

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONOMICAS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA



**Elaboración de estudio de ruido en fuente fija en la empresa Mecánica  
Aplicada De Fluidos S.A. De C.V.**

Por:

**JORGE ADEL PUENTES GASCA**

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES**

Torreón, Coahuila, México  
MAYO, 2022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

Elaboración de estudio de ruido en fuente fija en la empresa Mecánica Aplicada  
De Fluidos S.A. De C.V.

Por:

**JORGE ADEL PUENTES GASCA**

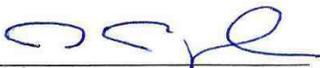
EXPERIENCIA PROFESIONAL

Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito  
parcial para obtener el título de:

**INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES**

Aprobada por:

  
M.A.C.H. RUBÉN MUÑOZ SOTO  
Presidente

  
DR. JOSÉ LUIS REYES CARRILLO  
Vocal

  
DR. ALFREDO OGAZ  
Vocal

  
M.A. HUGO AGUILAR MÁRQUEZ  
Vocal Suplente

  
DR. J. ISABEL MÁRQUEZ MENDOZA  
Coordinador de la División de Carreras Agronómicas

Universidad Autónoma Agraria  
ANTONIO NARRO



COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN  
DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Torreón, Coahuila, México  
MAYO 2022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

Elaboración de estudio de ruido en fuente fija en la empresa Mecánica Aplicada  
De Fluidos S.A. De C.V.

Por:

**JORGE ADEL PUENTES GASCA**

**EXPERIENCIA PROFESIONAL**

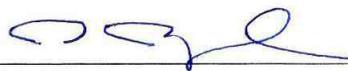
Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES**

Aprobada por el Comité de Asesoría:



M.A.C.H. RUBI MUÑOZ SOTO  
Asesor Principal



DR. JOSÉ LUIS REYES CARRILLO  
Coasesor



DR. ALFREDO OGAZ  
Coasesor



M.A. HUGO AGUILAR MÁRQUEZ  
Coasesor



DR. J. ISABEL MARQUEZ MENDOZA  
Coordinador de la División de Carreras Agronómicas



COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN  
DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Torreón, Coahuila, México  
MAYO 2022

## **AGRADECIMIENTOS**

**A mis padres Margarita Gasca Martínez, Santos Puentes Ramírez y mi hermano Luis Fernando Puentes Gasca,** porque su amor y su bondad no tienen fin, me permiten sonreír ante todos mis logros que son resultado de su ayuda, cuando caí y me pusieron a prueba, aprendí de mis errores y me hizo crecer como ser humano.

**A mi alma terra mater,** por ser la Institución que me abrió las puertas para poder culminar mis estudios y sobre todo por tener en ella personal que dejan una semilla en cada uno de nosotros.

**A mi asesor de tesis, Ing. Rubí Muñoz Soto,** por el apoyo incondicional que me brindo durante el transcurso de mi proyecto, la paciencia, tiempo, el respeto y por cada conocimiento transmitido que crearon en mí una motivación más para mi formación como Ingeniero en Procesos Ambientales.

Quiero agradecerle cada detalle y momento dedicado para aclarar cualquier tipo de duda que me surgiera, agradecerle por la caridad y exactitud con la que enseñó cada clase, discurso y lección.

**A mis maestros** por esmerarse en compartir sus conocimientos para crear profesionistas responsables y con valores.

Gracias a mis maestros por haber elegido ser maestro, gracias a mis maestros por haberme enseñado tan bien y por haberme permitido desarrollarme como profesional.

## **DEDICATORIAS**

**A mi esposa Karla María Lira Carrillo**, por la confianza, el apoyo incondicional que me mostro día con día y por darme tres maravillosos hijos, **Ofelia Sarife, Santos Iván** y **Sofía Margarita**. La ayuda que me has brindado ha sido sumamente importante, estuviste a mi lado inclusive en los momentos y situaciones más tormentosas, siempre ayudándome, no fue sencillo culminar con éxito este proyecto, sin embargo, siempre fuiste muy motivadora y esperanzadora.

Me ayudaste hasta donde te era posible, incluso más que eso, te amo con todo mi corazón.

**A mi maestro José Santos**, quien me enseñó a defenderme dentro y fuera del ring, hasta ser mi segundo padre, cada día que pasaba aprendiendo a su lado, me hizo ser una mejor persona. Las cosas que me ha dado, nunca podré olvidarlas y son parte de lo que usted me ha brindado, es un honor haberlo seguido todos estos años.

## **RESUMEN**

El ruido constituye un contaminante ambiental. El impacto del ruido industrial sobre el medio ambiente es un evidente problema que afecta a la población expuesta y más en países de desarrollo como México, en cuyo caso la población en riesgo es considerablemente alta. Por lo que la finalidad del presente estudio fue determinar la asociación de ruido laboral con el daño auditivo en el perímetro de la empresa, así como al medio ambiente.

En el estudio realizado en el perímetro de la empresa se trabajó detectando y evaluando en unidades de decibel las zonas críticas de la misma, así como las zonas de impacto al medio ambiente.

Al termino del estudio y en base a los resultados arrojados por las mediciones realizadas en el perímetro de la empresa se pudo determinar que esta tiene un buen cumplimiento de emisión de ruido en decibeles al medio ambiente, esto con base a la norma **NOM-081-SEMARNAT-1994**.

**Palabras claves:** Daño Auditivo, Ruido Laboral, Decibel, Zona Crítica, Perímetro.

## **ABSTRAC**

Noise is an environmental pollutant. The impact of industrial noise on the environment is an obvious problem that affects the exposed population and more so in developing countries such as Mexico, in which case the population at risk is considerably high. Therefore, the purpose of this study was to determine the association of occupational noise with hearing damage in the perimeter of the company, as well as the environment.

In the study carried out in the perimeter of the company, work was carried out detecting and evaluating in decibel units the critical areas of the same, as well as the areas of impact on the environment.

At the end of the study and based on the results obtained by the measurements made in the perimeter of the company, it was possible to determine that it has good compliance with noise emission in decibels to the environment, based on the **NOM-081 standard. SEMARNAT-1994.**

**Keywords:** Hearing Damage, Occupational Noise, Decibel, Critical Zone, Perimeter.

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	I
DEDICATORIAS.....	II
RESUMEN .....	III
ABSTRAC.....	IV
EXPERIENCIA PROFESIONAL.....	1
HABILIDADES Y CUALIFICACIONES.....	2
EXPERIENCIA LABORAL .....	2
ACTIVIDADES REALIZADAS: .....	3
CAPACITACIONES.....	6
INFORMACIÓN DE LA EMPRESA.....	10
CLIENTES: .....	12
CONTACTO DE LA EMPRESA QUE REALIZO EL ESTUDIO.....	17
RESUMEN EJECUTIVO .....	18
RESUMEN DE RESULTADOS .....	19
ANTECEDENTES.....	20
DATOS DEL CENTRO DE TRABAJO.....	20
MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO .....	21
EQUIPO UTILIZADO .....	22
RECONOCIMIENTO INICIAL.....	23
CROQUIS DE UBICACIÓN DEL PREDIO.....	24
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES POTENCIALMENTE RUIDOSAS.....	25
CROQUIS INTERNO DE LA FUENTE FIJA .....	26
RECORRIDO Y UBICACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS .....	27
CONDICIONES CLIMÁTICAS.....	31
CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN DE LA FUENTE FIJA.....	31
TIPO DE MEDICIÓN REALIZADA .....	31
NOMBRE DE QUIEN REALIZO LA MEDICIÓN .....	32
FECHA Y HORA EN QUE SE REALIZÓ LA MEDICIÓN .....	32
OTRAS EVENTUALIDADES DESCRIPTIVAS.....	32
RESULTADOS .....	33
DESVIACIONES RESPECTO A LA NORMA.....	34
LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES .....	34
ANEXOS .....	35
PLANO DE REFERENCIA .....	35
CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN.....	42
CONCLUSIÓN .....	50

## **EXPERIENCIA PROFESIONAL**

### **ESTUDIOS**

- Ingeniero en procesos ambientales, egresado de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, año 2015 en Torreón Coahuila.
- Certificado de bachillerato en el instituto CEA (Centro de Educación Abierta), año 2009 en Torreón Coahuila.
- Certificado en secundaria en la escuela secundaria del estado Lic. Elsa Hernández de las Fuentes, año 2001.
- Idioma natal: español
- Idiomas extranjeros: inglés

### **OBJETIVOS PROFESIONALES**

- Aplicar mis experiencias y conocimientos adquiridos al ocupar un puesto en su empresa, así como asociarme a los objetivos de la misma.
- Confianza, perseverancia y el orden son mis herramientas principales, de igual manera la adaptabilidad: ser cooperativo, flexible y tolerante.

### **RESUMEN PROFESIONAL**

- Oficial de prevención de la salud, seguridad y riesgos ambientales, experto en la realización de inspecciones y evaluaciones de equipamiento y procesos, para asegurar el cumplimiento de la normativa relacionada con estas cuestiones.
- Capacidad para realizar trabajos en equipo; con conocimientos orientados a las áreas de proyectos de ingeniería, gestión ambiental, aspectos importantes para el desarrollo de cualquier empresa.
- Familiarizado con la identificación de riesgos potenciales y eliminación de violaciones. Especializado en recomendar transformaciones efectivas

para la protección de trabajadores y la prevención de potenciales problemas de salud.

## **HABILIDADES Y CUALIFICACIONES**

- Gestión de proyectos y ejecución de programas de formación.
- Conocimiento de los códigos y reglamentos aplicables.
- Identificación de los riesgos.
- Investigaciones y presentación de informes.

## **EXPERIENCIA LABORAL**

### **Cooper-Standard de México, S. de R.L. de C.V.**

- Ayudante general en taller de mantenimiento, del año 2004 al año 2009.

#### **Actividades realizadas:**

- Mantenimiento general en maquinaria de proceso
- Mantenimiento eléctrico
- Mantenimiento en medidas de control y seguridad

### **EHS Labs de México S.A. de C.V.**

- Coordinador de estudios de emisiones generadas por fuentes fijas.
- Coordinador de estudios en condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo, acreditado por EMA y PROFEPA, del año 2015 al año 2020.

### **Metalúrgica Met-Mex Peñoles S.A. De C.V.**

Coordinador MASS y supervisor contratista representando a EHS Labs De México S.A. De C.V. del año 2015 al año 2020.

**Actividades realizadas:**

- Coordinar-supervisar la seguridad y salud laboral de los trabajadores dentro de las plantas refinería, zinc, plomo, Fertirey y unidad Bermejillo. El personal entra a realizar estudios ambientales en fuentes fijas (chimeneas industriales), toman muestras de partículas sólidas, realizan análisis, posteriormente entregan resultados de todas las fuentes, esto para cumplimiento normativo de las mismas.
- Monitoreo de partículas suspendidas totales en aire ambiente, con base a la Norma Oficial Mexicana: NOM-035-SEMARNAT-1993.
- Monitoreo de ruido perimetral, con base a la Norma Oficial Mexicana: NOM-081-SEMARNAT-1994.
- Monitoreo de emisiones a la atmósfera por fuentes fijas, con base a la Norma Oficial Mexicana: NOM-085-SEMARNAT-2011 y NOM-043-SEMARNAT-1993.
- Muestreo de residuos peligrosos, con base a la Norma Oficial Mexicana: NOM-052-SEMARNAT-2005.
- Monitoreo de tierras físicas, con base a la Norma Oficial Mexicana: NOM-022-STPS-2008.
- Monitoreo de agentes químicos, con base a la Norma Oficial Mexicana: NOM-010-STPS-1999
- Realizar el estudio de riesgo nivel 2 en Planta Tratadora de Lerdo (Ecosistema S.A. de C.V.)
- Monitoreo de ruido laboral, con base a la Norma Oficial Mexicana: NOM-011-STPS-2001.
- Monitoreo de iluminación, con base a la Norma Oficial Mexicana: NOM-025-STPS-2008.
- Estudio para la determinación del grado de riesgo de incendio o explosión de cada una de las sustancias y materiales que se manejan en el centro de trabajo.
- Programa específico de seguridad para la prevención, protección y combate de incendios (para empresas con 100 o más

trabajadores, cuyo grado de riesgo sea medio o para aquellas que independientemente del número de trabajadores se clasifiquen en alto grado de riesgo de incendio).

