



**Universidad
Popular del Cesar**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA
AMBIENTAL Y SANITARIA**



**EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO EN LA ZONA COMERCIAL DEL
MUNICIPIO LA PAZ- CESAR**



AUTORES

CALDERON ATENCIA CAROLINA MARCELA

JACOME PICON YESSICA ALEJANDRA

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR
FACULTAD DE INGENIERIA Y TECNOLOGICAS
PROGRAMA INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA**

VALLEDUPAR-CESAR

2022



**Universidad
Popular del Cesar**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA
AMBIENTAL Y SANITARIA**



EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO EN LA ZONA COMERCIAL DEL
MUNICIPIO LA PAZ- CESAR



AUTORES

**CALDERON ATENCIA CAROLINA MARCELA
JACOME PICON YESSICA ALEJANDRA**

DIRECTOR

MARIA LILIANA MEJIA DAZA

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR
FACULTAD DE INGENIERIA Y TECNOLOGICAS
PROGRAMA INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA
VALLEDUPAR-CESAR**

2022



**Universidad
Popular del Cesar**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA
AMBIENTAL Y SANITARIA**



DEDICATORIA

En primer lugar dedico este logro principalmente a Dios por darme su bendición en el camino de convertirme en ingeniera; en segundo lugar con todo mi corazón se lo dedico a mi querida abuela María Elena Pava por ser un ejemplo a seguir cuando era pequeña, apoyarme y darme su amor siempre; aunque ya no está en este mundo sé que en todo momento está viendo por mí y se siente orgullosa de que su nieta ya es una profesional, también se lo dedico a mi amada madre Yoleida Picón Pava por sus enseñanzas, gran esfuerzo, amor y comprensión que me ha dado en todo este trayecto juntas y por último se lo dedico a mis queridos hermanos, familiares y amigos por apoyarme siempre y estar a mi lado para lograr culminar este sueño.

Yessica Alejandra Jacome picón

Quiero dedicar este gran logro a Dios primeramente por su infinita misericordia en mi vida, a mis padres Enadis Atencia mi ejemplo y Alexander Calderón mi guía, a mis hermanos, tías y familiares; a mi compañero de vida Juan Camilo Morón, lo dedico a mis compañeras Jhanuaries Arrieta, Jessica Jacome quienes hicieron parte de este proceso de formación universitaria, a mis mejores amigos Diego, Andrés, Liceth, María José, Eledis, Soleth, Rosaura y Jennifer; también a mi directora de tesis la docente María Liliana Daza, por su gran apoyo y aporte de conocimientos en esta tesis y por su confianza.

Carolina Marcela Calderón Atencia



AGRADECIMIENTOS

Principalmente le agradezco a Dios por regalarme su bendición, sabiduría e infinita bondad guiándome en cada paso de la trayectoria por mi alma mater de la misma forma que ha estado presente en mi vida. Con especial agradecimiento a mi madre Yoleida Picón quien ha sido un pilar fundamental cuyas enseñanzas de humildad han sido las bases de mis valores a mi padre por darme su apoyo así como su amor, por hacer lo posible para lograr mi sueño de convertirme en profesional; con aprecio a mis hermanos Willinton, Alexandra y Samantha por su apoyo, valentía estando presentes en los momentos que más los necesitaba. Reconociendo la presencia de mi familia porque aún en la distancia siempre me daban su apoyo para seguir adelante por encima de los obstáculos en la trayectoria de mi carrera. Encarecidamente agradecida con mis amigas del alma y colegas Jhanuaries Gisella Arrieta Urrutia y Carolina Marcela Calderón Atencia por compartir buenos, malos y difíciles ratos en el camino para convertirnos ingenierías ambientales y sanitaria. Con mucha estima para todas las personas que influyeron en la realización de mi tesis de grado, con una mención especial para mi directora de proyecto María Liliana Mejía Daza por guiarme, estar presente compartiendo su conocimiento.

Yessica Alejandra Jacome Picón

A nuestro Padre celestial sea el reconocimiento la gloria y majestad por todo lo que me ha permitido lograr hasta el día de hoy, le doy las gracias por que nos ha guardado mi familia y a mí, gracias por todas esas personas que aportaron un conocimiento tanto educativo como personal, a mis padres por sus esfuerzos y consejos de luchar para salir adelante, gracias a mi novio por su grande apoyo y esmero para lograr esta meta, gracias les debo a mis tías Elcia Zuleta, Julia Atencia, Luz marga Calderón, con quienes conté incondicionalmente y a todos lo que no nombro porque no alcanzaría esta página. Gracias a la universidad popular del cesar por permitirme hacer parte de esta academia y a su cuerpo de docentes, funcionarios por sus aportes durante el proceso formativo, en especial a la docente María Liliana Daza quien nos guio en la realización de este documento gracias por su dedicación.

Carolina Marcela Calderón Atencia.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
1. INTRODUCCION.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
3. JUSTIFICACIÓN	4
4. OBJETIVOS.....	5
4.1 Objetivo general	5
4.2 Objetivos específicos.....	5
5. MARCO REFERENCIAL.....	6
5.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
5.2. MARCO TEÓRICO.....	9
5.2.1 Evaluación.....	9
5.2.2 Contaminación acústica.....	9
5.2.3 Niveles de ruido.....	11
5.2.3.1 Decibel.	11
5.2.3.2 Decibelio.....	11
5.2.4 Índices de ruido	11
5.2.5 Mapa de ruido.....	12
5.2.6 Ruido.....	13
5.2.6.1 Incomodidades por el Ruido	13
5.2.7 El sonido.....	14
5.2.8 Daño a la salud.....	15
5.2.9 Impacto ambiental.	15
5.2.10 Presión sonora	15
5.2.11 Higiene ocupacional	15
5.2.11.1 Higiene Analítica.....	15
5.2.12 Aplicabilidad de medición de ruido.....	16
5.3. MARCO CONCEPTUAL.....	19
5.4. MARCO CONTEXTUAL	21
5.5. MARCO LEGAL.....	23
5.6. MARCO INSTITUCIONAL	27
6. MARCO METODOLÓGICO	28
6.1. LÍNEA Y SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN.	28



6.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	28
6.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN	28
6.4 POBLACIÓN	28
6.5 MUESTRA.....	29
6.6 DESARROLLO METODOLÓGICO	30
ETAPA 1	31
Actividad 1: Revisión bibliográfica estudio	31
Actividad 2: caracterización socioeconómica del área de estudio.....	31
Actividad 3: implementación de la encuesta.	31
Actividad 4: ubicación de los puntos y tiempos de medición del ruido ambiental.	32
ETAPA 2	35
Actividad 1: Identificar el instrumento de medición de ruido.....	35
Actividad 2: Procedimiento De Medición Para Ruido Ambiental	38
ETAPA 3	39
Actividad 1: procesamiento de datos obtenidos.....	39
Actividad 2: comparación de los resultados obtenidos con los establecidos en la resolución.....	41
Actividad 3: Realización del mapa de ruido ambiental guiados de la combinación de colores y contornos (cada 5 decibeles dB) establecidos en la resolución 0627 del 2006.	41
ETAPA 4	43
Actividad 1. Diseñar medidas de Prevención y mitigación	43
Actividad 2. Realización y socialización de folletos didácticos	43
Actividad 3. Socializar por medios canales digitales	43
7. RESULTADOS	44
ETAPA 1	44
Actividad 1: Revisión bibliográfica estudio	44
Actividad 2: caracterización socioeconómica del área de estudio.....	46
Actividad 3: implementación de la encuesta.	48
Actividad 4: ubicación de los puntos y tiempos de medición del ruido ambiental.	57
ETAPA 2	67
Actividad 1: Identificar el instrumento de medición de ruido.....	67
Actividad 2: Procedimiento De Medición Para Ruido Ambiental	70
ETAPA 3	71

Actividad 1: procesamiento de datos obtenidos.....	71
Actividad 2: comparación de los resultados obtenidos con los establecidos en la resolución.....	71
Actividad 3: Realizaremos el mapa de ruido ambiental guiados de la combinación de colores y contornos (cada 5 decibeles dB) establecidos en la resolución 0627 del 2006	112
ETAPA 4	117
Actividad 1. Diseñar medidas de Prevención y mitigación	117
8. CONCLUSION.....	127
9. RECOMENDACIONES.....	129
Bibliografía	130
ANEXO 1	133
ANEXO 2	135
ANEXO 3: Evidencia fotográfica de las mediciones de presión sonora en el centro del municipio de la Paz- Cesar.....	139

TABLAS

Tabla 1: Valores de presión sonora y efectos	13
Tabla 2: Estándares máximos permisibles de niveles de emisión de Ruido	17
Tabla 3: Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental.....	18
Tabla 4: especificaciones del sonómetro	36
Tabla 5. Especificaciones del calibrador.....	37
Tabla 6: Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental relacionado con el área de estudio	40
Tabla 7: combinación de colores para <i>representación</i> graficas cada 5 dB.....	42
Tabla 8: Revisión bibliográfica	45
Tabla 9: caracterización de la zona de estudio	48
Tabla 10: Descripción espacial de puntos de medición	58
Tabla 11: Distancias de los puntos de medición	61
Tabla 12: Tabla de georreferenciación de los puntos de medición	64
Tabla 13: Tabla con las horas de medición	65
Tabla 14: Fechas de realización de mediciones	66
Tabla 16: Registro de mediciones de ruido ambiental en el área de estudio de los P1 y P2 de la semana 1, La Paz-Cesar	73
Tabla 17: Registro de mediciones de ruido ambiental en el área de estudio de los P3 y P4 de la semana 1, La Paz-Cesar	74
Tabla 18: Registro de mediciones de ruido ambiental en el área de estudio de los P5 y P6 de la semana 1, La Paz-Cesar	75
Tabla 19: Registro de mediciones de ruido ambiental en el área de estudio de los P7 y P8 de la semana 1, La Paz-Cesar	76
Tabla 20: Registro de mediciones de ruido ambiental en el área de estudio de los P1 y P2 de la semana 2, La Paz-Cesar	77
Tabla 21: Registro de mediciones de ruido ambiental en el área de estudio de los P3 y P4 de la semana 2, La Paz-Cesar	78
Tabla 22: Registro de mediciones de ruido ambiental en el área de estudio de los P5 y P6 de la semana 2, La Paz-Cesar	79

Tabla 23: Registro de mediciones de ruido ambiental en el área de estudio de los P7 y P8 de la semana 2, La Paz-Cesar	80
Tabla 24: Registro de mediciones de ruido ambiental en el área de estudio de los P1 y P2 de la semana 3, La Paz-Cesar	81
Tabla 25: Registro de mediciones de ruido ambiental en el área de estudio de los P3 y P4 de la semana 3, La Paz-Cesar	82
Tabla 26: Registro de mediciones de ruido ambiental en el área de estudio de los P5 y P6 de la semana 3, La Paz-Cesar	83
Tabla 27: Registro de mediciones de ruido ambiental en el área de estudio de los P7 y P8 de la semana 3, La Paz-Cesar	84
Tabla 28: Niveles de presión sonora equivalente Semana 1	94
Tabla 29: Niveles de presión sonora equivalente Semana 2	95
Tabla 30: Niveles de presión sonora equivalente Semana 3	97
Tabla 31 : Comparación de los niveles de ruido ambiental, en los puntos de muestreo el viernes de la semana 1 en el municipio de La Paz-Cesar, con la normatividad vigente.....	99
Tabla 32 : Comparación de los niveles de ruido ambiental, en los puntos de muestreo el sábado de la semana 1 en el municipio de La Paz-Cesar, con la normatividad vigente.....	100
Tabla 33: Comparación de los niveles de ruido ambiental, en los puntos de muestreo el domingo de la semana 1 en el municipio de La Paz-Cesar, con la normatividad vigente.....	101
Tabla 34: Comparación de los niveles de ruido ambiental, en los puntos de muestreo el domingo de la semana 1 en el municipio de La Paz-Cesar, con la normatividad vigente.....	102
Tabla 35: Comparación de los niveles de ruido ambiental, en los puntos de muestreo el viernes de la semana 2 en el municipio de La Paz-Cesar, con la normatividad vigente.....	104
Tabla 36: Comparación de los niveles de ruido ambiental, en los puntos de muestreo el sábado de la semana 2 en el municipio de La Paz-Cesar, con la normatividad vigente.....	105
Tabla 37: Comparación de los niveles de ruido ambiental, en los puntos de muestreo el domingo de la semana 2 en el municipio de La Paz-Cesar, con la normatividad vigente.....	106
Tabla 38: Comparación de los niveles de ruido ambiental, en los puntos de muestreo el lunes de la semana 2 en el municipio de La Paz-Cesar, con la normatividad vigente	107
Tabla 39: Comparación de los niveles de ruido ambiental, en los puntos de muestreo el viernes de la semana 3 en el municipio de La Paz-Cesar, con la normatividad vigente.....	108

Tabla 40: Comparación de los niveles de ruido ambiental, en los puntos de muestreo el sábado de la semana 3 en el municipio de La Paz-Cesar, con la normatividad vigente.....	109
Tabla 41: Comparación de los niveles de ruido ambiental, en los puntos de muestreo el domingo de la semana 3 en el municipio de La Paz-Cesar, con la normatividad vigente.....	110
Tabla 42: Comparación de los niveles de ruido ambiental, en los puntos de muestreo el lunes de la semana 3 en el municipio de La Paz-Cesar, con la normatividad vigente	111
Tabla 43. Plan de acción para el mejoramiento de la movilidad en la zona central de la Paz-Cesar	118
Tabla 44. Plan de acción para la formación humanista de la contaminación auditiva, La Paz-Cesar.....	121
Tabla 45. Plan de acción para la sensibilización poblacional asociado con la contaminación auditiva, La Paz- Cesar	124

ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Municipio de la Paz-Cesar	21
Ilustración 2: Área céntrica de la Paz-Cesar	22
Ilustración 3: Organigrama del municipio la Paz-Cesar	27
Ilustración 4: Población de estudio del municipio de la Paz-Cesar	29
Ilustración 5: Etapas del desarrollo metodológico de la investigación	30
Ilustración 6: Área céntrica de la Paz-Cesar	32
Ilustración 7: Sonómetro Tipo 2 Flus ET 953.....	36
Ilustración 8: calibrador Acústico ND9B	37
Ilustración 9: área comercial del municipio la Paz	46
Ilustración 10: Mapa de la zona de estudio	57
Ilustración 11: Mapa del área de estudio.....	59
Ilustración 12: Grilla de sectores para la medición de ruido.....	60
Ilustración 13: Mapa con las distancias de medición	62
Ilustración 14: Puntos de medición de ruido ambiental.....	63
Ilustración 15: Sonómetro Tipo 2 Flus ET 953.....	68
Ilustración 16: Mapa de ruido de las mediciones de ruido ambiental en el horario diurno.....	114
Ilustración 17 Mapa de ruido de las mediciones de ruido ambiental en el horario nocturno...	115

GRAFICAS

Grafica 1. Percepción de la comunidad respecto al ruido	50
Grafica 2. Se siente afectado por el ruido.....	51
Grafica 3. Dia de la semana que percibe mayor ruido	52
Grafica 4 . ¿En qué horario se presentan mayor ruido?	53
Grafica 5 . ¿Cuál es la fuente que genera mayor ruido?	54
Grafica 6. ¿Ha presentado problemas de salud por causa del ruido?	55
Grafica 7. ¿Afecta la contaminación auditiva la comunicación con los demás?.....	56
Grafica 8. Velocidad del viento Vs puntos de medición del viernes 26 de agosto.....	85
Grafica 9. Velocidad del viento Vs puntos de medición del sábado 27 de agosto.....	86
Grafica 10. Velocidad del viento Vs puntos de medición del domingo 28 de agosto.....	86
Grafica 11. Velocidad del viento Vs puntos de medición del lunes 29 de agosto.....	87
Grafica 12. Velocidad del viento Vs puntos de medición del viernes 2 de septiembre	88
Grafica 13. Velocidad de viento Vs puntos de medición sábado 3 de septiembre	89
Grafica 14. Velocidad del viento Vs puntos de medición del domingo 4 de septiembre.....	89
Grafica 15. Velocidad del viento Vs puntos de medición del lunes 5 de septiembre.....	90
Grafica 16. Velocidad del viento Vs puntos de medición del viernes 9 de septiembre	91
Grafica 17. Velocidad del viento Vs puntos de medición del sábado 10 de septiembre.....	92
Grafica 18. Velocidad del viento Vs puntos de medición domingo 11 de septiembre	92
Grafica 19. Velocidad del viento Vs puntos de medición del lunes 12 de septiembre.....	93



RESUMEN

La contaminación auditiva es una problemática ambiental que se presenta a nivel mundial afectando la salud de los seres humanos, debido a las exposiciones frecuentes o por habitar en lugares con altos niveles de ruido, científicos y expertos que tratan la materia así como los numerosos organismos oficiales entre los que se encuentran la OMS (organización mundial de la salud), la Comunidad Económica Europea, la Agencia Federal de Medio Ambiente Alemana y el CSIC Español (Consejo Superior de Investigaciones Científicas), los cuales han manifestado que el ruido tiene consecuencias dañinas para la salud. Encontramos la panorámica de que en el municipio de la Paz no existe ningún estudio medible de los niveles de ruido, parte de nuestra problemática se enfatiza en la zona céntrica donde las motos con mofles modificados, así como el tráfico vehicular por parte de carga pesada, parqueos de carros particulares, transporte público y transporte informal el cual es bastante congestionado, todos estos agregan presión sonora notable en la zona central. Con el fin de realizar un estudio sobre los niveles de ruido en la zona comercial, el cual se realizó por medio de cuatro etapas; la primera etapa consistió en efectuar una caracterización de los puntos de estudio, medir los niveles de ruido mediante un instrumento especializado llamado sonómetro, procesando la cartera de datos obtenidos en campo para así compararlos con los niveles permisibles establecidos en la resolución 0627 del 2006, por último, se diseñaron las medidas de intervención de los factores de riesgo. Como resultado se logra la evaluación de los niveles de ruido en la zona comercial del municipio de la Paz – Cesar donde obtuvimos como resultado la identificación de los 8 puntos estratégicos de medición debido a que las personas encuestadas en sus respuestas nos dieron indicios de ciertos lugares críticos sobre la contaminación auditiva con toda la información recopilada se produce un mapa de ruido donde se denota los puntos con altos niveles de ruido.

Palabras clave: Presión sonora, contaminación auditiva, niveles de ruido, ruido ambiental.



ABSTRACT

Hearing pollution is an environmental problem that affects the health of human beings worldwide, due to frequent exposure or living in places with high noise levels, scientists and experts who deal with the subject as well as numerous official agencies including the WHO (World Health Organization), the European Economic Community, the German Federal Environment Agency and the Spanish CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas), which have stated that noise has harmful consequences for health. We found the overview that in the municipality of La Paz there is no measurable study of noise levels, part of our problem is emphasized in the downtown area where motorcycles with modified mufflers, as well as vehicular traffic by heavy cargo, parking of private cars, public transport and informal transport which is quite congested, all these add significant sound pressure in the central area. In order to conduct a study on noise levels in the commercial area, which was carried out in four stages; the first stage consisted of characterizing the study points, measuring noise levels using a specialized instrument called a sound level meter, processing the data portfolio obtained in the field in order to compare them with the permissible levels established in resolution 0627 of 2006, and finally, intervention measures were designed for the risk factors. As a result, the evaluation of noise levels in the commercial area of the municipality of La Paz - Cesar is achieved, where we obtained as a result the identification of the 8 strategic points of measurement because the people surveyed in their answers gave us indications of certain critical places on noise pollution with all the information collected a noise map is produced where the points with high noise levels are denoted.

Key words: Noise pressure, noise pollution, noise levels, ambient noise.



1. INTRODUCCION

La contaminación auditiva es un fenómeno poco estudiado. El ruido constante y permanente, el uso excesivo de automóviles y las políticas públicas desintegradas provocan una gestión ambiental incierta y poco clara frente a esta problemática. Pocas ciudades han realizado campañas para reducir y mitigar los efectos del ruido (Miriam Alfie Cohen, 2016). La modernidad, la industria, la urbanización y el ajetreo diario provocan un alto nivel de contaminación acústica en el entorno urbano. El transporte, la construcción y el rápido crecimiento de la población se encuentran entre las principales causas de ruido en las ciudades. Se puede asegurar que todas estas actividades perturban el equilibrio natural y provocan estrés, porque el ruido es un agente no deseado que afecta o lesiona a las personas. El ruido es una de las principales fuentes de contaminación de las grandes ciudades en la actualidad. (Miriam Alfie Cohen, 2016)

Esta investigación tiene el objetivo de evaluar los niveles de ruido que se están generando en el municipio de La Paz Cesar para determinar si dichos niveles están dentro del margen normal establecido en la Norma nacional 0627 del 2006 de emisión de ruido y ruido ambiental. Debido a que este municipio tiene una ubicación metropolitana, se ha expandido la población y su comercio, por tanto lleva consigo una demanda de transporte hacia varias partes del país, lo que genera altos índices de ruido que se perciben notablemente; por lo tanto realizaremos una caracterización en los puntos estratégicos de la zona obteniendo así los niveles de ruido a través de los instrumentos de medición, logrando así plasmar los resultados en un mapa de ruido ambiental, seleccionando los colores correspondientes a lo establecido en la normatividad vigente.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente la contaminación auditiva se manifiesta en el mundo como un problema ambiental que afecta la salud humana, debido a las exposiciones frecuentes o por habitar en lugares con altos niveles de ruido. Diversos científicos y expertos que tratan la materia, y numerosos organismos oficiales entre los que se encuentran la OMS (organización mundial de la salud), la Comunidad Económica Europea, la Agencia Federal de Medio Ambiente Alemana y el CSIC Español (Consejo Superior de Investigaciones Científicas), Han manifestado que el ruido tiene consecuencias muy dañinas para la salud. Estos perjuicios varían desde trastornos puramente fisiológicos, como la conocida pérdida progresiva de audición, hasta los psicológicos, al producir una irritación y un cansancio que provocan disfunciones en la vida cotidiana, tanto en el rendimiento laboral como en la relación con los demás. La lista de posibles consecuencias de la contaminación acústica es larga: interferencias en la comunicación, perturbación del sueño, estrés, irritabilidad, disminución de rendimiento y de la concentración, agresividad, cansancio, dolor de cabeza, alteración de la presión arterial, alteración de ritmo cardíaco, depresión del sistema inmunológico (bajada de defensas), problemas mentales, estados depresivos, etc. (ecodes, 2005)

La exposición involuntaria a altos niveles de ruido generado en el ambiente ha ocasionado un incremento en los casos de pérdidas auditivas que se presentan en el país; cerca de cinco millones de colombianos, es decir casi 11 por ciento de la población total, padecen problemas de audición y se estima que entre la población laboralmente activa de 25 a 50 años la prevalencia de la pérdida de audición por exposición a ruido es de un 14 por ciento. (salud, 2015)

El municipio de La Paz está ubicado al norte del departamento del Cesar, limita al norte con el departamento de la Guajira, al noreste con el municipio de Manaure, al este con la República Bolivariana de Venezuela, el cual comparten la Serranía del Perijá, cordillera; al sur con el municipio de Codazzi, al oeste con el municipio de San Diego y hace parte del área metropolitana de la ciudad de Valledupar. Esta ubicación lo convierte en un punto estratégico en cuanto a vías se refiere, ya que la avenida nacional pasa por todo el centro del municipio haciendo una Y en el sector conocido como parque de la almojábana. Por ende, la zona presenta un flujo importante de vehículos y actividad comercial derivada de este tráfico, este sin número

de actividades y concurrencia de vehículos y personas, además de algunas manifestaciones de los trabajadores del lugar, sugiere que la zona presenta niveles de ruido que sobrepasa los límites permisibles establecidos en la resolución 0627 del 2006.

En la actualidad en el municipio no se encuentran estudios referentes a la contaminación auditiva, lo cual nos indica que las autoridades ambientales no se han interesado por evaluar los niveles de ruido ambiental presentes en la zona de estudio. En consecuencia, se destaca la necesidad de realizar una evaluación del estado actual de exposición al ruido en la zona céntrica del municipio de tal manera que permitan identificar si los niveles presentes en la zona de estudio se encuentran dentro de los límites establecidos por ley o si representan algún riesgo para los habitantes de La Paz-Cesar que se encuentran expuestos.

Por lo tanto, al visitar este sector de La Paz debemos conocer e identificar

¿Cuáles son los niveles de ruido presentes en la zona comercial del municipio de La Paz Cesar?

3. JUSTIFICACIÓN

La contaminación auditiva es uno de los componentes ambientales que resta importancia frente a otros contaminantes que, si son tangibles o visibles, pero si tiene una importancia valida ya que este ocasiona efectos adversos a la salud, por los distintos factores que lo componen. Por tanto, estos motivos nos llevan a realizar una evaluación que nos permita cuantificar los niveles auditivos que se presentan en la zona comercial del municipio de La Paz, ya que en este municipio nunca se han realizado estudios similares.

Las autoridades ambientales y de control están en la obligación de realizar estos estudios, para tener una base en cuanto a los planes de ordenamiento y estudios de mercado frente a la utilización del suelo y del espacio público, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia que, según lo establecido, en su Resolución 0627 de abril de 2006 (2006, p. 15), define el ruido acústico como “Todo sonido no deseado por el receptor. En este concepto están incluidas las características físicas del ruido y las psicofisiológicas del individuo. Por otra parte, la misma Resolución 0627 (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006) define la emisión de ruido como “la presión sonora generada bajo cualesquiera condiciones trasciende al medio ambiente o al espacio público”.

Este documento tiene como propósito evaluar los decibeles o variaciones de la presión sonora encontrados en los puntos con mayor actividad y condiciones de movilidad crítica en el centro del municipio de La Paz-Cesar, a la que están expuestos los comerciantes con relación a los años de trabajo en el sector, con la ayuda de equipos especializados (sonómetro) se realiza la toma de datos. Como también se requerirá de encuestas para conocer la percepción de la comunidad en cuanto a las afectaciones de ruido, y presencia de este en la zona comercial.

En otros términos, la población directamente beneficiada con la presente investigación será la que conforma el gremio trabajador de este sector, para los cuales se espera recaudar información precisa y técnica basándonos en la higiene analítica encargada de analizar y evaluar cuantitativamente los contaminantes presentes en el ambiente de trabajo. El resultado de este análisis determinará las actuaciones requeridas.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Determinar la contaminación auditiva en la zona comercial del municipio La Paz Cesar.

4.2 Objetivos específicos

- ✓ Caracterizar el área de estudio identificando las fuentes fijas y móviles según la resolución 0627 estableciendo los puntos estratégicos.
- ✓ Medir los niveles de ruido mediante el instrumento de medición de las diferentes fuentes en el área de estudio.
- ✓ Comparar los datos obtenidos con los niveles permisibles establecidos en la resolución 0627 del 2006.
- ✓ Diseñar medidas de intervención de los factores de riesgos encontrados durante la investigación en el municipio de La Paz-Cesar.



5. MARCO REFERENCIAL

5.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

-Julián R. Quintero González (2012), en su artículo CARACTERIZACIÓN DEL RUIDO PRODUCIDO POR EL TRÁFICO VEHICULAR EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE TUNJA, COLOMBIA.

Presento resultados de la caracterización del ruido; La metodología se enfocó en la evaluación de los niveles de ruido generado por el tráfico, presentes en el punto con mayores condiciones de movilidad crítica sobre la Carrera 12 y la Carrera 9ª en el centro de la ciudad, y la correlación entre niveles de presión sonora y volúmenes vehiculares mediante un análisis de correlaciones de Pearson y análisis de varianza Anjova. Se logró establecer que la variación del nivel de presión sonora durante los periodos de medición presentaba un comportamiento estable, conservándose también a lo largo del día, lo que permitió sugerir que los altos niveles de presión sonora no eran una consecuencia inmediata de los altos flujos vehiculares, sino que respondían a los volúmenes de tipos específicos de vehículos como los de transporte público, particulares y taxis en el centro de la ciudad de Tunja.

Murillo, Ortega, Carrillo, Pardón y Rendón (2012) en su artículo COMPARACIÓN DE MÉTODOS DE INTERPOLACIÓN PARA LA GENERACIÓN DE MAPAS DE RUIDO EN ENTORNOS URBANOS.

En este trabajo se presenta el estudio efectuado con el propósito de analizar la congruencia de los métodos de interpolación en la generación de mapas de ruido. Para esto, se realizaron mediciones del nivel de presión sonora equivalente de acuerdo con la resolución 0627 del Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en dos áreas de la ciudad de Medellín.

Para la obtención de las curvas de niveles de ruido se utilizaron los métodos de interpolación Kriging e IDW en el software SIG ArcGis. En el aplicativo se varió la configuración de los parámetros de entrada y se efectuó un análisis estadístico para determinar qué modelo presentaba resultados más precisos. Por último, se llevó a cabo una valoración del mapa de ruido obtenido comparándolo con la legislación colombiana.

Rolando Salas López y Elgar Barboza Castillo (2016), En su proyecto de grado optaron por el título de ingenieros con EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL RODRÍGUEZ DE MENDOZA, DE AMAZONA, PERÚ.

Se enfocaron en la evaluación de los niveles de ruido ambiental donde identificaron zonas con mayor generación de ruido y construyeron un mapa de ruido ambiental para todo el campus universitario. Para la distribución de los puntos de medición se trazó una cuadrícula sobre el plano perímetro del Campus, se aplicó una encuesta preliminar y se obtuvo un total de diez puntos georreferenciados, en las cuales se midió el ruido ambiental empleando sonómetro de tipo 2. Las mediciones se realizaron en horarios mañana, mediodía y tarde durante un período de 2 semanas. Posteriormente se efectuó un análisis estadístico de los datos con el software y finalmente se elabora un mapa de ruido ambiental utilizando el método de interpolación espacial statitix. Los resultados indican que los valores de nivel de presión Sonora supera los 50 dBA límite máximo para zonas de protección espacial según los estándares de calidad ambiental para ruido siendo la causa principal de estos valores las actividades de construcción, uso de maquinaria y tráfico vehicular.

Breyner villar, Yueinys luz Martínez Manjarrez (2018) tesis para optar el título de ingeniero ambiental y sanitario titulada " MEDICION DE LA CONTAMINACIÓN AUDITIVA GENERADA EN LOS BLOQUES A, B, C Y D DE LA UNIVERDIDAD POPULAR DEL CESAR SEDE CAMPUS UNIVERSITARIO" La investigación tiene un enfoque cuantitativo y cualitativo que busca mediante la aplicación de una encuesta identificar la percepción sobre la contaminación auditiva que se genera en los bloques A B C y D de la Universidad Popular del César campus universitario. Está encuesta se realiza a una población de 200 personas entre docentes y estudiantes aleatoriamente Escogidos en las aulas y pasillos de los bloques seleccionados.

La población total estimada es de 15000 individuos por tal razón se utiliza la ecuación estadística matemática para el cálculo de la muestra población finita, la cual permitió estimar la muestra con un 95% de confianza. Utilizando el sonómetro (instrumento de medida en decibeles), se miden los decibeles de contaminación auditiva

tomando tres jornadas mañana, tarde y noche. Los resultados se analizan mediante la tabulación de datos y el uso gráficos.

Shirley Lindarte, Andrea Berrio (2020) Tesis para obtener el título de Ingeniero Ambiental y Sanitario titulada “EVALUACION DE LA CONTAMINACION SONORA DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE BECERRIL, POR INFLUENCIA DEL TRAFICO VIAL DEL TRAMO SAN ROQUE-LA PAZ, (RUTA NACIONAL 49) DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR, COLOMBIA”; En el presente estudio las estudiantes evaluaron los niveles de contaminación sonora, tomando 5 sitios de medición a lo largo de la Troncal con un trayecto de 2.414 km y 3 subsitios de medición en las laterales de la vía. Con la ayuda de encuestas conocieron el grado de molestia de la población residente afirman que el ruido generado proviene principalmente del tráfico vehicular con un 98.1% y las mediciones equivalentes de nivel de presión sonora ambiental corroboraron que la mayor incidencia proviene del tráfico y las bocinas presentando mayores niveles de ruido ambiental establecido entre los rangos de 58dBA a los 85dBA más locales comerciales de entretenimiento. Donde los resultados obtenidos se plasmaron en un mapa de ruido ambiental y comparando los límites permisibles diurnos y nocturnos según (la resolución 0627 del 2006 del ministerio de ambiente y desarrollo territorial de Colombia).

