



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES**

CARRERA DE INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE

TEMA: “DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN LAS PRESTADORAS DE SERVICIOS MÉDICOS (IESS, HOSPITAL GENERAL, CLÍNICAS) PARA REALIZAR PROGRAMAS DE MITIGACIÓN EN EL CANTÓN LATACUNGA, COTOPAXI, PERÍODO 2013”.

Trabajo de investigación postulado previo a la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente.

Postulante: Vargas Sarabia Santiago David

Directora: Ing. Ivonne Endara

Latacunga – Ecuador

2014

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo Vargas Sarabia Santiago David, declaro bajo juramento que el trabajo descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado en ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento. A través de la presente declaración cedo el derecho de propiedad intelectual correspondiente a lo desarrollado en este trabajo, a la UNVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, según lo establecido por la ley de la propiedad intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

POSTULANTE:




Vargas Sarabia Santiago David

C.I. 050362846-3

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

Yo, Ing. Ivonne Endara Campaña, docente de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI y directora de la presente tesis de grado; : **“DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN LAS PRESTADORAS DE SERVICIOS MÉDICOS (IESS, HOSPITAL GENERAL, CLÍNICAS) PARA REALIZAR PROGRAMAS DE MITIGACIÓN EN EL CANTÓN LATACUNGA, COTOPAXI, PERIODO 2013”**. De autoría de Sr. Vargas Sarabia Santiago David de la especialidad de Ingeniería de Medio Ambiente.

CERTIFICO: Que ha sido prolijamente realizada las correcciones emitidas por el tribunal de tesis. Por tanto autorizo la presentación de este empastado; mismo que está de acuerdo a las normas establecidas en el reglamento interno de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, vigente.



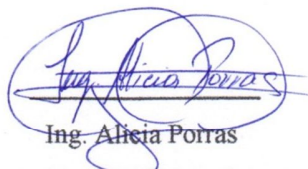
Ing. Ivonne Endara
DIRECTORA DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE
LATACUNGA-COTOPAXI-ECUADOR
CERTIFICACIÓN

En calidad de miembros del tribunal por el acto de Defensa de Tesis del Sr. Postulante. **Vargas Sarabia Santiago David** con el tema: “**DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN LAS PRESTADORAS DE SERVICIOS MÉDICOS (IESS, HOSPITAL GENERAL, CLÍNICAS) PARA REALIZAR PROGRAMAS DE MITIGACIÓN EN EL CANTÓN LATACUNGA, COTOPAXI, PERIODO 2013**”. Se emitieron algunas sugerencias, mismas que han sido ejecutadas a entera satisfacción, por lo que autorizamos a continuar con el trámite correspondiente.



Ing. Alicia Porras
Presidenta del tribunal



Ing. Eduardo Cajas
Miembro del tribunal



Ing. Alexáandra Tapia
Opositora del tribunal



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS



AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica De Cotopaxi, yo Lic. Marcelo Pacheco Pruna con C.I 050261735-0 CERTIFICO que he realizado la respectiva revisión de la Traducción del Abstract; con el tema: **“DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN LAS PRESTADORAS DE SERVICIOS MÉDICOS (IESS, HOSPITAL GENERAL, CLÍNICAS) PARA REALIZAR PROGRAMAS DE MITIGACIÓN EN EL CANTÓN LATACUNGA, COTOPAXI, PERIODO 2013.”** cuyo autor es: Vargas Sarabia Santiago David y directora de tesis la Ing. Ivonne Endara

Latacunga, Mayo de 2014

Docente:

Lic. Marcelo Pacheco Pruna

C.I 050261735-0

AGRADECIMIENTO

“Somos sembradores conscientes, repartimos diariamente millones de semillas a nuestro alrededor. Que podamos escoger siempre las mejores, para que al recibir la dádiva de la cosecha justa, tengamos siempre motivos para agradecer”

OgMandino

Quiero agradecer principalmente a la Ingeniera Ivonne Endara. Quien con sus sabias enseñanzas supo guiarme correctamente en la elaboración de este trabajo de investigación. A los docentes por haber compartido sus conocimiento, experiencias y vivencias profesionales para una eficiente formación profesional también a la Universidad Técnica De Cotopaxi por darme la oportunidad de estudiar y culminar mis estudios eficazmente.

Santiago Vargas

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo quiero dedicarlo principalmente a Dios por ser basa fundamental de darme a la mejor familia y agradecerle por tenerlos presentes, *mi Padre Félix Vargas, mi Madre Lidia Sarabia, mi Hermana Vanessa Vargas, mi Sobrino Francis Bastidas por ser la voz de aliento continuo, por guiarme en mi educación tanto académica, como en la vida, por su incondicional apoyo, consejos, alientos e inculcarme los mejores valores para ser una buena persona en la vida.*

Por sus ejemplos de perseverancia, constancia y motivación que me ayudaron a llegar a cumplir uno de mis objetivos prometidos a mis padres y planteados en mi vida.

Este trabajo es gracias a ellos
Que diosito bendiga a toda mi familia.

Santiago Vargas

ÍNDICE

CONTENIDO	Nº PÁGINAS.
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS.....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
AVAL DE TRADUCCION.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
III. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
IV. JUSTIFICACIÓN.....	5
V. OBJETIVO	7
Objetivo General	7
Objetivos Específicos.....	7
CAPÍTULO I	
1. MARCO TEÓRICO.....	8
1.1 El Ruido.....	8
1.1.1 Fundamentos físicos del ruido.....	9
1.1.2 Cuantificación del Ruido.....	9
1.1.2.1 Periodo, T:	10
1.1.2.2 Frecuencia, F:	10
1.1.2.3. Presión sonora, P:.....	11
1.1.2.4 Intensidad Sonora, I:	11

1.1.3	Decibeles unidad de medición (dB)	11
1.1.4	Tipos de Ruido	12
1.1.5	Redes de ponderación	13
1.2	El ruido ambiental	14
1.2.1	Definición	14
1.2.1.1	Niveles de ruido en actividades comunes	15
1.3	Contaminación por ruido (Causas – Efectos)	16
1.3.1	Contaminación por ruido	16
1.3.2	Causa	17
1.3.2.1	Transporte	17
1.3.2.2	El tráfico rodado	17
1.3.2.3	El tráfico aéreo	17
1.3.2.4	El tráfico ferroviario	18
1.3.2.5	Industrias	18
1.3.2.6	Construcción	19
1.3.2.7	Otras fuentes	19
1.3.3	Efectos producidos por el ruido	19
1.3.3.1	Pérdida de la audición	20
1.3.3.2	Interferencia en la comunicación oral	20
1.3.3.3	Alteración del sueño y del descanso	21
1.3.3.4	Molestias	21
1.4	Prestadoras de servicios médicos	22
1.4.1	Introducción	22
1.4.1.2	Circunstancias que influyen en el nivel sonoro en centros de salud	22
1.5	Normativa legal vigente	27
1.5.1	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, PUBLICADA EN EL R.O. N° 449 DEL 20 DE OCTUBRE DEL 2008	28
1.5.1.1	Título II: derechos, Capítulo segundo: derechos del buen vivir, sección segunda: ambiente sano	28

1.5.2 Regulaciones internacionales.....	29
1.5.3 Ley de Gestión Ambiental.....	31
1.5.3.1 Título I ámbito. y principios de la gestión ambiental	31
1.5.3.2 Capítulo II de la autoridad ambiental.....	31
1.5.3.3 Capítulo IV de la participación de las instituciones del estado.....	32
1.5.3.3 Capítulo II de la evaluación de impacto ambiental y del control ambiental	33
1.5.4. Código de Salud.....	33
1.5.4.1 Libro II de las acciones en el campo de protección de la salud.	33
1.5.4.1.1 Título I del saneamiento ambiental.....	33
1.5.5 Reglamento a ley de transporte terrestre tránsito y seguridad vial.....	34
1.5.5.1 Títulos VI del ambiente y de la contaminación por fuentes móviles.	34
1.5.5.1.1 Capítulo I de la contaminación acústica.....	34
1.5.6 Ley Orgánica de Salud, Publicada en el Suplemento del Registro Oficial # 423 del 22 de diciembre de 2006	35
1.5.6.1 CAPÍTULO III Calidad del aire y de la contaminación acústica....	35
1.5.7. Código Penal del Ecuador.....	36
1.5.7.1 Libro I de las infracciones, de las personas responsables de las infracciones y de las penas en general.....	36
Capítulo X de los delitos contra el medio ambiente	36
1.5.8 Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).....	37
1.5.8.1 Límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y para vibraciones (Anexo 5, Libro VI, De la Calidad Ambiental).....	37
1.8.5.1.2 Correcciones Aplicables a los Valores Medidos	38
1.8.5.1.3 Ruidos producidos por vehículos automotores	39
1.5.9 Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medioambiente de trabajo	40

1.6 Programas de mitigación.....	42
1.6.1 Ideas.....	42
1.6.2 Límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y para vibraciones (Anexo 5, Libro VI, De la Calidad Ambiental).	45
1.6.2.1 Medidas de prevención y mitigación de ruidos:.....	45
1.7. MARCO CONCEPTUAL.....	46

CAPÍTULO II

2. APLICACIÓN METODOLOGÍA E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	49
2.1. Descripción del área de estudio.	49
2.1.1 Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS).....	49
2.1.1.1 Inauguración.....	49
2.1.2 Hospital Provincial General De Latacunga.....	52
2.1.2.1 Historia.....	52
2.1.3 Clínica Latacunga.....	54
2.1.4 Clínica Santa Cecilia.	55
2.1.5 Clínica la FAE.	56
2.1.6 Instituto de la mujer.....	57
2.2 Condiciones climáticas del área de estudio.....	58
2.2.5.5.1 Temperatura:	59
2.2.5.5.2 Humedad Relativa:	60
2.2.5.5.3 Precipitación:.....	61
2.2.5.5.4 Nubosidad.....	62
2.2.5.5.5 Viento:	63
2.2 Diseño de la investigación.....	64
2.2.1 Tipos de investigación.....	64
2.2.1.1 Investigación Cualitativa.	64
2.2.1.2 Investigación Cuantitativa.....	65
2.2.1.3 Investigación Aplicada.	65

2.2.1.4 Investigación de Campo.....	65
2.2.2 Métodos empleados.....	66
2.2.2.1 Método deductivo.....	66
2.2.2.2 Método Analítico.....	66
2.2.2.3 Método Descriptivo.....	66
2.2.2.4 Método de la medición.....	67
2.2.2.5 Método Aleatorio	67
2.2.3 Técnicas empleadas.....	67
2.2.3.1 Técnica de La Observación.	67
2.2.3.2 Técnica de muestreo.....	68
2.2.4 Metodología.	68
2.2.5. Ubicación del área de estudio y puntos de monitoreo.....	70
2.2.5.1 Hospital General de Latacunga.	70
2.2.5.2 Instituto Ecuatoriano De Seguridad Social (IESS).	71
2.2.5.3 Clínica Latacunga.....	72
2.2.5.4 Clínica santa Cecilia.....	73
2.2.5.5 Clínica la FAE.	74
2.2.5.6 Instituto de la mujer.	75
2.2.6 Análisis e interpretación de resultados.....	76
2.2.6.1. Tipo de medición realizada (continua o semicontinua).....	76
2.2.6.2 Equipo de medición empleado.	76
2.2.6.3 Programa 8851 para pc	78
2.2.6.4 Certificado de calibración.....	78
2.2.6.5 Personal técnico en la obtención de datos.	78
2.2.6.6. Explicación cuantitativa de los resultados.....	79

CAPÍTULO III

3. PROPUESTA DE PROGRAMAS DE MITIGACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL EN LAS ZONAS HOSPITALARIAS DE SERVICIO MÉDICO (IESS, HOSPITAL GENERAL, CLÍNICAS) DEL CANTÓN LATACUNGA. ...	92
---	----

3.1. Introducción.....	92
3.2 Objetivo General.....	93
3.2.1 Objetivos Específicos.....	93
3.3 Justificación.....	94
3.4. Desarrollo de los programas.	95
3.4.1. Construcción de reductores de velocidad.	95
3.4.1.1. Objetivo.	95
3.4.1.2. Justificación.....	95
3.4.1.3 Desarrollo.	95
3.4.1.4 Normas de los reductores de velocidad de tipo resalto.....	96
3.4.1.5 Lugares de aplicación del programa.	98
3.4.2. Colocación de señales reglamentarias.....	101
3.4.2.1 Objetivo.	101
3.4.2.2 Justificación.....	101
3.4.2.3 Desarrollo.	102
3.4.2.2. Lugar de implementación del programa.	105
3.4.3. Colocación de barreras vivas.....	108
3.4.3.1 Objetivo.	108
3.4.3.2 Justificación.....	108
3.4.3.3 Ubicación.....	109
3.4.3.4 Plantas a utilizar.....	109
3.4.3.5 Número de plantas.....	109
3.4.3.1 Lugar de implementación del programa.	112
3.4.5. Colocación y sincronización de semáforos.....	114
3.4.5.1 Objetivo.	114
3.4.5.2 Justificación.....	114
3.4.5.3 Desarrollo.	114
3.4.4.1 Lugar de sincronización de semáforos.....	118
3.4.4.2 Colocación de semáforo.....	118
3.4.5 Entrega de trípticos a choferes y moradores del sector.....	120

3.4.5.1 Objetivo.....	120
3.4.5.2 Justificación.....	120
3.4.5.3 Mensajes a colocarse en los trípticos.....	120
3.4.6 Plan de monitoreo y seguimiento.....	123
3.4.6.1 Objetivo.....	123
3.4.6.2. Justificación.....	123
3.4.6.3 Desarrollo.....	123
3.5 Conclusiones y recomendaciones.....	128
3.5.1 Conclusiones.....	128
3.5.2. Recomendaciones.....	129
4. Referencias bibliográficas.....	130
4.1 Libros.....	130
4.2 Lincografías.....	131
4.3. Tesis publicadas.....	133
4.4 Legislación.....	134
5. Anexos y gráficos.....	135

ÍNDICE DE TABLAS.

CONTENIDO	Nº DE PÁGINAS.
Tabla # 1. TIPOS DE RUIDO.....	12
Tabla # 2. REDES DE PONDERACIÓN.....	13
Tabla # 3. NIVELES SONOROS Y RESPUESTA HUMANA	15
Tabla # 4. PIRAMIDE DE KELSEN.....	27
Tabla # 5. NIVELES DE RUIDO SEGÚN LA REGULACIÓN INTERNACIONAL	30
Tabla # 6 NIVELES MÁXIMOS DE RUIDO PERMISIBLES SEGÚN USO DEL SUELO.....	37
Tabla # 7. CORRECCIÓN POR NIVEL DE RUIDO DE FONDO	38
Tabla # 8. NIVELES DE PRESIÓN SONORA MÁXIMOS PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES.....	39
Tabla # 9. NIVEL SONORO DE EXPOSICIÓN POR JORNADA/HORA.....	41
Tabla # 10. UBICACIÓN DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL (IESS).....	51
Tabla # 11. UBICACIÓN DEL HOSPITAL GENERAL DE LATACUNGA.....	53
Tabla # 12. UBICACIÓN DE LA CLÍNICA LATACUNGA	54
Tabla # 13. UBICACIÓN DE LA CLÍNICA SANTA CECILIA.....	55
Tabla # 14. UBICACIÓN DE LA CLÍNICA LA FAE.....	56
Tabla # 15. Ubicación del Instituto de la Mujer.....	57
Tabla # 16. UBICACIÓN ESTACIÓN METEOROLÓGICA AEROPUERTO- LATACUNGA	58
Tabla # 17. TEMPERATURA.....	59
Tabla # 18. HUMEDAD RELATIVA	60
Tabla # 19. PRECIPITACIÓN	61
Tabla # 20. VALORES PROMEDIOS MULTIANUALES DE NUBOSIDAD	62

Tabla # 21. VELOCIDAD DEL VIENTO	63
Tabla # 22. DIRECCIÓN DEL VIENTO.....	63
Tabla # 23. LUGAR Y FECHA DE MONITOREO.....	79
Tabla # 24. FICHA DE DATOS DEL HOSPITAL GENERAL DE LATACUNGA.....	80
Tabla # 25. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.	81
Tabla # 26. FICHA DE DATOS DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURO SOCIAL. (IESS).....	82
Tabla # 27. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURO SOCIAL.....	83
Tabla # 28. FICHA DE DATOS DE LA CLÍNICA LATACUNGA.....	84
Tabla # 29. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS DE LA CLÍNICA LATACUNGA	85
Tabla # 30. FICHA DE DATOS DE LA CLÍNICA SANTA CECILIA.....	86
Tabla # 31. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA CLÍNICA SANTA CECILIA.....	87
Tabla # 32. FICHA DE DATOS DE LA CLÍNICA LA FAE.....	88
Tabla # 33. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA CLÍNICA LA FAE.....	89
Tabla # 34. FICHA DE DATOS DEL INSTITUTO DE LA MUJER.....	90
Tabla # 35. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS DEL INSTITUTO DE LA MUJER.....	91
Tabla # 36. DESARROLLO DE LA CONSTRUCCIÓN DE REDUCTORES DE VELOCIDAD	99
Tabla # 37. ALCANCE, MATERIALES Y COSTOS DEL PROGRAMA DE REDUCTORES DE VELOCIDAD	100
Tabla # 38. DESARROLLO DE LA COLOCACIÓN DE SEÑALES REGLAMENTARIAS.....	106
Tabla # 39. ALCANCE, MATERIALES Y COSTOS DEL PROGRAMA DE COLOCACION DE SEÑALETICA.....	107
Tabla # 40. Alcance lo de la construcción de las cercas vivas	112

Tabla # 41. ALCANCE, MATERIALES Y COSTOS DEL PROGRAMA DE LA CONSTRUCCIÓN DE BARRERAS VIVAS	113
Tabla # 42. ALCANCE DE LA COLOCACIÓN DE SEMÁFOROS Y SINCRONIZACIÓN	119
Tabla # 43. ALCANCE DE ENTREGA DE TRÍPTICOS A CHOFERES Y PEATONES	121
Tabla # 44. ALCANCE, MATERIALES Y COSTOS DEL PROGRAMA DE TRÍPTICOS	122
Tabla # 45. FICHA DE REGISTRO DE MONITOREO	125
Tabla # 46. ALCANCE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	126
Tabla # 47. ALCANCE, MATERIALES Y COSTOS DEL PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.....	127

ÍNDICE DE IMÁGENES

CONTENIDO	Nº DE PÁGINAS.
Imagen # 1. PUNTOS DE MONITOREO DEL HOSPITAL GENERAL DE LATACUNGA	70
Imagen # 2. PUNTOS DE MONITOREO INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL	71
Imagen # 3. PUNTOS DE MONITOREO CLÍNICA LATACUNGA.....	72
Imagen # 4. PUNTO DE MONITOREO CLÍNICA SANTA CECILIA.....	73
Imagen # 5. PUNTOS DE MONITOREO CLÍNICA LA FAE	74
Imagen # 6. PUNTOS DE MUESTREO INSTITUTO DE LA MUJER	75
Imagen # 7. SONÓMETRO UTILIZADO EN LAS MEDICIONES.....	77
Imagen # 8. CALIBRADOR UTILIZADO EN LAS MEDICIONES.....	77
Imagen # 9. Programa 8851 para Pc.	78
Imagen # 10. RESALTO EN CALZADA BIDIRECCIONAL DE CIRCULACIÓN.	97
Imagen # 11. RESALTO LATERAL Y SUS DIMENSIONE.....	97
Imagen # 12. ALTURA EN ZONA URBANA DE LA SEÑALÉTICA.....	102
Imagen # 13. FORMA DE LA SEÑALIZACION (SILENCIO).....	103
Imagen # 14. FORMA DE LA SEÑALIZACION (LIMITE MÁXIMO).....	104
Imagen # 15. BARRERA VIVA Y REFLEJO DE ONDAS.....	111
Imagen # 16. VISUALIZACIÓN DEL SEMÁFORO	115
Imagen # 17. ALTURA DE SEMÁFOROS.....	117
Imagen # 18. DISTANCIA DEL SEMÁFORO Y LA VEREDA	117

ÍNDICE DE GRÁFICOS

CONTENIDO	Nº DE PÁGINAS.
Grafico # 1. TEMPERATURA	59
Grafico # 2. HUMEDAD RELATIVA	60
Grafico # 3. PRECIPITACIÓN	61
Grafico # 4. NUBOSIDAD.....	62
Grafico # 5. DIRECCIÓN DEL VIENTO	64

ÍNDICE DE ANEXOS

CONTENIDO	Nº DE PÁGINAS
ANEXO # 1. MONITOREO EN EL HOSPITAL GENERAL DE LATACUNGA	135
ANEXO # 2. MONITOREO EN EL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL (IESS).....	136
ANEXO # 3. MONITOREO EN LA CLÍNICA LATACUNGA	137
ANEXO # 4. MONITOREO EN LA CLÍNICA SANTA CECILIA.....	138
ANEXO # 5. MONITOREO EN LA CLÍNICA LA FAE.....	139
ANEXO # 6. MONITOREO EN EL INSTITUTO DE LA MUJER.....	140
ANEXO # 7. FICHA DE MONITOREO.	141
ANEXO # 8. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL SONÓMETRO.	142



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y
HUMANÍSTICAS
Latacunga – Ecuador

TEMA: “DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN LAS PRESTADORAS DE SERVICIOS MÉDICOS (IESS, HOSPITAL GENERAL, CLÍNICAS) PARA REALIZAR PROGRAMAS DE MITIGACIÓN EN EL CANTÓN LATACUNGA, COTOPAXI, PERÍODO 2013”.

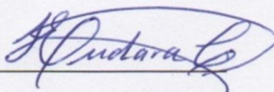
AUTOR: Vargas Sarabia Santiago David

En la ciudad de Latacunga los centros médicos de salud se encuentran actualmente en su mayoría en el casco central de la ciudad, además están intervenidos por principales vías de circulación vehicular, con la expansión de la población y el incremento de parque automotor, entre los que encontramos automóviles particulares, vehículos de transporte público y vehículos de transporte de carga. Su incidencia ambiental está representada en la contribución de contaminación por los niveles de ruido ambiental diarios que son generados en el tránsito de automóviles.

La circulación vehicular del transporte público es uno de los principales contaminantes de ruido ambiental provocando el tráfico en las calles, motivando a que los conductores de vehículos hagan sonar sus bocinas dando lugar a una reacción en cadena de múltiples sonidos entre bocinas, gritos y a la brusca y desesperada aceleración de sus motores. Causando molestias y daños, provocando alteraciones psicológicas, fisiológicas y sociales.

Afectando a los transeúntes y en especial de pacientes internados en los centros médicos de salud de la ciudad. Por esto a través del monitoreo de ruido ambiental realizado en los centros de salud de la ciudad de Latacunga como es en el Hospital General de Latacunga, Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), Clínica Latacunga, Clínica Santa Cecilia, Clínica la FAE y el Instituto de la Mujer. Según la normativa ambiental vigente del Texto Unificado de Legislación del Ministerio del Ambiente (TULSMA) según el uso de suelo indica que existe una contaminación por ruido ambiental, sobrepasando los límites permisibles estipulados.

Por lo cual se ha realizado varios programas de mitigación, tratando de disminuir el mayor impacto posible al problema, atacando directamente a la fuente y previniendo que el problema alcance los centros de salud monitoreados de esta manera prevenir la salud y la integridad de transeúntes, habitantes de las casas aledañas y en especial pacientes y trabajadores.



Ing. Ivonne Endara

DIRECTORA DE TESIS



COTOPAXI TECHINAL UNIVERSITY
ACADEMIC UNIT OF ADMINISTRATIVE AND
HUMANISTICS SCIENCES
LATAACUNGA – ECUADOR

TOPIC:"DETERMINATION OF THE LEVELS OF AMBIENT NOISE IN THE PROVIDERS OF MEDICAL SERVICES SUCH AS (IESS, GENERAL HOSPITAL, CLINICS) TO CARRY OUT MITIGATION PROGRAMS IN THE CANTÓN LATAACUNGA, PROVINCE COTOPAXI, PERIOD 2013".

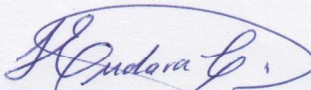
AUTHOR: Vargas Sarabia Santiago David

In the Lataacunga city medical health centers are mostly nowadays in the downtown, in addition they are interfered by the principals rues of vehicle roads with expansion of the population and the increase of different kinds of transportation such as private cars, public vehicles and freight vehicles. The environmental impact is represented in the contribution of pollution about daily environmental noise levels which we are generated vehicular circularity.

Vehicular movement of public transportation is one of the main contaminants or pollutants of environmental noise that cause traffic in the streets, that encourage drivers of vehicles to make sound their horns, giving rise to a chain reaction of multiple sounds between horns, noisy and desperate acceleration of their engines. Causing trouble and damage, producing psychological and social changes. Affecting the passers and especially the patients that are interned in the medical health centers in the city.

