



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO EN BASE A MAPEO EN LAS
FERIAS DEL CANTÓN SALCEDO, PERIODO 2025-2026”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero
Ambiental

Autor:

Zapata Chuqui Alex Fernando

Tutor:

Rene Guerra Oscar Daza

LATACUNGA – ECUADOR
Agosto 2026

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Zapata Chuqui Alex Fernando, con cédula de ciudadanía No. 0504307562, declaro ser autor del presente Proyecto de Investigación: **“DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO EN BASE A MAPEO EN LAS FERIAS DEL CANTÓN SALCEDO, PERIODO 2025-2026”**, siendo el Ingeniero Mg. Oscar René Daza Guerra, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 04 de agosto del 2026

Alex Fernando Zapata Chuqui
C.C: 0504307562
ESTUDIANTE

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **ZAPATA CHUQUI ALEX FERNANDO**, identificado con cédula de ciudadanía **0504307562** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO EN BASE A MAPEO EN LAS FERIAS DEL CANTÓN SALCEDO, PERIODO 2025-2026”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: octubre 2018 - marzo 2019

Finalización de la carrera: abril 2026 – agosto 2026

Aprobación en Consejo Directivo: 12 de diciembre del 2024

Tutor: Ing. Oscar René Daza Guerra, Mg.

Tema: **“DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO EN BASE A MAPEO EN LAS FERIAS DEL CANTÓN SALCEDO, PERIODO 2025-2026”**

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a. La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b. La publicación del trabajo de grado.
- c. La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d. La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e. Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 04 días del mes de agosto del 2026.

Alex Fernando Zapata Chuqui
EL CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO EN BASE A MAPEO EN LAS FERIAS DEL CANTÓN SALCEDO, PERIODO 2025-2026”, de Zapata Chuqui Alex Fernando, de la carrera de Ingeniería Ambiental, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 04 de agosto del 2026

Ing. Oscar René Daza Guerra, Mg.
C.C: 0400689790
DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Zapata Chuqui Alex Fernando, con el título del Proyecto de Investigación: **“DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO EN BASE A MAPEO EN LAS FERIAS DEL CANTÓN SALCEDO, PERIODO 2025-2026”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 04 de agosto del 2026

Ing. Isaac Eduardo Cajas Cayo, Mg.
C.C: 0502205164
LECTOR 1 (PRESIDENTE)

Ing. José Luis Agreda Oña, Mg.
C.C: 0401332101
LECTOR 2 (MIEMBRO)

Ing. Vincent Benjamín Velastegui Tapia, Mg.
CC: 0502547649
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Este proyecto de titulación representa el fruto de un esfuerzo que no habría sido posible sin el acompañamiento de múltiples personas e instituciones a lo largo de mi etapa universitaria. Sería imposible plasmar en este espacio todos sus nombres y cualidades, pero guardo conmigo un recuerdo imperecedero de su valioso respaldo. Agradezco profundamente a Dios por el regalo de la vida y por haber puesto en mi trayecto a seres tan especiales que contribuyeron a la construcción de esta meta. Gracias por los momentos de satisfacción que iluminaron el camino y, de igual manera, por los momentos difíciles, ya que de cada tropiezo obtuve el aprendizaje necesario para madurar y seguir adelante.

Alex Fernando Zapata Chuqui

DEDICATORIA

A mi hijo, por ser mi luz, mi mayor motivación y la razón principal por la que nunca me rendí.

Con apenas un año de vida, te has convertido en el motor de mi mundo y en mi inspiración diaria para construir un futuro mejor para ti.

A mi novia, por tu amor incondicional, tu paciencia infinita y por ser mi refugio constante durante todo este proceso. Gracias por tu comprensión, por sostener nuestro hogar y por caminar a mi lado en cada paso.

Este logro es tan tuyo como mío.

A mis padres, por su apoyo incondicional, sus consejos y por los sacrificios que han hecho para que yo llegara hasta aquí. Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo y por creer en mí incluso cuando las noches se hacían largas.

A mis hermanos, por su compañía, por sacarme una sonrisa cuando más lo necesitaba y por estar siempre al pie del cañón. Tener su apoyo me dio la fuerza necesaria para no soltar la meta.

A todos ustedes, gracias de corazón.

Alex Fernando Zapata Chuqui

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO: “DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO EN BASE A MAPEO EN
LAS FERIAS DEL CANTÓN SALCEDO, PERIODO 2025-2026”**

Autor
Alex Fernando Chuqui Zapata

RESUMEN

El presente estudio tiene como título, “Determinación de los niveles de ruido en base a mapeo en las ferias del cantón salcedo, periodo 2025-2026” tuvo como objetivo “Determinar los niveles de ruido en base a mapeo en las ferias de la Plaza San Antonio y Plaza Augusto Davalos del cantón Salcedo, abril 2026 – agosto 2026.”, éstas se ubican en el cantón Salcedo, en la parroquia de San Miguel, mediante la siguiente metodología se realizó un monitoreo sistemático con el uso de un sonómetro en tres puntos estratégicamente seleccionados, estas mediciones se efectuaron en tres tiempos diferentes durante una jornada de una hora y media determinando los niveles de ondas sonoras representados en mapas cartográficos que permitieron identificar la distribución espacial de la contaminación acústica que hay durante los días de feria. Para ello se registraron tres valores diarios por plaza, posteriormente los valores registrados fueron comparados entre sí y se determinó que, los días jueves y domingos se desarrollan las principales ferias comerciales, en la plaza Augusto Dávalos se registró un nivel mínimo de 74,6 (dB) el jueves y el domingo un valor máximo de 80,9 (dB). Por otro lado, en la plaza San Antonio se registró un valor de 73,9 (dB) y el día domingo 83,9 (dB) siendo éste el nivel más alto registrado durante la recolección de datos, observando que existe un incremento considerable en la intensidad sonora asociados por la influencia de los comerciantes, compradores, los vehículos y otras actividades que se desarrollan dentro de las plazas. A partir de los resultados obtenidos durante el monitoreo, se consideró necesario plantear una propuesta de mitigación en las plazas Augusto Davalos y San Antonio, para evitar la propagación del ruido mediante carteles informativos, charlas que estén orientadas en fomentar hábitos del manejo correcto del volumen y los riesgos que este tiene para la salud cumpliendo con los lineamientos establecidos por el Libro Sexto del Libro Sexto del TULSMA (Anexo 5) para espacios comerciales, en conclusión abordar la temática del ruido es fundamental ya que ayudara a los comerciantes a sensibilizarse sobre los efectos que el ruido ocasiona, permitiendo adoptar prácticas de control y mitigación que preserven la salud.

Palabras clave: Contaminación sonora, nivel de ruido, plazas comerciales, monitoreo

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: “DETERMINATION OF NOISE LEVELS BASED ON MAPPING AT FAIRS IN THE SALCEDO CANTON, PERIOD 2025-2026”

Author:
Zapata Chuqui Alex Fernando

ABSTRACT

This project, with the theme “Determination of Noise Levels Based on Mapping at the Fairs in Plaza San Antonio and Plaza Augusto Davalos in the Salcedo Canton, April 2026 – August 2026,” focuses on the markets located in the San Miguel parish of the Salcedo canton. The methodology employed involved systematic monitoring using a sound level meter at three strategically selected points. Measurements were taken at three different times during a 90-minute period, determining the sound wave levels and representing them on maps that allowed for the identification of the spatial distribution of noise pollution during market days. Three daily values were recorded for each market. These values were then compared, and it was determined that the main commercial markets take place on Thursdays and Sundays. At Plaza Augusto Davalos, a minimum noise level of 74.6 dB was recorded on Thursday, and a maximum of 80.9 dB on Sunday. On the other hand, a noise level of 73.9 dB was recorded in San Antonio Plaza, and on Sunday it reached 83.9 dB, the highest level recorded during data collection. This indicates a considerable increase in noise intensity associated with the influence of vendors, shoppers, vehicles, and other activities taking place within the plazas. Based on the monitoring results, it was determined that a mitigation proposal is necessary for Augusto Davalos and San Antonio Plazas to prevent noise propagation. This proposal would include informational signs and talks focused on promoting proper noise levels and the associated health risks, in accordance with the guidelines established by Book Six of the TULSMA (Annex 5) for commercial spaces. In conclusion, addressing the issue of noise is fundamental, as it will help vendors become more aware of the effects of noise, enabling them to adopt control and mitigation practices that protect public health.

Keywords: Noise pollution, noise level, shopping malls, monitoring

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PAG
PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
ÍNDICE DE CONTENIDOS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xviii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xix
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. INTRODUCCIÓN	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	4
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	4
6. OBJETIVOS	5
6.1. OBJETIVO GENERAL:.....	5
6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	5
• Revisión de Documentación.	6

• Planificación de la propuesta	6
• Redacción de la propuesta.....	6
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	6
8.1. Contaminación	6
8.2. Tipos de contaminación	7
8.2.1. Contaminación acústica	7
8.2.2. Contaminación atmosférica.....	8
8.2.3. Contaminación ambiental	8
8.3. Aspectos del sonido	9
8.4. Tipos de ruido	9
8.4.1. Ruido continuo	9
8.4.2. Ruido intermitente.....	10
8.4.3. Ruido fluctuante	10
8.4.4. Ruido impulsivo.....	10
8.5. Origen del ruido	10
8.6. Origen de las fuentes de contaminación	11
8.6.1. Fuentes naturales.....	11
8.6.2. Fuentes antropogénicas	11
8.7. Clasificación de las zonas según su exposición al ruido.....	11
8.7.1. Zona residencial	11
8.7.2. Zona industrial	11
8.7.3. Zona Hospitalaria	12
8.7.4. Zona comercial.....	12
8.8. Problemática del ruido	12
8.8.1. Problemática Ambiental.....	13
8.8.2. Problemática Social.....	13

8.8.3. Problemática en la Salud.....	13
8.8.4. Problemática Económica.....	14
8.9. Efectos de la contaminación acústica.....	14
8.10. Efectos de la contaminación acústica en la salud de las personas	14
8.10.1. Alteraciones de la capacidad auditiva	15
8.10.2. Alteraciones al sistema cardiovascular	15
8.10.3. Trastorno del sueño.....	16
8.10.4. Estrés y ansiedad	16
8.11. Efecto de la contaminación acústica en la salud de los animales	16
8.11.1. Riesgo para la fauna.....	16
8.11.2. Respuesta al estrés	17
8.11.3. Sensibilidad.....	17
8.12. Medición del ruido en el entorno	17
8.13. Determinación de los niveles de ruido	18
8.13.1. Decibeles.....	18
8.13.2. Fuente Fija.....	19
8.14. Clasificación de los niveles de ruido.....	19
8.14.1. Nivel máximo.....	19
8.14.2. Nivel mínimo	20
8.14.3. Nivel bajo	20
8.15. Instrumentos para medir el ruido	20
8.15.1. Sonómetro	20
8.15.2. Calibración de los datos	21
8.16. Distribución del ruido	21
8.17. Representación del ruido.....	21
8.18. Mapas acústicos	21

8.19. Distribución de los niveles sonoros	22
8.20. Marco Normativo.....	22
8.20.1. Constitución de la República del Ecuador (2008)	22
8.20.2. Ley Orgánica de Salud (2018)	22
9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS.....	23
10. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	24
10.1. Ubicación del área de estudio	24
10.2. Ubicación de las plazas comerciales	24
10.2.1. Plaza San Antonio.....	24
10.2.2. Plaza Augusto Dávalos	25
10.3. Puntos de muestreo	26
10.3.1. Coordenadas geográficas de los puntos	27
10.4. Tipo de la investigación	28
10.4.1. Enfoque metodológico	28
10.4.2. Investigación descriptiva.....	28
10.4.3. Investigación de campo.....	28
10.5. Métodos de Investigación	29
10.5.1. Método de distribución	29
10.5.2. Método de verificación	29
10.5.3. Método de muestreo.....	29
10.6. TÉCNICAS	29
10.6.1. Técnica de recolección de datos.....	29
10.6.2. Caracterización del área de estudio.....	30
10.6.3. Levantamiento de datos	30
10.7. INSTRUMENTOS	30
10.8. Equipos y herramientas.....	30

10.8.1. Sonómetro	30
10.8.2. Mapas de ondas sonoras.....	31
10.8.3. Levantamiento de los datos.....	31
10.8.4. Análisis estadístico.....	31
11. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	31
11.1. Determinación de los puntos de muestreo	31
11.1.1. Plaza San Antonio.....	31
11.1.2. Plaza Augusto Dávalos	32
11.2. Nivel de ruido y horario registrado	32
11.3. Normativa Aplicada	32
11.3.1. TULSMA	32
11.3.2. Plaza Augusto Davalos	33
11.3.3. Análisis Plaza Augusto Davalos día jueves	34
11.3.4. Análisis de la Plaza Augusto Davalos día domingo	35
11.3.5. Análisis de la Plaza San Antonio día jueves	37
11.3.6. Análisis de la Plaza San Antonio día domingo	38
11.4. ANÁLISIS DE LOS MAPAS DE RUIDO.....	39
11.5. Mapas de Ruido plaza Augusto Davalos	39
11.5.1. Mapas de Ruido plaza Augusto Davalos día jueves	39
11.5.2. Mapas de Ruido plaza Augusto Davalos día domingo	41
11.6. Mapa de ruido plaza San Antonio.....	42
11.6.1. Mapas de Ruido plaza San Antonio día jueves.....	42
11.6.2. Mapas de Ruido plaza San Antonio día domingo.....	43
11.7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	44
11.8. Propuesta de mitigación de ruido.....	46

11.9. Introducción	46
11.10. Objetivo.....	46
11.10.1. Plaza Augusto Davalos y San Antonio	47
11.11. Fase 1: Control de ruido.....	47
11.11.1. Medida	47
11.12. Actividades.....	47
11.12.1. Establecer horarios	47
11.12.2. Reubicación de puestos	47
11.12.3. Regular el uso de equipos electrónicos	48
11.12.4. Mantener un control de ingreso vehicular.....	48
11.12.5. Puntos estratégicos de colocación de las señaléticas	48
11.12.6. Puntos plaza Augusto Dávalos.....	49
11.12.7. Puntos plaza San Antonio	49
11.13. Ubicación de las señaléticas.....	50
11.13.1. Altura de colocación	50
11.13.2. Angulo de visión	50
11.13.3. Distancia.....	50
11.13.4. Obstáculos existentes	51
11.14. Presupuesto de la Fase 1	51
11.14.1. Establecer horarios	51
11.14.2. Ubicación de puestos	51
11.14.3. Prohibir el uso de equipos electrónicos a volumen alto.....	52
11.14.4. Mantener un control de ingreso vehicular.....	52
11.15. Fase 2: Capacitación sobre el control del ruido	53
11.15.1. Medida	53
11.15.2. Responsables.....	53

11.15.3. Actividades.....	53
11.16. Presupuesto de la fase 2	54
11.17. Contenido de la charla.....	55
11.17.1. ¿Qué es el ruido y por qué se produce?	55
11.17.2. ¿Por qué es importante mantener un volumen adecuado?	55
11.17.3. ¿Cómo afecta el ruido a la salud?	55
11.17.4. ¿Cuáles son los límites permitidos?	55
12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).....	55
12.1.1. Impacto técnico	55
12.1.2. Impacto social	56
12.1.3. Impacto ambiental.....	56
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	56
13.1. Conclusiones	56
13.2. Recomendaciones.....	57
14. BIBLIOGRAFÍA	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Beneficiarios Directos e Indirectos	4
Tabla 2 Tabla de Objetivos	5
Tabla 3 Puntos de muestreo en UTM, de la plaza San Antonio	27
Tabla 4 Puntos de muestreo en UTM de la plaza Augusto Davalos.....	28
Tabla 5 Ubicación de los puntos de muestreo plaza San Antonio	31
Tabla 6 Ubicación de los puntos de muestreo plaza Augusto Davalos.....	32
Tabla 7 Intensidad acústica en Plaza Augusto Davalos – día jueves	33
Tabla 8 Intensidad acústica en Plaza Augusto Davalos – día domingo	34
Tabla 9 Intensidad acústica en Plaza San Antonio – Día Jueves	36
Tabla 10 Intensidad acústica en Plaza San Antonio – Día domingo.....	37
Tabla 11 Presupuesto para establecer los horarios.....	51
Tabla 12 Presupuesto para la ubicación de los puestos.....	51
Tabla 13 Presupuesto para regularizar los equipos electrónicos.....	52
Tabla 14 Presupuesto para mantener un control de ingreso vehicular.....	52
Tabla 15 Tabla del concepto de la charla.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Niveles del sonido	18
Figura 2 Ubicación de la plaza San Antonio	24
Figura 3 Ubicación de la plaza.....	25
Figura 4 Ubicación de los puntos de muestreo	26
Figura 5 Niveles máximos de ruido permisibles según uso del suelo	32
Figura 6 Intensidad acústica en Plaza Augusto Davalos –día jueves	33
Figura 7 Intensidad acústica en Plaza Augusto Davalos – día domingo	35
Figura 8 Intensidad acústica en Plaza San Antonio – día jueves	36
Figura 9 Intensidad acústica en Plaza San Antonio – día domingo	37
Figura 10 Ondas de ruido generados el día jueves	39
Figura 11 Ondas de ruido generados el día jueves	41
Figura 12 Ondas de ruido generados el día jueves	42
Figura 13 Ondas de ruido generados el día domingo	43
Figura 14 Mapa de ubicación de los puntos para las señaléticas plaza Augusto Davalos.....	49
Figura 15 Mapa de ubicación de los puntos para las señaléticas plaza San Antonio	49

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“Determinación de los niveles de ruido en base a mapeo en las ferias del cantón salcedo, periodo 2025-2026”

Fecha de inicio: Inicio del proyecto de titulación abril 2026

Fecha de finalización: Finalización del proyecto de investigación agosto 2026.

Lugar de ejecución: Plaza Augusto Davalos-barrio Augusto Davalos Salcedo provincia Cotopaxi
Plaza San Antonio- barrio San Antonio Salcedo provincia Cotopaxi

Facultad que auspicia: Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia: Ingeniería Ambiental.

Equipo de Trabajo:

Tutor de titulación: Ing. Oscar Daza Rene Guerra, Mg.

Estudiantes:

Alex Fernando Zapata Chuqui

- **Lector 1:** Ing. Agreda Oña José Luis, Mg.
- **Lector 2:** Dr. Isaac Eduardo Cajas Cayo, Mg.
- **Lector 3:** Ing. Vincent Benjamín Velastegui Tapia, Mg.

Coordinador del Proyecto:

Nombre: Alex Fernando Zapata Chuqui

Teléfono: 0995236480

Correo electrónico: alex.zapata7562@utc.edu.ec

Área de Conocimiento: Ciencias Naturales. Medio Ambiente, Ciencias Ambientales

Línea de investigación: Análisis y conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

Línea de vinculación de la carrera: Gestión de Recursos Naturales, Biodiversidad, Biotecnología y Genética, para el desarrollo humano y social.

2. INTRODUCCIÓN

Los entornos urbanos y las zonas de alta confluencia comercial representan focos críticos para la propagación de ruido ambiental. En el cantón Salcedo, las ferias populares se consolidaron como los escenarios de mayor intensidad socioeconómica, caracterizándose por la emanación de niveles elevados de presión sonora. A lo largo del ciclo investigado (2024-2025), se constató que esta saturación acústica fue impulsada principalmente por el parque automotor, la propaganda sonora del comercio ambulante y el uso de altoparlantes. Dicha alteración del paisaje sonoro afectó de manera directa el entorno de compradores y expendedores, asociándose con repercusiones psicofisiológicas que incluyen el estrés crónico, disturbios del sueño y fatiga auditiva.

El propósito central de esta investigación consistió en evaluar cuantitativamente los niveles de presión sonora presentes en las ferias desarrolladas en el cantón Salcedo durante el periodo 2024-2025, empleando como herramienta metodológica el mapeo acústico en puntos estratégicos de control. El monitoreo de campo se concentró en las zonas de mayor vulnerabilidad y confluencia comercial, con el fin de contrastar las magnitudes obtenidas frente a los límites máximos permisibles estipulados en la normativa ambiental ecuatoriana vigente. Los resultados cartográficos y estadísticos evidenciaron índices sonoros críticos, registrándose niveles de entre 80,9 dB y 83,9 dB en sectores de alta densidad como la plaza agosto Dávalos y La plaza San Antonio, respectivamente.

Con el objetivo de contrarrestar el impacto ambiental en las plazas comerciales, se diseñó una propuesta de mitigación estructurada mediante, estrategias de reordenamiento del espacio comercial, regulación del tráfico vehicular y programas de concienciación ciudadana enfocados en el impacto del ruido. Asimismo, para optimizar la efectividad de estas acciones, se planteó la viabilidad de implementar barreras acústicas artificiales y un control más riguroso respecto al cumplimiento de las ordenanzas de control de ruido. La ejecución de estas alternativas representa una oportunidad clave para atenuar la contaminación sónica, garantizando así condiciones de bienestar y salud ocupacional tanto para los comerciantes fijos como para los transeúntes del sector.