Luis Beltrán, Daniel Cuadrado (2020) Tesis para obtener el título de Ingeniero Ambiental y Sanitario titulada “EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AUDITIVA EN LAS HORAS CRÍTICAS DEL SECTOR CINCO(5) ESQUINAS (VALLEDUPAR-CESAR)”. Por medio de la cual se logra estudiar el impacto que ocasiona el ruido en el centro del municipio de Valledupar, sector mas conocido como “cinco esquina”, se encuentra ubicado en el centro de la ciudad de Valledupar, obteniendo como resultados en las mediciones que los niveles estaban por encima de la normatividad. logrando realizar un mapa de ruido se puede establecer que es una zona critica en cuanto a la contaminacion acustica.

5.2. MARCO TEÓRICO

5.2.1 Evaluación

Es un proceso de análisis estructurado y reflexivo, que permite comprender la naturaleza del objeto de estudio y emitir juicios de valor sobre el mismo, proporcionando información para ayudar a mejorar y ajustar la acción. (Foronda Torrico, 2007)

5.2.1.1 Evaluación de impacto ambiental

Evaluación de impacto ambiental (E.I.A.) es el procedimiento que incluye el conjunto de estudios, informes técnicos y consultas que permiten estimar las consecuencias que un determinado proyecto, instalación o actividad causa sobre el medio ambiente. Se trata de un análisis a través del que formar un juicio objetivo y a partir del cual aprobar o rechazar un proyecto, a los solos efectos ambientales

La introducción del concepto de evaluación de impacto ambiental ha producido un giro significativo en el modo de encarar los procesos, diseño y ejecución de las actividades humanas. Con anterioridad a la entrada en vigor de la normativa relativa a esta materia, la evaluación de la viabilidad de un proyecto se basaba sólo en criterios técnicos, económicos y sociales, y no ambientales.

En la década de los 70, con los primeros encuentros sobre medio ambiente comenzó a verse la necesidad de incorporar la variable ambiental como factor de garantía de progreso sostenible, al detectarse un agravamiento de los problemas sobre el entorno, tanto a nivel global como local.

La Evaluación de Impacto Ambiental constituye una de las herramientas más útiles para la protección ambiental, ya que incorpora variables que antes no se tenían en cuenta; la Evaluación de impacto ambiental se entiende como un proceso de análisis que anticipa los futuros efectos ambientales negativos y positivos de determinadas acciones, y permite seleccionar. (gobierno de la Rioja, 2016)

5.2.2 Contaminación acústica.

La contaminación acústica es el exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona. Por lo que se diferencia de otros contaminantes ambientales por ser el contaminante más barato de producir y necesita muy poca energía para ser emitido.

Es complejo de medir y cuantificar. No deja residuos, no tiene un efecto acumulativo en el medio, pero puede tener efecto acumulativo en el hombre. Tiene un radio de acción menor que otros contaminantes ambientales, localizándose en espacios muy concretos. (Isabel Amable Álvarez, 2017)

Elementos de contaminación acústica.

El ruido puede ser emitido desde un foco puntual (televisor), un foco espacial (un bar) o un foco lineal (un coche en circulación). El ruido va disminuyendo conforme la distancia con respecto al foco se va incrementando.

Son muchas las fuentes de ruido, pero sin embargo en el fondo acústico destacan algunos elementos que por su distribución y abundancia (el tráfico rodado es el causante del 99 % del ruido urbano en España) crisan particularmente las fatigadas neuronas de los sufridos e indefensos ciudadanos que conviven cotidianamente con la avalancha sonora. Algunos de estos elementos son los siguientes:

- Tráfico rodado, en especial las motocicletas y sobre todo aquellas con escapes libres. Se ha calculado que una sola de estas motocicletas, en una noche cualquiera, en una ciudad de tipo medio, en un solo recorrido por una avenida puede despertar a miles de personas.
- Actividades de comercio, bares, discotecas, pubs, etc. Aunque generalmente los locales suelen respetar las ordenanzas municipales, el solo trasiego de personas que entran o salen o que se quedan en la calle, gritos, voces, etc. hacen que el descanso y el sueño sean difícil de conciliar.
- Obras y construcción, el ruido causado por un martillo neumático o periodos prolongados de obras (levantamiento de calles, construcción de viviendas, etc.) puede adquirir fácilmente una dimensión compleja de soportar.
- Voces, parques infantiles, acontecimientos culturales o deportivos, verbenas, etc., el ruido que supone en ocasiones puede dar lugar a situaciones puntuales muy estresantes.
- Aviones, ferrocarriles la proximidad de los aeropuertos o estaciones de tren a densamente pobladas, hacen que numerosos aviones sobrevuelen las ciudades o trenes pasen por ellas, de manera que han contribuido a que la contaminación acústica haya aumentado de forma espectacular en su radio de acción.

- Industrias, aunque las grandes fábricas por lo general han abandonado la ciudad, son numerosos los talleres y pequeñas industrias las integradas en el tejido urbano con el consiguiente aumento del nivel sonoro.
- Animales, son muy numerosos los animales que viven en las ciudades y algunos de ellos especialmente ruidosos, como los perros con sus ladridos nocturnos, los gatos con sus maullidos, etc. (insignia, 2017)

5.2.3 Niveles de ruido

Medida de una cantidad o porcentaje con referencia a una escala determinada.

5.2.3.1 Decibel.

Unidad física aplicada para medir las diferencias de intensidad sonora. Es una unidad audio métrica que expresa la proporción en una escala logarítmica en que la intensidad de un sonido es mayor o menor que la de otro. (rehabilitacion-logo, 2013)

5.2.3.2 Decibelio.

Es una unidad que se utiliza para medir la intensidad del sonido y otras magnitudes físicas. Un decibelio es la décima parte de un belio (B), unidad que recibe su nombre por Graham Bell, el inventor del teléfono. Su escala logarítmica es adecuada para representar el espectro auditivo del ser humano. (green facts, s.f.)

5.2.4 Índices de ruido

Diversos parámetros de medida cuya aplicación está en función de la fuente productora del ruido y el medio donde incide.

Ejemplos: Leq, L10, L90, TNI. (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006)

5.2.4.1 Leq.

Nivel sonoro continuo equivalente, es el nivel en dBA de un ruido constante hipotético correspondiente a la misma cantidad de energía acústica que el ruido real considerado, en un punto determinado durante un período de tiempo T y su expresión matemática es:

$$Leq = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum t_i 10^{\frac{Li}{10}} \right) \text{ en dBA}$$

Donde:

Ti: es el tiempo de observación durante el cual el nivel sonoro es $Li \pm 2$ dBA.

L10: Es el nivel sonoro en dBA que se sobrepasa durante el 10% del tiempo de observación.

$$L10 = L50 + 1,28s \text{ (dBA)}$$

L90.: Es el nivel sonoro en dBA que se sobrepasa durante el 90% del tiempo de observación. $L90 = L50 - 1,28s \text{ (dBA)}$

LRAeq, T.: Es el nivel corregido de presión sonora continuo equivalente ponderado A, evaluado en un periodo de tiempo (T).

LAeq, T, d.: Es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, evaluado en periodo diurno.

LAeq, T, n.: Es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, evaluado en periodo nocturno. (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006)

5.2.5 Mapa de ruido.

Es una herramienta que entrega información visual del comportamiento acústico de un área geográfica, en un momento determinado. No debe ser considerado como un fin en sí, sino como herramientas para mejorar o preservar la calidad del ambiente sonoro. También es una excelente herramienta para la planificación urbana. (Fernando A.N.C. Pinto, 2008)

5.2.5.1 Requisitos Mínimos que se Deben Cumplir en la Elaboración de los Mapas de Ruido

Las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible y las Autoridades Ambientales a que se refiere el artículo 66 de la Ley 99 de 1993, y el artículo 13 de la Ley 768 de 2002 deben realizar dos (2) mapas de ruido, uno para periodo diurno y otro para periodo nocturno. Las representaciones gráficas de los indicadores de ruido ambiental deben ser por curvas isoruido, a una altura de cuatro (4) metros respecto al nivel del piso.

El software para la representación gráfica y elaboración de los mapas de ruido debe estar basado en métodos científicos reconocidos, haciendo constar en el procedimiento el método seleccionado en el cálculo.

Se debe analizar las siguientes situaciones:

- ✓ Situación de contaminación por ruido existente.
- ✓ Áreas evaluadas por encima de los estándares de ruido ambiental. (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006)

5.2.6 Ruido.

Es el sonido que viaja en forma de ondas en el medio aéreo (o los cambios de presión) lo que produce la vibración del tímpano, el tímpano transfiere estas vibraciones a tres huesos minúsculos en el oído medio, los que a la vez comunican las vibraciones al fluido contenido en la cóclea (en el oído interno) Dentro de la cóclea se hallan las pequeñas terminales nerviosas usualmente conocidas como células ciliadas. Ellas responden a las vibraciones del fluido enviando los impulsos nerviosos al cerebro que entonces interpreta los impulsos como sonido o ruido. (Dra. Isabel Amable Álvarez, 2017)

5.2.6.1 Incomodidades por el Ruido

Es una hipersensibilidad auditiva incluso en ambientes relativamente tranquilos acústicamente, convirtiendo los sonidos de intensidad moderada en molestos o incluso dolorosos. (Quirós, 2008)

Tabla 1: Valores de presión sonora y efectos

Presión sonora	Ambientes o actividades	Sensación /Efectos en el oído
140 -160 dB	Explosión, petardo a 1m	Daños permanentes inmediatos del oído, rotura tímpano
130 dB	Avión en despegue a 10 m, disparo de arma de fuego	Umbral del dolor
120 dB	Motor de avión en marcha, martillo neumático pílón (1m)	Daños permanentes del oído a exposición de corta duración
110 dB	Concierto de rock, motocicleta a escape libre a 1m	Sensación insoportable y necesidad de salir del Ambiente
100 dB	Sierra circular a 1 m, discoteca, sirena de ambulancia a 10m	

90 dB	Calle principal a 10m, taller mecánico	Sensación molesta daños permanentes al oído a
80 dB	Bar animado, calle ruidosa a 10m	exposición a largo tiempo
70 dB	Coche norma a 10m, aspirador a 1 m, conversación a voz alta	Ruido de fondo incómodo para conversar
60 dB	Conversación animada, televisión a volumen normal 1m	
50 dB	Oficina, conversación normal a 1m	Ruido de fondo agradable para la vida social
40 dB	Biblioteca, conversación susurrada	
30 dB	Dormitorio	Nivel de fondo necesario para descansar
20 dB	Habitación muy silenciosa, rumor suave de las hojas de un árbol	
10 dB	Respiración tranquila	
0 dB	Umbral de audición	Silencio

5.2.7 El sonido

Es una sensación producida en el oído por determinadas oscilaciones de la presión exterior. La sucesión de compresiones y enrarecimientos que provoca la onda acústica al desplazarse por el medio hace que la presión existente fluctúe en torno a su valor de equilibrio; estas variaciones de presión actúan sobre la membrana del oído y provocan en el tímpano vibraciones forzadas de idéntica frecuencia, originando la sensación de sonido. Un oído humano normal sólo puede convertir en sensación sonora variaciones de presión que oscilen con una frecuencia entre 16 y 20.000 Hz y cuya amplitud supere el denominado umbral de audición y no exceda el de sensación de dolor (los valores-umbral dependen de la frecuencia y, a su vez, el rango de frecuencias audibles depende de la amplitud de la variación de presión). (Fernández, 2019)



5.2.8 Daño a la salud

Perjuicio inmaterial diferente al moral que puede ser solicitado y decretado en los casos en que el daño provenga de una lesión corporal, puesto que el mismo no está encaminado al restablecimiento de la pérdida patrimonial, ni a la compensación por la aflicción o el padecimiento que se genera con aquél, sino que está dirigido a resarcir económicamente como quiera que empíricamente es imposible una lesión o alteración a la unidad corporal de la persona, esto es, la afectación del derecho a la salud del individuo. (Cundinamarca, 2016)

5.2.9 Impacto ambiental.

Es la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada, en términos simples el impacto ambiental es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. (Naturales, 2018)

5.2.10 Presión sonora

Se define como la diferencia en un instante dado entre la presión instantánea y la presión atmosférica. La presión acústica varía muy bruscamente con el tiempo; estas variaciones bruscas son percibidas por el oído humano, creando la sensación auditiva. (Madroño, s.f.)

5.2.11 Higiene ocupacional

La Higiene Ocupacional (HO) tiene como objetivo la prevención de las enfermedades ocupacionales o laborales generadas por factores o agentes físicos, químicos o biológicos que se encuentran en los ambientes de trabajo y que actúan sobre los trabajadores pudiendo afectar su salud y su bienestar.

Debe existir un manejo conjunto entre las áreas de ingeniería y salud en el trabajo, encaminado a evitar enfermedades ocupacionales mediante la identificación, evaluación, estudio, la prevención, eliminación o minimización del riesgo generado por los agentes que se encuentran en el ambiente de trabajo. (seguros, 2019)

5.2.11.1 Higiene Analítica

Mediante métodos analíticos, determina de manera cualitativa o cuantitativa según el caso los valores de las concentraciones de los contaminantes captadas en las muestras tomadas en el campo en cada puesto de trabajo, así como la determinación de estos o sus metabolitos en muestras biológicas.

La aplicación de esta técnica es necesaria en todos aquellos casos en los que la acción de campo no resuelve suficientemente los datos precisos para una correcta evaluación. (seguros, 2019)

5.2.12 Aplicabilidad de medición de ruido

Según la resolución 0627 de 2006; establece los tipos de ruido clasificados para la cuantificación de la contaminación sonora desde el ambiente, zona o lugar en donde se lleve a cabo el estudio; por lo anterior, la norma lo clasifica en dos tipos:

Estándares Máximos Permisibles de Emisión de Ruido:

En la siguiente tabla presente en la resolución 0627 se establecen los estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido expresados en decibeles ponderados A (dB(A)): (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006)



Sector	Subsector	Estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido en dB(A)	
		Día	Noche
Sector A. Tranquilidad y Silencio	Hospitales bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	50
Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	65	55
	Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación. Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre.		
Sector C. Ruido Intermedio Restringido	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	75
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos.	70	60
	Zonas con usos permitidos de oficinas.	65	55
	Zonas con usos institucionales.		
	Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre.	80	75
Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado	Residencial suburbana.	55	50
	Rural habitada destinada a explotación agropecuaria.		
	Zonas de Recreación y descanso, como parques naturales y reservas naturales.		

Tabla 2: Estándares máximos permisibles de niveles de emisión de Ruido

Fuente: Ministerio de ambiente y desarrollo territorial, 2006

Estándares Máximos Permisibles de Niveles de Ruido: En la Tabla 3 de la presente resolución, se establecen los estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental expresados en decibeles ponderados A (dB(A)). (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006)

Sector	Subsector	Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental en dB(A)	
		Día	Noche
Sector A. Tranquilidad y Silencio	Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	45
Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	65	50
	Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación		
	Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre		
Sector C. Ruido Intermedio Restringido	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	70
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos.	70	55
	Zonas con usos permitidos de oficinas.	65	50
	Zonas con usos institucionales.		
	Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales.	80	70
	Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado	Residencial suburbana.	55
Rural habitada destinada a explotación agropecuaria.			
Zonas de Recreación y descanso, como parques naturales y reservas naturales.			

Tabla 3: Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental

Fuente: Ministerio de ambiente y desarrollo territorial, 2006



5.3. MARCO CONCEPTUAL

Campo sonoro

Es la región del espacio en las que existen perturbaciones elásticas. (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006)

Emisión de Ruido

Es la presión sonora que, generada en cualesquiera condiciones, trasciende al medio ambiente o al espacio público. (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006)

Frecuencia (f) (Hz)

En una función periódica en el tiempo, es el número de ciclos realizados en la unidad de tiempo ($f = c/s$). La frecuencia es la inversa del período. La unidad es el Hertzio (Hz) que es igual a 1/S. (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006)

Fuente

Elemento que origina la energía mecánica vibratoria, definida como ruido o sonido. Puede considerarse estadísticamente como una familia de generadores de ruido que pueden tener características físicas diferentes, distribuidas en el tiempo y en el espacio. (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006)

Presión sonora

Es la diferencia entre la presión total instantánea en un punto cuando existe una onda sonora y la presión estática en dicho punto. (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006)

Pérdida de Audición

Esta se produce como resultado de daños y/o disfunciones en una o más partes del oído. Pueden ocurrir a cualquier edad y por diferentes razones. No obstante, la causa general y más común de pérdida auditiva es la edad y la sobreexposición a fuertes ruidos. (Estaire audio, s.f.)

Pérdida auditiva de conducción.

Ocurre cuando el sonido no viaja con facilidad por el canal externo del oído hasta el tímpano y los huesecillos (osículos) del oído medio. Con la pérdida auditiva de conducción los sonidos suenan apagados y es menos fácil oír. Este tipo de pérdida de audición se puede corregir mediante intervención médica o quirúrgica. (digital, s.f.)



Pérdida auditiva neurosensorial.

Ocurre cuando hay daño al oído interno (cóclea) o a los conductos de los nervios entre el oído interno y el cerebro. La mayoría de las veces no es posible reparar mediante intervención médica ni quirúrgica la pérdida auditiva neurosensorial. Este es el tipo más común de pérdida permanente de audición. (digital, s.f.)

Algunas causas posibles de este tipo de pérdida de audición son:

- Medicamentos tóxicos para la audición
- Pérdida de audición en la familia (genética o hereditaria)
- La edad
- Lesiones en la cabeza
- Malformación del oído interno
- Exposición a ruidos fuertes

5.4. MARCO CONTEXTUAL

Departamento del Cesar, municipio la Paz Robles.



Ilustración 1: Municipio de la Paz-Cesar.

Fuente: Pagina wed, 2021

La Paz, es un municipio colombiano ubicado en el departamento del Cesar, en el área metropolitana de Valledupar, cuya capital municipal es Los Robles. Cuenta con una población de alrededor de 26.000 habitantes. Se localiza a 12 km al sur de la ciudad de Valledupar. El municipio de La Paz tiene fronteras al norte con La Guajira, al noreste con el municipio de Manaure, al este con la República Bolivariana de Venezuela, el cual comparten la Serranía del Perijá, cordillera; al sur con el municipio de Codazzi, al suroeste con el municipio de El Paso, Cesar (compartiendo el río Magdalena como frontera). Al oeste con el municipio de San Diego y al noroeste con el municipio de Valledupar.

Zona comercial del municipio de la Paz

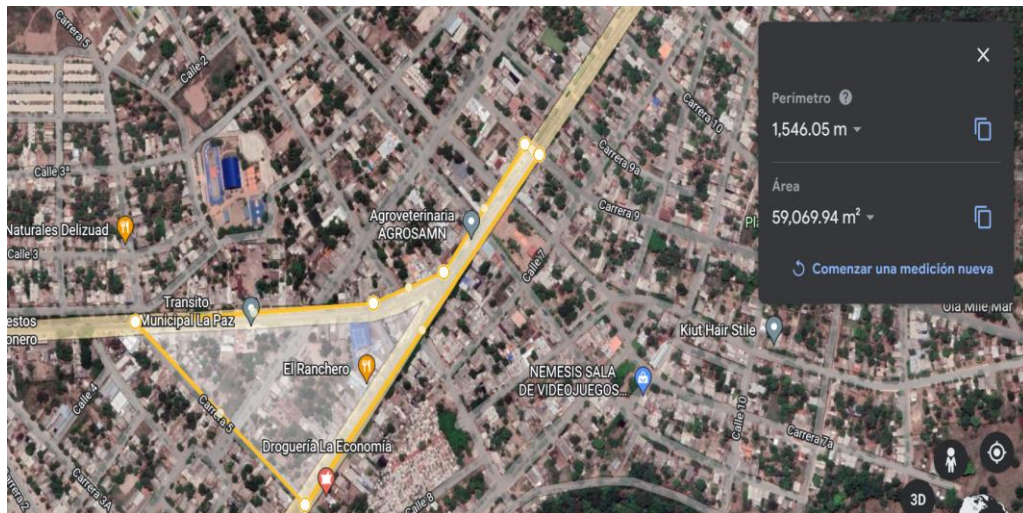


Ilustración 2: Área céntrica de la Paz-Cesar

Fuente: Imagen satelital, 2021

El proyecto se realizara en la zona comercial del municipio en la calle 6, enmarcando la zona de estudio desde el parque de las almojábanas hasta la zona de hospedajes. La economía del municipio se destaca por ser muy diversa y variada, aunque se le conoce como la tierra de las almojábanas por ser tan exquisitas en esta parte del departamento, también se da la ganadería y el cultivo de yuca, ahuyama y otras actividades como el mototaxismo. Su riqueza hídrica al conforman los ríos del Chiriaimo, el rio Pereira, Tocaimo, Mocho y algunos arroyos.

5.5. MARCO LEGAL

RECURSO AIRE		
NORMA	APLICABILIDAD	CONTENIDO
Constitución política de Colombia 1991	Esta es una ley donde se dictan los deberes y derechos que tienen los ciudadanos colombianos sobre los servicios públicos y ambientales por lo que si aplica con nuestro tema.	En el artículo 79 establece que tenemos derecho a un ambiente sano, donde garantiza la participación de las comunidades que se ven afectadas con decisiones sobre la biodiversidad e integridad del ambiente.
Ley 09 de 1979	Por medio de la cual se dictan Medidas Sanitarias para la protección del medio ambiente	La ley 09 de 1979 sirve como fundamento para conocer los niveles de ruido permisibles para los trabajadores según el ministerio de salud. Adicionalmente, por medio del artículo 202 se rige la intensidad de ruidos o sonidos en edificaciones.
Ley 99 de 1993	La constitución política en su artículo 79 menciona que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano, que se encuentre libre de cualquier tipo de contaminación, todo lo que confiere a la	La ley 99 de 1993 proporciona las normativas y sanciones legales sobre las cuales se determinan las normas ambientales mínimas para las ciudades, los asentamientos de la población, actividades mineras, industriales y de transporte.

	contaminación acústica por lo que si aplica en la realización del proyecto.	
Decreto 2811 del 18 de diciembre de 1974	Por el cual se dicta el Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente	Específicamente en el artículo 33 de este decreto se establece las condiciones y requisitos necesarios para preservar y mantener la salud y la tranquilidad de los habitantes, mediante control de ruidos originados en actividades industriales, comerciales, domésticas, deportivas, de esparcimiento, de vehículos de transporte, o de otras actividades análogas.
Decreto 948 de 1995	Por el cual se reglamentan, parcialmente, la Ley 23 de 1973 y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la	Este Decreto contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire, de alcance general y aplicable en todo el territorio nacional, mediante el cual se establecen las normas y principios generales para la protección atmosférica, los mecanismos

	protección de la calidad del aire.	de prevención, control y atención de episodios por contaminación del aire, generada por fuentes contaminantes fijas y móviles.
Decreto 1076 del 2015	Por lo cual se expiden el decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible	El ministerio del ambiente y del desarrollo sostenible fijo estándares admisibles de presión sonora para varios sectores por lo cual se pueden analizar si estos cumplen con los estándares propuestos.
Resolución 8321 del 4 de agosto de 1983	Por la cual se dictan normas sobre Protección y Conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos	Donde este establece los niveles sonoros máximos permisibles para prevenir daños en la salud de las personas.
Resolución 0627 del 7 de abril de 2006	Por la cual se establecen los valores límites máximos permisibles de emisión de ruido en decibeles	Este posee criterios específicos sobre los parámetros y los niveles de emisión del ruido en los diferentes sectores que se encuentran en la ciudad es lo que nos permite analizar el cumplimiento y no cumplimiento de estos niveles de emisión



NTC 3522 DEL 2005- ISO 1996-2	Acústica. descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. parte 1: cantidades básicas y procedimientos de evaluación	La norma NTC 3520 ISO 1996-2 trata de la determinación de los niveles de presión sonora.
--	---	--

5.6. MARCO INSTITUCIONAL

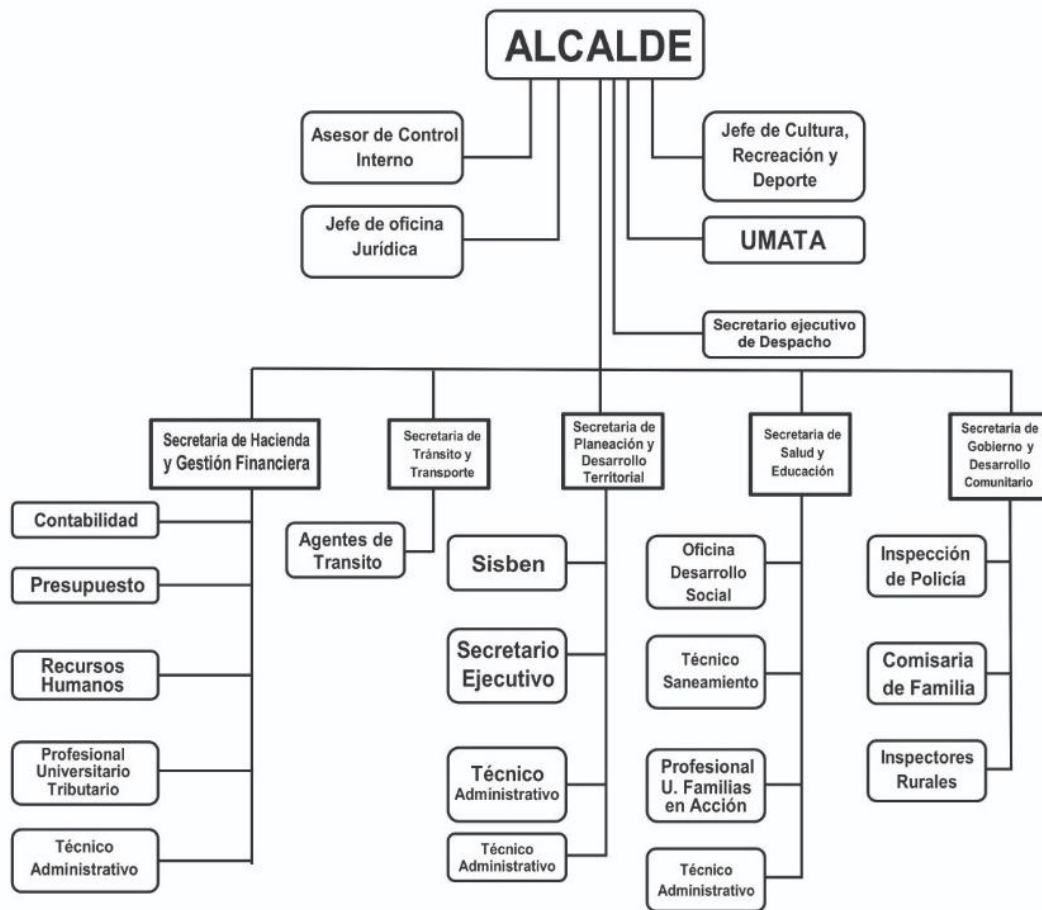


Ilustración 3: Organigrama del municipio la Paz-Cesar

Fuente: Pagina web de la alcaldía de la Paz-Cesar, 2021

6. MARCO METODOLÓGICO

6.1. LÍNEA Y SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN.

La línea de investigación asociada a este proyecto es la de sostenibilidad y gestión ambiental, por otro lado, la sub-línea de investigación corresponde a seguridad y salud en el trabajo, sistema de gestión y gestión del riesgo, se tiene en cuenta esta sub-línea por la evaluación que se realizara a los niveles de ruido en el área de estudio.

6.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de tipo cuantitativo, ya que es un estudio que no se ha realizado en dicho lugar. Se efectuarán mediciones y encuestas con el fin de analizar y dar un concepto evaluativo de la situación que se presenta en el lugar de estudio, ya sea de carácter contaminante o de circunstancias normales.

6.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación es exploratorio, debido a que en el libro de metodología de investigación de Carlos Fernández y Pilar Bautista dicen que los estudios exploratorios son realizados cuando hay un tema a examinar o un problema poco estudiado, en los cuales se tienen muchas dudas o no se han abordado antes, como tal sería el caso de esta investigación que no se realizado o se ha abordado antes en el municipio de la Paz-Cesar; por lo que se realizaría y analizarían estudios no antes hechos en el área.

6.4 POBLACIÓN

La población seleccionada para realizar la investigación corresponde a la zona comercial del municipio de la Paz-Cesar, la cual está localizada en tres puntos con un perímetro de 960 m distribuidos en la calle 6 y transversal 4 y calle 6 con carrera 9. Localizada en el área urbana del municipio, en el que se calcula una población alrededor de 26.109 habitantes según el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2018.

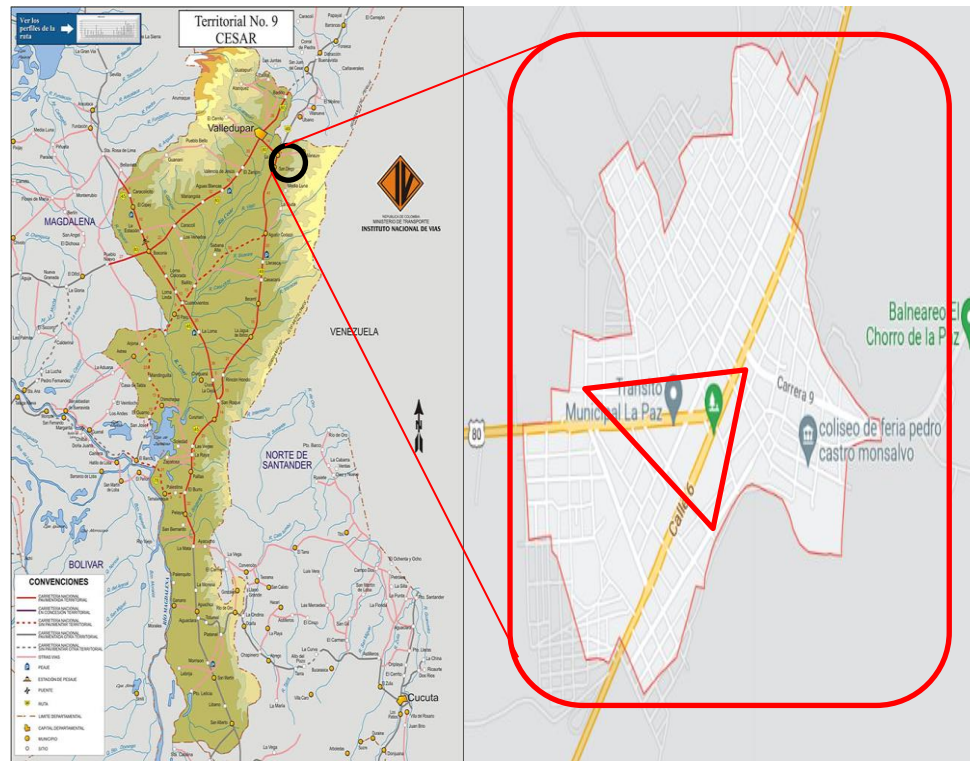


Ilustración 4: Población de estudio del municipio de la Paz-Cesar

Fuente: Google Maps, 2021

6.5 MUESTRA

La muestra poblacional que se ha seleccionado es el tramo comprendido por los dos carriles que son la calle 6 y la transversal 4 tomando las muestras desde la carrera 9 con calle 6 donde se encuentra ubicado el parque Olaya Herrera, hasta la carrera 5 con calle 6 y la carrera 5 con la transversal 4 dando a nuestra área de estudio una forma de Y; utilizando el método estadístico de muestreo no probabilístico donde tomaremos en cuenta los habitantes, comerciantes y transeúntes que concurren la zona para la realización de las encuestas, las cuales por conveniencia se han establecido en cincuenta y cinco (55), para conocer la percepción de la comunidad y tener resultados acertados.

