

FORMULACIÓN DE LINEAMIENTOS PARA LA GESTIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL EN LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

**Ximena Sánchez Tabares
Diego Fernando Bonilla Ríos**

**Trabajo de Grado Presentado para Optar al Título de
Administrador Ambiental**

Director: Jorge Augusto Montoya Arango

**Universidad Tecnológica de Pereira
Facultad de Ciencias Ambientales
Programa de Administración Ambiental
Pereira, Noviembre de 2011**

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA JURADO (EVALUADOR)

FIRMA JURADO (DIRECTOR)

Pereira, 21 de Noviembre de 2011

DEDICATORIA

A mis padres, a quienes en gran medida debo este logro. A mis hermanos: Leo y Jai, quienes han creído en mí y han sido mis amigos desde mi primer día de existencia. A mi sobrino Juanes, que me enloquece al mismo tiempo que me enternece, y quien espero se forme como la mejor de las personas. A Claudia y Adriana, mujeres que han sabido formar parte de nuestra familia.

A Michael, por ser una gran motivación en mi vida. A Vane y Angye, amigas del alma. A Yk y Lili, por brindarme su amistad y compañía desde aquel día en nuestra primera clase de biología.

A mis socios de AMBIRE, por ser las personas con quienes comparto mi proyecto de vida. Y a todos aquellos que no alcanzo a nombrar pero que son personas de gran importancia para mí...

...Ximena

Dedico éste trabajo de grado a todas las personas que han hecho del mismo algo posible, a mi hermana Yeiny Paola Bonilla Ríos por su apoyo incondicional. A mis amigos: Germán Andrés Cardona quien me ha enseñado el sentido de luchar por lo que se quiere, César Alzate, y demás compañeros que estuvieron conmigo de principio a fin.

A Carlos Maya, quien más que mi amigo, se ha convertido en un ejemplo a seguir.

Y en especial a mis padres, quienes además de hacerlo posible, han estado conmigo en todo el trasegar de éste proceso. Una y mil Gracias, los quiero un resto...

...Diego

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestras familias por su apoyo incondicional durante nuestro proceso de formación tanto profesional como personal. A nuestros amigos, por su tolerancia y comprensión. Y a nuestros compañeros de estudio, por compartir con nosotros las mejores experiencias hasta hoy vividas.

Agradecemos a nuestro Director, Jorge Augusto Montoya Arango. A nuestro amigo y evaluador, Jhon Jairo Ocampo Cardona, por todo el apoyo que generosamente nos brindó durante este proceso. De igual manera a toda la planta docente de la Facultad de Ciencias Ambientales, por el empeño en brindarnos una formación de la mejor calidad posible.

A Alberto Ramírez, quien nos transmitió los conocimientos en SIG, que fueron las bases para la parte cartográfica de éste documento.

A Michael Rave, por ser más que un amigo un gran asesor, quien con su conocimiento aportó en gran medida al desarrollo de nuestro trabajo.

Agradecemos también a las Vicerrectorías de *Bienestar Social y Desarrollo Universitario* y de *Investigaciones, Innovación y Extensión*, por su apoyo económico sin el cual habría sido imposible la realización del proyecto. Al Centro Regional de Producción Más Limpia – Eje Cafetero, entidad encargada de la realización de las mediciones de ruido. A la CARDER, por sus aportes teóricos. Y a todas las personas que de una u otra forma nos aportaron en el proceso de desarrollo del presente trabajo de grado.

RESUMEN

El trabajo de grado denominado “*Formulación de lineamientos para la gestión del ruido Ambiental en la Universidad Tecnológica de Pereira*” presenta una propuesta estratégica para iniciar el proceso de gestión integral de ruido ambiental de la Universidad Tecnológica de Pereira. Teniendo como enfoque la investigación proyectiva y como complemento la investigación social, se parte de un diagnóstico de ruido ambiental universitario, que permite conocer el estado actual de la universidad en el contexto de ruido ambiental, es decir, una percepción general de los principales impactos generados por este, los factores impactados y los elementos que conforman la adecuada gerencia del ambiente físico, tomando en cuenta también la apreciación y la intervención de los actores involucrados. Posteriormente se presenta una microzonificación de ruido ambiental máximo permitido en la UTP, que establece los niveles máximos permitidos para cada uno de los usos que se presentan en la universidad, dependiendo de las condiciones requeridas, las características y los usos de cada zona. Seguidamente se muestra el mapa de conflicto de ruido y una evaluación de ruido ambiental elaborada mediante una matriz multicriterio, tomando como referencia la “Matriz de Leopold”. A partir de lo anterior, se plantea una zonificación ambiental de la universidad, para establecer a partir de ésta los usos más adecuados para llevar a cabo las actividades universitarias. Se da paso así al establecimiento de un escenario sustentable de condiciones de calidad del aire desde la perspectiva de ruido ambiental. Por último, se realiza una etapa de prognosis, en la que se muestran los lineamientos (finalidad del presente trabajo), con objetivos, metas y actividades estratégicas tendientes a garantizar la gestión integral de ruido ambiental de la universidad.

ABSTRACT

This is a degree paper called “management lineament the environmental noise inside Technological University of Pereira” that present a strategic proposal for begin the integral management of environmental noise inside Technological University of Pereira. The projective approach research main will be complemented with the social research, this start with a diagnosis of environmental noise university, this means, a first perception of the major impacts caused by this, the impacted factors and elements that form an adequate management of the physical environment, considering the appreciation and intervention of all involved actors, then, presents a microzoning of ambient noise maximum inside UTP, it's establish the maximum permitted levels for each of the uses that are inside the university, this depend on the required conditions, characteristics and each zone uses. Next, this show a conflict map of noise and the environmetal noise evaluation maked across a multicriteria matrix, taking with reference "Leopold matrix". Based on the previous, this presented an environmental zoning inside the university for establish the most appropriate uses for doing the university activities, this would be a sustentable scene with quality conditions of air from the perspective of environmental noise, finally, make a prognosis stage, to show the lineaments (the objetive to this paper) with objetives, aims and strategical activities tending to ensure the integral management of the environmental noise inside university.

CONTENIDO

CAPITULO 1.

0.	INTRODUCCIÓN	3
1.	JUSTIFICACIÓN.....	5
2.	OBJETIVOS	7
2.1.	OBJETIVO GENERAL.....	7
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
3.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	8
3.1.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	9
4.	PROCESO METODOLÓGICO.....	9
4.1.	ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN.....	9
4.1.1.	Fases de la Investigación Proyectiva	11
a.	Fase aprehensiva:.....	11
b.	Fase Analítico- Sintética:	11
c.	Fase Proyectiva Estratégico - Tendencial:	12
4.2.	TECNICAS E INSTRUMENTOS DE ELABORACIÓN DEL MODELO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PUNTOS DE MEDICIÓN INSTRUMENTAL Y MODELACIÓN DE NIVELES DE RUIDO.....	12
4.3.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	14
4.3.1.	Evento de estudio.....	14
4.3.2.	Matriz de operacionalización del evento de estudio.....	15
4.3.3.	Unidad de estudio	15
5.	REFERENTE TEÓRICO.....	18

CAPITULO 2.

