

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

**EXPOSICIÓN A RUIDO DE MAQUINARIA PESADA Y SUS EFECTOS EN
LA SALUD HUMANA**

DIANA VASQUEZ

CINDY RODRIGUEZ

JHONATAN CANTE

UNIVERSIDAD ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL

TRABAJO

SEMINARIO DE INVESTIGACION II

BOGOTÁ, D.C.

AÑO 2016

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	CERTIFICADA POR:  
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

**EXPOSICIÓN DE RUIDO PARA LOS OPERARIOS DE MAQUINARIA
 PESADA Y SUS EFECTOS EN LA SALUD EN LA EMPRESA ST
 SEPULVEDA CONSTRUCCIONES SAS URBANISMO CIUDAD DEL SOL**

DIANA VASQUEZ
CINDY RODRIGUEZ
JHONATAN CANTE

Lic . CLAUDIA LILIANA INFANTE
Asesora de investigación

UNIVERSIDAD ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE SEGURIDAD SALUD TRABAJO
SEMINARIO DE INVESTIGACION II
BOGOTÁ D.C.
AÑO 2016

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

TABLA DE CONTENIDO

1.	TÍTULO DEL PROYECTO	4
2.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
2.1	Descripcion del problema.....	4
2.2	Formulacion del problema.....	5
3.	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	5
3.1	Objetivo General	5
3.2	Objetivos Específicos.....	5
4.	JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
4.1	Justificación	6
4.2	Delimitación	6
5.	MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN	6
5.1	Marco teórico	7
6.	FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE LA INFORMACION	20
7.	GLOSARIO	20
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	37

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

1. TÍTULO DEL PROYECTO

EXPOSICIÓN DE RUIDO DE LOS OPERARIOS DE MAQUINARIA PESADA Y SUS EFECTOS EN LA SALUD EN LA EMPRESA ST SEPULVEDA CONSTRUCCIONES SAS URBANISMO CIUDAD DEL SOL

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1 Descripción del problema

De acuerdo a los sin números de problemas que se desarrollan en la salud humana por diferentes actividades industriales, comerciales agrícolas etc. Uno de los riesgos más representativos en la actualidad es la generación de enfermedades auditivas por exposición a altos niveles de ruido, los sonidos se desarrollan por cualquier movimiento o estado natural de algun objeto, en la actualidad por la cantidad de proyectos de obra civil y de construcción la utilización de maquinarias pesadas se hace necesaria para ejecutar algunas labores, seguido a ello los extensos niveles de ruido que provocan estos objetos fomentan la aparición de enfermedades auditivas en los trabajadores, así mismo hay que tener presente la continuidad del personal a este ruido, diferentes empresas dedicadas a esta actividad económica implementan sistemas de control ocupacional para minimizar la probabilidad de que accidentes o enfermedades afecten a sus trabajadores, una metodología para controlar estas anomalías presentadas es la utilización de EPP (Elementos de protección personal).

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

2.2 Formulación del problema

¿Cuál es el nivel de exposición al ruido de maquinaria pesada al que están expuestos los operarios de la empresa ST SEPULVEDA CONSTRUCCIONES SAS. y sus efectos en la salud ?

3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Objetivo General

- Desarrollar una investigación que muestre las diferentes irregularidades que se presentan en la salud humana por exposiciones a altos niveles de ruido producidos por maquinaria pesada, en la empresa ST SEPULVEDA CONSTRUCCIONES SAS.

3.2 Objetivos Específicos

- Analizar cuáles son los niveles de ruido que está emitiendo la maquinaria pesada en la empresa ST SEPULVEDA CONSTRUCCIONES SAS.
- Enunciar cuáles son las afectaciones auditivas que se presentan por estar expuesto a altos niveles de ruido.
- Establecer las medidas preventivas para minimizar la materialización de enfermedades en la salud del humano.
- Construir un documento referencia para investigaciones futuras.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Justificación

Los riesgos a la salud humana cada vez están más latentes de materializarse, según el area de desempeño y tiempo de exposición las enfermedades laborales se aglomeran en el cuerpo hasta generar una irregularidad anormal dentro el cuerpo humano, dentro los problemas más comunes se presentan los problemas auditivos, esto suele generarse por distintas maneras o actividades, para el trabajo presente estará enfocado al ruido generado por maquinaria de gran tamaño y cuáles son sus aspectos dañinos que genera a la salud humana, con la presente investigación se pretende dejar un anteproyecto que sirva de guía o línea base para futuras investigaciones que estén relacionadas con el tema, en contexto general se dejaran plasmadas previas medidas de control y mitigación para el proceso de mejora continua.

4.2 Delimitación

Para el presente proyecto de investigación las limitaciones de tiempo estarán acordes al cronograma que se estipula en la universidad ECCI, que indica que esta desde la fecha de febrero del año 2016 hasta octubre de 2016, en cuanto al espacio y territorio se tomaran la obra urbanismo constructora CAPITAL ubicada sobre la Variante Madrid Vía a la Mesa Km 1, la empresa ST SEPULVEDA CONSTRUCCIONES SAS utilizan grandes máquinas para ejercer sus labores, los recursos utilizados serán diminutos porque toda la investigación realizada se contempla como información secundaria

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

.5. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Marco teórico

EFECTOS POR EXPOSICION AL RUIDO

Desde hace tiempo se sabe que la exposición regular a ruido de alta intensidad puede resultar en daños en el mecanismo de la audición, siendo el grado de daño proporcional a la energía incidente de ruido total integrada en los oídos. Los daños están relacionados con la intensidad, la naturaleza (continuo o intermitente) y duración de la exposición al ruido, y tiene efectos visibles al microscopio en el oído interno que son esencialmente irreparables e incurable. (Hirst, 2010, pág. 124)

Según (Martínez, 2001) la hipoacusia es una de las causas de enfermedad laboral que se presenta en la población, generada principalmente por la exposición al ruido, la cual provoca incapacidades temporales y permanentes, según la continuidad a la que se expone el personal.

Según (Hirst, 2010), se establecen cinco posibles efectos sobre la salud auditiva y estos son el (PAIR) pérdida de audición inducida por el ruido, que es causada por la acumulación a exposición frecuente; tinnitus, que es escuchar un ruido en el oído sin haber causa o fuente externa; TTS (Desplazamiento temporal del umbral) pérdida temporal de la audición; pérdida de audición conductiva que es daño físico al tímpano y los huesecillos y molestia – estrés, que puede causar efectos psicológicos, falta de concentración e irritabilidad.

Características generales del ruido de maquinarias industriales Las máquinas industriales, en su mayoría, son hechas principalmente de dos materiales: hierro y acero. Una de las más importantes características de los metales es su gran resistencia. Cualquier estructura de metal soporta grandes cantidades de peso sin llegar a colapsar. Cuando se quita éste, de acuerdo a la cantidad de carga suministrada, el material puede llegar a volver a su posición original,

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

este fenómeno se conoce como elasticidad. Estos dos factores interactúan, caracterizando cada tipo de metal mediante lo que se conoce como módulo de elasticidad o módulo de Young es decir la relación entre la flexión producida en el material y la cantidad de carga necesaria para producir dicha flexión.