6.6 DESARROLLO METODOLÓGICO

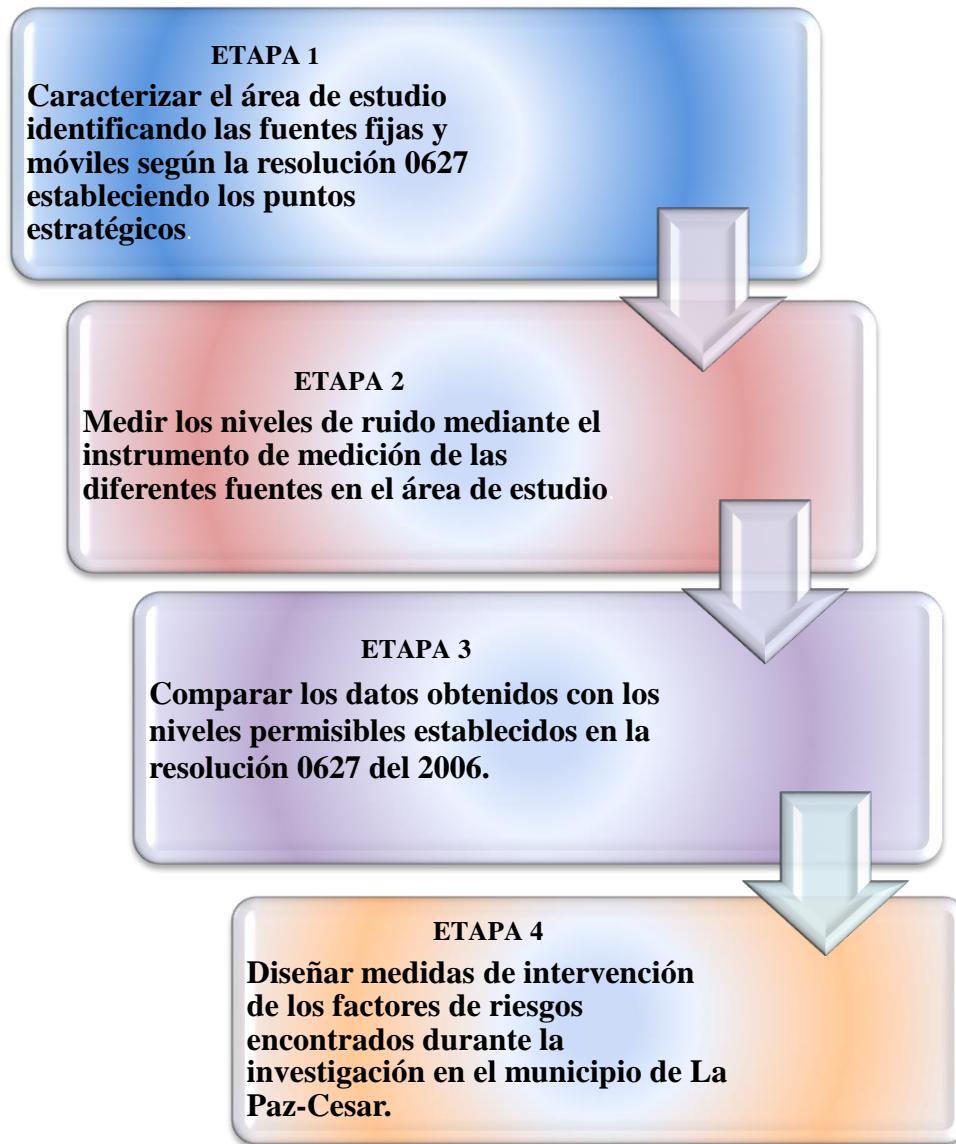


Ilustración 5: Etapas del desarrollo metodológico de la investigación

Fuente: Autores del proyecto

La ejecución del proyecto; estaría comprendido por cuatro etapas descritas a continuación:

ETAPA 1

Caracterizar el área de estudio identificando las fuentes fijas y móviles según la resolución 0627 estableciendo los puntos estratégicos.

Actividad 1: Revisión bibliográfica estudio

Descripción: Se realizó una revisión bibliográfica de toda la información encontrada digitalmente en los documentos dentro del esquema de ordenamiento territorial y planificación del municipio que estén disponibles para constatar que el uso del suelo otorgado, lo que nos lleva a tener una percepción sobre las actividades económicas, las características demográficas y culturales.

Actividad 2: Caracterización socioeconómica del área de estudio.

Descripción: Se llevo a cabo una visita de campo para realizar las respectivas observaciones de las características de la zona cuantificando los establecimientos del mismo modo vendedores ambulantes de cada tramo entre los puntos de muestreo, respaldado de registros fotográficos.

Actividad 3: Implementación de la encuesta.

Descripción: Se diseño y aplico una encuesta de 7 preguntas mediante un recorrido por las principales partes del lugar con el objetivo de conocer la percepción y la opinión de las personas mayores de edad, responsables e interesadas por el municipio que laboren o se encuentren viviendo en la zona de estudio. Más específicamente a esos habitantes del municipio que pasen la mayor parte del día en el área, esto es con el fin de conseguir datos más específicos sobre los niveles del ruido en la zona, para la realización de estas encuestas se tomaron en cuenta las infraestructuras y construcciones que se encuentran en el área de medición.

Actividad 4: Ubicación de los puntos y tiempos de medición del ruido ambiental.

Descripción: Para determinar los puntos estratégicos y tiempos de medición del ruido ambiental tomaremos en cuenta los lineamientos constituidos en la **resolución 0627 de 2006** dentro del **Anexo 3 – capítulo III** presentadas a continuación:

Localización de la zona de estudio.

Como primera medida se localizó el perímetro a través de la herramienta digital “Google earth” la cual nos facilita una mejor visualización de la zona de estudio. El punto de inicio (A) ubicado a 1.318m hacia la salida que limita al Norte con el departamento de la guajira y al Noreste con el municipio de Manaure, el punto (B) ubicado al Sur que comunica con el municipio de Codazzi cuenta con 6.88m, y por último el punto (C) el cual queda a 1.022m del noroeste con la ciudad de Valledupar.



Ilustración 6: Área céntrica de la Paz-Cesar

Fuente: Imagen satelital, 2021

Estudio y evaluación rápidos de la zona a estudiar.

El Esquema de ordenamiento territorial del municipio de la Paz nos indica el área de uso comercial correspondiente para ser comparada con la tabla 2 de la resolución 0627 del 7 de abril del 2006 e identificar que sectores estarían presentes en la zona de estudio.

Determinar las áreas donde se deben hacer las mediciones.

Conociendo las características generales de la zona de estudio como la densidad de comercio, las actividades de más frecuentes, el uso del suelo, densidad del tráfico, densidad de población, densidad de edificaciones y mediante lo anteriormente estipulado se establecerá el área donde se deben efectuar las mediciones de ruido, la cual está localizada en tres puntos con un perímetro de 960 m (herramienta cartográfica Google earth) , espacialmente distribuidos en la carrera 5 con transversal 4 y calle 6 con carrera 5 hasta la calle 6 con carrera 9.

Establecer una grilla o retícula sobre estos sectores.

Mediante del programa informático ArcGIS se establecieron las pertinentes grillas en cada una de las áreas seleccionadas implementando el mapa de la zona, teniendo en cuentas las sugerencias establecidas en la resolución 0627 la cual recomienda que las grillas para áreas donde se presentan grandes aglomeraciones de personas o fuentes de ruido tengan grillas de lados pequeños, máximo de 250m.

Determinar las distancias máximas para ubicación de sitios de medida.

Ya establecida la grilla en cada sector se analizó las actividades que se desarrollan y su comportamiento respecto con la generación de ruido, luego fijamos los vértices de la grilla en sus respectivos sitios de mediciones determinando los puntos de medición hallando un punto de inicio o de referencia para hallar los demás.

Ubicar los sitios de medida.

Ya determinados los puntos donde se tomaron las mediciones sobre la grilla, se ubicó el sitio de medida haciendo un recorrido real y analizando que los puntos cumplan con lo especificado en la resolución en cuanto a distancia y ubicación, luego por medio

de las herramientas “coordenadas de mi GPS” Y “Google maps”, localizamos las coordenadas de los puntos de medición y se realiza una descripción física del lugar para tener una georreferencia por si tenemos que tomar nuevas mediciones se mantendría una forma de localizar los puntos de medición nuevamente con exactitud.

Establecer el número de horas diurnas y nocturnas durante las cuales se efectúa la toma de mediciones.

Conforme a los criterios que se tuvieron en cuenta para la determinación de las áreas de medición, ubicación de los puntos y las actividades generadoras ruido, se establecieron los periodos de emisiones de máxima y mínima emisión de ruido; basándose en estos datos se determinan el número de horas que en cada periodo diurno o nocturno se deben tomar en el lugar, las cuales no serán inferiores a 2 horas.

Establecer los horarios de medición.

Con los puntos de medición localizados y los horarios de medición establecidos (diurnos y nocturnos), se determinaron los horarios en las cuales se efectúan las mediciones de cada punto siguiendo la resolución 0627 que establece que el horario diurno comprende las horas de 11:00 AM - 2:00 PM y el horario nocturno comprende las horas de 4:00 PM -7:00 PM, donde se realizaran mediciones de no más de una hora continua en cada punto.

Establecer el número de días por semana y el número de semanas por mes durante las cuales se efectúan las mediciones

El número de días de la semana en las que se efectuaran las mediciones es de cuatro (4) los cuales comprenderán los viernes, sábado, domingo y lunes estas mediciones se realizaran durante tres (3) semanas distribuidas en el mes.

Determinar el número de meses al año durante los cuales se desarrollan mediciones.

En este ítem no se determinarán los meses para desarrollar la investigación por el corto tiempo en el cual se llevará a cabo.

Establecer otras actividades a desarrollar simultáneamente con la tarea de mediciones.

Se realiza un reconocimiento social y visual para conocer un poco más afondo la situación por la que se encuentra la zona y así demostrarles a los habitantes que nos encontramos interesadas en realidad con lo que está sucediendo en el municipio, estos reconocimientos lo haríamos teniendo conversaciones con esas personas que tienen tiempo para dar su punto de vista.

ETAPA 2

Medir los niveles de ruido mediante el instrumento de medición de las diferentes fuentes en el área de estudio.

Actividad 1: Identificar el instrumento de medición de ruido

SONÓMETRO

El sonómetro es un instrumento normalmente portátil, diseñado para medir niveles sonoros de forma normalizada donde responde al sonido aproximadamente del mismo modo que el oído humano y proporciona medidas objetivas y reproducibles de los niveles de presión sonora; por lo cual en la realización de las mediciones de ruido en este estudio utilizaremos el sonómetro **Tipo 2 Flus ET 953** el cual es un equipo fácil de operar, no requiere de un entrenamiento avanzado para utilizarlo, este tiene incluido una ponderación sonora A y C, y tiempos de respuesta: rápido (125ms) y lento (1s). Botones de MAX/MIN para analizar los picos de la medición, adicional botón HOLD, muestra la hora y fecha, salida análoga AC/DC para conectar un analizador de frecuencias o un registrador de eje X/Y.

ESPECIFICACIONES

Rango de medición alto :	80~130 dB. Automático: 30~130 Db
Rango de medición bajo :	30~80 dB
Tiempo de muestreo:	2 segundos
Rango de frecuencia:	31.5 Hz ~ 8 kHz
Resolución	0,1 dB

Margen de error	±1.4dB
Estándar:	IEC61672 Tipo 2.
Tipo de micrófono:	1/2 pulgada, condensador electret
Fuente de alimentación:	1*Batería9v.
Dimensiones:	252 x 66 x 33 mm Peso: 258 g

Tabla 4: Especificaciones del sonómetro

Fuente. Inovaequipos ,2021



Ilustración 7: Sonómetro Tipo 2 Flus ET 953

Fuente: Innova equipos, 2021

CALIBRADOR

El calibrador es un dispositivo que permite generar una señal acústica de prueba muy estable a una amplitud y frecuencias conocidas, por lo cual utilizaremos el **calibrador Acústico ND9B** el cual es un equipo preciso de última generación es de muy fácil manejo y práctico para ser utilizado en el sonómetro. Viene con pantalla LCD, retro iluminada para visualizar mejor los resultados; La calibración generada por este equipo produce dos señales 94dB o 114dB.

ESPECIFICACIONES

Frecuencia:	94dB & 114dB
Rango de frecuencia:	1000±0.01% Hz permite calibración con ponderaciones sonoras A, B, C o D o inclusive lineal
Margen de error:	±0.3dB
Fuente de alimentación:	2 x 1.5V AAA baterías.
Dimensiones:	137 x 51 x 51mm

Tabla 5. Especificaciones del calibrador

Fuente. Google, 2022



Ilustración 8: Calibrador **Acústico ND9B**

Fuente: Aliexpress, 2021

Actividad 2: Procedimiento De Medición Para Ruido Ambiental

Luego de la determinación de los puntos, distancias de medición y tiempos de medición se determinaría los niveles de ruido expresado en decibeles teniendo en consideración la resolución 0627 del 2006.

Antes de realizar las mediciones de ruido, se verifica la calibración del sonómetro de acuerdo con las instrucciones del fabricante, utilizando un calibrador de manera que se puedan obtener datos más seguros, también se tomaron lecturas de dirección y velocidad del viento teniendo en cuenta la resolución 0627 de 2006, Artículo 20, Condiciones Meteorológicas.

Luego se ubicara el equipo de medición específicamente el “sonómetro” instalando el micrófono a una altura de cuatro (4) metros medidos a partir del suelo terrestre y a una distancia paralelas de las fachadas, barreras o muros existentes a ambos lados de los puntos de medición frente de la fuente de contaminación, estas mediciones se efectuara con la distribución de quince (15) minutos durante las horas diurnas y nocturnas establecidas anteriormente según se estipula en el Artículo 5 de la resolución 0627 del 2006, de esta manera se recolectaran los datos de los ruidos residuales captados por el equipo de medición.

El resultado de la medición es obtenido mediante la siguiente expresión:

$$L_{Aeq} = 10 \cdot \log \left(\frac{1}{5} \cdot (10^{L_N/10} + 10^{L_O/10} + 10^{L_S/10} + 10^{L_E/10} + 10^{L_V/10}) \right)$$

Donde:

LAeq = Nivel equivalente resultante de la medición.

LN = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido norte.

LO = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido Oeste.

LS = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido sur.

LE = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido este.

LV = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido Vertical.

Con el fin de prevenir posibles errores de medición en la realización de las captaciones de los ruidos ambientales, residuales o procedentes de fuentes específicas se tomarán en cuenta las siguientes medidas:

- El micrófono debe proteger con la pantalla anti-viento y se coloca sobre un trípode o dispositivo adecuado para su montaje, a la altura definida.
- Se mide la velocidad del viento y si ésta es superior a 3 m/s, se procede de acuerdo con el parágrafo del Artículo 20.
- No se deben desarrollar mediciones en condiciones de lluvia, de pavimentos húmedos cuando se esté en cercanías o sobre vías de tránsito vehicular
- Para desarrollar las mediciones, el respectivo sonómetro se debe ajustar o calibrar de acuerdo con las instrucciones del fabricante utilizando el calibrador o pistófono. Este procedimiento se debe ejecutar antes y después de efectuar las mediciones.
- Si por alguna razón se desea estimar el aporte que cualquier fuente específica hace al ambiente, se procede de la siguiente manera: con la fuente específica en funcionamiento se efectúa una medición de ruido ambiental cuatro (4) metros de altura y a una distancia de tres (3) a cuatro (4) metros de la fuente en sentido horizontal, instalando el medidor de sonido frente a la fuente y procediendo de acuerdo con lo estipulado en este anexo para obtener una medida en una hora diurna o nocturna según el caso, luego se determina el ruido residual correspondiente, los resultados se corrigen y se restan logarítmicamente, Obteniéndose así el aporte que la fuente hace al medio ambiente.

ETAPA 3

Comparar los datos obtenidos con los niveles permisibles establecidos en la resolución 0627 del 2006.

Actividad 1: Procesamiento de datos obtenidos

Después de haber realizado las mediciones, organizamos los datos obtenidos en una tabla y con la herramienta Microsoft Excel se calcularán los promedios equivalentes a niveles de presión sonora y los niveles de ruido en cada punto monitoreado. Estos resultados se analizarán para verificar los niveles de ruido ambiental emitidos en el área

de estudio conforme con los estándares permisibles establecidos por la resolución 0627 de 2006, específicamente en los sectores B y C señalados a continuación:

Sector	Subsector	Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental en dB(A)	
		Día	Noche
Sector A. Tranquilidad y Silencio	Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	45
Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	65	50
	Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación		
	Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre		
Sector C. Ruido Intermedio Restringido	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	70
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos.	70	55
	Zonas con usos permitidos de oficinas.	65	50
	Zonas con usos institucionales.		
	Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales.	80	70
Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado	Residencial suburbana.	55	45
	Rural habitada destinada a explotación agropecuaria.		
	Zonas de Recreación y descanso, como parques naturales y reservas naturales.		

Tabla 6: Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental relacionado con el área de estudio

Fuente: Modificada por las autoras del proyecto, 2021

Actividad 2: Comparación de los resultados obtenidos con los establecidos en la resolución

Para hacer la comparación nos apoyaremos de una cartera de datos para depositar los valores obtenidos en campo, plasmándolos en la cartera que posteriormente también servirá para hacer la comparación con los niveles establecidos en la resolución 0627 DEL 2006.

COMPARACION DE NIVELES DE RUIDO					
EXTANDARES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISION DE RUIDO		DATOS DE CAMPO		CUMPLE	NO CUMPLE
DÍA	NOCHE	DIA	NOCHE		

Actividad 3: Realización del mapa de ruido ambiental guiados de la combinación de colores y contornos (cada 5 decibeles dB) establecidos en la resolución 0627 del 2006.

Después de obtener los resultados de los niveles de ruido de la zona de estudio, es necesario representar un diseño gráfico de los diferentes niveles de ruido monitoreados en el lugar de estudio para poder conocer la realidad del ruido ambiental en la zona para desarrollar planes de mitigación y conocer la contaminación auditiva que sufren la población en dicha área. Para representar este mapa nos guiaremos de las recomendaciones del anexo 5 de la resolución anteriormente mencionada que son las siguientes:

Los mapas de ruido deben contener como mínimo la siguiente información:

- Valor de los niveles de ruido ambiental existentes en cada una de las áreas evaluadas.
- Delimitación de zonas afectadas de contaminación por ruido.
- Fecha de elaboración del mapa de ruido.

- Especificación de la altura a la cual se hace la representación gráfica.
- Identificar las zonas sobre el mapa ambiental mediante la combinación de colores.

ZONA DE RUIDO Db(A)	COLOR	SOMBREADO
Menor de 35	Verde claro	Puntos pequeños, baja densidad
35 a 40	Verde	Puntos medianos, media densidad
40 a 45	Verde oscuro	Puntos grandes, alta densidad
45 a 50	Amarillo	Líneas verticales, baja densidad
50 a 55	Ocre	Líneas verticales, media densidad
55 a 60	Naranja	Líneas verticales, alta densidad
60 a 65	Cinabrio	Sombreado cruzado, baja densidad
65 a 70	Carmín	Sombreado cruzado, media densidad
70 a 75	Rojo lila	Sombreado cruzado, alta densidad
75 a 80	Azul	Franjas verticales anchas
80 a 85	Azul oscuro	Completamente negro

Tabla 7: Combinación de colores para *representación* graficas cada 5 dB

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, 2006.

ETAPA 4

Diseñar medidas de intervención de los factores de riesgos encontrados durante la investigación en el municipio de La Paz-Cesar.

Actividad 1. Diseñar medidas de Prevención y mitigación

Considerando los resultados obtenidos en los mapas de ruido ambiental correspondientes a las 3 semanas de mediciones realizadas en horarios diurnos y nocturnos, se proponen medidas de mitigación y prevención de los impactos que son causados por la contaminación auditiva presente en la zona comercial del municipio de la Paz-Cesar, mediante un plan de acción para mitigar y dos líneas de acción preventivas.

Actividad 2. Realización y socialización de folletos didácticos

Se elaborarán folletos educativos e informativos a través de la herramienta digital “Canvas” donde se muestren las diferentes alternativas al problema de contaminación acústica, así como las medidas de mitigación que se deban tomar para contrarrestar el problema y la información necesaria para que la población pueda instruirse con el tema relacionado a la salud auditiva y como este puede perjudicar la integridad y estado emocional de las personas.

Actividad 3. Socializar por medios canales digitales

Descripción: Se realizaron páginas en las diferentes redes sociales (Facebook, Instagram) para dar a conocer la situación y las alternativas al problema de la contaminación auditiva que se presenta en la zona de estudio, debido a que actualmente las redes sociales son el sistema de comunicación más utilizado por personas de todas las edades principalmente los jóvenes y niños que se encuentran casi todo el día en sus celulares por lo cual nos daría una forma de comunicarnos con esas personas que no se encuentran interesadas en el tema para que les llegara la información y también para que sea más fácil de comunicarse la comunidad referente a este tema.

7. RESULTADOS

ETAPA 1

Caracterizar el área de estudio identificando las fuentes fijas y móviles según la resolución 0627 estableciendo los puntos estratégicos.

Actividad 1: Revisión bibliográfica estudio

Se realizó una revisión bibliográfica de toda la información encontrada digitalmente en los documentos dentro del esquema de ordenamiento territorial y planificación del municipio que estén disponibles para constatar que el uso del suelo otorgado, lo que nos lleva a tener una percepción sobre las actividades económicas, las características demográficas y culturales.

Título	Autor	fecha	Aporte
ESQUEMA ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE LA PAZ CESAR	Alcaldía del municipio	2013	Este documento nos permitió obtener información acerca del uso del suelo, para clasificar los sectores que trabajaremos para el estudio.
PAGINA WEB DEL MUNICIPIO https://www.lapazrobles-cesar.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx	Mi Municipio	2022	Ubicación geográfica del municipio y limitaciones
			Se corrobora que el municipio de La Paz es un



PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE LA PAZ CESAR	Concejo municipal	2020-2023	punto relativamente estratégico para el transporte ya que es el más cercano al puerto marítimo que se encuentra en barranquilla, así como encontramos que el municipio no cuenta con una infraestructura dedicada al transporte de carga y pasajeros.
---	----------------------	-----------	--

Tabla 8: Revisión bibliográfica

Fuente: Autores del proyecto, 2022

Actividad 2: Caracterización socioeconómica del área de estudio.

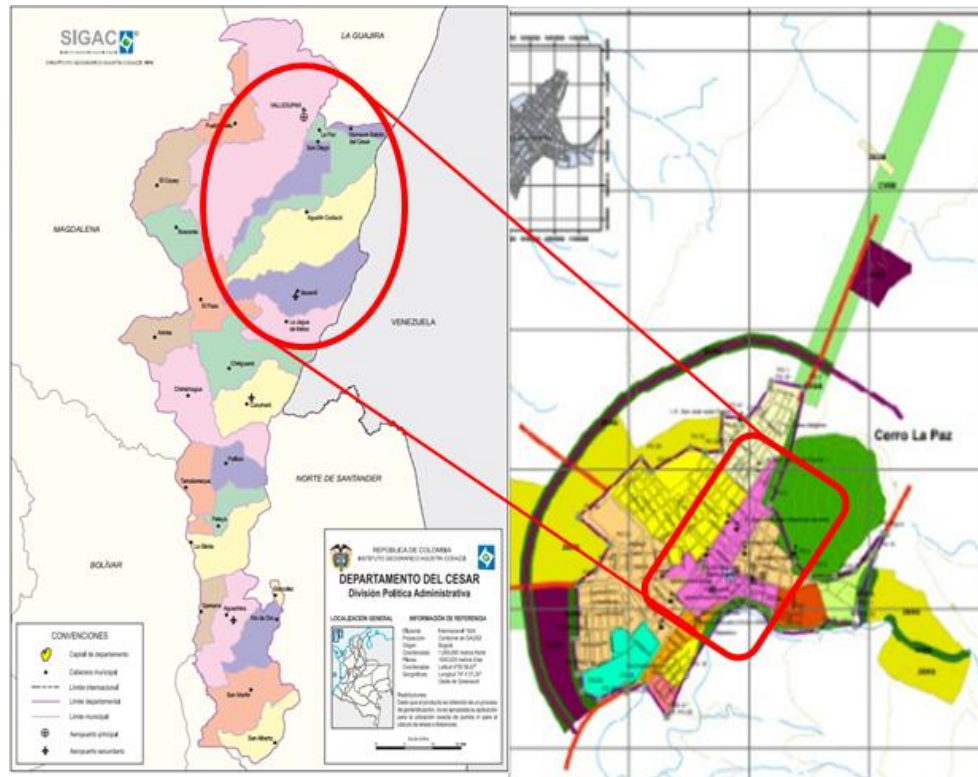


Ilustración 9: Área comercial del municipio la Paz

Fuente: EOT del municipio modificado por autores del proyecto, 2022.

El sector de estudio se estableció en el municipio de la Paz - Cesar ubicado en el departamento del Cesar, esta área se encuentra específicamente en la zona céntrica del municipio la cual está constituida según lo dice el esquema de ordenamiento territorial cuenta con un total del 13,06 % del área del uso comercial e institucional.

A través de una visita de campo se realiza las respectivas observaciones de las características de la zona a estudiar cuantificando el número de establecimientos 189 totales en nuestros puntos de muestreo, respaldado de registros fotográficos y las encuestas.

La economía del municipio se desarrolla en varios sectores, destacándose la actividad comercial, en su mayoría relacionada con el comercio al por menor de alimentos y bebidas. Así mismo, los servicios de alojamiento y la actividad manufacturera, particularmente la elaboración de diversos productos asociados al procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos,

panadería, confección textil y aserríos, entre otros. Aunque el comercio ocupa un renglón privilegiado en la actividad económica de La Paz, históricamente el municipio se ha caracterizado por las actividades ganaderas y agrícolas, entre ellas, el cultivo de café, cebolla y cacao (Agencia nacional de minería , 2021)

Una actividad muy antigua que caracteriza al municipio es la venta de un pan artesanal llamado almojábana lo cual es la fuente de empleo de muchas mujeres y hombres, estas son comercializadas mayormente en el centro, como también se ve mucho el mototaxismo de zorro, el cual es utilizado para transportar pasajeros dentro del municipio. Además de distintos locales toda índole.

Para detallar la descripción de los establecimientos se apoyará de una tabla:

PUNTO	ESTABLECIMIENTOS	DESCRIPCIÓN
1	Residencias, puntos fríos, droguería, tienda restaurante, variedades oficopia, almojábaneras.	En este tramo todas las estructuras son de primer piso y están abiertos a excepción de la droguería que es cerrado con aire acondicionado.
2	La plaza, colegio sanfrancisco, antiguo colegio san José, droguerías, depósito de víveres, almacenes, super giros, discoteca zona rosa, empresa de carnes frías D'costa.	Todas las droguerías son cerradas, la discoteca de zona rosa es una edificación de 3 pisos donde hay zona de billar y discoteca con balcón abiertos, el resto de los establecimientos son abiertos.
3	Parque la almojábanera, Super mercado Ara, deposito TS, venta de comidas, super giro, droguerías, empresa de transporte público, discoteca, Efecty, almacenes.	El supermercado Ara y las droguerías que están en ambas vías son cerradas. Los demás mencionados son establecimientos abiertos además el depósito TS es de dos plantas.
4	Mercado, verdulería, almacenes de accesorios de celulares, venta de	Almacenes abiertos, se presenciaron muchas ventas

	comidas, vendedores en puestos informales.	informales, en la zona peatonal de la zona del mercado.
5	El banco agrario, ferreterías, veterinaria, taller y almacén de motos, renciendas, el tránsito, cacharrerías.	Solo el tránsito y el banco son lugares cerrados, los demás son locales abiertos expuestos al ruido vial y demás.
6	Empresa de transporte Brasilia y Copetran, ventas de comidas, hotel central, discoteca la machaca, billar, entidad financiera crezcamos, la registraduría, iglesia Rocafuerte, taller de autos, residencias.	Establecimientos abiertos excepto la entidad financiera crezcamos, Copetran y la iglesia Rocafuerte.
7	Residencias, taller de carros y almacén de plásticos, dispensarios de épicos, sede de la NUEVA EPS.	El dispensario y la sede administrativa son lugares cerrados con aire acondicionado, lo demás es abierto.
8	Super mercado Mi Futuro, ferretería, tiendas, la estación de policía, taller y almacén de motos, ventas de comidas.	Solo el super Mi Fututo es cerrado con aire acondicionado, todos los demás son abiertos.

Tabla 9: Caracterización de la zona de estudio

Fuente: Autores del proyecto, 2022

Actividad 3: Implementación de la encuesta.

De acuerdo con la caracterización socioeconómica realizada en la zona comercial del municipio determinamos un total de 189 establecimientos tanto comerciales y residenciales. Para la aplicación de las encuestas utilizamos la fórmula de tamaño de muestra de una población finita, basándonos en el número de población encontrada anteriormente.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q} =$$

Ecuación 1: Ecuación tamaño de la muestra

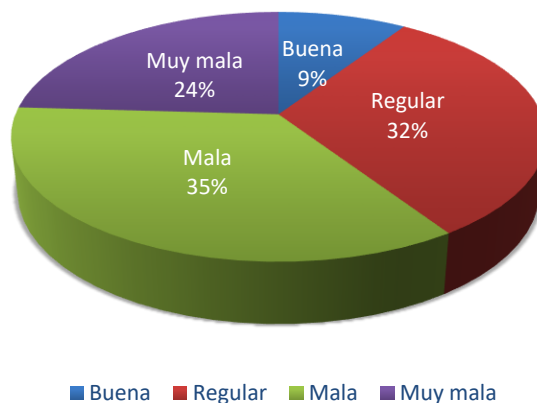
$$n = \frac{189 * 1,96^2 * 0,8 * 0,2}{0,09^2(189 - 1) + 1,96^2 * 0,8 * 0,2} = 55$$

Dónde:

- **n = El tamaño de la muestra.**
- **N =** Tamaño de la población.
- **Z =** Nivel de confianza. se lo toma con relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual), al 90% que equivale a 1,645; o con relación al 99% de confianza equivale 2,58. El valor que queda a criterio del investigador.
- **p =** Proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia, probabilidad de éxito.
- **q =** Proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio. Probabilidad de fracaso. Nota, (1 -p). La suma de la p y la q siempre debe dar 1. Por ejemplo, si p= 0.8 q= 0.2.
- **e =** Nivel de precisión absoluta. Referido a la amplitud del intervalo de confianza deseado en la determinación del valor promedio de la variable en estudio. Error máximo admitido, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% y el 9%, dicho valor queda a criterio del investigador

A continuación, analizamos los resultados de las encuestas realizadas a la población inmersa en la zona comercial del Municipio de La Paz Cesar.

1. ¿Cual es la percepción sobre los niveles de ruido presentes en la zona?

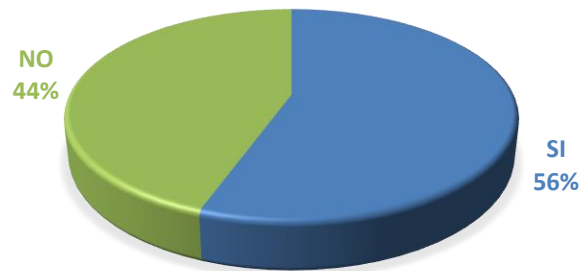


Grafica 1. Percepción de la comunidad respecto al ruido

Fuente: Autores del proyecto. 2022

Dentro de la zona de estudio con la información recolectada por medio de la encuesta, cuya primera pregunta era como es la percepción de los implicados con relación a los niveles de ruido presente en esa zona, se percató que solo el 9% percibe que la presión sonora es buena, respuesta que iría de la mano al caso omiso o al poco interés de esta población por el ruido; por otro lado el 32% de los afectados por el ruido la tilda de manera regular se debe a que son personas que no se encuentran de forma constante en la zona si no que son transeúntes que se desplazan por ciertos sectores haciendo que su estadía sea corta; el 35% de los encuestados que la tachan como mala es debido a que son personas que tienen establecimiento son vendedores ambulantes que de una u otra forma se ven asentados en la zona céntrica de forma permanente por lo cual su exposición ante los niveles de ruido es constante; el 24% de los encuestados que la perciben como muy mala se debe porque su exposición ha sido por ya mucho tiempo hasta años por lo cual denotan una contaminación auditiva al igual que un alto grado de molestias en este sector comercial.

2. ¿Se siente afectado por el ruido que se genera en la zona?



Grafica 2. ¿Se siente afectado por el ruido?

Fuente: Autores del proyecto 2022

La segunda pregunta hacia los encuestados se trató de cómo se sienten afectados por el ruido que se genera en la zona, donde el 44% dio una respuesta negativa ya que no consideran que el ruido al que se exponen sea perjudicial u afecte su salud ya sea por falta de educación sobre la contaminación auditiva y sus efectos o por el desinterés general; el 56% de las personas expuestas marcaron que si se sienten afectados por el ruido que se produce en la zona céntrica de la Paz esto se debe a que parte de los encuestados denotaron afectaciones en su audición o dolores de cabeza por las horas pico donde se percibe el mayor ruido.

3. ¿Que día de la semana cree que se presenta mayor ruido en la zona?

