



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL
MEDIO AMBIENTE

TITULO:

**“EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL EN LAS PRESTADORAS DE
SERVICIOS MÉDICOS DE LA CIUDAD DE TENA, MEDIANTE LA
MEDICIÓN DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA, PARA
PROPONER UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL”**

Tesis previa a optar el Título de
Ingeniero en Manejo y Conservación
del Medio Ambiente.

AUTOR: *Christian Israel Jara Panimboza*

DIRECTORA DE TESIS: *Ing. Jaramillo Tituaña Betty Alexandra, Mg.Sc.*

LOJA- ECUADOR

2016

ING. RNR. BETTY ALEXANDRA JARAMILLO TITUAÑA., MG.SC.

DOCENTE DE LA CARRERA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DEL PLAN DE CONTINGENCIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, SEDE TENA.

CERTIFICA:

Que el presente Trabajo de Titulación titulado “EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL EN LAS PRESTADORAS DE SERVICIOS MÉDICOS DE LA CIUDAD DE TENA, MEDIANTE LA MEDICIÓN DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA, PARA PROPONER UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL” desarrollada por JARA PANIMBOZA CHRISTIAN ISRAEL, ha sido elaborada bajo mi dirección y cumple con los requisitos de fondo y de forma que exigen los respectivos reglamentos e instituciones. Por ello autorizo su presentación y sustentación.

Tena, 18 de enero de 2016



Ing. RNR. Betty Alexandra Jaramillo Tituaña; Mg.Sc.
DIRECTORA DE TESIS

Tena, 06 de mayo del 2016

CERTIFICACIÓN

Los Miembros del Tribunal de Grado abajo firmantes, certificamos que el Trabajo de Titulación denominado “**EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL EN LAS PRESTADORAS DE SERVICIOS MÉDICOS DE LA CIUDAD DE TENA, MEDIANTE LA MEDICIÓN DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA, PARA PROPONER UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**”, presentado por el señor: **JARA PANIMBOZA CHRISTIAN ISRAEL**, estudiante de la Carrera de Manejo y Conservación del Medio Ambiente del Plan de Contingencia de la Universidad Nacional de Loja, Sede Tena, ha sido corregida y revisada; por lo que autorizamos su presentación.

ATENTAMENTE;

Ing. Fausto Ramiro García Vasco., Mg.Sc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Lcdo. Diego Patricio Chiriboga Coca., Mg.Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Washington Enrique Villacís Zapata., Mg.Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AUTORIA

Yo, Christian Israel Jara Panimboza, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el repositorio Institucional-biblioteca Virtual.

AUTOR: Christian Israel Jara Panimboza

FIRMA: *Israel Jara*.....

CÉDULA: 1803454089

FECHA: Loja, 11 de mayo del 2016

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

Yo, Christian Israel Jara Panimboza declaro ser autor de la Tesis titulada: **“EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL EN LAS PRESTADORAS DE SERVICIOS MÉDICOS DE LA CIUDAD DE TENA, MEDIANTE LA MEDICIÓN DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA, PARA PROPONER UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL”** Como requisito para optar al Grado de: **Ingeniero en Manejo y Conservación del Medio Ambiente** autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la Tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 11 días del mes de mayo del 2016, firma el autor.

FIRMA: *Israel Jara*.....

AUTOR: Christian Israel Jara Panimboza

CÉDULA: 1803454089

DIRECCIÓN: Tena, Calle Terere y Colonso

CORREO ELECTRÓNICO: raspy_2.0@hotmail.com

TELÉFONO: 0995855203

DATOS COMPLEMENTARIOS

DIRECTOR DE TESIS: Ing. Jaramillo Tituaña Betty Alexandra., Mg.Sc.

TRIBUNAL DE GRADO:

Ing. Fausto Ramiro García Vasco Mg. Sc. (Presidente)

Lcdo. Diego Patricio Chiriboga Coca Mg. Sc. (Vocal)

Ing. Washington Enrique Villacís Zapata Mg. Sc. (Vocal)

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico con mucho amor a mi madre Anita, quien con su ejemplo de superación supo brindarme todo el apoyo para la culminación de mi carrera profesional.

A mi hermano Sebastián quien supo apoyarme cuando más lo necesitaba.

A mi familia quienes me apoyaron incondicionalmente para seguir luchando cada día y lograr mis metas propuestas.

Christian Israel Jara Panimboza

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todos quienes hicieron posible la culminación de la presente investigación.

Mi agradecimiento muy especial a la Ingeniera Betty Jaramillo, quien me apoyó en todo momento, con sugerencias en el desarrollo de la fase de campo, análisis de datos y en la dirección y revisión de este trabajo.

Christian Israel Jara Panimboza

ÍNDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	PÁG.
PORTADA	i
CERTIFICACIÓN	ii
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL	ii
AUTORIA	iv
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS.	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO	viii
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xv
ÍNDICE DE FIGURAS	xviii
ÍNDICE DE ANEXOS	xix
A. TÍTULO	1
B. RESUMEN	2
ABSTRACT	3
C. INTRODUCCIÓN	4
D. REVISIÓN DE LITERATURA	6
4.1. Ruido	6
4.2. Tipos de ruido	6
4.3. Fuentes de Ruido	7
4.3.1. Fuente Emisora de Ruido (FER).....	7
4.3.2. Fuente Fija de Ruido (FFR)	7
4.3.3. Fuente Móvil de Ruido (FMR).....	8
4.4. Niveles	8
4.4.1. Nivel de Presión Sonora (L o NPS)	8
4.4.2. Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (Leq).....	8
4.5. Evaluación del ruido ambiental	8
4.5.1. Métodos de evaluación de ruido ambiental.	10

4.6.	Prestadoras de servicios médicos	12
4.6.1.	Servicios públicos	12
4.7.	Fuentes móviles generadoras de ruido	14
4.8.	Plan de Manejo Ambiental	15
4.8.1.	Componentes de un Plan de Manejo Ambiental.....	15
4.9.	Marco Legal.	16
4.9.1.	Constitución de la República del Ecuador (2008).	16
4.9.2.	Ley Orgánica de prevención y control de la contaminación ambiental.....	16
4.9.3.	Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).....	18
4.10.	Marco conceptual.....	19
E.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
5.1.	Materiales	22
5.1.1.	Equipos.....	22
5.1.2.	Herramientas	22
5.1.3.	Instrumentos.....	22
5.2.	Métodos	23
5.2.1.	Ubicación del área de estudio	23
5.2.2.	Ubicación política	24
5.2.3.	Ubicación geográfica.	26
5.3.	Aspectos biofísicos y climáticos	27
5.3.1.	Aspectos biofísicos	27
5.3.2.	Aspectos climáticos	30
5.4.	Tipo de investigación.....	34
5.4.1.	Investigación descriptiva.	34
5.4.2.	Investigación de campo.....	34
5.4.3.	Investigación documental	34
5.5.	Determinar la situación ambiental en las Prestadoras de Servicios Médicos del centro urbano del Cantón Tena	34
5.5.1.	Gestión institucional.	35
5.5.2.	Georreferenciación del área de investigación	35
5.5.3.	Levantamiento de Información	35

5.6.	Identificar los niveles de presión sonora producidos en las prestadoras de servicio en la ciudad de Tena.	40
5.6.1.	Georreferenciación de puntos para medición y resultados de ruido	40
5.6.2.	Levantamiento de información	40
5.6.3.	Programación del trabajo en campo.....	41
5.6.4.	Procedimiento para la medición	42
5.7.	Proponer el Plan de Manejo Ambiental para el control de los niveles de ruido ambiental en las prestadoras de servicios médicos.....	44
F.	RESULTADOS.....	47
6.1.	Determinar la situación ambiental en las Prestadoras de Servicios Médicos del centro urbano del Cantón Tena	47
6.1.1.	Gestión institucional	47
6.1.2.	Georreferenciación del área de investigación	47
6.1.3.	Levantamiento de información	48
6.2.	Identificar los niveles de presión sonora producidos en las prestadoras de servicio en la ciudad de Tena.....	74
6.2.1.	Georreferenciación de puntos para medición y resultados de ruido ..	74
6.2.2.	Levantamiento de información	75
6.3.	Proponer el Plan de Manejo Ambiental para el control de los niveles de ruido ambiental en las Prestadoras de Servicios Médicos.	99
G.	DISCUSIÓN	111
7.1.	Determinar la situación ambiental en las Prestadoras de Servicios Médicos del centro urbano del Cantón Tena	111
7.1.	Identificar los niveles de presión sonora producidos en las Prestadoras de Servicio Médicos en la ciudad de Tena	112
7.2.	Proponer el Plan de Manejo Ambiental para el control de los niveles de ruido ambiental en las Prestadoras de Servicios Médicos.	114
H.	CONCLUSIONES.....	117
I.	RECOMENDACIONES	121
J.	BIBLIOGRAFÍA.....	123
K.	ANEXOS.....	125

ÍNDICE DE CUADROS

Nº	CONTENIDO	PÁG.
Cuadro 1.	Red de Servicios de Salud del Cantón Tena	13
Cuadro 2.	Especies de flora	29
Cuadro 3.	Especies de fauna	29
Cuadro 4.	Cronograma de actividades	39
Cuadro 5.	Cronograma de actividades para muestreo de ruido	41
Cuadro 6.	Información general sobre las instalaciones del Hospital del IESS ..	49
Cuadro 7.	Tipo de señalización que existe para el control de ruido	53
Cuadro 8.	Información general sobre las instalaciones	55
Cuadro 9.	Tipo de señalización que existe para el control de ruido	60
Cuadro 10.	Información general sobre las instalaciones	62
Cuadro 11.	Tipo de señalización que existe para el control de ruido	66
Cuadro 12.	Información general sobre las instalaciones	68
Cuadro 13.	Tipo de señalización que existe para el control de ruido	72

ÍNDICE DE TABLAS

Nº	CONTENIDO	PÁG.
Tabla 1.	Niveles máximos de emisión de ruido (lkeq) para fuentes fijas de ruido	9
Tabla 2.	Niveles de Presión Sonora Máximos para Vehículos Automotores	10
Tabla 3.	Talento humano del CAA IESS Tena	13
Tabla 4.	Precipitación mensual 2014	30
Tabla 5.	Temperatura Máximas y Mínimas 2014	31
Tabla 6.	Registro de Humedad 2014.....	32
Tabla 7.	Tipo de vehículos que circulan por la Vía Alternativa por el Hospital de IESS	50
Tabla 8.	Total de vehículos que circulan por la vía Alternativa por el Hospital de IESS en dos días.	52
Tabla 9.	Tipo de vehículos que circulan por la Av. 15 de Noviembre por el Hospital JMVI.....	56
Tabla 10.	Total de vehículos que circulan por la Av. 15 de Noviembre por el Hospital JMVI en tres días	58
Tabla 11.	Tipo de vehículos que circulan por la Calle General Gallo que circulan por el Centro de Salud Urbano	63
Tabla 12.	Total de vehículos que circulan por la Calle General Gallo por el Centro de Salud Urbano en dos días	65
Tabla 13.	Tipo de vehículos que circulan por la Calle Rubén Cevallos en el Centro de Salud Satelital	69
Tabla 14.	Total de vehículos que circulan por la Calle Rubén Cevallos por el Centro de Salud Satelital en dos días	71
Tabla 15.	Puntos de monitoreo de ruido ambiental en el Hospital IESS	74
Tabla 16.	Evaluación de ruido en el Hospital IESS en el horario de 07H00 a 08H00	75
Tabla 17.	Evaluación de ruido en el Hospital IESS en el horario de 12H30 a 13H30	76

Tabla 18. Evaluación de ruido en el Hospital IESS en el horario de 17H00 a 18H00	77
Tabla 19. Evaluación de ruido en el Hospital IESS en el horario de 22H00 a 23H00.....	78
Tabla 20. Ruido ambiental en el Hospital del IESS.....	79
Tabla 21. Puntos de monitoreo de ruido ambiental en el Hospital José María Velasco Ibarra	80
Tabla 22. Evaluación de ruido en el Hospital José María Velasco Ibarra en el horario de 07H00 a 08H00.....	81
Tabla 23. Evaluación de ruido en el Hospital José María Velasco Ibarra en el horario de 12H30 A 13H30.....	82
Tabla 24. Evaluación de ruido en el Hospital José María Velasco Ibarra en el horario de 17H00 a 18H00	83
Tabla 25. Evaluación de ruido en el Hospital José María Velasco Ibarra en el horario de 22H00 a 23H00	85
Tabla 26. Ruido ambiental en el Hospital José María Velasco Ibarra	86
Tabla 27. Puntos de monitoreo de ruido ambiental en el Centro de Salud Urbano.....	87
Tabla 28. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Tena en el horario de 07H00 a 08H00.....	88
Tabla 29. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Tena en el horario de 12H30 a 13H30.....	89
Tabla 30. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Tena en el horario de 17H00 a 18H00.....	90
Tabla 31. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Tena en el horario de 22H00 a 23H00.....	91
Tabla 32. Ruido ambiental en el Centro de Salud Urbano.....	92
Tabla 33. Puntos de monitoreo de ruido ambiental en el Centro de Salud Satelital.....	93
Tabla 34. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Satelital en el horario de 07H00 a 08H00.....	94
Tabla 35. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Satelital en el horario de 12H30 a 13H30.....	95

Tabla 36. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Satelital en el horario de 17H00 a 18H00.....	96
Tabla 37. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Satelital en el horario de 22H00 a 23H00.....	97
Tabla 38. Ruido ambiental en el Centro de Salud Urbano Satelital.....	98
Tabla 39. Cronograma de actividades para el Plan de Manejo Ambiental .	110
Tabla 40. Cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental.....	110

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Nº	CONTENIDO	PÁG.
Gráfico 1.	Precipitación mensual 2014	31
Gráfico 2.	Temperatura Máximas y Mínimas 2014	32
Gráfico 3.	Registro de Humedad 2014.....	33
Gráfico 4.	Tipo de vehículos que circulan por la Vía Altern a las 07H00-08H00 por el Hospital de IESS	50
Gráfico 5.	Tipo de vehículos que circulan por la Vía Altern a las 12H30-13H30 por el Hospital de IESS	51
Gráfico 6.	Tipo de vehículos que circulan por la Vía Altern a las 17H00-18H00 por el Hospital de IESS	51
Gráfico 7.	Total de vehículos que circulan por la vía Altern por el Hospital de IESS en dos días	52
Gráfico 8.	Tipo de vehículos que circulan por la Av. 15 de Noviembre a las 07H00-08H00 por el Hospital JMVI.....	56
Gráfico 9.	Tipo de vehículos que circulan por la Av. 15 de Noviembre a las 12H30-13H30 por el Hospital JMVI.....	57
Gráfico 10.	Tipo de vehículos que circulan por la Av. 15 de Noviembre a las 17H00-18H00 por el Hospital JMVI.....	58
Gráfico 11.	Total de vehículos que circulan por la Av. 15 de Noviembre por el Hospital JMVI en tres días	59
Gráfico 12.	Tipo de vehículos que circulan por la Calle General Gallo a las 07H00-08H00 por el Centro de Salud Urbano	63
Gráfico 13.	Tipo de vehículos que circulan por la Calle General Gallo a las 12H30-13H30 por el Centro de Salud Urbano	64
Gráfico 14.	Tipo de vehículos que circulan por la Calle General Gallo a las 17H00-18H00 por el Centro de Salud Urbano	64
Gráfico 15.	Total de vehículos que circulan por la Calle General Gallo por el Centro de Salud Urbano en dos días.....	65
Gráfico 16.	Tipo de vehículos que circulan por la Calle Rubén Cevallos a las 07H00-08H00 por el Centro de Salud Satelital	69

Gráfico 17. Tipo de vehículos que circulan por la Calle Rubén Cevallos a las 12H30-13H30 por el Centro de Salud Satelital	70
Gráfico 18. Tipo de vehículos que circulan por la Calle Rubén Cevallos a las 17H00-18H00 por el Centro de Salud Satelital	70
Gráfico 19. Total de vehículos que circulan por la Calle Rubén Cevallos por el Centro de Salud Satelital en dos días.....	71
Gráfico 20. Evaluación de ruido en el Hospital IESS en el horario de 07H00 08H00.....	75
Gráfico 21. Evaluación de ruido en el Hospital IESS en el horario de 12H30 13H30.....	76
Gráfico 22. Evaluación de ruido en el Hospital IESS en el horario de 17H00 a 18H00	77
Gráfico 23. Evaluación de ruido en el Hospital IESS en el horario de 22H00 a 23H00	78
Gráfico 24. Ruido ambiental en el Hospital del IESS.....	79
Gráfico 25. Evaluación de ruido en el Hospital José María Velasco Ibarra en el horario de 07H00 a 08H00.....	82
Gráfico 26. Evaluación de ruido en el Hospital José María Velasco Ibarra en el horario de 12H30 A 13H30.....	83
Gráfico 27. Evaluación de ruido en el Hospital José María Velasco Ibarra en el horario de 17H00 a 18H00.....	84
Gráfico 28. Evaluación de ruido en el Hospital José María Velasco Ibarra en el horario de 22H00 a 23H00.....	85
Gráfico 29. Ruido ambiental en el Hospital José Mará Velasco Ibarra Ibarra.....	86
Gráfico 30. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Tena en el horario de 07H00 a 08H00.....	88
Gráfico 31. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Tena en el horario de 12H30 a 13H30.....	89
Gráfico 32. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Tena en el horario de 17H00 a 18H00.....	90
Gráfico 33. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Tena en el horario de 22H00 a 23H00.....	91
Gráfico 34. Ruido ambiental en el Centro de Salud Urbano.....	92

Gráfico 35. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Satelital en el horario de 07H00 a 08H00.....	94
Gráfico 36. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Satelital en el horario de 12H30 a 13H30.....	95
Gráfico 37. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Satelital en el horario de 17H00 a 18H00.....	96
Gráfico 38. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Satelital Central en el horario de 22H00 a 23H00	97
Gráfico 39. Ruido ambiental en el Centro de Salud Urbano Satelital Central	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Nº	CONTENIDO	PÁG.
Figura 1.	Ubicación del Área de estudio.....	23
Figura 2.	Ubicación del Área de Estudio	24
Figura 3.	Mapa de la ubicación Política del cantón Tena	25
Figura 4.	Mapa de la ubicación Geográfica del cantón Tena.....	26
Figura 5.	Área de investigación	47
Figura 6.	Croquis de la ubicación del Hospital del IESS.....	48
Figura 7.	Croquis de la ubicación del Hospital José María Velasco Ibarra	54
Figura 8.	Croquis de la ubicación del Centro de Salud Urbano Tena.....	61
Figura 9.	Croquis de la ubicación del Centro de Salud Satelital	67
Figura 10.	Ubicación de los puntos de muestreo en el Hospital IESS.....	74
Figura 11.	Ubicación de los puntos de muestreo en el Hospital JMVI.....	81
Figura 12.	Ubicación de los puntos de muestreo en el Centro de Salud Urbano	87
Figura 13.	Ubicación de los puntos de muestreo en el Centro de Salud Satelital	93

ÍNDICE DE ANEXOS

Nº	CONTENIDO	PÁG.
Anexo 1.	Oficio de autorización para realizar el trabajo de investigación	125
Anexo 2.	Localización de las áreas donde se desarrolló la investigación	126
Anexo 3.	Formato para la descripción de fuentes fijas	127
Anexo 4.	Formato para conteo de vehículos terrestres	128
Anexo 5.	Ubicación de los puntos de muestreo	129
Anexo 6.	Cadena de custodia.....	130
Anexo 7.	Procesamiento del muestreo de ruido.....	130
Anexo 8.	Promedio de los cuatro puntos de muestreo.....	133
Anexo 9.	Fotografías.....	134

A. TÍTULO

“EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL EN LAS PRESTADORAS DE SERVICIOS MÉDICOS, MEDIANTE LA MEDICIÓN DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA, PARA PROPONER UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL”

B. RESUMEN

En la ciudad del Tena las prestadoras de servicios médicos (IESS, Hospital General y Clínicas), se encuentran ubicadas en su mayoría en la zona centro de la urbe las cuales están expuestas a problemas de contaminación acústica por los diferentes tipos de vehículos que circulan a diario por las calles de la ciudad. También existe un problema a nivel de las autoridades ambientales de aplicación responsable (AAAR), no cumplen con la Ley de Gestión Ambiental, no disponen de un programa de gestión para el control del ruido, carecen de ordenanzas y desconocimiento de criterios técnicos en cuanto a contaminación de ruido se refiere. Por las razones expuestas anteriormente fue necesario realizar la evaluación de ruido ambiental en las prestadoras de servicios médicos para plantear alternativas para prevenir, mitigar y controlar los impactos negativos a través de la propuesta de un plan de manejo ambiental, investigación que se desarrolló aplicando la metodología del Texto Unificado de Legislación Secundario de Medio Ambiente TULSMA; obteniendo como resultados del muestreo de las prestadoras de servicios médicos, en cuatro horarios establecidos (07H00 a 08H00, 12H00 a 13H30, 17H00 a 18H00 y 22H00 a 23H00), en su mayoría los niveles de presión sonora alcanzan rangos de 55,10 dB a 63,20 dB en el día y en la noche 50,05 dB a 59,86 dB valores que sobrepasan los niveles de ruido permitidos por la legislación ecuatoriana, que para horario de 07H01 hasta 21H00 horas es de 55 dB y de 21H01 hasta 07H00 horas es de 45 dB, determinándose que existe contaminación acústica en el día y en la noche.

Palabras clave: Ruido, acústica, muestreo, evaluación, Plan de Manejo Ambiental.

ABSTRACT

In the city of Tena the providers of medical services (IESS, General Hospital and Clinics), are located mostly in the city center which are exposed to noise problems for different types of vehicles areas that circulate daily through the streets of the city. There is also a problem at the level of implementing responsible environmental authorities (RAAA), do not meet the Environmental Management Act, do not have a management program for noise control, lack of orders and lack of technical criteria in the area technique as noise is concerned. For the reasons stated above was necessary assessment of environmental noise on health care providers to propose alternatives to prevent, mitigate and control the negative impacts through a proposed environmental management plan, which was developed applying research methodology Unified Text of Secondary Environmental Legislation TULSMA; obtaining sampling results as the providers of medical services established in three hours (07H00 to 08H00, 12H00 to 13H30, 17H00 to 18H00 and 22H00 to 23H00), mostly sound pressure levels reached 55.10 dB ranges 63.20 dB in the day and at night 50,05 dB to 59.86 dB values that exceed the noise levels permitted by Ecuadorian law, which for hours 07H01 to 21H00 hours is 55 dB and 21h01 to 07H00 hours is 45 dB, determining that there is noise in the day and at night, and do not meet, according to the standard permissible limits

Key Words: Noise, noise, sampling, assessment, Environmental Management Plan

C. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador son numerosas las prestadoras de servicio médico tanto públicas como privadas, ubicadas en centros poblados en las diferentes ciudades del país sin considerar el uso del suelo, de igual forma el acrecentamiento del parque automotor, 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 permisibles, con la probabilidad de causar molestias y daños que provocan alteraciones biológicas, psicológicas y sociales. Afectando a las personas que transitan por la calle y en especial de pacientes internados en las prestadoras de servicio médicos de las ciudades.

Las prestadoras de servicios médicos, que se encuentran ubicadas en la ciudad de Tena están expuestas a la contaminación de ruido producido por vehículos pertenecientes al sector público o privado, transformándose en un potencial peligro de contaminación acústica, es por ello que se realiza la presente investigación denominada “Evaluación del ruido ambiental en las prestadoras de servicios médicos, mediante la medición de los niveles de presión sonora”, para lo cual se aplicó una metodología acorde a los objetivos planteados para el estudio; identificando como principal fuente de ruido el tráfico de vehículos. Los criterios utilizados para evaluar los resultados obtenidos en campo fueron diferentes métodos, como la identificación de fuentes fijas, conteo de vehículos terrestres, identificación del tipo de señalización para el control de ruido vehicular, a través de matrices de doble entrada. Para el muestreo y evaluación del ruido se utilizó los métodos recomendados por el Texto Unificado de Legislación Secundaria Medio Ambiente (TULSMA), obteniendo como resultado que el Uso del Suelo que corresponde a las prestadoras de servicio médico es de Zona Hospitalaria y Educativa con Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1), con un periodo de 07H01 hasta 21H00 horas, con niveles sonoras de 55 dB y de 21H01 hasta 07H00 horas con niveles sonoros de 45 dB. El resultado de la medición de ruido ambiental en las prestadoras de servicios médicos son los siguientes: en el Hospital del IESS,

durante el día se registró un promedio de niveles máximos de 55,10 dB y mínimos de 57,00 dB, durante la noche se registró niveles máximos de 50,05 dB y mínimos de 53,37 dB; en el Hospital José María Velasco Ibarra, durante el día se registró un promedio de niveles máximos con 63,20 dB y mínimos con 66,10 dB y durante la noche se registró niveles máximos con 61,46 dB y mínimos con 63,92 dB; en el Centro de Salud Urbano, durante el día se registró un promedio de niveles máximos de 61,90 dB y mínimos de 61,10 dB, y durante la noche registró niveles máximos de 59,86 dB y mínimos de 58,64 dB; en el Centro de Salud Urbano Satelital Central, durante el día se registró un promedio de niveles máximos de 59,30 dB y mínimos de 61,10 dB, y durante la noche se registró niveles máximos de 50,66 dB y mínimos de 58,98 dB; determinado que si existe contaminación por ruido ambiental en las prestadoras de servicios médicos, sobrepasa los límites estipulados en la norma ambiental vigente TULSMA (2015).

Para el desarrollo de esta investigación y cumplimiento de los resultados de acuerdo al tema se planteó los siguientes objetivos:

Objetivo General

Evaluar el ruido ambiental en las prestadoras de servicios médicos, de la ciudad de Tena, mediante la medición de los niveles de presión sonora, para proponer un Plan de Manejo Ambiental.

Objetivos específicos

Determinar la situación ambiental en las Prestadoras de Servicios Médicos del centro urbano del Cantón Tena.

Identificar los niveles de presión sonora producidos en las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena.

Proponer el Plan de Manejo Ambiental para el control de los niveles de ruido ambiental en las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena.

D. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Ruido

Es un sonido no deseado, que se caracteriza por su intensidad, frecuencia, periodicidad y duración. Entre sus características importantes se incluyen su predictibilidad y la naturaleza de la fuente de ruido, así como el grado de control personal que se puede tener. (Ortega Andeane, 2005, págs. 27-28).

El ruido está relacionado también con el oído, “el ruido es un sonido desagradable que interfiere con la actividad humana” (Gonzales, 2006, p.92), con esta definición podemos decir que el ruido es un sonido, así que podemos llegar a un resultado aplicando la metodología del sonido.

El ruido es un conjunto de sonidos mezclados y desordenados, cuyas ondas se distribuyen unas sobre otras, provocando alteraciones en la salud e interviniendo de forma negativa en la actividad humana.

4.2. Tipos de ruido

4.2.1. Ruido Específico

Es el ruido generado y emitido por una FFR o una FMR. Es el que se cuantifica y evalúa para efectos del cumplimiento de los niveles máximos de emisión de ruido establecidos en esta norma a través del LK_{eq} (Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente Corregido).

4.2.2. Ruido Continuo

“Es aquel ruido continuo o estacionario en el nivel de presión acústica se mantiene en constante en el tiempo, y si posee máximos, estos se producen en intervalos menores de un segundo”. (Rubio, 2005, p. 468).

4.2.3. Ruido Total

Es aquel ruido compuesto por el ruido específico y el ruido residual. (Martínez, 2009).

4.2.4. Ruido Impulsivo

Ruido caracterizado por breves incrementos importantes de la presión sonora. La duración de un ruido impulsivo es generalmente inferior a 1 s. (Reyes, 2011).

4.3. Fuentes de Ruido

4.3.1. Fuente Emisora de Ruido (FER)

Toda actividad, operación o proceso que genere o pueda generar emisiones de ruido al ambiente, incluyendo ruido proveniente de seres vivos.

4.3.2. Fuente Fija de Ruido (FFR)

Para esta norma, la fuente fija de ruido se considera a una fuente emisora de ruido o a un conjunto de fuentes emisoras de ruido situadas dentro de los límites físicos y legales de un predio ubicado en un lugar fijo o determinado. Ejemplo de

estas fuentes son: metal mecánicas, lavaderos de carros, fabricas, terminales de buses, discotecas, etc.

4.3.3. Fuente Móvil de Ruido (FMR)

Para efectos de la presente norma, se entiende por fuentes móviles de ruido a todo vehículo motorizado que pueda emitir ruido al medio ambiente. Si una FMR se encontrase dentro de los límites de una FFR será considerada como una FER perteneciente a esta última. (TULSMA, 2015).

4.4. Niveles

4.4.1. Nivel de Presión Sonora (L o NPS)

Diez veces el logaritmo decimal del cuadrado del cociente de una presión sonora cuadrática determinada y la presión acústica de referencia, que se obtiene con una ponderación frecuencial y una ponderación temporal normalizadas. (TULSMA, 2015).

4.4.2. Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (Leq)

Diez veces el logaritmo decimal del cuadrado del cociente de una presión sonora cuadrática media durante un intervalo de tiempo determinado y la presión acústica de referencia, que se obtiene con una ponderación frecuencial normalizada. (TULSMA, 2015).

4.5. Evaluación del ruido ambiental

La evaluación de la calidad del medio ambiente sonoro está determinada entre otros factores por la actividad, e incluso por la actitud de los receptores del

ruido. Un ruido soportable en determinadas circunstancias, no lo es en otras, lo que significa que un indicador de carácter general (por ejemplo el L_{Aeq} diario) difícilmente puede explicar todas las situaciones.

Límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas.

Tabla 1. Niveles máximos de emisión de ruido (lkeq) para fuentes fijas de ruido

Niveles máximos de emisión de ruido para FFR		
Uso de suelo	LKeq (dB)	
	Periodo Diurno	Periodo Nocturno
	07H01 hasta 21H00	21H01 hasta 07H00
Residencial (RI)	55	45
Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1)	55	45
Equipamiento de Servicios Públicos (EQ2)	60	50
Comercial (CM)	60	50
Agrícola Residencial (AR)	65	45
Industrial (ID 1/ID2)	65	55
Industrial (ID3/ID4)	70	65
Uso Múltiple	Cuando existan usos de suelo múltiple o combinados se utilizará el LKeq más bajo de cualquiera de los usos de suelo que componen la combinación. Ejemplo: Uso de suelo: Residencial + ID2 LKeq para este caso = Diurno 55 dB y Nocturno 45dB.	
Protección Ecológica (PE) Recursos Naturales (RN)	La determinación del LKeq para estos casos se lo llevara a cabo de acuerdo al procedimiento descrito en el Anexo 4.	

Fuente: TULSMA, 2015

Los niveles de presión sonora equivalente, NPSeq, 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 1. (TULSMA, 2015).

Se establecen los niveles máximos permisibles de nivel de presión sonora producido por vehículos, los cuales se presentan en la Tabla 2. (TULSMA, 2015).

Tabla 2. Niveles de Presión Sonora Máximos para Vehículos Automotores

Categoría de vehículo	DESCRIPCIÓN	NPS MÁXIMO (dBA)
Motocicletas	De hasta 200 cc	80
	Entre 200 y 500 cc.	85
	Mayores a 500 c. c.	86
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor.	80
Vehículos	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
	Peso máximo hasta 3,5 toneladas.	81
Vehículo de Carga:	Peso máximo de 3,5 toneladas hasta 12 toneladas	86
	Peso máximo mayor a 12 toneladas.	88

Fuente: TULSMA, 2015

4.5.1. Métodos de evaluación de ruido ambiental.

Método de evaluación de niveles de ruido ambiental producidos por vehículos automotores.

De la medición de niveles de ruido producidos por vehículos automotores, las mediciones destinadas a verificar los niveles de presión sonora anteriormente indicados, se efectuarán con el vehículo estacionado, a su temperatura normal de funcionamiento y acelerado a $\frac{3}{4}$ de su capacidad. En la medición se utilizará un

instrumento decibelímetro, normalizado, previamente calibrado, con filtro de ponderación A y en respuesta lenta.

El micrófono se ubicará a una distancia de 0,5 m del tubo de escape del vehículo siendo ensayado, y a una altura correspondiente a la salida del tubo de escape, pero que en ningún caso será inferior a 0,2 m. El micrófono será colocado de manera tal que forme un ángulo de 45 grados con el plano vertical que contiene la salida de los gases de escape.

En el caso de vehículos con descarga vertical de gases de escape, el micrófono se situará a la altura del orificio de escape, orientado hacia lo alto, manteniendo su eje vertical y a 0,5 m de la pared más cercana del vehículo. (TULSMA, 2015).

Consideraciones generales.- en la matriculación de vehículos por parte de la autoridad policial competente, y en concordancia con lo establecido en las reglamentaciones y normativas vigentes, se verificará que los sistemas de propulsión y de gases de escape de los vehículos se encuentren conformes con el diseño original de los mismos; que se encuentren en condiciones adecuadas de operación los dispositivos silenciadores, en el caso de aplicarse; y permitir la sustitución de estos dispositivos siempre que el nuevo dispositivo no sobrepase los niveles de ruido originales del vehículo. (TULSMA, 2015).

La Entidad Ambiental de Control podrá señalar o designar, en ambientes urbanos, los tipos de vehículos que no deberán circular, o deberán hacerlo con restricciones en velocidad y horario, en calles, avenidas o caminos en que se determine que los niveles de ruido, debido a tráfico exclusivamente, superen los siguientes valores: nivel de presión sonora equivalente mayor a 65 dBA en horario diurno, y 55 dBA en horario nocturno. La definición de horarios se corresponde con la descrita en esta norma. (TULSMA, 2015).

4.6. Prestadoras de servicios médicos

La Cartera de Servicios de Salud en el Tena se encuentra formada por centros de salud del MSP y del IESS, consultorios médicos privados, y dos clínicas particulares, distribuidas en las diferentes parroquias y comunidades del Cantón Tena. (Herrera, 2014, pág. 27).

4.6.1. Servicios públicos

a. Ministerio de Salud Pública MSP:

- 1 Centros de Salud, ubicados a nivel urbano cuenta con laboratorio y consulta externa.
- 8 SCS ubicados tanto en el área urbana y rural. Estos son el Paushiyaku, Pano, Misahualli, Ahuano, Talag, Shandia, Chonta Punta, Napo.
- 1 Hospital Provincial José María Velasco Ibarra: cuenta con los servicios de hospitalización, emergencias, consulta externa, laboratorio, imagen (Rx, TAC, Mamografía, Ecografía), cuidados intermedios, cirugía, medicina interna, pediatría, ginecología, dermatología, psiquiatría.
- Además, cuenta con 70 camas en hospitalización, 3 en cuidados intermedios y 9 en emergencia. (Herrera, 2014, pág. 28)

b. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS:

- Centro de Atención Ambulatoria: posee 2 dispensarios anexos en el Consejo Provincial y el gobierno Municipal.
- Seguro Social Campesino: cuenta a nivel del Cantón Tena con 7 dispensarios ubicados en Pano, Muyuna, Campana Cocha, Santa Rosa,

Juan Shiguango y Guamaní, cada uno cuenta con Médico, Odontólogo y Auxiliar de enfermería, laboran 5 días a la semana de 08H00 a 16H00. (Herrera, 2014, pág. 28).

Tabla 3. Talento humano del CAA IESS Tena

Talento humano	Área medica	Contrato	Nombre provisional	Renuncia	Total	%
Médicos	1	21	4	0	26	45,60
Enfermería	2	2	7	0	11	19,30
Auxiliar de Enfermería	0	6		0	6	10,50
Auxiliar Administrativo	1	0	3	0	4	7,00
Estomatología	1	0	1	0	2	3,50
Auxiliar de Odontología	1	0	0	0	1	1,80
Laboratorio Clínico	1	2	2	0	1	8,80
Departamento Financiero	1	0	0	0	1	1,80
Estadística	1	0	0	0	1	1,80
Total	9	31	17	0	57	100

Fuente: MSP, 2014

Elaborado por: Dirección Técnica de CAA. (Centro de Atención Ambulatoria).

Cuadro 1. Red de Servicios de Salud del Cantón Tena

MSP	IESS	PRIVADO
1 Casa de salud en Tena	1 Centro de atención ambulatoria	1 Clínica de diálisis
8 Centros de salud ubicados: uno en el área urbana, el resto en el área rural Napo, Misahualli, Talag, Shandia, Chonta Punta, Ahuano, Pano y Wuamani	Seguro social campesino: cuenta con 6 dispensarios ubicados en el Pano, Muyuna, Campana Cocha, Santa Rosa 2, Juan Shiguango, Wuamani.	1 Clínica particular
1 Hospital Provincial	2 Dispensarios anexos en el Consejo Provincial y el Gobierno Municipal.	7 Consultorios de Médicos Generales

Continúa...

...Continuación

		4 Consultorios de médicos Ginecólogos
		4 Consultorios Médicos pediatras
		2 Consultorios de traumatólogos
		1 Consultorio de Fisioterapia
		12 Consultorios odontológicos
		4 Laboratorios

Fuente: MSP, 2014

Elaborado por: Dirección Técnica de CAA. (Centro de Atención Ambulatoria)

4.7. Fuentes móviles generadoras de ruido

Se entiende por fuentes móviles a los vehículos de transporte de pasajeros o de carga en carretera (“on road”), tales como automóviles, furgonetas, buses, busetas, camiones, camionetas, motocicletas. (TULAS, Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario, 2003).

El ruido vehicular se produce por varios factores, por ejemplo:

- El sistema de transmisión,
- El escape, las bocinas,
- Los arranques,
- La elevada velocidad,
- La adaptación de dispositivos ruidosos especiales
- El arrastre de objetos
- Otros. (Quintana, 2007, págs. 13-14)

En determinadas condiciones el ruido puede causar efectos fisiológicos tales como la disminución de la resistencia eléctrica, reducción de la actividad gástrica o el aumento de tensión muscular, todas ellas por manifestaciones de estrés. En general el ruido puede alterar la comunicación, el comportamiento de las personas, la salud y la función auditiva. (Quintana, 2007, pág. 14).

4.8. Plan de Manejo Ambiental

Según Bustos (2013), manifiesta que el Plan de Manejo Ambiental tiene por función básica garantizar el cumplimiento de las indicaciones y de las medidas de protección contenidas en el estudio. Tiene como finalidad, comprobar la severidad y distribución de los impactos negativos y especialmente, cuando ocurran impactos no previstos, asegurar el desarrollo de nuevas medidas mitigadoras o las debidas compensaciones donde ellas se necesiten. (p.308).

