



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE  
CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECANICA**

**ESCUELA DE INGENIERIA AUTOMOTRIZ**

**“MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LOS GASES DE COMBUSTIÓN, MEDICIÓN DE RUIDOS Y SISTEMAS DE ILUMINACIÓN, APLICADO A BUSES DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN BASE A NORMAS Y REGLAMENTOS TÉCNICOS ECUATORIANOS VIGENTES”**

**ARIAS PORTALANZA JORGE ANIBAL  
GÓMEZ BALSECA IVÁN ESPARTACO**

**TESIS DE GRADO**

Previa la obtención del título de:

**INGENIERO AUTOMOTRIZ**

**RIOBAMBA- ECUADOR**

**2013**

**ESPOCH**

Facultad de Mecánica

---

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS**

---

Abril, 02 de 2013

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

**JORGE ANIBAL ARIAS PORTALANZA**

---

Titulada:

**“MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LOS GASES DE COMBUSTIÓN, MEDICIÓN DE RUIDOS Y SISTEMAS DE ILUMINACIÓN, APLICADO A BUSES DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN BASE A NORMAS Y REGLAMENTOS TÉCNICOS ECUATORIANOS VIGENTES”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

**INGENIERO AUTOMOTRIZ**

---

Ing. Geovanny Novillo A.  
DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

---

Ing. Pablo Sinchiguano  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Geovanny Novillo A.  
ASESOR DE TESIS

---

## CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** JORGE ANIBAL ARIAS PORTALANZA

**TÍTULO DE LA TESIS:** “MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LOS GASES DE COMBUSTIÓN, MEDICIÓN DE RUIDOS Y SISTEMAS DE ILUMINACIÓN, APLICADO A BUSES DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN BASE A NORMAS Y REGLAMENTOS TÉCNICOS ECUATORIANOS VIGENTES”

**Fecha de Examinación:** 2 de abril del 2013

**RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:**

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Ángel Tierra (PRESIDENTE TRIB. DEFENSA)			
Ing. Pablo Sinchiguano (DIRECTOR DE TESIS)			
Ing. Geovanny Novillo A. (ASESOR)			

\* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

**RECOMENDACIONES:** \_\_\_\_\_

---

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

---

f) Presidente del Tribunal

# ESPOCH

Facultad de Mecánica

---

## CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS

---

Abril, 02 de 2013

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

IVÁN ESPARTACO GÓMEZ BALSECA

Titulada:

**“MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LOS GASES DE COMBUSTIÓN, MEDICIÓN DE RUIDOS Y SISTEMAS DE ILUMINACIÓN, APLICADO A BUSES DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN BASE A NORMAS Y REGLAMENTOS TÉCNICOS ECUATORIANOS VIGENTES”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

**INGENIERO AUTOMOTRIZ**

---

Ing. Geovanny Novillo A.  
DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

---

Ing. Pablo Sinchiguano  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Geovanny Novillo A.  
ASESOR DE TESIS

---

## CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** IVÁN ESPARTACO GÓMEZ BALSECA

**TÍTULO DE LA TESIS:** “MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LOS GASES DE COMBUSTIÓN, MEDICIÓN DE RUIDOS Y SISTEMAS DE ILUMINACIÓN, APLICADO A BUSES DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN BASE A NORMAS Y REGLAMENTOS TÉCNICOS ECUATORIANOS VIGENTES”

**Fecha de Examinación:** 2 de abril del 2013

**RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:**

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Ángel Tierra (PRESIDENTE TRIB. DEFENSA)			
Ing. Pablo Sinchiguano (DIRECTOR DE TESIS)			
Ing. Geovanny Novillo A. (ASESOR)			

\* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

**RECOMENDACIONES:** \_\_\_\_\_

---

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

---

f) Presidente del Tribunal

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

El trabajo de grado que presentamos, es original y basado en el proceso de investigación y análisis establecido en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teóricos – científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad de los autores. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

Jorge Aníbal Arias Portalanza

---

Iván Espartaco Gómez Balseca

## **DEDICATORIA**

Dedicado a mi mamita Consuelo Portalanza y mis hermanos Diana, Dennis, Andrés y Anthony.

**Jorge Aníbal Arias Portalanza**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis de grado a mi madre María Elena Balsecay a Dios por haber sido un apoyo en todo el contexto de mi vida, por sus esfuerzos, paciencia y amor entregado.

**Iván Espartaco GómezBalseca**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a todas las personas que conocí y conoceré en especial a mi familia, saludos

Abuelita Luz Portalanza

**Jorge Aníbal Arias Portalanza**

## **AGRADECIMIENTO**

El más sincero agradecimiento reconociendo a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en especial a la Escuela de Ingeniería Automotriz y a sus Docentes que formaron parte de esta etapa, orgulloso de formar parte de los profesionales de esta universidad y que sabremos reflejar de la mejor manera en el campo ocupacional.

**Iván Espartaco Gómez Balseca**

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>1. GENERALIDADES</b>	
1.1 Introducción.....	17
1.2 Justificación.....	17
1.3 Objetivos.....	18
1.3.1 Objetivo General.....	18
1.3.2 Objetivo Específico.....	18
<b>2. FUNDAMENTO TEÓRICO</b>	
2.1 Sercomec.....	19
2.1.1 Visión.....	19
2.1.2 Misión.....	19
2.1.3 Historia.....	19
2.2 Manuales.....	20
2.2.1 Los manuales administrativos.....	20
2.2.2 Tipos de manuales.....	20
2.2.3 Guía para la elaboración del manual de procedimientos.....	21
2.3 Definiciones y sistemas de control de emisiones, iluminación y ruido	37
2.3.1 Emisiones.....	37
2.3.1.1 Definiciones.....	37
2.3.1.2 Sistemas de control de emisiones.....	38
2.3.1.3 Equipo recomendado.....	40
2.3.2 Ruido.....	41
2.3.2.1 Magnitudes del sonido.....	41
2.3.2.2 Sonómetro.....	42
2.3.2.3 Equipo recomendado.....	45
2.3.3 Luminosidad.....	46
2.3.3.1 Luxómetro.....	46
2.3.3.2 Funcionamiento del luxómetro .....	46
2.3.3.3 Equipo recomendado.....	48

### **3. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

3.1	Decreto 2393.....	49
-----	-------------------	----

### **4. MANUALES DE PROCEDIMIENTO**

4.1	Manual de procedimiento para medir la composición y opacidad de los gases de combustión en los buses de transporte de pasajeros.....	64
4.2	Manual de procedimiento para medición y análisis de ruido en el interior y exterior de los buses de transporte de pasajeros.....	64
4.3	Manual de procedimiento para medir intensidad, dirección y proyección de las luces en los buses de transporte de pasajeros.....	64

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1	Conclusiones.....	65
5.2	Recomendaciones.....	65

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

#### **BIBLIOGRAFÍA**

#### **LINKOGRAFÍA**

#### **ANEXOS**

## LISTA DE FIGURAS

		<b>Pág.</b>
1	Identificación.....	22
2	Índice.....	23
3	Introducción.....	24
4	Objetivo del manual.....	25
5	Descripción de actividades.....	28
6	Instructivo de llenado.....	30
7	Diagrama de flujo.....	31
8	Simbología ANSI para Diagramas de Flujo.....	32
9	Opacímetro portátil.....	34
10	MRC, filtros de opacidad rectangulares. 10 %, 50 % y 70 %.....	35
11	Respuesta espectral medida de filtros de opacidad.....	36
12	Sonómetro.....	38
13	Observación zonas que muestra el luxómetro.....	42
14	Luxómetro con regloscopio.....	43

## LISTA DE ABREVIACIONES

<b>NTE</b>	Norma Técnica Ecuatoriana
<b>RTE</b>	Reglamento Técnico Ecuatoriano
<b>SERCOMEC</b>	Centro de Transferencia Tecnológica de Servicios y Construcciones Mecánicas
<b>D.S</b>	Decreto
<b>EPMMOP-Q</b>	Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas de Quito
<b>OEC</b>	Organismo Evaluador de Conformidad
<b>OT</b>	Orden de Trabajo
<b>MRC</b>	Materiales de Referencia Certificados
<b>CIE</b>	International Electrotechnical Commission
<b>SEMARNAT</b>	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
<b>ENAC</b>	Entidad Nacional de Acreditación (unión europea)
<b>EA-4/02</b>	Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibration

## RESUMEN

El proyecto de elaboración de Manual de Procedimiento para Evaluación de Calidad de los Gases de Combustión, Medición de Ruidos y Sistemas de Iluminación, aplicado a Buses de Transporte de Pasajeros en base a Normas y Reglamentos Técnicos Ecuatorianos Vigentes, tiene la finalidad de indicar estructuradamente los procesos de las normas INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización) e internacionales para realizar los procedimientos de cada manual.

Se compiló, organizó y sintetizó la información de manera que sea comprensiva y clara, obteniendo finalmente manuales de procedimientos para el personal técnico y administrativo de SERCOMECA.

Se investigó guías metodológicas para estructurar los diferentes manuales de procedimientos; normativas y reglamentos vigentes a nivel nacional por el Instituto de Normalización INEN, e incluso por no existir normas ecuatorianas, se procedió a investigar normas chilenas y argentinas, que permitieron tener pautas importantes de medición, análisis y resultados obtenidos en cada manual.

Resultando el manual de procedimientos para medir la composición y opacidad de los gases de combustión que emanan los buses de transporte de pasajeros aplicando la norma NTE INEN 2202:2000, el manual de procedimientos para medición y análisis de ruido en el interior y exterior de los buses de transporte de pasajeros según el decreto D.S. N° 129/02 (Norma de Emisión de Ruido para Buses de Locomoción Colectiva Urbana y Rural- Norma Chilena) y el manual de procedimientos para medir intensidad, dirección y proyección de las luces en los buses de transporte de pasajeros en base al Decreto 779-95 (Decreto Reglamentario de la Ley de Tránsito y Seguridad Vial- Buenos Aires, Noviembre 1995- Norma argentina).

Cada documento trabaja conjuntamente con el reglamento de seguridad y salud vigente a nivel nacional ayudando a prevenir y mitigar los riesgos laborales que se generan al momento de realizar los procesos que tiene cada manual de procedimientos.

Se recomienda además que nuestra tesis sea material bibliográfico por la escasa información referente a iluminación y ruido de los buses de transporte de pasajeros, lo cual dificultó la realización de los manuales de procedimientos.

## **ABSTRACT**

The project about Procedure manual elaboration for combustion gases quality evaluation, noise measurement and lighting systems applied to buses of passengers transportation based on current Ecuadorian norms and technical regulation, it has as objective to demonstrate in an organized way the INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalizacion) norm processes and the international ones in order to carry out the procedure of each manual.

Information was gathered, organized and synthetized so that it can be comprehensive and clear in order to obtain the procedure manuals for the technical and administrative staff of SERCOMEC.

Methodological guides were researched in order to structure the different procedure manuals; current rules and regulations at national level by INEN and Chilean and Argentinean norms were also researched because of the inexistence of Ecuadorians regulations, this permitted to get important standards of measurement, analysis and results of each manual.

Manual of procedures to measure the composition and opacity of the gases of combustion that emit the buses of passengers transportation was gotten by applying the norm NTE INEN 2202:2000, the procedures manual to measure and analyze the noise in and out of the buses according to D.S N° 129/02 decree (Noise Emission Norm for Collective Locomotive buses Urban and Rural-Chilean Norm) and the procedures manual to measure intensity, direction and projection of lights in the buses according to 779-95 decree (Statutory Decree of Traffic and Road Safety law Buenos Aires, November 1995- Argentinean Norm).

Every paper is according to the current safety and health regulation at national level to prevent and mitigate the occupational hazards which are generated at the moment of carrying out the processes that each manual of procedure has.

It is recommended that this present paper can be considered as a written material because of the lack of information referring to lightning and noise of the buses of transportation of passengers which was an obstacle to carry out the manuals mentioned above.