- Estudio para analizar el riesgo potencial generado por la maquinaria y equipo en la empresa.
- Programa específico de seguridad para la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.
- Estudio actualizado del análisis de los riesgos potenciales de las sustancias químicas peligrosas que opera en la empresa.
- Programa específico de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas que operan en la empresa.
- Estudio de análisis de riesgos potenciales a los que se encuentran expuestos los trabajadores por el manejo de materiales en la carga manual, y en el manejo de materiales por maquinaria, y hacerlo del conocimiento de los trabajadores.
- Registro de la evaluación de las condiciones térmicas elevadas o abatidas.
- Análisis de los riesgos potenciales para las actividades de soldadura y corte que se desarrolla en el centro de trabajo, de acuerdo a lo establecido en el capítulo 7, y que sirva para establecer las medidas preventivas para la protección del trabajador, de terceros y de las instalaciones del centro de trabajo.
- Registro anual de los valores medidos de resistencia eléctrica de los sistemas de red de tierras, así como la continuidad en los puntos de conexión a tierra en los equipos y/o maquinaria que puedan generar o almacenar electricidad estática, instalados en este centro de trabajo.
- Registro del reconocimiento, evaluación y control de los niveles de iluminación en todo el centro de trabajo.
- Programa de verificación y de mantenimiento preventivo y correctivo para los sistemas de ventilación artificial, que incluye

además de la programación, el registro de las fechas en que se realizó el mantenimiento y el tipo de reparación.

- Estudio y análisis de los riesgos a los que se exponen los trabajadores, para la selección y el uso del equipo de protección personal.
- Monitoreo y evaluación de Ruido y Vibraciones.
- Programa de seguridad e higiene en donde por los procesos y operaciones se generen ruido y vibraciones.
- Llenado de cedula de operación anual y presentar ante SEMARNAT.
- Elaboración de manifestación de impacto ambiental.
- Actualizar licencia ambiental única.

### **Metalúrgica Met-Mex Peñoles S.A. de C.V.**

Coordinador MASS y supervisor contratista representando a MEIE S.A. De C.V. del 12 de octubre del 2020 al 02 de enero del 2021.

- **Actividades realizadas:**

- Coordinar la seguridad y salud laboral de los trabajadores dentro de las plantas zinc y plomo. El personal entra a realizar trabajos de soldadura y mantenimiento eléctrico con carácter de urgencia.
- Se trabajó en un lapso de tiempo corto. El contrato era por dos meses, el cual consistía en apoyar con coordinar la seguridad y salud laboral de los trabajadores para realizar un proyecto de mantenimiento eléctrico y trabajos de soldadura.

## **Metalúrgica Met-Mex Peñoles S.A. De C.V.**

Coordinador MASS y **supervisor contratista representando a MAFSA S.A. De C.V.** del 08 de febrero del 2021 al 24 de mayo del 2021.

- **Actividades realizadas:**

- Coordinar la seguridad y salud laboral de los trabajadores dentro de planta refinera. El personal entra a realizar trabajos de mantenimiento hidráulico en el área de apartado.
- El contrato era por proyecto, el cual consistía en apoyar con coordinar la seguridad y salud laboral de los trabajadores para realizar un proyecto de mantenimiento hidráulico.

## **CAPACITACIONES**

- Seguridad en procesos
- Impacto y riesgo ambiental
- Tratamiento biológico en aguas residuales
- Almacenamiento, manejo, transporte de materiales y residuos peligrosos
- Manejo de sustancias químicas
- Seguridad e Higiene industrial
- Capacitación de NOM-008-SCFI-2008 Sistema General de Unidades de Medida y Control de Registros
- Capacitación en muestreos de Agua y Parámetros de Campo
- Muestreos de suelos NOM-138-SEMARNAT
- Capacitación en Recorrido preliminar para iluminación, sustancias químicas, Ruido laboral, Temperaturas Extremas, Tierras Físicas, y Vibraciones en ambiente laboral.
- Factores de riesgo psicosociales NOM-035.
- Capacitación de higiene y seguridad industrial. (UAAAN)
- Actualización y oportunidades para mejorar el reporte de la COA SEMARNAT
- Monitoreo en agentes físicos y químicos de las siguientes áreas:
  - Monitoreo de condiciones de iluminación

- Monitoreo de ruido en ambiente laboral y perimetral
  - Monitoreo de contaminantes en ambiente laboral
  - Manejo de equipo de muestreo y toma de muestras
  - Muestreo de residuos NOM-052-SEMARNAT-2005 y procedimiento técnico 3-SCO-3300 EHS Labs de México S.A. de C.V.
  - Sistema de gestión de calidad basado en la NMX-EC-17025-IMNC-2006 EHS Labs de México S.A. de C.V.
  - Monitoreo de partículas suspendidas totales, flujo volumétrico, humedad, gases de combustión, ruido de fuente fija y partículas suspendidas en aire ambiente en fuentes fijas. (NMX-010-SCFI-2001, NMX-AA-009-SCFI-1993, NMX-AA-035-1976, NOM-081-SEMARNAT-1994 Y NOM-035-SEMARNAT-1994) EHS Labs de México S.A. de C.V.
  - Recorrido preliminar en ambiente laboral, NOM-025-STPS-2008 Iluminación, NOM-015-STPS-2001 Temperaturas, NOM-010-STPS-1999 Sustancias Químicas y NOM-011-STPS-2001 Ruido en Ambiente Laboral. EHS Labs de México S.A. de C.V.
  - Curso taller de implementación de los ordenamientos ecológicos territoriales de Gómez Palacio y Lerdo Durango.
- Platica ISO 14001-2015 hacia dónde va el estándar.
  - Muestreo de residuos NOM-052-SEMARNAT-2005 y procedimiento técnico 3-SCO-3300 EHS Labs de México S.A. de C.V.
  - Sistema de gestión de calidad basado en la NMX-EC-17025-IMNC-2006 EHS Labs de México S.A. de C.V.
  - Monitoreo de partículas suspendidas totales, flujo volumétrico, humedad, gases de combustión, ruido de fuente fija y partículas suspendidas en aire ambiente en fuentes fijas. (NMX-010-SCFI-2001, NMX-AA-009-SCFI-1993, NMX-AA-035-1976, NOM-081-SEMARNAT-1994 Y NOM-035-SEMARNAT-1994) EHS Labs de México S.A. de C.V.
    - Capacitación NOM-009-STPS-2011, Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura.

- Capacitación norma oficial mexicana NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- Capacitación NOM-033-STPS-2015, Condiciones de seguridad para realizar trabajos en espacios confinados.
- Capacitación NOM-001-STPS-2008 Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.
- Capacitación NOM-002-STPS-2010 Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.
- Capacitación NOM-004-STPS-1999 Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
- Capacitación NOM-005-STPS-1998 Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
- Capacitación NOM-006-STPS-2014 Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- Capacitación NOM-020-STPS-2011 Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas - Funcionamiento - Condiciones de Seguridad.
- Capacitación NOM-022-STPS-2015 Electricidad estática en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.
- Capacitación NOM-027-STPS-2008 Actividades de Soldadura y corte-Condiciones de seguridad e higiene.
- Capacitación NOM-029-STPS-2011 Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciones de Seguridad.
- Capacitación NOM-034-STPS-2016 Condiciones de seguridad para el acceso y desarrollo de actividades de trabajadores con discapacidad.
- Capacitación NOM-012-STPS-2012 Condiciones de seguridad y salud en los centros de trabajo donde se manejen fuentes de radiación ionizante.

- Capacitación NOM-014-STPS-2000 Exposición laboral a presiones ambientales anormales - condiciones de seguridad e higiene.
- Capacitación NOM-015-STPS-2001 Condiciones térmicas elevadas o abatidas-condiciones de seguridad e higiene.
- Capacitación NOM-024-STPS-2001 Vibraciones-condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
- Capacitación NOM-017-STPS-2008 Equipo de protección personal- Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- Capacitación NOM-018-STPS-2015 Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
- Capacitación NOM-019-STPS-2011 Constitución, Integración, Organización y Funcionamiento de las Comisiones de Seguridad e Higiene.
- Capacitación NOM-028-STPS-2012 Sistema para la administración del trabajo - Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas.
- Capacitación NOM-030-STPS-2009 Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo-Funciones y actividades.
- Capacitación NOM-031-STPS-2011 Construcción-Condiciónes de seguridad y salud en el trabajo.
- Capacitación para la formación de monitores para el retorno saludable con base a COVID-19.
- Capacitación para la prevención del COVID-19.
- Capacitación para la prevención y vigilancia de brotes en las empresas.
- Capacitación para las recomendaciones para un retorno seguro al trabajo ante COVID-19.
- Capacitación con base a todo sobre la prevención del COVID-19.
- Capacitación para la vacunación contra COVID-19 en empresas.
- Capacitación para la salud en el trabajo.

## **INFORMACIÓN DE LA EMPRESA**

- **Mecánica Aplicada De Fluidos S.A. De C.V.**

Somos una empresa dedicada al diseño, fabricación y reparación de sistemas y componentes hidráulicos y neumáticos, así como al desarrollo de proyectos de mecanización, procesos industriales y automatización de operaciones.

- **Visión**

Ser una empresa reconocida en su sector con un enfoque profesional, calidad en los procesos e incrementar consistentemente el liderazgo en el mercado.

- **Misión**

Proporcionar productos y servicios de la más alta calidad, siguiendo altos estándares de tecnología e innovación, con un trato personalizado buscando cubrir todas las necesidades de los clientes.

- **Nuestros productos:**

- Empaques
- Sellos hidráulicos y neumáticos para vástago, pistón, limpiadores y guías de desgaste
- Pistones
- Fabricación de cilindros hidráulicos y neumáticos de la marca propia MaisterStück.

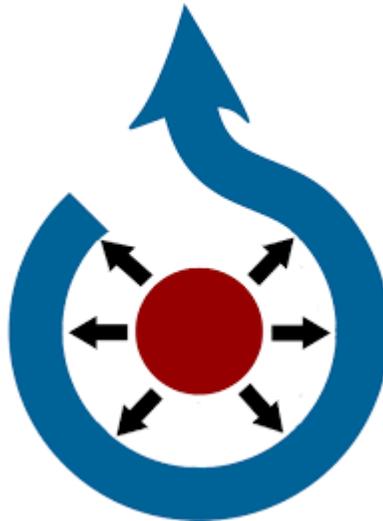
- **Nuestros servicios:**

**Reparaciones**

- Todos nuestros productos cuentan con garantía de satisfacción completa. En servicios de reparación, fabricación y diseño también entra en vigencia este tipo de garantía.
- Diseño y Fabricación
- Además de la fabricación de pistones de la marca propia de la empresa también fabricamos lotes para propósitos especiales.

**Proyectos de Automatización**

- Contamos con una amplia experiencia en automatización de procesos, haciendo uso de la eléctrica, electrónica, neumática e hidráulica.



**CLIENTES:**

- **PEÑOLES**

Peñoles nació en el México Independiente del siglo XIX y ha sido testigo de los sucesos contemporáneos más importantes del país; ha contribuido al desarrollo del país por medio de la inversión, generación de empleos y desarrollo de infraestructura, y se ha consolidado como una de las empresas más importantes de su sector a nivel mundial. Es política de Peñoles ser un grupo comprometido con altos estándares éticos, apegado a nuestros principios rectores y valores de Confianza, Responsabilidad, Integridad y Lealtad (CRIL), a su normatividad interna y a las leyes aplicables; promover el respeto a los derechos humanos y asegurar una cadena de suministro sin conflictos éticos o legales. Por lo tanto, evitamos a terceros que no comparten estos mismos estándares. Además, no deseamos hacer negocios con terceros asociados con países de alto riesgo y zonas en conflicto, que no sean respetuosas del entorno, para la protección a la vida, la salud y los ecosistemas en armonía con la comunidad y el desarrollo sustentable. En cumplimiento a los puntos anteriores, Peñoles:

- Proporciona a su personal los recursos necesarios para garantizar el cumplimiento de esta política y los procedimientos relacionados
- Realiza y da seguimiento a sus operaciones cumpliendo los objetivos establecidos; además, las áreas responsables mantienen sus registros actualizados
- Capacita al personal involucrado en la cadena de suministro para asegurar la aplicación efectiva de esta política ([www.penoles.com.mx](http://www.penoles.com.mx))



## **CARROCERÍAS GALLEGOS**

Gallegos Trailers fue fundada por Don Perfecto Gallegos Montes en 1980 con el objetivo de ofrecer servicios de reparación y fabricación de remolques nuevos a diferentes compañías transportistas del país. A través de los años el empeño y dedicación rindieron frutos hasta lograr convertir a Gallegos Trailers en la firma líder en la fabricación de semirremolques a nivel nacional e internacional, destacándose por sobre la competencia con productos siempre innovadores a la vanguardia en tecnología. La calidad e innovación de nuestros remolques está respaldada por un equipo de ingenieros especializados, así como una fuerza laboral de soldadores certificados por la American Welding Society (AWS). Además, somos certificados como empresa "AAA" por Petróleos Mexicanos y también tenemos las certificaciones de ASME (American Society of Mechanical Engineers) para hacer productos estampados, tanques certificados DOT 406, 407, 412 (para manejo de hidrocarburos) y SCT 306 en México (para el transporte de materiales y residuos peligrosos). Diseñamos unidades resistentes, de mayor durabilidad, poco peso y mayor capacidad de carga, lo cual se traduce en una mejor utilidad para nuestros clientes al ahorrar en combustible por viaje y tener menos desgaste de llantas. Ofrecemos también el servicio de reparación carrocerías y remolques siniestrados o que requieren cambio de imagen, así como la venta de refacciones originales de todas las marcas de nuestros remolques ([www.gallegos.com.mx](http://www.gallegos.com.mx))



## TORMEX

Tormex industrias es una compañía de manufactura de clase mundial situada en Torreón, México con más de 50,000 m<sup>2</sup> de espacio de manufactura y más de 30 años de experiencia en el ramo.