Through the monitoring of environmental noise in the health centers of the Latacunga city such as the General Hospital, Ecuadorian Institute of Social Security (IESS), Latacunga clinic, Santa Cecilia clinic, the FAE clinic and the women's Institute. According to the current environmental rules the Legislation Unified Text of the Ministry of the Environment (TULSMA) according to the use of ground indicates that the contamination by environmental noise exceeding the stipulated permissible limits.

By which a lot of mitigation programs were made, trying to decrease the major possible impact on the problem, which has been directly attacking the source and preventing the problem to reach health centers monitored in this way to prevent health and integrity of standers, residents of nearby homes and patients and workers.



Ing. Ivonne Endara

DIRECTORA DE TESIS

I. INTRODUCCIÓN

La ciudad de Latacunga al ser capital provincial de Cotopaxi le convierte en una ciudad de alto crecimiento poblacional, comercial y más aún en el parque automotriz que cada día tiene grandes afluencias por sus principales vías de circulación en la ciudad llevando a ocasionar grandes congestionamientos causando molestias y accidentes a la población de la ciudad

La ciudad de Latacunga en su mayoría, los centros médicos de salud se encuentran ubicados en el casco central de la ciudad, con el incremento del parque automotriz y el crecimiento poblacional de la ciudad ha llevado que las vías de circulación vehicular que atraviesan los centros médicos de salud sean transitados por vehículos livianos, de carga, transporte público y privado.

La contaminación acústica es un problema ambiental que está en crecimiento en los últimos años, afectando a la salud humana teniendo como consecuencia daños al oído, estrés, daños fisiológicos, psicológicos y mentales afectando en la concentración de trabajadores y transeúntes.

En los centros médicos de salud de la ciudad de Latacunga este problema se viene incrementando cada día más, con el excesivo paso de automotores en horas pico, teniendo como consecuencia daños a pacientes internados afectando a la salud en recuperación de personas internadas y además afectando a los trabajadores dando molestias en horarios de trabajo y afectando su concentración.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La problemática ambiental en la actualidad ha tenido un incremento de manera considerable y vertiginosa con la sociedad, con la ciencia y la tecnología. Alrededor de todo el mundo, el desarrollo de la actividad del transporte genera impactos negativos como el consumo de energía, la contaminación por emisiones, partículas en suspensión, ruido, contaminación visual, ocupación del espacio público y accidentes. Entre estos, el ruido es uno de los que más efectos negativos ocasiona en la salud de las personas trayendo consigo enfermedades de tipo fisiológico y mental, debido a la afectación del entorno ambiental de quienes tienen contacto directo o se encuentran en áreas cercanas a las zonas dispuestas para el desarrollo de los flujos vehiculares en las ciudades.

En zonas Hospitalaria y Educativa los seres humanos requieren de particulares condiciones de serenidad y tranquilidad, a cualquier hora del día para tener un ambiente laboral y educativo con un correcto desempeño y además la pronta recuperación de pacientes internados.

En nuestro país existen numerosas zonas de servicios médicos tanto privadas (CLÍNICAS), como públicas (IESS, HOSPITALES) que en su mayoría se encuentran ubicadas en el centro de las ciudades, con la expansión de la población y el incremento de parque automotor, entre los que encontramos automóviles particulares, vehículos de transporte público y vehículos de transporte de carga. Su incidencia ambiental está representada en la contribución de contaminantes por tipo de combustible y por los niveles de ruido ambiental que son generados en la circularidad vehicular que sobrepasan los niveles de ruido permisibles, con la probabilidad de causar molestias y daños provocando alteraciones psicológicas, fisiológicas y sociales. Afectando a los transeúntes y en especial de pacientes internados en las zonas hospitalarias de las ciudades.

En la ciudad de Latacunga las zonas hospitalarias de servicios médicos (IESS, Hospital General y Clínicas) se encuentran ubicadas en su mayoría en las zonas centro de la ciudad las cuales están expuestas diariamente a la circulación de grandes cantidades de vehículos como particulares, vehículos de transporte público y vehículos de transporte de carga además están sometidos a ruidos producidos por maquinaria en el interior de los centros de salud.

La circulación vehicular del transporte público es uno de los principales contaminantes de ruido ambiental provocando el tráfico en las calles, causando que los demás vehículos hagan sonar sus bocinas dando lugar a una reacción en cadena de múltiples sonidos de bocinas y a la brusca y desesperada aceleración de sus motores.

Por ende no existe ningún tipo de prevención y control de la contaminación por ruido no se ajustan a la normativa y legislación ambiental que sobrepasan los límites permisibles y aún más a un plan de mitigación ambiental de los impactos negativos generados en las distintas zonas hospitalarias.

III. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿La determinación de los niveles de ruido ambiental en zonas hospitalarias (IESS, HOSPITAL GENERAL DE LATACUNGA Y CLÍNICAS), ayudara a la elaboración de programas de mitigación en el cantón Latacunga?

IV. JUSTIFICACIÓN

El cantón Latacunga, es una de las ciudades más grandes en desarrollo y crecimiento de la provincia de Cotopaxi, por ser capital de la provincia es cuna de las fuentes principales comerciales y productivas, donde se estima que existen aproximadamente 170.489 habitantes según lo establece el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). La ciudad posee algunos centros de salud como es el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), Hospital General De Latacunga, que pertenecen al sector público y las CLÍNICAS que son del sector privado las cuales están ubicadas en distintas zonas de la ciudad.

En base a las funciones de las políticas nacionales e internacionales, la medición de los niveles de ruido ambiental generados por las fuentes fijas y móviles, en los sectores de servicio médicos de salud, evidenciara los resultados, positivos o negativos que puede estar cumpliendo o sobrepasando los niveles de contaminación del ruido ambiental en la ciudad de Latacunga.

De esta forma para realizar el registro y toma de datos de los niveles de ruido ambiental se realizara con el uso de un sonómetro previamente calibrado, el estudio se desarrollara de una forma teórica, practica e investigativa los resultados obtenidos en el muestreo en campo, se registrara en un cuadro de los niveles máximos permisibles por el uso del suelo de esta manera poder observar si sobrepasan los límites permisibles establecidos en LIBRO VI Anexo 5 límites permisibles de niveles de ruido. Para la obtención de datos el método a utilizarse se realizara según lo establecido en las normas ambientales del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).

Constituyendo los resultados del ruido ambiental técnicamente sustentados con lo que establece la legislación ambiental nacional, para luego proponer medidas de

control y mitigación al problema de contaminación por el ruido ambiental implementado y reafirmando los conocimientos adquiridos en el aula de clase de esta manera garantizando una seguridad laboral para el personal de trabajo y pacientes internados en las prestadoras de servicios médicos.

V. OBJETIVO

Objetivo General

Determinar los niveles de ruido ambiental en las prestadoras de servicios médicos (IESS, HOSPITAL GENERAL, CLÍNICAS) para realizar programas de mitigación en el cantón Latacunga, Cotopaxi, período 2013.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar las fuentes fijas y móviles de contaminación de ruido ambiental que se generan en las zonas hospitalarias de servicios médicos para un control ambiental en el cantón Latacunga.
- Evaluar los niveles de ruido ambiental generados por las fuentes de contaminación sonoras producidas en las zonas hospitalarias de servicios médicos.
- Elaborar programas de mitigación de ruido ambiental en las zonas hospitalarias de servicio medico (IESS, HOSPITAL GENERAL, CLÍNICAS).

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 El Ruido

Según BUREAU V. (2008). **Perturbación sonora compuesta por un conjunto de sonidos de amplitud, frecuencia y fases variables, cuya mezcla suele provocar una sensación sonora desagradable al oído.** Pág. 332

Según SEOANEZ Calvo. (2000). **Es todo sonido no deseable y desagradable que llegue a nuestros oídos. También se lo puede definir como la sensación auditiva no deseable que se produce al ser captado por el órgano auditivo.** Pág. 247

Según FLORIA Mateo P. (2007). **El ruido es un sonido desagradable que interfiere con la actividad humana.** Pág. 307

1.1.1 Fundamentos físicos del ruido.

Según BUREAU V. (2008). La energía sonora emitida por una fuente se propaga a través de cualquier medio materia (sólido, líquido o gaseoso) y lo hace con una velocidad característica de dicho medio, pero no es capaz de hacerlo en el vacío, en ausencia de aire.

La propagación del ruido tiene lugar mediante ondas, por transferencia de energía de unas partículas a otras. En el aire la perturbación producida por el sonido se manifiesta de forma de pequeñas fluctuaciones de presión. Un sonido provocado por una variación de presión simple y pura (por ejemplo, el sonido producido por un diapasón) produce la formación de una onda sinusoidal, sin embargo aunque puede parecer contradictorio, el sonido se propaga en línea recta, aunque en todas direcciones. **Pág. 332-333**

1.1.2 Cuantificación del Ruido.

Según BUREAU V. (2008). El oído humano reconoce los sonidos de frecuencias comprendida aproximadamente entre 20 y 20.000 Hz.

- Infrasonidos: 0-20 Hz
- Graves: 20-400 Hz
- Medios: 400-1600 Hz
- Agudos: 1600-20.000 Hz
- Ultra sonidos: más de 20.00 Hz

El intervalo de presiones acústicas asociado al intervalo de frecuencias que reconoce el oído humano es muy amplio, aproximadamente de 20 a 200. Para evitar la complejidad que supone el uso de un intervalo tan amplio se utiliza otra escala para medir el sonido, el decibelio (dB) que se define como. Pág. 334-335

Según JARAMILLO Ana M. (2007). Las ondas sonoras ultra e infrasonoras son ondas mecánicas de presión que se transmiten longitudinalmente y están caracterizados por los siguientes parámetros:

1.1.2.1 Periodo, T:

Tiempo en segundos, que tardan en hacer una oscilación completa, es decir, hasta que las partículas vuelven a su posición inicial.

1.1.2.2 Frecuencia, F:

Número de vibraciones por unidad de tiempo. Se expresa en Herz (Hz). La frecuencia es inversamente proporcional al periodo: $F=1/T$.

La clasificación de los sonidos es:

- Sonido graves: 20-200 Hz.
- Sonidos medios: 200-2.000 Hz.
- Sonidos agudos: 2.000-20.000 Hz

Por debajo de 20 Hz las ondas reciben el nombre de infrasonidos y por encima de los 20.000Hz el de los ultra sonidos.

1.1.2.3. Presión sonora, P:

La medida de variación de presión en un punto determinado define la presión sonora de la onda.

1.1.2.4 Intensidad Sonora, I:

Es la energía que atraviesa una unidad de superficie normal a la dirección de la propagación de la onda, y está directamente relacionada con la presión sonora eficaz. La intensidad de los sonidos varía inversamente con el cuadrado de la distancia desde el punto donde es evaluado el ruido. Pág. 247-248

1.1.3 Decibeles unidad de medición (dB).

Según BUREAU V. (2008). El dB es una unidad relativa, ya que toma como referencia el umbral de audición, que es el sonido más débil que el oído humano puede detectar para el cual NPA=0 dB. Para el límite superior audible denominado umbral de dolor, NPA= 140 dB.






A las magnitudes presión, intensidad y potencia sonoras medidas en dB se les llama:

- Nivel de presión acústica (NPA)
- Nivel de intensidad acústica (NIA)
- Nivel de potencia acústica (NWA)

1.1.4 Tipos de Ruido.

Según BUREAU V. (2008). Existen distintos tipos de ruido dependiendo de sus características.

Tabla # 1.TIPOS DE RUIDO.

Tipos de ruido		
Ruido constante	<ul style="list-style-type: none"> • Permanece constante en el tiempo. • No presenta variaciones de nivel superiores a 3 dB(A). 	
Ruido variable	<ul style="list-style-type: none"> • Presenta variaciones en el tiempo o de nivel. 	
Ruido de impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Sonido instantáneo, de duración inferior a 200 ms. • Nivel de presión acústica relativamente alto. • Se genera por choque de dos superficies sólidas. 	
Ruido impulsivo	<ul style="list-style-type: none"> • Muy elevado respecto al ruido de fondo y de muy corta duración. • Originados por variaciones bruscas de presión. 	
Ruido tonal	<ul style="list-style-type: none"> • Domina una frecuencia por encima de las demás y es claramente perceptible. 	

Fuente: Bureau V. (2008) Manual para la formación en el medio ambiente.

1.1.5 Redes de ponderación.

Según BUREAU V. (2008). Para simular en los equipos de esa ausencia de linealidad característica de la audición humana, se introduce las curvas o redes de ponderación.

Las redes de ponderación son filtros electrónicos que modifican la señal acústica según unas determinadas correcciones para cada una de las bandas de frecuencias.

Adaptan la medida en dB a las características de audición humanas.

Tabla # 2. REDES DE PONDERACIÓN

Redes de ponderación	
Red «A»	Se corresponde con el contorno de 40 fones y corrige las frecuencias altas y bajas resultando los decibelios «A», dB(A), la medida más significativa de la respuesta del oído humano. $dB(A) = dB - \text{Ponderación A}$
Red «B»	Se corresponde al contorno de 70 fones y rectifica las frecuencias muy bajas resultando los decibelios «B», dB(B).
Red «C»	Se corresponde a una respuesta prácticamente lineal y rectifica las frecuencias resultando los decibelios «C», dB(C).
Otras redes	Existen otras redes de ponderación de aplicación más específica como, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none">• Red D: Se aplica para caracterizar las molestias originadas por el ruido de aviones.• Red U: Es una de las más recientes. Se aplica para medir sonidos audibles en presencia de ultrasonidos.

Fuente: Bureau V. (2008) Manual para la formación en el medio ambiente.

1.2 El ruido ambiental.

1.2.1 Definición

Según SÁNCHEZ Goyanes Enrique. (2001) Define que el ruido ambiental, es el sonido generado por actividades humanas (tráfico rodado, ferrocarriles, transporte aéreo, industrias, actividades recreativas y construcción) que se perciben en el entorno doméstico (en las viviendas y sus proximidades, parques públicos, centros de enseñanza etc.) definido en ese concepto no se incluye el ruido por animales no racionales, la naturaleza, los vecinos.

La contaminación acústica es un tipo de contaminación ambiental cuyo agente productor es el ruido y a diferencia de otros contaminantes, este no deja un impacto reconocible en el medio ambiente una vez que desaparece. El ruido es el contaminante más sencillo ya que se requiere una mínima energía para generarlo.

Según CRIADO Regino, Hernández Benito (2005). El impacto de las emisiones sonoras originadas por instalaciones industriales se evalúa con ocasión de los procedimientos de dichas instalaciones. Sin embargo, otros muchos focos de emisiones sonoras inciden diariamente sobre el ambiente, además de la industria, con la que se aprecia la de considerar el “ruido ambiental” como producto de múltiples emisiones que contribuyen a generar niveles de contaminación acústica poco recomendables desde el punto de vista sanitario, del bienestar y de la productividad.

1.2.1.1 Niveles de ruido en actividades comunes.

Según BUREAU V. (2008). En la siguiente tabla se muestran los niveles de presión sonora medios existentes en diferentes ambientes. Con ello seremos capaces de asociar distintos sonidos comunes con sus valores en decibeles.

Tabla # 3. NIVELES SONOROS Y RESPUESTA HUMANA

Niveles Sonoros y Respuesta Humana		
Sonidos característicos	Nivel de presión sonora [dB]	Efecto
Zona de lanzamiento de cohetes (sin protección auditiva)	180	Pérdida auditiva irreversible
Operación en pista de jets Sirena antiaérea	140	Dolorosamente fuerte
Trueno	130	
Despegue de jets (60 m) Bocina de auto (1 m)	120	Máximo esfuerzo vocal
Martillo neumático Concierto de Rock	110	Extremadamente fuerte
Camión recolector Petardos	100	Muy fuerte
Camión pesado (15 m) Tránsito urbano	90	Muy molesto Daño auditivo (8 Hrs)
Reloj Despertador (0,5 m) Secador de cabello	80	Molesto
Restaurante ruidoso Tránsito por autopista Oficina de negocios	70	Difícil uso del teléfono

Aire acondicionado Conversación normal	60	Intrusivo
Tránsito de vehículos livianos (30 m)	50	Silencio
Líving Dormitorio Oficina tranquila	40	
Biblioteca Susurro a 5 m	30	Muy silencioso
Estudio de radiodifusión	20	
	10	Apenas audible
	0	Umbral auditivo

Fuente: Bureau V. (2008) Manual parara la formación en el medio ambiente.

1.3 Contaminación por ruido (Causas – Efectos)

1.3.1 Contaminación por ruido

MENDOSA Antonio, Montañés María, Palomare Antonio. (2001) Define la presencia de ruido ambiental se debe a dos tipos de fuente emisoras: naturales y antropogénicas. Entre las fuentes naturales de ruido se encuentran las tormentas, vientos, volcanes, ríos, etc. Las fuentes antropogénicas son las que tienen su origen en las actividades humanas, siendo las principales: el transporte, la industria y la construcción.

1.3.2 Causa

1.3.2.1 Transporte

Según. MENDOSA Antonio, Montañes María, Palomare Antonio. (2001) En la mayoría de las encuestas realizadas en diferentes países y por distintos organismos para conocer el alcance de la contaminación acústica, el tráfico figura como la principal fuente de ruido.

1.3.2.2 El tráfico rodado.

Este ruido es básicamente discontinuo: cuando un vehículo aislado se acerca al punto de observación, el nivel sonoro crece, llega a un máximo y decrece al alejarse el vehículo. Sin embargo un conjunto de vehículos forma un flujo de tráfico medio o denso circulando por una vía importante, produce un ruido más constante del que sobresalen los picos debidos a automóviles defectuosos, vehículos pesados y algunas motocicletas. La velocidad de circulación tiene una gran influencia sobre el ruido emitido, observándose un aumento en el orden de los 9 dB(A) en el nivel sonoro cuando se duplica la velocidad media del tráfico. Normalmente es un ruido rico en componentes de baja frecuencia, procede tanto del motor y las transmisiones, como la fricción con el suelo y el aire.

1.3.2.3 El tráfico aéreo.

El ruido producido en los aeropuertos provoca evidentes alteraciones en las condiciones de vida de la población en el entorno de los mismos y se extiende a

áreas urbanas más o menos extensas, e incluso a áreas rurales. En este caso la producción de ruido se relaciona con la con la velocidad de movimiento del aire, siendo los focos que producen mayor impacto sonoro las operaciones de despegue y aterrizaje.

1.3.2.4 El tráfico ferroviario.

El ruido producido por el tráfico ferroviario depende del tipo de locomotora, vagón y riel. Provoca problemas en las grandes estaciones, pero los mayores impactos sonoros se producen cuando se circulan a gran velocidad en las proximidades de zonas habitadas.

1.3.2.5 Industrias.

Según. MENDOSA Antonio, Montañés María, Palomare Antonio. (2001). La propagación del ruido producido en el interior de las industrias a las zonas circundantes de las instalaciones industriales pueden dar lugar a problemas de ruido ambientales cuando estas están densamente pobladas. por lo general el ruido aumenta con la potencia de las maquinas, dándose los problemas más graves en el interior de las fábricas. En las industrias no es fácil que se produzcan sonidos puros a frecuencias determinadas, sino una multitud de sonidos simultáneos. En general se puede decidir que si el ruido proviene del funcionamiento de maquinaria de procesos que están ubicados en el interior del edificio será más rico en componentes de baja frecuencia, mientras que si viene de fuentes que emiten directamente al exterior (ventiladores, torres de refrigeración, etc.) será rico en componentes de alta frecuencia.

1.3.2.6 Construcción.

MENDOSA Antonio, Montañés María, Palomare Antonio. (2001). El ruido producido por la construcción de edificios y obras públicas está relacionado con la utilización de diversa maquinaria como hormigoneras, grúas, martillos neumáticos y compresores, operaciones de soldadura, martilleo.

1.3.2.7 Otras fuentes.

MENDOSA Antonio, Montañés María, Palomare Antonio. (2001). A parte de las ya descritas, existen otras muchas fuentes de ruido que pueden llegar a ser importantes. Así, el ruido en el interior de los edificios puede provenir de calderas acondicionadores de aire, etc. Hay que considerar el ruido producido por la vecindad, actividades de ocio en bajos de vivienda, recogida de basuras, cortadoras de césped, etc.

1.3.3 Efectos producidos por el ruido.

MENDOSA Antonio, Montañés María, Palomare Antonio. (2001) Existen muchas dificultades para establecer las relaciones causa –efecto, por lo que normalmente los efectos del ruido se han considerado en relación a un segmento limitado de la exposición (ruido en los ambientes de trabajo) y no en relación al conjunto de ruidos percibidos por los individuos diariamente. Se utiliza el nivel de presión acústica continua equivalente, l_{eq} en dB(A), como medida básica de ruido ambiental a relacionar con los criterios de salud. Los efectos producidos por el ruido ambiental dependen de la sensibilidad de cada trabajador, de la naturaleza del ruido y del tiempo de exposición estos efectos se pueden clasificar en

fisiológicos (como la pérdida de audición, y en casos extremos, el favorecer de forma indirecta el desarrollo de enfermedades cardiovasculares) o psicológicos (como interferencia en la comunicación oral, alteración del sueño, reducción del bienestar, etc.)

1.3.3.1 Pérdida de la audición.

Según MENDOSA Antonio, Montañés María, Palomare Antonio. (2001) La sensibilidad auditiva disminuye con la edad. Por ello, es difícil determinar el grado en que los efectos acumulativos de la exposición al ruido ambiental pueden contribuir a la pérdida de la audición.

El ruido puede producir un desplazamiento temporal o permanente del umbral de audición. En caso de pérdida de audición, esta no se produce de forma brusca, sino gradualmente por un periodo de varios años; por ello, el individuo no se da cuenta. El deterioro es irreversible: las células altamente especializadas del oído, una vez destruidas no se regeneran. Muchos de los países establecen como valor límite de exposición al ruido industrial un nivel sonoro equivalente de 80 ± 5 dB(A).

1.3.3.2 Interferencia en la comunicación oral.

Según MENDOSA Antonio, Montañés María, Palomare Antonio. (2001). El ruido ambiental supone un obstáculo para la comunicación hablada, cosas que resulta de vital importancia en la enseñanza y en situaciones donde la seguridad puede depender de la escucha de las palabras habladas u otras señales auditivas de importancia. Se ha sugerido recientemente que algunas dificultades en el

aprendizaje de los niños se derivan probablemente de colegios, áreas de juego y de viviendas con elevados niveles de ruido.

1.3.3.3 Alteración del sueño y del descanso.

Según MENDOSA Antonio, Montañés María, Palomare Antonio. (2001). Estos efectos no están claros, pero el resultado de algunos estudios recomienda no sobrepasar los 35 dB (A) de Leq. Durante las zonas de descanso en durante el periodo nocturno. Aunque los efectos aparentes pueden consistir únicamente en un sentimiento de fatiga a la mañana siguiente, una repetida interrupción del durante largos tiempos, tal y como lo experimenta aquellas personas que viven cerca de autopistas o aeropuertos, pueden tener implicaciones más serias sobre la salud, todavía no del todo conocidas. Son más sensibles a estas alteraciones en el sueño las personas de edad avanzada, los enfermos y los niños.

1.3.3.4 Molestias.

Según MENDOSA Antonio, Montañés María, Palomare Antonio. (2001). Se ha concluido que exposiciones diurnas inferiores a un Leq de 55 dB(A) apenas produce molestias en la población expuesta, pero un ruido excesivo puede afectar al rendimiento laboral aun cuando no sea necesario la comunicación y además puede contribuir a una mayor fatiga durante el desempeño del trabajo. En algunos casos cuando se requiere una mayor concentración, la precisión se ve disminuida.

1.4 Prestadoras de servicios médicos

1.4.1 Introducción.

El ruido es un problema que contamina el entorno. Nuestros hospitales y centros asistenciales no están ajenos a este escenario. «El ruido es nocivo para la salud, provoca cambios fisiológicos y psicológicos como ansiedad, nerviosismo, estrés, dolor de cabeza, mareos, insomnio. Algunos estudios indican que el excesivo ruido alarga el tiempo de curación de los pacientes y contribuye al estrés y agotamiento del personal asistencial.

1.4.1.2 Circunstancias que influyen en el nivel sonoro en centros de salud.

LONDOÑO Malagón, Morera Galán, Laverde Patón (2008). Dice que el ruido en hospitales es un sonido indeseado, compuesto por tonos diferentes en amplitud y frecuencia. El ruido exterior de los centros urbanos, es causado generalmente por vehículos de transporte, el comercio, la construcción, las industrias. La falta de control del ruido en las industrias manufactureras por ejemplo, ha llevado a que muchas de estas la primera causa de enfermedad sea la hipoacusia. En las ciudades en las horas pico de movilización del tráfico se registran niveles de ruido que alcanza 93 decibeles, lo cual es un atentado para la audición sensible a detrimento por encima de 75 decibeles.

