .....	16
3. OBJETIVOS .....	17
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	17
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
4. PROPÓSITOS .....	18
5. MARCO TEORICO .....	19
5.1 DEFINICIÓN DE RUIDO .....	19
5.1.1 Ruido ocupacional .....	19
5.1.2 Ruido Extra ocupacional .....	19
5.2 TIPOS DE RUIDO .....	19
5.3 FISIOLÓGÍA DEL SONIDO .....	20
5.4 FISIOLÓGÍA DEL RUIDO .....	21
5.5 EFECTOS DEL RUIDO .....	22
5.5.1 Efectos biológicos del ruido .....	22
5.5.2 Efectos psicológicos del ruido .....	23

5.5.3 Efectos sociales y sobre la conducta del ruido. ....	25
5.6 EXPOSICIÓN AL RUIDO EN LUGARES, EVENTOS Y ELEMENTOS .....	26
5.6.1 Lugares.....	26
5.6.2 Eventos.....	28
5.6.3 Elementos: Uso de Audífonos.....	28
5.7 CONTROLES EXISTENTES .....	28
5.7.1 Teoría de la calidad de vida y modelo Biopsicosocial.....	29
5.7.2 Medidas generales de control.....	29
5.7.3 Controles de ingeniería.....	30
5.7.4 Medidas colectivas de control.....	31
5.7.5 Controles legislativos sobre ruido en Colombia. ....	32
6. METODOLOGÍA .....	35
6.1 TIPO DE ESTUDIO.....	35
6.2 BÚSQUEDA DE ESTUDIOS DE INVESTIGACIÓN.....	35
6.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	35
6.4 ANÁLISIS DE ESTUDIOS DE INVESTIGACIÓN.....	35
7. PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS .....	37
7.1 EFECTOS GENERADOS POR LA EXPOSICIÓN A RUIDO DIFERENTE DE LA HIPOACUSIA .....	38
7.1.1 Efectos biológicos del ruido .....	38
7.1.2 Efectos psicológicos del ruido.....	39

7.1.3 Efectos sociales del ruido. ....	40
7.2 ALTERNATIVAS DE CONTROL SOBRE LOS EFECTOS DEL RUIDO.....	42
7.2.1 Alternativas de control en el ambiente laboral. ....	42
7.2.2 Alternativas de control en el ambiente extralaboral. ....	44
8. CONCLUSIONES .....	46
BIBLIOGRAFIA.....	50
ANEXOS .....	51

## INDICE DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1. Control del ruido	32
Tabla 2. Artículos para el cumplimiento de objetivos	37
Tabla 3. Efectos hallados a nivel biológico, psicológico y social	46
Tabla 4. Controles hallados a nivel ocupacional y extra ocupacional	47

## INDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Conducto auditivo	20



## INDICE DE ANEXOS

	Pag.
ANEXO A. RESOLUCIÓN No. 8321	53
ANEXO B. FICHAS DESCRIPTIVAS:	67

## INTRODUCCIÓN

El ruido ha sido definido por diferentes organizaciones como las Naciones Unidas<sup>1</sup> y la Organización Internacional del Trabajo (OIT) como el causante de la contaminación acústica por la suma de fenómenos sonoros productores de sensaciones auditivas, consideradas como molestas y desagradables, con efectos nocivos para la salud.”<sup>2</sup>

Este, es sin lugar a dudas el primer factor contaminante que ha sido denunciado por la humanidad., desde el siglo IV a.c. en la antigua Roma, cuando ya se dictaban normas conducentes a reducir los niveles sonoros producidos por los artesanos y canteros; <sup>3</sup> haciéndose aun mayor la problemática en el siglo XIX con la revolución industrial que dio origen a la actual situación, generada por los procesos industriales, el avance tecnológico, y el tráfico, que han formado una sociedad ruidosa, tanto en el ámbito social como laboral, haciendo de la urbes localidades con contaminación auditiva en incremento.

Los altos niveles de ruido acarrear factores de riesgo para la salud de los empleados, sometidos no solo durante su jornada laboral sino en los lugares donde se desenvuelve su rol social. El control limitado, a causa de la falta de conocimiento sobre efectos secundarios diferentes a la hipoacusia y la escasa información dosis-respuesta para este grupo de derivaciones, generó el presente trabajo cuyo objetivo es determinar cuáles son los efectos en la salud, por la exposición al ruido, diferentes a la hipoacusia.

A través de una búsqueda, revisión y selección bibliográfica de estudios e investigaciones publicadas en bases de datos científicas de varios países en los últimos 10 años, este trabajo busca recopilar y consolidar efectos secundarios del ruido diferente a la hipoacusia para ser divulgados a la comunidad científica, junto a unas pautas de control para el ruido según el origen.

---

<sup>1</sup> Enciclopedia de Medicina, Higiene y Seguridad del Trabajo. Volumen II. Instituto Nacional de Medicina y Seguridad del Trabajo. Editorial de Revadeneyre, S.A., Madrid, 1979.

<sup>2</sup> citado textualmente de [http://www.oit.org.pe/WDMS/bib/publ/doctrab/dt\\_027.pdf](http://www.oit.org.pe/WDMS/bib/publ/doctrab/dt_027.pdf).

<sup>3</sup> Legislación en materia de ruido y criterios de valoración del ruido. Instituto Tecnológico de Seguridad MAPFRE (ITSEMAP), Madrid, 1988.

## **1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

El ruido del ámbito industrial y ambiental constituye un gran contaminante que puede influir en la salud y conducta de los expuestos en los diferentes medios lógicamente incluyendo el laboral, por lo que es de gran interés para el especialista en salud ocupacional, dedicar tiempo al estudio de las diferentes afecciones condicionadas por la exposición a ambientes ruidosos.

### **1.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Qué efectos nocivos para la salud, diferentes a la hipoacusia son generados por la exposición a ruido? Revisión Documental desde 1992 hasta 2008.

## 2. JUSTIFICACIÓN

La pérdida auditiva por ruido es una enfermedad irreversible y prevenible, más no es el único efecto generado por la exposición elevada de decibeles, de allí que el ruido considerado contaminante ambiental motive numerosas investigaciones sobre el tema, lo que ha permitido en los últimos años un mayor conocimiento y establecimiento de normas y recomendaciones por diferentes países y organismos<sup>4</sup>, convirtiéndose así en un área fundamental de estudio y análisis para el especialista en salud ocupacional.

Para el sistema de riegos profesionales el ruido hace parte de los peligros higiénicos a los que se está expuesto durante los procesos industriales y han priorizado sus estudios hacia las consecuencias en el sistema auditivo, específicamente sobre el VIII par craneano (nervio auditivo) y sobre oído medio e interno, subestimando un sinnúmero de efectos biológicos, psicológicos y sociales que aunque ya descritos, carecen de mecanismos de evaluación y control.

Para el caso psicosocial la exposición a ruido genera perturbación en el comportamiento de los individuos y su equilibrio psicológico, creando deficiencias de concentración y desempeño laboral como lo expone la Aseguradora de Riesgos Profesionales SURATEP en su informe de condiciones de salud en Colombia del año 2007 .Otras afecciones generadas por este factor de riesgo se presentan sobre el sistema cardiovascular, neurológico, endocrino y digestivo; actualmente están en estudio, y aún no se establecen condiciones de dosis-respuesta.

Con la búsqueda investigativa de otros efectos ya descritos, pero de baja divulgación, se espera generar controles sobre los riegos ocasionados por el ruido no sólo desde el punto de vista higiénico, sino desde la afección a los sistemas biológico, psicológico y social, participantes en el desarrollo de calidad de vida, tanto en el ambiente laboral como en el extralaboral y fomentar herramientas informativas sobre pertinencia, necesidad de controlar y calificar los efectos en los sistemas de vigilancia actuales, permitiendo acciones desde la salud ocupacional respaldadas por la comunidad científica.

---

<sup>4</sup>. Comellas C. y otros. Riesgos a la exposición al ruido en la industria azucarera. Revista Cubana Higiene-Epidemiología, 20:2, Abril-Junio, 1982.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar cuáles son los efectos en la salud, generados por la exposición al ruido, diferentes a la hipoacusia.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Caracterizar los efectos generados por la exposición a ruido, diferentes de la hipoacusia según incidan en el área biológica, psicológica y social del trabajador / individuo.
- Proponer alternativas de control sobre los efectos del ruido en el ambiente laboral y extra laboral.

#### **4. PROPÓSITOS**

- Desarrollar una propuesta de control del ruido que contemple la calidad de vida del individuo desde la salud ocupacional y la legislación ambiental.
- Definir las fuentes generadoras de ruido ocupacional y extra ocupacional
- Sensibilizar a la comunidad científica sobre los efectos biológicos, psicológicos y sociales por exposición a ruido.
- Incentivar la prevención de efectos secundarios por exposición a ruido, diferentes de la hipoacusia.

## 5. MARCO TEORICO

### 5.1 DEFINICIÓN DE RUIDO

El ruido es definido como un sonido no deseado y molesto, que puede conllevar a la pérdida auditiva ante niveles excesivos que lesionan las terminaciones nerviosas del oído, encargadas de transmitir al cerebro ruidos de frecuencia 4.000 Hertz, siendo las primeras en afectarse y continuando con un déficit progresivo. Existen, no obstante, otros efectos del ruido como los trastornos respiratorios, cardiovasculares, digestivos o visuales, además de síntomas como insomnio, irritabilidad y cansancio, que perturban el nivel de atención e incrementan el tiempo de reacción del individuo frente a estímulos, aumentando así la probabilidad de errores y accidentes.

El ruido puede ser clasificado según su origen en ruido laboral y ruido ambiental, siendo el laboral el que se produce en los centros de trabajo como plantas industriales y empresas de construcción y demolición, mientras que el ambiental es generado por gran cúmulo de niveles sonoros producidos por fuentes emisoras cotidianas como el transporte terrestre y aéreo, el de los aparatos eléctricos y el emitido por centros de diversión.<sup>5</sup>

**5.1.1 Ruido ocupacional** . Aquel que generado en una fuente, ya sea intermitente o continuo, afecta a las personas expuestas en el periodo laboral por un tiempo determinado.

**5.1.2 Ruido Extra ocupacional.** Aquel que generado en una fuente que trasciende y contamina las áreas aledañas habitables; como residencias, lugares de trabajo indirecto y centros culturales.

### 5.2 TIPOS DE RUIDO<sup>6</sup>

- *Continuo constante:* Ruido generado con nivel sonoro persistente durante el período de medición, con diferencias entre los valores máximos y mínimos que no exceden a 6 decibeles.

---

<sup>5</sup> Aspectos y Efectos del Ruido , Gibran Jalil Gibran , Uriel Muller Gmora

<sup>6</sup> RUIDO INDUSTRIAL Y EFECTOS A LA SALUD Dr. Gilbert Corzo A. Médico Ocupacional. gcorzo@telcel.net.ve

- *Continuo fluctuante*: Es el ruido con nivel sonoro que oscila durante la totalidad del período de medición, con diferencias mayores a 6 decibeles entre los valores máximos y mínimos.
- *Intermitente*: Es el ruido que cuenta con características estables o con fluctuaciones de un segundo o más, seguidas por interrupciones mayores o iguales a 0,5 segundos.
- *Impulsivo o de impacto*: Son los ruidos de corta duración, con altos niveles de intensidad que se incrementan y descienden rápidamente en menos de 1 segundo, con diferencias mayores a 35 decibeles entre los valores máximos y mínimos.

### 5.3 FISIOLÓGÍA DEL SONIDO

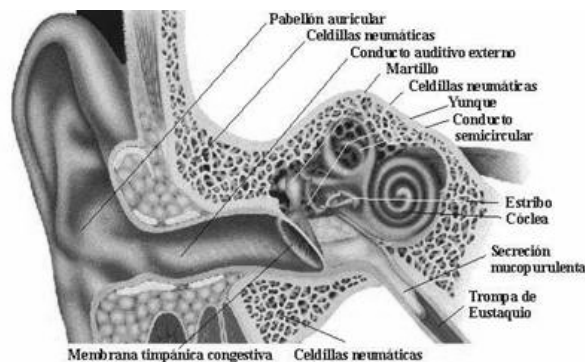
La captación y procesamiento de señales sonoras requiere del desarrollo de 3 etapas esenciales<sup>7</sup>

- Captación y procesamiento mecánico de ondas sonoras.
- Conversión de la señal acústica (mecánica) en impulsos nerviosos, y transmisión de dichos impulsos hasta los centros sensoriales del cerebro.
- Procesamiento neural de la información codificada en forma de impulsos nerviosos.

La captación, procesamiento y transducción de los estímulos sonoros se realiza en el conducto auditivo, mientras que el procesamiento de la información se transmite como señales electroquímicas por el nervio vestíbulo coclear hasta la región temporal del cerebro generando como respuesta el desarrollo de sensaciones.

El oído o región periférica se divide usualmente en tres zonas, llamadas oído externo, oído medio y oído interno, de acuerdo a su ubicación en el cráneo.

Figura 1 Conducto auditivo



<sup>7</sup> Aspectos y Efectos del Ruido. Gibran Jalil Gibran. Uriel Muller Gmora. La guía ambiental 1995



Los estímulos sonoros se propagan a través de estas zonas, hasta su conversión en impulsos nerviosos, el proceso de transducción o conversión de señal mecánica a electroquímica se desarrolla en el órgano de Corti, situado sobre la membrana basilar.

Las vibraciones de la membrana basilar y la membrana tectorial, en sentidos diferentes, generan un desplazamiento "lateral", dando como resultado la movilización y elongación de los cilios, que permiten los desplazamientos del líquido a pesar de su alta viscosidad, logrando así el proceso de transmisión inicial por la conductividad de la membrana de las células ciliares. Debido a las diferencias de potencial existentes, los cambios en la membrana modulan una corriente eléctrica que fluye a través de las células ciliares., lo que ocasiona la activación de los terminales nerviosos aferentes, generándose un impulso nervioso que viaja hacia el cerebro. Por el contrario, cuando los cilios se doblan en la dirección opuesta, la conductividad de la membrana disminuye y se inhibe la generación de dichos impulsos.

#### **5.4 FISIOLÓGÍA DEL RUIDO**

Existen varios mecanismos de exposición a un ambiente ruidoso: continuidad, fluctuación, intermitencia o impulsividad y de ello depende la profundidad y la rapidez con la que se desarrollen las lesiones. El sitio primario de daño es al nivel de los receptores sensoriales en la cóclea (oído interno), esto es, en las células ciliadas externas del órgano de Corti. Dependiendo de los estímulos (intensidad, duración, frecuencia, tono, horario) el ruido puede causar daño a las células ciliadas que van desde su destrucción total a lesiones en alguna de sus supraestructuras (estereocilios); sin embargo, cualquier que sea el daño, generalmente logra alteraciones en la función auditiva.

Sin embargo, no todos los fenómenos perceptuales auditivos están relacionados directamente con un fenómeno físico sino que reflejan un conjunto muy complejo de calificativos subjetivos que hacen parte del área psicosocial y son evaluados por la psicoacusia<sup>8</sup>.

La nocividad del ruido depende de 5 factores fundamentales:

- Nivel de intensidad: El ruido máximo permitido es de 85 decibeles, si la intensidad es mayor debe protegerse al trabajador.
- Tiempo de exposición

---

<sup>8</sup> Efectos del ruido a la salud. Western Region Universities Consortium (WRUC), Programa de Salud Laboral, Universidad de California, Berkeley.

- Frecuencia: Los ruidos de alta frecuencia son más nocivos que los de baja frecuencia
- Intervalo entre las exposiciones
- Sujeto pasivo receptor

## 5.5 EFECTOS DEL RUIDO

El ruido es generador de perturbaciones en diversos sistemas del organismo, siendo el más común el daño acústico, que puede ir desde pérdida o alteración temporal del umbral auditivo hasta la pérdida irreversible o sordera.

Con la exposición prolongada a niveles excesivos de ruido igualmente pueden generarse efectos de tipo fisiológico y psicológicos, como secreción de adrenalina y cortico tropina, interferir en la producción de hormonas en la glándula tiroides, incrementarse la presión sanguínea, acelerar el ritmo cardiaco, dilatar las pupilas, ocasionar reacciones musculares, y alteraciones en los sistemas nervioso, circulatorio y digestivo<sup>9</sup>.

El ruido afecta al total de la población incluida la laboral que se ve expuesta durante la jornada por efectos de la maquinaria y durante los periodos de descanso en sus hogares por fuentes de la población como discotecas, tráfico, eventos, o de utensilios propios de las casas, siendo una de las principales causas de estrés, dificultades en el aprendizaje y comprensión de ideas, alteraciones del sueño, ansiedad, fatiga, agresión, irritabilidad y depresión, con poca asociación causa - efecto con este factor de riesgo durante la evaluación cotidiana de factores realizada por los programas de salud ocupacional.

**5.5.1 Efectos biológicos del ruido.** Los efectos biológicos del ruido pueden clasificarse según el sistema de afección donde recaen sus acciones.

– **Efectos sobre las funciones fisiológicas.** El ruido puede provocar en el hombre desde ligeras molestias hasta enfermedades graves de diversa naturaleza. En niveles de presión acústica desde 60 decibeles, se presentan reacciones neurovegetativas de manera inicial, como el incremento de la tensión arterial, la vasoconstricción periférica, la aceleración del ritmo cardiaco, el estrechamiento del campo visual y posteriormente logra generar daños directos

---

<sup>9</sup> Ruido Industrial Y Efectos A La Salud. Dr. Gilbert Corzo A. Médico Ocupacional. gcorzo@telcel.net.ve

sobre el conducto auditivo, como dolor, lesiones en el tímpano, e incluso alteraciones sistémicas severas como parálisis y muerte<sup>10</sup>.

Después de la exposición prolongada al ruido, los individuos pueden desarrollar efectos persistentes, como hipertensión y cardiopatía que se desarrollan por características individuales, estilos de vida y condiciones ambientales, siendo más nocivos aquellos ruidos poco familiares o de aparición súbitamente.

La presión arterial y el riesgo de hipertensión suelen incrementarse en los trabajadores expuestos a altos niveles de ruido industrial durante 5 a 30 años, al igual que la exposición de largo plazo al ruido por tráfico, con valores de 65-70 decibeles. Si bien las asociaciones son débiles, los efectos con mayor asociación causa-efecto son la cardiopatía isquémica y la hipertensión.

También se conoce que las conexiones entre las estructuras del sistema auditivo y áreas subcorticales como amígdala, hipocampo, hipotálamo son hiper estimuladas por el ruido generando un efecto de reacción rápida donde la amígdala es responsable de "las respuestas al miedo" evocadas por estímulos auditivos de acondicionamiento.

La alteración metabólica de la amígdala generada por excitación secundaria a ruido actúa sobre dos componentes esenciales de funcionamiento endocrino:

a) La vía hipotalámico-hipofisario-adrenal del sistema con aumento a través de cortico tropina hormona liberadora en la adreno-corticotropina y los niveles de corticosterona.

b) La síntesis de adreno-corticotropina y beta-endorfina que actúa sobre el sistema extra hipotalámico incrementando la concentración de cortisol en la sangre por acción sobre la suprarrenal.

**5.5.2 Efectos psicológicos del ruido.** La contaminación acústica, además de afectar al oído puede provocar efectos psicológicos no auditivos sobre el comportamiento, la salud mental y física, que dependen de las características personales, de cada individuo y según la situación, como el insomnio, la fatiga, episodios de estrés, depresión, ansiedad. Irritabilidad, agresividad, e incluso aislamiento social.<sup>11</sup>

– **Efectos sobre el sueño.** El ruido ambiental puede ocasionar efectos durante el sueño y efectos indirectos por insomnio o hipersomnia, el sueño hace parte de las necesidades básicas para el mantenimiento fisiológico del sistema nervioso

---

<sup>10</sup> Fundamentos de ergonomía, ing. Manuelj. Medina, itm, Pág.112.

<sup>11</sup> Los efectos del ruido. Alicia López López - Susana Muñoz C

central, la dificultad para conciliar y la interrupción del sueño, logran cambios en la presión arterial, taquicardia, vasoconstricción, variación en la respiración, y arritmia cardiaca entre otros, los niveles de ruido pueden determinar la probabilidad alteraciones en el patrón de sueño, como percepción de menor calidad del sueño, fatiga, depresión y reducción del rendimiento.

Para descansar apropiadamente, el nivel de sonido equivalente no debe exceder 30 decibeles para el ruido continuo de fondo y se debe evitar el ruido individual por encima de 45 decibeles, teniendo en cuenta que este ruido no sea intermitente, también se debe prestar atención a las fuentes de ruido en un ambiente con bajos niveles de sonido de fondo; combinaciones de ruido y vibraciones y fuentes de ruido con componentes de baja frecuencia.

El trastorno del sueño por ruido intermitente no requiere de niveles elevados, incluso niveles bajos pueden generar alteraciones, como el ruido de los sistemas de ventilación, y otros objetos que generan niveles bajos de presión sonora.