4.8.1. Componentes de un Plan de Manejo Ambiental.

Según Fernando Bustos A. cuarta edición 2013, el diseño de cada programa a utilizarse deberá contar con el siguiente contenido:

- a. Nombre de la medida.
- b. Objetivo.
- c. Posibles impactos ambientales negativos enfrentados.
- d. Actividad.
- e. Acciones y procedimientos a desarrollar.
- f. Documentos de referencia y medios de verificación.
- g. Indicadores verificables de aplicación.
- h. Resultados esperados.
- i. Etapa de ejecución de la actividad.
- j. Frecuencia de ejecución.
- k. Responsable de la ejecución de la medida.

4.9. Marco Legal.

4.9.1. Constitución de la República del Ecuador (2008).

Capítulo II - Derechos del buen vivir - Sección segunda - Ambiente sano.

Art. 14.- 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. (Constitución del Ecuador, 2008. p. 24)

4.9.2. Ley Orgánica de prevención y control de la contaminación ambiental

Capitulo IV, de la prevención y control de la contaminación acústica

Art 18.- Nivel de tolerancia de acuerdo al uso de suelo. - Queda terminante prohibido sobrepasar los límites permisibles de ruido de acuerdo a las especificaciones de uso de suelos establecidas por los gobiernos autónomos descentralizados en su respectiva jurisdicción.

Los niveles permisibles de ruido apto para las actividades humanas no deberán sobrepasar los 55 decibeles.

Las ordenanzas municipales y no inciden de ningún modo en la vigilancia de las presentes regulaciones.

El Ministerio del Ambiente como primera autoridad ambiental y rector de las políticas ambientales nacionales, es competente para en caso de inacción de los

gobiernos descentralizados autónomos, aplique la normativa vigente para sancionar la emisión de ruidos que contaminen el ambiente.

Art 19.- Niveles numéricos de ruido en decibeles según tipología del suelo.

Art 20.- Fuentes potenciales de contaminación acústica. - Son fuentes de contaminación acústica las generadas por los siguientes agentes:

- a) Vehículos
- b) Aeronaves
- c) Ferrocarriles
- d) Industriales
- e) Comerciales
- f) Discotecas
- g) Ruido doméstico
- h) Ruido social
- i) Maquinaria y equipo pesado
- j) Naves y maquinaria marítima

Art 21.- Participación social en la gestión contra las emisiones del ruido. - Se concede acción popular a la ciudadanía, para que ejerza el control social y de vigilancia, de los agentes generadores de ruido.

Una vez que la autoridad competente tenga noticia de la denuncia verbal o escrita de la fuente de contaminación acústica, obligatoriamente deberá verificar dicha denuncia y posteriormente procesarla dando inicio al proceso legal correspondiente de haber motivación para ello.

Art 22.- Receptores auxiliares de las denuncias. - Se faculta a receptor las denuncias de emisiones de ruido, a todos los agentes de la policía nacional, municipal y metropolitana del país, quienes deberán en un máximo de 24 horas poner la denuncia en conocimiento de las autoridades competentes a efectos de que se proceda a iniciar el debido proceso que permita sancionar a los infractores y sin perjuicio de que sean directamente presentadas ante tales autoridades. Si no lo

hicieren responderán como cómplices de la infracción, con las consecuencias que esta situación conlleva.

Art 23.- Son competentes para el juzgamiento de las infracciones determinadas en el Capítulo IV de esta Ley, aquellas autoridades que hayan prevenido en el conocimiento de la denuncia, como comisarios municipales, nacionales e intendentes de policía.

4.9.3. Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA)

Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas, fuentes móviles y para vibraciones.

La presente norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional. (TULSMA,2015)

La presente norma técnica determina o establece:

- Los niveles permisibles de ruido en el ambiente, provenientes de fuentes fijas.
- Los límites permisibles de emisiones de ruido desde vehículos automotores.
- Los valores permisibles de niveles de vibración en edificaciones.
- Los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido. (TULSMA, 2015).

4.10. Marco conceptual.

Fuente Fija: Es aquella instalación, conjunto de instalaciones o establecimiento que posea en su interior emisores acústicos.

Fuente Móvil: Vehículos motorizados tales como tractocamiones, autobuses, camiones, automóviles, motocicletas y similares.

Nivel de Presión Sonora: Expresado en decibeles, es la relación entre la presión sonora siendo medida y una presión sonora de referencia, matemáticamente se define:

$$NPS = 20 \log_{10} \left[\frac{PS}{20 * 10^{-6}} \right]$$

Dónde: PS es la presión sonora expresada en pascales (N/m²).

Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSEQ): Es aquel nivel de presión sonora constante, que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total que el ruido medido.

Nivel Sonoro Diurno: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente obtenido durante el periodo de 07H00 a 22H00.

Nivel Sonoro Nocturno: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente obtenido durante el periodo de 00H00 a 07H00 y de 22H00 a 24H00.

Nivel Sonoro Corregido: Es aquel Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSf), expresado en dB(A), el cual ha sido corregido para compensar la contribución por ruido de fondo, ruidos impulsivos y baja frecuencia.

Respuesta Temporal: De acuerdo a las constantes de tiempo de respuesta del equipo se definen como Lenta (Slow), Rápida (Fast) e Impulsiva (Impulse).

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 variaciones del nivel de presión sonora menores o iguales a 5 dB(A) Lento, observado en un período de tiempo igual a un minuto.

Ruido Fluctuante: Es aquel ruido que presenta variaciones del nivel de presión sonora superiores a 5 dB(A) Lento, observado en un período de tiempo igual a un minuto.

Ponderación de Frecuencia: Filtros de compensación (A, C, entre otros) que posee el sonómetro para ajustar la medición y el resultado del equipo a la respuesta del oído humano. De acuerdo a la ponderación las unidades se representan como dB(A), dB(C), etc.

Zonas Críticas: Son las áreas aledañas a la parte exterior de la colindancia del predio de la fuente fija donde ésta produce las mayores emisiones de energía acústica en forma de ruido. Se deberán identificar con las siglas ZC.

Zonas Hospitalarias y Educativas: Son aquellas en que los seres humanos requieren de particulares condiciones de serenidad y tranquilidad, a cualquier hora del día.

Zona Residencial: Aquella cuyos usos de suelo permitidos, de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial, corresponden a residencial, en que los seres humanos requieren descanso o dormir, y en que por tanto la tranquilidad y serenidad son esenciales.

Zona Comercial: Aquella cuyos usos de suelo permitidos son de tipo comercial, es decir, áreas en que los seres humanos requieren conversar, y tal conversación es esencial en el propósito del uso de suelo.

Zona Industrial: Aquella cuyo uso de suelo es eminentemente industrial, en que se requiere la protección del ser humano contra daños o pérdida de la audición, pero en que la necesidad de conversación es limitada.

Zonas Mixtas: Aquellas en que coexisten varios de los usos de suelo definidos anteriormente. Zona residencial mixta comprende mayoritariamente uso residencial, pero se presentan actividades comerciales. Zona mixta comercial comprende un uso de suelo predominantemente comercial, pero en la que se puede verificar la presencia, limitada, de fábricas o talleres. Zona mixta industrial se refiere a una zona con uso de suelo industrial predominante, pero en la que es posible encontrar sea residencias o actividades comerciales.

E. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Materiales

En la investigación se utilizaron los siguientes equipos, herramientas e instrumentos.

5.1.1. Equipos

- GPS Marca: Garmin N° de Serie: 097661377.
- Sonómetro de precisión II IEC61672: 2002 Class 2-Groupx
- Calibrador para sonómetro
- Estación meteorológica portátil Kestrel 4500 NV
- Cámara fotográfica Marca: Konica NLT-7D N° 9896R6R7R76.
- Equipos de protección personal.

5.1.2. Herramientas

- Cinta métrica
- Software para sonómetro
- Software de ARS GIS.

5.1.3. Instrumentos

- Mapa de la ciudad de Tena
- Cadena de custodia
- Matrices
- Libreta de campo

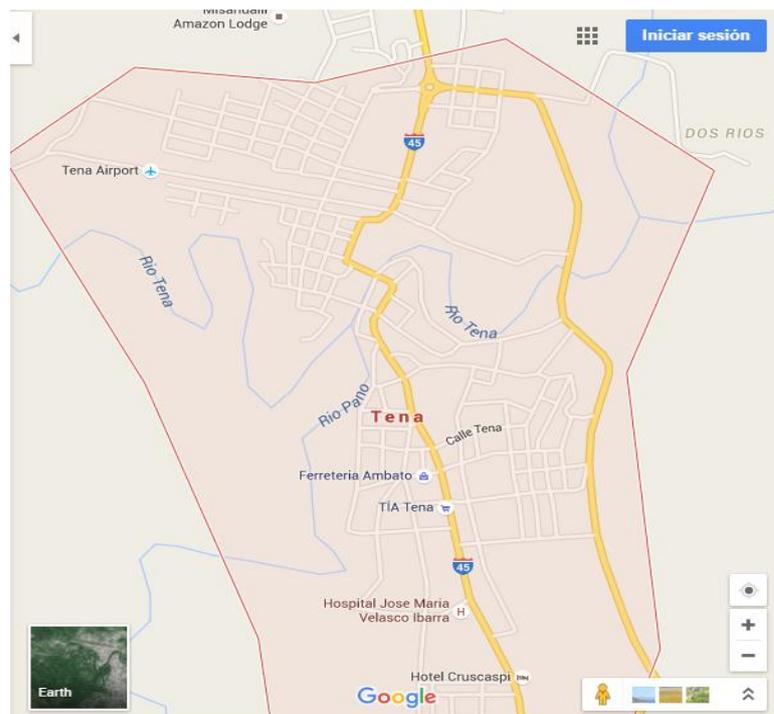
- Normas ambientales

5.2. Métodos

5.2.1. Ubicación del área de estudio

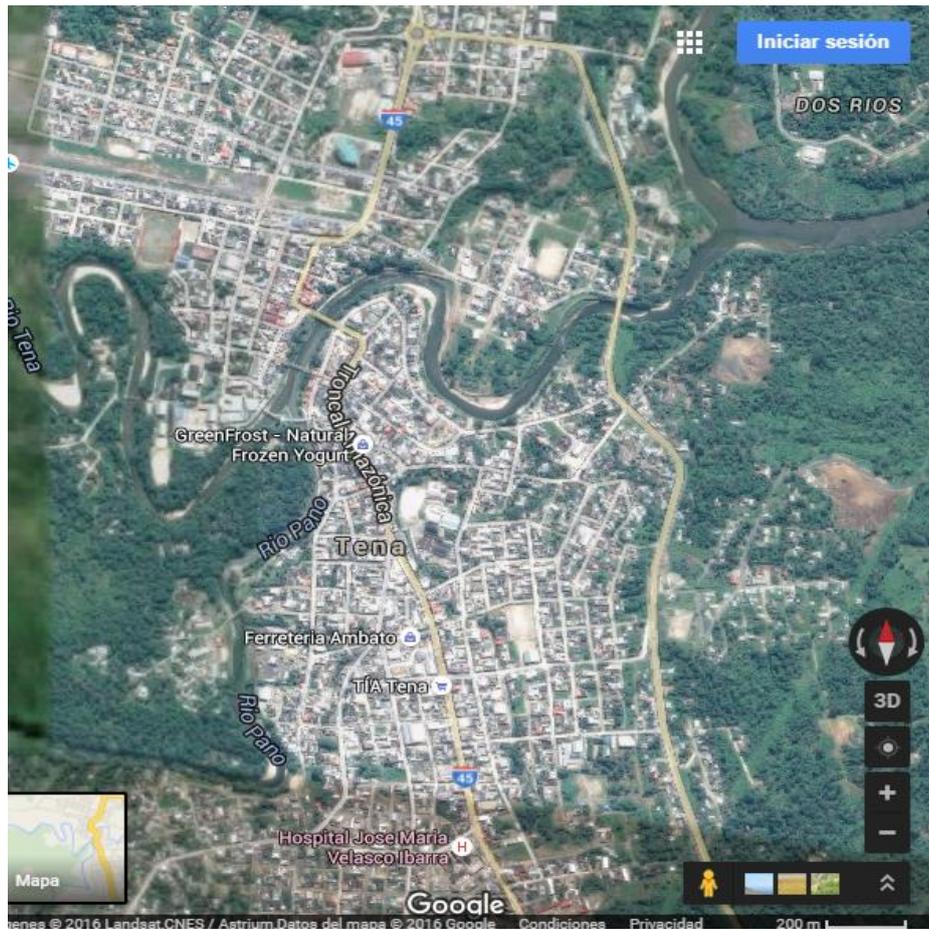
Se realizó la descripción de la ubicación política y geográfica del área donde están ubicados las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena, con el fin de conocer la ubicación exacta del área investigada.

Figura 1. Ubicación del Área de estudio



Fuente: Google Maps
Elaborado por: El autor

Figura 2. Ubicación del Área de Estudio

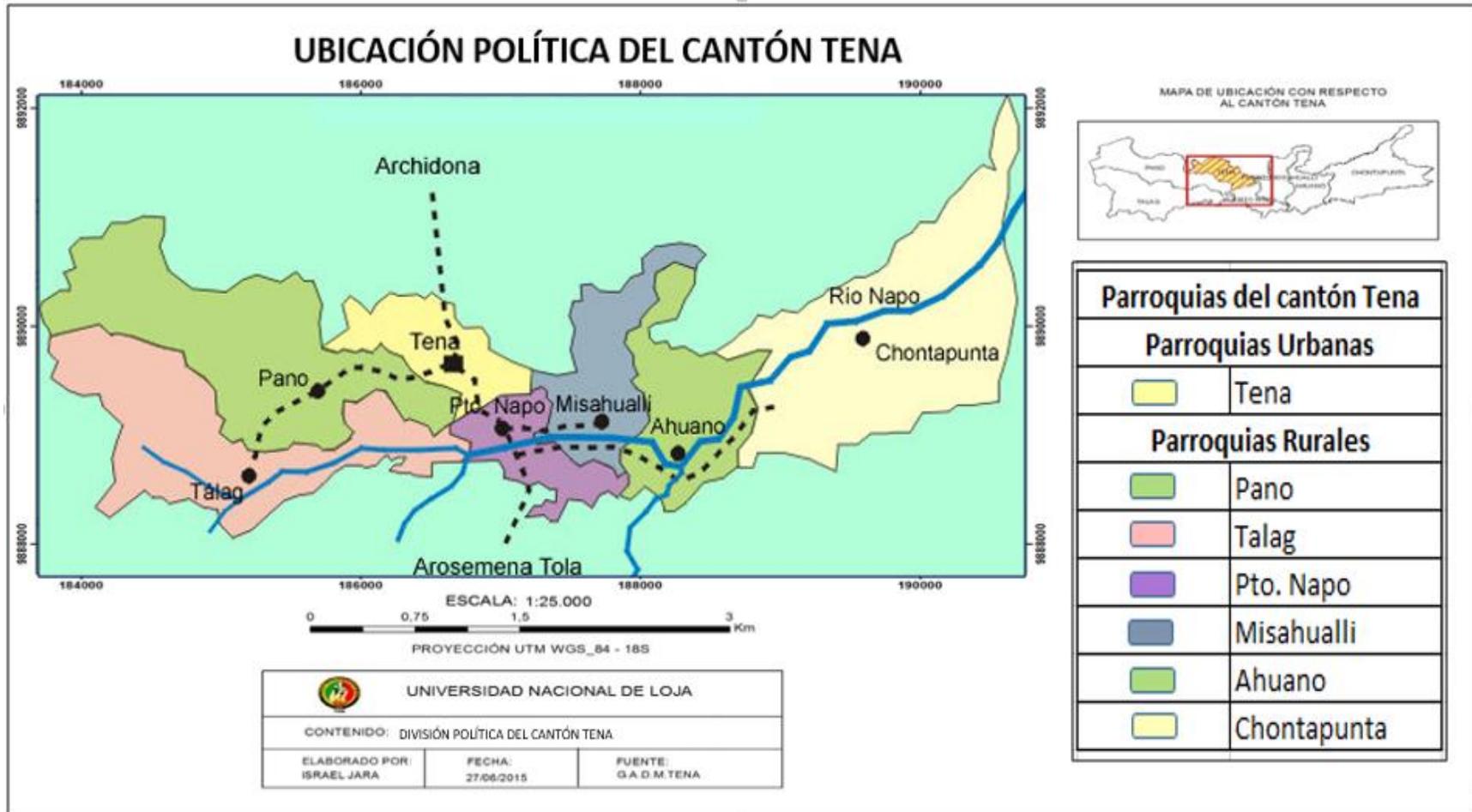


Fuente: Google Maps
Elaborado por: El autor

5.2.2. Ubicación política

La provincia de Napo está ubicada en la región Amazónica ecuatoriana, su capital es la ciudad de Tena. Políticamente está dividida en 5 cantones: Archidona, Carlos Julio Arosemena, El Chaco, Quijos y Tena. El cantón Tena se encuentra distribuido en siete parroquias, las mismas que son: Ahuano, Chonta Punta, Pano, Puerto Misahuallí, Puerto Napo, Talag y Tena.

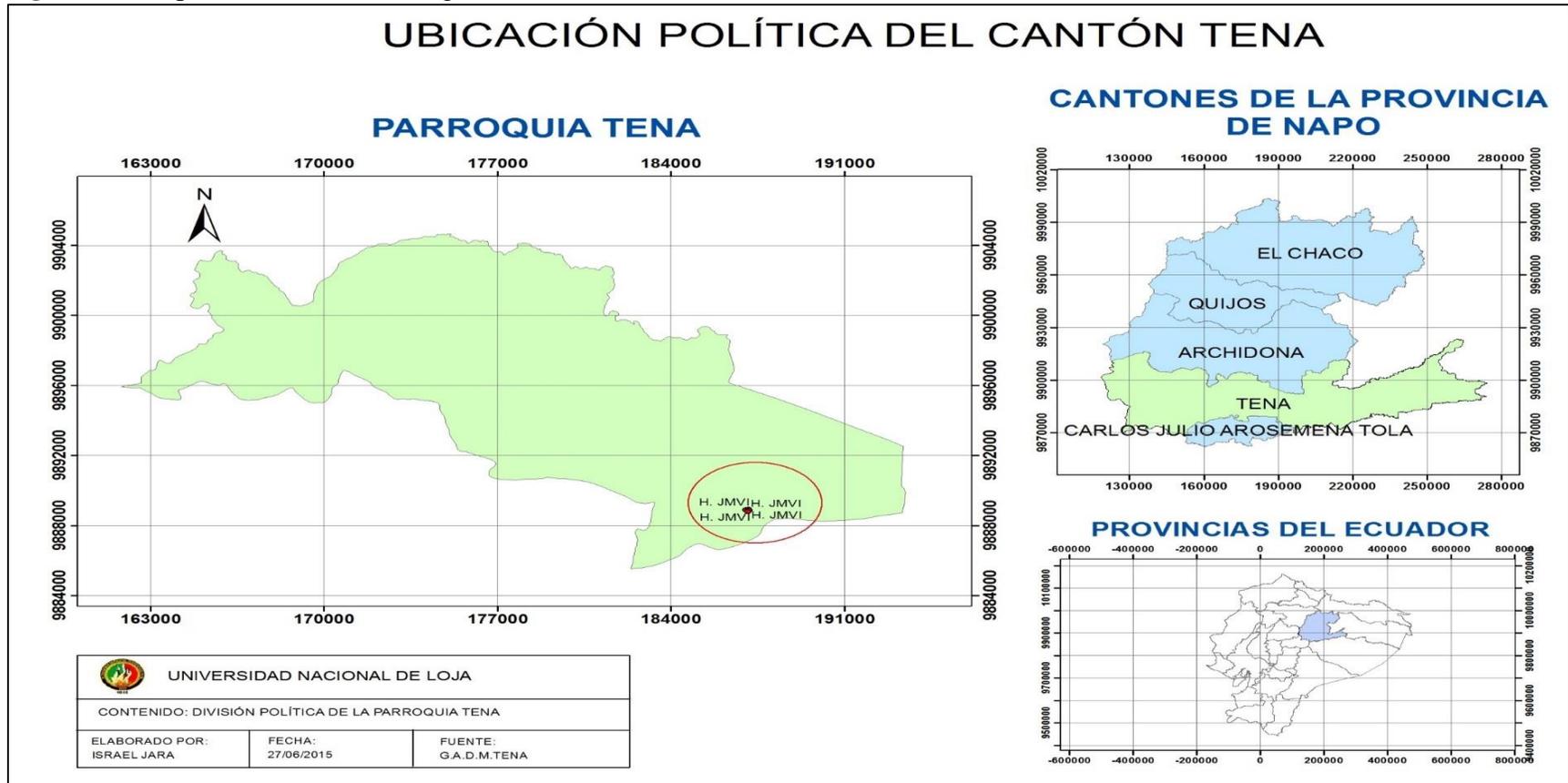
Figura 3. Mapa de la ubicación Política del cantón Tena



Elaborado por: El autor

5.2.3. Ubicación geográfica.

Figura 4. Mapa de la ubicación Geográfica del cantón Tena.



Elaborado por: El autor

El cantón Tena limita al norte con los cantones Archidona y Loreto, al sur con las provincias de Tungurahua, Pastaza y el cantón de la provincia de Napo Carlos Julio Arosemena Tola, al este con la provincia de Orellana y al oeste con la provincia de Cotopaxi y Tungurahua.

La ciudad de Tena está ubicada en:

- País : Ecuador
- Provincia : Napo
- Cantón : Tena
- Parroquia : Tena
- Coordenadas: latitud 0°59'00" Sur y longitud 78°09' Oeste.
- Altitud : 510 msnm

5.3. Aspectos biofísicos y climáticos

5.3.1. Aspectos biofísicos

a. Recurso Agua

La principal red hídrica de la ciudad de Tena son los ríos Tena y Pano, que se unen formando el Río Tena, el mismo que atraviesa por medio de la ciudad hasta juntarse con el Río Misahuallí, y finalmente desemboca en el Río Napo.

El Río Colonso ubicado en el sector de Alto Tena, abastece de agua para consumo humano en la ciudad de Tena. Una de las características más relevantes de estos ríos son sus aguas cristalinas que nacen de las estribaciones de la cordillera Noroccidental, la misma que está rodeada de una importante cobertura vegetal. Los principales ríos del cantón son: Jatun-Yacu, Napo, Tena, Misahuallí, Hollín y Anzu.

b. Recurso Suelo

Uso actual del suelo en el cantón Tena: Según estudios llevados a cabo por el Departamento de Planeamiento Físico y Ordenamiento Territorial del Municipio Tena (2007), se ha determinado que en el cantón Tena existen tres Órdenes de suelos.

Los Inceptisoles (de origen reciente, horizontes poco desarrollados, generalmente son de color rojo-café y su fertilidad va de acuerdo al subtipo de suelo) que ocupan alrededor del 74% de la superficie del territorio, los Entisoles (formación reciente, poco desarrollo definido de perfiles, ubicados en los márgenes de los ríos, en general son de color café rojizo) que cubren aproximadamente el 13,5%, los Histosoles (se forman cuando la materia orgánica se acumula más rápidamente de lo que se descompone, difíciles de cultivar) abarcan un 3,3% y el 8,6% lo compone el afloramiento rocoso.

El tipo de suelo predominante es arenoso-arcilloso, el cual es ácido y pobre en nutrientes siendo este un factor que incide en el crecimiento superficial de las raíces, y no es apto para uso agrícola.

El uso del suelo en el año 2007 se encontraba distribuido de la siguiente manera: el 53% eran áreas dedicadas al cultivo asociativo de productos agrícolas (cacao, plátano, yuca, frutales), el 40,4% eran los bosques con intervención ligera o nula, el 4% áreas de bosque con intervención media, el 0,1% a los pastos cultivados y el 0,1% lo conformaban las áreas urbanizadas.

c. Recurso Flora

En el sector urbano de la ciudad de Tena, específicamente en las áreas circundantes a los hospitales y centros de salud la existencia de especies vegetales es mínimas, por ser un área urbana consolidada; en el siguiente cuadro citamos algunas especies identificadas.

Cuadro 2. Especies de flora

Nº	Nombre común	Nombre Científico	Familia
1	Morete	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	ARECACEAE
2	Chonta	<i>Juania australis</i>	ARECACEAE
3	Ficus	<i>Ficus benjamina</i> L.	MORACEAE
4	Almendro	<i>Terminalia catapa</i> L.	COMBRETACEACE
5	Guarango	<i>Parkia</i> sp.	FAB-MIM
6	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	MELIACEAE
7	Frutipán	<i>Artocarpus</i> sp.	MORACEAE
8	Canela	<i>Cinamomun zeylanicum</i> Breyne.	LAURACEAE
9	Abio	<i>Crhrysophyllum</i> sp.	SAPOTACEAE
10	Guayusa	<i>Ilex guayusa</i> Loess.	AQUIFOLIACEAE
11	Helecho de árbol	<i>Pteridium aquilinum</i>	HIPOLEPIDÁCEAS
12	Sangre de Drago	<i>Croton urucurana</i> Baillon	CROTON DRACONOIDES
13	Guabo	<i>Inga insignis</i>	FABACEAE
14	Hierba de elefante	<i>Pennisetum purpureum</i>	POACEAE

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial, 2014-2019

Elaborado por: El autor

En el Cuadro 2, se registraron 13 familias y 14 especies vegetales de diferentes clases. El mayor número de individuos fue registrado como plantas alimenticias y las demás especies se clasificadas según su uso como plantas medicinales y maderables; el Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador, Yánez (2011), no existe ninguna especie en peligro de extinción y conservación en las áreas de estudio.

d. Recurso Fauna

La ciudad de Tena por ser un área completamente intervenida no existe fauna de la zona, pero se puede observar la presencia de animales domésticos como: perros, gatos y aves de corral.

Cuadro 3. Especies de fauna

Grupo faunístico	Especie	Orden	Nombre Científico
Perros	Mamífero	Cánidos	<i>Canis lupus familiares</i>
Gatos	Mamífero	Félidos	<i>Felis silvestris catus</i>
Gallinas	Ave de corral	Phasianidae	<i>Gallus gallus</i>
Colibrís	Ave	Trochiliformes	<i>Amazalia</i> sp.
Garrapateros	Ave	Cuculiformes	<i>Crotophaga ani.</i>

Continúa...

...Continuación

Palomas	Ave	Columbiformes	<i>Palumbus C.</i>
Lagartijas	Reptil	Sauria	<i>Alopoglossus atriventris.</i>
Sapo	Anfibio	Anura	<i>Marina R.</i>

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial, 2014-2019

Elaborado por: El autor

En el Cuadro 3, la fauna en las áreas de influencia es muy escasa, se observó exclusivamente especies comunes y adaptadas a las condiciones antrópicas tales como: animales domésticos, colibrís, garrapateros y lagartijas.

5.3.2. Aspectos climáticos

a. Precipitación

Para el desarrollo de los aspectos climatológicos se utilizó el anuario meteorológico proporcionados por la Estación Meteorológica Chaupi-shungo.

La ciudad se encuentra sometida a la acción de intensas lluvias durante la mayor parte del año, especialmente durante el periodo comprendido entre los meses de abril y julio.

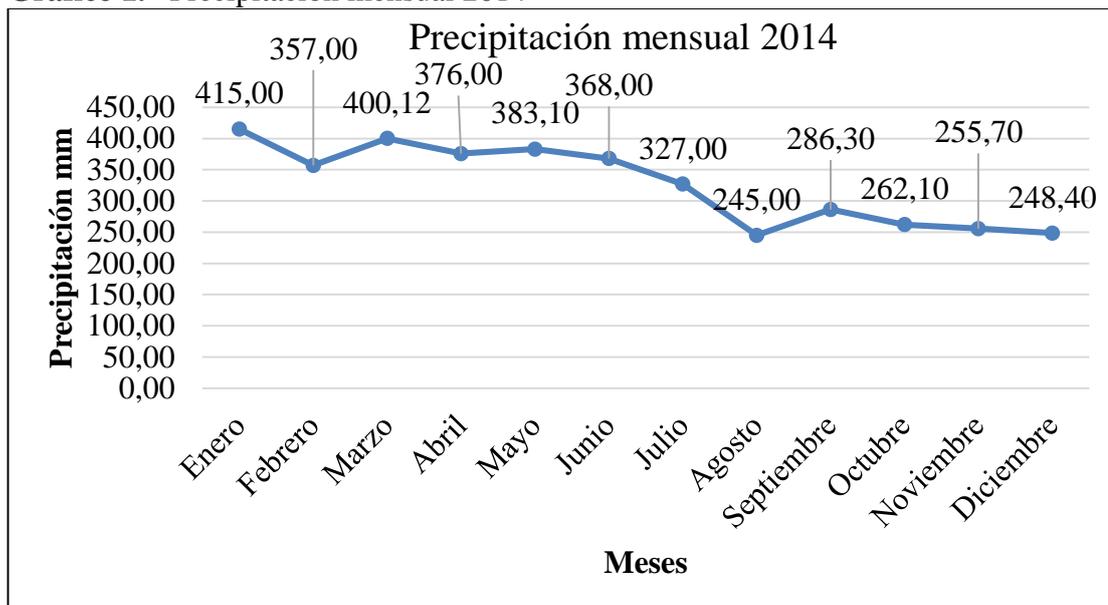
Tabla 4. Precipitación mensual 2014

Meses	Precipitación (mm) 2014
Enero	415,40
Febrero	357,00
Marzo	400,12
Abril	376,00
Mayo	383,10
Junio	368,00
Julio	327,90
Agosto	245,20
Septiembre	286,30
Octubre	262,10
Noviembre	255,70
Diciembre	248,40
Valor anual	1420,92

Fuente: Estación Meteorológica Chaupi Shungo Tena, 2014

Elaborado por: El autor

Gráfico 1. Precipitación mensual 2014



Fuente: Estación Meteorológica Chaupi Shungo Tena, 2014

Elaborado por: El autor

Interpretación: En el Gráfico 1, en el año 2014 se tiene precipitaciones de 248,40 mm a 415,40 mm, determinándose que la precipitación durante este año ha sido irregular.

b. Temperatura.

La ciudad de Tena se encuentra a 510 msnm y su clima es cálido húmedo, con una temperatura media de 25°C.

Tabla 5. Temperatura Máximas y Mínimas 2014

Mes	Año 2014	
	T. Máxima °C	T. Mínima °C
Enero	28,68	19,96
Febrero	28,36	20,17
Marzo	28,33	20,02
Abril	32,20	18,20
Mayo	32,00	18,00
Junio	31,10	17,90
Julio	31,40	17,30
Agosto	32,50	17,00
Septiembre	33,00	16,80
Octubre	33,00	17,70

Continúa...

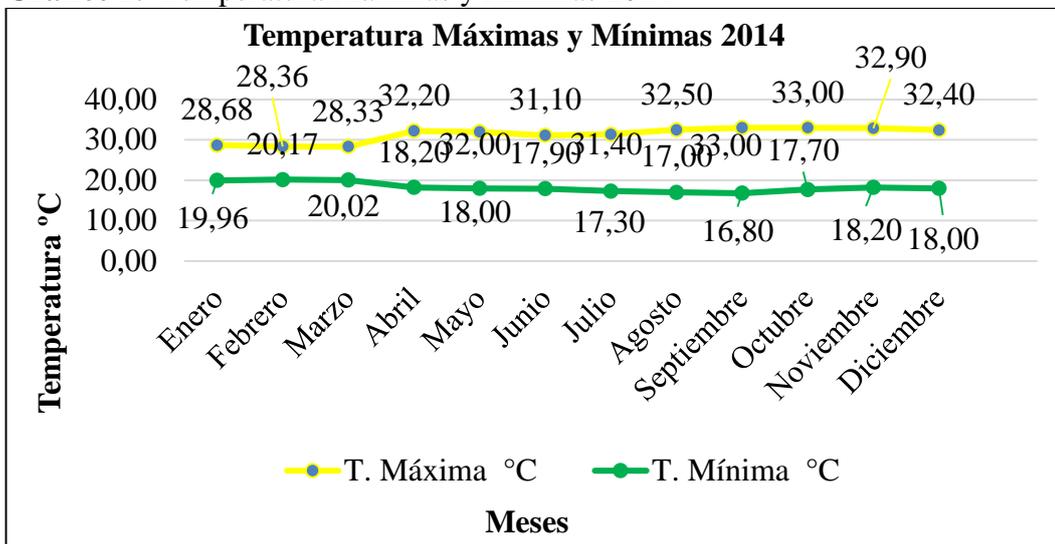
...Continuación

Noviembre	32,90	18,20
Diciembre	32,40	18,00
Valor anual	31,3225	18,270833

Fuente: Estación Meteorológica Chaupi Shungo Tena, 2014

Elaborado por: El autor

Gráfico 2. Temperatura Máximas y Mínimas 2014



Fuente: Estación Meteorológica Chaupi Shungo Tena, 2014

Elaborado por: El autor

Interpretación: En el Gráfico 2, se determinó que la mayor temperatura máxima corresponde al mes de noviembre con un valor de 32,90°C y la menor temperatura mínima fue de 16,80°C en el mes de septiembre.

c. Humedad

La ciudad de Tena posee un clima húmedo tropical debido a su ubicación geográfica, lo que implica que la zona sea muy húmeda. Según los datos de la Estación Meteorológica Chaupi-Shungo, se registró una humedad media mensual de 89,15%, con valores mínimos y máximos medios de 80% y 90% respectivamente.

Tabla 6. Registro de Humedad 2014

Meses	Humedad (%) 2014
Enero	89,64
Febrero	89,64
Marzo	90,27

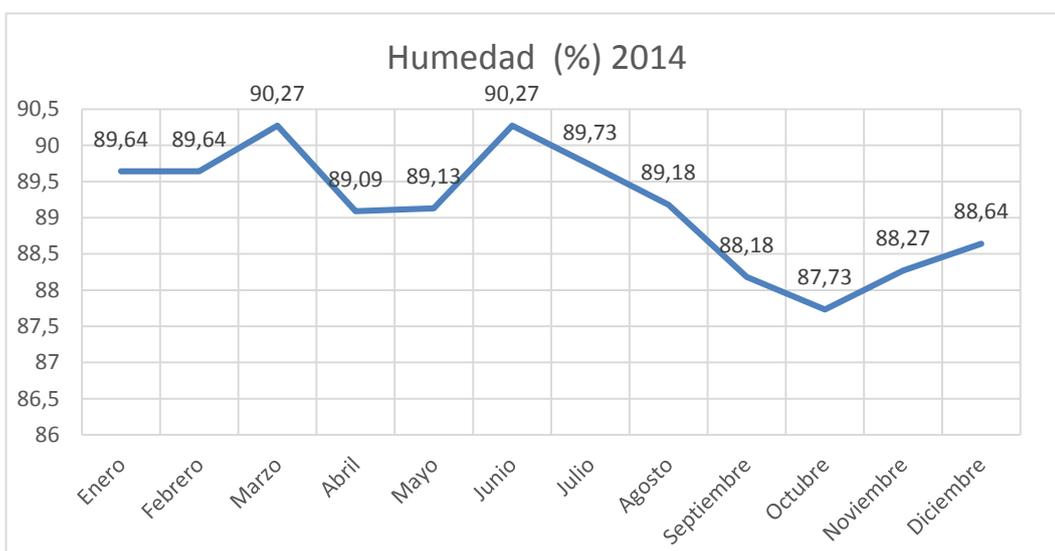
...Continuación

Abril	89,09
Mayo	89,13
Junio	90,27
Julio	89,73
Agosto	89,18
Septiembre	88,18
Octubre	87,73
Noviembre	88,27
Diciembre	88,64

Fuente: Estación Meteorológica Chaupi Shungo, 2014

Elaborado por: El autor

Gráfico 3. Registro de Humedad 2014



Fuente: Estación Meteorológica Chaupi Shungo, 2014

Elaborado por: El autor

Interpretación: En el gráfico 3, los meses de mayor porcentaje de humedad son los de Marzo y Junio, cuyo valor medio es de 90, 27%, y los más secos son los de Septiembre y Octubre con un valor medio de 87,73%.

d. Viento

La velocidad del viento es baja con valores medios anuales del 1,10 m/s; 1,20 m/s y 1,80 m/s. para las 07H00, 13H00 y 19H00 respectivamente, existen vientos dominantes al sur, sureste y este.

5.4. Tipo de investigación

El trabajo de investigación corresponde a un diseño no experimental; se basa en la investigación descriptiva, de campo y documental.

5.4.1. Investigación descriptiva.

La investigación descriptiva proporcionó herramientas para analizar e interpretar la evaluación del ruido ambiental en las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena.

5.4.2. Investigación de campo.

La investigación de campo facilitó obtener información directa en el área de investigación, para la caracterización del ruido ambiental, en las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena.

5.4.3. Investigación documental

La investigación documental facilitó realizar la consulta de libros, periódicos, revistas, estudios de investigaciones, normas ambientales, para establecer la revisión de literatura, metodologías, resultados, discusiones en el presente trabajo de titulación.

5.5. Determinar la situación ambiental en las Prestadoras de Servicios Médicos del centro urbano del Cantón Tena

Para determinar el diagnóstico de la situación ambiental en las prestadoras de servicios médicos del centro urbano del Cantón Tena, se inició con la siguiente

metodología para el levantamiento de información de este objetivo específico que a continuación se detalla:

5.5.1. Gestión institucional.

Se realizó el acercamiento respectivo con las autoridades del Municipio de Tena, mediante un oficio en el cual se solicitó información y logística para realizar el presente trabajo de investigación. (Ver Anexo 1, pág. 125).

5.5.2. Georreferenciación del área de investigación

Para realizar esta actividad se utilizó un GPS portátil y un mapa de la ciudad de Tena, que fue facilitado por el Municipio de este cantón, se tomó las coordenadas geográficas y luego se mapeo la ubicación geográfica en digital de las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena. (Ver Anexo 2, pág. 126).