6.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	40
6.1.	DIAGNÓSTICO.....	41
6.1.1.	Introducción al método.....	43
6.1.2.	Análisis cualitativo.....	46
6.1.3.	Análisis de mediciones de ruido.....	57
6.1.4.	Resultados de las mediciones	59
6.1.5.	Mapa de ruido	62
6.2.	GERENCIA DEL AMBIENTE FÍSICO.....	69
6.2.1.	Microzonificación de ruido ambiental máximo permitido	75

6.2.2.	Mapa de conflicto de ruido	80
6.3.	EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	85
6.3.1.	Actividades y sus Aspectos e Impactos Ambientales	85
6.3.2.	Componentes de Evaluación.....	87
6.3.3.	Atributos y Criterios de Evaluación	88
6.3.4.	Evaluación Cuantitativa del Impacto Ambiental	93
6.3.5.	Evaluación Cualitativa del Impacto Ambiental.....	94
6.3.6.	Matriz de Evaluación de Impacto del Ruido Ambiental	96
6.4.	ESCENARIO SOSTENIBLE.....	98
6.4.1.	Zonificación ambiental.....	98
6.4.2.	Escenario sustentable de condiciones de calidad del aire desde la perspectiva de ruido ambiental.....	102
6.5.	ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	106
6.5.1.	Alternativas técnicas	106
6.5.2.	Alternativas sociales.....	109
6.6.	ESQUEMA ESTRATÉGICO PARA LA GESTIÓN DE RUIDO AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA	111
CAPITULO 3.		
7.	CONCLUSIONES	119
8.	RECOMENDACIONES	121
9.	BIBLIOGRAFÍA	123
10.	ANEXOS	125

LISTA DE CUADROS

Capítulo 1.

Cuadro 1. Matriz de operacionalización del evento	15
Cuadro 2. Matriz de diseño metodológico	16

Capítulo 2.

Cuadro 3. Matriz comparativa de los componentes de la gerencia del ambiente físico frente a los planes de Desarrollo Institucional y de Manejo Ambiental de la UTP	71
Cuadro 4. Criterios de calificación de cumplimiento de los componentes de la gerencia del ambiente físico en la UTP.....	73
Cuadro 5. Matriz de reglamentación y/o cumplimiento de la gerencia del ambiente físico en la UTP	74
Cuadro 6. Matriz de categorización de conflicto	81
Cuadro 7. Matriz de calificación del ruido ambiental frente al ruido ambiental permisible en la UTP	82
Cuadro 8. Caracterización de las actividades generadoras de ruido ambiental.....	86
Cuadro 9. Descripción de los componentes y factores de evaluación	87
Cuadro 10. Escala de valoración de la magnitud	88
Cuadro 11. Escala de valoración de la intensidad	89
Cuadro 12. Generación de ruido por actividad.....	89
Cuadro 13. Escala de valoración de la extensión.....	90
Cuadro 14. Escala de valoración de la duración	90
Cuadro 15. Escala de valoración de la frecuencia.....	91
Cuadro 16. Escala de valoración del momento	91
Cuadro 17. Escala de valoración de la recepción.....	92
Cuadro 18. Tabulación de la encuesta sobre percepción de la afectación por actividad.....	92
Cuadro 19. Escala de valoración cualitativa del impacto ambiental	95
Cuadro 20. Matriz de evaluación de impacto del ruido ambiental	96
Cuadro 21. Prioridades relativas por actividad.....	98
Cuadro 22. Zonificación ambiental de ruido.....	102

Cuadro 23. Matriz de escenario sustentable de condiciones de calidad del aire desde la perspectiva de ruido ambiental en la UTP	104
Cuadro 24. Alternativas de prevención y mitigación de ruido ambiental	111
Cuadro 25. Lineamiento estratégico: Dinamización de la gestión institucional	113
Cuadro 26. Lineamiento estratégico: Salud e higiene sonora	115
Cuadro 27. Lineamiento estratégico: Uso eficiente de la innovación tecnológica.....	116
Cuadro 28. Lineamiento estratégico: Ordenamiento del campus universitario	117
Cuadro 29. Lineamiento estratégico: Seguimiento y control a la gestión integral de ruido	118

LISTA DE TABLAS

Capítulo 1.

Tabla 1. Efectos fisiológicos inconscientes	23
Tabla 2. Efectos del ruido en la calidad de vida.....	25
Tabla 3. Grado de intensidad inducido por diferentes sonidos.....	25
Tabla 4. Valores límites recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS).....	34
Tabla 5. Límites permisibles para ruido continuo o intermitente	36
Tabla 6. Estándares máximos permisibles de emisión de ruido, expresado en dB(A)	38
Tabla 7. Estándares máximos permisibles de emisión de ruido ambiental, expresado en dB (A)	39

Capítulo 2.

Tabla 8. Resultados de la calificación de ruido en el campus.....	49
Tabla 9. Principales fuentes generadoras de ruido según la comunidad universitaria	50
Tabla 10. Lugares más ruidosos según la comunidad universitaria	52
Tabla 11. Horas de mayor intensidad de ruido según la comunidad universitaria	53
Tabla 12. Espacios más ruidosos de la universidad según la comunidad	55
Tabla 13. Facultad más ruidosa según la comunidad universitaria	56
Tabla 14. Distribución del terreno de la UTP	58

LISTA DE GRÁFICOS

Capítulo 2.

Gráfico 1. Relación entre respuestas de la comunidad universitaria a la pregunta ¿Sabe usted qué es ruido?.....	47
Gráfico 2. Relación porcentual entre las respuestas dadas por la comunidad, a la pregunta ¿Cree usted que existe ruido en la universidad?	48
Gráfico 3. Respuestas en porcentaje, de la calificación de ruido ambiental en una escala de 1 a 10.....	49
Gráfico 4. Principales fuentes generadoras de ruido según la comunidad universitaria, en porcentaje.....	51
Gráfico 5. Lugares más ruidosos de la universidad, según la comunidad universitaria	52
Gráfico 6. Horas más ruidosas según la comunidad universitaria.....	54
Gráfico 7. Espacios considerados más ruidosos de la universidad	55
Gráfico 8. Facultad identificada como la más ruidosa de la universidad.....	56
Gráfico 9. Información resultante de las mediciones de ruido en horas pico y no pico	60

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 2

Figura 1. Clasificación de las fuentes de ruido.....	62
Figura 2. Modelo cartográfico del mapa de isoruido.....	65
Figura 3. Modelo cartográfico del mapa de ruido	67
Figura 4. Modelo cartográfico del mapa de microzonificación de ruido ambiental permitido en la UTP	78
Figura 5. Modelo cartográfico del mapa de conflicto de ruido	83
Figura 6. Modelo cartográfico del mapa de zonificación de ruido ambiental.....	99

