

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	 
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

IDENTIFICACIÓN Y DIAGNOSTICO PARA LA IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA PARA LA CONSERVACIÓN AUDITIVA EN LAS CENTRALES DE GENERACIÓN EN LA EMPRESA EMGESA S.A. E.S.P.

JOHN JAIRO BAUTISTA JIMENEZ

UNIVERSIDAD ECCI
VICERRECTORIA DE EDUCACION ABIERTA Y A DISTANCIA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
BOGOTA D.C.
2016

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	 
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

**IDENTIFICACIÓN Y DIAGNOSTICO PARA LA IMPLEMENTACION DE UN
PROGRAMA PARA LA CONSERVACIÓN AUDITIVA EN LAS CENTRALES
DE GENERACIÓN EN LA EMPRESA EMGESA S.A. E.S.P.**

JOHN JAIRO BAUTISTA JIMENEZ

MARÍA FERNANDA PABÓN VIDARTE

UNIVERSIDAD ECCI

VICERRECTORIA DE EDUCACION ABIERTA Y A DISTANCIA

**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO**

BOGOTA D.C.

2016

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá D.C., Agosto de 2016

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

ACTA DE OPCIÓN DE GRADO

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

FORMATO CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

DEDICATORIA

A;

Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

mi familia por ser el apoyo fundamental para seguir adelante, mi esposa y mis hijos quienes son la mayor motivación para nunca rendirme en la consecución de mis metas.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecerme a mi esposa por estar siempre a mi lado sin importar las circunstancias y a mis hijos por alegrarme cada día.

A mis padres por haberme formado como una persona de bien, con valores y principios.

A la universidad por darme la oportunidad de formarme y ser un mejor profesional.

A la tutora Maria Fernanda Pabon quien pese a las adversidades siempre me apoyo y me animo para salir adelante con este proyecto y en otros cursos de la especialización.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	 
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	10
LISTA DE GRAFICOS	11
LISTA DE ANEXOS	12
GLOSARIO.....	13
RESUMEN	15
INTRODUCCIÓN	16
1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	17
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	17
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
2.1 OBJETIVO GENERAL	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3 JUSTIFICACION.....	18
4 DELIMITACIÓN	18
5 MARCO TEORICO	19
6 MARCO CONCEPTUAL	21
7 MARCO LEGAL.....	24
8 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	24
9 DISEÑO METODOLOGICO	25
10 FUENTES PARA LA OBTENCION DE INFORMACION	25
10.1 FUENTES PRIMARIAS	25
10.2 FUENTES SECUNDARIAS.....	25
11 RECURSOS.....	26
11.1 HUMANOS:.....	26
11.2 TÉCNICOS:.....	26
11.3 FINANCIEROS	26
12 CRONOGRAMA	26
13 DESARROLLO DEL PROYECTO	27

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

13.1	GENERALIDADES DE LA ORGANIZACIÓN.....	27
14	PLANEACIÓN.....	33
14.1	DIAGNÓSTICO DE CONDICIONES DE TRABAJO	34
14.1.1	Seguimiento y control ambiental del factor de riesgo ruido.....	34
14.1.2	Mediciones de Higiene	35
14.1.3	Identificación de condiciones organizacionales relevantes.....	36
14.2	DIAGNÓSTICO DE CONDICIONES DE SALUD	37
14.3	DEFINICIÓN DE RESPONSABILIDADES.....	39
14.4	PLAN DE TRABAJO	42
14.5	INDICADORES.....	42
15	IMPLEMENTACION.....	43
15.1	CONTROLES EN EL AMBIENTE Y LUGAR DE TRABAJO	43
15.2	MEDIDAS DE CONTROL ADMINISTRATIVAS	45
15.3	INTERVENCIÓN EN EL INDIVIDUO	47
16	MONITOREO.....	49
16.1	BIOLÓGICO (AUDIOMETRÍAS).....	49
16.2	ACCIÓN EN LOS CAMBIOS DE UMBRAL AUDITIVO (CUAT).....	50
16.3	MONITOREO AMBIENTAL (SONOMETRÍAS – DOSIMETRÍAS)....	51
16.4	RESULTADOS INDICADORES Y TENDENCIAS.....	52
17	ACTUAR	52
17.1	AUDITORIA AL PROGRAMA	52
17.2	ACCIONES DE MEJORAMIENTO.....	53
17.3	DIVULGACIÓN.....	53
18	RESULTADOS Y ANALISIS.....	54
	CONCLUSIONES	64
	RECOMENDACIONES.....	65
	REFERENCIAS.....	66
	ANEXOS	68

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

LISTA DE TABLAS

Tabla No 1 Tipo de Investigación

Tabla No 2 Cronograma de Actividades

Tabla No 3 Centros de trabajo y su ubicación

Tabla No 4 Niveles permisibles para la exposición a Ruido

Tabla No 5 Indicadores de seguimiento al programa

Tabla No 6 Temas de Capacitación riesgo auditivo

Tabla No 7 Distribución de la población expuesta por centrales y según grado de exposición EMGESA S.A. ESP

Tabla No 8 Distribución de la presión Sonora en cada una de las centrales

Tabla No 9 Resultados y análisis

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

LISTA DE GRAFICOS

Figura 1. Ubicación Geográfica de las sedes de Emgesa S.A. ESP

Figura 2. Ubicación Geográfica de la central Cartagena

Figura 3. Fotografía de la central Betania

Figura 4. Protectores de silicona moldeable

Figura 5. Protectores tipo copa

Figura 6. Protectores tipo inserción

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	 
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

LISTA DE ANEXOS

Anexo No 1 Flujograma Programa para la conservación auditiva

Anexo No 2 Modelo Auditoria al Programa

Anexo No 3 Ejemplo formula Atenuación protección auditiva

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

GLOSARIO

Criterio de Acción: Valor que si es excedido, dará lugar a la implementación inmediata de medidas de control técnicas y/o administrativas, destinadas a disminuir la exposición ocupacional a ruido del trabajador.

Decibel: Unidad de tipo adimensional, que se obtiene calculando el logaritmo (de base 10) de una relación entre dos magnitudes similares, en este caso, dos presiones sonoras.

Dosis de Acción: Corresponde al Criterio de Acción en términos de la Dosis de Ruido.

Dosis de Ruido: Corresponde a la energía sonora total, expresada en porcentaje, que un trabajador recibe durante su jornada de trabajo diaria.

Misión de Ruido: Generación o creación de una perturbación sonora que se propagará en forma de ondas.

Exposición Ocupacional a Ruido: Exposición a ruido de los trabajadores en sus lugares de trabajo.

Frecuencia: La frecuencia de un sonido es el número de variaciones de presión de la onda sonora en un segundo y es lo que caracteriza el tono con el que percibimos un sonido (agudo o grave). En general, el ruido se conforma por la unión de sonidos de distinta frecuencia.

Nivel de Acción: Corresponde al Criterio de Acción en términos del NPSeq y el NPSpeak.

Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente Ponderado A (NPSeq): Nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la

misma energía total (o dosis) que el ruido medido¹

Nivel de Presión Sonora Peak (NPSpeak): Nivel de presión sonora instantánea máxima, expresado en decibeles C, durante un intervalo de tiempo establecido. No se debe confundir con NPSmáx, ya que éste es el máximo valor eficaz (no instantáneo) en un periodo dado¹

Nivel de Exposición Normalizado: Valor del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente ponderado A normalizado a 8 horas.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	 
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Potencia Acústica (WA): Velocidad promedio con que la energía fluye a través de una superficie. Su magnitud es propia de cada fuente sonora independiente de donde ésta se encuentre, por lo tanto, permanece constante.

Peligro: Situación inherente con capacidad de causar lesiones o daños a la Salud de las personas.

Riesgo: Probabilidad y consecuencia asociada a la materialización de un peligro.

Ruido: Sonido molesto, que produce daño o que interfiere en la transmisión, percepción o interpretación de un sonido útil.

Ruido Impulsivo: Ruido que presenta impulsos de energía acústica de duración inferior a 1 segundo a intervalos superiores a 1 segundo.

Sonido: Perturbación física que se propaga en un medio elástico (aire, sólido, líquido) produciendo variaciones de presión que pueden ser percibidas por el oído humano o detectadas mediante instrumentos.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

RESUMEN

En la implementación del presente Programa para la Conservación Auditiva ha desarrollado acciones sistemáticas de evaluación ambiental del ruido, recomendación e implementación de medidas de control, monitoreo biológico en los trabajadores, selección de elementos de protección personal auditiva, Capacitación y verificación de los resultados del Programa.

NIOSH recomienda que los programas de conservación auditiva sean implementados para todos los trabajadores que no estén protegidos y se exponen durante 8 horas diarias de trabajo a intensidades iguales o mayores de 85 decibeles (A) y que el programa incluya por lo menos los siguientes componentes.

1. Procedimientos de Revisión Inicial y anual.
2. Análisis de exposición al ruido.
3. Controles técnicos administrativos de exposición al Ruido.
4. Evaluación Audiométrica y monitoreo de la audición de los trabajadores
5. Prevención auditiva en los trabajadores.
6. Educación y Motivación.
7. Mantener un registro.
8. Evaluación de la Efectividad del Programa.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

INTRODUCCIÓN

El Diagnóstico de las condiciones de trabajo y salud constituye una de las tareas claves dentro del análisis de información para la conservación Auditiva. Se basa en la información recolectada durante la realización de las actividades de medicina del trabajo y hoy en día constituye una herramienta básica para el equipo de salud ocupacional y las directivas de la compañía en la toma de decisiones.

Un buen análisis de las condiciones de salud, se realiza con base en la información recolectada a partir de las sonometrías y/o dosimetrías y audiometrías periódicas, parametrizadas claramente dentro del sistema de vigilancia. Su importancia radica en los hallazgos, las correlaciones causa-efecto y análisis del comportamiento de las diferentes variables a través del tiempo. Su realización comprende varias etapas sucesivas donde se determinan las fuentes de información, se establecen los formatos de recolección de información, se identifican y priorizan las variables a estudiar, posteriormente se realiza un análisis cruzando las variables más relevantes para el área de salud ocupacional.

La metodología que se presenta a continuación, está fundamentada en un sistema de gestión y permite a través de la recolección sistemática de la información sobre el factor de riesgo ruido en el lugar de trabajo, diseñar actividades que intervengan en el proceso causal y el adecuado monitoreo del estado de salud de las personas expuestas; reduciendo así los costos derivados de los problemas que para la salud se originan en los ambientes de trabajo ruidosos, que puedan existir en la empresa.

Finalmente se establecen una serie de recomendaciones individuales y generales para ser ejecutadas por parte de los colaboradores y del personal de salud ocupacional de la empresa. Los directos responsables se encargarán de la vigilancia y control del cumplimiento de dichas recomendaciones.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La seguridad y la salud en el trabajo constituyen temas de importancia para los gobiernos, los empleadores, los trabajadores y sus familias. El Ministerio de la Protección Social, entre sus políticas de salud pública, considera relevante la preocupación por la salud de los trabajadores de nuestro país, particularmente en lo que se refiere a la prevención y vigilancia epidemiológica de las enfermedades que derivan o se agravan por efectos de los agentes de riesgo en el trabajo. Dentro de las enfermedades laborales, la hipoacusia por exposición a ruido laboral, presenta desde tiempos remotos una alta prevalencia, principalmente en países industrializados.

El número estimado de personas afectadas por esta patología en el mundo, ha aumentado considerablemente en los últimos años. La pérdida auditiva inducida por ruido afecta principalmente la capacidad del individuo para interactuar tanto en el trabajo como socialmente, impactando directamente en su calidad de vida, ya que induce dificultades permanentes en la comunicación, en las relaciones interpersonales, provocando aislamiento social.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué factores biológicos y ambientales inciden en la pérdida auditiva en los trabajadores de EMGESA y cuáles son las medidas de control para reducirlos o eliminarlos?

2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar un programa que permita identificar y controlar en forma temprana los problemas ambientales del ruido, con el fin de prevenir oportunamente las lesiones auditivas inducidas por el ruido en la población laboral expuesta.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y clasificar las áreas y puestos de trabajo con niveles de presión sonora igual o superiores a 80 decíbeles (A).
- Identificar los trabajadores expuestos en áreas o secciones de trabajo con niveles de presión sonora igual o mayores a 80 decíbeles (A).
- Plantear las medidas de control necesarias para la eliminación o el control del factor de riesgo ruido.
- Realizar el seguimiento al factor de riesgo y a la eficacia de las medidas de control implementadas.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Evaluar en forma periódica el estado de salud auditivo de los trabajadores expuestos a ruido y determinar las conductas a seguir tales como descansos auditivos, utilización de la doble protección auditiva, definición de estándares de comportamiento seguro para prevención de lesiones auditivas y reubicación laboral entre otros.
- Desarrollar actividades de seguimiento, promoción, motivación y capacitación a los mandos medios, coordinadores de línea y trabajadores de la empresa involucrados en la implementación del programa.

3 JUSTIFICACION

La pérdida auditiva inducida por ruido ocupacional constituye uno de los problemas más notables en Salud ocupacional, tanto por su gran incidencia como por su irreversibilidad. El ruido es uno de los más comunes riesgos en el trabajo, los trabajadores que están expuestos a niveles de ruido elevados pueden sufrir daño en su capacidad auditiva, además de otros diversos efectos extra-auditivos.

La pérdida auditiva es una de las enfermedades ocupacionales más comunes, frecuentemente es ignorada debido a que no está asociada a efectos visibles, usualmente se desarrolla en períodos largos de tiempo y generalmente no causa dolor. Lo que ocurre es una progresiva pérdida de la comunicación, socialización y respuesta al medio ambiente.

En las etapas tempranas de la pérdida auditiva (cuando está por encima de 2000 hz.), afecta la capacidad de comprensión o discriminación del sonido. En la medida en que progresa a las frecuencias mas bajas, comienza a afectar la habilidad de escuchar sonidos en general.

La sordera por ruido es un tipo de sordera que se conoce como neurosensorial. Afecta principalmente la capacidad del oído de convertir un movimiento mecánico en impulsos nerviosos hacia el cerebro.

El presente proyecto tiene como fin implementar un programa para la conservación auditiva en las diferentes Centrales de Generación, áreas administrativas y de apoyo de la empresa, formulando actividades de prevención, seguimiento y control para los trabajadores expuestos.

4 DELIMITACIÓN

Esta investigación se realizara a los trabajadores de Emgesa S.A. ESP, el tiempo establecido para su ejecución estas muy reducido, la toma de datos depende de la disponibilidad encargadas del are de Seguridad y salud laboral.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	 
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

5 MARCO TEORICO

El oído es el órgano responsable por la audición y el equilibrio. Esta compuesto de tres zonas: externa, media e interna. La mayor parto del oído interna esta rodeada por el hueso temporal.

El oído externo es la parte del aparato auditivo que se encuentra en posición lateral al tímpano o membrana timpánica Se compone de la oreja o el pabellón auricular (lóbulo externo del oído y el conducto auditivo externo, que mide aproximadamente tres centímetros de longitud y tiene dos zonas: una externa y fibrocartilaginosa y otra interna que es osea.