Finalmente, este estudio demuestra la necesidad urgente de abordar la contaminación acústica no solo como un desequilibrio ambiental, sino como una problemática social prioritaria. Su resolución demanda una intervención coordinada entre los organismos de control locales y la sociedad, estableciendo así las bases operativas para mitigar los riesgos a la salud y mejorar integralmente la calidad de vida de los moradores de alrededor de las plazas comerciales.

Frente a este panorama, se propone un sistema integral de gestión de residuos sólidos que articule la separación en la fuente, la implementación de compostaje comunitario, campañas de

educación ambiental y el fortalecimiento de la infraestructura básica. Todo ello debe ser ejecutado con una activa participación de la comunidad y el respaldo de las autoridades locales e instituciones competentes.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Evaluar los niveles de ruido es fundamental ya que este permite identificar con precisión la presión sonora de un lugar específico identificando los límites y si estos pueden afectar la salud y el bienestar de las personas, además ayuda a brindar información confiable para entender la magnitud del problema que éste conlleva, con el fin de concientizar a la población sobre los riesgos y establecer medidas adecuadas para mitigar de forma adecuada en base a normativas actuales.

Asimismo, la medición de ruido en espacios públicos o privados facilita la detección de las principales fuentes de emisión de ruido, lo cual es fundamental para planear acciones contra medida orientadas a mitigar y controlar los niveles de ruido, dichas medidas pueden integrar soluciones técnicas administrativas así mismo como la regulación de horarios de operaciones limitación de tránsito vehicular, entre otros. En resumen, medir los niveles de ruido en áreas comerciales ayuda a identificar las zonas de baja, media y alta intensidad de exposición, lo que facilita el diseño de estrategias para controlar y reducir los niveles de ruido en un área específica.

La presente investigación tiene como aporte principal evaluar el impacto acústico en los espacios comerciales del cantón Salcedo, ya que dado el notable incremento de la población, contaminación sonora y la alta demanda de materia prima, se realizó un estudio de onda sonora en diferentes puntos de las plazas, por lo que se evidencio que la saturación auditiva se intensifico por elementos críticos como el uso de altavoces, los gritos de los comerciantes, el uso desmedido de megáfonos, las alarmas y el congestionamiento vehicular, esta situación deteriora el bienestar tanto de los habitantes locales como el de los compradores y comerciantes en los días de feria. Mediante mapas cartográficos se identificaron las zonas de mayor y menor intensidad. Por ende, esto evidencia una falta de regulación de normativas de control de ruido por parte de los organismos de control.

Los beneficiarios directos son los 325 comerciantes que actualmente trabajan y realizan sus actividades en las plazas Augusto Davalos y San Antonio, entre los cuales 75 son hombres y 250 son mujeres, siendo estos los principales beneficiarios ya que ayudara con información sobre las condiciones actuales en las que desarrollan sus actividades cotidianas los comerciantes, por otra lado los beneficiarios indirectos corresponde a la población en general del cantón Salcedo, resaltando la importancia de la implementación de acciones que contribuyan a reducir los niveles de ruido en estos espacios mejorando el ambiente duran los días de feria.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Tabla 1

Beneficiarios Directos e Indirectos

		HOMBRES	MUJERES	TOTAL
BENEFICIARIOS				
BENEFICIARIOS DIRECTOS	COMERCIANTES DIRECTOS			
	DE LAS FERIAS AUGUSTO			
	DAVALOS Y SAN ANTONIO DEL CANTÓN SALCEDO	75	250	325
BENEFICIARIOS INDIRECTOS	POBLACIÓN DEL			
	CANTÓN SALCEDO (INDIRECTOS)	32.200	35.293	67.493

Nota: En la siguiente tabla se evidencia los beneficiarios e indirectos.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

La contaminación acústica es de los problemas ambientales más grandes que se representan con mayor frecuencia en las zonas urbanas ya que el incremento de la población y el aumento de las actividades cotidianas como el tránsito vehicular, el comercio, el ruido ocasionado por las industrias generan altos niveles de ruido alternando las condiciones de los entornos naturales y artificiales. La exposición prolongada a niveles elevados de ruido ocasiona diferentes afectaciones en la salud, entre ellas dificultad de comunicación, disminución de la concentración, alteración en el sistema inmunológico entre otras afectaciones, por ende, el ruido excesivo modifica las condiciones ambientales. Según Riccomini (2023) menciona que la contaminación sonora representa uno de los principales factores ambientales que afectan la salud y el funcionamiento cognitivo, lo que resulta necesario implementar estrategias para reducir la exposición de ruido.

La contaminación acústica en Ecuador representa una amenaza silenciosa, para la salud y el medio ambiente, recientes estudios realizados sobre los índices de ruido, han revelado que los niveles de ruido en las ferias del Cantón Salcedo provincia de Cotopaxi, superan significativamente los límites recomendados por la organización mundial de la salud OMS, que se encuentran en un aproximado de 80 dB por día, de esta manera los habitantes de la ciudad, están expuestos a niveles de contaminación acústica superiores a los 60 decibeles (dB) permitidos en zonas de actividad comercial por día, estos altos niveles de ruido pueden tener consecuencias graves para la salud física y mental de los que acuden.

En la Ciudad de Salcedo los niveles de ruido registrados alcanzan hasta los 75 decibeles en áreas de alta afluencia, estas áreas son la zona centro, escuelas y colegios y plazas de mercado, donde se desarrolla la comercialización diaria de los productos de consumo humano, las zonas más afectas en la ciudad se encuentran en el sector de la Plaza San Antonio y Plaza Augusto Dávalos, donde los niveles de ruido oscilan entre 70 a 80 dB, siendo áreas comerciales las más afectadas según el Libro Sexto del TULSMA (Anexo 5).

Los efectos preocupantes de la exposición al ruido urbano incluyen riesgos cardiovasculares y metabólicos. La evidencia sugiere que el ruido del tráfico es un factor de riesgo importante para enfermedades como: hipertensión, enfermedades coronarias y diabetes siendo un factor secundario. Además, estudios en Toronto han demostrado que el ruido del tráfico aumenta el riesgo de tener un infarto agudo de miocardio e insuficiencia cardíaca congestiva.

Los niveles de ruido en las plazas localizadas en la ciudad del cantón Salcedo, se ha convertido en una preocupación significativa, debido a que en la Plaza comercial San Antonio y Plaza Augusto Dávalos, la venta de gran variedad de productos disponibles a precios razonables, atrae a una gran cantidad de personas de cerca y los exteriores del cantón, ocasionado una acumulación no solo de ruido sino también la alta concentración de personas en un solo lugar, incrementan contaminación ambiental y acústica.

6. OBJETIVOS

6.1. OBJETIVO GENERAL:

Determinar los niveles de ruido en base a mapeo en las ferias de la Plaza San Antonio y Plaza Augusto Dávalos del cantón Salcedo, abril 2026 - agosto 2026.

6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar los lugares con mayor contaminación acústica.
- Realizar un monitoreo de los niveles de ruido que se producen en la Plaza San Antonio y Augusto Dávalos, mediante la elaboración de mapas de ruido.
- Desarrollar una propuesta de atenuación acústica enfocadas en disminuir los niveles de presión sonora.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 2

Tabla de Objetivos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Identificar los lugares con mayor contaminación acústica.	Inspección in situ de las estaciones de muestreo Identificación de los puntos de monitoreo	Se aplicó el método de observación directa para identificar los lugares de mayor índice de ondas sonoras	Puntos de Ubicación. Obtención de datos de los niveles de ruido por plaza.
Realizar un monitoreo de los niveles de ruido que se producen en la Plaza San Antonio y Augusto Dávalos, mediante la elaboración de mapas de ruido.	Selección de los puntos de monitoreo mediante la técnica de la cuadrícula.	- Definición de los lugares de muestreo. - Protocolo de monitoreo sonó métrico y matriz de evaluación comparativa de los niveles de presión sonora.	Identificación de los puntos con más niveles de ruido. Mapas de ruido generados con los datos obtenidos en los días de recolección de datos.
Desarrollar una propuesta de atenuación acústica enfocadas en disminuir los niveles de presión sonora.	Análisis de los resultados. Elaboración de la propuesta dirigida a la mitigación del ruido en las plazas	- Revisión de Documentación. - Planificación de la propuesta - Redacción de la propuesta	Propuesta definida para la mitigación del ruido en ambas plazas comerciales.

Nota: Tabla de la metodología

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1. Contaminación

La contaminación ambiental se ha convertido en una gran problemática a nivel mundial ya que esta afecta negativamente tanto a la naturaleza como a la salud de las personas. Según Córdova

(2021) menciona que en su estudio que la contaminación ambiental es una problemática que va en aumento, debido a que el hombre a que las actividades humanas relacionadas con el desarrollo social, político y económico han elevado significativamente los niveles de contaminación del suelo, aire y agua (p,4), a mediada de que el ser humano vaya creciendo las ciudades y las industrias también lo hacen, por ende, los niveles de contaminación también aumentan.

Además, Gonzáles Domínguez (2025) menciona en su estudio que, la gestión ambiental en las distintas regiones enfrenta serios desafíos, esto se debe a la forestación, la pérdida de la biodiversidad y la contaminación excesiva por culpa de la mano del hombre, este problema se agarba día con día por la falta de policías y leyes que se establezcan un control efectivo en la gestión Ambiental. por otro parte, Cornejo-Vásconez et al. (2022) demuestra atreves de un estudio realizado en Quito, que la contaminación del aire se genera por las emisiones vehiculares tiene un impacto social, económico directo, ya que una reducción de contaminación aumentaría significativamente el valor de las propiedades inmobiliaria.

Por último, Miroglio (2026) menciona que la presencia de contaminantes emergentes derivados a residuos de fármacos en el agua representa una amenaza para la salud publica debido a la ausencia de regulaciones y controles rigurosos por parte de las entidades gubernamentales en los cuerpos de aguas naturales.

8.2. Tipos de contaminación

8.2.1. Contaminación acústica

La contaminación acústica o también conocida como contaminación sonora generado por altos niveles de ruido, se ha posicionado como una de las problemáticas ambientales preocupantes a nivel general, presente y futuro, el ruido excesivo es un agente contaminante que pasa desapercibido por lo que genera problemas en la salud a largo plazo en las personas. Según Ramírez y Domínguez (2011), señalan que, el ruido proveniente de los vehículos constituye la principal fuente emisora de este contaminante en las ciudades, esto es causado por el incremento de la demanda en la movilización de millones de personas, por ende, el ruido brinda soporte al sistema industrial, comercial. Además, advierten que mientras una movilización normal transcurre aproximadamente a 55 dB, el ruido vehicular en muchas ciudades alcanza un estimado de 80 a 90 dB, lo que significa un riesgo para la salud.

Según Martínez et al. (2024) Señalan que el incremento de las emisiones sonoras, está directamente ligado a las actividades humanas, ya que es en los centros urbanos donde se presentan los mayores Índices de ruido, además mencionan en su estudio realizado en la ciudad de Cuenca,

Ecuador, que los niveles de ruido superan los límites establecidos por la normativa ambiental en un 100%, por ser zona centro, lo que demuestra que hay una magnitud significativamente grande en el contexto ambiental.

8.2.2. Contaminación atmosférica

La contaminación atmosférica es una problemática ambiental a gran escala ya que ésta se origina cuando el aire está lleno de gases y partículas ocasionadas por el ser humano o contaminantes que la naturaleza mismo despierta afectando la salud del medio ambiente. Según González-Díaz et al. (2022) mencionan que la contaminación del aire constituye uno de los principales desafíos en la salud pública a nivel mundial, debido a que millones de personas están expuestas a los contaminantes que son ocasionados por el tránsito vehicular, las actividades industriales y la quema de combustibles fósiles, además señalan que esta exposición continua favorece al desarrollo y agravamiento de las enfermedades en las personas y animales.

Por otro lado, la Organización Mundial de la Salud (2021) define a la contaminación atmosférica como la presencia de agentes físicos, químicos y biológicos que modifican la composición natural del aire. Además, recalca que la exposición continua a estas sustancias como el dióxido de nitrógeno, ozono etc. Presentes en el aire a ($PM_{2,5}$ y PM_{10}), partículas extremadamente finas que con facilidad una persona o animal puede inhalar y causar enfermedades a largo plazo.

8.2.3. Contaminación ambiental

En la actualidad la contaminación ambiental es una problemática que surge cuando una sustancia o agente contaminante altera el equilibrio del medio ambiente afectando la calidad del aire, agua y suelo, esto es causado por las actividades humanas, el crecimiento urbano, la industrialización, el transporte y la quema de combustible, afectando negativamente los ecosistemas.

Según Moretti-Villegas y Valiente-Saldaña (2023) mencionan que la contaminación ambiental presenta una de los principales desafíos para la salud a nivel mundial, ya que este estudio señala que la exposición constante a los contaminantes presentes en el aire, el agua y el suelo incrementan el riesgo de desarrollar diversas enfermedades, además destacan que los estudios epidemiológicos han demostrado que el ruido generado por el transporte está asociado con un riesgo a enfermedades físicas y mentales.

Por otro lado, los factores más relevantes que contribuyen en la contaminación es la generación de desechos sólidos, su producción está asociada a las actividades domésticas, comerciales, institucionales e industriales, estas actividades generan acumulación de estos residuos

que afectan la calidad del suelo, aire y agua, favoreciendo a la proliferación de enfermedades. Según Basantes y Cahueñas (2025) el incremento en la generación de los residuos sólidos está relacionado con el crecimiento poblacional, la expansión de las zonas urbanas y los cambios de hábitos en el consumo.

8.3. Aspectos del sonido

El ruido se define como el sonido molesto que es causado por superar los niveles de decibels permitidos, afectando el bienestar de las personas, Según Bastidas et al. (2021) señala en su estudio que, el ruido está presente de forma constante en la vida cotidiana y laboral y que la exposición por encima de los niveles permitidos puede ocasionar efectos auditivos y no auditivos causando alteraciones en el sueño, enfermedades al corazón y disminución del rendimiento diario, además, Carrera et al. (2021) consideran que el ruido como un agente de riesgo físico que puede afectar la salud auditiva de los trabajadores, destacando la importancia de evaluar la exposición y aplicar medidas de control para prevenir los efectos que este puede traer a largo plazo.

Con base en lo expuesto, se puede concluir que, el ruido es un contaminante ambiental que requiere ser monitoreado constantemente y debidamente controlado, para prevenir sus impactos negativos en las personas y el entorno que este lo rodea.

8.4. Tipos de ruido

El ruido puede clasificarse de acuerdo a diferentes características que éste puede presentar durante su emisión y mediante su comportamiento en base a los diferentes niveles que este puede presentar en un lapso de tiempo específico. Según Ferrarotti y Jarne. (2023) en su estudio sobre la percepción de sonidos indeseables en áreas urbanas, diferencian que principalmente el ruido continuo y el ruido intermitente, ambos pueden generar distintos tipos de molestias en la población ya que este dependiendo de la duración y la repetición que el sonido pueda tener.

8.4.1. Ruido continuo

El ruido continuo se caracteriza por mantener un nivel de presión sonora prácticamente constante, durante un período de tiempo limitado presentado variaciones en su intensidad, como menciona la norma UNE-ISO 1996-1:2020, establece que, este tipo de ruido conserva diferencias poco significativas en sus niveles durante el tiempo de medición.

8.4.2. Ruido intermitente

El ruido intermitente se caracteriza por alterar los periodos del sonido en momentos de menor y mayor intensidad. Este comportamiento ocurre cuando el punto de emisión deja de emitir sonido por ciertos intervalos de tiempo y al cabo de pocos segundos vuelve a generar ruido, como sucede con los equipos industriales o el paso ocasional de los vehículos ocasionando molestias por el intervalo de silencio que este tiene.

8.4.3. Ruido fluctuante

El ruido fluctuante es aquel cuyo nivel de sonido cambia de manera continua durante un determinado tiempo, aumentando y disminuyendo su intensidad sin llegar a desaparecer por completo, A diferencia del ruido continuo la intensidad del ruido fluctuante aumenta y disminuye de manera constante lo que facilita el registro de sus intervalos. Según ISST (2022) menciona que, este tipo de ruido presenta variaciones superiores a 5 dB durante en un determinado período de tiempo por lo que requiere de métodos específicos para su valoración.

8.4.4. Ruido impulsivo

Este tipo de ruido se produce de forma repentina y se caracteriza por alcanzar niveles elevados de sonido en un tiempo relativamente muy corto, generalmente tiene su origen en golpes, explosiones o disparos por armas de fuego, debido a su alta intensidad y corto tiempo de duración.

8.5. Origen del ruido

Este se refiere al lugar, actividad o elemento que genera una emisión sonora, capaz de alterar el ambiente acústico de un espacio determinado, su origen permite identificar cuáles son las principales fuentes que generan ruido y analizar cómo éstas pueden influenciar en la vida cotidiana de las personas, las fuentes del ruido pueden clasificarse en naturales y Antropogénicas.

Las fuentes naturales corresponden a sonidos producidos por el proceso del ambiente, como lo son la lluvia, el viento, las tormentas, mientras que las fuentes de antropogénicas están relacionadas con las actividades industriales o la actividad de los seres vivos. Según Buenaño Velasco y Robles López (2022) en su estudio de ruido ambiental realizado en una zona urbana de Quito identifican que las principales fuentes que generan ruido corresponden al tránsito vehicular, transporte público y actividades comerciales en distintos puntos de la zona, esto es debido al movimiento constante que estos tienen, además destacan en su estudio que la identificación de las fuentes emisoras permite

conocer los sectores con mayor afectación y establecer medidas que ayuden al control de las fuentes emisoras principales.

8.6. Origen de las fuentes de contaminación

8.6.1. Fuentes naturales

Las fuentes naturales de contaminación acústica, son aquellas que tienen su origen en los propios procesos de la naturaleza sin que exista una intervención directa del ser humano, entre éstas se encuentran el sonido producido por las lluvias, los vientos, las tormentas, el movimiento del suelo y las actividades que realizan las especies animales formando parte del entorno natural. Sin embargo, Guachamín (2021) menciona en su estudio que, las fuentes naturales forman parte de las condiciones propias del ambiente y cumple una función propia dentro del equilibrio del ecosistema.

8.6.2. Fuentes antropogénicas

Las fuentes antropogénicas son aquellas que tienen de origen a las actividades realizadas por el ser humano y que estas generan emisiones sonoras capaces de modificar las condiciones normales del medio ambiente, estas fuentes pueden relacionarse principalmente al crecimiento urbano, tránsito vehicular, construcciones y otras actividades sociales. Según Hernández-Ocampo et al. (2021) menciona que una de las actividades principales de las fuentes antropogénicas del ruido en las ciudades, corresponde al tránsito vehicular y al desarrollo contante de las actividades urbanas, determinando que esta fuente tiene una significativa variación en los niveles sonoros permitidos.

8.7. Clasificación de las zonas según su exposición al ruido

8.7.1. Zona residencial

Una zona residencial es un área que es destinada principalmente a la vivienda y al desarrollo de actividades cotidianas, estos espacios influyen directamente en la calidad de vida de la población por lo que mantener niveles adecuados de ruido es importante para garantizar un ambiente moderado. Por otro lado, Soto et al. (2023) mencionan que la zona residencial puede experimentar variaciones en sus niveles de ruido debido a la presencia de fuentes sonoras provenientes de las actividades urbanas, como el comercio informal, tránsito vehicular entre otros, además señalan que la evaluación acústica en estos espacios permite conocer con certeza la exposición al ruido al que son sometidos.

8.7.2. Zona industrial

Una zona industrial es aquella en donde se desarrollan actividades productivas que involucran maquinaria pesada, estos equipos son capaces de generar emisiones sonoras con frecuencias altas

debido a la alta demanda de materia prima. Según Sánchez et al. (2023) menciona que las actividades se desarrollan en estas industriales generan diferentes niveles de ruido debido al funcionamiento de las maquinarias durante los procesos productivos, además los autores destacan que la medición del ruido permite identificar los niveles de exposición de ondas sonoras.

8.7.3. Zona Hospitalaria

Una zona hospitalaria es un área considerada de especial sensibilidad, debido a que ésta está destinada a la atención médica, recuperación y cuidado de una persona, en estos espacios el control de ruido es importante porque los pacientes requieren condiciones adecuadas para un descanso óptimo y recuperación. Sin embargo Sánchez et al. (2024) mencionan que los establecimientos hospitalarios son considerados zonas de protección especial frente al ruido debido a que las actividades externas e internas puede o no generar niveles elevados de presión sonora afectando a las personas que están internadas, por ende las fuentes generadoras del ruido están considerablemente alejadas o en algunos casos los hospitales cuentan con paneles de reducción de ruido tener un mejor manejo en cuanto la salud de las personas.