En el hospital no es permisible por encima del estándar que preserve el bienestar del paciente. El ruido es enervante. Causa de angustia, por supuesto factor de insomnio en la generalidad de las personas de la administración facilita que enfermeras, empleados, pacientes crónicos. Utilicen televisores a alto volumen o

equipos de sonido que afecte a los pacientes y por la angustia que producen, son causas del empeoramiento de sus enfermedades; no es raro que en muchos hospitales del subdesarrollo, se celebren reuniones sociales dentro del hospital, con grotesca contaminación del ambiente, lo cual representa una violación de elementales normas de consideración con el paciente y por tanto una violación de sus derechos humanos.

Los trabajos de ingeniería que ocasionen ruidos molestos, deben, practicarse, con la precaución de evacuar previamente a los pacientes de las áreas aledañas; esto significa un costo de oportunidad que tiene que asumir el hospital.

Según ORTERO Alberto (2001).el ruido se mide en unidades conocidas como decibeles (dB). Variaciones de apenas 10 dB por encima del nivel del sonido ambiental promedio (40-50 dB pueden ser suficiente para despertarnos. La agencia de la protección ambiental (EPA) de los estados unidos propone que 55 dB, en el día y 45 dB en la noche como máximo. A partir de los 80 dB, la molestia es importante y puede generar trastornos psíquicos y físicos.

Un valor de 120 dB se considera como muy perjudicial y doloroso, y uno de 140 dB produce daño inmediato.

La naturaleza es sabia, ningún ruido supera los 80 dB, ni la corriente del mar, ni un trueno en media noche; los sonidos naturales son graves, sin embargo la ciudad está plagada de sonidos agudos que afectan progresivamente la audición.

En 1983, el consejo deliberante de la ciudad de Buenos Aires dicto un código de contaminación sonora que estableció niveles máximos de ruido permitido. En torno a hospitales está prohibido cualquier ruido que sobrepase los 45 dB en zonas

residenciales el límite es de 55 dB, que mientras donde hay comercio y oficinas puede llegar a los 60 dB (según su capacidad de carga) lo mismo que las motos.

Según MICHINEL Miguel (2007).El ruido ambiental no causa directamente enfermedades mentales, pero se presume que puede acelerar e intensificar el desarrollo de trastornos mentales latentes. La exposición de altos niveles de ruido se ha asociado con el desarrollo de neurosis, pero los resultados de la relación entre ruido ambiental y efectos sobre la salud mental todavía no son concluyentes.

No obstante, los estudios sobre el uso de medicamentos tales como tranquilizantes y pastillas para dormir, síntomas psiquiátricos y tasas de internamientos en hospitales psiquiátricos, sugieren que el ruido urbano puede tener efectos adversos sobre la salud mental.

Cuando se recomienda reglamentos sobre ruido o de protección contra ruidos, se debe considerar los subgrupos vulnerables de la población. En cada subgrupo, se debe considerar los diferentes efectos del ruido, sus ambientes y modos de vida específicos. Ejemplos de subgrupos vulnerables son las personas con enfermedades o problemas médicos específicos (por ejemplo, hipertensión); los internados en hospitales o convalecientes en casa; los individuos que realizan tareas cognitivas complejas; ciegos, sordos, fetos, bebés, niños pequeños y ancianos en general.

En vista de todo el daño que causa al organismo esta nociva inmisión, la OMS (Organización Mundial de la Salud). Estableció límites específicos del ruido con el nivel más bajo que produce un efecto negativo (esto es el efecto crítico sobre la salud).

Si bien los valores guías (relacionados en la tabla) se refieren a los niveles de sonido que afectan al receptor más expuesto de ambientes específicos, estos se pueden aplicar a la población en general.

Según CASTILLO Lineida. Redactora de EL DIARIO EL COMERCIO Jueves 08/08/2013 un estudio sobre el ruido realizado en 30 puntos del centro de la capital de Azuay determino que el 90 % de las zonas estudiadas soporta niveles superiores de 65 decibels, que es el indicador aceptado por la organización mundial de la salud (OMS). La principal fuente de contaminación es el tráfico vehicular.

El mapa de ruido fue elaborado por la comisión de gestión ambiental (CGA) del municipio de cuenca y el instituto de estudios del régimen seccional del ecuador (Ierse) de la universidad de Azuay la muestras fueron recopiladas entre febrero y julio del 2012 en las 6 horas de mayor actividad en la ciudad.

El Centro Histórico, aeropuerto, chola cuencana, Remigio Crespo y hospital del IESS registrando los niveles de contaminación acústica más altos. Son superiores a 100 decibeles en ciertas horas del día. Eso equivale al sonido de una aspiradora en una zona cerrada.

Pero si tomamos en cuenta la normativa ambiental nacional (Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) la contaminación casi se duplica. La misma establece como máximo 60 decibeles en el día en la zona comercial, 40 para residenciales, 70 para la industria y 45 hospitalaria y educativa.

El mapeo señala que el 70 % del ruido ambiental proviene del tránsito vehicular. Les siguen las construcciones y actividades comerciales. La CGA realiza mediciones adicionales en los días que se realiza el programa Vía Viva (peatonalización y ciclismo) y establece niveles de contaminación acústica menores, señala Sebastián Izquierdo, director de la CGA.

Para Omar Delgado, director ejecutivo del IERSEE, los valores registrados generan preocupación porque afecta a la población.

El médico Luis González lo corrobora. “la sobreexposición al ruido es el causante de afecciones fisiológicas, auditivas y psicológicas (irritabilidad, inestabilidad emocional”. El exceso de ruido ataca a los sistemas auditivos, nerviosos, endocrinos y cardiovasculares.

El otorrinolaringólogo Luis Vázquez dice que la trauma acústica es la primera causa de atención en su consultorio. Recuerda que antes el índice de tolerancia era de 90 decibeles y que bajo, precisamente por los efectos a la salud.

Las personas más expuestas viven en zonas de alta contaminación o quienes trabajan en fábricas, aeropuertos, hospitales o son conductores de buses. Por esta preocupación hace tres semanas la CGA inicio la campaña bájale el ruido, dirigida a toda la población, pero principalmente a los conductores.

La idea es generar conciencia para evitar el uso innecesario del acelerador y bocinas de los automóviles. También realizaron talleres en la cámara de transporte y en los centros educativos.

1.5 Normativa legal vigente

Tabla # 4. PIRAMIDE DE KELSEN



Fuente: Elaborado Por El Autor 2014

Con la obligación de realizar un correcto control en base a los aspectos jurídicos relacionados con el manejo del ruido ambiental.

**1.5.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL
ECUADOR, PUBLICADA EN EL R.O. N° 449 DEL 20 DE
OCTUBRE DEL 2008**

**1.5.1.1 Título II: derechos, Capítulo segundo: derechos del buen vivir, sección
segunda: ambiente sano**

El Art. 14, determina que: “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.”

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.”

En el Art. 15, se indica que: “El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los

ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional.”

1.5.2 Regulaciones internacionales.

A lo largo de los años ha habido un amplio consenso internacional con respecto a los niveles de exposición al ruido que deben ser considerados inaceptables y a cuáles deben ser los niveles máximos de exposición para determinadas situaciones específicas. A escala internacional, la Organización Mundial de la Salud y la OCDE son los principales organismos que obtienen datos y desarrollan sus propios métodos de evaluación sobre los efectos de la exposición al ruido ambiental.

Teniendo como base de referencia, estas evaluaciones. Se han sugerido valores de orientación para los diferentes momentos del día y las diferentes situaciones. A mediados de los años 80, la OCDE (OCDE 1986) presentó los siguientes valores como umbral de ruido molesto. (Leq(A) en periodo diurno) A partir de 55-60 dB (A) el ruido causa molestia; entre 60-65 dB (A) la molestia aumenta considerablemente; por encima de 65 dB (A) surgen perturbaciones de los modelos de comportamiento, sintomáticas del daño grave causado por el ruido.

La Organización Mundial de la Salud ha sugerido un valor estándar de orientación para los niveles medios de ruido al aire libre de 55 dB (A), que se aplica durante el periodo diurno con objeto de evitar interferencias significativas con las actividades normales de la población local. Se sugieren valores de orientación adicionales para ambientes específicos, ver cuadro 3 de los valores guía para ambiente urbano.

Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), ha recomendado valores límites de acuerdo con el lugar de exposición, basándose en los efectos del ruido en la salud.

Estos valores se muestran en el cuadro 11, expresados en Leq dB(A), que es el nivel de presión sonora continuo equivalente para un periodo de ocho horas, en decibeles con ponderación A.

En el caso de un ambiente laboral, el tiempo de exposición máximo no deberá exceder de ocho horas. Si el nivel sonoro es mayor que el recomendado, el tiempo de exposición disminuirá en función del incremento.

Tabla # 5. NIVELES DE RUIDO SEGÚN LA REGULACIÓN INTERNACIONAL

TIPO DE AMBIENTE	Leq dB (A)
Laboral	75
Doméstico, auditorio, aula	45
Dormitorio	35
Exterior diurno	55
Exterior nocturno	45

Fuente: Organización Panamericana de la Salud (1983) criterios de la salud del ambiente 12

1.5.3 Ley de Gestión Ambiental.

Codificación 19, Registro Oficial Suplemento 418 de 10 de Septiembre del 2004.

1.5.3.1 Título I ámbito. Y principios de la gestión ambiental

Art. 1.- La presente Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

1.5.3.2 Capítulo II de la autoridad ambiental.

Art. 9.- Le corresponde al Ministerio del ramo:

j) Coordinar con los organismos competentes sistemas de control para la verificación del cumplimiento de las normas de calidad ambiental referentes al aire, agua, suelo, ruido, desechos y agentes contaminantes;

1.5.3.3 Capítulo IV de la participación de las instituciones del estado.

Art. 12.- Son obligaciones de las instituciones del Estado del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental en el ejercicio de sus atribuciones y en el ámbito de su competencia, las siguientes:

- a) Aplicar los principios establecidos en esta Ley y ejecutar las acciones específicas del medio ambiente y de los recursos naturales;
- b) Ejecutar y verificar el cumplimiento de las normas de calidad ambiental, de permisibilidad, fijación de niveles tecnológicos y las que establezca el Ministerio del ramo;
- c) Participar en la ejecución de los planes, programas y proyectos aprobados por el Ministerio del ramo;
- d) Coordinar con los organismos competentes para expedir y aplicar las normas técnicas necesarias para proteger el medio ambiente con sujeción a las normas legales y reglamentarias vigentes y a los convenios internacionales;
- e) Regular y promover la conservación del medio ambiente y el uso sustentable de los recursos naturales en armonía con el interés social; mantener el patrimonio natural de la Nación, velar por la protección y restauración de la diversidad biológica, garantizar la integridad del patrimonio genético y la permanencia de los ecosistemas;
- f) Promover la participación de la comunidad en la formulación de políticas para la protección del medio ambiente y manejo racional de los recursos naturales; y,
- g) Garantizar el acceso de las personas naturales y jurídicas a la información previa a la toma de decisiones de la administración pública, relacionada con la protección del medio ambiente.

1.5.3.3 Capítulo II de la evaluación de impacto ambiental y del control ambiental

Art. 23.- La evaluación del impacto ambiental comprenderá:

- a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada;
- b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y,
- c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.

1.5.4. Código de Salud

1.5.4.1 Libro II de las acciones en el campo de protección de la salud.

1.5.4.1.1 Título I del saneamiento ambiental.

Art. 6.- Saneamiento Ambiental es el conjunto de actividades dedicadas a acondicionar y controlar el ambiente en que vive el hombre, a fin de proteger su salud.

Art. 7.- El saneamiento ambiental está sujeto a la política general de salud, a las normas y a los reglamentos que proponga la Dirección Nacional de Salud,

estableciendo las atribuciones propias de las municipalidades y de otras instituciones de orden público o privado.

Art. 12.- Ninguna persona podrá eliminar hacia el aire, el suelo o las aguas, los residuos sólidos, líquidos o gaseosos, sin previo tratamiento que los conviertan en inofensivos para la salud.

Los reglamentos y disposiciones sobre molestias públicas, tales como ruidos, olores desagradables, humos, gases tóxicos, polvo atmosférico emanaciones y otras, serán establecidos por la autoridad de salud.

1.5.5 Reglamento a ley de transporte terrestre tránsito y seguridad vial.

1.5.5.1 Títulos VI del ambiente y de la contaminación por fuentes móviles.

1.5.5.1.1 Capítulo I de la contaminación acústica.

Art. 322.- Todos los automotores que circulen dentro del territorio ecuatoriano, deberán estar provistos de partes, componentes y equipos que aseguren la reducción de la contaminación acústica sin que rebasen los límites máximos permisibles, establecidos en la normativa y reglamentos INEN.

Art. 323.- Los importadores y ensambladores de automotores son responsables de que los vehículos tengan dispositivos que reduzcan la contaminación acústica.

Art. 324.- El radio instalado en los buses de transporte público, comercial y por cuenta propia, será para comunicación entre el operador y su central, o para efectos de información a los pasajeros. Se prohíbe el uso de altavoces o parlantes para difundir programas radiales o música que incomode a los pasajeros.

Art. 325.- Los vehículos especiales del Cuerpo de Bomberos, Defensa Civil, Comisión de Tránsito del Ecuador, Cruz Roja, Policía Nacional, Fuerzas Armadas y servicios asistenciales, utilizarán solo en caso de emergencia dispositivos de sonido especial adecuado a sus funciones.

***1.5.6 Ley Orgánica de Salud, Publicada en el Suplemento del
Registro Oficial # 423 del 22 de diciembre de 2006***

Art. 7 literal

c) se refiere al derecho que tienen las personas de vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. MSP, 2006

1.5.6.1 CAPÍTULO III Calidad del aire y de la contaminación acústica

Art. 111.- La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con la autoridad ambiental nacional y otros organismos competentes, dictará las normas técnicas para prevenir y controlar todo tipo de emanaciones que afecten a los sistemas respiratorio, auditivo y visual.

Todas las personas naturales y jurídicas deberán cumplir en forma obligatoria dichas normas.

Art. 112.- Los municipios desarrollarán programas y actividades de monitoreo de la Calidad del aire, para prevenir su contaminación por emisiones provenientes de fuentes fijas, móviles y de fenómenos naturales. Los resultados del monitoreo serán reportados periódicamente a las autoridades competentes a fin de implementar sistemas de información y prevención dirigidos a la comunidad.

Art. 113.- Toda actividad laboral, productiva, industrial, comercial, recreativa y de Diversión; así como las viviendas y otras instalaciones y medios de transporte, deben cumplir con lo dispuesto en las respectivas normas y reglamentos sobre prevención y control, a fin de evitar la contaminación por ruido, que afecte a la salud humana.

1.5.7. Código Penal del Ecuador

1.5.7.1 Libro I de las infracciones, de las personas responsables de las infracciones y de las penas en general

Capítulo X de los delitos contra el medio ambiente

Art. 437 A.- Quien, fuera de los casos permitidos por la ley, produzca, introduzca, deposite, comercialice, tenga en posesión, o use desechos tóxicos peligrosos, sustancias radioactivas, u otras similares que por sus características constituyan peligro para la salud humana o degraden y contaminen el medio ambiente, serán sancionados con prisión de dos a cuatro años. Igual pena se

aplicará a quien produzca, tenga en posesión, comercialice, introduzca armas químicas o biológicas.

1.5.8 Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA)

1.5.8.1 Límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y para vibraciones (Anexo 5, Libro VI, De la Calidad Ambiental).

Los niveles de presión sonora equivalente, NPS_{eq} , expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la Tabla.

Tabla # 6 NIVELES MÁXIMOS DE RUIDO PERMISIBLES SEGÚN USO DEL SUELO

TIPO DE ZONA SEGÚN USO DE SUELO	NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE NPS_{eq} [dB(A)]	
	DE 06H00 A 20H00	DE 20H00 A 06H00
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona Residencial	50	40
Zona Residencial mixta	55	45
Zona Comercial	60	50
Zona Comercial mixta	65	55
Zona Industrial	70	65

Fuente: Texto Unificado De Legislación Secundaria Del Medio Ambiente (TULSMA)

1.8.5.1.2 Correcciones Aplicables a los Valores Medidos

A los valores de nivel de presión sonora equivalente, que se determinen para la fuente objeto de evaluación, se aplicará la corrección debido a nivel de ruido de fondo. Para determinar el nivel de ruido de fondo, se seguirá igual procedimiento de medición que el descrito para la fuente fija, con la excepción de que el instrumento apuntará en dirección contraria a la fuente siendo evaluada, o en su lugar, bajo condiciones de ausencia del ruido generado por la fuente objeto de evaluación. Las mediciones de nivel de ruido de fondo se efectuarán bajo las mismas condiciones por las que se obtuvieron los valores de la fuente fija. En cada sitio se determinará el nivel de presión sonora equivalente, correspondiente al nivel de ruido de fondo. El número de sitios de medición deberá corresponderse con los sitios seleccionados para evaluar la fuente fija, y se recomienda utilizar un período de medición de 10 (diez) minutos y máximo de 30 (treinta) minutos en cada sitio de medición.

Tabla # 7. CORRECCIÓN POR NIVEL DE RUIDO DE FONDO

DIFERENCIA ARITMÉTICA ENTRE NPSEQ DE LA FUENTE FIJA Y NPSEQ DE RUIDO DE FONDO (DBA)	CORRECCIÓN
10 ó mayor	0
De 6 a 9	- 1
De 4 a 5	- 2
3	- 3
Menor a 3	Medición nula

Fuente: Texto Unificado De Legislación Secundaria Del Medio Ambiente (TULSMA)

1.8.5.1.3 Ruidos producidos por vehículos automotores

La Entidad Ambiental de Control establecerá, en conjunto con la autoridad policial competente, los procedimientos necesarios para el control y verificación de los niveles de ruido producidos por vehículos automotores.

Tabla # 8. NIVELES DE PRESIÓN SONORA MÁXIMOS PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES

CATEGORÍA DE VEHÍCULO	DESCRIPCIÓN	NPSMÁXIMO (dBA)
Motocicletas:	De hasta 200 centímetros cúbicos.	80
	Entre 200 y 500 c. c.	85
	Mayores a 500 c. c.	86
Vehículos:	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor.	80
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso no mayor a 3,5 toneladas.	81
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso mayor a 3,5 toneladas.	82
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, peso mayor a 3,5 toneladas, y potencia de motor mayor a 200 HP.	85
Vehículos de Carga:	Peso máximo hasta 3,5 toneladas	81
	Peso máximo de 3,5 toneladas hasta 12,0 toneladas	86
	Peso máximo mayor a 12,0 toneladas	88

Fuente: Texto Unificado De Legislación Secundaria Del Ministerio Del Ambiente (TULSMA).

1.5.9 Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medioambiente de trabajo

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 anti vibratorios.

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 Decreto 4217) 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 Decreto 4217) 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 aquellas 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 Decreto 4217) 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 Decreto 4217) 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:

Tabla # 9. NIVEL SONORO DE EXPOSICIÓN POR JORNADA/HORA

Nivel sonoro	Tiempo de exposición
/dB (A-lento)	por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	1.25

Fuente: Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo

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.

1.6 Programas de mitigación

1.6.1 Ideas

Según MIYARA Federico.(2005). Las causas que deterioran el medio ambiente sonoro es posible definir las técnicamente pero la falta de legislación y en muchos casos, del cumplimiento y vigilancia de las normas que controlan el nivel de emisión de los vehículos, así como en definitiva, la falta de una política ambiental bien definida sobre el tema, deben tomarse muy en cuenta como las causas más profundas de esa problemática.

Como se señaló, la necesidad de tener un enfoque integral de este fenómeno debe alentar al sector transportes a tomar una serie de medidas en diferentes rubros, tendientes a mejorar sustancialmente el ambiente acústico del país.

Para mitigar dicha problemática se proponen diferentes medidas

- A modo de ejemplo, con la inclusión de vidrios dobles y cierres de buena calidad, pueden lograrse ventanas al exterior con una aislación acústica de 35 a 40 dB, lo cual significa que aún con un nivel de 70 dB en la parte exterior de la ventana, se lograría un nivel de ruido tan bajo como 30 a 35 dB dentro de la habitación.

- Establecer límites de velocidad muy inferiores a los actualmente en vigencia en las calles linderas a los establecimientos hospitalarios, y hay que hacerlos cumplir. Esto implicará reducir considerablemente la emisión de ruidos debidos a motores, imperfecciones de la calzada y los vehículos, etc.
- Reducir la cantidad de líneas de transporte público y privado que pasan frente a los hospitales y centros de salud, y requerir condiciones adicionales sobre emisión de ruidos y otros contaminantes para aquellas líneas que permanezcan en los recorridos originales.
- Repavimentar las calles empedradas, adoquinadas o en mal estado sobre las que se encuentran hospitales y centros de salud.
- Establecer ordenanzas de un plan educativo vial en general, y en particular sobre la cuestión del ruido. La población debe conocer el tema con mayor profundidad antes de que se pueda pensar siquiera en un cambio de mentalidad. Tanto en escuelas como a través de los medios de comunicación debería incluirse más seguido ésta así como otras cuestiones ambientales. La acción educativa, tanto sistemática como asistemática, es una de las mejores formas de acción preventiva, y debería estar prevista en una ordenanza sobre el ruido.
- Incorporación de monitores automáticos de ruido en diversas arterias, particularmente en las que lindan con los establecimientos hospitalarios. Con éstos se podrían realizar diagnósticos acerca del cumplimiento de los objetivos, para su corrección por los medios idóneos: mejor señalización, ubicación de inspectores, etc.

- Estricto control del uso de suelo a nivel cantonal, provincial y nacional con una mejor planeación que permita crear áreas de amortiguamiento entre carretera y zonas habitacionales, escuelas, hospitales, entre otros.
- Implementar sanciones a quienes incumplan las normas ambientales ecuatorianas establecidas para mitigar el ruido ambiental.
- Garantizar la fluidez de circulación mediante sincronización de semáforos, y restringir zonas al tránsito por la noche.
- Concentrar el tránsito en vías alternas si la capacidad de éstas lo permite.
- Plantación de Barreras naturales, aprovechando la presencia de obstáculos nativos y la orografía existente.
- Construcción de terraplenes con plantas. Reducción de 5-10 dB.
- Empleo de pantallas acústicas anti-ruido que impidan o dificulten la transmisión de las ondas sonoras, con una reducción de 5 a 16 dB.
- Plantas ad-hoc que absorban el sonido, con lo que se puede reducir hasta 10 dB(A).'

1.6.2 Límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y para vibraciones (Anexo 5, Libro VI, De la Calidad Ambiental).

1.6.2.1 Medidas de prevención y mitigación de ruidos:

- a) Los procesos industriales y máquinas, que produzcan niveles de ruido de 85 decibeles A o mayores, determinados en el ambiente de trabajo, deberán ser aislados adecuadamente, a fin de prevenir la transmisión de vibraciones hacia el exterior del local. El operador o propietario evaluará aquellos procesos y máquinas que, sin contar con el debido aislamiento de vibraciones, requieran de dicha medida.

- b) En caso de que una fuente de emisión de ruidos desee establecerse en una zona en que el nivel de ruido excede, o se encuentra cercano de exceder, los valores máximos permisibles descritos en esta norma, la fuente deberá proceder a las medidas de atenuación de ruido aceptadas generalmente en la práctica de ingeniería, a fin de alcanzar cumplimiento con los valores estipulados en esta norma. Las medidas podrán consistir, primero, en reducir el nivel de ruido en la fuente, y segundo, mediante el control en el medio de propagación de los ruidos desde la fuente hacia el límite exterior o lindero del local en que funcionará la fuente. La aplicación de una o ambas medidas de reducción constará en la respectiva evaluación que efectuará el operador u propietario de la nueva fuente.

1.7. MARCO CONCEPTUAL

- **Auditoría ambiental.-** Ordenación sistemática, documentada, periódica y objetiva de la eficacia de la organización del Sistema de Gestión y de procedimientos destinados a la protección del Medio Ambiente.
- **Decibeles dB(A).** Unidad de la intensidad del sonido. La intensidad del sonido se mide normalmente por mediación de un filtro con una cierta característica de paso. El filtro A es el que más se usa por su igualdad con el oído humano.
- **Fuente Fija.-** La fuente fija se considera como un elemento o un conjunto de elementos capaces de producir emisiones de ruido desde un inmueble,
- **Hertz.-, Hertzio, hercio o Hz** es una unidad física usada para medir la **frecuencia** de ondas y vibraciones de tipo electromagnético.
- **Leq.-**Es la abreviatura de "nivel equivalente de ruido continuo", que es un parámetro que se calcula un nivel constante de ruido con la misma capacidad de carga lo que se está midiendo la señal de ruido acústico variable.
- **Legislación Ambiental.-** Conjunto de leyes, normas y disposiciones jurídicas que permiten ejercer una acción legal para la protección del medio ambiente.

