

**HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL INDUCIDA POR RUIDO ACERÍAS PAZ DEL RÍO AÑOS 2011 – 2014**  
**ESTUDIO ESTADÍSTICO, RETROSPECTIVO LONGITUDINAL**

**Investigación para optar el título de especialistas en Audiología**

**Autores**

**ACOSTA RAMÍREZ OLGA JEANETH**  
**RENTERÍA QUINTERO JULIÁN RAÚL**  
**ROMERO RAMÍREZ NATHALY**  
**RUIZ JURADO ANNIE JULY**

**Asesor**

**LILIANA DOTTOR**  
**LILIANA NEIRA**

**ESCUELA COLOMBIANA DE REHABILITACIÓN ECR**  
**FACULTAD DE FONOAUDIOLÓGÍA**  
**PROGRAMA ACADÉMICO ESPECIALIZACIÓN EN AUDIOLOGÍA**  
**DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN**  
**GRUPO DE INVESTIGACIÓN FUNCIONAMIENTO Y CAPACIDADES HUMANAS**  
**BOGOTÁ DC, AGOSTO 2015**

## Tabla de Contenido

Tabla 1: Población trabajadora vinculada al SVECA y evaluada durante los años 2011 a 2014, tomado 3	
Tabla 2: Rangos de edad para la población objeto de estudio.	19
<b>Resumen</b>	5
<b>Capítulo 1. Problema de Investigación</b>	6
<b>Capítulo 2. Marco de Referencia</b>	9
<b>Capítulo 3. Método</b>	15
Población trabajadora vinculada al SVECA y evaluada durante los años 2011 a 2014, tomado	16
<b>Capítulo 4. Resultados.</b>	18
<b>Selección de las valoraciones auditivas a evaluar.</b>	18
<b>Análisis de las valoraciones auditivas de los trabajadores vinculados al SVECA con 6 años y más de antigüedad, durante los años 2011 a 2014.</b>	19
Criterios generales.	19
Criterios de Evaluación.	21
Análisis de la evolución de HNIR años 2011 a 2014.	26
<b>Lista de Referencias</b>	34
<b>Anexos</b>	35

### **Lista de Tablas**

Tabla 1: Población trabajadora vinculada al SVECA y evaluada durante los años 2011 a 2014, tomado de bases de datos SVECA empresa Acerías Paz del Río sede Belencito. 15

Tabla 2: Rangos de edad para la población objeto de estudio. 19

### Lista de Figuras

Figura 1: Frecuencias por rangos de edad.	20
Figura 2: Áreas de actuación, trabajadores evaluados.	21
Figura 3: Antecedentes Auditivos 2011 a 2014	22
Figura 4: Sintomatología de la población objeto de estudio	23
Figura 5: Práctica extralaboral de los trabajadores objeto de estudio.	25
Figura 6: Evolución diagnósticos OI – OD menores de 30 años	27
Figura 7: Evolución diagnósticos OI – OD edades entre 30 y 40 años.	28
Figura 8: Evolución diagnósticos OI – OD edades entre 41 y 50 años.	29
Figura 9: Evolución diagnósticos OI – OD mayores de 50 años.	30
Figura 10: Consolidado diagnósticos OI – OD, Todas las edades.	31

## Resumen

Se presenta a continuación, el resultado del estudio, Hipoacusia Neurosensorial Inducida Por Ruido Acerías Paz Del Río Años 2011 – 2014, desarrollado en la empresa Siderúrgica, como un aporte hacia el Sistema de Vigilancia Epidemiológico para la Conservación Auditiva y del cual los trabajadores serán los más beneficiados.

El método de estudio retrospectivo longitudinal, permitió el análisis de los exámenes audiológicos practicados de los trabajadores de la empresa, vinculados al Sistema de Vigilancia Epidemiológica de conservación auditiva, entre los años 2011 y 2014. Los autores, especialistas en Audiología de la Escuela Colombiana de Rehabilitación, desde el análisis estadístico de los datos reportados en las valoraciones audiológicas, muestran por rangos de edad y área de la empresa, la evolución HNIR, de los trabajadores con más de 6 años de antigüedad y que pertenecen al SVECA. Como principales resultados, se destaca, la influencia de hábitos extralaborales en la población de rangos de edad de menos de 30 años; la incidencia del ruido en la disminución de la capacidad auditiva y la ausencia de políticas preventivas por parte de la empresa.

El proyecto alcanzó a evaluar los aspectos auditivos de los trabajadores vinculados al Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Conservación Auditiva durante los años 2011 a 2014; sin embargo se presentó la limitación en cuanto a no poder acceder a las valoraciones de tipo físico ya que la información suministrada correspondió a la que ya se encontraba en las bases de datos y por manejo de confidencialidad de las mismas, no se permitió.

*Palabras clave: Vigilancia Epidemiológica, Hipoacusia, Hábitos, Ruido en el ambiente de trabajo.*

## Capítulo 1. Problema de Investigación

Según la 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, 2006)

La hipoacusia inducida por ruido ocupacional, es el lento desarrollo de una pérdida auditiva a lo largo de un período de tiempo (generalmente de años) como resultado de la exposición a ruido alto constante o intermitente... El diagnóstico de hipoacusia inducida por ruido es hecho clínicamente por un médico y puede incluir el estudio de la historia de exposición a ruido. (p.99).

La empresa siderúrgica boyacense, con más de 60 años en funcionamiento, pertenece al sector económico, según la clasificación CIIU 2710 (hierros y acero. hornos de coque para obtención de acero) y el Decreto 1607 del 2002 (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2002, p. 29), para la clasificación de riesgo se encuentra en el "Nivel V", entre los que se destaca el Ruido.

Como procesos industriales desarrollados en la empresa Acerías Paz del Río, se encuentran la explotación de materias primas, la producción de acero (fabricación y laminación de productos de acero) y la utilización de subproductos; según como lo indica (Barbosa, 2009),

Actividades ejecutadas por trabajadores vinculados directamente por la empresa o por medio de contratistas, sin embargo, todos expuestos a condiciones de exposición a Ruido Industrial, en especial por el tipo de infraestructura necesaria para el desarrollo del objeto social de la empresa (p. 29).

El departamento de medicina preventiva y del trabajo de la organización, frente a factor de Riesgo Ruido, ha orientado programas de prevención y control de enfermedades de tipo laboral, a través del diseño e implementación del sistema de vigilancia epidemiológica de conservación auditiva (SVECA); sin embargo, no existen estudios que muestre la evolución de la HNIR en los trabajadores de acerías paz del río, como herramienta de prevención y control de las condiciones audiológicas de los trabajadores que por más de 6 años han prestado sus servicios a la empresa.

Siendo la empresa Acerías Paz del Río, receptora del mayor de número de trabajadores de la región, de no aprovechar la información recolectada de los diagnósticos audiológicos, en los próximos

años, la población saliente de la empresa será una población con estados de invalidez auditiva afectando de manera directa la sociedad y en especial la Boyacense.

(...) también es importante señalar que la pérdida de la capacidad auditiva es la causa de cerca de un tercio de las enfermedades relacionadas con el trabajo. Ésta es una enfermedad profesional irreversible y bilateral que además supone una gran pérdida de calidad de vida en el ámbito personal y social. Su importancia viene dada por el hecho de que un 40% de los trabajadores expuestos a niveles de ruidos superiores a 90 dB a los 65 años habrán sufrido pérdida de audición, de los cuales alguno tendrá sordera severa. (Tolosa & Badenes, 2008, p. 9).

Lo anterior, permitió reflexionar hacia ¿Cuál ha sido la evolución de la HNIR en los trabajadores de Acerías Paz del Río, sede Belencito, durante los años 2011 a 2014?

Para dar respuesta al interrogante planteado, en proyecto desarrolló objetivos específicos que permitió, en primera instancia, Identificar los trabajadores de la empresa Acerías Paz del Río sede Belencito, vinculados al SVECA con 6 años y más de antigüedad, que presentan HNIR y posterior a ello, comparar las valoraciones auditivas de los trabajadores vinculados al SVECA con 6 años y más de antigüedad, durante los años 2011 a 2014.

La vigilancia epidemiológica es una herramienta que basada en el conocimiento del comportamiento y de los efectos de los factores de riesgo, busca prevenir la concurrencia de morbilidad en grupos específicos de observación, a través de acciones en el trabajador y en el medio ambiente. Permite identificar áreas, grado de riesgo y personal susceptible; realizar acciones de evaluación y control en la fuente, el medio o el trabajador, educar motivando al auto cuidado y la auto gestión; así como evaluar e implementar nuevas acciones con el objeto primordial de implementar acciones profesionales en las diferentes áreas de intervención.