Para este contexto se dividen en tres conjuntos ruido, vibraciones y presiones anormales, para esta investigación nos centramos en el tema del ruido, partiendo desde este contexto nos inducen que estamos en una época llamada motor debido que no hay población alguna que no esté expuesta a sonidos artificiales generados por una serie de objetos y elementos, estos mismos se pueden encontrar en cualquier situación u o manera de presentación, visibles o no visibles para la humanidad, el ruido según sus características más representativas invade todos los sectores y empieza a convertirse en una molestia para el ser humano.

Los mercados predictivos constituyen una técnica de investigación innovadora que permitan fácilmente detectar la intensidad de ruido y así poder llevar a cabo controles y correcciones al respecto, son equipos de alto costo pero muy eficientes a la hora de hacer las mediciones, las empresas con gran cantidad de máquinas y que tengan personal en cada una de las áreas que estén expuestos al ruido puede llevar un mejor control y esta técnica es de gran ayuda.

La industria se ve obligada o mostrar su buena imagen que la acredite y le dé buena calificación en materia ambiental y de salud a sus trabajadores para ser reconocida y así ser más productiva.

Se recomienda para la industria sistemas de monitoreo permanente de ruido. Estos sistemas nos mantienen informados del ruido y otros parámetros ambientales relevantes, todos los resultados, las muestras son recogidas y se almacenan en bases de datos para luego evaluarlas y tomar las medidas correctivas.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

Las normas internacionales son importantes en la evaluación del ruido ambiental, bien porque se utilizan directamente o porque proporcionan parámetros de referencia a las normas nacionales.

Muchas veces las fábricas o manufactureras de las máquinas suministran información acerca de la potencia sonora emitida por sus productos o el nivel de presión sonora a 1 metro de la fuente; caso contrario, es posible realizar mediciones, las que bien realizadas entregarían datos fidedignos de la situación, u obtener los niveles por métodos de predicción basados en estudios empíricos estadísticos medidos en terreno, los que muchas veces pueden presentar falla. A pesar de esto, éstos métodos se han convertido en una gran herramienta para aquel ingeniero que de alguna manera conoce las precauciones a tomar en una predicción. (Alvarez, 2012, p. 42)

Puede generar diversas preguntas como ¿si el ruido es generado por estos objetos o elementos como es la fuente o medio para que llegue al cuerpo humano especialmente al sentido auditivo? La fuente es el objeto quien genera el sonido, el medio es la fuente por donde viaja estas ondas puede ser el aire y el receptor es el cuerpo humano específicamente el sentido auditivo (Oído), claro está que el cuerpo también puede asimilar el ruido en sus diferentes partes contextuales, el ruido genera vibraciones y la podemos sentir en cualquier extremidad que comprende el cuerpo humano.

Para este libro probatorio interpreta que la ciencias básicas y matemáticas son aplicadas de una u otra manera, el simple hecho de recoger datos de un espacio o sector estudiado la respuesta se da en números y partiendo a ello empieza a interpretarse como un rompecabezas, debido que para cada caso hay fórmulas estandarizadas para obtener resultados concretos que satisfagan las necesidades de nuestro estudio aplicado.

Para estas funciones matemáticas hay ciertas características que vienen siendo una de las variables más importantes y que partiendo de ella se

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

empiezan a desarrollar resultados y análisis de conclusión y decisión. Estas las podemos nombrar y resaltar es la frecuencia y el periodo también llamado tiempo, la frecuencia se puede indicar como la cantidad de variaciones generadas por el objeto o elemento y el tiempo es la unidad que demora la onda sonora en llegar al cuerpo receptor.

El sonido básicamente tiene dos elementos que lo caracterizan y estos son la frecuencia y la intensidad, las unidades que se utilizan para medir el sonido son los Hertz (Hz) y sirven para medir la frecuencia. El oído humano tiene un rango de frecuencia audible en promedio entre 20Hz y 20000 Hz, que equivalen a 20 KHz (Kilo Hertz). (Hirst, 2010)

Presión Acústica: Cuando se produce un sonido, la presión del aire que nos rodea cambia levemente según avanza la onda de propagación, aumentando y disminuyendo en pequeñas fracciones de segundo. (Garcia, 2013, p. 35)

No se puede afirmar que todos los ruidos producidos por la maquinaria son los generadores de problemas de sordera a nivel industriales, se debe también considerar otro tipo de factores tales como:

- Nivel general de ruido
- Composición del ruido
- Duración y distribución ruido

La intensidad de sonido se mide en vatios por metro cuadrado (Wm^2) y corresponde al tamaño de las ondas, definida como la cantidad de energía promedio que pasa a través de una unidad de área en la unidad de tiempo.

A nivel general dice bell, 1970, que el máximo nivel de exposición al que puede estar expuesto un trabajador es de 135 decibeles por un tiempo de 10 segundos.

Otro factor que se debe tener en cuenta es la frecuencia de los sonidos, los de alta frecuencia producen trastornos que los de baja frecuencia, también se puede decir que el periodo y la duración que pueda estar sometido el individuo

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

de forma permanente y continua mientras mayor sea esta el ruido será de mayor riesgo.

Se realizó una “investigación epidemiológica con 122 trabajadores expuestos a niveles elevados de ruido de la Zona Industrial de La Victoria, Estado Aragua,” (Martínez, 2001) en el cual se analizaron el estudio ambiental, la historia clínica y el examen audiométrico realizado a cada trabajador y se estableció que presentan Trauma Acústico Crónico debido a los niveles de exposición de ruido presentes en la jornada laboral.

El nivel de afectación varía en los trabajadores dependiendo el tiempo de exposición y la continuidad que presenta el ruido en los puestos de trabajo, resaltando que a mayor tiempo de trabajo y exposición mayor son las afectaciones en la salud de los trabajadores no solo a nivel auditivo sino también a nivel funcional del cuerpo. Dentro de esto se resalta que existen consecuencias mínimas como cefaleas, insomnios y depresión, llegando hasta la afectación del sistema nervioso central y la pérdida permanente de la audición según lo describe (Martínez, 2001) en el artículo.

Cabe mencionar que exceder los límites permisibles de los niveles de ruido puede afectar la pérdida de audición de los trabajadores sin importar la edad, ni el sexo, esto varía dependiendo el tiempo que el trabajador este expuesto a los niveles altos de ruido y si hay una rotación en las actividades que desarrolla cuando se exceden los límites permisibles.

El principal riesgo que se puede presentar en áreas o sitios de trabajo donde se excede los límites permisibles de ruido es que haya interferencias en la comunicación del personal en caso de que se presente una emergencia o contingencia al interior de la organización, por lo cual se debe contemplar canales de comunicación para que el personal esté listo ante cualquier eventualidad.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

“La Hipoacusia Inducida por Ruido sigue siendo la primera causa de Enfermedad Profesional, demostrando que el factor de riesgo RUIDO aún no ha sido suficientemente controlado en los centros de trabajo”. (Martínez, 2001, pág. 93)

La pérdida de audición es irreversible y es incurable, después de perder la audición, no hay tratamiento médico que permita que se pueda recuperar este sentido, por lo que se debe tener especial precaución en los sitios de trabajo y en todas las actividades cotidianas que puedan afectar la audición, o que la puedan poner en riesgo.