LISTA DE MAPAS

Capítulo 2

Mapa 1. Localización de la Universidad Tecnológica de Pereira en el municipio de Pereira	42
Mapa 2. Mapa de la Universidad Tecnológica de Pereira, con la grilla de toma de decisión de los puntos de muestreo	45
Mapa 3. Mapa de isoruido de la Universidad Tecnológica de Pereira	66
Mapa 4. Mapa de ruido de la Universidad Tecnológica de Pereira	68
Mapa 5. Mapa de microzonificación de ruido ambiental permitido en la UTP	79
Mapa 6. Mapa de conflicto de ruido de la Universidad Tecnológica de Pereira	84
Mapa 7. Zonificación Ambiental de ruido de la Universidad Tecnológica de Pereira	101

LISTA DE ANEXOS

Mediciones de ruido

Anexo 1. Resultados de mediciones de ruido ambiental de la UTP (CD anexo)	125
--	-----

Fotos

Anexo 2. Registro fotográfico de mediciones de ruido	126
---	-----

Encuestas

Anexo 3. Encuesta “Perspectiva de la comunidad universitaria frente al ruido y sus consideraciones en cuanto a éste”	131
---	-----

Anexo 4. Encuesta “Percepción sobre la afectación de los efectos (ruido) generados por las actividades generadoras potenciales”	132
--	-----

Formatos propuestos

Anexo 5. Formato de seguimiento y control al estado de ruido de la Universidad tecnológica de Pereira.	133
--	-----

Noticias

Anexo 6. Noticia: Minambiente pone límites al ruido en todo el país	134
--	-----

Anexo 7. Noticia: el ruido ensordece a Bogotá.....	136
---	-----

Anexo 8. Noticia: Dagma inició campaña contra exceso de ruido en barrios de Cali	137
---	-----

Anexo 9. Noticia: Aumentan quejas por contaminación auditiva en Pereira	138
--	-----

Anexo 10. Noticia: actividades de apoyo para concientización ciudadana en el control del ruido.....	139
--	-----

Anexo 11. Noticia: En defensa de los derechos humanos.....	140
---	-----

Anexo 12. Mapas	143
------------------------------	-----

FORMULACIÓN DE LINEAMIENTOS PARA LA GESTIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL EN LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

CAPITULO 1.

0. INTRODUCCIÓN

La presente investigación tuvo como propósito fundamental realizar una medición de ruido ambiental en los espacios del campus universitario de la UTP, para lo cual se tuvo como base los criterios establecidos en la Resolución 0627 de 2006, esto con el fin de formular posteriormente unos lineamientos estratégicos para la gestión de ruido ambiental universitario.

El tema de investigación es de alto interés por cuanto aporta una medición real de los niveles de ruido, zonificando las áreas de mayor perturbación. Información ésta que le permite a la alta dirección adoptar los correctivos necesarios y definir el plan de gestión a partir de los lineamientos estratégicos presentados.

Cómo principales limitantes se registran la falta de información relacionada con los antecedentes investigativos, tampoco existe como referente mapa de ruido en ninguna universidad, ni tampoco plan de gestión de ruido ambiental. En la revisión de antecedentes documentales se pudo identificar que no existen estudios sobre ruido ambiental en la universidad.

Por lo anteriormente dicho, se sustenta la importancia de este estudio como importante antecedente en la medición del ruido ambiental en una universidad, lo que lo convierte en un valioso aporte en su condición de proyecto innovador pionero en Colombia por su calidad en lineamientos para un plan de gestión integral de ruido en una universidad.

El trabajo se presenta en 3 capítulos, que comprenden desde el marco teórico, las relaciones y las dinámicas de la situación problema, análisis y síntesis y en

el último capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones, bibliografía y anexos.

Con este estudio no se considera agotado el tema, por el contrario, se presenta como línea de base que soporta el inicio de subsiguientes investigaciones de ejecución y seguimiento a éste tipo de planes.

1. JUSTIFICACIÓN

Es evidente que se sufre cada vez con más potencia un detrimento de la conducta humana y social a causa del ruido emitido por actividades antrópicas, afectando además, y a una escala individual, el sistema nervioso y generando estrés y agotamiento físico; lo que, en términos estructurales, conlleva al deterioro de la calidad de vida de las personas que se encuentran inmersas en escenarios contaminados por el ruido.

Teniendo como referente la existencia de documentos de carácter legal en Colombia relacionados con la temática del ruido, se tendrá como marco normativo en este caso la resolución 0627 de 2006, expedida por el Ministerio de Ambiente Vivienda y desarrollo Territorial; cuya finalidad es establecer la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental, los estándares máximos permisibles de emisión de ruido y ruido ambiental en Colombia y la obligatoriedad en la elaboración de mapas de ruido por parte de 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 (Ley General de Medio Ambiente), y el artículo 13 de la Ley 768 de 2002 (Ley por la cual se adopta el Régimen Político, Administrativo y Fiscal de los Distritos Portuario e Industrial de Barranquilla, Turístico y Cultural de Cartagena de Indias y Turístico, Cultural e Histórico de Santa Marta.

La universidad Tecnológica de Pereira, no está excluida de esta problemática, pues habitualmente dentro del campus se desarrollan varios tipos de actividades comunes, en el marco de; la misión institucional; el funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones del campus; el desplazamiento y esparcimiento de la población estudiantil; entre otras actividades constantes, periódicas y esporádicas.

La problemática relacionada con la contaminación por ruido en el campus de la Universidad tecnológica de Pereira está asociada a que algunas de las actividades mencionadas inducen niveles de ruido que sobrepasan los establecidos en la resolución 0627 de 2006. Sin embargo en la universidad no

existe un documento o estudio que corrobore o desmienta esta información, de modo que Conociendo los impactos causados por el ruido y en el marco de las implicaciones que tiene la presencia de niveles excesivos de este tipo de contaminación en un espacio de formación académica, es necesario proponer herramientas que contribuyan a la mitigación de ésta condición y su afectación a los seres vivos, en particular la comunidad universitaria.

De acuerdo a lo anterior se requeriría entonces, la Formulación de Lineamientos para la Gestión del Ruido Ambiental en la Universidad Tecnológica de Pereira, que deben estar enmarcados en los objetivos institucionales 1 (Desarrollo Institucional) y 3 (Bienestar Institucional) del Plan de Desarrollo de la Universidad 2009 - 2019, de tal manera que la elaboración del presente trabajo de grado, pretende aportar benéficamente al proceso de Desarrollo Institucional.

En este orden de ideas es necesario, inicialmente, la construcción de un mapa de ruido ambiental a fin de identificar focos de ruido superiores a los establecidos en la resolución 0627 y determinar la exposición de la población universitaria al ruido ambiental, de esta forma se podría identificar el escenario de riesgo por ruido ambiental en el campus, y luego proponer una serie de medidas e intervenciones necesarias para prevenir y reducir el ruido ambiental y, en particular cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana, estas medidas e intervenciones sugeridas, podrían ser adoptadas en un plan de acción institucional, y así hacer operativa la Gestión Integral del Ruido Ambiental en el Campus Universitario.