Teniendo en cuenta que el ruido se considera como uno de los agentes de mayor riesgo en el ambiente laboral, que el daño ocasionado a la salud es irreversible, que las medidas de control más eficientes están dadas por el trabajo en equipo, la participación, el conocimiento del factor de riesgo, el cambio de actitud del personal frente al mismo y la aplicación de medidas de control, se pretende entonces, mediante el análisis de la evolución de la HNIR en los trabajadores de Acerías Paz del Río,

HNIR<sup>1</sup> en empresa Siderúrgica años 2011 - 2014

sede Belencito, durante los años 2011 a 2014, desarrollar una herramienta de información para el área de Medicina Preventiva y del Trabajo de la empresa como soporte de toma de decisiones en el diseño y/o fortalecimiento de las estrategias tendientes a mantener estables la capacidad auditiva de los trabajadores ya que en la actualidad suman más de 2.500 (Alcaldía de Nobsa, 2015), presentando condiciones adversas de tipo auditivo en promedio el 20% .

El control de los efectos no auditivos, fisiológicos y psicológicos presentes por la exposición a ruido industrial, es responsabilidad directa de la empresa, ya que se reflejan entre otros, en alteraciones en el comportamiento de los individuos que en ambientes laborales se pueden convertir en condiciones generadoras de accidentes de trabajo.

## Capítulo 2. Marco de Referencia

Teóricamente, el estudio del análisis de la HNIR, en Acerías Paz del Río, se sustenta en referentes de tipo científico y normativo, dada la especialidad del tema objeto de estudio.

En primera instancia, el presente estudio toma la Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo (GATI-HNIR), cuyo objetivo es “Emitir recomendaciones basadas en la evidencia para el manejo integral (promoción, prevención, detección precoz, tratamiento y rehabilitación) de la hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo. (HNIR)” (Ministerio de la Protección Social, 2006, p. 12), la guía en mención, aporta elementos fundamentales desde la búsqueda exhaustiva en bases de datos especializadas, orientada por preguntas relacionadas con la promoción, la prevención, el diagnóstico, el tratamiento y la rehabilitación de la HNIR.

Los criterios de evaluación para establecer los umbrales de pérdida auditiva son tomados según el criterio de la organización Mundial de la Salud (OMS) y presentado en la (GATI-HNIR).

Esta guía constituye fundamentalmente una herramienta para la toma de decisiones frente a la prevención y el manejo de la HNIR, en la cual se recomiendan cursos de acción óptimos y eficientes, pero no se definen niveles mínimos de desempeño, ni se formulan programas o políticas. La Guía contempla algunos elementos para los procesos calificación de origen o de pérdida de capacidad laboral, pero no define metodologías o procedimientos específicos para la evaluación y el control. Las recomendaciones pretenden orientar la buena práctica del quehacer de los usuarios de la guía, con base en la mejor evidencia disponible y no adoptarlas deberá tener una justificación suficientemente soportada. (p.19)

Desde un punto de vista epidemiológico, el análisis de la deficiencia auditiva por ruido, según Rossell, 1995, presenta desde los ámbitos, médico, de productividad y de legislación laboral; un soporte teórico de gran validez para el estudio, haciendo referencia a la etiopatogenia, fisiopatología, sintomatología, diagnóstico, la valoración, y tratamiento.

Como manual de prevención de los efectos del ruido, se toman las bases teóricas suministradas en Tolosa & Badenes, (2008), específicamente en la incidencia del ruido en el cuerpo

humano, y las formas de identificar factores de evaluación del entorno frente a programas de control y prevención.

Algunos de los conceptos más destacados para el desarrollo del tema de estudio se presentan a continuación, dando relevancia a los aspectos a tener en cuenta en el análisis de la HNIR, en Acerías Paz del Río años 2011 - 2014

Como Hipoacusia (CIE-10: H919), se entiende la disminución de la capacidad auditiva por encima de los niveles definidos de normalidad. Se ha graduado el nivel de pérdida auditiva con base al promedio de respuestas en decibeles. Esta se usa desde el punto de vista clínico promediando las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz. Para salud ocupacional se recomienda la inclusión de 3000 Hz en la promediación (Ministerio de la Protección Social, 2006, p. 40). Sin embargo, desde el punto de vista preventivo la meta que debe plantearse dentro de los programas de conservación auditiva es mantener la adición dentro de los límites de normalidad plantados por la ANSI (p. 41).

La Hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo (HNIR) (CIE-10: H83.3, H90.3-H90.4, H90.5). Es la hipoacusia neurosensorial producida por la exposición prolongada a niveles peligrosos de ruido en el trabajo. Aunque su compromiso es predominantemente sensorial por lesión de las células ciliadas externas, también se han encontrado alteraciones en mucha menor proporción a nivel de las células ciliadas internas y en las fibras del nervio auditivo (p. 41)

El diagnóstico de hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el trabajo, depende de la representación clásica en un audiograma clínico (donde se exploran la vía aérea y ósea), así como de la prueba de exposición a ruido en el trabajo. Esta evaluación ambiental debe dar cuenta de la intensidad de exposición, de las frecuencias involucradas, así como del tipo de ruido existente en el ámbito laboral.

El tema relacionado con el Ruido y su impacto en la salud, se ha tratado a nivel mundial, concluyendo además, que desde el punto de vista laboral, la hipoacusia inducida por ruido es una patología de gran relevancia dentro de los problemas de salud ocupacionales, traduciéndose en un alto costo económico y en calidad de vida de los trabajadores afectados; Dolors Solé, (2005), propone

elementos de discusión para la modificación y actualización de los protocolos de vigilancia médica, en especial sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición a ruido durante el trabajo.

Desde el punto de vista Latinoamericano, Otárola, Otárola, & Finkelstein, (2006), presentan la fisiopatología, epidemiología, diagnóstico, presentación clínica, y el manejo y prevención de la HNIR, estudio realizado para las empresas afiliadas a la Asociación Chilena de Seguridad ASCH.

La hipoacusia laboral inducida por ruido es una patología de gran relevancia dentro de los problemas de salud ocupacionales, traduciéndose en un alto costo económico y en calidad de vida de los trabajadores afectados. Es por esto que resulta fundamental su detección precoz, a través de programas de pesquisa orientados a los trabajadores en riesgo, permitiendo la instauración de medidas efectivas en forma oportuna y eficiente. (p.51).

Además de la incidencia del ruido, estudios relacionados de forma específica con la Hipoacusia en el ámbito laboral, Loera, Salinas, Aguilar, y otros, (2006) analizan la incidencia, distribución y frecuencia de la hipoacusia por trauma acústico crónico en trabajadores afiliados al IMSS en el periodo 1992 a 2002, así como los costos por incapacidad permanente, el estudio toma el Sistema Único de Información de Salud en el Trabajo, calculan tasas, medidas de tendencia central, de dispersión, razones de momios y costos estimados de pensiones.

Para el año 2000, la hipoacusia por trauma acústico crónico representó el 41 % (1867) de las enfermedades de trabajo, durante dicho periodo, el número de casos promedio de incapacidades permanentes, la tasa de incidencia y el porcentaje de valuación mostraron una tendencia ascendente. Los casos resueltos por demanda aumentaron 105 % en cuatro años. (p. 497).

Estudios realizados en organizaciones de sectores como lo indica Hernández y González, (2008), estudian los efectos en los trabajadores de la Carpintería de Aluminio "Tomás Álvarez Breto" de la Habana Cuba; se llevó a cabo un estudio descriptivo-retrospectivo del universo de 98 trabajadores de la Carpintería dedicada al desarrollo y producción de la marquetería de aluminio (puertas, ventanas y barandas) destinada a instituciones estatales.

En esta industria el ruido constituye un contaminante de gran importancia. Este riesgo laboral se encontró por encima del nivel de seguridad de 85 db (A) en 9 de los 13 departamentos con que cuenta el centro. Los departamentos donde mayores niveles sonoros se detectaron fueron: Área de Sierras, Baranda, V.T.A. (Tablillas), V.M.Q. (Marquesinas) y Accesorios, los cuales sobrepasaron los 90 db (A). El ruido ha afectado la salud de los trabajadores de este centro, ya que se encontraron 77 casos de hipoacusia atribuible al ruido, lo que representó el 78,5% del total estudiado. (p. 9).