“Las primeras referencias escritas sobre el daño a la audición del ser humano causada por ruido, se encuentran en el Régimen Sanitatis Salerenitanun del año 1150 de nuestra era; en él se establece el daño de la audición ocasionado por estallidos, caídas y ruidos. Esto hace pensar que el efecto nocivo que ocasiona el ruido sobre la audición ya era conocido en una época donde el desarrollo de la actividad laboral era sólo artesanal”. (Martínez, 2001, pág. 94)

Efectos auditivos del ruido; Hasta ahora se ha descrito someramente la constitución del mecanismo auditivo, el oído. A continuación se tratarán los efectos de la exposición al ruido en la audición.

(Ochoa Pérez & Bolaños, 2009, pág. 22)

Efectos del ruido; Trauma acústico agudo. — Trauma acústico prolongado o sordera profesional. — Alteraciones reversibles, debidas sobre todo al ruido ambiental.

(Ochoa Pérez & Bolaños, 2009, pág. 24)

En el estudio realizado por (HERNÁNDEZ A., 2008) “sobre el grado de afectación auditiva por ruido en los trabajadores expuestos al riesgo en la carpintería de aluminio dedicada al desarrollo y producción de la marquetería de aluminio (puertas, ventanas y barandas)” se estableció el nivel de afectación que presentaba el personal expuesto en las diferentes áreas de

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

trabajo, ya que la actividad económica de la empresa requiere el uso de herramientas y equipos generadores de ruido constantemente.

Se realizó una clasificación de las áreas en las cuales se generan los niveles más altos de ruido para realizar una comparación en las condiciones de salud y el tipo de afectación que presenta el personal, en el cual se “confeccionaron las historias clínicas y se realizó un examen otoscópico y una prueba audiométrica en ambos oídos para definir el daño acústico y la presencia de hipoacusia profesional” (HERNÁNDEZ A., 2008).

Este estudio arrojó como resultado que las mujeres son más vulnerables y sensibles a los niveles de ruido, ya que fueron las que registraron mayor nivel de afectación comparado con los hombres y que el personal que menor tiempo llevaba laborando en la empresa son los que mayormente se encuentran afectados presentando enfermedades auditivas como hipoacusia o pérdida de audición en ambos oídos. También se encontró que en algunas áreas donde se generan niveles altos de ruido el personal presenta un bajo porcentaje de afectación, debido a que “en años anteriores los trabajadores rotaban periódicamente por los diferentes puestos de trabajo de la fábrica” (HERNÁNDEZ A., 2008).

Fue de gran importancia la valoración médica al personal, ya que se tomaron las medidas y controles necesarios para mejorar el proceso y las actividades rutinarias que afectan el bienestar de los trabajadores; de igual forma se establecieron anualmente exámenes periódicos para evaluar las condiciones de salud de cada uno y tomar medidas para que el personal empezara a utilizar los EPP necesarios al realizar las funciones ya que antes no existía ningún nivel de exigencia con el tema de seguridad.

“El ruido industrial constituye un contaminante de gran interés que puede influir de forma negativa en la salud de los obreros expuestos al mismo en su centro laboral. López González L. en su investigación con jóvenes trabajadores de

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

una industria textil en Cuba encontró que los obreros que utilizaban los medios de protección auditiva presentaban menos afectación que los que no lo hacían, influyendo también el tiempo de uso de los mismos. Otro trabajo revisado acerca de los equipos de protección individual plantea que el simple hecho de retirarlos durante 5 minutos en el ambiente ruidoso de la jornada laboral hace que se diluya y desaparezca su eficacia. De ahí, la gran importancia que reviste el uso de los medios de protección auditiva para evitar daños en la salud de los trabajadores”. (HERNÁNDEZ A., 2008, pág. 8)

La pérdida auditiva por ruido es una enfermedad irreversible y prevenible, ubicada dentro de las principales causas de enfermedad ocupacional. La norma COVENIN 1595-1995 sobre ruido ocupacional, ha establecido que para una jornada de trabajo de 8 horas, el límite equivalente continuo para ruido es de 85 dB(A) (11). Niveles mayores de intensidad de ruido deben ser compensados con el acortamiento del tiempo de exposición y/o medidas de protección personal entre otras”. (Montiel M.; Rojas Q.; Liliana A.; Lubo A.; Corzo G.; Chacín B., 2006, pág. 2)

“La Pérdida de la Audición Inducida por Ruido (PAIR) se caracteriza por el deterioro gradual de la audición, con dificultad para comprender la conversación, en especial cuando existe un sonido enmascarador de fondo”. (Montiel M.; Rojas Q.; Liliana A.; Lubo A.; Corzo G.; Chacín B., 2006, pág. 2)

“El efecto que ocasiona la exposición a niveles elevados de ruido sobre el aparato de la audición, se denomina TRAUMA ACUSTICO. El deterioro auditivo por exposición crónica se denomina TRAUMA ACUSTICO CRONICO (señalado por la Norma Cubana como Señal de Acción del Ruido Ocupacional «S.A.R.O.») y en los casos donde están afectadas las frecuencias de la comunicación social, se denomina HIPOACUSIA INDUCIDA POR RUIDO y se le considera como Enfermedad Profesional”. (Martínez, 2001, pág. 95)

“Efectos Auditivos.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

- Dolor: aunque existe un amplio rango de variación interindividual, especialmente en las altas frecuencias, el umbral del dolor para oídos normales se encuentra entre 110 y 130 dB(A). En oídos con procesos inflamatorios, el dolor se presenta con niveles más bajos, entre 80 y 90 dB(A)
- Tinnitus: son ruidos o sonidos que se perciben en el oído y acompañan a la hipoacusia en muchos casos.
- Distorsión de la comunicación: la interferencia del ruido con la comunicación hablada es un proceso en el cual uno de dos sonidos simultáneos se convierte en inaudible. Un aspecto importante de la interferencia en ambientes laborales es la falla para oír señales o gritos de alarma en caso de emergencia para prevenir un accidente” (Martínez, 2001, pág. 95)

CLASIFICACION DEL RUIDO SEGÚN SU VARIACION:

- **Ruido Constante:**

Es aquel cuyo nivel de presión sonora no varía en más de 5 dB durante las ocho horas laborables.

- **Ruido Fluctuante:**

Ruido cuya presión sonora varía continuamente y en apreciable extensión, durante el periodo de observación.

- **Ruido Intermitente:**

Es aquel cuyo nivel de presión sonora disminuye repentinamente hasta el nivel de ruido de fondo, varias veces durante el periodo de observación, el tiempo durante el cual se mantiene a un nivel superior al ruido de fondo es de un (1) segundo o más.