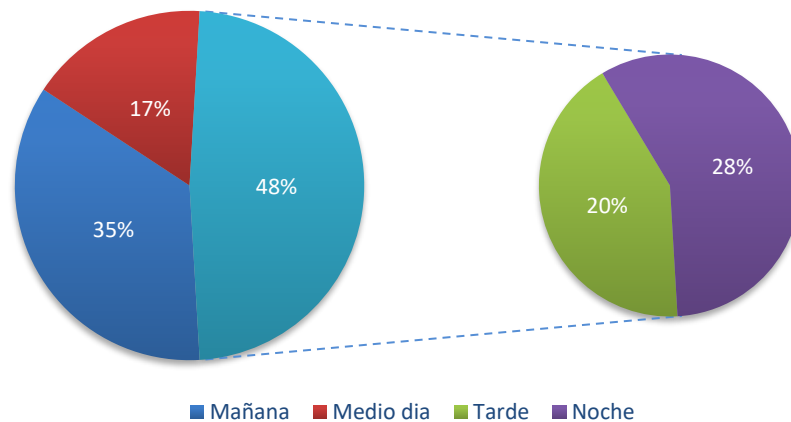


Grafica 3. Día de la semana que percibe mayor ruido

Fuente: Autoras del proyecto 2022

Para nuestra incógnita acerca ¿Qué día de la semana cree que se presenta mayor ruido en la zona céntrica? El 29% asegura que el día sábado es donde más se percibe contaminación por el ruido dictaminando que se debe a que los sitios de entretenimiento por parte de las discotecas, bares y billares que reciben un alto flujo de personas, además de los altos niveles de ruido por parte de los bafles de sonidos, así como los transeúntes pasan con sus vehículos con alto parlantes, así como se presencia el día domingo donde el 27% afirma que este día también se genera una alta presión sonora; por otro lado en los días martes, miércoles y jueves donde solo el 7% lo percibe como un día donde se manejan altos niveles acústicos esto se intuye que se debe a que son días de la semana más tranquilos donde el flujo vehicular se ve un poco bajo, si revisamos el 13% que asemejan el día lunes como día de retorno, al ser el inicio de la semana lo cual todos están iniciando actividades, los niveles de ruido pueden considerarse más altos; por ultimo solo el 10 % de la población encuestada respondió que el día viernes es aquel donde de escucha más ruido debido al gran flujo de vehículos, vendedores ambulantes y personas terminando sus jornadas.

4. ¿En qué horario del día cree que se presenta mayor ruido en la zona?



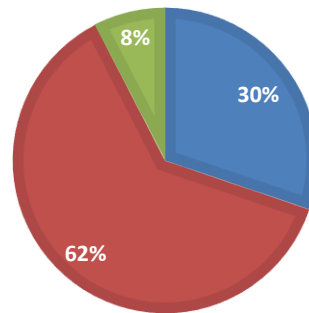
Grafica 4 . ¿En qué horario se presentan mayor ruido?

Fuente: Autores del proyecto 2022.

La pregunta dictaminaba ¿En qué horario del día cree que se presenta mayor ruido en la zona? La línea base que nos dieron el 35% de los encuestados fue que la mayor contaminación auditiva provenían del horario en la mañana, se observa que en este horario tanto los negocios como el tráfico y los vendedores están activos en sus respectivas actividades, si tenemos en cuenta que al medio día el 17% denoto que se presenta más ruido por ser hora pico para el almuerzo, el 20% perciben pocos niveles de ruido ya que en ese horario la zona se ve más despejada, así como el 28% opina que es la jornada nocturna donde se presenta un alto nivel de ruido por los carros, las motos los y activades de los establecimientos nocturnos como también ventas ambulantes de comida.

5. ¿Cuál es la mayor fuente de ruido en el sector?

■ Discotecas ■ Trafico vehicular ■ comercio

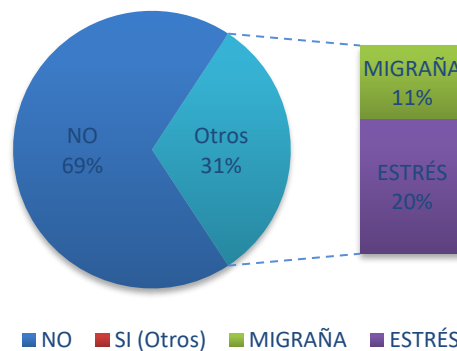


Grafica 5 . ¿Cuál es la fuente que genera mayor ruido?

Fuentes: Autores del proyecto 2022.

El 62% de los encuestados advierten como molestia principal el tráfico vehicular salta a la vista la problemática de las motocicletas modificadas que transitan en el pueblo, en la avenida con transversal 4 que da con el supermercado Mi Futuro, existe un almacén que también es taller de motos el cual tiene horarios de atención todo el día por lo tanto los mecánicos usan la carrera principal como prueba de manejo, las cuales tienen los mofles modificados, por lo cual se genera altos niveles de ruido acarreado la contaminación acústica, el 30% aseguran que se ocasiona por las discotecas por sus equipos de sonido, al igual que los disturbios que en estas se puede concebir, el 8% intuyen que es por parte del comercio propiciado por los vendedores ambulantes que de una u otra aportan un ruido considerable.

6. ¿En algún momento ha presentado problemas de salud por causa del ruido?

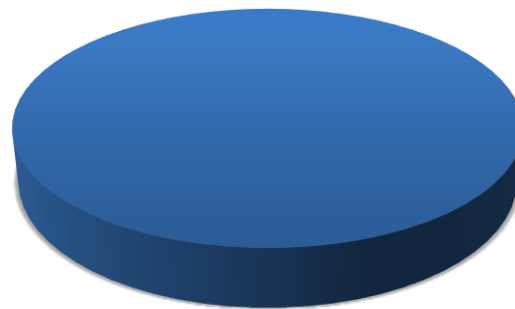


Grafica 6. ¿Ha presentado problemas de salud por causa del ruido?

Fuente: Autores del proyecto 2022.

Para la pregunta ¿En algún momento ha presentado problemas de salud por causa del ruido? Donde el 31% de los encuestados reconoció que el ruido en algún momento les ha generado problemas de salud asociados con la migraña, como es el caso del 11% de los encuestados, al igual que el 20% afirmó que la exposición al ruido le ocasiono estrés problemas que solo se encuentran en personas que mantienen un horario de exposición mayor a 8 horas; lo cual evidenciamos en el caso de una empleada de SuperGiros que ingresaba a las 8am y salía a las 9 pm cumpliendo su jornada laboral de 12 h, manifestando tener afecciones como la migraña y el estrés. Por otra parte, el 69% de los encuestados denota que no le ha causado ningún problema a su salud, mayor parte de esta afirmación esta arraigada a la corta exposición a el nivel de ruido.

7. ¿Cree que la contaminación auditiva afecta la comunicación con las demás personas?



■ SI ■ NO

Grafica 7. ¿Afecta la contaminación auditiva la comunicación con los demás?

Fuente: Autores del proyecto 2022.

Lógicamente esta respuesta es 100% si, por que los altos niveles de ruido no les permiten escuchar bien una conversación además toca elevar el tono de la voz para hablar.

Las encuestas fueron un punto de partida importante a la hora de establecer los días específicos de medición puesto que anteriormente solo hicimos una suposición sin tener en cuenta la opinión pública, las cuales incidieron que el fin de semana es donde hay más actividad por ende se produce mayor ruido. Como también enfatizaron que el lunes por ser inicio de semana también se manifiestan mucha molestia sobre todo por el transporte.

Actividad 4: Ubicación de los puntos y tiempos de medición del ruido ambiental.

Para determinar los puntos estratégicos y tiempos de medición del ruido ambiental se tomará en cuenta los lineamientos constituidos en la **resolución 0627 de 2006** dentro del **Anexo 3 – capítulo III** presentadas a continuación:

- **Localización de la zona de estudio.**

Se realizó una identificación de la zona y se determinaron 3 puntos claves que encierran el área de estudio, localizados en lugares críticos según nos indicaban los encuestados. El punto de inicio (P1) ubicado a 1.318m hacia la salida que limita al Norte con el departamento de la guajira y al Noreste con el municipio de Manaure, el punto (P7) ubicado al Sur que comunica con el municipio de Codazzi cuenta con 6.88m, y por último el punto (P8) el cual queda a 1.022m del noroeste con la ciudad de Valledupar.



Ilustración 10: Mapa de la zona de estudio

Fuente: Google Earth modificado por autores del proyecto, 2022

- **Estudio Y Evaluación Rápidos De La Zona A Estudiar.**

Mediante un recorrido de reconocimiento en la zona de estudio, se corroboró lo que el esquema de ordenamiento territorial del municipio de la Paz específica sobre el uso del suelo urbano en el área especificando el resultado en la siguiente tabla.

PUNTO	DESCRIPCION ESPACIAL
1	Residencias, puntos fríos, droguería, tienda restaurante, variedades oficopia, almojábanera
2	La plaza, colegio sanfrancisco, antiguo colegio san José, droguerías, depósito de víveres, almacenes, super giros, discoteca zona rosa, empresa de carnes frías D´costa.
3	Parque la almojábanera, Super mercado Ara, venta de comidas, super giro, droguerías, empresa de transporte público, discoteca, Efecty, almacenes.
4	Mercado, verdulería, almacenes de accesorios de celulares, venta de comidas.
5	El banco agrario, ferreterías, veterinaria, taller y almacén de motos, renciendas, el tránsito, cacharrerías.
6	Empresa de transporte Brasilia y Copetran, hotel central, discoteca la machaca, billar, entidad financiera crezcamos, la registraduría, iglesia, taller de autos, recencias
7	Residencias, taller de carros y almacén de plásticos, dispensarios de épicos, sede de la NUEVA EPS.
8	Super mercado mi futuro, ferretería, tiendas, la estación de policía, taller y almacén de motos, ventas de comidas.

Tabla 10: Descripción espacial de puntos de medición

Fuente: Elaborado por autores del proyecto, 2022

- **Determinar las áreas donde se deben hacer las mediciones.**

Conociendo las características generales de la zona de estudio se estableció el área donde se llevó a cabo las mediciones de ruido, la cual se localizó a en tres puntos espacialmente distribuidos desde la calle 6 con carrera 9 hasta la calle 6 con carrera 5 y transversal 4 con carrera 5 dando un área total de 54,871.51 m² medidos mediante la herramienta digital Google Earth.

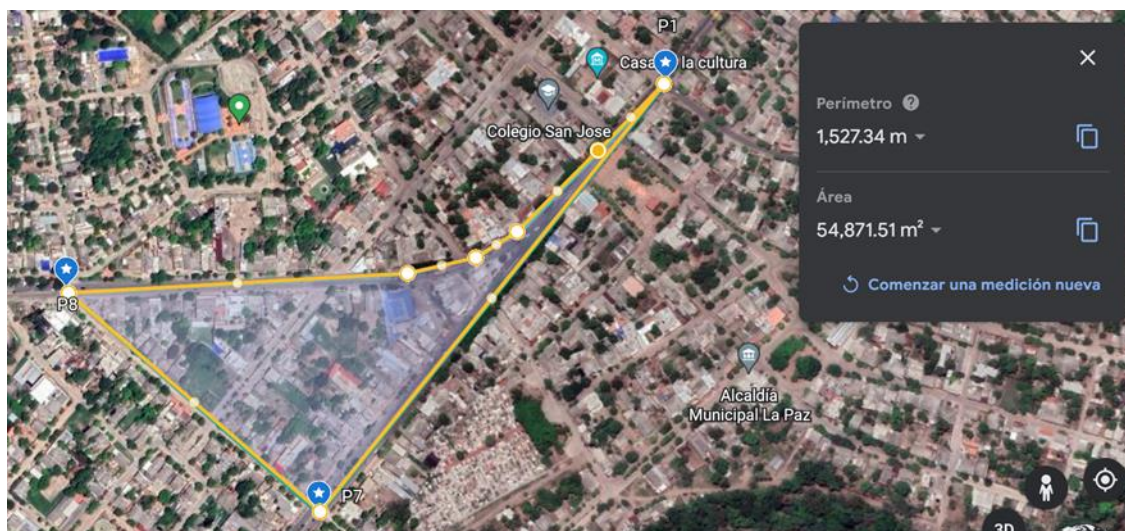


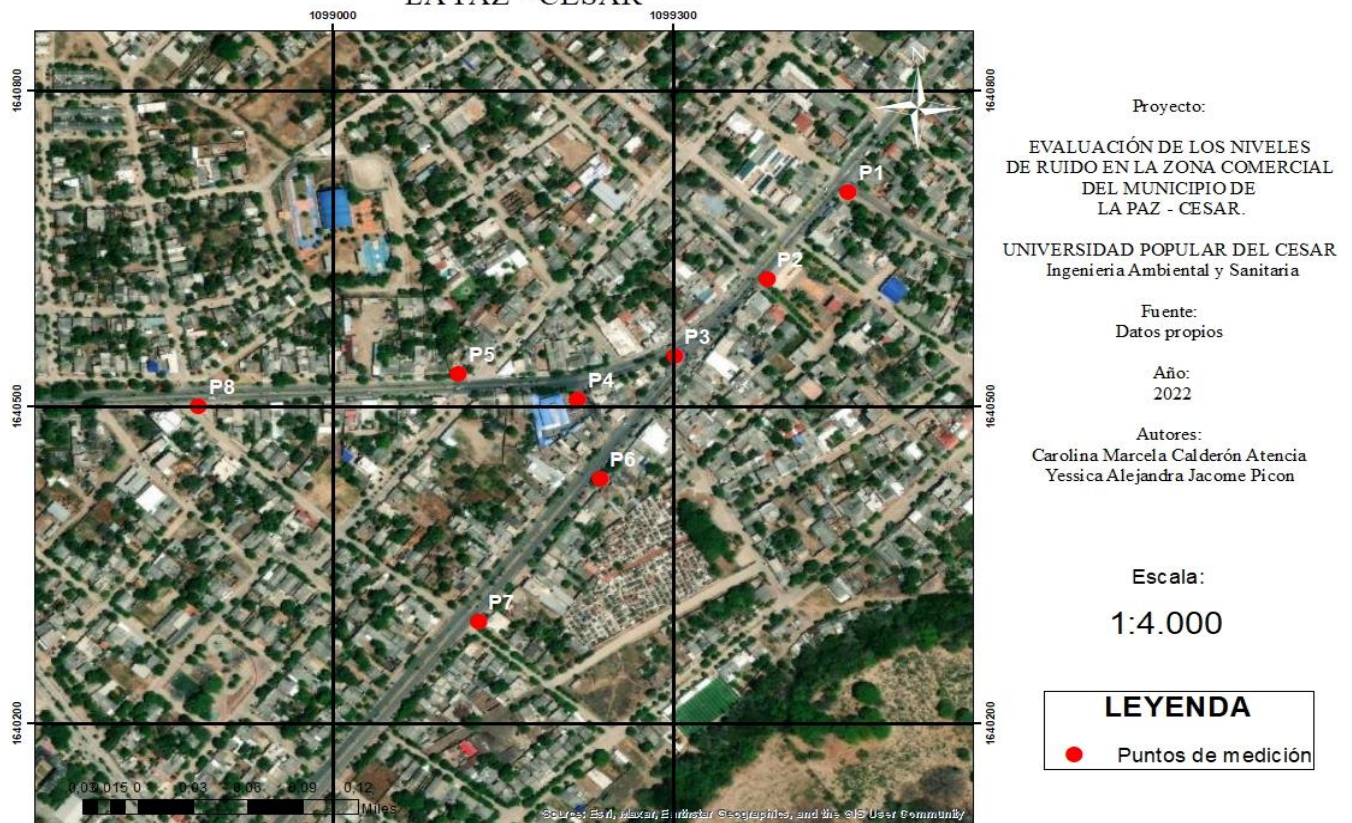
Ilustración 11: Mapa del área de estudio

Fuente: Google earth,2022

- **Establecer una grilla o retícula sobre estos sectores.**

Mediante el programa informático ArcGIS se establecieron las pertinentes grillas o retículas en el mapa de estudio, los cuales indican los sectores correspondientes sugeridos en

MAPA DE RETICULAS EN ZONA COMERCIAL DEL MUNICIPIO DE LA PAZ - CESAR



la resolución 0627.

Ilustración 12: Grilla de sectores para la medición de ruido

Fuente: Programa de ArcGIS, 2022



- **Determinar las distancias máximas para ubicación de sitios de medida.**

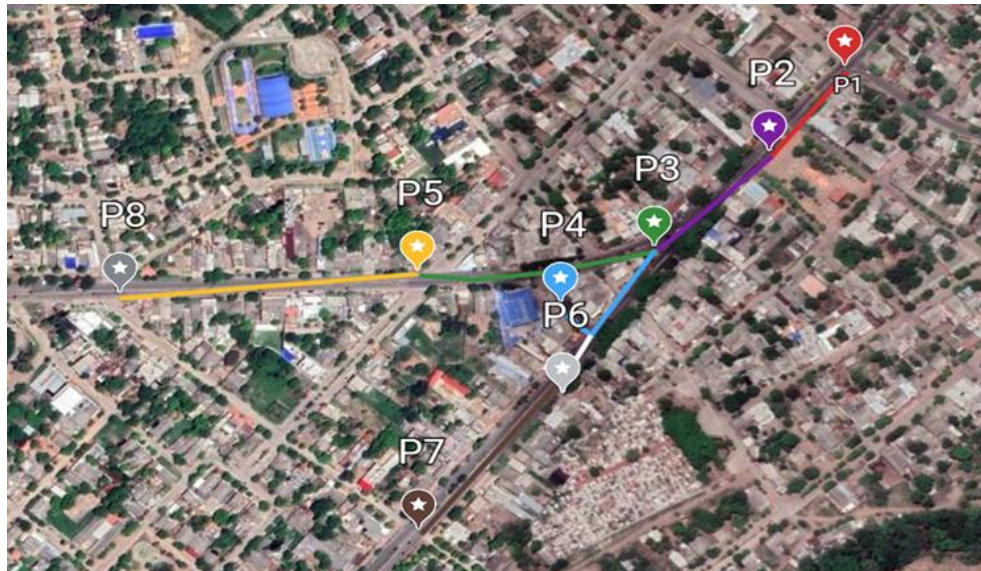
Se especificaron las distancias máximas de las ubicaciones de los sitios de medida de ruido ambiental en la siguiente tabla:

PUNTOS DE MEDICIÓN	DISTANCIA MÁXIMA DEL RECORRIDO (M)
P1	Inicio
P1 - P2	117,07
P2 - P3	136,37
P3 – P5	187,74
P5 – P8	237,45
P3 – P4	121,76
P4 – P6	79,19
P6 – P7	183,56
TOTAL	1063.14 m = 1.06314 km

Tabla 11: Distancias de los puntos de medición

Fuente: Elaborado por Autores del proyecto, 2022

Del área total de la zona de estudio se determinaron 1063.14 m de distancia en total entre todos los puntos de medición los cuales se encuentran representados en el siguiente esquema.



MAPA CON LAS DISTANCIAS DE MEDICION DE LA ZONA CENTRICA DE LA PAZ- CESAR		
Convenciones lineales	Puntos De Medicion	Distancia
	P1-P2	117,07 m
	P2-P3	136,37 m
	P3-P4	121,76 m
	P3-P5	187,74 m
	P5-P8	237,45 m
	P4-P6	79,19 m
	P6-P7	183,56 m

Ilustración 13: Mapa con las distancias de medición

Fuente: Google earth modificado por Autoras del proyecto,2022

- **Ubicar los sitios de medida.**

En el área de medición se determinaron 8 puntos de medición de ruido ambiental según la percepción de los investigadores, estos sitios de medición se encuentran distribuidos de la siguiente manera: los puntos 2,3 y 4 se ubicaron en lugares como la plaza, el parque de las almojábanas y el mercado; los puntos 1,6 y 5 se ubicaron en lugares con zonas comerciales donde se pueden encontrar talleres de motos, ventas de ropa, farmacias, puntos fríos, supermercados, ventas de comidas rápidas, discotecas, bancos, servicios de transportes, hoteles y muchos comercios más; los puntos 7 y 8 se ubicaron en zonas de comercios y viviendas, todos los puntos se encuentran georreferenciados mediante coordenadas debido a si era necesario localizarlos en un futuro. Estos se pueden observar a continuación:



Ilustración 14: Puntos de medición de ruido ambiental

Fuente: Google earth modificada por Autoras del proyecto,2022

NOMBRES	PUNTOS DE MEDICION	LOCALIZACION GEOREFERENCIAL	
		NORTE	OESTE
INICIAL	1	10°23'17.63448"	73°10'9.53616"
PLAZA	2	10°23'14.88372"	73°10'11.77356"
PARQUE	3	10°23'10.70988"	73°10'14.88432"
MERCADO	4	10°23'17.63448"	73°10'16.842"
BANCO	5	10°23'12.32988"	73°10'20.496"
BRASILIA	6	10°23'8.92752"	73°10'16.9698"
TALLER	7	10°23'11.00184"	73°10'28.47"
FINAL	8	10°23'4.36164"	73°10'20.48844"

Tabla 12: Tabla de georreferenciación de los puntos de medición

Fuente: Autores del proyecto, 2022

- **Establecer el número de horas diurnas y nocturnas durante las cuales se efectúa la toma de mediciones.**

El promedio de horas diurnas establecidas en la realización de mediciones de ruido ambiental en este estudio es de 4 horas y 40 min, por otra parte, las horas nocturnas es de 2 horas y 20 minutos lo que nos lleva un total de 8 horas en la realización de mediciones.

Tabla 13:Tabla con las horas de medición

PUNTO	DIRECCION	TIEMPO DE MEDICION(Min)	TIEMPO DE TRASLADO(Min)
1	Norte	3	1
	Sur	3	
	Este	3	
	Oeste	3	
	vertical	3	
TOTAL		15	1
2	Norte	3	3
	Sur	3	
	Este	3	
	Oeste	3	
	vertical	3	
TOTAL		15	3
3	Norte	3	3
	Sur	3	
	Este	3	
	Oeste	3	
	Vertical	3	
TOTAL		15	3
4	Norte	3	2
	Sur	3	
	Este	3	
	Oeste	3	
	vertical	3	
TOTAL		15	2
5	Norte	3	2
	Sur	3	
	Este	3	
	Oeste	3	
	vertical	3	
TOTAL		15	2
6	Norte	3	3
	Sur	3	
	Este	3	
	Oeste	3	
	vertical	3	
TOTAL		15	3
7	Norte	3	4
	Sur	3	
	Este	3	
	Oeste	3	
	vertical	3	
TOTAL		15	4
8	Norte	3	2
	Sur	3	
	Este	3	
	Oeste	3	
	vertical	3	
TOTAL		15	2
SUBTOTAL		120	20
TOTAL COMPLETO		131 min o 2 horas y 20 min	

Fuente: Autores del proyecto,2022

- **Establecer los horarios de medición.**

El horario de las mediciones de ruido se estableció de la siguiente forma; para el horario diurno se establecieron 2 mediciones; la primera medición se efectuó a las 8:00 am a 10:20 am, la segunda medición se efectuó entre las 12:00 a 2:20 pm respectivamente; en el horario nocturno se efectuó una sola medición comprendida entre las 18:00 pm a las 20:20 pm.

- **Establecer el número de días por semana y el número de semanas por mes durante las cuales se efectúan las mediciones**

El número de días de la semana en las que se efectuaran las mediciones es de cuatro (4) los cuales comprenderán los viernes, sábado, domingo y lunes estas mediciones se realizaran durante tres (3) semanas distribuidas en el mes las cuales se presentan con los días escogidos específicamente en la siguiente tabla.

DIAS	FECHAS		
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
VIERNES	26 de agosto	2 de septiembre	9 de septiembre
SABADO	27 de agosto	3 de septiembre	10 de septiembre
DOMINGO	28 de agosto	4 de septiembre	11 de septiembre
LUNES	29 de agosto	5 de septiembre	12 de septiembre

Tabla 14: Fechas de realización de mediciones

Fuente: Elaboradas por Autores del proyecto, 2022

- **Establecer otras actividades a desarrollar simultáneamente con la tarea de mediciones.**

Se realizó un reconocimiento social donde conversábamos con algunos de los trabajadores y transeúntes de la zona tratando de conocer más a fondo su pensamiento y percepción que tenían sobre el tema a estudiar, demostrándoles a los habitantes que nos encontramos interesadas en realidad con lo que está sucediendo en el municipio y el bienestar de quienes lo habitan.

ETAPA 2

Medir los niveles de ruido mediante el instrumento de medición de las diferentes fuentes en el área de estudio.

Hicimos uso de dos equipos para las mediciones de ruido ambiental los fueron el sonómetro para medir los decibeles y el anemómetro para medir la velocidad del viento y la temperatura; los cuales serán descritos a continuación.

Actividad 1: Identificar el instrumento de medición de ruido

SONÓMETRO

Para la realización de las mediciones de ruido en este estudio se utilizó el sonómetro **Tipo 2 Flus ET 953** el cual es un instrumento diseñado para medir niveles sonoros de forma normalizada donde responde al sonido aproximadamente del mismo modo que el oído humano y nos proporciona medidas objetivas y reproducibles de los niveles de presión sonora; este equipo es fácil de operar y puede ser manejado de la siguiente manera:

- Para empezar a tomar las mediciones tienes que configurar la hora y fecha, esto se realiza con el equipo apagado donde apretamos el botón set y luego le damos encender y nos da la opción de modificar fecha y hora y luego se da al botón Hold para guardar los cambios realizados al equipo.
- Seguidamente de tener la fecha y hora modificada se utiliza el botón de la mitad para colocar en ponderación sonora A o C, eso depende de que medición de ruido se dese realizar.
- Después colocas el instrumento en el trípode buscando con el micrófono el sentido o dirección el cual vas a medir.

- Y para finalizar después de colocarlo ya en el lugar y sentido para la medición aprietas el botón de MAX y MIN para colocarlo en automático y esperar el tiempo en el cual vas a realizar la medición.



Ilustración 15: Sonómetro Tipo 2 Flus ET 953

Fuente: Innovaequipos, 2022

ANEMÓMETRO

El anemómetro UT363 fue el instrumento que utilizamos para medir la velocidad del viento y la temperatura está equipado con cuatro botones, una pantalla LCD y un ventilador en la parte de arriba; este aparato lo puedes manejar de la siguiente forma.

- Primero prendes el equipo apretando el botón de encendido.
- Después colocas el aparato en el mismo lugar y dirección del sonómetro.

- Seguidamente cuando hay viendo el ventilador se mueve y muestra directamente la velocidad de flujo de aire en la pantalla LCD.
- Para ya tomar la medida solo debes esperar el tiempo de medida que escogiste y le oprimes el botón UNIT y se pausara mostrándote el valor de la velocidad del viento y temperatura.



Ilustración 16: Anemómetro UT363

Fuente: Ferretronica, 2022

Actividad 2: Procedimiento De Medición Para Ruido Ambiental

Para la realización de las mediciones de ruido ambiental se llevó a cabo un recorrido al área de estudio para determinar los puntos y tiempo de medición, esto teniendo en cuenta la percepción de los trabajadores y transeúntes que se encuentren en la zona de estudio mediante la realización de encuestas.

Posteriormente se ubica el equipo en un trípode a una altura de 120 cm medidos a partir del suelo terrestre y a una distancia de 3 m las fachadas, barreras o muros existentes a ambos lados de los puntos de medición frente de la fuente de contaminación, específicamente en las zonas peatonales; estas mediciones se efectuaron cada quince (15) minutos para cada punto durante las horas diurnas y nocturnas establecidas anteriormente en la **Tabla 13**:Tabla con las horas de medición.

El resultado de la medición es obtenido mediante la siguiente expresión:

$$L_{Aeq} = 10 \cdot \log \left(\frac{1}{5} \cdot \left(10^{\frac{LN}{10}} + 10^{\frac{LO}{10}} + 10^{\frac{LS}{10}} + 10^{\frac{LE}{10}} + 10^{\frac{LV}{10}} \right) \right)$$

Ecuación 2: Ecuación para determinar los niveles equivalentes.

Donde:

LAeq = Nivel equivalente resultante de la medición.

LN = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido norte.

LO = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido Oeste.

LS = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido sur.

LE = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido este.

LV = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido Vertical.

ETAPA 3

Comparar los datos obtenidos con los niveles permisibles establecidos en la resolución 0627 del 2006.

Actividad 1: Procesamiento de datos obtenidos.

Ya realizada las mediciones, organizamos los datos obtenidos en una tabla y con la herramienta Microsoft Excel se calcularon los promedios equivalentes de los niveles de ruido junto la temperatura y velocidad del viento para cada punto monitoreado. Estos resultados se analizaron para verificar los niveles de ruido ambiental emitidos en el área de estudio conforme con los estándares permisibles establecidos por la resolución 0627 de 2006, específicamente en los sectores B y C resaltados anteriormente en la **Tabla 6**: Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental relacionado con el área de estudio; como también se tuvo en cuenta el **artículo 20** de la resolución donde señala las condiciones del viento.

Actividad 2: Comparación de los resultados obtenidos con los establecidos en la resolución.

- **Resultados y Análisis de las mediciones realizadas en zona de estudio con los estándares permisibles establecidos en la normativa ambiental vigente de Colombia.**

Para la realización de las mediciones de ruido ambiental se verificaron las condiciones meteorológicas como la temperatura y velocidad de viento a la misma altura en el cual se encuentra el micrófono del sonómetro a la misma hora y lugar donde se efectuaron las mediciones , por si la velocidad del viento sobrepasaba el índice de 3 m/s establecido por la norma se debe utilizar la pantalla protectora contra viento, por lo tanto a continuación mostramos los resultados obtenidos en las mediciones con los equipos especificados en la **ETAPA 2** anteriormente explicada.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en los sitios de muestreo ya georreferenciados anteriormente en la **Actividad 4: Ubicación de los puntos y tiempos de medición del ruido ambiental.** en la zona céntrica del municipio de La Paz – Cesar, estas



mediciones se realizaron acorde a lo anteriormente descrito en el marco metodológico en la **Actividad 2: Procedimiento De Medición Para Ruido Ambiental** donde se detalla específicamente como se debe realizar paso a paso las mediciones de ruido ubicando el micrófono del sonómetro a una altura de 120 cm del suelo y a 3 metros de distancia de las paredes paralelas al instrumento en los puntos de medición donde se tomaron las medidas de la siguiente manera:

- Se tomaron 3 minutos de medición en cada estación en el cual el micrófono del instrumento estaba orientado correspondientemente: Norte, sur, este, oeste y vertical, el tiempo de muestreo del sonómetro era cada 2 segundos, en el que se almacena los datos y nos muestra el promedio obtenido en los minutos de medición.
- Posteriormente, se anotaron los promedios obtenidos en cada orientación del micrófono del sonómetro dando como resultado un total de 5 medidas en cada punto, al mismo momento de tomar los datos de presión sonora se anotaron las condiciones meteorológicas en los sitios de medida para conocer la temperatura y la velocidad del viento.