8.7.4. Zona comercial

Una zona comercial corresponde a un área donde se desarrolla actividades relacionadas como la compra y venta de los productos, servicios de carga y descarga y el comercio informal, ocasionando aglomeraciones de las personas en diferentes puntos, debido a esta dinámica repetitiva en estos espacios suelen existir diversas fuentes generadoras de ruido entre ellos tenemos el tránsito vehicular, el movimiento de las personas, los equipos de sonido, entre otros ocasionando variaciones entre los niveles sonoros del entorno. Según, Arcos et al. (2022) mencionan que esta zona tiene una alta capacidad comercial, ya que presenta diversas condiciones acústicas que influyen a las actividades de los vendedores y compradores, por ende, la evaluación de los niveles sonoros en estos lugares permite identificar el tipo de actividad y las ondas de sonidos que las diferentes actividades generan.

8.8. Problemática del ruido

El ruido se ha convertido en una de las problemáticas más recientes en los últimos tiempos, debido al aumento de las actividades humanas y al desarrollo acelerado en las zonas urbanas y rurales, a diferencia de otros tipos de contaminación el ruido no deja residuos visibles, sin embargo, su presencia puede generar efectos negativos en la salud de las personas de forma directa. Sin embargo, Chen et al. (2023) mencionan en su estudio que analizaron la contaminación acústica en países de

ingresos bajos y medios, señalando que las principales fuentes de ruido están relacionadas con la actividad humana especialmente el transporte terrestre y el crecimiento de las ciudades, además destacan que la expansión urbana incrementa los niveles ruido de forma alarmante.

8.8.1. Problemática Ambiental

La problemática ambiental en la actualidad afecta el equilibrio del medio ambiente, por la interacción entre las actividades humanas y los ecosistemas, esta situación está relacionada con la contaminación del aire, agua, suelo, pérdida de la biodiversidad, la degradación de los recursos naturales y otros impactos que alteran el ecosistema. Estos problemas siguen incrementado debido al crecimiento poblacional y al uso intenso de los recursos naturales. Sin embargo, Freire-Vinueza et al. (2021) mencionan en su estudio que la problemática ambiental está vinculada principalmente con las actividades humanas sobre el ambiente, explotando en gran medida los recursos naturales y generando contaminación. Asimismo, mencionan que estas problemáticas requieren una adecuada gestión ambiental para promover una relación más equilibrada entre sociedad y naturaleza.

8.8.2. Problemática Social

La problemática social se refiere a aquellas situaciones que afectan de manera directa o indirecta a un determinado grupo de personas, generando dificultades en su bienestar y desarrollo entre sociedad. Esta problemática puede estar relacionada con factores como económicos, ambientales, culturales, políticos, salud. Cabe mencionar que Albornoz & García (2021) mencionan que los problemas sociales son situaciones construidas dentro de una realidad determinada que surge a partir de condiciones que afectan a las personas. Además, señalan que la problemática social no debe entenderse únicamente como un hecho aislado sino como un fenómeno relacionado con factores económicos y sociales.

8.8.3. Problemática en la Salud

La presencia constante del ruido se ha convertido en una de las problemáticas más importantes en los últimos tiempos, debido a que afecta a la salud de las personas especialmente cuando los niveles de sonido son elevados y estos se mantienen durante un tiempo largo, sus efectos no se limitan únicamente a posibles afectaciones, sino que también pueden influenciar el bienestar físico y emocional, por ende, el ruido es considerado actualmente un contaminante ambiental. Con base en lo señalado por Gong et al. (2022) mencionan en su estudio que, la exposición al ruido puede causar afectaciones en la salud mental, provocando molestias, además los niveles de ruido pueden generar

incomodidad y estrés, afectando el bienestar emocional de las personas. Sin embargo, los autores resaltan que estos defectos pueden variar dependiendo de los factores de intensidad y el tiempo al que se exponga.

8.8.4. Problemática Económica

En la actualidad la problemática económica se relaciona con el ruido, debido a que hace referencia a los costos y pérdidas que la contaminación tanto ambiental como acústica ocasionan, estos defectos pueden reflejarse en el aumento de los gastos como son la atención médica, la reducción de los valores de las viviendas ya que estas en ocasiones están ubicadas en puntos donde existen altos niveles de ruido, en consecuencia el ruido no sólo presenta un problema ambiental y de salud, sino que también es un factor que afecta al desarrollo económico y a las personas. Según Casa (2022) menciona en su investigación sobre la percepción del ruido en la parroquia Chillogallo, ubicada en Quito, que la contaminación acústica genera efectos económicos debido a los gastos asociados en la atención médica, además señala que estos efectos evidencian que el ruido constituye una problemática en la sociedad a nivel general.

Por lo antes mencionado reducir los niveles de ruido, no sólo constituye a mejorar la calidad de vida de las personas, sino que también ayuda a disminuir los impactos económicos que esta problemática llega a generar.

8.9. Efectos de la contaminación acústica

En la actualidad cualquier tipo de contaminación ya sea ambiental o acústica genera diferentes efectos que repercuten en la vida de las personas, por ende, cuando el nivel del ruido supera los niveles recomendados puede alterar las actividades cotidianas que son la comunicación también reduce la concentración, descanso etc. Además, sus consecuencias no sólo se reflejan en la salud, sino también afecta a la salud de los animales. Según Palomeque (2021) menciona que la contaminación acústica generada por las actividades humanas, pueden ocasionar efectos que van más allá de las molestias auditivas, ya que influye en la tranquilidad, el bienestar de las personas y animales que se exponen a niveles elevados de ruido, además señala que factores como el tránsito vehicular y las condiciones meteorológicas intervienen en el aumento.

8.10. Efectos de la contaminación acústica en la salud de las personas

La contaminación acústica o contaminación sonora puede afectar la salud de las personas cuando el nivel de ruido se mantiene de forma constante y este supera los límites permitidos, sus

efectos no sólo están relacionados con la audición, sino que también pueden influir en los estados físicos de las personas como el descanso, la concentración etc. Con el paso del tiempo permanecer en ambientes con altos niveles de ruido puede generar molestias en la salud física y mental a largo plazo. Por ende, OSEJOS MERINO y CINTHIA SOLANGE (2022) mencionan que la contaminación acústica constituye un factor que incide directamente a la salud de los habitantes, ya que la exposición continua ocasiona molestias, alteración del sueño, estrés y otros problemas que afectan negativamente. Además, señala que la presencia permanente del ruido presenta un riesgo a la salud pública ya que este requiere ser monitoreado y controlado debidamente bajo estrictas normativas que regulen la emisión de sonido desde el lugar que este se encuentre.

8.10.1. Alteraciones de la capacidad auditiva

Las alteraciones de la capacidad auditiva son cambios que pueden presentarse en la audición como consecuencia de la exposición frecuente a niveles altos de ruido, estas afectaciones suelen ser peligrosas debido a que afectan la capacidad para escuchar y comprender los sonidos con claridad, en algunos casos las personas pueden experimentar una disminución temporal de la audición, causando un daño que puede llegar a ser permanente afectando a la comunicación y al desarrollo de una persona. Según Andrade et al. (2023) mencionan en su investigación que permanecer en ambientes ruidosos incrementa el riesgo de desarrollar hipoacusia inducida por ruido, por lo que es necesario aplicar medidas de prevención para proteger la salud auditiva.

8.10.2. Alteraciones al sistema cardiovascular

La exposición continua a niveles de ruidos elevados afecta al funcionamiento del sistema cardiovascular ya que genera una respuesta de estrés en el organismo, esta situación provoca un incremento de la presión arterial, la frecuencia cardíaca y la liberación de hormonas como el cortisol y la adrenalina cuando la exposición al ruido es frecuente y prolongada. desarrollando diferentes enfermedades como la hipertensión o enfermedades cardiovasculares entre otros.

Según Münzel et al. (2021) mencionan que el ruido ambiental y el ruido del transporte representan un factor de riesgo, ocasionado enfermedades cardiovasculares que favorecen procesos como el estrés, oxidativo, la inflamación vascular y la disfunción de los vasos sanguíneos, estos cambios pueden contribuir al desarrollo de la hipertensión arterial y otras enfermedades.

8.10.3. Trastorno del sueño

El sueño es una función esencial que tiene el cuerpo humano para la recuperación física y mental, sin embargo, la exposición constante a niveles de elevados de ruido especialmente durante la noche, puede alterar los ciclos normales de sueño dificultando el descanso y provocando estrés continuo. De acuerdo con Fabres y Moya (2021) los trastornos del sueño comprenden un conjunto de alteraciones que afectan la duración, la calidad y la comodidad del descanso, además señala que la contaminación acústica puede interferir en el ciclo normal de sueño, ocasionando un descanso insuficiente y afectando la salud física y mental de la persona.

8.10.4. Estrés y ansiedad

La exposición continua a niveles de ruidos elevados, pueden generar respuestas de estrés en el organismo y afectar el equilibrio emocional de una persona, cuando el ruido es constante y muy intenso el cuerpo permanece en un estado de alerta que dificulta la relajación y favorece a la aparición de síntomas de ansiedad con el paso del tiempo. Según Infante-Valdivia y Pérez-Carpio (2021) mencionan que la contaminación acústica ocasionada por el transporte terrestre tiene una relación directa con el estrés, además, evidenciaron que las personas que viven en zonas con altos niveles de ruido (ciudad), presentan síntomas como dolor de cabeza, fatiga, cansancio, irritabilidades ocasionadas por el ruido que estos generan.

8.11. Efecto de la contaminación acústica en la salud de los animales

La contaminación acústica no sólo afecta a las personas, sino también a los animales, ya que el ruido excesivo puede alterar su comportamiento. Muchas especies dependen de los sonidos para orientarse, buscar alimento, reproducirse y detectar amenazas, cuando estos niveles de ruido son altos los animales experimentan estrés, cambios de humor afectando su capacidad de supervivencia provocados por las actividades humanas ya sean animales domestico o salvajes. Según Arcangeli et al. (2022) el ruido generado por las actividades humanas afecta de manera significativa a la salud y el comportamiento de los animales alterando su dificultad de buscar alimentos y comunicación entre ellos, además las alteraciones reducen la capacidad para adaptarse en su entorno debido a que el ser humano altera el equilibrio de los ecosistemas.

8.11.1. Riesgo para la fauna

La contaminación acústica representa un factor de riesgo para la fauna, debido a que el exceso de ruido generado por las actividades humanas, puede modificar las condiciones naturales de los

ecosistemas impidiendo que los animales dependen de sus estímulos sonoros para desarrollar actividades esenciales como la comunicación, reproducción, orientación y búsqueda de alimentos. Como menciona Sordello et al. (2020) el ruido antropogénico constituye una amenaza ambiental que puede generar efectos negativos sobre los diferentes grupos de fauna, especialmente en especies que utilizan el sonido como principal medio de comunicación, además resaltan que el ruido puede provocar desplazamientos de especies, modificaciones en sus actividades.

8.11.2. Respuesta al estrés

Los animales de igual manera que otros seres vivos, tienen la capacidad de responder ante los cambios que alteran su ambiente, sin embargo, cuando estos factores se presentan de manera constante el organismo puede mantenerse en un estado de alerta que afecta su funcionamiento normal, provocando cambios en su comportamiento y directamente a su bienestar. Según Rojas et al. (2023) mencionan en su estudio que el estrés en los animales surge como una respuesta natural del organismo frente a estímulos que modifican su equilibrio interno además mencionan que las alteraciones ambientales pueden generar respuestas relacionadas con la liberación de hormonas en contra el estrés afectando negativamente su salud.

8.11.3. Sensibilidad

Los animales poseen diferentes niveles de sensibilidad lo que les permite percibir sonidos en su entorno y utilizarlos como herramientas para su supervivencia, muchas de las especies pueden comunicarse con otros individuos mediante sonidos, para localizar alimentos, aparearse e identificar peligros, sin embargo, cuando estos sonidos son alterados por la presencia del ser humano, los animales presentan dificultades al interpretar correctamente los sonidos que estos emiten. Según Lara-Núñez et al. (2022) mencionan que la contaminación acústica afecta principalmente a las especies que dependen del sonido, ya que estos utilizan señales para orientarse y desplazarse, además señalan que la presencia de ruido puede afectar y provocar cambios es un comportamiento debido a la exposición por prolongada en el ambiente con altos niveles de ruido.

8.12. Medición del ruido en el entorno

La medición del ruido es un proceso que permite determinar los niveles de presión sonora, presentes en el lugar donde este se encuentre, se puede obtener información mediante equipos especializados, se puede encontrar la intensidad del sonido, las ondas, las zonas afectadas y los valores que son representadas mediante decibeles. Según Álvarez et al. (2021) mencionan que la

medición de ruido ambiental, es una herramienta especial para comprender cómo se distribuyen los niveles sonoros dentro de un área determinada. Según Sánchez-Domínguez y Cruz Pérez (2022) mencionan que la determinación del ruido ambiental permite evaluar la distribución del sonido dentro de un área específica mediante mediciones directas, además indican que este análisis facilita la identificación con mayor precisión los sectores que tienen altos índices de ruido.

8.13. Determinación de los niveles de ruido

La determinación de los niveles de ruido consiste en el proceso de medir y analizar la intensidad sonora presentes en un lugar determinado con la finalidad de conocer las condiciones acústicas que esa que ese lugar posea los valores registrados se expresan en decibelios. Según Muratore et al. (2021) mencionan que la determinación de los niveles de ruido ambiental, mediante mediciones acústicas, permiten conocer la variación de la presión sonora y proporciona información relevante para evaluar los efectos que éstos tienen en la población a corto y largo plazo.

8.13.1. Decibeles

El decibel (dB), Es una unidad de medida empleada para representar los niveles de presión sonora presentes en un ambiente Debido a que el sonido puede presentar grandes variaciones de intensidad Se utiliza una escala logarítmica que permite expresar de manera más adecuada los cambios en los decibeles. Según Duque-Aldaz et al. (2021) argumentan que los decibelios constituyen una unidad fundamental para representar la intensidad de sonido y evaluar los niveles de contaminación acústica.

Figura 1

Niveles del sonido



Nota: Se representa una escala de los niveles de presión sonora expresados en (dB), elaborado por (Zapata, 2026).

8.13.2. Fuente Fija

Una fuente fija se define como aquellas fuentes sonoras que permanece en una sola ubicación, cuya emisión de ruido proviene de una actividad específica, a diferencia de las fuentes móviles éstas no dependen del desplazamiento para generar ruido, sino que los producen desde su posición, entre las fuentes tenemos industrias, talleres, plantas de producción, generadores eléctricos, entre otros. Como menciona Briones et al. (2025) las fuentes fijas presentan un componente importante en la contaminación acústica, debido a que sus emisiones pueden mantenerse durante periodos prolongados de tiempo largo y generar variaciones en las ondas, además señalan que la identificación de las fuentes permite identificar el tipo de ruido y los niveles en decibelios en su posición fija.

8.14. Clasificación de los niveles de ruido

8.14.1. Nivel máximo

El nivel máximo es el valor más alto de presión sonora que se puede registrar durante un período de tiempo, esto permite identificar los momentos en los que el ruido alcanza su mayor intensidad, el medirlo es importante porque ayuda a reconocer los índices de ruido presentes en un entorno y si éstos generan molestias o afectaciones en la salud y al medio ambiente.

8.14.2. Nivel mínimo

El nivel mínimo de ruido es el valor más bajo de la presión sonora, éste se presenta en entornos con menor actividad sonora, permitiendo conocer las condiciones del lugar, el análisis y determinación ayuda a comprender cómo varían los niveles de ruido a lo largo de un período de tiempo determinado, facilitando la interpretación de los resultados.

8.14.3. Nivel bajo

El nivel bajo el ruido se presenta en lugares donde los sonidos y las actividades sonoras son limitadas, lo que genera un ambiente tranquilo, estas condiciones de ruido no suelen causar molestias en las personas además en el caso de la fauna estas condiciones permiten que los animales desarrollen con normalidad sus actividades esenciales sin ninguna interferencia. Según Massa-Palacios et al. (2021) mencionan en su estudio que los ambientes con menores niveles de ruido son percibidos por la población como espacios más tranquilos y confortantes, mientras que los niveles altos de ruido aumentan la percepción de molestias y afectan la calidad del medio ambiente.

8.15. Instrumentos para medir el ruido

Los instrumentos para medir el ruido son equipos que permiten registrar la intensidad del sonido presentes en una zona en específico, estos dispositivos proporcionan datos precisos sobre los niveles de presión sonora que existan en determinado punto, estos se expresan en decibelios (dB) lo cual facilita la interpretación mediante datos y mapas cartográficos que ayudan a entender los índices de contaminación sonora que puedan existir. Además, Barahona et al. (2023) mencionan en su artículo que el sonómetro es el instrumento básico para medir los niveles de presión sonora en un lugar y momento determinado.

8.15.1. Sonómetro

El sonómetro es un instrumento diseñado para medir los niveles de presión sonora, su principal función es registrar la intensidad del sonido y expresar los resultados en decibeles (dB) permitiendo obtener datos precisos en el momento, existen diferentes tipos de sonómetros diseñados para distintas necesidades en cuanto a la medición del ruido, estos registran datos precios que permiten evaluar con precisión los niveles de presión sonora en distintos lugares.

Según Marmanillo (2022) menciona que los sonómetros es el equipo empleado para monitorear el ruido ambiental y obtener mediciones confiables de los niveles de presión sonora, facilitando su entendimiento en cuanto a los estándares establecidos.

8.15.2. Calibración de los datos

La calibración de los datos es una etapa importante dentro del proceso de medición, ya que éste permite comprobar que los valores obtenidos sean precisos y que no tengan ninguna desvarianza, este procedimiento consiste en verificar el correcto funcionamiento del equipo de medición realizando ajustes necesarios para evitar errores en los cálculos. Así mismo, Murphy y King (2014) afirman que la calibración de los equipos acústicos permite mejorar la confiabilidad de los datos, ya que factores como el uso continuo del instrumento pueden afectar el rendimiento registrando valores erróneos, por esta razón recomiendan controlar la calibración antes de usarlo.

8.16. Distribución del ruido

La distribución del ruido es la forma en la que los niveles sonoros se presentan y varían dentro de un área determinada, este comportamiento depende de diferentes factores como son la ubicación, las actividades, las características físicas del entorno y la distancia de punto a punto, su análisis permite conocer cómo se comporta el ruido en un espacio determinado. Según Grijalba (2021) menciona que el ruido ambiental en una zona determinada, puede presentar modificaciones debido a las actividades humanas y a las particularidades del lugar, generando variaciones del sonido entre los diferentes puntos, por ello evaluar la distribución permite comprender los niveles de presión sonora que el lugar alberga.

8.17. Representación del ruido

La representación del ruido es el proceso en el que se organiza y se demuestran los datos obtenidos durante la medición, con el objetivo de facilitar su interpretación y análisis, este puede realizarse mediante tablas, gráficos, mapas u otras herramientas visuales que permitan evidenciar los resultados. Según Herrera Zamora y Lara Brazantes (2021) mencionan que la representación gráfica de los niveles de ruido mediante mapas acústicos, constituyen una herramienta útil para analizar el comportamiento del sonido de un territorio, permitiendo visualizar las áreas con diferentes grados de exposición y los puntos de emisión.

8.18. Mapas acústicos

Los mapas acústicos son representaciones gráficas que permiten observar con detalle cómo se distribuyen los niveles de ruido dentro de un espacio, a través de los mapas se pueden observar los valores obtenidos durante la medición los cuales son transformados en información visual facilitando identificar las zonas donde existe mayor y menor concentración de ruido. Por otro lado, Ayala Torres

y García Moyano (2020) exponen que la elaboración de mapas acústicos permite analizar la distribución del ruido generado por distintas fuentes como el tránsito vehicular, las actividades urbanas entre otros, de esta manera los mapas acústicos se convierten en un recurso fundamental para interpretar la distribución del ruido.

8.19. Distribución de los niveles sonoros

La distribución de los niveles sonoros se refiere a la forma en que los valores del ruido, se presentan y cambian dentro intensidad dentro de un área de estudio, estos cambios pueden variar dependiendo de la ubicación, las actividades que se estén desarrollando en el lugar y las condiciones del entorno ya sean físicas entre otros. Por otro lado, Barahona Defaz (2022) dice que la evaluación de los niveles sonoros mediante mediciones de campo, permite identificar diferencias entre las ondas que pueden llegar a expandirse dependido del lugar y la fuente de emisión.