- **Ruido Impulsivo:**

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

Es aquel que fluctúa en una razón extremadamente grande (más de 35 dB) en tiempos menores de 1 segundo.

En la práctica el ruido se presenta como una mezcla de todos tipos, por ello acertadamente la norma venezolana recomienda el Nivel Sonoro Equivalente (Leq), el cual representa en un nivel de presión de sonido continuo constante la misma cantidad de energía sonora que el sonido continuo fluctuante medio durante el mismo periodo. Excepcionalmente en el Ruido Impulsivo, el criterio de mayor importancia es el valor pico, y por lo tanto el Nivel Sonoro Equivalente no es aplicable. (Laura, 2008)

MEDIDA Y CONTROL

Los controles más efectivos son los controles de ingeniería que cambiar físicamente a un entorno de máquina o de trabajo para evitar exposición de los empleados al peligro. Cuanto más o menos fiable probablemente un control de peligro se puede evitar, mejor. Si esto no es factible, controles administrativos pueden ser apropiados. ((OSHA)., 2002, pág. 12)

Las empresas dentro de sus obligaciones legales, deben establecer un sistema de gestión de seguridad en el trabajo, que comprende seis partes fundamentales para el buen desarrollo del mismo.

De Acuerdo a (Sánchez, 2005), la primera es la política preventiva, en la que se deben incluir aspectos importantes como la definición de principios, asumir los compromisos y objetivos, promulgar una mejora continua, integración de la prevención, manifestaciones visibles del interés por parte de la dirección.

En segundo lugar encontramos la organización, en donde se crean los diferentes grupos de trabajo y asignan los responsables y sus respectivas obligaciones para el comité de seguridad y salud, servicio de prevención, trabajador designado y reuniones.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

En tercer lugar encontramos la evaluación de los riesgos, en donde principalmente lo que debemos hacer es la identificación de riesgos, evaluación inicial, eliminación y revisiones periódicas.

Luego en el cuarto lugar podemos ver la planificación, que lo podemos trabajar con las medidas o acciones que se determinen, que no son más que las actividades desarrolladas para eliminar o reducir el riesgo, información, formación y participación de los trabajadores, actuaciones frente a cambios previsibles, actuaciones frente a sucesos previsibles.

Pasamos a la quinta parte que es la ejecución y coordinación, que corresponde a la implantación de procedimientos, documentos de las actuaciones, coordinación interna e inter empresarial de las actuaciones.

Por ultimo en la sexta etapa se realiza la auditoría, que es donde se evalúa la eficacia de los elementos del sistema, se desarrolla un plan estratégico y se revisa el programa de mejoras a efectuar.

Para una empresa lo más importante es identificar las fuentes generadoras de ruido una de las metodologías que se puede utilizar para este caso es hacer una evaluación del ruido lo primero que debe hacer es una encuesta al personal de estudio, se debe analizar la maquinaria, los tipos de procesos y subprocesos, segundo se debe hacer una descripción de los puestos de trabajo y condiciones actuales y por último se debe hacer evaluación del ruido equipos y medición

En esta fase se realizan mediciones se registran datos y se establecen las especificaciones del equipo de medición, se utilizan equipos de medición el decibelímetro sonómetro integral, en la medición se determina la duración de la tarea que es el tiempo que permanece el personal expuesto.

Se deben implementar unas medidas de prevención y corrección lo que da lugar al previo estudio que se haga del sitio de trabajo.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

Se debe realizar un aislamiento acústico a las maquinas, el personal debe rotar y trabajar por intervalos de tiempo evitando periodos extensos y utilizar elementos de protección apropiados a la zona de trabajo.

Otro punto importante para destacar es el mantenimiento que se le debe hacer periódicamente a todas las máquinas que generen ruido para llevar un mejor control y así reducir este factor de riesgo.

Un análisis de riesgos en el trabajo es una labor que se debe realizar teniendo en cuenta cada detalle que se observe y se presente, evitando dejar pasar cualquier tipo de información o evidencia que pueda más adelante el ejercicio. Se deben tener en cuenta factores importantes y cuestionamientos como que puede ir mal, cuales son las consecuencias, como se podría generar, cuales factores adicionales intervienen, y que probabilidad hay de que ocurra el peligro o más bien que se produzca.

Según (OSHA, 2002), debemos desarrollar unas muy buenas respuestas a estas preguntas que se formulamos anteriormente, para que el resultado sea optimo y ayude a identificar puntos importantes como el medio donde está sucediendo o se está presentando el riesgo, quien o que lo está causando, que sería la fuente, qué hace que se lleve a cabo el riesgo o cual sería el detonante, cuál sería la consecuencia o el resultado en caso de que se produzca y por ultimo cualquier otro factor que sea participe.

Para corregir y prevenir los peligros se requiere de trabajo en conjunto con el empleado, se debe tener en cuenta cómo se puede mejorar el control que se está llevando y la prevención que se tiene, así mismo revisar si se debe modificar, quitar o la acción necesaria para minimizar o eliminar el riesgo.

Lo que lleva posiblemente a la realización de cambios en la forma del desarrollo de las actividades, tener en cuenta el aporte y el punto de vista de los empleados, para que se pueda llegar al objetivo principal que es la mitigación de los riesgos a los que ellos están expuestos durante el desarrollo

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

de las tareas relacionadas con su trabajo y que les puedan afectar directamente en el corto, mediano y largo plazo.

Estos resultados suelen ser muy útiles, ya que se tienen en cuenta la opinión de las personas directamente implicadas, que son las que a la hora de la verdad pueden resultar afectadas por la exposición directa a los riesgos de la empresa generados por el entorno y los equipos que allí se tienen. (OSHA, 2002)

La presentación de este libro nos conlleva a un mundo imaginario sobre los problemas que se están presentando en la actualidad con respeto a la contaminación acústica en aspectos industriales, resulta ser muy novedoso e interesante ya que permiten crear conceptos muy exhaustos sobre los índices que están generando molestia en comunidades trabajadoras y residenciales, aclara de forma pedagógica que el ruido es un sonido que altera las condiciones normales de un trabajador o u persona que está en el area que se presenta este sonido.

La aplicación de las ciencia matemáticas o ciencia básicas empiezan a jugar un papel muy discreto para la medición y control del ruido, diferentes métodos están siendo implicados y utilizados para generar control para las principales anomalías que se desarrollan en cuanto a problemas acústicos.

Así mismo nos infiere como es la respuesta del ser humano frente al ruido, aquí empieza a jugar un sentido esencial de nuestro cuerpo humano como lo es oído empezando a distinguir y conocer los diferentes sonidos generados por tantos factores o u objetos que tenemos en nuestro alrededor, mediante este gran elemento podemos empezar a identificar satisfacciones e insatisfacciones que armonizan nuestro cuerpo humano, pueden empezar a identificarse ciertas características cualitativas y cuantitativas que describen los sonidos generados, el oído lo podemos utilizar como un indicador para

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

integrar hasta qué punto podemos resistir un sonido constante y continuo por x tiempo de vida.