# CAPÍTULO I

## 1. GENERALIDADES

### 1.1. Introducción

Nuestro tema para tesis de grado nace de la necesidad de SERCOMEC siendo este un organismo de certificación de productos que pretende mejorar la calidad del transporte público, aplicando un sistema de control vehicular a nivel local y nacional, con manuales de procedimientos para la evaluación de calidad de los gases de combustión, medición de ruidos y sistema de iluminación aplicado a buses de transporte de pasajeros.

La elaboración de los manuales de procedimientos planteados ayudará a operar de manera adecuada el sistema de gestión de SERCOMEC a fin de crear conciencia ambiental en los transportistas que serán inducidos a mantener sus vehículos en óptimas condiciones.

Ha sido necesario investigar, organizar y adquirir la información necesaria acerca del tema, a fin de que la información detallada sea comprensiva logrando eficacia y eficiencia al para el personal que utilizará los mencionados manuales.

### 1.2 Justificación

El propósito principal de trabajar con SERCOMEC (Centro de Transferencia Tecnológica de Servicios y Construcciones Mecánicas) de la Facultad de Mecánica es contrarrestar el impacto ambiental que se genera en el mal uso y condiciones del transporte de pasajeros, teniendo la obligación de crear manuales de procedimientos para el análisis y control de gases de combustión, medición de ruidos e iluminación.

Nuestra tesis ayudara al sistema de gestión de SERCOMEC por ser un organismo de certificación de productos que se enfoca al control vehicular ayudando a reducir elementos contaminantes que emana el sistema de escape, el impacto auditivo

que genera el ruido y controlar la proyección del haz de luz de los faros en buses de transporte de pasajeros, teniendo el modelo de revisión vehicular que se lleva a cabo en otras provincias.

Los manuales de procedimientos a realizarse en conjunto con SERCOMEC tienen el propósito de contribuir a los procesos de certificación de buses que aplican a nivel nacional, aportando al crecimiento de la gestión de calidad del sistema de transporte en nuestro país.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Implementar manuales de procedimientos para evaluación de: calidad de los gases de combustión, medición de ruidos y sistemas de iluminación, aplicado a buses de transporte de pasajeros en base a normas y reglamentos técnicos nacionales e internacionales vigentes con prevención de riesgos laborales.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

Crear un manual de procedimientos para medir la composición y opacidad de los gases de combustión que emanan los buses de transporte de pasajeros aplicando la norma NTE INEN 2202:2000 (Gestión ambiental. aire. vehículos automotores. determinación de la opacidad de emisiones de escape de motores de diesel mediante la prueba estática. método de aceleración libre).

Crear un manual de procedimientos para medición y análisis de ruido en el interior y exterior de los buses de transporte de pasajeros según el decreto D.S. N° 129/02 (Norma de Emisión de Ruido para Buses de Locomoción Colectiva Urbana y Rural- Norma Chilena).

Crear un manual de procedimientos para medir intensidad, dirección y proyección de las luces en los buses de transporte de pasajeros en base al Decreto 779-75 (Decreto Reglamentario de la Ley de Transito y Seguridad Vial- Buenos Aires, Noviembre 1995- Norma argentina).

## CAPÍTULO II

### 2. FUNDAMENTO TEÓRICO

#### 2.1 SERCOMECC

**2.1.1 Visión.** Ser el centro de transferencia de tecnología en el ámbito de Ingeniería Mecánica de mayor impacto local, regional y nacional, con alto reconocimiento en el sector industrial, que impulsa significativamente el desarrollo de la Facultad de Mecánica a través de la autogestión.

**2.1.2 Misión.** Facilitar servicios tecnológicos de calidad en el ámbito de Ingeniería Mecánica, convirtiéndose en un soporte de la industria nacional, especialmente de la carrocería.

**2.1.3 Historia.** El centro de transferencia tecnológica de servicios y construcciones mecánicas inicia sus operaciones de certificación de carrocerías y calificación de empresas carroceras según los procedimientos especificados en el documento base “Plan de calificación de carroceras y certificación de carrocerías de buses urbanos e interparroquiales; y transporte escolar y turismo: Bus Microbús y furgonetas que ingresaran al distrito metropolitano de Quito” el 12 de octubre del 2010, luego de conocer la resolución No 0.14.CTT’s.2009 respaldada por el convenio mantenido con la EPMMOP-Q como base de las operaciones de certificación y calificación de buses logrando una designación de la OEC.

En razón de los requerimientos cada vez más exigidos por parte de las entidades de control tanto como para la agencia nacional de tránsito del distrito metropolitano de Quito y agencia nacional de tránsito se hace necesario que el desarrollo de las actividades de certificación estén basadas en efectivos sistemas de gestión de calidad por parte de los OEC’s (Organismo evaluador de conformidad). Por esto el **Ministerio de Industrias y Productividad** otorgó a SERCOMECC la designación de **Organismo de Certificación de productos** por su competencia en el campo de emisión de certificados de conformidad de acuerdo a la **NTE INEN 2205 (VEHÍCULOS AUTOMOTORES. BUS URBANO. REQUISITOS)**, **RTE INEN 041(VEHÍCULOS DE TRANSPORTE ESCOLAR)**, **RTE INEN 043(BUS**

**INTERPROVINCIAL E INTRAPROVINCIAL), RTE INEN 034 (ELEMENTOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD EN VEHÍCULOS AUTOMOTORES),** en tal razón tenemos la necesidad de formular un “Manual de procedimiento para evaluación de calidad de los gases de combustión, medición de ruidos y sistemas de iluminación, aplicado a buses de transporte de pasajeros en base a normas y reglamentos técnicos ecuatorianos vigentes.” que será de gran aporte al fortalecimiento de la gestión de SERCOMEC a sus diferentes actividades.

## **2.2 Manuales**

**2.2.1** *Los manuales administrativos.* Son medios valiosos para la comunicación, y sirven para registrar y transmitir la información, respecto a la organización y al funcionamiento de la Dependencia; es decir, entenderemos por manual, el documento que contiene, en forma ordenada y sistemática, la información y/o las instrucciones sobre historia, organización, política y/o procedimientos de una institución, que se consideren necesarios para la mejor ejecución del trabajo.

Por otra parte, entenderemos por procedimiento la sucesión cronológica o secuencial de actividades concatenadas, que precisan de manera sistemática la forma de realizar una función o un aspecto de ella.

**2.2.2** *Tipos de manuales.*

Existen varias clases de manuales por su contenido de información:

- **POR SU ALCANCE:**
  - ✓ Generales
  - ✓ Departamentales
  - ✓ De puestos
- **POR SU FUNCIÓN ESPECÍFICA:**
  - ✓ De personal
  - ✓ De ventas
  - ✓ De producción
  - ✓ De finanzas

- ✓ Generales
- ✓ Otras funciones
- POR SU CONTENIDO:
  - ✓ De la historia
  - ✓ De organización
  - ✓ De políticas
  - ✓ De procedimientos
  - ✓ De contenido múltiple

### 2.2.3 Guía para la elaboración del manual de procedimientos.

El “Manual de Procedimientos” es un instrumento de apoyo administrativo, que agrupa procedimientos precisos con un objetivo común, que describe en su secuencia lógica las distintas actividades de que se compone cada uno de los procedimientos que lo integran, señalando generalmente quién, cómo, dónde, cuándo y para qué han de realizarse.

**Recomendaciones generales.-** los manuales de procedimientos deberán elaborarse en los formatos incluidos en esta guía y la Dirección de Organización se encargará de integrar la información procesada por la unidad administrativa en dicho formato.

Una vez que se cuenta con el proyecto de manual, se requiere someterlo a una revisión final, a efecto de verificar que la información contenida en el mismo sea la necesaria, esté completa y corresponda a la realidad, además de proceder a comprobar que no contenga contradicciones o deficiencias.

Después de efectuar esta revisión, deberá someter el proyecto de manual a la aprobación de las autoridades correspondientes.

Una vez que el manual de procedimientos ha sido elaborado, autorizado e impreso, debe ser difundido entre los funcionarios y empleados responsables de su aplicación.

El proceso de implantación de procedimientos requiere, en la mayoría de los casos, considerar tiempos de capacitación o adiestramiento del personal responsable de realizar las actividades.

La utilidad de los manuales de procedimientos y organización radica en la veracidad de la información que contienen, por lo que es necesario mantenerlos permanentemente actualizados, a través de revisiones periódicas.

**Análisis y diseño de procedimientos.**-a través del conocimiento de los procedimientos puede tenerse una concepción clara y sistemática de las operaciones que se realizan en la dependencia o unidad administrativa; es importante que al emprender un estudio de esta naturaleza, se aplique una metodología que garantice la descripción de los procedimientos, de acuerdo con la realidad operativa y con las normas jurídico-administrativas establecidas al efecto. En tal virtud se presentan las etapas necesarias para desarrollar la identificación, el análisis y el diseño de los procedimientos.

El primer punto que debe concretarse cuando se investigan uno o varios procedimientos, ya sea para describirlos, implantarlos, mejorarlos o sustituirlos, es el definir con la mayor precisión posible los siguientes aspectos:

### **1.- Delimitación del procedimiento**

¿Cuál es el procedimiento que se va a analizar?

¿Dónde se inicia?

¿Dónde termina?

Una vez contestadas las preguntas anteriores, se podrá fijar el objetivo del estudio; éste servirá de guía para la investigación, el análisis y la propuesta del procedimiento o procedimientos en estudio.

### **2.- Recolección de la información**

Consiste en recabar los documentos y los datos, que una vez organizados, analizados y sistematizados, permitan conocer los procesos tal y como operan en el momento, y posteriormente proponer los ajustes que se consideren convenientes.

### **3.- Análisis de la información y diseño del procedimiento**

Constituye una de las partes más importantes del estudio de procedimientos, consiste fundamentalmente en estudiar cada uno de los elementos de información o grupos de

datos que se integraron durante la recolección de información, con el propósito de obtener un diagnóstico que refleje la realidad operativa actual.

Para analizar la información recabada, es conveniente responder los cuestionamientos fundamentales que se mencionan a continuación:

**¿Qué trabajo se hace?** Se cuestiona el tipo de actividades que se realizan en la unidad administrativa y los resultados que se obtienen de éstas.

**¿Quién lo hace?**

Son las unidades que intervienen en el procedimiento y el factor humano, ya sea como individuos o como grupos, para la realización del trabajo.

**¿Cómo se hace?**

Se refiere a la secuencia de actividades que se realizan para cumplir con un trabajo o servicio determinado.

**¿Cuándo se hace?**

Es la periodicidad con la que se realiza el trabajo, así como los horarios y tiempos requeridos para obtener resultados o terminar una actividad.

**¿Dónde se hace?**

Se refiere a la ubicación geográfica y al domicilio de las oficinas.

**¿Por qué se hace?**

Busca la justificación de la existencia de ese trabajo o de su procedimiento; también se pretende conocer los objetivos de las actividades que integran el procedimiento.

La descripción de cualquier procedimiento deberá hacerse “a detalle”, sin obviar elementos que posteriormente pudieran repercutir en el análisis de la información e implique la realización de nuevas consultas y/o mayores distracciones al personal en función.

La contestación a estos cuestionamientos, si bien implica disponibilidad de tiempo, es necesaria para el análisis de la información por ello, es indispensable dirigir principalmente la investigación a:

- ✓ La distribución que se hace de los documentos.
- ✓ El tipo de registros empleados.
- ✓ Los tipos de archivos (permanentemente o provisional).
- ✓ Las probables causas de demora.
- ✓ Los formatos o cédulas que se utilizan, su contenido, así como que parte o partes de las mismas se llenan y en qué área lo hacen.
- ✓ Las claves de los formatos, cédulas u otros. La determinación que se requiere.
- ✓ Las firmas o autorizaciones necesarias.

Estas recomendaciones permiten una visión más clara del conjunto de las actividades.

#### **4. - Análisis del procedimiento**

Una vez que todas las actividades se han sometido al análisis correspondiente, y se considera que es necesario mejorar o rediseñar un procedimiento, se deberá utilizar la técnica de los cinco puntos que se presenta a continuación:

**a) Eliminar:** La primera y más importante preocupación de este método es eliminar todo lo que no sea absolutamente necesario. Cualquier operación, cualquier paso, cualquier detalle que no sea indispensable, deben ser eliminados.