- **Nosocomio.-** Sustantivo masculino hospital un nosocomio para niños
- **Nivel de Presión Sonora.-** Expresado en decibeles, es la relación entre la presión sonora siendo medida y una presión sonora de referencia.
- **Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq).-** Es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A [dB(A)], que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total que el ruido medido.
- **Nivel de Presión Sonora Corregido.-** Es aquel nivel de presión sonora que resulte de las correcciones establecidas.
- **MAE.-** Ministerio de Ambiente del Ecuador
- **Ruido.-** Sonido indeseable que al trascender determinados umbrales molesta o perjudica.
- **Receptor.-** Persona o personas afectadas por el ruido.
- **Respuesta Lenta.-** Es la respuesta del instrumento de medición que evalúa la energía media en un intervalo de un segundo. Cuando el instrumento mide el nivel de presión sonora con respuesta lenta, dicho nivel se denomina NPS Lento. Si además se emplea el filtro de ponderación A, el nivel obtenido se expresa en dB(A) Lento.

- **Ruido Estable.**-Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango inferior o igual a 5 dB(A) Lento, observado en un período de tiempo igual a un minuto.
- **Ruido Fluctuante.**- Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango superior a 5 dB(A) Lento, observado en un período de tiempo igual a un minuto.
- **Ruido Imprevisto.**-Es aquel ruido fluctuante que presenta una variación de nivel de presión sonora superior a 5 dB(A) Lento en un intervalo no mayor a un segundo.
- **Ruido de Fondo.**- Es aquel ruido que prevalece en ausencia del ruido generado por la fuente objeto de evaluación.
- **TULSMA.**-Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente
- **Vibración.**- Una oscilación en que la cantidad es un parámetro que define el movimiento de un sistema mecánico, y la cual puede ser el desplazamiento, la velocidad y la aceleración.
- **Variación.** modificación cambio que hace que algo o alguien sea diferente en cierto aspecto de lo que era.

CAPÍTULO II

2. APLICACIÓN METODOLÓGICA E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

2.1. Descripción del área de estudio.

2.1.1 Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS)

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social es una entidad, cuya organización y funcionamiento se fundamenta en los principios de solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad, eficiencia, subsidiariedad y suficiencia. Se encarga de aplicar el Sistema del Seguro General Obligatorio que forma parte del sistema nacional de Seguridad Social

2.1.1.1 Inauguración

El sábado 30 de mayo de 1970, se daba un paso fundamental en la historia del País y se ponía un hito en la Seguridad Social Ecuatoriana. El Hospital Carlos Andrade Marín abría sus puertas en el edificio de mayor magnitud constituido hasta ese momento, con equipamiento de avanzada tecnología y el recurso

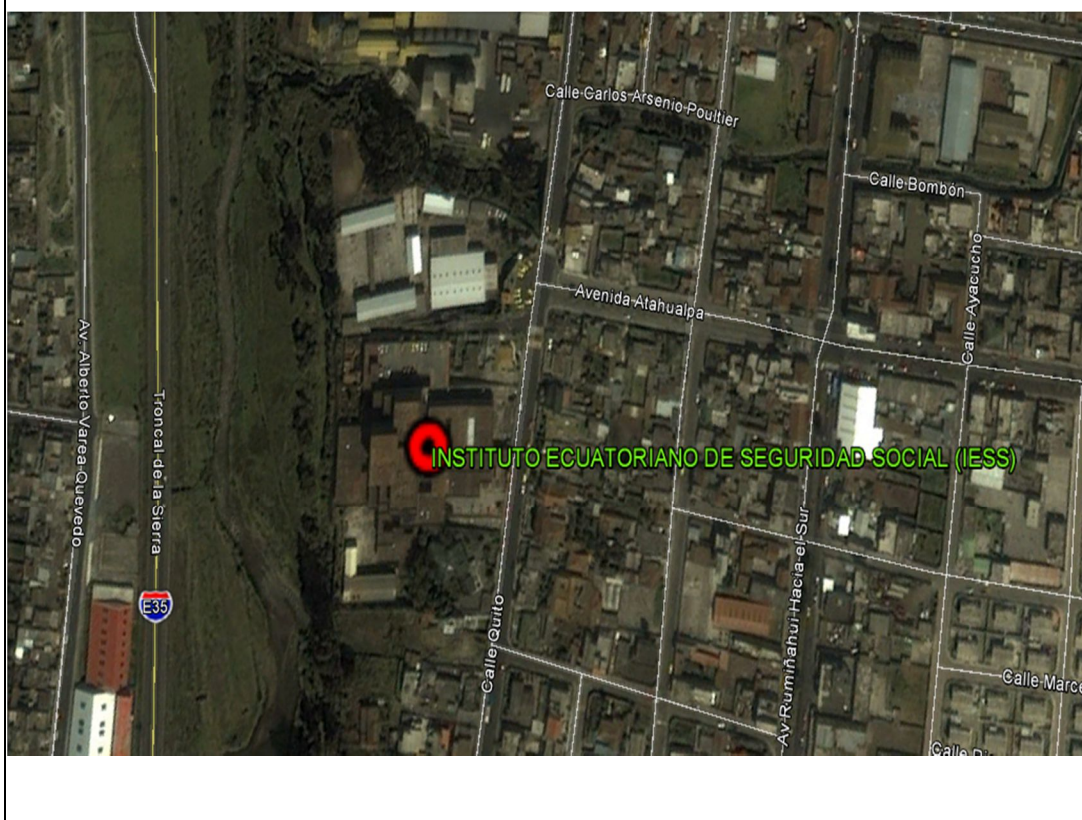
humano capacitado, garantizando la atención de salud a los afiliados y jubilados del IESS, acto inaugural contó con muchos invitados y personal del nuevo Hospital y fue solemnizado con la presencia del Señor Presidente de la República, doctor José María Velasco Ibarra; el Ministro de Prevención Social, licenciado Luis Robles Plaza; el Presidente del Instituto de

Prevención Social, Dr. Alfredo Acosta Velasco; el Gerente de la Caja Nacional del Seguro Social, doctor Raúl Zapater Hidalgo y la señora Ana Andrade Thomas, viuda del doctor Carlos Andrade Marín. Asistieron también; el Director del Departamento Médico, doctor Gonzalo Sánchez Domínguez; el Presidente del Comité Médico Asesor, doctor Fausto Villamar y el Presidente de la Comisión Nacional de Hospitales, doctor Guillermo Acosta Velasco.

En 1963 se establece el Seguro Médico del Seguro Social como una sección del Instituto. En 1937 se reforma la Ley de Seguridad Social Obligatorio, incorporando al Seguro de Enfermedad como un beneficio adicional para el afiliado.

Tabla # 10. UBICACIÓN DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL (IESS)

Norte:	Molinos Poultier
Este:	Calle Quito
Oeste:	Rio Cutuchi
Coordenadas UTM centrales:	765525.91 E 9895853.11 S



Fuente: Elaborado por el autor 2014

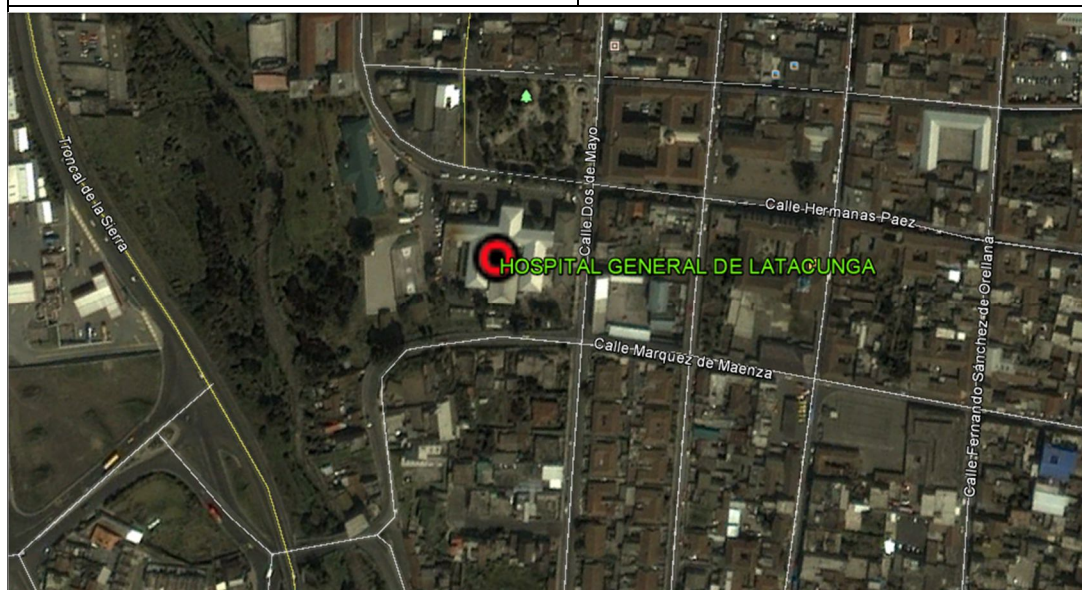
2.1.2 Hospital Provincial General De Latacunga

2.1.2.1 Historia

- 8 de Octubre de 1863 (Hospital de la Caridad), donación Hnas. Ana y Mercedes Páez Vela durante la Presidencia del Dr. Gabriel García Moreno.
- 11 de julio de 1864, (Hospital Público de la caridad) a través de la Junta Municipal Médica.
- El presupuesto aproximado fue de tres reales diarios por enfermo.
- 11 de marzo de 1866 se inaugura el (Hospital San Vicente de Paúl).
- 1885 Hermanas de la Caridad se hacen cargo del Hospital.
- 1892 esta labor benéfica la asumió la Junta de Asistencia Pública Provincial.
- Al fallecer Hnas. Páez, el Hospital regentado por las hermanas de la caridad San Vicente de Paúl toma el nombre de sus protectoras.
- 1946 inicia la construcción del nuevo edificio bajo asesoría técnica del Servicio Cooperativo Interamericano y toma el nombre de Hospital General de Latacunga.
- El 11 de noviembre de 1959 se inaugura la infraestructura actual con cuatro servicios básicos.
- Desde el 14 de abril de 1973 hasta la actualidad la Institución depende del Ministerio de Salud Pública del Ecuador.

Tabla # 11. UBICACIÓN DEL HOSPITAL GENERAL DE LATACUNGA

Norte:	Calle Antonia Vela
Sur:	Calle Marqués de Maenza
Este:	Calle 2 de mayo
Oeste:	Con el Rio Cutuchi
Coordenadas UTM centrales:	765260.93 E 9896342.60 S



Fuente: Elaborado por el autor 2014

2.1.3 Clínica Latacunga.

Tabla # 12. UBICACIÓN DE LA CLÍNICA LATACUNGA

Propietario:	Dr. Alay García Fernando Gabriel
Parroquia:	Ignacio Flores
Las calles:	Sánchez de Orellana y Marqués de Maenza
Coordenadas UTM centrales.	765592.87 E 98966254.31 S

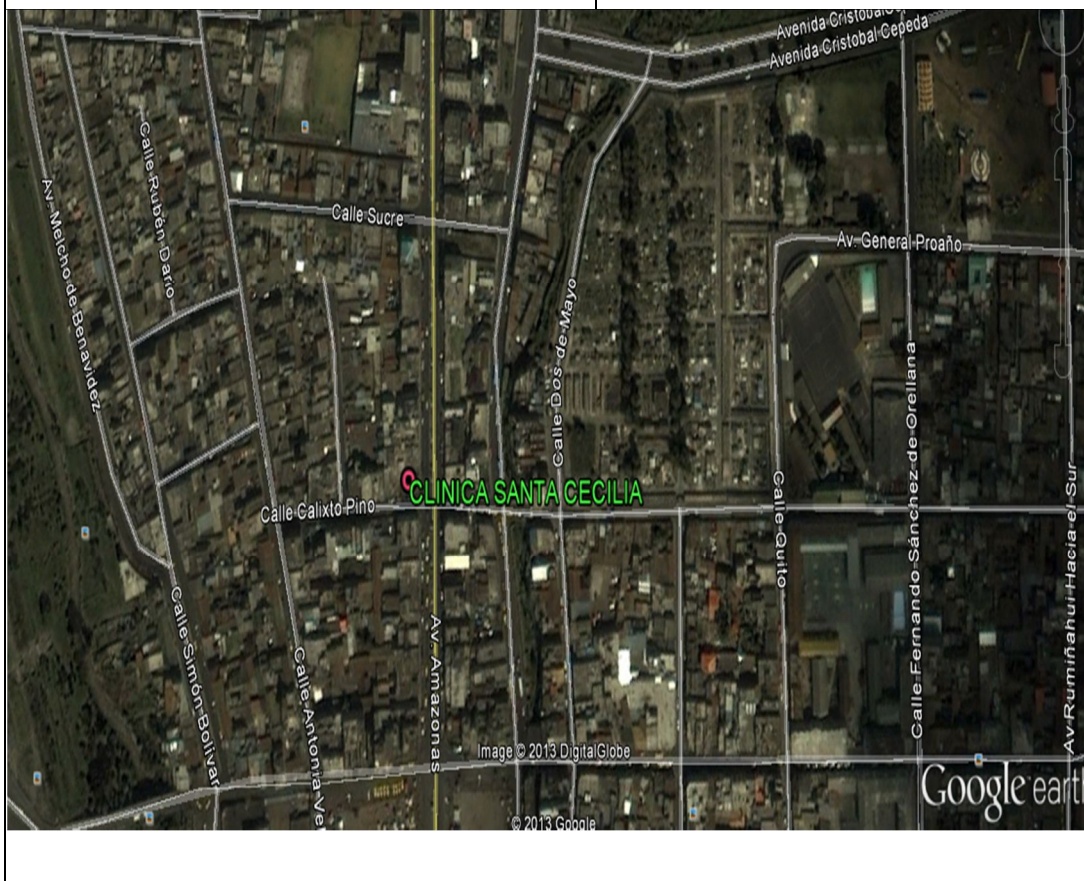


Fuente: Elaborado por el autor 2014

2.1.4 Clínica Santa Cecilia.

Tabla # 13. UBICACIÓN DE LA CLÍNICA SANTA CECILIA

Propietario:	Dr. Donoso Balseca Carlos Florencio
Parroquia:	La Matriz
Calles:	Av. Amazonas y Calixto Pino
Coordenadas UTM centrales	764969.3 E 9897146.3 S

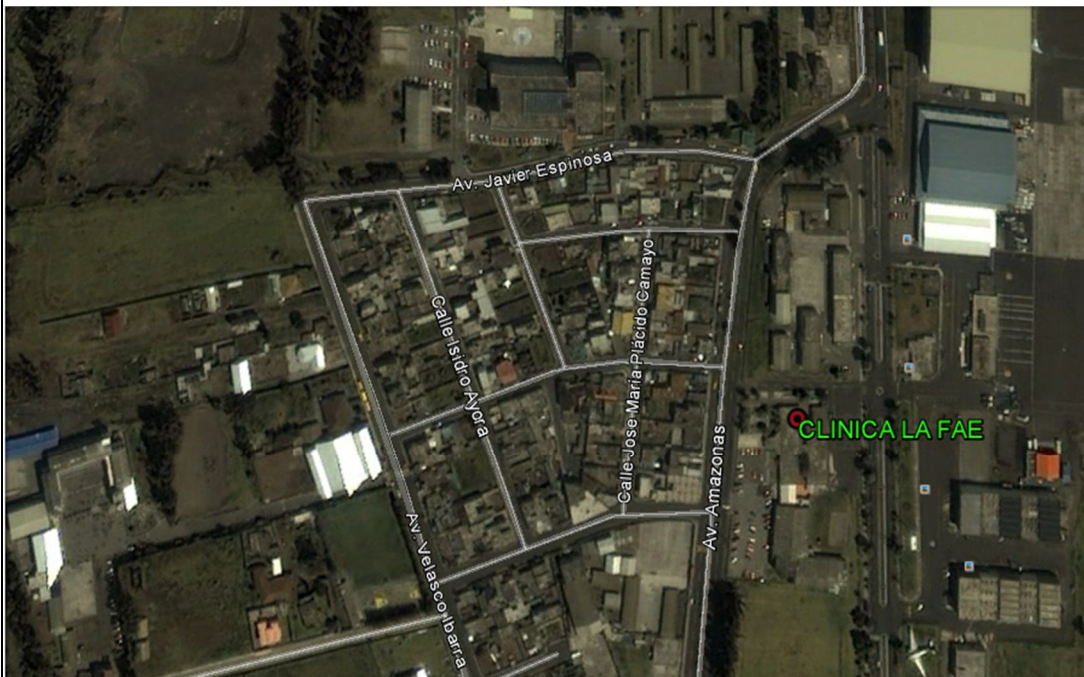


Fuente: Elaborado por el autor 2014

2.1.5 Clínica la FAE.

Tabla # 14. UBICACIÓN DE LA CLÍNICA LA FAE.

Propietario:	Viñan Arias Ramiro Marcelo
Parroquia:	La Matriz
Calle:	Av. Amazonas y Antonio Clavijo
Coordenadas UTM Centrales:	764892.71 E 9898254.32 S

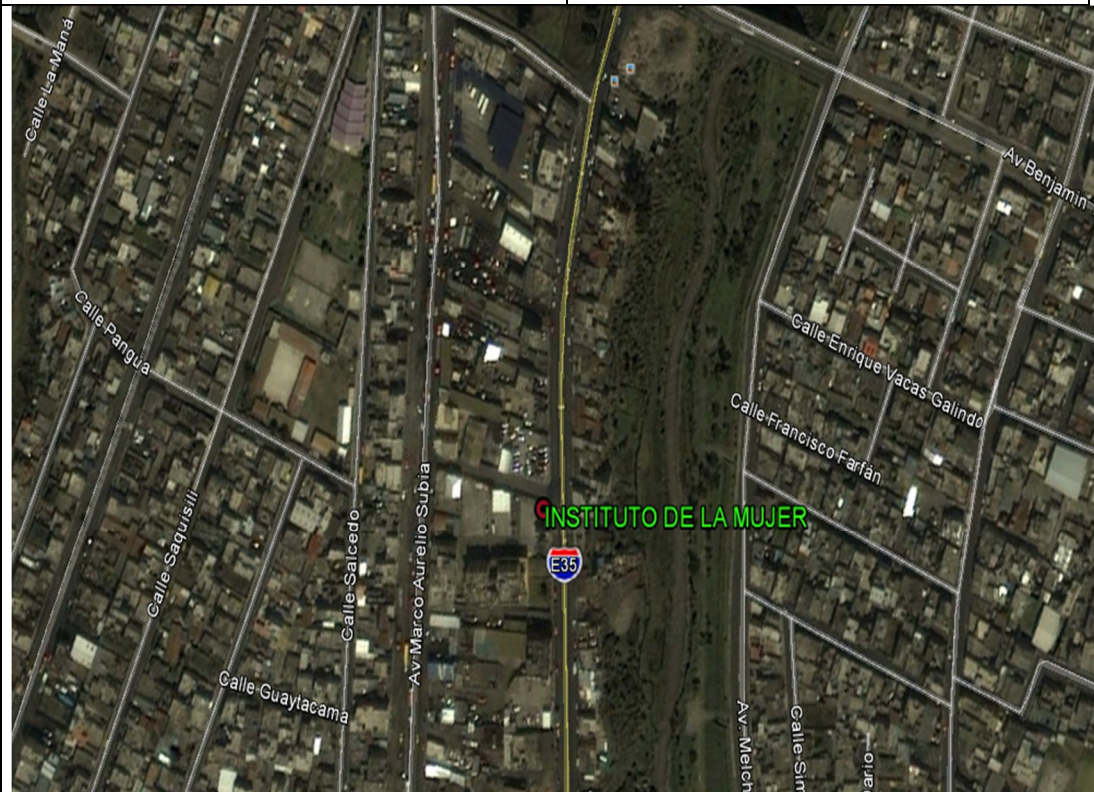


Fuente: Elaborado por el autor 2014

2.1.6 Instituto de la mujer.

Tabla # 15. Ubicación del Instituto de la Mujer.

Propietaria:	Dr. Alvares León Roberto Enrique
Parroquia:	Eloy Alfaro
Calles:	Av. Eloy Alfaro y Gral. Montero esquina
Coordenadas UTM. Centrales:	764442.13 E 9897240.70 S



Fuente: Elaborado por el autor 2014

2.2 Condiciones climáticas del área de estudio.

La Línea Base Meteorológica ha sido desarrollada sobre la información contenida y disponible en la Dirección General de Aviación Civil, se debe indicar que dentro de la información que se dispone de la DAC., se estableció a la Estación Meteorológica Aeropuerto-Latacunga como la más cercana.

La ubicación de la estación meteorológica es:

**Tabla # 16. UBICACIÓN ESTACIÓN METEOROLÓGICA
AEROPUERTO-LATACUNGA**

NOMBRE	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD (MSNM)
Aeropuerto Latacunga	00° 54.4 S	78° 37.0' W	2792

Fuente: DAC, - Estación Meteorológica-Aeropuerto-Latacunga (Periodo 2008-2012)

Cabe recalcar que el comportamiento de los parámetros de temperatura, humedad relativa, nubosidad y precipitación se los ha realizado con la información disponible de la Dirección General de Aviación Civil para el período 2008-2012.

2.2.5.5.1 Temperatura:

La temperatura de aire es la media de la cantidad de calor que posee la masa de aire en la zona de estudio, la temperatura del aire está estrechamente ligada con la cantidad de energía radiante; por lo que la latitud determina la insolación de la zona, es así que el área por estar localizada en una zona ecuatorial, recibe una importante incidencia solar por unidad de superficie.

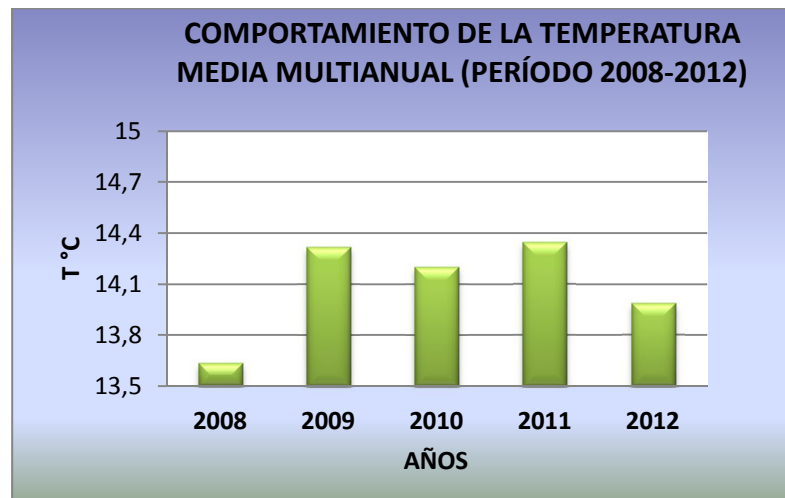
De los registros meteorológicos de temperatura del año 2008 al 2012, se analiza que la temperatura media mensual promedio en el sector es 14,1 °C.

Tabla # 17. TEMPERATURA

Estación Meteorológica Aeropuerto – Latacunga						
Años	2008	2009	2010	2011	2012	Promedio
°C	13,6	14,3	14,2	14,3	14,0	14,1

Fuente: DAC, - Estación Meteorológica-Aeropuerto-Latacunga (Periodo 2008-2012)

Grafico # 1. TEMPERATURA



Fuente: DAC, - Estación Meteorológica-Aeropuerto-Latacunga (Periodo 2008-2012)

2.2.5.5.2 Humedad Relativa:

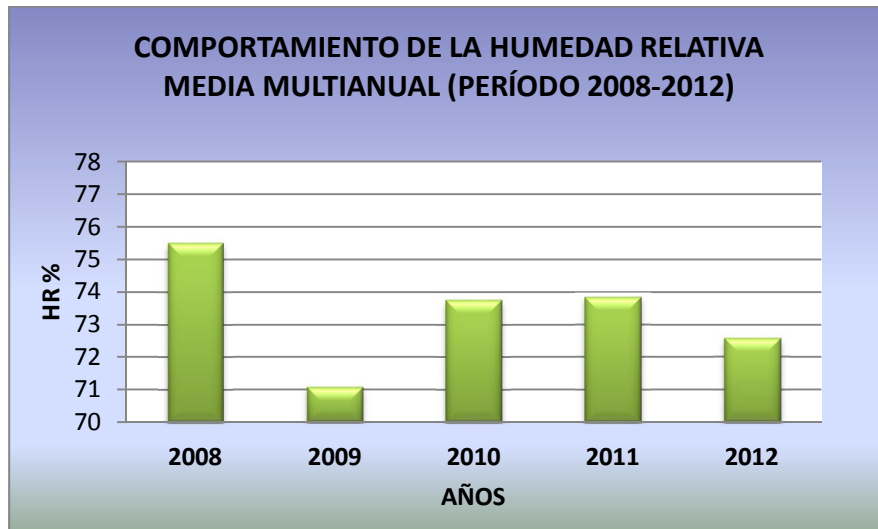
La humedad relativa es la relación en tanto por ciento entre la humedad absoluta (peso en gramos del vapor de agua contenido en un metro cúbico de aire) y la cantidad de vapor que contendrían el metro cúbico de aire si estuviese saturado a cualquier temperatura. La humedad relativa para el periodo registrado alcanza un valor promedio multianual de 73,4%.