Cuando el ruido es continuo, el nivel sonoro no debe exceder 30 decibeles en interiores, si se desea evitar efectos negativos sobre el sueño. Cuando el ruido de fondo es bajo, el ruido por encima de 45 decibeles debe ser limitado y para las personas sensibles se incluso debe ser menor. La mitigación del ruido en la primera parte de la noche es un medio efectivo para ayudar a las personas a conciliar el sueño. Se debe señalar que el efecto del ruido depende de la fuente y que sus efectos se reflejan de manera indirecta en las capacidades laborales y la probabilidad de accidentes del personal con alteraciones del patrón de sueño.

– **Efectos sobre la salud mental.** El ruido no es causa directa de enfermedades mentales, pero puede acelerar e intensificar el desarrollo de trastornos de la personalidad latentes, como la neurosis, la depresión y estados de ansiedad y estrés, conllevando al uso de medicamentos, tranquilizantes y somníferos, se asocian al incremento en las tasas de ausentismo laboral por internamientos en hospitales psiquiátricos.

– **Efectos sobre el rendimiento cognitivo.** El ruido puede perjudicar el rendimiento de procesos cognitivos, sobre todo en la población de trabajadores y escolares, su actividad se deteriora sustancialmente ante tareas complejas como la lectura, análisis de información, solución de problemas y memorización. El ruido también puede actuar como estímulo de distracción e incluso producir un efecto desestabilizante como resultado de una respuesta ante una alarma.

En las escuelas alrededor de los aeropuertos, suele presentarse problemas de comprensión de lectura y capacidad de motivación, así como alteraciones en el sistema nervioso simpático en los niños que residen en la zona. El ruido también

puede producir deficiencias y errores en el trabajo e incluso accidentes que se reflejen en rendimiento laboral deficiente<sup>12</sup>.

– **El estrés asociado al ruido.** El estrés relacionado con el trabajo aparece cuando las exigencias del entorno laboral superan la capacidad del trabajador para hacerles frente o para mantenerlas bajo control, lo cual puede suscitarse por ambientes ruidosos que dispersen las capacidades del empleado y sobre estimule el sistema nervioso central, ocasionando episodios estresantes. Existen muchos factores estresantes que contribuyen en el ambiente laboral, y resulta muy poco usual que un único factor provoque dicho estrés.

El entorno físico de trabajo puede ser una fuente de estrés para los trabajadores, incluso si no alcanza un nivel que exija medidas para evitar la pérdida de audición, como el emitido por el teléfono que suena con frecuencia o el zumbido constante de un equipo de aire acondicionado, aunque sus efectos se deben generalmente a la combinación con otros factores.

**5.5.3 Efectos sociales y sobre la conducta del ruido.** La contaminación acústica ha pasado de ser una simple molestia a convertirse en uno de los problemas de salud pública y laboral más preocupantes de la sociedad contemporánea<sup>13</sup>.

– **La molestia del ruido.** El ruido puede producir varios efectos sociales y conductuales, a menudo indirectos por la interacción de variables no auditivas. Su efecto puede estudiarse por medio de cuestionarios o estudios del trastorno de actividades específicas. La molestia en las personas varía no sólo por las características del ruido, sino que dependen de factores no acústicos de tipo social, psicológico o económico. El ruido por encima de 80 decibeles también puede afectar en la cualidades de cooperación y incrementar actitudes agresivas. Asimismo, se cree estudia la asociación entre ruidos de alto nivel y el incremento de sentimientos de desamparo.

Si el ruido se acompaña de vibraciones y componentes de baja frecuencia o impulsos se presentan reacciones de mayor impacto y más aun cuando la exposición aumenta con el tiempo, frente a una exposición constante.

La capacidad del ruido para provocar molestia depende del nivel de presión sonora, espectro y variaciones de este en el tiempo. Durante el día, pocas

---

<sup>12</sup> Efectos del ruido por exposición laboral .Maria del carmen Martínez (publicado en [www.ingenieroambiental.com](http://www.ingenieroambiental.com))

<sup>13</sup> El ruido enemigo invisible. Jaime Barbero Bajo: revista a n á l i s i s. enero | marzo 2006

personas se sienten altamente perturbadas, los niveles de sonido durante la tarde y la noche deben ser 5 a 10 decibeles menos que los niveles emitidos en el día. En el estudio del ruido intermitente, se debe considerar el nivel máximo de presión sonora y el número de sucesos de ruido.

– **Comportamiento social.** Los efectos del ruido ambiental se pueden determinar al evaluar su interferencia en el comportamiento social e incluso la vida laboral. Los ruidos urbanos que interfieren el descanso y la recreación de las personas parecen ser de mayor importancia. Existen pruebas consistentes de que el ruido por encima de 80 decibeles reduce la actitud cooperativa y también aumenta el comportamiento agresivo en individuos predispuestos a la agresividad.

– **Efectos combinados del ruido de fuentes mixtas sobre la salud.** Los ambientes acústicos con más de una fuente o de características variables pueden interferir en la comunicación oral y perturbar el sueño, tal es el caso de las zonas residenciales o las áreas industriales con alta contaminación auditiva, donde el riesgo se extiende a periodos de 24 horas, generando efectos tempranos, por exposición constante durante la jornada laboral y los periodos de recreación y receso.

## 5.6 EXPOSICIÓN AL RUIDO EN LUGARES, EVENTOS Y ELEMENTOS

El ruido hace parte de la cotidianidad de los individuos, actuando sobre diferentes tipos de ambientes tanto laborales como extra labores, a continuación se citan algunos ejemplos<sup>14</sup>.

### 5.6.1 Lugares

– **Viviendas.** El principal efecto del ruido en la vivienda es el trastorno del sueño, la molestia y las interferencias en la conversación. Los valores aceptados para dormitorios son 30 decibeles para el ruido continuo y 45 decibeles para sucesos de ruido únicos. Los niveles inferiores de ruido pueden ser molestos según la naturaleza de la fuente. Durante la noche, los niveles de sonido en exteriores a un metro de distancia de las casas no deben exceder 45 decibeles para que las personas puedan dormir. Para conversar sin interferencia en interiores durante el día, el nivel del ruido no debe ser mayor de 35 decibeles.

El nivel de ruido continuo durante el día proveniente del exterior al interior de las viviendas, no debe exceder 55 decibeles en balcones, terrazas y áreas exteriores. Durante el día, el nivel de ruido moderadamente molesto no debe exceder 50 decibeles.

---

<sup>14</sup> Ruido Industrial Y Efectos A La Salud. Dr. Gilbert Corzo A. Médico Ocupacional. gcorzo@telcel.net.ve

– **Escuelas y centros preescolares.** En las escuelas, el ruido interfiere en la comunicación oral, genera disturbios en el análisis de información (comprensión de lectura), comunicación de mensajes y molestias. Para que exista comprensión de los temas en el salón de clase, el nivel de sonido de fondo no debe ser mayor de 35 decibeles. Para los niños con deficiencia auditiva, se puede requerir incluso un nivel de sonido inferior. En los campos de juego, el nivel de sonido del ruido de fuentes externas no debe exceder 55 decibeles, siendo el mismo nivel estimado para las áreas residenciales exteriores durante el día.

Para los centros preescolares se aplican los mismos efectos críticos y valores guía de las escuelas. Durante las horas de descanso en dormitorios de centros preescolares se deben aplicar los valores guía para dormitorios de viviendas.

– **Hospitales.** Para la mayoría de los hospitales, los efectos críticos son trastornos del sueño, molestias e interferencia en la comunicación oral, incluidas las señales de alarma. El sonido durante la noche no debe exceder 40 decibeles en interiores. Durante el día y la tarde, el valor guía en interiores debe ser 30 decibeles.

Debido a que los pacientes tienen menor capacidad para enfrentar el estrés, el nivel no debe ser mayor de 35 decibeles en la mayoría de habitaciones de los pacientes. Los niveles de sonido en las unidades de cuidados intensivos y en las salas de operaciones igualmente no pueden presentar niveles superiores a los estipulados para las habitaciones. Las incubadoras con sonidos en el interior pueden generar problemas de salud a los recién nacidos, incluidos trastorno del sueño y deficiencia auditiva. Se requiere mayor investigación para establecer los límites de sonido en incubadoras.

– **Industrias.** La incorporación de procesos industriales, a causa del avance tecnológico, presenta un aspecto negativo, por los altos niveles de ruido a los que están sometidos los empleados durante su jornada laboral.

El ruido industrial también está relacionado con múltiples afecciones del ambiente laboral como el incremento del riesgo de accidentalidad, problemas de seguridad como consecuencia de que las señales audibles de alarma son menos perceptibles y todos los efectos biológicos, psicológicos y sociales anteriormente descritos, reflejados en la productividad y ausentismo de la empresa.

– **Aeropuertos.** Las operaciones aéreas producen ruido que afecta no solamente las personas al interior del avión o del aeropuerto, sino que además causa de molestias para la población que habita en las áreas cercanas a los aeropuertos, para el caso de Colombia su regulación se da por medio de la Resolución 1330 de 1995 expedida por el Ministerio del Medio Ambiente que define el nivel de 65 decibeles como aquel a partir del cual el ruido representa una molestia ambiental para la comunidad.

– **Parques y áreas de conservación.** La Organización Mundial de la Salud (OMS) presenta valores guía para ambientes abiertos como los parques, donde se presentan efectos adversos la o de largo plazo del funcionamiento físico, psicológico o social. Si bien los valores guía se refieren a los niveles de sonido que afectan al receptor más expuesto a los ambientes mencionados, se pueden aplicar a la población en general. El tiempo para nivel diario equivalente durante el día y la noche es de 12 a 16 horas y de 8 horas, respectivamente. No se establece el tiempo para la tarde, pero generalmente el valor guía debe ser de 5 a 10 decibeles menos que en el día.

### 5.6.2 Eventos

– **Ceremonias, festivales y eventos recreativos.** Este tipo de actividades genera sonidos fuertes, por la música y otros sonidos de impulso. Las personas que asisten frecuentemente a conciertos, discotecas, salas de video, cines, parques de diversión y eventos al aire libre, parecen tener un mayor riesgo por exposición continua a los altos niveles de ruido, que generalmente sobrepasan los 100 decibeles, lo que conlleva a deficiencia auditiva significativa después por asistencia frecuente, requiriendo así reglamentar la exposición ocupacional de empleados y clientes, que no deben exponerse por un período superior a cuatro horas más de cuatro veces al año.

**5.6.3 Elementos: Uso de Audífonos.** Para evitar deficiencias auditivas provocadas por el creciente empleo de audífonos en adultos y niños, el nivel de sonido para un periodo de 24 horas no debe exceder 70 decibeles, es decir que por hora el nivel no puede superar los 85 decibeles.

## 5.7 CONTROLES EXISTENTES

En comparación con otros contaminantes, el control del ruido se ha limitado por la falta de conocimiento de sus efectos sobre los seres humanos, la escasa información sobre la relación dosis-respuesta y la falta de criterios definidos. La exposición es a menudo mayor en países desarrollados debido a la deficiente planificación y construcción de los edificios y al incremento de las industrias en las urbes. Por ello, es esencial tomar acciones para limitar y controlar la exposición al ruido laboral y extralaboral, respaldadas por una adecuada evaluación científica de los datos disponibles sobre los efectos del ruido<sup>15</sup>.

---

<sup>15</sup> Guías para el ruido urbano. Birgitta Berglund, Thomas Lindvall, Dietrich H. Schwela. Organización Mundial de la Salud, Ginebra



**5.7.1 Teoría de la calidad de vida y modelo Biopsicosocial.** La calidad de vida y el modelo Biopsicosocial permiten una visión de las diferencias individuales, subjetivas y objetivas, referentes a las formas en que las personas obtienen el bienestar, según el planteamiento de sus necesidades centrales dentro de las diferentes culturas, evalúa el sistema Biológico (anatómico, estructural y molecular) , el sistema Psicológico que corresponde a factores psicodinámicos (motivaciones, personalidad y experiencias) y por último el sistema social que estudia las influencias culturales, ambientales y familiares en la expresión y experiencia, donde cada sistema afecta y se ve afectado por el resto de los sistemas.

Estas teorías muestran la "vida" abarcando un campo superior a lo físico y consideran el ámbito de relaciones sociales del individuo, sus posibilidades de acceso a los bienes culturales, su entorno ecológico-ambiental, los riesgos a que se encuentra sometida su salud física y psíquica, además de sus nexos con los demás en la esfera social y comunitaria, la teoría trasciende a su individualidad, donde "Calidad de Vida" es un concepto relativo que depende de cada grupo social y de su concepción de situación ideal de bienestar , así como al ejercicio de sus derechos y al respeto de sus valores; cada grupo social identifica las tendencias de bienestar, para distinguir los diferentes eslabones, pudiendo así dimensionar las variaciones entre sectores de la comunidad, tanto en el campo ocupacional como en el extra laboral, por tal motivo la selección de estos modelos permite la caracterización de los efectos derivados de la exposición al ruido según los sistemas biológico, psicológico, social permitiendo una valoración e intervención más integral de las personas.

### **5.7.2 Medidas generales de control**

- Vigilar la exposición de los seres humanos al ruido.
- Disminuir la inmisión en ambientes de ruido en:
  - a. Ambientes específicos (escuelas, campos de juegos, viviendas, hospitales, industrias)
  - b. Ambientes con fuentes múltiples de ruido o que puedan amplificar los efectos del ruido.
  - c. Períodos sensibles como las tardes, noches, turnos y días feriados.
  - d. Grupos de alto riesgo (niños, trabajadores de área industrial, trabajadores del sector transporte, personas con deficiencia auditiva)
- Considerar las consecuencias del ruido por sistemas de transporte.

- Introducir sistemas de vigilancia para efectos adversos sobre la salud relacionados con el ruido.
- Evaluar la efectividad de las políticas sobre el ruido en la reducción de la exposición y efectos adversos sobre la salud, y en el mejoramiento de ambientes libres de ruido.
- Cumplir por Guías para el ruido urbano y ruido industrial.
- Adoptar medidas preventivas para el desarrollo sostenible de los ambientes acústicos.

**5.7.3 Controles de ingeniería.** El aislamiento en la fuente por medio de la localización, confinación o amortiguación de las vibraciones mediante muelles metálicos o neumáticos o soportes de elastómeros<sup>16</sup>

La reducción en la fuente o en la trayectoria, utilizando cercos y barreras o silenciadores en los tubos de escape, o reduciendo las velocidades de corte, de los ventiladores o de los impactos.

La sustitución o modificación de la maquinaria, por ejemplo, reemplazando los accionamientos de engranaje por accionamientos de correa, o utilizando herramientas eléctricas en lugar de neumáticas

La aplicación de materiales más silenciosos, como forros de caucho en los cubos, transportadores y vibradores.

– **Acciones sobre la fuente.** Estos métodos consisten, generalmente, en la modificación de los procesos productivos; en la sustitución de equipos y herramientas neumáticas por herramientas eléctricas; en la eliminación del rozamiento en máquinas en movimiento, en acabado de superficies y en engrase; en el equilibrado de máquinas y alineamiento; en la colocación de silenciadores en los escapes de aire, y otras turbulencias en los movimientos de fluidos; en evitar la transmisión de vibraciones entre componentes colocando uniones elásticas, incorporando materiales amortiguadores entre superficies que chocan e insertando anti vibratorios.

– **Acciones sobre el medio.** Las actuaciones sobre el medio consisten en la interposición de materiales en la trayectoria de las ondas para frenar su camino. El

---

<sup>16</sup> El ruido en la industria. Jesús Velasco Abásolo. Higiene industrial de FREMAP, Vizcaya

método más conocido es el enclaustramiento o encerramiento en una cabina del equipo ruidoso, construido con materiales de gran amortiguación que produzcan disminuciones del nivel sonoro.

Otro aspecto a tener en cuenta es que los equipos que disponen de uno o varios motores para su funcionamiento necesitan una adecuada ventilación para disipar el calor producido, lo que obliga a practicar aberturas en los cerramientos, interfiriendo en la eficiencia del control.

También es posible generar control por el acondicionamiento acústico, colocando material absorbente en las paredes que eliminen las ondas reflejadas.

– **Acciones sobre el trabajador.** Sobre el trabajador se actúa en la prevención de riesgos de varias maneras, la primera es la vigilancia de la salud del trabajador, destinada a establecer el nivel umbral de audición de cada trabajador y la otra medida es la obligatoriedad de informarle sobre el riesgo considerado: qué es, qué representa para su salud, de qué actuaciones dispone para protegerse frente al agresivo, de los métodos de trabajo, de la utilización de equipos de protección individual y de las normas de profilaxis.

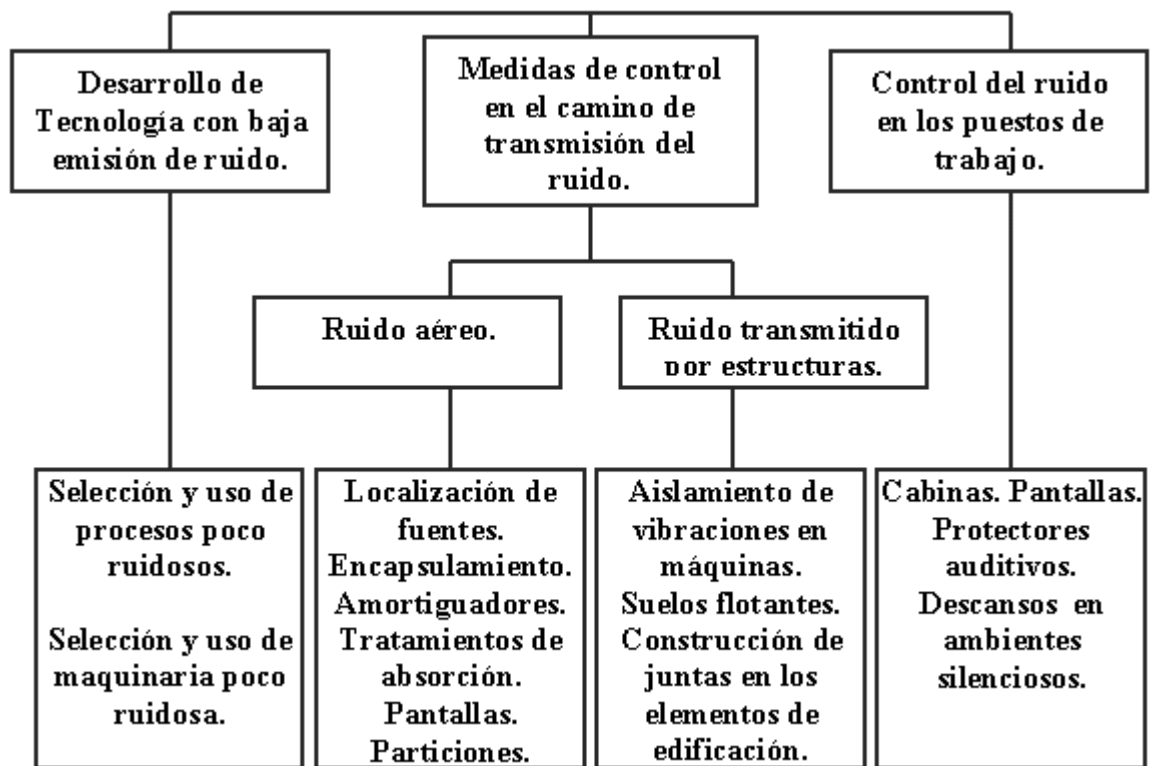
Disponibilidad de equipos de protección personal, empleados únicamente cuando todos los métodos citados anteriormente han resultado ineficaces o inviables, bien sea por las características del trabajo, por el costo del control, o por otra circunstancia.

Los equipos de protección individual de cualquier tipo que vayan a ser utilizados en la empresa, deben de cumplir con las normativas existentes al respecto en la normatividad internacional sobre utilización de equipos de protección individual.

**5.7.4 Medidas colectivas de control.** Cuando el ruido no puede controlarse debidamente en su origen, deben tomarse otras medidas para reducir la exposición de los trabajadores al ruido. Entre estas medidas se encuentra:

- Lugar de trabajo: la absorción sonora de una estancia puede reducir considerablemente la exposición de los trabajadores al ruido
- La organización del trabajo empleando métodos de trabajo que requieran menor exposición al ruido
- Equipo de trabajo: la forma en que se instala el equipo de trabajo y su localización pueden suponer una gran diferencia por lo que respecta a la exposición de los trabajadores al ruido.

Tabla 1. Control del Ruido



Fuente: [www.ehu.es/acustica/genes/html](http://www.ehu.es/acustica/genes/html)

**5.7.5 Controles legislativos sobre ruido en Colombia.** Con el propósito de enfrentar la problemática por contaminación sonora en Colombia, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial expidió el 7 de abril de 2006 la Resolución 0627, donde establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental para todo el territorio nacional. Esta norma establece estándares máximos permisibles de emisiones de nivel de ruido expresado en decibeles. Considerando cuatro sectores con sus respectivos subsectores, para cada uno de los cuales se establecen unos niveles de ruido máximo permisibles para el día y la noche.

Corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible y las Autoridades Ambientales elaborar, revisar y actualizar en los municipios de su jurisdicción con poblaciones mayores de 100 000 habitantes, mapas de ruido ambiental para aquellas áreas que sean consideradas como prioritarias<sup>17</sup>.

<sup>17</sup> Resolución 0627 del 7 de abril de 2006. [www.minambiente.gov.co/juridica\\_normatividad/normatividad/2006/res\\_627\\_070406.pdf](http://www.minambiente.gov.co/juridica_normatividad/normatividad/2006/res_627_070406.pdf)

**– República de Colombia, Ministerio de salud . Resolución número 8321 del 4 agosto de 1983.** (ver anexo A). En esta resolución se dictan normas sobre Protección y Conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos, en el capítulo I se definen términos como ruido, contaminación acústica, niveles permisibles, periodos de tiempo y fuentes emisoras. El capítulo II contiene las tablas para clasificación de zonas de medición (hogares, industrias, vía pública) y mecanismos empleados para medición de niveles de presión sonora en estas. El capítulo No. III cita las normas generales de emisión de ruido para fuentes emisoras y la disposición de locales generadores de ruido fuera de zonas residenciales, así como los permisos exclusivos de emisiones por encima de lo reglamentario de sistemas de alarma a ambulancias, sirenas y otros dispositivos de señal de alarma. El capítulo IV enumera las normas especiales de emisión de ruido para algunas fuentes emisoras solo en el periodo diurno con controles sobre los mecanismos generadores y para señalización de situaciones de emergencia en la población común, igualmente señala los niveles permisibles máximos para ruido vehicular.

Por último el artículo No. V señala las normas para protección y conservación de la audición por emisión de ruido en los lugares de trabajo, aclarando los límites permisibles según tiempo de exposición y duración de la jornada, indica los mecanismos de medición ambiental y seguimiento de condiciones de salud, al igual que las medidas de control empleadas ante el riesgo y los efectos generados.

Artículo 61: El Ministerio de Salud, los Servicios Seccionales de Salud y todas las autoridades sanitarias del Sistema Nacional de Salud serán las encargadas del control y la vigilancia en el cumplimiento de las disposiciones contempladas en la presente Resolución.

Artículo 62: El Ministerio de Salud, los Servicios Seccionales de Salud y las autoridades delegadas podrán tomar medidas sanitarias preventivas y de seguridad e imponer las sanciones previstas en la Ley 09 de 1979, para estos efectos se aplicará el procedimiento establecido en el Decreto 2104 del 26 de julio de 1983.

**– Resolución número 1792 de 1990. Por la cual se adoptan valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido actualizados según las normas internacionales.**

Artículo 1: Adoptar como valores límites permisibles para exposición ocupacional al ruido, los siguientes:

Para exposición durante ocho (8) horas: 85 decibeles. Para exposición durante cuatro (4) horas: 90 decibeles. Para exposición durante dos (2) horas: 95 decibeles. Para exposición durante una (1) hora: 100 decibeles. Para exposición durante media (1/2) hora: 105 decibeles. Para exposición durante un cuarto (1/4) de hora: 110 decibeles. Para exposición durante un octavo (1/8) de hora: 115 decibeles.

Parágrafo: Los anteriores valores límites permisibles de nivel sonoro, son aplicados a ruido continuo e intermitente, sin exceder la jornada máxima laboral vigente, de ocho (8) horas diarias.

Artículo 2: Esta norma rige a partir de la fecha de su publicación en el Diario Oficial y deroga las disposiciones que le sean contrarias.

## **6. METODOLOGÍA**

### **6.1 TIPO DE ESTUDIO.**

Revisión Documental.

Este tipo de estudio permite analizar y recopilar información de las investigaciones de segunda mano obtenidas de bases de datos científicas reconocidas.

### **6.2 BÚSQUEDA DE ESTUDIOS DE INVESTIGACIÓN**

Se recopilaron investigaciones publicadas entre 1995 y 2008, teniendo en cuenta el planteamiento del problema y la determinación de los objetivos específicos; se inició la revisión bibliográfica electrónica por medio de las bases de datos: Pubmed, Scielo, Medline, Proquest Reserch Library y Science Direct (Elsevier). Se realizó la primera revisión ingresando las siguientes palabras claves: ruido (noise), efectos secundarios (side effects), efectos físicos (physical effects), efectos psicológicos (psychological effects), efectos psicosociales (psychosocial effects), controles (checks), contaminación acústica (noise pollution), arrojando 38 artículos.

Entre los 38 artículos preseleccionados se realizó una segunda búsqueda con las siguientes palabras clave: coclea (cochlea), hipertensión (hypertension), lesiones vasculares (vascular lesions), estrés (stress), alteraciones en la comunicación (abnormal communication), controles para el ruido (controls for noise) donde se seleccionaron 15 artículos.

### **6.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

Artículos publicados desde el año 1992 a 2008, que evalúen y describan efectos secundarios del ruido, diferentes a la hipoacusia, que identifiquen posibles controles sobre el ambiente laboral y extra laboral, se tuvo en cuenta el tipo de estudio pero no fue un elemento excluyente, no se limitó el idioma, país de origen o autor. De acuerdo a esta selección se trabajó con 15 artículos que se ajustaban al planteamiento del problema, pregunta y objetivos propuestos.

### **6.4 ANÁLISIS DE ESTUDIOS DE INVESTIGACIÓN**

Para el análisis de cada artículo se utilizó una ficha descriptiva (anexo A), en la primera parte se encontraron datos de identificación de los artículos, para facilitar

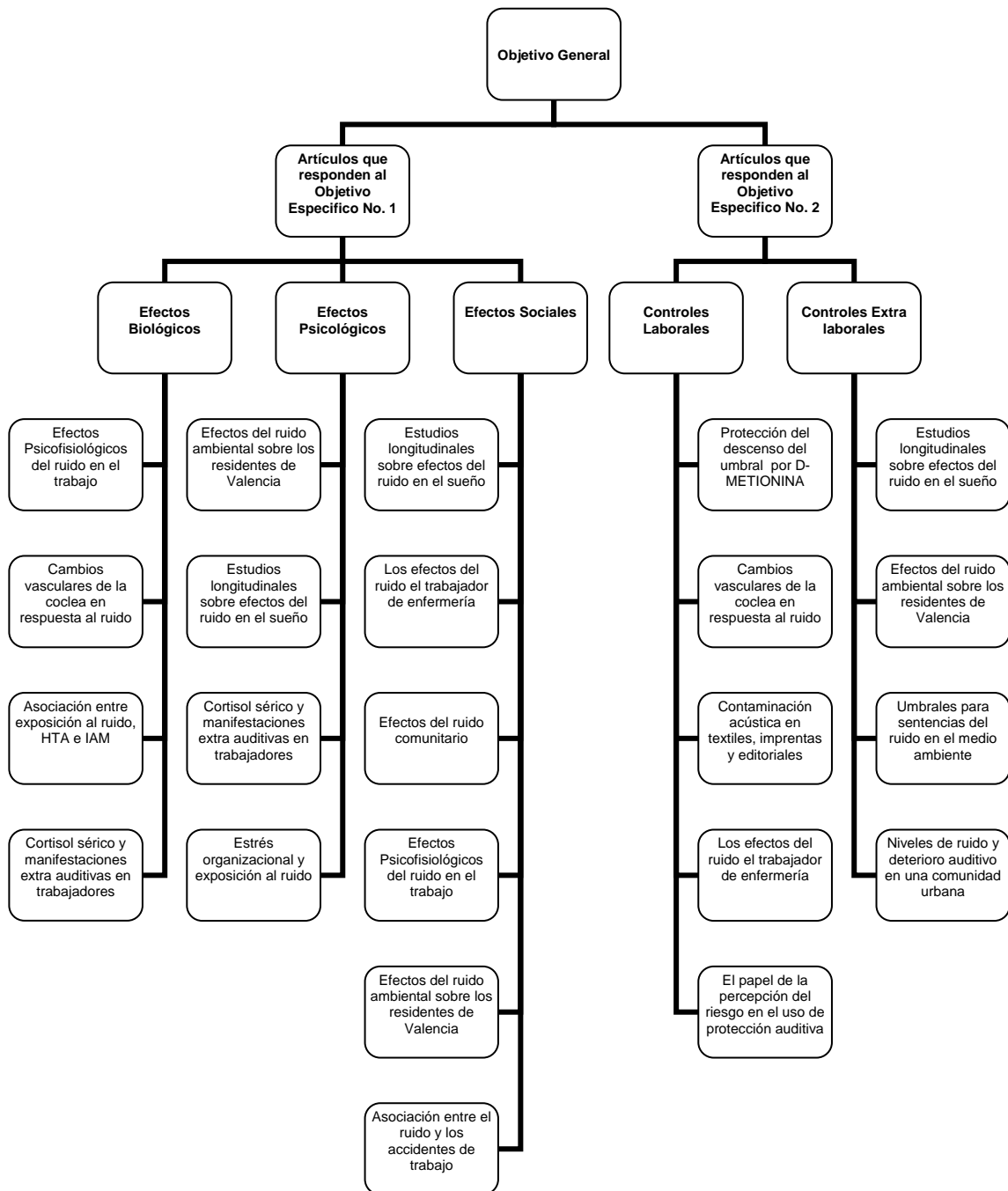
la ubicación de los mismos. En la segunda parte se registraron los aportes del contenido, que fueron extractados con base en los objetivos específicos. En la tercera parte se describió el juzgamiento metodológico de la investigación. Finalmente el análisis de contenido y conclusiones las cuales van a determinar el peso de la investigación frente a los objetivos.



## 7. PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS

A continuación presentamos un esquema con los resultados encontrados en los artículos de investigación analizados que responden a los objetivos del presente estudio.

Tabla 2. Artículos para el cumplimiento de objetivos



## **7.1 EFECTOS GENERADOS POR LA EXPOSICIÓN A RUIDO DIFERENTE DE LA HIPOACUSIA**

Los efectos del ruido diferentes de la hipoacusia identificados en los artículos de investigación se encuentran clasificados según el modelo biopsicosocial, que contiene los parámetros biológico, psicológico y social tal como se describe en el marco teórico.

### **7.1.1 Efectos biológicos del ruido**

– **Efectos sobre circulación periférica.** En 1995 Quirk WS y Seidman MD encontraron en su estudio de tipo experimental “Cambios vasculares de la cóclea en respuesta al ruido” alteraciones directas sobre la cóclea por exposición a ruido subdivididos en dos procesos, el primero por agregación eritrocitaria en las paredes vasculares y el segundo por isquemia localizada, en contraste la información citada en el marco teórico, no describe los efectos del ruido sobre la circulación coclear, sino sobre la movilidad de las células ciliadas del organo.

– **Efectos sobre sistema Cardiovascular.** En cuanto a los efectos del ruido sobre la presión arterial, los autores P. Bas Sarmiento y colaboradores en 1998 con su artículo de tipo analítico transversal “efectos psicofisiológicos del ruido en el trabajo” realizado en una población de 100 trabajadores, identificaron una discreta relación entre la exposición al ruido y el desarrollo de hipertensión sólo de las cifras sistólicas, sin hallar afección en las cifras diastólicas, a niveles de 87,7 y 96,4 decibeles; a este concepto, el metanálisis desarrollado en el 2002 por Elise E M M van Kempen y colaboradores, demuestra la relación entre el ruido y la hipertensión arterial de ambas cifras tensionales en 43 estudios publicados entre la década de los 70`s y 90`s en Europa, además de hallar otras afecciones como enfermedad cardiaca isquémica y anginas por exposición a niveles alrededor de 85 decibeles, no descritas en el estudio anteriormente citado. Sin embargo en el artículo citado en el marco teórico del Dr. Gilbert Corzo A. titulado “Ruido industrial y efectos a la salud” plantean de igual manera el desarrollo de hipertensión arterial por exposición a ruido pero a niveles inferiores de 65 a 70 decibeles, es decir casi 10 decibeles menos de lo hallado en la investigación del 2002.

– **Efectos sobre sistema endocrino.** En el año 2004 Liliana Rojas y colaboradores realizaron el estudio de tipo analítico transversal “Niveles de cortisol sérico al inicio y al final de la jornada laboral y manifestaciones extra auditivas en trabajadores expuestos a ruido en una industria cervecera” con una muestra de 80 trabajadores, evidenciando el aumento en los niveles de cortisol sérico y cefalea en personas expuestas a un nivel de ruido superior a 85 decibeles al final de la jornada laboral, sin encontrar relación entre la exposición y el incremento de la tensión arterial. Allí propone que el incremento en niveles séricos de cortisol puede

influir en enfermedades endocrinas como alteraciones del metabolismo de glucosa y lípidos, coherente con la información contenida en el marco teórico, donde se describen los efectos del ruido sobre la hipófisis y corteza suprarrenal, que llevan a alterar procesos metabólicos.

Es decir que de 10 artículos hallados que investigan efectos secundarios generados por la exposición a ruido, 4 de ellos cuyos diseños son de tipo experimental, analítico transversal y un metanálisis de estudios observacionales, responden a los efectos clasificados en el sistema biológico, pudiéndose localizar en los subsistemas vascular periférico, cardiovascular y endocrino, presentando por un lado afecciones ya descritas en el marco teórico tales como: Hipertensión arterial, enfermedades coronarias, taquicardia y alteraciones metabólicas de la hipófisis y corteza suprarrenal, aunque asociadas a niveles sonoros distintos a los contenidos en el marco teórico y otros nuevos efectos como la alteración fisiológica de la coclea por vasoconstricción y no por motilidad de las cilias como se mencionaba en el contenido teórico de esta investigación.

En síntesis los principales efectos biológicos generados por exposición al ruido diferentes de la hipoacusia descritos en los artículos analizados son: Lesiones vasculares en el sistema de circulación periférica, alteraciones directas en la coclea por vasoconstricción; enfermedades en el sistema cardiovascular como hipertensión y enfermedades coronarias, y alteraciones metabólicas secundarias en el sistema endocrino, como aumento del cortisol sérico.

**7.1.2 Efectos psicológicos del ruido.** En cuanto a los efectos psicológicos del ruido en 1992 M. M. Morales Suárez-Varela y colaboradores, en su estudio de tipo descriptivo “Evaluación de los efectos del ruido ambiental sobre los residentes en el centro histórico de Valencia” hallaron relación entre los niveles de ruido a 71,6 decibeles en promedio y la irritabilidad de las personas por interferencias en el sueño; concordante con la investigación previamente enunciada de Liliana Rojas-González y colaboradores del 2004, donde reconocen además de las interferencias en el sueño, el insomnio como una manifestación extra auditiva del ruido en su estudio “Niveles de cortisol sérico al inicio y al final de la jornada laboral y manifestaciones extra auditivas en trabajadores expuestos a ruido en una industria cervecera” tal y como fue descrito por Alicia López López y Susana Muñoz C. en su publicación “Los efectos del ruido” descritos en el marco teórico.

Igualmente el autor E. Öhrström, afirma que el ruido genera alteraciones en la calidad del sueño y el estado de ánimo, en su trabajo “Estudios longitudinales sobre los efectos de los cambios en el ruido por tráfico: efectos sobre el sueño evaluados por cuestionarios generales y registros de 3 días de sueño” realizada en el año 2003, siendo respaldado con la publicación de Clara Martimortugués acerca de los efectos del ruido comunitario en el mismo año, donde se concluye

que el ruido interfiere con el patrón de sueño, igualmente ya citados en el marco teórico de esta investigación.

Con respecto a la asociación entre estrés y ruido, en el año 2002 los investigadores Betulio Chacín-Almarza y colaboradores en el estudio acerca del estrés organizacional y la exposición al ruido de tipo descriptivo transversas, realizado a población trabajadora de una planta cervecera, concluyen que no hay relación entre las dos variables, contrariando lo expuesto en el marco teórico, donde se describe asociación causal entre ruido y estrés, aclarando que la población evaluada en el estudio del Dr. Betulio Chacin es solamente masculina, de manera que sólo se evaluó el efecto en este género, abriendo el interrogante de si la asociación de ruido y estrés, puede presentarse con mayor facilidad en las mujeres.

En cuanto a los efectos psicológicos del ruido, de los 10 artículos obtenidos para responder al primer objetivo, 4 cuyos diseños son de tipo descriptivo longitudinal y transversal, contienen efectos pertenecientes al sistema psíquico, describiendo afecciones del patrón del sueño, con insomnio y déficit en la capacidad laboral secundarios; además de alteraciones propias de la conducta como irritabilidad, depresión y labilidad emocional concordantes con los estudios de autores citados en el marco teórico. Como hallazgo particular sobre la generación de estrés por ruido el estudio publicado en el 2002 por el Dr. Betulio Chacín-Almarza no halla asociación entre la generación de estrés por exposición a ruido industrial, aclarando que el estudio fue realizado de manera exclusiva en población masculina, sin poderlo comparar con evaluaciones previas que describan los efectos del ruido pero en población femenina, generando la duda de si el genero influye en la susceptibilidad al ruido en el campo psicológico.

También es importante citar otro efecto del ruido , generado sobre población laboral, ocasionado por los sistemas de alarma empleados en el monitoreo de pacientes en estado critico, donde su función y utilidad es subestimada por el personal de salud al hacerse molesta e irritante, debido a la continuidad con que se activan, ya sea por mal mantenimiento de los sensores o por impericia del personal en su uso, lo que hace pensar que se pueden pasar por alto situaciones medicas perjudiciales para el paciente por la omisión en los llamados de alarma de las maquinas de monitoreo.

En síntesis los principales efectos Psicológicos generados por exposición al ruido diferente de la hipoacusia descritos en los artículos analizados son: Irritabilidad, interferencias en el sueño, insomnio, interferencia con el patrón de sueño.

**7.1.3 Efectos sociales del ruido.** Los efectos del ruido en los aspectos sociales también han sido motivo de investigación enfocada a diversas áreas, en el año 1992 M. M. Morales Suárez-Varela realizo la investigación descriptiva “Evaluación de los efectos del ruido ambiental sobre los residentes en el centro histórico de

Valencia”, donde encontró que la mayoría de las personas manifiesta molestia por el ruido (71,6 decibeles) originado por el tráfico al igual que la información aportada por los estudios del doctor Gilbert Corzo A. y el artículo del investigador Jaime Barbero Bajo “El ruido enemigo invisible”, contenidos en el marco teórico, donde describen la molestia como un efecto social secundario al ruido principalmente de fuentes comunes.

En 1998 encontramos el trabajo descriptivo transversal de P. Bas Sarmiento “Efectos Psicofisiológicos del ruido en el trabajo” donde se halló que los ruidos irregulares, con tonos agudos y componentes de altas y bajas frecuencias y los no localizados son percibidos como los más molestos, reforzando la información ya establecida en el marco teórico donde se describe que la molestia depende del nivel de presión sonora del ruido, espectro y variaciones de este en el tiempo.

Para el 2003 Clara Martimportugués encontró nuevas consecuencias sociales, poco descritas antes de la década de los 80’, como los efectos del ruido sobre los estados de ánimo, la percepción negativa del lugar, la insatisfacción residencial, las quejas por interferencia para estudiar o leer, para conversar, hablar por teléfono y escuchar música en su estudio de tipo descriptivo “Efectos del ruido comunitario” de Málaga.

E. Öhrström en el año 2003 encontró relación entre el bajo rendimiento laboral secundario a alteraciones del patrón de sueño y la exposición al ambiente ruidoso, en su estudio “Estudios longitudinales sobre los efectos de los cambios en el ruido por tráfico: efectos sobre el sueño evaluados por cuestionarios generales y registros de 3 días de sueño” siendo igual a los efectos ya señalados en el marco teórico en el grupo de efectos sobre el rendimiento cognitivo.

En el año 2007 se realizó el estudio “Los efectos del ruido sobre la salud del trabajador y el proceso de trabajo de enfermería” de tipo descriptivo por Elías Oliveira Barbosa y Marcia Teresa Luz de Lisboa, donde se afirma que la exposición al ruidos genera comportamiento agresivo, exposición a errores y accidentes, al subestimar las señales emitidas por los sistemas empleados en el monitoreo de pacientes, debido al ruido constante generado por la falta de mantenimiento de los mecanismos, llevando a ignorar las alertas o a retirar los equipos del servicio, perdiendo de este modo la oportunidad de control sonoro de las condiciones de los pacientes internados.

Se encontró el estudio retrospectivo “Asociación entre los accidentes de trabajo y la exposición al ruido en los trabajadores con pérdida auditiva”, de Michel Picarda y colaboradores del año 2008 con una muestra de 52.892 obreros expuestos, donde se halla una relación entre la accidentalidad, la pérdida de capacidad auditiva y los ambientes ruidosos, afectando por dos mecanismos, pérdida de capacidad auditiva y efecto del ambiente ruidoso, siendo un factor importante a la hora de identificar condiciones de seguridad.