Estudios realizados en organizaciones similares a Acería Paz del Río, determinan la incidencia de la HNIR y su relación con otros factores que pueden inducir a la pérdida de la capacidad auditiva de los trabajadores del área de revestimiento de la empresa Sotulca, perteneciente al sector metalmeccánico; el estudio de tipo transversal con inclusión de pruebas sonométricas siguió la metodología presentada en las Normas CONVENIN y la prueba médico ocupacional a 20 trabajadores expuestos, según (Patiño, 2009) “La incidencia de de la pérdida de capacidad auditiva de todo tipo fue del 30%, (...), existe una relación entre el nivel de ruidos, tiempo de exposición y la pérdida auditiva”(p. 26)

Desde el punto de vista Colombiano, un equipo de investigadores conformado entre la Universidad de Antioquia y Ecopetrol, sede Barrancabermeja, desarrollan en estudio de tipo analítico retrospectivo con base en un muestra de 745 trabajadores de la refinería de Ecopetrol, en Barrancabermeja, para estimar la prevalencia y la incidencia de la hipoacusia neurosensorial y determinar las diferencias en tales indicadores en cuatro grupos de trabajadores expuestos a ruido, a solventes aromáticos, a ruido y a solventes, y no expuestos (Londoño, Restrepo, Corrales, Mendoza y Ortíz (1997);

Para determinar la hipoacusia se utilizaron los índices de pérdida promedio de la audición del lenguaje (SAL, por sus iniciales en inglés) e índice de pérdida temprana de la audición (ELI, por sus iniciales en inglés), que se obtuvieron a partir de las audiometrías practicadas periódicamente a la población de trabajadores, y se aplicaron los criterios internacionales. La prevalencia puntual de la hipoacusia estimada en los cuatro grupos estudiados varió entre el 8 y el 13,5% con diferencias

que no fueron estadísticamente significativas. La pérdida de la capacidad de audición social, según el índice SAL, fue despreciable, y la incidencia global, de acuerdo con el índice ELI, fue del 9,5%; no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la incidencia entre los grupos de exposición comparados. Aunque el deterioro de la capacidad auditiva de aquellos trabajadores expuestos por 10 o más años fue significativamente mayor que el de los trabajadores expuestos durante un menor tiempo, casi siempre tal deterioro fue leve. En un análisis multivariado, sólo el tiempo de exposición por 20 y más años presentó una asociación significativa con la incidencia de la hipoacusia (p.2).

El estudio análisis de la evolución de la HNIR en los trabajadores de Acerías Paz del Río, sede Belencito, durante los años 2011 a 2014, se desarrolla en la planta de producción de acero ubicada en el Departamento de Boyacá, con jurisdicción de los Municipio de Corrales y Nobsa; a 220 Km vía carretable de Bogotá, 70 Km de Tunja, 20 Km de Duitama y 7 Km de Sogamoso.

Siendo el estudio, un aporte al Sistema de gestión en seguridad y Salud en el trabajo de la empresa Acerías Paz del Río, el marco jurídico contempla las normas relacionadas con la seguridad y la salud en el trabajo y las específicas con el factor de riesgo Ruido.

Ley 9 (1979), Código Sanitario Nacional.

Resolución 1792 (1990), Valores límites permisibles para exposición ocupacional al ruido.

Constitución Política de Colombia 1991 Artículo 366: “El bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado. Será objetivo fundamental de su actividad la solución de las necesidades insatisfechas de salud, de educación, de saneamiento ambiental y de agua potable. Para tales efectos, en los planes y presupuestos de la Nación y de las entidades territoriales, el gasto público social tendrá prioridad sobre cualquier otra asignación”

Ley 982 Artículos 30 a 34 (2005): Oportunidades personas sordas y sordomudas.

Resolución 627 (2006), Norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.

Ley 1562 (2012), Reforma del Sistema General de Riesgos Profesionales en Colombia.

Decreto 1443 (2014), Disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

Decreto 1277 (2014), Tabla de enfermedades profesionales.

### Capítulo 3. Método

El proyecto, se desarrolló como un estudio estadístico, retrospectivo longitudinal; corresponde al análisis de los exámenes audiológicos de los trabajadores de la empresa Acerías Paz del Río sede Belencito, vinculados al Sistema de Vigilancia Epidemiológica de conservación auditiva, entre los años 2011 y 2014. Toma como información primaria la tomada de las valoraciones audiológicas y de los diagnósticos de salud audiológica de los trabajadores de la empresa, vinculados al Sistema de Vigilancia Epidemiológica de conservación auditiva, durante los años 2011 a 2014.

Como información de tipo Secundaria, se consideraron las normas Legales vigentes, la Guía de atención integral basada en la evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo (GATI-HNIR); estudios relacionados con la incidencia de la Hipoacusia y sus efectos en la salud, y demás información científica relacionada con el tema y suministrada por la Institución Universitaria Escuela Colombiana de Rehabilitación, en el proceso de formación.

La población para el estudio, como se presenta en la tabla No. 1, correspondió a los trabajadores que han sido vinculados al Programa de Vigilancia Epidemiológica de conservación auditiva desde el año 2011 y que tienen más de 6 años de antigüedad en la empresa.

Tabla No. 1: Promedio de trabajadores SVECA años 2011 - 2014

AÑO	Total trabajadores atendidos SVECA <sup>1</sup>	Trabajadores con 6 años y más de antigüedad en la empresa.
2011	1056	797
2012	625	507
2013	614	520
2014	672	514
Promedio trabajadores con 6 años y más de antigüedad del SVECA		586

<sup>1</sup>SVECA: Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Conservación Auditiva

Población trabajadora vinculada al SVECA y evaluada durante los años 2011 a 2014, tomado de bases de datos SVECA empresa Acerías Paz del Río sede Belencito.

Para determinar la Población y dado que el estudio se enfocó hacia la comparación de las valoraciones auditivas realizadas durante los años 2011 a 2014, se tomó un valor promedio de trabajadores que llevaban más de 6 años vinculados con la empresa y que se encontraban en el Sistema de Vigilancia Epidemiológica para la Conservación Auditiva; esto con el fin de tomar una muestra que permita evaluar la evolución durante los años 2011 a 2014 de los resultados de los mismos trabajadores durante los años objeto de estudio.

El cálculo del tamaño de la muestra se hace con el uso de la siguiente fórmula estadística:

$$n = \frac{N \sigma^2 Z^2}{(N - 1) e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

Donde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

$\sigma$  = Desviación estándar de la población valor constante de 0,5.

Z = Valor nivel de confianza del 95% de confianza y equivale 1,96 (se toma este valor debido a la confianza de la información suministrada).

e = Límite aceptable de error muestral equivalente a 5% (0,05). (Se toma este valor debido a la confianza de la información suministrada).

$$\text{Muestra} = \frac{514 (0.5)^2 (1,96)^2}{(514 - 1) (0.05)^2 + (0.5)^2 (1,96)^2}$$

Tamaño de la muestra = 233 valoraciones audiológicas por año.

El tamaño de la muestra significa que, del total de las valoraciones audiológicas realizadas a los trabajadores que llevan más de 6 años de antigüedad en la empresa se tomaron 233 del año 2011 y para los años 2012, 2013 y 2014, y fueron las valoraciones de los mismos trabajadores; es decir, que el estudio revisó, un total de 932 valoraciones auditivas.

Se identificaron las valoraciones audiológicas de los trabajadores de la empresa Acerías Paz del Río sede Belencito, vinculados al Sistema de Vigilancia Epidemiológica de conservación auditiva con 6 años y más de antigüedad, que han presentado hipoacusia inducida por ruido; se continuó con el análisis de la HNIR en los trabajadores de Acerías Paz del Río, sede Belencito, durante los años 2011 a 2014 y por último se presentaron las conclusiones y recomendaciones para la empresa.

En el desarrollo del estudio, se tuvo en cuenta las consideraciones éticas contempladas en la resolución 8430 de 1993 para proyectos del área de la salud; en la resolución 2346 de 2007 y en la Norma Técnica Colombiana NTC 4115, en lo correspondiente al manejo de la información de tipo confidencial; de igual forma los datos tomados de la revisión de las valoraciones audiológicas serán de forma exclusiva para el desarrollo del estudio, sin incluir, nombre, números de cédula o cualquier información de tipo personal.

#### **Capítulo 4. Resultados.**

Los resultados del estudio, se presentan en dos partes fundamentales y corresponden al desarrollo de los objetivos específicos planteados, así:

1. Selección de las valoraciones auditivas a evaluar.
2. Análisis de la información propia de las valoraciones.

##### **Selección de las valoraciones auditivas a evaluar.**

Los criterios tenidos en cuenta para la selección de las valoraciones auditivas para el análisis posterior, se enfocaron en:

1. Selección de la Población de trabajadores vinculados al SVECA con 6 años y más de antigüedad,
2. Valoraciones auditivas, cuyo Diagnóstico presentan HN, en por lo menos un oído.
3. Valoraciones auditivas de trabajadores que permanecieron en el SVCA durante los años de 2011 a 2014.