5.5.3. Levantamiento de Información

Se recolectará información de cuatro Prestadoras de Servicios Médicos, ubicadas en diferentes sectores de la ciudad de tena, los cuales son:

1. Hospital del IESS
2. Hospital José María Velasco Ibarra
3. Centra de Salud Urbano Tena
4. Centro de Salud Satelital

Para el levantamiento de información del diagnóstico de la situación ambiental de las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena, se desarrolló en base a la siguiente metodología:

- a) Descripción de la ubicación de las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena.
- b) Descripción del tipo de fuentes fijas que existen y conteo de vehículos terrestres que circulan por alrededor de las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena.
- c) Identificación del tipo de señalización que existe para el control de ruido alrededor de las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena
- d) Selección de equipos e instrumentos que se utilizó en el levantamiento de información.
- e) Procesamiento de Información

a) Descripción de las instalaciones de las Prestadoras de Servicios Médicos de la ciudad de Tena

Para obtener información de la ubicación de las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena, se elaboró su respectivo croquis de ubicación, en el cual constan las direcciones exactas donde quedan las instituciones que fueron evaluadas el nivel de presión sonora. (Ver figuras 6; 7; 8 y 9, pág. 48, 54, 61, 67).

b) Descripción del tipo de fuentes fijas y conteo de vehículos terrestres que circulan por alrededor de las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena.

- **Descripción del tipo de fuentes fijas que existen alrededor de las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena:**

Se realizó la identificación del número de fuentes fijas que existen alrededor de las Prestadoras de Servicios Médicos, aquellos equipos e instalaciones que se encuentren ubicados fijamente en sitios específicos, incluyendo máquinas, motores, sistemas de sonido, etc, para uso industrial, comercial, recreativo, sanitario, educativo y deportivo; para ello se utilizó un formato en el cual se identifica el tipo de fuente, las características de la fuente, horas de funcionamiento, etc. (Ver anexo 3, pág. 127).

- **Conteo de vehículos terrestres que circulan por alrededor de las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena:**

Para el conteo de vehículos terrestres que transitan por los sectores aledaños a las Prestadoras de Servicios Médicos, se cumplió con los siguientes requerimientos.

Elaboración de un formato para el conteo de vehículos terrestres. (Ver anexo 4, pág. 128)

Análisis del área a ser seleccionada por la mayor afluencia de vehículos que transiten por las diferentes prestadoras de servicios. (Burgos y Parra, 2012, pág.39.42).

Se determinó las variables para el conteo vehicular terrestre:

- Número de vehículos (diferenciados por clases) que cruzan un punto de referencia espacial.
- Las clases de vehículos a considerar son:
 - Automóvil
 - Bus
 - Camionetas
 - Volquetas
 - Motocicletas
 - Tráileres. (Reyes, 2011).

Recursos humanos: Por coincidir las fechas de muestreo de ruido y conteo de vehículos, se contrató un auxiliar para que colabore con el conteo de los vehículos.

Procedimiento: El conteo se realizó en la Av. 15 de Noviembre que pasa por el Hospital José María Velasco Ibarra, durante 3 días, lunes, miércoles y viernes por ser una vía con más flujo vehicular, en el resto de calles o avenidas el conteo se realizó solo 2 días, lunes y viernes, en horarios considerados como horas pico.

Intervalos de conteo sugeridos:

- 07H00 - 08H00 (Intervalo que coincide con hora pico)
- 12H30 - 13H30 (Intervalo que coincide con hora pico)
- 17H00 - 18H00 (Intervalo que coincide con hora pico)

c) Identificación del tipo de señalización que existe para el control de ruido al redor de las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena

Se identificó aquellos elementos o equipos destinados a la señalización, seguridad, balizamiento y tráfico destinados a la información, ordenación y seguridad vial urbana existentes alrededor de cada una de las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena propuestas en la presente investigación, tales como:

- Señales de tráfico (placas, carteles y pórticos);
- Marcas viales;
- Barreras de seguridad (metálicas y de hormigón);
- Control y ordenación del tráfico;
- Captafaros y ojos de gato;
- Pantallas anti-deslumbrantes y anti-ruídos;
- Postes de auxilio y teléfonos SOS;
- Alumbrado;
- Señalización provisional (obras, etc). (Hernández y Quizhpe, 2007).

d) Selección de equipos e instrumentos que se utilizó en el levantamiento de información.

Equipos:

- GPS marca: Garmin N° de Serie: 097661377.

- Cámara fotográfica Marca: Konica NLT-7D N° 9896R6R7R76.
- Equipos de protección personal.

Instrumentos:

- Matrices

e) Programación del trabajo en campo.

La recolección de datos o trabajo de campo para la descripción del tipo de fuentes fijas que existen y de fuentes móviles que circulan por alrededor de las Prestadoras de Servicios Médicos, se realizó con el siguiente cronograma de actividades:

Cuadro 4. Cronograma de actividades

N°	Área	Fecha	Actividad
1	Hospital del IESS	08/06/2015 15/06/2015 al 19/06/2015	Recolección de información para análisis de ruido proveniente de fuentes fijas, fuentes móviles y equipos destinados a la señalización, seguridad, balizamiento y tráfico.
2	Hospital José María Velasco Ibarra	09/06/2015 22/06/2015 al 26/06/2015	
3	Centro de Salud Urbano Tena	11/06/2015 29/06/2015 al 03/07/2015	
4	Centro de Salud Satelital	12/06/2015 06/07/2015 al 10/07/2015	

Elaborado por: El autor.

Para desarrollar el trabajo de campo se contó con la colaboración de un ayudante para el conteo de vehículos, ya que las fechas de medición con las de conteo coincidían en la semana de muestreo.

f) Procesamiento de información.

Para el procesamiento y análisis de la información recabada se realizó con la ayuda de las herramientas de Microsoft de Windows: Excel y Word, y software ARC GIS.

5.6. Identificar los niveles de presión sonora producidos en las prestadoras de servicio en la ciudad de Tena.

5.6.1. Georreferenciación de puntos para medición y resultados de ruido

En cada una de las Prestadoras de Servicios Médicos, involucradas en la presente investigación se tomó las coordenadas geográficas, determinando cada punto de medición, según la recomendación de la Norma (TULSMA, 2015), a través de los siguientes criterios:

- Tomando en cuenta los puntos críticos de afectación más cercanos a las fuentes fijas de ruido y a las fuentes móviles de ruido.
- Tomando en cuenta los niveles de presión sonora más altos emitidos por la las fuentes fijas y áreas de mucho interés para de las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena.

Con esta información se realizó el mapeo y ubicación geográfica digital del área muestreada. (Ver anexo 5, pág. 129).

5.6.2. Levantamiento de información

Se realizó la medición de los niveles de presión sonora en cuatro Prestadoras de Servicios Médicos:

1. Hospital del IESS

2. Hospital José María Velasco Ibarra
3. Centro de Salud Urbano Tena
4. Centro de Salud Satelital

Una vez identificados los puntos de medición, según la norma ambiental (TULSMA, 2015), para medir los límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes móviles en las Prestadoras de Servicios Médicos; se diseñó un formato de cadena de custodia (Ver anexo 6, pág 130), instrumento que sirvió para el levantamiento de información, la misma que tuvo como objetivo registrar todos los datos de la medición y contiene los siguientes parámetros:

- Datos informativos del técnico y del equipo
- Fecha y hora de medición
- Ubicación del punto de muestreo
- Los datos: promedio total, máximo y mínimo.

5.6.3. Programación del trabajo en campo.

Para ejecutar el trabajo de campo, se elaboró el siguiente cronograma de actividades.

Cuadro 5. Cronograma de actividades para muestreo de ruido

Nº	Área	Fecha	Actividad
1	Hospital del IESS	15/06/2015 al 03/07/2015	Muestreo de ruido en las Prestadoras de Servicios médicos y conteo de vehículos terrestres.
2	Hospital José María Velasco Ibarra	06/07/2015 al 31/07/2015	
3	Centro de Salud Urbano Tena	03/08/2015 al 07/08/2015	
4	Centro de Salud Satelital	10/08/2015 al 14/08/2015	

Elaborado por: El autor

5.6.4. Procedimiento para la medición

a. Tiempo de medición

Para la determinación del nivel de presión sonora equivalente en las Prestadoras de Servicios Médicos, la medición se realizó durante 10 minutos en cada punto de muestreo, durante tres semanas consecutivas de medición, logrando obtener tres muestras de cada punto medido.

b. Requisitos de los equipos de medición

La evaluación de ruido en las Prestadoras de Servicios Médicos, se realizó utilizando un sonómetro integrador clase 2, sonómetro de precisión II IEC61672: 2002 Class 2-Groupx, de acuerdo a la Norma de la Comisión Electrotécnica Internacional IEC 61672-1:2002, según la norma (TULSMA, 2015).

Para verificar el correcto funcionamiento del sonómetro durante las mediciones, se utilizó un calibrador acústico apropiado para el sonómetro.

Se midió el nivel de presión sonora del calibrador con el sonómetro y después de la medición.

c. Ubicación del sonómetro

El sonómetro se colocó a una altura pecho, igual o superior a 1,5 m de altura desde el suelo, direccionando el micrófono hacia la fuente con una inclinación de 45 a 90 grados sobre su plano horizontal. (Ver foto 2, pág. 134).

d. Condiciones ambientales durante la medición

Según la norma (TULSMA, 2015), las mediciones no se realizaron en condiciones adversas que puedan afectar el proceso de medición, por ejemplo: presencia de lluvias, truenos, etc.

Al micrófono se le protegió con una pantalla protectora contra el viento durante las mediciones.

Las mediciones se llevaron a cabo, solamente, cuando la velocidad del viento era igual o menor a 5 m/s.

e. Cálculo del nivel de presión sonora

Al finalizar la medición en cada una de las Prestadoras de Servicios Médicos se contabilizó las marcas obtenidas en cada decibel, y se obtuvo el porcentaje de tiempo en que se registró el decibel en cuestión. El porcentaje de tiempo, para un decibel específico del nivel de presión sonora, es la fracción de tiempo en que se verificó el respectivo valor del nivel de presión sonora, calculado como la razón entre el tiempo en que actuó este valor y el tiempo total de medición. El nivel de presión sonora equivalente se determinó mediante la siguiente ecuación:

$$NPSeqA = 10 \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{NPSi}{10}} \right]$$

Donde:

NPSeqA: Nivel de presión sonora equivalente con ponderación A

NPSi: Nivel de presión sonora equivalentes medios

n: Número de mediciones

5.7. Proponer el Plan de Manejo Ambiental para el control de los niveles de ruido ambiental en las prestadoras de servicios médicos.

El Plan de Manejo Ambiental es un instrumento de gestión que permite planificar, definir y facilitar la aplicación de medidas ambientales destinadas a prevenir, corregir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales producidos por fuentes móviles y fijas generadas alrededor de las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena.

1. Introducción
2. Objetivo
3. Alcance
4. Propuesta del Plan de Manejo Ambiental
 - 4.1. Programa de prevención y mitigación de impactos
 - 4.1.1. Medida 1: Construcción de reductores de velocidad
 - 4.1.2. Medida 2: Colocación de señales reglamentarias
 - 4.1.3. Medida 3: Colocación de barreras acústicas
 - 4.2. Programa de comunicación, capacitación y educación ambiental
 - 4.3. Programa seguridad
 - 4.4. Programa de monitoreo y seguimiento ambiental

1. Introducción

El contenido de este ítem se basa en la problemática y el resultado de objetivos desarrollados en la presente investigación, información que sirvió para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental para las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena.

2. Objetivo

Los objetivos están enmarcados de acuerdo a las necesidades de prevenir y mitigar posibles impactos negativos identificados alrededor de las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena.

3. Alcance

Está enfocado a evaluar el ruido de las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena.

4. Propuesta de Plan de Manejo Ambiental

Se detalla la estructura del Plan de Manejo Ambiental, con el fin de controlar, mitigar y proteger la salud de los usuarios de las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena.

4.1. Programa de prevención y mitigación de impactos.

Se propone actividades que van a prevenir y mitigar los impactos causado por el ruido ambiental generado por las fuentes fijas y móviles alrededor de las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena.

Este programa consta de tres medidas:

4.1.1. Construcción de reductores de velocidad

4.1.2. Colocación de señales reglamentarias

4.1.3. Colocación de barreras acústicas

4.2. Programa de comunicación, capacitación y educación ambiental

Contiene estrategias y actividades de sensibilización, información, promoción, educación dirigido para la ciudadanía en general, y de quienes viven cerca de las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena.

4.3. Programa de seguridad

Determina las distintas actividades que conformaran el plan de prevención de accidentes, protección de la salud de las personas y el cuidado y preservación

del medio ambiente alrededor de las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena.

4.4. Programa de monitoreo y seguimiento ambiental

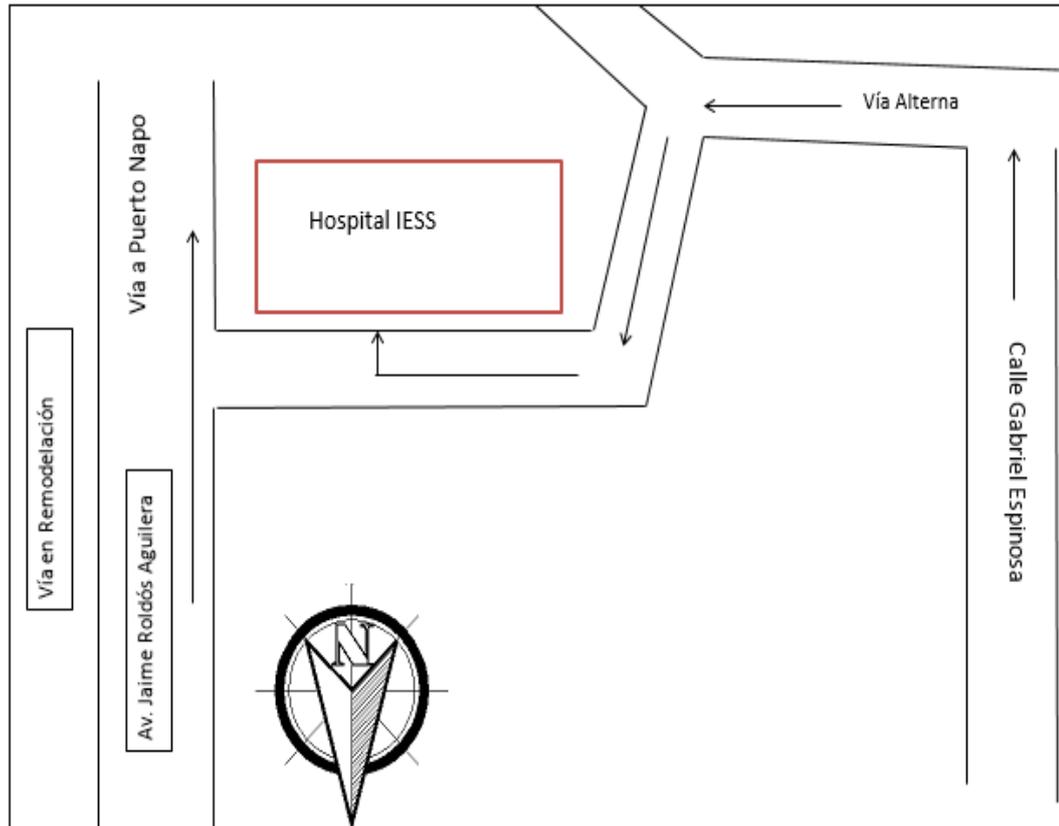
El plan de seguimiento, contiene un conjunto de acciones destinadas a garantizar el cumplimiento de los alcances de las medidas de manejo ambiental, en los alrededores de las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena.

6.1.3. Levantamiento de información

1. Hospital del IESS

a) Descripción de la ubicación del Hospital del IESS

Figura 6. Croquis de la ubicación del Hospital del IESS



Elaborado por: El autor

El Hospital del IESS Tena está ubicado en la Provincia de Napo, Cantón Tena, Barrio Huertos Familiares, Vía a Puerto Napo, limita al Norte con la Vía Alternativa; al Sur con terrenos en construcción; al Este con la Vía a Puerto Napo y al Oeste la con la Calle Gabriel Espinosa. El Hospital del IESS comparte su área de influencia entre los cantones de Quijos, Chaco, Arosemena Tola, Archidona y las parroquias de Ahuano, Chonta Punta, Puerto Misahualli, Puerto Napo, San Pablo de Ushpayacu, Talag, y Wawa Sumaco.

Tipo de fuentes móviles que circulan por la Vía Alternativa por el Hospital del IESS

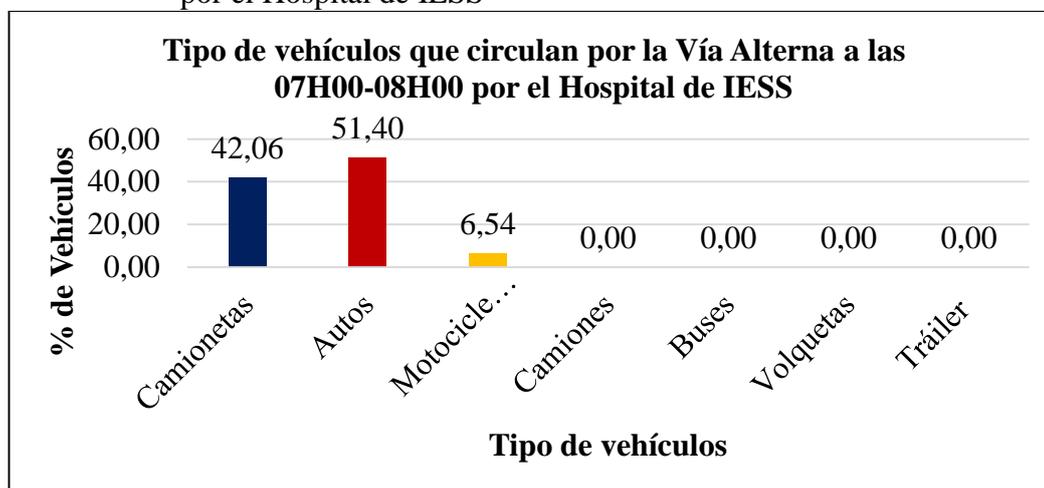
Se realizó el conteo de vehículos de la vía Alternativa al Hospital del IESS y no en vía principal a Puerto Napo, la fecha que se efectuó el levantamiento de información estaba en reconstrucción.

Tabla 7. Tipo de vehículos que circulan por la Vía Alternativa por el Hospital del IESS

Tipo de vehículos	Dirección: Vía Alternativa Hospital IESS Fecha de conteo: 15 y 19 de junio de 2015						Total
	7H00-8H00		12H30-13H30		17H00-18H00		
Camionetas	45	42,06%	30	40,54%	40	43,01%	115
Autos	55	51,40%	39	52,70%	43	46,24%	137
Motocicletas	7	6,54%	5	6,76%	10	10,75%	22
Camiones	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0
Buses	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0
Volquetas	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0
Tráiler	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0
Total de vehículos	107	100	74	100	93	100	274

Elaborado por: El autor

Gráfico 4. Tipo de vehículos que circulan por la Vía Alternativa a las 07H00-08H00 por el Hospital del IESS

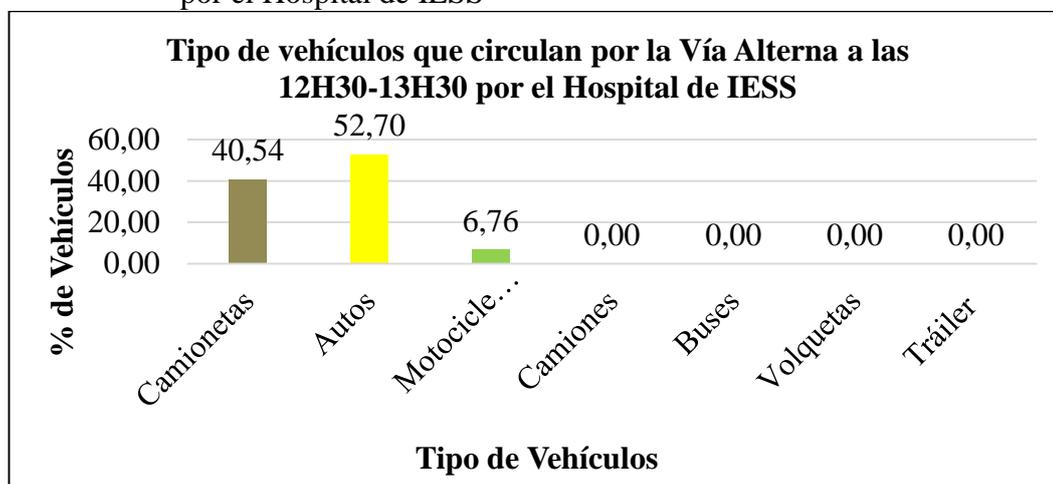


Elaborado por: El autor

Interpretación: Según la Tabla 7 y el Gráfico 4, en el horario de 07H00 a 08H00, en la Vía Alternativa se contabilizó 107 vehículos; con el 51,40% de autos con mayor circulación; seguido por el 42,06% de camionetas y un 6,54% de motocicletas; el resto de vehículos como camiones, buses, volquetas y tráileres se registró con el 0,00%; vehículos que no circulan por este sector, debido a que la vía principal de

acceso al Hospital del IESS y viviendas ubicadas en este sector es por la vía a Puerto Napo, la misma que se encuentra en proceso reconstrucción.

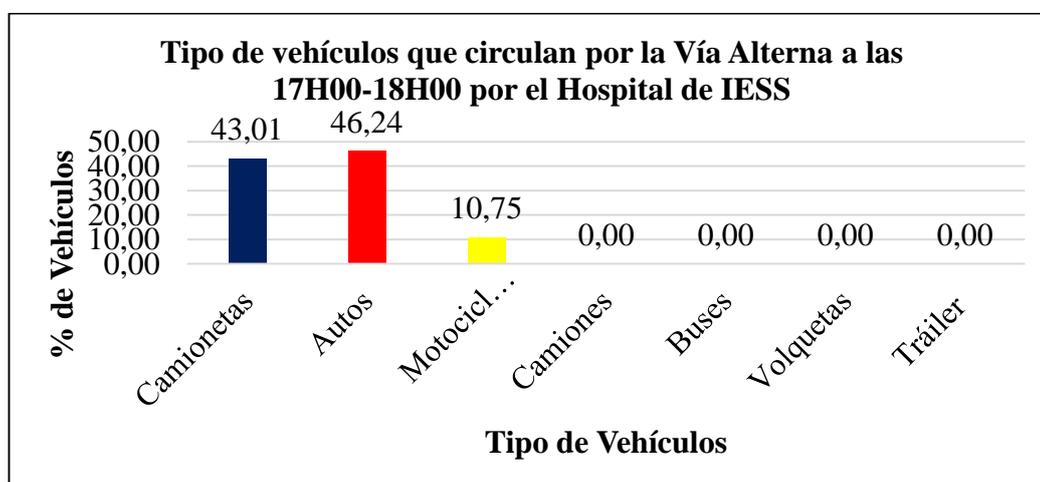
Gráfico 5. Tipo de vehículos que circulan por la Vía Alternativa a las 12H30-13H30 por el Hospital de IESS



Elaborado por: El autor

Interpretación: Según la Tabla 7 y el Gráfico 5, en el horario de 12H30 a 13H30, en la Vía Alternativa se contabilizaron 74 vehículos; con el 52,70% de autos con mayor presencia; seguido por el 40,54% de camionetas y un 6,76% de motocicletas; el resto de vehículos como camiones, buses, volquetas y tráileres se registró con el 0,00%; vehículos que no circulan por este sector, debido a que la vía principal de acceso al Hospital del IESS y viviendas ubicadas en este sector es por la vía a Puerto Napo, la misma que se encuentra en proceso reconstrucción.

Gráfico 6. Tipo de vehículos que circulan por la Vía Alternativa a las 17H00-18H00 por el Hospital de IESS



Elaborado por: El autor

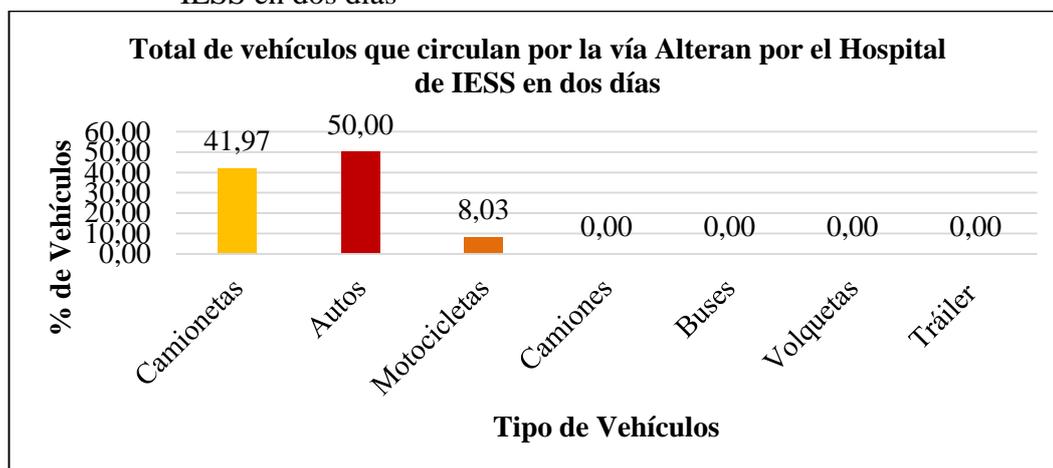
Interpretación: Según la Tabla 7 y el Gráfico 6, en el horario de 17H00 a 18H00, en la Vía Alternativa se contabilizaron 93 vehículos; con el 46,24% de autos con mayor presencia; seguido por el 43,01% de camionetas y un 10,75% de motocicletas; el resto de vehículos como camiones, buses, volquetas y tráileres se registró con el 0,00%; vehículos que no circulan por este sector, debido a que la vía principal de acceso al Hospital del IESS y viviendas ubicadas en este sector es por la vía a Puerto Napo, la misma que se encuentra en proceso de reconstrucción.

Tabla 8. Total de vehículos que circulan por la vía Alternativa por el Hospital de IESS en dos días.

Tipo de vehículos	Total de Vehículos	% de Vehículos
Camionetas	115	41,97
Autos	137	50,00
Motocicletas	22	8,03
Camiones	0	0,00
Buses	0	0,00
Volquetas	0	0,00
Tráiler	0	0,00
Total de vehículos	274	100,00

Elaborado por: El autor

Gráfico 7. Total de vehículos que circulan por la vía Alternativa por el Hospital de IESS en dos días



Elaborado por: El autor

Interpretación: En la Tabla 8 y en Gráfico 7, se determina la cantidad de vehículos que han recorrido durante dos días de conteo, en horas pico por la vía Alternativa que pasa por el Hospital del IESS; se ha contabilizado un promedio total de 274 vehículos, entre ellos tenemos en el primer lugar con el 50,00% de autos; en

segundo lugar con el 41,97% de camionetas, seguido de las motocicletas con el 8,03%, y el resto de vehículos como camiones, buses, volquetas y tráileres se registró con el 0,00%; vehículos que no circulan por este sector, debido a que la vía principal de acceso al Hospital del IESS y viviendas aledañas en este sector es por la vía a Puerto Napo, la misma que se encuentra en proceso reconstrucción.

c) Identificación del tipo de señalización que existe para el control de ruido alrededor del Hospital del IESS

Se contabilizo la existencia de cuantos tipos de señales existen en las vías aledañas al Hospital del IESS. Como se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 7. Tipo de señalización que existe para el control de ruido

N o	Tipo de señalización	Sí/No	Observaciones
1	Señalización de ruido	Sí	Existe señales en el Hospital del IESS
2	Señales de trafico	No	No existe
3	Marcas viales	No	No existe
4	Barreras de Seguridad	No	No existe
5	Control y Ordenación de Tráfico	Sí	Existe 1 señal para reducir la velocidad y 4 flechas de desvió
6	Capta faros y Ojos de Gato	No	No existe
7	Pantallas Anti Deslumbrantes y Anti Ruido	No	No existe
8	Teléfonos SOS	No	No existe
9	Alumbrado	Sí	Existe 5 postes
10	Señalización Provisional	Sí	Hombres trabajando, Vía Puerto Napo

Elaborado por: El autor

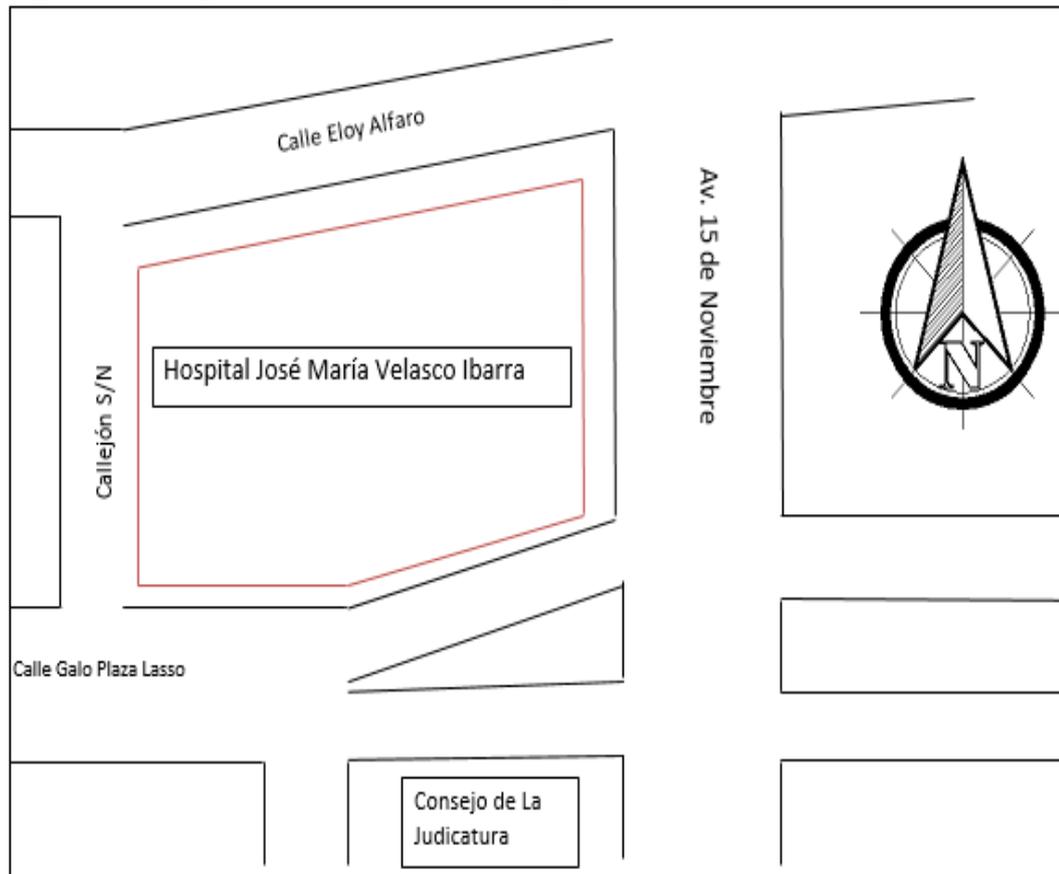
En el cuadro 7, se analiza el tipo de señalización que existe para el control de ruido en la Calle Gabriel Espinosa; Av. Jaime Roldós Aguilera, Vía Puerto Napo, vías aledañas al Hospital del IESS, en el cual solo existe 4 de 10 tipos de señalizaciones

para prevenir y controlar cualquier desorden o incidente generado por el ruido de los vehículos que circulan por este sector.

2. Hospital José María Velasco Ibarra

a. Descripción de la ubicación del Hospital José María Velasco Ibarra

Figura 7. Croquis de la ubicación del Hospital José María Velasco Ibarra



Elaborado por: El autor

El Hospital José María Velasco Ibarra, está ubicado en la Provincia de Napo, Cantón Tena, limita al Norte con la Calle Eloy Alfaro; al Sur con la Calle Gonzalo Plaza Lasso; al Este con la Av. 15 de Noviembre y al Oeste con un Callejón S/N. El Hospital José María Velasco Ibarra, ofrece sus servicios médicos para la prevención, detección, diagnóstico y tratamiento de las distintas patologías. Para ello cuenta con una infraestructura, recursos físicos, materiales y recurso humano en todos los servicios que dispone el Hospital.

Información general sobre las instalaciones del Hospital José María Velasco Ibarra

Cuadro 8. Información general sobre las instalaciones

Nº	Nombre de institución:	Hospital José María Velasco Ibarra
1	Dirección – ubicación: Barrio – Ciudad – Provincia:	En la Av. 15 de Noviembre; Ciudad de Tena Provincia de Napo
2	Coordenadas Métricas–UTM:	Zona 18M Longitud: 187026 E Longitud: 9888904 N
3	Distribución de áreas :	1. Estadística 2. Laboratorio clínico 3. Fisioterapia 4. Sala de espera 5. Sala de operaciones 6. Sala de pediatría
4	Cantidad de personas que laboran y permanecen en las instalaciones:	De 07H00 a 17H00 23 Personas De 17H00 a 07H00 0 Personas
5	Promedio de personas visitantes: Según el horario de labores	80 Personas Aproximadamente.
6	Cantidad total de personas a evacuar	103 Personas Aproximadamente.

Elaborado por: El autor

b) Descripción del tipo de fuentes fijas y conteo de vehículos terrestres que circulan por alrededor del Hospital José María Velasco Ibarra

Descripción de fuentes fijas que existen por las calles aledañas al Hospital José María Velasco Ibarra.

En el sector aledaño al Hospital José María Velasco Ibarra, no existe la presencia de equipos o maquinaria que esté instalada permanentemente, incluyendo máquinas, motores, sistemas de sonido, etc, para uso industrial, comercial, recreativo, sanitario, educativo y deportivo, determinado que no existen fuentes fijas en este sector.

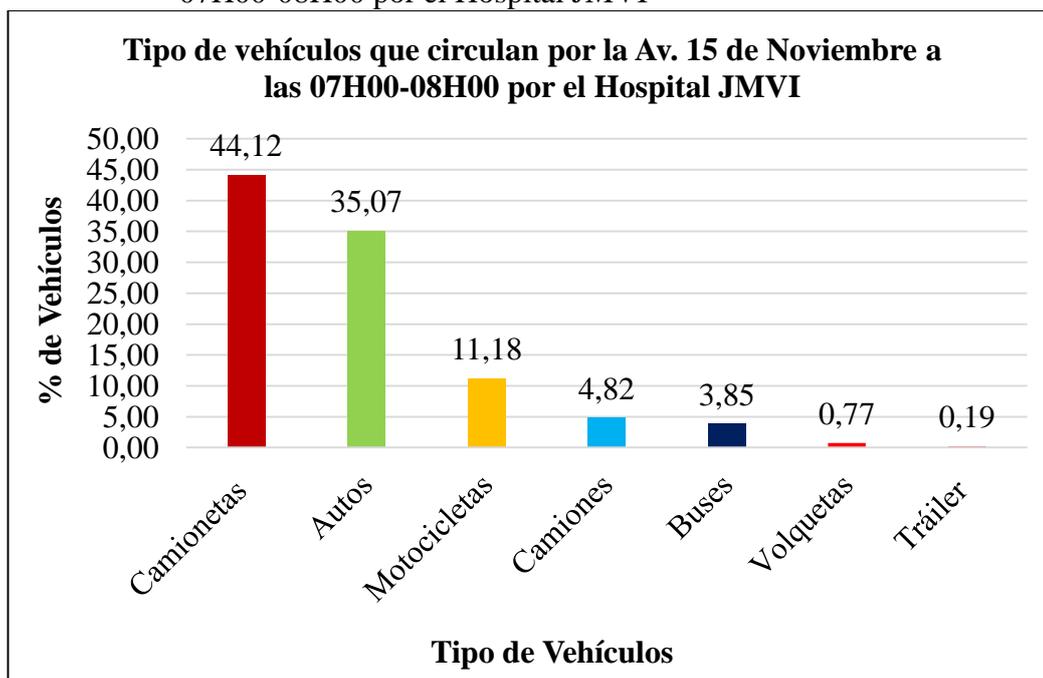
Tipo fuentes móviles que circulan por la Av. 15 de Noviembre por el Hospital José María Velasco Ibarra

Tabla 9. Tipo de vehículos que circulan por la Av. 15 de Noviembre por el Hospital JMVI

Tipo de vehículos	Dirección: Av. 15 de Noviembre Fecha de conteo: 22, 24 y 26 de junio de 2015						Total
	7H00-8H00		12H30-13H30		17H00-18H00		
Camionetas	229	44,12%	171	42,22%	170	37,95%	570
Autos	182	35,07%	142	35,06%	176	39,29%	500
Motocicletas	58	11,18%	47	11,60%	59	13,17%	164
Camiones	25	4,82%	24	5,93%	19	4,24%	68
Buses	20	3,85%	18	4,44%	21	4,69%	59
Volquetas	4	0,77%	3	0,74%	1	0,22%	8
Tráiler	1	0,19%	0	0,00%	2	0,45%	3
Total de vehículos	519	100	405	100	448	100	1.372

Elaborado por: El autor

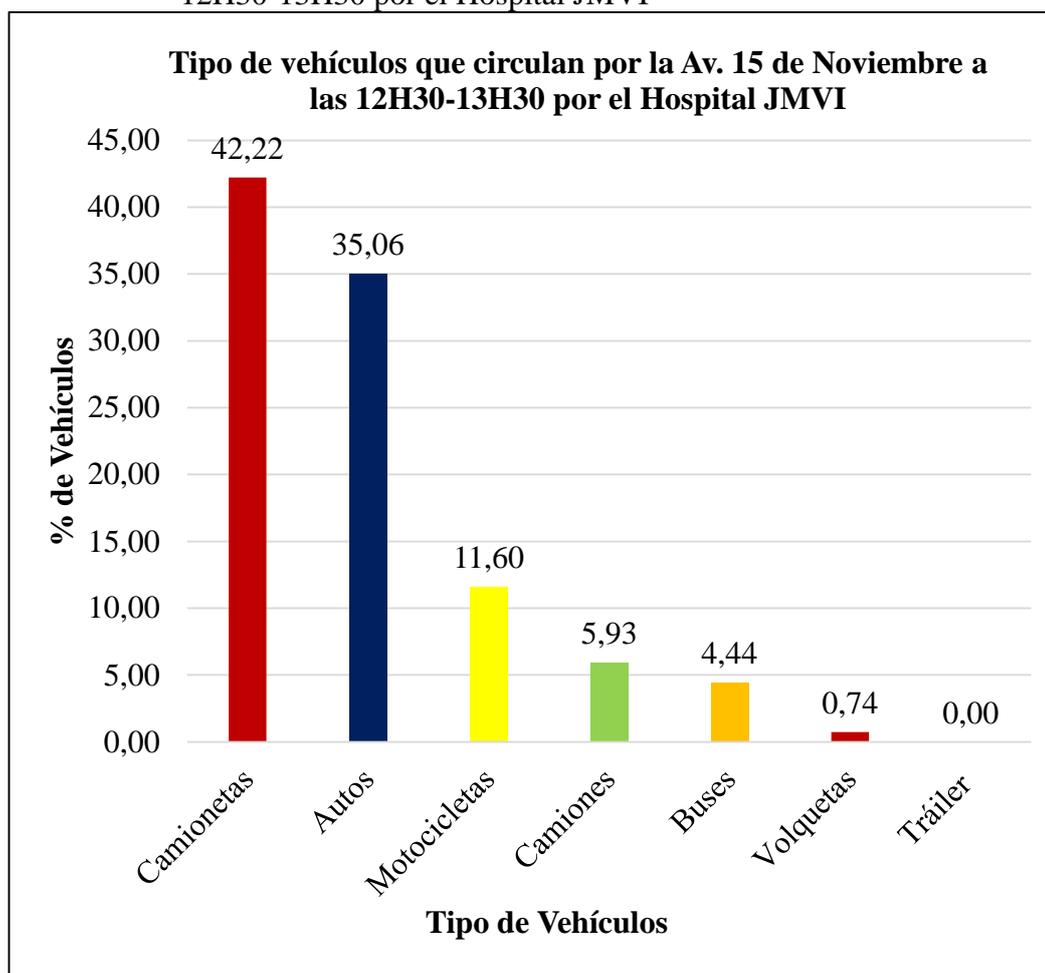
Gráfico 8. Tipo de vehículos que circulan por la Av. 15 de Noviembre a las 07H00-08H00 por el Hospital JMVI



Elaborado por: El autor

Interpretación: Según la Tabla 9 y el Gráfico 8, en el horario de 07H00 a 08H00, en la Av. 15 de Noviembre se contabilizó 519 vehículos; con el 44,12% de camionetas con mayor presencia; seguido por el 35,07% de autos; un 11,185% de motocicletas, 4,82% de camiones, 3,85% de buses, 0,77% de volquetas y con menor circulación los tráileres con el 0,19%.