8.20. Marco Normativo

8.20.1. Constitución de la República del Ecuador (2008)

La constitución de la república del Ecuador establece el derecho de vivir a un ambiente sano y equilibrado, reconociendo la importancia de prevenir y controlar los factores de riesgos que puedan llegar a generar afectaciones al medio ambiente.

- **Art 14** este artículo reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado garantizando la sostenibilidad y el buen vivir de la población
- **Art 66, N. 27** menciona el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación y armonía con la naturaleza.
- **Art 395** establece los principios ambientales bajo los cuales el Estado debe garantizar la protección de la naturaleza aplicando medidas de prevención y control a posibles daños ambientales.

8.20.2. Ley Orgánica de Salud (2018)

La Ley Orgánica de la Salud del Ecuador establece disposiciones orientadas a la salud de la población frente a factores ambientales que generan afectaciones.

- **Art 111** establece que las autoridades sanitarias nacional, en coordinación con la autoridad ambiental y otros organismos competentes, debe desarrollar normas técnicas destinadas a prevenir y controlar emisiones que puedan afectar los sistemas respiratorios auditivos y visual de las personas.

- **Art 112** Menciona que los municipios desarrollarán programas y actividades de monitoreo de calidad del aire coma para prevenir su contaminación por emisiones provenientes de fuentes fijas, móviles y de fenómenos naturales.
- **Art 113** menciona que toda actividad laboral, productiva, industrial, comercial, recreativa y de diversión, deben cumplir con lo dispuesto en las respectivas normas y reglamentos sobre prevención y control con el fin de evitar la contaminación del ruido que afecte la salud humana.

9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS

¿Cómo influye la evaluación de los niveles de presión sonora en los espacios comerciales del cantón Salcedo para identificar posibles incumplimientos de la normativa vigente y desarrollar un plan de mitigación de ruido?

La necesidad de evaluar los niveles de presión sonora, en los espacios feriales del cantón Salcedo, surge debido a que en estos lugares se concentran numerosas actividades comerciales, ya que estas albergan un gran número de personas en un solo espacio, en estos lugares es muy común ver el tránsito constante de los vehículos y el uso frecuente de equipos de sonido para atraer a la atención de las personas, estas actividades generan niveles sonoros superiores a los permitidos por el Libro Sexto del TULSMA (Anexo 5) el cual indica que los niveles permitidos son de 65 decibeles (dB), en espacios comerciales. Por ende, la exposición continua a estos niveles de ruido puede ocasionar efectos negativos en la salud de los comerciantes y visitantes ocasionado enfermedades a largo plazo.

Sin embargo, mediante el estudio realizado en las plazas Augusto Dávalos y San Antonio, se pudo determinar que los días jueves y domingos se realizan las ferias comerciales, en donde en la plaza Augusto Dávalos se pudo obtener diferentes datos de ondas sonoras, para el día jueves se registró un valor alto de 74,6 (dB), mientras que el día domingo se registró un valor de 80,9 (dB), en la Plaza San Antonio se registró que el día jueves los niveles de onda sonora fueron de 73 (dB), mientras que el día domingo obtuvo una elevación moderada de 83 de (dB), estos datos fueron registrados en un período de tiempo determinado que fue de 3 tiempos, y los datos registrados se compararon entre sus diferentes niveles y se escogió el nivel más alto generado en el tiempo determinado que fue de una hora media, para su respectiva demostración visual se crearon mapas cartográficos de la plazas en donde se muestran los puntos de muestreo, los coloramientos que se obtuvieron en cada nivel, en base a niveles bajos, medios y altos.

En conclusión, en las plazas mencionadas se puede determinar que los niveles de ruido superaron los niveles permitidos por el Libro Sexto del TULSMA (Anexo 5) por ende, la evaluación demostró que hay una necesidad urgente de implementar medidas para la reducción de estos.

10. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

10.1. Ubicación del área de estudio

El área de estudio es el lugar específico en donde se desarrollará una investigación y en donde se recopilará información correspondiente para alcanzar los objetivos plantados, determinar el lugar permite identificar las características físicas, químicas y económicas. Según Stewart (2025) menciona que un diseño de estudio bien construido debe considerar el área de estudio como un componente estratégico que guíe al investigador a través del proceso investigativo con la finalidad de llegar al análisis correspondiente y demostración de los resultados en base a los puntos de la investigación.

El cantón Salcedo se encuentra estratégicamente ubicado en la zona centro-oriental de la provincia de Cotopaxi, a una distancia aproximada de 14 kilómetros del cantón Latacunga. Geográficamente, se limita al norte con el cantón Latacunga; al sur, con la provincia de Tungurahua; al este, con la provincia de Napo y al Oeste, con los cantones Latacunga y Pujilí.

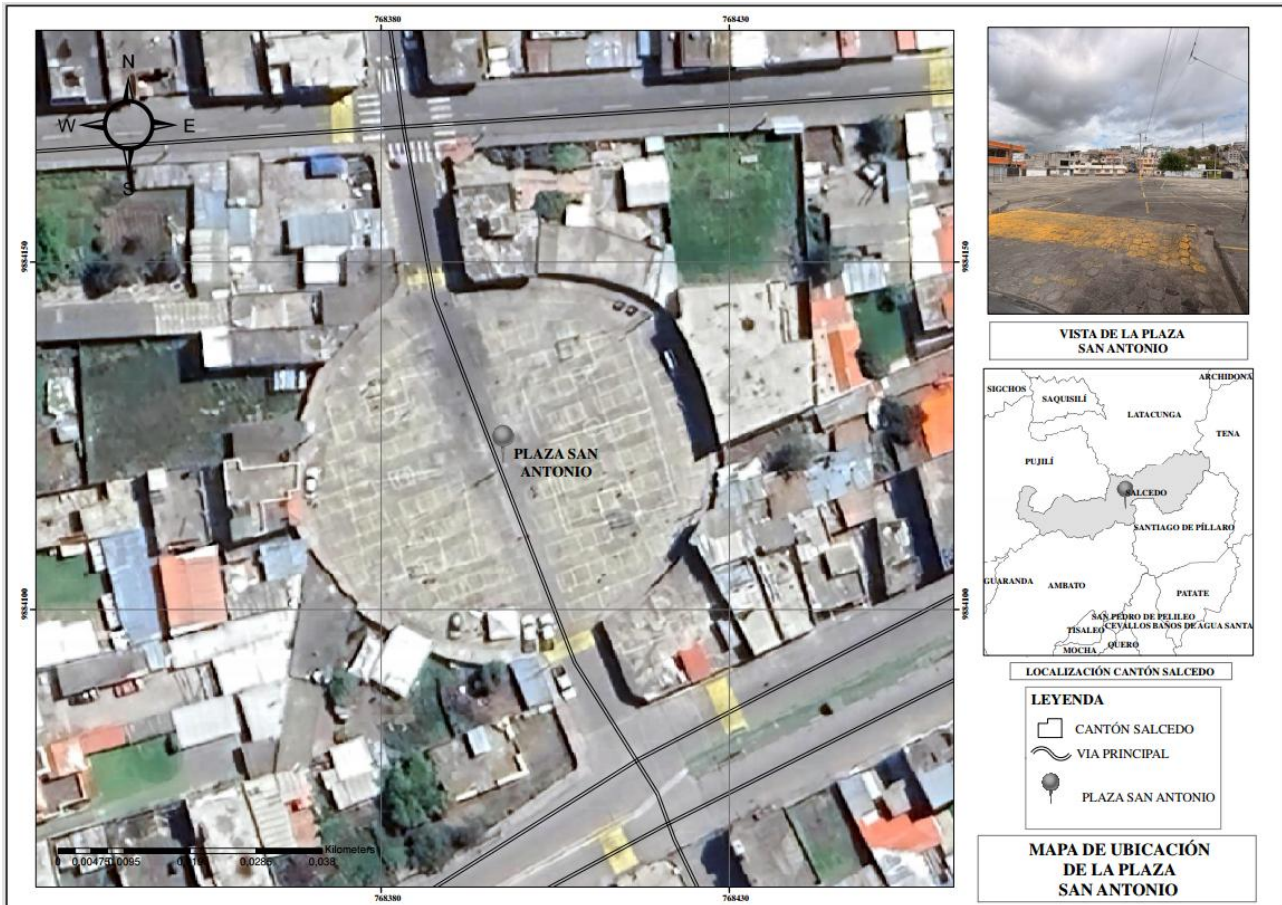
Este territorio abarca una extensión de 484 km², esta se sitúa a una altitud media de 2.690 msnm y se caracteriza por poseer un clima templado de tipo ecuatorial mesotérmico. En lo que respecta a su división política y administrativa, el cantón está conformado por una parroquia urbana, denominada San Miguel, y cinco parroquias rurales: Antonio José Holguín, Cusubamba, Mulalillo, Mulliquindil y Panzaleo.

10.2. Ubicación de las plazas comerciales

10.2.1. Plaza San Antonio

Figura 2

Ubicación de la plaza San Antonio



Nota. Mapa de ubicación de la plaza San Antonio, ubicado en el cantón salcedo, mapa elaborado mediante el programa ArcGIS.

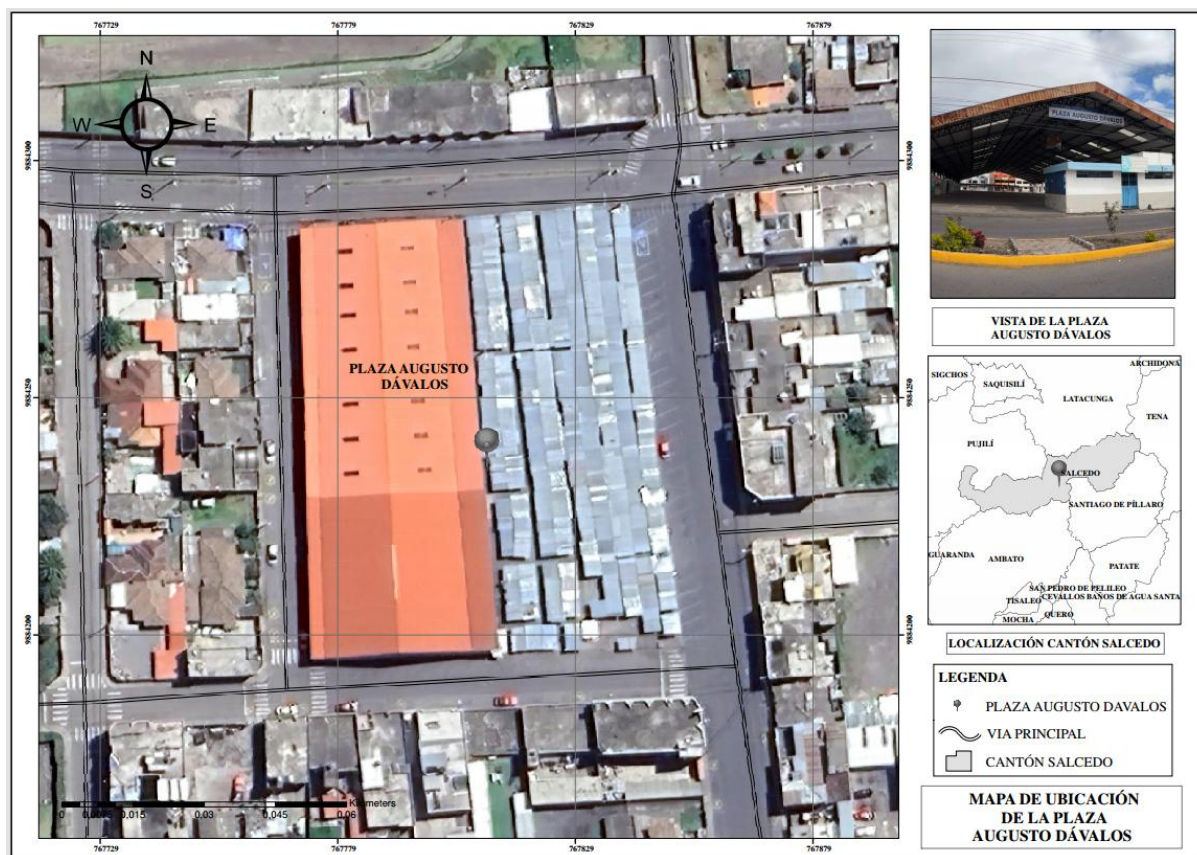
La presente investigación se realizó en la Plaza San Antonio, ubicada en el cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi. Su ubicación fue determinada mediante coordenadas UTM, registrándose una coordenada X de 768139 m y una coordenada Y de 9884585 m, las cuales permiten identificar con precisión el sitio donde se realizará el estudio. Este lugar fue seleccionado como área de estudio por ser un espacio público de fácil acceso y gran importancia para la comunidad. La plaza está conformada principalmente por una superficie pavimentada y esta es utilizada por los habitantes como punto de encuentro y tránsito peatonal.

- Coordenada UTM X: 768139 m
- Coordenada UTM Y: 9884585 m
- Sistema de coordenadas: UTM (Universal Transversa de Mercator)

10.2.2. Plaza Augusto Dávalos

Figura 3

Ubicación de la plaza



Nota. Mapa de ubicación de la plaza Augusto Dávalos, ubicado en el cantón salcedo, mapa elaborado mediante el programa ArcGIS.

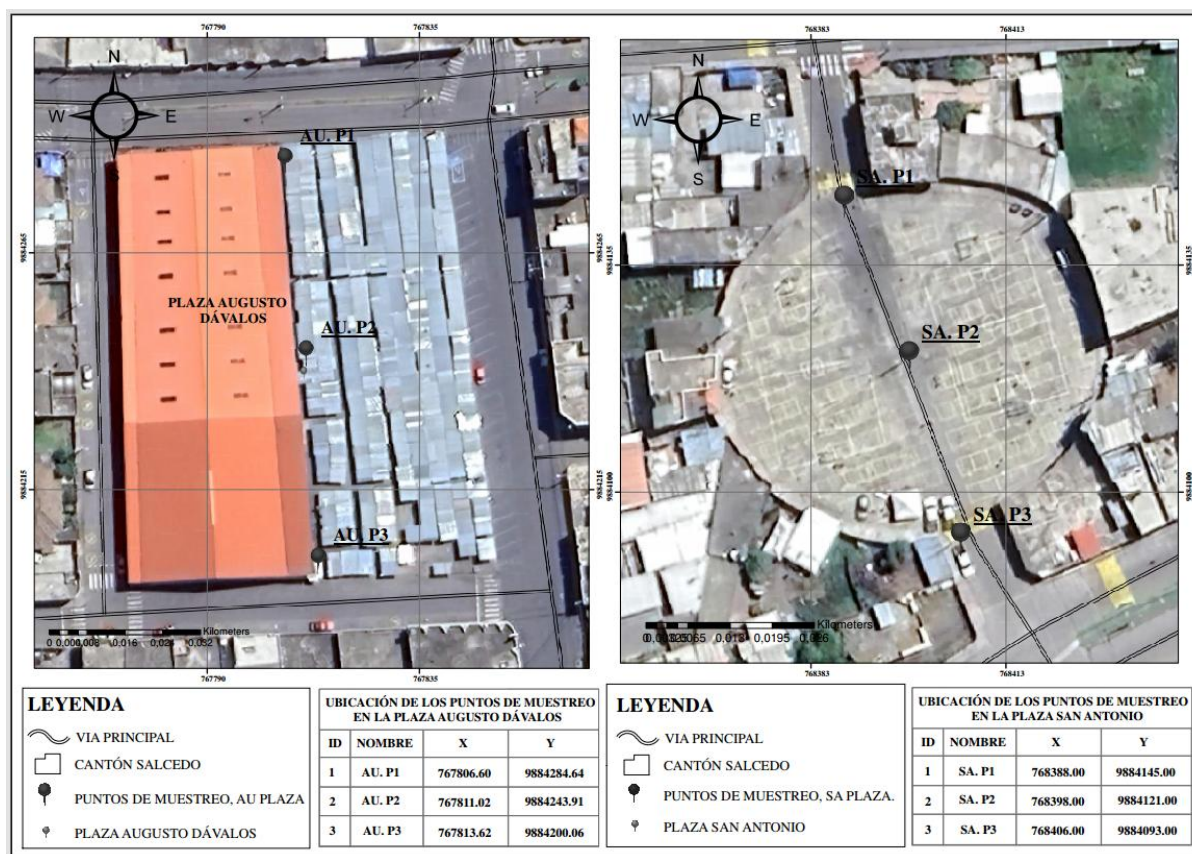
La presente investigación se realizará en la plaza Augusto Dávalos, situada estratégicamente en la zona sur de la parroquia matriz de Salcedo, la Plaza constituye un pilar fundamental para el comercio y el sustento de decenas de familias productoras. Este espacio público no solo alberga tradicionales ferias donde se dinamiza la economía cantonal mediante la venta de legumbres, granos secos, frutas, ropa y calzado, sino que también sirve como un punto de encuentro comunitario clave, colindando con dependencias públicas esenciales de alta concurrencia de forma diaria.

- Coordenada UTM X: 767808 m
- Coordenada UTM Y: 9884257 m
- Sistema de coordenadas: UTM (Universal Transversa de Mercator)

10.3. Puntos de muestreo

Figura 4

Ubicación de los puntos de muestreo



Nota. Mapa de ubicación de los puntos de muestreo correspondiente a las plazas Augusto Dávalos y San Antonio, ubicado en el cantón salcedo, mapa elaborado mediante el programa ArcGIS.

El mapa de distribución de los puntos de muestreo muestra la ubicación de la Plaza San Antonio y la Plaza Augusto Dávalos dentro del cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi. A través de este mapa es posible identificar de manera clara los lugares donde se realizó la investigación, facilitando la localización de cada punto de estudio. Además, permite comprender mejor la relación espacial entre los sitios seleccionados ayudando a el análisis de la información recopilada durante el trabajo de campo.

10.3.1. Coordenadas geográficas de los puntos

Tabla 3

Puntos de muestreo en UTM, de la plaza San Antonio

ID	NOMBRE	X	Y
1	SA. P1	768388	9884145
2	SA. P2	768398	9884121
3	SA. P3	768406	9884093

Nota. Tabla de los puntos de muestreo de la plaza Augusto Dávalos

Tabla 4

Puntos de muestreo en UTM de la plaza Augusto Dávalos

ID	NOMBRE	X	Y
1	AU. P1	767806.6	9884284.64
2	AU. P2	767811.02	9884243.91
3	AU. P3	767813.62	9884200.06

Nota. Tabla de los puntos de muestreo de la plaza San Antonio

10.4. Tipo de la investigación

10.4.1. Enfoque metodológico

El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, ya que se midió el nivel de ruido en las áreas comerciales investigadas en la ciudad del cantón Salcedo, determinando así la presencia de contaminación acústica, para caracterizar el ruido se utilizaron los criterios establecidos en el Libro VI del TULSMA. Asimismo, el estudio fue de alcance descriptivo ya que se caracterizó el área de estudio mediante la recopilación de información en las plazas y se determinó el nivel de ruido acústico utilizando la escala de los niveles de sonido. Para el análisis, se aplicó la inferencia deductiva, lo que permitió constatar la presencia de contaminación acústica con base en los datos recopilados. Finalmente, en cuanto al periodo temporal, la investigación fue de corte transversal, debido a que el monitoreo de los niveles de ruido en las ferias del cantón Salcedo se realizó en una sola etapa.

10.4.2. Investigación descriptiva

La presente investigación es de tipo descriptiva, debido a que ésta se enfoca en conocer y analizar la situación actual de los niveles de ruido presentes en las plazas Augusto Dávalos y San Antonio. Para ello se realizó la toma de datos directamente en los lugares mediante el uso de sonómetro permitiendo identificar los puntos estratégicos y los niveles de presión sonora, además la investigación fue no experimental, ya que no se manipularon ni se crearon condiciones de manera deliberada para que el ocurriera de forma artificial si no de forma natural.

10.4.3. Investigación de campo

La investigación de campo se utilizó para determinar con exactitud los puntos estratégicos dentro de cada plaza con el propósito de registrar los valores de presión sonora por cada punto. Además, se realizó una inspección y se encontró las causas de por qué los niveles de ondas sonoras

superen a los límites permitidos, obtenido los datos en decibeles, las mediciones se llevaron a cabo tanto dentro como en los alrededores de las plazas.

10.5. Métodos de Investigación

10.5.1. Método de distribución

Este método de investigación se utilizó para establecer la ubicación de los puntos de muestreo en dónde se realizaron las mediciones del ruido, este consiste en analizar las características del área de estudio ampliando a un solo rango para poder determinar en una sola área los rangos de ondas sonoras representados de forma directa en mapas cartográficos en colores anaranjados, verdosos y rojizos.