Tabla # 18. HUMEDAD RELATIVA

Estación Meteorológica Aeropuerto – Latacunga						
Años	2008	2009	2010	2011	2012	Promedio
%	76	71	74	74	73	73,4

Fuente: DAC, - Estación Meteorológica-Aeropuerto-Latacunga (Periodo 2008-2012)

Grafico # 2. HUMEDAD RELATIVA



Fuente: DAC, - Estación Meteorológica-Aeropuerto-Latacunga (Periodo 2008-2012)

2.2.5.5.3 Precipitación:

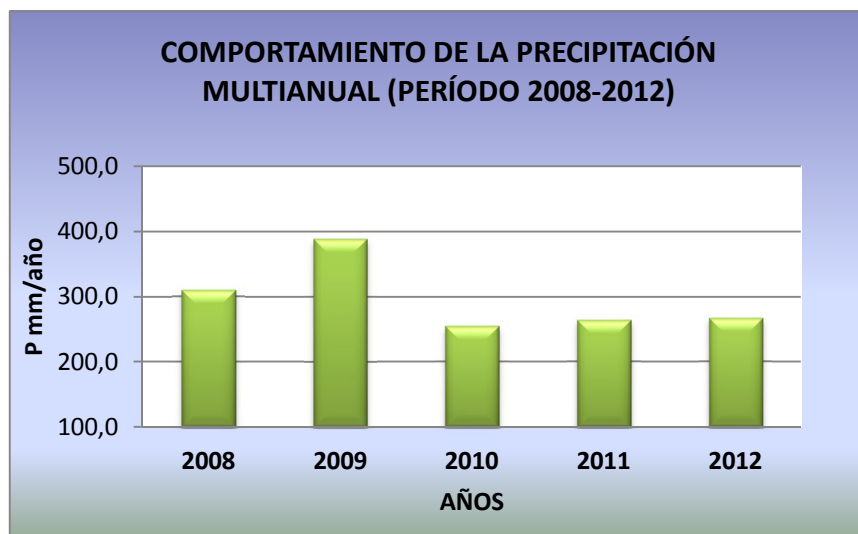
La precipitación anual, constituye un parámetro importante en lo concerniente al análisis de la autodepuración natural de la atmósfera de un sitio determinado, considerando que este fenómeno natural produce el lavado de los contaminantes atmosféricos. De los datos obtenidos para el periodo establecido, la media multianual es de 296,1 mm, registrándose en el año 2008 el promedio más alto de precipitación.

Tabla # 19. PRECIPITACIÓN

Estación Meteorológica Aeropuerto – Latacunga						
Años	2008	2009	2010	2011	2012	Promedio
mm	309,2	388	253,8	263,2	266,2	296,1

Fuente: DAC, - Estación Meteorológica-Aeropuerto-Latacunga (Periodo 2008-2012)

Grafico # 3. PRECIPITACIÓN



Fuente: DAC, - Estación Meteorológica-Aeropuerto-Latacunga (Periodo 2008-2012)

2.2.5.5.4 Nubosidad

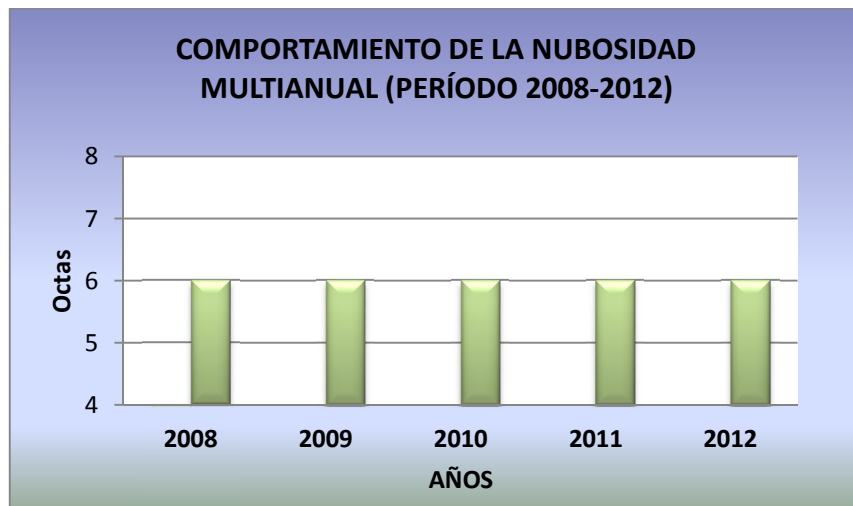
La expresión reveladora de los procesos físicos que se producen en la capa gaseosa atmosférica es la nube, cuyo carácter “visible” le confiere la propiedad de testigo del tiempo presente, por cuanto su forma, su mayor o menor desarrollo, su altura, etc., son indicativos del estado de la atmósfera. Los datos registrados en la estación meteorológica Aeropuerto-Latacunga registran un promedio de 6 octas.

Tabla # 20. VALORES PROMEDIOS MULTIANUALES DE NUBOSIDAD

Estación Meteorológica Aeropuerto – Latacunga						
Años	2008	2009	2010	2011	2012	Promedio
Octas	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00

Fuente: DAC, - Estación Meteorológica-Aeropuerto-Latacunga (Periodo 2008-2012)

Grafico # 4. NUBOSIDAD



Fuente: DAC, - Estación Meteorológica-Aeropuerto-Latacunga (Periodo 2008-2012)

2.2.5.5.5 Viento:

El viento se define como el componente horizontal del movimiento del aire, quedando este parámetro determinado fundamentalmente por su dirección, por esta razón los patrones de viento reportan información importante sobre la dispersión de los contaminantes en una determinada zona, considerando que los contaminantes atmosféricos se desplazan en sentido horizontal, según el patrón del viento predominante.

De los datos obtenidos ha determinado la tendencia o frecuencia anual de la dirección del viento es hacia el sur, ya que registra un mayor porcentaje.

Tabla # 21. VELOCIDAD DEL VIENTO

Estación Meteorológica Aeropuerto – Latacunga													
Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Promedio
m / s	4,74	4,74	4,9	4,12	5,15	5,56	5,97	5,87	5,97	5,15	4,12	4,05	61,36

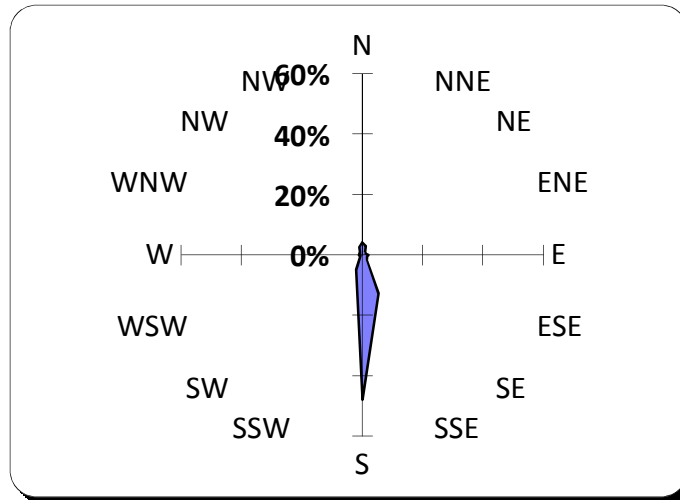
Fuente: DAC, - Estación Meteorológica-Aeropuerto-Latacunga (Periodo 2008-2012)

Tabla # 22. DIRECCIÓN DEL VIENTO

Estación Meteorológica Aeropuerto – Latacunga										
Dirección	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Promedio	
%	4,2	1,4	2,0	2,1	47,9	1,0	1,1	1,1	9,6	

Fuente: DAC, - Estación Meteorológica-Aeropuerto-Latacunga (Periodo 2008-2012)

Grafico # 5. DIRECCIÓN DEL VIENTO



Fuente: DAC, - Estación Meteorológica-Aeropuerto-Latacunga (Periodo 2008-2012)

2.2 Diseño de la investigación.

2.2.1 Tipos de investigación

2.2.1.1 Investigación Cualitativa.

Esta investigación nos ayudó a verificar el estado actual en el que se encuentran las fuentes fijas y móviles el punto de medición crítico, que generan ruidos catalogándolos dentro del umbral de audición o el umbral de dolor para sugerir nuevos cambios.

2.2.1.2 Investigación Cuantitativa

La investigación cuantitativa nos sirvió para realizar cálculos estadísticos, matemáticos o informáticos, de los datos obtenidos en la medición de los niveles de ruido ambiental y obtener resultados que nos guíen a la comparación según la legislación vigente para el efecto.

2.2.1.3 Investigación Aplicada.

Con la investigación aplicada se realizó un análisis de los datos obtenidos en los resultados, para luego plantear propuestas de solución ante la sociedad y mejorar el ambiente acústico de los lugares a ser monitoreados.

2.2.1.4 Investigación de Campo

La investigación de campo es de vital importancia ya que las mediciones se realizaron in situ en un ambiente natural y abierto, donde intervienen grupos de personas, fuentes de tecnología, la cual proporcionó los datos para la investigación, y la medición directa de la fuente generadora de ruido.

2.2.2 Métodos empleados

2.2.2.1 Método deductivo.

En el método deductivo nos ayudó con las normas ambientales del Ecuador en especial del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), Límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y para vibraciones (Anexo 5, Libro VI, De la Calidad Ambiental) comparando con los datos obtenidos en la investigación.

2.2.2.2 Método Analítico

Este método nos ayudó a distinguir los diferentes tipos y niveles de ruido ambiental que se generaron en diferentes fuentes de emisión, como son las fuentes fijas y móviles en un determinado tiempo llegando a la conclusión que es un ruido de tipo fluctuante ya que tiene variaciones de decibeles en diferentes tiempos.

2.2.2.3 Método Descriptivo

Se realizó la recopilación de datos para elaborar una comparación con los niveles máximos permisibles dispuestos en la legislación ambiental del Texto Unificado De Legislación Secundaria Del Ministerio Del Ambiente de esta forma plantear programas de mitigación acorde a los problemas encontrados.

2.2.2.4 Método de la medición

El método de medición es uno de los más importantes la cual se realizó mediante la utilización del sonómetro obteniendo datos reales de los niveles de ruido ambiental generado en las fuentes fijas y móviles, verificar el tipo, la magnitud de nivel de ruido.

2.2.2.5 Método Aleatorio

El método aleatorio nos ayudó en la selección de las clínicas de la ciudad de Latacunga las cuales se encuentran en el centro de la ciudad y se encuentran atravesadas por la circulación vehicular excesiva de transporte público, privado y automotores de carga pesada.

2.2.3 Técnicas empleadas.

2.2.3.1 Técnica de La Observación.

Para iniciar la investigación se realizaron varias visitas a las prestadoras de servicios médicos con el fin de realizar el levantamiento de la información in situ de la realidad actual.

2.2.3.2 Técnica de muestreo

Se realizó varias tomas de mediciones de niveles de ruido a diferentes horas del día de cada una de las prestadoras de servicios médicos, de esta forma nos dio un promedio general correcto y se realizó comparaciones con lo establecido en la legislación nacional.

2.2.4 Metodología.

- Para establecer el nivel de ruido ambiental, se realizó mediciones, de lo posible, a una distancia no superior a 3 m por fuera del límite físico o lindero o línea de fábrica del predio o terreno dentro del cual se encuentra alojada la fuente a ser evaluada. Se escogió la ubicación y número de puntos de medición basándose en las zonas críticas.
- Una vez determinados los puntos de medición se realizó la medición de campo de forma semicontinua.
- La medición de los ruidos en ambiente exteriores se efectuó mediante el uso de un sonómetro, previamente calibrado, con sus selectores en el filtro de ponderación A y en respuesta lenta (slow).
- El micrófono del instrumento de medición estuvo ubicado a una altura de 1,5 m del suelo, y en lo posible a una distancia de 3 (tres) metros de las paredes de edificios o estructuras que puedan reflejar el sonido. En caso de existir vientos fuertes, se utilizó una pantalla protectora en el micrófono

del instrumento. Las mediciones se realizó en condiciones normales de operación, a excepción del día jueves 28 de noviembre del 2013 en el lugar del Instituto Ecuatoriano De Seguridad Social (IESS), en la tarde existió la presencia de fuertes lluvias hasta altas horas de la noche obligando a suspender la medición, debido a que presentar alteraciones en la medición, para lo cual para recuperar esos dato se realizó la medición el día jueves 19 de diciembre del 2013.

- Se colocó el sonómetro en cada punto de medición apuntando hacia la fuente y girándolo en ángulo de 45°, por un lapso no menor de 20 minutos, durante el cual se registra ininterrumpidamente la señal. Al cabo de dicho período se movió el micrófono al siguiente punto y se repitió la operación. Durante el cambio se detiene la grabación o almacenamiento de la señal, dejando un margen en la misma para indicar el cambio del punto.
- La determinación del nivel de presión sonora equivalente se obtuvo de forma manual según el tipo de instrumento de medición a utilizarse en este caso es de tipo 2 lo cual se realizó mediante la utilización de la fórmula.
- Tomando como referencia los máximos, los mínimos y la media de cada punto de medición de todo el día de esta manera obteniendo un resultado del nivel de presión sonora equivalente al cual se encuentran expuestos en el día.

2.2.5. Ubicación del área de estudio y puntos de monitoreo.

La esquematización de los puntos de monitoreo de medición de ruido se representa de la siguiente manera.

2.2.5.1 Hospital General de Latacunga.

El primer punto de monitoreo se realizó en la puerta principal de entrada de vehículos al hospital, el segundo punto de monitoreo se realizó en la esquina junto en la intersección entre las Calles Hermana Páez y Dos de Mayo, mientras que el último punto de monitoreo se realizó en la parada de espera de buses ubicada frente a la puerta de visitas de la cárcel.

Imagen # 1. PUNTOS DE MONITOREO DEL HOSPITAL GENERAL DE LATACUNGA



Fuente: Elaborado por el autor 2014

2.2.5.2 Instituto Ecuatoriano De Seguridad Social (IESS).

El primer punto de monitoreo se ubicó alado de la entrada de vehículos, el segundo punto de monitoreo ubico en la puerta principal de ingreso para personas y el tercer punto de monitoreo en la segunda salida de vehículos, los tres puntos son en línea recta.

Imagen # 2. PUNTOS DE MONITOREO INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL



Fuente: Elaborado por el autor 2014

2.2.5.3 Clínica Latacunga

El primer punto de monitoreo se ubicó a 5 metros a lado derecho de la puerta principal de la entrada a la clínica, el segundo punto de monitoreo se ubicó en la puerta principal de la clínica y el tercero a 5 metros del lado izquierdo de la puerta principal de entrada a la clínica, los tres puntos monitoreados en línea recta.

Imagen # 3. PUNTOS DE MONITOREO CLÍNICA LATACUNGA

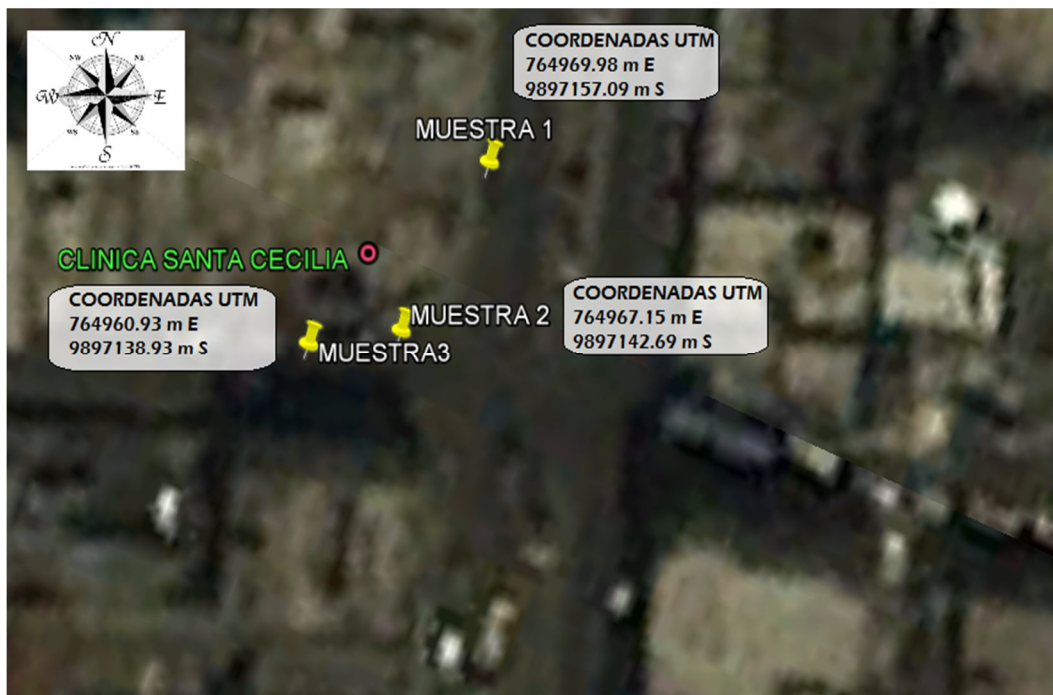


Fuente: Elaborado por el autor 2014

2.2.5.4 Clínica santa Cecilia.

El primer punto de monitoreo se ubicó alado izquierdo de la puerta principal en la entrada a la clínica en la Av. Amazonas, el segundo punto se ubicó en la esquina de la clínica en la intersección entre la Av. Amazonas y la calle Calixto Pino y el tercer punto monitoreado fue en la parada de buses ubicado en la calle Calixto Pino.

Imagen # 4. PUNTO DE MONITOREO CLÍNICA SANTA CECILIA



Fuente: Elaborado por el autor 2014

2.2.5.5 Clínica la FAE.

El primer punto a monitoreo se ubicó en la puerta de entrada de vehículos, el segundo se ubicó en la mitad entre el punto uno y el punto tres, el punto tres se ubicó al final del lindero de las infraestructuras de la clínica, los tres puntos de monitoreo fueron en línea recta.

Imagen # 5. PUNTOS DE MONITOREO CLÍNICA LA FAE

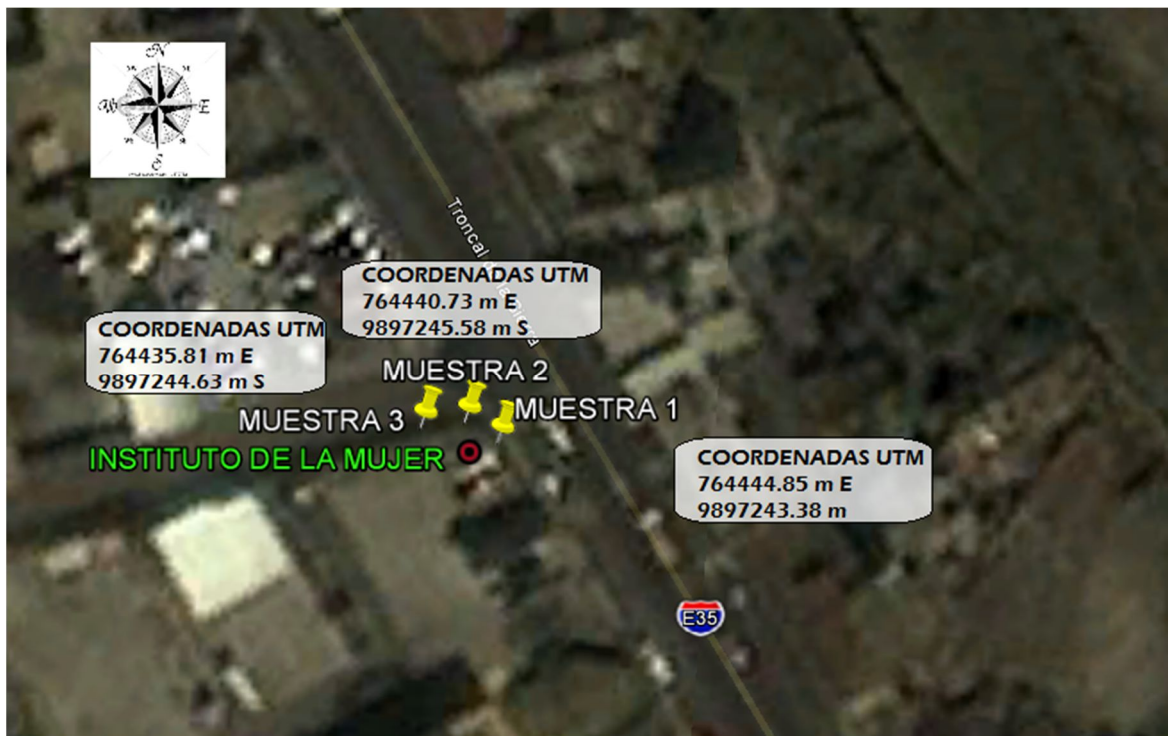


Fuente: Elaborado por el autor 2014

2.2.5.6 Instituto de la mujer.

El primer punto de monitoreo se ubicó en el límite de la institución junto a la casa aledaña a la clínica, en la panamericana norte salida de Latacunga, el segundo punto de medición se ubicó en la esquina de la institución en la intersección con la panamericana norte y el desvío de los buses cantonales y parroquiales, el tercer punto en la parte posterior en la calle de desvío de los buses cantonales y provinciales.

Imagen # 6. PUNTOS DE MUESTREO INSTITUTO DE LA MUJER



Fuente: Elaborado por el autor 2014

2.2.6 Análisis e interpretación de resultados

2.2.6.1. Tipo de medición realizada (continua o semicontinua)

La medición realizada en el trabajo fue de tipo semicontinua ya que tuvo 3 intervalos de 20 minutos por hora de 07h00 a 08h00, 12h00 a 13h00, de 18h00 a 19h00 y una en la noche como referencia de 8h00 a 08h20.

2.2.6.2 Equipo de medición empleado.

El sonómetro que se utilizó en las mediciones dispone de las siguientes características.

Sonómetro: Digital clase II

Marca: CEM Sound Level Meter

Modelo: DT-8851

Serie: NO.12052369

Rango: lo: 30 dB-80dB

Med: 50 dB-100 dB

Hi: 80 dB-130 dB

Auto: 30 dB-130 dB

Precisión:± 1.4 dB

Ponderación: A/C

Imagen # 7. SONÓMETRO UTILIZADO EN LAS MEDICIONES.



Fuente: Elaborado por el autor 2014

El calibrador que se utilizó en la medición es:

Marca: REED

Modelo: SC-05

Serie: NO.12030315

Precisión: ± 0.5 dB

Regulación: 94 a 114 dB.

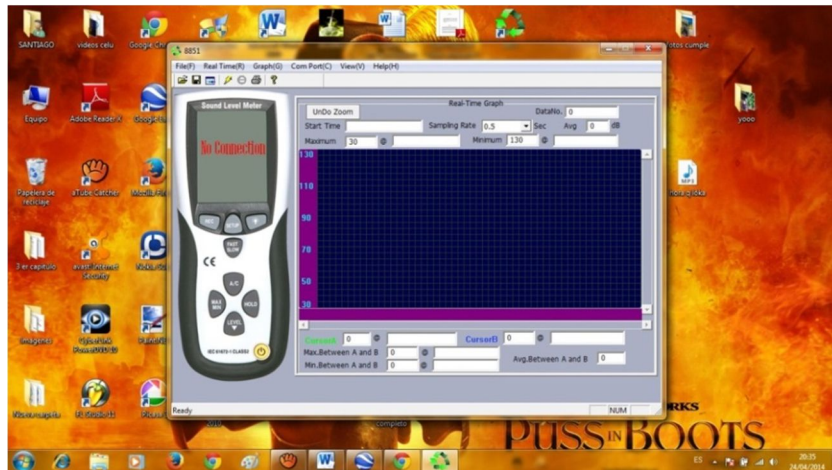
Imagen # 8. CALIBRADOR UTILIZADO EN LAS MEDICIONES.



Fuente: Elaborado por el autor 2014

2.2.6.3 Programa 8851 para pc

Imagen # 9. Programa 8851 para Pc.



Fuente: Elaborado por el autor 2014

2.2.6.4 Certificado de calibración.

Revisar anexo # 8. Calibración del equipo utilizado para la mencionada investigación.

2.2.6.5 Personal técnico en la obtención de datos.

Santiago David Vargas Sarabia Estudiante de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.2.6.6. Explicación cuantitativa de los resultados.