Los resultados de las mediciones obtenidas en los puntos de medición en cada orientación del micrófono del sonómetro y el anemómetro durante las 3 semanas de estudio se encuentran evidenciadas en las siguientes tablas:

Tabla 15: Registro de mediciones de ruido ambiental en el área de estudio de los P1 y P2 de la semana 1, La Paz-Cesar

SEMANA:1			ESTACION						
PUNTO	DIA	HORARIO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	VERTICAL	VELOCIDAD(M/S)	TEMPERATURA
1	<u>VIERNES</u>	MAÑANA	100,9	84,6	87,1	81,8	87,6	1,3	30,4
		TARDE	82,5	84,7	84,3	76,6	83,3	3	32,2
		NOCHE	81,7	81,1	85,9	77,6	80,7	0,8	28,4
	<u>SABADO</u>	MAÑANA	85,7	87,2	81,1	83,3	83,5	1,2	32,5
		TARDE	84,6	81,3	81,6	84,3	85,6	1,4	34,6
		NOCHE	80,6	87,8	84,1	84,5	86,3	1	34,9
	<u>DOMINGO</u>	MAÑANA	90	81,3	83,1	82,9	89,8	0,8	33,6
		TARDE	88,1	88,2	86,9	82,5	82,9	0	34,4
		NOCHE	95,3	85,8	88,7	90,6	93,8	0,4	29,8
	<u>LUNES</u>	MAÑANA	85,8	87	80,3	81,8	85,3	0	28,8
		TARDE	88,9	81	89,5	85,5	84,9	0,8	37,1
		NOCHE	80,5	87,9	90,9	86,3	86,4	0	32,4
2	<u>VIERNES</u>	MAÑANA	87,1	86,7	83,6	78	81,3	2	34,2
		TARDE	87,6	84	87,6	83,3	85,8	2,3	29,9
		NOCHE	84,2	82,8	81,7	84,6	83,2	0,4	29,6
	<u>SABADO</u>	MAÑANA	83,9	81,9	85,9	80,4	83,7	1	32,4
		TARDE	93,1	85,2	79,9	83,7	84	1,6	35,5
		NOCHE	78,3	84,8	83,5	88,5	77,5	0,3	33
	<u>DOMINGO</u>	MAÑANA	84,7	81,2	83,1	77,5	81,2	0	33,7
		TARDE	86,8	83,7	84,9	86,5	81,7	0	34,1
		NOCHE	90,1	98,2	89,5	80,7	100,1	0,8	30
	<u>LUNES</u>	MAÑANA	85,1	81	83,6	79,2	79,6	1,3	31,1
		TARDE	87,7	84,6	84,6	85,5	78	1,4	35,1
		NOCHE	85,9	87,1	83	81,9	81,3	1,6	28,5

Fuente: Autores del proyecto, 2022

Tabla 16: Registro de mediciones de ruido ambiental en el área de estudio de los P3 y P4 de la semana 1, La Paz-Cesar

SEMANA:1			ESTACION						
PUNTO	DIA	HORARIO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	VERTICAL	VELOCIDAD(M/S)	TEMPERATURA
3	VIERNES	MAÑANA	89,7	87,7	87,3	93,4	92,3	0	36,8
		TARDE	88,5	78,1	86,5	80,5	83,7	1,6	30,8
		NOCHE	82,8	89	84,5	84,3	85,9	0	36,8
	SABADO	MAÑANA	87,9	90,9	90,2	89,7	89,3	1,4	32,2
		TARDE	88,4	95,6	84,2	89,8	90,7	1,5	34,1
		NOCHE	93,8	88,8	87	86,4	84,5	0	33
	DOMINGO	MAÑANA	89,8	89,5	85,2	88,4	89,7	0	33,8
		TARDE	89	86,1	83,3	89,6	84	2,8	37
		NOCHE	88,6	90,1	89,7	98,3	100,2	0,4	30,5
	LUNES	MAÑANA	94,6	81,6	88,3	81,3	86,1	2	31,2
		TARDE	91,6	91,6	88,9	85,3	78,7	0,8	35
		NOCHE	88,4	86,9	84,7	89	91	1	28,6
4	VIERNES	MAÑANA	78,5	84,7	86,4	86,4	82,3	0,8	36,2
		TARDE	90,7	77,6	84,5	80,7	83,5	1,6	33,8
		NOCHE	82,7	82,4	86	87,9	86,4	0	29,1
	SABADO	MAÑANA	84,5	80	76,4	77,8	80,7	0,4	26,3
		TARDE	81,9	82,8	80,5	78,5	81,8	0	36,1
		NOCHE	83,6	78,7	85,9	85,8	85,1	0,8	33,2
	DOMINGO	MAÑANA	82,9	82,7	79,5	86,6	85,7	0	34
		TARDE	84,9	81,6	88,8	81,3	85,5	1,4	35,6
		NOCHE	82,8	83,9	86	84,3	91	0	30,2
	LUNES	MAÑANA	77	77,8	76,9	78,4	75,8	0,8	32,6
		TARDE	80,3	82,4	77,5	91,9	82,1	1,1	33,9
		NOCHE	78,4	73,9	87,6	83	80,9	0	30

Fuente: Autores del proyecto, 2022

Tabla 17: Registro de mediciones de ruido ambiental en el área de estudio de los P5 y P6 de la semana 1, La Paz-Cesar

SEMANA: 1			ESTACION						
PUNTO	DIA	HORARIO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	VERTICAL	VELOCIDAD(M/S)	TEMPERATURA
5	VIERNES	MAÑANA	81,1	89,2	81,2	83,1	87,2	0	36,7
		TARDE	89,4	80,7	73,9	84	81,3	1,1	36,9
		NOCHE	84,5	88	84,9	81,5	87,6	0	28,8
	SABADO	MAÑANA	84,9	92,6	79,1	86,5	84,5	0	38,9
		TARDE	81,7	78,7	85,2	87,3	82,4	0	34,5
		NOCHE	76,9	80	81,9	75,5	83	1,3	32
	DOMINGO	MAÑANA	79,8	84,7	90	80,4	83,4	1	34,3
		TARDE	88,6	84,6	83,1	83,3	83,4	1,7	33,5
		NOCHE	87,8	88,6	92,5	97,5	86,1	0,4	30,4
	LUNES	MAÑANA	86,7	89,1	81,8	85,4	80,5	1,1	32,4
		TARDE	91,5	83,8	96,5	81	80,6	1,3	33,8
		NOCHE	91,3	86,5	86,1	88,4	86,8	0	29,9
6	VIERNES	MAÑANA	78,7	78,4	91,6	82,1	80,3	0	36,8
		TARDE	82,7	80,7	82,8	88,3	81,9	1,2	33,2
		NOCHE	79,1	79,6	85,8	89,1	87,6	0	29
	SABADO	MAÑANA	86,4	79,3	78	83,5	82,4	0	31,5
		TARDE	83,3	82,1	88,3	79,8	84,5	1	33,5
		NOCHE	82,5	81,3	79,9	74,9	81,6	0,4	32
	DOMINGO	MAÑANA	86,6	84,2	85,1	75,1	83,4	1,9	34,3
		TARDE	80,4	80,6	86	78,6	78,6	0	36,8
		NOCHE	81,9	80,2	82,8	89,7	81,5	1	29,9
	LUNES	MAÑANA	89,4	83,3	83,8	87,5	79,1	0,8	32
		TARDE	83,1	78,8	81,6	84,5	74,8	1,1	34,7
		NOCHE	81,9	79	82,3	85,7	81,5	1,1	30

Fuente: Autores del proyecto, 2022

Tabla 18: Registro de mediciones de ruido ambiental en el área de estudio de los P7 y P8 de la semana 1, La Paz-Cesar

SEMANA: 1			ESTACION						
PUNTO	DIA	HORARIO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	VERTICAL	VELOCIDAD(M/S)	TEMPERATURA
7	VIERNES	MAÑANA	83,5	82,8	82,4	86,4	60,3	0	36,9
		TARDE	96,2	80,3	80,9	81,2	83,7	0,8	30,8
		NOCHE	81,3	85,2	93,4	85,5	87,6	0	30,6
	SABADO	MAÑANA	90	81	85,2	79,1	82,3	0	30,8
		TARDE	83,4	72,5	81,7	84,5	60,8	0,4	37,7
		NOCHE	83,5	86	88	81,7	87,5	0,8	34,3
	DOMINGO	MAÑANA	82,9	87,8	84,8	83,1	83,4	0	35,2
		TARDE	84,3	80,6	82,4	82	77,6	0	36,8
		NOCHE	80,7	84,2	89,3	82,4	80,7	1,1	28,7
	LUNES	MAÑANA	79,1	88,3	82,1	83,5	81,8	1,1	31,2
		TARDE	84,3	89,4	84,6	82,7	80	1,5	36,1
		NOCHE	78	83,3	77,8	80,1	82,5	1	30,1
8	VIERNES	MAÑANA	82,4	89,2	80,5	84,1	83,5	0	34
		TARDE	80,4	89,5	86,3	86,7	85,3	2,5	37,1
		NOCHE	86	84,6	82,4	70,2	84	1	29,1
	SABADO	MAÑANA	88,4	82,7	84,5	86,5	87,4	0	34,4
		TARDE	85,3	81,6	83,3	87,9	86,2	2,6	36,6
		NOCHE	85,2	81,1	92,2	81,8	85,2	1,4	33,1
	DOMINGO	MAÑANA	77,3	80	82,5	82,7	84,7	0	34,9
		TARDE	79,9	82,5	86,3	81,9	82,1	0,8	37
		NOCHE	76,8	82,4	84,5	90,3	82,8	0,4	30,1
	LUNES	MAÑANA	91	82,1	79,9	81,1	79,9	2,3	33,1
		TARDE	84,8	82,4	87,1	85,8	88,6	0,8	34,6
		NOCHE	81,3	80,1	78	83,6	89	0	29

Fuente: Autores del proyecto, 2022

Tabla 19: Registro de mediciones de ruido ambiental en el área de estudio de los P1 y P2 de la semana 2, La Paz-Cesar

SEMANA: 2			ESTACION						
PUNTO	DIA	HORARIO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	VERTICAL	VELOCIDAD(M/S)	TEMPERATURA
1	VIERNES	MAÑANA	83,7	84,3	93,3	79,7	85,4	0	30,5
		TARDE	89,5	91,5	89,1	89,8	90,7	0	37
		NOCHE	86,9	86,4	82,4	88,8	85,7	0	33,6
	SABADO	MAÑANA	83,3	91,2	86,6	92,6	90,1	0,8	36,4
		TARDE	95	83,6	91	84,9	88,8	1,5	37,5
		NOCHE	90,1	87,8	89,5	79,9	92,4	1	32,8
	DOMINGO	MAÑANA	82,4	76	85,9	92,6	89	0,8	34
		TARDE	83,2	81,8	85,9	89,3	82,2	0	35
		NOCHE	89,8	86,9	90,4	91,3	91,7	0,8	31
	LUNES	MAÑANA	79,6	79,4	83,5	99,9	89	1,9	33,3
		TARDE	81,6	80,3	78,7	80,9	82,5	1,1	35
		NOCHE	82,2	82,7	79,2	79,2	80,7	0	26,9
2	VIERNES	MAÑANA	82,1	84,7	83,2	84,1	83	1,9	33,2
		TARDE	78,8	85,8	78,1	82,1	119,2	0	37,7
		NOCHE	88,5	78,2	81,7	83,4	81,1	0,4	33,8
	SABADO	MAÑANA	88,3	87,4	84,7	81,7	83,7	0	36,2
		TARDE	83,7	84,1	86,6	95,2	83,6	1,6	38,2
		NOCHE	85,7	81,9	85,9	89	83,2	0,8	33
	DOMINGO	MAÑANA	73,9	79,1	79,4	78	84,2	0,8	39,8
		TARDE	92,2	87,3	89,2	87,2	86,6	0	33,2
		NOCHE	95,4	89,7	90,3	88,4	90,6	1	31
	LUNES	MAÑANA	79	79	79,4	88,6	83,7	0,8	32,9
		TARDE	80,3	83,4	80,7	81,9	81,7	0	31
		NOCHE	78,5	73,9	77,5	75,6	77,9	1,4	30,6

Fuente: Autores del proyecto, 2022

Tabla 20: Registro de mediciones de ruido ambiental en el área de estudio de los P3 y P4 de la semana 2, La Paz-Cesar

SEMANA: 2			ESTACION						
PUNTO	DIA	HORARIO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	VERTICAL	VELOCIDAD(M/S)	TEMPERATURA
3	VIERNES	MAÑANA	86,7	89,5	87,9	84,2	86,1	1,4	32
		TARDE	91,4	79,8	86,9	86,3	89	0	38
		NOCHE	86,9	84,5	86,5	90,4	81,7	0	33,1
	SABADO	MAÑANA	82,5	93,3	85,8	84,5	90	1,4	34,8
		TARDE	81,9	89,1	86	90,1	88	0	37,8
		NOCHE	88,6	87,6	97,8	86,2	87,9	0,4	33
	DOMINGO	MAÑANA	84	89,3	84,2	86,1	80,5	1,4	33,5
		TARDE	88	86,5	89	90,2	93,4	0,4	34,2
		NOCHE	87,1	91,5	87,6	88,6	97,3	0,8	30,1
	LUNES	MAÑANA	84,2	81,9	84,7	90,2	83,3	1,4	32,8
		TARDE	80,5	81,9	79,9	82,3	84,1	1,1	33,9
		NOCHE	77,8	75,4	78,2	82,8	79,7	0	28,7
4	VIERNES	MAÑANA	84,3	77	79,6	82,7	83,7	1,1	28,4
		TARDE	73,9	79,8	82,4	82,3	89,2	1,4	38,1
		NOCHE	91,5	82,8	90	82,7	83,4	0	33
	SABADO	MAÑANA	82,7	78,6	83	81,6	83,3	1,4	34,3
		TARDE	81,9	81,3	83,1	80,3	81,3	1,1	37,8
		NOCHE	81,2	83,5	90,3	81,6	84,5	0,8	32
	DOMINGO	MAÑANA	78,7	75,6	75,8	72	74,9	1,1	33,4
		TARDE	90,2	83,3	83	77,6	87,6	0,8	34
		NOCHE	98,8	100	82,8	81,9	82,2	0,8	31,1
	LUNES	MAÑANA	82,3	78,7	81,7	87,6	85,8	0,8	31,3
		TARDE	80,5	81,9	79,9	82,3	84,1	1,1	33,9
		NOCHE	87,6	80	76,7	85,5	77,8	0	28

Fuente: Autores del proyecto, 2022

Tabla 21: Registro de mediciones de ruido ambiental en el área de estudio de los P5 y P6 de la semana 2, La Paz-Cesar

SEMANA:			ESTACION						
PUNTO	DIA	HORARIO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	VERTICAL	VELOCIDAD(M/S)	TEMPERATURA
5	VIERNES	MAÑANA	86,9	84,9	87,8	88,8	86,5	1,3	30
		TARDE	84,6	84,2	81,8	80,3	81,3	1,1	34
		NOCHE	85,5	85,2	89,1	74,2	78	1	33,7
	SABADO	MAÑANA	86,7	82,3	79,6	91,3	94,9	0	27,2
		TARDE	83,4	83,1	79,3	87,3	80,6	0,8	35,3
		NOCHE	82	79,2	84,9	87,8	87,8	0,8	31,9
	DOMINGO	MAÑANA	78,2	89	83,1	87,3	86,4	1	29,2
		TARDE	81,6	85,7	97,3	83,3	92,4	0,4	30,3
		NOCHE	83,9	82,8	84,3	86	92	0	30,1
	LUNES	MAÑANA	80,5	77	74,8	87,3	80,7	1,4	27
		TARDE	83,7	80,3	85,4	92,6	82,4	0,4	31,3
		NOCHE	77,6	79,7	80,4	78,1	80,4	0	25
6	VIERNES	MAÑANA	79,6	82,2	80,4	82,9	81,3	0	31,3
		TARDE	93	84,3	91,5	85,8	81,9	1,7	38,1
		NOCHE	86,6	84,7	89,4	90,1	82,1	2	32,5
	SABADO	MAÑANA	95,5	88,3	81,3	84,9	84,5	1,9	33
		TARDE	84,9	85,4	85,2	86	89	1,4	38
		NOCHE	86	84,8	86,3	83,3	82,3	1,1	30
	DOMINGO	MAÑANA	78,1	78,7	77,9	82,5	80	1,1	33,3
		TARDE	80	85,2	82,2	86	82,7	1,7	35
		NOCHE	86,9	84,9	82,8	89,8	83	0	29,3
	LUNES	MAÑANA	80,6	84,6	82,7	77,9	76	0,8	29,9
		TARDE	74,2	89,2	80,7	84,3	81,7	2,2	36,3
		NOCHE	80,5	79,8	79,9	80,7	81,2	0,4	28,2

Fuente: Autores del proyecto, 2022

Tabla 22: Registro de mediciones de ruido ambiental en el área de estudio de los P7 y P8 de la semana 2, La Paz-Cesar

SEMANA:			ESTACION						
PUNTO	DIA	HORARIO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	VERTICAL	VELOCIDAD(M/S)	TEMPERATURA
7	VIERNES	MAÑANA	80,4	80,7	84,8	83,5	83,8	2,2	31,3
		TARDE	90,3	82,4	84	79,1	86,7	0	38,6
		NOCHE	75,8	84,2	83	79,3	82,8	0,8	30,9
	SABADO	MAÑANA	77,6	84,6	80,3	84,7	86,6	2,8	32,5
		TARDE	82,1	82,3	80,5	92,1	81,7	0	33,4
		NOCHE	84,5	81,3	81,8	83,3	81,6	1	30
	DOMINGO	MAÑANA	77,8	78,1	77,5	76,8	77,5	0,8	33,8
		TARDE	79,6	90	92,8	81,6	82,3	1,1	36,9
		NOCHE	84,6	85,9	81,8	83,3	84,1	0,8	29,3
	LUNES	MAÑANA	82,8	80,3	77,5	80,3	78,7	1,1	29,2
		TARDE	82,7	77,5	86,7	79	77,5	1,3	36,5
		NOCHE	76,6	80,5	83,7	79,1	78,4	0,4	28,7
8	VIERNES	MAÑANA	80,4	80,7	84,8	83,5	85,3	2,2	31,3
		TARDE	90,3	82,4	84	79,1	86,7	0	38,6
		NOCHE	75,8	84,2	83	79,3	82,7	0,8	30,9
	SABADO	MAÑANA	77,6	84,6	80,3	84,7	86,6	2,8	32,5
		TARDE	82,1	82,3	80,5	92,1	81,7	0	35,4
		NOCHE	80,9	85,7	90,3	81,5	80,7	0,8	30,2
	DOMINGO	MAÑANA	81,2	84,7	80,3	82,9	79,8	1,1	29,5
		TARDE	84,5	89,2	83,7	83,1	87,7	0,8	30,7
		NOCHE	82,9	80,6	81,7	81,6	85,5	0,8	29,3
	LUNES	MAÑANA	78,7	82,4	90,9	76,6	77,6	1	29,2
		TARDE	92,2	76,2	81,3	78,7	85,1	0	34,4
		NOCHE	78,4	84,3	80,7	83	81,9	0,8	27

Fuente: Autores del proyecto, 2022

Tabla 23: Registro de mediciones de ruido ambiental en el área de estudio de los P1 y P2 de la semana 3, La Paz-Cesar

SEMANA : 3			ESTACION						
PUNTO	DIA	HORARIO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	VERTICAL	VELOCIDAD(M/S)	TEMPERATURA
1	VIERNES	MAÑANA	93,1	82,4	78,1	83,9	85,9	1,4	31
		TARDE	79,8	77,8	77,4	84,6	84,3	0,8	33,2
		NOCHE	79,1	87,6	84,7	82,3	82,4	0	30
	SABADO	MAÑANA	85,3	78,1	79,1	82,9	88,6	1,1	35,8
		TARDE	87,3	85,4	80	83,9	78,8	0	36,6
		NOCHE	88,8	82,3	81,2	84,5	80,1	0	31,3
	DOMINGO	MAÑANA	81	77,5	90,8	79,8	86,4	0	33
		TARDE	84,9	84,3	88,6	88,2	92,3	1,6	35,3
		NOCHE	80	85,6	91,2	80,7	88,2	1,4	29,9
	LUNES	MAÑANA	88,8	82,5	85,3	79,9	81,6	0	33,4
		TARDE	79,1	80,4	86	80,3	84,9	2,1	35,7
		NOCHE	83,6	73,9	81,3	83,9	80,3	0	24,5
2	VIERNES	MAÑANA	88,8	80,7	87,2	75,1	89	0	33,4
		TARDE	78,7	75,1	71,8	85,1	84,6	0,4	31
		NOCHE	78,8	79,9	83	85,3	78,1	0,8	30
	SABADO	MAÑANA	81,8	100,2	82,3	89,7	85,9	0	36
		TARDE	76,8	78,1	78,7	72,5	83,9	1,1	37,9
		NOCHE	89,4	85,5	81,1	78,2	80,1	1,4	32
	DOMINGO	MAÑANA	96,3	81,3	81,3	87,3	83,6	1	34,6
		TARDE	83	80,6	82,7	81,9	77,5	0,8	35,9
		NOCHE	89,3	80,7	79,8	82,3	81,9	1,9	30,1
	LUNES	MAÑANA	76,7	84,9	79,2	79,8	84,3	2,1	33
		TARDE	86,9	81,3	80,9	77,8	85,9	0	30,2
		NOCHE	82,8	83,9	89,4	81,5	86,6	1	25

Fuente: Autores del proyecto, 2022

Tabla 24: Registro de mediciones de ruido ambiental en el área de estudio de los P3 y P4 de la semana 3, La Paz-Cesar

SEMANA: 3			ESTACION						
PUNTO	DIA	HORARIO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	VERTICAL	VELOCIDAD(M/S)	TEMPERATURA
3	VIERNES	MAÑANA	84,3	85,5	85,7	91,2	87,3	0,8	34
		TARDE	91,5	85,4	84,3	84,9	85,8	0	29,4
		NOCHE	87,1	84	86	82,8	84,6	0	35,4
	SABADO	MAÑANA	86,7	89	84,6	91	85,8	0,4	39,8
		TARDE	98,8	86,7	85,9	84,6	81	1	34
		NOCHE	80,3	87,1	89,8	92,1	85,5	0	30
	DOMINGO	MAÑANA	87,3	82,2	91,5	80,9	89	1,4	34
		TARDE	88,9	85,3	83,3	81	88,4	0	36,4
		NOCHE	80,1	79,4	88,8	90,7	79,9	2,1	31
	LUNES	MAÑANA	84	94,5	92,8	87,3	82,2	2,5	32
		TARDE	79,6	85,5	78,9	80,9	76,9	1	35,9
		NOCHE	86,1	91,2	77,6	78,8	86,6	0	25,5
4	VIERNES	MAÑANA	82,7	76,9	76,2	80,3	83,9	0,8	32,8
		TARDE	76,3	77,3	84,7	73,3	76,1	0,4	35,3
		NOCHE	78,6	79,6	80,4	83,6	76,9	1,1	29,7
	SABADO	MAÑANA	79	78,8	83,3	77,2	74,9	0	34,1
		TARDE	78,4	79,9	78,8	77,8	77	1	38,9
		NOCHE	90,1	88,8	80,5	86,7	91,1	0	28
	DOMINGO	MAÑANA	88,5	90,6	87,6	88,4	89,4	0,8	31,9
		TARDE	83,1	84,3	79,7	85,3	90,7	0,8	35
		NOCHE	86,5	85,8	88,6	87,1	89,3	0	29,9
	LUNES	MAÑANA	81	81,8	80,8	83,5	80,4	1,6	31,1
		TARDE	81,5	78,1	82	82,8	82,8	1,5	34
		NOCHE	87,6	80	76,7	85,5	77,8	0	25,7

Fuente: Autores del proyecto, 2022

Tabla 25: Registro de mediciones de ruido ambiental en el área de estudio de los P5 y P6 de la semana 3, La Paz-Cesar

SEMANA: 3			ESTACION						
PUNTO	DIA	HORARIO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	VERTICAL	VELOCIDAD(M/S)	TEMPERATURA
5	VIERNES	MAÑANA	81,7	85,7	78,8	80,3	82,5	0,8	33,8
		TARDE	80	76	77,2	78,6	74,5	1,1	32
		NOCHE	79,3	84,8	81,5	88,9	74	0,8	29,6
	SABADO	MAÑANA	77,8	75,8	79,7	81,1	79	0,8	29
		TARDE	84,2	82,8	120,6	83,5	83,4	1,1	37,4
		NOCHE	84,9	85,9	89,6	79,4	81,9	1	28,5
	DOMINGO	MAÑANA	81,9	75,2	84,2	93	84,6	0	28,3
		TARDE	79,4	80,7	82,3	81,9	86,4	0	31
		NOCHE	80,5	83,7	84,6	79,9	88,4	1,8	29,1
	LUNES	MAÑANA	77,6	79,3	80,3	76,6	83,5	1,1	28,5
		TARDE	79,3	77	78,1	83,9	79,1	0	31
		NOCHE	76,9	82,7	79,7	80,3	81,3	0	25,4
6	VIERNES	MAÑANA	80,9	80,3	82,1	82,4	83,1	0	33,4
		TARDE	78,6	80,7	78,4	85,4	80,5	0,4	35,7
		NOCHE	86,8	71,4	82,2	82,8	80,9	0	29
	SABADO	MAÑANA	80,9	79,9	78	79,8	83,2	1,1	32,7
		TARDE	80,8	82,9	81,8	94	84,2	1,3	38,9
		NOCHE	79,9	92,2	88,4	90,4	89,8	1	29,2
	DOMINGO	MAÑANA	81,3	79,6	85,8	81,9	79,7	1,9	31,9
		TARDE	79,6	80,4	82,5	82,7	77,6	0	34,4
		NOCHE	88,6	91,5	90,7	90,3	93,1	0,4	28,2
	LUNES	MAÑANA	79,6	80	81,6	82,4	74,3	1	29,1
		TARDE	84,3	87	85,4	81,8	82,9	0	37,5
		NOCHE	82,7	78	84,7	77,2	78,7	0	27,8

Fuente: Autores del proyecto, 2022

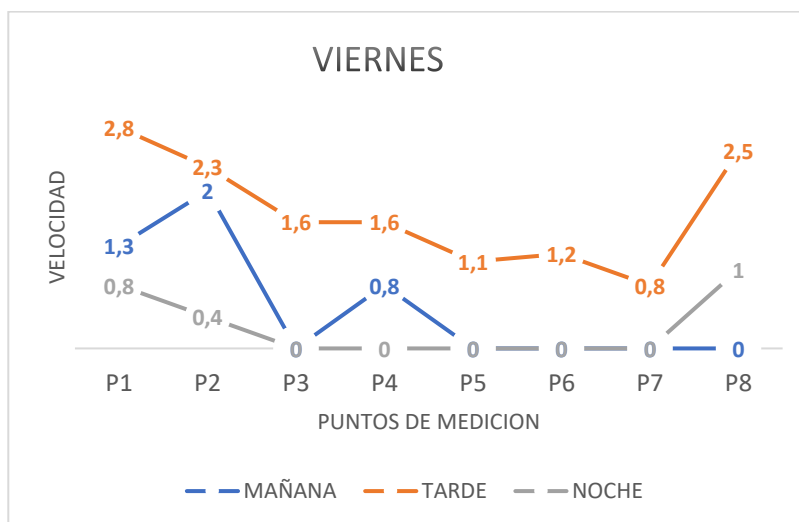
Tabla 26: Registro de mediciones de ruido ambiental en el área de estudio de los P7 y P8 de la semana 3, La Paz-Cesar

SEMANA: 3			ESTACION						
PUNTO	DIA	HORARIO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	VERTICAL	VELOCIDAD(M/S)	TEMPERATURA
7	VIERNES	MAÑANA	84,5	87,1	77,9	83	91,2	0	29,8
		TARDE	80,3	84,6	78,2	89,4	79,1	1,8	32,5
		NOCHE	83,1	83,9	77,2	84,1	83,6	1	29
	SABADO	MAÑANA	85,7	81	82,4	78,6	83,4	1,3	34
		TARDE	86,5	80,1	84,5	100,4	80	1,1	38,7
		NOCHE	82,8	88,9	90,6	89,3	81,8	0,8	33,6
	DOMINGO	MAÑANA	82,8	81,8	80,9	82,1	80,5	0	33,3
		TARDE	82,1	85,4	81,1	79,9	89,9	0,4	36
		NOCHE	79,1	90,8	89,3	78,8	80,7	1	30,1
	LUNES	MAÑANA	85,1	80,6	80,9	79,1	80,7	1,3	28,7
		TARDE	81,6	79,8	78,6	76,2	82,2	2	36,7
		NOCHE	76,7	81,6	77,6	75,4	77,6	0	27,1
8	VIERNES	MAÑANA	81,9	79,3	78,9	78,2	78,6	0	31,7
		TARDE	76,2	78,2	86,3	80,5	74	0,8	35
		NOCHE	81	78,4	82,9	78,6	82,8	0	28,5
	SABADO	MAÑANA	88,5	86,5	79,6	81,2	82,1	0,4	31,8
		TARDE	84,1	82,8	89,7	81,8	80,5	1,1	38,7
		NOCHE	88	86,7	83,8	89,3	89,4	1,5	30,2
	DOMINGO	MAÑANA	91,9	95,6	84,5	81,6	88,5	1	31,2
		TARDE	85,8	81,7	91,5	88,3	81	0,8	33,9
		NOCHE	80,1	81,9	78,7	90,1	89	1,6	30,5
	LUNES	MAÑANA	83,9	77,9	84	85,2	77,8	1,6	30,8
		TARDE	78	79,7	81,2	86,3	90,6	0	34,2
		NOCHE	83,1	75,7	78,4	76,7	85,2	0	26,9

Fuente: Autores del proyecto, 2022

➤ Para el análisis de las mediciones de ruido ambiental fueron necesarias las medidas de temperatura y la velocidad del viento en todos los puntos de medición para verificar si era necesario ajustar algún parámetro y para evidenciar que los valores cumplieron con lo establecido en la norma, por lo cual se realizaron graficas con los resultados obtenidos presentadas a continuación.

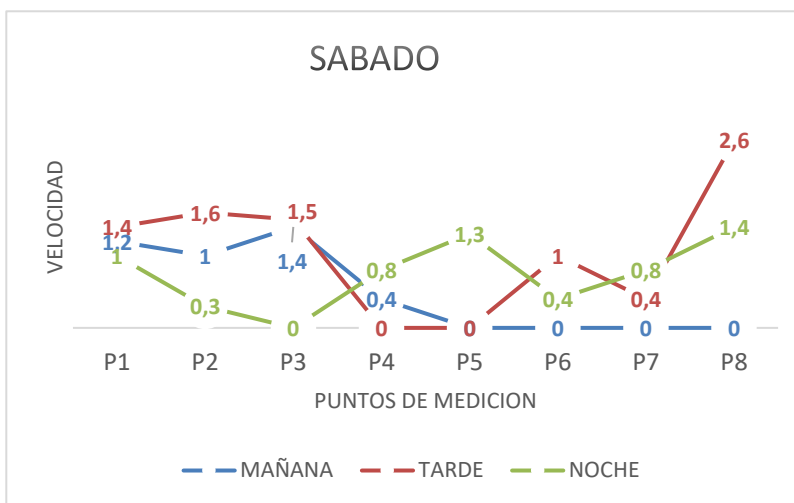
SEMANA 1 DE MEDICION (Velocidad de viento Vs Puntos de medición)



Grafica 8. Velocidad del viento Vs puntos de medición del viernes 26 de agosto

Fuente: Autores del proyecto, 2022

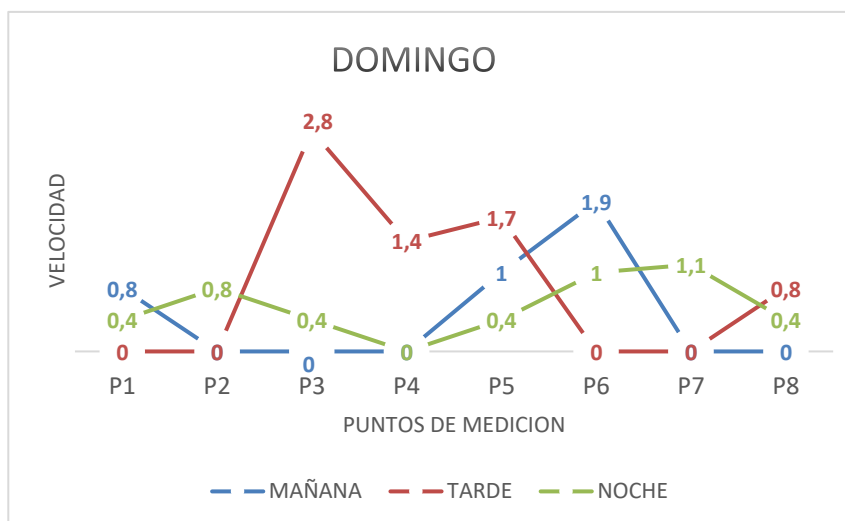
Podemos observar que los valores de la velocidad del viento del viernes 26 de agosto del 2022 se mantuvieron entre 1 y 2 m/s. Sin embargo, en los puntos 1, 2 y 8 en el horario de la tarde los valores de la velocidad del viento aumentaron de ese rango, alcanzando un pico de 2,8 m/s en el punto 1 alcanzando al límite establecido por la norma colombiana de emisión de ruido ambiental establecido en 3 m/s; aclarando que los valores de la velocidad del viento en el horario de la noche la mayoría de los puntos era cero (0); porque no hubo viento mientras se realizaban las mediciones.