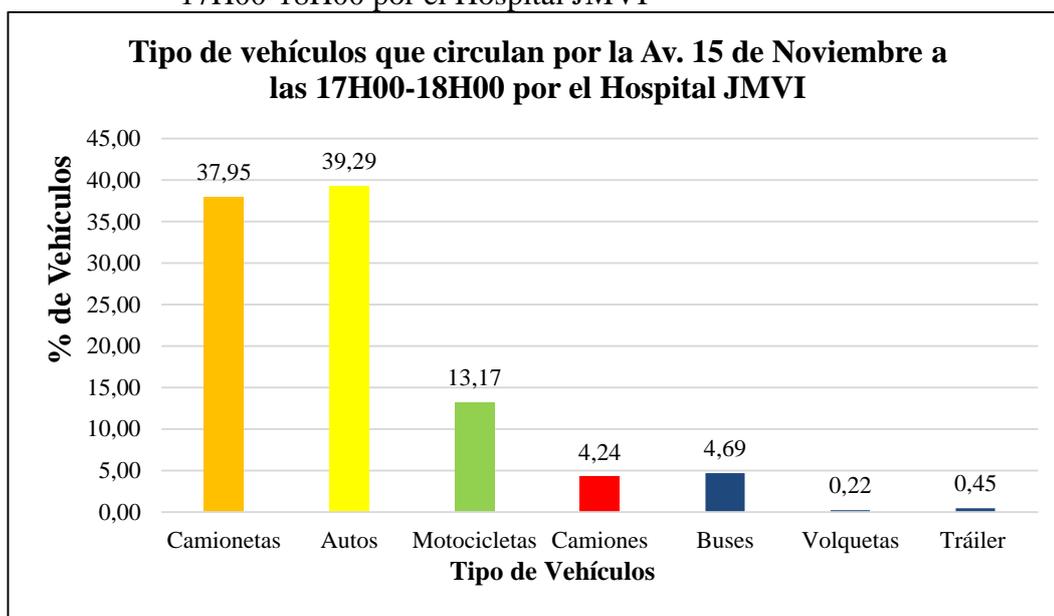
Gráfico 9. Tipo de vehículos que circulan por la Av. 15 de Noviembre a las 12H30-13H30 por el Hospital JMVI



Elaborado por: El autor

Interpretación: Según la Tabla 9 y el Gráfico 9, en el horario de 12H00 a 13H00, en la Av. 15 de Noviembre se contabilizó 405 vehículos; con el 42,22% de camionetas con mayor presencia; seguido por el 35,06% de autos; 11,60% de motocicletas, 5,93% de camiones, 4,44% de buses, 0,74% de volquetas y con el 0,00 los tráileres.

Gráfico 10. Tipo de vehículos que circulan por la Av. 15 de Noviembre a las 17H00-18H00 por el Hospital JMVI



Elaborado por: El autor

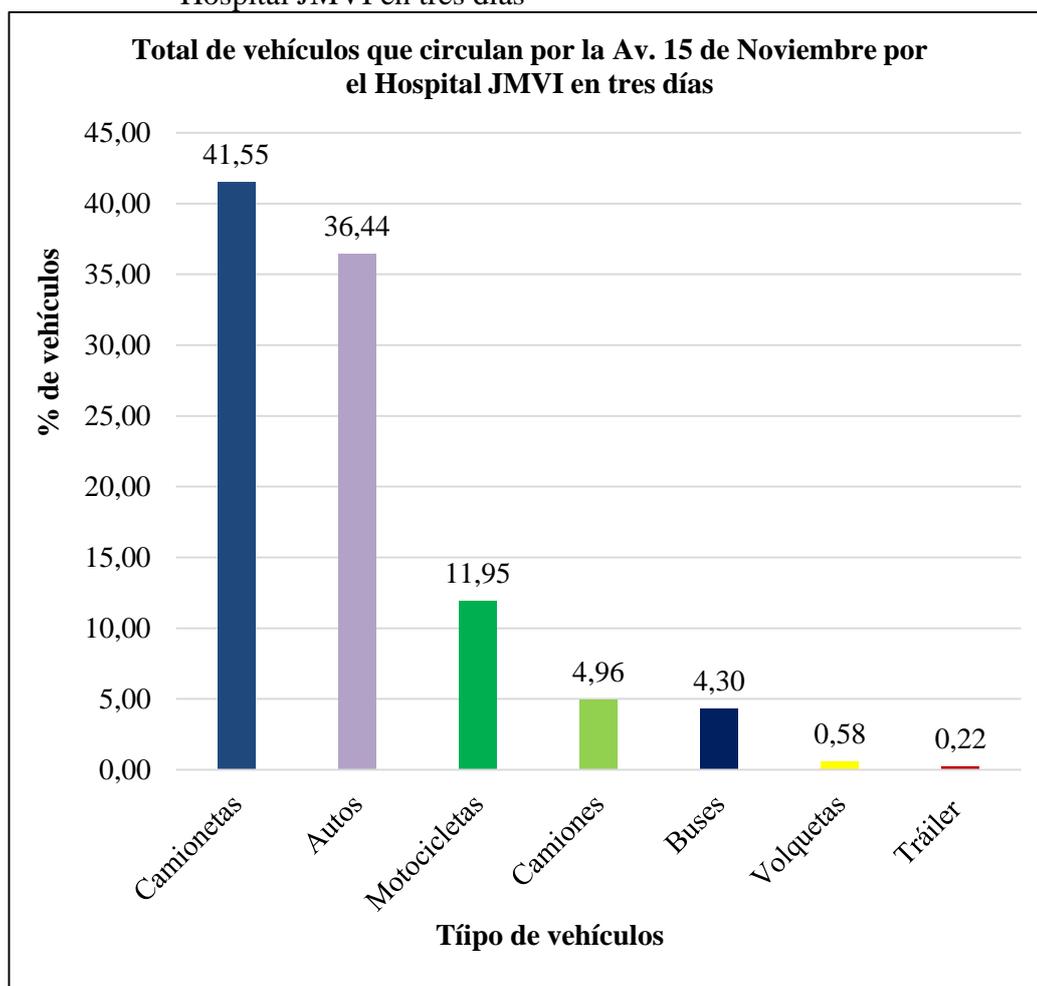
Interpretación: Según la Tabla 9 y el Gráfico 10, en el horario de 17H00 a 18H00, en la Av. 15 de Noviembre se contabilizo 448 vehículos; con el 39,29% de autos con mayor presencia; seguido por el 37,95% de camionetas; 13,29% de motocicletas, 4,24% de camiones, 4,69% de buses, con menor porcentaje los tráileres con 0,45% y las volquetas con 0,22.

Tabla 10. Total de vehículos que circulan por la Av. 15 de Noviembre por el Hospital JMVI en tres días

Tipo de vehículos	Total de vehículos	% de vehículos
Camionetas	570	41,55
Autos	500	36,44
Motocicletas	164	11,95
Camiones	68	4,96
Buses	59	4,30
Volquetas	8	0,58
Tráiler	3	0,22
Total de vehículos	1.372	100,00

Elaborado por: El autor

Gráfico 11. Total de vehículos que circulan por la Av. 15 de Noviembre por el Hospital JMVI en tres días



Elaborado por: El autor

Interpretación: En la Tabla 10 y en Gráfico 11, se determina la cantidad de vehículos que han recorrido en tres días de conteo en horas pico, por la Av. 15 de Noviembre, vía principal que pasa por el Hospital José María Velasco Ibarra; logrando contabilizar un promedio total de 1.372 vehículos; como resultado tenemos en el primer lugar con el 41,55% de camionetas; en segundo lugar con el 36,44% de autos, seguido de las motocicletas con el 11,95%, con el 4,96% están los camiones; con el 4,30% los buses; con el 0,58% están las volquetas y por último con el 0,22% los tráileres.

c) Identificación del tipo de señalización que existe para el control de ruido alrededor del Hospital José María Velasco Ibarra

Cuadro 9. Tipo de señalización que existe para el control de ruido

N^o	Tipo de señalización	Sí/No	Observaciones
1	Señalización de ruido	Sí	Existe 1 señal en el Hospital JMVI
2	Señales de tráfico	Sí	Existen 7 pasos cebra
3	Marcas viales	No	No existe
4	Barreras de Seguridad	No	No existe
5	Control y Ordenación de Tráfico	Si	Existen 4 semáforos y 3 señales de "pare"
6	Capta faros y Ojos de Gato	No	No existe
7	Pantallas Anti Deslumbrantes y Anti Ruido	No	No existe
8	Teléfonos SOS	No	No existe
9	Alumbrado	Sí	Existe 16 postes de alumbrado
10	Señalización Provisional	Sí	Existe 3 señales de cruce para personas, Existe 7 señales de hombres trabajando, salida de maquinaria

Elaborado por: El autor

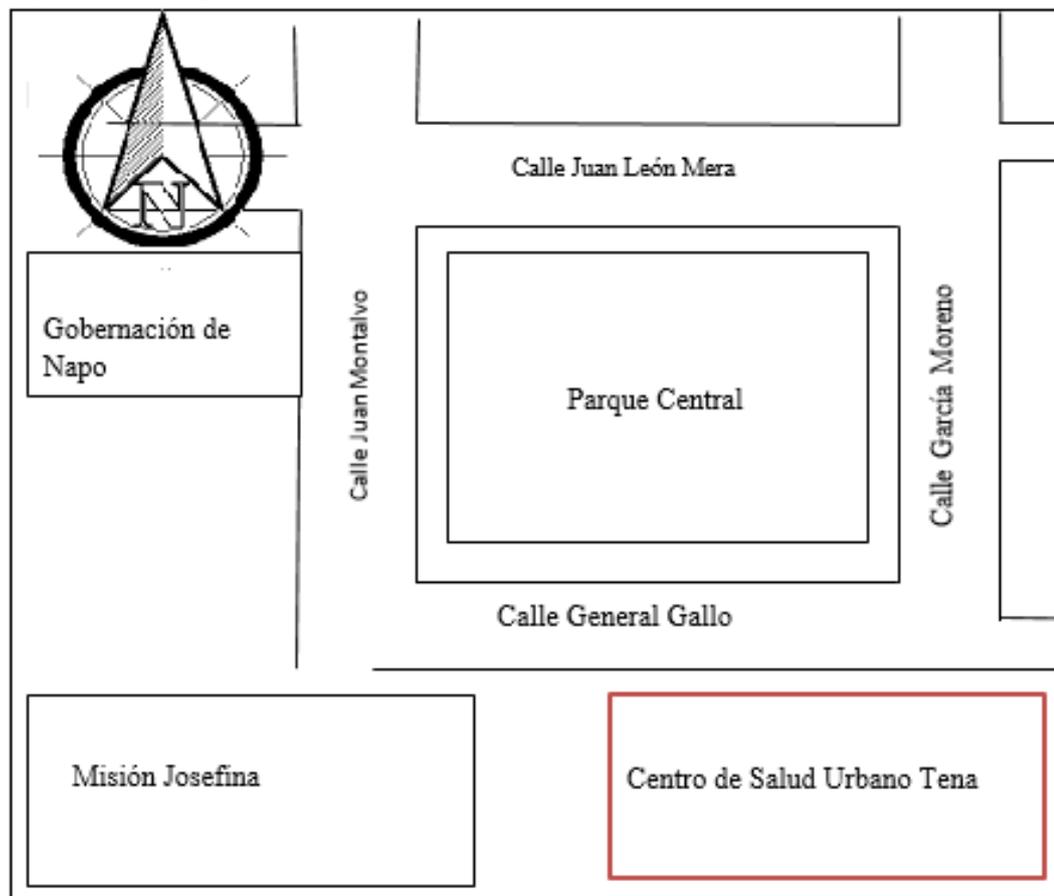
En el cuadro 9, se analiza el tipo de señalización que existe para el control de ruido en la Av. 15 de Noviembre, Calle Eloy Alfaro, Calle Gonzalo Plaza Lasso, vías aledañas al Hospital José María Velasco Ibarra, en el cual existe 5 de 10 tipos de señalizaciones, para prevenir y controlar cualquier desorden o incidente generado por el ruido de los vehículos que circulan por este sector.

3. Centro de Salud Urbano Tena

a) Descripción de la ubicación del Centro de Salud Urbano Tena

Para tener una mejor orientación y ubicación exacta del Centro de Salud Urbano Tena, se elaboró un croquis que a continuación se detalla:

Figura 8. Croquis de la ubicación del Centro de Salud Urbano Tena



Elaborado por: El autor

El Centro de Salud Urbano Tena, está ubicado en la Provincia de Napo, Cantón Tena, limita al Norte con la Calle General Gallo y Parque Central de Tena; al Sur con la Calle Gonzalo Plaza Lasso; al Este con el ingreso al Zoológico de la Isla y al Oeste con la Misión Josefina.

Ofrece sus servicios médicos para la prevención, detección, diagnóstico y tratamiento de las distintas patologías. Para ello cuenta con una infraestructura, recursos físicos, materiales y recurso humano en todos los servicios que dispone el Centro de Salud.

Información general sobre las instalaciones del Centro de Salud Satelital

Cuadro 10. Información general sobre las instalaciones

Nº	Nombre de institución:	Centro de Salud Urbano Tena
1	Dirección – ubicación: Barrio – Ciudad – Provincia:	En la Calle General Gallo; Ciudad de Tena Provincia de Napo
2	Coordenadas Métricas–UTM:	Zona 18M Latitud: 186566 E Longitud: 9890204 N
3	Distribución de áreas :	1. Estadística 2. Curaciones 3. Obstetrix 4. Farmacia 5. Sala de espera 6. Odontología 7. Cuarto de vacunas 8. Consultorios
4	Cantidad de personas que laboran y permanecen en las instalaciones:	De 07H00 a 17H00 23 Personas De 17H00 a 07H00 0 Personas
5	Promedio de personas flotantes / visitantes: Según el horario de labores	120 Personas Aproximadamente.
6	Cantidad total de personas a evacuar	138 Personas Aproximadamente.

Elaborado por: El autor

b) Descripción del tipo de fuentes fijas que existen y conteo de vehículos terrestres que circulan por alrededor del Centro de Salud Urbano Tena

Descripción de fuentes fijas que existen por las calles aledañas al Centro de Salud Urbano Tena

En el sector aledaño al Centro de Salud Urbano Tena, no existe la presencia fija de máquinas, motores, sistemas de sonido, etc. para uso industrial, comercial, recreativo, sanitario, educativo y deportivo, concluyendo que no existe la presencia de fuentes fijas.

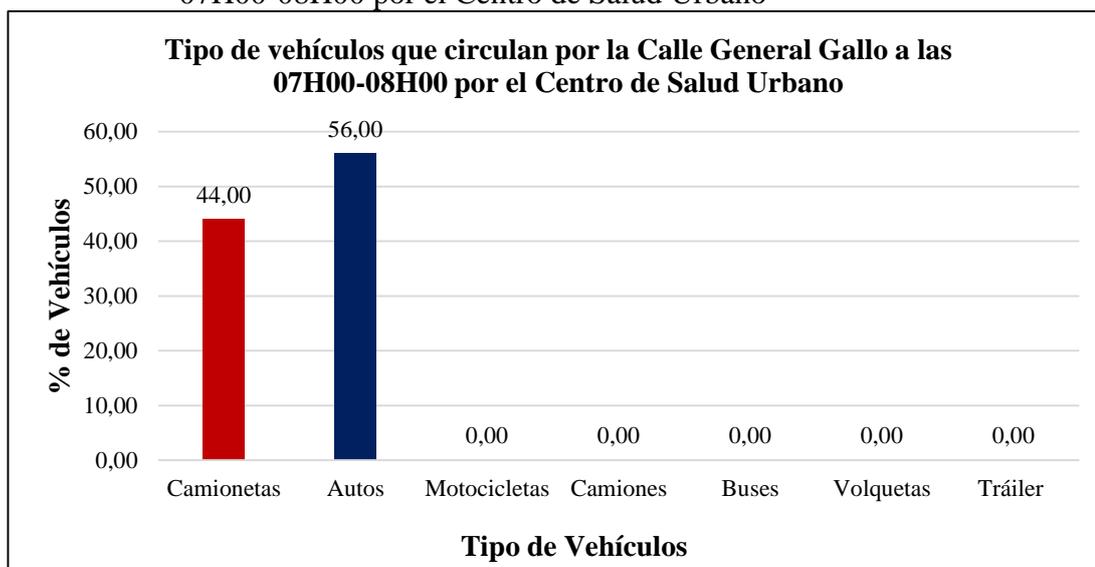
Tipo fuentes móviles que circulan por el Centro de Salud Urbano Tena

Tabla 11. Tipo de vehículos que circulan por la Calle General Gallo que circulan por el Centro de Salud Urbano

Tipo de vehículos	Dirección: Calle General Gallo						Total
	Fecha de conteo: 29 de junio y 03 de julio de 2015						
	7H00-8H00		12H30-13H30		17H00-18H00		
Camionetas	22	44,00%	21	65,63%	14	51,85%	57
Autos	28	56,00%	0	0,00%	0	0,00%	28
Motocicletas	0	0,00%	11	34,38%	13	48,15%	24
Camiones	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0
Buses	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0
Volquetas	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0
Tráiler	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0
Total de vehículos	50	100	32	100	27	100	109

Elaborado por: El autor

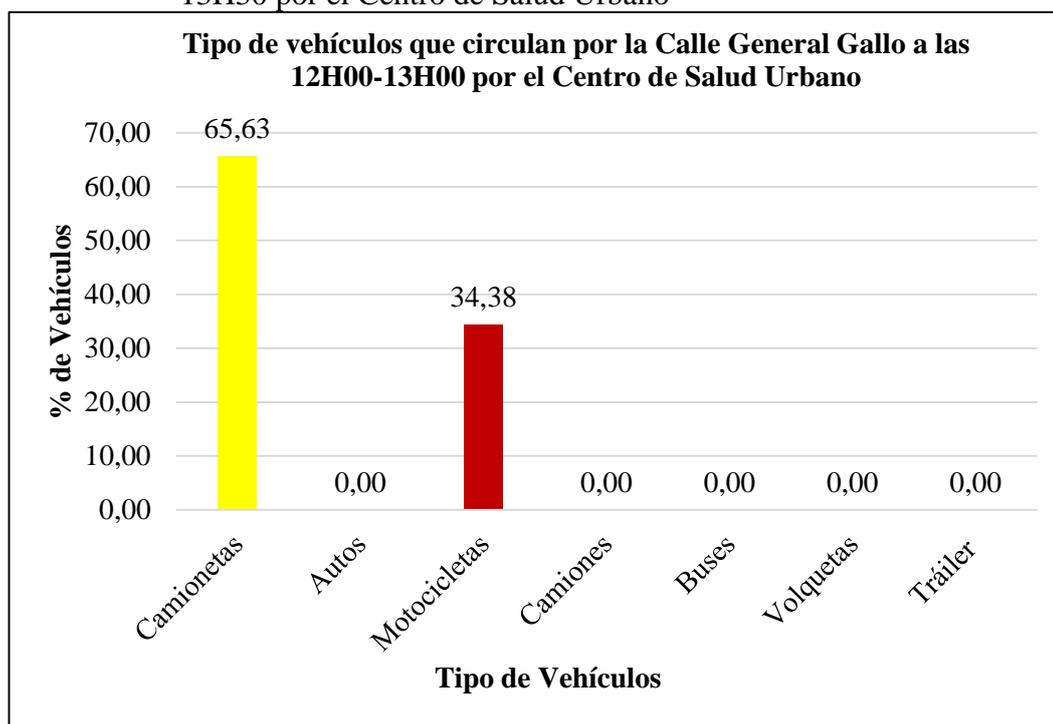
Gráfico 12. Tipo de vehículos que circulan por la Calle General Gallo a las 07H00-08H00 por el Centro de Salud Urbano



Elaborado por: El autor

Interpretación: Según la Tabla 11 y el Gráfico 12, en el horario de 07H00 a 08H00, en la Calle General Gallo, se contabilizó 50 vehículos; en el primer lugar con el 56% Autos y en segundo lugar con el 44,00% están las camionetas, no existe la circulación de motocicletas, camiones, buses, volquetas y tráileres.

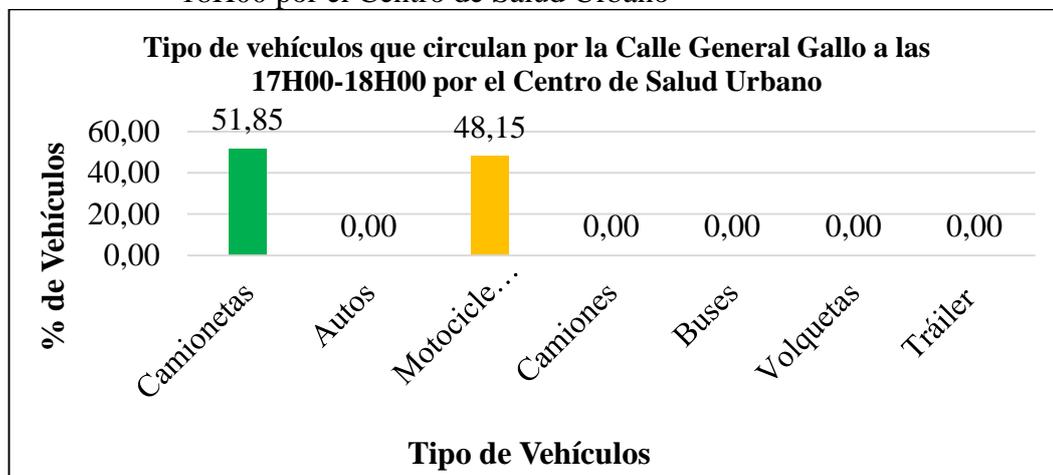
Gráfico 13. Tipo de vehículos que circulan por la Calle General Gallo a las 12H30-13H30 por el Centro de Salud Urbano



Elaborado por: El autor

Interpretación: Según la Tabla 11 y el Gráfico 13, en el horario de 12H30 a 13H30, en la Calle General Gallo se contabilizó 32 vehículos; en el primer lugar con el 65,63% están las camionetas y en el segundo lugar con el 34,38% están las motocicletas, no existe la circulación de autos, camiones, buses, volquetas y tráileres.

Gráfico 14. Tipo de vehículos que circulan por la Calle General Gallo a las 17H00-18H00 por el Centro de Salud Urbano



Elaborado por: El autor

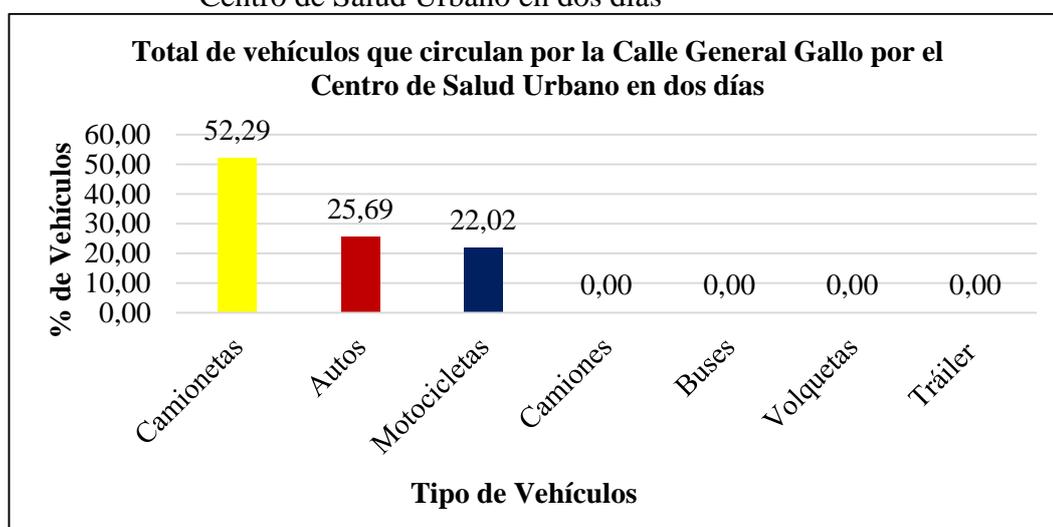
Interpretación: Según la Tabla 11 y el Gráfico 14, en el horario de 17H00 a 18H00, en la Calle General Gallo, se contabilizo 27 vehículos; en el primer lugar con el 51,85% están las camionetas, en segundo lugar con el 48,15% están las motocicletas y no existe circulación de autos, camiones, buses, volquetas y tráileres.

Tabla 12. Total de vehículos que circulan por la Calle General Gallo por el Centro de Salud Urbano en dos días

Tipo de vehículos	Total de vehículos	% de vehículos
Camionetas	57	52,29
Autos	28	25,69
Motocicletas	24	22,02
Camiones	0	0,00
Buses	0	0,00
Volquetas	0	0,00
Tráiler	0	0,00
Total de vehículos	109	100,00

Elaborado por: El autor

Gráfico 15. Total de vehículos que circulan por la Calle General Gallo por el Centro de Salud Urbano en dos días



Elaborado por: El autor

Interpretación: En la Tabla 12 y Gráfico 15, se determina la cantidad de vehículos que han recorrido en dos días de conteo en horas pico por la Calle General Gallo, vía principal que pasa por el Centro de Salud Urbano; logrando contabilizar un promedio total de 109 vehículos, entre ellos tenemos en el primer lugar con el 52,29% de camionetas; en segundo lugar con el 25,69% de autos, seguido de las

motocicletas con el 22,02% y con el 0,00% el resto de vehículos como camiones, volquetas y tráileres.

c) Identificación del tipo de señalización que existe para el control de ruido alrededor del Centro de Salud Urbano Tena

Cuadro 11. Tipo de señalización que existe para el control de ruido

Nº	Tipo de señalización	Sí/No	Observaciones
1	Señalización de ruido	No	No existe
2	Señales de tráfico	Si	Existe 1 señal para el cruce de personas
3	Marcas viales	Si	Existe 2 pasos cebra
4	Barreras de Seguridad	No	No existe
5	Control y Ordenación de Tráfico	Si	Existe 1 señal de pare
6	Capta faros y Ojos de Gato	No	No existe
7	Pantallas Anti Deslumbrantes y Anti Ruido	No	No existe
8	Teléfonos SOS	No	No existe
9	Alumbrado	Sí	Existe 5 Postes
10	Señalización Provisional	No	No existe

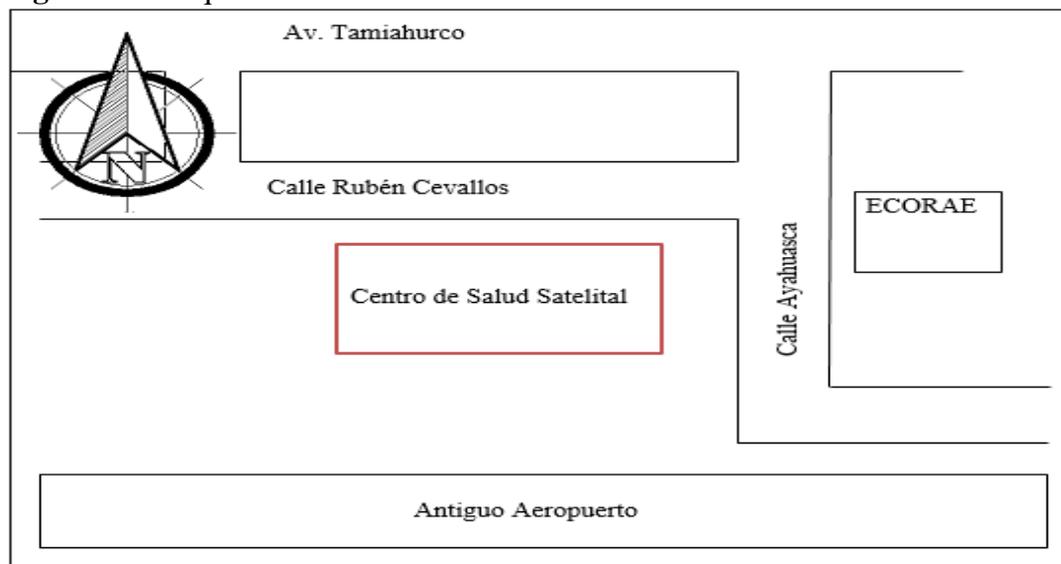
Elaborado por: El autor

En el cuadro 11, se analiza el tipo de señalización que existe para el control de ruido en la Calle General Gallo; Calle Juan Montalvo y Calle García Moreno, vías aledañas al Centro de Salud Urbano Tena, en el cual existe 4 de 10 tipos de señalización para prevenir y controlar cualquier desorden o incidente generado por el ruido de los vehículos que circulan por este sector.

4. Centro de Salud Satelital

a) Descripción de la ubicación del Centro de Salud Satelital

Figura 9. Croquis de la ubicación del Centro de Salud Satelital



Elaborado por: El autor

El Centro de Salud Satelital, está ubicado en la Provincia de Napo, Cantón Tena, limita al Norte con la Calle Rubén Cevallos; al Sur con el Antiguo Aeropuerto; al Este con la Calle Ayahuasca y al Oeste con la Ciudadela.

Ofrece sus servicios médicos para la prevención, detección, diagnóstico y tratamiento de las distintas patologías. Para ello cuenta con una infraestructura, recursos físicos, materiales y recurso humano en todos los servicios que dispone el Centro de Salud.

Información general sobre las instalaciones del Centro de Salud Satelital

Cuadro 12. Información general sobre las instalaciones

Nº	Nombre de institución:	Centro de Salud Satelital	
1	Dirección – ubicación: Barrio – Ciudad – Provincia:	En la Calle Rubén Cevallos; Ciudad de Tena Provincia de Napo	
2	Coordenadas Métricas– UTM:	Zona 18M	Latitud: 186566 E Longitud: 9890204 N
3	Distribución de áreas :	1. Estadística 2. Curaciones 3. Obstetriz 4. Farmacia 5. Sala de espera 6. Odontología 7. Cuarto de vacunas 8. Consultorios	
4	Cantidad de personas que aboran y permanecen en las instalaciones:	De 07H00 a 17H00 De 17H00 a 07H00	18 Personas 0 Personas
5	Promedio de personas visitantes: Según el horario de labores	80 Personas Aproximadamente.	
6	Cantidad total de personas a evacuar	103 Personas Aproximadamente.	

Elaborado por: El autor

b) Descripción del tipo de fuentes fijas que existen y conteo de vehículos terrestres que circulan por alrededor del Centro de Salud Satelital

Descripción de fuentes fijas que existen por las calles aledañas al Centro de Salud Satelital

En el sector aledaño al Centro de Salud Satelital, no existe la presencia de equipos e instalaciones que estén instaladas permanentemente, incluyendo máquinas, motores, sistemas de sonido, etc, para uso industrial, comercial, recreativo, sanitario, educativo y deportivo. Concluyendo que en este sector no existen fuentes fijas.

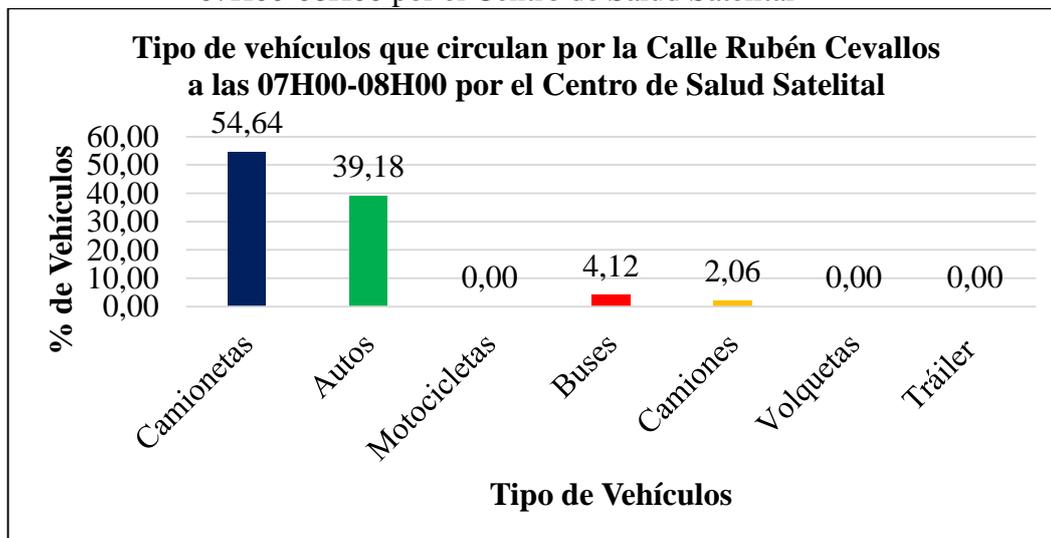
Tipo fuentes móviles que circulan por el Centro de Salud Satelital

Tabla 13. Tipo de vehículos que circulan por la Calle Rubén Cevallos en el Centro de Salud Satelital

Tipo de vehículos	Dirección: Calle Rubén Cevallos Fecha de conteo: 6 y 10 de julio de 2015						Total
	7H00-8H00		12H30-13H30		17H00-18H00		
Camionetas	53	54,64%	0	0,00%	62	51,24%	115
Autos	38	39,18%	91	87,50%	54	44,63%	183
Motocicletas	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0
Buses	4	4,12%	8	7,69%	3	2,48%	15
Camiones	2	2,06%	5	4,81%	2	1,65%	9
Volquetas	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0
Tráiler	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0
Total de vehículos	97	100	104	100	121	100	322

Elaborado por: El autor

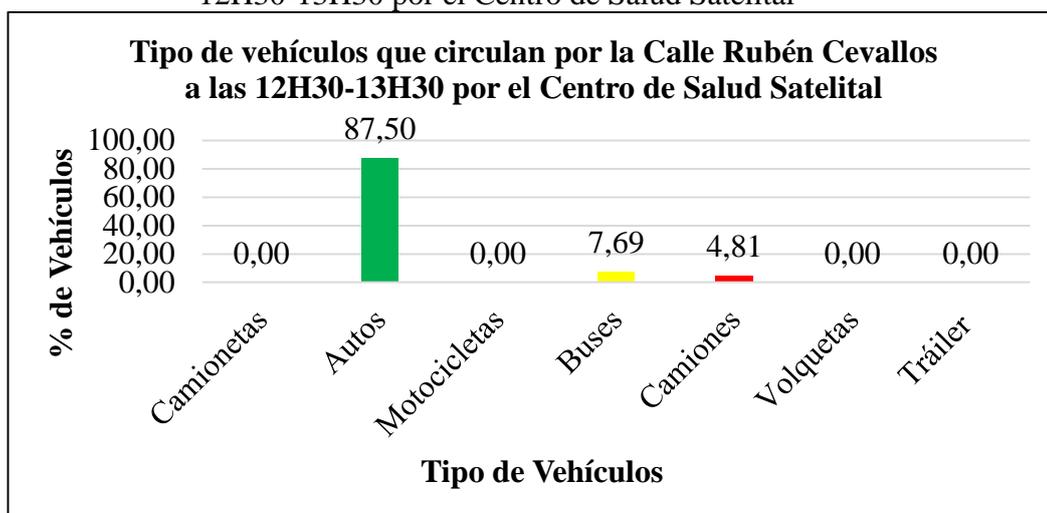
Gráfico 16. Tipo de vehículos que circulan por la Calle Rubén Cevallos a las 07H00-08H00 por el Centro de Salud Satelital



Elaborado por: El autor

Interpretación: De acuerdo a la Tabla 13 y el Gráfico 16, en el horario de 07H00 a 08H00, en la Calle General Gallo, se contabilizo 97 vehículos; en primer lugar con el 54,64% las camionetas, en segundo lugar con el 39,18% están los automóviles, también circulan por este sector buses con el 4,12% y camiones con el 2,06%, no existe la circulación de motocicletas, volquetas y tráileres.