Tabla # 23. LUGAR Y FECHA DE MONITOREO

Monitoreo de Ruido Ambiental Diurno y Nocturno						
CÓDIGO	REFERENCIA	FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS		OBSERVACIONES
				X	Y	
S1	Hospital General de Latacunga	25/11/2013	07h00-08h00	765260	9896365	Fuente de Ruido: Tráfico vehicular
		26/11/2013	12h00-13h00			
		27/11/2013	18h00-19h00			
			20hh00-20h20			
S2	Instituto Ecuatoriano De Seguridad Social (IESS)	28/11/2013	07h00-08h00	765543	9895868	Fuente de Ruido: Tráfico vehicular
		29/11/2013	12h00-13h00			
		30/11/2013	18h00-19h00			
			20hh00-20h20			
S3	Clínica Latacunga	02/12/2013	07h00-08h00	765587	9896264	Fuente de Ruido: Tráfico vehicular
		03/12/2013	12h00-13h00			
		04/12/2013	18h00-19h00			
			20hh00-20h20			
S4	Clínica Santa Cecilia	05/12/2013	07h00-08h00	764962	9897148	Fuente de Ruido: Tráfico vehicular
		06/12/2013	12h00-13h00			
		07/12/2013	18h00-19h00			
			20hh00-20h20			
S5	Clínica La FAE	09/12/2013	07h00-08h00	764883	9898240	Fuente de Ruido: Tráfico vehicular
		10/12/2013	12h00-13h00			
		11/12/2013	18h00-19h00			
			20hh00-20h20			
S6	Instituto La Mujer	12/12/2013	07h00-08h00	764440	9897239	Fuente de Ruido: Tráfico vehicular
		13/12/2013	12h00-13h00			
		14/12/2013	18h00-19h00			
			20hh00-20h20			

Fuente: Elaborado por el autor 2014

2.2.6.7. Registro de monitoreo de resultados

Tabla # 24. FICHA DE DATOS DEL HOSPITAL GENERAL DE LATACUNGA.

Hospital general de Latacunga														
Medición	Nivel	Mon. 07h00-08h00			Mon. 12h00-13h00			Mon. 18h00-19h00			Mon.20h00-20h20	NPSeq	Tipo de ruido	
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1			
		MAX	99.1	99.5	109.7	91.8	93.5	83.9	89.2	85.8	90.9		110.1	Fluctuante
	Día	MED	70.9	71.5	68	69.1	63.2	65.9	65.7	66.8	62.6		77.75	
Lunes		MIN	61.3	45.2	58.4	55	40.5	54	51.8	57.5	53.8		65.26	
25/11/13		MAX										87.4	87	Fluctuante
	Noche	MED										64.7	65	
		MIN										52.7	53	
		MAX	89.8	90.3	102.6	102.1	99.4	103.2	91.6	89.9	95		108.53	Fluctuante
	Día	MED	63.2	68.6	68.9	65.3	69.4	67.7	67.7	66.8	63.2		76.86	
Martes		MIN	35.1	42.6	44.1	54	50.4	55.6	50.6	52.1	52.4		60.9	
26/11/13		MAX										89.4	89	Fluctuante
	Noche	MED										64.7	65	
		MIN										51.7	52	
		MAX	99.1	99.5	103.6	96.3	91.3	89.4	87	86.4	81.2		107.00	Fluctuante
	Día	MED	70.9	71.5	73	65.9	67.7	67	67.7	67.5	62.3		78.91	
Miércoles		MIN	51.3	45.2	59	52.1	58.3	55.6	54.2	57.1	54.4		64.9	
27/11/13		MAX										83.3	83	Fluctuante
	Noche	MED										61.3	61	
		MIN										52.6	53	

Fuente: Elaborado por el autor 2014

Tabla # 25. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

Comparación con la normativa legal vigente (TULSMA) Libro VI anexo V				
LIMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES, Y PARA VIBRACIONES				
Promedio NPSeq /día			Nivel máximo permisible	Cumplimiento
	MAX	108.5	45	No cumple
Día	MED	77.84	45	No cumple
	MIN	63.68	45	No cumple
	MAX	86.33	35	No cumple
Noche	MED	63.66	35	No cumple
	MIN	52.66	35	No cumple

Fuente: Elaborado por el autor 2014

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS: Según el Texto Unificado De Legislación Y Seguridad Del Ministerio Del Ambiente (TULSMA) en su libro VI anexo V de Límites Permisibles De Niveles De Ruido Ambiente Para Fuentes Fijas Y Fuentes Móviles, Y Para Vibraciones, Tabla 1 de Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso del Suelo indica que en Zona hospitalaria y educativa de 06H00 a 20H00 es de 45 dB y de 20H00 a 06H00 es de 35 dB. En el Hospital General de Latacungatenemos el registro del tipo de ruido fluctuante por sus variaciones de niveles máximos y mínimos altamente diferenciados y además podemos diferenciar que existe una contaminación por ruido ambiental sobrepasando los límites estipulados.

Tabla # 26. FICHA DE DATOS DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURO SOCIAL. (IESS).

INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL (IESS)														
Medición	nivel	Muestra 07h00-08h00			Muestra 12h00-13h00			Muestra 18h00-19h00			Muestra 20h00- 20h20	NPSeq	Tipo de ruido	
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1			
		MAX	99.1	97.7	99.7	85.7	92.1	89.4	94.4	93.3	90.9		104.87	Fluctuante
	DIA	MED	67.6	70.4	69.1	62.5	60.8	62.4	65.3	64.4	62.6		75.65	
Jueves		MIN	36.1	48.6	52.6	51.4	48.2	51.5	50.1	50	51		59.80	
28/11/13		MAX										90.8	91	Fluctuante
	Noche	MED										63.9	64	
		MIN										50	50	
		MAX	85.1	94.3	86.1	88.4	89	93.3	90.5	85.5	82.2		99.2	Fluctuante
	DIA	MED	63.7	63	62.8	62.3	60.7	63	63.7	62.4	63.2		72.41	
Viernes		MIN	51.9	49	50.8	49.8	46.6	50.6	54.2	52.9	53		61.10	
29/11/13		MAX										86.2	86	Fluctuante
	Noche	MED										62.6	63	
		MIN										51	51	
		MAX	93	92.4	99.7	91.9	80.8	103.8	87.2	86.8	85		105.98	Fluctuante
	DIA	MED	66	65.6	67	64.6	57.3	61.3	60.5	60.4	62.4		73.37	
Sábado		MIN	38	52.8	50.8	49.3	44,4	47	48.9	49.9	48.9		58.72	
30/11/13		MAX										84.7	85	Fluctuante
	Noche	MED										61.9	62	
		MIN										52	52	

Fuente: Elaborado por el autor 2014

Tabla # 27. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURO SOCIAL.

Comparación con la normativa legal vigente (TULSMA) Libro VI anexo V				
LIMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES, Y PARA VIBRACIONES				
Promedio NPSeq / dia			Nivel máximo permisible	Cumplimiento
	MAX	103.35	45	No cumple
Día	MED	73.81	45	No cumple
	MIN	59.87	45	No cumple
	MAX	87.33	35	No cumple
Noche	MED	63	35	No cumple
	MIN	52	35	No cumple

Fuente: Elaborado por el autor 2014

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS: Según el Texto Unificado De Legislación Y Seguridad Del Ministerio Del Ambiente (TULSMA) en su libro VI anexo V de Límites Permisibles De Niveles De Ruido Ambiente Para Fuentes Fijas Y Fuentes Móviles, Y Para Vibraciones, Tabla 1 de Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso del Suelo indica que en Zona hospitalaria y educativa de 06H00 a 20H00 es de 45 dB y de 20H00 a 06H00 es de 35 dB. En el Instituto Ecuatoriano De Seguridad Social (IESS) tenemos el registro del tipo de ruido fluctuante por sus variaciones de niveles máximos y mínimos altamente diferenciados y además podemos diferenciar que existe una contaminación por ruido ambiental sobrepasando los límites estipulados.

Tabla # 28. FICHA DE DATOS DE LA CLÍNICA LATACUNGA.

CLÍNICA LATACUNGA														
Medición	Nivel		Muestra 07h00-08h00			Muestra 12h00-13h00			Muestra 18h00-19h00			Muestra 20h00-20h20	NPSeq	Tipo de ruido
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1		
		MAX	97.5	95.9	96.8	89	85.9	83.5	88.6	87.8	79.6		102.61	Fluctuante
	DIA	MED	67	68	66.5	63.1	63	64.2	62.2	64.7	61.6		74.64	
Lunes		MIN	35.7	42.6	47.1	49.9	47.6	50.2	50.4	50.6	48.5		58.07	
02/12/13		MAX										81	81	Fluctuante
	Noche	MED										60.5	61	
		MIN										47.8	48	
		MAX	93	96.8	98.2	88.1	81.2	81.2	90.1	82.4	78.6		101.88	Fluctuante
	DIA	MED	64.2	67.9	68.4	63.6	62.3	63.2	63.7	61.7	61.2		74.24	
Martes		MIN	38.1	52.6	53.8	51.3	47.4	52.1	49.4	46.3	48.1		62.01	
03/12/13		MAX										82.5	83	Fluctuante
	Noche	MED										62.4	62	
		MIN										49.9	50	
		MAX	93	94.3	103.6	92.5	89.7	85	84.3	89.7	85.1		105.37	Fluctuante
	DIA	MED	63.9	66.4	68.8	64.7	64.8	64.7	63	64.8	62		74.86	
Miércoles		MIN	37	50.3	52.5	52.6	52.5	51.7	51.4	52.5	52.3		61.24	
4/12/13		MAX										85.9	86	Fluctuante
	Noche	MED										64.1	64	
		MIN										54	54	

Fuente: Elaborado por el autor 2014

Tabla # 29. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS DE LA CLÍNICA LATACUNGA

Comparación con la normativa legal vigente (TULSMA) Libro VI anexo V				
LIMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES, Y PARA VIBRACIONES				
Promedio NPSeq /día			Nivel máximo permisible	Cumplimiento
	MAX	103.28	45	No cumple
Día	MED	74.58	45	No cumple
	MIN	60.44	45	No cumple
	MAX	83.33	35	No cumple
Noche	MED	62.33	35	No cumple
	MIN	50.66	35	No cumple

Fuente: Elaborado por el autor 2014

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS: Según el Texto Unificado De Legislación Y Seguridad Del Ministerio Del Ambiente (TULSMA) en su libro VI anexo V de Límites Permisibles De Niveles De Ruido Ambiente Para Fuentes Fijas Y Fuentes Móviles, Y Para Vibraciones, Tabla 1 de Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso del Suelo indica que en Zona hospitalaria y educativa de 06H00 a 20H00 es de 45 dB y de 20H00 a 06H00 es de 35 dB. En la Clínica Latacunga tenemos el registro del tipo de ruido fluctuante por sus variaciones de niveles máximos y mínimos altamente diferenciados y además podemos diferenciar que existe una contaminación por ruido ambiental sobrepasando los límites estipulados.

Tabla # 30. FICHA DE DATOS DE LA CLÍNICA SANTA CECILIA

CLÍNICA SANTA CECILIA														
Medición	Nivel	Muestra 07h00-08h00			Muestra 12h00-13h00			Muestra 18h00-19h00			Muestra 20h00-20h20	NPSeq	Tipo de ruido	
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1			
		MAX	99.4	91.7	93.4	86.2	90.5	109.3	82.3	85.8	91.3		109.75	Fluctuante
	DIA	MED	65.6	69.4	68.9	65.3	65	64.4	65	66.2	65.7		76.00	
Jueves		MIN	35	42.6	52.5	53.4	55	54.6	57.2	59.9	57.5		65.03	
05/12/13		MAX										91.2	91	Fluctuante
	Noche	MED										65.7	66	
		MIN										57.7	58	
		MAX	95.1	95.8	99.4	105.5	89.7	96.4	91.6	94	97.2		108.38	Fluctuante
	DIA	MED	67.2	68.7	69	70.3	67.4	65.2	65.7	67.1	66.8		77.48	
Viernes		MIN	35.7	39.8	47.7	63.2	57.1	55.2	50.9	52.4	55.2		65.42	
06/12/13		MAX										90.4	90	Fluctuante
	Noche	MED										65.3	65	
		MIN										50	50	
		MAX	94	90.3	98.7	98.7	94.2	97.2	90.4	95.8	93.5		105.36	Fluctuante
	DIA	MED	66.8	68.6	69.5	68.6	69.1	69.5	68.2	68.6	67.2		78.33	
Sábado		MIN	37	43	43.8	53.1	54.7	53	53.5	53.3	52.8		61.50	
07/12/13		MAX										92.8	93	Fluctuante
	Noche	MED										66.4	66	
		MIN										55.4	55	

Fuente: Elaborado por el autor 2014

Tabla # 31. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA CLÍNICA SANTA CECILIA.

Comparación con la normativa legal vigente (TULSMA) Libro VI anexo V				
LIMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES, Y PARA VIBRACIONES				
Promedio NPSeq /día			Nivel máximo permisible	Cumplimiento
	MAX	107.83	45	No cumple
Día	MED	77.27	45	No cumple
	MIN	63.83	45	No cumple
	MAX	91.33	35	No cumple
Noche	MED	65.66	35	No cumple
	MIN	54.33	35	No cumple

Fuente: Elaborado por el autor 2014

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS: Según el Texto Unificado De Legislación Y Seguridad Del Ministerio Del Ambiente (TULSMA) en su libro VI anexo V de Límites Permisibles De Niveles De Ruido Ambiente Para Fuentes Fijas Y Fuentes Móviles, Y Para Vibraciones, Tabla 1 de Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso del Suelo indica que en Zona hospitalaria y educativa de 06H00 a 20H00 es de 45 dB y de 20H00 a 06H00 es de 35 dB. En la Clínica Santa Cecilia tenemos el registro del tipo de ruido fluctuante por sus variaciones de niveles máximos y mínimos altamente diferenciados y además podemos diferenciar que existe una contaminación por ruido ambiental sobrepasando los límites estipulados.

Tabla # 32. FICHA DE DATOS DE LA CLÍNICA LA FAE

CLÍNICA LA FAE														
Medición	nivel	Muestra 07h00-08h00			Muestra 12h00-13h00			Muestra 18h00-19h00			Muestra 20h00-20h20	NPSeq	Tipo de ruido	
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1			
		MAX	90.8	92.7	87.7	87.4	88.5	89.8	89.7	90.9	90.8		99.86	Fluctuante
	DIA	MED	66.4	66.7	64.9	65.4	65.2	65.7	65.4	65.5	64.5		75.15	
Lunes		MIN	43.2	40.1	43.7	50	50.2	42.6	40.6	42.6	45.7		55.40	
09/12/13		MAX										88	88	Fluctuante
	Noche	MED										65.7	66	
		MIN										40	40	
		MAX	86.3	85.9	88.2	86.1	87.2	94.3	88.5	91.5	91.1		99.28	Fluctuante
	DIA	MED	66.8	66.6	66.7	66.3	66.7	67.5	66.2	67.5	66.7		76.59	
Martes		MIN	52.8	56.2	55.7	56.2	58	55.4	55	55.4	52.3		64.59	
10/12/13		MAX										87.1	87	Fluctuante
	Noche	MED										67	67	
		MIN										57	57	
		MAX	91.9	91.3	89.7	85.7	86.1	87.8	89.7	91.3	90.5		99.59	Fluctuante
	DIA	MED	64.8	66	65.1	66.3	67.1	67.4	65.2	65	65.5		75.39	
Miércoles		MIN	42.2	39.8	50	54.2	55.4	54.9	43.5	41.3	50		60.59	
11/12/13		MAX										89.2	89	Fluctuante
	Noche	MED										65.2	65	
		MIN										40.3	40	

Fuente: Elaborado por el autor 2014

Tabla # 33. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA CLÍNICA LA FAE

Comparación con la normativa legal vigente (TULSMA) Libro VI anexo V				
LIMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES, Y PARA VIBRACIONES				
Promedio NPSeq /dia			Nivel máximo permisible	Cumplimiento
	MAX	89.57	45	No cumple
Día	MED	75.71	45	No cumple
	MIN	60.19	45	No cumple
	MAX	88	35	No cumple
Noche	MED	66	35	No cumple
	MIN	45	35	No cumple

Fuente: Elaborado por el autor 2014

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS: Según el Texto Unificado De Legislación Y Seguridad Del Ministerio Del Ambiente (TULSMA) en su libro VI anexo V de Límites Permisibles De Niveles De Ruido Ambiente Para Fuentes Fijas Y Fuentes Móviles, Y Para Vibraciones, Tabla 1 de Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso del Suelo indica que en Zona hospitalaria y educativa de 06H00 a 20H00 es de 45 dB y de 20H00 a 06H00 es de 35 dB. En la Clínica la FAE tenemos el registro del tipo de ruido fluctuante por sus variaciones de niveles máximos y mínimos altamente diferenciados y además podemos diferenciar que existe una contaminación por ruido ambiental sobrepasando los límites estipulados.

Tabla # 34. FICHA DE DATOS DEL INSTITUTO DE LA MUJER.

INSTITUTO DE LA MUJER														
Medición	Nivel	Muestra 07h00-08h00			Muestra 12h00-13h00			Muestra 18h00-19h00			Muestra 20h00-20h20	NPSeq	Tipo de ruido	
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1			
		MAX	89.8	95.3	93.3	93	93.1	93	95.5	95.3	93		103.28	Fluctuante
	DIA	MED	72.2	71.8	71.1	69.8	70.1	69.6	69.3	70.2	69.8		80.09	
Jueves		MIN	50.1	56.2	54.3	50.2	50.8	53.2	54.6	50.2	53.6		60.13	
9/12/13		MAX										91.7	92	Fluctuante
	Noche	MED										69.3	69	
		MIN										50	50	
		MAX	90.2	88.2	87.8	90.2	94.1	91.7	94.8	94.3	93.3		101.76	Fluctuante
	DIA	MED	71.7	70.7	70.6	70.2	70	69.8	69	69.4	69.7		79.86	
Viernes		MIN	57.9	57.2	55.1	58.9	54.4	59.5	59.8	61.1	59.6		68.45	
10/12/13		MAX										90.5	91	Fluctuante
	Noche	MED										69.2	69	
		MIN										53.2	53	
		MAX	94.1	95.9	90.6	94.3	95.6	97.7	94.1	89.8	90.8		104.03	Fluctuante
	DIA	MED	72.9	71.9	73.4	72	71.2	70.6	70.5	69.4	67.6		89.92	
Sábado		MIN	58	50.6	50.1	54.8	51.6	53	56.9	52.2	45.7		63.48	
11/12/13		MAX										94.6	95	Fluctuante
	Noche	MED										69.7	70	
		MIN										50.4	50	

Fuente: Elaborado por el autor 2014

Tabla # 35. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS DEL INSTITUTO DE LA MUJER.

Comparación con la normativa legal vigente (TULSMA) Libro VI anexo V				
LIMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES, Y PARA VIBRACIONES				
Promedio NPSeq /día			Límites máximos permisibles	Cumplimiento
	MAX	103.02	45	No cumple
Día	MED	83.29	45	No cumple
	MIN	64.02	45	No cumple
	MAX	92.66	35	No cumple
Noche	MED	69.33	35	No cumple
	MIN	51	35	No cumple

Fuente: Elaborado por el autor 2014

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS: Según el Texto Unificado De Legislación Y Seguridad Del Ministerio Del Ambiente (TULSMA) en su libro VI anexo V de Límites Permisibles De Niveles De Ruido Ambiente Para Fuentes Fijas Y Fuentes Móviles, Y Para Vibraciones, Tabla 1 de Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso del Suelo indica que en Zona hospitalaria y educativa de 06H00 a 20H00 es de 45 dB y de 20H00 a 06H00 es de 35 dB. En el Instituto de la Mujer tenemos el registro del tipo de ruido fluctuante por sus variaciones de niveles máximos y mínimos altamente diferenciados y además podemos diferenciar que existe una contaminación por ruido ambiental sobrepasando los límites estipulados.

CAPÍTULO III

3. PROPUESTA DE PROGRAMAS DE MITIGACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL EN LAS ZONAS HOSPITALARIAS DE SERVICIO MÉDICO (IESS, HOSPITAL GENERAL, CLÍNICAS) DEL CANTÓN LATACUNGA.

3.1. Introducción.

El ruido se puede definir como cualquier sonido no deseado o aquel calificado como desagradable o molesto por quien lo percibe. De este modo, el ruido ambiental se compone de los diferentes ruidos que podemos encontrar en nuestras ciudades: vehículos, industrias, bocinas, gritos, música, etc. ruidos que pueden provocar efectos acumulativos adversos, como daño auditivo, estrés, pérdida de la concentración, interferencia con el sueño, entre otros.

La contaminación acústica se define como la interferencia que el ruido provoca en las actividades que realizamos. Para tratar de disminuir sus efectos negativos, se ha avanzado regulando las fuentes fijas (industrias, talleres, bares) y las fuentes móviles más ruidosas (buses de locomoción colectiva). Actualmente, también se

trabaja en regulación más específica, como las actividades de construcción y los aeropuertos, que, por sus características, requieren de una normativa específica.

Desde hace años el ruido se ha convertido en un factor contaminante constante en la mayoría de las ciudades, suponiendo en la actualidad un grave problema con efectos fisiológicos, psicológicos, económicos y sociales. El principal causante de la contaminación acústica es la actividad humana. El ruido ha existido desde la antigüedad, pero es a partir del siglo pasado, como consecuencia de la Revolución Industrial, del desarrollo de nuevos medios de transporte y del crecimiento de las ciudades, cuando comienza a aparecer el problema de la contaminación acústica urbana.

3.2 Objetivo General

Elaborar una propuesta de programas de mitigación de ruido ambiental en las zonas hospitalarias de servicio médico (IESS, Hospital General, Clínicas) en el cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi.

3.2.1 Objetivos Específicos.

- Elaborar programas de mitigación de ruido ambiental en los centros de salud monitoreados en el presente estudio.
- Analizar los programas ambientales de mitigación de ruido ambiental de acuerdo a las necesidades y a la ubicación de cada centro de salud monitoreado.

3.3 Justificación

En la ciudad de Latacunga la mayoría de los centros de salud por requerimiento mencionados en la legislación ambiental se realizó varias mediciones de ruido ambiental, para lo cual después de haber analizado los resultados de las mediciones en varios puntos definidos por cada sitio de medición, se encuentran que no cumplen según la normativa en el uso de suelo dentro de una zona hospitalaria y educativa, por este motivo y en base a un diagnóstico ambiental realizado en las diferentes áreas de incidencia se hace necesario plantar varias soluciones técnicas, viables y factibles teniendo en cuenta en el bienestar de los pacientes, trabajadores y también en sus alrededores que también se ven afectados y vulnerables a la contaminación sonora de esta manera estamos aportando a mejorar la calidad ambiental de los ciudadanos.

Los programas de mitigación podrán ser aplicados por el municipio del Cantón Latacunga o a su vez por las propias y clínicas y hospitales que fueron evaluados la misma que contribuirá a la minimización de los impactos producidos por la contaminación sonora.

3.4. Desarrollo de los programas.

3.4.1. Construcción de reductores de velocidad.

3.4.1.1. Objetivo.

- Contrarrestar la fuente de contaminación principal de ruido ambiental mediante la construcción de reductores de velocidad

3.4.1.2. Justificación

La construcción de los reductores de velocidad, permitirá a los conductores a disminuir su velocidad de circulación en un tramo relativamente corto. Cuando se transita en una ciudad en donde es necesario circular a una menor velocidad en especial en centros de salud como es el caso de la ciudad de Latacunga los cuales en su mayoría se encuentran atravesados por vías principales de circulación tanto en transporte público, privado.

3.4.1.3 Desarrollo.

Según la ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial indica que límite máximo de velocidad para vehículos livianos, motocicletas y similares en sector urbano es de 50km/h y el rango moderado de 50 a 60 Km/h, y para vehículos de transporte público de pasajeros, el límite de velocidad máxima en el sector urbano es de 40km/h y el rango moderado de 40 a 50 km/h.

Dentro de las contravenciones graves de primera clase en el Art. 142.- Incurren en Contravención grave de primera clase y serán sancionados con multa equivalente al treinta por ciento de la remuneración básica unificada del trabajador en general y reducción de 6 puntos en su licencia de conducir: en el literal G) El conductor que con un vehículo automotor excediere dentro de un rango moderado los límites de velocidad permitidos, de conformidad con el reglamento correspondiente.