El área de la plaza Augusto Davalos es de 6,984. 29 m² y su rango de ampliación para mostrar los resultados es de 13,355.69 m² siendo el área total de ampliación de los niveles de ondas sonoras además en la plaza San Antonio el área es de 2,845. 52 m² y el área total utilizada es de 10,551.31 m² siendo estos los valores que se tomaron en cuenta para el análisis y representación de las ondas sonoras registradas.

10.5.2. Método de verificación

Este método permitió interpretar los datos obtenidos durante la medición de los niveles de presión sonora en las plazas Augusto Davalos y San Antonio, mediante este método se analizaron los valores registrados en cada plaza buscando variaciones existentes en los resultados, los cuales fueron comparados Según el Ministerio del Ambiente (2015) en el libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, menciona que 65 (dB) son permitidos en espacios comerciales.

10.5.3. Método de muestreo

Los puntos de medición de ruido se seleccionaron utilizando una técnica sencilla de muestreo no probabilístico por criterios, en el cual la selección de los puntos de muestreo se representó mediante las zonas de mayor y menor actividad comercial, concentración de personas y tránsito vehicular permitiendo obtener datos específicos de los índices de ruido generados en las plazas.

10.6. TÉCNICAS

10.6.1. Técnica de recolección de datos

Una parte esencial del desarrollo consistió en medir los niveles de ruido para determinar la existencia de contaminación acústica en las plazas mencionadas. Se empleó la observación directa

como técnica principal además de la utilización de instrumentos que permitieron medir los niveles de ruido en los diferentes puntos seleccionados de las plazas, con ayuda de un sonómetro, un GPS utilizado para determinar los puntos de muestreo, el software “ArcGIS” para la creación de los mapas de índice de ruido por puntos de muestreo y encuestas, estas ayudaron a determinar los días y la hora exacta de inicio y fin de los días de feria en las plazas.

10.6.2. Caracterización del área de estudio

Se realizaron múltiples recorridos por las instalaciones y alrededores de las plazas comercial San Antonio y la plaza Augusto Dávalos, lo cual constituyó una fuente importante para la recopilación de datos e información, estas áreas demostraron una alta concentración de establecimientos principalmente dedicados a la venta de productos de consumo, generando una elevada concentración de personas y alta circulación vehicular, generando contaminación acústica, además se identificaron las principales vías de circulación, las áreas de mayor y menor intensidad de ruido.

10.6.3. Levantamiento de datos

Los puntos para la recolección de datos se identificaron mediante una inspección directa a las plazas San Antonio y Augusto Dávalos, lo que permitió determinar las áreas de mayor y menor intensidad sonora. Estos puntos se seleccionaron según el método de Bunreau (2008, p. 5), en el cual indica que el número y la ubicación de los puntos dependen de la superficie y en particular de las fuentes de ruidos locales, para ello, se tomaron en cuenta el ángulo y el punto medio de cada área como puntos de medición. Una vez identificados, se georreferenciaron con el GPS las coordenadas en UTM (Universal Transverse Mercator) de cada punto de muestreo.

10.7. INSTRUMENTOS

10.8. Equipos y herramientas

Para llevar a cabo el estudio se utilizaron los siguientes instrumentos y programas, GPS, cronómetro, sonómetro Sound Level Noise Meter HY1361, el software ArcGIS y la aplicación Google Earth Pro, para determinar los valores y previsualizar los resultados.

10.8.1. Sonómetro

Para la obtención de los datos se utilizó un sonómetro modelo Sound Level Noise Meter HY1361 el cual nos ayudó a medir los niveles de ruido en los puntos netamente escogidos registrando los niveles de la presión sonora en las plazas comerciales Augusto Dávalos y San Antonio registrando los valores en decibeles.

10.8.2. Mapas de ondas sonoras

Los mapas fueron utilizados como una herramienta para representar de manera exacta en una gráfica la distribución de los niveles de ruido registrados en las plazas, además estos fueron elaborados a partir de los datos obtenidos mediante el sonómetro y la ubicación georreferenciada mediante un GPS

10.8.3. Levantamiento de los datos

Para el levantamiento de los datos, se realizó un procedimiento estandarizado que garantizó la factibilidad de los resultados, se estableció un intervalo de tiempo de 30 minutos para 2 horas, de los cuales se obtuvo un solo valor por punto de muestreo, entre los tiempos 11:50, 12:20 y 13:00 pm, para dos días que duró la toma de datos por plaza.

10.8.4. Análisis estadístico

Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva, calculando los valores promedio, el valor máximo y mínimo de los dB y se aplicó la desviación estándar para determinar los rangos de la intensidad de ruido, asimismo los resultados fueron colocados en tablas en el programa Excel representadas mediante gráficas que ayudaron a la interpretación de la intensidad de la onda sonora de los puntos de muestreo. Además, se usó el programa ArcGIS para delimitar el área de estudio mediante la georreferenciación.

11. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

11.1. Determinación de los puntos de muestreo

11.1.1. Plaza San Antonio

Para la realización de los mapas se establecieron tres puntos de monitoreo distribuidos dentro de la plaza con el propósito de representar las ondas sonoras que se registraron en cada uno de estos fueron georreferenciados mediante coordenadas UTM permitiendo ubicar espacialmente cada lugar.

Tabla 5

Ubicación de los puntos de muestreo plaza San Antonio

PUNTOS	X	Y	PLAZA
1	768388	9884145	San Antonio
2	768398	9884121	San Antonio
3	768406	9884093	San Antonio

Nota: En la siguiente tabla se observa los puntos de referencia de las ondas sonaras.

11.1.2. Plaza Augusto Dávalos

Se establecieron tres puntos de monitoreo distribuidos dentro de la plaza con el propósito de representar las ondas sonoras que se registraron en cada uno, estos fueron georreferenciados mediante coordenadas UTM permitiendo ubicar espacialmente cada lugar ya que este lugar cuenta con una estructura interna que mantiene asilado el nivel de ruido expandiéndose por los laterales de la plaza.

Tabla 6

Ubicación de los puntos de muestreo plaza Augusto Dávalos

PUNTOS	X	Y	PLAZA
1	767806	9884284	Augusto Dávalos
2	767811	9884243	Augusto Dávalos
3	767813	9884200	Augusto Dávalos

Nota: En la siguiente tabla se observa los puntos de referencia de las ondas sonaras

11.2. Nivel de ruido y horario registrado

Tras concluir el monitoreo, los niveles de decibelios registrados por el sonómetro se detallan en las siguientes gráficas. Estos datos corresponden a las mediciones diurnas realizadas en las ferias del cantón Salcedo, específicamente durante los días jueves y domingo.

11.3. Normativa Aplicada

11.3.1. TULSMA

Para la comparación de los niveles de ruido permitidos se utilizó la normativa del Libro VI, Anexo 5, numeral 4.1.1.1 “Niveles máximos permisibles de ruido” Tabla 1” Niveles máximos de ruido permisibles según uso de suelo”

Figura 5

Niveles máximos de ruido permisibles según uso del suelo

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

Fuente: Tomado de Ministerio del Ambiente del Ecuador (2015), *Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA)*, Libro VI, Anexo 5, Tabla 1.

11.3.2. Plaza Augusto Davalos

Tabla 7

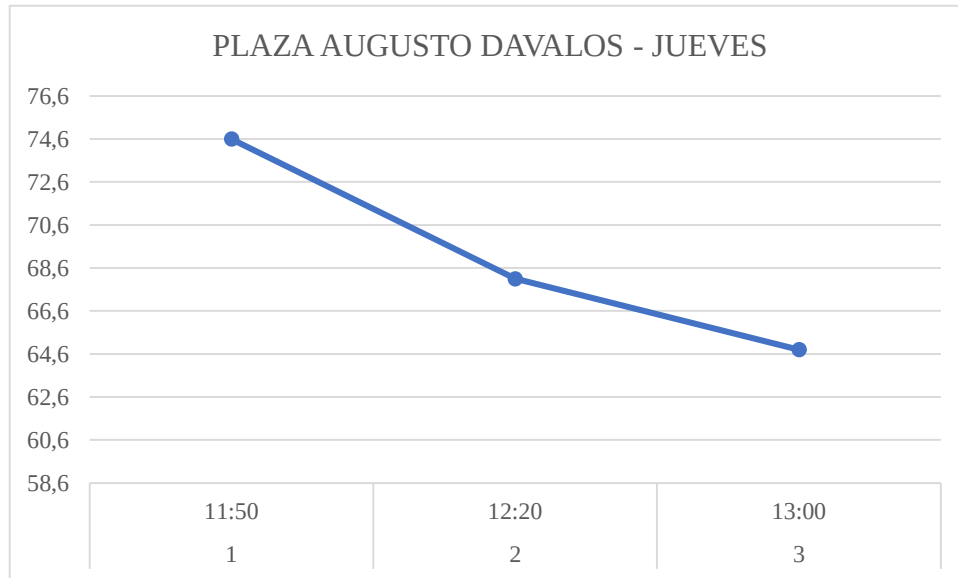
Intensidad acústica en Plaza Augusto Davalos – día jueves

PUNTOS	HORA	DECIBELES	LÍMITE PERMITIDO	CUMPLE	
				<u>SI</u>	<u>NO</u>
1	11:50 a. m.	74,6 dB	65 dB		X
2	12:20 p. m.	68,1 dB	65 dB		X
3	13:00 p. m.	64,8 dB	65 dB	X	

Nota: Datos de los niveles de ruido registrados.

Figura 6

Intensidad acústica en Plaza Augusto Davalos – día jueves



Nota: Grafica de los niveles de ruido registrados

11.3.3. Análisis Plaza Augusto Dávalos día jueves

De acuerdo con las evaluaciones acústicas efectuadas en la Plaza Augusto Dávalos, se determina que únicamente el Punto 3 se mantiene dentro de los límites establecidos por la legislación ambiental ecuatoriana, registrando valores inferiores al límite máximo permisible de 65 decibelios (dB) fijado en el Libro Sexto del TULSMA para áreas comerciales mixtas en el período diurno. Por el contrario, también se demuestra que los niveles onda sonora exceden significativa los niveles.

En lo que respecta al Punto 1, las elevadas lecturas se asocian directamente con su ubicación en el centro de la plaza Augusto Dávalos en Salcedo, este espacio esta caracterizado por la aglomeración de las personas y el uso intensivo de los megáfonos. Asimismo, en el Punto 2, el nivel de ruido supera lo permitido, ya que el flujo vehicular y las actividades de carga y descarga de la mercadería ayudan al incremento del índice de ruido.

Al comparar estos datos con un estudio realizado por Chiluisa y Toaquiza (2022) en su estudio sobre la contaminación acústica en centros de expendio de la provincia de Cotopaxi, sostienen que la concentración de comercios informales y la falta de ordenamiento territorial elevan los niveles de ruido ambiental por encima de los 70 dB durante los días de mayor actividad económica. Los datos recopilados en la Plaza Augusto Dávalos concuerdan plenamente con este comportamiento. Así mismo Sánchez (2023) demuestra en su estudio de vulnerabilidad sonora en mercados, que el tráfico vehicular actúa como un agente amplificador del ruido esto provoca que varias fuentes de ruido se combinen y generen altos niveles de dB.

Tabla 8

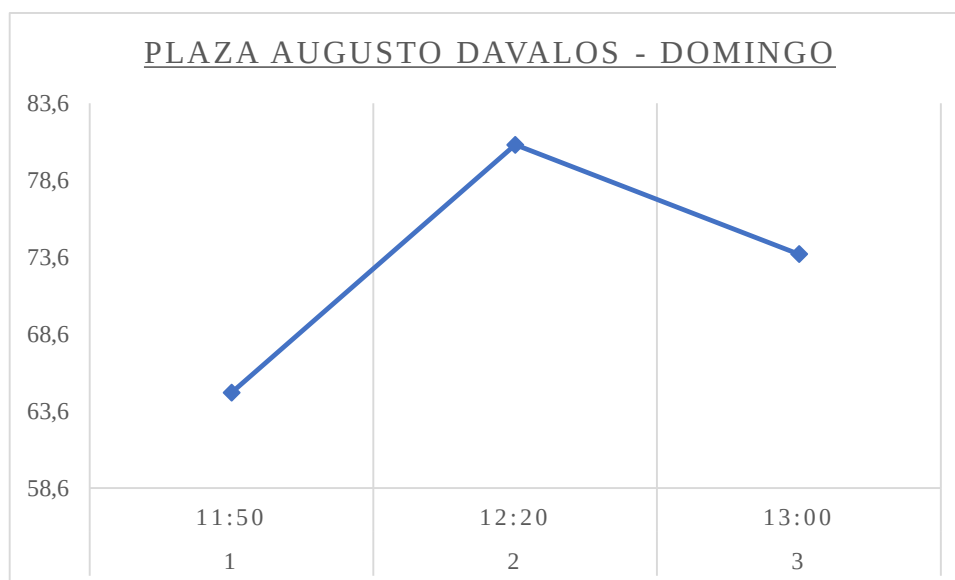
Intensidad acústica en Plaza Augusto Dávalos – día domingo

PUNTOS	HORA	DECIBELES	LÍMITE PERMITIDO	CUMPLE	
				SI	NO
1	11:50 a. m.	64, 8 dB	65 dB	X	
2	12:20 p. m.	80, 9 dB	65 dB		X
3	13:00 p. m.	73,8 dB	65 dB		X

Nota: Datos de los niveles de ruido registrados.

Figura 7

Intensidad acústica en Plaza Augusto Dávalos – día domingo



Nota: Grafica de los niveles de ruido registrados

11.3.4. Análisis de la Plaza Augusto Dávalos día domingo

En la siguiente grafica se muestra los niveles de onda sonora del día domingo en la Plaza Augusto Dávalos, esta reveló una distribución dispar en los niveles. Los resultados demuestran que el Punto 3 se ubica como el único punto que acata las directrices ambientales vigentes, situándose por debajo del límite de 65 decibeles (dB) emitido por el Libro Sexto del TULSMA (Anexo 5) para zonas de uso comercial mixto en horario diurno. Por el contrario, los puntos 1 y 2 se evidencio una alta exposición al ruido que excede los límites máximos permisibles.

Al examinar los resultados del Punto 2 (80,9 dB), este presento los niveles más altos de contaminación debido a su localización en la zona más alta, donde se produce las actividades comerciales, por ende, la aglomeración de las personas en el fin de semana coincide con dinámicas

de difusión de anuncios por altavoces de alta intensidad. Por su parte, el exceso detectado en el Punto 2 (73,8 dB), se vincula de manera directa con factores de desplazamiento de vehículos en donde entran y salen de la plaza específicamente por el flujo ininterrumpido de transporte colectivo e individual y el aparcamiento para la descarga en las inmediaciones de la plaza.

Estos resultados se alinean con lo expuesto por Paredes (2022) quien explica que los entornos comerciales abiertos del centro del país experimentan un incremento exponencial de ruido los fines de semana debido a la falta de barreras acústicas naturales y al crecimiento del comercio autónomo. De igual modo Méndez y Ortiz (2024) corroboran en sus diagnósticos de ruido urbano que las plazas multifuncionales ven alterado su paisaje sonoro habitual durante los domingos a causa de la confluencia de fuentes móviles y fijas en horas del mediodía, en conclusión, la actividad de los fines de semana produce un impacto sonoro alto.

1.1.1. Plaza San Antonio

Tabla 9

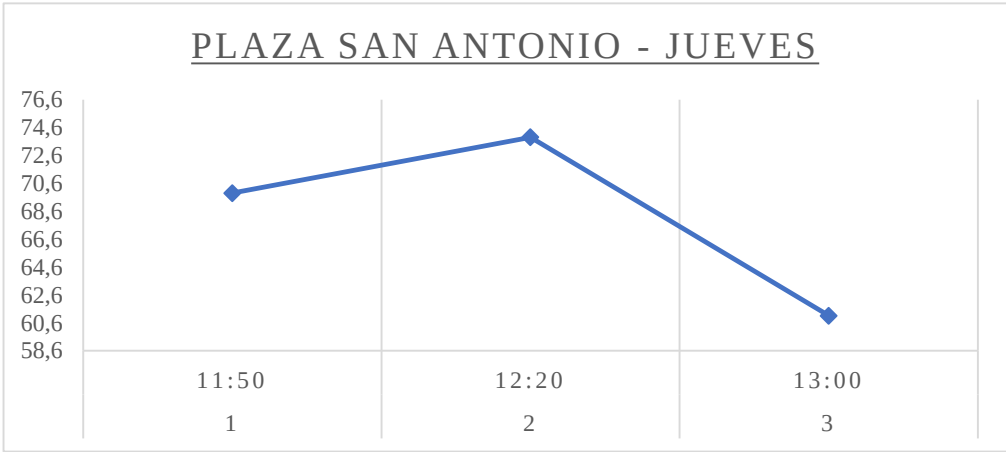
Intensidad acústica en Plaza San Antonio – Día Jueves

PUNTOS	HORA	DECIBELES	LÍMITE PERMITIDO	CUMPLE	
				<u>SI</u>	<u>NO</u>
1	11:50 a. m.	69, 9 dB	65 dB		X
2	12:20 p. m.	73,9 dB	65 dB		X
3	13:00 p. m.	61,1 dB	65 dB	X	

Nota: Datos de los niveles de ruido registrados.

Figura 8

Intensidad acústica en Plaza San Antonio – día jueves



Nota: Grafica de los niveles de ruido registrados

11.3.5. Análisis de la Plaza San Antonio día jueves

La evaluación del ruido en la plaza de mercado, San Antonio durante la jornada del día jueves, evidenció variaciones significativas en función de la ubicación de los puntos de muestreo. Al comparar los registros con el Libro Sexto del TULSMA (Anexo 5), el cual determina un valor máximo de 65 decibelios (dB) para áreas comerciales mixtas, además se determinó que en el Punto 3 se cumple el reglamento técnico mencionado por el Libro Sexto del TULSMA (Anexo 5), en cambio los puntos 1 y 2 muestran un nivel de ruido que esta por encima de lo que permite la normativa legal establecido.

En el Punto 2 (73,9 dB), refleja una condición de ruido elevada esta se atribuye de forma directa al aumento del sector artesanal y comercial en la plaza, donde la interacción continua entre los vendedores y compradores genera un nivel de onda sonora alto. Por otra parte, los índices de niveles identificados en el Punto 1 (69,9 dB), corresponde al movimiento constante de los vehículos en las calles que rodean el redor de la plaza causadas por la cercanía de la parada de San Marcos y el incesante flujo de unidades de transporte.

Estos resultados se asemejan a lo descrito por López y Cando (2021) quienes afirman que los espacios destinados a ferias artesanales, culturales en la región andina suelen sobrepasar los umbrales de confort auditivo debido a la aglomeración espontánea de las personas y la falta de tratamientos arquitectónicos absorbentes. De este modo, los datos de campo obtenidos validan que los días jueves altera los decibeles van en aumento en un punto de la mañana.

Tabla 10

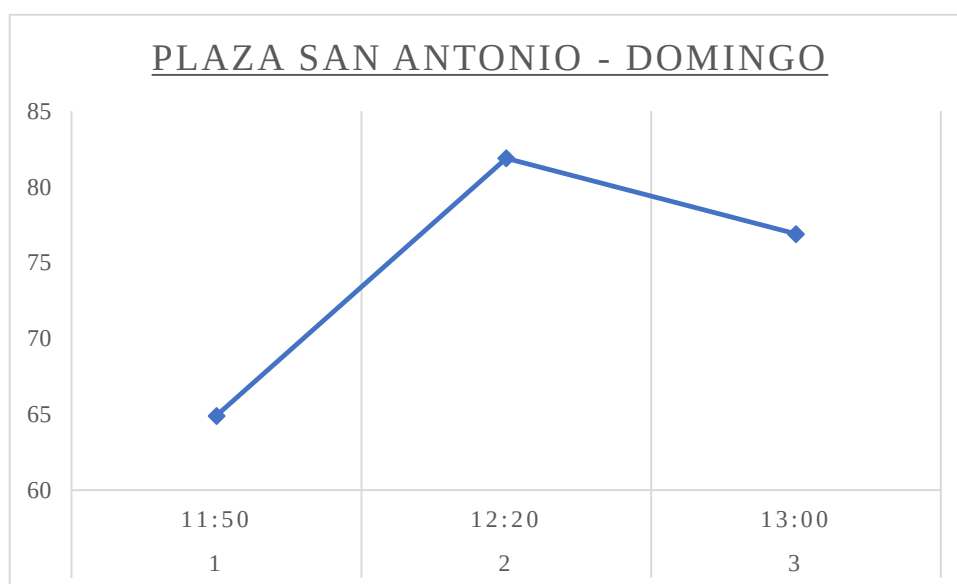
Intensidad acústica en Plaza San Antonio – Día domingo

PUNTOS	HORA	DECIBELES	LÍMITE PERMITIDO	CUMPLE	
				SI	NO
1	11:50 a. m.	64,9 dB	65 dB	X	
2	12:20 p. m.	83,9 dB	65 dB		X
3	13:00 p. m.	76,9 dB	65 dB		X

Nota: Datos de los niveles de ruido registrados.