Se pretende además, realizar un proceso de sensibilización a la comunidad universitaria, a través de una serie de foros y charlas que faciliten el entendimiento de la importancia que tiene para todos, la implementación de prácticas orientadas a la disminución del ruido, así como inducir, socialmente un proceso de gestión del ruido en el campus universitario. Esta acción también podría ser institucionalizada por parte de la Universidad, en el marco del Bienestar Institucional (tercer objetivo del Plan de desarrollo institucional 2009-2019).

Teniendo en cuenta que el Administrador Ambiental es un gestor, entre otros, del desarrollo institucional y organizacional en perspectiva ambiental, capaz de atender las problemáticas y oportunidades ambientales desde cualquier espacio con una visión sistémica e interdisciplinaria, el presente trabajo será abordado desde diferentes enfoques y ámbitos investigativos y de planificación.

En efecto, el Administrador Ambiental está en capacidad de, aplicar, fortalecer e innovar en cuanto a conocimientos encaminados a planificar, organizar, crear, integrar, ejecutar, evaluar y controlar *planes, programas y proyectos de educación ambiental, y de gestión ambiental comunitaria entorno al patrimonio cultural y/o ambiental; así como elaborar diagnósticos ambientales y liderar y construir equipos interdisciplinarios en proyectos ambientales*¹. Con el propósito (para efectos del presente trabajo de grado) de llevar a cabo adecuadamente la gerencia del ambiente físico de la Universidad Tecnológica de Pereira.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Formular los lineamientos para la construcción de un plan de gestión del ruido ambiental en la Universidad Tecnológica de Pereira.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar los diferentes focos de ruido presentes en la Universidad Tecnológica de Pereira que sobrepasan los niveles máximos permitidos por la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006, involucrando a la comunidad universitaria en el proceso continuo de gestión del ruido ambiental.

¹Perfil del programa de Administración Ambiental de la Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad Tecnológica de Pereira

- Identificar alternativas de mitigación y prevención del ruido ambiental, que contribuyan a mejorar la calidad de vida de la comunidad universitaria.
- Formular lineamientos para la disminución del ruido ambiental como alternativas de mitigación y prevención.

3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La Resolución 0627 de 2006 es la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental, la cual contiene los estándares máximos permisibles de emisión de ruido y ruido ambiental, de acuerdo con los usos de suelo, con el objeto de proteger la salud y el bienestar de la población expuesta.

Sin embargo, la Gestión Integral del ruido en Colombia, se ha visto segmentada debido a que el tema de la contaminación acústica tiene un auge reciente, y las autoridades ambientales no realizan muchos esfuerzos para educar a la población en este tema.

Adicionalmente, dentro de las estrategias de prevención se incluye inevitablemente la adecuada planificación del desarrollo del territorio, labor que hasta el momento no se ha desarrollado bajo criterios de ordenación en muchos municipios, desencadenando un sin número de conflictos por ocupación del territorio por actividades que son incompatibles desde el punto de vista acústico.

La Universidad Tecnológica de Pereira no es ajena a la problemática de contaminación acústica, y teniendo en cuenta que el ruido es causante de muchos efectos negativos sobre la salud y la conducta humana a nivel económico y social, la comunidad universitaria se ve afectada por los niveles de ruido que se emiten en ciertas zonas, superiores a los permisibles establecidos por la resolución 0627 de 2006, que insta para universidades un máximo de 65 dB en jornada diurna y 55 dB en jornada nocturna. Pese a esto, no se lleva

a cabo actualmente un plan, programa o estudio que conlleve a la prevención de impactos causados por este tipo de contaminación, para garantizar así un buen Desarrollo y Bienestar Institucional de la Universidad.

A partir de la ausencia de un Programa para la disminución y prevención del ruido, y los impactos Socio Ambientales que genera la contaminación acústica, surge la necesidad de implementar un Plan de Gestión del Ruido Ambiental en la Universidad Tecnológica de Pereira, como respuesta a los requerimientos Institucionales y lograr de igual forma un buen desarrollo Institucional.

Es entonces desde la perspectiva de la adecuada gerencia del ambiente físico, que la universidad debe llevar a cabo la Gestión del Ruido Ambiental, teniendo como eje transversal los objetivos institucionales 1 (Desarrollo Institucional) y 3(Bienestar Institucional) del plan de Desarrollo de la Universidad 2009- 2019.

3.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cumple la Universidad Tecnológica de Pereira con los estándares de ruido permisibles para instituciones educativas según la resolución 0627, ó es necesario generar acciones encaminadas a la gestión del ruido ambiental dentro del campus universitario?

4. PROCESO METODOLÓGICO

4.1. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

La universidad Tecnológica de Pereira, al igual que las demás universidades del país, no ha realizado hasta ahora ningún tipo de estudio en el marco del ruido ambiental. Es por eso que se considera necesaria, no solo la zonificación de ruido, sino también la incorporación de la gestión del ruido ambiental dentro del plan de desarrollo institucional, para así garantizar una eficaz gerencia del

ambiente físico en el campus. Desde el punto de vista estratégico-metodológico, esto es posible mediante la investigación **PROYECTIVA**, que de una forma técnico-científica, permite examinar el conflicto en su contexto.

Este tipo de investigación, consiste en la elaboración de una propuesta, un plan, un programa o un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, o de una región geográfica, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y de las tendencias futuras. El presente trabajo, consiste en la formulación de lineamientos, como posible solución a la inadecuada gerencia del ambiente físico generada por la ausencia de gestión del ruido ambiental de la Universidad Tecnológica de Pereira. [1]

Otra de las razones para designar esta metodología, es que permite, a partir del estadio descriptivo, identificar necesidades y definir el evento a modificar; en los estadios comparativo, analítico y explicativo se identifican los procesos causales que dan origen a la problemática de ruido ambiental dentro del campus, de modo que una comprensión meritoria de la universidad permitirá predecir ciertas circunstancias o consecuencias en caso de que se produzcan determinados cambios, como por ejemplo, cambios en el uso de espacios; el estadio predictivo permitirá identificar tendencias futuras, probabilidades, posibilidades y limitaciones, es decir, los escenarios futuros preparados para la universidad.

Como complemento a la investigación proyectiva, la investigación social se vale de conocimientos técnicos y científicos, con el fin de ampliar las posibilidades a partir de las respuestas encontradas para la solución de los conflictos. La investigación social, involucra la creación de conocimiento sobre las instituciones, los grupos, las personas, a partir de sus relaciones sociales y pretende reflexionar y reconceptualizar hechos volviendo a pensar lo que ya se había pensado, pero incorporando nuevas perspectivas y nuevos escenarios, teniendo en cuenta además las opiniones, sugerencias, sentires y propuestas del elemento principal presente en todo conflicto, las personas. En este caso,

conocer a fondo la comunidad universitaria y sus formas de entender el conflicto (perspectiva de cada persona sobre el tema de contaminación auditiva), fue primordial para la interpretación y para conocer las tendencias del mismo.