Grafica 9. Velocidad del viento Vs puntos de medición del sábado 27 de agosto

Fuente: Autores del proyecto, 2022

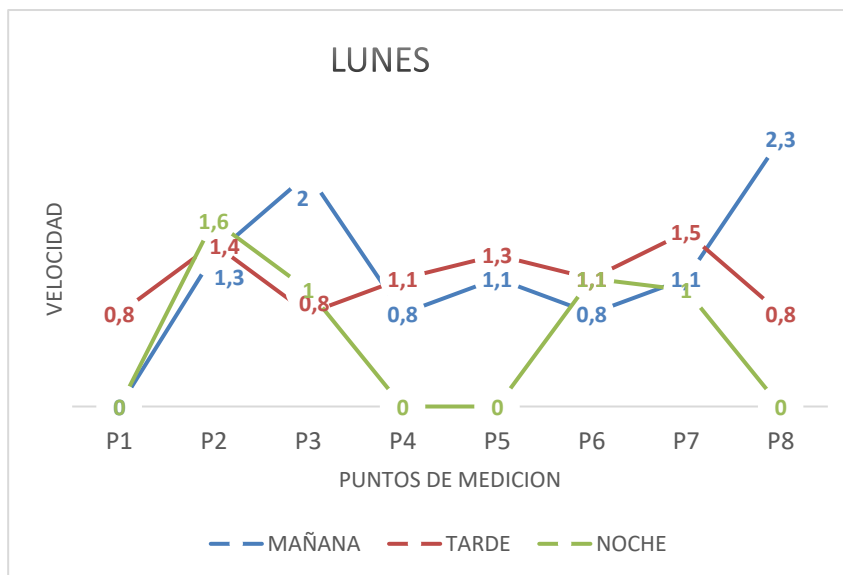
En las mediciones realizadas el sábado 27 de agosto de 2022 los datos de la velocidad del viento se mantuvieron en los rangos de 0 a 2 m/s en todos los horarios de medición. sin embargo, los valores de la velocidad del viento tuvieron un aumento de esos rangos en el punto 8 llegando a 2,6 m/s en el horario de la tarde.



Grafica 10. Velocidad del viento Vs puntos de medición del domingo 28 de agosto

Fuente: Autores del proyecto, 2022

Los Datos de las mediciones de velocidad del viento realizadas el domingo 28 de agosto de 2022 no sobrepasaron el rango de 2 m/s en los horarios de medición, aunque en el punto 3 en las mediciones de la tarde aumento de valor a 2,8 m/s llegando casi al límite de los 3 m/s.

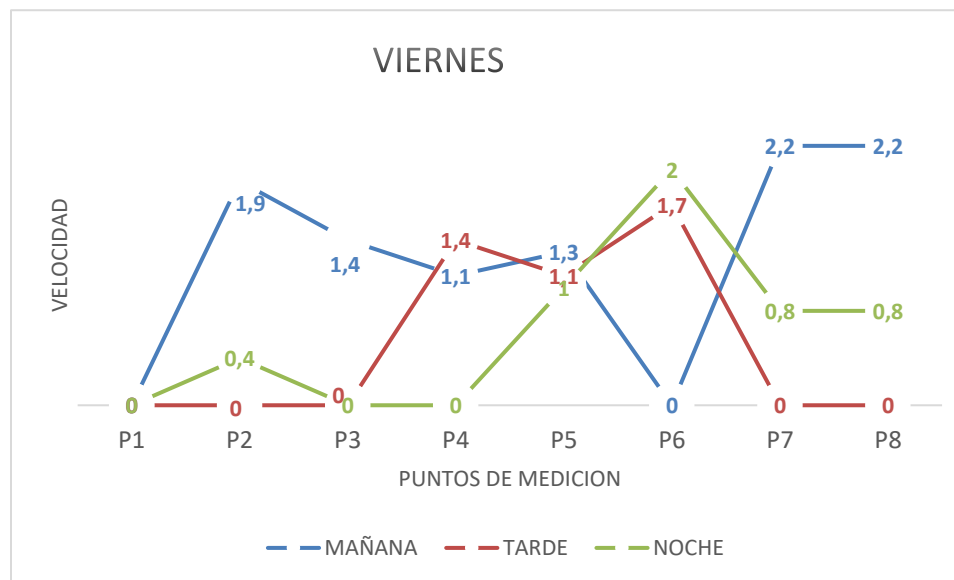


Grafica 11. Velocidad del viento Vs puntos de medición del lunes 29 de agosto

Fuente. Autores del proyecto, 2022

Los datos obtenidos de la velocidad del viento de las mediciones tomadas el día 29 de agosto de 2022 se mantuvieron constantes en los rangos de 1 a 2 m/s, solo en el punto 8 en las mediciones de la mañana aumento a 2,3 m/s.

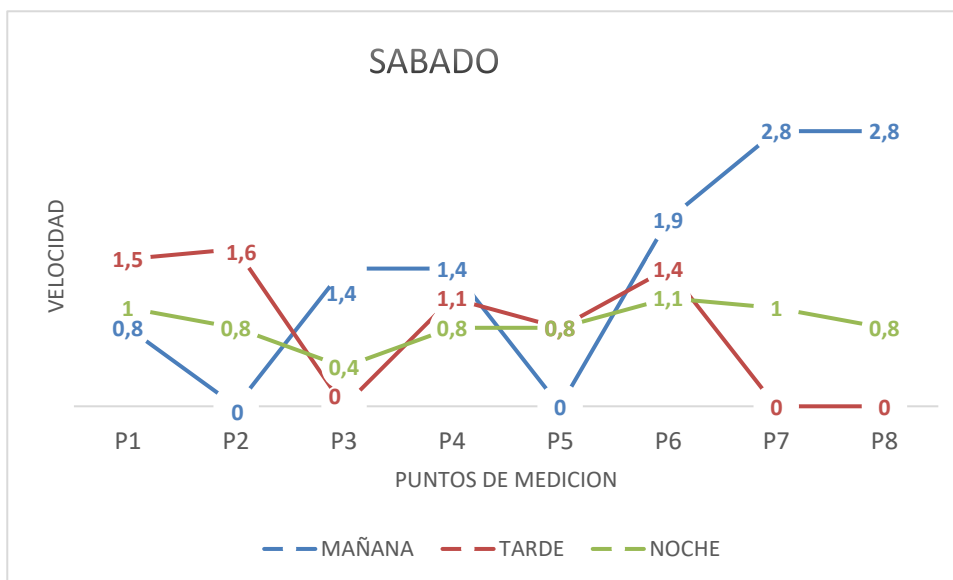
SEMANA 2 DE MEDICION (Velocidad del viento Vs puntos de medición)



Grafica 12. Velocidad del viento Vs puntos de medición del viernes 2 de septiembre

Fuente. Autores del proyecto, 2022

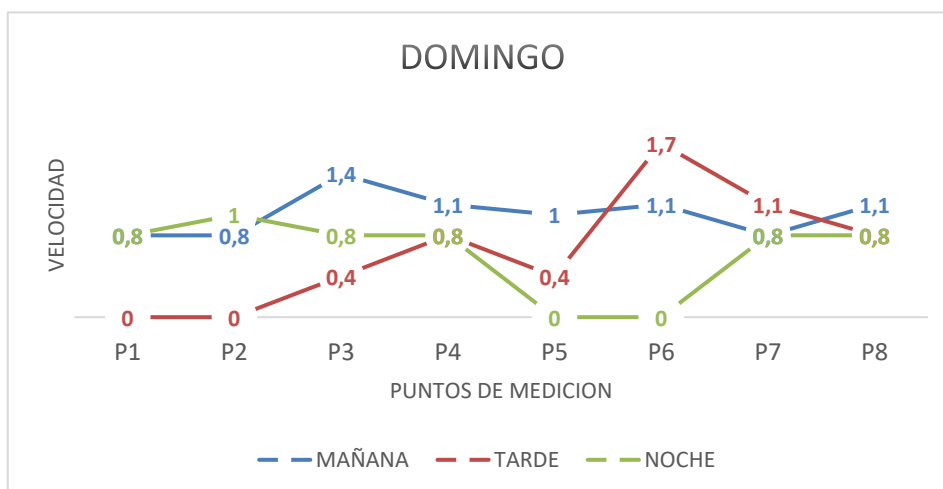
Los datos obtenidos de la velocidad del viento el viernes 2 de septiembre de 2022 fueron variables, aunque se mantuvieron en el rango de 0 a 2 m/s en todos los horarios de medición solo en los puntos 7 y 8 en las mediciones de la mañana sobrepasaron no mucho a ese rango.



Grafica 13. Velocidad de viento Vs puntos de medición sábado 3 de septiembre

Fuente. Autores del proyecto, 2022

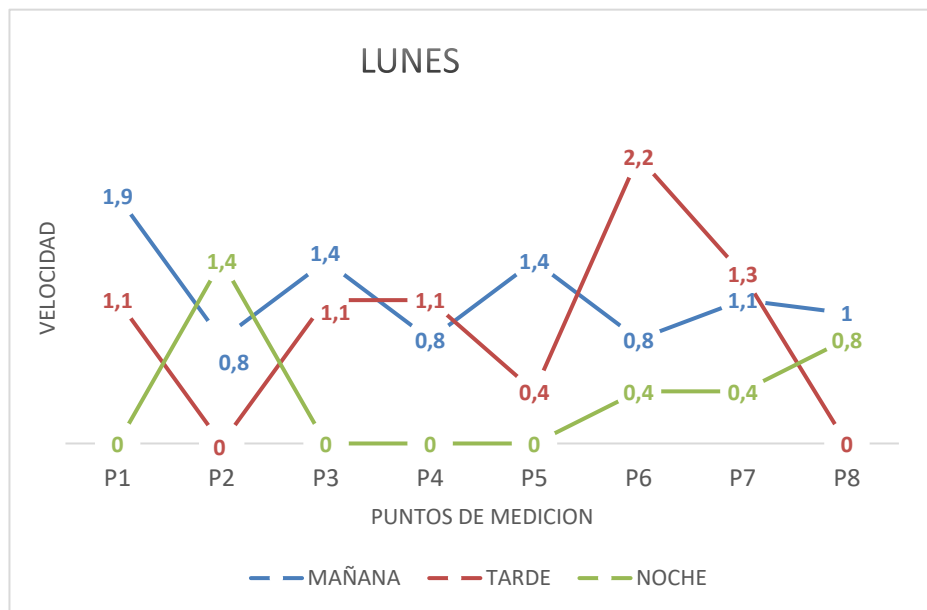
Las mediciones realizadas el 3 de septiembre del 2022 de la velocidad de viento se mantuvieron en el rango de 0 a 2 m/s manteniendo la variabilidad de los datos en los distintos puntos de medición con sus horarios, aunque en el punto 7 aumento a 2,8 m/s manteniéndose constante hasta el punto 8 en el horario de la mañana.



Grafica 14. Velocidad del viento Vs puntos de medición del domingo 4 de septiembre

Fuente. Autores del proyecto, 2022

El domingo 4 de septiembre del 2022 se realizaron mediciones de la velocidad de viento obteniendo datos que nos sobrepasaron de 2 m/s, un rango por debajo del límite establecido por la norma colombiana para mediciones de ruido ambiental.

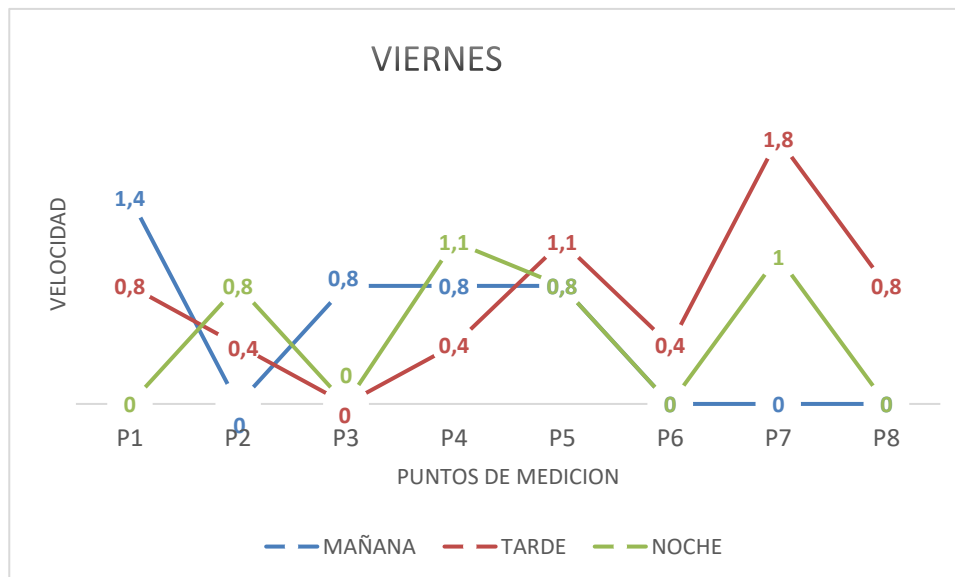


Grafica 15. Velocidad del viento Vs puntos de medición del lunes 5 de septiembre

Fuente. Autores del proyecto, 2022

En esta grafica se puede observar la variabilidad de los datos obtenidos en las mediciones de la velocidad del viento en todos los puntos de medición el lunes 5 de septiembre del 2022 donde no sobrepasa los 2,2 m/s encontrado en el punto 6 del horario de medición la tarde.

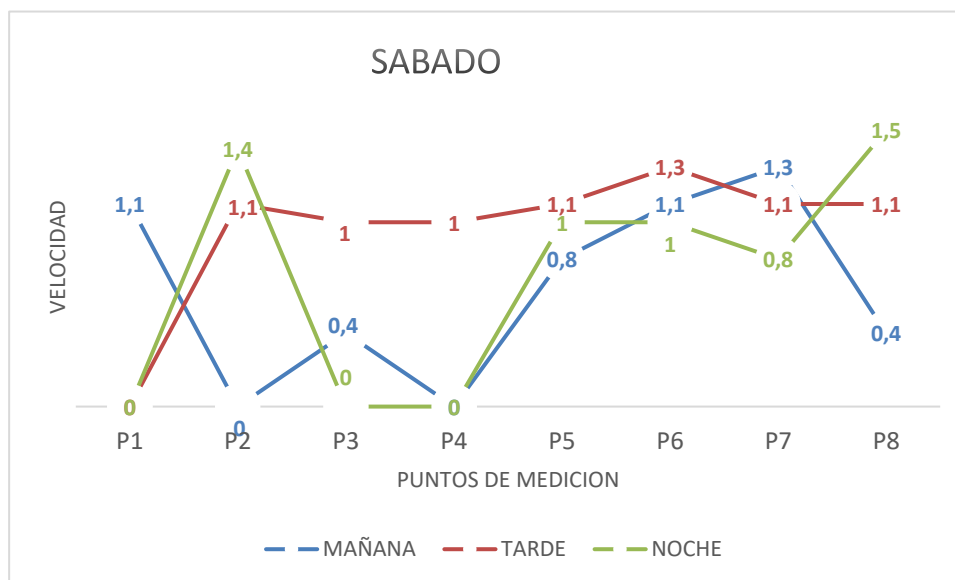
SEMANA 3 DE MEDICION (Velocidad del viento Vs puntos de medición)



Grafica 16. Velocidad del viento Vs puntos de medición del viernes 9 de septiembre

Fuente. Autores del proyecto, 2022

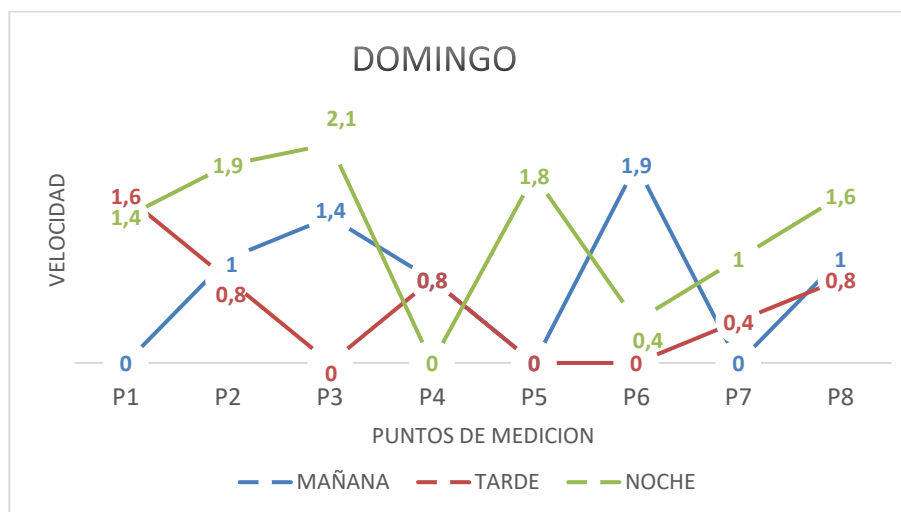
En la gráfica anterior se puede observar que el viernes 9 de septiembre del 2022 la velocidad del viento no supero los 2 m/s en ninguno de los puntos de medición y los datos variaron en los horarios de medición, aunque en el punto 3 en la tarde y la noche la velocidad del viento dieron continuamente cero (0 m/s) por que no hubo viento cuando se realizaron las mediciones.



Grafica 17. Velocidad del viento Vs puntos de medición del sábado 10 de septiembre

Fuente. Autores del proyecto, 2022

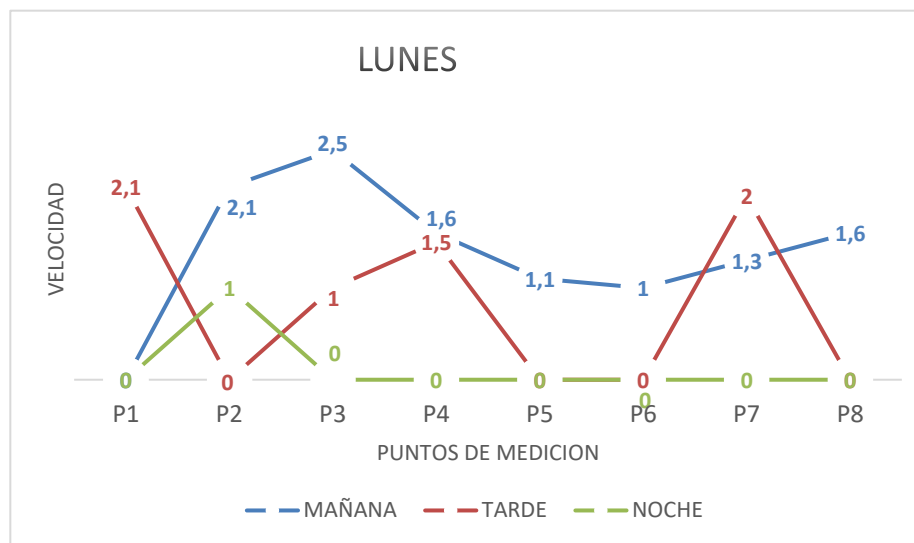
Observando la gráfica anterior se puede concluir que el sábado 10 de septiembre del 2022 la velocidad del viento no sobrepasó los 1,5 m/s, aunque en el horario de la tarde en todos los puntos fue casi constante con una pequeña diferencia en el punto 1 que fue de cero (0 m/s).



Grafica 18. Velocidad del viento Vs puntos de medición domingo 11 de septiembre

Fuente. Autores del proyecto, 2022

En la gráfica anterior se puede evidenciar que los datos obtenidos en las mediciones son irregulares debido a que los valores aumentan y disminuyen constantemente en los tres horarios de medición realizados en domingo 11 de septiembre del 2022.



Grafica 19. Velocidad del viento Vs puntos de medición del lunes 12 de septiembre.

Fuente. Autores del proyecto, 2022

Según las gráficas anteriores se concluyó que el dato mayormente alcanzado fue 2,8 m/s obtenido en tres de ocasiones durante todo el tiempo de medición, por lo tanto, no fue necesario hacer uso de la pantalla anti-vientos que aconseja la resolución en el caso de superar los 3 m/s.

Niveles de presión sonora equivalente de ruido ambiental

➤ Se utilizó la **Ecuación 2** para determinar el nivel de presión sonora equivalente de las mediciones de ruido ambiental con respecto a la posición del micrófono orientada en los sentidos (Norte, Sur, Este, Oeste y Vertical) ubicados en cada punto de medición.

Los resultados del cálculo del nivel de presión sonora equivalente de ruido ambiental en los 8 puntos de mediciones y en las 3 semanas correspondiente se presentan a continuación:

- *Cálculo de nivel de presión sonora equivalente de ruido ambiental para la SEMANA 1: viernes 26 de agosto al lunes 29 de agosto del 2022.*

SEMANA 1(26 de agosto - 29 de agosto)									
JORNADA		L.EQUIVALENTE(dBA)							
DIA	ESTACION	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
VIERNES	MAÑANA	94,4	84,5	90,8	84,5	85,6	85,7	83,1	85
	TARDE	83	86	85	85,7	84,5	84,2	89,8	86,5
	NOCHE	82,3	83,4	85,9	85,6	85,9	85,9	88,6	83,5
SABADO	MAÑANA	84,7	83,6	89,7	80,8	87,7	82,9	85,3	86,3
	TARDE	83,8	87,7	91,3	81,3	84	84,6	81,3	85,4
	NOCHE	85,3	84,3	89,4	84,5	80,3	80,7	85,9	87,2
DOMINGO	MAÑANA	84,9	82,1	88,8	84,1	85,4	84,1	84,8	82,1
	TARDE	86	85,1	87,1	85,3	85,2	81,9	81,9	83,1
	NOCHE	90,5	95,8	96	86,7	92,6	84,8	84,8	85,5
LUNES	MAÑANA	83,6	82,3	89,3	77,3	85,8	86	84,1	85,4
	TARDE	86,3	85	89,1	86,1	91	81,7	85,4	86,2
	NOCHE	86,8	84,4	88,5	83	88,3	82,6	80,9	84,2

Tabla 27: Niveles de presión sonora equivalente Semana 1

Fuente: Autores del proyecto, 2022

Con respecto a la tabla anterior se logra evidenciar, que los valores de la presión sonora equivalente en la primera semana de medición en el horario diurno y nocturno se encuentran bajo un promedio donde se denoto que el rango más bajo tiene un valor de 82 dBA y el más alto de 88 dBA aproximadamente; superando los datos establecidos por la norma colombiana de ruido ambiental descritos en la tabla 4: estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental relacionado con el área de estudio. En la jornada diurna encontramos el tráfico de vehículos pesados, turismo y automóviles particulares que utilizan estas vías para llegar a las localidades vecinas, provocando atascos en las horas pico por la cantidad de vehículos que transitan generando estos altos niveles de ruido; por otro lado evidenciamos en la jornada nocturna que los establecimientos comerciales de bebidas alcohólicas y lugares de

entretenimiento ocupen música a volúmenes muy altos logrando que se evidencien un aumento en el nivel de presión sonora durante el periodo de medición.

Evidenciando el valor más bajo el lunes 29 de agosto en el horario diurno correspondiente a las 8:00 y las 10:20 horas con un valor de 77,3 dBA en el punto 4 el cual es el único valor por debajo de los 80 dBA observamos en este punto que el tráfico era bajo ya que empezaba la semana, en este horario el flujo de vehículos es calmado a comparación de lo que se encontró, el viernes 26 de agosto con un valor de 94,4 dBA en el mismo horario diurno ya que los establecimientos comerciales de razón social entretenimiento están abiertos al público por lo tal el flujo vehicular es alto; en cambio en el horario nocturno se puede observar que el día domingo 28 de agosto mantuvo un aumento constante en todos los puntos de medición. debido a que es un área muy transitada por los habitantes y transeúntes del municipio por ser una zona donde se encuentra todo el comercio del municipio y lugares de entretenimiento, las plazas y parques donde pueden pasar tiempo en familia y divertirse lo que conlleva a que todas estas actividades aumenten los niveles de presión sonora.

- *Cálculo de nivel de presión sonora equivalente de ruido ambiental para la SEMANA 2: viernes 2 de septiembre al lunes 5 de septiembre del 2022.*

SEMANA 2(2 de septiembre - 5 de septiembre)									
JORNADA		L.EQUIVALENTE(dBA)							
DIA	ESTACION	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
VIERNES	MAÑANA	87,9	83,5	87,2	82,2	87,2	81,4	83	83,4
	TARDE	90,2	112,2	88	84,1	82,8	89,3	86,1	86,1
	NOCHE	86,5	84	86,9	87,8	85	87,5	81,9	81,9
SABADO	MAÑANA	89,9	85,8	89	82,1	90,1	90	83,8	83,8
	TARDE	90,6	89,5	87,8	81,7	83,7	86,4	86,5	86,5
	NOCHE	89,4	85,8	92,2	85,7	85,5	84,8	82,7	85,6
DOMINGO	MAÑANA	88,1	80,2	85,8	75,9	86,1	79,8	77,6	82,2
	TARDE	85,5	89	90,1	86,2	90,9	83,7	88,2	86,3
	NOCHE	90,3	91,7	92,4	95,6	87,3	86,3	84,1	82,8
LUNES	MAÑANA	93,4	83,8	86	84,3	82,3	81,4	80,3	85
	TARDE	81	81,7	82	82	87,3	84,4	82,3	86,5
	NOCHE	81	77	79,5	83,6	79,4	80,5	80,4	82,1

Tabla 28: Niveles de presión sonora equivalente Semana 2

Fuente: Autores del proyecto, 2022

Con respecto a la tabla anterior se logra evidenciar, que los valores de la presión sonora equivalente en la segunda semana de medición en el horario diurno y nocturno se encuentran bajo un promedio donde se denoto que el rango más bajo tiene un valor de 80 dBA y el más alto de 88 dBA aproximadamente; superando los datos establecidos por la norma colombiana de ruido ambiental descritos en la tabla 4: estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental relacionado con el área de estudio. En la jornada diurna encontramos el tráfico de vehículos pesados, turismo y automóviles particulares que utilizan estas vías para llegar a las localidades vecinas, provocando atascos en las horas pico por la cantidad de vehículos que transitan generando estos altos niveles de ruido; por otro lado evidenciamos en la jornada nocturna que los establecimientos comerciales de bebidas alcohólicas y lugares de entretenimiento ocupen música a volúmenes muy altos logrando que se evidencien un aumento en el nivel de presión sonora durante el periodo de medición.

Evidenciando el valor más bajo el domingo 4 de septiembre en el horario diurno correspondiente a las 8:00 y las 10:20 horas con un valor de 75,4 dBA en el punto 4 se observó en esta zona poca actividad debido a que es fin de semana y los establecimientos comerciales se encontraban cerrados en este horario, por lo cual el flujo de vehículos es calmado a comparación de lo que se encontró, el viernes 2 de septiembre en el punto 2 con un valor de 112,2 dBA en el mismo horario diurno ya que los establecimientos comerciales de razón social entretenimiento están abiertos al público por lo tal el flujo vehicular es alto; en cambio en el horario nocturno se puede observar que el día domingo 4 de septiembre mantuvo un aumento constante en todos los puntos de medición. debido a que es un área muy transitada por los habitantes y transeúntes del municipio por ser una zona donde se encuentra todo el comercio del municipio y lugares de entretenimiento, las plazas y parques donde pueden pasar tiempo en familia y divertirse lo que conlleva a que todas estas actividades aumenten los niveles de presión sonora.

- *Cálculo de nivel de presión sonora equivalente de ruido ambiental para la SEMANA 3: viernes 9 de septiembre al lunes 12 de septiembre del 2022*

SEMANA 3(9 de septiembre - 12 de septiembre)									
JORNADA		L.EQUIVALENTE(dBA)							
DIA	ESTACION	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
VIERNES	MAÑANA	94,4	86,5	87,6	81	82,5	81,9	86,8	79,6
	TARDE	81,9	81,7	87,4	79,6	77,7	81,6	84,5	81,3
	NOCHE	84,1	81,9	85,2	80,4	84,2	82,9	83	81,2
SABADO	MAÑANA	81,3	93,8	88	79,6	79	80,7	82,8	84,9
	TARDE	84,2	79,5	92,5	78,5	113,6	88,1	93,8	85,2
	NOCHE	84,6	84,8	88,5	88,6	85,7	89,5	87,9	87,9
DOMINGO	MAÑANA	85,8	90,3	87,8	89	87,4	82,3	81,7	91
	TARDE	88,6	81,5	86,3	86,2	82,9	81	85,3	87,4
	NOCHE	87,1	84,4	86,5	87,7	84,5	91,1	86,7	86,3
LUNES	MAÑANA	84,8	82,1	90,6	81,6	80,2	80,3	81,8	82,8
	TARDE	83	83,8	81,4	81,7	80,2	84,7	80,2	85,7
	NOCHE	81,7	85,8	86,7	83,6	80,6	81,3	78,3	81,4

Tabla 29: Niveles de presión sonora equivalente Semana 3

Fuente: Autores del proyecto, 2022

Con respecto a la tabla anterior se logra evidenciar, que los valores de la presión sonora equivalente en la tercera semana de medición en el horario diurno y nocturno se encuentran bajo un promedio donde se denota que el rango más bajo tiene un valor de 81 dBA y el más alto de 87 dBA aproximadamente; superando los datos establecidos por la norma colombiana de ruido ambiental descritos en la tabla 4: estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental relacionado con el área de estudio. En la jornada diurna encontramos el tráfico de vehículos pesados, turismo y automóviles particulares que utilizan estas vías para llegar a las localidades vecinas, provocando atascos en las horas pico por la cantidad de vehículos que transitan generando estos altos niveles de ruido; por otro lado evidenciamos en la jornada nocturna que los establecimientos comerciales de bebidas alcohólicas y lugares de entretenimiento ocupen música a volúmenes muy altos logrando que se evidencien un aumento en el nivel

de presión sonora durante el periodo de medición, siendo la semana con el promedio más alto de presión sonora a las semanas anteriores.

Evidenciando el valor más bajo el viernes 9 de septiembre en el horario diurno correspondiente a las 12:00 y las 2:20 horas con un valor de 77,7 dBA en el punto 5 en el cual observamos que el tráfico era bajo ya que terminaba la semana, en este horario el flujo de vehículos es calmado a comparación de lo que se encontró, el sábado 10 de septiembre con un valor de 113,6 dBA en el horario nocturno ya que los establecimientos comerciales de razón social entretenimiento están abiertos al público por lo tal el flujo vehicular es alto; en cambio en el horario nocturno se puede observar que el día domingo 11 de septiembre mantuvo un aumento constante en todos los puntos de medición; debido a que es un área muy transitada por los habitantes y transeúntes del municipio por ser una zona donde se encuentra todo el comercio del municipio y lugares de entretenimiento, las plazas y parques donde pueden pasar tiempo en familia y divertirse lo que conlleva a que todas estas actividades aumenten los niveles de presión sonora.

➤ **Comparar los resultados obtenidos con los establecidos en la resolución**

Se realizó una comparación de los niveles de presión sonora equivalente de ruido ambiental con respecto a la normatividad ambiental vigente. Esto se llevó a cabo comparando los resultados obtenidos con relación a los valores de los distintos sectores de influencia que se encuentra en la zona de medición con los rangos permisibles establecidos en la norma tomando como referencia la **Tabla 6:** Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental relacionado con el área de estudio; Comprobando el cumplimiento de los rangos permisibles en el área de estudio.

A continuación, se presenta las tablas correspondientes a la comparación del ruido ambiental medidas en los puntos establecidos:

➤ Comparación de los niveles de ruido ambiental con la resolución 0627 de 2006, de la SEMANA 1 que va del 26 al 29 de agosto del 2022.