Para responder a los efectos secundarios del ruido en el campo social se emplearon 6 de los 10 artículos del primer objetivo de tipo descriptivo longitudinal y transversal, que aportaron datos ya contenidos en el marco teórico como las molestias desarrolladas en la población, y los cambios en el comportamiento social sin que allí sean ampliamente descritos.

Entre los artículos hallados, se encontró uno que expone además de las molestias y cambios de conducta, nuevas afecciones del desarrollo social, no mencionadas en el marco teórico, descritas en la población habitante de un centro histórico, donde expresaron sentimientos de insatisfacción por la zona residencial, percepciones negativas constantes y frecuentes quejas por trastornos en la comunicación y convivencia.

En síntesis los principales efectos sociales generados por exposición al ruido diferentes de la hipoacusia descritos en los artículos analizados son: Molestias por el ruido, interferencia para estudiar, leer, conversar, hablar por teléfono y escuchar música, bajo rendimiento laboral secundario, comportamiento agresivo, exposición a errores y aumento de la accidentalidad.

## **7.2 ALTERNATIVAS DE CONTROL SOBRE LOS EFECTOS DEL RUIDO**

Algunos de los artículos tomados proponen alternativas de control, sobre el ruido, para implementarse en el ambiente laboral y extralaboral, que se discutirán a continuación.

### **7.2.1 Alternativas de control en el ambiente laboral.**

– **Controles en la fuente.** Se encontró el estudio experimental “La contaminación acústica en Industrias textiles, imprentas y editoriales en Arabia Saudita” publicado en el 2003 Madbuli H. Noweir T. y A. Jamil M. donde se evalúan 20 fabricas de la localidad, donde describen controles sobre las fuentes como primera línea de defensa, así como la sustitución o modificación de máquinas ruidosas y el mantenimiento, seguido de la publicación de tipo descriptiva “Los efectos del ruido sobre la salud del trabajador y el proceso de trabajo de enfermería” en el año 2007 por: Elías Oliveira Barbosa y Marcia Teresa Luz de Lisboa, donde mencionan de igual manera los controles en la fuente, medio e individuo, enfatizando sobre la necesidad de mantenimiento de las máquinas, e instalación de señales de alarma en las mismas, siendo iguales a los mecanismos de control, clasificados como controles de ingeniería, ya mencionados en el marco teórico por Jesús Velasco Abásolo, en su artículo “Ruido en la industria”.

En síntesis, los controles en la fuente encontrados en los estudios analizados son: Sustitución o modificación de máquinas ruidosas, mantenimiento de las mismas, e instalación de señales de alarma.

– **Controles en el medio.** Igualmente el artículo experimental “La contaminación acústica en Industrias textiles, imprentas y editoriales en Arabia Saudita” publicado en el 2003, propone como control en el medio las técnicas de reducción de ruido, por rediseño de paredes y techos, con materiales de absorción sin descuidar las medidas generales, estando de acuerdo con las medidas de control del medio publicadas en el artículo “Ruido en la industria”.de Jesús Velasco citado anteriormente.

En síntesis, los controles en el medio encontrados en los estudios analizados son: Rediseño de paredes y techos con materiales de absorción sin descuidar las medidas generales.

– **Controles en el trabajador.** En el año 1995 fue publicado estudio experimental “Cambios vasculares de la coclea en respuesta al ruido” cuyos autores son: Quirk WS y Seidman MD, mencionan que los experimentos han demostrado que el daño coclear por isquemia puede ser significativamente atenuado por el tratamiento con inhibidores de la peroxidación lipídica y el uso de la superóxido dismutasa y el alopurinol. Posteriormente, en el año 2008, los investigadores Cheng PW, Liu SH, Young YH y Hsu J, Lin-Shiau SY., realizaron el estudio experimental “La protección del descenso transitorio del umbral provocado por ruido por acción de la D-METIONINA asociada con la preservación de la actividad de la ATPasa” sobre 32 cobayos, haciendo parte de los estudios de control farmacológico del ruido, tal como el realizado en 1995, donde concluyen que agentes farmacológicos que impiden que el TTS ( umbral temporal del ruido) se eleve, pueden ser eficaces contra la STP (cambio permanente del umbral) y tienen un potencial efecto clínico para la profilaxis de la pérdida de audición inducida por el ruido, sin que este tipo de control sobre los efectos se describa previamente en los artículos citados en el marco teórico, en el capítulo de controles en el individuo.

Finalmente Pedro M. Arezes y Sergio Miguel A. en el año 2005 publican su artículo de tipo descriptivo, experimental , prospectivo “El papel de la percepción del riesgo en el uso de protección auditiva” donde afirman que la percepción del riesgo generado por exposición a ruido, debe ser considerada como una cuestión esencial en el diseño y aplicación de cualquier programa de conservación auditiva y que los vínculos de causalidad entre la sensibilización al riesgo y el comportamiento son un factor muy importante en el control de la exposición del individuo.

En síntesis, los controles en el trabajador encontrados en los estudios analizados son: inhibidores de la peroxidación lipídica y el uso de la superóxido dismutasa y el alopurinol, que agentes farmacológicos que impiden que el TTS ( umbral temporal del ruido) se eleve y la percepción del riesgo.

Entre los 9 estudios que responden al segundo objetivo que busca mecanismos de control, 5 de ellos se orientan a los controles en el campo laboral, exponiendo los diferentes mecanismos sobre la fuente u origen del riesgo, el medio en el que se presenta y el individuo que se halla expuesto, allí es evidente que los controles de ingeniería no han presentado cambios significativos frente a los controles mecánicos propuestos en décadas atrás , mientras que si existe un gran adelanto en los controles sobre la persona, donde además de encontrar una investigación que expresa las características con las que debe contar el protector auditivo , se hallaron investigaciones de tipo experimental, que proponen intervención farmacológica como medida de control, dirigida a atenuar los efectos sobre el sistema auditivo del trabajador, teniendo como desventaja, que estos aun se hallan en fase de experimentación y no han sido divulgados en gran parte de la población científica.

**7.2.2 Alternativas de control en el ambiente extralaboral.** En el año de 1992 el estudio descriptivo “Evaluación de los efectos del ruido ambiental sobre los residentes en el centro histórico de Valencia” de autoría de M. M. Morales Suárez-Varela y colaboradores, sugiere adoptar medidas de control para reducir el ruido al interior de la vivienda; tales como el aislamiento acústico y traslado de los dormitorios a las zonas más interiores de las viviendas. Luego en el 2003 el estudio longitudinal “Estudios longitudinales sobre los efectos de los cambios en el ruido por tráfico: efectos sobre el sueño evaluados por cuestionarios generales y registros de 3 días de sueño” de autoría de E. Öhrström afirma que la pobre calidad del sueño por la exposición al tráfico, puede reducirse de forma significativa, al lograr reducir los niveles de ruido, con el empleo de mecanismos de control sobre el transito como vías alternas y subterráneas para el trafico ciudadano, sin que este tipo de controles se sugiera entre los controles de tipo legislativo que se describen el marco teórico, donde tan solo determinan los limites permisibles, según la hora del día y sectores en los que se genera el ruido.

Por último en el presente año se publicaron 2 estudios de tipo experimental, el primero de ellos, “Umbrales para el reconocimiento de las sentencias del ruido en el medio ambiente: los valores de referencia para la audición normal adultos.” Elaborado por; Linda Henriquesl Oliveira, quien considera que cada investigación para establecer limites en los niveles de ruido debe hacerse de manera particular, basada en sus propios parámetros y teniendo en cuenta la situación y el espacio en que se realiza la evaluación de los pacientes, para que los resultados de esta sean mas confiables, para proteger la población expuesta al factor de riesgo y el segundo articulo elaborado por Folashade O. Omokhodion y Simeon U. Ekanem



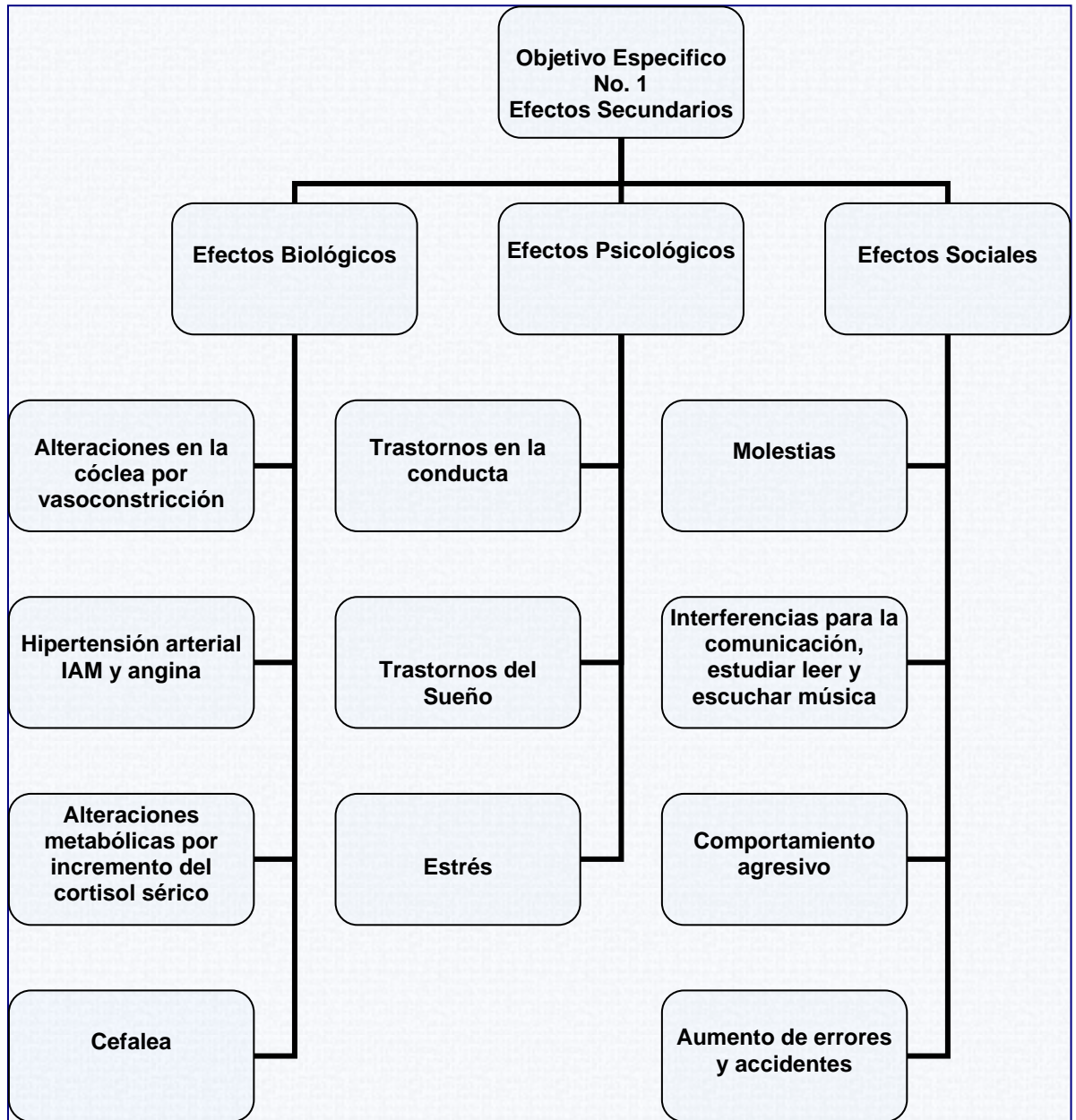
titulado “Los niveles de ruido y deterioro auditivo en una comunidad urbana en Ibadan, Nigeria Sureste” donde se encuentra que el 75% de los habitantes de la zona cursan con algún déficit auditivo, secundarios a la contaminación acústica del ambiente y plantean como mecanismo de control, una reforma a la rudimentaria regulación actual que controla las actividades sociales y económicas generadoras de ruido, en vista del creciente desarrollo industrial y poblacional que tiene la localidad.

De manera que de los 9 artículos que responden al segundo objetivo, 4 de ellos pertenecen a los controles en el ambiente extralaboral, donde contemplan mecanismos ya descritos en el marco teórico como la legislación nacional, pero proponiendo reformas permanentes de esta, conforme evoluciona la situación social, económica y mediciones óptimas para determinar los niveles de ruido, reales, tomando en cuenta factores externos que se suman a las fuentes generadoras de ruido. También es importante mencionar otras propuestas de control difícilmente empleadas como la intervención sobre las vías para tránsito y la disposición de las localidades, sabiendo que hoy en día es muy pobre la plantación de las urbes, principalmente en países subdesarrollados, donde crecen las concentraciones poblacionales hacia los extremos de las localidades.

En síntesis, los controles extra ocupacionales encontrados en los estudios analizados son: Aislamiento acústico y traslado de los dormitorios a las zonas más interiores de las viviendas, emplear de mecanismos de control sobre el tránsito como vías alternas y subterráneas para el tráfico ciudadano, establecer límites en los niveles de ruido el cual debe hacerse de manera particular, basadas en sus propios parámetros y teniendo en cuenta la situación y el espacio en que se realiza la evaluación, reformas a la regulación que controla las actividades sociales y económicas generadoras de ruido.

## 8. CONCLUSIONES

Tabla 3. Efectos hallados a nivel biológico, psicológico y social.

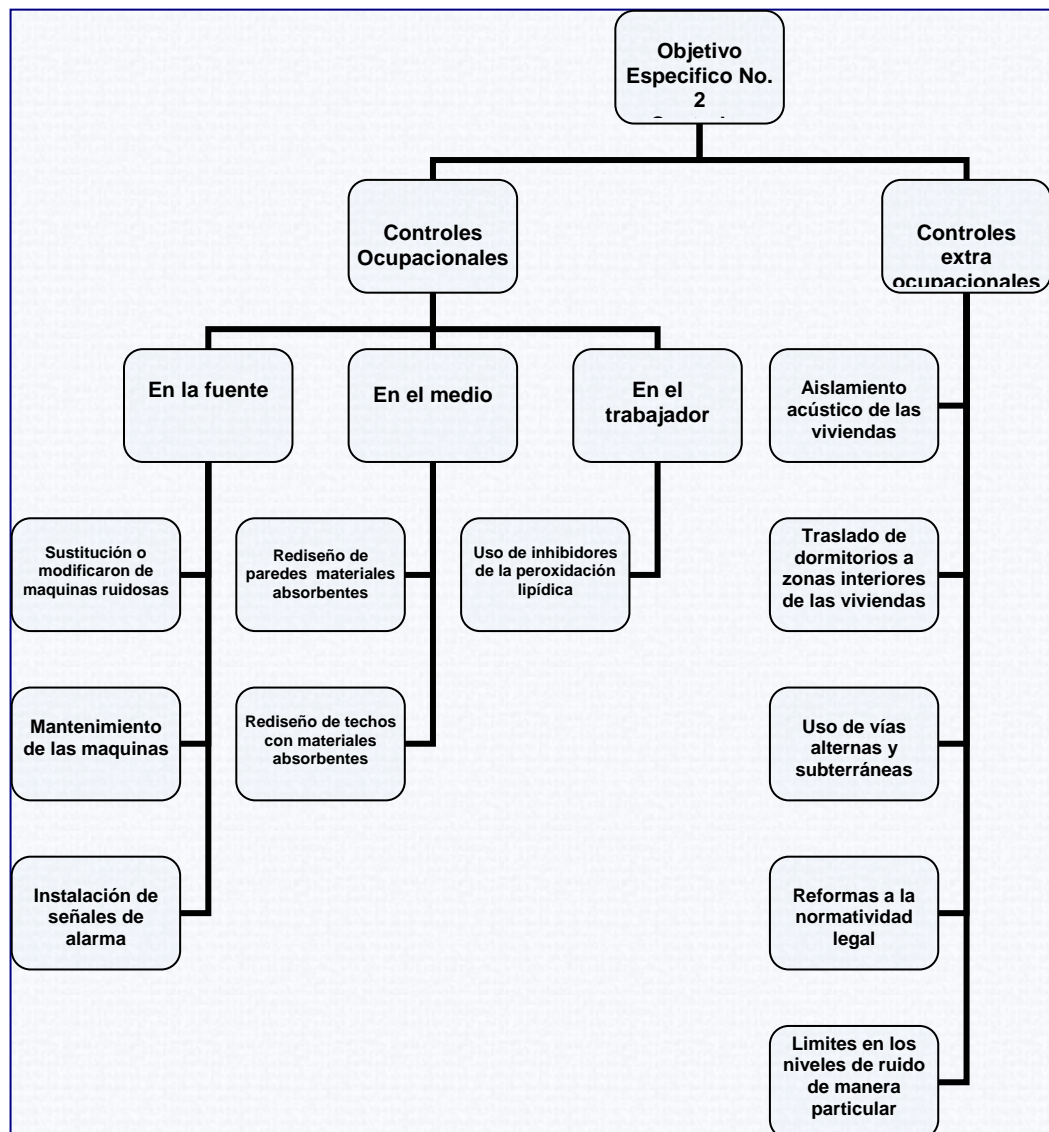


- Los principales efectos biológicos generados por exposición al ruido diferentes de la hipoacusia descritos en los artículos analizados son: en el sistema de circulación periférica, cefalea y alteraciones en la cóclea por vasoconstricción; en el sistema cardiovascular: Hipertensión y enfermedades coronarias; y en el

sistema endocrino: aumento del cortisol sérico con subsecuentes cambios metabólicos.

- Los principales efectos Psicológicos generados por exposición al ruido diferentes de la hipoacusia descritos en los artículos analizados son: irritabilidad, interferencias en el sueño, insomnio, interferencia con el patrón de sueño.
- Los principales efectos sociales generados por exposición al ruido diferentes de la hipoacusia descritos en los artículos analizados son: molestias por el ruido, interferencia para estudiar, leer, conversar, hablar por teléfono y escuchar música, bajo rendimiento laboral secundario, comportamiento agresivo, exposición a errores y accidentes.

Tabla 4. Controles hallados a nivel ocupacional y extra ocupacional



- Los controles en la fuente encontrados en los estudios analizados son: sustitución o modificación de máquinas ruidosas, mantenimiento de las mismas, e instalación de señales de alarma.
- Los controles en el medio encontrados en los estudios analizados son: rediseño de paredes y techos con materiales de absorción sin descuidar las medidas generales.
- Los controles en el trabajador encontrados en los estudios analizados son: inhibidores de la peroxidación lipídica y el uso de la superóxido dismutasa y el alopurinol, que agentes farmacológicos que impiden que el TTS (umbral temporal del ruido) se eleve y la percepción del riesgo.
- Los controles extra ocupacionales encontrados en los estudios analizados son: el aislamiento acústico y traslado de los dormitorios a las zonas más interiores de las viviendas, emplear mecanismos de control sobre el tránsito como vías alternas y subterráneas para el tráfico ciudadano, establecer límites en los niveles de ruido el cual debe hacerse de manera particular, basados en sus propios parámetros y teniendo en cuenta la situación y el espacio en que se realiza la evaluación, reformando la regulación que controla las actividades sociales y económicas generadoras de ruido.
- El estudio que se sugiere para tener en cuenta en nuestro país es: “Los niveles de ruido y deterioro auditivo en una comunidad urbana en Ibadan, Nigeria Southwest” debido a que entre las recomendaciones mencionadas encontramos la mayor penalización para los infractores en vista del gran deterioro que presenta la población expuesta, ya que el deterioro auditivo es la causa más importante de discapacidad en el mundo desarrollado, se cree que en Colombia se cuenta con una legislación para ruido muy completa y específica, Resolución No. 8321 del 4 de Agosto de 1983, pero lastimosamente no se verifica su aplicación ni se asegura su cumplimiento lo cual se traduce en efectos nocivos para la salud tanto en el campo laboral como extralaboral.
- En la revisión teórica realizada para éste trabajo se encuentra que existen muchos factores estresantes y que resulta muy poco usual que un único factor lo provoque, en éste caso el ruido; en cuanto a los resultados arrojados por las investigaciones seleccionadas para el presente trabajo se pueden resaltar varios aspectos: uno de ellos evaluó el estrés de manera cualitativa utilizando el cuestionario de la OIT, en trabajadores expuestos a distintos niveles de ruido, allí se concluye que no existió asociación entre el ruido y el estrés, el cual fue atribuido a otros factores tales como la influencia del líder y la estructura organizacional, aunque es de considerar que la muestra fue exclusivamente masculina y el nivel de las operaciones netamente operativas, en otras investigaciones se asocia el estrés con medidas fisiológicas para poder establecer su relación o no con el ruido, estas medidas son la presión sistólica y diastólica,

los resultados nos muestran un aumento estadísticamente significativo en la presión sistólica mientras que los resultados respecto a la presión diastólica no se muestran concluyentes, igualmente es de mencionar que un 96% de la población es masculina, lo que nos lleva a pensar en la posibilidad que los hombres sean menos susceptibles al ruido en cuanto al estrés, el otro factor a considerar es la antigüedad de las personas en sus lugares de trabajo, ya que es probable que el organismo se acostumbre a estos niveles de ruido y por lo tanto las mediciones no arrojen resultados concluyentes.