Figura 9

Intensidad acústica en Plaza San Antonio – día domingo



Nota: Grafica de los niveles de ruido registrados

11.3.6. Análisis de la Plaza San Antonio día domingo

Los resultados obtenidos en el día domingo en la Plaza San Antonio, evidencia un nivel de impacto sonoro considerablemente alto con los días ordinarios. Los datos obtenidos demuestran que las condiciones comerciales de fin de semana provocan un incremento generalizado del ruido, dejando al Punto 3 como la única zona que cumple de manera ajustada con la restricción de 65 dB propuesto por la normativa ambiental ecuatoriana.

El Punto de muestreo 2 registro un nivel alto de 83,9 dB, lo cual esta es causada por el uso eventual de megáfonos y música que se pone en el lugar para atraer a los compradores por parte de los vendedores. En relación con el punto 3 (71,1 dB), esto se debe principalmente a la congestión de los alrededores por parte de los compradores al ser domingo, además el flujo de vehículos particulares y de transporte público hacia la parada de autobuses de San Marcos actúa como una fuente de alta emisión de ruido y de personas.

De acuerdo con Gavilánez (2023) los fines de semana las plazas de uso mixto sufren un solapamiento sonoro complejo, donde la actividad comercial autónoma y el tráfico vehicular del entorno se potencian mutuamente hasta romper los límites normativos diurnos aceptados. Esta base teórica se asemeja a los resultados obtenidos en esta investigación, demostrando que el funcionamiento de la feria entre semana y fin de semana en la plaza San Antonio genera un impacto de alto riesgo para la tranquilidad de las personas los días de feria, esta situación obtenida mediante

la recolección de dotas en los puntos de muestreo requiere la intervención de las autoridades de control municipal.

11.4. ANÁLISIS DE LOS MAPAS DE RUIDO

En el cantón Salcedo las plazas son una de las principales fuentes de generación de ingresos de forma directa e indirecta, estos son centros que su principal actividad es el comercio y la convivencia social, mediante la obtención de los resultados en la toma de muestras de los puntos señalados en las plazas mencionadas, se ha implementado un mapeo acústico en el que se identifica los niveles de ruido generados en los diferentes horarios.

Estos resultados sirven como punto un principal de referencia para poder generar mapas de ruido en donde se identifica los puntos de muestreo, las ondas de ruido en medio, mínimo y máximo rango de dB, estos resultados aportan elementos para la aplicación de normativas de control de ruido reguladas por los entes de control evitando la contaminación acústica y generando enfermedades a las personas que participan en las ferias.

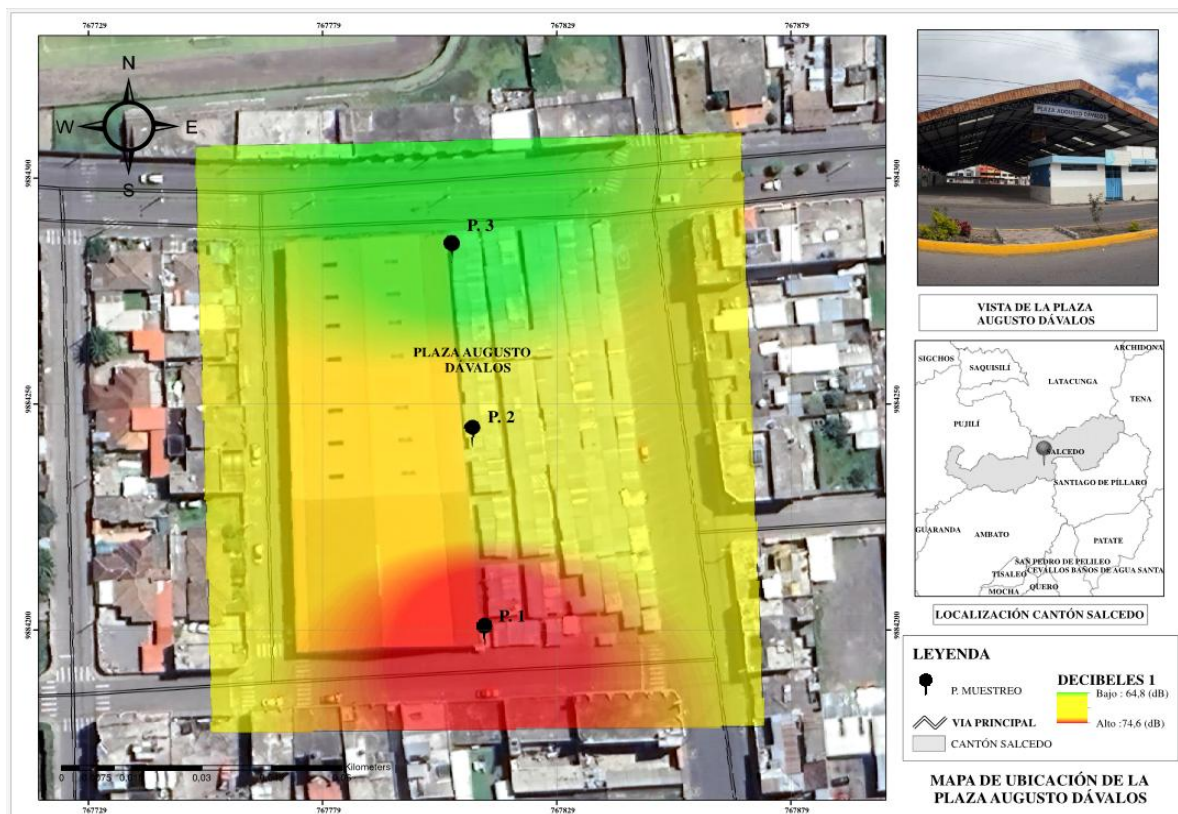
11.5. Mapas de Ruido plaza Augusto Davalos

11.5.1. Mapas de Ruido plaza Augusto Davalos día jueves

A continuación, se presenta en el siguiente mapa, las ondas de ruido que se generaron el día jueves A partir de los datos obtenidos de nuestros puntos de muestreo en la plaza.

Figura 10

Ondas de ruido generados el día jueves



Nota: Mapa elaborado a partir de los datos obtenidos en los tres puntos de muestreo

Análisis

En el siguiente mapa se puede observar la distribución de los niveles de presión sonora en la Plaza Augusto Dávalos, esta plaza cuenta con un área aproximada de 7000 m², la representación se elaboró mediante la interpolación IDW, a partir de tres puntos de muestreo ubicados en la zona centro y la parte superior e inferior cuyos valores fueron, Punto 1: 74,6 dB. Punto 2: 68,1 dB. Punto 3: 64,8 dB, como se observa en el mapa los colores muestran un cambio gradual según la intensidad de los decibeles registrados.

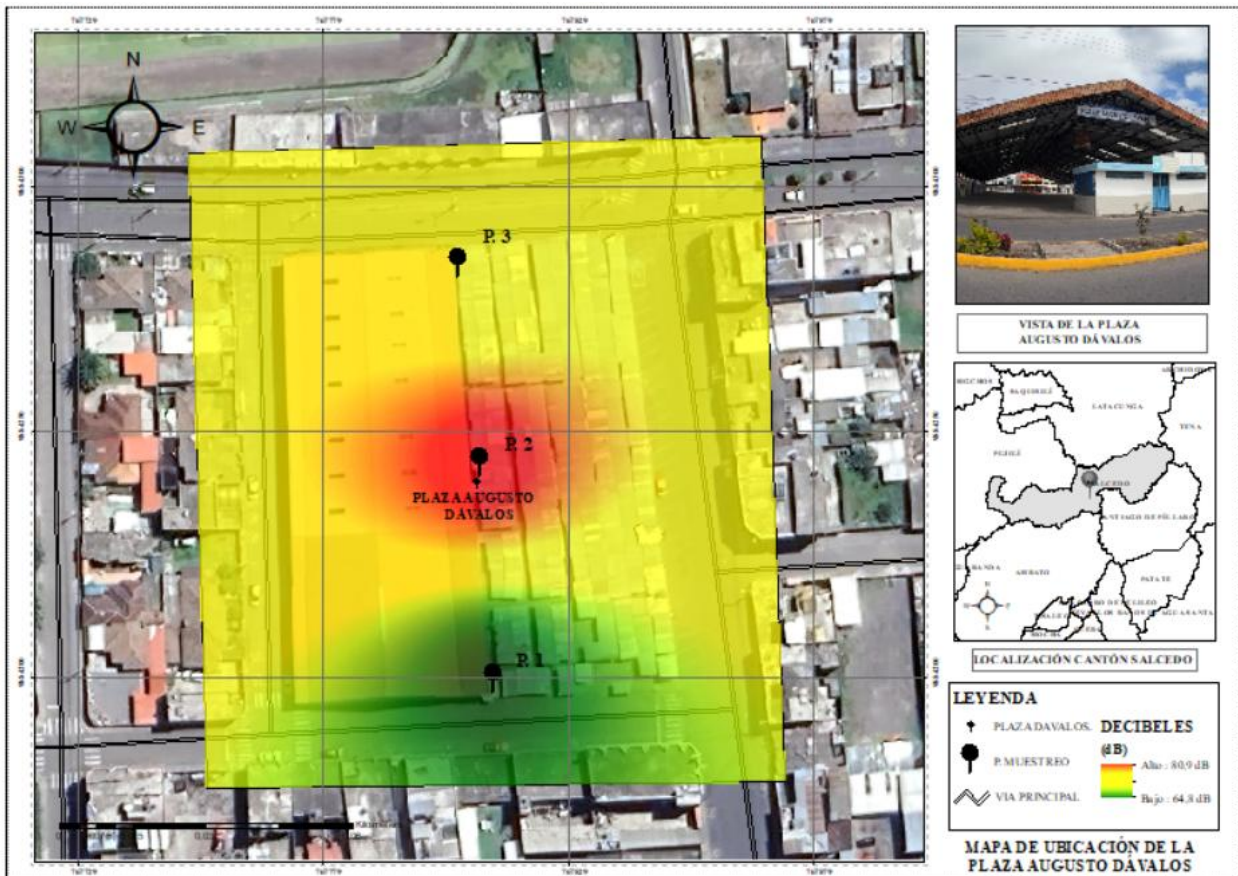
El tono de color rojo se centra en la zona sur (Punto 1), donde se alcanza a observar el nivel más alto registrado, con un valor de 74,6, este punto corresponde al acceso principal hacia la plaza, además se puede observar el (Punto 2), muestra valores intermedios aptos según el (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015), con un valor de 68,1 para centros comerciales, este se observa en una tonalidad amarilla ya que, en este lugar se observó el movimiento constante de las personas que compran los productos y por último se observa el Punto 3, con una tonalidad verde con un valor de 64,8 dB siendo el nivel más bajo registrado.

11.5.2. Mapas de Ruido plaza Augusto Dávalos día domingo

En el siguiente mapa se presenta, las ondas de ruido que se generaron el día domingo a partir de los datos obtenidos en los tres puntos de muestreo, zona centro, extremo norte y el extremo sur de la plaza.

Figura 11

Ondas de ruido generados el día jueves



Nota: Mapa elaborado a partir de los datos obtenidos en los tres puntos de muestreo

Análisis

En el siguiente mapa se puede observar la distribución espacial de las ondas sonoras del ruido generados en la plaza Augusto Dávalos el día domingo, en una superficie aproximada de 7000 m², las ondas de ruido se calcularon mediante a herramienta IDW, que permitió estimar los valores obtenidos en los tres puntos de muestreo, Punto 1 (64,8 dB), Punto 2 (80,9 dB), Punto 3 (73,8 dB) en base a coloramiento por puntos.

La mayor intensidad de ruido se ubica en el punto 2, con un valor registrado de 80,9 dB, esta se encuentra representado por una tonalidad rojiza, mostrando el máximo rango de presión sonora, además en el punto 3 se registró un nivel de ruido de 73,8 dB, representado por una tonalidad de

colores anaranjados y amarillos, esta zona corresponde al nivel de ruido intermedio debido a la alta movilidad por parte de los compradores, por otro lado el nivel más bajo de presión sonora fue el punto 1, con un valor de 64, 8 dB, representado por tonalidades verdes ya que este lugar fue la entrada principal hacia el interior de la plaza.

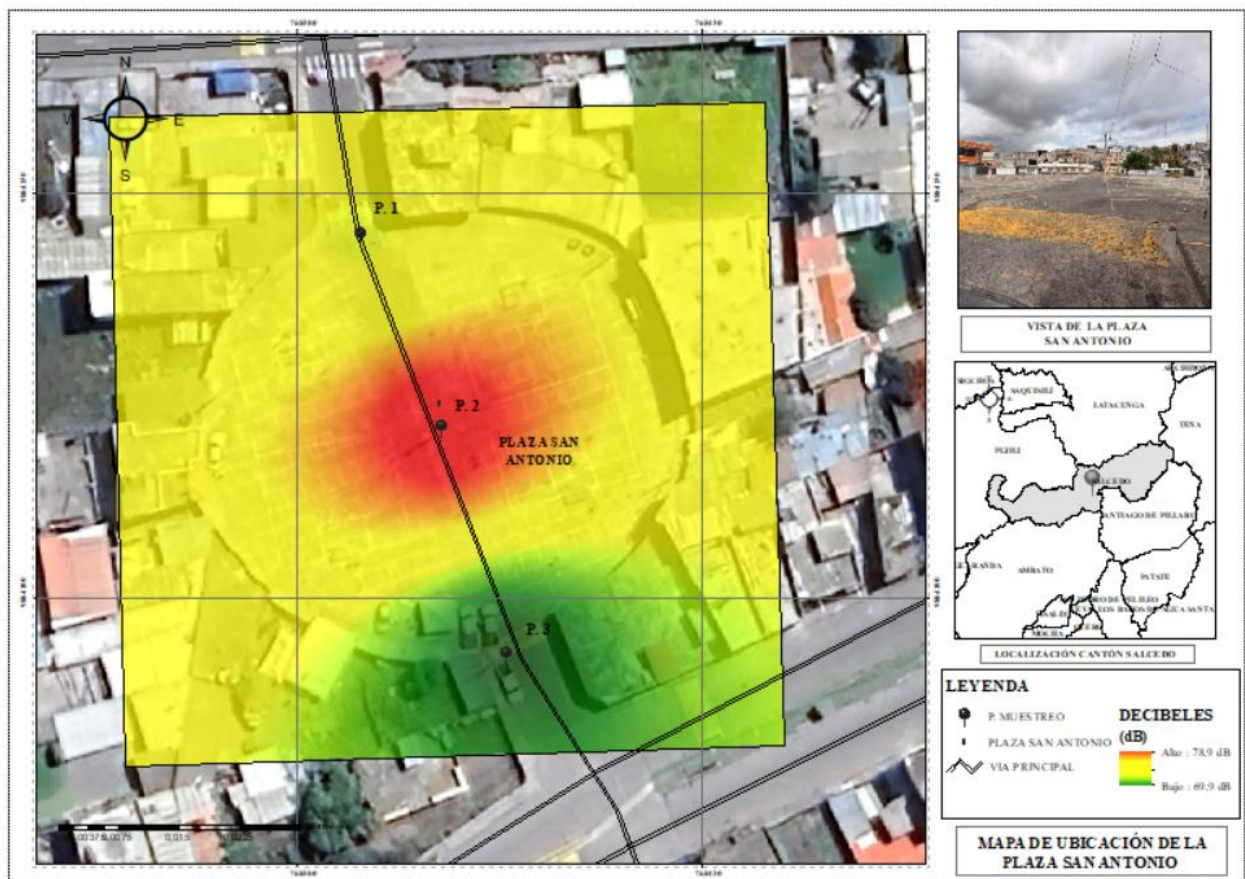
11.6. Mapa de ruido plaza San Antonio

11.6.1. Mapas de Ruido plaza San Antonio día jueves

A continuación, se presenta en el siguiente mapa, las ondas de ruido que se generaron el día jueves a partir de los datos obtenidos en los tres puntos de muestreo en la plaza San Antonio.

Figura 12

Ondas de ruido generados el día jueves



Nota: Mapa elaborado a partir de los datos obtenidos en los tres puntos de muestreo

Análisis

Se puede observar la distribución de ondas de ruido registrados en la Plaza San Antonio el día jueves, en una superficie aproximada de 2700 m², los valores obtenidos en los diferentes puntos de muestreo fueron, Punto 1 (69,9 dB), Punto 2 (78.9 dB), Punto 3 (61,1 dB).

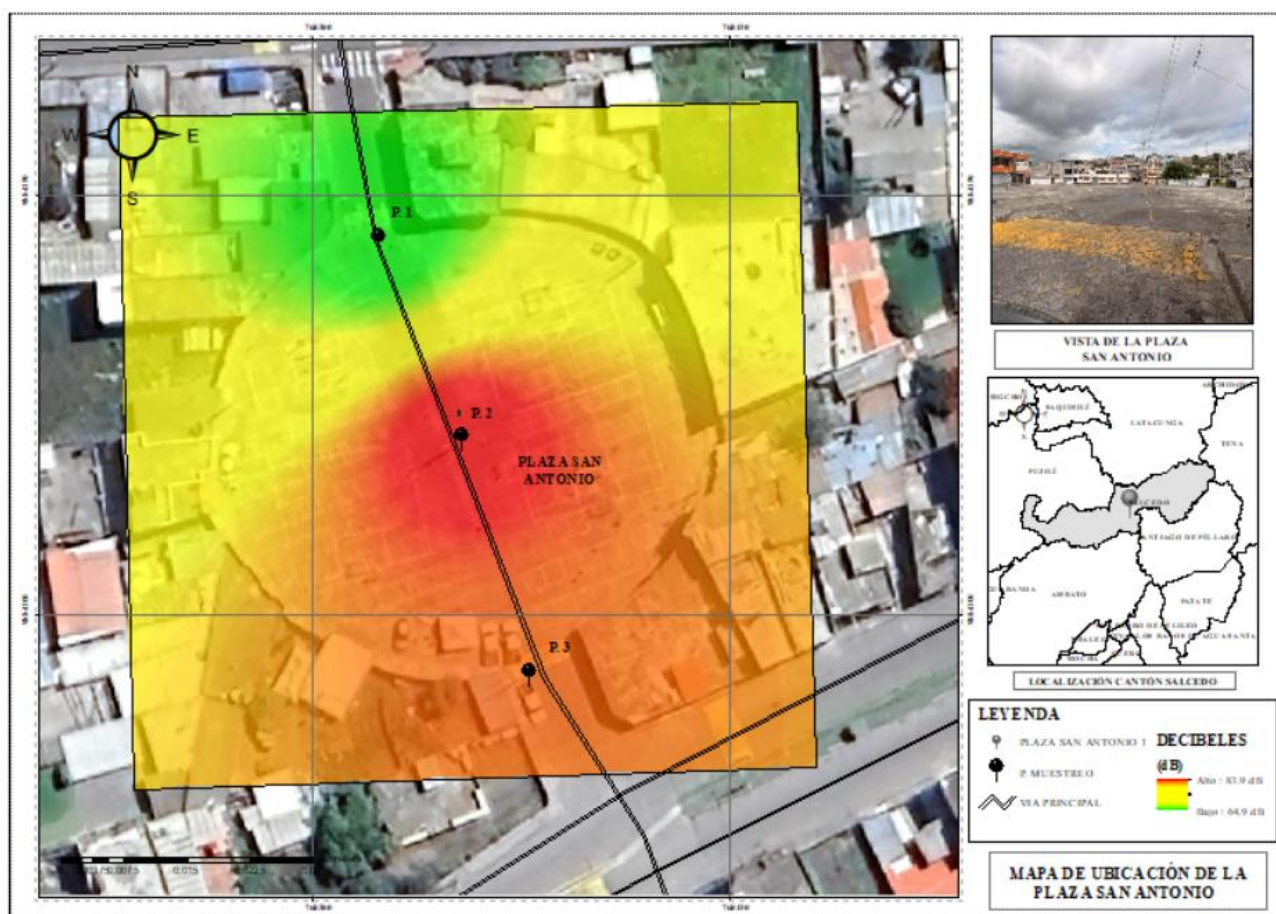
Las ondas sonoras registradas por cada punto de muestreo, muestran que el punto 2, se dio un valor alto de ruido de 78, 9 dB, representado por una tonalidad rojiza que indica, que en este lugar la aglomeración de las personas fue mayor, sin embargo el punto 1, presento un valor de 69,9 dB, representando un rango intermedio respecto a los valores obtenidos, este se ve reflejado en colores amarillos y anaranjados, siendo este lugar el punto de carga y des carga de los productos de compra y venta en la plaza y por último el punto 3 registro un valor bajo 61,1 dB, representado en colores verdes, ya que este lugar fue la entrada hacia el interior de la plaza.