**b) Combinar:** Si no puede eliminar algo, entonces el siguiente punto es combinar algún paso del procedimiento con otro, a efecto de simplificar el trámite. Cuando se combina, generalmente se eliminan algunos detalles, como un registro, una operación, etcétera.

**c) Cambiar:** En este punto debe revisarse si algún cambio que pueda hacerse en el orden, el lugar o la persona que realiza una actividad, puede simplificar el trabajo. Los procedimientos pueden simplificarse cambiando la secuencia de las operaciones, modificando o cambiando el lugar, o sustituyendo a la persona que realiza determinada actividad.

**d) Mejorar:** Algunas veces es imposible eliminar, combinar o cambiar; en estas circunstancias el resultado más práctico se logra mejorando el procedimiento; rediseñando una forma, un registro o un informe; haciendo alguna mejoría al instrumento o equipo empleado, o encontrando un método mejor. Por ejemplo: un sistema de archivo puede ser mejorado, no solamente si se eliminan, combinan o

cambian actividades de los procesos actuales, sino al sustituir el sistema actual de archivo de documentos originales por un archivo de microfilmes, cuando el problema básico es el espacio requerido o la seguridad de los originales.

**e) Mantener:** Consiste en conservar las actividades que como resultado del análisis, no fueron susceptibles de eliminar, combinar, cambiar o mejorar.

Para aplicar esta técnica, es recomendable contar con un bosquejo de las actividades que componen el procedimiento.

***Elementos que integran el manual.-*** en la actualidad existe una gran variedad de modos de presentar un manual de procedimientos, y en cuanto a su contenido no existe uniformidad, ya que éste varía según los objetivos y propósitos de cada dependencia, así como con su ámbito de aplicación; A continuación se mencionan los elementos que se considera, deben integrar un manual de procedimientos:

- ✓ Identificación
- ✓ Índice
- ✓ Introducción
- ✓ Objetivo(s) del Manual
- ✓ Desarrollo de los procedimientos

***Identificación.-*** se refiere a la primera página del manual, en ella deberán aparecer y/o anotarse los datos siguientes:

1. Logotipo de la dependencia.
2. Nombre de la dependencia.
3. Nombre de la unidad administrativa responsable de su elaboración o actualización.
4. Título del Manual de Procedimientos.
5. Fecha de elaboración o en su caso, de actualización.

**Figura 1. Identificación**



**Fuente:** [http://www.uv.mx/personal/fcastaneda/files/2010/10/guia\\_elab\\_manu\\_proc.pdf](http://www.uv.mx/personal/fcastaneda/files/2010/10/guia_elab_manu_proc.pdf)

**Índice.-** en este apartado se presentan de manera sintética y ordenada, los apartados principales que constituyen el manual. A efecto de uniformar la presentación de estos documentos, es importante seguir el orden que se describe a continuación:

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETIVO DEL MANUAL
3. NOMBRE DE LOS PROCEDIMIENTOS DESARROLLADOS

Cuando los procedimientos contenidos en el manual tengan reglas de operación comunes, éstas deberán incluirse inmediatamente después del objetivo del manual.

Deberá incluirse el nombre de los formatos y el de sus instructivos de llenado para la compaginación.

**Figura2. Índice**

	INDICE	Pag.
I.	INTRODUCCION.....	III
II.	OBJETIVO DEL MANUAL.....	IV
III.	PROCEDIMIENTOS.....	V
	1.- PROCEDIMIENTO...	
	1.1 PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO	
	1.2 ALCANCE.	
	1.3 REFERENCIA.	
	1.4 RESPONSABILIDADES.	
	1.5 DEFINICIONES.	
	1.6 METODO DE TRABAJO	
	a) Políticas y Lineamientos.	
	b) Descripción de Actividades.	
	c) Diagrama de Flujo.	
	d) Formatos e Instructivos.	
	e) Anexos.	

**Fuente:** [http://www.uv.mx/personal/fcastaneda/files/2010/10/guia\\_elab\\_manu\\_proc.pdf](http://www.uv.mx/personal/fcastaneda/files/2010/10/guia_elab_manu_proc.pdf)

## 1. INTRODUCCIÓN

Se refiere a la explicación que se dirige al lector sobre el panorama general del contenido del manual, de su utilidad y de los fines y propósitos que se pretenden cumplir a través de él. Incluye información de cómo se usará, quién, cómo y cuándo hará las revisiones y actualizaciones, así como la autorización del titular de la Dependencia.

**Figura3.** Introducción.



**Fuente:** [http://www.uv.mx/personal/fcastaneda/files/2010/10/guia\\_elab\\_manu\\_proc.pdf](http://www.uv.mx/personal/fcastaneda/files/2010/10/guia_elab_manu_proc.pdf)

## 2. OBJETIVO(S) DEL MANUAL

El objetivo deberá contener una explicación del propósito que se pretende cumplir con el manual de procedimientos; su elaboración se ajustará a los lineamientos que se describen a continuación.

Especificar con claridad la finalidad que pretende el documento. La redacción será clara, concreta y directa.

- ✓ La descripción se iniciará con un verbo en infinitivo.
- ✓ Se describirá en una extensión máxima de doce renglones.
- ✓ Se evitará el uso de adjetivos calificativos. Ejemplo: bueno, excelente, etc.

El objetivo deberá ser lo más concreto posible y su redacción clara y en párrafos breves; además, la primera parte de su contenido deberá expresar QUÉ SE HACE; y la segunda, PARA QUÉ SE HACE.

Por ejemplo: “Contar con un instrumento de apoyo administrativo que permita inducir al personal de nuevo ingreso en actividades que se desarrollan en el departamento”.

**Figura 4.** Objetivo del manual.



**Fuente:** [http://www.uv.mx/personal/fcastaneda/files/2010/10/guia\\_elab\\_manu\\_proc.pdf](http://www.uv.mx/personal/fcastaneda/files/2010/10/guia_elab_manu_proc.pdf)

### 3. PROCEDIMIENTOS

Constituye la parte central o sustancial del Manual de Procedimientos, se integra por los siguientes apartados:

El nombre del procedimiento debe dar idea clara de su contenido.

La descripción del procedimiento debe redactarse en forma clara y sencilla. No se deben incluir dos procedimientos diferentes en uno.

#### a) Propósito del Procedimiento

Describe la finalidad o razón de ser de un procedimiento o bien que es lo que se persigue con su implantación.

#### b) Alcance

Se describe el ámbito de aplicación de un procedimiento, es decir, a que áreas involucra, puestos y actividades, así como a qué no aplica.

#### c) Referencias

Se enlista la documentación de apoyo que utilizamos para elaborar el procedimiento: Manuales internos, Normatividad, etc.

#### d) Responsabilidades

Aquí se debe indicar quien es el responsable de la elaboración, emisión, control, vigilancia del procedimiento; así como también, quien es el responsable de la revisión y aprobación del mismo.

#### e) Definiciones

Son los términos de uso frecuente que se emplean con sentido específico o restringido en comparación al conjunto de definiciones del diccionario.

#### f) Método de Trabajo

Dentro del método de trabajo se deberán tomar en cuenta los siguientes apartados:

- Políticas y lineamientos.
- Descripción de actividades.
- Diagrama de flujo.
- Formatos e instructivos.

***Políticas y lineamientos.-*** son una guía básica para la acción; prescribe los límites generales dentro de los cuales han de realizarse las actividades.

Para la elaboración de las políticas se deberán considerar los siguientes puntos:

Las políticas serán lineamientos de carácter general que orientaren la toma de decisiones en cuanto al curso de las actividades que habrán de realizar los servidores

públicos en sus áreas de trabajo. Estas deberán ser claras y concisas, a fin de que sean comprendidas, incluso, por personas no familiarizadas con el procedimiento, asimismo serán específicas de la acción que regule el curso de las actividades en situaciones determinadas, serán de observancia obligatoria en su interpretación y aplicación.

Deberán establecer las situaciones alternativas que pudieran presentarse durante la operación del procedimiento.

Las políticas se definirán por los responsables de la operación de los procedimientos y serán autorizadas por el titular de la unidad administrativa correspondiente.

Deberán prever la posibilidad de incumplimiento de las situaciones normales y sus consecuencias o responsabilidades, ya sea porque no se den las condiciones supuestas, o por que se violen o alteren deliberadamente.

Las políticas deberán considerar disposiciones oficiales acerca de requisitos imprescindibles, así como de los responsables, recursos y usuarios que intervengan de manera determinante en la operación del procedimiento.

***Descripción de Actividades.-*** la descripción del Procedimiento es la narración cronológica y secuencial de cada una de las actividades concatenadas, que precisan de manera sistémica él como realizan una función o un aspecto de ella.

Cuando la descripción del procedimiento sea general, y que por lo mismo comprenda varias áreas, debe indicarse para cada actividad la unidad administrativa responsable de su ejecución; si se trata de una descripción detallada, es decir, que incluye los puestos que participan en cada una de las actividades, es conveniente anotar el nombre específico del puesto.

Los responsables de ejecutar los trámites deberán describir sus procedimientos en el siguiente formato:

**Figura 5.** Descripción de actividades.

	Procedimiento <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">2</span>		PR-00-00
	Nombre del Procedimiento <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">1</span>		Fecha: <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">3</span>
			Versión: <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">4</span>
Unidad Administrativa: Dirección General 00 <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">5</span>		Área Responsable: Dirección <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">7</span>	
Descripción de Actividades			
Paso <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">8</span>	Responsable <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">9</span>	Actividad <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">10</span>	Documento de Trabajo (Clave) <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">11</span>

**Fuente:** [http://www.uv.mx/personal/fcastaneda/files/2010/10/guia\\_elab\\_manu\\_proc.pdf](http://www.uv.mx/personal/fcastaneda/files/2010/10/guia_elab_manu_proc.pdf)

**Instructivo de llenado.**

1. Nombre: Anotar el nombre del procedimiento.
  
2. Clave del Procedimiento: Se compone de las siglas PR que significa procedimiento, DO significa Dirección de Organización (las siglas pueden variar dependiendo de la unidad administrativa solicitante) y 00 que es el número consecutivo del procedimiento.

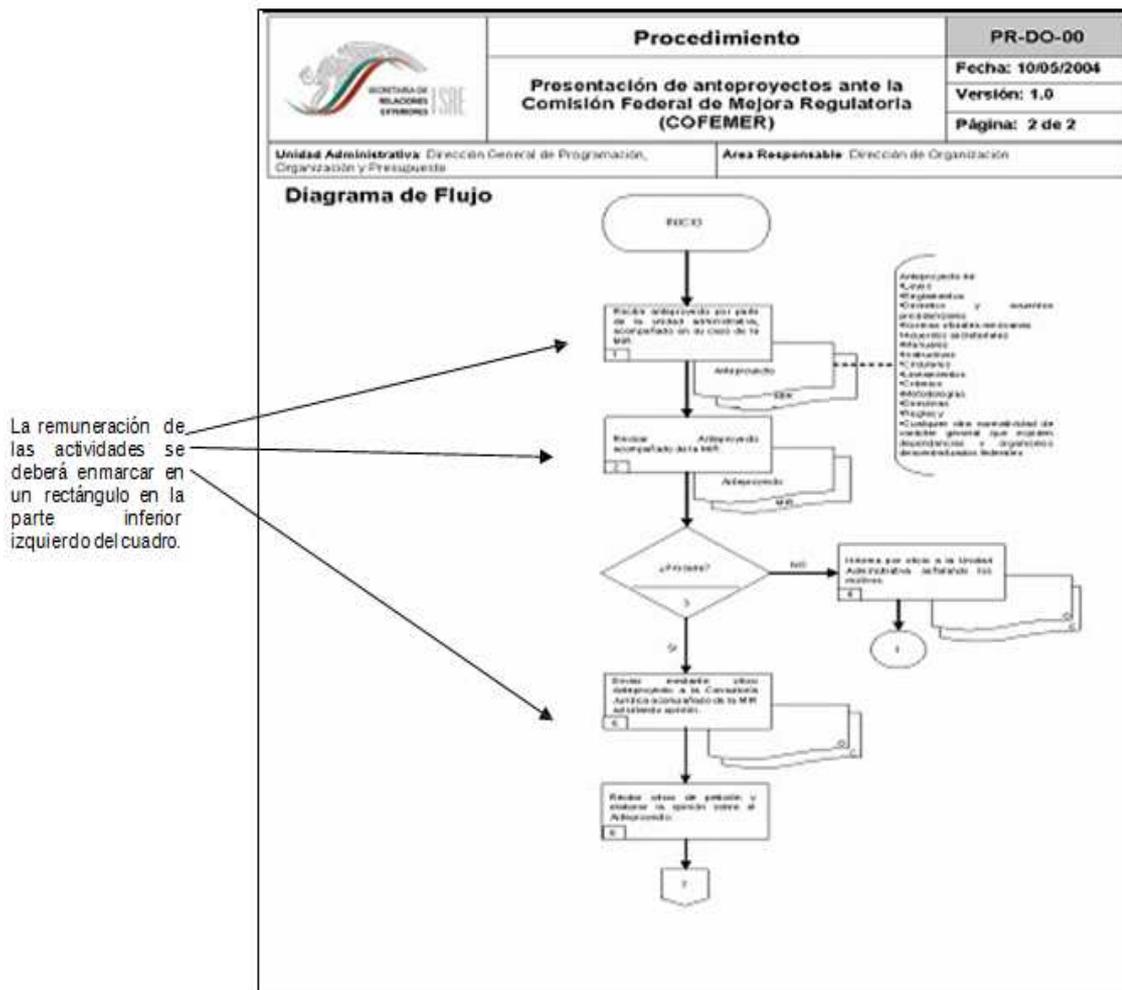
3. Fecha: Anotar el día, mes y año en que se implanta el procedimiento.
  