Servicios que ofrece:

- Maquinado
- Ensamble
- Doblado
- Corte con laser
- Soldadura certificada
- Manufactura por contrato
- Punzonado
- HD plasma
- Rolado
- Pantógrafo oxycorte
- Sierra cinta
- Shot-Blasting
- Pintado
- Terminado ([www.tormex.com.mx](http://www.tormex.com.mx))



## INGETROL

En Ingetrol ofrece su experiencia en la Minería, Construcción e Industria Eléctrica, enfocándose en proveer una amplia gama de productos que cumplen con los más altos estándares de calidad. La industria demanda productos y servicios de alta calidad, en grupo Ingetrol están comprometidos en proveer soluciones versátiles e innovadoras en todo momento para los desafíos que enfrentan sus clientes. Los resultados de este trabajo en equipo es el incremento de productividad que pueden obtener gracias a la tecnología que ofrecen cada uno de sus productos. Desde 1990 Grupo Ingetrol ha sido el líder mundial en el diseño y fabricación de máquinas de perforación, desarrollando más de 450 equipos para distintas aplicaciones, los cuales se encuentran en operación en 43 países. Siempre enfocándose en entregar productos que fueron diseñados para una extensa vida útil con componentes de la mejor calidad. Los equipos Ingetrol son ensamblados bajo un sistema de gestión de calidad certificado en ISO 9001 ([www.ingetrol.com](http://www.ingetrol.com))



## GRUPO MÉXICO

Grupo México Transportes cotiza en la Bolsa Mexicana de Valores. Adquisición del Florida East Coast. Inicio de operaciones de la Planta Concentradora II, en Buenavista del Cobre, que es la de mayor capacidad en México. Grupo México gana la licitación pública internacional para la exploración y explotación del Complejo Minero de Aznalcóllar. Inicio de operaciones de la Planta ESDE III (planta de cátodo electrolítico de cobre por proceso de extracción), en Buenavista del Cobre. Esta planta mueve el mayor volumen de soluciones en el mundo. Grupo México adquiere el 100% del capital social de Consutec y constituye Grupo México Servicios de Ingeniería. Se obtiene la primera concesión carretera para la construcción y operación de la autopista de altas especificaciones tipo A4S Salamanca-León, en Guanajuato. ([www.gmexico.com.mx](http://www.gmexico.com.mx)).



## CONTACTO DE LA EMPRESA QUE REALIZO EL ESTUDIO

- Mecánica Aplicada de Fluidos  
Av Hidalgo #1152 ote. Col. Centro  
Torreón, Coahuila. México. CP 27000  
Teléfonos: 52(871) 7 18 99 30  
52(871) 7 13 04 14 / 01 800 522 99 30  
l\_cordoba@mafsa.com.mx

**Mecánica Aplicada De Fluidos S.A. De C.V.**, realizó un proyecto interno de emisión perimetral causada por ruido de fuente fija.

- El motivo del mismo es para conocer el grado de afectación en el perímetro de la empresa, el ingeniero Leonel Gerardo Córdova López me solicito una evaluación interna para conocer el nivel de ruido de la maquinaria.
- La empresa cuenta con tornos industriales, fresadoras, centros de maquinados, máquinas de soldar y sierras de corte, siendo las fuentes de mayor nivel sonoro.
- El ingeniero Leonel Gerardo Córdova López, basándose en mi experiencia para realizar estudios bajo normativa ambiental y seguridad me asigno la tarea para poder conocer el grado de afectación, posterior a los resultados internos obtenidos del estudio, el ingeniero Córdova contratara un laboratorio acreditado por EMA y así comparar resultados.
- El estudio se realizó el día 12 de abril del 2021, estudio basado como lo indica la Norma Oficial Mexicana (NOM-081-SEMARNAT-1994) respectivamente.
- No hubo desviaciones en el estudio, se aplicó la metodología como lo marca la norma antes mencionada.
- Se llevó a cabo un recorrido preliminar por el exterior del perímetro del predio con el sonómetro a 0,3 metros de distancia a una altura de 1,2 m y con el micrófono dirigido a la fuente fija de acuerdo a la NOM-081-

SEMARNAT-1994. El responsable del reconocimiento interno por parte de la empresa fue el Ing. Jorge Adel Puentes Gasca.

- Posteriormente se realizaron las mediciones del nivel de ruido de toda la maquinaria, logrando el objetivo de las mismas, que es identificar la o las zonas críticas de la empresa.
- Se entregaron los resultados, los cuales se archivaron y en su momento ser comparados con los del laboratorio a contratar.

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Mecánica Aplicada De Fluidos S.A. De C.V., realizó un proyecto interno de emisión perimetral causada por ruido de fuente fija en el taller. La medición se realizó el día 12 de abril del 2021, antes de iniciar el proyecto se realizó un muestreo preliminar por los límites de la planta para verificar los niveles de ruido que se emiten en la misma y determinar la(s) zona(s) crítica(s).

- En la fuente se detectó una zona crítica para el turno diurno, localizada en colindancia norte, siendo está el torno número 2.
- El nivel de ruido para la zona crítica del turno diurno, es de 58.9 dB<sub>(A)</sub> lo cual se encuentra dentro del límite máximo permisible de 68 dB<sub>(A)</sub> que indica la Norma Oficial Mexicana (NOM-081-SEMARNAT-1994) respectivamente.
- Se hace mención que la instalación solamente labora durante el turno diurno.
- Los resultados son válidos para el periodo evaluado bajo las condiciones de operación y climáticas del mismo.

## RESUMEN DE RESULTADOS

ZONA CRÍTICA	Nivel de Ruido dB <sub>(A)</sub> Corregido por extremos	Límite Máximo Permisible 06:00 – 22:00 22:00 – 06:00
<p>ZC 1 Diurno</p> <p>Colindancia Norte</p> <p>Torno No.2</p>	<p>58.9 dB<sub>(A)</sub></p>	<p>68 dB<sub>(A)</sub></p>

Notas: ZC. - Zona crítica

dB<sub>(A)</sub>. - Decibeles en escala A.

Valores en negritas de encuentran por encima del límite máximo permisible.

## **ANTECEDENTES**

Mecánica Aplicada De Fluidos S.A. De C.V., realizó un proyecto interno de emisión perimetral causada por ruido de fuente fija en el taller, la medición se realizó el día 12 de abril del 2021.

## **DATOS DEL CENTRO DE TRABAJO**

Nombre de la Empresa: Mecánica Aplicada De Fluidos S.A. De C.V

Domicilio del  
establecimiento: Av. Hidalgo No. 1152 oriente  
Torreón, Coahuila.  
Zona centro  
C.P. 27000

Nombre del responsable por  
la empresa: Jorge Adel Puentes Gasca

## MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO

Todos los procedimientos de muestreo se realizaron con base en las Normas Oficiales Mexicanas que se describen a continuación.

*Muestreo:* Ruido de Fuente Fija.

*Norma y/o Método*

*de referencia:* NOM-081-SEMARNAT-1994.

*Nombre:* Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición

*Procedimiento*

*Interno* 3-SCO-301. Acreditado

*Principio de operación:* Se toma la muestra directamente en la fuente con un equipo calibrado y estandarizado.

**EQUIPO UTILIZADO**

Para llevar a cabo las mediciones se utilizó el siguiente equipo:

**Equipo:** Sonómetro  
**Marca:** EXTECH  
**Modelo:** 407730  
**No. de serie:** 10225306

**Equipo:** Calibrador acústico  
**Marca:** Brüel y Kjaer  
**Modelo:** 4230  
**No. de serie:** 1351458

**NOTA:** Los resultados se procesaron de acuerdo a la Normatividad aplicable.

## **RECONOCIMIENTO INICIAL**

Se llevó a cabo un recorrido preliminar por el exterior del perímetro del predio con el sonómetro a 0,3 metros de distancia a una altura de 1,2 metros y con el micrófono dirigido a la fuente fija de acuerdo a la NOM-081-SEMARNAT-1994.

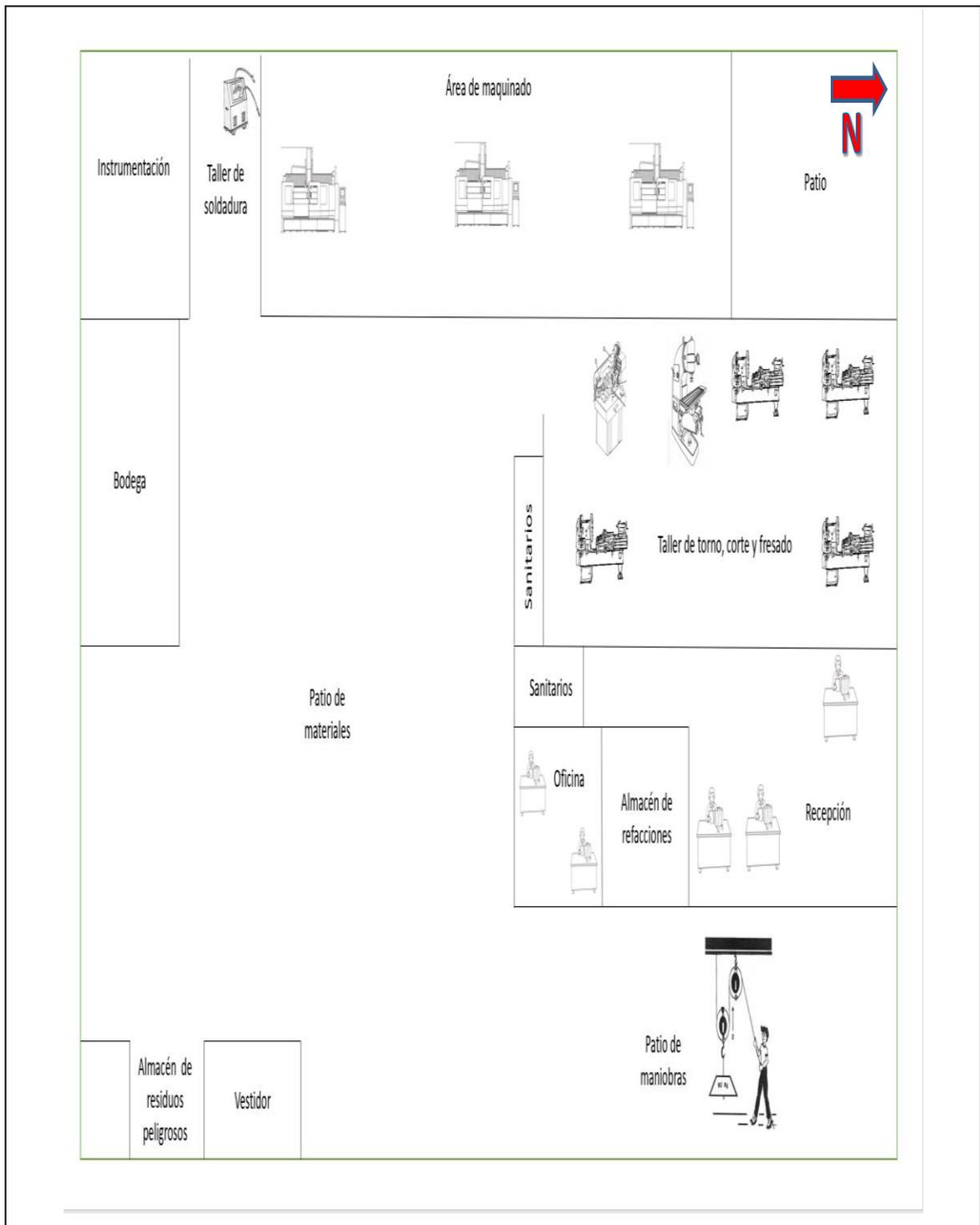
El responsable del reconocimiento por parte de la empresa fue Jorge Adel Puentes Gasca.

Este preliminar se llevó a cabo durante el primer turno aproximadamente a las 10:32 horas para el turno diurno donde las condiciones son más representativas, el taller no opera durante el turno nocturno.

Durante el recorrido se verificaron los niveles de emisión de la planta, detectando la ubicación de la zona crítica para el turno diurno, la cual se encuentra localizada en la colindancia norte, siendo está el turno número 2.