El oído medio esta situado en la cavidad timpánica llamada caja del tímpano cuya cara externa esta formada por la membrana timpánica o tímpano que lo separa del oído externo. Incluye el mecanismo responsable de la conducción de las ondas sonoras hacia el oído interno. Es un conducto estrecho, o fisura, que se extiende unos quince milímetros en un recorrido vertical y otros quince en recorrido horizontal. El oído medio esta en comunicación directa con la nariz y la garganta a través de la trompa su Estaciones, que permite la entrada y la salida de aire del oído medio para equilibrar las diferencias de presión entre este y es el exterior. Hay una cadena formada por tres huesos pequeños y móviles (hucesillos) que atraviesa el oído medio. Estos tres huesos reciben los nombres de martillo, yunque y estribo. Los tres conectan acústicamente el tímpano con el oído interno, que contiene un liquido.

El oído interno, o laberinto, se encuentra en el interior del hueso temporal que contiene los órganos auditivos y del equilibrio, que están inervados por los filamentos del nervio auditivo. Está separado del oído medio por la ventana oval. El oído interno está constituido por una serie de cavidades óseas, comunicadas entre sí, constituyendo el laberinto óseo; a su vez, dentro de estas cavidades óseas existen otras cavidades membranosas que constituyen el laberinto membranoso, que está lleno de un líquido denominado endolinfa. Entre el laberinto óseo y el membranoso existe otro líquido denominado perilinfa. Morfológicamente podemos diferenciar en el oído interno tres partes: cóclea o caracol, vestíbulo y tres canales semicirculares.

Las ondas sonoras, en realidad cambios en la presión del aire, son transmitidas a través del canal auditivo externo hacia el tímpano, en el cual se produce una vibración. Estas vibraciones se comunican al oído medio mediante la cadena de huesecillos (martillo, yunque y estribo) y, a través de la ventana oval, hasta el líquido del oído interno. El movimiento de la endolinfa que se produce al vibrar la cóclea, estimula el movimiento de un grupo de proyecciones finas, similares a cabellos, denominadas células pilosas. El conjunto de células pilosas con¹stituye el órgano de Corti. Las células pilosas transmiten señales directamente al nervio auditivo, el cual lleva la información al cerebro. El

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	 
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

patrón de respuesta de las células pilosas a las vibraciones de la cóclea codifica la información sobre el sonido para que pueda ser interpretada por los centros auditivos del cerebro.

Los canales semicirculares y el vestíbulo están relacionados con el sentido del equilibrio. En estos canales hay pelos similares a los del órgano de Corti, y detectan los cambios de posición de la cabeza.

Los tres canales semicirculares se extienden desde el vestíbulo formando ángulos más o menos rectos entre sí, lo cual permite que los órganos sensoriales registren los movimientos que la cabeza realiza en cada uno de los tres planos del espacio: arriba y abajo, hacia adelante y hacia atrás, y hacia la izquierda o hacia la derecha. Sobre las células pilosas del vestíbulo se encuentran unos cristales de carbonato de calcio, conocidos en lenguaje técnico como otolitos y en lenguaje coloquial como arenilla del oído. Cuando la cabeza está inclinada, los otolitos cambian de posición y los pelos que se encuentran debajo responden al cambio de presión. Los ojos y ciertas células sensoriales de la piel y de tejidos internos, también ayudan a mantener el equilibrio; pero cuando el laberinto del oído está dañado, o destruido, se producen problemas de equilibrio. Es posible que quien padezca una enfermedad o un problema en el oído interno no pueda mantenerse de pie con los ojos cerrados sin tambalearse o sin caerse.

Hay cuatro tipos de pérdida auditiva: pérdida auditiva conductiva o de transmisión, causada por enfermedades u obstrucciones en el oído exterior o medio (las vías de conducción a través de las cuales el sonido llega al oído interior); pérdida auditiva sensorial, neurosensorial o de percepción, que se da en los casos en los que las células ciliadas del oído interno, o los nervios que lo abastecen, se encuentran dañados; pérdida auditiva mixta, que se refiere a aquellos casos en los que existen aspectos de pérdidas conductiva y sensoriales, de manera que existen problemas tanto en el oído externo o medio y el interno; y pérdida auditiva central.

La exposición a ruidos fuertes, como los producidos por los equipos de carpintería, sierras de cadena, motores de explosión maquinaria pesada, disparos o aviones pueden causar una pérdida de la audición porque destruyen los receptores auditivos (células peludas) del oído interno. Otras causas frecuentes son el uso de cascos para escuchar música a gran volumen y el hecho de estar cerca de altavoces en bailes y conciertos. A pesar de que la sensibilidad al ruido varía considerablemente de una persona a otra, casi todas pierden algo de audición si se exponen a un ruido intenso durante un tiempo suficientemente prolongado. Cualquier ruido que supere los 85 decibelios es perjudicial. Las lesiones por expansión sonora debido a explosiones (trauma acústico) causan el mismo tipo de pérdida auditiva.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Este tipo de pérdida de audición es permanente. Por lo general, esta acompañada de un tintintus (zumbido en los oídos) de alta frecuencia.

La pérdida de audición puede evitarse limitando la exposición al ruido intenso, reduciendo el nivel de ruido siempre que sea posible y permaneciendo alejado de las fuentes de ruido. Cuanto mas fuerte es el ruido, menos tiempo debería pasarse cerca de el. Se puede reducir la exposición al ruido usando protectores de oído como tapones de plástico que se colocan en los canales auditivos o bien almohadillas llenas de glicerina que cubren las orejas.

Un dispositivo de audición es habitualmente útil para las personas que tienen una pérdida auditiva grave inducida por el ruido.

Para evadir la sordera o, en su defecto, curarla, podemos disminuir el tiempo de exposición a sonidos constantes y fuertes, utilizar equipo de protección acústica en lugares de trabajo que produzcan mucho ruido, evitar subir el volumen de radios, televisores o video juegos en cualquier sitio, evitar el uso de audífonos por largos ratos, para el tratamiento de tapón de cera basta con una simple extracción por métodos físicos (disolución, lavado, extracción mecánica), las otitis externas que requieren tratamiento farmacológico (antibióticos, cremas anti-inflamatorias) y / o médicas (lavados antisépticos), recibir tratamiento quirúrgico y en casos necesarios se puede colocar un dispositivo auditivo para ayudar a recuperar la audición.

6 MARCO CONCEPTUAL

Oído: El oído es uno de los cinco sentidos con los que contamos los seres vivos y es aquel que nos permite percibir los sonidos.

También, se designa con el término oído al órgano que facilita la audición de los mencionados sonidos. Se trata de un órgano que se encuentra muy desarrollado, especialmente en los mamíferos inferiores terrestres y acuáticos, como ser los félidos, tales como el jaguar, el leopardo, el tigre y también en cetáceos grandes.

Sordera: El concepto de sordera se utiliza para nombrar a la falta o a una limitación de la capacidad de oír. Dicha discapacidad puede ser absoluta (lo que se conoce como cofosis) o sólo parcial (en este caso se habla de hipoacusia).

Existen diversos motivos que pueden llevar a una persona a desarrollar una sordera. En algunos casos se hereda y está presente desde el nacimiento, mientras que en otros es una condición adquirida a partir de un impacto o golpe, una enfermedad o incluso por estar expuesto, durante un tiempo prolongado, a estímulos auditivos muy fuertes.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	 
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Audición: La audición es uno de los cinco sentidos propios de los animales, con características particulares y diferenciadas en cada especie. Este sentido supone procesos fisiológicos y psicológicos y se relaciona con el. Nos permite interpretar sonidos, y nos ayuda a comunicarnos; el órgano receptor de este sentido es el oído.

Tímpano: Membrana delgada que separa al canal auditivo externo del oído medio. Sirve para transmitir las vibraciones sonoras procedentes del canal auditivo a los huesecillos del oído medio. También para proteger al oído medio de la presión del aire. La membrana timpánica es muy fina, semitransparente y un poco cónica. Tiene de 8 a 10 mm de diámetro y está recubierta de piel delgada por su cara externa y de mucosa por su cara interna.

Pabellón Auricular: El pabellón auricular es una estructura cartilaginosa (compuesta por cartílago y piel) cuya función es captar las vibraciones sonoras y redirigirlas hacia el interior del oído. Muchos animales son capaces de mover a voluntad el pabellón auricular hacia la dirección de la que procede el sonido (por ejemplo, los perros). En cambio, el pabellón auricular humano es mucho menos móvil, pues no poseemos ese control voluntario sobre su orientación.

Nervio Vestibular: VIII par craneal o nervio acústico. De función únicamente sensitiva, es una de las dos ramas del nervio auditivo y transmite los impulsos procedentes del sentido del equilibrio (conductos semicirculares y vestíbulo).

Sonido: Un sonido es una sensación que se genera en el oído a partir de las vibraciones de las cosas. Estas vibraciones se transmiten por el aire u otro medio elástico.

Para la física, el sonido implica un fenómeno vinculado a la difusión de una onda de características elásticas que produce una vibración en un cuerpo, aun cuando estas ondas no se escuchen.

Vibración: Se denomina vibración a la propagación de ondas elásticas produciendo deformaciones y tensiones sobre un medio continuo (o posición de equilibrio). Además las vibraciones al ser de movimientos periódicos de mayor frecuencia que las oscilaciones suelen genera rondas sonoras, lo cual constituye un proceso disipativo que consume energía.

Coclea: La cóclea es una estructura en forma de tubo enrollado en espiral, situada en el oído interno. Forma parte del sistema auditivo de los mamíferos. En su interior se encuentra el órgano De Corti, que es el órgano del sentido de la audición.

En este se encuentran 3 túneles, dentro de estos papalotes se encuentran las células ciliares, capaces de transformar las vibraciones del sonido en impulsos nerviosos que son enviados hasta el cerebro.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Células Peludas: Grupo de numerosos y diminutos vellos que recubren la porción principal del oído medio, estos cumplen la función de receptores auditivos, captando las vibraciones que serán transmitidas al cerebro.

Física del sonido: El sonido es el fenómeno físico que estimula el sentido de la audición, es una onda acústica o variación de presión que resulta de un movimiento vibratorio (puede ser una máquina, equipo, etc.) en el aire, agua o cualquier medio. En el aire, el sonido usualmente es descrito como variaciones de la presión por encima o por debajo de la presión atmosférica. Estas fluctuaciones conocidas como presión sonora se producen cuando una superficie vibrante forma áreas de alta y baja presión que son transmitidas desde la fuente como sonido.

Características básicas:

- **Frecuencia:** Es el número de vibraciones o ciclos completos que tienen lugar en un segundo. Ésta es medida en unidades hertz (hz.), que es igual a un ciclo por segundo. El rango de frecuencia de la audición humana varía entre los diferentes individuos, una persona joven puede percibir frecuencias entre 20 y 2000 Hz. Con la edad la frecuencia superior tiende a disminuir. Las frecuencias alrededor de 2000 hz. son las más importantes para la comprensión de la conversación, las frecuencias entre 3000 y 4000 hz. son las que mas frecuentemente se ven afectadas por el ruido.
- **Longitud de onda (λ):** La distancia que atraviesa el sonido durante un ciclo se conoce como longitud de onda. Usualmente se mide en metros o en pies.
- **Velocidad:** La velocidad (C) a la cual una onda se desplaza es determinada por la densidad y compresibilidad del medio a través del cual está transitando. La velocidad aumenta a medida que la densidad del medio aumenta y su compresibilidad disminuye. La velocidad usualmente se mide en pies por minuto. La frecuencia, longitud de onda y velocidad se relacionan en la siguiente ecuación: $C = \lambda F$.
- **Decibel (dB):** En acústica es la unidad utilizada para medir el sonido. Son valores logarítmicos utilizados para describir la cantidad proporcional del sonido, por lo tanto no pueden sumarse algebraicamente.

Anatomía y fisiología del oído:

El oído es el órgano que hace posible la audición. Puede dividirse en tres secciones: oído externo, oído medio y oído interno. La función del oído es la de agrupar, transmitir

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

y percibir sonidos del medio ambiente. Este proceso incluye: Modificación de la onda sonora en el oído externo que la recibe, conversión y amplificación de la onda haciendo vibrar el tímpano desde donde es transmitida al oído interno y la transformación de un movimiento mecánico en impulsos nerviosos que se transmiten al cerebro y que se perciben como información.

7 MARCO LEGAL

Las normas de la legislación colombiana en las que se fundamentan este programa para la conservación auditiva en el lugar de trabajo están constituidas en el siguiente listado que establece los requisitos identificados para la implementación del programa, los cuales deben ser evaluados al interior de la empresa para verificar su aplicación y cumplimiento.

- Resolución 1016 de 1989 por la cual se reglamenten los programas en Salud Ocupacional.
- Resolución 1792 de 1990 por la cual se establecen los límites permisibles en Ruido.
- Resolución 2346 del 2007 por la cual se reglamento la Historia clínica Ocupacional.
- Resolución 1918 del 2008 que modifica la 2346 en cuanto a custodia y otros aspectos.
- Decreto 2566 del 2009 por la cual se adopta la tabla de enfermedades profesionales.
- Guía de atención integral basada en la evidencia para Hipoacusia Neurosensorial inducida por Ruido en el lugar de trabajo, Ministerio de la protección social 2007.
- Decreto 1295 de 1994, en sus artículos 56 y 65, delega en las Administradoras de Riesgos Profesionales la vigilancia y control de la prevención de los riesgos profesionales en las empresas afiliadas
- Resolución 2844 del 2007 del Ministerio de la protección Social por el cual se adopta como referente obligatorio las Guías de atención Integral Basadas en la evidencia, incluida la de Hipoacusia Neurosensorial.

8 TIPO DE INVESTIGACIÓN

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

TIPO DE INVESTIGACIÓN	CARACTERÍSTICAS
<ul style="list-style-type: none"> • Histórica • Documental 	<p>Analiza eventos del pasado y busca relacionarlos con otros del presente.</p> <p>Analiza la información escrita sobre el tema objeto de estudio</p>

Tabla No 1 Tipo de Investigación

9 DISEÑO METODOLOGICO

Las actividades estas enfocadas en el ciclo de mejoramiento PHVA como se describe a continuación:

9.1 PLANEACION

- 9.1.1. Diagnóstico de Condiciones de Trabajo
- 9.1.2. Diagnóstico de Condiciones de Salud
- 9.1.3. Definición de Responsabilidades
- 9.1.4. Plan de Trabajo
- 9.1.5. Indicadores

9.2 IMPLEMENTACION (Hacer)

- 9.2.1. Controles en el ambiente y lugar de trabajo
- 9.2.2. Medidas de control administrativas
- 9.2.3. Intervención en el individuo

9.3 MONITOREO (Verificar)

- 9.3.1. Biológico (audiometrías)
- 9.3.2. Acción en los cambios de Umbral Auditivo
- 9.3.3. Ambiental (sonometrías – dosimetrías)
- 9.3.4. Resultados indicadores y tendencias

9.4 ACTUAR

- 9.4.1 Auditoría al Programa
- 9.4.2 Acciones de Mejoramiento
- 9.4.3 Divulgación

10 FUENTES PARA LA OBTENCION DE INFORMACION

10.4 Fuentes Primarias

La fuente directa son los trabajadores que se encuentran en las centrales de generación, áreas administrativas y de apoyo.