- En el ejercicio profesional del especialista en Salud Ocupacional es importante conocer y considerar la relación entre el ruido y la accidentalidad. Dos de las investigaciones seleccionadas indagan el tema y abordan tres mecanismos de acción del mismo, la no obediencia a los sistemas de alarma por habituación, la disminución del nivel auditivo y el hecho mismo de laborar en un ambiente ruidoso.
- De los efectos secundarios hallados por exposición al ruido diferentes de la hipoacusia no existe alguno que sea de origen exclusivo con el ruido, los efectos mencionados son de origen multifactorial, sin embargo, los efectos resultantes de las investigaciones analizadas si demostraron asociación entre exposición al ruido y los perjuicios desarrollados en las investigaciones al hacer control de las variables.
- En términos generales para demostrar los efectos extra auditivos del ruido las investigaciones controlan factores tales como: la edad, el tiempo de exposición, la jornada laboral, exclusión de hipertensos y fumadores, niveles de ruido de exposición, calibración antes y después de los instrumentos de medición, genero, nivel educativo, ingresos mensuales y religión.
- El sesgo del observador para esta investigación fue controlado a través de los criterios de selección de los artículos; sin embargo como este tipo de revisión documental se basa en estudios previos publicados, en algunos no se especificaban el total de las variables de confusión, ni se discriminaba la exposición de los participantes por exposición laboral y extralaboral.

## BIBLIOGRAFIA

Enciclopedia de medicina, higiene y seguridad del trabajo. volumen II. Instituto nacional de medicina y seguridad del trabajo. Editorial de revadeneyre, s.a., Madrid, 1979.

Citado de [http://www.oit.org.pe/WDMS/bib/publ/doctrab/dt\\_027.pdf](http://www.oit.org.pe/WDMS/bib/publ/doctrab/dt_027.pdf).

Legislación en materia de ruido y criterios de valoración del ruido. Instituto Tecnológico de Seguridad MAPFRE (ITSEMAP), Madrid, 1988.

Riesgos a la exposición al ruido en la industria azucarera. Comellas C., Revista Cubana Higiene-Epidemiología, 20:2, Abril-Junio, 1982

Aspectos y Efectos del Ruido , Gibran Jalil Gibran , Uriel Muller Gmora. La guía ambiental 1995

Ruido industrial y efectos a la salud. Dr. Gilbert Corzo A. Médico Ocupacional. [gcorzo@telcel.net.ve](mailto:gcorzo@telcel.net.ve)

Efectos del ruido a la salud. Western Region Universities Consortium (WRUC), Programa de Salud Laboral, Universidad de California ,Berkeley.

Fundamentos de ergonomía, ing. Manuelj. Medina, itm, Pág.112.

Los efectos del ruido. Alicia López López - Susana Muñoz C

Efectos del ruido por exposición laboral .Maria del carmen Martínez (publicado en [www.ingenieroambiental.com](http://www.ingenieroambiental.com)

El ruido enemigo invisible. Jaime Barbero Bajo:. revista a n á l i s i s. enero | marzo 2006

Guías para el ruido urbano. Birgitta Berglund, Thomas Lindvall, Dietrich H. Schwela. Organización Mundial de la Salud, Ginebra

El ruido en la industria. Jesús Velasco Abásolo. Higiene industrial de FREMAP, Vizcaya

Resolución 0627 del 7 de abril de 2006.

[www.minambiente.gov.co/juridica\\_normatividad/normatividad/2006/res\\_627\\_0704\\_06.pdf](http://www.minambiente.gov.co/juridica_normatividad/normatividad/2006/res_627_0704_06.pdf)

## **ANEXOS**

## **ANEXO A. RESOLUCIÓN No. 8321**

### **REPUBLICA DE COLOMBIA, MINISTERIO DE SALUD**

#### **RESOLUCION No. 8321 DEL 4 DE AGOSTO DE 1983**

Por la cual se dictan normas sobre Protección y Conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos.

#### **EL MINISTRO DE SALUD**

En uso de las atribuciones legales y en especial de las que le confiere la Ley 09 de 1979,

#### **RESUELVE:**

#### **CAPITULO I**

#### **DEFINICIONES GENERALES**

**Artículo 1:** Entiéndase como CONTAMINACION POR RUIDO cualquier emisión de sonido que afecte adversamente la salud o seguridad de los seres humanos, la propiedad o el disfrute de la misma.

**Artículo 2:** RUIDO CONTINUO es aquel cuyo nivel de presión sonora permanece constante o casi constante, con fluctuaciones hasta de un (1) segundo, y que no presenta cambios repentinos durante su emisión.

**Artículo 3:** RUIDO IMPULSIVO o de impacto es aquel cuyas variaciones en los niveles de presión sonora involucran valores máximos a intervalos mayores de uno por segundo. Cuando los intervalos son menores de un segundo, podrá considerarse el ruido como continuo.

**Artículo 4:** Entiéndase por DECIBEL (dB) la unidad de sonido que expresa la relación entre las presiones de un sonido cualquiera y un sonido de referencia en escala logarítmica. Equivale a 20 veces el logaritmo de base 10 del cociente de las dos presiones.

**Artículo 5:** Para efectos del presente Decreto dB (A) representa el nivel de presión sonora del ruido obtenido con un medidor de nivel sonoro, en interacción y con filtro de ponderación A.



**Artículo 6:** Denominase BOCINA DE AIRE cualquier artefacto que se utilice para producir una señal de sonido por medio de gas con primido.

**Artículo 7:** Entiéndase por DEMOLICION la destrucción, remoción o desmantelado intencional de estructuras, tales como los edificios públicos o privados, superficies de derechos de vías, u otros similares.

**Artículo 8:** Entiéndase por DERECHO DE VIA PUBLICA el derecho que tienen los ciudadanos para transitar cualquier vía, calle, carretera, autopista, avenida, callejón, acera o espacio similar destinado al uso público.

**Artículo 9:** Denominase PERIODO DIURNO el comprendido entre las 7:01 A.M. y las 9:00 P.M.

**Artículo 10:** Denominase EMERGENCIA cualquier situación o serie de situaciones que ponen en peligro real o inminente la vida o bienes de una persona y que requiere atención inmediata.

**Artículo 11:** Denominase FUENTE EMISORA cualquier objeto, artefacto o cosa originadora de onda sonora, ya sea de tipo estacionario, móvil o portátil.

**Artículo 12:** Entiéndase por NIVEL DE RUIDO aquel que medido en decibeles con un instrumento que satisfaga los requisitos establecidos en la Presente Resolución.

**Artículo 13:** Denominase PERIODO NOCTURNO el comprendido entre las 9:01 P.M. a las 7:00 A.M.

**Artículo 14:** Entiéndase por PREDIO ORIGINADOR DE RUIDO el sitio, local o lugar de origen de ondas sonoras. El predio originador de sonido comprende todas las fuentes individuales de sonido que estén localizadas dentro de los límites de dicha propiedad ya sean de tipo estacionario, móviles o portátiles.

**Artículo 15:** Entiéndase por SONOMETRO cualquier instrumento usado para medir niveles de presión sonora.

**Artículo 16:** Denominase VEHICULO DE MOTOR cualquier artefacto impulsado o movido por él mismo; como los vehículos de pasajeros, camiones, vehículos de carrera y las motocicletas.

## **CAPITULO II**

### **DEL RUIDO AMBIENTAL Y SUS METODOS DE MEDICION**

**Artículo 17:** Para prevenir y controlar las molestias, las alteraciones y las pérdidas auditivas ocasionadas en la población por la emisión de ruido, se establecen los niveles sonoros máximos permisibles incluidos en la siguiente tabla:

#### **TABLA No. 1**

##### **NIVEL DE PRESION SONORA EN dB(A)**

ZONAS RECEPTORAS	Período diurno	Período nocturno	7:01 A.M. - 9:00 P.M.		
9:01 A.M. - 7:00 P.M. Zona I Residencial	65	45	Zona II Comercial	60	60
Zona III Industrial	70	75	Zona IV de tranquilidad	45	45

**Parágrafo 1:** Para efectos del presente artículo la zonificación contemplada en la tabla No. 1 corresponde a aquella definida o determinada por la autoridad competente en cada localidad y para cada caso.

**Parágrafo 2:** Denomínase ZONA IV - DE TRANQUILIDAD el área previamente designada donde haya necesidad de una tranquilidad excepcional y en la cual el nivel equivalente de ruido no exceda de 45 dB (A).

**Parágrafo 3:** Cuando el predio originador o fuente emisora de sonido pueda ser identificado y el ruido medido afecte a más de una zona, se aplicará el nivel de sonido de la zona receptora más restrictiva.

**Artículo 18:** Los niveles de presión sonora se determinarán con un medidor de nivel sonoro calibrado, con el filtro de ponderación A y respuesta rápida, en forma continua durante un periodo no inferior de 15 minutos. se empleará un dispositivo protector contra el viento para evitar errores en las mediciones cuando sea el caso.

**Artículo 19:** Los niveles sonoros para el interior de habitaciones se registrarán dentro de la casa de habitación más cercana a la fuente de ruido, a 1,2 metros sobre el nivel del piso y aproximadamente a 1,5 metros de las paredes de la vivienda. Se deberán efectuar las mediciones en 3 sitios diferentes con una distancia entre estos de 0.5 metros. Se tendrá en cuenta el nivel sonoro promedio de las mediciones.

**Artículo 20:** De conformidad con la Ley 09 de 1979, el Gobierno Nacional por conducto del Ministerio de Salud podrá, por razones de carácter sanitario o como resultado de investigaciones de orden científico o de su acción de vigilancia y control, adicionar, complementar o modificar las normas sobre ruido ambiental, así como 108 métodos de referencia para la medición del ruido ambiental establecido en el presente Capítulo.

### **CAPITULO III**

#### **NORMAS GENERALES DE EMISIÓN DE RUIDO PARA FUENTES EMISORAS**

**Artículo 21:** Los propietarios o personas responsables de fuentes emisoras de ruido están en la obligación de evitar la producción de ruido que pueda afectar y alterar la salud y el bienestar de las personas lo mismo que de emplear los sistemas necesarios para su control con el fin de asegurar niveles sonoros que no contaminen las áreas aledañas habitables. Deberán proporcionar a la autoridad Sanitaria correspondiente la información que se les requiera respecto a la emisión de ruidos contaminantes.

**Artículo 22:** Ninguna persona permitirá u ocasionará la emisión de cualquier ruido, que al cruzar el limite de propiedad del predio originador pueda exceder 108 niveles establecidos en el Capítulo II de la presente Resolución.

**Artículo 23:** Los establecimientos, locales y áreas de trabajo, se ubicarán o construirán según lo establecido en el Reglamento de Zonificación de cada localidad y cumpliendo con 108 niveles sonoros permisibles que se indican en el Capítulo II, de tal forma que los ruidos que se produzcan no contaminen las zonas próximas.

**Artículo 24:** Sólo en casos de emergencia podrán usarse en las fuentes fijas, sirenas, silbatos, campanas, amplificadores timbres v otros elementos y dispositivos destinados a emitir señales de peligro por el tiempo y la intensidad estrictamente necesarios para la advertencia.

**Artículo 25:** Prohíbese la instalación y el funcionamiento de circos, ferias, juegos mecánicos, discotecas y otras actividades de diversión que emitan sonidos capaces de perturbar a los habitantes de las zonas próximas, especialmente si se trata de guarderías, escuelas, hospitales, clínicas, sanatorios y, en general, de establecimientos en los cuales existan personas bajo tratamiento o recuperación médica.

**Artículo 26:** No se podrán emplear parlantes, amplificadores de sonido, sirenas, timbres ni otros dispositivos similares productores de ruido en la vía pública y en zonas urbanas o habitadas, sin el previo concepto del Ministerio de Salud o su entidad delegada.

**Artículo 27:** Para la ubicación, construcción y funcionamiento de aeropuertos, aeródromos y helipuertos públicos o privados, se solicitara la asesoría y el concepto del Ministerio de Salud o su entidad delegada, y se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Las distancias de las zonas urbanas habitables a las pistas de despegue, aterrizaje, carreteo y áreas de estacionamiento y mantenimiento de las aeronaves.
- b. La existencia de zonas urbanas habitables y la orientación de los programas de desarrollo urbano y rural de la región.
- c. La influencia de las áreas de aproximación y decolaje de las aeronaves sobre las zonas habitadas.
- d. La magnitud y duración del ruido producido por las operaciones aéreas.
- e. El número de las operaciones aéreas que se realizan.
- f. El momento del día en que ocurren las operaciones aéreas, serán diurnas o nocturnas.

**Artículo 28:** En zonas próximas a aeropuertos, aeródromos y helipuertos únicamente se permitirá la utilización de la tierra para fines agrícolas, industriales, comerciales y zonas de campo abierto, con excepción de instalaciones para servicios médicos de emergencia y de orden público.

**Artículo 29:** No se permitirá la construcción de hospitales, clínicas, sanatorios, centros educativos, vivienda y recreación en las zonas de influencia del ruido producido por aeronaves y en aquellas en las cuales las operaciones aéreas interfieran con el descanso, el bienestar y la seguridad de las personas o les causen molestias o alteraciones en la salud.

**Parágrafo:** La autoridad de Planeación correspondiente tendrá en cuenta el concepto sobre ruido del Ministerio de Salud o su entidad delegada en la definición y ubicación de zonas habitables y otras con alto índice de utilización humana.

**Artículo 30:** En toda instalación ferroviaria, sus vías y estaciones, se ubicarán de acuerdo con lo señalado en el reglamento de zonificación respectivo para cada población y se aplicarán las normas técnicas convenientes para reducir y controlar el ruido que escape hacia las zonas habitadas.

**Artículo 31:** El Ministerio de Salud, podrá teniendo en cuenta los factores y características de cada región, modificar las normas de emisión de ruido establecidas en este Capítulo con el objeto de no sobrepasar las normas de ruido ambiental.

## **CAPITULO IV**

### **NORMAS ESPECIALES DE EMISIÓN DE RUIDO PARA ALGUNAS FUENTES EMISORAS**

**Artículo 32:** Ninguna persona accionará o permitirá hacer sonar bocinas y sirenas de cualquier vehículo de motor en las vías públicas o en predios originadores de sonido innecesariamente, excepto como una señal de peligro o en casos de emergencia definidos en esta Resolución.

**Artículo 33:** Ninguna persona operará o permitirá la operación de radios, instrumentos musicales, amplificadores o cualquier artefacto similar para la producción o reproducción de sonido, de tal forma que se ocasione contaminación por ruido a través del límite de propiedad o en zonas de tranquilidad, en violación de los límites fijados en esta Resolución.

**Parágrafo 1:** La música que se ejecute en residencias particulares sea instrumental y/o mediante aparatos sonoros, deberá hacerse de manera que no perturbe al vecindario ni ocasione violación a la presente Resolución.

**Parágrafo 2:** La música que se ejecute en los establecimientos comerciales, con el objeto de propiciar la venta de instrumentos de música grabada o de aparatos sonoros, no deberá exceder los niveles máximos permisibles especificados en el Artículo 17 de esta Resolución.

**Artículo 34:** Ninguna persona anunciará la venta de productos por pregones, mediante el uso de sistemas de amplificación en áreas residenciales o comerciales en tal forma que la emisión de sonido exceda los niveles máximos permisibles especificados en el artículo 17 de esta Resolución. Queda prohibida la venta por el sistema de pregoneo durante el periodo nocturno.

**Parágrafo:** No se considera como contaminación por ruido, el pregoneo de periódicos desde las 6:00 AM hasta las 9:00 PM

**Artículo 35:** Ninguna persona ocasionará o permitirá el uso u operación de equipos para la construcción, reparación o trabajos de demolición, de tal forma que se incumplan las normas establecidas en esta Resolución. Se prohíbe el uso u operación de estos equipos durante el periodo nocturno, excepto para realizar obras de emergencia, según lo establecido en el Artículo 10.

**Artículo 36:** Ninguna persona ocasionará o permitirá la operación de vehículos de motor, motocicletas o cualquier otro similar, en las vías públicas y en cualquier momento, de tal forma que los niveles de presión de sonido emitidos por tales vehículos excedan los niveles máximos permisibles establecidos en la siguiente tabla No. 2:

## **TABLA No. 2**

## **NIVELES MAXIMOS PERMISIBLES PARA VEHÍCULOS**

### **TIPO DE VEHICULO NIVEL SONORO dB (A)**

Menos de 2 toneladas 83 De 2 a 5 toneladas 85 Más de 5 toneladas 92  
Motocicletas 86 dB (A)

**Parágrafo:** Para determinar los niveles de presión sonora que se establecen en este Artículo, se emplearán las técnicas y normas de medición que se indican a continuación:

- a. Los niveles sonoros máximos permisibles que se indican en la tabla N° 2 se aplican a vehículos estacionados o en movimiento a una velocidad de 50 kilómetros por hora.
- b. El sitio de medición se localizará en una zona a campo abierto libre de superficies reflectantes \* edificios, vehículos, estacionados, avisos, vallas ), por lo menos dentro de un área de 20 metros de radio desde el micrófono y vehículo bajo prueba.
- c. Los niveles sonoros se obtendrán con un medidor de nivel sonoro calibrado, en respuesta rápida con filtro de ponderación A y con el micrófono colocado a 1,2 metros de altura sobre el nivel de piso y a una distancia de 7,5 metros del vehículo.
- d. Las mediciones se efectuarán en sitios con un nivel sonoro de fondo inferior a 10 dB(A) con relación al producido por el vehículo en prueba. Se empleará un protector contra el viento para evitar errores en las lecturas.
- e. La trayectoria por donde transite el vehículo en prueba debe ser uniforme, construida preferiblemente en concreto o asfalto.

**Artículo 37:** Ninguna persona operará o permitirá la operación de un vehículo de motor o motocicleta en la vía pública sin que esté equipado por un sistema, aparato o artefacto amortiguador de ruido que opere eficientemente.

**Artículo 38:** Todo vehículo que se fabrique, importe o ensamble en el país debe cumplir con las normas del nivel sonoro permitido señaladas en el Artículo 36 de esta Resolución.

**Artículo 39:** Para la construcción y ubicación de estaciones, terminales de vehículos de servicio público para el transporte de pasajeros y carga, se tendrá en cuenta lo dispuesto en el respectivo plan de zonificación de la ciudad y se establecerán las medidas de control que eviten y reduzcan al mínimo la emisión de ruido molesto o peligroso para el personal de trabajadores y para la población en general.

**Artículo 40:** Se prohíbe retirar de todo vehículo a motor 108 silenciadores que atenúen el ruido generado por los gases de escape de la combustión, lo mismo que colocar en los conductos de escape cualquier dispositivo que produzca ruido.

## **CAPITULO V**

### **PROTECCION Y CONSERVACION DE LA AUDICION, POR LA EMISION DE RUIDO EN LOS LUGARES DE TRABAJO**

**Artículo 41:** La duración diaria de exposición de los trabajadores a niveles de ruido continuo o intermitente no deberá exceder los valores límites permisibles que se fijan en la siguiente tabla N.º3-

**TABLA N° 3**

#### **VALORES LIMITES PERMISIBLES PARA RUIDO CONTINUO O INTERMITENTE**

##### **MAXIMA DURACION DE EXPOSICION NIVEL DE PRESION SONORA DIARIA dB (A)**

8 horas	90	7 horas	6 horas	92	5 horas	4 horas y 30 minutos	4 horas	95	3 horas y 30 minutos	3 horas	97	2 horas	100	1 hora y 30 minutos	102	1 hora	105	30 minutos	110	15 minutos o menos	115
---------	----	---------	---------	----	---------	----------------------	---------	----	----------------------	---------	----	---------	-----	---------------------	-----	--------	-----	------------	-----	--------------------	-----

**Artículo 42:** No se permite ningún tiempo de exposición a ruido continuo o intermitente por encima de 115 dB(A) de Presión sonora.

**Artículo 43:** Cuando la exposición diaria conste de dos o más períodos de exposición a ruido continuo o intermitente de diferentes niveles sonoros y duración, se considerará el efecto combinado de las distintas exposiciones en lugar del efecto individual.

**Parágrafo:** Se considera que la exposición a ruido excede el valor límite permisible cuando la suma de las relaciones entre los tiempos totales de exposición diaria a cada nivel sonoro y 109 tiempos diarios permitidos para estos niveles, sea superior a la unidad, de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$C1 + C2 + \dots + Cn \leq 109 \left( \frac{T1}{109} + \frac{T2}{109} + \dots + \frac{Tn}{109} \right)$$

C1, C2, Cn: Indica el tiempo total de exposición diaria a un nivel sonoro específico.