# CROQUIS DE UBICACIÓN DEL PREDIO

## Ubicación de la Planta.



## DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES POTENCIALMENTE RUIDOSAS

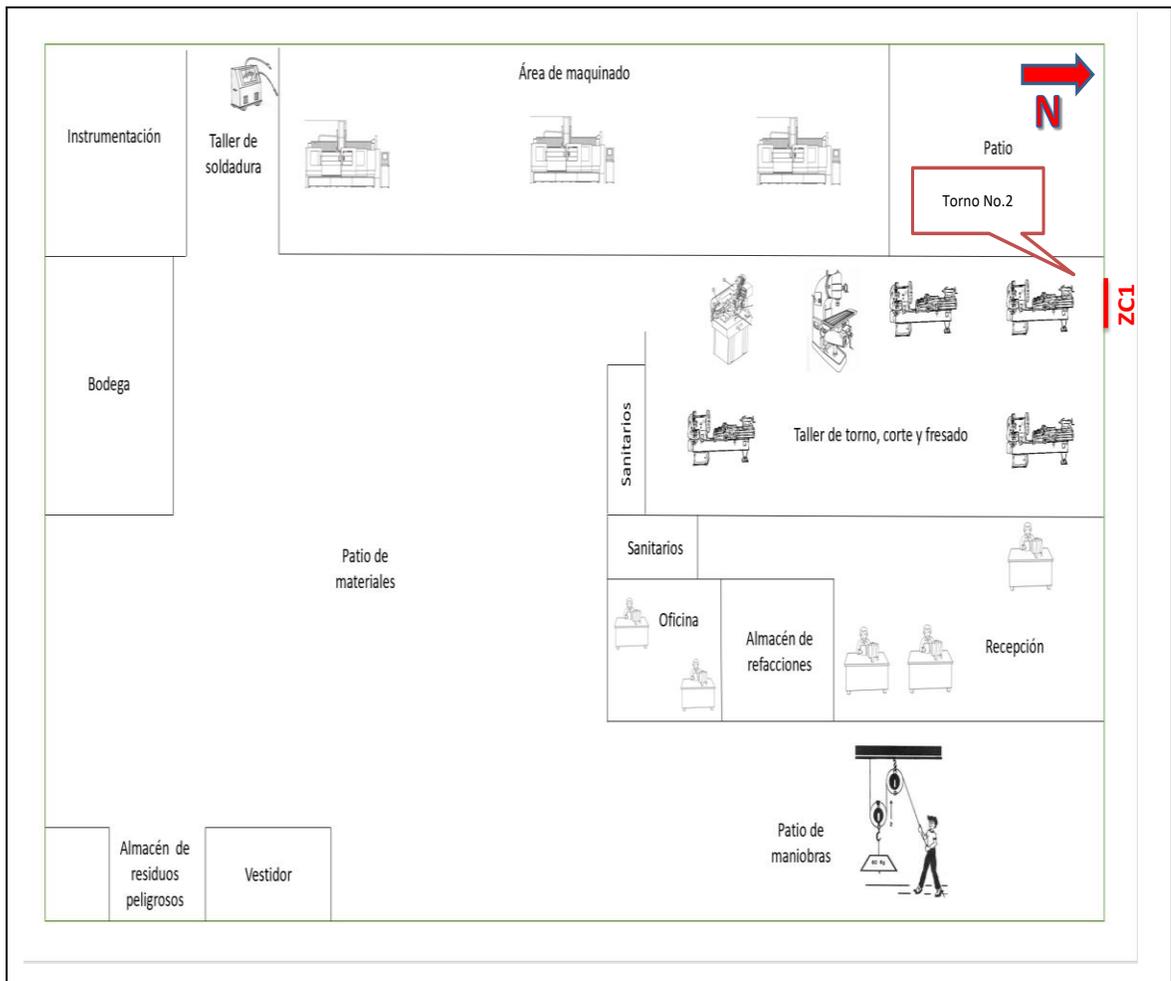
Las actividades potencialmente ruidosas provienen del área donde se encuentra el torno Número 2 en colindancia norte. En la tabla se describen las actividades potencialmente ruidosas de las zonas críticas detectadas.

ZONA CRITICA	ACTIVIDADES POTENCIALMENTE RUIDOSAS
1	Torno No.2

**Tabla: Actividades Potencialmente Ruidosas**

# CROQUIS INTERNO DE LA FUENTE FIJA

Zonas críticas.



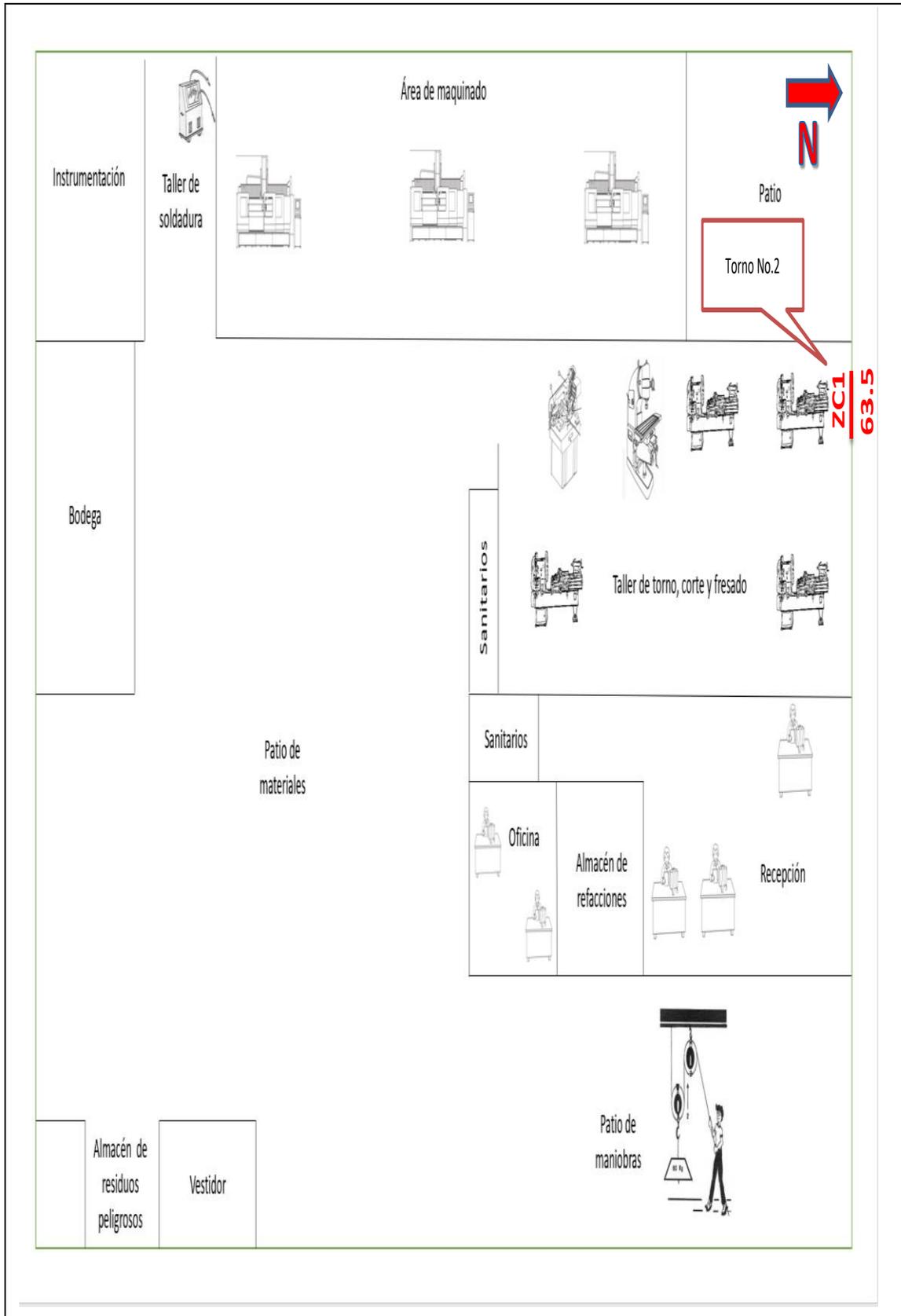
## RECORRIDO Y UBICACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS

Se detectó una zona crítica para el turno diurno en el área del perímetro a la altura del turno número 2 en colindancia norte, donde el ruido se llegó a un máximo de 63.5 dB<sub>(A)</sub>. La siguiente tabla nos indica la localización de las mismas y los niveles del preliminar.

Ubicación de las zonas críticas.

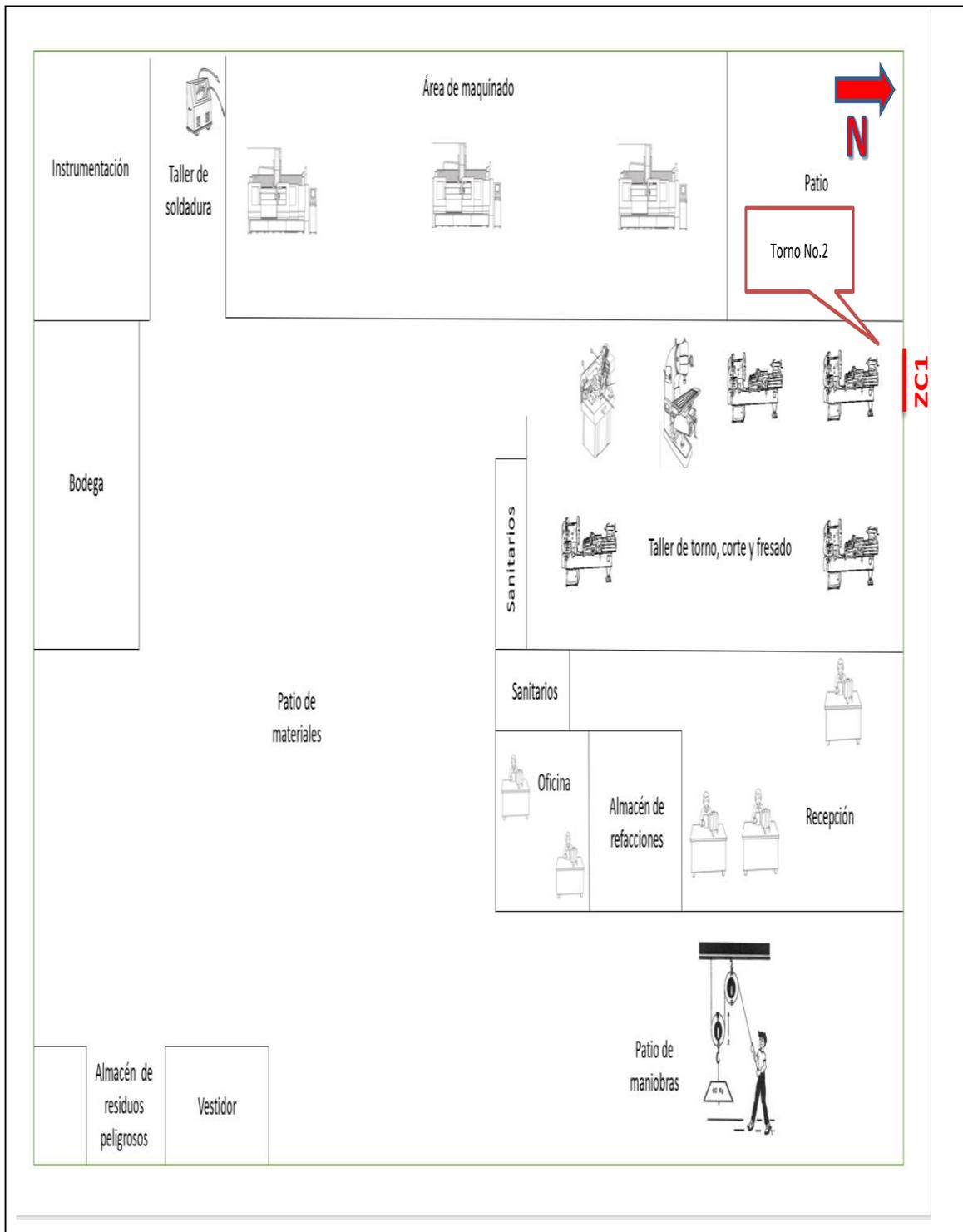
Zona crítica	NR dB <sub>(A)</sub> PRELIMINAR	COLINDANCIA	FUENTE
1 diurno	63.5 dB <sub>(A)</sub>	Norte	Torno No.2