La investigación proyectiva se caracteriza entonces por:

- **Visión holística:** estudia los elementos en su contexto.
- **Relaciones dinámicas:** se interesa en los procesos evolutivos y las relaciones dinámicas entre los eventos.
- **Creatividad y participación:** toma todos los actores del proceso.
- **Actitud hacia el futuro y libertad para transformar los sucesos a partir de acciones voluntarias y dirigidas hacia ciertos fines.**

4.1.1. Fases de la Investigación Proyectiva

a. Fase aprehensiva: Integra el estadio exploratorio, el conocimiento del estado actual y de la realidad de la universidad tecnológica de Pereira, y sus avances en gerencia del ambiente físico, específicamente en el tema de la Gestión Integral del Ruido Ambiental, además de cómo ha sido su evolución en el tema a lo largo del tiempo, cómo sus actores identifican el conflicto y qué se está haciendo para solucionarlo. Se identifican de igual forma los posibles procesos causales, para la respectiva comparación de conceptos y teorías.

b. Fase Analítico- Sintética: Análisis sintagmático de las teorías sobre la Gestión del Ruido Ambiental y los procesos causales de la inadecuada Gerencia del Ambiente físico de La universidad. Sintagma gnoseológico centrando el Ruido Ambiental desde sus inicios, su gestión en los diferentes países del mundo y sus avances metodológicos que incorporan el elemento “Mapa de ruido”; el contexto de la Universidad, sus actividades misionales y los procesos causales de los conflictos presentados. Análisis de la situación en términos de expectativas, intereses, actores involucrados. Comprende el proceso explicativo interno o explicación funcional y el proceso explicativo externo o explicación relacional.

c. Fase Proyectiva Estratégico- Tendencial: En esta fase, se realiza la prognosis de la situación, diseño proyectivo; se identifican las principales sinergias e indicios que operacionalizan la gestión de Ruido Ambiental en la Universidad Tecnológica de Pereira y que dan perspectiva a los escenarios futuros de gestión; se caracteriza la Universidad Tecnológica de Pereira (unidad de estudio), y se elabora el diagnóstico para la identificación de la realidad; se aplican los instrumentos necesarios para el conocimiento de las causas y consecuencias del desequilibrio presentado en la institución; se recolectan datos de la misma y las principales acciones y estrategias implementadas o en proceso de implementación en materia de Gestión integral del Ruido Ambiental y por último se analiza y se presentan las conclusiones con una propuesta que incluye actividades orientadas a los objetivos estratégicos para la gestión integral de ruido ambiental en la Universidad Tecnológica de Pereira.

4.2. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE ELABORACIÓN DEL MODELO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PUNTOS DE MEDICIÓN INSTRUMENTAL Y MODELACIÓN DE NIVELES DE RUIDO.

La ubicación de puntos de medición se estableció mediante una grilla con su respectivo espaciamiento longitudinal entre las diferentes áreas del campus de la Universidad Tecnológica de Pereira. Dicha grilla se elaboró teniendo como referente el capítulo III del anexo 2 de la Resolución 0627 de 2006 Y se trazó de 150m X 150m, arrojando así 20 puntos de toma de muestras.

También se consideró para la localización de los puntos de muestreo, diferentes modelos de distribución espacial, entre los cuales están la ubicación de forma aleatoria, al azar, de forma regular, y muestreos sistémicos.

Los muestreos aleatorios, al azar y de forma regular sitúan los puntos de muestreo en toda la extensión del área de estudio. Mientras que el muestreo sistémico los ubica a lo largo del área de mayor influencia de ruido.

Por lo antes mencionado, para la distribución de los puntos en el espacio se debió tomar como instrumento el modelo sistémico, y dentro del mismo el sistémico al azar, ya que éste permite ajustar los puntos según las condiciones espaciales del campus y permite tener información más precisa de los lugares donde existemayor flujo de personas.

Se tuvo en cuenta además, los lugares donde confluyen gran variedad de actividades como esparcimiento, alimentación, estudio entre otras. Y actividades que requieren de un análisis y evaluación de los niveles de ruido para poder ser confrontados con la normatividad.

Para generar las isolíneas y las isoáreas en el mapa de ruido de la Universidad Tecnológica de Pereira se empleó el programa "ArcInfo 9.3", de éste se utilizaron las opciones de contorno, para la generación de la interpolación (isoárea) la opción "spline", y para la generación de las isolíneasla opción "contour".

Contour:El trazado de líneas que une puntos de igual valor, es una herramienta muy utilizada en geografía física, bien sea para representar el relieve (curvas de nivel) o la distribución espacial de otras variables como la intensidad solar, la temperatura, y el ruido. Los mapas resultantes son muy útiles para evaluar la variación de determinados valores en un área, cuando las líneas aparecen muy espaciadas nos indica pocos cambios, por el contrario cuando nos aparecen muy juntas indica variaciones muy importantes en distancias cortas.

Spline:Consiste en un método de interpolación² de uso genérico que ajusta una superficie de curvatura mínima a través de los puntos ingresados. Es adecuado para mostrar variaciones graduales de superficies como concentraciones de personas o polución, radiación solar, precipitación entre otras. El spline es la forma básica de la curvatura mínima de interpolación imponiendo 2 condiciones en la interpolación.

² Cálculo de la variación de un parámetro entre dos o más puntos conocidos

La superficie debe pasar exactamente por los puntos de datos y tener las curvas mínimas, esto es la suma acumulada de los cuadrados de las segundas condiciones derivadas de la superficie, tomando cada punto, el cual debe ser mínimo.

4.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

4.3.1. Evento de estudio

Gestión Integral del Ruido Ambiental en la Universidad Tecnológica de Pereira.

Entendiendo el ruido como cualquier sonido molesto que interfiere en la actividad humana; y teniendo en cuenta que *“el ruido ambiental es un sonido no deseado o nocivo generado por la actividad humana en un determinado tiempo y en un espacio abierto”*. [2] Y sabiendo además que, la gestión ambiental es la estrategia a través de la cual se organizan las actividades antrópicas que afectan el ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida; la Gestión Integral del ruido es una estrategia que posibilitaría que la universidad desempeñe una adecuada gerencia del ambiente físico garantizando la inclusión transversal de la dimensión ambiental como proceso de desarrollo institucional.