11.6.2. Mapas de Ruido plaza San Antonio día domingo

A continuación, se presenta en el siguiente mapa, las ondas de ruido que se generaron el día Domingo a partir de los datos obtenidos en los tres puntos de muestreo en la plaza San Antonio.

Figura 13

Ondas de ruido generados el día domingo



Nota: Mapa elaborado a partir de los datos obtenidos en los tres puntos de muestreo

Análisis

En el siguiente mapa se puede observar la distribución espacial de las ondas de ruido registrados en la Plaza San Antonio el día domingo, en una superficie aproximada de 2700 m², los valores obtenidos en los diferentes puntos de muestreo fueron, Punto 1 (64,9 dB), Punto 2 (83,9 dB), Punto 3 (76,9 dB).

El análisis de los niveles de ruido en la plaza evidencia que, en el punto 2 se registró el valor más alto, con 83,9 dB, este nivel sobrepasa los índices permitidos por el (Ministerio del Ambiente, 2015) para centros comerciales, este está representado por una tonalidad roja, ya que fue el punto con una mayor concentración de actividades comerciales, durante el periodo de la toma de datos. Por otro lado, el punto 3 alcanzó 76,9 dB, representado por colores anaranjados lo que indica un nivel de ruido intermedio, este lugar fue el punto de encuentro de los comerciantes además fue el área influenciada por la cercanía del punto 3 de mayor concentración de personas, y por último el punto 1 presento el valor más bajo registrado el día domingo con 64, 9 dB, representado por colores verdes, evidenciando una onda baja s de ruido registrados.

11.7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El análisis de ruido se realizó en dos espacios comerciales, estos son la plaza Augusto Dávalos con una superficie de 7000 m² y la plaza San Antonio con una superficie estimada de 2200 m², mediante tres puntos de muestreo por zona se pudo identificar por mapas cartográficos las zonas de alta, media y abaja vulnerabilidad de ruido en horario diurno, los valores registrados con un sonómetro en los puntos de muestreo superan los niveles aceptados por el (Ministerio del Ambiente, 2015), el que hace mención a que en espacios comerciales el límite permitido es de 65 dB.

En la plaza Augusto Dávalos, se observó que, el día jueves comienza con un nivel de ruido alto, registrando un valor a las 11:50 am de 74,6 dB, en el momento exacto en que las labores de venta comienzan a extenderse por la plaza generando más movimiento y sonido, así mismo estos valores disminuyen a las 12:20 pm a 68,1 dB y baja hasta alcanzar un tope de 64,8 dB a las 13:00 pm dando por finalizado la compra venta en la plaza el día jueves. En cambio, el día domingo se distingue un nivel inverso del ruido ya que a las 11:50 am se registró un valor de 64,8 dB y este va aumentando notablemente hasta 80,9 dB a las 12:20 y luego desciende a 73,8 dB ya finalizado las actividades de la plaza, al comparar ambas jordanas de trabajo se pudo observar que el día domingo se registró los índices de ruido más altos de ruido debido a que hubo mayor aglomeración de compradores, mayor

movimiento de la mercancía en venta y tránsito vehicular a los alrededores de la plaza para la cara y descarga de los productos.

En la plaza San Antonio se observó que día jueves los niveles de ruido superaron los límites permitidos por el (Ministerio del Ambiente, 2015), superando este, con un valor registrado de 69,9 dB a las 11:50 am, estos valores suben ligeramente a 73,9 dB a las 12:20 pm, llegando al medio día, este valor se reduce considerablemente hasta 61,1 dB a las 13:00 finalizando la compra de los productos de la plaza, sin embargo el día domingo se registraron diferentes valores, estos comienzan en 64,9 dB a las 11:45 am subiendo considerablemente a 83,9 dB a las 12:20 pm, llegando al topo de ruido registrado, ya que en este lapso de tiempo se observó que los mercaderes reproducían música en altavoces colocados en puntos estratégicos cerca de los puntos del muestreo, así hasta llegar a las 13:00 pm registrando un valor de 76,9 dB siendo el punto de finalización de ventas en la plaza comercial, por último al hacer comparación de los datos registrados en los días de muestreo, se observó que el día domingo es el día con los niveles de ruido más elevados, siendo incluso el registro más alto de todo los valores registrados de 83,9 dB.

En conclusión, en las dos plazas muestreadas, el día domingo fue el día que hubo más ruido superando los valores registrados para el día jueves. En la plaza Augusto Dávalos el nivel más alto que se midió fue de 80,9 dB, mientras que el día jueves alcanzó una cifra de 74,6 dB. En la plaza San Antonio la diferencia de decibeles es notable ya que el día domingo se registró un valor de 83,9 dB y un valor de 73,9 dB para el día jueves, por ende, en ambas plazas los niveles de ruido registrados superaron los 80 dB el día domingo, esto sucede por estar situados en espacio a cielo abierto, estos valores superan los valores permitidos por el (Ministerio del Ambiente, 2015), el cual menciona que los niveles permitidos para espacios comerciales son de 65 dB.

La representación cartográfica mediante los mapas de ruido, facilitó la comprensión de la expansión sonora en los puntos de muestreo establecidos (P1, P2, P3), para cada plaza, en donde se demostró claramente las zonas de alto, medio y bajo nivel de ruido, evidenciado mediante diferente coloramiento, esto se debe por la aglomeración de las personas, alto tránsito vehicular y la reproducción de música en los altavoces de la plazas a alto volumen afectando directamente en la salud auditiva de las personas sin saber los riesgos a los que se exponen.

Por último los datos obtenidos en este estudio demuestran la importancia de identificar y gestionar correctamente los lugares donde existen altos niveles de ruido, ya sea plazas comerciales, centros turísticos, mercados etc., presentes en Salcedo y sus alrededores, controlando las fuentes de emisión con ayuda de entidades gubernamentales y locales, con el fin de diseñar y gestionar, medidas

de regulación y reducción de ruido que ayuden a evitar la contaminación acústica garantizando lugares seguros para las personas y generaciones futuras.

11.8. Propuesta de mitigación de ruido

11.9. Introducción

El crecimiento constante de las actividades comerciales y las ferias en espacios a cielo abierto genera una gran afluencia de personas, el aumento del nivel de ruido debido a la aglomeración de las personas en un solo punto y al descontrol de la reproducción de música en estos espacios ocasionando contaminación acústica y ambiental debido a los restos de los productos de venta en el lugar generando desechos orgánicos e inorgánicos y a la emisión de CO₂ por la alta circulación de vehículos en estos espacios. Este tipo de contaminación no se limita a causar molestias momentáneas, sino que también se convierte en molestia a largo plazo con efectos negativos en la salud de las personas que visitan estos lugares. Por esta razón es indispensable tener un pensamiento preventivo y organizado buscando las formas de reducir el impacto de este tipo de contaminación que afecta a la salud.

La gestión adecuada del ruido requiere de un conocimiento previo de tal y cómo se origina, cuáles son las causas, cómo se desplaza y cuáles son los principales factores que permiten, que los niveles de ruido aumenten con facilidad en los espacios abiertos y cerrados como son en las plazas o mercados, cada una de estas zonas tiene características de diseño diferentes, por lo que las soluciones no pueden ser iguales para cada lugar, sino que, estos deben adaptarse según el ambiente en el que estos se encuentren localizados.

Como estrategia para la mitigación de ruido, se plantea actuar en dos fases, evitar que el ruido se extienda y crear hábitos responsables del manejo de ruido en los espacios abiertos y cerrados, con el fin de lograr que las personas logren entender los riesgos de una mala gestión de los recursos para la distribución del ruido.

11.10. Objetivo

Establecer medidas prácticas y adaptativas para reducir el ruido en los puntos donde estos se producen, limitar que se extienda y fomentar hábitos del manejo correcto del volumen en las plazas Augusto Dávalos y San Antonio, con el fin de cumplir los límites que establece la normativa Libro Sexto del TULSMA (Anexo 5) para espacios comerciales.

11.10.1. Plaza Augusto Dávalos y San Antonio

11.11. Fase 1: Control de ruido

11.11.1. Medida

La medida consiste en reducir los niveles de ruido generados en la plaza Augusto Dávalos mediante la organización y control de las fuentes que generan ruido, ya que la plaza cuenta con una cubierta hecha de estructura de cemento y teja, aunque sus laterales son completamente abiertos, esto causa que el sonido se propaga con facilidad hacia las zonas aledañas incrementando las ondas sonoras en cuanto a la contaminación acústica para minimizar este problema se propone establecer horarios específicos para las actividades que generan mayor nivel de ruido, reubicar los puestos con más índices de ruido en su solo punto, de igual manera, se plantea regular el uso de equipos electrónicos, megáfonos y otros equipos utilizados para promocionar productos fomentando la comunicación directamente con el cliente y el vendedor, finalmente se propone mantener un control de ingreso vehicular destinadas a las actividades de carga y descarga de los productos para reducir la congestión y el uso incensario de las bocinas, la aplicación de esta propuesta permitirá disminuir los niveles ruido, mejorando las condiciones dentro de la plaza.

Responsable

El responsable de la coordinación será el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Salcedo, la cual será la encargada de liderar junto con la dirección administrativa de la plaza Augusto Dávalos, comerciantes y encargados de los puestos.

11.12. Actividades

11.12.1. Establecer horarios

- Definir horarios únicos y restringidos y fijar horarios matutinos entre 05:00 y 6:00 de la mañana de menor actividad para las actividades de para realizar tareas que generen un ruido alto, los días de venta en las plazas.
- Publicar horarios en carteles que se han visibles de entrada y salida y las zonas de alto nivel de ruido.

11.12.2. Reubicación de puestos

- Identificar los puestos que más ruido generan alejadas en los extremos de las plazas.
- Concentrar a los puestos en la zona interna de la plaza alejados de los extremos, para evitar la emisión de las ondas sonoras.
- Señalizar la zona de mayor ruido.

11.12.3. Regular el uso de equipos electrónicos

La regulación se basará en una disposición interna que prohíba el uso de estos equipos electrónicos en base al Libro VI, Anexo 5 del TULSMA para zonas comerciales mixtos en lo que dictaminan las regulaciones que el entorno debe tener.

- Establecer una prohibición de no usar parlantes, amplificadores, bocinas a alto volumen en toda la plaza.
- Permitir el uso principal de megáfonos para avisos generales con un volumen limitado.
- Colocación de carteles que mencionen la prohibición.

11.12.4. Mantener un control de ingreso vehicular

- Habilitar un punto de revisión.
- Llevar un registro con fecha, hora de entra y salida y placa del vehículo que ingresa y sale de la plaza, para mantener un orden evitando la acumulación de vehículos en los extremos de la plaza.

Para garantizar el cumplimiento de esta medida la administración de la plaza deberá llevar un registro de los vehículos autorizados e instalar señaléticas que indiquen los horarios y el acceso a los vehículos que entran para la carga y descarga de los productos, en caso de que algún vehículo ingrese fuera del horario establecido el personal administrativo de la plaza realizará un llamado de atención e informará al conductor sobre el incumplimiento caso contrario si el incumplimiento es reiterativo la administración de la plaza pondrá en conocimiento al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de cantón Salcedo para que se aplique las disposiciones correspondientes.

11.12.5. Puntos estratégicos de colocación de las señaléticas

Las señaléticas se ubicarán en zonas de fácil accesibilidad, estos puntos son definidos en base a los datos obtenidos en los tres puntos de muestreo de las dos plazas, las señaléticas serán ubicadas de acuerdo a las actividades, regulación de los equipos electrónicos a alto volumen, control de ingreso vehicular, control de volumen y normas de control de ruido, estas estarán fijadas a una altura de entre 1,70 a 2 m del suelo para que sea fácil leerlas, continuación se indica el orden de colocación .

- Identificar los puntos de mayor nivel de ruido
- Definir el tipo de señalética
- Verificar la visibilidad
- Instalación de las señaléticas
- Inspecciones de manera continua

Las señaléticas se ubicarán en base a los resultados obtenidos en el monitoreo de ruido mediante los criterios de visibilidad establecidos en la NTE INEN-ISO 3864-1, el cual menciona los principios y forma geométrica, colores de contraste y aplicación de las señaléticas.

11.12.6. Puntos plaza Augusto Dávalos

Figura 14

Mapa de ubicación de los puntos para las señaléticas plaza Augusto Dávalos



Nota: ubicación de la señalética normas de control de ruido

11.12.7. Puntos plaza San Antonio

Figura 15

Mapa de ubicación de los puntos para las señaléticas plaza San Antonio



Nota: ubicación de la señalética normas de control de ruido

11.13. Ubicación de las señaléticas

En los mapas siguiente se muestran los puntos donde se ubicarán las señaléticas correspondientes relacionados a el control de ruido, para la elaboración se tomaron en cuenta los siguientes criterios.

11.13.1. Altura de colocación

Se fijará entre una altura de 1.60 a 2 m desde el suelo, para que las personas puedan ver libremente las señaléticas en los diferentes puntos.

11.13.2. Angulo de visión

Se considero un Angulo de 90 grados hacia el frente por cada esquina la plaza, ya que estos sitios son esenciales para adaptar el rango de vista de los visitantes.

11.13.3. Distancia

En los puntos en donde se colocarán las señaléticas, se tomaron en cuenta a una distancia considerable 50 x 70m y a una distancia recorrida de cada punto ya que los carteles contarán tamaño de las letras grande fácil de leer y entender y el diseño que estos poseerán serán de fácil comprensión.

11.13.4. Obstáculos existentes

Como las señaléticas se colocaron en los puntos de muestreo con ayuda de la estructura de la plaza, no existe un obstáculo visible que interrumpa la línea de vista de los visitantes.

11.14. Presupuesto de la Fase 1

Para poder realizar las actividades se necesita de un presupuesto que se detalla a continuación.

11.14.1. Establecer horarios

Tabla 11

Presupuesto para establecer los horarios

Material	Cantidad	Costo unitario (USD)	Costo Total (USD)
Cartel informativo hecho en PVC rígido, con medidas de 40 × 60 cm	4 unidades	\$3,50	\$14,00
Hojas de papel bond A4, impresión de horarios y reglas	20 hojas, más la impresión	\$0,30	\$6,00
Total	—	—	\$20,00

Nota: Presupuesto estimado

Este presupuesto se aplica para todo el proceso de crear los horarios e impresión, con el finde llevar un conteo y registro de lo que sucede en interior y exterior de la plaza, mantenido un orden adecuado.

11.14.2. Ubicación de puestos

Tabla 12

Presupuesto para la ubicación de los puestos

Material	Cantidad	Costo unitario (USD)	Costo total (USD)
Señal para identificar cada zona correspondiente en PVC 30 × 45 cm	3 unidades	\$4,00	\$12,00
Pintura para marcar el suelo	2 galones	\$8,00	\$16,00
Rodillo + bandeja para aplicación	1 juego	\$5,00	\$5,00
Total	—	—	\$33,00

Nota: Presupuesto estimado

Este servirá para realizar un control de zonas y agrupar a los puestos en orden de emisión de ruido, aprovechando la estructura al ubicarlos lejos de los extremos de la plaza.

11.14.3. Prohibir el uso de equipos electrónicos a volumen alto

Tabla 13

Presupuesto para regularizar los equipos electrónicos

Material	Cantidad	Costo unitario (USD)	Costo total (USD)
Cartel de regulación hecho en PVC 40 × 60 cm	4 unidades	\$3,50	\$14
Hojas bond A4, impresión de la prohibición	15 hojas	\$0,40	\$6
Total	—	—	\$20,00

Nota: Presupuesto estimado

Este se implementará para evitar que el ruido se amplifique y se expanda a los alrededores de la plaza afectando a los logares aledaños, al limitar el uso de los equipos aun nivel de volumen alto se protege la salud de los trabajadores y los visitantes.

11.14.4. Mantener un control de ingreso vehicular

Tabla 14

Presupuesto para mantener un control de ingreso vehicular

Nota: Presupuesto estimado

Material	Cantidad	Costo unitario (USD)	Costo total (USD)
Cuaderno de registro de 100 hojas	2 unidades	\$2,50	\$5,00
Bolígrafos de tinta negra, azul	4 unidades	\$0,50	\$2,00
Carpeta para guardar documentos	1 unidad	\$2,00	\$2,00
Total	—	—	\$9,00

Este permitirá verificar que solo ingresen vehículos autorizados por los mercaderes para la carga y descarga de los productos evitando las aglomeraciones de los vehículos

11.15. Fase 2: Capacitación sobre el control del ruido

11.15.1. Medida

La capacitación sobre la contaminación acústica consistirá en desarrollar jornadas de capacitación a todas las personas que trabajan, compran y visitan la plaza Augusto Davalos, puedan entender sobre las prácticas correctas de mantener el volumen estable y los problemas que esto puede ocasionar por el ruido fuerte a corto y largo, con el objetivo de que las actividades comerciales dentro de la plaza se las realice de la mejor manera sin contaminar el lugar de forma acústica, respetando los límites permitidos por el Libro VI del TULSMA (Anexo 5). Con el propósito de fortalecer los conocimientos sobre las causas y efectos que este conlleva.

11.15.2. Responsables

El responsable de la coordinación será el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Salcedo, la cual será la encargada de liderar junto con la dirección administrativa de la plaza Augusto Davalos, comerciantes y encargados de los puestos.

11.15.3. Actividades

- Exposición y explicación del tema sobre el ruido
- Diseño de la charla
- Impresiones y entrega de las guías informativas
- Preparación y uso de equipo audiovisual
- Gestión de movilidad
- Registro de asistencia de los participantes en la charla
- Implementación de gastos imprevistos

Sim embargo Gavilanes et al. (2024) mencionan en su estudio que la evaluación de la contaminación acústica requiere de mediciones objetivas mediante equipos especializados el cual permite determinar la distribución del ruido y reconocer las principales fuentes de dónde este se genera, esta investigación busca concientizar a la población los riesgos del ruido y lo que causan en la salud, mientras que, en lo político. Silva et al. (2025) resalta que la contaminación acústica requiere una adecuada intervención de las autoridades locales, y que éstas actúen mediante el mecanismo de regulación, control y seguimiento ambiental A partir de este diagnóstico, se plantea una propuesta técnica orientada a la mitigación del ruido y que sirvan como modelo replicable para la mitigación de ruido en lugares comerciales.

11.16. Presupuesto de la fase 2

Tabla 15

Tabla del concepto de la charla

Concepto	Detalle específico	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Pago al que da la charla	Persona que explica todo de forma clara: qué es el ruido, por qué se genera, efectos en la salud y límites normativos vigentes en Ecuador	1 charla de 90 min	\$100,00	\$100,00
Diseño de material informativo	Organizar las ideas, escribir el contenido y hacer las explicaciones sencillas para que todos entiendan	1 juego	\$18,00	\$18,00
Impresión de guías informativas	Copias con todo lo explicado, para que cada participante tenga su guía y pueda consultarla después	30 ejemplares	\$0,30	\$9,00
Equipo de apoyo audiovisual	Proyector, pantalla y parlante para transmitir la explicación clara	1 uso	\$7,00	\$7,00
Gastos de traslado	Dinero para el viaje de la persona que viene a dar la charla hasta la Plaza Augusto Dávalos	1 servicio	\$10,00	\$10,00
Registro de asistencia	Lista para anotar quiénes participaron y dejar constancia de que se realizó la actividad	1 juego	\$3,50	\$3,50
Gastos pequeños imprevistos	Gastos adicionales para cubrir cualquier detalle que surja durante la actividad	1 partida	\$5,00	\$5,00
TOTAL	—	—	—	\$152,00

Nota: Presupuesto estimado y contenido de la charla

11.17. Contenido de la charla

11.17.1. ¿Qué es el ruido y por qué se produce?

El ruido se define como cualquier sonido no deseado y molesto en cualquier circunstancia, este interfiere en la comunicación, actividades habituales y este se propaga con la variación del aire de forma de ondas sonoras que pueden ser escuchadas en una corta o larga distancia dependiendo el punto del que se genere.

11.17.2. ¿Por qué es importante mantener un volumen adecuado?

Mantener los niveles sonoros dentro de rangos aceptables evita y permite reducir los niveles de los decibeles y que este se propague a distintas zonas con ayuda del viento, ocasionando daños a salud a largo plazo.

11.17.3. ¿Cómo afecta el ruido a la salud?

La exposición continua a niveles de ruido elevados, producen consecuencias en la salud especialmente en los oídos y a la cabeza, esto puede traer afectaciones como fatiga, disminución a la agudeza auditiva, estrés, alteraciones al ritmo cardíaco y dificultades para concentrarse en cualquier lapso del día.