### Recorrido y ubicación de las Zonas críticas en turno diurno.



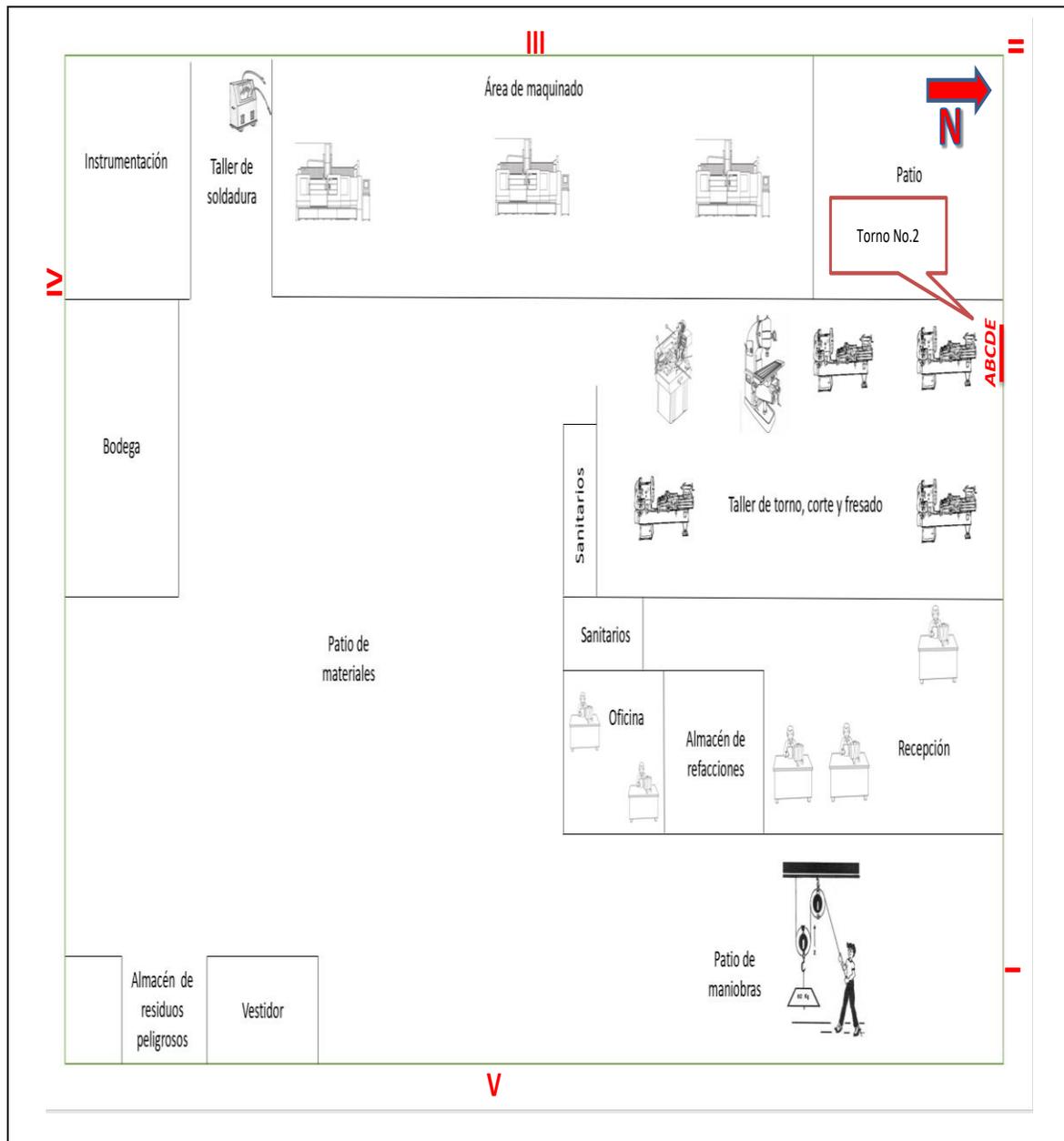
### UBICACIÓN DE LA FUENTE FIJA

Fuente fija que genera el ruido en la zona.



## LOCALIZACIÓN APROXIMADA DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN

Localización de los puntos de muestreo evaluados por zona crítica.



### Ubicación de los puntos de muestreo.

Notas: Letras de A-E, lecturas de ruido de fuente.

Números romanos, lecturas de ruido de fondo.

## CONDICIONES CLIMÁTICAS.

Abril 2021	12
Temperatura media (°C)	27
Temperatura máxima (°C)	39
Temperatura mínima (°C)	23
Humedad (%)	0
Precipitación (cm)	0.0
Presión Barométrica (mb)	1010.21
Velocidad del viento (km/h)	9

## CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN DE LA FUENTE FIJA

Se describe la zona crítica y su descripción de generación de ruido.

Descripción de Zonas Críticas.

ZONA CRITICA	COLINDANCIA	FUENTE	OPERACIÓN
1	Norte	Torno No.2	Semicontinua

## TIPO DE MEDICIÓN REALIZADA

Se utilizó el método de medición semicontinua, utilizando un sonómetro integrador tipo II, el cual se verificó su respuesta antes y después de cada serie de lecturas con un calibrador acústico tipo I.

**NOMBRE DE QUIEN REALIZO LA MEDICIÓN**

Las mediciones fueron realizadas por: Jorge Adel Puentes Gasca.

**FECHA Y HORA EN QUE SE REALIZÓ LA MEDICIÓN**

Fecha: 12 de abril del 2021

Horario: 11:17 h. Diurno

**OTRAS EVENTUALIDADES DESCRIPTIVAS**

No hay recinto aledaño ni elemento constructivo, por lo que no se aplica el cálculo de aislamiento.

## RESULTADOS

Diurno

### MEDICIONES DE RUIDO DE FUENTE

Nivel	A	B	C	D	E	Promedio	Unidades
N50	56.6	62.2	62.5	62.1	57.6	<b>60.2</b>	dB(A)
N10	58.0	63.4	63.6	63.3	59.1	<b>61.5</b>	dB(A)
$\sigma$ Fuente	1.1131	0.9537	0.8545	0.9197	1.1328	<b>0.9948</b>	dB(A)
Neq	56.7	62.3	62.6	62.2	57.7	<b>61.0</b>	dB(A)

### MEDICIONES DE RUIDO DE FONDO

Nivel	I	II	III	IV	V	Promedio	Unidades
N50	58.9	57.4	52.8	57.7	54.3	<b>56.2</b>	dB(A)
N10	61.0	58.9	54.0	59.3	55.9	<b>57.8</b>	dB(A)
$\sigma$ Fondo	1.5676	1.1323	0.9810	1.1890	1.2445	<b>1.2229</b>	dB(A)
Neq	59.2	57.5	52.9	57.9	54.5	<b>57.0</b>	dB(A)

## RESULTADOS Y COMPARACION CON LA NORMATIVIDAD

### CORRECCION POR RUIDO DE FONDO

$$\Delta 50 = (N50)_{\text{fuente}} - (N50)_{\text{fondo}}$$

$$\Delta 50 = \boxed{4.0} \text{ dB(A)}$$

Como  $\Delta 50 > 0,75$  dB(A), entonces calcular:

$$C_f = -(\Delta 50 + 9) + 3 \sqrt{((4 \cdot \Delta 50) - 3)}$$

$$C_f = \boxed{-2.21} \text{ dB(A)}$$

### CORRECCION POR PRESENCIA DE EXTREMOS

$$C_e = 0,9023 \cdot \sigma_{\text{Fuente}}$$

$$C_e = \boxed{0.90} \text{ dB(A)}$$

### CORRECCION POR AISLAMIENTO

$$\text{Area comun (m}^2\text{): } \boxed{12}$$

$$R = N_d - N_{eq} + 10 \cdot \text{Log} (S/10)$$

$$R = \boxed{-60.17} \text{ dB(A)}$$

### EMISION DE LA FUENTE FIJA HACIA LA ZONA CRITICA

$$N'50 = (N50)_{\text{fuente}} + C_e$$

$$N'50 = \boxed{61.1} \text{ dB(A)}$$

Determinar el mayor de N'50 y (Neq)eq de la Fuente Fija y obtener Nff

$$N'50 = \boxed{61.1} \text{ dB(A)}$$

$$(Neq)_{eq} = \boxed{61.0} \text{ dB(A)}$$

$$N_{ff} = \boxed{61.1} \text{ dB(A)}$$

### CORREGIR POR RUIDO DE FONDO

$$N'_{ff} = N_{ff} + C_f$$

$$N'_{ff} = \boxed{58.9} \text{ dB(A)}$$

El establecimiento denominado:  
en la Zona Crítica No.

Mecánica Aplicada De Fluidos S.A. De C.V.

presenta un valor de Nivel de Emisión de:  $\boxed{58.9}$  dB(A)

## **DESVIACIONES RESPECTO A LA NORMA**

No se presentaron desviaciones respecto a la Norma.

## **LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES**

De acuerdo a la Norma los límites son los siguientes:

**HORARIO**

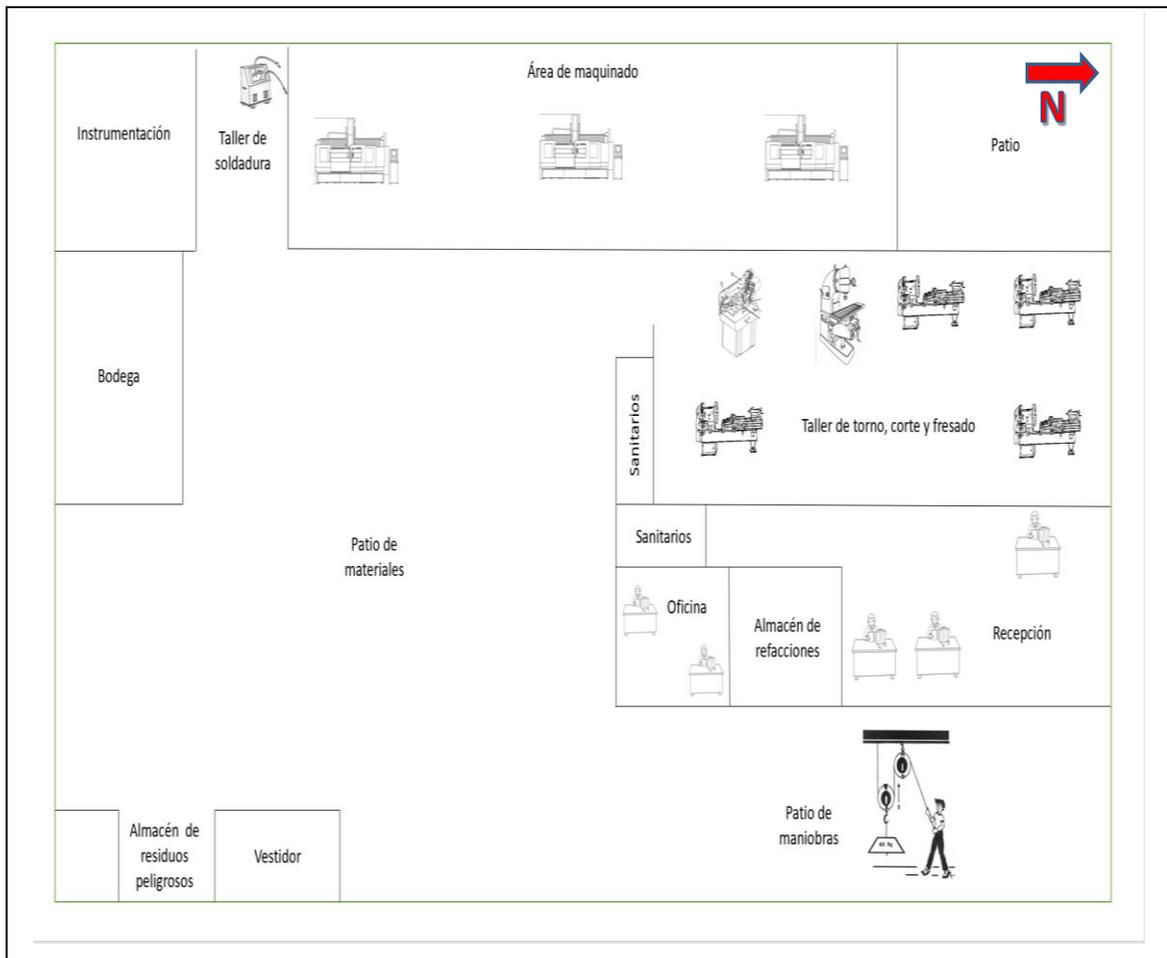
**LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES**

De 06:00 a 22:00

68 dB<sub>(A)</sub>

## ANEXOS

## PLANO DE REFERENCIA



## CALCULOS RUIDO DE FUENTE FIJA

	A	B	C	D	E
<b>SUMATORIA</b>	1979.3	2176.2	2189.2	2173.7	2016.1
<b>N<sub>50</sub></b>	56.5514	62.1771	62.5486	62.1057	57.6029
<b>DESV. STD</b>	1.1131	0.9537	0.8545	0.9197	1.1328
<b>N<sub>10</sub></b>	57.9781	63.3994	63.6438	63.2845	59.0548
<b>10<sup>(N/10)</sup></b>	16319758.2	59152420.0	64121126.8	58092058.9	20818159.7
<b>N<sub>eq</sub></b>	56.6865	62.2790	62.6293	62.2005	57.7437