4.3.2. Matriz de operacionalización del evento de estudio

Cuadro 1. Matriz de Operacionalización del Evento

SINERGIAS	INDICIOS	PARÁMETROS	INSTRUMENTOS
Perfil Ambiental del Ruido en la Universidad Tecnológica de Pereira	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnósis 	Pertinencia y confiabilidad de los datos de medición de ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Mediciones de ruido ambiental
Tendencias del manejo del ruido en la Universidad Tecnológica de Pereira	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de alternativas de mitigación del ruido ambiental 	Alcances, pertinencia y viabilidad social e institucional de las alternativas identificadas	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión documental • Sondeo de opinión
Gestión Integral del Ruido Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Formulación de lineamientos para la gestión del ruido ambiental como alternativa de mitigación y prevención 	Viabilidad social, económica, ambiental y organizacional de la propuesta de gestión	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del Plan de Desarrollo Institucional 2009-2019 y el Plan de Manejo Ambiental de la Universidad Tecnológica de Pereira

Fuente: Elaboración propia

4.3.3. Unidad de estudio

La Universidad Tecnológica de Pereira. Ubicada al noroccidente de la cabecera del municipio de Pereira, y actualmente la única universidad pública del departamento de Risaralda.

Cuadro 2. Matriz del Diseño Metodológico

OBJETIVOS	FASE	ACTIVIDADES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	PRODUCTOS
Diagnóstico del estado actual de los niveles de ruido emitidos en la Universidad Tecnológica de Pereira	Identificación de los focos de ruido en la Universidad	Recolección de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Mediciones de ruido ambiental • Observación 	<ul style="list-style-type: none"> • Sonómetro • Anemómetro • Termohigrómetro • GPS • Altimetro 	Diagnóstico de ruido Ambiental de la Universidad Tecnológica de Pereira
		Identificación de zonas ruidosas para la comunidad universitaria	<ul style="list-style-type: none"> • Sondeo de opinión • Observación 	<ul style="list-style-type: none"> • Formato de encuesta 	
		Zonificación de ruido ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis espacial 	<ul style="list-style-type: none"> • ArcInfo 9.3 	Mapa de Ruido de la Universidad Tecnológica de Pereira
	Análisis de la Gerencia del Ambiente Físico Institucional	Revisión del Plan de Desarrollo Institucional	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión Documental 	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz comparativa de los componentes de la gerencia del ambiente físico frente al PlandeDesarrolloInstitucional y el Plan de Manejo Ambiental de la Universidad Tecnológica de Pereira 	Matriz de reglamentación y/o cumplimiento de la Gerencia del Ambiente Físico en la Universidad Tecnológica de Pereira.
Identificación de alternativas de mitigación y prevención	Identificación de alternativas de mitigación y prevención	Microzonificación de ruido ambiental máximo permisible en la Universidad Tecnológica de Pereira	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis espacial 	<ul style="list-style-type: none"> • ArcInfo 9.3 	Mapa de microzonificación de ruido ambiental máximo permitido en la Universidad Tecnológica de Pereira
		Identificación de problemáticas asociadas al ruido ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Sondeo de opinión • Observación 	<ul style="list-style-type: none"> • Formato de encuestasemiestructurada de • Resultados obtenidos en las mediciones de ruido ambiental 	Matriz de evaluación del ruido ambiental de la Universidad Tecnológica de Pereira
		Análisis de problemáticas asociadas al ruido ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Prospectiva estratégica • Análisis de relaciones dinámicas y acústico-sistémicas institucionales 		
		Priorización de problemáticas			
		Zonificación ambiental de ruido de la Universidad Tecnológica de Pereira	<ul style="list-style-type: none"> • Prospectiva Estratégica • Análisis espacial 	<ul style="list-style-type: none"> • ArcInfo 9.3 	Zonificación ambiental de ruido de la Universidad Tecnológica de Pereira (mapa)
		Identificación de alternativas de prevención y mitigación de ruido ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Prospectiva estratégica • Revisión documental • Sondeo de opinión 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios de caso • Formato de encuesta semiestructurada 	Alternativas de prevención y mitigación de ruido ambiental

Propuesta de Lineamientos Estratégicos para la Gestión Integral del Ruido Ambiental	Formulación de la Propuesta Estratégica	Elaboración de matriz de escenario sustentable de condiciones de calidad del aire desde la perspectiva de ruido ambiental en la Universidad Tecnológica de Pereira	<ul style="list-style-type: none"> • Prospectiva Estratégica 	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz de evaluación del ruido ambiental de la Universidad Tecnológica de Pereira • Zonificación ambiental de ruido de la Universidad Tecnológica de Pereira 	Matriz de escenario sustentable de condiciones de calidad del aire desde la perspectiva de ruido ambiental en la Universidad Tecnológica de Pereira
		Elaboración de lineamientos estratégicos para la gestión integral del ruido ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Prospectiva estratégica 	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz de actividades orientada a objetivos estratégicos • Zonificación ambiental de ruido de la Universidad Tecnológica de Pereira. 	Lineamientos para la gestión integral del ruido en la Universidad Tecnológica de Pereira

Fuente: Elaboración Propia

5. REFERENTE TEÓRICO

Se entiende que el *ruido* es una mezcla compleja de sonidos con frecuencias diferentes. Una primera distinción es que no todo sonido es ruido, aunque el ruido por definición implica un grado determinado de sonido. Que el sonido no siempre es ruido queda demostrado al advertir que existen muchos sonidos que nos resultan agradables y que no existen muchos inconvenientes para que se repitan. Pararse para oír el sonido de los pájaros, escuchar el susurro del agua que corre por un río que se desliza por una pendiente, escuchar el zumbido del aire cuando rompe la mañana o se acerca el declinar de la tarde son fenómenos que no sólo no nos molestan, sino que, incluso, queremos repetir. Hay gente que cuando trabaja prefiere, para concentrarse, tener una música de fondo que por supuesto ni hiere su oído, ni dificulta su atención; y otros, con un mayor nivel de atención, no tienen inconveniente en trabajar teniendo puesta una emisora de radio.

Independientemente de todas las matizaciones y precisiones, existe el ruido como sonido molesto y perjudicial, y como tal, es un fenómeno que hay que prevenir y erradicar. Se entiende por ruido aquel sonido no deseado que causa molestia a una persona o grupo de personas; siendo la definición de molestia, según el diccionario de la Real Academia Española, «fatiga, perturbación, extorsión; enfado, fastidio desazón o inquietud del ánimo; desazón originada de leve daño físico o falta de salud; falta de comodidad o impedimento para los libres movimientos del cuerpo, originada de cosa que lo oprima o lastime en alguna parte».

Mientras *el ruido*, en un sentido amplio, es cualquier sonido que interfiere en alguna actividad humana, *el sonido* es simplemente la sensación auditiva que produce una onda acústica. En este sentido, cualquier sonido puede considerarse como resultado de la audición de varios sonidos producidos por ondas senoidales simultáneas. El *ruido* es *interno* si la presión acústica existente en un determinado

local es debida a una o varias fuentes que funcionan dentro de él. Estamos ante *un ruido ambiental o externo*, cuando se produce un sonido no deseado o nocivo generado por la actividad humana en un determinado tiempo y en un espacio abierto. La nota característica es que se produzca en el exterior y, por lo tanto, incluye tanto el ruido emitido por los medios de transporte, por los emplazamientos, o por edificios industriales. [2]

A diferencia de otros agentes contaminantes, el ruido no es acumulativo porque no se traslada en el espacio y no se mantiene en el tiempo. Pero sí se acumulan los efectos de éste sobre la salud y las molestias ocasionadas por niveles sonoros que sobrepasen los establecidos para no afectar la salud humana.