11.17.4. ¿Cuáles son los límites permitidos?

Según el Anexo 5 del libro VI del Texto Unificado de legislación Secundaria, en las zonas de actividad comercial en el horario diurno (06:00 a 20:00) los decibeles permitidos son de 70 dB y en el horario nocturno, (20:00 a 20:00) los decibeles permitidos son de 60 dB.

12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

12.1.1. Impacto técnico

El desarrollo de este proyecto permitió establecer una caracterización de los niveles de presión sonora presentes en los puntos de monitoreo seleccionados, plaza Augusto Dávalos y San Antonio, la recolección de información permitió obtener con detalle los niveles de ruido que actualmente se producen en las plazas, e identificar las zonas de mayor y menor intensidad sonora mediante las actividades que realizan los comerciantes, como se puede observar los índices de niveles sonoros altos más de lo que menciona el Libro Sexto del TULSMA (Anexo 5) sobre los niveles de ruido permitidos para los espacios comerciales, Así mismo, permitió verificar la importancia de aplicar procedimientos adecuados de monitoreo considerando los aspectos de la ubicación correcta de los puntos de muestreo, la condición del entorno y la correcta recolección de los datos.

12.1.2. Impacto social

El impacto social que tiene la investigación se evidencia mediante los resultados, estos indican que la exposición continua a los niveles elevados de ruido puede generar molestias en las personas a largo plazo, principalmente los comerciantes y trabajadores que desarrollan sus actividades de forma continua, la investigación además permite reconocer la importancia de controlar el ruido, mediante estrategias de mitigación que ayuden a las personas a comprender los riesgos que el ruido puede ocasionar, con el fin favorecer un ambiente donde las actividades comerciales puedan desarrollarse sin afectar el bienestar de quiénes visitan y trabajan en estos lugares.

12.1.3. Impacto ambiental

El impacto ambiental se da a varios factores, entre el principal es la contaminación acústica, el ruido identificado durante el estudio representa una forma de contaminación que alterará las condiciones del entorno a diferencia de otros contaminantes este no deja residuos visibles ni genera cambios físicos, pero puede producir modificaciones en la calidad del medio en donde este se genera, para ello la evaluación de los niveles de contaminación sonora constituye un aspecto muy importante dentro de la gestión ambiental ya que este permite reconocer el ruido, los niveles y el lugar en donde este se genera, con el fin de entender y dar una solución final para los posibles efectos que éste pueda traer en la salud de las personas y los animales.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. Conclusiones

Mediante el monitoreo realizado en las plazas comerciales San Antonio y Augusto Dávalos, se identificó los puntos con mayor y menor nivel de ruido donde se concentran los sectores que tienen mayor actividad comercial, los sectores de mayor circulación de personas, ingreso de vehículos para la carga y descarga de los productos, la utilización de equipos de sonido, se evidencio que ambos lugares presentan una problemática ambiental sonora, que afecta negativamente en la salud de las personas que vistan y trabajan en estos lugares, ya que los niveles de ruidos registrados superan los límites permitidos por parte del TULSMA, que menciona los decibles permitidos en espacios comerciales mixtos que son de 65 dB.

En base a los datos registrados en la plaza Augusto Davalo, se demostró que el incremento del ruido durante el día domingo se asocia al tránsito vehicular debido a que esta se sitúa en el centro de san Miguel de Salcedo, esta se utiliza para la carga y descargue de los productos así como la concentración de los compradores en los puntos de muestreo llegando a alcanzar un máximo de 80,9

(dB), por otro lado en la plaza San Antonio se identificó qué el factor que genera ruido, fue el uso de altavoces con música por parte de los comerciantes, el valor más alto registrado de toda la medición alcanza 83,9 dB, superando casi 19 dB, al límite permitido, estos valores fueron representados mediante mapas cartográficos sobre las ondas sonoras en cada puntos de muestreo representados en colores verdes, naranjas y rojos identificando los puntos de alta, media y baja intensidad sonora.

A partir de los resultados obtenidos se determinó que la contaminación sonora en las plazas es una problemática social y ambiental, ya que afecta negativamente en la salud de los comerciantes y los visitantes por los altos índices de ruido que se registraron, esto es causado por diversos factores que se desarrollan en las plazas, por lo que propone establecer una propuesta de mitigación de ruido que permita reducir considerablemente los decibels en los días de venta, resulta fundamental implementar medidas de mitigación de reducción de ruido, con el fin de fomentar los riegos que el ruido genera en las personas, estas medidas fueron planteadas considerando las características físicas y operativas de las plazas por lo que se proponen alternativas de bajo costo con el fin de mejorar las condiciones de los lugares y la personas que visitan y comercializan, cumpliendo lo niveles permisibles establecidos por las normas ecuatorianas.

13.2. Recomendaciones

En base en los resultados, se recomienda establecer horarios fijos que estén distribuidos en horas para poder registrar la entrada y salida de los vehículos ocupados para la carga y descarga de la mercancía en ambas plazas, esta medida busca evitar el movimiento de los vehículos y evitando la aglomeración y el ruido que estos producen, además se recomienda colocar señaléticas visibles en los puntos definidos en ambas plazas, con mensajes claros y directos que digan, zona de ruido controlada, zona de alto ruido, quien exceda el límite será sancionado, ruido controlado, con el fin de que los comerciantes y visitantes recuerden los mensajes para mantener la integridad de las personas.

Se recomienda al Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Salcedo, a través de la dirección de Gestión Ambiental, se organice charlas de forma periódica para sensibilizar a los comerciantes de la plaza Augusto Davalos y San Antonio, promover hábitos responsables sobre el manejo del volumen y el control, que este debe tener para evitar enfermedades a largo plazo.

Finalmente se recomienda a la dirección de Gestión Ambiental del GAD Municipal del cantón Salcedo, con ayuda de las autoridades de las plazas, establecer un sistema de seguimiento que permita evaluar el impacto que tiene las charlas en los comerciantes sobre la reducción de los niveles de ruido, además se seguirá realizar encuestas a los comerciantes para verificar si las acciones que se implementen han logrado reducir en los días de más movilidad.

14. BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, A. M. F., De Fernández, T. Á., Álvarez, A. F., Nava, J. B. F., & Ferrer, S. C. (2021b).

Medición de los niveles de ruido ambiental en la Parroquia Juana de Ávila de la ciudad de Maracaibo, Venezuela. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8809976>

Albornoz, A., & García Godoy, B. (2021). Reflexiones sobre la noción de problemas sociales.

Perspectivas para la intervención del Trabajo Social. *Margen. Revista de Trabajo Social y Ciencias Sociales*, 100, 1-8.

Arcangeli, G., Lulli, L. G., Traversini, V., De Sio, S., Cannizzaro, E., Galea, R. P., & Mucci, N.

(2022). Neurobehavioral Alterations from Noise Exposure in Animals: A Systematic Review. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 20(1), 591. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010591>

Arcos, F. A., Rovalino, V. F. M., & Sarango, M. J. D. (2022). *Análisis multitemporal de la*

contaminación urbana por ruido en el centro histórico de Cuenca - Ecuador. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8635313>

Ayala Torres, S. A., & García Moyano, E. A. (2020). *Estudio de indicadores de afección de ruido de tráfico en carreteras como criterio de priorización de planes de acción* (Bachelor's thesis, Quito: Universidad de las Américas, 2020).

Bastidas, F., Godoy, C. C., Castelo, G. V., & Carvajal, R. V. (2021). *Revisión bibliográfica de la simulación de ondas sonoras en espacios cerrados y su incidencia en la salud ocupacional.* Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8151224>

Basantes Naranjo, D. G., & Cahueñas Paltan, J. W. (2025). *Diseño de un sistema de gestión de residuos sólidos, en la parroquia de San Juan de Pastocalle, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, 2025* [Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio Institucional UTC. <https://repositorio.utc.edu.ec/handle/123456789/14991>

- Barahona Defaz, D. A. (2022). *Determinación de la contaminación sonora a través de mapas en la parroquia La Matriz del cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi, período 2021*.
<https://repositorio.utc.edu.ec/items/95820060-ae0-4b14-8ead-ff1c376bedc3>
- Barahona, W. E. C., Costales, J. H. N., Vargas, V. M. T., Brito, N. a. E., & Chacón, P. M. C. (2023). *Control y evaluación estadística de los niveles de ruido de la contaminación sonora en las unidades educativas Don Bosco y María Auxiliadora Macas – Ecuador*. Dialnet.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9284306>
- Buenaño Velasco, A y Robles Lopez, G. (2022). *Estudio de ruido ambiental en una zona urbana del centro norte de Quito*. Quito: UCE. Disponible en:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/25731>
- Briones, A. N. M., Choez, A. E. V., & Molina, J. M. G. (2025). Evaluación de la contaminación acústica por fuentes fijas y móviles en el área urbana del Cantón Pichincha, Manabí (Ecuador). *Research Society And Development*, 14(8), e7014849371.
<https://doi.org/10.33448/rsd-v14i8.49371>
- Casa, S. E. (2022). *Análisis económico de la percepción del ruido como factor determinante*. (Título de Economista), Quito. Obtenido de
<https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/9a8a9b94-a8e5-47d5-a3ca-e322771baf75/content>
- Carrera, G., Salgado, F., & Villacis, W. (2021). *Gestión de la Exposición Laboral a Ruido en el Centro de Transferencia Tecnológica para la Capacitación e Investigación en Control de Emisiones Vehiculares (CCICEV) de la Escuela Politécnica Nacional*. *Revista Politécnica*, 48(2), 21–32. <https://doi.org/10.33333/rp.vol48n2.02>
- Córdova, R. S. (2021). CONTAMINACIÓN AMBIENTAL: un mal que no tiene cuándo acabar. *Innova Biology Sciences*, 1(2), 4–5. <https://doi.org/10.58720/ibs.v1i2.21>

Cornejo-Vásconez, D., Rodríguez-Espinosa, F., Guasumba, A., & Toulkeridis, T. (2022).

Contrasting Effects of Air Pollution Assessment in two Areas of the Quito Metropolitan District, Ecuador. La Granja, 36(2). <https://doi.org/10.17163/lgr.n36.2022.08>

Chen, Y., Hansell, A. L., Clark, S. N., & Cai, Y. S. (2023). Environmental noise and health in low-middle-income-countries: A systematic review of epidemiological evidence. *Environmental Pollution*, 316(Pt 2), 120605. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.120605>

Duque-Aldaz, F. J., Aguilar, J. P. F., Benítez, H. a. P., & Farías, G. W. T. (2023, April 4).

Afectación del ruido ambiental a Instituciones Educativas; conjunto de acciones desde la Participación Ciudadana y Centros Educativos.

<https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/2873>

Fabres, L., & Moya, P. (2021). Sueño: conceptos generales y su relación con la calidad de vida.

Revista Médica Clínica Las Condes, 32(5), 527–534.

<https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2021.09.001>

Ferrarotti, N. F., & Jarne, A. R. (2023, August 14). *Percepción de sonidos indeseables continuos e intermitentes en áreas urbanas.*

<https://revistas.untref.edu.ar/index.php/innova/article/view/1686>

Freire-Vinueza, C., Meneses, K., & Cuesta, G. (2021). América Latina: ¿Un paraíso de la contaminación ambiental? *Revista De Ciencias Ambientales*, 55(2), 1–18.

<https://doi.org/10.15359/rca.55-2.1>

Gavilanes, J. M., Inga, O. D., Galindo, I. V., Saquicela, D. E., & Castillo, F. S. (2024). Evaluación de la contaminación urbana por emisiones sonoras registradas con sonómetro y nodos sensores. *La Granja*, 40(2), 78–91. <https://doi.org/10.17163/lgr.n40.2024.05>

- González-Díaz, S. N., De Lira-Quezada, C. E., Villarreal-González, R. V., & Canseco-Villarreal, J. I. (2022). Contaminación ambiental y alergia. *Revista Alergia México*, 69(Supl1), s24-s30. <https://doi.org/10.29262/ram.v69isupl1.1010>
- González Domínguez, G. K. del P. (2025). GESTIÓN AMBIENTAL EN AMÉRICA LATINA: UNA REVISIÓN LITERARIA. *AULA VIRTUAL*, 6(13), 2057–2069. <https://doi.org/10.5281/zenodo.20101858>
- Guachamín P. G. M. (2021). *Influencia de la vegetación, temperatura, humedad relativa y ruido sobre la comunidad de aves en dos parques urbanos: Metropolitano Las Cuadras y Lineal Machángara–tramo 8, Distrito Metropolitano de Quito-Ecuador*. [Trabajo de titulación, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Universidad Central del Ecuador
- Grijalba, J. (2021). La variabilidad espaciotemporal del paisaje sonoro urbano. Una comparación transcontinental entre Venecia (Italia) y Popayán (Colombia). *Revista De Geografía Norte Grande*, 80, 337–367. <https://doi.org/10.4067/s0718-34022021000300337>
- Herrera Zamora, K. A., & Lara Brazantes, L. V. (2021). *Elaboración del Mapa Estratégico de Ruido de la Administración Zonal “Eugenio Espejo” de Quito, utilizando el software de modelamiento CADNA-A* (Bachelor's thesis, Quito, 2021).
- Hernández-Ocampo, R. V., Chunchu-Morocho, C. G., García-Matailo, S. R., León-Celi, C. F., Castillo-Villalta, J. A., Puertas-Azanza, A. C., Ayora-Apolo, D. C., & Cabrera-Sinche, Y. A. (2021). Situación actual y predicción del ruido vehicular en la zona urbana de la ciudad de Loja (Ecuador). *CEDAMAZ*, 11(2), 99–106. <https://doi.org/10.54753/cedamaz.v11i2.1177>
- Infante-Valdivia, R., & Pérez-Carpio, J. E. (2021). La contaminación acústica generado por el transporte terrestre y su implicancia en el estrés en los habitantes en la zona oeste de ate, Lima-Perú. *Dialnet (Universidad De La Rioja)*, 6(5), 616–630. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i5.2684>

INEN-NT-ISO 1996-2. Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2:

determinación de los niveles de ruido ambiental (iso 1996-2:2007, idt). Disponible en:

https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_1996_2.pdf

MAE 2018. Constitución de la República del Ecuador. Disponible en:

<https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador.pdf>

Marmanillo, V. I. V. (2022). Monitoreo de ruido ambiental por tráfico vehicular en la UAC e

interpretación de resultados en comparación al D.S 085-2003-PCM. *Yachay - Revista*

Científico Cultural, 11(1), 556–561. <https://doi.org/10.36881/yachay.v11i1.266>

Massa-Palacios, L., Cusi-Palomino, R., & Álvaro-Huillcara, M. (2021). Percepción del Ruido

Ambiental en Pobladores de Cercado de Ica, Perú. *Producción + Limpia*, 16(1), 31–47.

<https://doi.org/10.22507/pml.v16n1a2>

Martínez, J., Inga, O. D., Vanegas, I., Espinoza, D., & Castillo, F. S. (2024). Evaluación de la

contaminación urbana por emisiones sonoras registradas con sonómetro y nodos

sensores. *La Granja: Revista de Ciencias de la Vida*, 40(2), 78-91.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2015). *Texto Unificado de Legislación Secundaria del*

Ministerio del Ambiente (TULSMA). Libro VI: De la Calidad Ambiental. Anexo 5. Registro

Oficial Edición Especial N.º 387, 4 de noviembre de 2015.

Miroglio V. I. (2026). Título: Contaminantes emergentes y salud pública: implicancias para la

garantía de los derechos humanos y de la niñez. Análisis comparado entre Argentina y

España.

- Moretti-Villegas, L. F., & Valiente-Saldaña, Y. M. (2023). Contaminación Ambiental y sus Efectos en la Salud Pública. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(1), 257-268.
<https://doi.org/10.35381/r.k.v8i1.2784>
- Muratore, J., Maggi, A. L., Gaetán, S., Romero, L. G., Alassia, F., Santillán, A., ... & Hinalaf, M. D. L. A. (2021). Niveles de ruido ambiental durante la pandemia COVID-19 en Córdoba, Argentina.
- Murphy, E., & King, E. A. (2014). *Environmental noise pollution: Noise mapping, public health, and policy*. Elsevier.
- Münzel, T., Sørensen, M., & Daiber, A. (2021). Transportation noise pollution and cardiovascular disease. *Nature Reviews Cardiology*, 18(9), 619–636. <https://doi.org/10.1038/s41569-021-00532-5>
- Lara-Nuñez, A. C., Guerrero, J. A., & Rizo-Aguilar, A. (2022). Effect of anthropogenic noise on the echolocation pulses of the bats *Molossus sinaloae* and *Mormoops megalophylla*. *Therya*, 13(2), 235–243. <https://doi.org/10.12933/therya-22-1168>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Directrices mundiales de la OMS sobre la calidad del aire: Material particulado (PM_{2.5} y PM₁₀), ozono, dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre y monóxido de carbono*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>
- OSEJOS MERINO, Á. M., & CINTHIA SOLANGE, S. C. (2022). *CONTAMINACIÓN ACÚSTICA Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS HABITANTES EN LA COMUNA SANCAN DEL CANTÓN JIPIJAPA*. Jipijapa-Unesum. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/4352>
- Palomeque, G. A. D. (2021). *Dispersión de la contaminación acústica en la ciudad de Ibarra su relación con la salud* (Doctoral dissertation, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra).

- Ramírez, G. A., & Domínguez, C. E. A. (2011). El ruido vehicular urbano: problemática agobiante de los países en vías de desarrollo. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35(137), 509-530.
- Riccomini, M. E. (2024). Musicoterapia y ecología acústica. *ECOS - Revista Científica De Musicoterapia Y Disciplinas Afines*, 9, 035. <https://doi.org/10.24215/27186199e035>
- Rojas, D. M., Oliva, A. D., Torres, F., Ríos, J., Orihuela, A., Strappini, A. C., Buenhombre, J., Avalos, I. H., & Ghezzi, M. (2025). *Fisiología del estrés y alostasis: mecanismos adaptativos en la resiliencia animal*.
<https://sociedadesruralesoj.s.xoc.uam.mx/index.php/srpma/article/view/549>
- Silva, J. H. R., Rodríguez, M. R. N., Mora, M. a. C., & Sobenis, H. Y. V. (2025). Problemática de la contaminación ambiental en Babahoyo: ineficiencia de la normativa municipal sobre control de ruido. *journalprosciences.com*. <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol9iss57.2025pp263-274>
- Sánchez, I. R., Acurio, V. Z., López, M. a. A., Palma, P. T., & Huamantla, R. L. (2024). Evaluación de Ruido Ambiental en Zonas de Protección Especial caso Hospitales de la Ciudad del Cusco. *Cantua*, 19, 16–22. <https://doi.org/10.51343/cantu.v19i0.1359>
- Sánchez, N. P. R., Balseca, F. L. M., Del Pilar Hidalgo Calero, A., & González, M. G. A. (2023). Metodología para la evaluación del ruido en los talleres de Mecánica Industrial del Instituto Superior Tecnológico Tungurahua. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(4), 186–204. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i4.659>
- Sánchez-Domínguez, E., & De Jesús Cruz-Pérez, F. (2022). Determinación de zonas de ruido ambiental dañino en instalaciones no operativas de bases aéreas militares. *Revista De Sanidad Militar*, 76(3). <https://doi.org/10.56443/rsm.v76i3.211>

Sordello, R., Ratel, O., De Lachapelle, F. F., Leger, C., Dambry, A., & Vanpeene, S. (2020).

Evidence of the impact of noise pollution on biodiversity: a systematic map. *Environmental Evidence*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s13750-020-00202-y>

Soto, F. A. G., Montenegro Benalcázar, V. E., Ramos Azu, J. B., & Naranjo, D. I. M. (2023).

Evaluación de emisiones de ruido, barrio Valdivia, Guayaquil. *Revista ESPAMCIENCIA*, 14(1), 1–7.

https://revistasespam.espam.edu.ec/index.php/Revista_ESPAMCIENCIA/article/view/356

Stewart, L. (2025, February 11). *El proceso de investigación | Pasos, cómo empezar y consejos*.

ATLAS.ti. <https://atlasti.com/es/research-hub/proceso-de-investigacion>

TULSMA. Reforma Texto Unificado Legislación Secundaria, Medio Ambiente, Libro VI, Decreto

3516. Disponible [content/uploads/downloads/2018/05/Acuerdo-097.pdf](https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Acuerdo-097.pdf) en:

<https://www.ambiente.gob.ec/wp>

UNE-ISO 1996-1. (2020). *Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental*.

Parte 1: Magnitudes básicas y procedimientos de evaluación.

<https://isolucion.ambientebogota.gov.co/Isolucionesda/BancoConocimientoSDA/8/8c286de8dce74c7da8a99cadf5177172/UNEISO199612020.pdf>

Zapata, A. F. (2026). *Niveles del Sonido*