T1, T2, Tn: Indica el tiempo permitido diario a ese nivel sonoro según la Tabla N° 3.

Las exposiciones inferiores a 90 dB(A) no se tendrán en cuenta en los cálculos anteriormente citados.

**Artículo 44:** Para medir los niveles de presión sonora que se establecen en el artículo 41 de esta Resolución se deberán usar equipos medidores de nivel sonoro que cumplan con las normas específicas establecidas para este tipo de medidores y efectuarse la lectura en respuesta lenta con filtro de ponderación A.

**Artículo 45:** Para exposiciones a ruido de impulso o de impacto, el nivel de presión sonora máximo estará determinado de acuerdo al número de impulsos o impactos por jornada diaria de conformidad con la tabla N° 4 del presente artículo y en ningún caso deberá exceder de 140 decibeles.

#### **TABLA N° 4**

#### **VALORES LÍMITES PERMISIBLES PARA RUIDO DE IMPACTO**

#### **NIVEL DE PRESION SONORA, dB NUMERO DE IMPULSOS O IMPACTOS**

140 100 130 1.000 120 10.000

**Artículo 46:** Los valores permisibles de niveles de presión sonora que se indican en los artículos 41 y 45 de esta Resolución, se emplearán como guías preventivas para el control de los riesgos de exposición al ruido y no se podrán interpretar como límites precisos o absolutos que separan las condiciones seguras de las peligrosas.

**Artículo 47:** Las técnicas de medición del ruido en los sitios de trabajo deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Que determine la duración y distribución de la exposición al ruido para el personal expuesto durante la jornadas diaria de trabajo.
- b. Que permita evaluar la exposición diaria al ruido para el personal expuesto y por ocupación.
- c. Que se efectúen mediciones del nivel total de presión sonora en el sitio o sitios habituales de trabajo, a la altura del oído de las personas expuestas, empleándose un medidor de nivel sonoro previamente calibrado y colocando el micrófono a una distancia no inferior a 0.50 centímetros de la persona expuesta y de la persona que toma las mediciones. Cuando el nivel total de presión sonora sea próximo o sea superior a



90 dB (A) se debe efectuar un análisis de frecuencia, utilizando un analizador de bandas de octavas o conseguir una apreciación de la frecuencia predominante del ruido, tomando mediciones con los filtros de ponderación A, B y C.

- d. Que facilite la selección de métodos de control, para lo cual es necesario obtener el nivel total de presión sonora y su distribución con la frecuencia, utilizando un equipo medidor de nivel sonoro y un analizador de bandas de octavas.
- e. Que el equipo empleado para las mediciones de ruido se encuentre calibrado tanto eléctrica como acústicamente y en adecuadas condiciones de funcionamiento.
- f. Que se efectúen mediciones del nivel sonoro total de fondo.
- g. Que permita conocer el grado de eficiencia de los sistemas existentes de control ambiental de ruido; para lo cual se requieren mediciones del nivel total de presión sonora y análisis de las frecuencias con y sin el funcionamiento o empleo del método de control en referencia.

**Artículo 48:** Deberán adoptarse medidas correctivas y de control en todos aquellos casos en que la exposición a ruido en las áreas de trabajo, exceda los niveles de presión sonora permisibles, o los tiempos de exposición máximos.

**Artículo 49:** Los empleadores, propietarios o personas responsables de establecimientos, áreas o sitios en donde se realice cualquier tipo de trabajo productor de ruido, están en la obligación de mantener niveles sonoros seguros para la salud y la audición de los trabajadores y deben adelantar un programa de conservación de la audición que cubra a todo el personal que por razón de su oficio se vea expuesto a niveles sonoros cercanos o superiores a los valores límites permisibles.

**Artículo 50:** Todo programa de conservación de la audición deberá incluir:

- a. El análisis ambiental de la exposición a ruido.
- b. Los sistemas para controlar la exposición al ruido.
- c. Las mediciones de la capacidad auditiva de las personas expuestas, mediante pruebas audiométricas de ingreso o pre empleo, periódicas y de retiro.

Se deberá mantener en el establecimiento un registro completo de los resultados de las mediciones ambientales de ruido, de la exposición a ruido por ocupación y de las pruebas audiométricas por persona, accesibles a la autoridad sanitaria en cualquier momento que se solicite.

**Artículo 51:** El control de la exposición a ruidos se efectuará, en su orden mediante:

- a. Reducción del ruido en el origen.
- b. Reducción del ruido en el medio de transmisión.
- c. Cuando los sistemas de control adoptados no sean suficientes para la reducción del ruido, podrá suministrarse protección personal auditiva como complemento de los métodos primarios, pero no como sustitutos de estos.

**Artículo 52:** Cuando después de efectuado un control de ruido, los niveles de presión sonora excedan los valores permisibles, se deberá restringir el tiempo de exposición. Durante el resto de la jornada diaria de trabajo el operario no podrá estar sometido a niveles sonoros por encima de los permisibles.

**Artículo 53:** Se empleará la audiometría de conducción aérea para evaluar la capacidad auditiva de los trabajadores. Cada uno de los oídos debe examinarse por separado para las frecuencias de 500, 1000, 2000, 3000, 4000 y 6000 ciclos por segundo, y se tendrán en cuenta los siguientes requisitos.

- a. Practicar exámenes audiométricos a todo trabajador que ingrese o se traslade a un medio ruidoso. La audiometría debe ser parte del examen médico de ingreso.
- b. Los exámenes audiométricos deberán efectuarse en forma periódica, en especial si los trabajadores se encuentran expuestos regularmente al ruido en niveles que excedan los valores límites permisibles que se indican en los artículos 41 y 45 de esta Resolución.
- c. El intervalo entre los exámenes dependerá de la exposición al ruido pero no debe exceder de dos años.
- d. El primer examen audiométrico subsiguiente a la audiometría de ingreso debe practicarse después de un intervalo corto; no más de noventa días de haber comenzado la exposición al ruido.
- e. Si no se observan pérdidas auditivas superiores a 15 dB en las frecuencias de prueba con relación a la audiometría de ingreso y después de la exposición inicial al ruido, podrán efectuarse las audiometrías cada uno o dos años, dependiendo del grado de exposición.
- f. Si se observaron pérdidas auditivas superiores a 15 dB o superiores en las frecuencias de prueba, deberán adoptarse sistemas de control que eviten o reduzcan los niveles sonoros hasta valores seguros para la audición.
- g. Todo examen audiométrico debe practicarse al comienzo de la jornada de trabajo y por lo menos 16 horas después de la última exposición al ruido.

- h. Las pruebas audiométricas deben efectuarse en cabinas especiales o en locales silenciosos, con niveles sonoros de fondo que no influyan en los resultados. Los niveles de presión sonora en el ambiente para la toma de pruebas audiométricas son las siguientes:  

Frecuencia Central	Bandas de Octava,	Ciclos/segundos.	250	500		
1.000	2.000	4.000		8.000		
Nivel de presión sonora, decibeles.			40	40	40	47 57 62
- i. Toda prueba audiométrica deberá indicar el nivel de referencia cero del audiómetro, incluyéndose la fecha y el nombre de la norma técnica correspondiente.
- j. El audiómetro utilizado deberá estar previamente calibrado.

**Artículo 54:** Se considera que la audición es normal y no se presenta impedimento para escuchar y entender la conversación, si el promedio de las pérdidas auditivas para las frecuencias de prueba de 500, 1.000 y 2.000 ciclos por segundo no supera los 25 dB o 15 dB, de acuerdo con la norma técnica de conservación de la audición que se aplique.

**Artículo 55:** Para la fabricación, importación, distribución y venta en el país de elementos para fines de protección personal auditiva, es necesario un comprobante de eficiencia en términos de su ajuste, adaptabilidad y grado de reducción del ruido a las frecuencias audibles, mediante certificación expedida por la División de Control de Accidentes y Salud Ocupacional del Ministerio de Salud.

**Parágrafo:** Cuando los resultados de dichos estudios e investigaciones sean sujetos a interpretaciones diversas, erradas, o entredichos y contradicciones, se aceptará como válida la interpretación y concepto emitido por la autoridad sanitaria de Colombia.

**Artículo 57:** El Ministerio de Salud podrá modificar, ampliar o reducir los valores de los niveles sonoros permitidos en los lugares de trabajo que se indican en esta Resolución, cuando lo juzgue necesario por alteraciones en la salud y el bienestar de las personas.

**Artículo 58:** Las disposiciones de la presente Resolución son aplicables en todo lugar de trabajo y a toda clase de trabajo, cualquiera que sea la forma jurídica de su organización o presentación, quedarán sujetos a las disposiciones de la presente Resolución, todos los empleadores, contratistas y trabajadores.

**Artículo 59:** El Ministerio de Salud, la autoridad sanitaria respectiva y, las entidades del Sistema Nacional de Salud encargadas de la vigilancia, velarán por el cumplimiento de las disposiciones de la presente Resolución.

**Artículo 60:** Es obligatorio para los propietarios, representantes legales o responsables de los establecimientos o centros de trabajo, el cumplimiento y la ejecución de los plazos que para cada caso señale la autoridad encargada de la vigilancia de las medidas y realizaciones que se consideren necesarias para la protección de la audición de la salud y el bienestar de los trabajadores en su ambiente de trabajo.

**Parágrafo:** Cuando una empresa o establecimiento cambie de razón social sin modificar sus condiciones de actividad, proceso u operación, quedará sujeta a las mismas obligaciones y sanciones a que haya dado lugar su denominación anterior.

**Artículo 61:** El Ministerio de Salud, los Servicios Seccionales de Salud y todas las autoridades sanitarias del Sistema Nacional de Salud serán las encargadas del control y la vigilancia en el cumplimiento de las disposiciones contempladas en la presente Resolución.

**Artículo 62:** El Ministerio de Salud, los Servicios Seccionales de Salud y las autoridades delegadas podrán tomar medidas sanitarias preventivas y de seguridad e imponer las sanciones previstas en la Ley 09 de 1979, para estos efectos se aplicará el procedimiento establecido en el Decreto 2104 del 26 de julio de 1983.

**Artículo 63:** La presente Resolución rige a partir de la fecha de su expedición.

## **RESOLUCION NUMERO 1792 DE 1990**

Por la cual se adoptan valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido.

LOS MINISTROS DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL Y SALUD, en uso de sus facultades legales y en especial de las que les confiere el Artículo 13 del decreto 614 de 1984, y

### **CONSIDERANDO:**

Que existen normas legales dictadas por los Ministerios de Trabajo y seguridad Social y de Salud, que establecen valores límites permisibles para la exposición a ruido.

Que dichas normas difieren entre sí, en cuanto a los valores establecidos para límites de ruido en los lugares de trabajo.

Que se hace necesario contar con valores límites permisibles unificados, para su correcta aplicación en todo el territorio nacional, con el objeto de garantizar una verdadera protección a la salud de los trabajadores.

Que para obrar en concordancia con el Artículo 21 del Código Sustantivo del Trabajo, se debe adoptar la norma vigente más favorable al trabajador que, en este caso, son los Artículos 88 de la Resolución 2400 de 1979 y 67 de la Resolución 2413 de 1979, emanadas del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Que los aspectos técnicos inherentes a la adopción de valores límites permisibles, fueron estudiados por el Comité Nacional de Salud Ocupacional, entidad esta que profirió concepto favorable en su reunión ordinaria del día 7 de marzo de 1990.

### **RESUELVE:**

**Artículo 1:** Adoptar como valores límites permisibles para exposición ocupacional al ruido, los siguientes:

Para exposición durante ocho (8) horas : 85 dBA. Para exposición durante cuatro (4) horas : 90 dBA. Para exposición durante dos (2) horas : 95 dBA. Para exposición durante una (1) hora : 100 dBA. Para exposición durante media (1/2) hora : 105 dBA. Para exposición durante un cuarto (1/4) de hora : 110 dBA. Para exposición durante un octavo (1/8) de hora : 115 dBA.

**PARAGRAFO:** Los anteriores valores límites permisibles de nivel sonoro, son aplicados a ruido continuo e intermitente, sin exceder la jornada máxima laboral vigente, de ocho (8) horas diarias.

**Artículo 2:** Esta norma rige a partir de la fecha de su publicación en el Diario Oficial y deroga las disposiciones que le sean contrarias.

### **PUBLIQUESE, COMUNIQUESE Y CUMPLASE.**

Dada en Bogotá, D.E., a los 3 días del mes de mayo de 1990.

## ANEXO B. FICHAS DESCRIPTIVAS

<b>FICHA DESCRIPTIVA</b>	
<b>1. Datos de identificación del artículo:</b>	
<p><b>Título:</b> Association of work-related accidents with noise exposure in the workplace and noise-induced hearing loss based on the experience of some 240,000</p> <p><b>Traducción:</b> Asociación entre la accidentalidad laboral, la exposición al ruido y la pérdida auditiva, basada en una experiencia de 240.000 horas hombre</p>	<p><b>N° 1</b></p>
<p><b>Autores:</b> Michel Picarda,*, Serge André Girardb, Marc Simardb, Richard Larocqueb, Tony Leroux, Fernand Turcottec</p>	<p><b>Idioma:</b> Inglés</p>
<p><b>Lugar donde se realizó la investigación:</b> Quebec</p>	<p><b>Fecha de publicación:</b> 12 de mayo de 2008</p>
<p><b>Medio de publicación:</b> Elsevier</p>	<p><b>Año:</b> 2008</p>
<p><b>Tipo de estudio de investigación:</b> Retrospectivo</p>	<p><b>Enfoque:</b> Cualitativo - cuantitativo</p>
<p><b>Población:</b> 88.320 trabajadores</p>	<p><b>Muestra:</b> 52.982 Obreros expuestos</p>
<p><b>Palabras clave:</b> Noise NIHL Hearing Sensivity, Adverse effects, safety at work, accident, Epidemiology, NAICS (El ruido, NIHL), Sensibilidad auditiva, efectos adversos, seguridad en el trabajo, accidente</p>	
<p><b>2. Aportes de contenido</b></p> <p>Explora la asociación entre la exposición del ruido profesional y los accidentes del trabajo, los resultados muestran una relación entre la accidentalidad, la pérdida de la capacidad auditiva y los ambientes ruidosos. La pérdida auditiva y el ambiente ruidoso ambiental aumentan significativamente el riesgo de sufrir accidentes. La edad es un factor de protección para la accidentalidad, una pérdida auditiva de 3,4,6, kHz aumenta el riesgo de accidente en 1.005 entre más severa sea la pérdida auditiva hay más probabilidad de accidentes, en ambientes donde el ruido está alrededor de 90 Decibeles. el riesgo de</p>	

accidente aumentó a un PR de 1.08, los sectores económicos más afectados son: metalmecánica, minería, transporte, sector de extracción. De los 43250 accidentes ocurridos durante los 5 años del estudio, se pueden atribuir a la exposición al ruido un 7% y un 12.2% se pueden atribuir a la combinación entre la pérdida de la capacidad auditiva y la exposición al ruido.

### **3. Análisis metodológico, de contenido y conclusiones.**

#### **Juzgamiento metodológico:**

La muestra estuvo expuesta a un mínimo de 80 Decibeles diarios (8 Hrs./Día) se hicieron exámenes audiométricos por lo menos 1 vez entre 1983 y 1996, los accidentes de estos obreros fueron registrados e investigados en historias individuales, solamente en personas con audiometría realizada, culminando el estudio 5 años después 92,1% hombres, criterios de exclusión a la muestra: cuando el trabajador cumplía 65 años y cuando el período supervisado fuera menor a 5 años, también se consideraron exclusiones por patologías del oído, los accidentes fueron clasificados En primer juego de análisis midió el riesgo de accidente como una función del tipo de accidente y la actividad del sector. Un segundo análisis se dirigió a evaluar la proporción de accidentes que son atribuibles al ruido ocupacional o a la pérdida auditiva.

Además de los efectos biosicosociales descritos, el ruido también está altamente relacionado con el nivel de accidentalidad afectando de dos maneras, por pérdida de la capacidad auditiva y por efecto del ambiente ruidoso, la seguridad de la vida industrial diaria, siendo un factor importante a la hora de identificar condiciones de seguridad este es un aspecto importante a considerar para facilitar la decisión de implementar controles para el mismo.

<b>FICHA DESCRIPTIVA</b>	
<b>1. Datos de identificación del artículo:</b>	
<b>Título:</b> Umbrales para el reconocimiento de las sentencias del ruido en el medio ambiente: los valores de referencia para la audición normal adultos.	<b>N° 2</b>
<b>Autores:</b> Linda Henriquesl Oliveira; Elisiane Crestani de Mirandall; Maristela Julio Costalll	<b>Idioma:</b> Original.
<b>Lugar donde se realizó la investigación:</b> Brasil	<b>Fecha de publicación:</b> Abril de 2008
<b>Medio de publicación:</b> Revista Brasileira. Otorrinolaringologia. V.74 n.2 Sao Paulo en marzo / abril. 2008	<b>Año:</b> 2008
<b>Tipo de estudio de investigación:</b> Experimental	<b>Enfoque:</b> Cualit-Cuantitativo
<b>Población:</b> Participaron en la encuesta hombre y mujeres con umbrales de audición normales que firmaron la Declaración de consentimiento libre e informado, después de recibir más información acerca de los fines y la metodología del estudio propuesto.	<b>Muestra:</b> 150 individuos seleccionados, (70 hombres y 80 mujeres), con edades entre 18 y 64 años, dentro de los umbrales de audición normales que aceptaron participar de manera voluntaria.
<b>Palabras clave:</b> Audiología (audiology), ensayos de ruido de la discriminación de expresión (noise tests of discrimination of speech) .	
<b>2. Aportes de contenido</b> El análisis crítico de los datos presentados indica que el valor de referencia para los umbrales de 5 a 29 decibeles descrito en las sentencias del ruido, varía en la prueba al realizarla a campo libre, siendo normal de 8 a 14 dBA cuando se toman en cuenta las variables particulares del medio en que se hizo la evaluación.	
<b>3. Análisis metodológico, de contenido y conclusiones.</b> <b>Juzgamiento metodológico:</b> Los resultados obtenidos por estos investigadores varían mucho entre sí, y es difícil llegar a un consenso y establecer un único defecto en las mediciones,	



aunque la mayoría de las encuestas conserva una metodología similar. Esta variación se justifica por una serie de cuestiones que pueden interferir en estas medidas y que deben ser considerados a fin de que la interpretación de los resultados sea más exacta. Algunas pruebas se han desarrollado en diferentes idiomas, por lo tanto, factores lingüísticos y el dominio de la lengua, puede influir en los resultados obtenidos.

Las cifras de niveles máximos de ruido establecidas por la legislación sirven como referencia para los estudios realizados en las mismas condiciones del ensayo inicial. Sin embargo, audiólogos participantes consideran que cada evaluación debe establecer de manera particular sus propios parámetros, teniendo en cuenta la situación y el espacio en que se realiza la evaluación de los pacientes.

Es importante señalar que el valor determinado por el estudio difiere de la referencia debido al hecho de que, si bien la prueba y su estrategia de inversión son las mismas, la presentación en el campo de condiciones que influyan en el sonido del lugar de la evaluación, son completamente eliminados cuando los estímulos se presentan a través de los auriculares, de manera que el resultado refleja las condiciones ideales de medición y no las condiciones cotidianas en que se presenta.

<b>FICHA DESCRIPTIVA</b>	
<b>1. Datos de identificación del artículo:</b>	
<b>Título:</b> La protección del descenso transitorio del umbral provocado por ruido por acción de la D-METIONINA asociada con la preservación de la actividad de la ATPasa	<b>N° 3</b>
<b>Autores:</b> Cheng PW, Liu SH, Young YH, Hsu J, Lin-Shiau SY.	<b>Idioma:</b> Inglés
<b>Lugar donde se realizó la investigación:</b>	<b>Fecha de publicación:</b> 2008
<b>Medio de publicación:</b> Ear & Hearing. 29(1):65-75, January 2008.	<b>Año:</b>
<b>Tipo de estudio de investigación:</b> Experimental	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo
<b>Población:</b> Cobayos de laboratorio	<b>Muestra:</b> 32 cobayos de audición normal con peso de (250 a 300 gramos) divididos en grupos experimentales tratados con solución salina y tratados con D-metionina.
<b>Palabras clave:</b>	
<b>2. Aportes de contenido</b>	
<p>Los potenciales resultados auditivos en el tallo cerebral, medidos inmediatamente después de la exposición al ruido aumentaron significativamente en todos los grupos expuestos con solución salina o d-metionina (<math>p &lt; 0,05</math>, la prueba de Tukey). El TTS ( umbral temporal del ruido) inmediatamente después de la exposición fue de 15,31 decibeles (95% intervalo de confianza = 7,72 a 22,91 decibeles) con solución salina y de 4,06 decibeles (95% intervalo de confianza = -0,65 a 8,77 dB) con la d-metionina (<math>p &lt; 0,05</math>, la prueba de Tukey). Los potenciales niveles auditivos del tallo cerebral se recuperaron a su pre-nivel de exposición, tras 1 día en el caso de d-metionina, en contraste con la solución salina, que recuperó la pre-nivel de exposición a los 2 días.</p>	
<b>3. Análisis metodológico, de contenido y conclusiones.</b>	
<p><b>Juzgamiento metodológico:</b> El estudio se llevó a cabo en conformidad con los Principios Rectores en la utilización de animales en Toxicología. Los potenciales resultados auditivos en el tallo cerebral se midieron antes e inmediatamente después de la exposición al ruido, controlando variables de</p>	

confusión como la fatiga auditiva. En el grupo de control, los cambios de la función auditiva fueron evaluadas por la determinación de la diferencia entre los umbrales ABR pre-exposición, postLa d-metionina es un fármaco que permite mayor recuperación del TTS (umbral temporal del ruido) en 1 día para los expuestos a este riesgo, en comparación con aquellos participantes que recibieron otro tipo de coadyuvante ( solución salina). El TTS (umbral temporal del ruido) puede ser un indicador de las exposiciones que conducen a la pérdida de audición permanente después de múltiples eventos acumulativos de ruido. Agentes farmacológicos que impiden que el TTS (umbral temporal del ruido) se eleve, pueden ser eficaces contra la STP (cambio permanente del umbral) y tienen un potencial efecto clínico para la profilaxis de la pérdida de audición inducida por el ruido.