Los primeros estudios sobre la percepción auditiva humana fueron desarrollados por Kingsbury³ (1927) y Fletcher&Munson⁴ (1933). Sin embargo, fueron los estudios de Robinson & Dadson⁵ (1956) que ganaron notoriedad y reconocimiento al adoptarse las normas internacionales ISO 226:1961 (contornos de igual sonoridad para tonos puros y el umbral de audición de música en condiciones de campo libre) e ISO 7029:1984 (umbral de la audición por conducción de aire en función de la edad y el sexo para personas otológicamente normales). Los parámetros vigentes en audibilidad humana fueron obtenidos por un grupo de investigación coordinado por el Dr. Y. Suzuki de la Universidad de Tohoku (Japón). [3]

En Colombia, el tema de ruido tiene un auge más reciente, y cabe resaltar que aunque se ha realizado mapas de ruido en ciudades como Bogotá, Medellín, Cali y Pereira, entre otras, no se ha realizado hasta ahora un mapa de ruido en

³Kingsbury Fue uno de los primeros en intentar la medición de contornos de igual nivel de sonoridad

⁴Fletcher y Munson (F&M) fueron los primeros investigadores que en los años 30 establecieron la sensibilidad humana a sonidos de diversa amplitud y frecuencia

⁵Robinson y Dadson redeterminaron en 1956 las curvas de Fletcher y Munson, así éstas se convirtieron en un estándar referenciado en la ISO 226:1961

ninguna universidad del país; siendo entonces el presente trabajo, pionero en la elaboración de un mapa acústico para una universidad.

Un mapa de ruido es la representación cartográfica de los niveles de presión sonora (ruido) existentes en una zona concreta y en un período determinado.

La utilidad del mapa de ruido es determinar la exposición de la población al ruido ambiental, para así adoptar los planes de acción necesarios para prevenir y reducir el ruido ambiental y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana.

Existen dos formas básicas de abordar la elaboración de un mapa de ruido:

1. Por muestreo. A través de la técnica acustimétrica de digitalización espacial mediante el uso de sonómetros. Es la técnica que se ha venido utilizando habitualmente a la hora de estudiar la contaminación por ruidos de grandes áreas o núcleos urbanos. La metodología se basa en una campaña de mediciones directas del ruido de no menos de un año de duración en retículas de determinados tamaños mediante un procedimiento de muestreo.

2. Por simulación. Actualmente, se utilizan técnicas de simulación basadas en el cálculo, que acortan la duración del proceso de obtención de datos y abaratan su coste, además de introducir como ventaja fundamental la posibilidad de valorar qué parte del sonido captado procede directamente de la fuente y qué parte procede de las diferentes reflexiones acústicas del entorno. Estas nuevas técnicas de simulación son posibles gracias al aumento de la capacidad de los sistemas computacionales, a la comprensión y normalización internacional de las diferentes formas que una fuente puede generar un sonido, al entendimiento de los efectos de la propagación del sonido por los diferentes medios y materiales, y a la

estandarización de los modelos de cálculo. A través del uso de estos simuladores, podemos llegar a predecir los niveles de ruido que se dan en un cualquier escenario acústico imaginable presente o futuro.

La aplicación de metodologías de cálculo permite diferenciar las fuentes de ruido y conocer en qué medida cada una de ellas contribuye al nivel sonoro en cada zona de un núcleo urbano. De esta forma es posible comparar la relevancia de cada fuente en la contaminación acústica de la ciudad e identificar las variables sobre las que se puede actuar para reducir el impacto de cada una de ellas. [4]

El reconocimiento del ruido como un grave peligro para la salud frente a una cotidiana molestia, es causado por un desarrollo creciente; y los efectos en la salud en las zonas de riesgo de exposición al ruido, se consideran ahora y cada vez más un importante impacto sobre el ambiente físico.

- A nivel mundial, se calcula que unos 120 millones de personas son inactivas por dificultades auditivas. (ref. p.X Directrices)
- Más de la mitad de los ciudadanos de Europa vive en entornos ruidosos; una tercera parte experimentaba niveles de ruido en la noche que perturbaban el sueño. (ref. p. X Directrices)
- En los EE.UU. En 1990 unos 30 millones de personas se vieron expuestos día a día a niveles de ruido por encima de los 85 dB, en comparación con más de nueve millones de personas en 1985; la mayoría de estas personas en la producción y las industrias manufactureras. (ref ruido Fuentes p.85)
- En Alemania y otros países desarrollados, de 4 a 5 millones, que equivale del 12 al 15% de todas las personas empleadas están expuestos a niveles de ruido de 85 db o más. En Alemania, la adquisición de dificultades auditivas relacionadas con el ruido se traduce en un 20% o más de reducción en la capacidad de ingresos; En 1993, se registraron casi 12500 nuevos casos de este tipo. (ref ruido Fuentes p. 85 y p. 86)

- La prolongación o exposición excesiva al ruido, ya sea en la comunidad o en el trabajo, puede causar condiciones médicas, tales como hipertensión y cardiopatía isquémica. (ref. p. XII Directrices)
- El ruido puede afectar negativamente el rendimiento, por ejemplo, en la lectura, en la atención, resolución de problemas y la memoria. El déficit en el comportamiento puede dar lugar a accidentes. (ref. p.XII Directrices)
- Ruidos superiores a 80db pueden aumentar el comportamiento agresivo. (ref. p.XIII Directrices)
- Un enlace entre la comunidad de ruido y los problemas de salud mental se sugiere por la demanda de tranquilizantes y píldoras para dormir, la incidencia de los síntomas psiquiátricos y el número de admisiones a hospitales psiquiátricos. (ref. p.XII directrices) [5]

Considerando que en el mundo desarrollado, la capacidad auditiva se está restringiendo principalmente por la fijación de trabajo, en las ciudades del mundo en desarrollo los problemas son peores, con el aumento de audición debido al ruido.

El ministerio de salud de Perú y la Universidad Austral de Chile, quienes realizaron estudios sobre la incidencia del ruido ambiental sobre la salud y el comportamiento de la población más expuesta; demuestran los efectos más relevantes presentados por las personas pertenecientes a las comunidades donde se llevaron a cabo los estudios.

Con base en dichos efectos, se puede hacer la siguiente clasificación:

Efectos fisiológicos conscientes

Entre los efectos fisiológicos conscientes se encuentran la perturbación del sueño, estrés o tensión, y visión borrosa. Además si se tiene en cuenta que a partir de los

40 dB de ruido las personas ya están conscientes de su sordera, a un nivel superior a 80 dB las personas sufrirían un agudo dolor de oído.