La problemática acústica está aumentando cada vez más debido a las constantes exposiciones al ruido sin ningun elemento de protección personal, así mismo permite dar características de cuáles son los límites permisibles para estar expuestas las personas en actividades industriales, importante resaltar que para todas las falencias presentadas dentro de una empresa ya sea cualquier actividad económica, hay diferentes manera de minimizar, controlar y prevenir la contaminación auditiva.

Para la Salud Ocupacional el medio más importante de propagación es el aire, el cual posee unas propiedades específicas de densidad y elasticidad.

(Henao Robledo, 2007, pág. 5)

Ondas Para una perturbación o impulso simple que viaja a través de un medio, cada partícula permanece en reposo hasta que el impulso la alcance, luego oscila durante un corto tiempo y regresa a su posición de equilibrio. Una serie de impulsos regulares produce una onda de movimiento oscilatorio periódico.

(Henao Robledo, 2007, pág. 6)

Metodología para la determinación del equipo de protección personal (EPP)

Una vez que se ha calculado el nivel de presión sonora equivalente de cada punto se establece el método de acción correctiva o preventiva, según el nivel de exposición, para el tipo de protector. (Garcia, 2013, p. 18)

6. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Las fuentes utilizadas en nuestro proyecto son de tipo primario ya que se realizan mediciones ambientales en los lugares de trabajo de la maquinaria pesada y de tipo secundario, interpretado y analizado de textos y artículos de internet, que representan confiabilidad en la información verídica y actualizada.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

Los artículos de internet soportan buen recurso de la calidad con autores y textos interactivos documentados que permite extraer variada y extensa información.

7. METODOLOGÍA

Para la investigación se realizaron mediciones ambientales con la aplicación DECIBEL 10th esta herramienta practica realiza mediciones profesionales, muestra los valores de la Media, segmentado valores medios graba y exporste los datos por correo electrónico para analizarlos detenidamente, tiene de muestra ajustable, de 4 Hz a 20 Hz y calibración entre -10 dB y 10 dB.

El universo de trabajo estuvo constituido por seis operadores de maquinaria pesada en la obra de urbanismo ciudad del sol constructora CAPITAL contratista ST SEPÚLVEDA CONSTRUCCIONES SAS que presentan una exposición al ruido.

se tomaron muestras de ruido en las ciertas áreas de trabajo donde estaba la maquinaria pesada realizando tareas representativas durante un lapso de tiempo de tres minutos. Basándose en la información de las muestras, se pudo establecer estadísticas determinando si la exposición de los trabajadores supera o no el límite máximo permisible para el tiempo de exposición.

La descripción de la actividad realizada en el momento de la medición ambiental, la especificación de la labor rutinaria o no y los posibles factores que pueden aumentar la intensidad del ruido.

8. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Las emisiones de ruido observadas en las obra de construcción poseen un carácter temporal, variando estas en el transcurso de meses, semanas, días y

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

hasta horas, debido a la evolución de las etapas o faenas y la ubicación de las fuentes.

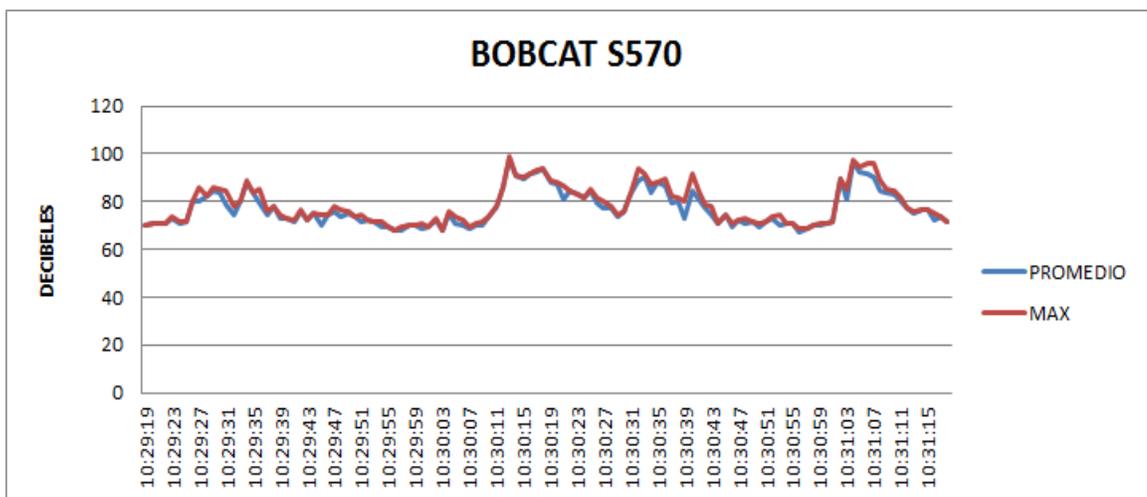
Imagen # 1
BOBCAT S570



ACTIVIDAD Traslado de rajón

TOMADA POR Autores del proyecto

Grafica # 1



REALIZADA POR Autores del proyecto

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

Tabla # 1

BOBCAT S570	
HORA INICIAL	10:29:19
HORA FINAL	10:31:18
TOTAL DE DATOS	120,0
PROMEDIO	77,3
VALOR MAXIMO	98,5
VALOR MINIMO	67,5

REALIZADA POR Autores del proyecto

La medición ambiental se realizó en la actividad de traslado de rajón o piedra, esta requiere de gran esfuerzo debido a la estructura del material y el terreno inestable, se observó que los picos de ruido fueron generados por el choque de la maquinaria con el material.

Imagen # 2

MINICARGADOR LX 865



ACTIVIDAD: Traslado de barriles de agua

TOMADA POR Autores del proyecto

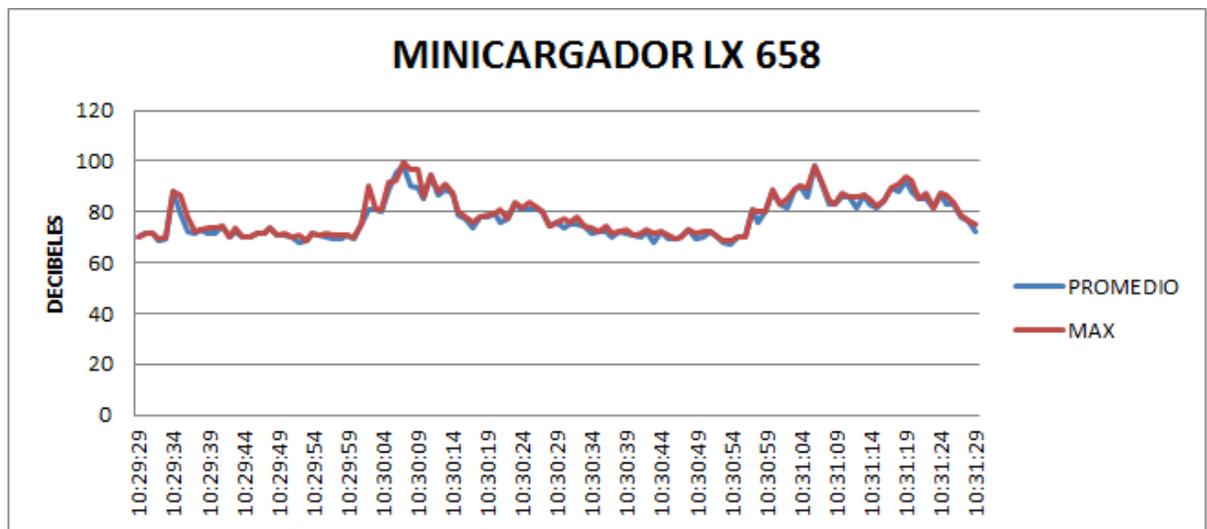
	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