3.4.1.4 Normas de los reductores de velocidad de tipo resalto.

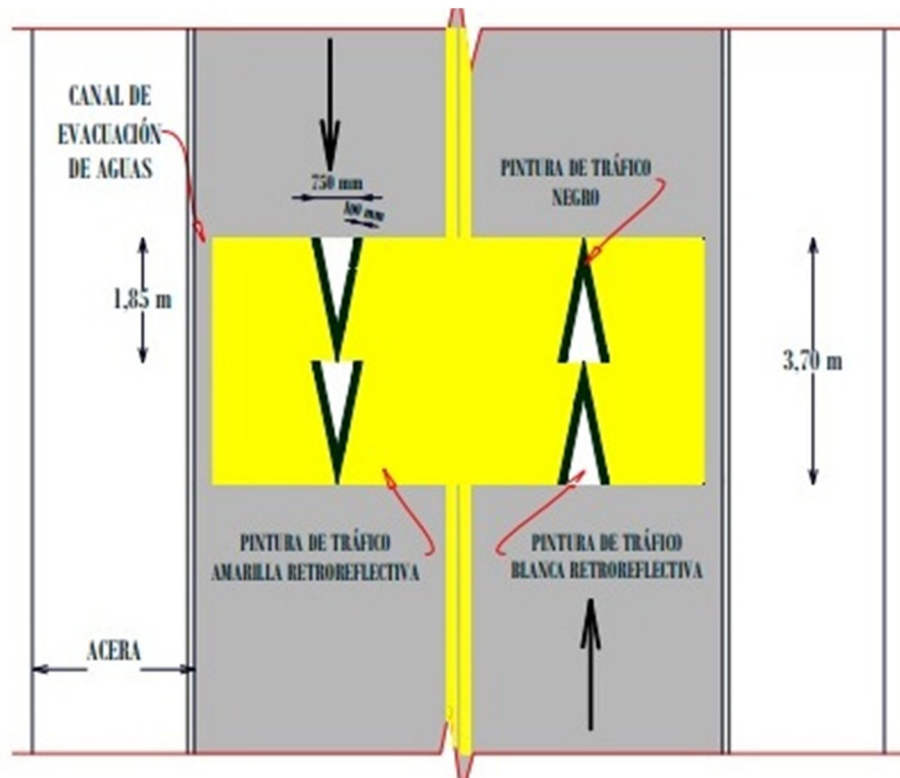
Según el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE 004-2:2011

- **Forma.** El resalto debe ser construido de acuerdo a las especificaciones técnicas establecidas en el presente Reglamento Técnico Ecuatoriano, y debe estar en ángulo recto con respecto al eje longitudinal de la calzada. Para permitir el drenaje de agua se deben construir canaletas recortando un mínimo de 300 mm a cada lado del resalto aledaños a las aceras.

- **Dimensiones.** El resalto debe tener las siguientes dimensiones:
 - Altura: 80mm a 100mm
 - Ancho: 3,50m a 3,70m
 - Largo: depende del ancho de la calzada
 - Pendiente máxima de la vía 8%.

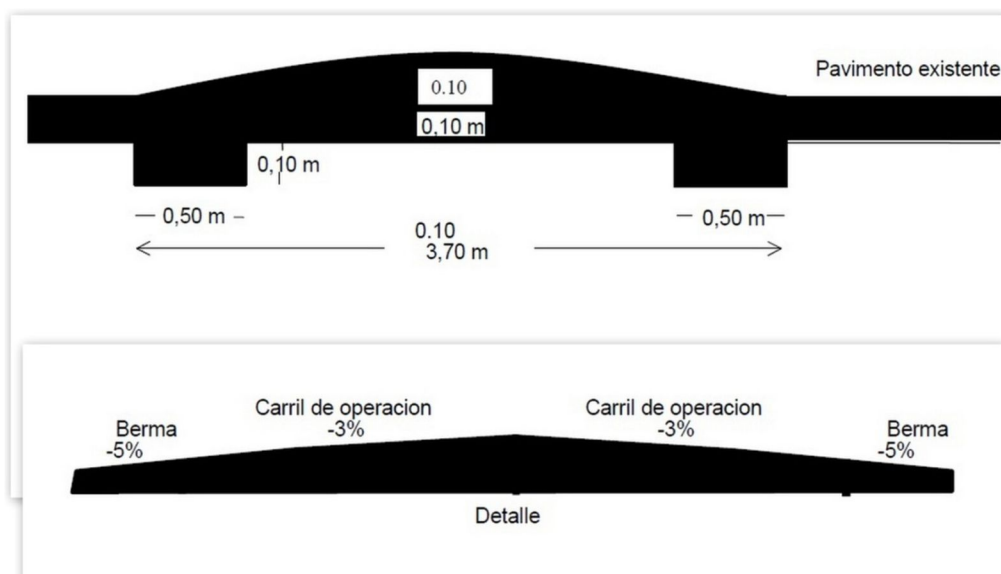
- **Materiales:** Se debe utilizar el mismo con el que se construya la calzada.
- **Ubicación:** La ubicación se la determinará únicamente mediante el estudio técnico realizado por la autoridad competente.

Imagen # 10. RESALTO EN CALZADA BIDIRECCIONAL DE CIRCULACIÓN.



Fuente. Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE 004-2:2011 INEN

Imagen # 11. RESALTO LATERAL Y SUS DIMENSIONES



Fuente. Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE 004-2:2011 INEN

3.4.1.5 Lugares de aplicación del programa.

El presente programa se colocara en la:

- Clínica Latacunga
- Clínica la FAE
- Instituto de la mujer.

La construcción de reductores de velocidad se colocara en estos lugares dado que las condiciones de la vía donde se encuentra dichos centros de salud no existen ningún reductor de velocidad y sus vías principales son rectas la cual conlleva a que los conductores aceleren sus vehículos sin tomar medidas de precaución, en cada centro de salud se deberá colocar máximo 2 reductores de velocidad antes y después, la distancia será aplicada de acuerdo como lo indica el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE 004.

Tabla # 36. DESARROLLO DE LA CONSTRUCCIÓN DE REDUCTORES DE VELOCIDAD

CONSTRUCCION DE REDUCTORES DE VELOCIDAD.				
Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación
Construcción de reductores de velocidad	Disminución del ruido ambiental producido por los automóviles	Disminuir la velocidad de recorrido de los vehículos. Mediante la desaceleración vehicular abra menor ruido producido por los motores.	La circulación lenta de los vehículos. Baja influencia de ruido producido por los vehículos	Monitoreo del ruido mediante el uso del sonómetro.

Fuente: Elaborado por el autor 2014.

Tabla # 37. ALCANCE, MATERIALES Y COSTOS DEL PROGRAMA DE REDUCTORES DE VELOCIDAD

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PLAZO MESES	RECURSO	V/U	Presupuesto Sub T.
Contrarrestar la fuente de contaminación principal de ruido ambiental mediante la construcción de reductores de velocidad	Gestionar los permisos correspondientes para la construcción de los reductores de velocidad ante la Agencia Nacional de Tránsito.	Director del centro de salud monitoreado donde se implementará el programa	3	Talento humano	\$340	\$ 1020
	Construcción de reductores de velocidad	Centro de salud monitoreados GAD municipal de Latacunga Agencia nacional de tránsito	3	2 jornaleros	\$ 340	\$2040.00
				1 supervisor	\$340	\$ 1020
				1 volqueta de arena	\$60	\$ 60
				10 qq. de cemento	\$7.45	\$ 74.5
				Retroexcavadora	\$30/h	\$ 90
				6 gal Pintura	\$8	\$ 48
					SUBTOTAL	\$ 4452.5
					INPREVISTO 10%	\$ 445.25
					TOTAL	\$ 4897,75

Fuente: Elaborado por el autor 2014

3.4.2. Colocación de señales reglamentarias.

3.4.2.1 Objetivo.

Plantear la colocación de señales reglamentarias de silencio y velocidad máxima en los centros médicos de salud de la ciudad de Latacunga.

3.4.2.2 Justificación.

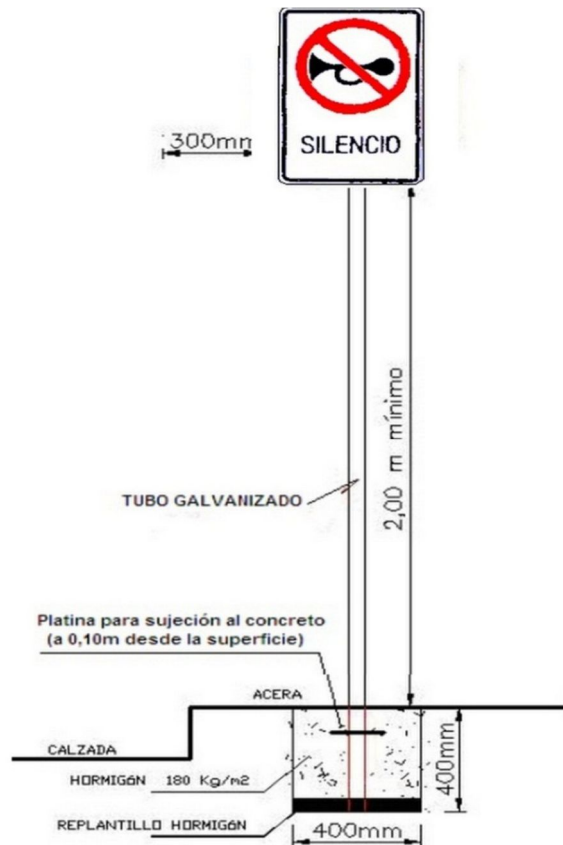
La colocación de señalética ayudará a que los señores conductores tomen precaución al acercarse a centros de salud y no hacer uso de las bocinas y acelerar desenfrenadamente los motores de sus vehículos y tomar en cuenta que en dicho centro de salud existen pacientes que necesitan estar en total tranquilidad para curar y tratar sus molestias.

Según lo estipula en la Ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial. En las contravenciones leves de primera clase en su artículo 139 serán sancionados con el 5% de una remuneración básica del trabajador en general, y reducción de 1.5 puntos en su licencia de conducir en su literal A) El conductor que use inadecuada y reiteradamente la bocina u otros dispositivos sonoros contraviniendo las normas establecidas en el reglamento de la presente ley y demás normas aplicables y, referente a la emisión de ruido.

3.4.2.3 Desarrollo.

Según el reglamento técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-1:2011 de Señalización vial. Parte 1 de señalización vertical indica que en zona urbana en vías con aceras, para evitar obstrucciones a los peatones, la altura libre de la señal no debe ser menor a 2,00 m desde la superficie de la acera hasta el borde inferior de la señal, o 2,20m para reducir la interferencia que pueda ocasionar vehículos estacionados. Cuando no hay que tomar en cuenta a peatones ni a vehículos estacionados como por ejemplo al colocar señales sobre una isla de tránsito o parterre, puede utilizarse la altura de 1.50 m.

Imagen # 12. ALTURA EN ZONA URBANA DE LA SEÑALÉTICA



Fuente: Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE 004-2:2011 INEN

3.4.2.4 Silencio.

Según el reglamento técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-1:2011 de Señalización vial. Parte 1 de señalización vertical indica que esta señal se usa para indicar la prohibición de aparatos sonoros y/o de generar niveles de ruido elevados por medio de aceleraciones bruscas. Se instala próxima a hospitales, bibliotecas y, en general, cerca de recintos en los que la naturaleza de las actividades en ellos desarrolladas lo aconsejan.

Se debe ubicar aproximadamente 50 m antes del lugar donde comience el recinto a proteger del ruido.

- Símbolo, y orla de color negro
- Circulo y diagonal de color rojo retroreflectivo
- Fondo blanco retroreflectivo
- De 60 x 60 cm

Imagen # 13. FORMA DE LA SEÑALIZACION (SILENCIO).



Fuente: Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE 004-2:2011 INEN

Límites máximos de velocidad.

Según el reglamento técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-1:2011 de Señalización vial. Parte 1 de señalización vertical indica que esta señal se utiliza para indicar la velocidad máxima permitida en un tramo de vía , cuando dicho límite difiere de los establecidos en La Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Transito y seguridad Vial y su Reglamento General de Aplicación. Su instalación requiere de un estudio previo de dicho tramo, que considere el tipo de vía, su velocidad de diseño de operación, la accidentalidad registrada, el uso del suelo del sector adyacente, etc. Esta señal será complementada con placas: livianos, pesados y buses, dependiendo del requerimiento.

Los límites de velocidad máximos deben ser expresados en múltiplos de 10.

Símbolo y orla negros

- Círculo rojo retroreflectivo
- Fondo blanco retroreflectivo
- De 60 x 60 cm.

Imagen # 14. FORMA DE LA SEÑALIZACION (LIMITE MÁXIMO)



Fuente: Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE 004-2:2011 INEN

3.4.2.2. Lugar de implementación del programa.

Se colocara en:

- Hospital general de Latacunga
- Instituto Ecuatoriano De Seguro Social (IESS)
- Clínica Latacunga
- Clínica Santa Cecilia
- Clínica la FAE
- Instituto de la mujer

Se han considerado estos lugares debido a que como lo estipula en el reglamento técnico Ecuatoriano, esta señal debe ser colocada absolutamente en todos los centros médicos de salud, en la ciudad de Latacunga no se encuentran ubicados en ningún sector por ende existe el incumplimiento y el irrespeto al transitar por las vías principales donde se encuentran ubicadas dichos centros de salud y no se aplican las sanciones a las contravenciones por dicho efecto.

Tabla # 38. DESARROLLO DE LA COLOCACIÓN DE SEÑALES REGLAMENTARIAS.

COLOCACIÓN DE SEÑALES REGLAMENTARIAS.				
Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación
Colocación de señales reglamentarias (silencio)	Disminución del ruido ambiental producido por los automóviles	Sanciones al irrespeto a las leyes de tránsito. Disminuir la desenfrenada y brusca aceleración de los vehículos	Disminución del uso de bocinas al acercarse a dicha señalización. Controlar la irritabilidad de los conductores.	Monitoreo del ruido mediante el uso del sonómetro.

Fuente: Elaborado por el autor 2014.

Tabla # 39. ALCANCE, MATERIALES Y COSTOS DEL PROGRAMA DE COLOCACION DE SEÑALETICA.

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PLAZO MESES	RECURSO	V/U	PRESUPUESTO
Plantear la colocación de señales reglamentarias de silencio y velocidad máxima en los centros médicos de salud de la ciudad de Latacunga.	Gestionar los permisos correspondientes para la colocación de las señales reglamentarias ante la Agencia Nacional de Tránsito.	Director del centro de salud monitoreado donde se implementará el programa	3	Talento Humano.	\$ 340	\$ 1020
	Colocación de las señales reglamentarias 2 por lugar	Centro de salud monitoreados GAD municipal de Latacunga Agencia nacional de tránsito.	1	2 jornaleros	\$340	\$680.00
				1 supervisor	\$340	\$ 340.00
				½ volqueta de arena	\$30	\$ 30
				6 qq. de cemento	\$7.47	\$ 44.7
				Señalética	\$45	\$ 675.00
					SUBTOTAL	\$ 1578.7
					INPREVISTO 10%	\$ 157.87
					TOTAL	\$ 1736.57

Fuente: Elaborado por el autor 2014

3.4.3. Colocación de barreras vivas

3.4.3.1 Objetivo.

Colocar barreras vivas en los linderos de los centros médicos para reducir las ondas de ruido ambiental producidos por el parque automotriz en la ciudad de Latacunga.

3.4.3.2 Justificación.

Las barreras vivas son una de las formas más eficaces para mitigar el ruido producido por los vehículos, ya que cumple con el mismo objetivo que una cortina rompe vientos impidiendo el paso de las ondas sonoras absorbiéndolas o dando rebote hacia otro lugar.

De esta manera aislando la zona a ser protegida, las barreras vivas que cercaran los límites de las instalaciones podrán ser árboles o arbustos convirtiéndose en una alternativa económica y de poco mantenimiento a demás se convertirá en un espacio de ornamento altamente decorativo que a más de proteger de la contaminación por ruido dará una buena imagen a la institución.

3.4.3.3 Ubicación.

La barrera viva, será conveniente colocarla al límite de los linderos de la zona a ser ubicada, la altura recomendada para una cerca como barrera de sonido es por lo menos de (3.65 a 4.57 metros), y debe llegar hasta el suelo y no tener espacios abiertos con un ancho de 1 metro.

3.4.3.4 Plantas a utilizar

El ciprés (*Cupressus sempervirens*).-Como la gran mayoría de las coníferas, son de hoja perenne, pueden alcanzar los 20 m de altura con un diámetro aproximado de unos 60 cm. Su porte es piramidal, de crecimiento rápido en los primeros años de vida, ayudando a bloquear el ruido y el viento también añaden belleza y una buena imagen se adapta a diferentes climas y es de bajo mantenimiento.

Suspirosa (*Lantana cámara*).- Tiene un porte arbustivo muy ramificado, oloroso, hirsuto; alcanza 50-150 cm de altura y es de crecimiento rápido. El tallo es cuadrangular, aguijonado.

3.4.3.5 Número de plantas.

El Hospital General de Latacunga en el lindero tiene una distancia de 340 m. lineales en las Calles Hermanas Páez, Dos de Mayo y Márquez de Maenza.

Para calcular la densidad de plántulas de ciprés ornamental dividiremos 340 m lineales por 1 m de la distancia entre plantas teniendo como resultado de 340 plantas más el 5% de error son 357plántulas de ciprés ornamental.

Para calcularla densidad de plantas de supirrosa por estaca el trasplante se realizara en los 340 m. lineales a una distancia de 1m.Teniendo como resultado 340 estacas de supirrosa mas el 5% por error son 357 estacas.

En el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social el lindero tiene una distancia de 97 m lineales en la Calle Quito.

Para calcular la densidad de plantas de ciprés ornamental dividiremos 97 m lineales por 1 m de la distancia entre plantas teniendo como resultado de 97plántulas más el 5% de error son 102plántulas de ciprés ornamental.

Para calcularla densidad de plantas de supirrosa por estaca el trasplante se realizara en los 97 m. lineales a una distancia de 1m.Teniendo como resultado 97 estacas más el 5% por error son 102 estacas de supirrosa.

En la Clínica Santa Cecilia su lindero tiene una distancia de 23 m. entre la calle Calixto Pino y la Av. Amazonas.

Para calcular la densidad de plantas de ciprés ornamental dividiremos 23 m lineales por 1 m. de la distancia entre plántulas teniendo como resultado de 23 plantas más el 5% de error son 24plántulas de ciprés ornamental.

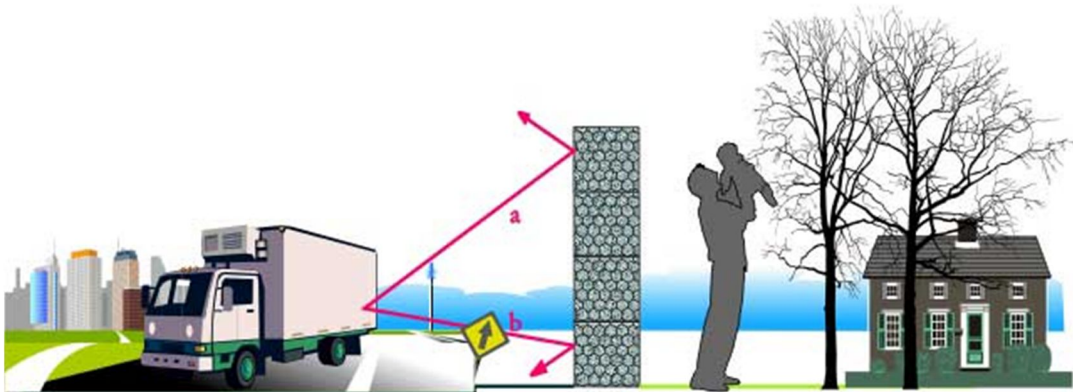
Para calcularla densidad de plantas de supirrosa por estaca el trasplante se realizara en los 23 m. lineales a una distancia de 1m. Teniendo como resultado 23 estacas más el 5% por error son 24 estacas de supirrosa.

En la Clínica la FAE su lindero lineal tiene una distancia de 147 m en la Av. Amazonas

Para calcular la densidad de plantas de ciprés ornamental dividiremos 147 m lineales por 1 m de la distancia entre plántulas teniendo como resultado de 147plántulas más el 5% de error son 154plántulas de ciprés ornamental.

Para calcularla densidad de plantas de supirrosa por estaca el trasplante se realizara en los 147 m. lineales a una distancia de 1m. Teniendo como resultado 147 estacas más el 5% por error son 154 estacas de supirrosa.

Imagen # 15. BARRERA VIVA Y REFLEJO DE ONDAS



Fuente: Soluciones espaciales

3.4.3.1 Lugar de implementación del programa.

Se colocaran en.

- Hospital general de Latacunga
- Instituto Ecuatoriano de seguridad social (IESS)
- Clínica la FAE
- Clínica Santa Cecilia.

Los centros de salud mencionados cuentan con el espacio suficiente para la colación de las especies de flora como barreras absorbentes de sonido, dado que sus instalaciones se encuentran ampliamente separadas de sus linderos con las veredas, teniendo una gran ventaja para la colocación de las barreras vivas de sonido.

Tabla # 40. Alcance lo de la construcción de las cercas vivas

CONSTRUCCIÓN DE BARRERAS VIVAS.				
Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación
Colocación de barreras vivas	Disminución del ruido ambiental producido por los automóviles	Absorber y revotar las ondas sonoras producidas por el parque automotriz. Mejorar el ornamento y dar buena imagen a la institución mediante la decoración de la barrera viva.	Disminución del paso de las ondas sonoras que podrían afectar a la institución.	Monitoreo del ruido mediante el uso del sonómetro.

Fuente: Elaborado por el autor 2014

Tabla # 41. ALCANCE, MATERIALES Y COSTOS DEL PROGRAMA DE LA CONSTRUCCIÓN DE BARRERAS VIVAS

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PLAZO MESES	RECURSO	V/U	PRESUPUESTO
Colocar barreras vivas en los linderos de los centros médicos para reducir las ondas de ruido ambiental producidos por el parque automotriz en la ciudad de Latacunga	Gestionar los permisos correspondientes para la colocación de la barreras vivas	Director del centro de salud monitoreado donde se implementará el programa	3	Talento Humano.	\$340	\$ 1020
	Construcción de las barreras vivas.	Centro de salud monitoreados GAD municipal de Latacunga	4	3 jornaleros	\$340	\$1020.00
				1 supervisor	\$340	\$ 340.00
				1 volqueta de tierra	\$60	\$ 60
				24 qq. de cemento	\$7.45	\$ 178.8
				318 Pla. Ciprés	\$0.25	\$ 79.5
				318 Estacas. supirrosa	\$0.20	\$63.6
				Mantenimiento 3 meses.	\$ 100	\$ 400.00
				30 qq de Humus	\$ 5.00	\$ 150
					SUBTOTAL	\$ 2405.8
				INPREVISTO 10%	\$ 240.58	
				TOTAL	\$ 2646.38	

Fuente: Elaborado por el autor 2014.

3.4.5. Colocación y sincronización de semáforos

3.4.5.1 Objetivo.

- Colocar semáforo, con un previo estudio técnico por parte de la Agencia Nacional de Tránsito ayudando a que el tráfico vehicular sea más fluido.
- Sincronizar los semáforos para evitar el congestionamiento y dar una fluidez continua de vehículos.

3.4.5.2 Justificación.

La sincronización adecuada en los semáforos ayudara a que el tráfico vehicular en ciertos sectores de la ciudad sea más fluidos, tomando en cuenta las vías que mayor congruencia de tráfico vehicular tenga para que el tiempo de parada de los semáforos sea más corto que el de la vía que tiene menos circulación vehicular.

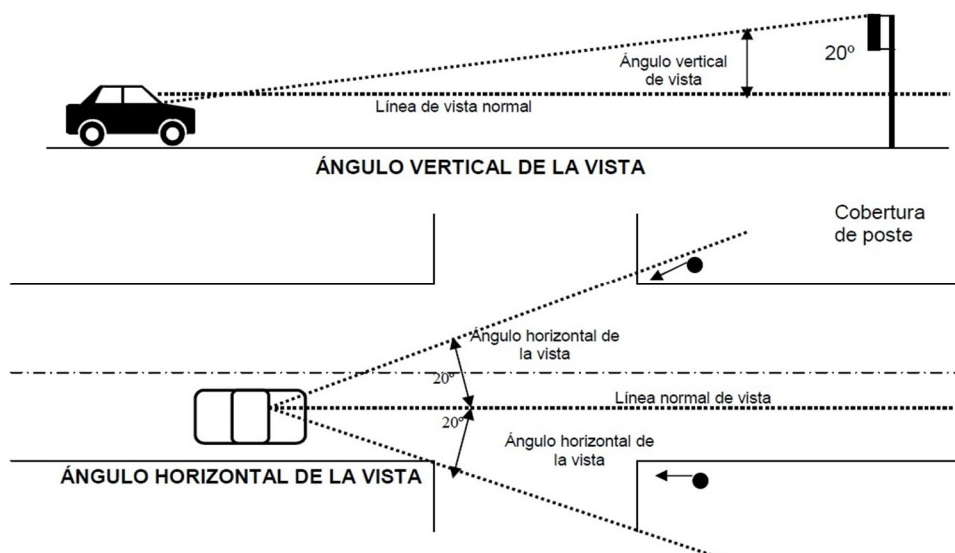
La colocación de semáforos en la Clínica Santa Cecilia ayudara a que el tráfico vehicular sea más fluido y no tengan interrupciones ya que se encuentra atravesada por la panamericana norte y por el desvío del vehículos parroquiales y cantonales como son los buses de las cooperativas Saquisili, Toacaso, Lasso etc.

3.4.5.3 Desarrollo.

Según el reglamento técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-1:2012 Parte 5. Señalización vial, semaforización indica que la altura de montaje es de medida desde el nivel de la acera o calzada hasta la parte inferior del cuerpo del semáforo.