La selección de la población contempla un total de 388 trabajadores que con más de 6 años de antigüedad, se encuentran vinculados al SVECA; sin embargo se descartan 155 reportes que presentan algunos información incompleta y otros de forma aleatoria, para así, tomar de manera efectiva 233 registros seleccionados en el año 2011 y que se mantienen en los años 2012, 2013 y 2014: definitivos en el tamaño de la muestra; lo anterior, se hace con el fin de evitar errores en el manejo de la información.

El manejo de la información de tipo confidencial, ha contemplado, la no presentación de los datos personales tales como Nombres, Código de registro, Documentos de identidad, entre los más representativos.

**Análisis de las valoraciones auditivas de los trabajadores vinculados al SVECA con 6 años y más de antigüedad, durante los años 2011 a 2014.**

Para el análisis de los niveles de HNIR, se seleccionaron 233 valoraciones auditivas, para el año 2011 y para los siguientes años hasta el año 2014, las valoraciones corresponden a los mismos trabajadores.

**Criterios generales.**

***Rangos de edad.***

Para el desarrollo del análisis de la información, los investigadores han consolidado la información de cada año y se han agrupado en cuatro rangos de edad, tal como se muestra en la tabla No. 2 y en la gráfica No. 1así:

Tabla 2: Rangos de edad para la población objeto de estudio.

<b>Rangos de Edad</b>	<b># Trabajadores</b>
<b>Menor a 30</b>	<b>4</b>
<b>Entre 30 y 40</b>	<b>44</b>
<b>Entre 41 y 50</b>	<b>100</b>
<b>Más de 50</b>	<b>85</b>

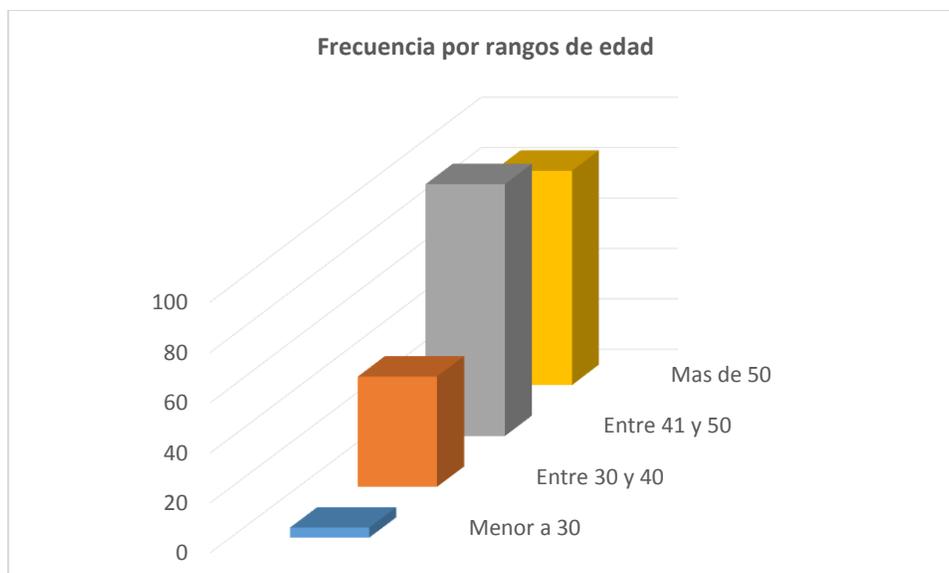


Figura 1: Frecuencias por rangos de edad.

El número de trabajadores más representativo para el estudio, como se indica en la figura 1, corresponde a lo que se encuentran en los rangos de edad entre 41 y 50 años y más de 50; esta situación refleja un nivel de antigüedad considerable a tener en cuenta en el estudio.

### **Área o sección.**

Las áreas de actuación en la empresa, juega un papel importante, ya que permite la evaluación de las condiciones de Riesgo a las que se encuentran expuestos los trabajadores; para el caso objeto de estudio se pudo determinar que la población evaluada, y tal como se muestra en la Figura 2, se encuentra en las siguientes áreas:



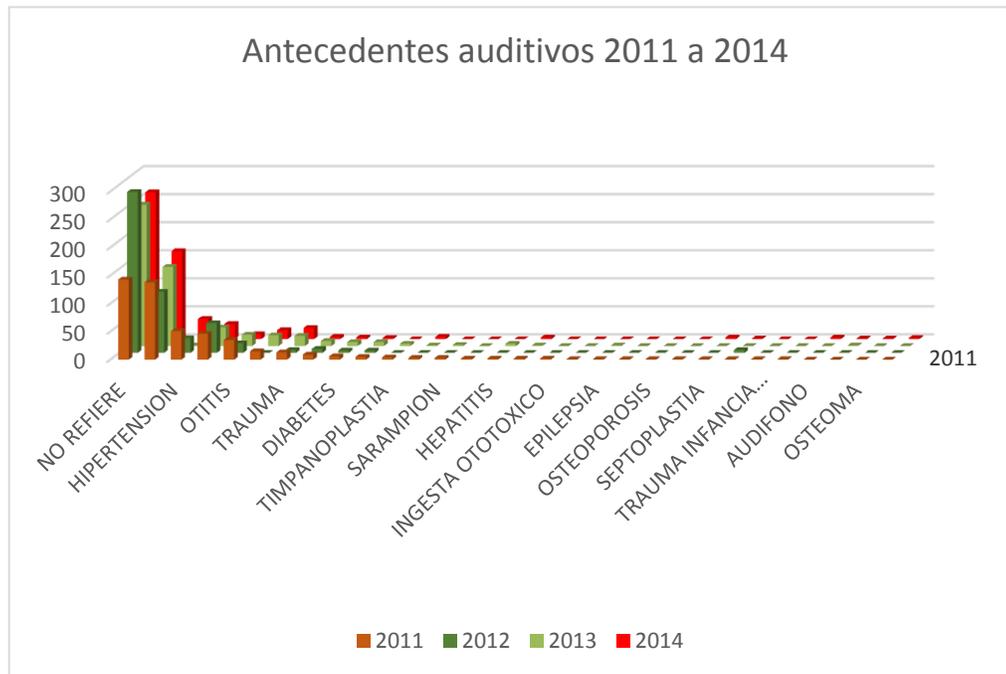
*Figura 2: Áreas de actuación, trabajadores evaluados.*

El mayor porcentaje de trabajadores que hacen parte del SVECA, pertenecen al área de Laminación, y de Acería; le siguen las áreas de Coquería, Alto Horno, Materias Primas, Sinter y Automotores; en menor grado, están las áreas de Minas, SSMA, materiales terminados y mantenimiento.

### **Criterios de Evaluación.**

Como se muestra en la Figura 3, Para cada rango de edad, y por oído, se evaluó teniendo en cuenta el criterio de determinación de la HNIR, para el Diagnóstico, dado por (Ministerio de la Protección Social, 2006) en la Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo (GATI-HNIR).

Las condiciones de deficiencia auditiva, presentes en los individuos, no solo se da por la exposición a factores netamente organizacionales, se tiene en cuenta factores relacionados con los antecedentes, la sintomatología, y las prácticas extralaborales, que en caso específico del presente estudio, permiten proponer acciones relacionadas hacia la prevención.



*Figura 3: Antecedentes Auditivos 2011 a 2014*

De acuerdo a la información obtenida de los antecedentes reportados por los pacientes valorados, en el transcurso de los años de 2011 a 2014, vemos que los que más se presentan son, en orden descendente, la Tinnitus, Eventos de TCE, Hipertensión, Otitis, y Varicela, siendo estos los más relevantes. En cuanto a la evolución de las frecuencias en los antecedentes más relevantes, podemos observar, en cuanto a la Tinnitus, una mayor frecuencia de casos en el año 2014, lo que muestra que ha ido incrementándose con el tiempo (2011 con 138 casos, 2012 con 109 casos y 2013 con 141).

Por parte de los Traumas Cráneo Encefálicos (TCE), han mostrado un claro descenso en los períodos evaluados. En el 2011 se reportaron 46 casos dentro de los evaluados, posteriormente en el 2012 aumentó a 53 pero el 2013 bajó drásticamente a 33 casos, y el 2014 solo reportó 27. Estas frecuencias corresponden a lo que reporta el paciente al momento de la toma de datos para la

historia clínica, de esta manera puede suceder que los mismos pacientes hayan reportado en cada año el mismo antecedente.