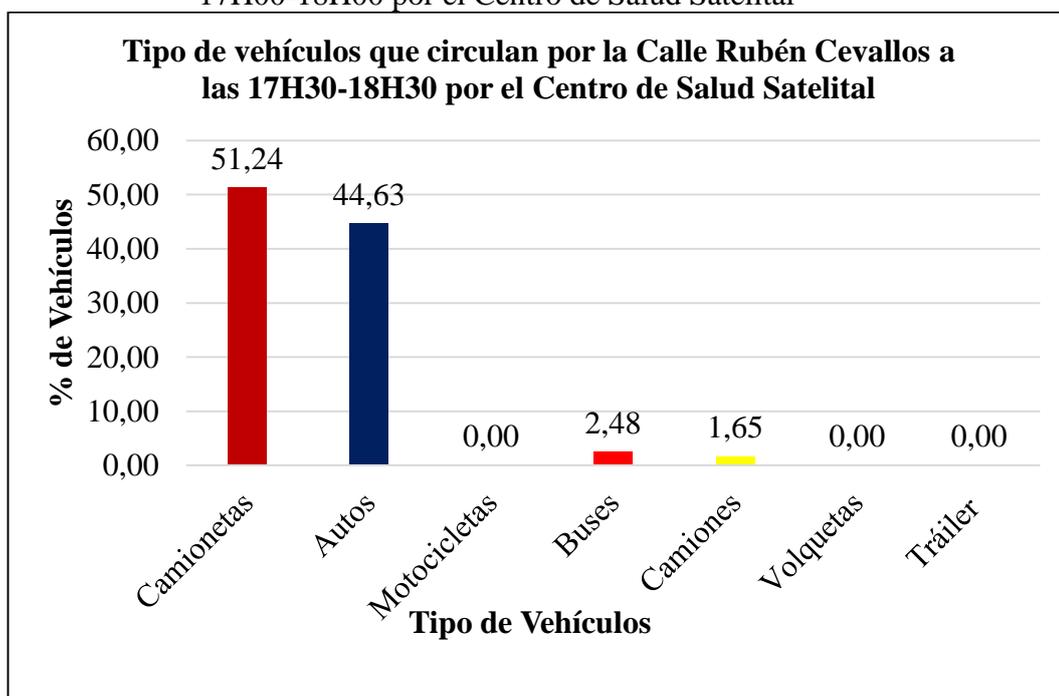
Gráfico 17. Tipo de vehículos que circulan por la Calle Rubén Cevallos a las 12H30-13H30 por el Centro de Salud Satelital



Elaborado por: El autor

Interpretación: Según la Tabla 13 y el Gráfico 17, en el horario de 12H30 a 13H30, en la Calle General Gallo, se contabilizó 104 vehículos; en primer lugar, con el 87,50% se registró a los automóviles, en segundo lugar con el 7,69% están los buses y los camiones con el 4,81%, no existe la circulación de camionetas, motocicletas, volquetas y tráileres.

Gráfico 18. Tipo de vehículos que circulan por la Calle Rubén Cevallos a las 17H00-18H00 por el Centro de Salud Satelital



Elaborado por: El autor

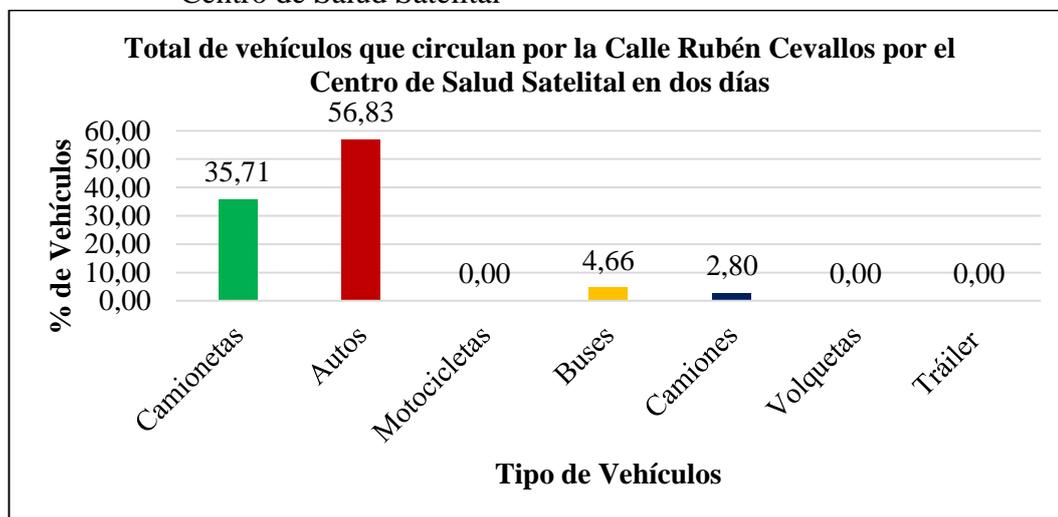
Interpretación: De acuerdo a la Tabla 13 y el Gráfico 18, en el horario de 17H30 a 18H30, en la Calle General Gallo se contabilizó 121 vehículos; en primer lugar con el 51,24% las camionetas, en segundo lugar con el 44,63% están los automóviles, también circulan por este sector buses con el 2,48% y camiones con el 1,65%, no existe la circulación de motocicletas, volquetas y tráileres.

Tabla 14. Total de vehículos que circulan por la Calle Rubén Cevallos por el Centro de Salud Satelital en dos días

Tipo de Vehículos	Total de Vehículos	% de Vehículos
Camionetas	115	35,71
Autos	183	56,83
Motocicletas	0	0,00
Buses	15	4,66
Camiones	9	2,80
Volquetas	0	0,00
Tráiler	0	0,00
Total de Vehículos	322	100,00

Elaborado por: El autor

Gráfico 19. Total de vehículos que circulan por la Calle Rubén Cevallos por el Centro de Salud Satelital



Elaborado por: El autor

Interpretación: En la Tabla 14 y Gráfico 19, se determina la cantidad de vehículos que han recorrido en dos días, en horas pico por la Calle Rubén Cevallos, vía principal que pasa por el Centro de Salud Satelital; logrando contabilizar un promedio total de 322 vehículos, entre ellos tenemos en el primer lugar con el

56,83% de autos; en segundo lugar con el 35,71% de camionetas, seguido de los buses con el 4,66%, también se registró con el 2,80% los camiones y con el 0,00% el resto de vehículos como motocicletas, volquetas y tráileres.

c) Identificación del tipo de señalización que existe para el control de ruido alrededor del Centro de Salud Satelital

Cuadro 13. Tipo de señalización que existe para el control de ruido

Nº	Tipo de señalización	Sí/No	Observaciones
1	Señalización de ruido	No	No existe
2	Señales de trafico	Sí	Existen 2 señales para el cruce de personas
3	Marcas viales	Sí	Existe 3 pasos cebra
4	Barreras de Seguridad	No	No existe
5	Control y Ordenación de Tráfico	Sí	Existe 3 señales de "pare"
6	Capta faros y Ojos de Gato	No	No existe
7	Pantallas Anti Deslumbrantes y Anti Ruido	No	No existe
8	Teléfonos SOS	No	No existe
9	Alumbrado	Sí	Existen 4 postes
10	Señalización Provisional	No	Existe 2 hombres trabajando

Elaborado por: El autor

En el cuadro 13, se analiza el tipo de señalización que existe para el control de ruido en la Calle Ayahuasca; Calle Rubén Cevallos; Antiguo Aeropuerto, vías aledañas al Centro de Salud Satelital, en el cual solo existe 5 de 10 tipos señalización, para prevenir y controlar cualquier desorden o incidente generado por el ruido de los vehículos que circulan por este sector

d) Selección de equipos en instrumentos que se utilizó en el levantamiento de información

Equipos:

- GPS marca: Garmin N° de Serie: 097661377.
- Cámara fotográfica Marca: Konica NLT-7D N° 9896R6R7R76.

- Equipos de protección personal.

Se tomó coordenadas geográficas de los puntos de muestreo en el área de investigación con la ayuda del GPS, con el fin de conocer su exacta ubicación y se tomaron fotografías del área de cada una de las Prestadoras de Servicios Médicos para constatar el presente trabajo de titulación. Se utilizó equipos de protección personal, como protectores auditivos para evitar cualquier daño producido por el ruido.

Instrumentos:

- Matrices

Se utilizó matrices para recolectar de manera ordenada la información levantada en campo.

e) Procesamiento de información

Para el procesamiento y análisis de la información recabada se realizó con la ayuda de las herramientas de Microsoft de Windows: Excel y Word.

Para el procesamiento y análisis de la información recabada se realizó con la ayuda de las herramientas de Microsoft de Windows: Excel y Word. Dichos programas se utilizaron para la elaboración de matrices, cuadros, gráficos, tablas y figuras

Con la ayuda del software ARC GIS, se procesaron las coordenadas geográficas obtenidas con el GPS para posteriormente realizar los mapas respectivos

6.2. Identificar los niveles de presión sonora producidos en las prestadoras de servicio en la ciudad de Tena

6.2.1. Georreferenciación de puntos para medición y resultados de ruido

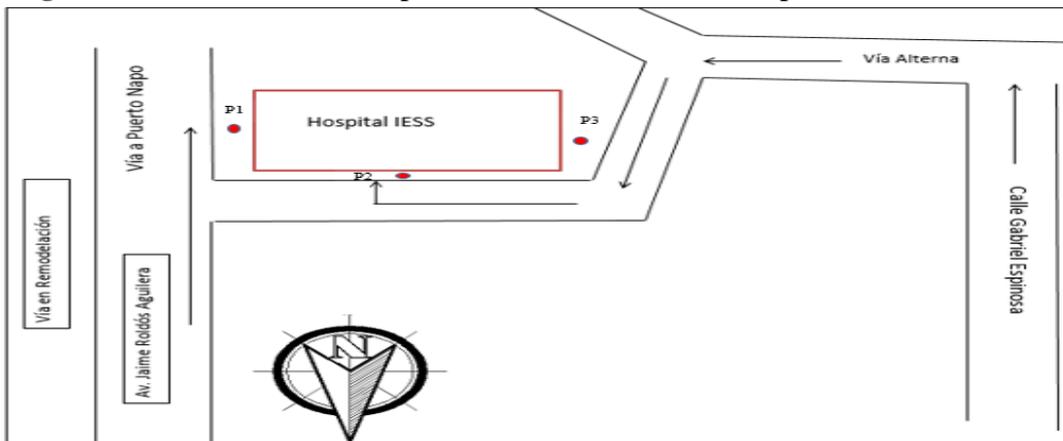
1. Hospital del IESS

Tabla 15. Puntos de monitoreo de ruido ambiental en el Hospital IESS

Monitoreo de Ruido Ambiental Diurno y Nocturno						
Hospital del IESS						
Código	Dirección	Fecha de muestreo	Hora de Muestreo	Coordenadas		Observaciones
				X	Y	
P1	Vía a Pto. Napo	15/06/2015 16/06/2015 17/06/2015 18/06/2015 19/06/2015	07H00 – 08H00 12H30 – 13H30 17H00 – 18H00 22H00 – 23H00	187411	9888086	Fuente de Ruido: Tráfico vehicular
P2	Calle S/N(entrada a emergencia)	22/06//2015 23/06//2015 24/06//2015 25/06//2015 26/06//2015	07H00 – 08H00 12H30 – 13H30 17H00 – 18H00 22H00 – 23H00	187293	9888090	Fuente de Ruido: Tráfico vehicular
P3	Calle S/N	29/06/2015 30/06/2015 01/07/2015 02/07/2015 03/07/2015	07H00 – 08H00 12H30 – 13H30 17H00 – 18H00 22H00 – 23H00	187267	9888098	Fuente de Ruido: Tráfico vehicular

Elaborado por: El autor

Figura 10. Ubicación de los puntos de muestreo en el Hospital IESS



Elaborado por: El auto

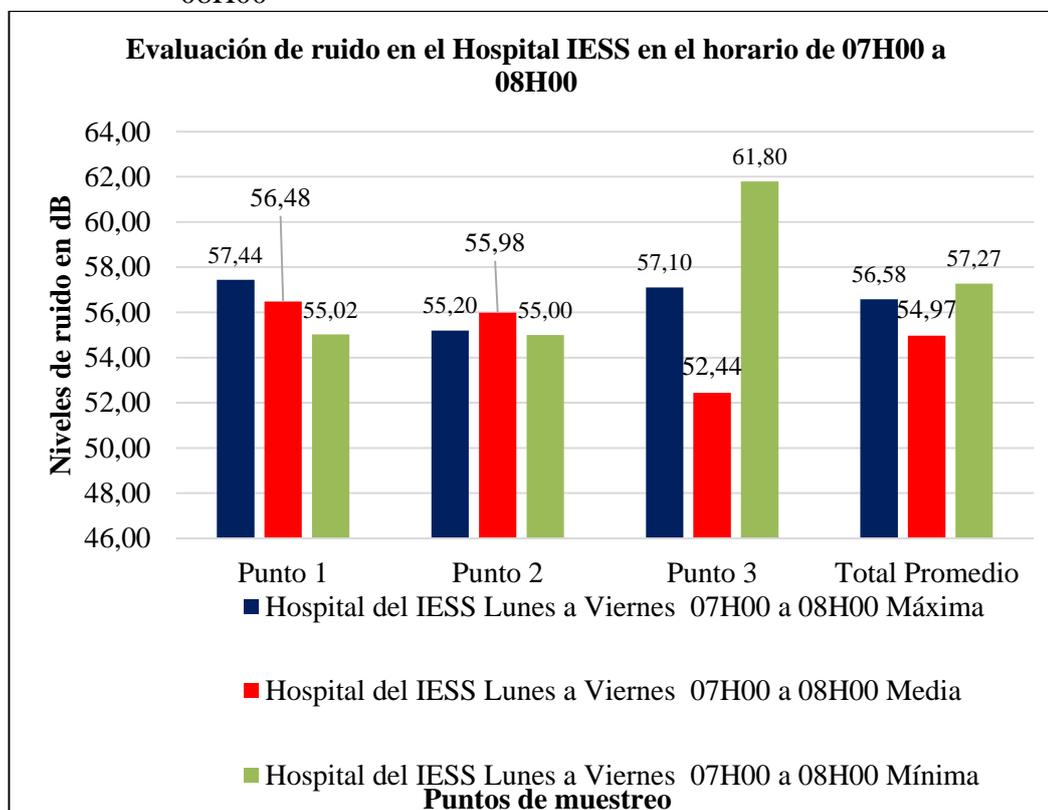
6.2.2. Levantamiento de información

Tabla 16. Evaluación de ruido en el Hospital IESS en el horario de 07H00 a 08H00

Sector	Hospital del IESS		
Horario	Lunes a Viernes 07H00 a 08H00		
Muestreo	Máxima (dB)	Media (dB)	Mínima (dB)
Punto 1	57,44	56,48	55,02
Punto 2	55,20	55,98	55,00
Punto 3	57,10	52,44	61,80
Total Promedio	56,58	54,97	57,27

Elaborado por: El autor

Gráfico 20. Evaluación de ruido en el Hospital IESS en el horario de 07H00 a 08H00



Elaborado por: El autor

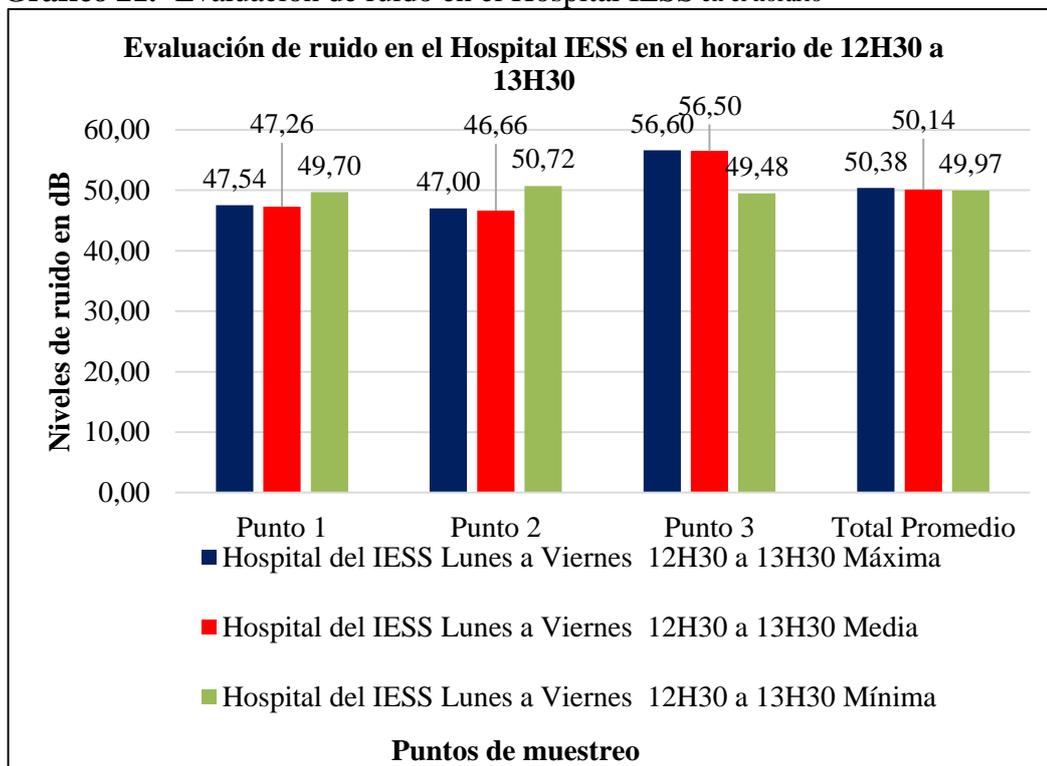
Interpretación: En el Gráfico 20, el muestreo realizado de lunes a viernes a partir de las 07H00 a 08H00, en el Hospital del IESS, ha registrado valores máximos con 57,44 dB en el Punto 1, con 57,10 dB en el Punto 3; y mínimos con 55,02 dB en el Punto 1 y con 55,00 dB en el Punto 2; con un promedio total de niveles máximos de 56,58 dB y mínimos de 57,27 dB; valores que están fuera del límite máximo permisible que es de 55 dB en el día, según la norma del TULSMA 2015.

Tabla 17. Evaluación de ruido en el Hospital IESS en el horario de 12H30 a 13H30

Sector	Hospital del IESS		
Horario	Lunes a Viernes 12H30 a 13H30		
Muestreo	Máxima (dB)	Media (dB)	Mínima (dB)
Punto 1	47,54	47,26	49,70
Punto 2	47,00	46,66	50,72
Punto 3	56,60	56,50	49,48
Total Promedio	50,38	50,14	49,97

Elaborado por: El autor

Gráfico 21. Evaluación de ruido en el Hospital IESS en el horario



Elaborado por: El autor

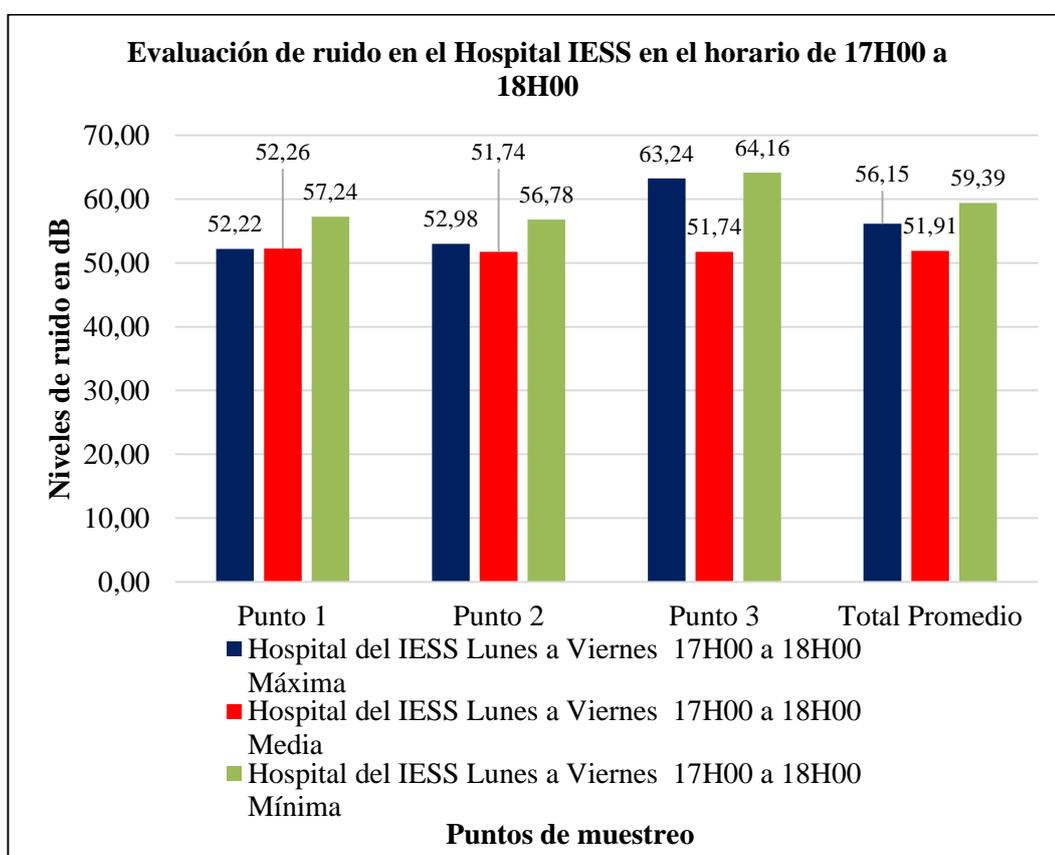
Interpretación: En el Gráfico 21, el muestreo realizado de lunes a viernes a partir de las 12H30 a 13H30, en el Hospital del IESS, ha registrado valores máximos con 56,60 dB en el Punto 3, con 47,54 dB en el Punto 1 y mínimos con 49,48 dB en el Punto 3 y con 49,70 dB en el Punto 1; con un promedio total de niveles máximos con 50,38 dB y mínimos con 49,97 dB; valores que están dentro del límite máximo permisible que es de 55 dB en el día, según la norma del TULSMA 2015.

Tabla 18. Evaluación de ruido en el Hospital IESS en el horario de 17H00 a 18H00

Sector	Hospital del IESS		
Horario	Lunes a Viernes 17H00 a 18H00		
Muestreo	Máxima (dB)	Media (dB)	Mínima (dB)
Punto 1	52,22	52,26	57,24
Punto 2	52,98	51,74	56,78
Punto 3	63,24	51,74	64,16
Total Promedio	56,15	51,91	59,39

Elaborado por: El autor

Gráfico 22. Evaluación de ruido en el Hospital IESS en el horario de 17H00 a 18H00



Elaborado por: El autor

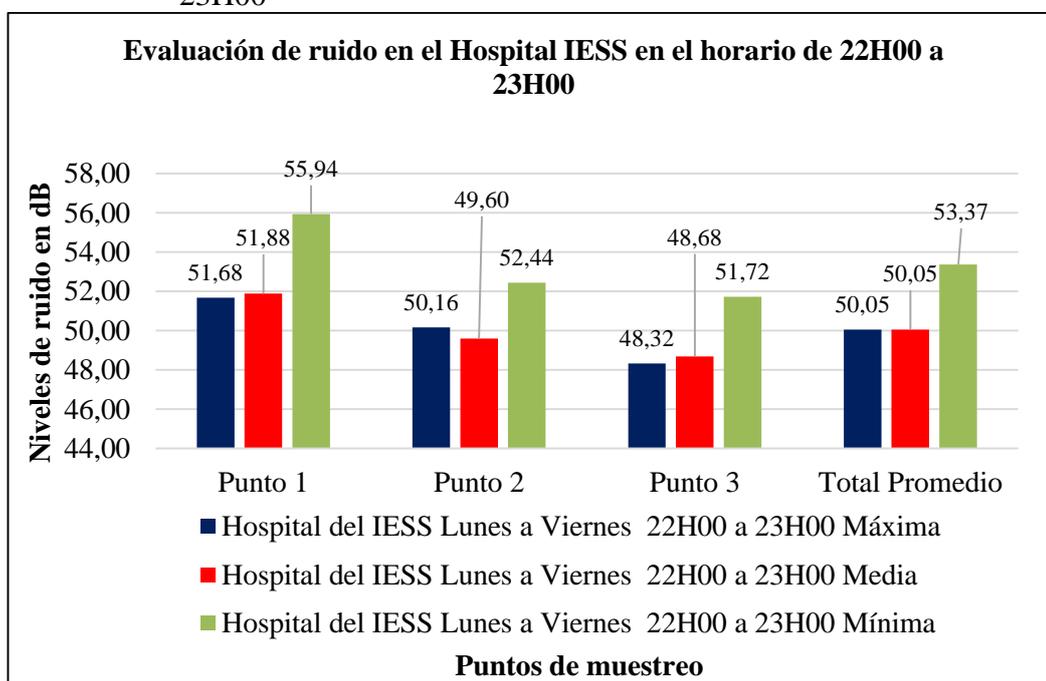
Interpretación: En el Gráfico 22, el muestreo realizado de lunes a viernes a partir de las 17H00 a 18H00, en el Hospital del IESS, ha medido valores con máximos con 63,24 dB en el Punto 3, con 52,98 dB en el Punto 2; y mínimos con 56,78 dB en el Punto 2 y con 57,24 dB en el Punto 1; con un promedio total de niveles máximos con 56,15 dB y mínimos con 59,39 dB, valores que están fuera del límite máximo permisible que es de 55 dB en el día, según la norma del TULSMA 2015.

Tabla 19. Evaluación de ruido en el Hospital IESS en el horario de 22H00 a 23H00

Sector	Hospital del IESS		
Horario	Lunes a Viernes 22H00 a 23H00		
Muestreo	Máxima (dB)	Media (dB)	Mínima (dB)
Punto 1	51,68	51,88	55,94
Punto 2	50,16	49,60	52,44
Punto 3	48,32	48,68	51,72
Total Promedio	50,05	50,05	53,37

Elaborado por: El autor

Gráfico 23. Evaluación de ruido en el Hospital IESS en el horario de 22H00 a 23H00



Elaborado por: El autor

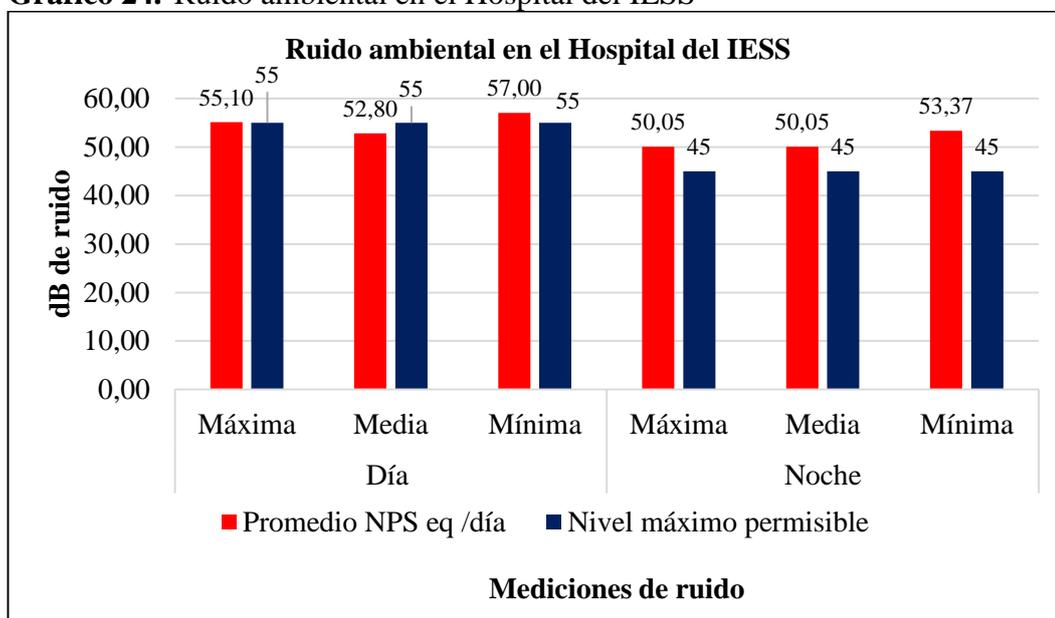
Interpretación: En el Gráfico 23, el muestreo realizado de lunes a viernes a partir de las 22H00 a 23H00, en el Hospital del IESS, ha registrado valores máximos con 51,68 dB en el Punto 1, con 50,16 dB en el Punto 2; y mínimos de 51,72 dB en el Punto 3 y de 52,44 dB en el Punto 2; con un promedio total de niveles máximos de 50,05 dB y mínimos de 53,37 dB; valores que no están dentro del límite máximo permisible que es de 45 dB en la noche, según la norma del TULSMA 2015.

Tabla 20. Ruido ambiental en el Hospital del IESS

Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes móviles				
Promedio NPS eq /día			Nivel máximo permisible (dB)	Cumplimiento
Día	Máxima	55,10	55	No cumple
	Media	52,80	55	Cumple
	Mínima	57,00	55	No cumple
Noche	Máxima	50,05	45	No cumple
	Media	50,05	45	No cumple
	Mínima	53,37	45	No cumple

Elaborado por: El autor

Gráfico 24. Ruido ambiental en el Hospital del IESS



Elaborado por: El autor

Interpretación: 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, de Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso del Suelo, está ubicado en la Zona Hospitalaria y Educativa que corresponde a Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1), de 07H01 hasta 21H00 horas es de 55 dB y de 21H01 hasta 07H00 horas es de 45 dB.

En el Gráfico 24, en el Hospital del IESS, se registró ruido de tipo fluctuante por sus variaciones de niveles máximos de 55,10 dB y mínimos de 57,00

dB, durante el día y por la noche se registró niveles máximos de 50,05 dB y mínimos de 53,37 dB, determinado que si existe contaminación por ruido ambiental y sobrepasa los límites estipulados en la norma ambiental vigente TULSMA.

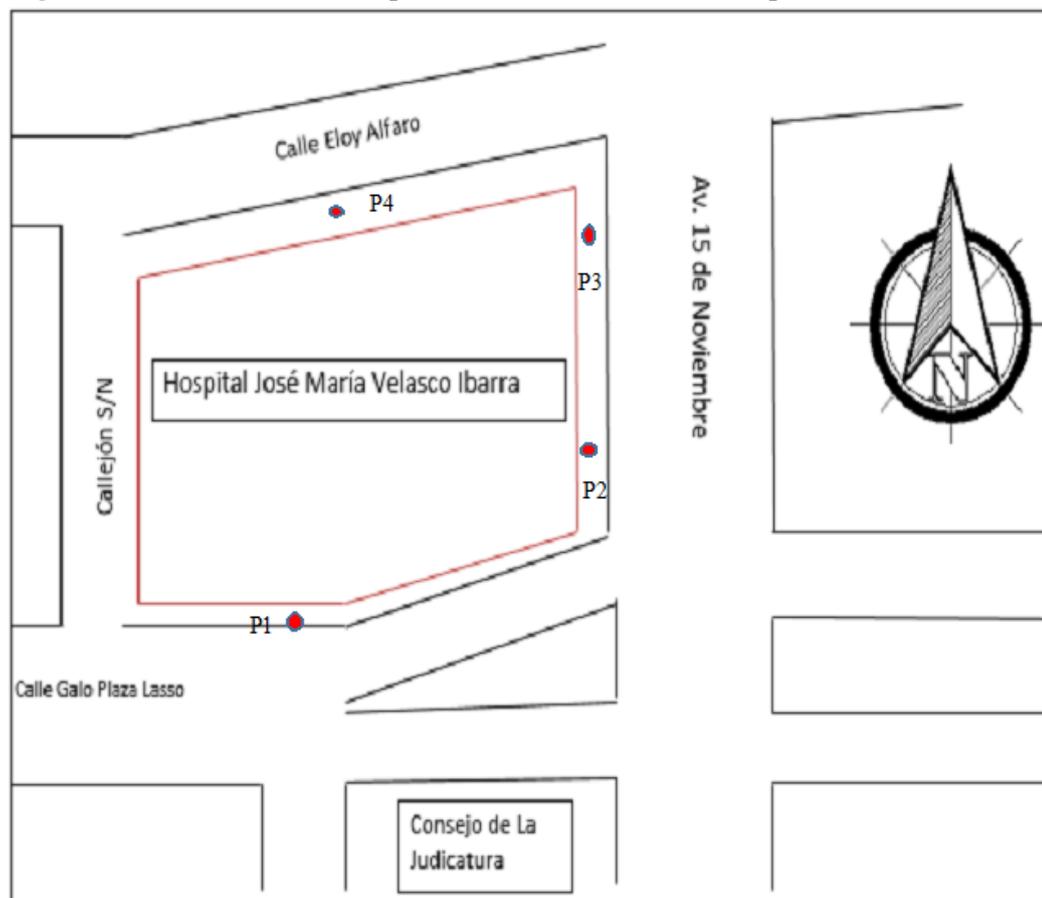
2. Hospital José María Velasco Ibarra

Tabla 21. Puntos de monitoreo de ruido ambiental en el Hospital José María Velasco Ibarra

Monitoreo de Ruido Ambiental Diurno y Nocturno						
Hospital José María Velasco Ibarra						
Código	Dirección	Fecha de muestreo	Hora de Muestreo	Coordenadas		Observaciones
				X	Y	
P1	Calle Eloy Alfaro y Av. 15 de noviembre	06/07/2015 07/07/2015 08/07/2015 09/07/2015 10/07/2015	07H00 – 08H00 12H30 – 13H30 17H00 – 18H00 22H00 – 23H00	187026	9888904	Fuente de Ruido: Tráfico vehicular
P2	Av. 15 de noviembre (Consulta externa)	13/07/2015 14/07/2015 15/07/2015 16/07/2015 17/07/2015	07H00 – 08H00 12H30 – 13H30 17H00 – 18H00 22H00 – 23H00	187120	9888918	Fuente de Ruido: Tráfico vehicular
P3	Av. 15 de noviembre (Emergencia)	20/07/2015 21/07/2015 22/07/2015 23/07/2015 24/07/2015	07H00 – 08H00 12H30 – 13H30 17H00 – 18H00 22H00 – 23H00	187150	9888860	Fuente de Ruido: Tráfico vehicular
P4	Calle Galo Plaza y 15 de noviembre	27/07/2015 28/07/2015 29/07/2015 30/07/2015 31/07/2015	07H00 – 08H00 12H30 – 13H30 17H00 – 18H00 22H00 – 23H00	187097	9888784	Fuente de Ruido: Tráfico vehicular

Elaborado por: El autor

Figura 11. Ubicación de los puntos de muestreo en el Hospital JMVI



Elaborado por: El autor

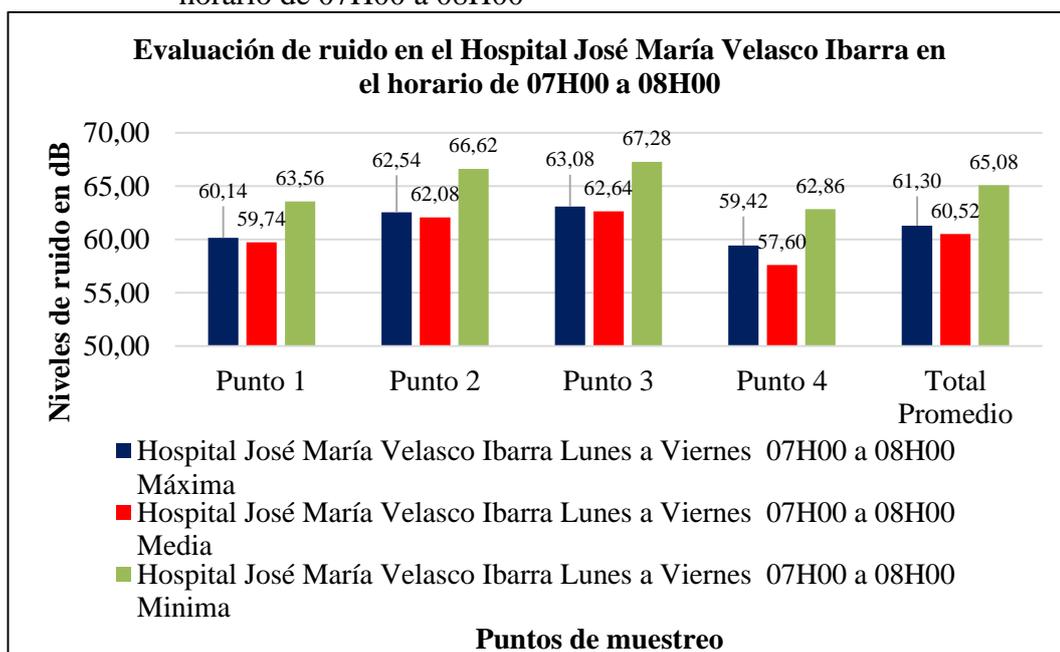
- Levantamiento de información

Tabla 22. Evaluación de ruido en el Hospital José María Velasco Ibarra en el horario de 07H00 a 08H00

Sector	Hospital José María Velasco Ibarra		
	Lunes a Viernes 07H00 a 08H00		
Muestreo	Máxima (dB)	Media (dB)	Mínima (dB)
Punto 1	60,14	59,74	63,56
Punto 2	62,54	62,08	66,62
Punto 3	63,08	62,64	67,28
Punto 4	59,42	57,60	62,86
Total Promedio	61,30	60,52	65,08

Elaborado por: El autor

Gráfico 25. Evaluación de ruido en el Hospital José María Velasco Ibarra en el horario de 07H00 a 08H00



Elaborado por: El autor

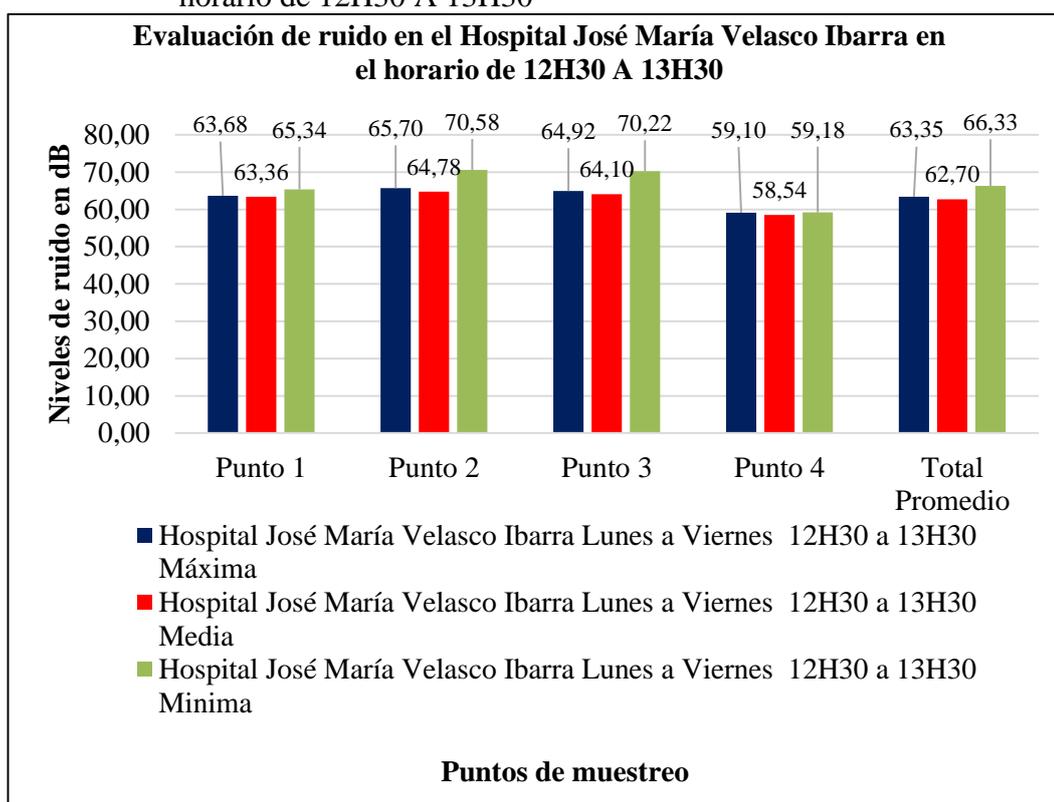
Interpretación: En el Gráfico 25, el muestreo realizado de lunes a viernes a partir de las 07H00 a 08H00, en el Hospital José María Velasco Ibarra, ha registrado valores máximos con 63,08 dB en el Punto 3, con 62,54 dB en el Punto 2; y mínimos de 62,86 dB en el Punto 4 y con 63,56 dB en el Punto 1; con un promedio total de niveles máximos con 61,30 dB y mínimos con 65,08 dB; valores que no están dentro del límite máximo permisible que es de 55 dB en el día, según la norma del TULSMA 2015.