4. Versión: Anotar el número de documento que existe con el mismo título, inicia con el 1.0
  
5. Página: Anotar el número de página consecutivo con el total de páginas del procedimiento, ejemplo: 1 de 10, 2 de 10, 3 de 10, etc.
  
6. Unidad Administrativa: Anotar el nombre de la dirección general responsable, ejemplo: Dirección General de Programación, Organización y Presupuesto.
  
7. Área Responsable: Anotar el nombre del área responsable del procedimiento, ejemplo: Dirección de Organización.
  
8. Paso: Anotar el número de la actividad.
  
9. Responsable: Anotar el nombre del área responsable de la actividad, ejemplo: Departamento de Procedimientos.
  
10. Actividad: Anotar en forma narrativa la actividad la cual deberá empezar en tercera persona del singular.
  
11. Documento de Trabajo: Anotar el nombre o las siglas del documento al que se hace referencia en la actividad. Ejemplo:



**Diagrama de Flujo.-** el diagrama de flujo es una herramienta fundamental para la elaboración de un procedimiento, ya que a través de ellos podemos ver gráficamente y en forma consecutiva el desarrollo de una actividad determinada.

También es una representación gráfica que muestra la secuencia en que se realiza la actividad necesaria para desarrollar un trabajo determinado, el cual deberá iniciar con un verbo en infinitivo, ejemplo: Recibir, enviar, turnar, procesar, etc.

**Figura 7.** Diagrama de flujo.



**Fuente:** [http://www.uv.mx/personal/fcastaneda/files/2010/10/guia\\_elab\\_manu\\_proc.pdf](http://www.uv.mx/personal/fcastaneda/files/2010/10/guia_elab_manu_proc.pdf)

**Figura 8.** Simbología ANSI para Diagramas de Flujo.

Símbolo	Nombre	Descripción
	Inicio o término	Señala donde inicia o termina un procedimiento.
	Actividad	Representa la ejecución de una o más tareas de un procedimiento.
	Decisión	Indica las opciones que se puedan seguir en caso de que sea necesario tomar caminos alternativos.
	Conector	Mediante el símbolo se pueden unir, dentro de la misma hoja, dos o más tareas separadas físicamente en el diagrama de flujo, utilizando para su conexión el número arábigo; indicando la tarea con la que se debe continuar.
	Conector de página	Mediante el símbolo se pueden unir, cuando las tareas quedan separadas en diferentes páginas; dentro del símbolo se utilizará un número arábigo que indicará la tarea a la cual continua el diagrama.
	Documento	Representa un documento, formato o cualquier escrito que se recibe, elabora o envía.
	Nota	Se utiliza para indicar comentarios o aclaraciones adicionales a una tarea y se puede conectar a cualquier símbolo del diagrama en el lugar donde la anotación sea significativa. Dentro de este símbolo se puede informar: § El nombre del procedimiento que antecede al que se describe, esto cuando el procedimiento se ha dividido en varios. § Tiempo necesario para realizar cierta(s) tarea(s). § La(s) tarea(s) genérica(s) realizada(s) por una instancia que esporádicamente intervenga en el procedimiento.
	Flujo	Conecta símbolos, señalando la secuencia en que deben realizarse las tareas.
	Actividad opcional	Representa la ejecución opcional de una tarea dentro de la secuencia del procedimiento.
	Documento opcional	Representa un documento que dentro del procedimiento puede elaborarse, requerirse o utilizarse.
	Documento destruido	Indica la destrucción o eliminación de un documento por no ser necesario.
	Proceso	Indica el procedimiento de la información

**Fuente:** [http://www.uv.mx/personal/fcastaneda/files/2010/10/guia\\_elab\\_manu\\_proc.pdf](http://www.uv.mx/personal/fcastaneda/files/2010/10/guia_elab_manu_proc.pdf)

**Formatos e instructivos.-** un formato es una pieza de papel impresa, que contiene datos fijos y espacios en blanco para ser llenados con información variable, que se usa en los procedimientos de oficina; puede constar de uno o varios ejemplares que pueden tener destinos y usos diversos.

Es necesario que, inmediatamente después de terminada la descripción del procedimiento, se incluyan los formatos y documentos que en él se utilizan, así como sus respectivas guías de llenado.

A continuación se muestra el formato que se propone para la descripción de los procedimientos y su correspondiente guía de llenado, asimismo, se presentan algunas sugerencias.

**Anexos.-** los anexos son documentos de apoyo o adicionales de consulta que se deberán tomar en cuenta para llevar a cabo una actividad o trámite dentro procedimiento:

- ✓ Diario Oficial de la Federación. Oficios.
- ✓ Circulares.
- ✓ Reglamentos. Manuales. Leyes.

## **2.3 Definiciones y sistemas de control de emisiones, iluminación y ruido.**

### **2.3.1 Emisiones**

#### **2.3.1.1 Definiciones**

*Opacidad.* Es la condición en la cual una materia impide parcial o totalmente el paso del haz de luz.

*Opacímetros.* Son analizadores de humos de cámara cerrada que funcionan bajo el procedimiento de muestreo de descargas parciales utilizados en los Programas de Verificación Vehicular y de acuerdo a lo indicado en la norma técnica vigente.

Tienen dos escalas de medición: Una de ellas en unidades de absorción de luz expresada en m<sup>-1</sup> y la otra lineal de 0 % a 100 % de opacidad, ambas escalas de

medición se extienden desde cero con el flujo total de luz hasta el valor máximo de la escala con obscurecimiento total.

*Transmitancia.* Es la fracción de una luz emitida desde un emisor y que llega al receptor.

*Coefficiente de absorción de luz.* Es el coeficiente de absorción de una columna diferencial de gas de escape a la presión atmosférica y a una temperatura de 70 °C (grados Celsius) expresado en m-1 (metros a la menos uno).

*Humo de diesel.* Es el residuo resultante de una combustión, compuesto en su mayoría de carbón, cenizas y de partículas visibles en el ambiente.

### 2.3.1.2 Sistemas de control de emisiones.

*Unidad de verificación.* Es la persona física o moral, acreditada y aprobada por la autoridad competente, que opera un centro de verificación de emisiones vehiculares en los que se realiza la evaluación de la conformidad de la presente Norma, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Programa de Verificación Vehicular.

**Figura 9.** Opacímetro portátil.



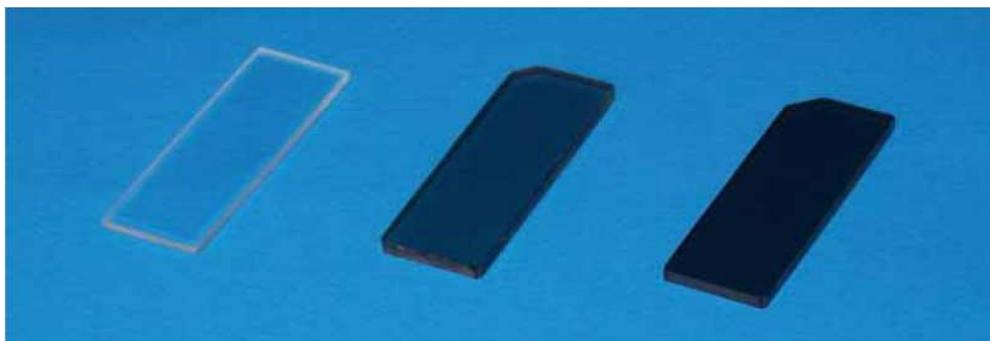
**Fuente.** <http://ebookbrowse.com/la-guia-metas-08-02-opacidad-pdf-d25689533>

*Materiales de referencia certificados (mrc) para la calibración de opacímetros.* Los MRC son filtros de opacidad, grises (filtros traslúcidos) o de reflexión (filtros tipo espejo), con valores nominales entre 0% y 100% de opacidad que cubren el mayor alcance de la escala del opacímetro.

Las características de los MRC son:

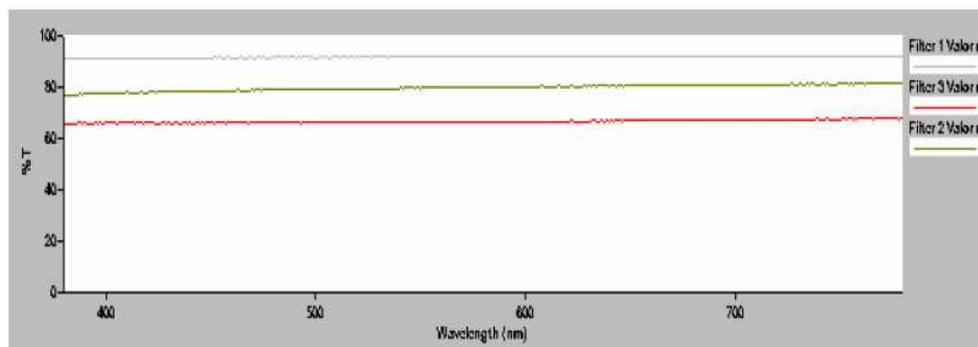
- Dimensiones adecuadas según el tipo de opacímetro;
- Respuesta espectral neutra en la región visible del espectro electromagnético (380...780 nm) (CIE 17.4. 1987);
- Valores discretos a diferentes niveles de opacidad;
- Trazables al patrón nacional de transmitancia ( $\tau$ ), absorbancia ( $\alpha$ ) y reflectancia espectrales;
- La transmitancia y opacidad de cada filtro expresada en unidades lineales deben ser conocida en todas las longitudes de onda entre 430...680 nm;
- La incertidumbre expandida de cada filtro (con un factor de cobertura  $k = 2$ ) expresado en unidades lineales y con un nivel de confianza de aproximadamente 95 % no debe exceder de dos unidades en la escala lineal. (No deberán usarse filtros con una opacidad arriba de 80 %) (NOM-045-SEMARNAT. 2006).

**Figura 10.** MRC, filtros de opacidad rectangulares. 10 %, 50 % y 70 %.



**Fuente:**<http://ebookbrowse.com/la-guia-metas-08-02-opacidad-pdf-d25689533>

**Figura 11.** Respuesta espectral medida (transmitancia vs longitud de onda) de filtros de opacidad.



**Fuente:**<http://ebookbrowse.com/la-guia-metas-08-02-opacidad-pdf-d25689533>

*Calibración de un opacímetro.* La calibración de un opacímetro se realiza por el método de comparación que consiste en conocer la diferencia entre un valor medido y un valor de referencia (valor verdadero) de un patrón de referencia (MRC) que en este caso son los filtros de opacidad.