La Hipertensión arterial de acuerdo a la información, muestra un comportamiento errático. Comenzando en 2011 con la prevalencia más alta de todo el período de evaluación con 51 casos. No obstante, el año siguiente solo se reportaron 26 casos (un poco más de la mitad), y en el año 2014 se incrementa nuevamente a 36 casos (el año 2013 no se tiene en cuenta debido a que es un valor que distorsiona la estadística). La situación puede deberse al desconocimiento dentro de los familiares sobre la situación de si se presentan o no casos de Hipertensión.

La otitis, como antecedente familiar denota un descenso en sus reportes. 35 en el año 2011, 17 en 2012, 20 en 2013 y luego desciende en 2014, esto a razón probablemente de que los casos dentro de los familiares de los reportados fueron disminuyendo a través de los años en cuestión, así como se ve reflejado en la Figura No. 4.

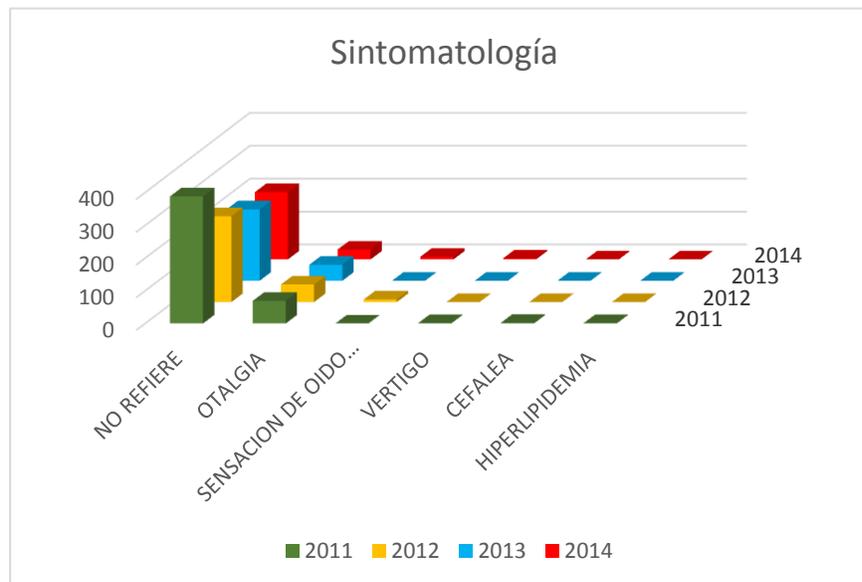


Figura 4: Sintomatología de la población objeto de estudio

La sintomatología de los pacientes, corresponde a sí en el momento de la valoración por parte del profesional de audiología, presenta alguna situación que pueda afectar los resultados del examen y que perjudique el posterior diagnóstico.

Al momento de la valoración, La otalgia (dolor en el oído), ha sido la sintomatología que más predomina dentro de las reportadas. En el 2011 se presentaron 69 casos, lo cual fue descendiendo, ya que en 2012 fueron 54 reportes. En 2013 fueron 49 personas afectadas y solo 30 reportaron dolores en algún oído en el año 2014. Cabe destacar que el dolor de oído puede ser causado por la presión que ejerce la acumulación de líquidos dentro de la cavidad auditiva, entre otros motivos.

La sensación de oído pleno, presentó intermitencias, ya que en los años de 2011 y 2013 no hubo reporte alguno, por el contrario, en el 2012 y 2014 se presentaron 8 en cada uno.

La sensación de vértigo se presentó en 2011 en 1 persona y en 2014 en 3, los otros dos años no hubo reportes. La cefalea y la Hiperlipidemia solo presentaron casos en el 2011 con 2 y 1 casos respectivamente.

Los trabajadores, en muchos casos, desarrollan prácticas fuera del trabajo como parte de su vida diaria, sin embargo, éstas pueden influir en la vulnerabilidad ante una patología por exposición a Ruido y tal como se muestra en la Figura 5, los trabajadores de Acerías Paz del Río, practican las siguientes:

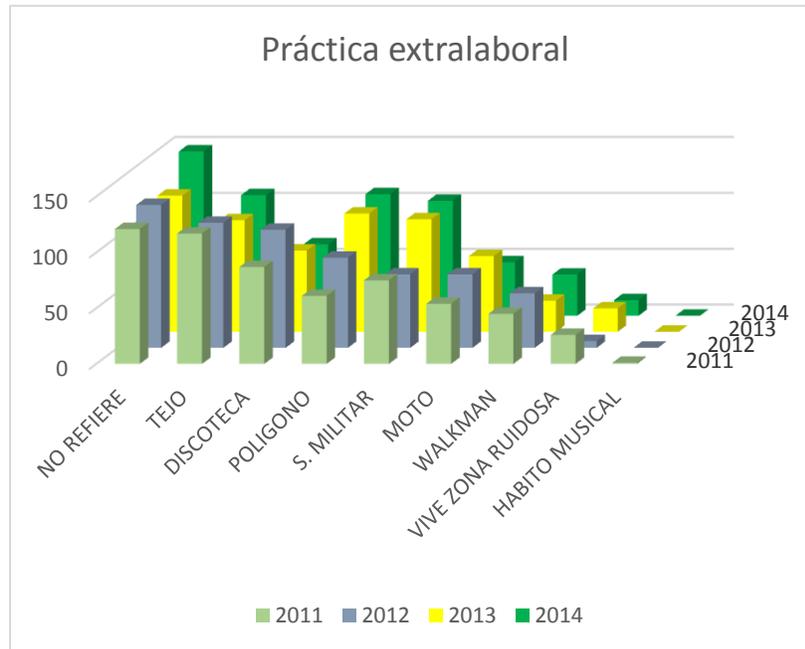


Figura 5: Práctica extralaboral de los trabajadores objeto de estudio.

La práctica extralaboral, hace referencia a hábitos que se tienen fuera del trabajo y que podrían afectar negativamente la capacidad auditiva del paciente, debido a los altos niveles de ruido a los que se exponen diariamente. No obstante, para la cantidad de evaluados, la prevalencia de dichos hábitos es reducida.

El tejo se presenta como la actividad extralaboral que más prevalece dentro de los evaluados. Los reportes en los años evaluados son muy similares, 2011 con 117, 2012 con 112, 2013 con 100 y 2014 con 108. Esto nos muestra que prácticamente las mismas personas frecuentan el juego del tejo. La discoteca posee una alta prevalencia dentro de los evaluados, con información que repunta en el año 2012, a saber: 87 casos en 2011, 106 en 2012, desciende en 2013 con 73 y nuevamente en 2014 con 64.

La práctica del polígono puede ir muy sujeta a la prestación del servicio militar en los pacientes. En ambos, se puede observar un crecimiento generalizado. 2011 mostró 61 casos para polígono y 75 para el servicio militar, 2012 presentó 81 y 66 respectivamente. Los años de 2013 y 2014 mostraron los más altos niveles de reportes en estos antecedentes extralaborales. Por parte de la práctica del

HNIR<sup>1</sup> en empresa Siderúrgica años 2011 - 2014

polígono 106 reportes en 2013 y 109 en 2014; y por el lado del servicio militar 101 en 2013 y 109 en 2014. Con esta información vemos que la práctica del polígono es proporcional al servicio militar pero no a la inversa.

El uso de la motocicleta como medio de transporte presentó incremento hasta el 2013: 54 casos en 2011, 66 en 2012 y 68 en 2013. No obstante en 2014 los datos muestran a solo 48 personas que utilizan moto constantemente.

Por último, se puede mencionar el uso de aparatos de sonido portables, como el mp3, celular y demás, hábito que se presenta en personas jóvenes que pueden presentar deterioro en la capacidad auditiva a muy cortas edades, disminuyendo sus probabilidades de adquirir un empleo acorde a sus capacidades y de llevar una vida normal. Los datos fueron en 2011 45 reportes, en 2012 49, en 2013 28 y en 2014 37 personas reportaron el uso de estos aparatos.

#### **Análisis de la evolución de HNIR años 2011 a 2014.**

El análisis de la evolución de la HNIR en los años 2011 a 2014, se refleja en las figuras de la 6 a la 10, que se presentan a continuación, el análisis se desarrolló por rangos de edad, por cada oído (OI, OD) y se comparó para los cuatro años y poder así encontrar la forma cómo la HNIR a afectado a los trabajadores de la empresa objeto de estudio.