Tabla 30 : Comparación de los niveles de ruido ambiental, en los puntos de muestreo el viernes de la semana 1 en el municipio de La Paz-Cesar, con la normatividad vigente

VIERNES 26 AGOSTO 2022																		
PUNTO	SECTOR							VALOR PERMISIBLE RES 0627 de 2006				RESULTADOS dB(A)			CUMPLE/NO CUMPLE			OBSERVACION
	B			C				B		C		DIURNO		NOCT	DIURNO		NOCT	
	Res	Parq	hot	Com	Inst	Vías	tall	Día	Noc	Día	Noc	Mañ	Med	Noc	Mañ	Med	Noc	
P1	x					x		65	50	80	70	94,4	83	82,3	ND	ND	ND	en estos puntos se mezclan ambos sectores y como se puede observar no hay cumplimiento en ningún horario
P2		x			x	x						84,5	86	83,4	ND	ND	ND	
P3				x		x				80	70	90,8	85	85,9	ND	ND	ND	
P4				x						80	70	84,5	85,7	85,6	ND	ND	ND	ningun valor esta por debajo de 80
P5						x		65	50	80	70	85,6	84,5	85,9	ND	ND	ND	por lo tanto este día todos los niveles
P6			x			x						85,7	84,2	85,9	ND	ND	ND	sobrepasan
P7	x					x		65	50	80	70	83,1	89,8	88,6	ND	ND	ND	lo establecido
P8	x			x		x	x					85	86,5	80,9	ND	ND	ND	en la resolucion

Fuente: Autores del proyecto 2022

Tabla 31 : Comparación de los niveles de ruido ambiental, en los puntos de muestreo el sábado de la semana 1 en el municipio de La Paz-Cesar, con la normatividad vigente

SABADO 27 DE AGOSTO 2022																		
PUNTO	SECTOR							VALOR PERMISIBLE RES. 0627 de 2006				RESULTADOS dB(A)			CUMPLE/ NO CUMPLE			OBSERVACION
	B			C				B		C		DIURNO		NOCT	DIURNO		NOCT	
	Res	Parq	hot	Com	Inst	Vas	tall	Diá	Nbc	Diá	Nbc	Mañ	Med	Nbc	Mañ	Med	Nbc	
P1	x					x		65	50	80	70	84,7	83,8	85,3	NO	NO	NO	no cumple en nungun horario
P2		x			x	x						83,6	87,7	84,3	NO	NO	NO	no cumple en nungun horario
P3				x		x				80	70	89,7	91,3	89,4	NO	NO	NO	no cumple en nungun horario
P4				x						80	70	80,8	81,3	84,5	NO	NO	NO	no cumple en nungun horario
P5						x		65	50	80	70	87,7	84	80,3	NO	NO	NO	no cumple en nungun horario
P6			x			x						82,9	84,6	80,7	NO	NO	NO	no cumple en nungun horario
P7	x					x		65	50	80	70	85,3	81,3	85,9	NO	NO	NO	no cumple en nungun horario
P8	x			x		x	x					86,3	85,4	87,2	NO	NO	NO	no cumple en nungun horario

Fuente: Autores del proyecto 2022

Tabla 32: Comparación de los niveles de ruido ambiental, en los puntos de muestreo el domingo de la semana 1 en el municipio de La Paz-Cesar, con la normatividad vigente

DOMINGO 28 DE AGOSTO 2022																		
PUNTO	SECTOR							VALOR PERMISIBLE RES. 0627 de 2006				RESULTADOS d(B(A)			CUMPLE/NO CUMPLE			OBSERVACION
	B			C				B		C		DIURNO		NOCT	DIURNO		NOCT	
	Res	Parq	hot	Com	Inst	Vias	tall	Da	Nbc	Da	Nbc	Mañ	Med	Nbc	Mañ	Med	Nbc	
P1	x					x		65	50	80	70	84,9	86	90,5	no	no	no	el día domingo es un día crítico
P2		x			x	x						82,1	85,1	95,8	no	no	no	ningun horario cumple
P3				x		x				80	70	88,8	87,1	96	no	no	no	ningun horario cumple
P4				x						80	70	84,1	85,3	86,7	no	no	no	ningun horario cumple
P5						x		65	50	80	70	85,4	85,2	92,6	no	no	no	ningun horario cumple
P6			x			x						84,1	81,9	84,8	no	no	no	ningun horario cumple
P7	x					x		65	50	80	70	84,8	81,9	84,8	no	no	no	ningun horario cumple
P8	x			x		x	x					82,1	83,1	85,5	no	no	no	ningun horario cumple

Fuente: Autores del proyecto 2022

Tabla 33: Comparación de los niveles de ruido ambiental, en los puntos de muestreo el domingo de la semana 1 en el municipio de La Paz-Cesar, con la normatividad vigente

LUNES 29 DE AGOSTO 2022																		
PUNTO	SECTOR							VALOR PERMISIBLE RES. 0627 de 2006				RESULTADOS dE(A)			CUMPLE/ NO CUMPLE			OBSERVACION
	B			C				B		C		DIURNO		NOCT	DIURNO		NOCT	
	Res	Parq	hot	Com	Inst	Vias	tall	Da	Nbc	Da	Nbc	Mañ	Med	Nbc	Mañ	Med	Nbc	
P1	x					x		65	50	80	70	83,6	86,3	86,8	no	no	no	ningun horario cumple
P2		x			x	x						82,3	85	84,4	no	no	no	ningun horario cumple
P3				x		x				80	70	89,3	89,1	88,5	no	no	no	ningun horario cumple
P4				x						80	70	77,3	86,1	83	si	no	no	para la jornada diurna en el caso de la mañana los dE(A) si cumplieron
P5						x		65	50	80	70	85,8	91	88,3	no	no	no	ningun horario cumple
P6			x			x						86	81,7	82,6	no	no	no	ningun horario cumple
P7	x					x		65	50	80	70	84,1	85,4	80,9	no	no	no	ningun horario cumple
P8	x			x		x	x					85,4	86,2	84,2	no	no	no	ningun horario cumple

Fuente: Autores del proyecto, 2022

Se observa que las tabla nos permite comparar los decibeles obtenidos con respecto a la norma y evaluar los sectores que están involucrados que para esta zona son el sector B Y C, notando una gran problemática en el incumplimiento de la resolución ya que esta ordena ciertos niveles para cada horario los cuales no se cumplen en lo absoluto, lo que genera gran preocupación ya que la comunidad no percibe el daño al que están expuestos diariamente.

Para el caso de la primera semana solo dos valores no sobrepasaron la norma los otros valores están por encima, sobre todo en el horario nocturno, los casos que si cumplían fueron el sábado y el lunes del punto 4 en la jornada de la mañana. Pero podemos ver que hay valores que no están lejanos al que establece la resolución, por ejemplo, en el caso de 80 dB diurno.

Como también se presencia niveles por encima de 90 dB tanto en horario diurno como nocturno, todos los días de la semana los cuales se encienden sombreados en color rojo para resalten en la tabla. Como también se sombrearon en color verde los valores que si cumplieron.

➤ Comparación de los niveles de ruido ambiental con la resolución 0627 de 2006, de la SEMANA 2 que va del 2 al 5 de septiembre del 2022.

Tabla 34: Comparación de los niveles de ruido ambiental, en los puntos de muestreo el viernes de la semana 2 en el municipio de La Paz-Cesar, con la normatividad vigente

VIERNES 2 DE SEPTIEMBRE 2022																		
PUNTO	SECTOR							VALOR PERMISIBLE RES 0627 DE 2006				RESULTADOS dB(A)			CUMPLE/NO CUMPLE			OBSERVACION
	B			C				B		C		DURNO		NOCT	DURNO		NOCT	
	Res	Parq	hot	Com	Inst	Vias	tall	Da	Nbc	Da	Nbc	Mañ	Med	Nbc	Mañ	Med	Nbc	
P1	x					x		65	50	80	70	87,9	90,2	86,5	no	no	no	ningun horario cumple
P2		x			x	x						83,5	112,2	84	no	no	no	estos valores son debido a las motocicletas
P3				x		x				80	70	87,2	88	86,9	no	no	no	ningun horario cumple
P4				x						80	70	82,2	84,1	87,8	no	no	no	ningun horario cumple
P5						x		65	50	80	70	87,2	82,8	85	no	no	no	ningun horario cumple
P6			x			x						81,4	89,3	87,5	no	no	no	ningun horario cumple
P7	x					x		65	50	80	70	83	86,1	81,9	no	no	no	ningun horario cumple
P8	x			x		x	x					83,4	86,1	81,9	no	no	no	ningun horario cumple

Fuente: Autores del proyecto, 2022

Tabla 35: Comparación de los niveles de ruido ambiental, en los puntos de muestreo el sábado de la semana 2 en el municipio de La Paz-Cesar, con la normatividad vigente

SABADO 3 DE SEPTIEMBRE 2022																		
PUNTO	SECTOR							VALOR PERMISIBLE				RESULTADOS dB(A)			CUMPLE/ NO CUMPLE			OBSERVACION
	B			C				B		C		DIURNO		NOCT	DIURNO		NOCT	
	Res	Parq	hot	Com	Inst	Vías	tall	Da	Nbc	Da	Nbc	Mañ	Med	Nbc	Mañ	Med	Nbc	
P1	x					x		65	50	80	70	89,9	90,6	89,4	no	no	no	día critico
P2		x			x	x						85,8	89,5	85,8	no	no	no	se percibe mucha actividad
P3				x		x				80	70	89	87,8	92,2	no	no	no	se percibe mucha actividad
P4				x						80	70	82,1	81,7	85,7	no	no	no	se percibe mucha actividad
P5						x		65	50	80	70	90,1	83,7	85,5	no	no	no	día critico
P6			x			x						90	86,4	84,8	no	no	no	día critico
P7	x					x		65	50	80	70	83,8	86,5	82,7	no	no	no	se percibe mucha actividad
P8	x			x		x	x					83,8	86,5	85,6	no	no	no	se percibe mucha actividad

Fuente: Autores del proyecto, 2022

Tabla 36: Comparación de los niveles de ruido ambiental, en los puntos de muestreo el domingo de la semana 2 en el municipio de La Paz-Cesar, con la normatividad vigente.

DOMINGO 4 DE SEPTIEMBRE 2022																		
PUNTO	SECTOR							VALOR PERMISIBLE RES. 0627				RESULTADOS dB(A)			CUMPLE/ NO CUMPLE			OBSERVACION
	B			C				B		C		DURNO		NOCT	DURNO		NOCT	
	Res	Parq	hot	Com	Inst	Vas	tall	Da	Nbc	Da	Nbc	Mañ	Med	Nbc	Mañ	Med	Nbc	
P1	x					x		65	50	80	70	88,1	85,5	90,3	no	no	no	ningun horario cumple
P2		x			x	x						91,7	89	80,2	no	no	no	ningun horario cumple
P3				x		x				80	70	85,8	90,1	92,4	no	no	no	ningun horario cumple
P4				x						80	70	75,9	86,2	95,6	si	no	no	solo el horario de la mañana
P5						x		65	50	80	70	86,1	90,6	87,3	no	no	no	ningun horario cumple
P6			x			x						79,8	83,7	86,3	si	no	no	veros que en la mañana
P7	x					x		65	50	80	70	77,6	88,2	84,1	si	no	no	estovo normal en siertos puntos
P8	x			x		x	x					82,2	86,3	82,8	no	no	no	ningun horario cumple

Fuente: Autores del proyecto, 2022

Tabla 37: Comparación de los niveles de ruido ambiental, en los puntos de muestreo el lunes de la semana 2 en el municipio de La Paz-Cesar, con la normatividad vigente

LUNES 5 DE SEPTIEMBRE 2022																			
PUNTO	SECTOR							VALOR PERMISIBLE RES 04-27 de 2004				RESULTADOS dB(A)			CUMPLE/NO CUMPLE			OBSERVACION	
	B			C				B		C		DIURNO		NOCT	DIURNO		NOCT		
	Res	Parq	hot	Com	Inst	Vías	tall	Diá	Noc	Diá	Noc	Mañ	Med	Noc	Mañ	Med	Noc		
P1	x					x		65	50	80	70	93,4	81	81	no	no	no	todos los deciveles	
P2		x			x	x						81,4	84,4	80,5	no	no	no	están sobre pasando	
P3				x		x				80	70	86	82	79,5	no	no	no	la norma	
P4				x						80	70	84,3	82	83,6	no	no	no	no cumple	
P5						x		65	50	80	70	82,3	87,3	79,4	no	no	no	ningun horario	
P6			x			x						81,4	84,4	80,5	no	no	no	ningun horario	
P7	x					x		65	50	80	70	80,3	82,3	80,4	si	no	no	solo la mañana	
P8	x			x		x	x					85	86,5	82,1	no	no	no	ningun horario	

Fuente: Autores del proyecto 2022

El valor más alto fue 112,2 dB el lunes en la tarde el punto 2, esos niveles que sobrepasan los 100 dB se debían al sonido de las motocicletas con mofles modificados o a las bocinas de camiones. Los viernes y sábados todos los horarios infringieron la ley más el domingo en la mañana estuvo tranquilo con valores por debajo de 80 dB en varios puntos, más el lunes solo en una oportunidad en la mañana cumplió.

➤ Comparación de los niveles de ruido ambiental con la resolución 0627 de 2006, de la SEMANA 3 que va del 9 al 12 de septiembre del 2022.

Tabla 38: Comparación de los niveles de ruido ambiental, en los puntos de muestreo el viernes de la semana 3 en el municipio de La Paz-Cesar, con la normatividad vigente

VIERNES 9 DE SEPTIEMBRE 2022																		
PUNTO	SECTOR							VALOR PERMISIBLE RES.				RESULTADOS dB(A)			CUMPLE/NO CUMPLE			OBSERVACION
	B			C				B		C		DIURNO		NOCT	DIURNO		NOCT	
	Res	Parq	hot	Com	Inst	Vias	tall	Da	Nbc	Da	Nbc	Mañ	Med	Nbc	Mañ	Med	Nbc	
P1	x					x		65	50	80	70	87,7	81,9	84,1	no	no	no	veros que los niveles de
P2		x			x	x						86,5	81,7	81,9	no	no	no	las mañanas estan muy elevados
P3				x		x				80	70	87,6	87,4	85,2	no	no	no	en las noches no cumple
P4				x						80	70	81	79,6	80,4	no	si	no	en estos puntos para los casos de la tarde si estan dentro del parametro
P5						x		65	50	80	70	82,5	77,7	84,2	no	si	no	
P6			x			x						81,9	81,6	82,9	no	no	no	ningun horario
P7	x					x		65	50	80	70	86,8	84,5	83	no	no	no	ningun
P8	x			x		x	x					76,8	81,3	81,2	si	no	no	solo en mañana cumple

Fuente: Autores del proyecto 2022

Tabla 39: Comparación de los niveles de ruido ambiental, en los puntos de muestreo el sábado de la semana 3 en el municipio de La Paz-Cesar, con la normatividad vigente

SADABO 10 DE SEPTIEMBRE 2022																		
PUNTO	SECTOR							VALOR PERMISIBLE RES				RESULTADOS dB(A)			CUMPLE/NO CUMPLE			OBSERVACION
	B			C				B		C		DIURNO		NOCT	DIURNO		NOCT	
	Res	Parq	hot	Com	Inst	Vias	tall	Da	Nbc	Da	Nbc	Mañ	Med	Nbc	Mañ	Med	Nbc	
P1	x					x		65	50	80	70	81,3	84,2	84,6	no	no	no	para el sector B los niveles no cumplen
P2		x			x	x						93,8	79,5	84,8	no	si	no	para la tarde si estuvo dentro del parametro
P3				x		x				80	70	88	92,5	88,5	no	no	no	este punto es critico
P4				x						80	70	79,6	78,5	88,6	si	si	no	en la tarde estuvo dentro de la norma
P5				x		x	x	65	50	80	70	79	113,6	85,7	si	no	no	hicimos la medida mas alta,
P6			x			x						80,7	88,1	89,5	si	no	no	consideramos que si cumple
P7	x					x		65	50	80	70	82,8	93,8	87,9	no	no	no	ningun horario cumple
P8	x			x		x	x					84,9	85,2	87,9	no	no	no	ningun horario cumple

Fuente: Autores del proyecto 2022

Tabla 40: Comparación de los niveles de ruido ambiental, en los puntos de muestreo el domingo de la semana 3 en el municipio de La Paz-Cesar, con la normatividad vigente

DOMINGO 11 DE SEPTIEMBRE 2022																		
PUNTO	SECTOR							VALOR PERMISIBLE RES. 0627 de				RESULTADOS dE(A)			CUMPLE/NO CUMPLE			OBSERVACION
	B			C				B		C		DIURNO		NOCT	DIURNO		NOCT	
	Res	Parq	hot	Com	Inst	Vias	tall	Da	Noc	Da	Noc	Mañ	Med	Noc	Mañ	Med	Noc	
P1	x					x		65	50	80	70	85,8	88,6	87,1	no	no	no	es un dia critico de la semana
P2		x			x	x						90,3	81,5	84,4	no	no	no	ningun horario cumpla
P3				x		x				80	70	87,8	86,3	86,5	no	no	no	ningun horario cumpla
P4				x						80	70	89	86,2	87,7	no	no	no	ningun horario cumpla
P5				x		x	x	65	50	80	70	87,4	82,9	84,5	no	no	no	ningun horario cumpla
P6			x			x						82,3	81	91,1	no	no	no	ningun horario cumpla
P7	x					x		65	50	80	70	81,7	85,3	86,7	no	no	no	ningun horario cumpla
P8	x			x		x	x					91	87,4	86,3	no	no	no	ningun horario cumpla

Fuente: Autores del proyecto 2022

Tabla 41: Comparación de los niveles de ruido ambiental, en los puntos de muestreo el lunes de la semana 3 en el municipio de La Paz-Cesar, con la normatividad vigente

LUNES 12 DE SEPTIEMBRE 2022																		
PUNTO	SECTOR							VALOR PERMISIBLE		RES. 0627 de		RESULTADOS dB(A)			CUMPLE/NO CUMPLE			OBSERVACION
	B			C				B		C		DIURNO		NOCT	DIURNO		NOCT	
	Res	Parq	hot	Com	Inst	Vías	tall	Da	Nbc	Da	Nbc	Mañ	Med	Nbc	Mañ	Med	Nbc	
P1	x					x		65	50	80	70	84,8	83	81,7	no	no	no	ningun horario cumple
P2		x			x	x						82,1	83,6	85,6	no	no	no	ningun horario cumple
P3				x		x				80	70	90,6	81,4	86,7	no	no	no	ningun horario cumple
P4				x						80	70	81,6	81,7	83,6	no	no	no	ningun horario cumple
P5				x		x	x	65	50	80	70	80,2	80,2	80,6	si	si	no	el diurno si cumple
P6			x			x						80,3	84,7	81,3	si	no	no	solo en la mañana
P7	x					x		65	50	80	70	81,8	80,2	78,3	no	si	no	tarde si pero la noche no
P8	x			x		x	x					82,8	85,7	81,4	no	no	no	ningun horario cumple

Fuente: Autores del proyecto 2022

El valor más alto fue 113.6 dB diurno el sábado, pero consideramos que ese día fue tranquilo porque hubo 5 valores diurnos que, si cumplieron con la norma, como también el domingo en el horario diurno.

Actividad 3: Realizaremos el mapa de ruido ambiental guiados de la combinación de colores y contornos (cada 5 decibeles dB) establecidos en la resolución 0627 del 2006

Con los resultados obtenidos en los cálculos de niveles de presión sonora equivalente del ruido ambiental en la zona comercial del municipio de la Paz-Cesar, se realizó el trazado de los mapas de ruido en el horario diurno y nocturno de cada semana de medición tomando como base lo establecido en el desarrollo metodológico de la Actividad 3: Realización del mapa de ruido ambiental guiados de la combinación de colores y contornos (cada 5 decibeles dB) establecidos en la resolución 0627 del 2006. Utilizamos la herramienta informática ARGIS para identificar las distintas zonas de ruido ambiental guiándonos de la **Tabla 7: Combinación de colores para representación graficas cada 5 dB**.



Tabla 7: Combinación de colores para representación graficas cada 5 dB para realizar la colorimetría de la representación gráfica los sombreados en el mapa de ruido.

ZONA DE RUIDO Db(A)	COLOR	SOMBREADO
Menor de 35	Verde claro	Puntos pequeños, baja densidad
35 a 40	Verde	Puntos medianos, media densidad
40 a 45	Verde oscuro	Puntos grandes, alta densidad
45 a 50	Amarillo	Líneas verticales, baja densidad
50 a 55	Ocre	Líneas verticales, media densidad
55 a 60	Naranja	Líneas verticales, alta densidad
60 a 65	Cinabrio	Sombreado cruzado, baja densidad
65 a 70	Carmín	Sombreado cruzado, media densidad
70 a 75	Rojo lila	Sombreado cruzado, alta densidad
75 a 80	Azul	Franjas verticales anchas
80 a 85	Azul oscuro	Completamente negro

Ilustración 16. Mapa de ruido de las mediciones de ruido ambiental en el horario diurno

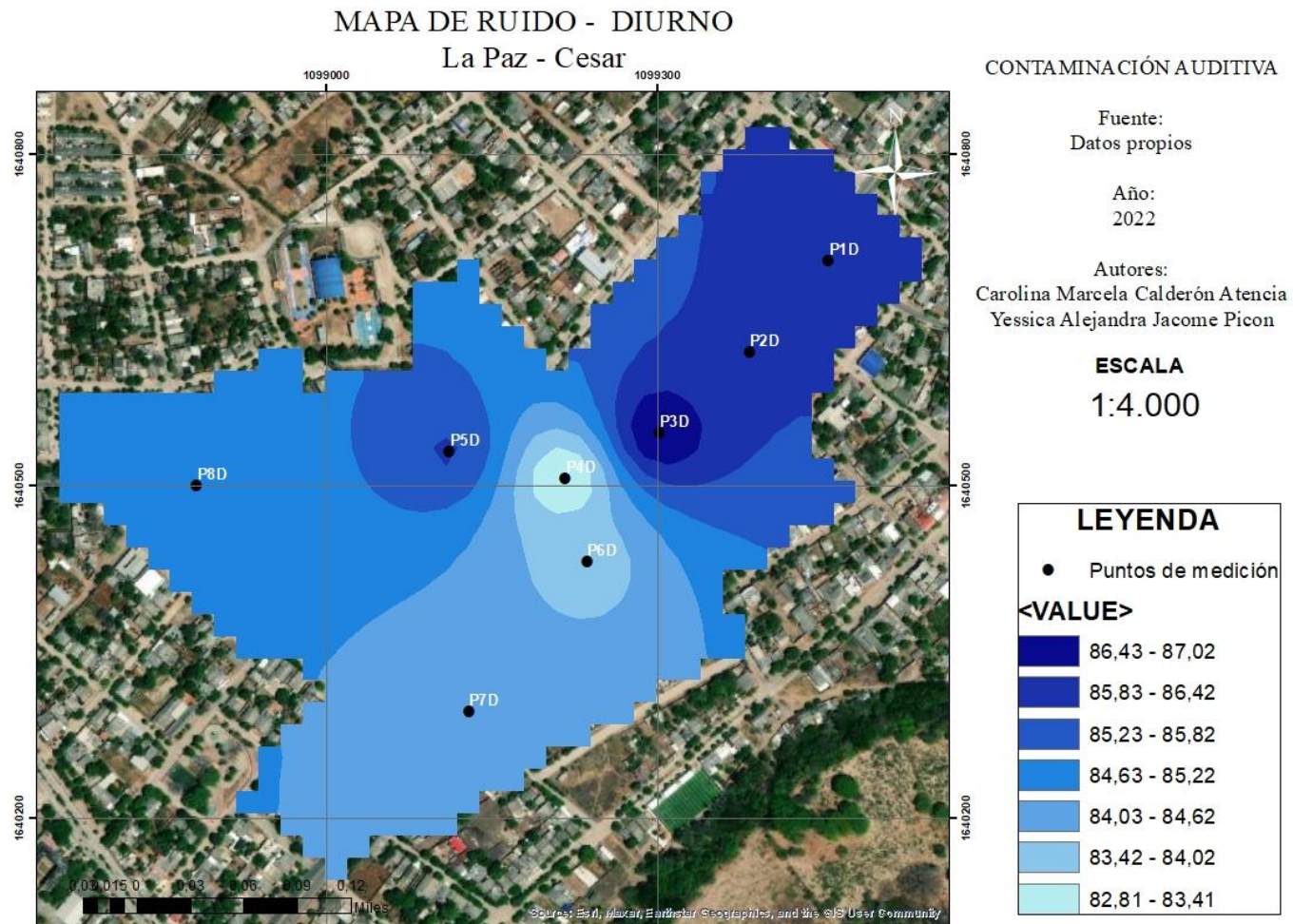
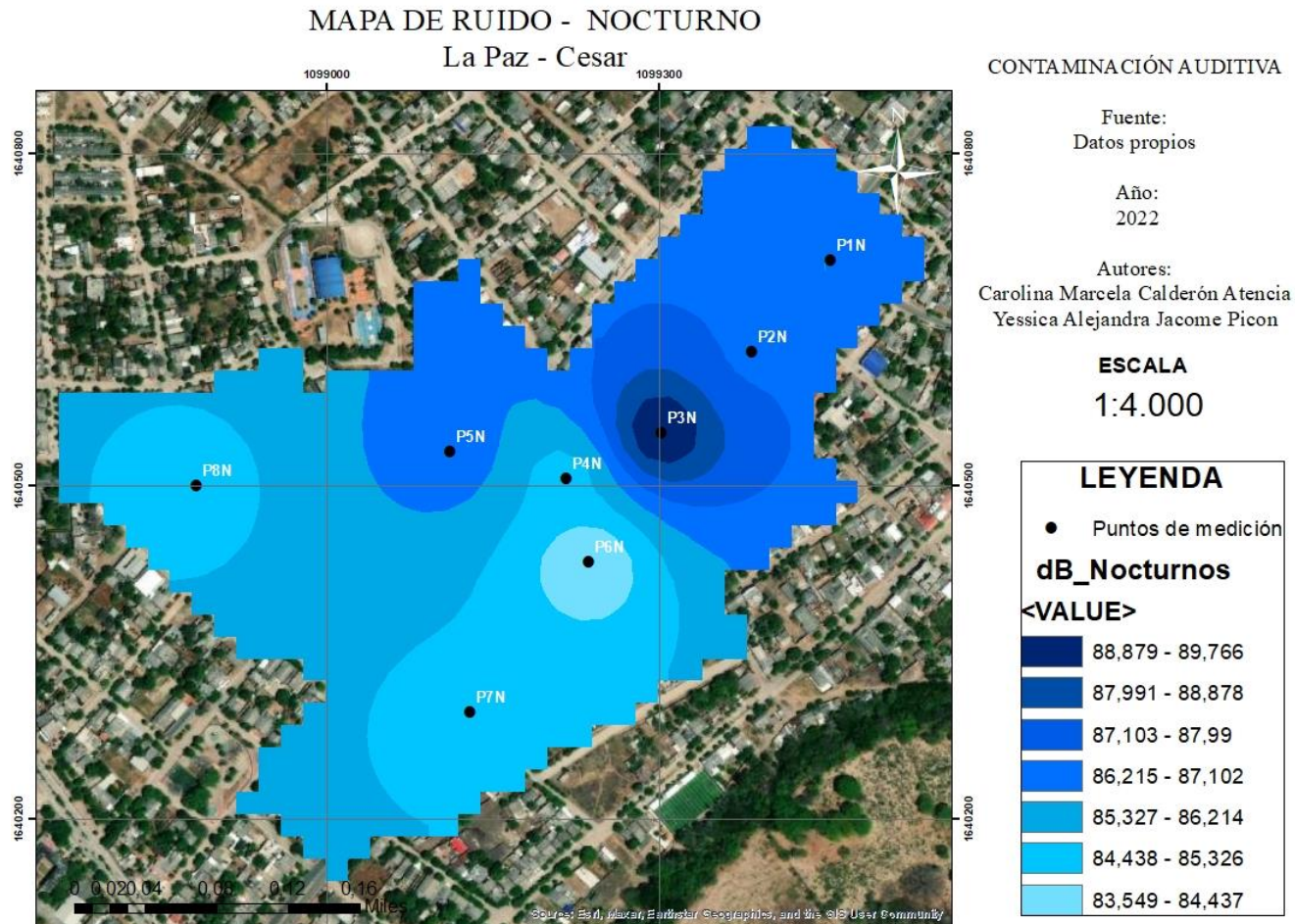


Ilustración 17 Mapa de ruido de las mediciones de ruido ambiental en el horario nocturno



Fuente: Programa de ArcGIS, autores 2022

En las imágenes se evidencia una gama de colores desde el más claro al más oscuro a medida que aumentan los decibeles, tomamos el color azul porque así lo establece la resolución 0627 en el anexo 5 tabla 1, que recomienda la representación gráfica cada 5 decibeles para valores entre 75-80 dB(A) azul celeste y azul oscuro para 80-85 dB(A). sin embargo, para nuestro caso no se pudo tomar los datos cada 5 porque los datos están muy cercanos con diferencias de apenas 1.1, 0.8 dB. Por ende, se dejan los valores que nos da el promedio del Leq tanto diurnos como nocturnos, en cada punto de muestreo que aparece marcado en los mapas para un mejor análisis.

Nuestra zona de estudio es de tipo comercial, según la resolución 0627 el rango permisible se encuentra entre los decibeles de 70 a 80 al momento de realizar nuestro estudio nos encontramos con decibeles de 80 a 85 o más por lo cual se establece como altos niveles de ruido, para el caso del mapa diurno están el punto 1, 2, 3, y 5 se presentan decibeles por encima de los 85 dB. En el caso del punto 1 se debe a causa del tráfico vehicular, en el punto 2 a causa de la aglomeración de vendedores ambulantes en la plaza, el punto 3 se encuentra vulnerable a los altos niveles de ruido debido a su ubicación ya que es el punto que divide la troncal de las dos rutas nacionales siendo la calle 6 y la transversal 4 que direccionan al sur y oeste del país, y finalmente se presencia un alto nivel en horario diurno del punto 5 debido a los ruidos de las motocicletas que pasaban por la vía ya que en ese punto había dos talleres cercanos.

Para el mapa nocturno los puntos 1,3 y 4, en el caso del punto 1 nocturno tenemos valores por encima de 85 dB debido a que en esa zona hay dos establecimientos de licores, dos tiendas a barros en los cuales circula mucho personal sobre todo los sábados y domingo.

El punto 3 en el horario nocturno es un epicentro de comercio, discotecas y sobre todo tráfico vehicular y en el punto 4 también se sobrepasan los decibeles en el horario nocturno.

A diferencia de los puntos 7 y 8 que marcan los niveles más bajos debido a que se clasifica como zonas del sector B enmarcado en la **Tabla 3: Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental**, se evidencia poca actividad comercial en el horario nocturno.

ETAPA 4

Diseñar medidas de intervención de los factores de riesgos encontrados durante la investigación en el municipio de La Paz-Cesar.

Actividad 1. Diseñar medidas de Prevención y mitigación

Considerando los resultados obtenidos en los mapas de ruido ambiental correspondientes a las 3 semanas de mediciones realizadas en horarios diurnos y nocturnos, se proponen medidas de mitigación y prevención de los impactos que son causados por la contaminación auditiva presente en la zona comercial del municipio de la Paz-Cesar, mediante un plan de acción para mitigar y dos líneas de acción preventivas.

- **Medidas De mitigación**

Para mejorar los niveles de contaminación auditiva presentes en la zona de estudio, se propone el uso de vías alternas para llegar a municipios aledaños y establecer bahías de estacionamientos las cuales se utilizarán de estacionamientos por los transportes colectivos de pasajeros como busetas y automóviles, haciendo así una forma de evitar trancones y la utilización de bocinas y claxon disminuyendo así los índices de contaminación.

Otra forma de disminuir estos niveles es buscando ayuda por parte de las autoridades ambientales y los organismos de tránsito, con el fin de establecer señales viales de prohibición, disminución de la velocidad y prohibido pitar.

- **Plan de acción**

Para el desarrollo de las medidas anteriormente descritas sobre la contaminación a auditiva producida en la zona comercial del municipio de la Paz-Cesar, a continuación, se presentan una tabla con el plan de acción que se puede ejecutar para tener un mayor soporte de las acciones que las autoridades competentes y la comunidad del municipio deben realizar.