Tabla # 2

MINICARGADOR LX 658	
HORA INICIAL	10:40:02
HORA FINAL	10:42:02
TOTAL DE DATOS	121,0
PROMEDIO	77,7
VALOR MAXIMO	98,1
VALOR MINIMO	67,3

REALIZADA POR Autores del proyecto

Grafica # 2



REALIZADA POR Autores del proyecto

La medición de se realizó en la actividad de transporte de barriles de agua, en esta no se evidencio choque de material sin embargo el motor de la maquinaria en comparación con otros mini cargadores es más alto, debido al desgaste de esta.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

Imagen # 3
RETROCARGADOR J200



ACTIVIDAD: Transporte de bordillo
TOMADA POR Autores del proyecto

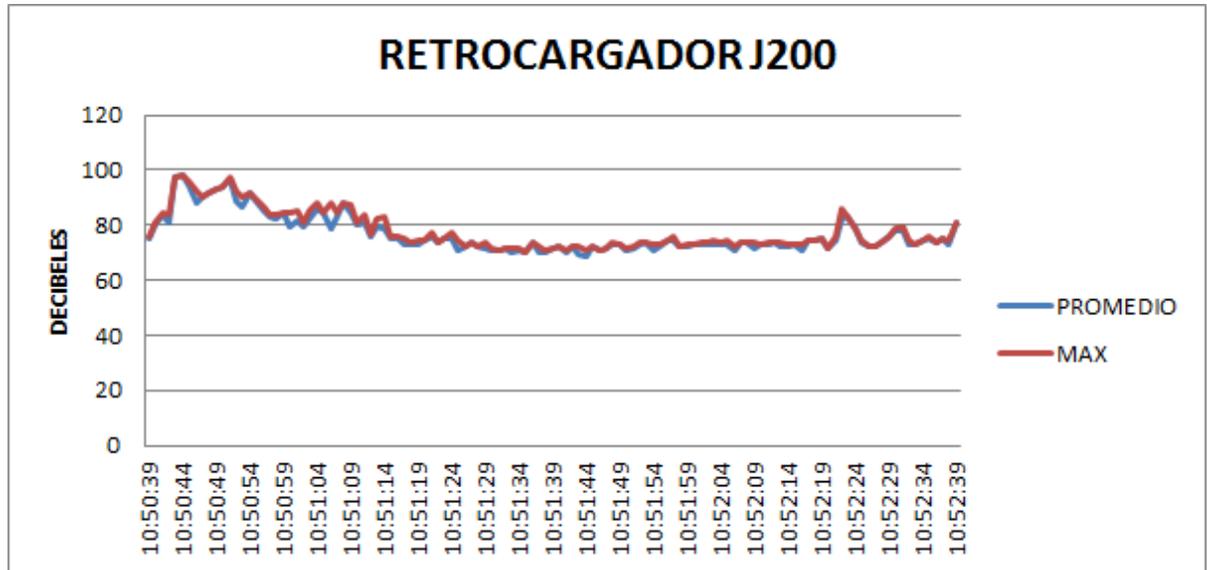
Tabla # 3

<i>RETROCARGADOR</i>	
HORA INICIAL	10:50:39
HORA FINAL	10:52:39
TOTAL DE DATOS	121,0
PROMEDIO	76,9
VALOR MAXIMO	98,1
VALOR MINIMO	69,0

REALIZADA POR Autores del proyecto

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

Grafica # 3



REALIZADA POR Autores del proyecto

La medición se realizó en transporte de bordillo, la maquinaria estaba en buen estado por lo que los picos por lo que mantiene un promedio permisible de ruido los picos generados al igual que en el BOBCAT S570 fueron generados por el choque del material.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

Imagen # 4
BOBCAT 573



ACTIVIDAD: Seriado de base vía
TOMADA POR Autores del proyecto

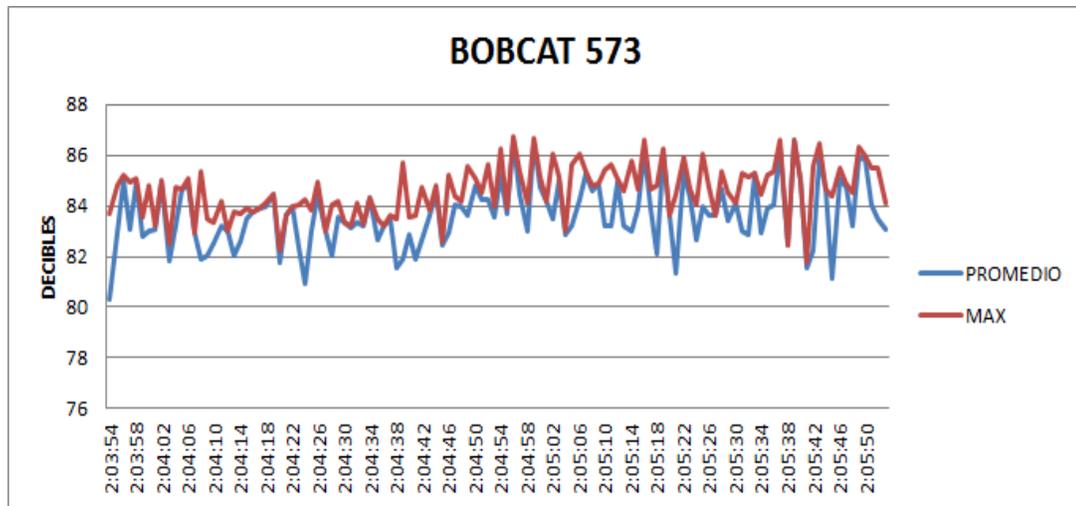
Tabla # 4

<i>BOBCAT 573</i>	
HORA INICIAL	2:03:54
HORA FINAL	2:05:53
TOTAL DE DATOS	120,0
PROMEDIO	83,6
VALOR MAXIMO	86,6
VALOR MINIMO	80,3

REALIZADA POR Autores del proyecto

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	CERTIFICADA POR:   
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

Grafica # 4



REALIZADA POR Autores del proyecto

La medición ambiental realizada al Bobcat 570 en la actividad de seriado de la vía, para esta el mini cargador esparce el material uniforme sobre el carril, los resultado nos revelan picos que no superan los 88 Db.