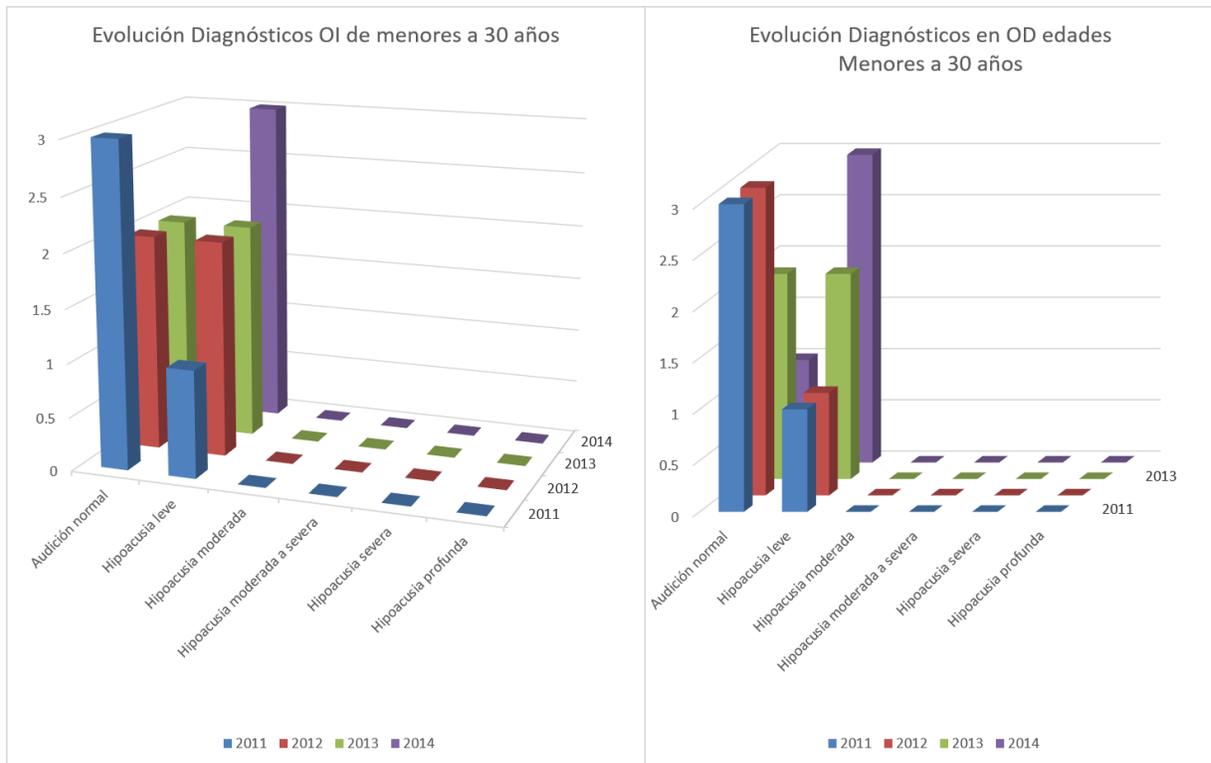


Figura 6: Evolución diagnósticos OI – OD menores de 30 años

Como se muestra en la figura 6, de las evaluaciones al personal de menos de 30 años, 4 trabajadores, en el año 2011 se presenta un alto porcentaje de normalidad bilateral, no obstante, ese mismo periodo registra una presencia activa de hipoacusia leve, lo que, dada la edad de los evaluados, es de gran preocupación, ya que a futuro, la probabilidad de pérdidas auditivas en dichas personas es mayor, incrementando los factores de riesgo presentes en las áreas de la empresa con presencia de dicho personal.

Revisando los antecedentes tanto personales como de tipo extralaboral, se encuentra que existen hábitos desarrollados por los trabajadores que, a corta edad, afectan negativamente la capacidad auditiva, tales como el tejo, la práctica de polígono, el uso de dispositivos portátiles de música y la discoteca, poniendo en alto riesgo la capacidad auditiva de trabajadores que por su edad pueden ser considerados económicamente activos a futuro para la empresa durante muchos años, y que hacen necesario por parte de la misma, desarrollar prácticas de prevención en quienes se vinculen a la empresa a una corta edad.

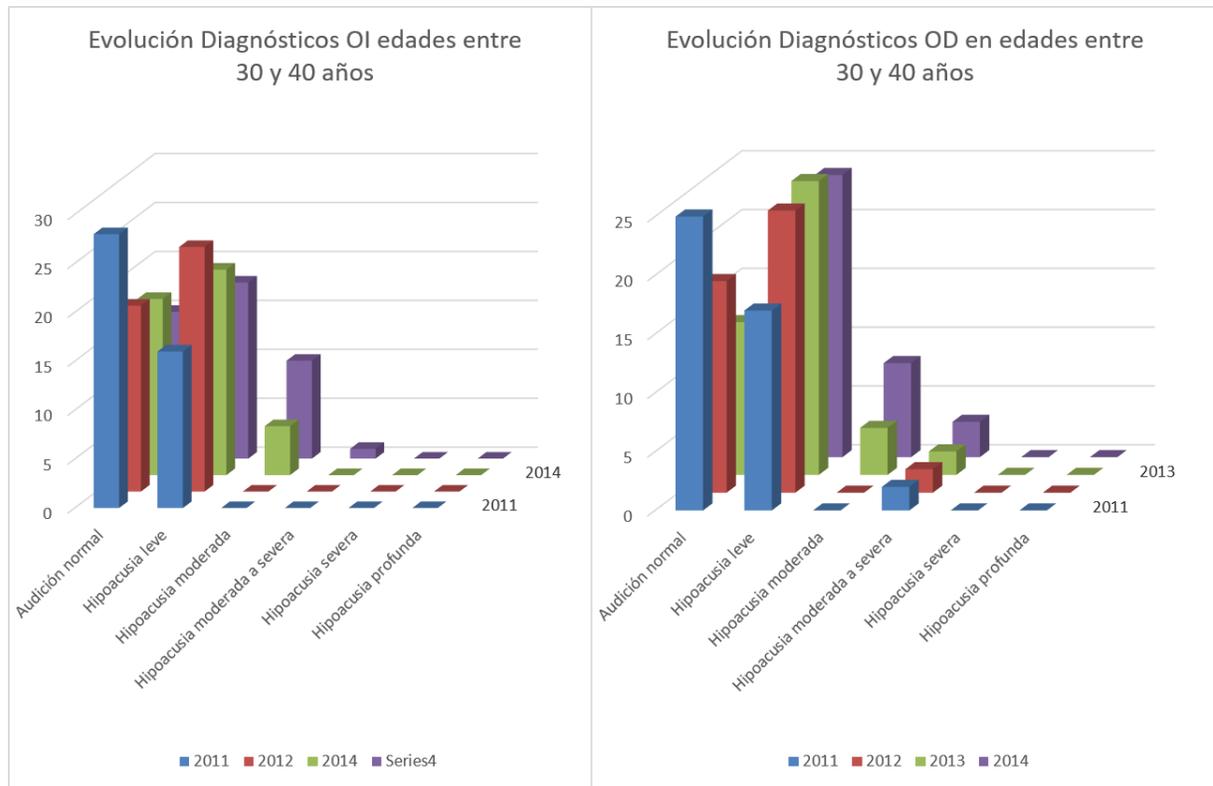


Figura 7: Evolución diagnósticos OI – OD edades entre 30 y 40 años.

Para los trabajadores ubicados en los rangos de edad entre 30 y 40 años (44 trabajadores), y evaluados durante los años 2011 y 2014, en la figura 7, se muestra que la capacidad auditiva se reduce de forma significativa año a año ya que los diagnósticos normales descienden en su frecuencia a través del periodo de estudio. A la par de esta situación se observa como la presencia de Hipoacusia leve, moderada y moderada a severa, aumenta. La presencia de dicha situación en un rango poblacional considerado de edad media de productividad es de gran preocupación, debido a que es personal que presenta la mayor prevalencia dentro de los pertenecientes al SVECA e implica que los programas de prevención no son atendidos por las personas a cabalidad. El oído izquierdo presenta una mayor afectación que el oído derecho, mostrando en el año 2014, los casos relacionados con Hipoacusia moderada y de moderada a severa.