<b>FICHA DESCRIPTIVA</b>	
<b>1. Datos de identificación del artículo:</b>	
<b>Título:</b> Los efectos del ruido sobre la salud del trabajador y el proceso de trabajo de enfermería	<b>N° 4</b>
<b>Autores:</b> Elias Oliveira Barbosa , Marcia Tereza Luz de Lisboa	<b>Idioma:</b> Portugués
<b>Lugar donde se realizó la investigación:</b> Brasil	<b>Fecha de publicación:</b> 2007
<b>Medio de publicación:</b> Online Brazilian Journal of Nursing , Vol 6, No 3 (2007)	<b>Año:</b> 2007
<b>Tipo de estudio de investigación:</b> Descriptivo	<b>Enfoque:</b> Cualitativo
<b>Población:</b> Personal de enfermería de un centro de terapia intensiva en un hospital universitario en Niteroi (RJ)	<b>Muestra:</b> Veinte y cinco miembros del personal de enfermería de un centro de terapia intensiva en un hospital universitario en Niteroi (RJ) siete enfermeras, cuatro asistentes de enfermería y catorce técnicos en una UCI de un hospital público en el municipio de Mati
<b>Palabras clave:</b>	
<p><b>2. Aportes de contenido</b></p> <p>Los trabajadores expresaron que los principales factores que contribuyen al ruido en la UCI, son la falta de mantenimiento preventivo de equipos conectados a los pacientes y la falta de formación del grupo para tratar con ellos. El ruido crea malestar, irritabilidad, estrés , haciendo hincapié en la salud mental y esfuerzo físico en el desempeño de las tareas y exponen al grupo a errores y accidentes.</p> <p>El exceso de ruido en el lugar de trabajo puede conducir a un trabajador a un estado de tensión a veces, más allá de la capacidad de adaptación. El trabajador de forma inconsciente canaliza la aprobación de la gestión de la tensión acumulada a través de un comportamiento estereotipado, agresivo, que puede interferir en las relaciones con sus compañeros y clientes.</p> <p>Los trabajadores de la Unión de Tribunales Islámicos enfermeras que trabajan en nombre de la experiencia y el conocimiento que proviene de la práctica, tienen una familiaridad con los sonidos de los equipos y alarmas que permite intervenir el grupo con prontitud en vista de los cambios clínicos en los pacientes y la aparición de efectos en equipos.</p>	

Para permanecer en el lugar de trabajo, teniendo en cuenta el placer que genera el sentimiento de pertenencia e identidad, el grupo utiliza la adaptación a través de acciones de grupo de solidaridad, el intercambio de experiencias e información.

### **3. Análisis metodológico, de contenido y conclusiones.**

#### **Juzgamiento metodológico:**

El proyecto fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación del Hospital Universitario Antonio Pedro da Universidad Federal Fluminense y el protocolo en el Comité Nacional de Ética en la Investigación. La recogida de datos se produjo en el primer semestre de 2004, a través de la técnica de entrevista semi-estructurada que permite la interacción entre el investigador y el sujeto, favoreciendo la contextualización de la experiencia. De manera muy favorable emplearon como herramienta, una hoja de ruta que contiene la primera parte, el perfil de la socio-cultural del grupo y, en el segundo 13 preguntas abiertas, cuyas respuestas fueron grabadas en cinta magnetofónica.

Celebrada una transcripción de las entrevistas, el idioma fue analizado por la técnica de análisis temática<sup>13</sup>, que se basa en la descodificación de un texto en varias partes, que son clasificados y grupos de forma analógica. Para el análisis de la información se controlaron variables como género, edad, estado civil, nivel educativo, ingresos mensuales y religión. Lamentablemente el estudio no cuenta con descripción estadística de los resultados, La confianza en las alarmas por parte de los trabajadores es una herramienta de trabajo esencial para proporcionar información visual o acústica sobre el estado clínico del paciente y mantener el control sobre el proceso de trabajo. Existe un aumento de la tensión de los empleados en la realización de la tarea debido a los esfuerzos visuales, auditivos y la postura, sumados al estrés causado por el ruido, molesto. Falta disponibilidad de recursos para asistencia de los riesgos, y generar el desgaste debido a la falta de trabajadores para poder intervenir en este proceso.

Los sistemas de alarmas se tornan irritantes o señalizadores según el contexto en el que se perciban.

<b>FICHA DESCRIPTIVA</b>	
<b>1. Datos de identificación del artículo:</b>	
<b>Título:</b> El papel de la percepción del riesgo en el uso de protección auditiva	<b>N° 5</b>
<b>Autores:</b> Pedro M. Arezes, Sergio Miguel A.	<b>Idioma:</b> Inglés
<b>Lugar donde se realizó la investigación:</b> Portugal	<b>Fecha de publicación:</b> 2005
<b>Medio de publicación:</b> Science direct elsevier	<b>Año:</b> 2005
<b>Tipo de estudio de investigación:</b> Descriptivo	<b>Enfoque:</b> Cualitativo
<b>Población:</b> NA	<b>Muestra:</b> 434 trabajadores de la industria
<b>Palabras clave:</b> Hearing Protection Devices; Perception; Risk; Noise; Exposure, Protección auditiva, percepción, riesgo, ruido, exposición	
<p><b>2. Aportes de contenido</b></p> <p>El análisis de varias variables reveló que la percepción del riesgo desempeña un papel significativo para predecir el comportamiento en el uso de protección auditiva. Las empresas tienden a ignorar el control en el medio y en la fuente y a implementar EPP como única medida. A menos que los EPP estén bien utilizados y sean adecuados, la conservación auditiva no será garantizada. El desarrollo de programas de capacitación, así como el diseño y la concepción de otras herramientas de motivación son importantes para aumentar la efectividad de los EPP.</p> <p>Las mayores razones por las que los empleados no utilizan los EPP es por olvido al llegar al sitio de trabajo y por que no pueden escuchar a las otras personas.</p>	
<p><b>3. Análisis metodológico, de contenido y conclusiones.</b></p> <p><b>Juzgamiento metodológico:</b></p> <p>Basados en la revisión de literatura se elaboraron dos cuestionarios para evaluar la percepción del riesgo de los trabajadores y el uso de protectores auditivos, en el primero se evaluó la percepción del riesgo, en el segundo se caracteriza la exposición al ruido, así como el uso de la protección auditiva, se realizó en diversas industrias, donde el ruido fuera mayor al reglamentado en Portugal (85 decibeles), hubo fuerte correlación entre las respuestas y las observaciones realizadas por los autores, se utilizaron métodos estadísticos para el análisis de relación.</p> <p>La percepción del riesgo debe ser considerada como una cuestión esencial en</p>	

el diseño y aplicación cualquier programa de conservación auditiva, su aplicación es relativamente económica.

Los vínculos de causalidad entre la sensibilización al riesgo y el comportamiento es un factor muy importante en el control de la exposición, por lo tanto es importante estudiar las diferentes formas por las que los trabajadores perciben el riesgo, también se relacionó el bajo conocimiento en el uso de los protectores (aún recibiendo capacitación) lo que constituye una oportunidad de mejorar.

<b>FICHA DESCRIPTIVA</b>	
<b>1. Datos de identificación del artículo:</b>	
<b>Título:</b> Niveles de cortisol sérico al inicio y al final de la jornada laboral y manifestaciones extra auditivas en trabajadores expuestos a ruido en una industria cervecera	<b>N° 6</b>
<b>Autores:</b> Liliana Rojas-González, Rafael Martínez-Leal, Vinicio Paz-Araviche, Betulio Chacín-Almarza, Gilbert Corzo-Alvarez, Charles Sanabria-Vera <sup>2</sup> , María Montiel-López	<b>Idioma:</b> Español
<b>Lugar donde se realizó la investigación:</b> Maracaibo	<b>Fecha de publicación:</b> Diciembre de 2004
<b>Medio de publicación:</b> Scielo Invest. clín v.45 n.4 Maracaibo	<b>Año:</b> 2004
<b>Tipo de estudio de investigación:</b> Analítico transversal	<b>Enfoque:</b> Cualitativo – cuantitativo
<b>Población:</b> N. A.	<b>Muestra:</b> 80 personas
<b>Palabras clave:</b> Ruido, cortisol, efectos extra auditivos, industria cervecera	
<p><b>2. Aportes de contenido</b></p> <p>En el grupo expuesto fueron mayores los valores promedio de cortisol sérico post jornada (<math>p &lt; 0,05</math>). Las manifestaciones extra auditivas registradas fueron: cefalea (50%), trastornos gastrointestinales (10%), hipertensión arterial (17,75%), irritabilidad (27,5%), e insomnio (55%); a pesar de la utilización de protectores auditivos por un 92,5 % de los trabajadores. Los niveles de ruido fueron <math>&gt; 85</math> decibeles en todos los puestos de trabajo estudiados. Al relacionar los valores promedio de intensidad de ruido por puestos de trabajo con los valores de cortisol sérico, los mismos no fueron estadísticamente significativos. se analizó la PAS y PAD en ambos grupos sin diferencia estadística significativa.</p>	
<p><b>3. Análisis metodológico, de contenido y conclusiones.</b></p> <p><b>Juzgamiento metodológico:</b></p> <p>La muestra fue seleccionada al azar, las poblaciones de casos y controles son homogéneas las variables de confusión están controladas exceptuando la variabilidad de una hora en la toma de las muestras lo que puede verse reflejado en un sesgo, para calcular el nivel de cortisol, el sonómetro QUEST 1700 corresponde a una serie avanzada de medidores de exactitud tipo 1 de una marca reconocida mundialmente.</p> <p>Según el estudio, los niveles elevados de ruido aumentan el cortisol serico y describe puntualmente efectos extra auditivos del ruido, ya que según los autores las posibles variables de confusión fueron controladas.</p>	



<b>FICHA DESCRIPTIVA</b>	
<b>1. Datos de identificación del artículo:</b>	
<b>Título:</b> Evaluación de los efectos del ruido ambiental sobre los residentes en el centro histórico de Valencia	<b>N° 7</b>
<b>Autores:</b> M. M. Morales Suárez-Varela, A. Llopis González, P. Cotanda Gutiérrez, A. M. GarcíaGarcía, A. García Rodríguez	Idioma: Español
<b>Lugar donde se realizó la investigación:</b> Valencia	<b>Fecha de publicación:</b> 1992
<b>Medio de publicación:</b> Publicado por el Ministerio de sanidad y consumo de España	<b>Año:</b> 1992
<b>Tipo de estudio de investigación:</b> Descriptivo	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo
<b>Población:</b> N.A.	<b>Muestra:</b> 418 personas residentes del centro histórico de Valencia
<b>Palabras clave:</b> Ruido, contaminación acústica, molestia comunitaria por ruido, mapas de ruido, encuesta telefónica	
<b>2. Aportes de contenido</b>	
<p>A un nivel sonoro equivalente medio de 71,6 decibelios. Alrededor del 60% de los encuestados declaran estar “molesto” o “muy molesto” por el ruido, y uno de cada cuatro encuestados tiene dificultades para dormir por la misma causa. El tráfico es la principal fuente de molestia. Se observó relación entre determinadas características personales de los encuestados y las respuestas obtenidas, aunque sin alcanzar significación estadística. Un 41% de las personas entrevistadas ha manifestado que el ruido ambiental que percibían en su domicilio no les resultaba “nada” molesto. Un 34% de la muestra ha declarado estar “algo” molesto por el ruido. Finalmente, un 25% de las personas encuestadas ha expresado que estaba “muy” molesto a causa del ruido. Por otra parte, un 8% del total de la muestra se despierta “frecuentemente” durante la noche a causa del ruido ambiental y un 16% se despierta “a veces”.</p>	
<b>3. Análisis metodológico, de contenido y conclusiones.</b>	
<b>Juzgamiento metodológico:</b>	
<p>La edad de las personas del estudio es predominantemente alta 45 o más años. Las mismas personas expresaban su estado de salud lo que puede llevar a errores, no se consideran los ruidos internos de cada vivienda. Variables de confusión como la edad y el sexo fueron controladas. Un alto nivel de ruido (promedio de 71,6 Decibelios) genera molestias a un</p>	

porcentaje importante de personas. El 69,6% de las personas se quejaron de interferencia del ruido con el sueño, interferencias para estudiar o leer (64,9%), conversar (44,4%), Sugiere adoptar medidas para reducir el ruido al interior de la vivienda; estas son: aislamiento acústico, traslado de los dormitorios a las zonas más interiores de las viviendas etc. Se evidencia la presencia de efectos extra auditivos del ruido a través de molestias en mayor o menor grado.

<b>FICHA DESCRIPTIVA</b>	
<b>1. Datos de identificación del artículo:</b>	
<b>Título:</b> Estudios longitudinales sobre los efectos de los cambios en el ruido por tráfico: efectos sobre el sueño evaluados por cuestionarios generales y registros de 3 días de sueño.	<b>N° 8</b>
<b>Autores:</b> E. Öhrström	<b>Idioma:</b> Ingles
<b>Lugar donde se realizó la investigación:</b> Gotemburgo, Suecia	<b>Fecha de publicación:</b> Agosto 2003
<b>Medio de publicación:</b> Journal of sound and vibration ISSN 0022-460X CODEN JSVIAG . Fuente 2004, vol. 276, No3-5, pp. 713-727	<b>Año:</b> 2003
<b>Tipo de estudio de investigación:</b> Estudio Longitudinal	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo
<b>Población:</b> Población de Västra Bräcke vägen, con una exposición y una zona de control en el que las casas situadas entre 25-67 y 125-405 m, respectivamente, de la carretera principal.	<b>Muestra:</b> 142 habitantes de la isla Västra Bräcke vägen con edades entre 18 y 80 años en 1997 (40 de 45 personas en la zona expuesta y 76 de 92 personas en la zona de control) y 120 habitantes en 1999(35 de las 40 personas en la zona expuesta y 63 de 75 personas en la zona de control).
<b>Palabras clave:</b> presión arterial (blood pressure), hipertensión(hypertension), enfermedades isquémicas del corazón (ischemic heart disease), meta-análisis (meta-analysis), exposición al ruido (exposure to noise).	
<b>2. Aportes de contenido</b>	
<p>En la aplicación de la encuesta general y en la evaluación de calidad de sueño con registro filmados se mostro que la exposición al ruido por tráfico de carretera causó alteraciones en la calidad del sueño, el rendimiento y el estado de ánimo, expresándose en cansancio, tanto en la mañana como durante el día, para la población expuesta, frente a la población control.</p> <p>Los resultados de la encuesta general en todos los parámetros del sueño (dormir, despertar, la calidad del sueño y cansancio en la mañana) se indicaron significativamente más pobre calidad del sueño en la zona expuesta de la zona de control en 1997 antes de la reducción del tráfico por carretera.</p> <p>En 1999, después de la reducción de los accidentes de tráfico y la construcción de el tunel Lundby, la calidad del sueño en la zona expuesta muestra</p>	

diferencias significativas con la zona de control, al reducirse las afecciones de calidad del sueño de 26% a 16%, en cuanto al despertar la reducción fue tan solo del 6%; los parámetros de sueño no presentaron cambios significativos entre la población de 1997 y 1999. En la evaluación de calidad del sueño con registros filmados la comparación entre los expuestos y zonas de control en 1997 mostro mayor afección en los expuestos frente a las variables "dificultades para quedarse dormido" y "tiempo necesario para dormirse" . En la zona expuesta, el 19% de los encuestados fueron despertados por el ruido del tráfico por la noche. Un 28% del grupo expuesto de los que se despertaron por cualquier motivo tienen mayor dificultad para reanudar el sueño , en comparación con un 13% de los de la zona de control con el mismo síntoma. Las personas que mostraron trastornos del sueño, fueron positivas tanto a la encuesta general como al estudio con registro de tres días. En el estudio de evaluación de calidad con registros filmados, los aspectos del sueño fueron significativamente mejorados en varios aspectos en la zona expuesta: despertado por el ruido del tráfico ( $p = 0,02$ ) y dificultad de descender a dormir ( $p = 0,05$ ), y la calidad del sueño ( $p = 0,05$ ). También hubo una tendencia hacia una reducción del tiempo necesario para dormirse ( $p = 0,10$ ). Sería conveniente desde el punto de vista de la salud la restricción de las directrices para el ruido durante el período nocturno para cubrir un tiempo más largo que 22.00-06.00 con el fin de proporcionar protección frente a trastornos del sueño. Tanto los estudios longitudinales como los transversales demuestran las afecciones sobre la calidad y continuidad del sueño

### **3. Análisis metodológico, de contenido y conclusiones.**

#### **Juzgamiento metodológico:**

Se emplearon dos tipos de instrumentos para los dos periodos evaluados (1997 y 1999), donde se aplico un cuestionario general sobre patrones y características del sueño y se realizo un estudio de evaluación de calidad del sueño con registro filmados durante tres días al total de la muestra, haciendo así una parte de tipo longitudinal y una de tipo transversal, se controlaron variables y se tomo población homogénea.

La calidad del sueño según lo informado por los residentes se ha reducido considerablemente por la exposición al tráfico y puede ser mejorada de forma significativa por una amplia reducción en los niveles de ruido, los cuestionarios solo podrán dar precisión con informes diarios sobre el sueño durante varios días.

La intervención de ruidos cotidianos, facilita el desarrollo del sueño que permite mejoras en la calidad de vida y desempeño en labores cotidianas de los habitantes del sector intervenido.

<b>FICHA DESCRIPTIVA</b>	
<b>1. Datos de identificación del artículo:</b>	
<b>Título:</b> La asociación entre la exposición al ruido y presión sanguínea y la enfermedad isquémica del corazón : un Meta-análisis.	<b>N° 9</b>
<b>Autores:</b> Elise E M M van Kempen, Hanneke Kruize, Hendriek C Boshuizen, Caroline B Ameling, Brigit A M Staatsen, and Augustinus E M de Hollander	<b>Idioma:</b> Ingles
<b>Lugar donde se realizó la investigación:</b> Europa	<b>Fecha de publicación:</b> Marzo 2002
<b>Medio de publicación:</b> Environmental Health Perspectives Volumen 110, Numero 3, Marzo 2002	<b>Año:</b> 2002
<b>Tipo de estudio de investigación:</b> Meta-análisis de estudios observacionales	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo
<b>Población:</b> 500 Estudios observacionales de asociación entre exposición al ruido y la presión arterial y / o la enfermedad isquémica del corazón, publicados entre 1970 y 1999 en Inglés, alemán o el holandés, en MEDLINE, EMBASE, BIOSIS, y SCISEARCH	<b>Muestra:</b> 43 Estudios publicados entre 1970 y 1999
<b>Palabras clave:</b> presión arterial, hipertensión, enfermedades isquémicas del corazón, meta-análisis, exposición al ruido.	
<b>2. Aportes de contenido</b>	
<p>En el presente estudio, se encontró una asociación estadísticamente significativa para la exposición al ruido con la hipertensión: RR = 1.14 (1.01-1.29). también se encontró un aumento significativo en el riesgo de la hipertensión; un RR de 1,7 para niveles de ruido superiores a 85 dB (A) El uso de anti hipertensivos como indicador indirecto para la hipertensión no se asoció con la exposición al ruido en la comunidad, estos efectos se dan como reacción fisiológica del sistema nervioso autónomo por erecciones transmitidas al sistema reticular y el hipotálamo, donde los sistemas neuronal y hormonal (hipotálamo-pituitario-adrenal axis) son hiperestimulados y por el desarrollo de estrés que lleva de manera directa al cuerpo medular suprarrenal a segregar</p>	

catecolaminas como la noradrenalina, que incrementan la resistencia periférica y el aumento de la presión arterial y la frecuencia cardíaca, e indirectamente afecta el comportamiento humano aumentando el consumo de tabaquismo, de alcohol, y el uso de medicamentos.