Imagen # 5

VIBRO



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

ACTIVIDAD: Compactación de base vía

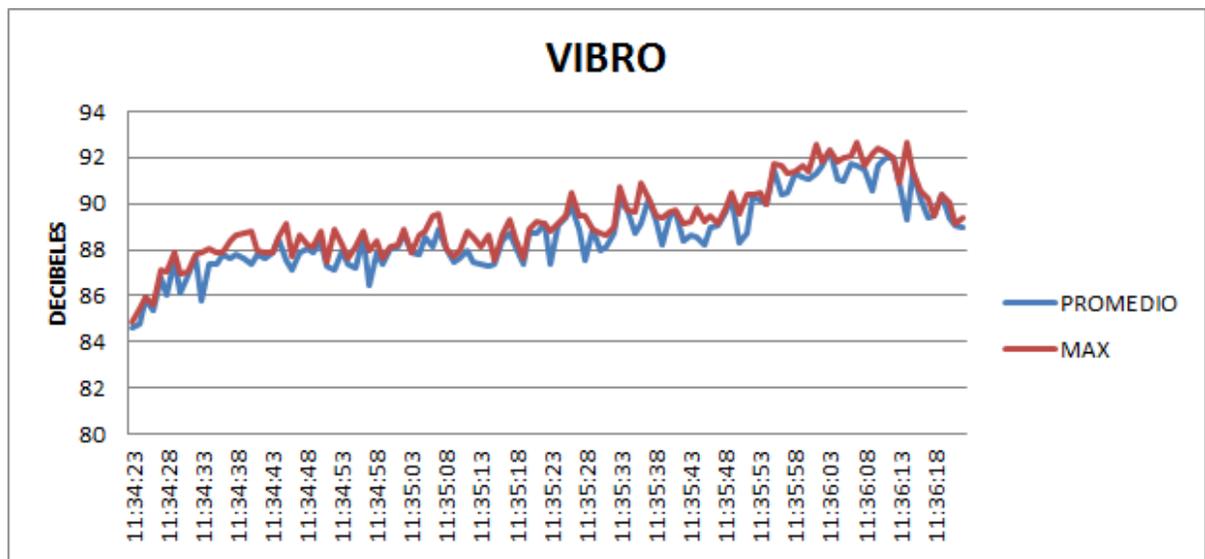
TOMADA POR Autores del proyecto

Tabla # 5

<i>BOBCAT 753</i>	
HORA INICIAL	11:34:23
HORA FINAL	11:36:22
TOTAL DE DATOS	120,0
PROMEDIO	88,7
VALOR MAXIMO	92,3
VALOR MINIMO	84,6

REALIZADA POR Autores del proyecto

Grafica # 5



REALIZADA POR Autores del proyecto

La medición ambiental del vibro, se realizó en la actividad de compactación de la base de la vía, se evidencio un rango de ruido entre los 84 Db y los 94

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

Db, cabe aclarar que el pico reflejado en la gráfica se debió a la alarma de retroceso de la máquina.

Imagen # 6
RETROEXCAVADORA



ACTIVIDAD: Excavación

TOMADA POR Autores del proyecto

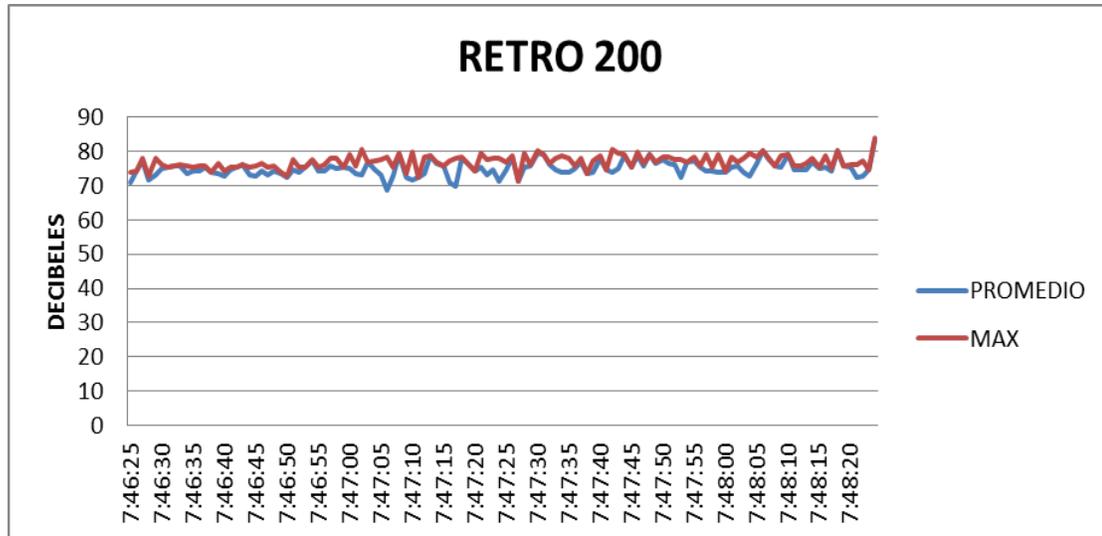
Tabla # 6

<i>RETRO 200</i>	
HORA INICIAL	7:46:25
HORA FINAL	7:48:24
TOTAL DE DATOS	120,0
PROMEDIO	75,0
VALOR MAXIMO	83,1
VALOR MINIMO	68,8

REALIZADA POR Autores del proyecto

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

Grafica # 6



REALIZADA POR Autores del proyecto

Se realizó la medición ambiental en la actividad de excavación esta etapa se refiere al proceso de nivelación, retiro de material y la preparación del terreno a usar

Es de gran importancia resaltar que los niveles de ruido varían dependiendo de la actividad realizada, el desgaste de la maquinaria, el terreno, el cuidado y el mantenimiento.

Los datos recolectados en las mediciones ambientales nos indican que el nivel de ruido se encontraba en los estándares permitidos por la legislación nacional según la Resolución 8321 DE 1983 RESOLUCION 8321 DE 1983 Por la cual se dictan normas sobre Protección y conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos, y según el capítulo 5 el cual establece protección y conservación de la audición, por la emisión de ruido en los lugares de trabajo.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

ARTICULO 41. La duración diaria de exposición de los trabajadores a niveles de ruido continuo o intermitente no deberá exceder los valores límites permisibles que se fijan en la siguiente tabla No. 3. (Ministerio de Salud & Capitulo V Art. 41, 1983)

Tabla # 7

VALORES LÍMITES PERMISIBLES PARA RUIDO CONTINUO O INTERMITENTE

MAXIMA DURACION DE EXPOSICION DIARIA	NIVEL DE PRESION SONORA dB (A)
8 horas	90
7 horas	
6 horas	92
5 horas	
4 horas y 30 minutos	
4 horas y 30 minutos	
3 horas	95
3 horas	97
2 horas	100
1 horas y 30 minutos	102
1 horas	105
30 horas	110
15 minutos o menos	115

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

TOMADO DE (Ministerio de Salud & Capitulo V Art. 41, 1983)