## CALCULOS RUIDO DE FONDO

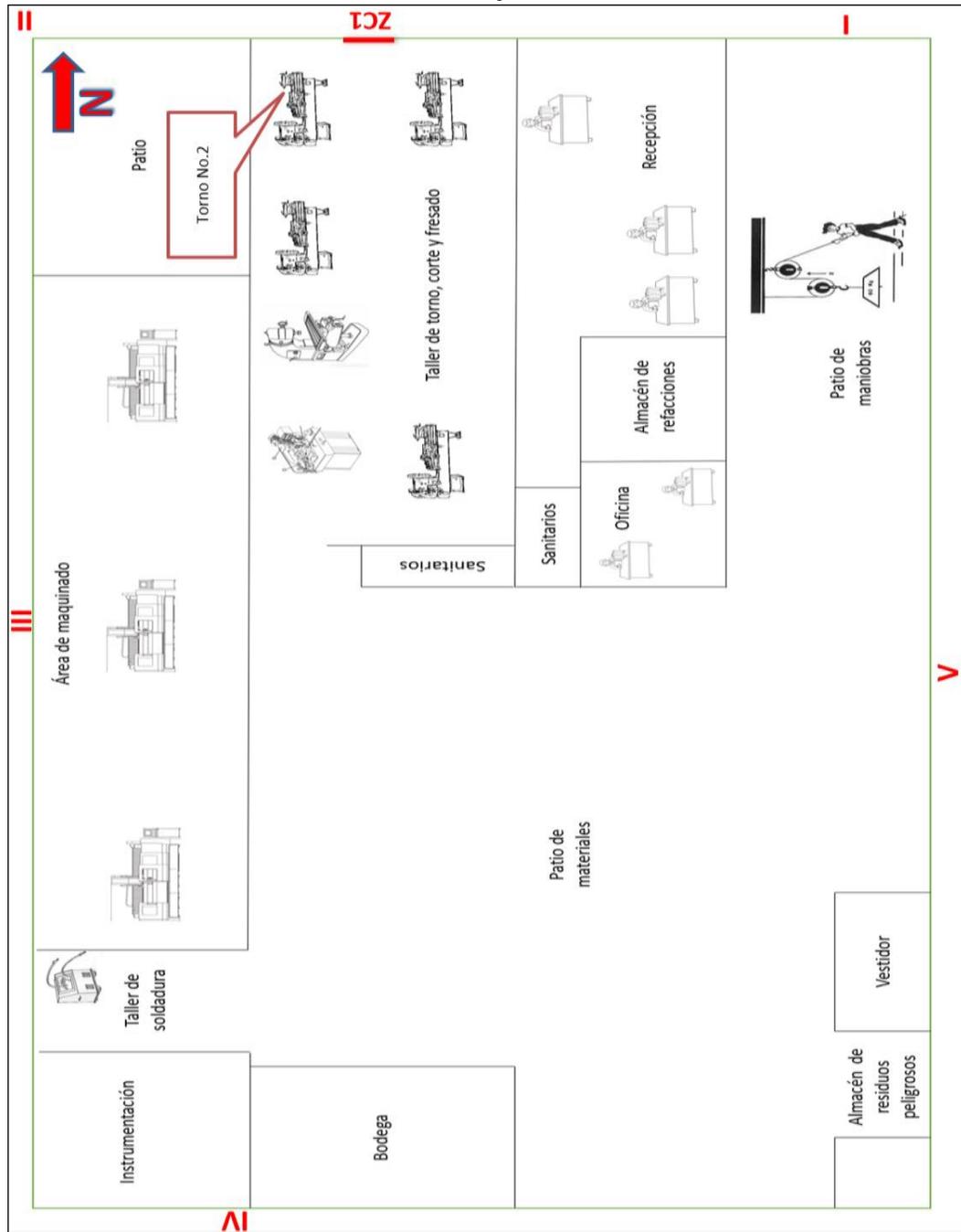
	I	II	III	IV	V
<b>SUMATORIA</b>	2063	2009.1	1846.7	2021.2	1901.2
<b>N<sub>50</sub></b>	58.9429	57.4029	52.7629	57.7486	54.3200
<b>DESV. STD</b>	1.5676	1.1323	0.9810	1.1890	1.2445
<b>N<sub>10</sub></b>	60.9520	58.8541	54.0202	59.2725	55.9150
<b>10<sup>(N/10)</sup></b>	29269700.0	19898762.5	6778391.8	21596478.4	9862358.3
<b>N<sub>eq</sub></b>	59.2235	57.5476	52.8706	57.9031	54.4991

**DATOS DE LA EMPRESA**

NOMBRE -

RAZÓN SOCIAL: Mecánica Aplicada De Fluidos S.A. De C.V.DIRECCIÓN: Av. Hidalgo No.1152 oriente, Torreón, Coahuila, Zona Centro, C.P. 27000RESPONSABLE - CONTACTO: Ing. Jorge Adel Puentes GascaGIRO: Manufactura y reparación de equipos hidráulicos y neumáticosHORARIO DE TRABAJO: 08:30 hrs.-18:00 hrs.HORARIO EMISION MÁXIMA: NDDÍAS LABORABLES: Lunes a Sábado**EQUIPO UTILIZADO**SONÓMETRO: EXTECHCALIBRADOR ACÚSTICO: Brüel y Kjaer**DATOS GENERALES DEL ESTUDIO**NO. ZONA CRÍTICA: 1 TURNO: DiurnoTIPO DE MEDICIÓN REALIZADA: SemicontinuaCONFIGURACIÓN SONÓMETRO: Integración lenta, rango 60-120**DESCRIPCION GENERAL DE LA FUENTE EVALUADA**Taller localizado al pie de la avenida hidalgo No.1152, ote. zona centro, colinda con negocios a los lados, enfrente y parte posterior del taller.**REPORTE DE RECONOCIMIENTO INICIAL**FECHA DE EVALUACIÓN: 2021-04-12**UBICACIÓN DE LA FUENTE FIJA Y LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN**La zona critica se encuentra en la colindancia norte, a la altura del tomo no.2.

## CROQUIS



Nota: \* En caso de contar con plano se colocará nota de que se anexa y se deberá incluir.

\* Incluir en el croquis lo siguiente:

(1) **Ubicación del predio:** Donde se encuentre la fuente fija y la descripción de los predios con quien colinde. (2) **Colindancias:** Indicar terreno, construcción, empresa, etc. aledaños. (3) **Actividades potencialmente ruidosas:** Relacionar y representar el equipo, la maquinaria y/o los procesos potencialmente emisores de ruido. (4) **Puntos de muestreo:** Dentro de cada Zona Crítica (ZC) se ubicarán cinco puntos distribuidos vertical y/u horizontalmente en forma aleatoria a 0.30 m de distancia del límite de la fuente y a no menos de 1.2 m del nivel del piso. (5) **Zonas críticas:** Son las áreas aledañas a la parte exterior de la colindancia del predio de la fuente fija donde ésta produce las mayores emisiones de energía acústica en forma de ruido. Se indican como ZC.

## MEDICIONES DEL NIVEL SONORO DE FUENTE

**EMPRESA:** Mecánica Aplicada De Fluidos S.A. De C.V.

**FECHA:** 2021-04-12

**MUESTREADOR:** Ing. Jorge Adel Puentes Gasca

**ZONA CRÍTICA:** 1

INICIO DE LA MEDICION				FINAL DE LA MEDICION			
HORA	11:17	SEÑAL DE CALIBRACIÓN	114.0	HORA	12:13	SEÑAL DE CALIBRACIÓN	114.0
NO.	A [dB(A)]	B [dB(A)]	C [dB(A)]	D [dB(A)]	E [dB(A)]	OBSERVACIONES / EVENTUALIDADES	
1	57.3	60.6	63.5	60.4	57.5		
2	56.3	61.4	62.8	61.2	55.3		
3	58.5	61.9	62.5	63.8	58.1		
4	56.1	60.4	61.7	61.6	58.5		
5	55.9	62.3	63.8	62.9	56.2		
6	57.9	62.7	63.2	61.5	57.5		
7	56.3	61.8	62.5	62.4	58.9		
8	57.9	62.5	63.1	62.9	57.3		
9	56.3	60.8	61.9	61.3	56.5		
10	55.8	63.7	60.6	60.6	57.2		
11	57.5	62.5	62.3	62.7	57.9		
12	56.8	61.8	62.9	61.8	56.1		
13	55.2	62.9	61.9	62.0	56.6		
14	56.3	61.5	61.8	63.8	58.3		
15	57.9	60.6	62.3	62.2	55.1		
16	55.4	62.3	62.7	61.6	55.9		
17	57.5	63.9	61.9	60.6	57.5		
18	54.5	62.4	60.7	62.9	57.3		
19	56.8	61.8	62.3	61.2	59.9		
20	55.1	63.2	63.8	60.8	57.3		
21	54.9	61.5	62.1	62.4	57.1		
22	57.5	62.8	63.6	62.7	58.6		
23	57.9	61.3	62.6	63.0	59.2		
24	56.3	60.9	61.7	61.5	57.4		
25	55.5	62.2	62.3	61.9	58.6		
26	54.2	61.6	61.8	62.4	57.9		
27	57.4	63.9	63.9	61.3	56.4		
28	57.9	62.6	62.7	62.6	57.8		
29	56.8	63.1	61.8	62.7	58.3		
30	55.3	63.9	63.5	63.0	57.5		
31	56.1	62.5	61.9	62.7	59.1		
32	57.8	61.8	63.9	61.7	59.6		
33	57.3	63.0	62.5	63.9	58.2		
34	55.9	62.5	62.9	62.4	57.5		
35	57.2	61.6	63.8	61.3	58.0		

## MEDICIONES DEL NIVEL SONORO DE FONDO

**EMPRESA:** Mecánica Aplicada De Fluidos S.A. De C.V.

**FECHA:** 2021-04-12

**MUESTREADOR:** Ing. Jorge Adel Puentes Gasca

**ZONA CRÍTICA:** 1

INICIO DE LA MEDICION				FINAL DE LA MEDICION			
HORA	12:30	SEÑAL DE CALIBRACIÓN	114.0	HORA	13:27	SEÑAL DE CALIBRACIÓN	114.0

NO.	I [dB(A)]	II [dB(A)]	III [dB(A)]	IV [dB(A)]	V [dB(A)]	OBSERVACIONES / EVENTUALIDADES
1	57.6	56.2	53.9	57.6	53.8	
2	58.3	55.9	55.1	55.9	54.1	
3	56.9	57.2	52.0	57.5	53.3	
4	59.3	56.9	53.8	56.2	53.5	
5	57.3	59.1	52.1	57.3	55.0	
6	58.2	58.3	53.9	58.7	54.7	
7	59.1	57.2	52.5	58.4	55.0	
8	60.7	59.0	51.9	56.3	56.5	
9	58.3	56.3	54.0	55.0	57.2	
10	56.5	56.7	52.6	55.9	54.0	
11	59.3	55.9	52.5	57.2	55.1	
12	57.2	57.8	51.8	57.7	52.9	
13	59.5	59.2	53.0	58.3	53.4	
14	58.3	57.3	53.6	56.2	55.7	
15	57.3	57.1	52.6	57.8	54.2	
16	58.2	59.4	51.8	57.4	52.8	
17	59.0	57.3	53.4	59.8	55.1	
18	56.3	57.5	52.7	57.3	56.9	
19	57.4	58.8	52.9	58.5	53.2	
20	61.7	57.5	53.5	56.9	54.7	
21	60.4	57.3	54.1	57.3	55.8	
22	60.9	58.9	53.5	58.3	53.7	
23	61.4	56.4	53.7	59.1	54.4	
24	62.0	56.2	53.9	56.4	55.4	
25	60.5	58.1	52.4	57.2	54.8	
26	59.3	59.2	51.7	59.8	55.0	
27	61.2	57.3	50.5	58.6	53.8	
28	60.9	58.3	50.9	57.5	52.3	
29	57.4	58.2	52.5	59.1	53.9	
30	58.3	56.5	51.7	58.3	52.2	
31	59.2	58.1	52.4	59.5	55.3	
32	58.2	56.3	52.8	57.6	54.6	
33	57.5	55.9	52.5	58.5	53.0	
34	60.3	55.3	51.9	59.3	52.8	
35	59.1	56.5	52.6	58.8	53.1	

## MEDICIONES PARA DETERMINAR LA REDUCCIÓN ACÚSTICA

**EMPRESA:** Mecánica Aplicada De Fluidos S.A. De C.V.

**FECHA:** 2021-04-12

**MUESTREADOR:** Ing. Jorge Adel Puentes Gasca

**ZONA CRÍTICA:** 1

INICIO DE LA MEDICION					FINAL DE LA MEDICION		
HORA		SEÑAL DE CALIBRACIÓN			HORA		SEÑAL DE CALIBRACIÓN
NO.	a [dB(A)]	b [dB(A)]	c [dB(A)]	d [dB(A)]	e [dB(A)]	OBSERVACIONES / EVENTUALIDADES	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							

# CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



NÚMERO DE CERTIFICADO: SIMH-ACUSTICA/0981-2021

## CLIENTE

**Nombre:** Ing. Jorge Adel Puentes Gasca

**Domicilio:** Av. Nadadores No.7, Colonia La Mina, C.P. 27055, Torreón, Coahuila

## INSTRUMENTO

**Descripción:** Sonómetro

**Marca:** EXTECH

**Modelo:** 407730

**Número de serie:** 10225306

**Tipo:** 2

**Identificación:** EXTECH

**Nota:** Se calibra con el micrófono Marca: N/E, Modelo: DE 7052 y No. serie: 39553

## PATRONES

Calibrador Acústico Multifunciones Marca: Brüel & Kjaer, Modelo: 4226, Serie: 2997857, con Certificado de Calibración: CNM-CC-510-275/2021  
 Generador de Funciones Marca: Hewlett Packard, Modelo: 33120A, Serie: US36034955 con Certificado de Calibración: CA-CE-7958

## RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

## SE REALIZÓ AJUSTE

Ver hojas anexas

Si

No

## INCERTIDUMBRE ESTIMADA

Ver hojas anexas

## CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDICIÓN

**Temperatura:** 27,8 °C  
Variación: ± 0,4 °C

**Humedad Relativa:** 38,6 %  
Variación: ± 0,9 %

**Presión Atmosférica:** 81,2 kPa  
Variación: ± 0,1 kPa

**FECHA DE RECEPCIÓN**  
2021-03-22

**FECHA DE CALIBRACIÓN**  
2021-03-29

**FECHA DE EMISIÓN**  
2021-04-05

## LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de Servicios Integrales en Medición e Higiene, S.A. de C.V.

## PROCEDIMIENTO EMPLEADO

Procedimiento para la calibración de Sonómetros PR 18 / Comparación directa

Acreditación ante  
ema: A-04

A partir de: 2010/04/21

**Calibró:** Erik R. Ramírez Esquivel/Técnico de laboratorio

**Aprobó:** Diego E. Arias Sánchez/Jefe de laboratorio

Este certificado consta de 5 hojas incluida la carátula. Los resultados expresados son válidos para las condiciones presentes al momento de la calibración. No se recomienda la reproducción parcial de este certificado ya que puede generar malas interpretaciones. Sólo es válido en su totalidad y con las firmas correspondientes.

Certificado de calibración: SIMH-ACUSTICA/0981-2021

Marca: EXTECH

Modelo: 407730

Serie: 10225306

**1.- Ruido propio del instrumento**

El micrófono del sonómetro se reemplazará por una impedancia eléctrica equivalente y se cortocircuita hasta obtener el ruido eléctrico del instrumento.

a) Nivel de ruido en ponderación "A":	19,4	dB
b) Nivel de ruido en ponderación "C":	22,9	dB
c) Nivel de ruido en modo "Lineal":	32,9	dB

**2.- Nivel de linealidad en el intervalo de referencia**

Se realiza en modo SPL y LEQ. El sonómetro debe ser dispuesto en el intervalo de referencia y ponderación "A", con una frecuencia de 8000 Hz y debe mostrar una lectura de 94 dB. Decrementar en pasos de 5 dB hasta llegar 5 dB por arriba del límite inferior del intervalo de referencia, después decrementar en pasos de 1 dB hasta llegar al límite inferior del intervalo, regresar a 94 dB e incrementar en pasos de 5 dB hasta llegar 5 dB por debajo del límite superior del intervalo de referencia, después incrementar en pasos de 1 dB hasta llegar al límite superior del intervalo. Realizar el mismo procedimiento para el modo de integración LEQ.

SPL					LEQ				
NPA ref (dBA)	Valor Esperado (dBA)	Valor Obtenido (dBA)	Error (dBA)	Incertidumbre expandida $I_{exp}(S_{sonómetro})$ (dB)	LEQ ref (dBA)	Valor Esperado (dBA)	Valor Obtenido (dBA)	Error (dBA)	Incertidumbre expandida $I_{exp}(S_{sonómetro})$ (dB)
40,0	40,0	40,8	0,8	0,07	40,0	40,0	41,0	1,0	0,09
41,0	41,0	41,7	0,7		41,0	41,0	42,0	1,0	
42,0	42,0	42,5	0,5		42,0	42,0	42,6	0,6	
43,0	43,0	43,4	0,4		43,0	43,0	43,4	0,4	
44,0	44,0	44,4	0,4		44,0	44,0	44,4	0,4	
45,0	45,0	45,3	0,3		45,0	45,0	45,3	0,3	
50,0	50,0	50,1	0,1		50,0	50,0	50,1	0,1	
55,0	55,0	55,0	0,0		55,0	55,0	55,0	0,0	
60,0	60,0	60,0	0,0		60,0	60,0	60,0	0,0	
65,0	65,0	65,0	0,0		65,0	65,0	64,9	-0,1	
70,0	70,0	70,0	0,0		70,0	70,0	69,9	-0,1	
75,0	75,0	75,0	0,0		75,0	75,0	75,0	0,0	
80,0	80,0	80,0	0,0		80,0	80,0	79,9	-0,1	
85,0	85,0	85,0	0,0		85,0	85,0	85,0	0,0	
90,0	90,0	90,0	0,0		90,0	90,0	90,0	0,0	
94,0	94,0	94,0	0,0		94,0	94,0	94,0	0,0	
100,0	100,0	100,0	0,0		100,0	100,0	100,0	0,0	
105,0	105,0	105,0	0,0		105,0	105,0	105,0	0,0	
110,0	110,0	110,0	0,0		110,0	110,0	110,0	0,0	
115,0	115,0	115,0	0,0		115,0	115,0	115,0	0,0	
120,0	120,0	120,0	0,0	120,0	120,0	120,0	0,0		
125,0	125,0	125,0	0,0	125,0	125,0	125,0	0,0		
126,0	126,0	126,0	0,0	126,0	126,0	126,0	0,0		
127,0	127,0	127,0	0,0	127,0	127,0	127,0	0,0		
128,0	128,0	128,0	0,0	128,0	128,0	128,0	0,0		
129,0	129,0	129,0	0,0	129,0	129,0	129,0	0,0		
130,0	130,0	130,0	0,0	130,0	130,0	130,0	0,0		

Tolerancias de acuerdo a IEC  
61672-1:2013, punto 5.6.5

Tolerancia (dBA)  
Clase 2

± 1,1

**3.- Ponderación "A" y modo "Lineal" y/o "Z"**

Se mantiene la amplitud constante y se varía la frecuencia. Se aplica una señal senoidal inicial de 1 000 Hz y el valor mostrado en el sonómetro debe ser igual a 94 dB. La medición se realiza en el intervalo de 63 Hz a 8 000 Hz.

**Ponderación "A"**

Frecuencia (Hz)	Lectura esperada (dBA)	Promedio lecturas (dBA)	Error (dBA)	Tolerancias de acuerdo a IEC 61672-1:2013, tabla 3	
				Tolerancia (dBA) Clase 2	Incertidumbre expandida $I_{exp}(S_{sonómetro})$ (dB)
63	67,8	67,6	-0,2	± 2,0	0,07
80	71,5	71,5	0,0	± 2,0	0,06
100	74,9	74,7	-0,2	± 1,5	0,07
125	77,9	77,7	-0,2	± 1,5	0,06
160	80,6	80,6	0,0	± 1,5	0,06
200	83,1	83,0	-0,1	± 1,5	0,08
250	85,4	85,2	-0,2	± 1,5	0,06
315	87,4	87,3	-0,1	± 1,5	0,06
400	89,2	89,2	0,0	± 1,5	0,06
500	90,8	90,7	-0,1	± 1,5	0,06
630	92,1	92,0	-0,1	± 1,5	0,08
800	93,2	93,2	0,0	± 1,5	0,06

Tolerancias de acuerdo a IEC 61672-1:2013, tabla 3					
Frecuencia (Hz)	Lectura esperada (dBA)	Promedio lecturas (dBA)	Error (dBA)	Tolerancia (dBA) Clase 2	Incertidumbre expandida $I_{exp}(S_{sonómetro})$ (dB)
1 000	94,0	94,0	0,0	± 1,0	0,06
1 250	94,6	94,6	0,0	± 1,5	0,06
1 600	95,0	95,0	0,0	± 2,0	0,06
2 000	95,2	95,2	0,0	± 2,0	0,06
2 500	95,3	95,3	0,0	± 2,5	0,06
3 150	95,2	95,3	0,1	± 2,5	0,06
4 000	95,0	95,0	0,0	± 3,0	0,06
5 000	94,5	94,7	0,2	± 3,5	0,06
6 300	93,9	94,0	0,1	± 4,5	0,06
8 000	92,9	93,1	0,2	± 5,0	0,06

**Modo "Lineal"**

Tolerancias de acuerdo a IEC 61672-1:2013, tabla 3					
Frecuencia (Hz)	Lectura esperada (dB)	Promedio lecturas (dB)	Error (dB)	Tolerancia (dB) Clase 2	Incertidumbre expandida $I_{exp}(S_{sonómetro})$ (dB)
63	94,0	94,0	0,0	± 2,0	0,06
80	94,0	94,0	0,0	± 2,0	0,06
100	94,0	94,0	0,0	± 1,5	0,06
125	94,0	94,0	0,0	± 1,5	0,06
160	94,0	94,0	0,0	± 1,5	0,06
200	94,0	94,0	0,0	± 1,5	0,06
250	94,0	94,0	0,0	± 1,5	0,06
315	94,0	94,0	0,0	± 1,5	0,06
400	94,0	94,0	0,0	± 1,5	0,06
500	94,0	94,0	0,0	± 1,5	0,06
630	94,0	94,0	0,0	± 1,5	0,06
800	94,0	94,0	0,0	± 1,5	0,06
1 000	94,0	94,0	0,0	± 1,0	0,06
1 250	94,0	94,0	0,0	± 1,5	0,06
1 600	94,0	94,0	0,0	± 2,0	0,06
2 000	94,0	94,0	0,0	± 2,0	0,06
2 500	94,0	94,0	0,0	± 2,5	0,06
3 150	94,0	94,0	0,0	± 2,5	0,06
4 000	94,0	94,0	0,0	± 3,0	0,06
5 000	94,0	94,0	0,0	± 3,5	0,06
6 300	94,0	94,0	0,0	± 4,5	0,06
8 000	94,0	93,9	-0,1	± 5,0	0,06

**4.- Error en la indicación de las respuestas ponderadas temporales Rápida, Lenta e Impulso**

Se aplica una señal sinusoidal con una frecuencia de referencia de 1 000 Hz y se debe observar una lectura de 94 dB en el sonómetro, se cambiará la forma de respuesta de Rápida a Lenta y posteriormente a Impulso.

Tipo de respuesta	Lectura de entrada (dBA)	Lectura esperada (dBA)	Lectura Obtenida (dBA)	Error (dBA)	Tolerancia de acuerdo IEC 61672-1:2013, punto 5.8.3 (dB)	Incertidumbre expandida $I_{exp}(S_{sonómetro})$ (dB)
Rápida	94,0	Ref	Ref	Ref	± 0,1	Ref
Lenta	94,0	94,0	94,0	0,0	± 0,1	0,06
Impulso		94,0	94,0	0,0	± 0,1	0,06

### 5.- Tiempo ponderado rápido "Fast" y lento "Slow"

Se aplica una señal sinusoidal continua a 4 000 Hz con una duración de 200 ms para la respuesta rápida. Así también para la respuesta lenta se empleará una señal de prueba de 4 000 Hz con una duración de 200 ms. La lectura inicial debe ser 3 dB por debajo del límite superior del intervalo de medición.

Tipo de respuesta	Duración tono "Burst" (ms)	Lectura de referencia (dBA)	Lectura esperada (dBA)	Lectura obtenida (dBA)	Error (dBA)	Tolerancias de acuerdo a IEC 61672-1:2013, tabla 4	
						Tolerancia (dBA) Clase 2	Incertidumbre expandida $l_{exp}(S_{sonómetro})$ (dB)
Fast	200	127,0	126,0	126,0	0,0	± 1,0	0,06
Slow	200	127,0	119,6	120,1	0,5	± 1,0	0,06

### 6.- Sobrecarga

Se aplica una señal sinusoidal continua a 4 000 Hz, el sonómetro debe de mostrar una lectura inicial de 5 dB por debajo del límite superior del intervalo de referencia. Variar la frecuencia por tercios de octava hasta que se observe la indicación de sobrecarga y registrar la lectura en el nivel leído.