Para una empresa de alto riesgo en cuanto al manejo del ruido en sus procesos de producción, las estrategias de control hacia el trabajador no muestran beneficios de tipo significativo, además de la prevención que debe haber en cuanto a los hábitos extralaborales que tiene cada empleado, de esta manera se hace necesario la revisión de las estrategias para la conservación auditiva del

trabajador para así evitar que en los años subsecuentes se presenten pérdidas aún mayores en la capacidad auditiva.

Con el paso del tiempo y dadas las condiciones de los diagnósticos, se puede aseverar que en menos de cinco años, la empresa tendrá trabajadores que presenten Hipoacusia Severa y Profunda, en los vinculados al SVECA, indicando un nivel de deficiencia de la gestión en seguridad y salud en el trabajo, acarreando consecuencias negativas, en la producción, la interacción de los trabajadores, de seguridad laboral y de tipo legal.

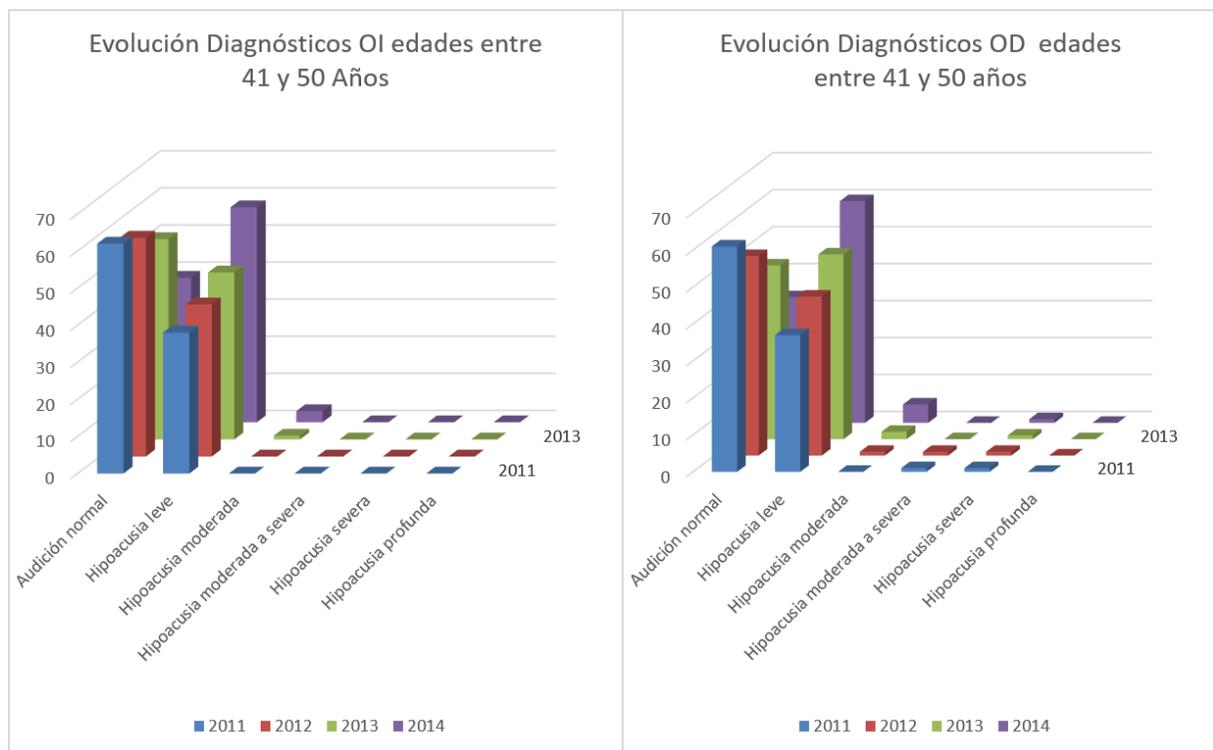


Figura 8: Evolución diagnósticos OI – OD edades entre 41 y 50 años.

El análisis de la HN en los 100 trabajadores ubicados en rangos de edad entre 41 y 50 años, que se muestra en la figura 8, presenta un comportamiento de deficiencia entre los años 2011 a 2014, pasando de condiciones de audición normal a hipoacusia leve y en algunos casos a hipoacusia moderada, llama la atención que en el periodo de tiempo evaluado, no se hace significativa la condición de hipoacusia moderada ni de moderada a severa, a diferencia de la evaluación en los trabajadores de menos de 30 años presentados anteriormente; aunque ya se hace evidente un caso de hipoacusia severa en oído derecho.

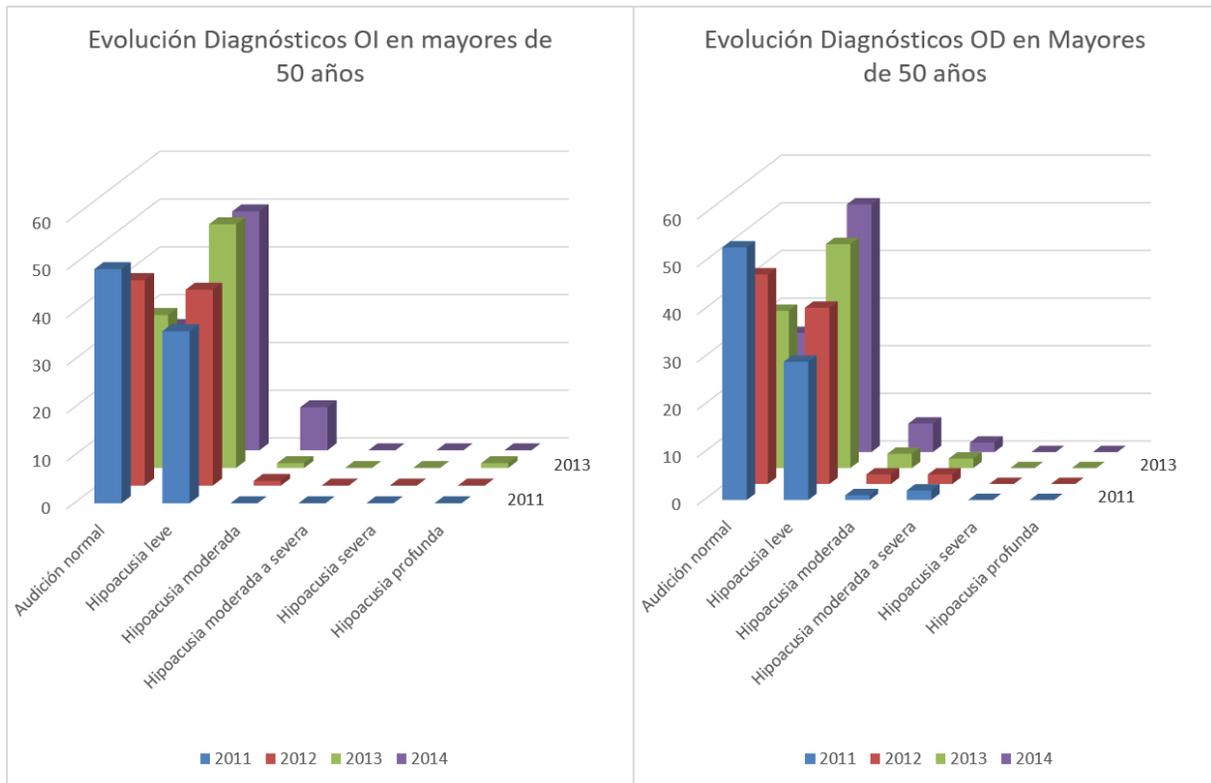


Figura 9: Evolución diagnósticos OI – OD mayores de 50 años.

La figura 9 refleja que la población comprendida entre los rangos de más de 50 años, y que corresponde a 85 trabajadores, presenta un nivel de descenso auditivo entre los años 2011 a 2014. De los diagnósticos que presentan anormalidad, la hipoacusia leve prevalece entre los demás diagnósticos. No obstante, la prevalencia de la hipoacusia moderada y moderada a severa no se presenta en la frecuencia que se esperaría para personas ya mayores. Lo que se puede inferir ante dicha situación, es que los hábitos extralaborales de esta población son muy diferentes a los de personas más jóvenes, las cuales por la “modernidad” del entretenimiento está más propensa a altos niveles de ruido fuera de las empresas.