La calibración debe utilizar cuatro filtros de opacidad con una diferencia de por lo menos 15 unidades uno del otro. El intervalo típico de medición de opacidad instrumental es entre 0 % y 100 % en la región visible del espectro electromagnético. Sin embargo, con el uso de los Materiales de Referencia Certificados, MRC, se establecen los niveles de opacidad en los intervalos de medición máximos y mínimos, dentro de las cuales se atribuye razonablemente los valores que cubren de manera experimental el intervalo total de un opacímetro.

**2.3.1.3 Equipo recomendado.** L.H. LUJANLH5159/PCanalizador de 5 gasesopacímetro diesel, por ser un equipo que cumple o supera las normas exigidas por la recomendación OIML R99 (1991) clase I, y su revisión OIML R991, la cual contempla medidas de oxígeno. Igualmente para la ISO 3960. Pueden mostrarse certificados de las organizaciones TÜV y PTB de Alemania para la cámara de medición de infrarrojos y el sensor de oxígeno. Cumple o supera las exigencias de las normas CE de compatibilidad electromagnética [EN55011(91), EN500821(92), EN6100032(95), EN6100033(95)] y seguridad eléctrica (EN61010).

### 2.3.2 Ruido.

**2.3.2.1 Magnitudes del sonido.** Como todo movimiento ondulatorio, el sonido puede representarse como una suma de curvas sinusoides con un factor de amplitud, que se pueden caracterizar por las mismas magnitudes y unidades de medida que a cualquier onda de frecuencia bien definida: longitud de onda ( $\lambda$ ), frecuencia ( $\nu$ ) o inversa del período (T), amplitud que indica la cantidad de energía que contiene una señal sonora) y no hay que confundir amplitud con volumen o potencia acústica. Y finalmente cuando se considera la superposición de diferentes ondas es importante la fase que representa el retardo relativo en la posición de una onda con respecto a otra.

Sin embargo, un sonido complejo cualquiera no está caracterizado por los parámetros anteriores, ya que en general un sonido cualquiera es una combinación de ondas sonoras que difieren en los cinco parámetros anteriores. La caracterización de un sonido arbitrariamente complejo implica analizar tanto la energía transmitida como la distribución de dicha energía entre las diversas ondas componentes, para ello resulta útil investigar:

*Potencia acústica.* El nivel de potencia acústica es la cantidad de energía radiada en forma de ondas por unidad de tiempo por una fuente determinada. La potencia acústica depende de la amplitud.

*Espectro de frecuencias.* Permite conocer en qué frecuencias se transmite la mayor parte de la energía.

*Longitud de onda.* Es la distancia existente entre dos crestas o valles consecutivos. La letra griega lambda ( $\lambda$ ) se utiliza para representar la longitud de onda en ecuaciones. La longitud de onda es inversamente proporcional a la frecuencia de la onda. Una longitud de onda larga corresponde a una frecuencia baja, mientras que la longitud de onda corta corresponde a una frecuencia alta.

*Ruido.* Es peligroso a un nivel equivalente determinado de 90 dB (A) ( $L_{eq}$ ). El periodo de valoración es de 8 horas al día (un turno). A partir de 85 dB (A) se pueden producir daños en el oído. Según los conocimientos actuales, la revisión del oído interno depende de su nivel sonoro, dado como nivel equivalente ( $L_{eq}$ ) en dB (A). Para realizar la

medición se utiliza el decibelímetro LEQ. Se pueden producir influencias del ruido de las máquinas en la agudeza auditiva y otras funciones psicológicas que pueden conducir a la pérdida del oído.

*Decibel (dB)*. Unidad a dimensional utilizada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. De esta manera el decibel permite describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora.

*Decibel (dA)*. Unidad sin dimensiones del nivel de presión sonora, medido con el filtro de ponderación A, que registra el nivel de presión sonora simulando el comportamiento de la audición humana. El símbolo es dB(A).

### 2.3.2.2 Sonómetro

**Figura 12.**Sonómetro



**Fuente:**<http://www.ispch.cl/sites/default/files/Metrolog%C3%ADa%20Ac%C3%BAstica.pdf>

Este instrumento de medida sirve exclusivamente para medir niveles de presión sonora (de los que depende la amplitud y, por tanto, la intensidad acústica y su percepción, sonoridad).

En concreto, el sonómetro mide el nivel de ruido que hay en determinado lugar y en un momento dado. La unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibelio. Si no se usan curvas ponderadas (sonómetro integrador), se entiende que son (decibeliosSPL).

Cuando el sonómetro se utiliza para medir lo que se conoce como contaminación acústica (ruido molesto de un determinado paisaje sonoro) hay que tener en cuenta qué es lo que se va a medir, pues el ruido puede tener multitud de causas y proceder de

fuentes muy diferentes. Para hacer frente a esta gran variedad de ruido ambiental (continuo, impulsivo, etc.) se han creado sonómetros específicos que permitan hacer las mediciones de ruido pertinentes.

La norma CEI 60651 y la norma CEI 60804, emitidas por el CEI (Comisión Electrotécnica Internacional), establecen las normas que han de seguir los fabricantes de sonómetros. Se intenta que todas las marcas y modelos ofrezcan una misma medición ante un sonido dado. La CEI también se conoce por sus siglas en inglés: IEC (International Electrotechnical Commission), por lo que las normas aducidas también se conocen con esta nomenclatura: IEC 60651 (1979) y la IEC 60804 (1985). A partir del año 2003, la norma IEC 61.672 unifica ambas normas en una sola.

Además, en todos los países, normas nacionales e internacionales clasifican los sonómetros en función de su grado de precisión. Se establecen 4 tipos en función de su grado de precisión. De más a menos:

- *Sonómetro de clase 0:* se utiliza en laboratorios para obtener niveles de referencia.
- *Sonómetro de clase 1:* permite el trabajo de campo con precisión.
- *Sonómetro de clase 2:* permite realizar mediciones generales en los trabajos de campo.
- *Sonómetro de clase 3:* es el menos preciso y sólo permite realizar mediciones aproximadas, por lo que sólo se utiliza para realizar reconocimientos.

La norma IEC 61.672 elimina las clases 0 y 3, restando exclusivamente las clases 1 y 2. Sea del tipo que sea, básicamente, el sonómetro siempre está formado por:

- Un micrófono con una respuesta en frecuencia similar a la de las audiofrecuencias, generalmente, entre 8 Hz y 22 kHz.
- Un circuito que procesa electrónicamente la señal.
- Una unidad de lectura (vúmetro, led, pantalla digital, etc).
- Muchos sonómetros cuentan con una salida (un Jack, por lo general, situado en el lateral), que permite conectarlo con un osciloscopio, con lo que la medición de la presión sonora se complementa con la visualización de la forma de la onda.

La circuitería electrónica permite al sonómetro realizar diversas funciones. Por ejemplo:

Los sonómetros suelen disponer de un interruptor etiquetado como Range (rango) que permite elegir un rango dinámico de amplitudes específico, para conseguir una buena relación señal-ruido en la lectura. Por ejemplo, puede haber tres posiciones: 20-80 dB, 50-110 dB o 80-140 dB. De estos intervalos, el más usado es el segundo que va desde el nivel de confort acústico hasta el umbral de dolor. El tercer tipo es el que se utiliza para medir situaciones de contaminación acústica muy degradada. Los sonómetros más modernos y de mejor calidad tienen rangos tan elevados, por ejemplo, 20-140 dB, que se asegura una medida correcta en la mayoría de las ocasiones.

En los llamados sonómetros integradores, el interruptor etiquetado como Weighting permite seleccionar la curva de ponderación que va a ser usada:

- *curva A (dBA)*. Mide la respuesta del oído, ante un sonido de intensidad baja. Es la más semejante a la percepción logarítmica del oído humano, aunque los estudios de psicoacústica modernos cuestionan esta afirmación. Se utiliza para establecer el nivel de contaminación acústica y el riesgo que sufre el hombre al ser expuesto a la misma. Por ello, es la curva que se utiliza a la hora de legislar.
- *curva B (dBB)*. Su función era medir la respuesta del oído ante intensidades medias. Como no tiene demasiadas aplicaciones prácticas es una de las menos utilizadas. Muchos sonómetros no la contemplan.
- *curva C (dBC)*. Mide la respuesta del oído ante sonidos de gran intensidad. Es tanto, o más empleada que la *curva A*, a la hora de medir los niveles de contaminación acústica. También se utiliza para medir los sonidos más graves.
- *curva D (dBD)*. Se utiliza, casi exclusivamente, para estudiar el nivel de ruido generado por los aviones.
- *curva U (dBU)*. Es la curva de más reciente creación y se utiliza para medir ultrasonidos, no audibles por los seres humanos.

De igual modo que se permite realizar ponderación en frecuencia, la circuitería electrónica también permite hacer una ponderación en el tiempo (velocidad con que son tomadas las muestras). Existen cuatro posiciones normalizadas:

- *Lento (slow, S)*: valor (promedio) eficaz de aproximadamente un segundo.
- *Rápido (fast, F)*: valor (promedio) eficaz por 125 milisegundos. Son más efectivos ante las fluctuaciones.
- *Por Impulso (impulse, I)*: valor (promedio) eficaz 35 milisegundos. Mide la respuesta del oído humano ante sonidos de corta duración.
- *Por Pico (Peak, P)*: valor de pico. Muy similar al anterior, pero el intervalo es mucho más corto entre los 50 y los 100 microsegundos. Este valor sirve para evaluar el riesgo de daños en el oído, ante un impulso muy corto pero muy intenso.

Como cualquier otro instrumento, el sonómetro cuenta con una gran gama de accesorios (además de los que le posibilita su propia electrónica):

*Calibradores acústicos portátiles.* Para ajustar los sonómetros se utilizan los calibradores acústicos, aparato que genera un sonido estable a una determinada frecuencia. Se sabe el nivel que debe producir el sonómetro tras la medición, por lo que para ajustar el sonómetro se hace la medición y, si todo está correcto, el nivel ofrecido por el sonómetro será el mismo que se tenía de antemano.

- Trípodes
- Pantallas anti viento
- Extensores
- Fuentes de alimentación
- Maletas de transporte
- Filtros: deben cumplir con la norma EN 61260/ IEC 1260 (1995)

Otro instrumento de medida del sonido, derivado del sonómetro, es el dosímetro que ofrece el nivel de presión acústica (tarea que realiza el sonómetro), en función del tiempo de exposición. El dosímetro se utiliza para evaluar los riesgos de exposición a sonidos intensos expresados como porcentajes de tiempos máximas permitidas en las 8 h de jornada laboral.

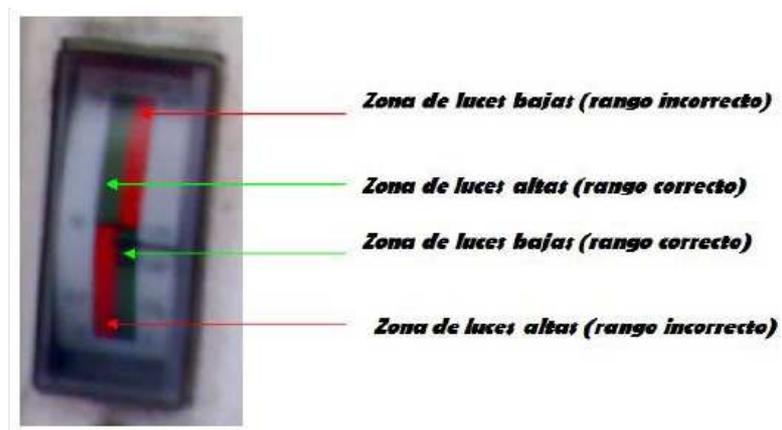
**2.3.2.3 Equipo recomendado.** Sonómetro digital - decibelímetro tipo II RS232, 30 a 80 / 50 a 100 / 80 a 130 / 0,1 dB, bajo &alto, A yC, rápida y lenta, 256 x 80 x 38mm, EXTECH, cumple con la norma INEN 2349:2003.