### **3. Análisis metodológico, de contenido y conclusiones.**

**Juzgamiento metodológico:** La muestra fue seleccionada de bases de datos científicas reconocidas preseleccionando 500 artículos referentes al tema entre los años de 1970 y 1999, de donde finalmente seleccionan 43 artículos, las variables de confusión están controladas, sin embargo como este tipo de estudio se basa en estudios previos publicados muchos de los estudios tomados no controlaban las variables de confusión, ni discriminaban la exposición de los participantes en exposición laboral y extra laboral.

Según el estudio, los niveles elevados de ruido de origen ocupacional por tráfico aéreo presentan asociación en la mayoría de los artículos evaluados con el desarrollo de hipertensión arterial principalmente en las cifras sistólicas y el desarrollo de anginas, mientras que la exposición a ruido por tráfico en carretera presenta menores cifras de HTA y se asocian principalmente con el desarrollo y exacerbación de enfermedad cardíaca isquémica sin que se demuestre asociación con el incremento de uso de medicamentos antihipertensivos. finalmente el estudio propone los mecanismos fisiológicos directos e indirectos sobre el sistema nervioso autónomo y el sistema hormonal que generan alteraciones de conducta, estrés y cambios del patrón fisiológico normal que conllevan al desarrollo de enfermedades cardiovasculares por la exposición al ruido.

<b>FICHA DESCRIPTIVA</b>	
<b>1. Datos de identificación del artículo:</b>	
<b>Título:</b> Estrés organizacional y exposición al ruido en trabajadores de la planta de envasado de una industria cervecera	<b>N° 10</b>
<b>Autores:</b> Betulio Chacín-Almarza, Gilbert Corzo-Alvarez, Liliana Rojas-González, Elvia Rodríguez-Chacín y Gilberto Corzo-Río4.	<b>Idioma:</b> Español
<b>Lugar donde se realizó la investigación:</b> Maracaibo	<b>Fecha de publicación:</b> Diciembre de 2002
<b>Medio de publicación:</b> Scielo clín v.43 n.4 Maracaibo	<b>Año:</b> 2002
<b>Tipo de estudio de investigación:</b> Observacional, descriptivo transversal	<b>Enfoque:</b> cualitativo
<b>Población:</b> NA	<b>Muestra:</b> 163 trabajadores de una industria cervecera
<b>Palabras clave:</b> organizacional, ruido, industria cervecera	
<b>2. Aportes de contenido</b>	
<p>El estrés total resultó en una ocurrencia del 33,74% (55 trabajadores), de éstos, 25,76% (42 trabajadores) estuvieron en el nivel intermedio, y 7,98% (13 trabajadores) en el nivel estrés (<math>p &lt; 0,0001</math>). La ocurrencia de estrés ponderado fue del 100%, representadas por: influencia del líder (<math>14,00 \pm 7,27</math>; 87,7%), estructura organizacional (<math>12,36 \pm 5,14</math>; 93,3%) y clima organizacional (<math>11,83 \pm 5,09</math>; 95,1%). Las medias de estrés total y ponderado mostraron una tendencia ascendente a medida que aumenta la edad y la antigüedad laboral (<math>p &lt; 0,05</math>). El <math>Leq</math> se encuentra en un rango de 87,9-100 dB(A), el cual supera el valor límite umbral. No hubo asociación entre los niveles de ruido y los niveles de estrés.</p>	
<b>3. Análisis metodológico, de contenido y conclusiones.</b>	
<b>Juzgamiento metodológico:</b>	
<p>El Cuestionario de Estrés Organizacional de la OIT/OMS consta de 25 ítems, donde se solicitan 7 opciones de respuesta, lo que la tiene catalogada como de los mejores instrumentos para "medir" el estrés, se exploraron las variables socio demográficas a escala individual, los límites permisibles de ruido fueron excedidos ya que los trabajadores estuvieron expuestos a ruido entre 87,9 y 100 dB, el nivel de ruido equivalente y las bandas de octava fueron determinadas siguiendo la metodología COVENIN, el instrumento se aplicó solamente a personas del sexo masculino, lo cual es factor a considerar en el</p>	

análisis de los resultados.

No hubo asociación entre los niveles de ruido y los niveles de estrés en una población exclusivamente masculina, se analizaron otras fuentes de estrés y el ruido fue descartado ya que los niveles de estrés fueron los mismos que en otros estudios donde el ruido no excedía los límites permisibles



<b>FICHA DESCRIPTIVA</b>	
<b>1. Datos de identificación del artículo:</b>	
<b>Título:</b> Efectos psicofisiológicos del ruido en el trabajo	<b>N°11</b>
<b>Autores:</b>	<b>Idioma:</b>
<b>Lugar donde se realizó la investigación:</b> P. Bas Sarmiento, Fco. J. Gala León M. <sup>a</sup> C. Paublete Herrera, M. Lupiani Gimenez, M. Díaz Rodríguez, C. Guillen Gestoso, F. Palenzuela Sánchez	<b>Fecha de publicación:</b> 1998
<b>Medio de publicación:</b> Revista de Psicología del trabajo y de las organizaciones	<b>Año:</b> 1998
<b>Tipo de estudio de investigación:</b> Análisis transversal Descriptivo	<b>Enfoque:</b> Cualitativo y cuantitativo
<b>Población:</b> 281 Trabajadores de una industria papelera del Campo de Gibraltar expuestos a distintos niveles de ruido	<b>Muestra:</b> 100 Trabajadores de una industria papelera
<b>Palabras clave:</b> Ruido ocupacional, hipoacusia, estrés, presión arterial, frecuencia cardiaca	
<p><b>2. Aportes de contenido</b></p> <p>Tras el análisis general de los resultados en relación a las medidas fisiológicas representativas de un índice de estrés, se refleja disparidad en los mismos, sin embargo en el departamento más ruidoso (87,7 y 96,4 Decibeles), los datos reflejan una discreta relación entre la presión sistólica y el nivel de exposición al ruido mientras que los resultados respecto a la presión diastólica no se muestran concluyentes, del mismo modo la frecuencia cardiaca no se ve alterada por el ruido.</p> <p>Los ruidos irregulares, los tonos agudos, los ruidos con componentes de altas y bajas frecuencias y los no claramente localizados son los percibidos como los más molestos, se proponen actuaciones de control que vayan mas allá de las acciones correctivas planeando la prevención del riesgo, con controles en el origen, medio y trabajador; también sugieren la realización de más investigaciones, dirigidas específicamente al estudio del ruido ocupacional en el campo industrial.</p> <p>En cuanto a los efectos del ruido con otras variables, no se encontró relación con el ruido y las bajas (rotaciones) laborales</p>	

### **3. Análisis metodológico, de contenido y conclusiones.**

**Juzgamiento metodológico:** Se escogió una muestra al azar de una población compuesta por 281 trabajadores, seleccionándose 100 personas. Se escogió una muestra al azar de una población compuesta por 281 trabajadores, Edad media de 46.66 años, 96 hombres y 4 mujeres, media de tiempo de exposición de 22.13 años, jornada laboral homogénea de 8 horas diarias, 5 días a la semana, se excluyeron los hipertensos y los fumadores 96% hombres y 4% mujeres, el control de la función auditiva se realizó antes de la exposición, las medidas de los parámetros fisiológicos fueron presión arterial y frecuencia cardiaca, se utilizaron técnicas estadísticas reconocidas para el análisis de datos y correlaciones. El ruido al que están expuestas las personas del estudio oscila entre 65 y 96.4 Decibeles. No se controló el uso de protectores auditivos lo que puede generar inexactitudes en los resultados.

Los resultados reflejan, aunque con reserva, que el ruido podría producir alteraciones fisiológicas como consecuencia de una activación simpática..

La frecuencia cardiaca no se ve alterada como consecuencia de la exposición al ruido, lo que puede deberse a que, o bien no se produce una alteración en tal respuesta fisiológica al ruido o que la frecuencia cardiaca puede habituarse ante la exposición repetida. Las rotaciones laborales no están relacionadas con el nivel de ruido. Se debe crear una cultura preventiva a nivel empresarial para dar prioridad al control preventivo del ruido más que acciones correctivas, igualmente plantea la necesidad de más investigación.

<b>FICHA DESCRIPTIVA</b>	
<b>1. Datos de identificación del artículo:</b>	
<b>Título:</b> Cambios vasculares de la coclea en respuesta al ruido	<b>N° 12</b>
<b>Autores:</b> Quirk WS ; Seidman MD	<b>Idioma:</b> Ingles
<b>Lugar donde se realizó la investigación:</b> Michigan, USA	<b>Fecha de publicación:</b> 1995
<b>Medio de publicación:</b> El American Journal of otology Vol 16 No.3 mayo de 1995	<b>Año:</b> 1995
<b>Tipo de estudio de investigación:</b> Experimental	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo
<b>Población: Animales de laboratorio</b>	<b>Muestra:</b> Una pareja de ratas macho con peso (200-250 g) y una pareja de cobayos albinos con peso (250-300 g)
<b>Palabras clave:</b> Deafness (Sordera); Noise(ruido); hemodynamics(hemodinamica); cochlea(coclea); Rat (rata); animal; Experimental study(estudio experimental); ORL pathology (patología ORL); auditory disorder (Trastornos auditivos)	
<p><b>2. Aportes de contenido</b></p> <p>Aproximadamente 6 minutos después de la exposición al ruido, se presento la agregación eritrocitaria a las paredes vasculares, con un posterior cese del flujo en los vasos distales en el par de ratas macho con recuperación 15 minutos después de cesar el ruido.</p> <p>La microcirculación en la pared lateral de la cóclea de los conejillos de indias mostro patrones similares a los observados en las ratas, sin embargo las ratas fueron mas suceptibles presentando efectos más tempranos.</p>	
<p><b>3. Análisis metodológico, de contenido y conclusiones.</b></p> <p><b>Juzgamiento metodológico:</b></p> <p>Las pruebas de laboratorio se hicieron de conformidad con las directrices NIH humana para la utilización de animales. Todos los animales fueron intervenidos bajo las mismas condiciones y bajo los mismos parámetros de investigación. Todas las grabaciones se almacenan en cintas de video (de 5 pulgadas) para su posterior evaluación. Las dosis de los fármacos calculados fueron calculadas en base al peso de los animales intervenidos conforme a los parámetros farmacológicos.</p> <p>La fisiopatología vascular que se produce como resultado de la baja en el flujo sanguíneo que produce isquemia localizada secundaria a exposición a ruido. El mecanismo responsable de la lesión inducida por el ruido depende de la intensidad y la duración de la exposición al sonido. Los experimentos han demostrado que el daño coclear por isquemia puede ser</p>	

significativamente atenuado por el tratamiento con inhibidores de la peroxidación lipídica y el uso de la superóxido dismutasa, el alopurinol y lípidos.

<b>FICHA DESCRIPTIVA</b>	
<b>1. Datos de identificación del artículo:</b>	
<b>Título:</b> Efectos del ruido comunitario	<b>N° 13</b>
<b>Autores:</b> Clara Martimportugués, Javier Gallego y F. Domingo Ruiz.	<b>Idioma:</b> Español
<b>Lugar donde se realizó la investigación:</b> Málaga España	<b>Fecha de publicación:</b> Tercer y cuarto semestre de 2003
<b>Medio de publicación:</b> Revista de acustica Vol.34. <a href="http://www.sea-acustica.es/revista">http://www.sea-acustica.es/revista</a>	<b>Año:</b> 2003
<b>Tipo de estudio de investigación:</b> Estudio descriptivo	<b>Enfoque:</b> Cualitativo o cuantitativo
<b>Población:</b> 4500	<b>Muestra:</b> 225 participantes en total (51.9% de zonas saturadas y de alto riesgo por ruido, 44,4% de zonas no saturadas y 3,6% de otras zonas)
<b>Palabras clave:</b> Ruido, interferencias, sensibilidad, salud y bienestar	
<p><b>2. Aportes de contenido</b></p> <p>Se presenta un estudio descriptivo sobre los efectos del ruido en los residentes del centro histórico de Málaga. Esta zona fue catalogada como zona acústicamente saturada y de alto riesgo, especialmente porque están dentro de las zonas de ocio, donde los niveles nocturnos de ruido alcanzan cotas superiores durante la noche que durante el día.</p> <p>Los hallazgos obtenidos en esta evaluación sobre los efectos no auditivos del ruido comunitario han puesto de manifiesto que los residentes del centro histórico de Málaga expresan su malestar a través de la insatisfacción con el barrio, existe percepción negativa de los servicios comunitarios y efectos asociados con el impacto psicosocial, los residentes manifiestan tener cambios de ánimo, irritabilidad y nerviosismo, indicadores asociados a los patrones de conducta de afrontamiento al estrés ocasionado por la contaminación acústica. El 19,8% de los participantes manifestaron molestias gástricas. Se presentan problemas por interferencia del ruido con el sueño, el 46,4% de los participantes de las zonas saturadas por el ruido están “bastante de acuerdo” y “muy de acuerdo” en señalar que el ruido los pone agresivos en el trabajo. podemos concluir que una vez más se ha puesto de manifiesto los efectos adversos de la contaminación acústica.</p>	

### **3. Análisis metodológico, de contenido y conclusiones.**

#### **Juzgamiento metodológico:**

La muestra corresponde solo a un 5% de la población, Los participantes de la zona saturadas y de alto riesgo estaba representada por 51,9% de la muestra total, los de la zona no saturadas representaban el 44,4 de la muestra, ambas del centro histórico y otra zona "capuchinos-victoria" se denominó otras zonas de la ciudad estaba representada por el 3, 6% de la muestra, ésta distribución heterogénea de la muestra puede dar lugar a sesgos en la interpretación de algunos de los resultados, los autores manifiestan que se tuvieron en cuenta las variables edad, sexo, y altura de la casa Para la evaluación de los efectos del ruido se utilizó la escala de "impacto ambiental" evalúa principalmente los efectos adversos del ruido de tráfico sobre diferentes conductas fisiológicas cognitivas y motoras, así como el grado de satisfacción residencial, preferencias ambientales para la ubicación de la casa, interferencias en las actividades cotidianas e implicaciones de la contaminación acústica sobre el bienestar.

Según los resultados de este estudio, el ruido comunitario produce cambios en los estados de ánimo, agresividad irritabilidad y relacion con nerviosismo, puede tener relacion con molestias gastricas, existe una relación negativa entre la percepción del entorno físico y las interferencias del ruido en las actividades cotidianas, El incremento del ruido (diferentes zonas) incrementa la percepción negativa de las características físicas y sociales del barrio y la insatisfacción residencial, con lo que describimos los efectos no auditivos del ruido comunitario. El 69,6% de las personas se quejaron de interferencia del ruido con el sueño, interferencias para estudiar o leer (64,9%), conversar (44,4%), hablar por teléfono (39,1%) y oír música o radio (36,1%).

<b>FICHA DESCRIPTIVA</b>	
<b>1. Datos de identificación del artículo:</b>	
<b>Título:</b> La contaminación acústica en Industrias textiles, imprentas y editoriales en Arabia Saudita	<b>N° 14</b>
<b>Autores:</b> MADBULI H. NOWEIR T. y A. Jamil M.	<b>Idioma:</b> Ingles
<b>Lugar donde se realizó la investigación:</b> Arabia Saudita	<b>Fecha de publicación:</b> Marzo del 2003
<b>Medio de publicación:</b> Environmental Monitoring and Assessment, Volume 83, Number 1, March 2003 , pp. 103-111(9)	<b>Año:</b> 2003
<b>Tipo de estudio:</b> Experimental	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo
<b>Población:</b> Industrias textiles, imprentas y papelerías en Jeddah	<b>Muestra:</b> 20 fábricas pertenecientes al area textile, impresión, publicación y productos de papel en la ciudad de Jeddah.
<b>Palabras clave:</b> ruido (noise), imprentas ( printing),publicidad (publishing),Arabia Saudita (Saudi Arabia),testil (textiles)	
<p><b>2. Aportes de contenido</b></p> <p>Las fábricas con alta variación en los niveles de ruido necesitan puntos de control individuales sobre las fuentes cuando se comparan las mediciones de ruido en industrias similares en algunos países en desarrollo, las variaciones son relativamente altas frente a las cifras obtenidas en Arabia Saudita, esto podría atribuirse al mejor diseño de los mecanismos y las instalaciones de la fábrica en las industrias de esta nación industrias</p> <p>Niveles por industrias</p> <p>1º Textiles 83,2 a 92,8 decibeles</p> <p>2º Fábrica de Hilados 85,0 a 93,1 decibeles</p> <p>3º Empresa Nacional de alfombras 85,4 a 90,1decibeles</p> <p>4º Arabia Saudita de hilado textil 86,6 a 93,7 decibeles</p> <p>5º Impresiones 92,0 a 95,5 decibeles</p>	
<p><b>3. Análisis metodológico, de contenido y conclusiones.</b></p> <p><b>Juzgamiento metodológico:</b></p> <p>Se hicieron mediciones en lugares estratégicos evaluando el tipo, número y disposición de los mecanismos generadores de ruido en el total de las empresas investigadas, la calibración del instrumento se verificó antes y después de cada evaluación, los datos fueron analizados estadísticamente con Excel de manera que se controlo la exactitud de los datos y condiciones de evaluación en las empresas.</p>	

Entre los controles propuestos por la investigación, se describen los controles sobre las fuentes como primera línea de defensa, en segundo lugar, se halla la sustitución o modificación de máquinas ruidosas y el mantenimiento de y ante casos muy ruidosos deben emplear controles en la personas, sin que se propongan controles novedosos frente a las actuales propuestas de control del riesgo.

Técnicas de reducción de ruido, tales como el rediseño de paredes y techos, con materiales de absorción deben ser aprobadas además de las medidas de control de ruido generales.

Las empresas textiles e industrias de impresión, se encuentran entre las más ruidosas, no es posible aislar a los mecanismos ya que los trabajadores tienen que laborar cerca de las máquinas. Por lo tanto, los trabajadores deben tener las medidas de protección personal y deben rotarse para reducir su exposición.

Se requiere una vista general del programa de conservación para proteger a los trabajadores en todas estas industrias



<b>FICHA DESCRIPTIVA</b>	
<b>1. Datos de identificación del artículo:</b>	
<b>Título:</b> Los niveles de ruido y deterioro auditivo en una comunidad urbana en Ibadan, Nigeria Southwest	<b>N° 15</b>
<b>Autores:</b> Folashade O. Omokhodion y Simeón y U. Ekanem Obioma C. Uchendu	<b>Idioma:</b> Ingles
<b>Lugar donde se realizó la investigación:</b> Nigeria	<b>Fecha de publicación:</b> Junio de 2008
<b>Medio de publicación:</b> Journal of Public Health Volume 16, Number 6 / junio de 2008	<b>Año:</b> 2008
<b>Tipo de estudio:</b> Experimental	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo
<b>Población:</b> Comunidad urbana de Ibadan, Nigeria sureste	<b>Muestra:</b> 51 individuos que viven y laboran en la comunidad
<b>Palabras clave:</b> Ruido urbano (Urban noise), Comunidad ruidosa (Community noise), deterioro auditivo (Hearing impairment)	
<p><b>2. Aportes de contenido</b></p> <p>La prueba mostro que 28 participantes (55%) habían oído de forma normal, 17 personas (33%) presentaron daño leve y los 6 restantes daño moderado. De los 23 que presentaron lesiones, 10 habían tenían deterioro bilateral. La prevalencia de la deficiencia auditiva aumentó con la edad del 14% en los de la 2ª década, hasta 75% en los de la 5ª década</p> <p>El ruido de la calle y el ruido originado de actividades industriales son las principales fuentes de ruido en el medio ambiente</p> <p>El ruido de la calle se acentúa por la música de altavoces en la carretera y la música de tiendas que emiten niveles de ruido que van desde 89 a 99 decibeles, reportada en alrededor de 10 horas al día, en 6 días de la semana</p>	
<p><b>3. Análisis metodológico, de contenido y conclusiones.</b></p> <p><b>Juzgamiento metodológico:</b></p> <p>Los niveles de ruido en varias zonas de la ciudad exceden los valores de la guía de la OMS y constituyen un peligro para la salud pública de los residentes y trabajadores de la calle. Hay una necesidad de regulación y control de las actividades sociales y económicas que generan ruido, esto puede reducir la incidencia de auditiva y otros resultados adversos en la salud la población en general.</p> <p>La regulación del ruido en Nigeria es rudimentaria, a pesar de su desarrollo industrial desde hace varias décadas, hay poco esfuerzo para controlar la contaminación acústica en el entorno, se requieren controles legislativos más</p>	

coherentes con el riesgo y con mayor penalización para los infractores en vista del gran deterioro que presenta la población expuesta, ya que el deterioro auditivo es la causa más importante de discapacidad en el mundo desarrollado.