Tabla 23. Evaluación de ruido en el Hospital José María Velasco Ibarra en el horario de 12H30 A 13H30

Sector	Hospital José María Velasco Ibarra		
Horario	Lunes a Viernes 12H30 a 13H30		
Muestreo	Máxima (dB)	Media (dB)	Mínima (dB)
Punto 1	63,68	63,36	65,34
Punto 2	65,70	64,78	70,58
Punto 3	64,92	64,10	70,22
Punto 4	59,10	58,54	59,18
Total Promedio	63,35	62,70	66,33

Elaborado por: El autor

Gráfico 26. Evaluación de ruido en el Hospital José María Velasco Ibarra en el horario de 12H30 A 13H30



Elaborado por: El autor

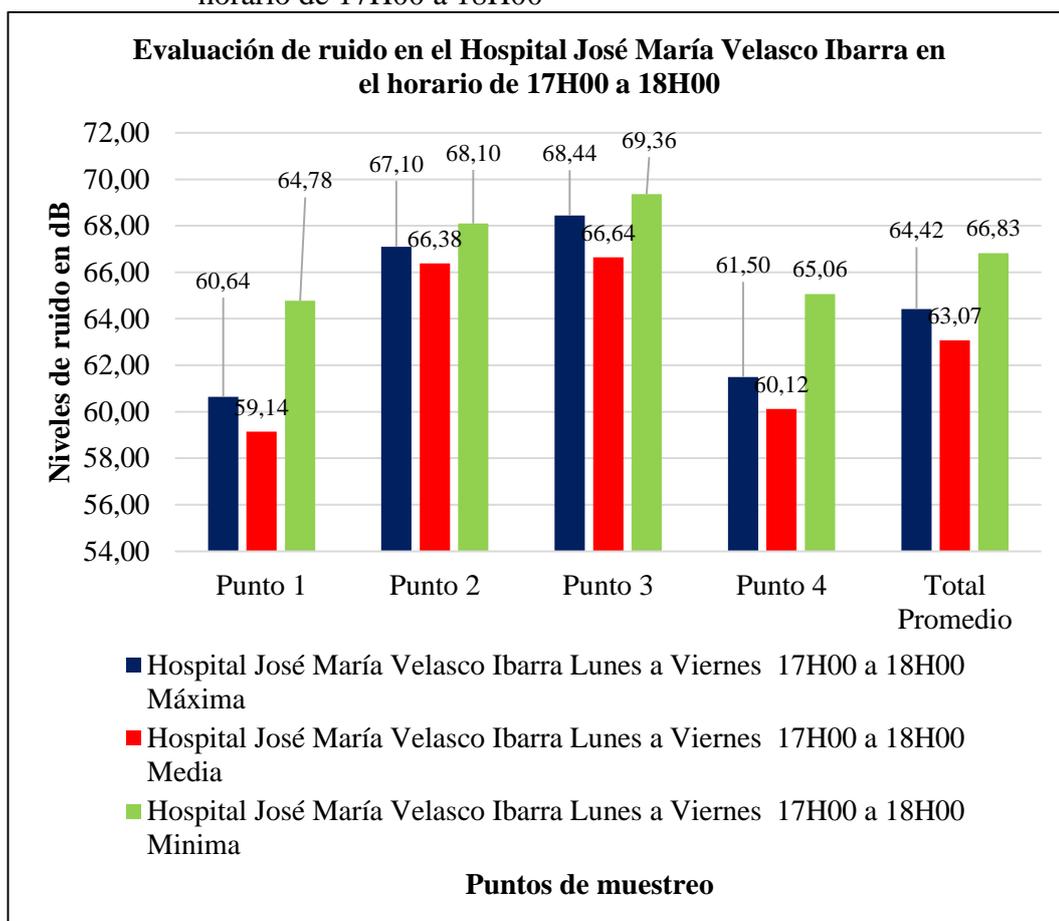
Interpretación: En el Gráfico 26, el muestreo realizado de lunes a viernes a partir de las 12H30 a 13H30, en el Hospital José María Velasco Ibarra, ha registrado valores máximos con 64,92 dB en el Punto 3, con 65,70 dB en el Punto 2; y mínimos de 59,18 dB en el Punto 4 y de 65,34 dB en el Punto 1; con un promedio total de niveles máximos con 63,35 dB y mínimos con 66,33 dB; valores que están fuera del límite máximo permisible que es de 55 dB en el día, según la norma del TULSMA 2015.

Tabla 24. Evaluación de ruido en el Hospital José María Velasco Ibarra en el horario de 17H00 a 18H00

Sector	Hospital José María Velasco Ibarra		
	Lunes a Viernes 17H00 a 18H00		
Muestreo	Máxima (dB)	Media (dB)	Mínima (dB)
Punto 1	60,64	59,14	64,78
Punto 2	67,10	66,38	68,10
Punto 3	68,44	66,64	69,36
Punto 4	61,50	60,12	65,06
Total Promedio	64,42	63,07	66,83

Elaborado por: El autor

Gráfico 27. Evaluación de ruido en el Hospital José María Velasco Ibarra en el horario de 17H00 a 18H00



Elaborado por: El autor

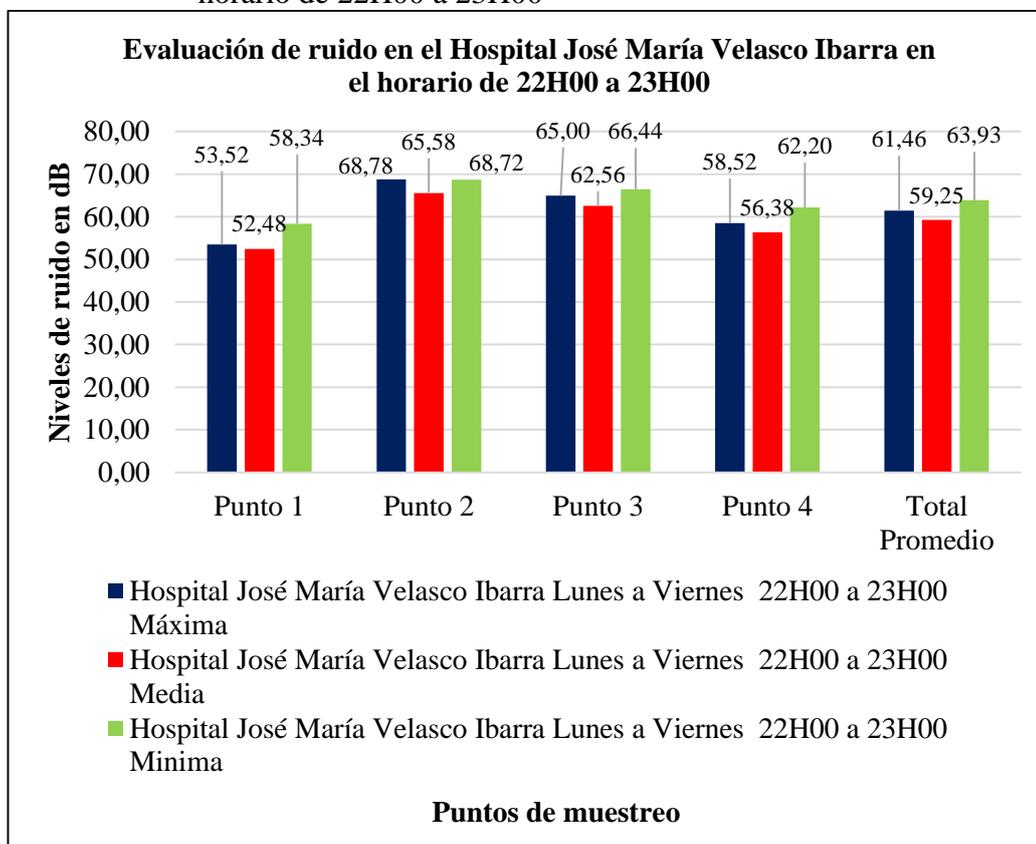
Interpretación: En el Gráfico 27, el muestreo realizado de lunes a viernes a partir de las 17H00 a 18H00, en el Hospital José María Velasco Ibarra, reportó valores máximos con 68,44 dB en el Punto 3, con 67,10 dB en el Punto 2; y mínimos con 64,78 dB en el Punto 1 y de 65,06 dB en el Punto 4; con un promedio total de niveles máximos de 64,42 dB y mínimos de 66,83 dB; valores que no están dentro del límite máximo permisible que es de 55 dB en el día, según la norma del TULSMA 2015.

Tabla 25. Evaluación de ruido en el Hospital José María Velasco Ibarra en el horario de 22H00 a 23H00

Sector	Hospital José María Velasco Ibarra		
Horario	Lunes a Viernes 22H00 a 23H00		
Muestreo	Máxima (dB)	Media (dB)	Mínima (dB)
Punto 1	53,52	52,48	58,34
Punto 2	68,78	65,58	68,72
Punto 3	65,00	62,56	66,44
Punto 4	58,52	56,38	62,20
Total Promedio	61,46	59,25	63,93

Elaborado por: El autor

Gráfico 28. Evaluación de ruido en el Hospital José María Velasco Ibarra en el horario de 22H00 a 23H00



Elaborado por: El autor

Interpretación: En el Gráfico 28, el muestreo realizado de lunes a viernes a partir de las 22H00 a 23H00, en el Hospital José María Velasco Ibarra, ha registrado valores máximos de 68,78 dB en el Punto 2, con 65,00 dB en el Punto 3; y mínimos de 58,34 dB en el Punto 1 y de 62,20 dB en el Punto 4; con un promedio total de niveles máximos de 61,46 dB y mínimos de 63,93 dB; valores que no están dentro

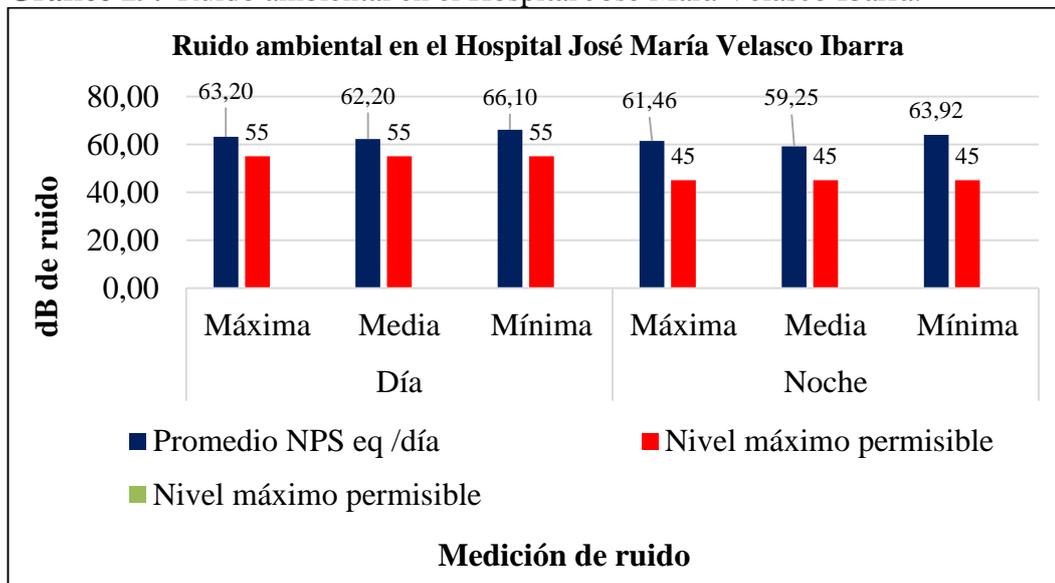
del límite máximo permisible que es de 45 dB en la noche, según la norma del TULSMA 2015.

Tabla 26. Ruido ambiental en el Hospital José María Velasco Ibarra

Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes móviles				
Promedio NPS eq /día			Nivel máximo permisible (dB)	Cumplimiento
Día	Máxima	63,20	55	No cumple
	Media	62,20	55	No cumple
	Mínima	66,10	55	No cumple
Noche	Máxima	61,46	45	No cumple
	Media	59,25	45	No cumple
	Mínima	63,92	45	No cumple

Elaborado por: El autor

Gráfico 29. Ruido ambiental en el Hospital José María Velasco Ibarra.



Elaborado por: El autor

Interpretación: 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, de Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso del Suelo está ubicado en la Zona Hospitalaria y Educativa que corresponde a Equipamiento de

Servicios Sociales (EQ1), de 07H01 hasta 21H00 horas es de 55 dB y de 21H01 hasta 07H00 horas es de 45 dB.

En el Gráfico 29, el Hospital José María Velasco Ibarra, se registró ruido de tipo fluctuante por sus variaciones de niveles máximos con 63,20 dB y mínimos con 66,10 dB, durante el día y por la noche se registró niveles máximos con 61,46 dB y mínimos con 63,92 dB, determinado que existe contaminación por ruido ambiental y sobrepasa los límites estipulados en la norma ambiental vigente TULSMA.

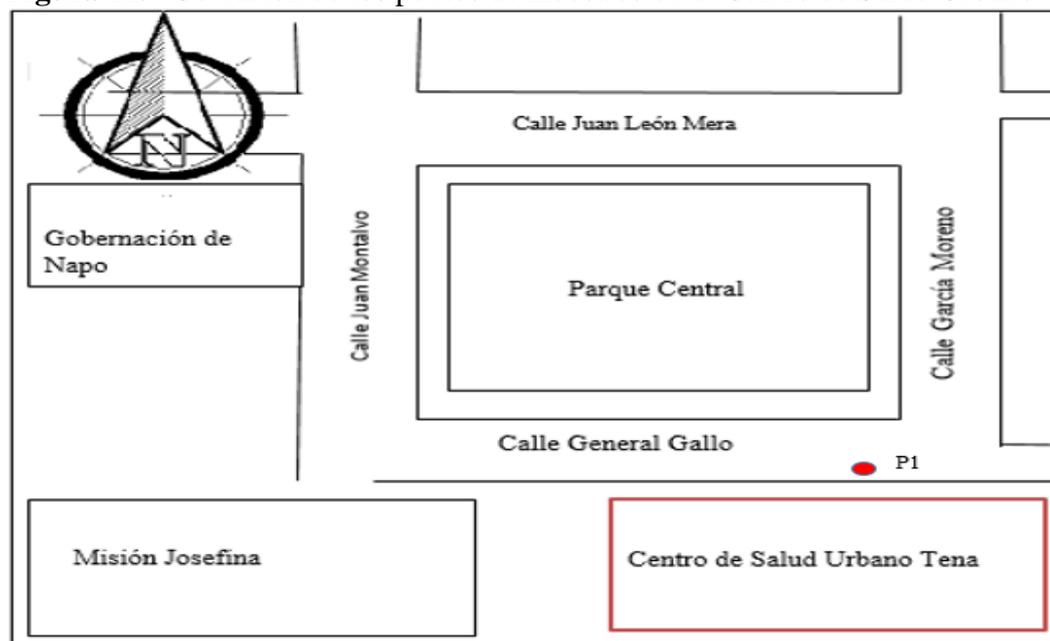
3. Centro de Salud Urbano Tena

Tabla 27. Puntos de monitoreo de ruido ambiental en el Centro de Salud Urbano

Monitoreo de Ruido Ambiental Diurno y Nocturno						
Centro de salud Urbano Tena						
Código	Dirección	Fecha de muestreo	Hora de Muestreo	Coordenadas		Observaciones
				X	Y	
P1	Calle General Gallo y García Moreno (Parque Central)	03/08/2015 04/08/2015 05/08/2015 06/08/2015 07/08/2015	07H00 – 08H00 12H30 – 13H30 17H00 – 18H00 22H00 – 23H00	186566	9890204	Fuente de Ruido: Tráfico vehicular

Elaborado por: El autor

Figura 12. Ubicación de los puntos de muestreo en el Centro de Salud Urbano



Elaborado por: El autor

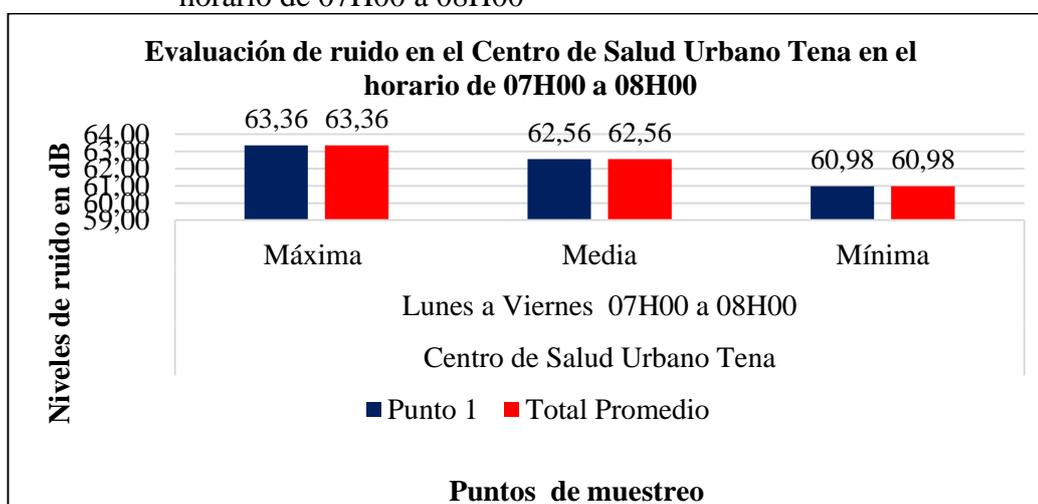
- **Levantamiento de información**

Tabla 28. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Tena en el horario de 07H00 a 08H00

Sector	Centro de Salud Urbano Tena		
Horario	Lunes a Viernes 07H00 a 08H00		
Muestreo	Máxima (dB)	Media (dB)	Mínima (dB)
Punto 1	63,36	62,56	60,98
Total Promedio	63,36	62,56	60,98

Elaborado por: El autor

Gráfico 30. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Tena en el horario de 07H00 a 08H00



Elaborado por: El autor

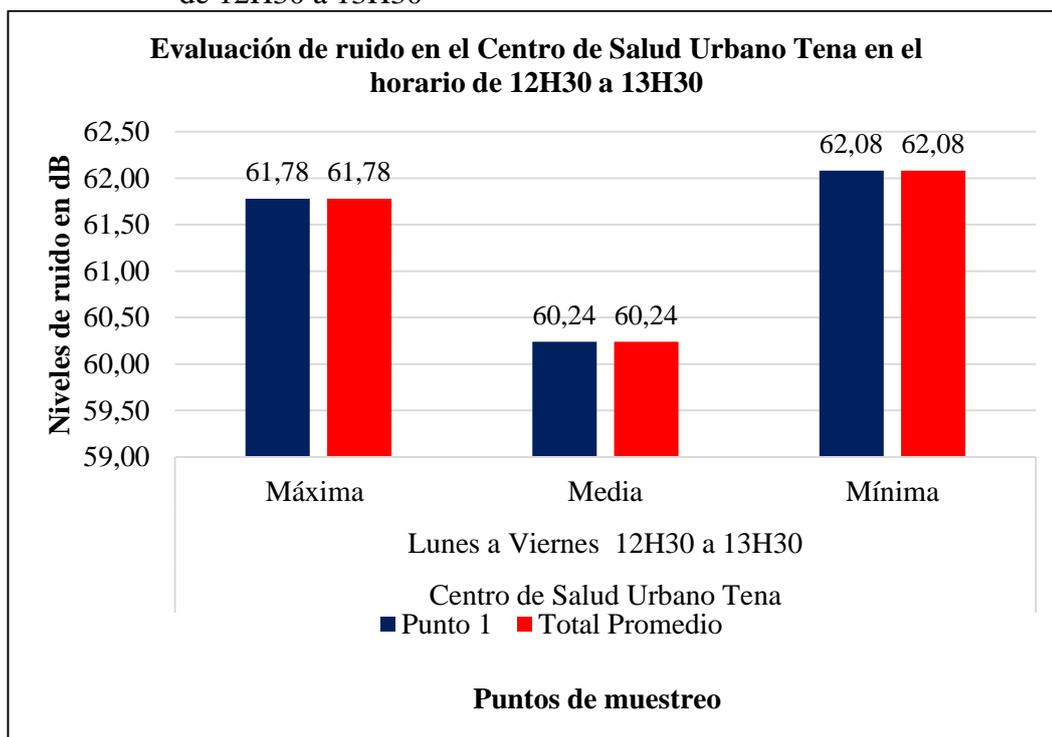
Interpretación: En el Gráfico 30, el muestreo realizado de lunes a viernes a partir de las 07H00 a 08H00, en el Centro de Salud Urbano Tena, ha medido valores máximos con 63,36 dB en el Punto 1; con un promedio total de niveles máximos de 63,36 dB y valores mínimos con 60,98 dB; valores que no están dentro del límite máximo permisible que es de 55 dB en el día, según la norma del TULSMA 2015.

Tabla 29. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Tena en el horario de 12H30 a 13H30

Sector	Centro de Salud Urbano Tena		
Horario	Lunes a Viernes 12H30 a 13H30		
Muestreo	Máxima (dB)	Media (dB)	Mínima (dB)
Punto 1	61,78	60,24	62,08
Total Promedio	61,78	60,24	62,08

Elaborado por: El autor

Gráfico 31. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Tena en el horario de 12H30 a 13H30



Elaborado por: El autor

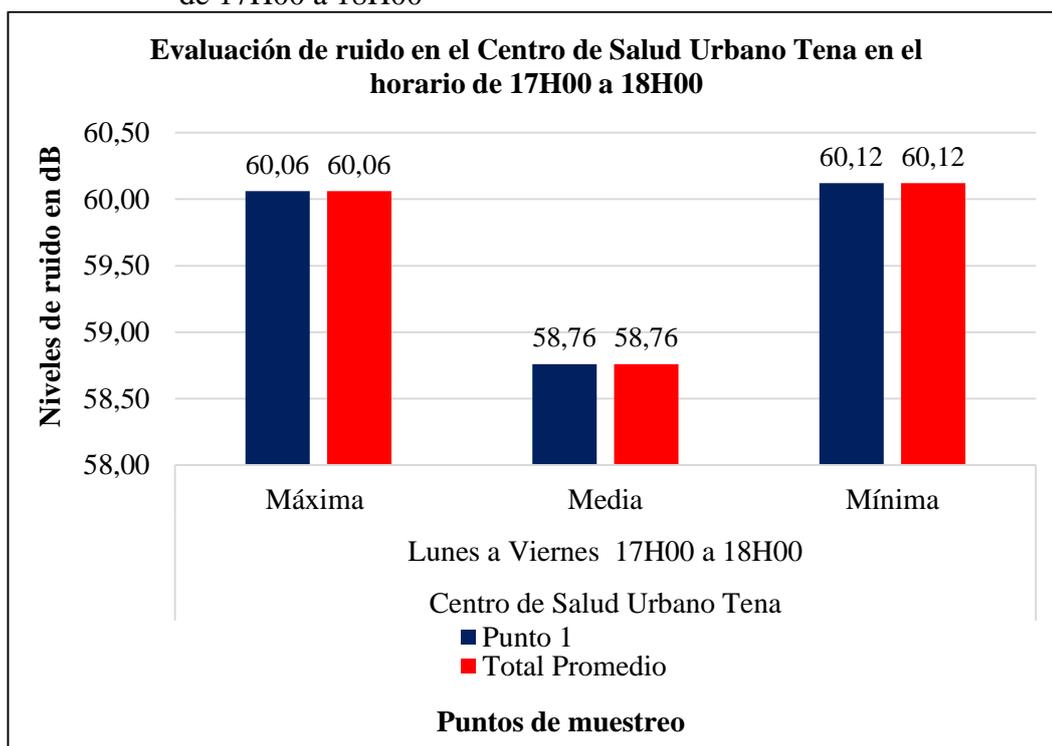
Interpretación: En el Gráfico 31, el muestreo realizado de lunes a viernes a partir de las 12H30 a 13H30, en el Centro de Salud Urbano Tena, ha registrado valores máximos con 61,78 dB en el Punto 1 y mínimos con 62,08 dB en el Punto 1; con un promedio total de niveles máximos de 61,78 dB y mínimos de 62,08 dB; valores que no están dentro del límite máximo permisible que es de 55 dB en el día, según la norma del TULSMA 2015.

Tabla 30. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Tena en el horario de 17H00 a 18H00

Sector	Centro de Salud Urbano Tena		
Horario	Lunes a Viernes 17H00 a 18H00		
Muestreo	Máxima (dB)	Media (dB)	Mínima (dB)
Punto 1	60,06	58,76	60,12
Total Promedio	60,06	58,76	60,12

Elaborado por: El autor

Gráfico 32. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Tena en el horario de 17H00 a 18H00



Elaborado por: El autor

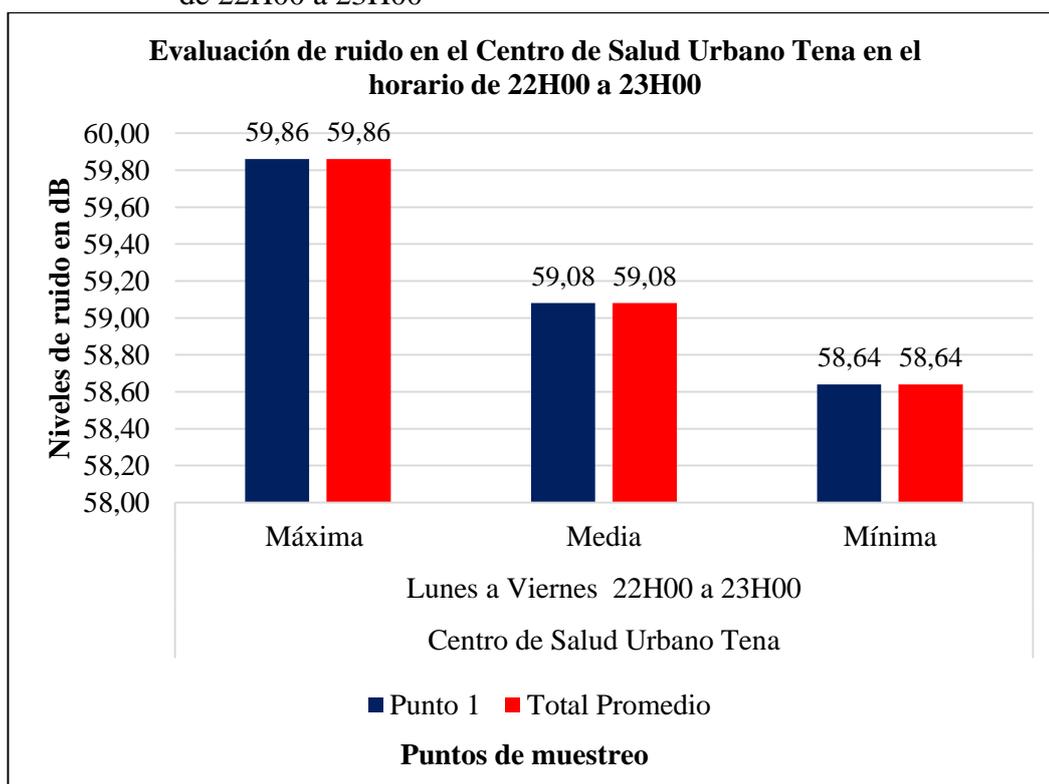
Interpretación: En el Gráfico 32, el muestreo realizado de lunes a viernes a partir de las 17H00 a 18H00, en el Centro de Salud Urbano Tena, ha medido valores máximos con 60,06 dB en el Punto 1, valores mínimos con 60,12 dB en el Punto 1; con un promedio total de niveles máximos de 60,06 dB y mínimos de 60,12 dB; valores que no están dentro del límite máximo permisible que es de 55 dB en el día, según la norma del TULSMA 2015.

Tabla 31. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Tena en el horario de 22H00 a 23H00

Sector	Centro de Salud Urbano Tena		
Horario	Lunes a Viernes 22H00 a 23H00		
Muestreo	Máxima (dB)	Media (dB)	Mínima (dB)
Punto 1	59,86	59,08	58,64
Total Promedio	59,86	59,08	58,64

Elaborado por: El autor

Gráfico 33. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Tena en el horario de 22H00 a 23H00



Elaborado por: El autor

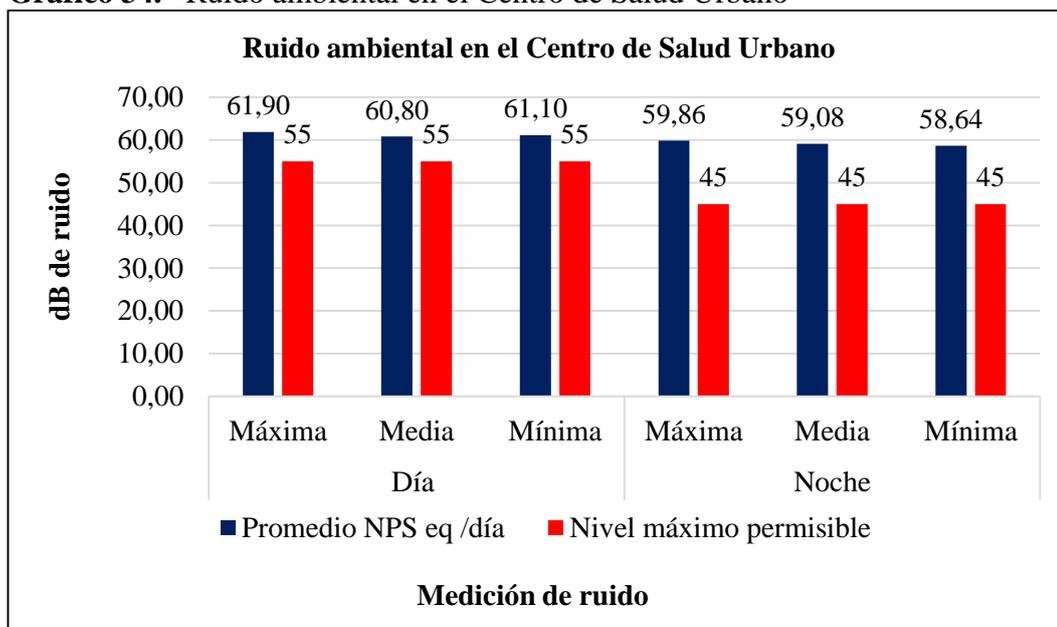
Interpretación: En el Gráfico 33, el muestreo realizado de lunes a viernes a partir de las 22H00 a 23H00, en el Centro de Salud Urbano Tena, ha registrado valores máximos con 59,86 dB en el Punto 1, valores mínimos con 58,64 dB en el Punto 1; con un promedio total de niveles máximos de 59,86 dB y mínimos de 58,64 dB; valores que no están dentro del límite máximo permisible que es de 45 dB en la noche, según la norma del TULSMA 2015.

Tabla 32. Ruido ambiental en el Centro de Salud Urbano

Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes móviles				
Promedio NPS eq /día			Nivel máximo permisible (dB)	Cumplimiento
Día	Máxima	61,90	55	No cumple
	Media	60,80	55	No cumple
	Mínima	61,10	55	No cumple
Noche	Máxima	59,86	45	No cumple
	Media	59,08	45	No cumple
	Mínima	58,64	45	No cumple

Elaborado por: El autor

Gráfico 34. Ruido ambiental en el Centro de Salud Urbano



Elaborado por: El autor

Interpretación: 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, de Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso del Suelo está ubicado en la Zona Hospitalaria y Educativa que corresponde a Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1), de 07H01 hasta 21H00 horas es de 55 dB y de 21H01 hasta 07H00 horas es de 45 dB.

En el Gráfico 34, el Centro de Salud Urbano, se registró ruido de tipo fluctuante por sus variaciones de niveles máximos de 61,90 dB y mínimos de 61,10 dB, durante el día y por la noche se registró niveles máximos de 59,86 dB y mínimos de 58,64 dB, determinado que existe contaminación por ruido ambiental y sobrepasa los límites estipulados en la norma ambiental vigente del TULSMA.

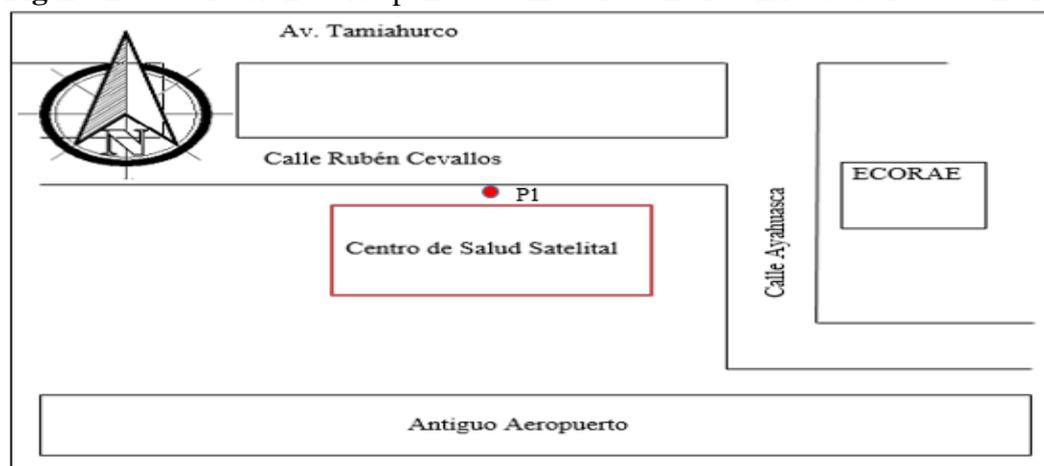
4. Centro de Salud Urbano Satelital

Tabla 33. Puntos de monitoreo de ruido ambiental en el Centro de Salud Satelital

Monitoreo de Ruido Ambiental Diurno y Nocturno						
Centro de Salud Satelital Central						
Código	Dirección	Fecha de muestreo	Hora de Muestreo	Coordenadas		Observaciones
				X	Y	
P1	Calle Rubén Cevallos y Ayahuasca	10/08/2015	07H00 – 08H00	186313	9890880	Fuente de Ruido: Tráfico vehicular
		11/08/2015	12H30 – 13H30			
		12/08/2015	17H00 – 18H00			
		13/08/2015	22H00 – 23H00			
		14/08/2015				

Elaborado por: El autor

Figura 13. Ubicación de los puntos de muestreo en el Centro de Salud Satelital



Elaborado por: El autor

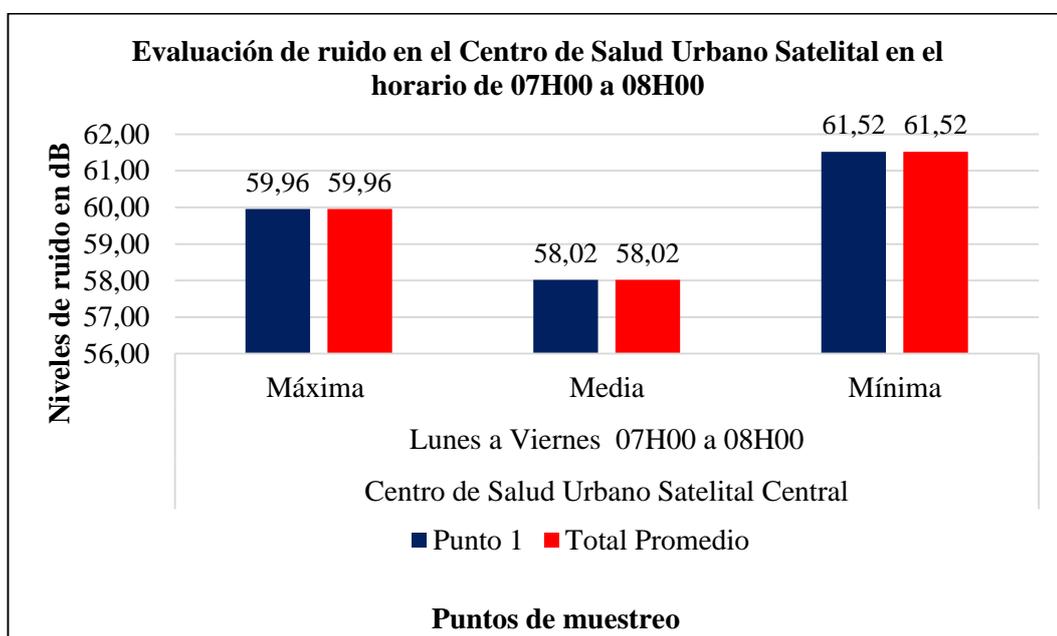
- **Levantamiento de información**

Tabla 34. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Satelital en el horario de 07H00 a 08H00

Sector	Centro de Salud Urbano Satelital		
Horario	Lunes a Viernes 07H00 a 08H00		
Muestreo	Máxima (dB)	Media (dB)	Mínima (dB)
Punto 1	59,96	58,02	61,52
Total Promedio	59,96	58,02	61,52

Elaborado por: El autor

Gráfico 35. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Satelital en el horario de 07H00 a 08H00



Elaborado por: El autor

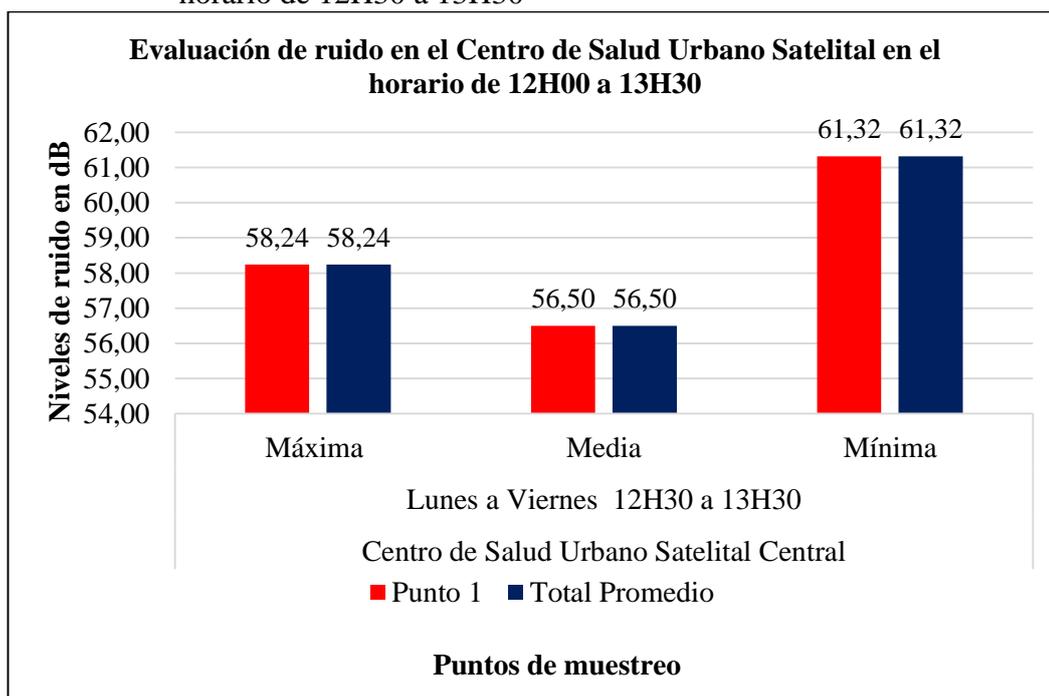
Interpretación: En el Gráfico 35, el muestreo realizado de lunes a viernes a partir de las 07H00 a 08H00, en el Centro de Salud Urbano Satelital, ha registrado valores máximos con 59,96 dB en el Punto 1, valores mínimos con 61,52 dB en el Punto 1; con un promedio total de niveles máximos de 59,86 dB y mínimos de 61,52 dB; valores que no están dentro del límite máximo permisible que es de 55 dB en el día, según la norma del TULSMA 2015.