### 2.3.3 Luminosidad.

**2.3.3.1 Luxómetro.** También llamado luxómetro o light meter, es un instrumento de medición que permite medir simple y rápidamente la iluminancia real y no subjetiva de un ambiente. La unidad de medida es lux (lx). Contiene una célula fotoeléctrica que capta la luz y la convierte en impulsos eléctricos, los cuales son interpretados y representada en un display o aguja con la correspondiente escala de luxes.

**2.3.3.2 Funcionamiento del luxómetro.** El tubo óptico puede desplazarse en forma vertical hasta conseguir la posición exacta de la altura del foco del vehículo, el interior del tubo es una cámara oscura terminada en una pantalla. En el extremo delantero del tubo se halla instalado un lente cuya función es condensar la imagen muy reducida producida por la luna del equipo, del tal forma que su imagen queda reflejada sobre la pantalla. En el centro de la pantalla van grabados unas líneas que sirven de referencia para el ajuste de focos, en el centro de dichas marcas va instalada una célula fotoeléctrica que sirve para medir la intensidad de la luz y que el operador puede leer sobre el instrumento en forma de reloj.

**Figura 13.** Observación zonas que muestra el luxómetro



**Fuente:** <http://es.scribd.com/doc/67484972/Informe-de-Calibracion-de-Luces2>

La posición de la imagen luminosa del foco sobre la pantalla, puede ser observada por el operador a través de una abertura practicada en la parte superior del tubo óptico. Para conseguir el reglaje de los faros la imagen del foco ha de quedar centrada sobre la

pantalla. El haz luminoso se proyecta sobre una pantalla que puede verse a través de un visor la cual lleva marcados los índices de reglaje. Estos aparatos para la comprobación de los faros, vienen preparados para las proyecciones de haz asimétrico, o código europeo, con una inclinación lateral de 15° con respecto al punto de enfoque.

**Figura 14.** Luxómetro con regloscopio



**Fuente:** <http://es.scribd.com/doc/67484972/Informe-de-Calibracion-de-Luces2>

*Uso del regloscopio y luxómetro.* Utilizando el regloscopio revisaremos el estado de conservación y reglaje de las luces para asegurar que tu vehículo permite una conducción nocturna con seguridad. Y utilizando un luxómetro verificaremos la intensidad de los faros en luz baja y alta.

*Calibración del luxómetro.* En la calibración de luxómetros, se utilizan patrones debidamente certificados y trazables al patrón nacional que se encuentra en el Instituto de Física Aplicada (IFA) o a otro patrón nacional, siempre que se encuentre en un sistema metrológico firmante de los Acuerdos Multilaterales de Reconocimiento (MLA). El resultado de calibrar el luxómetro se incluye en un certificado de calibración, el cual debe contener una serie de información mínima y cumplir una serie de condiciones para ser aceptado y reconocido.

Calibrar luxómetros es comparar la medida de un patrón de referencia trazable con la medida del mensurando. Al calibrar los luxómetros estamos aportando niveles de fiabilidad y seguridad en los procesos donde la medición resultante del uso del instrumento tenga lugar. Igualmente, al calibrar los luxómetros podremos generar los

registros pertinentes para poder documentar un sistema de gestión de la calidad y tomar las medidas oportunas para poder asegurar la calidad de los productos y servicios.

Los certificados de calibración de luxómetros emitidos en el laboratorio incluyen toda la información necesaria para asegurar la trazabilidad de las medidas. El cálculo de la incertidumbre de medida está realizado según la guía Europea EA-4/02 y la acreditación ENAC de su sistema de calidad que asegura una metodología del trabajo con plena garantía técnica. El laboratorio emite certificados de calibración de los luxómetros en formato digital con lo que se mejora su gestión y se reducen los tiempos de ejecución de los trabajos.

**2.3.3.3 Equipo Recomendado.** Regloscopio 802350 COMBI, características alineador electrónico de luces disponible con múltiples opciones: base simple o rieles, visor con espejo o visor puntero láser, impresora. Alineador electrónico combinado para faros americanos o europeos, el mismo que cumple con la norma NTE INEN 2349:2003 REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR. PROCEDIMIENTOS.

## **CAPÍTULO III**

### **3. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo decreto 2393.[4]**

Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y entodo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

#### **Medio ambiente y riesgos laborales por factores físicos, químicos y biológicos**

##### **Art. 53. Condiciones generales ambientales: ventilación, temperatura y humedad.**

1. En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores.
2. En los locales de trabajo cerrados el suministro de aire fresco y limpio por hora y trabajador será por lo menos de 30 metros cúbicos, salvo que se efectúe una renovación total del aire no inferior a 6 veces por hora.
3. La circulación de aire en locales cerrados se procurará acondicionar de modo que los trabajadores no estén expuestos a corrientes molestas y que la velocidad no sea superior a 15 metros por minuto a temperatura normal, ni de 45 metros por minuto en ambientes calurosos.
4. En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.
5. (Reformado por el Art. 26 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se fijan como límites normales de temperatura oC de bulbo seco y húmedo aquellas que en el gráfico de confort térmico indiquen una sensación confortable; se deberá condicionar los locales de trabajo dentro de tales límites, siempre que el proceso de fabricación y demás condiciones lo permitan.

6. En los centros de trabajo expuestos a altas y bajas temperaturas se procurará evitar las variaciones bruscas.
7. En los trabajos que se realicen en locales cerrados con exceso de frío o calor se limitará la permanencia de los operarios estableciendo los turnos adecuados.
8. (Reformado por el Art. 27 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Las instalaciones generadoras de calor o frío se situarán siempre que el proceso lo permita con la debida separación de los locales de trabajo, para evitar en ellos peligros de incendio o explosión, desprendimiento de gases nocivos y radiaciones directas de calor, frío y corrientes de aire perjudiciales para la salud de los trabajadores.

**Art. 55. Ruidos y vibraciones.**

1. La prevención de riesgos por ruidos y vibraciones se efectuará aplicando la metodología expresada en el apartado 4 del artículo 53.
2. El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos o vibraciones se efectuará con las técnicas que permitan lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, aislamiento de la estructura o empleo de soportes antivibratorios.
3. Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones se ubicarán en recintos aislados si el proceso de fabricación lo permite, y serán objeto de un programa de mantenimiento adecuado que aminore en lo posible la emisión de tales contaminantes físicos.
4. (Reformado por el Art. 31 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se prohíbe instalar máquinas o aparatos que produzcan ruidos o vibraciones, adosados a paredes o columnas excluyéndose los dispositivos de alarma o señales acústicas.
5. (Reformado por el Art. 32 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Los conductos con circulación forzada de gases, líquidos o sólidos en suspensión, especialmente cuando estén conectados directamente a máquinas que tengan partes en movimiento siempre y cuando contribuyan notablemente al incremento de ruido y vibraciones, estarán provistos de dispositivos que impidan la transmisión de las vibraciones que generan aquéllas mediante materiales absorbentes en sus anclajes y en las partes de su recorrido que atraviesen muros o tabiques.
6. (Reformado por el Art. 33 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden

fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.

7. (Reformado por el Art. 34 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Para el caso de ruidos continuos, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:

Nivel sonoro /dB (A-lento)	Tiempo de exposición por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125

Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1.

En el caso de exposición intermitente a ruido continuo, debe considerarse el efecto combinado de aquellos niveles sonoros que son iguales o que excedan de 85 dB (A). Para tal efecto la Dosis de Ruido Diaria (D) se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula y no debe ser mayor de 1:

$$D = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_n}{T_n}$$

C = Tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico.

T = Tiempo total permitido a ese nivel.

En ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel de 115 dB (A) cualquiera que sea el tipo de trabajo.

RUIDO DE IMPACTO.- Se considera ruido de impacto a aquel cuya frecuencia de impulso no sobrepasa de un impacto por segundo y aquel cuya frecuencia sea superior, se considera continuo.

Los niveles de presión sonora máxima de exposición por jornada de trabajo de 8 horas dependerá del número total de impactos en dicho período de acuerdo con la siguiente tabla:

Número de impulsos o impacto por jornada de 8 horas	Nivel de presión sonora máxima (dB)
100	140
500	135
1000	130
5000	125
10000	120

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audiométrico.

8. (Agregado inc. 2 por el Art. 30 del D.E. 4217, R.O. R.O. 997, 10-VIII-88) Las máquinas-herramientas que originen vibraciones tales como martillos neumáticos, apisonadoras, remachadoras, compactadoras y vibradoras o similares, deberán estar provistas de dispositivos amortiguadores y al personal que los utilice se les proveerá de equipo de protección antivibratorio.

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audiométrico.

9. (Reformado por el Art. 35, y agregado inc. 2 por el Art. 30 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Los equipos pesados como tractores, traíllas, excavadoras o análogas que produzcan vibraciones, estarán provistas de asientos con amortiguadores y suficiente apoyo para la espalda.

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audiométrico.

**Art. 56. Iluminación, niveles mínimos.**

1. Todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos.

Los niveles mínimos de iluminación se calcularán en base a la siguiente tabla:

**NIVELES DE ILUMINACIÓN MÍNIMA PARA TRABAJOS ESPECÍFICOS Y SIMILARES. ILUMINACIÓN ACTIVIDADES MÍNIMA**

20 luxes	Pasillos, patios y lugares de paso.
50 luxes	Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100luxes	Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera; salas de máquinas y calderos, ascensores.
200 luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300 luxes	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.
500 luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.
1000luxes	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difícil es, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.

2. Los valores especificados se refieren a los respectivos planos de operación de las máquinas o herramientas, y habida cuenta de que los factores de deslumbramiento y uniformidad resulten aceptables.

3. Se realizará una limpieza periódica y la renovación, en caso necesario, de las superficies iluminantes para asegurar su constante transparencia.

### **Art. 63. Sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas. Precauciones generales.**

#### 1. Instrucción a los trabajadores.

Los trabajadores empleados en procesos industriales sometidos a la acción de sustancias que impliquen riesgos especiales, serán instruidos teórica y prácticamente.

- a) De los riesgos que el trabajo presente para la salud.
- b) De los métodos y técnicas de operación que ofrezcan mejores condiciones de seguridad.
- c) De las precauciones a adoptar razones que las motivan.
- d) De la necesidad de cumplir las prescripciones médicas y técnicas determinadas para un trabajo seguro.

Estas normas serán expuestas en un lugar visible.

#### 2. Sustancias corrosivas

En los locales de trabajo donde se empleen sustancias o vapores de índole corrosivo, se protegerán y vigilarán las instalaciones y equipos contra el efecto, de tal forma que no se derive ningún riesgo para la salud de los trabajadores.

A tal efecto, los bidones y demás recipientes que las contengan estarán debidamente rotulados y dispondrán de tubos de ventilación permanente.

#### 3. Dispositivos de alarma.

En aquellas industrias donde se fabriquen, manipulen, utilicen o almacenen sustancias irritantes o tóxicas, se instalarán dispositivos de alarmas destinadas a advertir las situaciones de riesgo inminente, en los casos en que se desprendan cantidades peligrosas de dichos productos. Los trabajadores serán instruidos en las obligaciones y cometidos concretos de cada uno de ellos al oír la señal de alarma.

4. Donde exista riesgo derivado de sustancias irritantes, tóxicas o corrosivas, está prohibida la introducción, preparación o consumo de alimentos, bebidas o tabaco.