10.5 Fuentes Secundarias

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Se basara en la documentación de leyes, normas y decretos en seguridad y salud laboral para tener referencia del cumplimiento de los mismos por parte de la empresa.

11 RECURSOS

11.4 Humanos:

Profesional en ingeniería o áreas administrativas, especialista con licencia en Seguridad y salud en el trabajo.

Proveedor encargado de las pruebas y análisis de las mediciones de higiene (sonometrías –dosimetrías) y audiometrías.

11.5 Técnicos:

Medios informáticos (correo electrónico, chat corporativo), PC, impresora, video Beam

11.6 Financieros

La Gerencia de HSEQ de la empresa destinara el presupuesto necesario para la implementación del programa.

CRONOGRAMA

El programa tiene duración de seis(6) semanas, a partir de agosto de 2016

	AGOSTO				SEPTIEMBRE	
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
PLANEACION						
Diagnóstico de Condiciones de Trabajo	■					
Diagnóstico de Condiciones de Salud	■					
Definición de Población Objeto	■					
Sistemas de Información		■				
Definición de Responsabilidades		■				
Plan de Trabajo		■				
Indicadores		■				
IMPLEMENTACION (Hacer)						
Controles en el ambiente y lugar de trabajo			■			
Medidas de control administrativas			■			
Intervención en el individuo			■			
MONITOREO (Verificar)						
Biológico (audiometrías)				■	■	
Acción en los cambios de Umbral Auditivo				■	■	
Ambiental (sonometrías – dosimetrías)				■	■	
Resultados indicadores y tendencias				■	■	
ACTUAR						
Auditoria al Programa						■
Acciones de Mejoramiento						■
Divulgación						■

Tabla No 2 Cronograma de Actividades

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

12 DESARROLLO DEL PROYECTO

12.4 GENERALIDADES DE LA ORGANIZACIÓN

- **Razón Social de la Empresa:** Emgesa S.A. ESP
- **Nit:** 860063875-8
- **Actividad Económica:** Generación de Energía Eléctrica
- **Clase de Riesgo:** I (administrativos) y IV (operativos)
- **Breve Recuento Histórico:**

EMGESA S.A. ESP., fue constituida el 23 de octubre de 1997 por escritura pública 0004611 de la Notaria 36 de Santafé de Bogotá, como resultado del proceso de capitalización de la Empresa de Energía de Bogotá, efectuado por la sociedad de propiedad mayoritaria chileno-española, Capital Energía. La Compañía es filial de ENDESA Chile, el mayor grupo eléctrico privado de Latinoamérica. La EEB S.A. ESP. es el socio mayoritario de EMGESA. El control de la Empresa es ejercido por los accionistas privados.

La Compañía tiene como actividad principal la generación y comercialización de energía eléctrica en los términos de la ley 143 de 1994. Cuenta con diez Centrales de generación hidráulica y dos térmicas.

La Empresa ha registrado importantes logros comerciales, ambientales, sociales y operacionales dentro de los cuales se destacan: su posición de liderazgo en el Mercado No Regulado del país con una participación cercana al 22%, la certificación ambiental ISO 14001 para el 100% de su capacidad instalada, índices del 95% en promedio, en la disponibilidad de sus Centrales y la reducción de las salidas de operación a una décima parte de las registradas antes del proceso de capitalización que le dio origen a la Compañía.

EMGESA, consciente de su compromiso social con las comunidades próximas a sus operaciones, ha desarrollado en forma directa y a través de la Fundación Endesa Colombia, importantes proyectos en el sector educativo, de infraestructura comunitaria, de saneamiento ambiental y en generación de ingresos, orientados a mejorar la calidad de vida de los habitantes de sus zonas de influencia.

Las centrales se encuentran ubicadas en el departamento de Cundinamarca., Cartagena y Neiva.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Las centrales ubicadas en el departamento de Cundinamarca son:

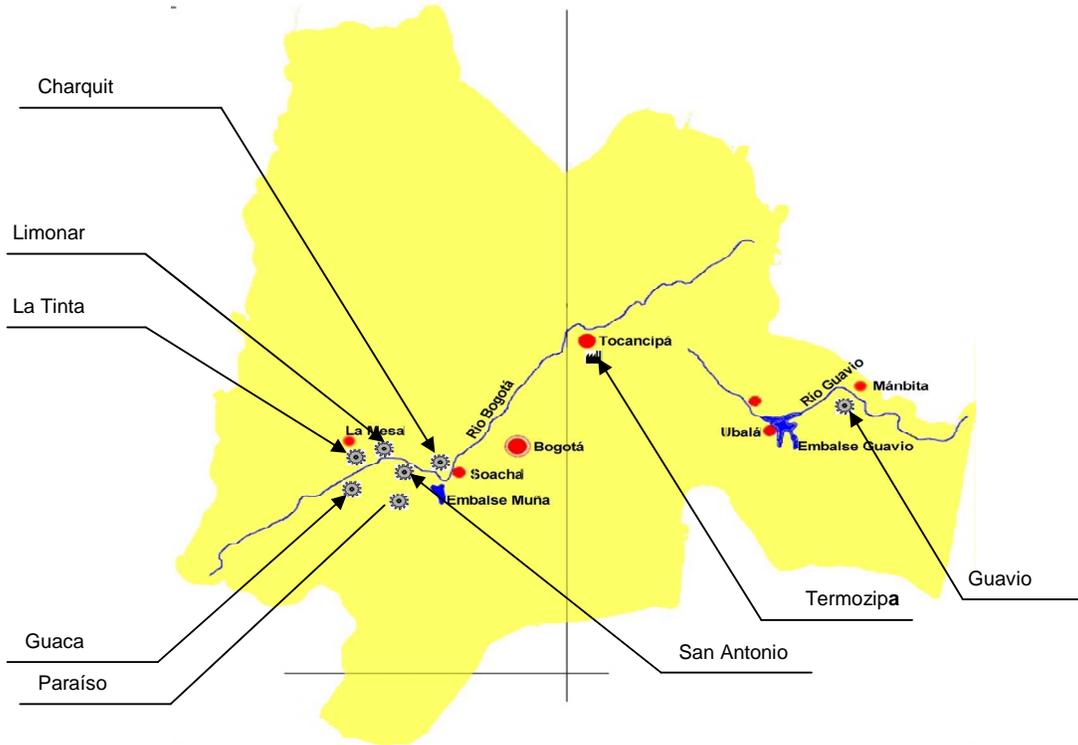


Figura 1. Ubicación Geográfica de las sedes de EmgESA S.A. ESP

La central Cartagena se encuentra ubicada en el departamento de Bolívar, en la zona industrial de Cartagena vía Mamonal. A continuación una imagen de la ubicación de la central.

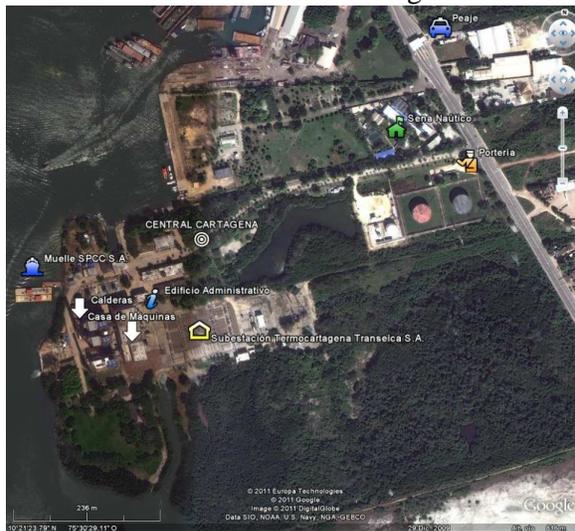


Figura 2. Ubicación Geográfica de la central Cartagena

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

La central Betania se encuentra ubicada en el departamento del Huila.



Figura 3. Fotografía de la central Betania.

- **Centros de frentes de trabajo:**

Centro de Trabajo	Ubicación
Centrales de Generación Hidráulicas	
Central Guaca	70 km al sur de Bogotá. Municipio El Colegio Cund. Vereda Trujillo.
Central La Junca-La Tinta	Municipio El Colegio Cund. Vía Colegio-La Mesa a 2,5 Km. Vereda La Junca.
Central Paraíso	50 km al sur de Bogotá. Municipio La Victoria Cund. Vereda Paraíso. Km. 4 Vía La Victoria a El Colegio.
Central San Antonio	54 km al sur de Bogotá. Km. 22 Vía Bogotá a Mesitas del Colegio.
Central Tequendama	54 km al sur de Bogotá. Km. 22 Vía Bogotá a Mesitas del Colegio.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	 
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Central Limonar	58 km al sur de Bogotá. Km. 27 Vía Del Municipio de San Antonio Del Tequendama a Mesitas del Colegio.
Central Charquito	32 km al sur de Bogotá. Vía El Colegio. Inspección Charquito.
Estación Bombeo Muña	Inspección Charquito - Km 14 vía El Colegio Cund.
Central Guavio Mambita	180 km al noreste de Bogotá. Vía Chisca / Mchetá. Inspección Mambita.
Central Betania	40 km al suroriente de Neiva. Km 34 vía Neiva-Yaguara.
Centrales de Generación Térmicas	
Central Termozipa	40 km al norte de Bogotá. Autopista Norte Km 34-Entrada Autódromo de Tocancipá.
Central Cartagena	Cartagena. km. 4 vía Mamonal Zona Industrial
Otros Centros de Producción	
Embalse Ubala	Vereda Escobar / Municipio Gachalá
Proyecto hidráulico	
Proyecto Quimbo	Carretera que de Neiva conduce a Gigante y Garzón, 15 km al sur del municipio de Hobo se desprende la vía a la Plata, la cual atraviesa el río Magdalena en el Puente El Colegio, aproximadamente 35 km aguas arriba del sitio de presa de Betania.
Sedes Administrativas	
Sede Calle 82	Cra 11 No. 82-76 (pisos: 3, 4, 5 y 6)
Sede Calle 93	Cra 13 A No. 93-66 (Piso: 2)

Tabla No. 3 Centros de trabajo y su ubicación

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- **Materias Primas e Insumos**

Para la producción de Energía Eléctrica en plantas hidráulicas: La principal materia Prima de Emgesa es el agua proveniente del río Bogota y río Muña (centrales Guaca, Paraíso, San Antonio, Tequendama, Limonar, Estación Bombeo Muña y Termozipa), agua del río Guavio (central Guavio), agua del río Magdalena, Paez y Yaguara (Betania).

Para la producción de Energía en Plantas térmicas: se utiliza el agua proveniente del río Bogota para los sistemas de enfriamiento y el Carbón (Termozipa) para el proceso de combustión. Para los arranques se utiliza combustible liquido (ACPM). En la central de Cartagena el agua del Mar Caribe es utilizada para los sistemas de enfriamiento y para el proceso de combustión gas natural y/o Fuel Oil.

- **Equipos Utilizados**

Principalmente para la producción de energía hidráulica se utilizan los siguientes equipos:

- ✓ Turbina hidráulica
- ✓ Generador eléctrico
- ✓ Transformadores de potencia

En la generación térmica se utilizan principalmente los siguientes equipos:

- ✓ Caldera para la producción de vapor
 - ✓ Turbina de vapor
 - ✓ Generador eléctrico
 - ✓ Transformadores de potencia
- **Procesos Desarrollados:** Los principales procesos de la empresa son:
 - ✓ **Generación de Energía Eléctrica.**

Es la razón de ser de la Empresa. Existen dos formas de generar energía eléctrica: Generación Hidráulica y Generación Térmica, las cuales se describen a continuación.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Generación Hidráulica. En este proceso se utiliza como elemento fundamental grandes volúmenes de agua, la cual es embalsada para luego ser conducida por túneles y tuberías a las diferentes centrales, allí se aprovecha caídas de altura para que la fuerza del agua gire una rueda (peltor o Francis), la cual esta acoplada mediante un gran eje a un rotor, el cual también gira dentro del estator y con la aplicación de un campo electromagnético, se genera la energía eléctrica. La energía es conducida a los transformadores donde luego es transportada y distribuida.

Generación Térmica: En este tipo de generación se utiliza como combustible primario el carbón. Este combustible se almacena en patios a cielo abierto, se transporta por medio de bandas transportadoras a la central, para allí ser almacenado en tolvas y caer posteriormente a unos molinos de bolas donde se pulveriza, de allí pasa mediante medios neumáticos a los hogares de la caldera donde con ayuda de otro combustible líquido (fuel Oil) hace combustión en la caldera para generar vapor de agua. La presión del vapor de agua hace girar la turbina en el generador, produciéndose así la energía eléctrica. La energía es conducida a los transformadores donde luego es transportada y distribuida.

Para el funcionamiento de las Centrales de Generación se desarrollan actividades propias de operación en la cual el personal opera y supervisa los equipos y actividades de mantenimiento eléctrico o mecánico. Para el mantenimiento de los equipos se requieren algunas sustancias o elementos, los cuales se encuentran definidos en cada central.

✓ **Comercialización de la Energía:**

Esta actividad está centralizada en la Gerencia Comercial. Se efectúa la comercialización de la energía mediante la bolsa de energía donde se compra y vende la energía o mediante los contratos directos a clientes no regulados (grandes consumidores de energía).

✓ **Actividades de Oficinas:**

Se desarrollan básicamente en la sede administrativa, en esta se llevan a cabo actividades propias de: Contabilidad, tesorería, impuestos, archivo de documentos, informática, administración de personal, liquidación de nominas, planeación y control, contratación, comercialización de energía, desarrollo organizacional y bienestar, evaluación técnica a procesos y proyectos, entre otros.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

✓ **Actividades de movilización de personal.**

Debido a la ubicación de las centrales es necesario que los trabajadores deban realizar permanentemente movilizaciones en vehículos propios de la empresa o en vehículos contratados.

- **Productos o servicios**

El producto principal es la producción de energía eléctrica la cual posteriormente va a las redes de transmisión y a las redes de distribución.

13 PLANEACIÓN

La evaluación de la audición hace parte integral del programa de conservación auditiva deben incluirse dentro de esta evaluación todo aquel trabajador que tenga una exposición a 80 decibeles (A) ó más. Las evaluaciones auditivas permiten:

- Establecer el diagnostico poblacional de prevalencia de la hipoacusia inducida por el ruido al inicio del programa.
- Determina el estado individual de la condición auditiva de cada trabajador.
- Identificar tempranamente trabajadores susceptibles de pérdida auditiva inducida por ruido.
- Permite el seguimiento poblacional e individual en el tiempo, evaluando la eficacia de las medidas de intervención implementadas.