Además, el personal empleado en la obra en construcción debe instruirse e informarse sobre la necesidad de minimizar los ruidos excesivos y sobre los riesgos de salud de exposición a este. Los programas de educación deben enfocar su atención a los efectos dañinos que produce el ruido y se debe aclarar las variadas formas en que los operadores pueden ayudarse a proteger sus oídos y el de los demás. Como ejemplos de control se puede citar:

- Un mantenimiento y uso apropiado de herramientas y equipos.
- Posicionamiento de maquinaria en el sitio para reducir la emisión de ruido al vecindario y al personal encargado del sitio.
- La anulación de ruido innecesario al llevar a cabo los funcionamientos manuales, o al operar plantas y equipos.
- Mantener las medidas que se adoptaron para el control del ruido en cuanto a horarios de trabajo.
- No dañando o empleando mal los protectores auditivos que se les proporcionó e informando inmediatamente cualquier daño o pérdida de tales artículos a sus superiores.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

9. CONCLUSIONES

Es importante nombrar que en los anteriores resultados plasmados en el documento la metodología fue incorporar los datos obtenidos en una tabla y posteriormente hacer una representación gráfica para su mayor ejecución a la hora del análisis.

La empresa cuenta con 6 maquinarias pesadas, a cada una de ellas se le realizó una evaluación que está reflejada en cada una de las tablas, dado que los resultados fueron similares el grupo trabajo concluyó que los niveles de ruido que fueron generados en el momento de la evaluación, cumplían con los requisitos estándares pernitos por la legislación nacional, durante el transcurso del trabajo se evidencia que un obrero en con jornada laboral de 8 horas puede estar expuesto a una cantidad de decibeles de 90, si revisamos las tablas con los datos hubieron ocasiones que sobrepasaron pero en un mínimo porcentaje, evidenciada la actividad el grupo concluye que este nivel de ruido aumenta cuando la maquinaria hace un esfuerzo mayor por mover o compactar algún objeto de condiciones pesadas o fuertes.

Para finalizar es importante resaltar el cumplimiento de la empresa frente a las normas Nacionales implantadas para esta actividad económica, de acuerdo a ello se presenta que la empresa para minimizar la probabilidad que algunos de sus trabajadores que están ejerciendo en esta compañía específicamente en la obra la utilización de sus EPP serán indispensables para desarrollar sus actividad, adherido a ello la empresa cuenta con personal profesional que apoya el área de salud ocupacional, se toma como recomendación presentarle una estrategia a esta persona y es que programe exámenes médicos para estar evaluando continuamente la salud de los empleados con el fin de lograr un equilibrio formal entre salud, ambiente, trabajo y desempeño.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

Se concluye que aunque las máquinas mantienen estándar sobre los 90 decibeles por picos máximos de 93 debido a golpes que sufrieron las máquinas por choques o cuando presentaron esfuerzos, se debe continuar evaluando y controlando todos los posibles riesgos que pueden sufrir los trabajadores ya que todos estos problemas de salud acarrear millones de pérdidas y multas que pueden llegar a deteriorar la empresa.

10. GLOSARIO

Sonido: Es la sensación percibida por el oído humano, producida por rápidas fluctuaciones de la presión del aire. Estas fluctuaciones son producidas, normalmente, por objetos que vibran y transmiten esta vibración a las partículas del aire. El sonido se propaga en el aire, aproximadamente, a 340 m/s, en el agua a 1.500 m/s y en el acero a 5.000 m/s.

(Ochoa Pérez & Bolaños, 2009, pág. 8)

Ruido y tonos; Se define el ruido como el sonido indeseado y, por tanto, molesto. El sonido puede ser un sólo tono puro, como el producido por un diapasón, pero, en general, se compone de muchos tonos de diferentes amplitudes y frecuencias.

(Ochoa Pérez & Bolaños, 2009, pág. 13 y 14)

El sonido es algo tan común en la vida diaria que raramente valoramos todas sus facetas. Nos proporciona agradables experiencias en la audición de la música o escuchando el canto de los pájaros, posibilita la comunicación con todos los que nos rodean, nos alerta o previene en muchas circunstancias.

(Henao Robledo, 2007, pág. 1)

El sonido se define físicamente como las variaciones de presión que se propagan a través de un medio físico.

(Henao Robledo, 2007, pág. 5)

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

Sonido y ruido El sonido es de acuerdo con lo visto, la respuesta de un medio elástico (en particular, aire) a una excitación mecánica de un elemento que está inmerso o en contacto con él: voz, motor, parlante, instrumento musical, golpe, etc.

(Henao Robledo, 2007, pág. 5)

El ruido se ha descrito como un sonido sin calidad musical agradable o como un sonido no querido o no deseado. No todos los sonidos son detectables por el oído humano (HERNÁNDEZ A., 2008, pág. 2)

El ruido es un sonido no deseado, que es causado por las ondas generadas al momento en que un elemento vibra, lo que causa la pérdida del sentido de la audición si hay una exposición constante y esta exposición es mayor a la que se tiene establecida como límite máximo para los seres humanos (90 dB).

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS - CONVOCATORIAS		Código: FR-IN-031 Versión: 01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 13-Abr-2012	Fecha de versión: 13-Abr-2012	

11. BIBLIOGRAFÍA

- (OSHA)., O. S. (2002). Job hazard analysis. USA.
- Alvarez, J. D. (2012). prediccion de niveles de ruido generados por industrias.
- Garcia, M. S. (2013). gestion tecnica del ruido en una industria farmaceutica .
- Henao Robledo, F. (2007). *Riesgos físicos I: ruido, vibraciones y presiones anormales.* Obtenido de <http://site.ebrary.com/lib/eccisp/detail.action?docID=10559687&p00=ruido>
- HERNÁNDEZ A., G. B. (2008). ALTERACIONES AUDITIVAS EN TRABAJADORES.
- Hirst, A. (2010). Basic Principles of Occupational Hygiene. UK.
- Laura. (2008). *Salud ocupacional.* Obtenido de <http://lauricony92.blogspot.com.co/2008/12/ruido-industrial.html>
- Martínez, M. d. (2001). EFECTOS DEL RUIDO POR EXPOSICION LABORAL.
- Martínez, M. d. (2001). EFECTOS DEL RUIDO POR EXPOSICION LABORAL. 93.
- Ministerio de Salud, & Capitulo V Art. 41. (Agosto de 1983). *Consulta la norma.* Obtenido de RESOLUCION 8321 DE 1983: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=6305>
- Montiel M.; Rojas Q.; Liliana A.; Lubo A.; Corzo G.; Chacín B. (2006). *Prevalencia y caracterización de la pérdida auditiva en trabajadores expuestos a ruido industrial de una planta eléctrica turbogenerada en un complejo petroquímico.* Obtenido de <http://www.revistavirtualpro.com/biblioteca/buscar?q=ruido%20generado%20por%20las%20industrias#sthash.eNS49r8x.dpuf>
- Ochoa Pérez, J., & Bolaños, F. (2009). Obtenido de <http://site.ebrary.com/lib/eccisp/reader.action?docID=10316935>