5. Para los trabajadores expuestos a dichos riesgos, se extremarán las medidas de higiene personal.

Protección personal

### **Art. 175. DISPOSICIONES GENERALES.**

1. La utilización de los medios de protección personal tendrá carácter obligatorio en los siguientes casos:

- a) Cuando no sea viable o posible el empleo de medios de protección colectiva.
  - b) Simultáneamente con éstos cuando no garanticen una total protección frente a los riesgos profesionales.
2. La protección personal no exime en ningún caso de la obligación de emplear medios preventivos de carácter colectivo.
3. Sin perjuicio de su eficacia los medios de protección personal permitirán, en lo posible, la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento, no entrañando en sí mismos otros riesgos.
4. El empleador estará obligado a:
- a) Suministrar a sus trabajadores los medios de uso obligatorios para protegerles de los riesgos profesionales inherentes al trabajo que desempeñan.
  - b) Proporcionar a sus trabajadores los accesorios necesarios para la correcta conservación de los medios de protección personal, o disponer de un servicio encargado de la mencionada conservación.
  - c) Renovar oportunamente los medios de protección personal, o sus componentes, de acuerdo con sus respectivas características y necesidades.
  - d) Instruir a sus trabajadores sobre el correcto uso y conservación de los medios de protección personal, sometiéndose al entrenamiento preciso y dándole a conocer sus aplicaciones y limitaciones.
  - e) Determinar los lugares y puestos de trabajo en los que sea obligatorio el uso de algún medio de protección personal.
5. El trabajador está obligado a:
- a) Utilizar en su trabajo los medios de protección personal, conforme a las instrucciones dictadas por la empresa.
  - b) Hacer uso correcto de los mismos, no introduciendo en ellos ningún tipo de reforma o modificación.
  - c) Atender a una perfecta conservación de sus medios de protección personal, prohibiéndose su empleo fuera de las horas de trabajo.
  - d) Comunicar a su inmediato superior o al Comité de Seguridad o al Departamento de Seguridad e Higiene, si lo hubiere, las deficiencias que observe en el estado o funcionamiento de los medios de protección, la carencia de los mismos o las sugerencias para su mejoramiento funcional.
6. En el caso de riesgos concurrentes a prevenir con un mismo medio de protección personal, éste cubrirá los requisitos de defensa adecuados frente a los mismos.

7. Los medios de protección personal a utilizar deberán seleccionarse de entre los normalizados u homologados por el INEN y en su defecto se exigirá que cumplan todos los requisitos del presente título.

#### **Art. 176. ROPA DE TRABAJO.**

1. Siempre que el trabajo implique por sus características un determinado riesgo de accidente o enfermedad profesional, o sea marcadamente sucio, deberá utilizarse ropa de trabajo adecuada que será suministrada por el empresario.

Igual obligación se impone en aquellas actividades en que, de no usarse ropa de trabajo, puedan derivarse riesgos para el trabajador o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicamentos que en la empresa se elaboren.

2. La elección de las ropas citadas se realizará de acuerdo con la naturaleza del riesgo o riesgos inherentes al trabajo que se efectúa y tiempos de exposición al mismo.

3. La ropa de protección personal deberá reunir las siguientes características:

a) Ajustar bien, sin perjuicio de la comodidad del trabajador y de su facilidad de movimiento.

b) No tener partes sueltas, desgarradas o rotas.

c) No ocasionar afecciones cuando se halle en contacto con la piel del usuario.

d) Carecer de elementos que cuelguen o sobresalgan, cuando se trabaje en lugares con riesgo derivados de máquinas o elementos en movimiento.

e) Tener dispositivos de cierre o abrochado suficientemente seguros, suprimiéndose los elementos excesivamente salientes.

f) Ser de tejido y confección adecuados a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.

4. Cuando un trabajo determine exposición a lluvia será obligatorio el uso de ropa impermeable.

5. Siempre que las circunstancias lo permitan las mangas serán cortas, y cuando sea largas, ajustarán perfectamente por medio de terminaciones de tejido elástico. Las mangas largas, que deben ser enrolladas, lo serán siempre hacia adentro, de modo que queden lisas por fuera.

6. Se eliminarán o reducirán en todo lo posible los elementos adicionales como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones o similares, para evitar la suciedad y el peligro de enganche, así como el uso de corbatas, bufandas, cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares y anillos.

7. Se consideran ropas o vestimentas especiales de trabajo aquellas que, además de cumplir lo especificado para las ropas normales de trabajo, deban reunir unas características concretas frente a un determinado riesgo.

8. En las zonas en que existen riesgos de explosión o inflamabilidad, deberán utilizarse prendas que no produzcan chispas.

9. Las prendas empleadas en trabajos eléctricos serán aislantes, excepto en trabajos especiales al mismo potencial en líneas de transmisión donde se utilizarán prendas perfectamente conductoras.

10. Se utilizará ropa de protección personal totalmente incombustibles en aquellos trabajos con riesgos derivados del fuego. Dicha ropa deberá reunir necesariamente las siguientes condiciones:

a) Las mirillas en los casos en que deban utilizarse, además de proteger del calor, deberán garantizar una protección adecuada de los órganos visuales.

b) Siempre que se utilicen equipos de protección compuestos de varios elementos, el acoplamiento y ajuste de ellos deberá garantizar una buena funcionalidad del conjunto.

11. (Reformado por el Art. 64 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Las ropas de trabajo que se utilicen predominantemente contra riesgos de excesivo calor radiante, requerirán un recubrimiento reflectante.

12. En aquellos trabajos en que sea necesaria la manipulación con materiales a altas temperaturas, el aislamiento térmico de los medios de protección debe ser suficiente para resistir contactos directos.

13. En los casos en que se presenten riesgos procedentes de agresivos químicos o sustancias tóxicas o infecciosas, se utilizarán ropas protectoras que reúnan las siguientes características:

a) Carecerán de bolsillos y demás elementos en los que puedan penetrar y almacenarse líquidos agresivos o sustancias tóxicas o infecciosas.

b) No tendrán fisuras ni oquedades por las que se puedan introducir dichas sustancias o agresivos.

Las partes de cuellos, puños y tobillos ajustarán perfectamente.

c) Cuando consten de diversas piezas o elementos, deberá garantizarse que la unión de éstos presente las mismas características protectoras que el conjunto.

14. En los trabajos con riesgos provenientes de radiaciones, se utilizará la ropa adecuada al tipo y nivel de radiación, garantizándose la total protección de las zonas expuestas al riesgo.

15. En aquellos trabajos que haya de realizarse en lugares oscuros y exista riesgo de colisiones o atropellos, deberán utilizarse elementos reflectantes adecuados.

**Art. 177. PROTECCIÓN DEL CRÁNEO.**

1. Cuando en un lugar de trabajo exista riesgo de caída de altura, de proyección violenta de objetos sobre la cabeza, o de golpes, será obligatoria la utilización de cascos de seguridad.

En los puestos de trabajo en que exista riesgo de enganche de los cabellos por proximidad de máquinas o aparatos en movimiento, o cuando se produzca acumulación de sustancias peligrosas o sucias, será obligatoria la cobertura del cabello con cofias, redes u otros medios adecuados, eliminándose en todo caso el uso de lazos o cintas.

2. Siempre que el trabajo determine exposición a temperaturas extremas por calor, frío o lluvia, será obligatorio el uso de cubrecabezas adecuados.

3. Los cascos de seguridad deberán reunir las características generales siguientes:

a) Sus materiales constitutivos serán incombustibles o de combustión lenta y no deberán afectar la piel del usuario en condiciones normales de empleo.

b) Carecerán de aristas vivas y de partes salientes que puedan lesionar al usuario.

c) Existirá una separación adecuada entre casquete y arnés, salvo en la zona de acoplamiento.

4. En los trabajos en que requiriéndose el uso de casco exista riesgo de contacto eléctrico, será obligatorio que dicho casco posea la suficiente rigidez dieléctrica.

5. La utilización de los cascos será personal.

6. Los cascos se guardarán en lugares preservados de las radiaciones solares, calor, frío, humedad y agresivos químicos y dispuestos de forma que el casquete presente su convexidad hacia arriba, con objeto de impedir la acumulación de polvo en su interior. En cualquier caso, el usuario deberá respetar las normas de mantenimiento y conservación.

7. Cuando un casco de seguridad haya sufrido cualquier tipo de choque, cuya violencia haga temer disminución de sus características protectoras, deberá sustituirse por otro nuevo, aunque no se le aprecie visualmente ningún deterioro.

**Art. 178. PROTECCIÓN DE CARA Y OJOS.**

1. Será obligatorio el uso de equipos de protección personal de cara y ojos en todos aquellos lugares de trabajo en que existan riesgos que puedan ocasionar lesiones en ellos.

2. Los medios de protección de cara y ojos, serán seleccionados principalmente en función de los siguientes riesgos:

- a) Impacto con partículas o cuerpos sólidos.
- b) Acción de polvos y humos.
- c) Proyección o salpicaduras de líquidos fríos, calientes, cáusticos y metales fundidos.
- d) Sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas.
- e) Radiaciones peligrosas por su intensidad o naturaleza.
- f) Deslumbramiento.

3. Estos medios de protección deberán poseer, al menos, las siguientes características:

- a) Ser ligeros de peso y diseño adecuado al riesgo contra el que protejan, pero de forma que reduzcan el campo visual en la menor proporción posible.
- b) Tener buen acabado, no existiendo bordes o aristas cortantes, que puedan dañar al que los use.
- c) Los elementos a través de los cuales se realice la visión, deberán ser ópticamente neutros, no existiendo en ellos defectos superficiales o estructurales que alteren la visión normal del que los use. Su porcentaje de transmisión al espectro visible, será el adecuado a la intensidad de radiación existente en el lugar de trabajo.

4. La protección de los ojos se realizará mediante el uso de gafas o pantallas de protección de diferentes tipo de montura y cristales, cuya elección dependerá del riesgo que pretenda evitarse y de la necesidad de gafas correctoras por parte del usuario.

5. Para evitar lesiones en la cara se utilizarán las pantallas faciales. El material de la estructura será el adecuado para el riesgo del que debe protegerse.

6. Para conservar la buena visibilidad a través de los oculadores, visores y placas filtro, se realiza en las siguientes operaciones de mantenimiento:

- a) Limpieza adecuada de estos elementos.
- b) Sustitución siempre que se les observe alteraciones que impidan la correcta visión.
- c) Protección contra el roce cuando estén fuera de uso.

7. Periódicamente deben someterse a desinfección, según el proceso pertinente para no afectar sus características técnicas y funcionales.

8. La utilización de los equipos de protección de cara y ojos será estrictamente personal.

### **Art. 179. PROTECCIÓN AUDITIVA.**

1. Cuando el nivel de ruido en un puesto o área de trabajo sobrepase el establecido en este Reglamento, será obligatorio el uso de elementos individuales de protección auditiva.

2. Los protectores auditivos serán de materiales tales que no produzcan situaciones, disturbios o enfermedades en las personas que los utilicen. No producirán además molestias innecesarias, y en el caso de ir sujetos por medio de un arnés a la cabeza, la presión que ejerzan será la suficiente para fijarlos debidamente.

3. Los protectores auditivos ofrecerán la atenuación suficiente.

Su elección se realizará de acuerdo con su curva de atenuación y las características del ruido.

4. Los equipos de protección auditiva podrán ir colocados sobre el pabellón auditivo (protectores externos) o introducidos en el conducto auditivo externo (protectores insertos).

5. Para conseguir la máxima eficacia en el uso de protectores auditivos, el usuario deberá en todo caso realizar las operaciones siguientes:

a) Comprobar que no poseen abolladuras, fisuras, roturas o deformaciones, ya que éstas influyen en la atenuación proporcionada por el equipo.

b) Proceder a una colocación adecuada del equipo de protección personal, introduciendo completamente en el conducto auditivo externo el protector en caso de ser inserto, y comprobando el buen estado del sistema de suspensión en el caso de utilizarse protectores externos.

c) Mantener el protector auditivo en perfecto estado higiénico.

6. Los protectores auditivos serán de uso personal e intransferible.

Cuando se utilicen protectores insertos se lavarán a diario y se evitará el contacto con objetos sucios. Los externos, periódicamente se someterán a un proceso de desinfección adecuado que no afecte a sus características técnicas y funcionales.

7. Para una buena conservación los equipos se guardarán, cuando no se usen, limpios y secos en sus correspondientes estuches.

### **Art. 180. PROTECCIÓN DE VÍAS RESPIRATORIAS.**

1. En todos aquellos lugares de trabajo en que exista un ambiente contaminado, con concentraciones superiores a las permisibles, será obligatorio el uso de equipos de protección personal de vías respiratorias, que cumplan las características siguientes:

- a) Se adapten adecuadamente a la cara del usuario.
- b) No originen excesiva fatiga a la inhalación y exhalación.
- c) Tengan adecuado poder de retención en el caso de ser equipos dependientes.
- d) Posean las características necesarias, de forma que el usuario disponga del aire que necesita para su respiración, en caso de ser equipos independientes.