Posteriormente se plantea la recomendación de los seguimientos a realizar con los trabajadores que a partir de la evaluación cuantitativa (sonometrías o dosimetrías), se encuentran expuestos a niveles de presión sonora iguales o mayores a 80 decibeles, que es cuando el Programa se activa. El seguimiento audiométrico a las personas expuestas depende de los niveles de exposición así:

- Grupo 1. Expuestos eventualmente durante la jornada laboral a NPS superiores a 82 dB (A) y/o expuestos a un TWA entre 80 - > 82 dB (A). Audiometría de control tipo tamiz cada 5 años. Comparativo con audiometría Basal.
- Grupo 2. Expuestos a niveles de presión sonora entre 80-99 dB (A). Audiometría de control tipo tamiz cada un año. comparativo con audiometría basal.
- Grupo 3. 100 dB (A) TWA o más. Audiometría de control tipo tamiz cada 6 meses, comparativo con la audiometría basal.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

A partir de la clasificación de los trabajadores expuestos en áreas o secciones de trabajo acorde a niveles de presión sonora, se define la periodicidad de los seguimientos por nivel de riesgo.

Continuándose con la definición de la línea basal de entrada al programa, cuya audiometría de base será la mejor de las audiometrías que se encuentren registradas para cada uno de ellos. Requiriéndose un reposo auditivo de por lo menos 12 horas y cumpliéndose con todos los requisitos técnicos de procedimiento, como son que sea realizada preferiblemente en cabina sonoamortiguada o con audiocoups, con un máximo de ruido de ambiente certificado por sonometría de 40 decibeles (A), así como constancia de calibración del audiómetro.

Los resultados audiométricos basales o antecedentes audiológicos u otros relacionados, se sistematizan en una base de datos en Excel, programada de tal forma que al relacionar los resultados de las audiometrías de control cada 6 meses, cada año o cada dos años, sistemáticamente realiza la comparación permitiendo identificar los cambios significativos del umbral auditivo o CUAP (Standart Treshold Shift). La idea de clasificar los trabajadores e iniciar la vigilancia con cambios temporales es la de realizar la acción antes de que la pérdida definitiva ocurra.

13.4 DIAGNÓSTICO DE CONDICIONES DE TRABAJO

13.4.1 Seguimiento y control ambiental del factor de riesgo ruido

Las mediciones ambientales tienen una periodicidad la cual se determina por las variaciones en las condiciones de trabajo y/o cambios en el proceso.

El seguimiento y control del medio ambiental laboral del factor de riesgo ruido, se realiza simultáneo con la atención a las personas expuestas, se plantea iniciar con una caracterización del ruido (análisis de frecuencias, intensidad y tipos de exposición), con el fin de establecer las medidas y tipos de control.

Nivel de Ruido entre 80 y 95 decibeles.

- Control técnico activo y pasivo, es decir los diferentes controles tanto en la fuente como en el medio que deban diseñarse o rediseñarse.
- Se recomienda la utilización de elementos de protección personal auditiva homologados. Para la evaluación de la atenuación del protector se se comparan los datos de atenuación que especifica el fabricante, con el análisis de frecuencia obtenido en cada una de las secciones o puestos de trabajo.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- La concientización del trabajador de la importancia de la utilización de los elementos de protección auditiva a través de la información y formación (capacitación), determinación de estándares, observación del comportamiento, entre otros.
- Nivel de ruido entre 85 y 95 decibelios: se recomienda realizar controles técnicos activos y pasivos.

Nivel de Ruido Mayor a 95 decibelios.

Además de los anteriores, se recomienda estrictos controles principalmente en la fuente. Mientras esto se da, es obligatorio la utilización de la doble protección y de los descansos auditivos dentro de la jornada laboral, siendo responsabilidad de la empresa la dotación y verificación de este cumplimiento.

13.4.2 Mediciones de Higiene

Para realizar este diagnóstico se recopila toda la información que existe en Emgesa S.A. ESP sobre el factor de riesgo ruido: matriz de peligros o panorama de riesgos, inspecciones, mediciones de higiene (sonometrías –dosimetrías) y se documenta la información existente con el fin de evidenciar el comportamiento del factor de riesgo en el tiempo y la efectividad de las medidas de control adoptadas.

Si no se cuenta con información disponible o las mediciones ambientales están desactualizadas y una vez identificados los procesos, debe procederse a la evaluación de los niveles de presión sonora.

Sonometrías

Periódicamente se realizan las sonometrías de Nivel de presión sonora y se realiza comparativo con años anteriores, posteriormente se diseña una tabulación de los resultados de los puntos medidos la cual vamos a denominar Mapa de ruido.

Dosimetrías de ruido

La guía técnica (*gati-HNIR*) recomienda conformar grupos que tengan similar exposición (GES) o que desarrollen actividades laborales similares como estrategia para mantener vigilada la exposición a ruido de los trabajadores. Aplicar un nivel criterio de 85 dBA como límite permisible de exposición ponderada para 8 horas laborables/día (TWA), con una tasa de intercambio de 3 dB.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Niveles permisibles para la exposición a Ruido

Duración de la exposición diaria en horas	Nivel de presión sonora en dBA	TLV´s ACGIH
8	85	85
4	90	88
2	95	91
1	100	94
1/2	105	97
1/4	110	100
1/8	115	103

Tabla No 4 Niveles permisibles para la exposición a Ruido. (GATI-HNIR, 2006)

La guía técnica (*gati-HNIR*) recomienda conformar grupos que tengan exposición similar (GES) o que desarrollen actividades laborales similares, como estrategia para mantener vigilada la exposición a ruido de los trabajadores. Aplicar un nivel criterio de 85 dBA como límite permisible de exposición ponderada para 8 horas laborables/día (TWA), con una tasa de intercambio de 3 dB. También sugiere evaluar la exposición con dosímetros personales y solamente usar sonómetros integradores cuando el ruido sea estable, con escasas variaciones de nivel sonoro y siempre y cuando el trabajador permanezca estacionario en su sitio de trabajo. La resolución 1792 de 1990 (vigente) estable los límites permisibles con una rata de intercambio de 5 dB.

Para las mediciones ambientales la estrategia de medición debe corresponder a un método estandarizado; debe ser formulada, previa visita de inspección, por una persona experta y calificada (quien determinará el tipo de medición a realizar – dosimetría o sonometría-, y el equipo que será requerido), la calibración de los instrumentos debe ser certificada por un laboratorio acreditado y estos deben ser calibrados antes y después de las mediciones con un calibrador acústico.

Los resultados de las mediciones ocupacionales deben ser ingresados como fuente de información para la actualización del Panorama de Factores de Riesgo y sus registros deben conservarse en medio magnético y/o en medios impresos por periodos no inferiores a 20 años.

13.4.3 Identificación de condiciones organizacionales relevantes

A continuación se definen algunas características de la organización relevantes para la caracterización del factor de riesgo ruido:

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Horarios, turnos, horas extras: en las centrales se tiene clasificados a los trabajadores en administrativos, de mantenimiento y operación.
 - o Los trabajadores administrativo y de mantenimiento en todas las centrales tienen horario de 7:30 a.m. a 5:00 p.m., a excepción de los viernes que salen a las 4:30 p.m. Es importante resaltar que el grupo de mantenimiento en varias oportunidades tienen que trabajar horas extras por temas de mantenimientos correctivos y preventivos que tienen un plazo determinado de tiempo que se debe cumplir.
 - o Los trabajadores de Operación: en donde se encuentran los operadores de plantas hidráulicas, térmicas y operadores auxiliares. Los operadores de plantas hidráulicas tienen turno rotatorios de de 7:00 a.m. a 7:00 p.m. y de 7:00 p.m. a 7:00 a.m., con descansos durante la semana, a excepción de los operadores de la central Guavio Mambita quienes laboran seguido en los turnos de 12 horas, con posteriormente 10 días de descanso. En el caso del grupo de operación de las centrales térmicas tienen horarios rotatorios de 6 horas con los siguientes turnos: de 6 a.m. a 2 p.m., de 2 p.m. a 10 p.m. y de 10 p.m. a 6 a.m.
- Rotación de labores, pausas, descansos

Las labores de los trabajadores del área de operación y administración son tareas rutinarias y no tienen rotación de labores al contrario de los trabajadores de las centrales de mantenimiento que las labores son muy complejas y tienen una rotación alta de labores y funciones que cumplir, para la exposición a ruido algunas veces por mantenimiento o parada de las maquinas pueden pasar días sin exposición pero otras veces la exposición es alta porque simultáneamente se puede estar trabajando toda la jornada laboral, incluso más con las maquinas encendidas.

- Exposición simultanea a vibración de cuerpo entero: la vibración generada por las unidades es mínima, sin embargo en la central Betania se percibe algún grado de vibración, por lo que se solicito a la ARP que nos realizará medición de vibración en la central y el resultado arrojo que el nivel de riesgo es bajo. En las mediciones realizadas, los valores de aceleración obtenidos son menores a los TLV. Por tanto se considera que aparentemente el riesgo es bajo por exposición a Vibración Cuerpo Entero en los puestos evaluados.

13.5 DIAGNÓSTICO DE CONDICIONES DE SALUD

Su objetivo es identificar la posible morbilidad asociada al factor de riesgo de los trabajadores expuestos.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Para este diagnóstico se realiza un examen audiológico y se cuenta con una audiometría de base de todos los trabajadores expuestos a ruido la cual servirá de comparación con las audiometrías periódicas. Para la realización de las audiometrías se cuenta con un formato establecido y de autoría del área de salud de la división que contiene todos los datos que sugiere la Gatiso de hipoacusia se debe interrogar y registrar para la evaluación audiométrica.

Al examen físico se valorar:

- La discriminación adecuada del lenguaje durante el interrogatorio. (acumetría de voces) y capacidad comunicativa del trabajador
- La estructura del oído externo mediante una detallada otoscopia, consignando la presencia o no de tapón de cerumen, de lesiones en el tímpano y de anomalías que puedan limitar la transmisión de sonido a través del oído externo.
- La apariencia y características de la región mastoidea y periauricular (incluida la oreja), buscando indicios de trauma y alteraciones.
- Los resultados de las pruebas de diapason según el caso.

Audiometría de base

Es la audiometría tonal contra la cual se comparan las audiometrías de seguimiento. Generalmente corresponde a la pre ocupacional o de ingreso, o debe como mínimo realizarse dentro de los 30 días siguientes al inicio de labores del trabajador. Esta audiometría se podrá cambiar si se ha confirmado un cambio permanente en el umbral auditivo (CUAP). Debe ser realizada por personal calificado y certificado, bajo los estándares de calidad definidos (audiómetros que deben cumplir con las especificaciones del estándar ANSI S3.6 –2004, con las condiciones de calibración biológica semanal) y cumplir con los siguientes requisitos:

- Reposo auditivo de mínimo 12 horas, no sustituido por uso de protectores auditivos.
- Debe realizarse en cabina sonoamortiguada.
- Registro de la vía aérea para las frecuencias de 500 -1000 -2000 -3000 -4000 -6000 -8000 Hz.
- Se adiciona el registro de la vía ósea si las frecuencias de 500 – 1000 – 2000 o 3000 tiene caídas de 15 dB o más.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Si se encuentran pérdidas auditivas durante las valoraciones audiométricas, se clasificarán para el oído afectado, de acuerdo con los siguientes criterios¹:

- <25 dB: Audición normal
- 26-40 dB: Hipoacusia leve
- 41-55 dB: Hipoacusia moderada
- 56-70 dB: Hipoacusia moderada a severa
- 71-90 dB: Hipoacusia severa
- >90 dB: Hipoacusia profunda

Es necesario aclarar que, según la resolución 2346 de Julio de 2007, las audiometrías hacen parte de la historia clínica ocupacional del trabajador y por tal razón deberán recibir el mismo trato que las historias clínicas. Para ser realizadas deben contar con el consentimiento informado de cada trabajador, ser evaluadas sólo por personal de salud idóneo y deben archivar de acuerdo con los mismos preceptos legales que enmarcan el manejo de las historias clínicas ocupacionales.

Las audiometrías de base se encuentran tabuladas en Delfos. Y base de datos para seguimiento individual.

13.6 DEFINICIÓN DE RESPONSABILIDADES

El Coordinador del programa usualmente es el Jefe de la División de Seguridad y Salud Laboral la persona encargada de la Seguridad & Salud en Emgesa. (se recomienda que adicional al encargado de SO, incluya como mínimo a los directores de producción y mantenimiento o a quien ejecute estas funciones) cuyo principal compromiso es el de analizar, proponer, promover y facilitar las diferentes acciones de control sugeridas dentro del sistema y realizar seguimiento a los indicadores. El equipo gestor puede apoyarse con líderes, a quienes se asignarán responsabilidades en la implementación de diferentes acciones en la empresa.

Se definen las siguientes responsabilidades en la gestión y control del ruido dentro de los diferentes niveles estratégicos de **Emgesa S.A ESP**:

¹ *Recomendación GATI –HNIR 2007*

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Niveles gerenciales

- Diseñar y ejecutar la política en seguridad y salud ocupacional de Emgesa S.A, verificando que incluya el factor de riesgo ruido.
- Evaluar las recomendaciones para el control al ruido y de acuerdo con las posibilidades, destinar el presupuesto necesario para su ejecución.
- Comprometerse en el cumplimiento y seguimiento de las recomendaciones de control en la fuente, en el medio y en el trabajador, incluidas las medidas de control administrativas.
- Destinar tiempo y recursos para la capacitación y conocimiento del riesgo por parte del personal expuesto.
- Garantizar la ejecución de los exámenes médicos y audiométricos periódicos, de ingreso y de egreso.
- Garantizar la disponibilidad de medidas de protección dentro de las áreas de exposición al ruido.

Coordinador de Salud Ocupacional

- Conocer, aplicar y divulgar la política en seguridad y salud ocupacional de Emgesa S.A.
- Orientar al equipo gestor en su labor de planeación, implementación y verificación del sistema de vigilancia epidemiológica para la conservación auditiva, conociendo sus partes, alcances, actividades, objetivos, indicadores y metas.
- Dar cumplimiento con el plan de trabajo acordado por el equipo gestor y la gerencia.
- Garantizar el adecuado flujo de la información y una comunicación efectiva entre todos los niveles comprometidos con el sistema incluidos los niveles de la gerencia y los trabajadores.
- Coordinar los distintos procedimientos operativos y logísticos relacionados con la implementación del sistema de vigilancia. Esto incluye el cronograma de capacitación.
- Promover y hacer seguimiento al cumplimiento de las responsabilidades de los diferentes niveles interesados dentro del sistema de vigilancia

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Presentar informes de gestión y los indicadores a todos los niveles de la empresa y hacer una presentación gerencial para la verificación de los resultados y el grado de avance obtenido.

Supervisores y Jefes de áreas

- Comprometerse en el cumplimiento y seguimiento de las recomendaciones de control en la fuente, en el medio y en el trabajador, incluidas las medidas de control administrativas.
- Promover el cumplimiento de los programas de mantenimiento de las máquinas y herramientas cuya ausencia pueda aumentar la exposición al factor de riesgo.
- Garantizar el tiempo y adecuado cumplimiento de los procesos de capacitación y conocimiento del riesgo por parte del personal expuesto y de ellos mismos.
- Reportar condiciones inseguras y cambios en el proceso que puedan cambiar las características en la exposición.
- Garantizar la asistencia del personal expuesto a los exámenes médicos periódicos acatando las recomendaciones que de estos se desprendan.
- Ser garante del cumplimiento del uso de elementos de protección personal por parte de los operarios, especialmente con su ejemplo en el cumplimiento de las normas.
- Realizar el seguimiento y reporte sobre el uso de elementos de protección personal auditiva, de los operarios a su cargo, de acuerdo a los formatos definidos.