- a) La altura de montaje en postes o columna para semáforos vehiculares debe ser mínimo de 3.00 m.
- b) Donde se requiere que el semáforo sea visible dentro de 20.00m, la altura de montaje de todos los semáforos para esa exhibición puede ser reducida a 20.40 m.
- c) Para semáforos peatonales, la altura de montaje debe ser de 2.40m.
- d) Semáforos elevados deben ser anclados en una altura de 5.30 m a 5.80m desde la superficie de la calzada a la parte inferior de la pantalla de respaldo del semáforo. Una altura mayor o menor al rango establecido, significa que el semáforo elevado estaría localizado fuera de la línea de visibilidad del conductor.

Imagen # 16. VISUALIZACIÓN DEL SEMÁFORO



Fuente: Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE 004-2:2011 INEN

Altura. Está compuesto por: postes, codo y ménsula cuyos diámetros se reducen en cada transición.

Poste.- Elemento vertical de mínimo 4.00 m de largo, diámetro 125 mm, espesor 6mm, con perforaciones para la instalación adosada de cabezales vehiculares, y pulsador para peatones.

Codo.- Tubo barolado de 114 mm de diámetro exterior, con radio de curva de 1.00 m. mínimo.

Ménsula.- Es el elemento que se acopla al codo y sirve para soportar cámaras, semáforos y demás accesorios de control de tránsito cuya longitud va desde 2.00 m y máximo 5.50m.

El ángulo que se forme entre la ménsula y la horizontal debe ser 10° como mínimo. Su extremo inferior se insertara en el codo.

Los acoples de los tres elementos entre sí, se realizara mediante traslape interno en relación al diámetro, en una proporción de una longitud mínima de seis veces del diámetro del tubo que se inserta, teniendo un anillo como tope de inserción. Para su fijación dispondrá de al menos 2 pernos galvanizados con diámetro de 9.53 mm.

La altura total del elemento descrito con relación a la superficie de la calzada es de 6.00m

3.4.4.1 Lugar de sincronización de semáforos

- Hospital general de Latacunga
- Clínica Santa Cecilia

3.4.4.2 Colocación de semáforo

- Instituto de la mujer

En el hospital general de Latacunga y la Clínica Santa Cecilia actualmente cuentan con semaforización pero no con una buena sincronización de las luces teniendo el mismo tiempo de espera en la calle principal que en la calle secundaria haciendo así que el tráfico vehicular se acumule más tiempo en la calle principal que en la secundaria.

En el Instituto de la Mujer existe una intersección junto a la panamericana norte salida de la ciudad de Latacunga y el desvío de los buses cantonales y parroquiales como son los de la cooperativa Saquisilí, Lasso, Toacaso etc. Siendo esta la zona más crítica de tráfico vehicular por tratarse de una entrada y salida a la ciudad.

La semaforización será colocada únicamente por la agencia nacional de tránsito quienes son encargados de realizar previamente un estudio del lugar para su ubicación y será financiada por dicha entidad.

Tabla # 42. ALCANCE DE LA COLOCACIÓN DE SEMÁFOROS Y SINCRONIZACIÓN

COLOCACIÓN Y SINCRONIZACIÓN DE SEMÁFOROS				
Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación
Colocación y sincronización de semáforos	Mejoramiento de la fluidez del tráfico vehicular	<p>Fluidez semicontinua del tráfico vehicular.</p> <p>Se evitara menos irritabilidad de conductores de esta manera no se provocara el accionar de la bocina y su brusca aceleración.</p>	Menor uso de las bocinas de los vehículos y menor aceleración del motor	Monitoreo del ruido mediante el uso del sonómetro.

Fuente: Elaborado por el autor 2014

3.4.5 Entrega de trípticos a choferes y moradores del sector.

3.4.5.1 Objetivo.

Concientizar a choferes y moradores mediante la entrega de trípticos sobre el mal uso de sus bocinas, la brusca y desenfrenada aceleración y el grave problema que puede ocasionar a la salud humana.

3.4.5.2 Justificación.

Los trípticos sobre la prevención de la contaminación sonora en centros de salud se realizaran con ayuda de la policía nacional para que sea entregados a la mayoría de choferes y peatones que circulen por las vías cercanas a centros de salud, los trípticos deberán expresar el grado de problema que tiene al usar la bocina en dichos centros de salud, y el efecto que causa el ruido para pacientes y trabajadores

3.4.5.3 Mensajes a colocarse en los trípticos.

- Qué es el ruido
- Tipos de ruido
- Qué es el ruido ambiental
- Causas y efectos del ruido
- Como prevenir la contaminación sonora
- Sanciones a infractores por exceso de ruido y por exceso de velocidad según lo estipula la ley de transporte terrestre y transito vial.

- Imágenes que resalten la concientización del peligro al usar excesivamente la bocina y acelerar desenfrenadamente los vehículos.

Tabla # 43. ALCANCE DE ENTREGA DE TRÍPTICOS A CHOFERES Y PEATONES

ENTREGA DE TRÍPTICOS A CHOFERES Y MORADORES DEL SECTOR.				
Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación
Entrega de trípticos a choferes y peatones del sector	Disminución del ruido ambiental producido por los automóviles	Concientizar a choferes y habitantes del sector. Reducir la irritabilidad y la falta de paciencia por parte de los conductores.	Menor uso de bocinas de los vehículos y mejor fluidez del tráfico.	Monitoreo del ruido mediante el uso del sonómetro.

Fuente: Elaborado por el autor 2014.

Tabla # 44. ALCANCE, MATERIALES Y COSTOS DEL PROGRAMA DE TRÍPTICOS

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PLAZO MESES	RECURSO	V/U	PRESUPUESTO
Concientizar a choferes y moradores mediante la entrega de trípticos sobre el mal uso de sus bocinas, la brusca y desenfrenada aceleración y el grave problema que puede ocasionar a la salud humana.	Gestionar los permisos correspondientes para la entrega de los trípticos en las vías públicas.	Centro de salud monitoreados GAD municipal de Latacunga	3	Talento Humano.		\$ 100
	Entrega de trípticos en la vías públicas de la ciudad.	Centro de salud monitoreados GAD municipal de Latacunga	1	2 participantes	\$340	\$680.00
				Computadora	\$500	\$ 500.00
				3000 Impresiones	\$0.5	\$ 1500.00
					SUBTOTAL	\$ 2780.00
					INPREVIST O 10%	\$ 278.00
					TOTAL	\$ 3058.00

Fuente: Elaborado por el autor2014.

3.4.6 Plan de monitoreo y seguimiento.

3.4.6.1 Objetivo.

Monitorear la contaminación acústica ambiental generada por fuentes fijas y móviles que se encuentran en los centros médicos de salud dentro del casco central de la ciudad de Latacunga.

3.4.6.2. Justificación.

El monitoreo de ruido ambiental nos ayudara a controlar periódicamente el ruido ambiental de esta manera evitando que el ruido siga siendo un problema, el monitoreo se realizara mediante una consultoría ambiental, utilizando el sonómetro previamente calibrado, de esta manera dar cumplimiento a la normativa nacional vigente como es el Texto Unificado de Legislación del Ministerio del Ambiente (TULSMA).

3.4.6.3 Desarrollo.

El monitoreo de ruido se realizara en los centros médicos de salud, cada centro de salud monitoreado tendrá 3 puntos de monitoreo con una duración de 20 minutos cada uno haciendo un promedio total de una hora, en el día se realizara la medición en la mañana de 07h00 a 08h00 en la tarde de 12h00 a 13h00 en la noche de 18h00 a 19h00 de esta manera sacar un promedio del nivel de presión sonora al que se encuentra expuesto el sitio de medición otro horario seria de

20h00 a 20h20 para tomar una referencia del nivel de presión sonora que se encuentra expuesto en la noche según como lo determina la normativa legal vigente en el país (TULSMA).

La medición se realizara con un sonómetro clase II en tipo de medición (SLOW) para que su registro sea grabado cada segundo que pase, y colocar ponderación A durante 20 minutos por punto de medición. A una distancia no más de 3 metros del límite del lindero de las instalaciones, a una altura de 1.50 m con un ángulo de inclinación de 45°.

La medición deberá ser realizada una vez se haya aplicado cada programa propuesto en el presente programa y continuar con el monitoreo cada 6 meses para generar un registro y verificar que el problema está siendo controlado.

Tabla # 45. FICHA DE REGISTRO DE MONITOREO

Nombre de la institución:													
Muestra		Tiempo			Coordenadas			OBSERVACIONES					
1													
2													
3													
Día		Muestra 07h00 a 08h00			Muestra 12h00 a 13h00			Muestra 18h00 a 19h00			Muestra 20h00 20h20		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Max												
	Med												
	Min												
2	Max												
	Med												
	Min												
3	Max												
	Med												
	Min												

FIRMA DEL TECNICO RESPONSABEL

Tabla # 46. ALCANCE DEL PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

CONSTRUCCION DE REDUCTORES DE VELOCIDAD.				
Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación
Monitoreo del ruido ambiental semestralmente.	Controlar el ruido ambiental producido por el parque automotriz	Llevar el registro del avance de datos para su control. Controlar periódicamente el ruido ambiental y proponer nuevas soluciones si la situación lo exige.	Monitoreo continuo y registro de los niveles de ruido.	Monitoreo del ruido mediante el uso del sonómetro.

Fuente: Elaborado por el autor 2014.

Tabla # 47. ALCANCE, MATERIALES Y COSTOS DEL PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PLAZO MESES	RECURSO	PRESUPUESTO
<p>Monitorear la contaminación acústica ambiental generada por fuentes fijas y móviles que se encuentran en los centros médicos de salud dentro del casco central de la ciudad de Latacunga.</p>	<p>Contrato con una empresa consultora ambiental para que realice las mediciones y el seguimiento del ruido ambiental</p>	<p>Director del centro de salud monitoreado donde se implementará el programa</p>	<p>2</p>	<p>Talento Humano.</p>	<p>\$ 1500.00</p>

Fuente: Elaborado por el autor 2014.

3.5 Conclusiones y recomendaciones

3.5.1 Conclusiones.

- Del diagnóstico realizado de la situación actual de las fuentes fijas y móviles, se determinó que la principal fuente de contaminación es el parque automotor ya que los centros de salud analizados se encuentran junto a principales vías de circulación y dentro del centro de la ciudad de Latacunga.
- La principal fuente de contaminación es el tráfico vehicular como se puede observar en las fotografías el hospital general de Latacunga, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), Clínica Santa Cecilia, clínica la FAE y el Instituto de la Mujer en sus vías principales atraviesan vehículos livianos y pesados también las líneas de buses Sultana del Cotopaxi y Citulasa.
- Del monitoreo realizado en los centros de salud, el lugar más crítico que se encuentra expuesto a grandes cantidades de niveles de ruido es el Instituto de la Mujer con un promedio de 83 dB en el día y en la noche de 69 dB debido a que en su vía principal se encuentra atravesadas por la panamericana Norte. Siguiéndole el Hospital General de Latacunga con un promedio de 77.8 dB en el día y en la noche de 63 dB, luego la Clínica Santa Cecilia con un promedio de 77.2 dB en el día y 65.6 dB en la noche seguido por la Clínica la FAE con un promedio de 75.7 dB en el día y 66 dB en la noche continuando con la Clínica Latacunga con un promedio de 74.5 dB en el día y 62.3 dB en la noche por ultimo está el Instituto Ecuatoriano De Seguridad Social (IESS) con un promedio de 73.8 dB en el día y en la noche de 63 dB pero aun así estos promedios no cumplen con lo establecido en el TULSMA en su libro V, anexo VI.

- Los programas ambientales para su mitigación se aplicaran según la ubicación y su infraestructura, debido que algunos lugares será más factible aplicarlos y en otros casos no será necesario se podrá aplicar barreras vivas en el Hospital general, el IESS, Clínica la FAE y la Clínica Santa Cecilia ya que su infraestructura no se encuentra en el límite con la vereda publica y tiene un gran espacio de separación, los semáforos y los reductores de velocidad se aplicaran en los lugares que sea necesario colocarlos, la señalética es uno de los programas más importantes en aplicarse ya que se colocara absolutamente en todos los sitios monitoreados.

3.5.2. Recomendaciones

Los programas de mitigación mencionados serán expuestos al criterios de las autoridades competentes del municipio del cantón Latacunga y de cada uno de los centros de salud que fueron monitoreados para controlar el ruido emitido de la misma para que ello sean encargados del financiamiento de dichos programas.

Es recomendable que se realice monitoreo semestrales en cada centro de salud para que este tipo de contaminación sea controlado y mitigado aplicando cada uno de los programas en cada centro de salud y aplicar la construcción de los reductores de velocidad, la colocación de señalética, sincronización y colocación de semáforos, barreras vivas y las charlas a choferes y moradores de los sectores.

Se recomienda que se apliquen las sanciones a conductores según lo estipula en la Ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial. En las contravenciones leves de primera clase en su artículo 139 serán sancionados con el 5% de una

remuneración básica del trabajador en general, y reducción de 1.5 puntos en su licencia de conducir en su literal A. el conductor que use inadecuada y reiteradamente la bocina u otros dispositivos sonoros contraviniendo las normas establecidas en el reglamento de la presente ley y demás normas aplicables y, referente a la emisión de ruido.

4. Referencias bibliográficas

4.1 Libros.

- ACHAVAL, Alberto. Crecimiento demográfico y contaminación ambiental 1ª ed.- Buenos Aires: Dunken (2006). ISBN. (987-02-1332-4).
- BUREAN, Venitas. Manual para la formación en el medio ambiente, 1ª ed.- noviembre (2008). ISBN (978-84-9898-027-1).
- CAMPOS, Irene. Saneamiento ambiental. 1ra ed. Editorial Universidad Estatal a Distancia San José, Costa Rica, (2000). ISBN. (9968-31-069-7).
- FLORIA, Pedro. Gestión de la higiene industrial en la empresa, 7ª ed.- fundación confemetal (2007). ISBSN 10. (84-96743-09-8). ISBN 13. (978-84-96743-09-0).

- HERRERO Regino, Hernández Benito. Técnica, tendencias y aspectos de actualidad en el medio ambiente (acústico). 7ª ed.- (acústica), Universidad Rey Juan Carlos (2005). ISBN (978-849044-058-2).
- JARAMILLO Ana María. Acústica la ciencia del sonido, 1ª ed.- instituto metropolitano, septiembre (2007). ISBN. (978-958-98314-6-5).
- LONDOÑO, Malagón. Morera Galán. Laverde Pontón. Administración Hospitalaria. 3ra ed. Bogotá: editorial Medica Internacional, (2008). ISBN. (978-958-9181-98-0).
- MICHINEL Miguel. Desarrollo económico protección ambiental y bienestar social. Dykinson S.L. Meléndez Valdés. (2007). ISBN. (978-84-15454-92-2)
- OTERO Alberto. Medio ambiente y educación. Novedades educativas México D.F. (2001). ISBN. (987-538-0026-1).
- PALOMARES, Antonio. Mendoza José. Montañés María. Ciencia y tectología del ambiente. Universidad técnica de Valencia (2001). ISBN. (84-7721-689-4).
- SEOANES Mariano. Tratado de gestión del medio ambiente urbano, ediciones, mundi-prensa (2000). ISBN. (970-722-518-)
- ZSOOGON, Silvia. Miscelánea de derechos ambientales. Ilustre colegio de abogados de Madrid. En papel reciclado (2005). ISBN. (84-7658-587-X)

4.2 Lincografías.

- JIMÉNEZ Ana. Niveles de ruido y determinación de la contaminación sonora en la fábrica de tejidos Pisco S.A.c.-Pisco [en línea] Actualizado: 16 de Febrero de 2009.[Fecha de Consulta: 16 julio 2013]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/MOSHERG/proyecto-de-tesis-doct-gest-amb-final>
- IESS. ¿Quiénes somos?, misión y visión [en línea] Actualizada [Fecha de Consulta: 11 mayo 2013]. Disponible en: <http://www.iesg.gob.ec/es/inst-quienes-somos>
- El comercio. Una campaña para reducir los efectos del ruido se impulsa [en línea] Actualizado: 08 de agosto del 2013. [Fecha de Consulta: 17 noviembre 2013]. Disponible en http://www.elcomercio.ec/sociedad/Ecuador-Cuenca-ruido-contaminacion_auditiva-campana_Bajale_al_Ruido_0_970702928.html
- ECUACUSTICA. Mediciones de Ruido Laboral/Industrial/ Ocupacional [en línea] Actualizado: 2010 [Fecha de Consulta: 15 julio 2013]. Disponible en: <http://www.ecuacustica.com/analisis-laboratorio-equipos-monitoreo-medicion-de-ruido-insonorizacion-ambiental-seguridad-industrial-ecuador.php?tablajb=servicios&p=15&t=Mediciones-de-Ruido-Laboral/Industrial/Ocupacional&>
- SAGUNETI, Jorge. Tipos de ruido ambiental. [En línea] Actualizado: 13 de febrero 2000 [Fecha de Consulta: 15 julio 2013]. Disponible en: <http://www.controlderuido.com.ar/tipos-de-ruidos.html>

4.3. Tesis publicadas.

HERRERA Leopoldo, AGUILERA Selena, TAPIA Jimena. “Evaluación de la contaminación por ruido en el casco central de la ciudad de Latacunga”. Presentada en la Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga 2003.

JACOME Alejandra, Jácome Angélica. “Análisis a la exposición de ruido ambiental y propuesta de un sistema de insonorización a través de procedimientos técnicos para minimizar el impacto ambiental en la empresa CEDAL S.A, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi periodo 2012-2013”. Presentada en la Universidad Técnica de Cotopaxi 2013

4.4 Legislación.

- Texto Unificado De Legislación Y Seguridad Del Ministerio Del Ambiente (TULSMA) en su libro VI anexo V de Límites Permisibles De Niveles De Ruido Ambiente Para Fuentes Fijas Y Fuentes Móviles, Y Para Vibraciones, Tabla 1 de Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso del Suelo indica que en Zona hospitalaria y educativa de 06H00 a 20H00 es de 45 dB y de 20H00 a 06H00 es de 35 dB.
- Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE 004-2:2011
Señalización vial. Parte 1, señalización vertical.
- Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE 004-2:2011
Señalización vial. Parte 1, señalización horizontal.
- Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE 004-2:2011
Señalización vial. Parte 5, SemafORIZACIÓN.
- Ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial.

5. Anexos y gráficos

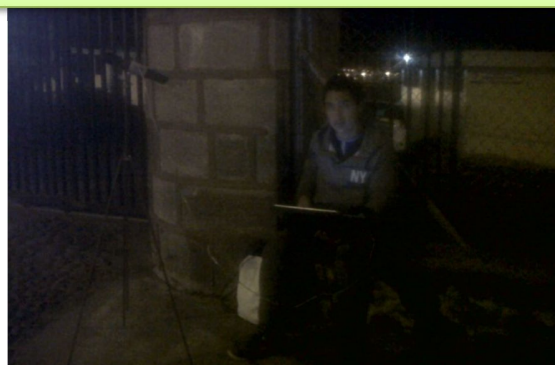
ANEXO # 1. MONITOREO EN EL HOSPITAL GENERAL DE LATACUNGA



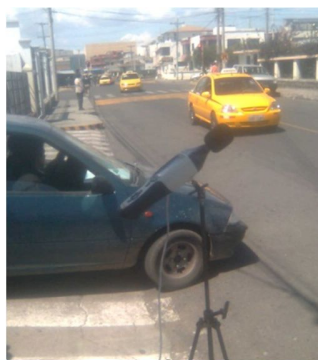
MONITOREO EN EL DÍA



MONITOREO EN LA NOCHE



**ANEXO # 2. MONITOREO EN EL INSTITUTO ECUATORIANO DE
SEGURIDAD SOCIAL (IESS).**



MONITOREO EN EL DÍA



MONITOREO EN LA NOCHE



ANEXO # 3. MONITOREO EN LA CLÍNICA LATACUNGA



MONITOREO EN EL DÍA



MONITOREO EN LA NOCHE



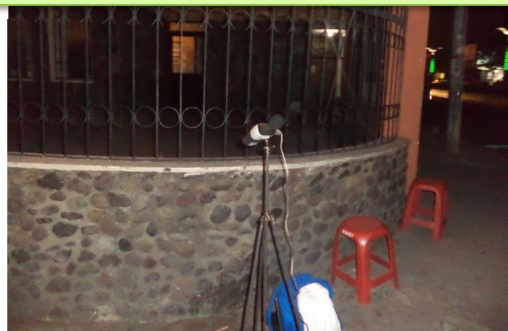
ANEXO # 4. MONITOREO EN LA CLÍNICA SANTA CECILIA.



MONITOREO EN EL DÍA



MONITOREO EN LA NOCHE



ANEXO # 5. MONITOREO EN LA CLÍNICA LA FAE.



MONITOREO EN EL DÍA



MONITOREO EN LA NOCHE



ANEXO # 6. MONITOREO EN EL INSTITUTO DE LA MUJER.



MONITOREO EN EL DÍA



MONITOREO EN LA NOCHE



ANEXO # 7. FICHA DE MONITOREO.

Nombre de la institución:													
Muestra	Tiempo	Coordenadas						OBSERVACIONES					
1													
2													
3													
Día		Muestra 07h00 a 08h00			Muestra 12h00 a 13h00			Muestra 18h00 a 19h00			Muestra 20h00 20h20		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Max												
	Med												
	Min												
2	Max												
	Med												
	Min												
3	Max												
	Med												
	Min												

ANEXO # 8. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL SONÓMETRO.

Brüel & Kjær 
creating sustainable value

Calibration Certificate

San Sebastián de los Reyes, Madrid, España.

Brüel & Kjær Certification certifies the instrument sound level meter has been calibrated and found to comply with the requirements of the management system standards detailed below.

Standards

ISO 17025

Scope of supply

Para Sonómetros y Sonómetros integradores, Brüel & Kjær puede realizar Calibración Acreditada, Verificación Primitiva/Declaración de Conformidad y Chequeo con Certificado de Conformidad. También gestionamos la Verificación Periódica con un laboratorio autorizado, para dar un servicio integral a nuestros clientes.

For Sound Level Meters Sound Level Meters and integrators, Brüel & Kjær can provide Accredited Calibration, Verification Primitive / Declaration of Conformity and Certificate of Compliance Checkup with. Periodic Verification also manage a laboratory authorized to provide a service to our customers.

Evaluation date: 23 de septiembre de 2013
Next evaluation date before: 30 de septiembre de 2014
Original approval date: 01 de octubre de 2013
Subject to the continued satisfactory operation of the sound level meter calibration system, this certificate is valid until: 30 de septiembre de 2014


Ing. Marta G. Paz

Date: 07 de octubre de 2013
Certificate number: SD-06990



Further clarifications regarding the scope of this certificate and the applicability of the management requirements may be obtained by consulting the organisation or by visiting our site web www.bkz.com
Call: +45 77 41 20 00, F +45 45 80 14 05

Instrument: Sound Level Meter
 Model: DT-8851
 Manufacturer: CEM
 Serial number: 12052369
 Tested with: Microphone 1225 s/n 72877
 Preamplifier 1209 s/n 122

Date Calibrated:

Status:

Received	Sent
X	X

 In tolerance:

--	--

 Out of tolerance:

--	--

 See comments:

Type (class): 2

Customer: CEM

Contains non-accredited tests: Yes No

Calibration service: Basic Standar

Tested accordance with the following procedures and standards:

Calibration of Sound Level Meters, Brüel & Kjær. 01/10/2013

SLM y Dosimeters - Acoustical Tests, Brüel & Kjær.05/10/2013

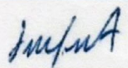
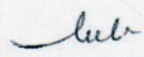
Instrumentation used for calibration: Nor-1504 CEM test system

Instrument-manufacturer	Description	S/N	CAL.DATE	Traceability evidence	Cal. Due
				Cal. Lab/accreditation	
DT-8851 CEM	SME Cal Unit	31052	01/10/2013	Brüel & Kjær	30/09/2014
34401A-Agilent Technologies	Digital voltmeter	US36120731	01/10/2013	Brüel & Kjær	30/09/2014
HM30-THOMMEN	Meteo Station	10738/8382	01/10/2013	Brüel & Kjær	30/09/2014
PC Program 8851 CEM	Software Data	V.4.5	-----	-----	-----
0699-CEM	Calibrator	20392	01/10/2013	Brüel & Kjær	30/09/2014

Instrumentation and test results are traceable to SI (INTERNATIONAL SYSTEM OF UNITS) through standards maintained by NIST (USA) and NPL (UK).

Environmental conditions:

Temperature (°C)	Barometric Pressure (kPa)	Relative Humidity (%)
23.5 °C	99.58 kPa	57.2%RH

Calibrated by	Javier Albarracin	Checked by	Mariana Buzduga
Signature		Signature	
Date:	10/01/2013	Date:	10/09/2012



Calibration Certificates or Test reports shall not be reproduced, except in full, without written approval of the laboratory.
 This Calibration Certificate or Test reports shall not be used to claim product certification, approval or endorsement by NVLAP, NIST, or any agency of the federal government.
 Document stored as: Z:\calibration Lab\SLM 2013\DT-8851_12052369_M1.doc