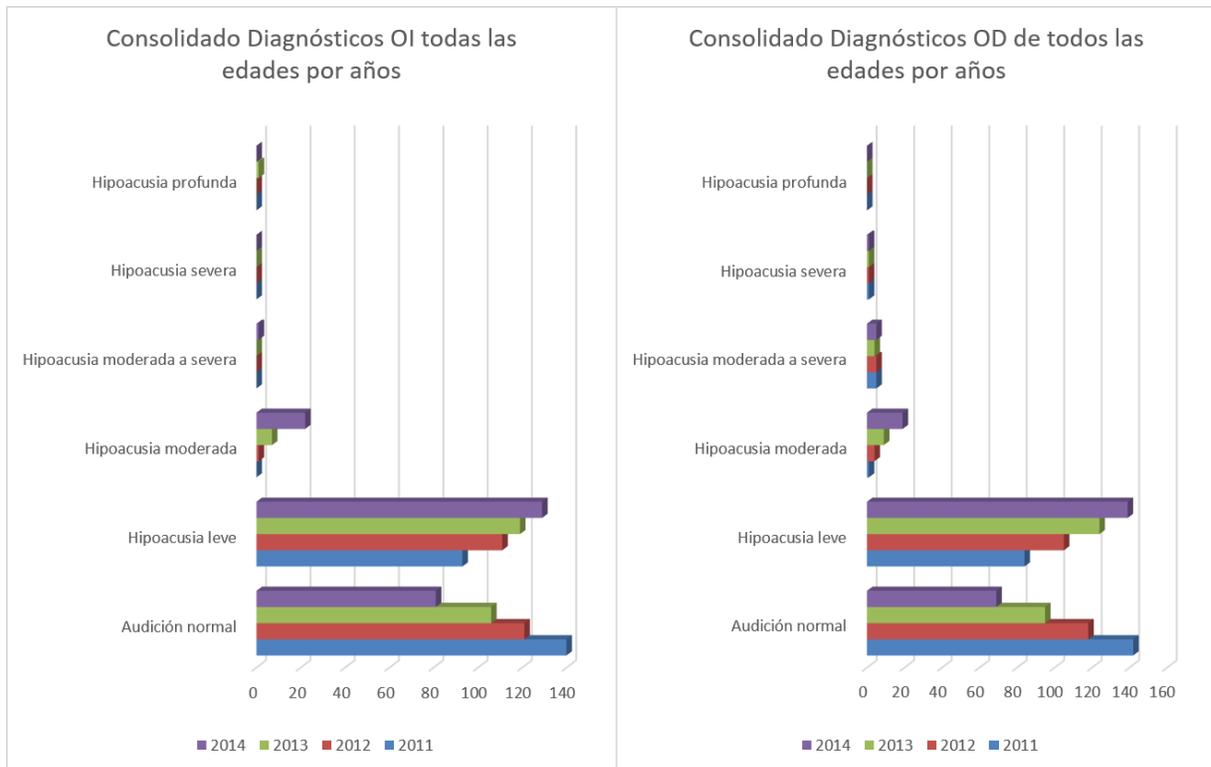


Figura 10: Consolidado diagnósticos OI – OD, Todas las edades.

El consolidado de los diagnósticos para los rangos de edad evaluados, como se muestra en la figura 10, surge la preocupación que la frecuencia de presencia de hipoacusia leve es casi equiparable a los diagnósticos normales. Por otro lado, y teniendo en cuenta que la mayoría de los evaluados tienen edades dentro de los 41 y 50 años es un diagnóstico favorable dada la antigüedad de los trabajadores. Es importante tener en cuenta que la situación, a futuro, puede darse que la hipoacusia leve se agrave de moderada a severa sí no se sustituyen los malos hábitos con exposición auditiva entre las personas jóvenes en su mayoría. Además, por ser para la empresa una condición desfavorable, el futuro laboral de un joven se puede ver afectado ya que con problemas de audición las organizaciones no estarían dispuestas a contratarlos.

## Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones

Los rangos de edades en los que se da el análisis de la HNIR, involucra en mayor nivel a trabajadores entre los 41 y 50 años y de más de 50 años; sin embargo se presenta, aunque en menor medida, trabajadores que aunque cuentan con más de 6 años de antigüedad, tienen menos de 30 años.

Las áreas de mayor influencia en trabajadores vinculados al SVECA, son Laminación y Acería, con 49 y 46 trabajadores respectivamente, le siguen Alto Horno, Coquería, Materias Primas y Sinter, con promedios entre 11 y 17 trabajadores; Minería, Mantenimiento, Productos Terminados y Transportes, presentan promedios de 6 trabajadores, las demás áreas entre 2 y 1 trabajador.

Las evaluaciones realizadas a trabajadores de menos de 30 años, entre los años de 2011 y 2014, presentan altos índices de descenso entre audición normal a hipoacusia leve; se concluye que los hábitos extralaborales con exposición auditiva en este rango de edad, afectan la condición presentada.

Para los trabajadores ubicados con edades entre 31 y 40 años, se evidencia la presencia de diagnósticos de hipoacusia moderada a severa, siendo el oído izquierdo el de mayor afectación especialmente en el año 2014.

La evolución diagnóstica de hipoacusia neurosensorial inducida por ruido, de mayor incidencia en el SVECA, se presenta en los trabajadores ubicados en los rangos entre 41 y 50 años y más de 50, ya que corresponde al mayor número de población trabajadora.

Se recomienda para la empresa, iniciar procesos de responsabilidad social, sobre el área de su influencia, con programas de prevención, frente a los hábitos con exposición auditiva, desarrollados por los jóvenes que hacen parte de las Instituciones Educativas.

Se hace necesario por parte de la empresa, activar programas orientados hacia la sensibilización real hacia los trabajadores, frente al cuidado auditivo en los trabajadores que hacen parte del SVECA.

Evaluar, las acciones desarrolladas por el SVECA, en la organización.

El presente estudio, queda disponible para que se desarrollen Investigaciones relacionadas con el tema de investigación en otras organizaciones similares a la evaluada; en temas relacionados con el diseño de estrategias de prevención en Conservación Auditiva en espacios laborales y diseños de estrategias de vigilancia epidemiológica con intervenciones más directas en los trabajadores de las organizaciones del País.

### Lista de Referencias

- Alcaldía de Nobsa. (7 de Abril de 2015). Obtenido de Empresarios : [http://www.nobsa-boyaca.gov.co/Emp\\_enlac.shtml](http://www.nobsa-boyaca.gov.co/Emp_enlac.shtml)
- Barbosa B., F. D. (2009). *Plan de seguridad e higiene industrial para el área de convertidores de la planta acería de la empresa Acerías Paz del Río S.A.* Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander .
- Dolors Solé, M. (2005). Programa de Vigilancia de la Salud de los trabajadores expuestos a ruido. *Medio ambiente y salud laboral*, 16 - 28. Obtenido de [http://www.msc.es/medioambiente/saludLaboral/vigitrabajadores/cont\\_protocolos\\_sanit](http://www.msc.es/medioambiente/saludLaboral/vigitrabajadores/cont_protocolos_sanit)
- Hernández Diaz, A., & González Méndez, B. (2008). Alteraciones auditivas en trabajadores expuestos al ruido industrial. *Medicina y seguridad en el trabajo*, 00-00.
- Loera González, M., Salinas Tovar, S., Aguilar Madrid, G., & Borja Aburto, V. (2006). Hipoacusia por trauma acústico crónico en trabajadores afiliados al IMSS, 1992-2002. *Revista médica del Instituto de seguro social de México*, 497 - 504.
- Londoño F, J. L., Restrepo O, H., Corrales V, A. M., Mendoza R, F., & Ortiz C, J. (1997). Hipoacusia neurosensorial por ruido industrial y solventes orgánicos en la Gerencia Complejo Barrancabermeja, 1977-1997. *Fac. Nac. Salud Pública* 1997, 94-120.
- Ministerio de la Protección Social. (2006). *Guía de atención integral basada en la evidencia para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo (GATI-HNIR)*. Bogotá: S.E.
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2002). Decreto 1607 de 2002. Bogotá.
- Otárola Merino, F., Otárola Zapata, F., & Finkelstein Kulka, A. (2006). Ruido Laboral y su Impacto en Salud. *Ciencia y Trabajo*, 47-51. Obtenido de [www.cienciaytrabajo.cl](http://www.cienciaytrabajo.cl)
- Patiño, A. (2009). *Hipoacusia en trabajadores del área de revestimiento de la empresa Sotulca. Barcelona. estado Anzuategui Enero / Junio 2009*. Puerto Ordaz.
- Rosell Antón, J. (1995). *Deterioro Auditivo inducido por el Ruido*. España.
- Tolosa Cabaní, F., & Badenes Vicente, F. J. (2008). *Ruido y Salud Laboral*. España: Mutua Balear.

## **Anexos**

Anexo 1, Archivo PDF, Formato de Información Diagnósticos antecedentes, síntomas y extralaborales