Nivel operativo

- Conocer y aplicar la política en seguridad y salud ocupacional de Emgesa S.A
- Ejecutar y promover el cumplimiento de las normas de seguridad y salud ocupacional, en especial aquellas relacionadas con el uso de elementos de protección personal y gestión del ruido.
- Asistir a los exámenes médicos programados, notificar a la empresa y seguir las recomendaciones que de ellos se emitan.
- Reportar las condiciones inseguras relacionadas con la conservación auditiva.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	 
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

13.7 PLAN DE TRABAJO

El plan de trabajo se encuentra establecido y evaluado dentro de los objetivos del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional. Se encuentra dentro del cronograma de actividades del año 2016 de Medicina Preventiva y del trabajo.

13.8 INDICADORES

Los planes de acción, deben traducirse en indicadores que sean identificados y concertados con la gerencia de la empresa y con los responsables del desarrollo del programa, durante la elaboración del plan de trabajo.

Se recomienda definir indicadores de proceso o gestión y de resultados o impacto, así como los responsables de la información, seguimiento y control.

Los indicadores propuestos para realizar seguimiento al plan de acción se ilustran en la tabla 5, a continuación

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Indicadores de Proceso (coberturas y cumplimientos)	Periodicidad De Seguimiento
Mediciones ambientales (realizadas / programadas) x 100	SEMESTRAL
Audiometrías (Control y/o Basales) (realizadas / programadas) x 100	ANUAL
Capacitación (cumplimiento) (# realizadas / # programadas) x 100	BIANUAL
Capacitación (cobertura) (# personas capacitadas / # personas programadas) x 100	BIANUAL
Indicadores de Impacto (resultados)	Periodicidad
Incidencia: Cambios tempranos en el umbral de la audición (CUAT) (# CUAT encontrados / # audiometrías realizadas) x 100	ANUAL
Prevalencia Cambios permanentes en el umbral auditivo (CUAP - Hipoacusia) (# CUAP encontrados / # audiometrías realizadas) x 100	ANUAL
Capacitación (entendimiento) (% - promedio - correcto del contenido evaluado / % Estandar establecido como adecuado)	ANUAL
Mejoras implementadas (implementadas / programadas) x 100	ANUAL

Tabla No 5 Indicadores de seguimiento al programa

14 IMPLEMENTACION

14.4 CONTROLES EN EL AMBIENTE Y LUGAR DE TRABAJO

Una vez se ha realizado la evaluación y se establezca la necesidad de reducir los niveles de ruido en algunos procesos, áreas u oficios, el equipo gestor en el cumplimiento de sus funciones que debe incluir acciones a ejecutar en el corto, mediano y largo plazo, y que debe plantear suficientes alternativas desde el punto de vista técnico, de manera que la empresa disponga de varias posibilidades de intervención según la disponibilidad de recursos.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	 
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Debe darse prioridad a aquellos procesos o áreas en los cuales se encuentra el mayor número de expuestos, en donde haya mayor incidencia/prevalencia de trastornos auditivos por ruido y los que tengan los niveles de presión sonora más altos.

Siempre hay que garantizar suficiente evidencia documental de la implementación de las recomendaciones, del seguimiento periódico que se realice y de los cambios y ajustes que pueden surgir a éstos planes. Debe procurarse que todos los acuerdos generados se acompañen con un documento firmado que registre los compromisos de cada nivel con las recomendaciones su ejecución y seguimiento en los formatos designados por la empresa.

Emgesa S.A tendrá en cuenta el siguiente orden jerárquico para la implementación de las acciones de control:

Eliminación – sustitución

Cuando sea posible y factible, se preferirá eliminar un proceso, tarea, máquina o herramienta que genere ruido o sustituirlo por otro de menor intensidad.

Controles de Ingeniería

El control de ingeniería en la fuente es el método más efectivo para controlar definitivamente el problema de ruido excesivo en maquinaria o procesos en el lugar de trabajo. El tratamiento de estos problemas puede requerir modificaciones, re diseño o reemplazo de partes. La recomendación de realizar alguno de estos cambios debe contar con la documentación suficiente y técnica para su implementación, que incluya una valoración de la inversión necesaria y del costo beneficio que se obtendría de implementarse en términos no solo de salud ocupacional sino también de indicadores de gestión de la empresa. Algunos ejemplos de controles de ingeniería en la fuente son los siguientes:

- Eliminar o reemplazar la máquina o el proceso ruidoso por uno más silencioso.
- Hacer modificaciones a las máquinas generadoras de ruido como por ejemplo reemplazar remaches por soldaduras o instalar sistemas de enfriamiento para reducir sistemas de ventilación forzada entre otras.
- Aislar la vibración mediante sistemas de amortiguación.
- Introducir pequeños cambios en el diseño de máquinas o procesos como por ejemplo piezas de metal por piezas plásticas.
- Implementar un procedimiento estricto de mantenimiento correctivo y preventivo.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Instalar silenciadores.

En la Propagación de la onda sonora (Medio):

En caso de nos ser posible hacer modificaciones en la fuente, debe intentarse la modificación en la propagación de la onda sonora. Esta incluye el aislamiento de las fuentes de altos niveles de presión sonora (encerramiento o distanciamiento). O también puede incluir el encerramiento de las personas como es el caso de las cabinas.

Los siguientes son los principios a tener en cuenta al llevar a cabo este tipo de control:

- La distancia es frecuentemente el método de ingeniería más económico.
- Una barrera entre la fuente de ruido y las personas igualmente puede ser efectiva; incluso pueden usarse barreras parciales en vez de encerramientos.
- Una vez se ha instalado la barrera debe adicionarse material absorbente en las superficies frente a la fuente (mientras más denso el material, mejor la barrera). Los encerramientos en las maquinas deben ser diseñados de manera que se minimice la resonancia.
- Tratar de reducir la reverberancia utilizando materiales absorbentes; esto no reduce el nivel de ruido significativamente pero si el confort.
- Se debe tener en cuenta en el diseño de las barreras, todo lo relacionado con la termorregulación, ventilación y otros factores que pueden ser modificados por dicha barrera y que pueden afectar el proceso productivo.

14.5 MEDIDAS DE CONTROL ADMINISTRATIVAS

Son implementadas en los casos en los cuales no son posibles los controles de ingeniería, o como controles adicionales.

Estas medidas incluyen:

- Planear los trabajos “ruidosos” como por ejemplo mantenimientos mayores en horarios en los cuales se encuentre el menor número de personas posible.
- Notificar a las personas cada vez que se vaya a realizar un trabajo ruidoso para que utilicen la protección auditiva.
- Colocar avisos en las zonas en las cuales es obligatorio el uso de protección auditiva (señalización).
- Garantizar que las zonas de descanso y alimentación se encuentran libres de ruido.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Limitar el tiempo de exposición a ruido de acuerdo con los niveles permisibles
- Inspección y mantenimiento de las medidas de control de ingeniería.
- Inspecciones periódicas de control a las medidas que se establezcan por medio de auditorías.
- Rotar a los empleados entre tareas con exposición permanente a ruido y tareas con baja o ninguna exposición calculando la dosis acumulada de acuerdo con la tabla.
- Control de cambios en la operación o nuevos proyectos
- Selección y uso de elementos de protección auditiva

Programa de Selección y uso de elementos de protección auditiva:

Es considerada una medida administrativa, dado que es la administración de la empresa y del sistema quienes pueden garantizar la disponibilidad de los mismos, sin embargo, técnicamente su utilidad está dada en que limitan la propagación de las ondas sonoras por el sistema auditivo de los trabajadores.

Su selección debe hacerse prioritariamente de acuerdo con los niveles de presión sonora medidos en las distintas áreas, la labor realizada en las mismas por los trabajadores y la comodidad reportada por ellos.

Para esto deberán tenerse en cuenta las curvas de atenuación de los diferentes protectores y materiales, la desviación estándar, su efectividad en la mitigación del ruido según los estudios de frecuencias y la necesidad o no de una doble protección auditiva (en niveles de ruido por encima de 95 dB(A)). Los proveedores deben estar debidamente certificados al igual que los materiales usados preferiblemente respaldados por el cumplimiento de normas internacionales.

Las GATISO, aun cuando reconocen que el método más eficaz es aquel que tiene en cuenta la atenuación por bandas de octavas, proponen otra metodología, que cuenta con un nivel de evidencia 4 y un grado de recomendación C.

Control de cambios

El diseño de una nueva área, proceso, adquisición de equipo o proyecto en la empresa provee la oportunidad para instalar medidas para el control de ruido que son costo efectivas. En estos casos se recomienda:

- Obtener un acuerdo con los diseñadores, ingenieros de proyecto o con los proveedores de equipo sobre los niveles de ruido y controles necesarios para cumplir con la política del programa.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	 
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Considerar el efecto de los niveles de ruido de todo el proceso.
- Contemplar la transmisión de ruido a través de las estructuras como ductos.
- Considerar tratamientos acústicos por medio del uso de materiales y otras medidas que reduzcan el ruido ambiental.

14.6 INTERVENCIÓN EN EL INDIVIDUO

Está dada básicamente por el entrenamiento y desarrollo de competencias en el trabajador y por lo mismo hace parte integral de la herramienta de intervención. Todas las personas expuestas deben intervenir de manera activa en el control del ruido en el lugar de trabajo, promoviendo la autogestión.

Los contenidos y métodos deben ser construidos de manera que se suplan las necesidades de cada nivel en la empresa puesto que las competencias requeridas pueden ser diferentes.

El programa de capacitación permite brindar información a los colaboradores del área de EMGESA S.A ESP sobre aspectos relacionados con la exposición ocupacional a ruido esto con el fin de crear una conciencia y cultura de seguridad en el lugar de trabajo. Los objetivos principales del programa de capacitación propuesto son los siguientes:

- Orientar las actividades de capacitación al señalar los objetivos, actividades y recursos que se aplicarán durante el proceso de instrucción-aprendizaje.
- Colaborar con la prevención de la pérdida de capacidad auditiva creando una cultura de seguridad por medio de la información de los riesgos a los que se exponen los colaboradores.
- Instruir a los colaboradores en conceptos básicos relacionados con la exposición a ruido, prácticas que disminuyen la exposición, entre otros aspectos.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Los trabajadores expuestos a niveles de exposición a ruido iguales o superiores a 80 dB(A) deben ser instruidos respecto a las medidas de control, mediante un programa de capacitación acerca de los efectos a la salud , niveles máximos permisibles de exposición, medidas de protección y de exámenes audiométricos y sitios de trabajo que presenten condiciones críticas de exposición.

N	TEMA
1	El ruido y sus efectos a la salud
2	Niveles máximos permisibles de exposición
3	Hipoacusia laboral
4	Medidas de control y protección
5	Uso de Equipo de protección personal
6	Legislación Vigente
7	Fomentar el Autocuidado y promoción de la salud auditiva
8	Sensibilizar en la importancia del cuidado auditiv
9	Taller con educación y promoción de la salud auditiva

Tabla No 6 Temas de Capacitación riesgo auditivo

Tabla N°65 contiene los temas sugeridos dentro de un programa de capacitación para la conservación auditiva. Sin embargo debe destacarse en esta programación el entrenamiento en el uso de los protectores auditivos que debe explicarse claramente, incluyendo el cuidado y mantenimiento de estos y debe ser evaluado periódicamente. Debe reforzarse siempre que se realice examen periódico de la audición y la información debe quedar consignada en la historia audiológica.

El uso de los Elementos de Protección Auditiva y la Observación de Comportamiento como elemento importante en el programa, pretende evaluar la intervención realizada en el individuo. La empresa debe contar con un programa que tenga claramente definida la estrategia (de capacitación, estímulos y evaluación) y los responsables en todos los niveles para realizarlas (generalmente se asigna a los líderes de sección o supervisores de área), así como los formatos en los cuales se llevara el registro y la periodicidad de la misma.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	 
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

15 MONITOREO

15.4 BIOLÓGICO (AUDIOMETRÍAS)

La audición de los trabajadores expuestos a ruido debe ser monitoreada por medio de exámenes audiométricos periódicos, examen clínico y cuestionario de síntomas. Los dos últimos con criterios idénticos a los valorados para hacer el diagnóstico de condiciones de salud, los cuales fueron descritos en dicha sección de este documento.

Estos exámenes por sí solos no representan un mecanismo de prevención, únicamente son relevantes cuando hacen parte de un sistema de vigilancia, y lo que buscan es identificar de manera temprana cualquier deterioro respecto a las condiciones inicialmente evaluadas, que sugieran detrimentos en la salud auditiva del trabajador expuesto.

Audiometría de Control

Es la audiometría tonal que se realiza para el seguimiento y monitoreo del estado de salud auditiva del personal expuesto a ruido. Pretende detectar ***cambios temporales en los umbrales auditivos (CUAT)***, de forma temprana, antes de que el daño definitivo ocurra.

Un CUAT se detecta cuando al comparar los resultados de la audiometría de base con la de seguimiento se encuentre un desplazamiento de 15 dB o más de los umbrales auditivos en al menos una de las frecuencias evaluadas entre 500-8000 Hz en cualquier oído. Para diagnosticar el carácter temporal del descenso, debe realizarse una audiometría confirmatoria en la cual debe desaparecer dicho hallazgo; si persiste entonces se considera ***cambio permanente en los umbrales auditivos (CUAP)***.

La presencia de un CUAT se considera un signo de susceptibilidad del trabajador.

La audiometría de control debe cumplir los siguientes requisitos:

- Realizar al terminar la jornada laboral o mínimo con 4 horas de avanzada la misma, lo cual garantiza la exposición previa a ruido.
- Utilizar la lectura frecuencial de la audiometría para su interpretación, sin corrección de los umbrales por presbiacusia. Las escalas ELI ó SAL NO se deben utilizar para la interpretación
- Debe buscar y registrar descensos temporales en los umbrales auditivos (CUAT), para lo cual se requiere comparar con la audiometría de base.
- Si se registra un **CUAT** (descenso igual o mayor a 15dB en al menos una de las frecuencias evaluadas) se repetirá la audiometría inmediatamente (re test).

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	 
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Las GATISO Para Hipoacusia Neurosensorial recomienda que la periodicidad con la cual se programan las audiometrías de control esté de acuerdo con los niveles de exposición a ruido, así:

- 100 dBA (TWA) o más: semestral
- 82-99 dBA (TWA): anual
- 80 - <82 dBA (TWA): cada 5 años.

Audiometría de confirmación o complementaria

Es la audiometría tonal realizada bajo las mismas condiciones que la audiometría de base (reposo auditivo y cabina sonoamortiguada), que se realiza para confirmar un descenso de los umbrales auditivos encontrado en una audiometría de control y deberá realizarse dentro de los 30 días siguientes a la misma.