2. La elección del equipo adecuado se llevará a cabo de acuerdo con los siguientes criterios:

a) Para un ambiente con deficiencia de oxígeno, será obligatorio usar un equipo independiente, entendiéndose por tal, aquel que suministra aire que no procede del medio ambiente en que se desenvuelve el usuario.

b) Para un ambiente con cualquier tipo de contaminantes tóxicos, bien sean gaseosos y partículas o únicamente partículas, si además hay una deficiencia de oxígeno, también se habrá de usar siempre un equipo independiente.

c) (Reformado por el Art. 65 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Para un ambiente contaminado, pero con suficiente oxígeno, se adoptarán las siguientes normas:

- Si existieran contaminantes gaseosos con riesgo de intoxicación inmediata, se usarán equipos independientes del ambiente.

- De haber contaminantes gaseosos con riesgos de intoxicación no inmediata, se usarán equipos con filtros de retención física o química o equipos independientes del ambiente.

- Cuando existan contaminantes gaseosos y partículas con riesgo de intoxicación inmediata, se usarán equipos independientes del ambiente.

- En el caso de contaminantes gaseosos y partículas se usarán equipos con filtros mixtos, cuando no haya riesgo de intoxicación inmediata.

- En presencia de contaminantes gaseosos con riesgo de intoxicación inmediata y partículas, se usarán equipos independientes del ambiente.

- Para evitar la acción de la contaminación por partículas con riesgo de intoxicación inmediata, se usarán equipos independientes del ambiente.

- Los riesgos de la contaminación por partículas que puedan producir intoxicación no inmediata se evitarán usando equipos con filtros de retención mecánica o equipos independientes del ambiente.

3. Para hacer un correcto uso de los equipos de protección personal de vías respiratorias, el trabajador está obligado, en todo caso, a realizar las siguientes operaciones:

- a) Revisar el equipo antes de su uso, y en general en períodos no superiores a un mes.
- b) Almacenar adecuadamente el equipo protector.

- c) Mantener el equipo en perfecto estado higiénico.
- 4. Periódicamente y siempre que cambie el usuario se someterán los equipos a un proceso de desinfección adecuada, que no afecte a sus características y eficiencia.
- 5. Los equipos de protección de vías respiratorias deben almacenarse en lugares preservados del sol, calor o frío excesivos, humedad y agresivos químicos. Para una correcta conservación, se guardarán, cuando no se usen, limpios y secos, en sus correspondientes estuches.

#### **Art. 182. PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES.**

1. Los medios de protección de las extremidades inferiores serán seleccionados, principalmente, en función de los siguientes riesgos:

- a) Caídas, proyecciones de objetos o golpes.
- b) Perforación o corte de suelas del calzado.
- c) Humedad o agresivos químicos.
- d) Contactos eléctricos.
- e) Contactos con productos a altas temperaturas.
- f) Inflamabilidad o explosión.
- g) Deslizamiento
- h) Picaduras de ofidios, arácnidos u otros animales.

2. En trabajos específicos utilizar:

- a) En trabajos con riesgos de caída o proyecciones violentas de objetos o aplastamiento de los pies, será obligatoria la utilización de un calzado de seguridad adecuado, provisto, como mínimo, de punteras protectoras.
- b) Cuando existan riesgos de perforación de suelas por objetos punzantes o cortantes, se utilizará un calzado de seguridad adecuado provisto, como mínimo de plantillas o suelas especiales.
- c) En todos los elementos o equipos de protección de las extremidades inferiores, que deban proteger de la humedad o agresivos químicos, ofrecerá una hermeticidad adecuada a ellos y estarán confeccionados con materiales de características resistentes a los mismos.
- d) El calzado utilizado contra el riesgo de contacto eléctrico, carecerá de partes metálicas. En trabajos especiales, al mismo potencial en líneas de transmisión, se utilizará calzado perfectamente conductor.

e) Para los trabajos de manipulación o contacto con sustancias a altas temperaturas, los elementos o equipos de protección utilizados serán incombustibles y de bajo coeficiente de transmisión del calor.

Los materiales utilizados en su confección no sufrirán merma de sus características funcionales por la acción del calor. En ningún caso tendrán costuras ni uniones, por donde puedan penetrar sustancias que originen quemaduras.

3. Las suelas y tacones deberán ser lo más resistentes posibles al deslizamiento en los lugares habituales de trabajo.

4. La protección de las extremidades inferiores se completará, cuando sea necesario, con el uso de cubrepies y polainas u otros elementos de características adecuadas.

5. Los calzados de caucho natural no deberán ponerse en contacto con grasas, aceites o disolventes orgánicos. El cuero deberá embetunarse o engrasarse periódicamente, a objeto de evitar que mermen sus características.

6. El calzado de protección será de uso personal e intransferible.

7. Estos equipos de protección se almacenarán en lugares preservados del sol, frío, humedad y agresivos químicos.

## **CAPÍTULO IV**

### **4. Manuales de procedimientos**

- 4.1 Manual de procedimiento para medir la composición y opacidad de los gases de combustión en los buses de transporte de pasajeros[1]**
- 4.2 Manual de procedimiento para medición y análisis de ruido en el interior y exterior de los buses de transporte de pasajeros[2]**
- 4.3 Manual de procedimiento para medir intensidad, dirección y proyección de las luces en los buses de transporte de pasajeros[3]**

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

Hemos concluido que con los manuales de procedimientos se realizara el trabajo de manera concreta con eficacia y eficiencia teniendo un rendimiento de excelencia en la prestación de servicios.

Con la creación de un listado de actividades nos damos cuenta que al seguir los lineamientos de las normas que trabaja cada manual, facilita la revisión y análisis de resultados para así prestar un servicio de calidad con normas implantadas a nivel nacional e internacional.

Se creó de manera exacta un manual de procedimientos para medir la composición y opacidad de los gases de combustión emanado por los buses, ya existiendo la norma INEN 2202:2000 en nuestro país.

En el manual de procedimiento de ruido se nos muestra de manera exacta la medición dentro y fuera del bus, nunca medido en estos dos parámetros en otra revisión vehicular, claramente especificada en el decreto 129/02 que es una norma de ruido para buses urbanos y rurales.

Según el decreto reglamentario 779-95 de la ley de transito y seguridad vial de buenos aires, nos enseña muchos parámetros a tener en cuenta con respecto a todos los implementos del sistema de iluminación, dándonos las pautas principales para determinar la intensidad, dirección, posición y proyección de las luces de los faros en los buses.

#### 5.2 Recomendaciones

Que el instituto Ecuatoriano de normalización homologue la norma de ruido chilena del decreto 129/02 y el decreto 779-95 de la ley de tránsito y seguridad vial de argentina para iluminación, siendo uno de los objetivos del INEN homologar, adaptar o adoptar normas internacionales.

Considerar nuestra tesis como material bibliográfico ya que la información referente a iluminación y ruido de los buses de transporte de pasajeros es escasa, lo cual dificultó la realización de los manuales de procedimientos.

La calibración de los equipos se deben regir a las especificaciones del fabricante que vienen en los manuales de los equipos.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

[1]

GESTIÓN AMBIENTAL. AIRE. VEHÍCULOS AUTOMOTORES. DETERMINACIÓN DE LA OPACIDAD DE EMISIONES DE ESCAPE DE MOTORES DE DIESEL MEDIANTE LA PRUEBA ESTÁTICA. MÉTODO DE ACELERACIÓN LIBRE

<https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.2202.2000.pdf> Pg. 2,3

[2]

NORMA DE EMISIÓN DE RUIDO PARA BUSES DE LOCOMOCIÓN COLECTIVA URBANA Y RURAL

<http://www.vialidad.cl/areasdevialidad/medioambiente/Documents/Normativa/Normas%20de%20Calidad/foarticle27595.pdf>

[3]

DECRETO REGLAMENTARIO 779/95 LEY DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD

VIAL. BUENOS AIRES

<http://institutosuperior811.files.wordpress.com/2012/06/dec-nac-779.pdf>

[4]

REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO  
DECRETO 2393

[http://risk.com.ec/resoluciones/decreto\\_ejecutivo\\_%202393\\_actualizado.pdf](http://risk.com.ec/resoluciones/decreto_ejecutivo_%202393_actualizado.pdf)

## **BIBLIOGRAFÍA**

Martín G. Álvarez Torres.//Manual Para Elaborar Manuales De Políticas Y Procedimientos / Manual toElaboratePolitics and ProceduresManuals: Una Guia Practica / A Practical Guide.// Panorama Editorial, 1996

## **LINKOGRAFÍA**

### **NORMAS PARA APLICAR**

- [http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_de\\_gesti%C3%B3n\\_de\\_la\\_calidad](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_la_calidad)  
2012-09-26
- <http://sinca.mma.gob.cl/uploads/documentos/17563b785f1066c9c5b550c90185416b.pdf>  
2012-09-29
- <http://www.vialidad.cl/areasdevialidad/medioambiente/Documents/Normativa/Normas%20de%20Calidad/DS494CONTAMINACIONDEVEHICULOSMOTORIZADOS.pdf>  
2012-10-05
- <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1284/1/nom-045-semarnat-2006.pdf>  
2012-10-10

### **TEORIA PARA MANUALES**

- <http://es.scribd.com/doc/59976024/USO-DEL-REGLOSCOPIO-Y-LUXOMETRO>  
2012-10-06
- [http://www.centro-zaragoza.com:8080/web/sala\\_prensa/revista\\_tecnica/hemeroteca/articulos/R43\\_A12.pdf](http://www.centro-zaragoza.com:8080/web/sala_prensa/revista_tecnica/hemeroteca/articulos/R43_A12.pdf)  
2012-10-07

- <http://es.wikipedia.org/wiki/Lux%C3%B3metro>  
2012-10-07
- <http://www.gisiberica.com/sonometros/SONIDO.htm>  
2012-10-07
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Son%C3%B3metro>  
2012-10-07
- [http://www.extech.com/instruments/resources/manuals/407780\\_umsp.pdf](http://www.extech.com/instruments/resources/manuals/407780_umsp.pdf)  
2012-10-15
- <http://www.ispch.cl/sites/default/files/Metrolog%C3%ADa%20Ac%C3%BAstica.pdf>  
2012-10-15
- <http://www2.ing.puc.cl/~iee3912/htm/proyecto/proyectos/old/2200208.pdf>  
2012-10-15
- <http://www.practicasderadiocomunicaciones.com/Modules/Apuntes/tema04.aspx>  
2012-10-28
- <http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/impresos/quincena11.pdf>  
2012-10-28
- <http://es.scribd.com/doc/67484972/Informe-de-Calibracion-de-Luces2>  
2012-10-28
- <http://es.scribd.com/doc/9082958/Anexo-I-Sistema-de-Iluminacion-y-Senalizacion-Para-Los-Vehiculos-Auto-Mot-Ores>  
2012-11-03

## **SEGURIDAD INDUSTRIAL**

- <http://www.slideshare.net/cerodano/elementos-de-proteccion-personal#btnNext>  
2012-11-05
- <http://www.slideshare.net/nicolasmolano/catalogo-4715999#btnNext>  
2012-11-05
- <http://www.slideshare.net/guest329cce/equipos-de-proteccion-personal-epp-2685457#btnNext>

2012-11-05

## **GUIAS PARA ELABORACIÓN DE MANUALES**

- <http://www.slideshare.net/mili19/manuales-de-administracion-presentation>  
2012-07-14
- <http://portal.ins-cr.com/NR/rdonlyres/503AC708-8F7B-4F8C-847D-3E414B598F35/3741/EPP.pdf>  
2012-07-14
- [http://www.gobernacion.gob.mx/work/models/SEGOB/Resource/105/1/images/Guia\\_elaboracion\\_manuales\\_organizacion.pdf](http://www.gobernacion.gob.mx/work/models/SEGOB/Resource/105/1/images/Guia_elaboracion_manuales_organizacion.pdf)  
2012-07-14