Frecuencia (Hz)	Nivel esperado (dBA)	Nivel leído (dBA)	Error (dBA)	Tolerancia según IEC 61672-1:2013 punto 5.11.3 (dBA)	Incertidumbre expandida $l_{exp}(S_{sonómetro})$ (dB)
1 000	125,0	125,0	0,0	1,5	0,06
800	125,0	125,0	0,0	1,5	0,06
630	125,0	125,0	0,0	1,5	0,06
500	125,0	125,0	0,0	1,5	0,06
400	125,0	125,0	0,0	1,5	0,06
315	125,0	125,0	0,0	1,5	0,06
250	125,0	N/A	N/A	1,5	N/A
200	125,0	N/A	N/A	1,5	N/A

### 7.- Linealidad en el control del nivel del intervalo

Se aplica una señal con frecuencia de 1 000 Hz al sonómetro con una lectura inicial de 5 dB por debajo del límite superior del intervalo de referencia. Una vez en el intervalo de referencia cambiar a cada uno de los intervalos disponibles y registrar cada una de las lecturas mostradas en los intervalos.

Intervalo (dB)	Lectura de referencia (dBA)	Lectura esperada (dBA)	Lectura Leída (dBA)	Error (dBA)	Tolerancias de acuerdo a IEC 61672-1:2013, punto 5.6.5	
					Tolerancia (dBA) Clase 2	Incertidumbre expandida $l_{exp}(S_{sonómetro})$ (dB)
40 a 130	125,0	125,0	125,0	0,0	± 1,1	0,06
50 a 140	125,0	125,0	125,0	0,0	± 1,1	0,06
30 a 120	N/A	N/A	N/A	N/A	± 1,1	N/A
20 a 110	N/A	N/A	N/A	N/A	± 1,1	N/A

### 8.- Prueba acústica

En esta prueba se sustituye la impedancia eléctrica por el micrófono. Variar la frecuencia por bandas de octava y la amplitud mantenerla constante, inicialmente se tendrá una frecuencia de referencia de 1 000 Hz con un nivel de 94 dB en el sonómetro, la frecuencia se variará de 125 Hz hasta 4 000 Hz. Para esta prueba los decibeles son referidos a 20 µPa para mediciones en el aire.

#### Ponderación "A"

Frecuencia (Hz)	Lectura esperada (dBA)	Lectura obtenida (dBA)	Error (dBA)	Tolerancias de acuerdo a IEC 61672-1:2013, tabla 3	
				Tolerancia (dBA) Clase 2	Incertidumbre expandida $l_{exp}(S_{sonómetro})$ (dB)
125	78,1	77,9	-0,2	± 1,5	0,11
250	85,5	85,3	-0,2	± 1,5	0,11
500	90,9	90,7	-0,2	± 1,5	0,11
1 000	94,1	94,1	0,0	± 1,0	0,11
2 000	95,3	95,3	0,0	± 2,0	0,11
4 000	95,1	95,6	0,5	± 3,0	0,11

Certificado de calibración: SIMH-ACUSTICA/0981-2021

Marca: EXTECH

Modelo: 407730

Serie: 10225

<b>Modo "Lineal"</b>
----------------------

				Tolerancias de acuerdo a IEC 61672-1:2013, tabla 3	
Frecuencia (Hz)	Lectura esperada (dB)	Lectura obtenida (dB)	Error (dB)	Tolerancia (dB) Clase 2	Incertidumbre expandida $I_{exp}(S_{sonómetro})$ (dB)
125	94,2	94,2	0,0	± 1,5	0,11
250	94,1	94,1	0,0	± 1,5	0,11
500	94,1	94,1	0,0	± 1,5	0,11
1 000	94,1	94,1	0,0	± 1,0	0,11
2 000	94,1	94,1	0,0	± 2,0	0,11
4 000	94,1	94,6	0,5	± 3,0	0,11

**9.- Incertidumbre expandida:**

Se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura  $k=2$  que asegura un nivel de confianza de al menos 95 %.

La incertidumbre de medición se estimó empleando el documento NMX-CH-140-IMNC-2002 Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones.

La incertidumbre expresada no incluye la estabilidad a largo plazo del instrumento.

**10.- Trazabilidad:**

Es lograda a través de los patrones mantenidos por el Centro Nacional de Metrología y en total apego a las unidades del SI.

**11.- Instrumentos de medición empleados:**

Generador de forma de onda	Marca: Hewlett Packard	Modelo: 33120A	N/S: US36034955
Atenuador	Marca: Hewlett Packard	Modelo: 355D	N/S: 2522A42307
Calibrador acústico multifunciones	Marca: Brüel & Kjær	Modelo: 4226	N/S: 2997857

**12.- Referencias:**

IEC 61672-1: 2013 " Sound Level Meters-Specifications"

IEC 61672-3: 2013 " Sound Level Meters-Periodic Tests"

**13.- Observaciones:**

Es responsabilidad del cliente establecer los períodos de recalibración de sus instrumentos con base a su uso e historial.

Los resultados resaltados en color gris indican que se encuentran fuera de tolerancia.

Ref: Señal de referencia, valor inicial de prueba.

Nota: Se consideró un intervalo de medición de 40 dB a 130 dB.

N/E: No específica.

**SIMH** *Servicios Integrales en Medición e Higiene S.A. de C.V.*  
**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

NÚMERO DE CERTIFICADO: SIMH-ACUSTICA/0974-2021

**CLIENTE**

**Nombre:** Ing. Jorge Adel Puentes Gasca

**Domicilio:** Av. Nadadores No.7, Colonia La Mina, C.P. 27055, Torreón, Coahuila

**INSTRUMENTO**

**Descripción:** Calibrador Acústico

**Marca:** Brüel y Kjaer

**Modelo:** 4230

**Número de serie:** 1351458

**Tipo:** I

**Identificación:** Brüel y Kjaer

**PATRÓN**

Calibrador Acústico, Marca: Quest Technologies, Modelo: QC-10, Serie: Q10070417 con Certificado de Calibración: CNM-CC-510-046/2021

**RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN**

**SE REALIZÓ AJUSTE**

Ver hojas anexas

Si

No

**INCERTIDUMBRE ESTIMADA**

$\pm 0.20$  dB (k=2)

**CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDICIÓN**

**Temperatura:** 26.4 °C

Variación:  $\pm 0.3$  °C

**Humedad Relativa:** 42.6 %

Variación:  $\pm 0.7$  %

**Presión Atmosférica:** 81.7 kPa

Variación:  $\pm 0.0$  kPa

**FECHA DE RECEPCIÓN**

2021-03-22

**FECHA DE CALIBRACIÓN**

2021-03-29

**FECHA DE EMISIÓN**

2021-04-05

**LUGAR DE CALIBRACIÓN**

Instalaciones de Servicios Integrales en Medición e Higiene, S.A. de C.V.

**PROCEDIMIENTO EMPLEADO**

Procedimiento para la calibración de calibradores acústicos PR 21 / Método de calibración por sustitución

Acreditación ante

ema: A-04

A partir de: 2010/04/21

**Calibró:** Diego E. Arias Sánchez/Jefe de laboratorio

**Aprobó:** Erik R. Ramírez Esquivel/Técnico de laboratorio

Este certificado consta de 2 hojas incluida la carátula. Los resultados expresados son válidos para las condiciones presentes al momento de la calibración. No se recomienda la reproducción parcial de este certificado ya que puede generar malas interpretaciones. Sólo es válido en su totalidad y con las firmas correspondientes.

Certificado de calibración: SIMH-ACUSTICA/0974-2021
---

### 1.-Nivel de presión acústica emitido.

El NPA emitido por el calibrador bajo prueba es obtenido por el método de sustitución contra del patrón de trabajo, la señal nominal de referencia es de 114 dB a una frecuencia de 1 000 Hz. El valor obtenido es un promedio de 5 lecturas. Se verifica si el valor se encuentra dentro de las tolerancias de la norma IEC 60942 de 2017 en la tabla 5.

Calibrador Acústico

Marca: Brüel y Kjaer

Modelo: 4230

No. de serie: 1351458

<b>NPA del calibrador bajo prueba (dB) :</b>	<b>114,05</b>
--	---------------

<b>NPA nominal del calibrador bajo prueba (dB):</b>	<b>114,00</b>
---	---------------

<b>NPA<sub>ebpc</sub> referido a 101,3 kPa (dB):</b>	<b>114,05</b>
--	---------------

<b>Error (dB):</b>	<b>0,05</b>
--------------------	-------------

<b>Tolerancias (dB)</b>	
Clase 1	Clase 2
<b>0,25</b>	<b>0,40</b>

NPA<sub>ebpc</sub>: nivel de presión acústica emitido bajo prueba corregido.

Los decibeles son referidos a 20  $\mu$ Pa para mediciones en el aire.

### 2.-Incertidumbre expandida:

Se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura  $k=2$  que asegura un nivel de confianza de al menos 95 %.

La incertidumbre de medición se estimó empleando el documento NMX-CH-140-IMNC-2002 Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones.

La incertidumbre expresada no incluye la estabilidad a largo plazo del instrumento.

### 3.-Trazabilidad:

Es lograda a través de los patrones mantenidos por el Centro Nacional de Metrología y en total apego a las unidades del SI.

### 4.-Instrumentos de medición empleados:

Multímetro	Marca:Hewlett Packard	Modelo: 34401A	N/S: 3146A16509
Analizador de tiempo real	Marca:Quest Technologies	Modelo: RT-1000	N/S: RT9120006
Calibrador acústico	Marca:Quest Technologies	Modelo: QC-10	N/S: QI0070417

### 5.-Referencias:

IEC 60942:2017 "Calibradores acústicos"

### 6.-Observaciones:

Es responsabilidad del cliente establecer los períodos de recalibración de sus instrumentos con base a su uso e historial.

Las casillas con resultados resaltados en color gris indican fuera de tolerancia.

Nota: Debido a que el manual del instrumento especifica que no le afecta la presión atmosférica, no se aplica valor de corrección y se reporta a condiciones de referencia: 101,3 kPa.



Los resultados expresados en éste documento no forman parte del certificado de calibración, pero son emitidos con el objetivo de proporcionar mayor información sobre el comportamiento del calibrador acústico.

Fecha: 2021-04-05

INSTRUMENTO		
<b>Descripción:</b> Calibrador Acústico	<b>Marca:</b> Brüel y Kjaer	<b>Modelo:</b> 4230
<b>Número de serie:</b> 1351458	<b>Tipo:</b> 1	<b>Identificación:</b> Brüel y Kjaer

### 1.-Frecuencia

Se obtiene empleando un contador de frecuencia el cual proporciona el valor del tono generado. El valor obtenido es un promedio de 5 lecturas. Se verifica si el valor se encuentra dentro de las tolerancias de la norma IEC 60942 de 2017 en la tabla 6.

Calibrador Acústico

Marca: Brüel y Kjaer

Modelo: 4230

No. de serie: 1351458

<b>Frecuencia nominal (Hz):</b>	<b>1 000</b>
<b>Valor promedio obtenido (Hz):</b>	<b>997,3</b>
<b>Error (Hz):</b>	<b>-2,7</b>
<b>Error (%):</b>	<b>-0,3</b>

Tolerancias (%)	
Clase 1	Clase 2
<b>0,7</b>	<b>1,7</b>

### 2.-Distorsión por la segunda armónica

Se determina la distorsión por la segunda armónica del tono emitido. El valor se obtiene tomando 5 lecturas y estimando el promedio de la frecuencia fundamental y de la segunda armónica, la distorsión de la segunda armónica se indica en porcentaje. Se verifica si el valor se encuentra dentro de las tolerancias de la norma IEC 60942 de 2017 en la tabla 7.

Calibrador Acústico

Marca: Brüel y Kjaer

Modelo: 4230

No. de serie: 1351458

<b>Distorsión 2ª armónica (%):</b>	<b>0,4</b>
------------------------------------	------------

Tolerancias (%)	
Clase 1	Clase 2
<b>2,5</b>	<b>3,0</b>

## CONCLUSIÓN

Al verificar el cumplimiento de emisión de ruido en los procesos de la empresa y adecuar el seguimiento de un informe de resultados fue de gran ayuda para la misma, ya que la empresa manifiesta su interés en conseguir y demostrar mediante su gestión ambiental demostrar, la manera en que esta controla y reduce su impacto al medio ambiente, lo que le acarrea beneficios directos, por ejemplo, al reducir las emisiones a la atmósfera en materia de ruido demuestra su interés en cooperar en la preservación del medio ambiente.

Un servidor, con el presente trabajo trato de, cooperar con la empresa al dar respuesta a algunas de sus preocupaciones generales en materia ambiental, específicamente en el área de emisiones a la atmósfera de la empresa; proponiéndole algunas estrategias para que controlará y mantuviera en cumplimiento legal de las emisiones generadas en sus procesos.

Por otro lado, logre enfocar las preocupaciones de la empresa encaminándolos hacia un mejoramiento ambiental de sus procesos, así como a mantener su cumplimiento del desempeño, conciencia y compromiso ambiental, con la firme convicción de que en futuro esta evolución trascienda a otros niveles.