Tabla 35. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Satelital en el horario de 12H30 a 13H30

Sector	Centro de Salud Urbano Satelital		
Horario	Lunes a Viernes 12H30 a 13H30		
Muestreo	Máxima (dB)	Media (dB)	Mínima (dB)
Punto 1	58,24	56,50	61,32
Total Promedio	58,24	56,50	61,32

Elaborado por: El autor

Gráfico 36. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Satelital en el horario de 12H30 a 13H30



Elaborado por: El autor

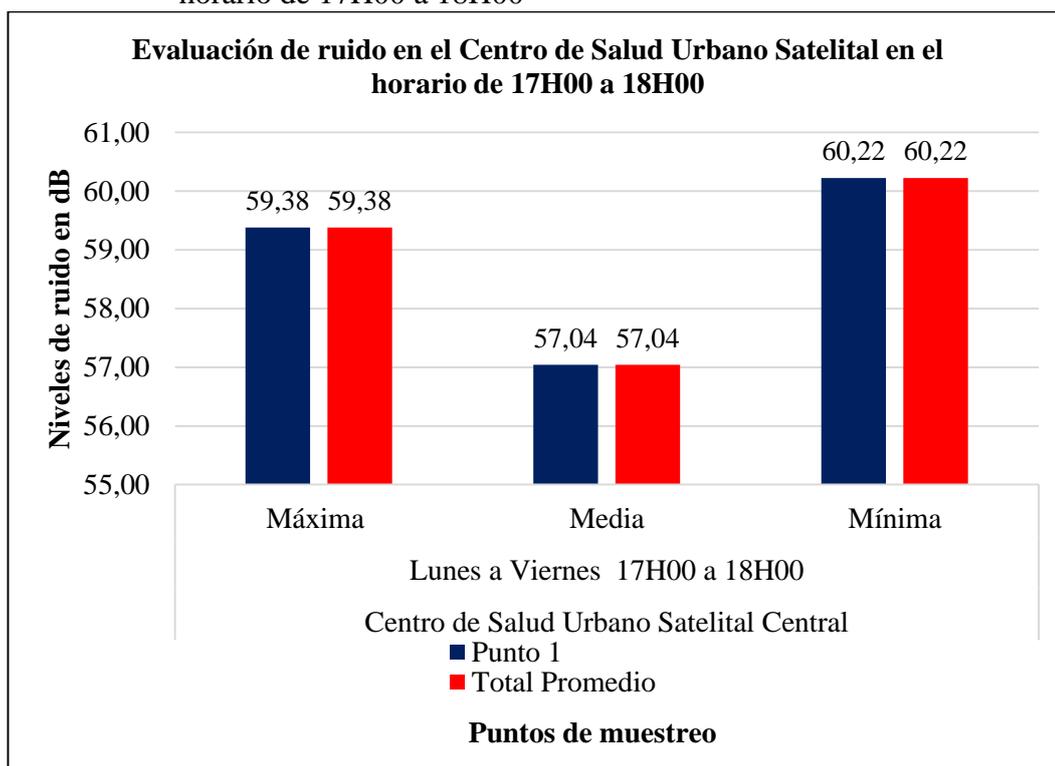
Interpretación: En el Gráfico 36, el muestreo realizado de lunes a viernes a partir de las 12H30 a 13H30, en el Centro de Salud Urbano Satelital, ha registrado valores máximos con 58,24 dB en el Punto 1, valores mínimos con 61,32 dB en el Punto 1; con un promedio total de niveles máximos de 58,24 dB y mínimos de 61,32 dB; valores que no están dentro del límite máximo permisible que es de 55 dB en el día, según la norma del TULSMA 2015.

Tabla 36. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Satelital en el horario de 17H00 a 18H00

Sector	Centro de Salud Urbano Satelital		
Horario	Lunes a Viernes 17H00 a 18H00		
Muestreo	Máxima (dB)	Media (dB)	Mínima (dB)
Punto 1	59,38	57,04	60,22
Total Promedio	59,38	57,04	60,22

Elaborado por: El autor

Gráfico 37. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Satelital en el horario de 17H00 a 18H00



Elaborado por: El autor

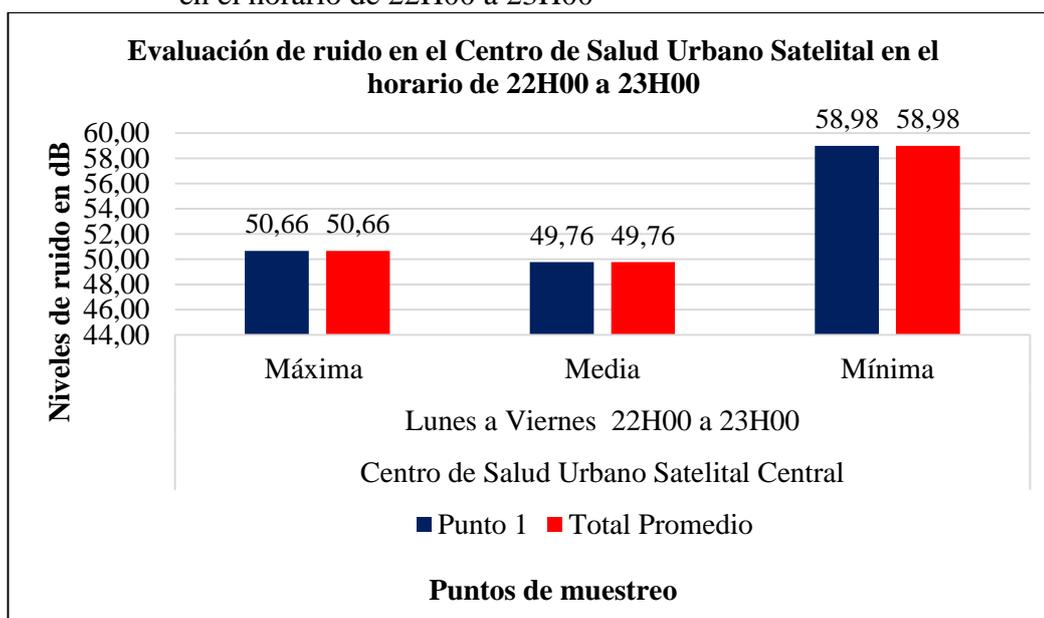
Interpretación: En el Gráfico 37, el muestreo realizado de lunes a viernes a partir de las 17H00 a 18H00, en el Centro de Salud Urbano Satelital, ha registrado valores máximos con 59,38 dB en el Punto 1, valores mínimos con 60,22 dB en el Punto 1; con un promedio total de niveles máximos de 59,38 dB y mínimos de 60,22 dB; valores que no están dentro del límite máximo permisible que es de 55 dB en el día, según la norma del TULSMA 2015.

Tabla 37. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Satelital en el horario de 22H00 a 23H00

Sector	Centro de Salud Urbano Satelital		
Horario	Lunes a Viernes 22H00 a 23H00		
Muestreo	Máxima (dB)	Media (dB)	Mínima (dB)
Punto 1	50,66	49,76	58,98
Total Promedio	50,66	49,76	58,98

Elaborado por: El autor

Gráfico 38. Evaluación de ruido en el Centro de Salud Urbano Satelital Central en el horario de 22H00 a 23H00



Elaborado por: El autor

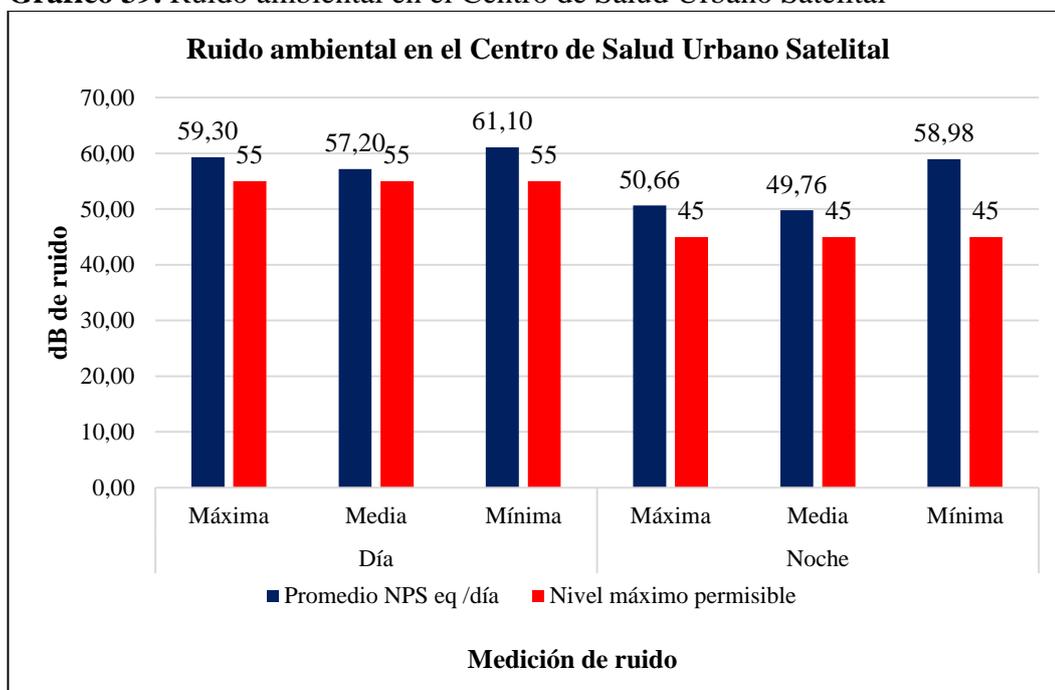
Interpretación: En el Gráfico 38, el muestreo realizado de lunes a viernes a partir de las 22H00 a 23H00, en el Centro de Salud Urbano Satelital, ha registrado valores máximos con 50,66 dB en el Punto 1, valores mínimos con 58,98 dB en el Punto 1; con un promedio total de niveles máximos de 50,66 dB y mínimos de 58,98 dB; valores que no están dentro del límite máximo permisible que es de 45 dB en la noche, según la norma del TULSMA 2015.

Tabla 38. Ruido ambiental en el Centro de Salud Urbano Satelital

Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes móviles				
			Nivel máximo permisible (dB)	Cumplimiento
Promedio NPS eq /día				
Día	Máxima	59,30	55	No cumple
	Media	57,20	55	No cumple
	Mínima	61,10	55	No cumple
Noche	Máxima	50,66	45	No cumple
	Media	49,76	45	No cumple
	Mínima	58,98	45	No cumple

Elaborado por: El autor

Gráfico 39. Ruido ambiental en el Centro de Salud Urbano Satelital



Elaborado por: El autor

Interpretación: 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, de Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso del Suelo está ubicado en la Zona Hospitalaria y Educativa que corresponde a Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1), de 07H01 hasta 21H00 horas es de 55 dB y de 21H01 hasta 07H00 horas es de 45 dB.

En el Gráfico 39, en el Centro de Salud Urbano Satelital, se registró ruido de tipo fluctuante por sus variaciones de niveles máximos de 59,30 dB y mínimos de 61,10 dB, durante el día y por la noche se registró niveles máximos de 50,66 dB y mínimos de 58,98 dB, determinado que si existe contaminación por ruido ambiental y sobrepasa los límites estipulados en la norma ambiental vigente TULSMA.

6.3. Proponer el Plan de Manejo Ambiental para el control de los niveles de ruido ambiental en las Prestadoras de Servicios Médicos.

La propuesta del siguiente Plan de Manejo Ambiental, es un instrumento de gestión que permitirá planificar, definir y facilitar la aplicación de medidas ambientales destinadas a prevenir, corregir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales producidos por fuentes móviles y fijas generadas alrededor del Hospital IESS, Hospital José María Velasco Ibarra, Centro de Salud Urbano Satelital, Centro de Salud Urbano Tena, mencionadas como Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena.

1. Introducción

El estudio sobre ruido ambiental en las prestadoras de servicio médico ha permitido definir la importancia y la exposición existente en las zonas aledañas. El presente Plan de Manejo Ambiental se formula para buscar disminuir el nivel de impacto ocasionado por ruido generado por fuentes fijas o móviles, por estar sustentado en previsiones y no en hechos, contempla lineamientos y acciones específicas que de todas maneras deben ser revisadas y/o replanteadas del ser el caso.

Dentro de la normativa vigente legal las prestadoras de servicio se encuentran dentro de la zona hospitalaria, las mediciones realizadas con el sonómetro lograron determinar si se cumple o no con lo establecido en el TULSMA en cuanto a ruido ambiental, en el cual consta todos los reglamentos y estrategias

para controlar la generación de ruido producido en las Prestadoras de Servicios Médicos en la ciudad de Tena y que permitiría mejorar el ambiente de estas áreas.

2. Objetivo

Realizar un Plan de Manejo Ambiental aplicado a las prestadoras de servicio médico, con el fin de minimizar los niveles de ruido ambiental que ahí se generan.

3. Alcance

El Plan de Manejo Ambiental debe ser aplicado a todas las prestadoras de servicio médico, lo que orientará a la prevención de efectos negativos por exposición de ruido ambiental.

4. Propuesta del Plan de Manejo Ambiental

El presente trabajo de investigación con los resultados obtenidos en los puntos establecidos de muestreo, se sugiere la propuesta de los siguientes Programas de Manejo Ambiental, que contendrá el Plan de Manejo Ambiental.

Programa 4.1. Programa de prevención y mitigación de impactos

Medida 4.1.1.

Nombre la medida Construcción de reductores de velocidad	Tipo de Medida Prevención
	Número de Medida 001
Impactos a controlar Contaminación acústica	
Objetivo Reducir los niveles de contaminación acústica por medio de la construcción de reductores de velocidad	
Procedimiento <p>Etapas establecidas para la construcción de reductores de velocidad:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Establecimiento de puntos de mayor afluencia vehicular relacionada a la generación de ruido ambiental2. Establecer bases técnicas y teóricas sobre la construcción de reductores de velocidad.3. Solicitar la autorización correspondiente para la construcción de reductores de velocidad en zona hospitalaria.4. Construcción de reductores de velocidad en puntos específicos5. Monitoreo y seguimiento de ruido ambiental	

Diagrama de un reductor de velocidad en una vía urbana. El reductor tiene una altura de 1,85 m y una longitud de 3,70 m. Está pintado de amarillo con una 'PINTURA DE TRÁFICO NEGRO' en la parte superior y 'PINTURA DE TRÁFICO AMARILLA RETROREFLECTIVA' y 'PINTURA DE TRÁFICO BLANCA RETROREFLECTIVA' en la parte inferior. A la izquierda hay un 'CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS' y a la derecha una 'ACERA'. Se indican anchos de 750 mm y 800 mm.

Continúa...

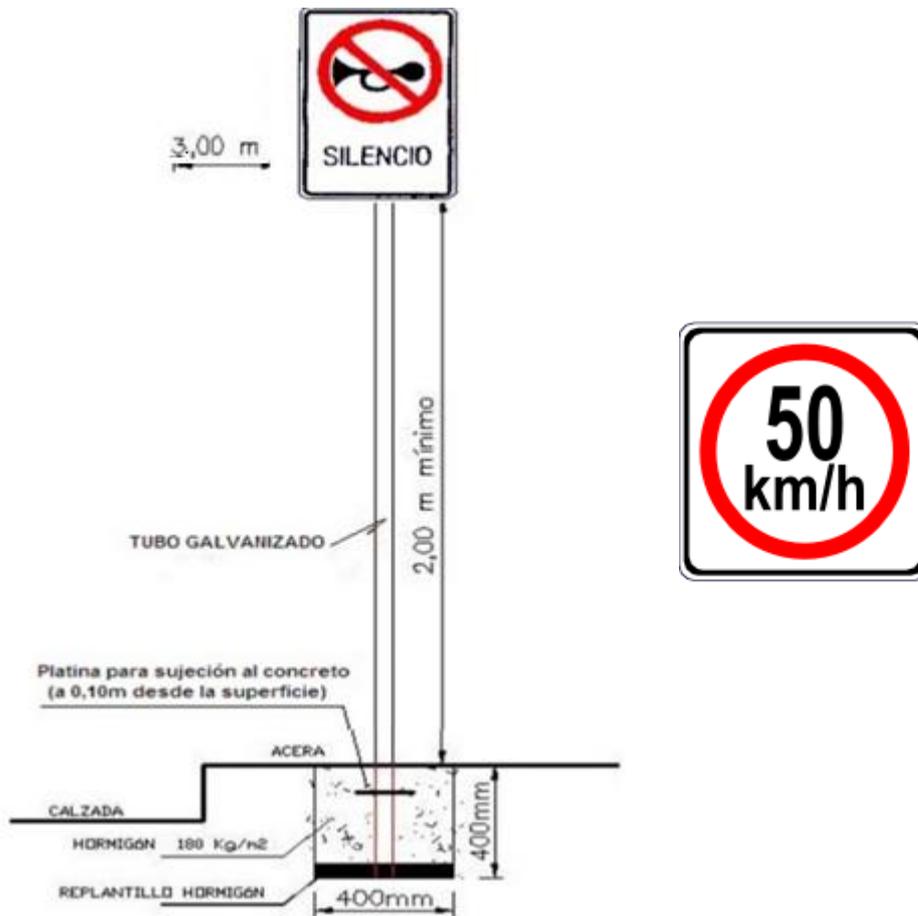
...Continuación

Procedimiento					
Indicadores de Cumplimiento Número de reductores construidos			Medios de Verificación Acta de entrega y recepción Registro fotográfico.		
Responsable de ejecución, control y monitoreo Gobierno Municipal y Administración					
Costos para la implantación de 4 reductores de velocidad de 1,50 m de ancho por 8 m de largo					
Equipos	Detalle de requerimiento	Unidad	Cantidad	Valor Unitario USD	V. Total USD
Construcción de reductores de velocidad	Cemento	Quintal	30	8,20	246,00
	Piedra molida	Volquet a 8 m ³	1	90,00	90,00
	Ripio (tamizado)	Volquet a 8 m ³	1	90,00	90,00
	Hierro 10 ^{''}	Quintal	23	44,50	1.023,50
	Alambre	Libra	8	1,10	8,80
	Aditivo para humedad	Galón	3	22,00	66,00
	Pintura	Galón	3	44,00	132,00
	Tiñer	Galón	3	6,00	18,00
	Mano de obra 3	22 días	66	20,00	1.320,00
	Equipo de seguridad EPP	EPP	3	120,00	360,00
Sub total				3.353,80	
Imprevistos 10%				335,38	
Total				3.689,18	

Elaborado por: El autor

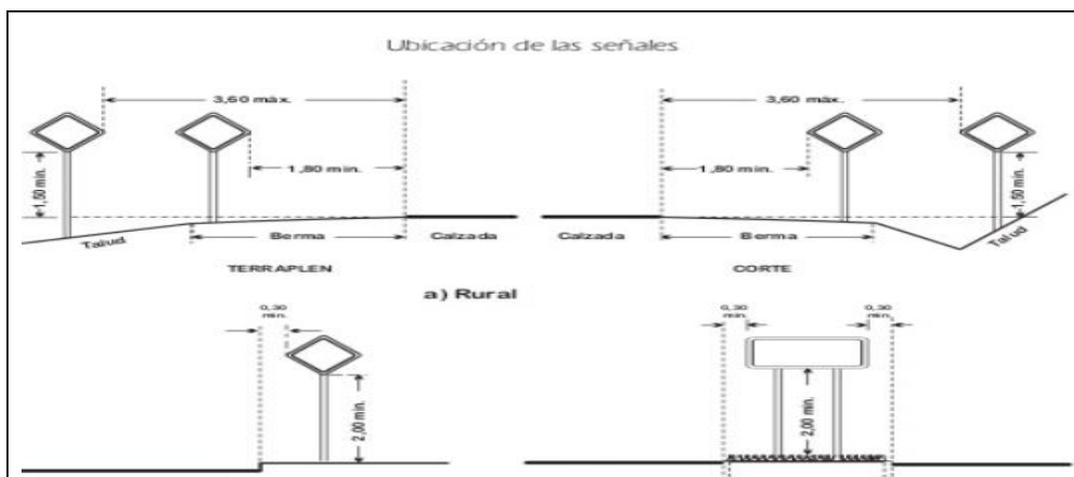
Medida 4.1.2.

Nombre la medida Colocación de señales reglamentarias	Tipo de Medida Prevención
	Número de Medida 002
Impactos a controlar Contaminación acústica	
Objetivo Colocar señales reglamentarias a fin de minimizar los niveles de contaminación acústica.	
Procedimiento Etapas establecidas para la colocación de señales: <ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer secciones donde se colocará la señalética adecuada. 2. Solicitar la autorización correspondiente al estamento legal adecuado. 3. Elaboración de las señales adecuadas 4. Colocación en puntos seleccionados 	



Continúa...

...Continuación



Indicadores de Cumplimiento Número de rótulos colocados	Medios de Verificación Acta de entrega y recepción Registro fotográfico.
---	---

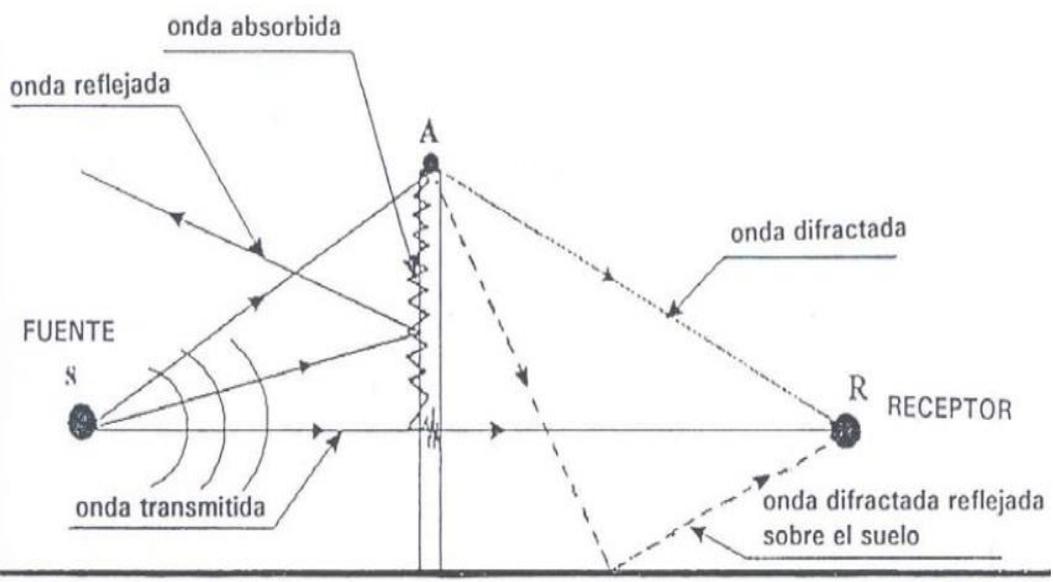
Responsable de ejecución, control y monitoreo
Gobierno Municipal y Administración

Costos para la implantación de 4 señales reglamentarias

Equipos	Detalle de requerimiento	Unidad	Cantidad	Valor Unitario USD	V. Total USD
Colocación de señales reglamentarias	Cemento	Quintal	4	8,20	32,80
	Piedra molida	Volquet a 8 m ³	1	90,00	90,00
	Ripio (tamizado)	Volquet a 8 m ³	1	90,00	90,00
	Hierro 10"	Quintal	8	44,50	356,00
	Alambre	libra	5	1,10	5,50
	Aditivo para humedad	Galón	4	22,00	88,00
	Tubo de 6" de 3 m	Unidad	4	43,50	174,00
	Señalética	Unidad	4	60,00	240,00
	Mano de obra 2	Días 22	44	20,00	880,00
	Equipo de seguridad EPP	EPP	2	120,00	240,00
Sub total					2.196,30
Imprevistos 10%					219,30
Total USD					2.415,60

Elaborado por: El autor

Medida 4.1.3

Nombre la medida Colocación de barreras acústica	Tipo de Medida Prevención
	Número de Medida 003
Impactos a controlar Contaminación acústica	
Objetivo Colocar barreras acústicas a fin de minimizar los niveles de contaminación acústica.	
Procedimiento Etapas establecidas para la siembra de plantas: <ol style="list-style-type: none">1. Determinar zonas para cultivo de especies vegetales.2. Solicitar la autorización correspondiente para la siembra de barreras acústicas.3. Selección de especies a ser cultivadas.4. Siembra de especies en lugares estratégicos.5. Mantenimiento de las plantas.6. Introducir la masa de vegetación necesaria (básicamente árboles y arbustos) para obtener un espacio que pueda ser utilizado por la población en cualquier condición climática.  <p style="text-align: center;">TRANSMISIÓN DEL SONIDO A TRAVÉS DE UNA PANTALLA</p>	

Continúa...

...Continuación

Procedimiento					
					
Indicadores de Cumplimiento			Medios de Verificación		
Número de plantas sembradas			Acta de entrega y recepción Registro fotográfico.		
Responsable de ejecución, control y monitoreo					
Gobierno Municipal y Administración					
Costos de implantación para 4 paredes de 10 metros c/u					
Equipos	Detalle de requerimiento	Unidad	Cantidad	Valor Unitario USD	V. Total USD
Colocación de barreras acústica	Cemento	quintal	20	8,20	164,00
	Piedra molida	Volqueta 8 m ³	1	90,00	90,00
	Ripio (tamizado)	Volqueta 8 m ³	1	90,00	90,00
	Malla	m ²	20	80,00	1.600,00
	Tubo de 2" 3 m	Unidad	16	17,50	280,00
	Suelda	Libra	7	1,20	8,40
	Aditivo para humedad	Galón	4	22,00	88,00
	Plantas rastreras	Planta	1200	1,00	1.200,00
	Mano de obra 3	Días 22	66	20,00	1.452,00
	Equipo de seguridad EPP	EPP	3	120,00	360,00
Sub total				5.332,40	
Imprevistos 10%				533,24	
Total USD				5.865,64	

Elaborado por: El autor

Programa 4.2. Programa de comunicación, capacitación y educación ambiental

Nombre la medida Entrega de trípticos		Tipo de Medida Educación Ambiental			
		Número de Medida 004			
Impactos a controlar Contaminación acústica					
Objetivo Entregar trípticos con información acerca de la contaminación acústica					
Procedimiento Etapas establecidas para la entrega de trípticos: 1. Determinar las temáticas contenidas en los trípticos <ul style="list-style-type: none"> a) Qué es el ruido b) Tipos de ruido c) Qué es el ruido ambiental d) Causas y efectos del ruido e) Como prevenir la contaminación sonora f) Sanciones a infractores por exceso de ruido y por exceso de velocidad según lo estipula la ley de transporte terrestre y tránsito vial. g) Imágenes que resalten la concientización del peligro al usar excesivamente la bocina y acelerar desenfrenadamente los vehículos. 2. Elaboración de trípticos 3. Entrega de trípticos					
Indicadores de Cumplimiento Número de trípticos			Medios de Verificación Acta de entrega y recepción Modelo de tríptico		
Responsable de ejecución, control y monitoreo Gobierno Municipal y Administración					
Costos de implantación de plan de educación ambiental para un año					
Equipos	Detalle de requerimiento	Unidad	Cantidad	Valor Unitario USD	V. Total USD
Trípticos	Trípticos	Unidad	4.000	1,50	6.000,00
	2 Auxiliares	4 meses	8	354,00	2.832,00
	2 Refrigerios	Días 88	176	2,00	352,00
Sub total			9.184,00		
Imprevistos 10%			918,40		
Total USD			10.102,40		

Elaborado por: El autor

Programa 4.3. Programa de seguridad

Nombre la medida Entrega de protectores auditivos a población interna y externa a las prestadoras de servicio		Tipo de Medida Prevención			
		Número de Medida 005			
Impactos a controlar Contaminación acústica					
Objetivo Entregar protectores auditivos					
Procedimiento Etapas establecidas para la entrega de protectores auditivos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Adquisición de protectores auditivos 2. Capacitación en su uso 3. Entrega de protectores auditivos 					
Indicadores de Cumplimiento Número de protectores auditivos			Medios de Verificación Acta de entrega y recepción		
Responsable de ejecución, control y monitoreo Gobierno Municipal y Administración					
Costos implantación para la población interna y externa					
Equipos	Detalle de requerimiento	Unidad	Cantidad	Valor Unitario USD	V. Total USD
Protectores auditivos	Protectores auditivos	Unidad	2.000	0,75	1.500,00
	Técnico 1	Meses 4	4	354,00	1.416,00
Sub total				2.916,00	
Imprevistos 10%				291,60	
Total USD				3.207,60	

Elaborado por: El autor

Programa 4.4. Programa de monitoreo y seguimiento ambiental

Nombre la medida Monitoreo de ruido ambiental periódico		Tipo de Medida Prevención			
		Número de Medida 006			
Impactos a controlar Contaminación acústica					
Objetivo Dar un monitoreo y seguimiento periódico al ruido ambiental generado en las prestadoras de servicio médico.					
Procedimiento Etapas establecidas para el seguimiento y monitoreo: 1. Establecer un cronograma para el seguimiento y monitoreo del ruido ambiental 2. Monitorear periódicamente el ruido ambiental 3. Mejorar estrategias de control de ruido ambiental					
Indicadores de Cumplimiento Número de mediciones			Medios de Verificación Acta de entrega y recepción Informe de monitoreo y seguimiento		
Responsable de ejecución, control y monitoreo Gobierno Municipal y Administración					
Costos implantación para control periódico durante un año					
Equipos	Detalle de requerimiento	Unidad	Cantidad	Valor Unitario USD	V. Total USD
Monitoreo	Sonómetro Tipo I	Sonómetro	1	1.500,00	1.500,00
	Cámara Fotográfica	Cámara	1	500,00	500,00
	Técnico 1	Meses 12	12	354,00	4.248,00
Sub total				6.248,00	
Imprevistos 5%				624,80	
Total USD				6.872,80	

Elaborado por: El autor

Tabla 39. Cronograma de actividades para el Plan de Manejo Ambiental

Cronograma de Actividades												
Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Construcción de reductores de velocidad	x	x										
Colocación de señales reglamentarias			x	x								
Colocación de barreras acústica					x	x						
Entrega de trípticos			x	x	x	x						
Entrega de protectores auditivos			x			x			x			x
Monitoreo de ruido ambiental periódico	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x

Elaborado por: El autor

Tabla 40. Cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental

Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental														
Programa	Meses												Presupuesto USD	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Programa de prevención y mitigación de impactos	x	x	x											11.970,42
Programa de comunicación, capacitación y educación ambiental			x			x			x			x		10.102,40
Programa de seguridad			x			x			x			x		3.207,60
Programa de monitoreo y seguimiento ambiental	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	6.872,80
Total USD													32.153,22	

Elaborado por: El autor

G. DISCUSIÓN

7.1. Determinar la situación ambiental en las Prestadoras de Servicios Médicos del centro urbano del Cantón Tena

Los resultados obtenidos del conteo vehicular en las prestadoras de servicios médicos son los siguientes: En la Vía Alternativa, por el Hospital de IESS, se contabilizó 274 vehículos de transporte, con mayor porcentaje las camionetas con 41,91%, seguido de los automóviles con el 50,00%, y por último tenemos la circulación de las motocicletas con el 8,03%; el resto de transportes como camiones, buses, volquetas y tráileres reportó el 0,00%; por la Av. 15 de Noviembre, por el Hospital José María Velasco Ibarra, 1.372 vehículos de transporte, con mayor porcentaje las camionetas con el 41,55%, seguido de los automóviles con el 36,44%, también por las motocicletas con el 11,95%; el resto de transportes como los camiones con el 4,96%, los buses con el 4,30, las volquetas con el 0,58% y los tráileres con el 0,22%; por la Calle General Gallo, el Centro de Salud Urbano Tena, se registró 109 vehículos de transporte con mayor porcentaje por camionetas con el 41,55%, seguido de los automóviles con el 36,44%, también por las motocicletas con el 11,95%; el resto de transportes como los camiones con el 4,96%, los buses con el 4,30, las volquetas con el 0,58% y los tráileres con el 0,22%; por la Calle Rubén Cevallos, por el Centro de Salud Satelital, se contabilizó 322 vehículos de transporte terrestre, con mayor porcentaje los automóviles con el 56,83%, seguido de las camionetas con el 35,71%, también por los buses con el 22,02%; el resto de transportes como motocicletas, camiones, volquetas y tráileres reportó el 0,00%, no circulan por este sector; determinando que el transporte que más circulación existe por las prestadoras de servicios médicos son las camionetas, automóviles y motocicletas y según lo determina en el TULSMA (2015), los Niveles de Presión Sonora Máximos generados por Vehículos Automotores considerados como fuentes móviles, específicamente son por motocicletas, vehículos y vehículos pesados

Las vías principales y secundarias que rodean a las prestadoras de servicios médicos, no cumplen con las señalizaciones reglamentarias para el control de contaminación acústica generado por vehículos automotores; según la Ley Orgánica de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial (2008), no cumplen en materia de tránsito y seguridad vial.

La situación ambiental en las Prestadoras de Servicios Médicos se encuentra en estado crítico, debido a que no existe un control adecuado en cuanto al tráfico vehicular, ya que circulan todo tipo de automotores a cualquier hora del día tanto por las vías principales y secundarias generando ruidos indeseables, además a este problema se suma la falta de señalética para el control de ruido ambiental. Situación que coincide con los estudios de Reyes (2011), Bustamante y Ruilova (2010) en los cuales determinan que el inadecuado control en la circulación de vehículos y la carencia de señalética para regular los niveles de presión sonora, son factores que provoca zonas con altos índices de contaminación acústica generando malestar en la población y en el medio ambiente.

7.1. Identificar los niveles de presión sonora producidos en las Prestadoras de Servicio Médicos en la ciudad de Tena

Se logró determinar los niveles de presión sonora producidos por fuentes móviles que circulan alrededor de las prestadoras de servicios médicos de la ciudad de Tena, tanto en las calles principales como secundarias en cuatro horarios establecidos (07H00 a 08H00, 12H00 a 13H30, 17H00 a 18H00 y 22H00 a 23H00).

El resultado de la medición de ruido ambiental en las prestadoras de servicios médicos, en cuatro horarios establecidos (07H00 a 08H00, 12H00 a 13H30, 17H00 a 18H00 y 22H00 a 23H00), son los siguientes: en el Hospital del IESS, durante el día se registró un promedio de niveles máximos de 55,10 dB y mínimos de 57,00 dB, durante la noche se registró niveles máximos de 50,05 dB y mínimos de 53,37 dB; en el Hospital José María Velasco Ibarra, durante el día se registró un promedio de niveles máximos con 63,20 dB y mínimos con 66,10 dB y

durante la noche se registró niveles máximos con 61,46 dB y mínimos con 63,92 dB; en el Centro de Salud Urbano, durante el día se registró un promedio de niveles máximos de 61,90 dB y mínimos de 61,10 dB, y durante la noche registró niveles máximos de 59,86 dB y mínimos de 58,64 dB; en el Centro de Salud Urbano Satelital Central, durante la noche se registró un promedio de niveles máximos de 59,30 dB y mínimos de 61,10 dB, y durante la noche se registró niveles máximos de 50,66 dB y mínimos de 58,98 dB; estableciéndose según la normativa ambiental vigente TULSMA (2015), todos los valores obtenidos sobrepasan los niveles de ruido permitidos por la legislación ecuatoriana, que para horario de 07H01 hasta 21H00 horas es de 55 dB y de 21H01 hasta 07H00 horas es de 45 dB, situación que se debe a: falta de regulación del tránsito, las calles principales y secundarias de los hospitales y centros de salud, indistintamente circulan vehículos pesados y livianos, mal uso del claxon (pito) de los vehículos, mal estado de las vías, instalación inadecuada de escapes y accesorios a los vehículos y motos, falta de señalización de las vías; esto se confirma con los estudios de, Bustamante y Ruilova (2010), Bustos(2010), Hernández y Quizphe (2007), manifiestan; que los niveles de presión sonora sobrepasan en su mayoría los niveles establecidos por la legislación ecuatoriana debido a: entre otras cosas, el mal uso de los claxon (pitos de los vehículos); falta de regulación del tránsito; y, mal estado de las vías, instalaciones de escapes y accesorios a vehículos y motos.