Para su adecuada interpretación es indispensable disponer de las evaluaciones audiométricas previas, en especial la preocupacional y la de seguimiento que indicó la necesidad de realizar el estudio de confirmación, pues se requiere determinar la presencia de cambios en los umbrales. Si se confirma el descenso en el umbral auditivo (CUAP), esta nueva audiometría se convertirá en adelante en la audiometría de base para esa persona.

15.5 ACCIÓN EN LOS CAMBIOS DE UMBRAL AUDITIVO (CUAT)

Los cambios significativos en el umbral auditivo (CUAT), ya sean permanentes o temporales, deben funcionar como centinela o como indicador de cambios en la audición en los trabajadores expuestos y por ende de la presencia de condiciones subestándar de exposición a ruido, exigiendo entonces el refuerzo de la vigilancia en el lugar de trabajo. Al detectar cambios en el umbral auditivo en la evaluación audiológica del trabajador, se le recomienda a Emgesa S.A realizar las siguientes acciones:

- Si es un cambio temporal (CUAT) coordinar la elaboración de una audiometría confirmatoria durante los 30 días siguientes a la detección del CUAT (esto puede ser con recursos propios o por remisión debidamente justificada al servicio de salud del trabajador).
- Revisar con el trabajador su oficio para identificar cambios que puedan haber originado un aumento en la exposición a ruido.
- Realizar una dosimetría (si no existe evaluación actualizada) para calcular la dosis de exposición, especialmente en oficios en los cuales ésta puede ser variable.
- Determinar medidas de control adicionales para reducir la exposición.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Verificar el uso y desempeño de la protección auditiva, esto incluye selección, mantenimiento y ajuste por parte del trabajador en su uso diario.
- Evaluar la continuidad del trabajador en el área de exposición según criterio técnico y balance costo beneficio en pro de la protección de la salud del trabajador, mediante la rotación o reubicación en áreas no expuestas.
- Si es un cambio permanente de los umbrales auditivos (CUAP) y cumple con los criterios abajo descritos, remitir a Otorrinolaringólogo (ORL) de la EPS, para iniciar el estudio de la pérdida auditiva en la persona y si amerita la calificación de origen.

Criterios de Remisión a ORL

Los criterios para remitir a un paciente a otorrinolaringología (ORL) han sido bien definidos por la AAO-HNS (*Otology Referral Criteria for Occupational Hearing Conservation Programs. American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery. Washington, D.C. 1983*), y estos son:

- Se han presentado síntomas significativos de oído en el último año (otalgia o vértigo).
- Se ha encontrado alguno de los siguientes hallazgos audiométricos:
 - Umbrales auditivos de 25dB o más para las frecuencias 0.5, 1, 2 KHz.
 - Asimetría en umbrales auditivos de 15 dB o más para las frecuencias 0.5, 1, 2 KH. (la asimetría de umbrales se refiere a la diferencia entre los umbrales de oído derecho e izquierdo en la misma audiometría tonal, incluye también los cambios auditivos ocurridos de forma súbita en la audición).
 - Asimetría en umbrales auditivos de 30 dB o más para las frecuencias 3, 4, 6 KHz.
 - Diferencia con los umbrales de base de 15 dB o más para las frecuencias 0.5, 1, 2 KHz.
 - Diferencia con los umbrales de base de 20 dB o más para las frecuencias 3, 4, 6 KHz.

Para realizar la remisión a ORL se recomienda enviar la documentación necesaria para cumplir con el tipo de requerimiento de la valoración.

15.6 MONITOREO AMBIENTAL (SONOMETRÍAS – DOSIMETRÍAS)

La periodicidad con la cual deben realizarse mediciones ambientales debe ser determinada por el responsable de la Seguridad & Salud en el trabajo y los expertos higienistas encargados del sistema, teniendo en cuenta los siguientes parámetros generales:

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

- Inicio de un nuevo proceso que implique un nuevo centro de trabajo con exposición a ruido.
- Instalación o retiro de maquinaria que ocasione cambios significativos en los niveles de ruido en el área o proceso.
- Cambio en la carga de trabajo (duración de la jornada), o condiciones de operación de un equipo generador de ruido, que puedan causar cambios significativos en los niveles de ruido.
- Cambios en las estructuras de las edificaciones o distribución de espacio que puedan afectar los niveles de ruido y/o la acústica, cambiando las condiciones de exposición.
- Modificación en la exposición de los trabajadores por implementación de controles en la fuente y el medio.

Cuando no aplica ningún criterio de los anteriores, GATI-HNIR (Guías de atención integrales en salud ocupacional) recomienda:

- Cada 2 años si los niveles de exposición son mayores de 95 dB(A) y
- Cada 5 años si son menores de 95 dB(A).

Los registros derivados de las mediciones ambientales deben conservarse en medio magnético y/o en medios impresos por periodos no inferiores a 20 años y deben ser fuente de información para la actualización del Panorama de Factores de Riesgo.

15.7 RESULTADOS INDICADORES Y TENDENCIAS

En este punto se revisan los indicadores de proceso y de impacto y se evalúan las tendencias en el transcurso del tiempo.

El seguimiento deberá realizarse de forma sistemática y estructurada y de acuerdo a como haya sido definido por la organización. Sin embargo en términos generales se sugiere evaluar por lo menos una vez al año.

16 ACTUAR

16.4 AUDITORIA AL PROGRAMA

Se debe contemplar la información relacionada con el evento a vigilar, por ejemplo, la distribución del factor de riesgo, los grupos de exposición similar, el análisis subjetivo

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

del peligro y la valoración cuantitativa de la exposición. Además, debe reflejar las medidas de control implementadas y las oportunidades de mejora detectadas. Ver Anexo Debe actualizarse todos los años con la evolución del sistema y con el análisis de la situación. A medida que se implementa el proceso deben establecerse metas concretas y hacerse el cálculo y/o estudio de los indicadores como criterios de mejoramiento y tomar decisiones garantizando que se cumplan los objetivos del programa.

16.5 ACCIONES DE MEJORAMIENTO

Para aquellos elementos del programa que no se han implementado o su implementación es parcial, deben registrarse los planes de acción necesarios y fecha de cumplimiento.

Estos deben ser concertadas con la Gerencia General e incluidas dentro del cumplimiento general del programa de S&SO de la empresa.

16.6 DIVULGACIÓN

Es necesario implementar, procesos de divulgación para mostrar los resultados de la gestión a la alta gerencia y mandos medios, involucrando también a los trabajadores para que a través de esto se obtenga mayor apoyo y sensibilización hacia la futura gestión, aclarar las dudas sobre la exposición y sus consecuencias y principalmente obtener retroalimentación para el mejoramiento continuo.

Es necesario establecer medios de comunicación para que los trabajadores reciban la información simplificada. El diseño de estrategias de comunicación amenas, creativas, de fácil difusión y muy claras (que puedan entender todos los niveles interesados de la empresa), resulta de valiosa ayuda para vincular aún más a todos con el compromiso de mejoramiento continuo.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04		 
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012		

17 RESULTADOS Y ANALISIS

GRADO DE EXPOS.	DESCRIPCION DEL GRADO DE EXPOSICIÓN	SEDE O CENTRAL DE GENERACIÓN											TOTAL	% GRADO DE RIESGO
		BETANIA	CARTAGENA	GUACA-LA TINTA	GUAVIO MAMBITA	GUAVIO UBALA	MEDIO RIO BETA	MUÑA-CHARQUITO	PARAISO	ADMATIVA	SINDEGATO	TERMOZIPA		
1	NO EXPOSICIÓN	0	0	0	1	3	0	0	0	20	4	0	28	8,4
2	EXPOSICIÓN BAJA	9	11	11	9	0	4	10	5	6	0	12	77	23,1
3	EXPOSICIÓN MODERADA	1	0	13	1	0	0	2	5	0	0	13	35	10,5
4	ALTA EXPOSICIÓN	4	31	10	8	0	13	8	10	0	0	24	108	32,4
5	MUY ALTA EXPOSICIÓN	14	26	1	22	0	2	5	2	0	0	13	85	25,5
TOTAL EN EL PROGRAMA		28	68	35	41	3	19	25	22	26	4	62	333	100
TOTAL DE EXPUESTOS		28	68	35	40	0	19	25	22	6	0	62	305	

Según la GATISO de Hipoacusia Neurosensorial el Grado de Riesgo según la Dosis de exposición se clasifica en:

GRADO DE EXPOS.	DESCRIPCION DEL GRADO DE EXPOSICIÓN	COMENTARIO
1	NO EXPOSICIÓN	Dosis inferiores a 75 dB (A)
2	EXPOSICIÓN BAJA	Dosis inferiores al nivel de acción, 82 dB (A)
3	EXPOSICIÓN MODERADA	Frecuente exposición a dosis por debajo del nivel de acción (82 dBA) o exposiciones poco frecuentes a dosis entre 82 dB A y 85 dB A
4	ALTA EXPOSICIÓN	Frecuente exposición a dosis cercanas a 85 dB (A) e infrecuentes exposiciones a dosis por encima de 85 dB (A)
5	MUY ALTA EXPOSICIÓN	Frecuente exposiciones a dosis por encima de 85 dB (A)

Tabla No 7 Distribución de la población expuesta por centrales y según grado de exposición EMGESA S.A. ESP

A continuación la distribución de la presión Sonora en cada una de las centrales.

DISTRIBUCIÓN DE NIVEL DE PRESION SONORA DE ACUERDO A SONOMETRIAS EN LAS CENTRALES DE GENERACIÓN

NPS (A)	GUACA	LA TINTA	PARAISO	LIMONAR	TEQUENDAMA	MUÑA	CHARQUITO	TERMOZIPA	GUAVIO	BETANIA	CARTAGENA	TOTAL MEDIDOS
Menor o igual a 80 dB:	20% (1)	0%(0)	23,1% (3)	0%(0)	0%(0)	23,1% (3)	20% (2)	0% (0)	12,5% (2)	36,8% (7)	0% (0)	18
80,1-85 Db	0%(0)	0%(0)	53,8% (7)	0%(0)	100% (6)	30,8% (4)	30% (3)	8,3% (1)	25% (4)	10,5% (2)	16,7% (1)	28
85,1-90 dB	20% (1)	0%(0)	16,4% (2)	33,3% (1)	0%(0)	7,7% (1)	30% (3)	50% (5)	31,3 (5)	42,1% (8)	16,7% (1)	27
90,1-95 dB	60% (3)	100%(3)	0% (0)	66,6% (2)	0%(0)	38,5 (5)	10% (1)	25% (3)	25% (4)	5,3% (1)	50% (3)	25
95,1-100 dB	0%(0)	0%(0)	0% (0)	0%(0)	0%(0)	0% (0)	0% (0)	16,7% (2)	6,3 (1)	5,3% (1)	0% (0)	4
100,1-105 dB	0%(0)	0%(0)	7,7% (1)	0%(0)	0%(0)	0% (0)	10% (1)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	16,7% (1)	3
Puntos medidos	5	3	13	3	6	13	10	11	16	19	6	105

Tabla No 8 Distribución de la presión Sonora en cada una de las centrales

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Actividad	Descripción	Año	Resultado y Analisis																														
Elaboración de Sonometrías	<p>Mide los niveles de presión sonora NPS (A) emitido por equipos y herramientas usadas en operaciones y mantenimiento en las Centrales Hidroeléctricas mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de áreas y fuentes en las cuales se halle el personal expuesto a ruido. - Medición de bandas de octava en aquellas áreas, secciones, equipos o maquinas con Niveles de presión Sonora mayores a 85 decibels, ruido continuo. - Elaborar Mapa de Ruido que permita identificar áreas con Niveles de Ruido superior al límite permitido. - Generar conclusiones y recomendaciones para el control del ruido en áreas que lo requieran. 	2016	<p>Se realizo la sonometría en 11 Centrales de Generación Hidráulica como lo indica la tabla No 8, en donde fueron medidos un total de 105 puntos. Teniendo como resultado</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>NPS(A)</th> <th>Puntos medidos</th> <th>%</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>menor a 80 Db</td> <td style="background-color: green;">18</td> <td style="background-color: green;">17%</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>80-85 dB</td> <td style="background-color: yellow;">28</td> <td style="background-color: yellow;">27%</td> <td>27%</td> </tr> <tr> <td>85-90 dB</td> <td style="background-color: red;">27</td> <td style="background-color: red;">26%</td> <td rowspan="3">56%</td> </tr> <tr> <td>90-95 dB</td> <td style="background-color: red;">25</td> <td style="background-color: red;">24%</td> </tr> <tr> <td>95-100 dB</td> <td style="background-color: red;">4</td> <td style="background-color: red;">4%</td> </tr> <tr> <td>100-105 dB</td> <td style="background-color: red;">3</td> <td style="background-color: red;">3%</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">105</td> <td style="text-align: center;">100%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Se evaluaron un total de 105 puntos de sonometrías, de los cuales 59 de ellos se encuentran superando los 85,0 dB(A) que es el valor máximo establecido en nuestro país para una exposición de 8 horas diarias. Lo que indica la existencia aparente de un riesgo ocupacional para la salud del personal expuesto, lo cual afecta no solo la audición sino también se convierte en un factor de accidentalidad por interferir en la comunicación y en la detección de señales de alarma.</p> <p>Se concluye que las áreas con niveles superiores a 85 dB son:</p>	NPS(A)	Puntos medidos	%		menor a 80 Db	18	17%	17%	80-85 dB	28	27%	27%	85-90 dB	27	26%	56%	90-95 dB	25	24%	95-100 dB	4	4%	100-105 dB	3	3%			105	100%	
NPS(A)	Puntos medidos	%																															
menor a 80 Db	18	17%	17%																														
80-85 dB	28	27%	27%																														
85-90 dB	27	26%	56%																														
90-95 dB	25	24%																															
95-100 dB	4	4%																															
100-105 dB	3	3%																															
	105	100%																															

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	 
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

			<table border="1"> <thead> <tr> <th>AREA Y/O SITIO con niveles por encima de lo 85 Db</th> <th>Promedio dB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recinto de agujas</td> <td>86,6</td> </tr> <tr> <td>Nivel o piso tubería de carga</td> <td>90,8</td> </tr> <tr> <td>Fosos de turbina</td> <td>95,7</td> </tr> <tr> <td>Bombas sistema de refrigeración y generadores</td> <td>100,3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Las recomendaciones emitidas son:</p> <p>* Actualizar la señalización de áreas y/o puestos de trabajo con niveles de ruido mayores a 85 decibeles, siendo necesario informar a los trabajadores de las áreas en las cuales debe ser usada la doble protección auditiva (Protectores auditivos de inserción y copa).</p>	AREA Y/O SITIO con niveles por encima de lo 85 Db	Promedio dB	Recinto de agujas	86,6	Nivel o piso tubería de carga	90,8	Fosos de turbina	95,7	Bombas sistema de refrigeración y generadores	100,3
AREA Y/O SITIO con niveles por encima de lo 85 Db	Promedio dB												
Recinto de agujas	86,6												
Nivel o piso tubería de carga	90,8												
Fosos de turbina	95,7												
Bombas sistema de refrigeración y generadores	100,3												
Elaboración de Dosimetrías	- Conocer el % de dosis de ruido al que están expuestos los trabajadores. -Generar recomendaciones o medidas técnicas y administrativas, para el control de la exposición de trabajadores expuestos	2016	<p>Dosimetrías realizadas a cargos como:</p>										