Tabla 42. Plan de acción para el mejoramiento de la movilidad en la zona central de la Paz-Cesar

PLAN DE ACCION PARA EL MEJORAMIENTO DE LA MOVILIDAD EN LA ZONA CENTRO				
INFORMACION GENERAL DEL PROCEDIMIENTO				
OBJETIVO: Elaborar y desarrollar un plan de acción para el traslado de los sistemas de transporte en la zona céntrica del municipio, con el fin de disminuir la utilización innecesaria de bocinas generadoras de ruido				
ALCANCE: El plan de acción se diseña para la zona de estudio comprendida en la zona céntrica del municipio de la Paz-Cesar.				
DOCUMENTOS DE REFERENCIA: Reglamento de tránsito de la Paz-Cesar Normatividad ministerio Transporte.				
CONDICIONES GENERALES: Para la realización del plan de acción se debe tener en cuenta los siguientes criterios:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>La disposición de recurso humano por parte de los organismos del tránsito.</i> 2. <i>Capacitación del recurso humano dispuesto.</i> 3. <i>La asignación del recurso financiero para el desarrollo del plan de acción</i> 				
RECURSOS: humano y financiero				
INFORMACION DE LAS ACTIVIDADES				
ID	1	2	3	4
Actividad	Diseño de los puntos de control de vigilancia	Capacitación	Reubicación de Vendedores Ambulantes.	Puesta en marcha

<p>descripción</p>	<p>Se ubicarán los puntos estratégicos de control donde se localizarían los puestos del tránsito del municipio de la Paz-Cesar.</p>	<p>Capacitar al personal dispuesto a realizar el plan de acción, en cuanto a la toma de conciencia ambiental y legal del uso de las paradas de transportes colectivos como mototaxis, autos transportadores de pasajeros irregulares y autobuses, buscando que las personas que prestan estos servicios lo realicen de una forma adecuada para no generar trancones por parte de los vehículos.</p>	<p>Debido al desempleo que actualmente se encuentra presente en el municipio muchos vendedores ambulantes se localizan cerca de las vías causando tráfico ya que estas vías son muy transitadas y al no tener el espacio necesario, se amplía la contaminación auditiva por lo cual estos vendedores se reubicaran en lugares cercanos al centro de la Paz- Cesar para mejorar la movilidad de la zona.</p>	<p>Se inicia la realización del plan de acción.</p>
---------------------------	---	---	---	---

Dependencia o Unidad de Gestión	UMATA, defensa civil municipal, Transito de la paz	Alcaldía Municipal de la Paz-Cesar, UMATA	Alcaldía municipal de la Paz-Cesar	UMATA, defensa civil municipal, Transito del municipio de la Paz-Cesar.
Tiempo estimado	2 días	1 semana	2 semanas	De Inmediato
Limitación	Las condiciones climáticas, enfermedad,	Lugar de capacitación, condiciones climáticas, imprevistos y disposición de las personas.	Disposición de los vendedores, distribución de los nuevos puestos para los vendedores	Inconveniente de último minuto.
Resultados esperados	Mejorar la movilidad del transporte y la contaminación auditiva del área.	Conocimiento del tema en los habitantes y trabajadores del sector.		Mejora en los niveles de contaminación auditive y en la movilidad de los servicios de transporte.

Fuente: Autores del proyecto, 2022

- **Medidas preventivas**

Implementar campañas de concientización proponiendo medidas para mejorar el ordenamiento del tránsito; planteando sanciones monetarias a los establecimientos comerciales que no cumplan con lo instaurado dentro de la norma dando como resultado una mitigación en los niveles de contaminación auditiva presentes en el área.

Poner en marcha controles por las autoridades ambientales de las fuentes fijas generadoras de ruido (talleres de automotores, puntos fijos, comercios de entretenimiento, etc.) y de las fuentes móviles adheridas a las fuentes generadoras de ruido como los cláxones, alarmas, sirenas de ambulancias, sonidos de escapes de motos; para que estas no se retomen la utilización de estas fuentes debido a que son las causantes de la mayor parte de la contaminación en la zona.

- **Planes de acción**

Para el desarrollo de las medidas anteriormente descritas sobre la contaminación a auditiva producida en la zona comercial del municipio de la Paz-Cesar, a continuación, se presentan unas tablas de planes de acción que se pueden ejecutar para tener un mayor soporte de las acciones que las autoridades competentes y la comunidad del municipio deben realizar.

Tabla 43. Plan de acción para la formación humanista de la contaminación auditiva, La Paz-Cesar.

PLAN DE ACCION FORMACIÓN HUMANÍSTICA
INFORMACION GENERAL DEL PROCEDIMIENTO
OBJETIVO: Suministrar una formación Humanística Por Medio De Las Empresas Prestadoras De Salud Y Corporaciones DeLa Región.
ALCANCE: El plan de acción se diseña para la zona de estudio comprendida en la zona céntrica del municipio de la Paz-Cesar.
DOCUMENTOS DE REFERENCIA: UMATA: Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria.

EPS: Empresa Promotora de Salud

CONDICIONES GENERALES: Para la realización del plan de acción se debe tener en cuenta los siguientes criterios:

1. *La disposición de recurso humano por parte de los organismos del tránsito.*
2. *Capacitación del recurso humano dispuesto.*
3. *elaboración de material referente a lo que se quiere lograr.*
4. *La asignación del recurso financiero para el desarrollo del plan de acción*

RECURSOS: humano y financiero

INFORMACION DE LAS ACTIVIDADES

ID	1	2	3
Actividad	Convocatoria del recurso humano para la realización del objetivo Propuesto	Capacitación.	Puesta en marcha
descripción	Se selecciona al personal capacitado para la realización de la actividad propuesta	Capacitar al personal dispuesto para el plan de acción, buscando que la comunidad tenga una visión de los resultados que queremos alcanzar, realizando socializaciones de concientización ambiental de lo que debemos y no debemos hacer, mediante charlas interactivas con actos públicos	Se da inicio la realización del plan de acción.

		como comedias, dramatizados, payasos, mimos referentes a situaciones cotidianas de cómo se genera la contaminación auditiva en la zona.	
Dependencia o Unidad de Gestión	EPS; CORPOCESAR, Alcaldía de la paz-Cesar. UMATA	EPS, Alcaldía de la Paz-Cesar, UMATA	UMATA, defensa civil municipal, Transito del municipio de la Paz-Cesar.
Tiempo estimado	1 semana	4 días	De Inmediato
Limitación	condiciones climáticas, enfermedad,	Lugar de capacitación, condiciones climáticas, imprevistos y disposición de las personas. Disposición de los vendedores, distribución de los nuevos puestos para los vendedores	Inconveniente de último minuto.
Resultados esperados	Mejores resultados a la hora de realizar las capacitaciones.	Mejorar el Conocimiento del tema, actitudes y conductas de los habitantes y trabajadores del sector.	Mejorar el Conocimiento del tema, actitudes y conductas de

			los habitantes y trabajadores del sector.
--	--	--	--

Fuente: autores del proyecto, 2022.

Tabla 44. Plan de acción para la sensibilización poblacional asociado con la contaminación auditiva, La Paz- Cesar

PLAN DE ACCION SENSIBILIZACIÓN POBLACIONAL
INFORMACION GENERAL DEL PROCEDIMIENTO
OBJETIVO: Realizar campañas de prevención ambiental hacia la población centro del municipio de la Paz-Cesar.
ALCANCE: El plan de acción se diseña para la zona de estudio comprendida en la zona céntrica del municipio de la Paz-Cesar.
DOCUMENTOS DE REFERENCIA: Reglamento de tránsito de la Paz-Cesar Normatividad de medio ambiente para ruido (resolución 627 de 2006).
CONDICIONES GENERALES: Para la realización del plan de acción se debe tener en cuenta los siguientes criterios: <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>La disposición de recurso humano por parte de los organismos del tránsito.</i> 2. <i>Capacitación del recurso humano dispuesto.</i> 3. <i>elaboración de material referente a lo que se quiere lograr.</i> 4. <i>La asignación del recurso financiero para el desarrollo del plan de acción</i>
RECURSOS: humano y financiero
INFORMACION DE LAS ACTIVIDADES

ID	1	2	3	4
Actividad	Disposición de recurso Humano	Capacitación	Campañas.	Puesta en marcha
descripción	Se selecciona al personal capacitado para la realización de la actividad propuesta	Capacitar al personal dispuesto para El plan de acción, buscando que la comunidad tenga una visión de los resultados que queremos alcanzar, realizando socializaciones de concientización ambiental de lo que debemos y no debemos hacer, mediante charlas interactivas con actos públicos como comedias, dramatizados, payasos y mimos referentes a situaciones cotidianas de cómo se genera la contaminación auditiva en la zona.	Dar una visión generalizada de la problemática que se está presentando debido a los altos índices de ruido presentes en esta zona, haciendo participes a la comunidad en general (automotores dueños establecimientos, vendedores ambulantes, transeúntes) buscando soluciones en conjunto para el bienestar de toda la comunidad.	Se inicia la realización del plan de acción.

Dependencia o Unidad de Gestión	CorpoCesar, secretaria de salud y ambiente, UMATA	Alcaldía de la paz CorpoCesar, secretaria de Salud y Ambiente.	Alcaldía de la Paz, UMATA CorpoCesar, secretaria de Salud y Ambiente, Policía Nacional, tránsito.	CorpoCesar, UMATA
Tiempo estimado	1 semana	2 semana	1 semanas	De Inmediato
Limitación	Falta de interés por parte las autoridades competentes	Falta de personal capacitado en el tema	Recurso económico no disponible para tal actividad	Inconveniente de último minuto.
Resultados esperados	Mejores resultados a la hora de realizar las capacitaciones	Mejorar el Conocimiento del tema, actitudes y conductas de la comunidad.	Conocimiento del tema en los habitantes y trabajadores del sector.	Mejora en los niveles de contaminación auditiva y en la movilidad de los servicios de transporte.

Fuente: Autores del proyecto,2022

8. CONCLUSION

Acorde a como se desarrolló esta tesis de grado Evaluación de los niveles de ruido en la zona comercial del municipio de la Paz – Cesar, se logra deducir lo siguiente:

- Se recopiló información primaria acerca de la zona céntrica encontrada bajo el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de La Paz – Cesar, donde se evidencia la utilización del suelo, puesto que se encuentra categorizado por sectores económicos y urbanos dentro del cual se produce los altos niveles de ruido de esta forma se nos facilita el diagnóstico de las variables.

- Se diseñó una encuesta con el fin de compilar información por parte de las personas que viven en la zona céntrica las cuales están expuestas diariamente, para así obtener un punto de partida el cual se encontró que la población afirma una mala percepción a los niveles de ruido, aseverando que les afecta en su persona, su salud y diario vivir, los encuestados refieren el fin de semana como el de mayor influencia del ruido en el horario nocturno por parte de los estancos, el tráfico vehicular también en gran parte de esta problemática que ha larga exposición genera afectaciones en la salud como lo son el estrés y migrañas; teniendo en cuenta los datos obtenidos por la población se centró en determinar los puntos estratégicos y los horarios en que se desarrollaron las mediciones por lo cual con esta línea base se tomaron tres puntos en el cual se desenvolvían el comercio como lo son puntos fríos, la plaza almojábanera y los talleres automovilísticos, al mismo tiempo se determinó que los horarios de medición estaban entre las 8 am las 10 am las 12 las 2 pm las 18 y las 20 pm siendo los días viernes, sábado, domingo y lunes propicios para nuestro estudio.

- Se realizó medición de los niveles de ruido mediante el instrumento adecuado, se llevó a cabo la identificación de los instrumentos de medición siendo el sonómetro Flus ET 953 el cual optamos por el uso del Tipo 2 que responde del mismo modo que el oído humano y su estado calibrado, al igual que el uso del anemómetro UT363 el cual se utilizó para medir la velocidad del viento y la temperatura.

El tercer objetivo enmarcado dentro de nuestra tesis se basó en una comparación a los datos obtenidos con los niveles permitidos por la resolución 0627 del 2006 donde

se comparó los datos encontrados en la zona céntrica del municipio de La Paz como los límites permisibles para el sector tipo B para llegar a la conclusión de que los decibeles sobrepasan los límites establecidos en la resolución, como por ejemplo en el P2 de la semana 2 viernes en el horario del medio día se obtuvo un Lq de 112 dB, solo en la semana 2 el día domingo en la jornada de la mañana se cumplió con la norma por se presentan 3 puntos con bajos niveles por que Lq promedio estuvo por debajo de los 80 deciles y el día sábado en el p5 de la semana 3 con un nivel promedio de 113.6 dB al medio día para lo cual podemos afirmar que es proveniente de los sonidos de las motocicletas.

Se esbozaron dos mapas de ruido para la jornada diurna y nocturna, donde se denota que los puntos 1, 2 y 5 alcanza decibels promedios de 87 a 88 dB. Las actividades que predominan en estos puntos son puntos fríos, restaurantes tienda, discoteca, almacén y taller de motos y variedades. al igual que punto 3 donde hay mayor incidencia de los niveles de ruido entre (88 a 89) tanto diurno como nocturno, ya que la mayor actividad comercial se reparte entre ventas de comida, discotecas, empresa prestadora de transporte publico sumándole la presión sonora ejercida por los vendedores ambulante.

Por ultimo dentro de nuestro último objetivo donde se dictaminan las medidas de mitigación y prevención se dio como producto tres planes de acción con el fin de incentivar a la comunidad a obtener la cultura acerca la contaminación acústica y sus afecciones para la salud a través de una socialización con los vendedores ambulantes y transeúntes, así como el desarrollo de un plan de acción para el mejoramiento de la movilidad automotora con el fin de que la comunidad disminuya el uso de bocinas de manera innecesaria, también se llevó a cabo la socialización de un folleto para que las personas que viven en esa zona sepan cuales son los puntos donde existen altos niveles de ruido.



9. RECOMENDACIONES

- Las autoridades ambientales deben propiciar espacios que permitan a los habitantes conocer sobre la contaminación acústica mediante charlas, diálogos y socializaciones conducidas por personas que se encuentren capacitadas para que los habitantes tomen conciencia sobre la situación en la que se encuentran.
- Las autoridades municipales y ambientales deben Realizar mediciones de los niveles de presión sonora para proyectarlos en el mapa de ruido de todo el municipio cada cuatro (4) años según lo recomendado en la resolución 0627 de 2006.
- Las autoridades municipales y ambientales deberán sancionar a los establecimientos que infrinjan los niveles de presión sonora establecidos en la norma de ruido ambiental.
- El tránsito municipal deberá realizar mantenimiento preventivo a los semáforos, señalizaciones y reductores de velocidad.
- Las autoridades municipales y ambientales deben exigir a los propietarios de los establecimientos de entretenimiento (discotecas, salones de fiesta) una adecuada aislación acústica, que asegure el cumplimiento de la norma sobre emisión de ruidos molestos para sus vecinos y transeúntes que se encuentren por la zona.



Bibliografía

Agencia nacional de minería . (2021). *mineriaencolombia.anm.gov.co*. Obtenido de https://mineriaencolombia.anm.gov.co/sites/default/files/docupromocion/2021%2002%2023%20Ficha%20La%20Paz_compressed.pdf

Alcaldía La Paz. (s.f.). Obtenido de <https://www.lapazroblescesar.gov.co/Paginas/default.aspx>

Breyner villar, Y. L. (2018). MEDICION DE LA CONTAMINACIÓN AUDITIVA GENERADA EN LOS BLOQUES A, B, C Y D DE LA UNIVERDIDAD POPULAR DEL CESAR SEDE CAMPUS UNIVERSITARIO" .

Concejo municipal. (2020). *lapazroblescesar.gov.co*. Obtenido de <https://www.lapazroblescesar.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionyControl/Plan%20de%20Desarrollo%20Municipal%202020%20-%202023.pdf>

Constitucional, C. (1991). Constitución Política de Colombia. 216.

Cundinamarca, T. A. (2016). *Daño a la Salud*.

d'Eduació, A. S. (s.f.). *El Sonido*. Barcelona.

DiegoMurillo, I. D. (2012). COMPARACIÓN DE MÉTODOS DE INTERPOLACIÓN PARA LA GENERACIÓN DE MAPAS DE RUIDO EN ENTORNOS URBANOS. *Ing. USBMed, Vol. 3, 7*.

digital, c. a. (s.f.). *Audioprotesis bolivia SRL*. Obtenido de <https://www.audioprotesisbolivia.com/perdida-de-la-audicion#:~:text=P%C3%A9rdida%20auditiva%20de%20conducci%C3%B3n,y%20es%20menos%20f%C3%A1cil%20o%20C3%ADr>.

Dra. Isabel Amable Álvarez, L. J. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *scielo*, 649.



ecodes. (28 de 11 de 2005). *ecodes tiempo de actuar*. Obtenido de <https://archivo.ecodes.org/web/noticias/efectos-de-la-contaminacion-acustica-sobre-la-salud>

Estaire audio. (s.f.). Obtenido de <https://centroauditivoestaire.com/salud/perdida-auditiva.php#:~:text=La%20p%C3%A9rdida%20auditiva%20se%20produce,la%20sobre%20exposici%C3%B3n%20a%20fuertes%20ruidos>.

Fernández, P. L. (2019). *CONCEPTOS FÍSICOS DE LAS ONDAS SONORAS*.

Fernando A.N.C. Pinto, M. D. (2008). Mapa de ruido de barrios densamente poblados – Ejemplo. *VI Congreso Iberoamericano de Acústica - FIA 2008*, 10.

Foronda Torrico, J. M. (2007). LA EVALUACIÓN EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE. PERSPECTIVAS. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portuga*, 30.

gobierno de la Rioja. (2016). *Gobierno de la rioja*. Obtenido de <https://www.larioja.org/medio-ambiente/es/prevencion-control-ambiental/evaluacion-impacto-ambiental>

Gonzalez, J. R. (2012). Caracterización del ruido producido por el tráfico vehicular en el centro de la ciudad de Tunja. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 34.

green facts. (s.f.). Obtenido de <https://www.greenfacts.org/es/glosario/def/decibelio.htm>

insignia. (6 de 11 de 2017). *El insignia blogs*. Obtenido de <https://elinsignia.com/2017/11/06/contaminacion-acustica/>

Isabel Amable Álvarez, J. M. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Rev.Med.Electrón*, 10.

Luis Beltran, D. c. (2020). EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AUDITIVA EN LAS HORAS CRÍTICAS DEL SECTOR CINCO(5) ESQUINAS (VALLEDUPAR-CESAR).

Madroño, L. (s.f.). *Blog*. Obtenido de <http://liss16beautifulunicorns.blogspot.com/2016/05/acustica.html>



MINISTERIO DE AMBIENTE, V. Y. (2006). RESOLUCIÓN 0627 . 30.

Miriam Alfie Cohen, O. S. (21 de 04 de 2016). *scielo*. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-72102017000100065

municipal, c. (2013). ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL. *ALCALDIA DE LA PAZ-CESAR*, 201.

MUNICIPAL, C. (2020). PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL. 327.

Naturales, S. d. (13 de agosto de 2018). *Gobierno de Mexico*. Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/impacto-ambiental-y-tipos-de-impacto-ambiental>

Quirós, D. R. (2008). *Neuroanatomía*. Universidad Santa Paula.

rehabilitacion-logo. (14 de 12 de 2013). *Repositorio de articulos*. Obtenido de <https://articulos.sld.cu/rehabilitacion-logo/archives/1824>

Rolando Salas López, E. B. (2016). Evaluación del ruido ambiental en el Campus de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Perú . 9.

salud, m. d. (2 de 03 de 2015). *minsalud*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Ruido-excesivo-en-entornos-una-de-las-principales-causas-para-perdida-auditiva.aspx>

seguros, R. (2019). conceptos y definiciones de higiene ocupacional. 2.

Shirley Lindarte, A. B. (2020). EVALUACION DE LA CONTAMINACION SONORA DEL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE BECERRIL, POR INFLUENCIA DEL TRAFICO VIAL DEL TRAMO SAN ROQUE-LA PAZ, (RUTA NACIONAL 49) DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR, COLOMBIA. 142.



**Universidad
Popular del Cesar**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA
AMBIENTAL Y SANITARIA**



ANEXO 1: Formato de la encuesta realizada.



**Universidad
Popular del Cesar**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA
AMBIENTAL Y SANITARIA**



**ENCUESTA SOBRE EL IMPACTO DE LOS NIVELES DE RUIDO EN LA ZONA
COMERCIAL DEL MUNICIPIO DE LA PAZ-CESAR**

La siguiente encuesta tiene un interés académico, con el fin de realizar la evaluación sobre el impacto de los niveles de ruido en algunos puntos estratégicos de la zona comercial del municipio de la Paz-Cesar.

Por tal motivo es de gran importancia que nos regale una colaboración respondiendo las preguntas con mucha seriedad y sinceridad.

NOMBRE: _____ EDAD: _____
DIRECCION: _____ ZONA: _____

Por favor marque con una x la respuesta que crea más apropiada:

1.Cuál es su percepción sobre los Niveles de ruido presentes en la zona:

Buena regular mala muy mala

2. ¿Se siente afectado por el ruido que se genera en la zona?

SI NO

3. ¿Qué día de la semana cree que se presenta mayor ruido en la zona?

Lunes martes miércoles jueves viernes

Sábado domingo

4. ¿En qué horario del Día cree que se presenta mayor el ruido en la zona?

Mañana Medio Día Tarde Noche

5. ¿Cuál cree usted que es la mayor fuente de ruido en el sector?

Discotecas o Bares Tráfico Vehicular

Actividades de Construcción Industrias Comercio

¿Otros Cuál? _____

6. ¿En algún momento ha presentado problemas de salud por causa del ruido?

SI NO

Si su respuesta es positiva indique cuál de los síntomas ha presentado:

7. ¿Cree que la contaminación auditiva afecta la comunicación con las demás personas?

SÍ NO

ANEXO 2

CERTIFICADO DE CALIBRACION DEL SONOMETRO ET 953



Todo lo relacionado con asesoría, control metrológico e instrumentación.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Numero: C 122671
Pagina 2 de 3

SOLICITANTE:	CAROLINA MARCELA CALDERON		
INSTRUMENTO:	SONOMETRO		
FABRICANTE:	FLUS	CONDICIONES AMBIENTALES	
MODELO:	ET-953		
NÚMERO DE SERIE:	20210900268	TEMPERATURA:	25,5°C
CÓDIGO:	N.P	HUMEDAD RELATIVA%	61,9%
RESOLUCIÓN:	0,1 dB		

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Comparacion directa de las indicaciones del instrumento a calibrar con sonómetro Patrón.
Según procedimiento PRT 023, Procedimiento tecnico para la calibración de sonómetros y equipos de intensidad sonora. Basado en la NTC 3428 "Acústica. Sonómetros (Medidores de Intensidad de Sónido) y el procedimiento AC-003 para la calibración de Sonómetros, Edición 0, emitido por el Centro Español de Metrología.

Previo a la calibración se confirmó el estado del instrumento.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

PRUEBA 1

INDICADOR dB	PATRÓN dB	DESVIACIÓN POR MEDIDA dB	DESVIACIÓN ESTANDAR INDICADOR	PROMEDIO INDICADOR dB	PROMEDIO PATRÓN dB	CORRECCION A LA INDICACIÓN dB
94,1	94,0	0,1	0,14	94,02	94,00	0,02
94,2	94,0	0,2				
93,9	94,0	-0,1				
93,8	94,0	-0,2				
94,1	94,0	0,1				

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Ue: ± 0,28 dB 0,30 %

PRUEBA 2

INDICADOR dB	PATRÓN dB	DESVIACIÓN POR MEDIDA dB	DESVIACIÓN ESTANDAR INDICADOR	PROMEDIO INDICADOR dB	PROMEDIO PATRÓN dB	CORRECCION A LA INDICACIÓN dB
114,1	114,0	0,1	0,14	114,04	114,00	0,04
114,2	114,0	0,2				
114,1	114,0	0,1				
113,9	114,0	-0,1				
113,9	114,0	-0,1				

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Ue: ± 0,25 dB 0,22 %

CORRECCIÓN A LA INDICACIÓN: PROMEDIO INDICADOR - PROMEDIO PATRÓN

CARRERA 47 C No 79 A SUR 10 SABANETA - ANTIOQUIA
TEL: 4485424
Email gjjmetrologia@gmail.com

Todo lo relacionado con asesoría, control metrológico e instrumentación.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate Calibration

NÚMERO: C 122671

Number

Página 1 de 3

INSTRUMENTO: <i>Instrument</i>	SONOMETRO
FABRICANTE: <i>Manufacturer</i>	FLUS
MODELO: <i>Model</i>	ET-953
NÚMERO DE SERIE: <i>Serial number</i>	20210900268
CÓDIGO: <i>Code</i>	N.P
RANGO DE MEDICION: <i>Measurement range</i>	30 a 130 dB
DIVISION DE ESCALA: <i>Scale division</i>	0,1 dB
SOLICITANTE: <i>Customer</i>	CAROLINA MARCELA CALDERON
DIRECCIÓN: <i>Address</i>	CALLE 3N # 5 A - 44 BARRIO FRANCISCO - LA PAZ CESAR
CIUDAD: <i>City</i>	LA PAZ - CESAR
LUGAR DE CALIBRACIÓN: <i>Calibration Place</i>	CARRERA 47 C # 79 A SUR 10 SABANETA - ANTIOQUIA
FECHA DE RECEPCIÓN: <i>Date of reception</i>	2022-08-08
FECHA DE CALIBRACIÓN: <i>Calibration Date</i>	2022-08-08

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: (3)
Number of pages of this certificate and documents attached

Los resultados contenidos en el presente informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. G & J METROLOGIA E INSTRUMENTACION S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results of this certificate to the moment and conditions in which the measurements were made. G & J METROLOGIA E INSTRUMENTACION S.A.S. assumes no responsibility for damages ensuing misuse of the calibrated instruments.

Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This inform may not be partially or total reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.

CARRERA 47 C No 79 A SUR 10 SABANETA - ANTIOQUIA
TEL: 4485424
Email gyjmetrologia@gmail.com



Todo lo relacionado con asesoría, control metrológico e instrumentación.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Numero: C 122671

Página 3 de 3

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre reportada se ha determinado multiplicando la incertidumbre estandar combinada (patrón, método y resolución del instrumento de prueba) por el factor de cubrimiento $K=2$, con el cual se logra un nivel de confianza del 95% aproximadamente para una distribución normal.

TRAZABILIDAD

El laboratorio de metrología G & J METROLOGIA E INSTRUMENTACION S.A.S. Garantiza la trazabilidad de sus patrones utilizados en estas mediciones hacia patrones nacionales o internacionales.

The laboratory of metrology G & J METROLOGIA E INSTRUMENTACION S.A.S. Ensures in these measurements keeping of traceability to national or international standards.

Calibrador Acústico utilizado fue calibrado por LAB & SERVICE con certificado N. CA-11035100-12639

El termómetro empleado fue calibrado por SIGMA con certificado No LMS-BOG-10373

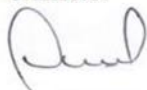
El higrómetro empleado fue calibrado por SIGMA con certificado No LMS-BOG-10374

El termohigrómetro empleado fue calibrado por CELSIUS con certificado No CC 268737

OBSERVACIONES

1. Con anticipación a su próxima calibración, debe solicitarse el servicio al laboratorio de metrología de G & J METROLOGIA E INSTRUMENTACION S.A.S.
2. El usuario es responsable de repetir la calibración a intervalos de tiempo apropiados.

CALIBRÓ: JUAN MAURICIO CARDONA VILLA



GABRIEL JAIME PALACIOS CALLE

Aprobó

CIERRE DEL CERTIFICADO

CARRERA 47 C No 79 A SUR 10 SABANETA - ANTIOQUIA

TEL: 4485424

Email gyjmetrologia@gmail.com



**Universidad
Popular del Cesar**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA
AMBIENTAL Y SANITARIA**



**Ingeniería
Ambiental y Sanitaria**

INNOVAEQUIPOS

Equipo Calibrado

Calibración:	C 122671
Laboratorio:	G&J Metrología e Instrumentación S.A.S
Equipo:	Sonómetro
Referencia:	FLUS
Referencia calibrador:	ET-953
Serial:	20210900268
Reviso:	Dpto. soporte técnico INNOVAEQUIPOS
Próxima Calibración:	09/08/2023
Fecha de envío:	10/08/2022

Observaciones: Se hace entrega del instrumento de medida sonómetro en buenas condiciones, funcional y calibrado.

Yhony Stwen C.

Yhony Stwen Castaño
Director de soporte técnico

calle 51 # 72-25/Edificio Bolerama Oficina 113/Medellín - Colombia

<https://innovaequipos.com.co> /innovaequipos

+57 316 024 9546

soporte@innovaequipos.com.co

ANEXO 3: Evidencia fotográfica de las mediciones de presión sonora en el centro del municipio de la Paz- Cesar.








ANEXO 4: Folletos Repartidos

¿TE HAS DADO CUENTA COMO EL EXCESO DE RUIDO EN UN AMBIENTE PUEDE AFECTAR LA CONVIVENCIA DE UNA COMUNIDAD?

ESTUDIANTE: CAROLINA CALDERON & YESSICA JACOME

1. QUEREMOS ENSEÑARTE ACERCA DE LA CONTAMINACIÓN AUDITIVA

La contaminación auditiva se refiere al ruido (sonido excesivo perturbador), causado por la actividad humana (tráfico, industrias, discotecas, aviones, etc), afectando negativamente la salud auditiva, la mente y el cuerpo de los seres vivos



2. ¿SABÍAS QUE LA CONTAMINACIÓN AUDITIVA AFECTA GRAVEMENTE LA SALUD?

La exposición permanente a altos niveles de ruido puede provocar problemas en el funcionamiento del organismo, como por ejemplo estrés, dolor de cabeza, disminución de la audición, falta de concentración y aprendizaje y hasta sordera permanente.

3. NIVELES DE RUIDO

El nivel de ruido recomendado por la OMS para garantizar una buena salud y bienestar es de 65 dB. Si la exposición es superior a 85 dB, ya hay riesgo de pérdida auditiva crónica. Mientras que si la exposición se repite en el tiempo y por encima de 100 dB, hay riesgo de pérdida inmediata.

140 dB	Despegue de un avión
120 dB	Construcción edificios: Martín
100 dB	Concierto de Rock
90 dB	Discoteca
80 dB	Aspiradora, batidora
70 dB	Tráfico, lugares de ocio
60 dB	Conversación
50 dB	Biblioteca, oficina tranquila

4. LIMITES MÁXIMAS DE EXPOSICIÓN AL RUIDO


el tiempo que esta expuesta una persona a diferentes niveles de ruido ya sea por razones laborales o por gusto, incide en una consecuencia que puede o no causar un daño auditivo. La siguiente tabla presenta los tiempos máximos recomendados con respecto a los niveles de ruido:

Ruido	Tiempo
105 dB(A)	15 Minutos
102 dB(A)	30 Minutos
99 dB(A)	1 Hora
96 dB(A)	2 Horas
93 dB(A)	4 Horas
90 dB(A)	8 Horas

5. RECOMENDACIONES

Una recomendación para protegerse del ruido cuando se sientan altamente expuestos:

- hacer uso de la aplicación móvil llamada sonómetro a través de la play store, la cual muestra los decibeles a los que se encuentran.
- en caso que exceda los 85 dB usar tapones o auriculares acorde a la necesidad y el tiempo que se encuentren expuestos.



¿TE GUSTARÍA SABER QUE TANTO RUIDO PERCIBEN TUS OÍDOS EN LA ZONA CENTRICA DEL MUNICIPIO DE PAZ ?

El estudio de la contaminación auditiva realizado en el mes de septiembre por estudiantes de la universidad popular del cesar, encontró que los niveles de presión sonora están por encima de lo establecido en la resolución 0627 del 2006, La cual clasifica los niveles de ruido como altos en un rango de 80-85 al que un trabajador o cualquier persona en un entorno no debe exponerse por mas de 8 horas ya que se vera afectada su salud tanto física como emotiva.

En las imágenes se puede evidenciar los datos obtenidos tanto para el día como la noche, donde la zona mas oscura es donde se presento mayor ruido.

MAPA DE RUIDO - DIURNO
La Paz - Cesar

CONTAMINACIÓN AUDITIVA
Fuente:
Datos propios
Año:
2022
Autores:
Carolina Mercedes Calderón &
Yessica Alejandra Jacome

ESCALA
1:4.000

LEYENDA

- Puntos de medición
- <VALUE>
- 86.43 - 87.02
- 85.83 - 86.42
- 85.23 - 85.82
- 84.63 - 85.22
- 84.03 - 84.62
- 83.43 - 84.02
- 82.81 - 83.41

Puntos muestreados

- P1: esquina de la vía Manauare
- P2: plaza Olaya Herrera
- P3: parque Almajábanera
- P4: mercado
- P5: banco Agrario
- P6: empresa de buses Brasilia
- P7: final de la cuadra - avenida sandiego
- P8: ferreteria - frete a mi Futuro

MAPA DE RUIDO - NOCTURNO
La Paz - Cesar

CONTAMINACIÓN AUDITIVA
Fuente:
Datos propios
Año:
2022
Autores:
Carolina Mercedes Calderón &
Yessica Alejandra Jacome

ESCALA
1:4.000

LEYENDA

- Puntos de medición
- <VALUE>
- 84.878 - 85.758
- 87.391 - 88.778
- 87.103 - 87.99
- 86.216 - 87.102
- 85.337 - 86.214
- 84.438 - 85.326
- 83.549 - 84.437

¿Ya identificas las zonas con mayor contaminación auditiva?

se logra observar con claridad los puntos que presentan mayor contaminación auditiva, siendo los puntos P1, P2, P3 y P5; Por lo tanto es aconsejable que use vías alternas para transitar y no exponerse, pero a las personas que trabajan en esta zona y están expuestas por mas de 8 horas les recomendamos hacer uso de protecciones auditivas.