Otro factor a tomar en cuenta es la falta de conciencia ambiental por parte de los conductores de vehículo tanto livianos como pesados, no precisan el daño que causan a las personas y al medio ambiente, según los estudios realizados por Hernández y Quizphe (2007), Burgos y Parra (2012), mencionan la existencia de un desconocimiento por parte de la ciudadanía en particular de los conductores, sobre el efecto negativo que provocan al producir niveles altos de ruido.

Es importante destacar que no necesariamente la cantidad de vehículos que circulan por los alrededores de las Prestadoras de Servicios Médicos pueden ser los causantes de los altos niveles de ruido, puesto que en algunos sectores con mayor afluencia de tráfico vehicular se registraron niveles menores en comparación con lugares cuya circulación fue menor, esto se debe porque los automotores circulan a mayor velocidad incrementando los niveles de contaminación acústica. Esta

información se corrobora con los estudios realizados por Hernández y Quizphe (2007) y Reyes (2011), ya que en sus registros sustentan que en zonas con menos flujo vehicular producen mayores niveles de presión sonora que en sectores con mayor movimiento.

7.2. Proponer el Plan de Manejo Ambiental para el control de los niveles de ruido ambiental en las Prestadoras de Servicios Médicos.

Según Bustos, (2013), garantiza en sus estudios la protección del medio ambiente a través del cumplimiento de cada una de las medidas de protección contenidas en el Plan de Manejo Ambiental.

En la presente propuesta de Plan de Manejo Ambiental se determinan los siguientes programas enmarcados a la prevención, control y mitigación de impactos, tales como:

1. Programa de prevención y mitigación de impactos.

Dentro de este programa se detallan tres medidas, cuyo objetivo es la reducción de los niveles de presión sonora.

1.1. Construcción de reductores de velocidad

Procedimiento

- a. Establecimiento de puntos de mayor influencia vehicular relacionada a la generación de ruido ambiental.
- b. Establecer bases técnicas y teóricas sobre la construcción de reductores de velocidad.
- c. Solicitar autorización para la construcción de reductores de velocidad.
- d. Construcción de reductores de velocidad en puntos específicos.
- e. Monitoreo y seguimiento de ruido ambiental

1.2. Colocación de señales reglamentarias

Procedimiento

- a. Establecer secciones donde se colocará la señalética adecuada.
- b. Solicitar la autorización correspondiente al estamento legal adecuado.
- c. Elaboración de las señales adecuadas.
- d. Colocación en puntos seleccionados.

1.3. Colocación de barreras acústicas

Procedimiento

- a. Determinar zonas para cultivo de especies vegetales.
- b. Solicitar la autorización correspondiente para la colocación de barreras acústicas.
- c. Selección de especies a ser cultivadas.
- d. Siembra de especies en lugares estratégicos.
- e. Mantenimiento de las plantas.

2. Programa de comunicación, capacitación y educación ambiental.

Se entregarán trípticos a los ciudadanos con el fin de concientizar, informar y educar sobre lo referente a la contaminación por ruido.

Procedimiento:

- a. Determinar las temáticas contenidas en los trípticos.
 - Que es el ruido
 - Tipos de ruido
 - Qué es el ruido ambiental

- Como prevenir la contaminación sonora
 - Sanciones a infractores por exceso de ruido y velocidad según lo estipula la ley de transporte terrestre y tránsito vial
 - Imágenes que resalten la concientización del peligro al usar excesivamente la bocina y acelerar desenfrenadamente los vehículos
- b. Elaboración de trípticos.
 - c. Entrega de trípticos.

3. Programa de seguridad.

Como medida mitigadora de este programa se realizará la entrega de protectores auditivos a la población interna y externa de las prestadoras de servicios médicos.

Procedimiento:

- a. Adquisición de protectores auditivos.
- b. Capacitación sobre su uso.
- c. Entrega de protectores auditivos.

4. Programa de monitoreo y seguimiento ambiental.

Con el fin de controlar la contaminación acústica se efectuará un monitoreo y seguimiento periódico al ruido ambiental generado en las prestadoras de servicios médicos.

Procedimiento:

- a. Establecer un cronograma para el seguimiento y monitoreo del ruido ambiental.
- b. Monitorear periódicamente el ruido ambiental.
- c. Mejorar estrategias de control de ruido ambiental.

H. CONCLUSIONES

- En el estudio no existe resultados de la generación de ruido ambiental producido por fuentes fijas, porque no se identificó durante el trabajo de campo aquellos equipos e instalaciones que se encuentren ubicados fijamente en sitios específicos, incluyendo máquinas, motores, sistemas de sonido, etc. para uso industrial, comercial, recreativo, sanitario, educativo y deportivo.
- Durante los dos días de conteo vehicular en la Vía Alternativa del Hospital de IESS, se contabilizo 274 vehículos de transporte, determinándose que por estar suspendida el uso de la vía a Puerto Napo por reconstrucción la circulación de los vehículos es bajísima, los mismos que están compuesto en mayor porcentaje las camionetas con el 41,91%, seguido de los automóviles con el 50,00%, y por ultimo tenemos la circulación de las motocicletas con el 8,03%; el resto de transportes como camiones, buses, volquetas y tráileres reporto el 0,00%.
- En la Av. 15 de Noviembre, por el Hospital José María Velasco Ibarra, 1.372 vehículos de transporte, esto permitió determinar la cantidad y tipo de vehículos que pasan por este sector, los mismos que están compuesto en mayor porcentaje por camionetas con el 41,55%, seguido de los automóviles con el 36,44%, también por las motocicletas con el 11,95%; el resto de transportes como los camiones con el 4,96%, los buses con el 4,30, las volquetas con el 0,58% y los tráileres con el 0,22%.
- En la Calle General Gallo, por el Centro de Salud Urbano Tena, se registró 109 vehículos de transporte, esto permitió determinar la cantidad y tipo de vehículos que pasan por este sector, los mismos que están compuesto en mayor porcentaje las camionetas con el 52,29%, seguido de los automóviles con el 25,69%, también por las motocicletas con el 22,02%; el resto de transportes como

camiones, buses, volquetas y tráileres reporto el 0,00%, no circulan por este sector

- En la Calle Rubén Cevallos, por el Centro de Salud Satelital, se contabilizó 322 vehículos de transporte, esto permitió determinar la cantidad y tipo de vehículos que pasan por este sector, los mismos que están compuesto en mayor porcentaje por los automóviles con el 56,83%, seguido de las camionetas con el 35,71%, también por los buses con el 22,02%; el resto de transportes como motocicletas, camiones, volquetas y tráileres reporto el 0,00%, no circulan por este sector
- La mayor afluencia de vehículos se registró en el horario comprendido entre las 08H00 a 09H00, que en su mayoría fueron automóviles, camionetas y motocicletas, mientras tanto el resto de automotores su afluencia fue baja.
- No existe una reglamentación, una ordenanza propia para las prestadoras de servicios, que ayude al propósito de mantener los niveles de ruido en las proximidades de los hospitales y centros de salud dentro de rangos aceptables con valores propicios para crear el clima favorable de calma y tranquilidad que requieren los pacientes allí internados para su recuperación.
- En las 4 prestadoras de servicio que son objeto de esta investigación, se analizó alrededor de las vías que bordea cada institución, con qué tipo y con cuantas señales para el control de ruido existe, de los cuales de 10 señales solo cumplían con el 30%, con señales básicas por ser una zona urbana.
- La escasa conciencia ambiental de la ciudadanía, se transforma en un componente importante en la generación de ruido.
- Existe una carencia de información sobre la contaminación por ruido, a este problema se suma el poco interés por parte de la ciudadanía y de las autoridades vigentes.

- Mediante este estudio se determinó que la situación ambiental en las Prestadoras de Servicios Médicos de la ciudad de Tena se encuentra en estado crítico, debido a la falta de control en el tráfico vehicular y a la poca o casi nula señalética que existe para el control de ruido
- El Uso del Suelo, que corresponde a las prestadoras de servicio médico, es de Zona Hospitalaria y Educativa con Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1), con un periodo de 07H01 hasta 21H00 horas, con niveles sonoras de 55 dB y de 21H01 hasta 07H00 horas con niveles sonoras de 45 dB.
- En el Hospital del IESS, durante el día se registró un promedio de niveles máximos de 55,10 dB y mínimos de 57,00 dB, durante la noche se registró niveles máximos de 50,05 dB y mínimos de 53,37 dB; determinado que si existe contaminación por ruido ambiental y sobrepasa los límites estipulados en la norma ambiental vigente TULSMA (2015).
- En el Hospital José María Velasco Ibarra, durante el día se registró un promedio de niveles máximos con 63,20 dB y mínimos con 66,10 dB y durante la noche se registró niveles máximos con 61,46 dB y mínimos con 63,92 dB, determinado que si existe contaminación por ruido ambiental y sobrepasa los límites estipulados en la norma ambiental vigente TULSMA (2015).
- En el Centro de Salud Urbano, durante el día se registró un promedio de niveles máximos de 61,90 dB y mínimos de 61,10 dB, y durante la noche registró niveles máximos de 59,86 dB y mínimos de 58,64 dB, determinado que si existe contaminación por ruido ambiental y sobrepasa los límites estipulados en la norma ambiental vigente TULSMA (2015).
- En el Centro de Salud Urbano Satelital, durante la noche se registró un promedio de niveles máximos de 59,30 dB y mínimos de 61,10 dB, y durante la noche se registró niveles máximos de 50,66 dB y mínimos de 58,98 dB,, determinado que si existe contaminación por ruido ambiental y sobrepasa los límites estipulados en la norma ambiental vigente TULSMA (2015).

- Los mayores niveles de ruido ambiente se registraron en el hospital José María Velasco Ibarra con valores máximos de 63,20 dB y mínimos de 66,10 dB en el día, y en la noche con valores máximos de 61,46 dB y mínimos de 63,92dB.
- En el hospital José María Velasco Ibarra a pesar de ser el lugar donde se contabilizó la mayor afluencia vehicular en todos los horarios, en ciertos intervalos de tiempo no se registraron niveles altos de ruido en comparación a otras Prestadoras de Servicios Médicos donde la afluencia de vehículos fue menor, eso debido a que en estos sectores al no ser tan transitados los automotores circulan a mayores velocidades generando altos niveles de presión sonora.
- Según los datos obtenidos en este estudio se propone un plan de manejo ambiental, para controlar, mitigar el ruido generado diariamente por los vehículos automotores en las prestadoras de servicio médico, para que no exista personas afectadas negativamente a su salud y exista tranquilidad para los pacientes hospitalizados durante la recuperación de su salud, de igual forma esto ayudara a tener un medio ambiente libre de contaminación acústica.

Los programas que se ejecutaran para el control de los niveles de presión sonora son los siguientes:

- Programa de prevención y mitigación de impactos
- Programa de comunicación, capacitación y educación ambiental
- Programa de seguridad
- Programa de monitoreo y seguimiento ambiental.

I. RECOMENDACIONES

- Buscar los mecanismos adecuados conjuntamente el GAD Municipal de la ciudad de Tena y el Ministerio del Ambiente, para cumplir y hacer cumplir Ley Orgánica de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial (2008), con el fin de controlar cualquier tipo de desorden a causa del tráfico y mantener las vías seguras en la ciudad de Tena.
- Definir un rango moderado en cuanto a velocidad en el área de las Prestadoras de Servicios Médicos, para de esta manera reducir los niveles de contaminación por ruido.
- Colocar la señalética adecuada en lugares estratégicos en los alrededores de las Prestadoras de Servicios Médicos, con el fin de disminuir los niveles de ruido y generar un ambiente libre de contaminación.
- Crear una ordenanza municipal relacionada al tema de la contaminación acústica, que sea analizada, aprobada y ejecutada para el bienestar de las personas en las Prestadoras de Servicios Médicos y de la ciudad de Tena.
- Reconocer la responsabilidad del Municipio de la Ciudad de Tena, de manera deliberante arbitrar los mecanismos y los medios para corregir la situación imperante en la actualidad en lo que a contaminación por ruidos se refiere, y los primeros pasos a dar son reconocer la existencia del problema y tomar la decisión de resolverlo.
- Dar a conocer a los conductores de vehículos y a la población en general sobre las sanciones que se aplican al usar de manera incorrecta las bocinas de los autos, al circular con el volumen de equipos de audio a nivel elevado y cuyo vehículo este en malas condiciones, de igual forma se debería concientizar a la ciudadanía acerca de los impactos que genera la contaminación acústica

- Considerar la propuesta del plan de manejo ambiental, que se propone en la presente investigación, con el fin de mitigar, controlar los altos niveles sonoros que provienen de fuentes móviles, para así garantizar un ambiente bajo de contaminación acústica en las prestadoras de servicio médico y de la ciudad en general.

J. BIBLIOGRAFÍA

- Bustamante Morocho y Ruilova Matailo. 2010. *Contaminación Acústica derivada del parque Automotor en el Sector Norte de la ciudad de Loja*. Tesis de grado previa a la obtención de título de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, de la Universidad Nacional de Loja.
- Burgos Arcos y Parra Narváez, (2012). *Determinación de la Contaminación Acústica en la Zona Centro de la Ciudad de Ambato*. Ambato, Tungurahua, Ecuador: Cienciamérica. P. 39-42.
- Bustos F. (2010). *Manual de Gestión y Control Ambiental* (Tercera ed.). Ecuador: R.N Industria Gráfica
- Bustos F. (2013). *Manual de Gestión y Control Ambiental* (Cuarta ed.). Ecuador: R.N Industria Grafica. pág.308.
- CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR (2008) *registro oficial N° 449 del 20 de octubre del 2008*.
- GAD Municipal de Tena 2013. *Proyecto Mejoramiento de las vías principales y secundarias del casco urbano de la ciudad de Tena, Tena*.
- Gonzalez, A., Floria, P., & Gonzalez, D. (2006). *Manual para la Prevencion de Riesgos Laborales en las Oficinas* (Primera ed.). Madrid: Fundacion COFEMETAL.
- Hernández Ocampo y Quizhpe. 2007. *El Ruido Vehicular como causa de transtornos psicosomáticos en los habitantes del centro de la ciudad de Loja*. Tesis de grado previa a la obtención de título de Ingeniería en Manejo y Coservación del Medio Ambiente de la Universidad Nacional de Loja.
- Herrera, A. (Mayo de 2014). *IESS*. Recuperado el 2 de Febrero de 2015, de Plan Médico Funcional del Centro Quirúrgico Ambulatorio Hospital del Día del Tena: <http://www.iess.gob.ec/documents/10162/3321613/PNF+TENA.pdf>
- INAMHI, (2015), *Estación Metereológica Chaupi Shungo, Tena*.
- Rubio, Juan. (2005). *Manual para la Formacion de Nivel Superior en Prevencion de Riesgos Laborales*. España: Diaz de santo.
- Reyes, Héctor. (2011). *Estudio y Plan de Mitigacion del nivel del ruido ambiental en la zona urbana del Puyo*. Riobamba, Ecuador: Escuela de Ciencias Quimicas.

Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria TULAS (2003). *Normas de Calidad Ambiental*. Quito, Pichincha, Ecaudor: Lexis S.A.

Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente TULSMA. (2015). *Normas de Calidad Ambiental*. Quito, Pichincha, Ecaudor: Lexis S.A.

LEY ORGÁNICA DE TRANSPORTE TERRESTRE, TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL. Registro Oficial N° 449 el 20 de octubre del. 2008

Martínez, E. (2009). *Contaminación atmosférica*. . Madrid - España: Servicio de publicaciones de la Universidad de Castilla - La Mancha. P. 251.

Ortega Andeane, P. (2005). *Éstres Ambiental en Instituciones de Salud* (Primera ed.). Ciudad Universitaria: Libre.

Quintana, E. A. (2007). *Calidad de Vida en Potosí*. Potosí, Bolivia: Offset Boliviana Ltda.

K. ANEXOS

Anexo 1. Oficio de autorización para realizar el trabajo de investigación



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO
AMBIENTE

Tena, 01 de septiembre del 2015

Señor Myr. de Pol. (SP)
Patricio Jiménez

**DIRECTOR DE LA DIRECCIÓN MUNICIPAL DE TRÁNSITO TRANSPORTE TERRESTRE
Y SEGURIDAD VIAL DEL GAD MUNICIPAL DE TENA**

Presente.-

Yo Christian Israel Jara Panimboza, con C.I. 1803454089, estudiante de la Universidad Nacional de Loja – Sede Tena, en la carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Ambiente, solicito de la manera más comedida permitirme realizar el trabajo de investigación titulado "EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL EN LAS PRESTADORAS DE SERVICIOS MÉDICOS DE LA CIUDAD DE TENA, MEDIANTE LA MEDICIÓN DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA, PARA PROPONER UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL", ya que el GAD Municipal de Tena administra información que servirá como base para la elaboración de mi tesis de grado y a la vez colaborar con la logística adecuada para el desarrollo del trabajo en el tiempo de 3 meses.

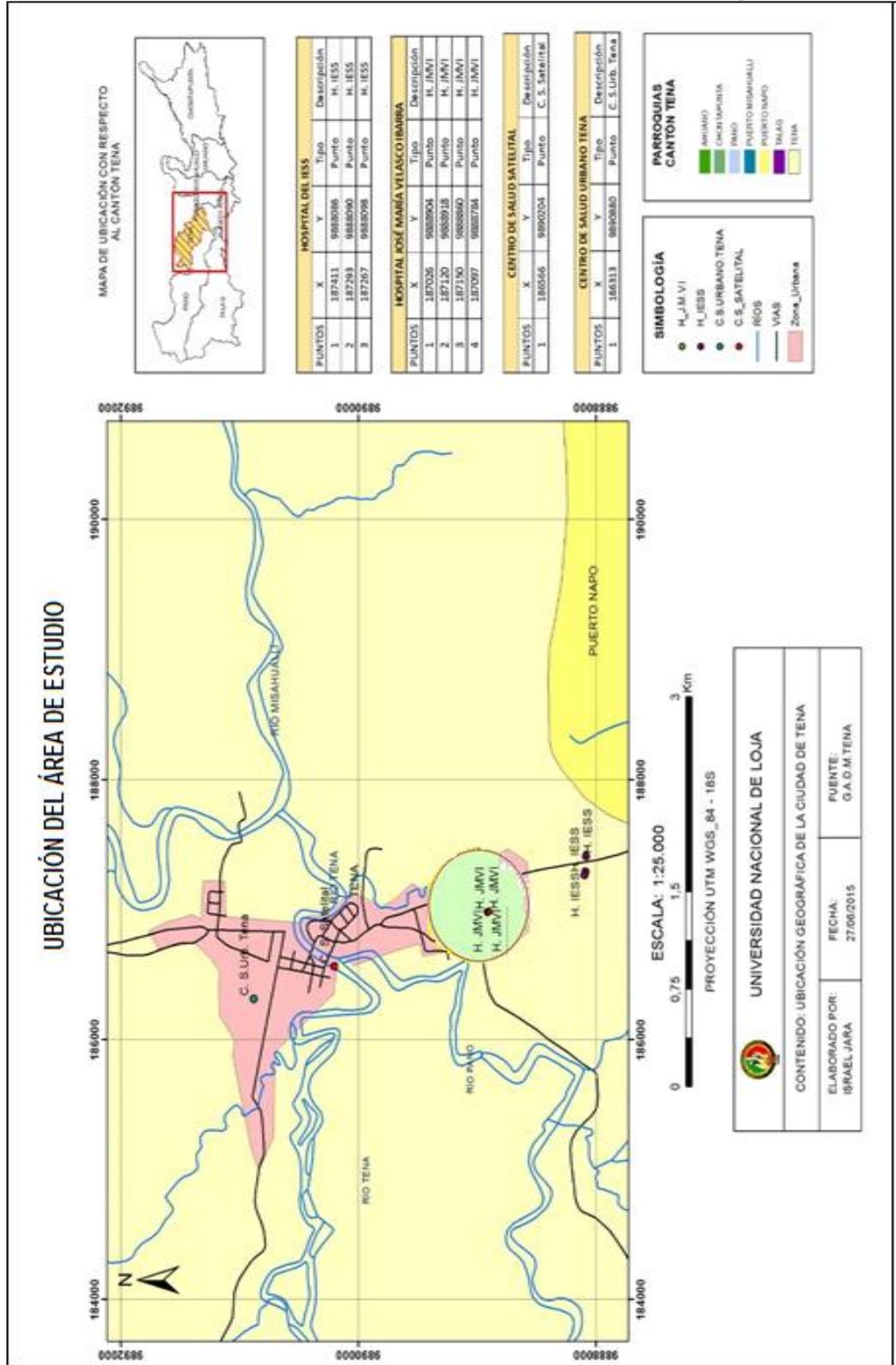
Reciba mi sincero agradecimiento y deseándole el mejor de los éxitos en sus labores frente a la institución.

Israel Jara.

Christian Israel Jara Panimboza
ESTUDIANTE DE LA UNL



Anexo 2. Localización de las áreas donde se desarrolló la investigación



Elaborado por: El autor

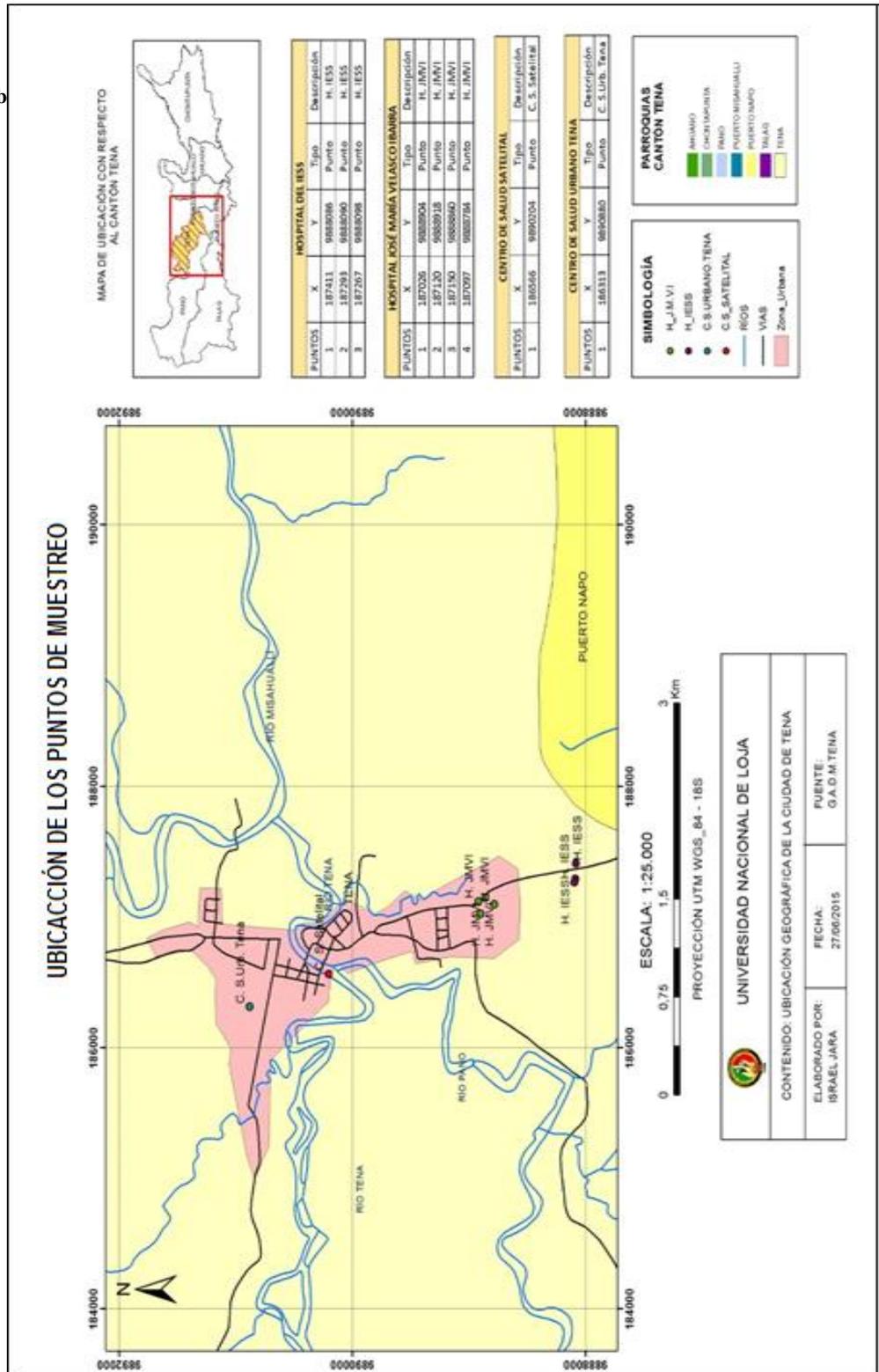
Anexo 3. Formato para la descripción de fuentes fijas

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA						
CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL						
MEDIO AMBIENTE						
FORMATO PARA DESCRIPCIÓN DE FUENTES FIJAS						
Responsable:						
Actividad:						
Dirección:						
Fecha:						
N°	Tipo de fuente	Características	Funcionando	Apagado	Horas de funcionamiento	Observaciones

Elaborado por: El autor

Anexo 5. Ubicación de los puntos de muestreo

Elab



Anexo 6. Cadena de custodia



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

CADENA DE CUSTODIA

Responsable:
 Actividad: Medición de Ruido Ambiental
 Equipo: Sonómetro de Precisión IEC61672: 2002 Class 2-Groupx

Fecha	Muestreo		Ubicación de punto de medición	Lunes												Factores Ambientales			
	Inicio	Final		Punto 1			Punto 2			Punto 3			Punto 4			Humedad Relativa (%)	Velocidad del Viento	Dirección del Viento	Temperatura Ambiente (°C)
				Lsp	Leqs	Leq													
	07h00	08h00	Hospital IESS																
	12h30	13h30																	
	17h00	18h00																	
	22h00	23h00																	
	07h00	08h00	Hospital José María Velasco Ibarra																
	12h30	13h30																	
	17h00	18h00																	
	22h00	23h00																	
	07h00	08h00	Centro de Salud Urbano Satelital Central																
	12h30	13h30																	
	17h00	18h00																	
	22h00	23h00																	
	07h00	08h00	Unidad Operativa Urbano Tena																
	12h30	13h30																	
	17h00	18h00																	
	22h00	23h00																	

Elaborado por: El autor

Anexo 7. Procesamiento del muestreo de ruido

Muestreo		Ubicación de punto de medición	Lunes											
Inicio	Final		Punto 1			Punto 2			Punto 3			Punto 4		
			Lsp	Leqs	Leq									
07H00	08H00	Hospital IESS	48,00	47,50	48,50	45,00	50,00	41,00	54,00	53,00	58,00			
12H30	13H30		48,50	48,60	48,50	46,20	46,40	50,50	55,90	55,90	56,40			
17H00	18H00		50,40	49,10	50,60	58,50	61,60	51,60	49,10	48,10	46,30			
22H00	23H00		48,00	48,10	47,70	46,00	45,60	46,00	43,00	43,50	43,10			
07H00	08H00	Hospital José María Velasco Ibarra	70,70	72,00	62,10	64,40	62,10	70,00	63,70	64,50	67,50	63,00	60,40	62,70
12H30	13H30		54,60	54,20	59,90	67,00	67,30	70,40	60,40	58,90	67,10	63,00	60,40	62,70
17H00	18H00		63,80	61,40	63,80	69,50	69,70	64,10	71,00	68,60	65,80	55,30	53,90	55,40
22H00	23H00		48,50	46,40	55,50	65,60	66,90	65,80	59,20	56,10	62,00	55,30	53,90	55,40
07H00	08H00	Centro de Salud Urbano Satelital Central	61,90	58,00	58,50									
12H30	13H30		59,80	58,20	57,90									
17H00	18H00		61,90	58,00	58,50									
22H00	23H00		65,10	64,60	62,50									
07H00	08H00	Unidad Operativa Urbano Tena	64,40	57,70	56,20									
12H30	13H30		47,10	46,40	54,90									
17H00	18H00		64,40	57,70	56,20									
22H00	23H00		46,00	46,00	40,30									

Muestreo		Ubicación de punto de medición	Martes											
Inicio	Final		Punto 1			Punto 2			Punto 3			Punto 4		
			Lsp	Leqs	Leq									
07H00	08H00	Hospital IESS	75,60	72,00	72,10	65,10	62,70	64,10	58,40	58,20	62,00			
12H30	13H30		50,80	50,70	52,90	46,10	45,50	46,90	50,70	50,80	21,30			
17H00	18H00		56,20	57,30	56,40	49,60	49,10	59,40	88,20	58,20	78,00			
22H00	23H00		47,20	46,90	59,70	43,20	43,20	44,20	41,70	40,80	61,00			
07H00	08H00	Hospital José María Velasco Ibarra	63,00	60,40	62,70	67,30	67,30	70,10	58,10	58,80	71,60	76,30	76,80	73,50
12H30	13H30		59,50	56,60	73,50	62,10	62,10	73,50	69,10	71,10	76,70	57,40	58,10	56,50
17H00	18H00		60,00	57,90	61,60	68,40	65,60	71,80	69,80	69,50	75,40	61,10	63,30	66,10
22H00	23H00		46,90	47,30	47,00	64,10	61,50	69,80	59,00	59,20	66,00	48,10	48,20	59,10
07H00	08H00	Centro de Salud Urbano Satelital Central	58,20	57,60	62,50									
12H30	13H30		62,30	63,50	63,30									
17H00	18H00		58,30	56,40	61,70									
22H00	23H00		57,10	55,90	57,60									
07H00	08H00	Unidad Operativa Urbano Tena	55,90	54,80	59,70									
12H30	13H30		65,60	65,70	69,70									
17H00	18H00		60,50	59,60	61,50									
22H00	23H00		38,60	39,30	57,20									

Muestreo		Ubicación de punto de medición	Miercoles											
			Punto 1			Punto 2			Punto 3			Punto 4		
Inicio	Final		Lsp	Leqs	Leq	Lsp	Leqs	Leq	Lsp	Leqs	Leq	Lsp	Leqs	Leq
07H00	08H00	Hospital IESS	56,80	58,50	49,40	53,00	52,40	52,50	47,20	46,80	58,90			
12H30	13H30		44,70	44,20	45,50	44,20	41,90	50,80	65,20	62,00	61,20			
17H00	18H00		44,60	44,70	55,10	45,80	42,00	56,90	50,20	49,80	51,70			
22H00	23H00		46,90	46,90	46,80	44,60	44,40	51,70	43,20	43,00	43,40			
07H00	08H00	Hospital José María Velasco Ibarra	55,30	55,10	64,90	63,60	63,50	66,40	67,80	67,20	67,00	55,00	48,40	53,90
12H30	13H30		70,70	72,00	62,10	64,40	62,10	70,00	63,70	64,50	67,50	55,30	53,90	55,40
17H00	18H00		65,00	63,40	62,70	70,50	70,70	67,30	67,70	65,80	68,50	57,90	55,00	67,30
22H00	23H00		65,30	60,10	63,70	75,40	66,30	67,50	65,40	62,20	66,30	60,20	55,40	62,70
07H00	08H00	Centro de Salud Urbano Satelital Central	59,40	60,00	52,70									
12H30	13H30		61,30	61,10	63,40									
17H00	18H00		55,90	57,50	57,20									
22H00	23H00		56,70	54,50	57,60									
07H00	08H00	Unidad Operativa Urbano Tena	54,20	54,60	60,70									
12H30	13H30		49,80	46,90	49,10									
17H00	18H00		48,10	47,50	53,00									
22H00	23H00		41,30	38,90	66,10									

Muestreo		Ubicación de punto de medición	Jueves											
			Punto 1			Punto 2			Punto 3			Punto 4		
Inicio	Final		Lsp	Leqs	Leq									
07H00	08H00	Hospital IESS	43,50	42,40	43,10	66,40	66,50	63,10	50,90	52,10	51,30			
12H30	13H30		45,80	44,90	51,70	45,00	45,60	51,50	43,30	43,40	44,20			
17H00	18H00		60,10	60,10	60,60	52,00	46,50	52,10	53,70	50,50	66,00			
22H00	23H00		48,50	48,40	54,40	46,70	45,80	55,30	45,80	45,70	46,80			
07H00	08H00	Hospital José María Velasco Ibarra	61,90	61,10	64,60	58,40	58,00	62,70	66,30	64,80	70,70	52,40	51,60	62,20
12H30	13H30		65,80	64,90	60,10	64,70	63,40	74,00	70,90	65,10	73,50	64,80	67,80	59,60
17H00	18H00		56,20	54,50	64,70	60,80	61,10	66,60	67,40	64,50	66,40	66,90	63,60	65,80
22H00	23H00		54,30	54,50	54,40	67,90	68,10	67,00	70,50	70,20	64,40	58,10	59,30	60,30
07H00	08H00	Centro de Salud Urbano Satelital Central	71,00	72,40	60,50									
12H30	13H30		54,60	53,30	52,30									
17H00	18H00		56,80	57,40	56,80									
22H00	23H00		49,90	50,20	51,10									
07H00	08H00	Unidad Operativa Urbano Tena	59,00	58,20	60,30									
12H30	13H30		57,80	58,40	59,40									
17H00	18H00		56,50	55,90	64,00									
22H00	23H00		56,90	54,40	66,90									

Muestreo		Ubicación de punto de medición	Viernes											
			Punto 1			Punto 2			Punto 3			Punto 4		
Inicio	Final		Lsp	Leqs	Leq									
07H00	08H00	Hospital IESS	63,30	62,00	62,00	46,50	48,30	54,30	75,00	52,10	78,80			
12H30	13H30		47,90	47,90	49,90	53,50	53,90	53,90	67,90	70,40	64,30			
17H00	18H00		49,80	50,10	63,50	59,00	59,50	63,90	75,00	52,10	78,80			
22H00	23H00		67,80	69,10	71,10	70,30	69,00	65,00	67,90	70,40	64,30			
07H00	08H00	Hospital José María Velasco Ibarra	49,80	50,10	63,50	59,00	59,50	63,90	59,50	57,90	59,60	50,40	50,80	62,00
12H30	13H30		67,80	69,10	71,10	70,30	69,00	65,00	60,50	60,90	66,30	55,00	52,50	61,70
17H00	18H00		58,20	58,50	71,10	66,30	64,80	70,70	66,30	64,80	70,70	66,30	64,80	70,70
22H00	23H00		52,60	54,10	71,10	70,90	65,10	73,50	70,90	65,10	73,50	70,90	65,10	73,50
07H00	08H00	Centro de Salud Urbano Satelital Central	66,30	64,80	70,70									
12H30	13H30		70,90	65,10	73,50									
17H00	18H00		67,40	64,50	66,40									
22H00	23H00		70,50	70,20	64,40									
07H00	08H00	Unidad Operativa Urbano Tena	66,30	64,80	70,70									
12H30	13H30		70,90	65,10	73,50									
17H00	18H00		67,40	64,50	66,40									
22H00	23H00		70,50	70,20	64,40									

Elaborado por: El autor

Anexo 8. Promedio de los cuatro puntos de muestreo

Muestreo		Ubicación de punto de medición	RESUMEN											
Inicio	Final		Punto 1			Punto 2			Punto 3			Punto 4		
			Lsp	Leqs	Leq									
07H00	08H00	Hospital IESS	57,44	56,48	55,02	55,2	55,98	55	57,1	52,44	61,8	0	0	0
12H30	13H30		47,54	47,26	49,7	47	46,66	50,72	56,6	56,50	49,48	0	0	0
17H00	18H00		52,22	52,26	57,24	52,98	51,74	56,78	63,24	51,74	64,16	0	0	0
22H00	23H00		51,68	51,88	55,94	50,16	49,6	52,44	48,32	48,68	51,72	0	0	0
07H00	08H00	Hospital José María Velasco Ibarra	60,14	59,74	63,56	62,54	62,08	66,62	63,08	62,64	67,28	59,42	57,6	62,86
12H30	13H30		63,68	63,36	65,34	65,7	64,78	70,58	64,92	64,10	70,22	59,1	58,54	59,18
17H00	18H00		60,64	59,14	64,78	67,1	66,38	68,1	68,44	66,64	69,36	61,5	60,12	65,06
22H00	23H00		53,52	52,48	58,34	68,78	65,58	68,72	65	62,56	66,44	58,52	56,38	62,2
07H00	08H00	Centro de Salud Urbano Satelital Central	63,36	62,56	60,98	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0
12H30	13H30		61,78	60,24	62,08	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0
17H00	18H00		60,06	58,76	60,12	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0
22H00	23H00		59,86	59,08	58,64	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0
07H00	08H00	Unidad Operativa Urbano Tena	59,96	58,02	61,52	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0
12H30	13H30		58,24	56,50	61,32	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0
17H00	18H00		59,38	57,04	60,22	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0
22H00	23H00		50,66	49,76	58,98	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0

Elaborado por: El autor

Anexo 9. Fotografías



Foto 1.Muestreo punto 1: Hospital del IESS, entrada principal.

Foto 2.



Muestreo punto 2 en el día: Calle Galo Plaza Laso y Av. 15 de noviembre.

Foto 3.



Muestreo punto 2 en la noche: Calle Galo Plaza Laso y Av. 15 de noviembre.

Foto 4.



Muestreo punto 3: Hospital José María Velasco Ibarra, entrada a emergencia, Av. 15 de noviembre.

Foto 5.



Muestreo punto 4: Hospital José María Velasco Ibarra, Av. 15 de Noviembre.

Foto 6.



Muestreo en el día, Hospital del IESS.

Foto 7.



Muestreo en el Hospital del IESS, vía a Pto. Napo, calle Av. en construcción.

Foto 8.



Sonómetro integrado (Delta OHM)

Foto 9.



Medición del sonómetro

Foto 10.



Sonómetro integrado y accesorios. (software, manual de instrucciones, cable USB, micrófono).