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	 
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #4F81BD; color: white;"> <th style="text-align: center;">CARGOS</th> <th style="text-align: center;">Promedio dB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OPERADOR AUXILIAR CENTRAL HIDRAULICA</td> <td style="text-align: center;">91,3</td> </tr> <tr> <td>TECNICO MECANICO</td> <td style="text-align: center;">103,0</td> </tr> <tr> <td>ALMACENISTA</td> <td style="text-align: center;">80,1</td> </tr> <tr> <td>ADMINISTRATIVO CENTRAL</td> <td style="text-align: center;">79,7</td> </tr> <tr> <td>TECNOLOGO ELECTRICO SUPERVISOR</td> <td style="text-align: center;">84,6</td> </tr> <tr> <td>TECNICO ELECTRICO</td> <td style="text-align: center;">100,1</td> </tr> <tr> <td>INGENIERO MANTENIMIENTO</td> <td style="text-align: center;">83,4</td> </tr> <tr> <td>TECNICO ELECTRONICO</td> <td style="text-align: center;">90,5</td> </tr> <tr> <td>TECNOLOGO MECANICO SUPERVISOR</td> <td style="text-align: center;">84,5</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-top: 20px;">- Cargos evaluados correspondientes a Supervisores, técnicos, administrativo y profesionales para una jornada de 8 horas día.</p> <p>-Los resultados se encuentran estrechamente relacionados con los hallazgos de las sonometrías, si se tiene en cuenta que la muestra de trabajadores seleccionados para este estudio ejerce sus funciones, precisamente en las áreas donde se obtuvieron altos niveles de ruido.</p>	CARGOS	Promedio dB	OPERADOR AUXILIAR CENTRAL HIDRAULICA	91,3	TECNICO MECANICO	103,0	ALMACENISTA	80,1	ADMINISTRATIVO CENTRAL	79,7	TECNOLOGO ELECTRICO SUPERVISOR	84,6	TECNICO ELECTRICO	100,1	INGENIERO MANTENIMIENTO	83,4	TECNICO ELECTRONICO	90,5	TECNOLOGO MECANICO SUPERVISOR	84,5
CARGOS	Promedio dB																						
OPERADOR AUXILIAR CENTRAL HIDRAULICA	91,3																						
TECNICO MECANICO	103,0																						
ALMACENISTA	80,1																						
ADMINISTRATIVO CENTRAL	79,7																						
TECNOLOGO ELECTRICO SUPERVISOR	84,6																						
TECNICO ELECTRICO	100,1																						
INGENIERO MANTENIMIENTO	83,4																						
TECNICO ELECTRONICO	90,5																						
TECNOLOGO MECANICO SUPERVISOR	84,5																						

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

			<p>* Capacitación en uso adecuado de los EPP auditivo.</p> <p>* Para reducir el ruido producido por los generadores, los motores de las BAR, recinto de agujas y nivel de la tubería de carga, se debe asegurar un correcto mantenimiento periódico a cada uno de estos sistemas donde se tenga en cuenta lubricación, cambio o sustitución de componentes en mal estado.</p> <p>* Para los casos donde se usan sistemas de transmisión en las Bombas Agua de Rio, por poleas y bandas se recomienda verificar la elongación de las bandas y los posibles desfases de posición de las poleas y motores.</p>
Acciones de control efectuadas	<p>En la fuente</p> <p>- Optimización del Programa de Mantenimiento de generadores (anual, semestral y mensual) cada 450 horas trabajadas. Haciendo énfasis en sistemas de: amortiguación, motores, carcasas de equipos, sistemas de transmisión de fuerzas, rodamientos, bandas, sistemas neumáticos, recintos de equipos, teniendo en cuenta que son las principales fuentes de ruido identificadas en la empresa.</p> <p>En el Medio</p>		<p>La disminución en la periodicidad de los mantenimiento hace que los equipos están ajustados y no presentes ruidos y vibraciones fuera de los rangos normales.</p> <p>En el receptor (trabajadores Técnicos y tecnólogos) se sugiere cambiar el tipo de protección auditiva utilizado en el área de Bombas sistema de refrigeración y generadores por el de tipo inserción SteelPro, ya que brinda una atenuación adecuada, adicionalmente se recomienda el uso de doble protección auditiva en esta área, teniendo en cuenta que los niveles de presión sonora reportados fueron los más altos.</p> <p>El resto de configuraciones o estructuras de los ruidos de la planta</p>

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	 
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

	<p>El tipo de actividad realizada, el gran tamaño de los equipos utilizados en las diferentes actividades para la generación de energía eléctrica dificulta en gran medida la implementación de controles en el medio, por lo tanto se debe hacer énfasis en el control sobre el receptor.</p> <p>Administrativas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rotación del personal en actividades mecánicas y eléctricas durante la jornada laboral. - A los trabajadores con lesiones auditivas previas, que puedan complicarse o agravarse por la exposición al ruido, y siempre y cuando no se haya podido adecuar el puesto de trabajo para disminuir o controlar el ruido, se les ubicará en un puesto de trabajo que no represente riesgo para su salud. - Avisos y señales de advertencia: es necesario colocar avisos y señales de advertencia muy visibles, a la entrada y en la periferia de las áreas donde la exposición a ruido sea igual o superior a 85 dBA para 8-hr, 	<p>(niveles de presión sonora en el espectro de frecuencias), son controlados eficientemente con los diferentes tipos de Elementos de protección personal, adicionalmente existe una buena cultura de autocuidado por parte de los funcionarios de las diferentes divisiones de trabajo, por último la buena gestión realizada por personal de salud ocupacional refuerza la eficiencia del autocuidado de los trabajadores.</p>
--	---	--

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

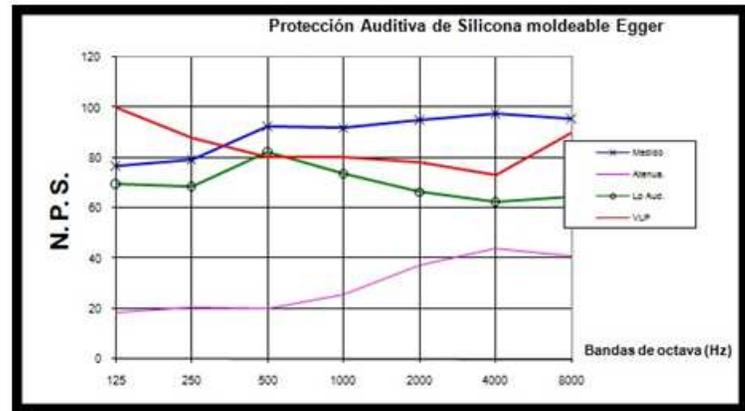
Suministro de Elementos de Protección Auditiva

Suministro y capacitación de protectores auditivos de inserción (desechable y silicona) y copa.

2016

Mediante los análisis y las pruebas de atenuación para la elección de los protectores auditivos se ha concluido y demostrado la efectividad que posee cada uno de los protectores elegidos para los trabajadores.

En la actualidad se destacan tres clases de protectores: Inserción desechable protectores de silicona moldeable el cual posee un nivel de reducción del ruido NRR de 21,6 decibeles



NPS SIN PROTECTOR dB(A)	103,0
ATENUACIÓN PROTECTOR (R)	21,60
PERCEPCIÓN AUDITIVA CON PROT	80,74

Figura No 4 Protectores de silicona moldeable

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

			<p>Protectores tipo copa Zubi-Ola posee un nivel de reducción del ruido NRR de 24,27 decibeles.</p> <p>El nivel de atenuación protege de manera adecuada al trabajador, adicionalmente el uso de doble protección auditiva ofrece una atenuación adicional que va de 3 a 10 dB(A) adicionales, por lo tanto se puede alcanzar una percepción auditiva hasta de 68,06 dB(A).</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Protección Auditiva tipo Copa ref. Zubi-Ola 11321350</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NPS SIN PROTECTOR dB(A)</td> <td>103,0</td> </tr> <tr> <td>ATENUACIÓN PROTECTOR (R)</td> <td>24,27</td> </tr> <tr> <td>PERCEPCIÓN AUDITIVA CON PROT</td> <td>78,06</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p style="text-align: center;">Figura No 5 Protectores tipo copa</p>	Protección Auditiva tipo Copa ref. Zubi-Ola 11321350		NPS SIN PROTECTOR dB(A)	103,0	ATENUACIÓN PROTECTOR (R)	24,27	PERCEPCIÓN AUDITIVA CON PROT	78,06
Protección Auditiva tipo Copa ref. Zubi-Ola 11321350											
NPS SIN PROTECTOR dB(A)	103,0										
ATENUACIÓN PROTECTOR (R)	24,27										
PERCEPCIÓN AUDITIVA CON PROT	78,06										

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

			<p>Protectores tipo Inserción SteelPro posee un nivel de reducción del ruido NRR de 24,27 decibeles. El nivel de atenuación protege de manera adecuada al trabajador, adicionalmente el uso de doble protección auditiva ofrece una atenuación adicional que va de 3 a 10 dB(A) adicionales, por lo tanto se puede alcanzar una percepción auditiva hasta de 61,95 dB(A).</p> <div style="text-align: center;"> </div> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>NPS SIN PROTECTOR dB(A)</td> <td style="text-align: right;">103,0</td> </tr> <tr> <td>ATENUACIÓN PROTECTOR (R)</td> <td style="text-align: right;">26,40</td> </tr> <tr> <td>PERCEPCIÓN AUDITIVA CON PROT</td> <td style="text-align: right;">71,95</td> </tr> </table>	NPS SIN PROTECTOR dB(A)	103,0	ATENUACIÓN PROTECTOR (R)	26,40	PERCEPCIÓN AUDITIVA CON PROT	71,95
NPS SIN PROTECTOR dB(A)	103,0								
ATENUACIÓN PROTECTOR (R)	26,40								
PERCEPCIÓN AUDITIVA CON PROT	71,95								

Figura No 6 Protectores tipo inserción

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	 
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

			<p>Las anteriores mediciones se realizaron para el cargo de Técnico Mecánico en las áreas de Bombas sistema de refrigeración y generadores, en donde se eran superiores los niveles permisibles. en más de 100 decibeles.</p> <p><u><i>Para obtener mayores niveles de atenuación, se pueden combinar protecciones de tipo diferente, es decir copa con inserción o silicona, obteniendo valores entre 3 y 10 dB(A) adicionales.</i></u></p>
Capacitación	Capacitación al trabajador en temas de: <ul style="list-style-type: none"> - Como el Ruido daña nuestra Audición. - Exposición al Ruido y sus riesgos. - Controles de ruido. - Evaluación Auditiva - Medios para proteger la audición dentro y fuera del lugar de trabajo 	2016	Cada 6 meses es realizada capacitación a los trabajadores en temas relacionados a ruido, Hipoacusia y Elementos de Protección Auditiva.

Tabla No 9 Resultados y análisis

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

CONCLUSIONES

Las metodologías de evaluación propuestas permiten mantener un control del ruido presente en el área y de las variaciones que se puedan dar en los niveles de presión sonora producto de cambios en el área, cantidad de maquinaria o procesos.

Dentro del Programa de conservación auditiva los indicadores proporcionan información encaminada a la priorización de acciones preventivas, mejoramiento del sistema de información, factibilidad de las actividades relacionadas con los recursos disponibles e identificación de incidencia y prevalencia de las enfermedades ocupacionales.

El desarrollo en conjunto de las medidas de control técnicas y administrativas podría permitir alcanzar mejores resultados para la disminución del ruido presente en las diferentes áreas.

El programa de capacitación para la exposición ocupacional al ruido es un medio para reforzar las debilidades identificadas en el conocimiento del tema de ruido y propicia crear una cultura de seguridad y prevención en los colaboradores.

La evaluación y seguimiento del programa de conservación auditiva son necesarios para la verificación de la efectividad de los aspectos que se plantean en la propuesta.

La información estadística constituye un elemento fundamental para la toma acertada de decisiones. De esta manera un sistema de seguimiento y evaluación basado en indicadores (expresión cualitativa o cuantitativa observable) es una herramienta que permite valorar el nivel de cumplimiento de los objetivos propuestos en el programa, para lo cual identifica y selecciona información que permite tomar decisiones, aplicar correctivos y sistematizar experiencias.

Los indicadores deben ser definidos por la empresa teniendo en cuenta sus objetivos estratégicos, al ser usados como herramienta, pueden proporcionar información que identifique avances obtenidos dentro del programa y su relación con el presupuesto asignado, respaldan decisiones y políticas, identifica impactos generados por la prevención de efectos en la salud auditiva y el control del factor de riesgo ruido.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	 
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

RECOMENDACIONES

Como se estipula en la resolución 08321 artículo 48, se deberán adoptar medidas de control en todos aquellos casos en que la exposición al ruido exceda los niveles permisibles.

El control del ruido se debe efectuar en el siguiente orden: Fuente - Medio - Receptor, aunque en muchos ambientes ruidosos, no resulta práctico, económico o factible reducir el ruido hasta un nivel aceptable para los oídos de las personas expuestas por lo cual se debe adoptar la protección auditiva en los trabajadores. Algunas medidas que se pueden implementar son:

Ante todo es indispensable implementar el programa para la conservación auditiva del personal de la empresa y recordar que el control de los factores de riesgo es un proceso continuo y que por lo tanto no se puede lograr solo con un cierto número de actividades.

La periodicidad de las mediciones debe depender de los niveles de ruido encontrados, siendo de cada 2 años para las áreas en las cuales los niveles de ruido sean superiores a 95 dB(A) y de cada 5 años cuando los niveles sean inferiores a 95 dB(A), que es el lineamiento recomendado en la GATI.

Ligar los resultados de las mediciones a los planes de mejoramiento que tiene la empresa tanto en la fuente como en el medio.

Evaluar y estandarizar el uso de equipo de protección personal (EPP) en las áreas, incluir dentro de la evaluación una observación periódica de uso y estado de los equipos de protección personal (EPP).

Realizar campañas de sensibilización sobre la importancia de poseer estilos de vida y trabajo saludables, en los que se muestre el gran beneficio de utilizar equipos de protección personal que suministra la empresa.

El programa debe permanecer en constante ejecución, siendo evaluado por medio de los sistemas propuestos, propiciando una retroalimentación que genere un sistema dinámico a través del tiempo en pro de una mejora continua.

Los procesos de comunicación entre los trabajadores y las directivas de la empresa deben ser asertivos para cumplir cabalmente con su funciones y objetivos del programa

Actualizar los procedimientos de trabajo propuestos de acuerdo a las variaciones que se den en los procesos con el fin de que se ajusten adecuadamente a las necesidades requeridas por el mismo.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para identificar y acceder a los requisitos legales y otros requisitos para la implementación del programa.

Verificar que está establecido el método y están definidos los responsables para la detección de las necesidades de formación.

Las políticas de salud ocupacional son el principal referente para el desarrollo e implementación del programa generando el máximo provecho en la mitigación del riesgo auditivo.

REFERENCIAS

AAO-HNS Otology Referral Criteria for Occupational Hearing Conservation Programs. American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery. Washington, D.C. 1983

Audiología Hoy Revista Colombiana de Audiología. Bogotá. D.C. Mayo, 2003, vol 2, no. 3. ISSN 1657-723X

CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. National Institute for Occupational Safety and Health. 1999. Health hazard evaluations : noise and hearing loss, 1986 - 1997. NIOSH Publication 99-106.

GÓMEZ G, Olga. Audiología básica. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina, 2006. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/3532/1/Audiolog%C3%ADaB%C3%A1sica-OGG.pdf>

GUÍA DE ATENCIÓN INTEGRAL BASADA EN LA EVIDENCIA PARA HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL INDUCIDA POR RUIDO EN EL LUGAR DE TRABAJO (GATI-HNIR). Ministerio de la Protección Social, Año de la publicación: 2006, Bogotá, Diciembre de 2006. P.41.

Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo (GATI-HNIR), 2006

HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNANDEZ COLLADO; Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar. Metodología de la Investigación. 1 ed. México. 1991 P. 60

LADOU, Joseph. 1993. Pérdida de la audición laboral. En: Medicina Laboral. Editorial El Manual Moderno S.A. México.

M. iorio, A. Castrataro y V. Mascaró. Hipoacusia profesional. Medicina y seguridad del Trabajo. Mexico. 1996. Tomo XLIII N° 168 93-140

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	 
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Martínez, R. (2007). Biblioteca Digital: conceptos, recursos y estándares. Buenos Aires: Alfagrama.

Montero, R. (2003) Siete principios de la Seguridad Basada en los Comportamientos. Prevención, Trabajo y Salud, 25, 4-11.

NIOSH Criteria for a recommended standard. Occupational noise exposure. Revised criteria 1998. U.S Department of Health and Human Services. Cincinnati Ohio, June 1998.

NOISE. A, Kjellberg. Occupational Health practice. Waldron -Edling. Fourth Edition, 1997: 241-256.

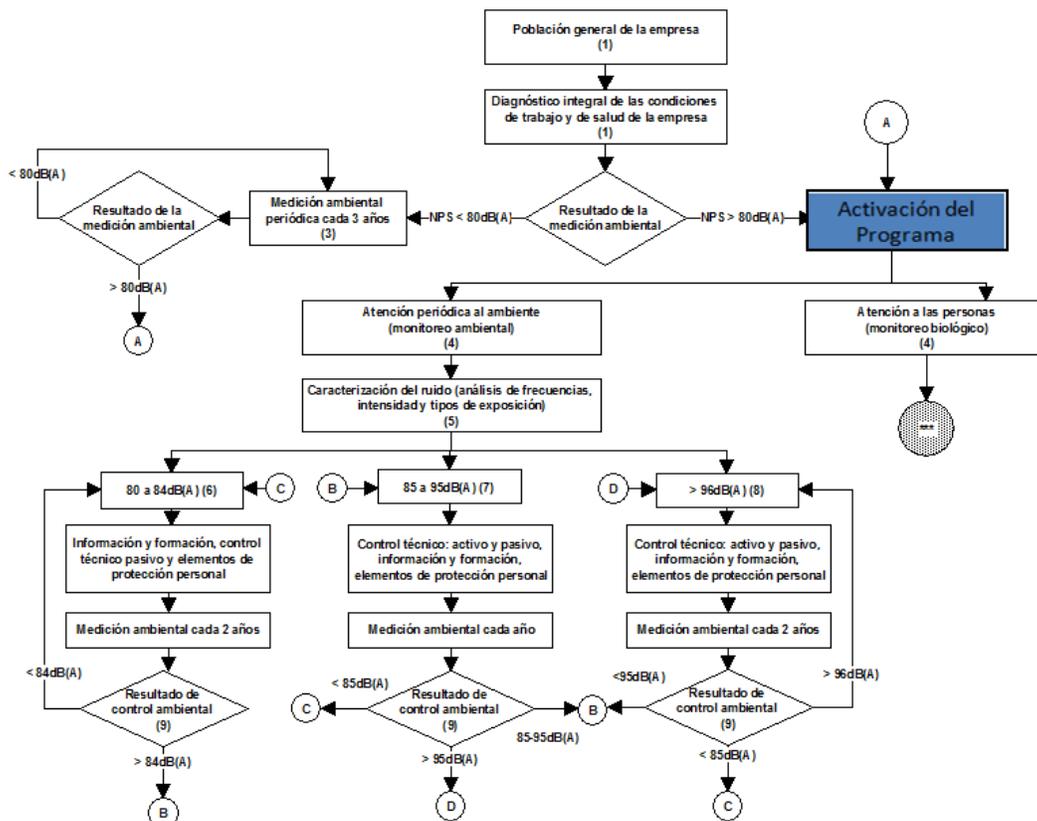
NOISE. Robert A. Dobie. Ph . Physical and Biological Practice Hazards of the Workplace, 1994:215-224

ZENZ, Carl. Occupational Hearing loss, Noise, and Hearing Conservation. Occupational Medicine. . Third Edition. 1994: 258-296

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)	Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012

ANEXOS

Anexo No 1 Flujoograma Programa para la conservación auditiva



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	 
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Anexo No 2 Modelo Auditoria al Programa

PARÁMETRO O ESTÁNDAR	SI	NO	OBSERVACIONES
1. MEDICIONES DE RUIDO			
Se han realizado evaluaciones ambientales de ruido en todas las áreas donde está presente el factor de riesgo			
Los niveles de ruido encontrados se hallan dentro del 0.5 % del VLP para la exposición y justifican la implementación del sistema de vigilancia epidemiológica			
Para la realización de los estudios se utilizaron equipos calibrados			
Los empleados expuestos fueron notificados acerca de los niveles de ruido en las diversas áreas			
Los resultados de las evaluaciones ambientales son registrados en las historias médicas de los empleados expuestos al ruido			
Se tienen en cuenta las mediciones de ruido cuando se contempla la adquisición de equipos nuevos, modificaciones en las áreas y reubicación de empleados			
Ha habido cambios en las áreas, equipos o procesos que pudieran alterar la exposición al ruido			
Se han realizado nuevas mediciones del ruido de acuerdo con dichos cambios			
Se han tomado las acciones apropiadas para incluir (o excluir) en el sistema de conservación auditiva a los empleados cuya exposición ha cambiado significativamente			

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	 
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

PARÁMETRO O ESTÁNDAR	SI	NO	OBSERVACIONES
2. CONTROLES DE INGENIERÍA Y ADMINISTRATIVOS			
Se ha priorizado la necesidad de controles de ruido, de acuerdo con los grados de riesgo de las diferentes áreas o puestos de trabajo			
Se ha consultado a los empleados acerca de sus sugerencias para posibles controles de ruido			
Los controles de ingeniería existentes han sido desarrollados e implementados técnicamente			
Se ha informado a los empleados acerca de la operación y mantenimiento de los dispositivos de control del ruido			
Se realiza seguimiento a los proyectos de control del ruido para asegurar su cumplimiento			
Se han implementado controles administrativos			
3. MONITOREO BIOLÓGICO Y MANTENIMIENTO DE REGISTROS			
Se realiza audiometría de ingreso a todos los empleados que estarán expuestos al ruido			
Existen registros actualizados del personal expuesto al ruido con grado de riesgo mayor de 0.5			
Las audiometrías de ingreso se realizan en cabina audiométrica y con reposo auditivo			
Se cumplen los requisitos técnicos indicados para la toma de audiometrías			
En las audiometrías, se evalúa el umbral auditivo en cada oído y en todas las frecuencias entre 500 y 8000 Hz			
Se cuenta con registro completo de las audiometrías de ingreso y de control realizadas, que incluyan la calificación de las mismas			
Se han identificado tendencias de deterioro del umbral auditivo, tanto individual como colectivamente			
Los empleados con CUA han sido notificados			
Los trabajadores, supervisores y directivos conocen los resultados de las audiometrías			
Se toman acciones correctivas si la proporción del personal que no asiste a las audiometrías es mayor del 5%			
4. PROTECCIÓN AUDITIVA			
Existe señalización que informe del uso obligatorio de protección auditiva en las áreas con niveles de presión sonora de 82 dB o más			
Existe disponibilidad de protección auditiva para todos los trabajadores expuestos a niveles de presión sonora de 82 dB(A) o más			
Los trabajadores pueden seleccionar entre varios tipos de protectores auditivos apropiados			
Los empleados han sido convenientemente entrenados, tanto inicial como periódicamente (por lo menos una vez al año)			
Si los empleados usan protectores auditivos desechables, se puede disponer rápidamente de un reemplazo			
Se han presentado casos de infecciones o irritaciones en el oído asociadas al uso de protectores auditivos			

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	 
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

PARÁMETRO O ESTÁNDAR	SI	NO	OBSERVACIONES
Se han considerado otros tipos de protectores auditivos cuando se han presentado problemas con los que se están usando			
Las personas que verifican el ajuste y uso de los protectores auditivos están en capacidad de solucionar los problemas que puedan ocurrir			
Si los trabajadores están expuestos al ruido fuera del trabajo, se incentiva el uso de protectores auditivos en dichas actividades			
Se considera el cambio de los protectores auditivos que se usan, por nuevos tipos más efectivos potencialmente			
Si los niveles de presión sonora exceden los 100 dB, se usa doble protección			
Se verifica que los trabajadores entiendan cómo usar y cuidar los protectores auditivos			
Se han definido acciones disciplinarias en caso de que los empleados se nieguen repetidamente al uso de los protectores auditivos			
5. CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO			
El personal expuesto a niveles de presión sonora de 82 o más dB recibe capacitación al ingreso a la empresa o al área ruidosa			
Esta capacitación se realiza periódicamente, por lo menos una vez al año			
Para la definición de los temas de las capacitaciones periódicas, se tienen en cuenta la exposición y las necesidades específicas de los trabajadores			
La capacitación cubre los aspectos más importantes del programa de conservación auditiva			
El capacitador o facilitador es un instructor calificado			
Se revisa periódicamente el contenido de los programas			
Los gerentes y jefes inmediatos participan en las sesiones de capacitación y están involucrados directamente en el desarrollo del sistema			
Además de las sesiones formales se realizan charlas informales, por ejemplo, durante la realización de inspecciones o visitas a las áreas ruidosas			
Se usan afiches, plegables, recordatorios y otros métodos complementarios			
Se realizan sesiones personales de toma de conciencia con los empleados que tienen problemas con los protectores o presentan caídas del umbral auditivo			
Los jefes inmediatos cuentan con la capacitación y el conocimiento requerido para vigilar el uso y cuidado de los protectores por parte de sus trabajadores			
6. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS			
Ha habido cambios en la reglamentación relacionada con el factor de riesgo			
El sistema se ha modificado de acuerdo con estos cambios			
En las dependencias que soportan los elementos del programa, existen copias de las políticas y guías de la empresa relacionadas con el mismo			
Las personas que implementan los sistemas conocen esas políticas y las cumplen			
Los materiales y suministros necesarios son ordenados con demoras mínimas			
Se cumplen las recomendaciones o requerimientos legales acerca de los elementos de protección personal u otros equipos de prevención de pérdida de la audición			

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigació	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Anexo No 3 Ejemplo formula Atenuación protección auditiva

Ejemplo de utilización de la fórmula de atenuación

Área de calcinación refinación: CMSA
 Número de trabajadores: 50
 Niveles ambientales de ruido: 90 dB
 Se requiere evaluar cuál de los siguientes protectores proporciona la mejor atenuación para los niveles de ruido encontrados.



Los tapones desechables de espuma de poliuretano aportan una alta comodidad. Su forma moldeada está diseñada para poderse ajustar a la mayoría de los canales auditivos.

Atenuación: 31dB (NNR)

Utilización: Usó continuado, áreas con alta humedad o temperatura

Presentaciones:
 1110 sin cordones, 200 pares/caja
 y 1110 con cordones 100 pares/caja
 Ambas cajas dispensadoras

Tabla de atenuación-Ensayo según la norma EN-352-2

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media(dB)	20,8	24,8	29,7	32,9	31,4	32,9	40,6	42,5
Desviación estándar(dB)	5,4	5,3	6,0	5,5	6,0	2,6	2,8	4,4
Protección conferida	15,4	19,5	23,7	27,4	25,4	30,3	37,8	38,1

Si se dispone de la descripción frecuencial del ruido en el lugar de trabajo, se hace un análisis comparativo con la atenuación por frecuencias de acuerdo con los datos del proveedor y se realiza la recomendación, cuando no se tiene ese dato se toma el SNR o el NNR de acuerdo con la procedencia del protector y se aplica la fórmula de la siguiente manera.

De acuerdo con este valor el SNR de este tipo de protector es de 31 db aplicando la fórmula recomendada se obtiene lo siguiente:

- El resultado del NRR (tasa de reducción de ruido) proporcionado por el fabricante menos 7 decibeles debe reducirse en los siguientes porcentajes:
 - o En un 25% si se trata de un protector tipo copa.
 - o En 50% si se trata de un protector de inserción moldeable.
 - o En 70% para cualquier otro tipo de protector.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 16-Jun-2009	Fecha de versión: 28-Sep-2012	

Aunque el método más eficaz para el cálculo de la protección auditiva es aquel que tiene en cuenta la atenuación por bandas de octavas su uso está limitado ante la necesidad de disponer de un equipo con filtro analizador de frecuencias en bandas de octavas y tercios de octavas.

Quando se utiliza doble protección auditiva, OSHA recomienda el siguiente procedimiento:

1. Seleccione el mayor NRR ofrecido por los protectores de copa e inserción.
 2. Reste 7 dB del NRR mayor
 3. Agregue 5 dB al NRR ajustado.
 4. Reste esta diferencia al nivel de exposición encontrado
- SNR: 31 - 7 dB A eso da 24 y como este tipo de protector confiere un 50% de confianza se le resta el 50%, o sea 12, por lo tanto, la atenuación que confiere realmente es de 12 dB, si se trata de un área de 90 dB a ese protector es útil dado que permite tener un nivel percibido por debajo del nivel de acción.

Si el nivel ambiental fuera de 98 dB no sería apropiado, porque se reduciría hasta 86 dB por encima del nivel de acción, así que tocaría buscar uno más efectivo en la atenuación o utilizar doble protección.



Incorporan la tecnología de interiores moldeados que maximiza el espacio interior de las cazoletas, ofreciendo un excelente ajuste y comodidad.

El sistema de dos puntos de anclaje aporta una excelente distribución de la presión en todo el anillo de sellado.

Fácilmente ajustable en 6 alturas diferentes, su banda extra ancha aporta un cómodo y seguro ajuste.

Atenuación: 25dB (SNR)

Tabla de atenuación-Ensayo según la norma EN-352-2

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media(dB)	12,8	11,6	17,2	21,7	30,4	29,2	35,4	34,4
Desviación estándar(dB)	4,7	3,5	2,7	3,1	3,4	4,2	4,1	4,6
Protección conferida	8,1	8,1	14,5	18,6	27,0	25,0	31,3	29,8