Efectos fisiológicos inconscientes

Los efectos fisiológicos inconscientes, siendo de tipo netamente médico, no dejan de ser importantes para la elaboración del presente trabajo, pues como menciona Augusto Ángel Maya, *“el ambiente no consiste exclusivamente en el medio que nos rodea y la suma de las especies o las poblaciones biológicas en el contenidas. El ambiente representa además una categoría social construida por comportamientos, valores y saberes; el ambiente – como una totalidad compleja y articulada – está conformado por las relaciones dinámicas entre los sistemas natural, social y modificado”*. [6]

Tabla 1. Efectos fisiológicos inconscientes

TIPO DE EFECTO FISIOLÓGICO INCONSCIENTE	SINTOMA
Efectos cardiovasculares	<ul style="list-style-type: none"> • Contracción de vasos periféricos • Aumento del ritmo cardiaco • Daños por falta de irrigación • Hipertensión • Aumento de colesterol en la sangre • Taquicardias • Reducción en la tensión de los músculos de fibra lisa • Cambios morfológicos del corazón
Efectos digestivos	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la motilidad gastrointestinal⁶ • Acidez estomacal • Disminución de la cantidad de saliva y dolor al tragar
Efectos en el sistema respiratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento del ritmo respiratorio • Dificultad al respirar • Tos • Ahogamiento • Desgarros alveolares
Cambios endocrinos	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de Cortisol⁷ • Incremento de Adrenalina⁸ y noradrenalina⁹

⁶La **motilidad gastrointestinal** es la acción fisiológica del tubo digestivo encargada de desplazar el contenido de la boca hacia el ano

⁷ Hormona producida por la glándula suprarrenal, liberada como respuesta al estrés

⁸ Hormona secretada en situaciones de alerta por las glándulas suprarrenales

⁹ Hormona que actúa aumentando la presión arterial, y que en un alto nivel aumenta el estado de vigilia

	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de Glicemia¹⁰
Efectos en el sistema inmune	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración en población de linfocitos "T"¹¹
Alteración del equilibrio	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiencias motrices • Mareos • Nauseas • Pérdida del equilibrio • Desmayos
Efectos sobre la voz	<ul style="list-style-type: none"> • Modulación del habla
Efectos sobre la vista	<ul style="list-style-type: none"> • Vibración del campo visual • Reducción de precisión visual

Fuente: *Elaboración propia, (información [7]).*

Efectos psico sociales

El ruido puede desencadenar una serie de efectos psicológicos y sociales, entre estos están la interferencia en la comunicación, caída del rendimiento en las Tareas, efectos sobre el Sueño, estrés, molestia, reducción de la eficiencia y el rendimiento físico e intelectual, es causa de accidentes y frecuentemente ocasiona cambios en el estado de ánimo (Irritabilidad, enojo, ansiedad, fastidio, nerviosismo, exaltación, inestabilidad, depresión, impotencia, frustración. [8]

Efectos socio económicos

Estudios realizados por la Unión Europea señalan que Las pérdidas económicas inducidas por el ruido ambiental se sitúan entre los 13.000 y los 38.000 millones de euros.

Además revelan la reducción del precio de la vivienda, los costes sanitarios, la reducción de las posibilidades de explotación del suelo y el costo de los días perdidos. [9]

¹⁰ Valor de los niveles de azúcar presentes en un litro de sangre

¹¹ Células responsables de coordinar la respuesta inmune celular

Tabla 2. Efectos del ruido en la calidad de vida

DECIBELES (dB)	EFFECTOS
30	Dificultad para conciliar el sueño Pérdida de calidad del sueño
40	Dificultad en la comunicación verbal
45	Probable interrupción del sueño
50	Malestar diurno moderado
55	Malestar diurno fuerte
65	Comunicación verbal extremadamente difícil
85	Pérdida del oído a largo plazo
110 – 140	Pérdida del oído a corto plazo

Fuente: HERRERA, Gloria Consuelo. "El ruido ambiental y su impacto en la salud". 2010. [12]

La intensidad del sonido que se percibe subjetivamente es lo que se denomina sonoridad, o sea, es el nivel de sensación que produce un sonido, lo cual permite ordenar sonidos en una escala del más fuerte al más débil.

En la siguiente tabla se indica el grado cualitativo de la sonoridad, que se puede también relacionar con valores de dB. Además se expone límites cualitativos de la intensidad sonora ponderada.

Tabla 3. Grado de intensidad inducido por diferentes sonidos

SONIDO	NIVEL (dB)	SENSACIÓN SUBJETIVA DE NIVEL
Susurro	10	Muy débil
Conversación nivel normal	50	Moderado
Oficina	60	Moderado
Televisión/Radio	70	Alto
Ruido de tráfico	90	Muy alto
Música en directo	100	Muy alto
Despegue en avión	120	Dolor

Fuente: PORTILLA, Ángel. "Estudio de los niveles de ruido en el distrito metropolitano de Quito, en base a la revisión técnica vehicular durante los años 2006 y 2007". 2008. [13]

El ruido, a lo largo de la historia ha constituido un problema de preocupación social y política, pues se viene hablando del tema desde el siglo VI antes de Cristo, cuando en la ciudad griega de Síbaris se prohibía la crianza de gallos ya que éstos

perturbaban el descanso nocturno de los ciudadanos; y los artesanos que ejercían oficios especialmente ruidosos debían trabajar fuera de la ciudad.

Posteriormente en Roma, durante la época del emperador Julio César, se presentaron también problemas de éste tipo ocasionados por el tránsito de carruajes por las calzadas empedradas. Para anular las molestias causadas, se prohibió la circulación de carruajes en Roma a determinadas horas del día.

Como se puede ver no es una novedad la práctica de medidas contra éste tipo de contaminación, desde siempre ha existido preocupación al respecto; Sin embargo, las sociedades preindustriales desarrollaban su convivencia en un medio sonoro que se podría considerar casi natural y carente de efectos sobre la salud y sobre el medio ambiente, de modo que la preocupación por éste fenómeno era un asunto más bien marginal. Únicamente se consideraban desagradables los ruidos provenientes de maquinarias y actividades características de las sociedades preindustriales, que en efecto se presentaban con menor intensidad y frecuencia, estaban más concentrados temporal y espacialmente, y afectaban a menos individuos.

Ha sido durante los últimos siglos, viéndose más marcado en los últimos 20 años, cuando el ruido se ha venido acrecentando tanto en el tiempo (prácticamente a todas las horas), como en el espacio (en casi todos los lugares actualmente habitados). Los nuevos procesos de industrialización y urbanización han incrementado la contaminación acústica y han contribuido a que el medio ambiente en todo su conjunto, desde la revolución industrial, y particularmente a lo largo del siglo XX haya sufrido agresivos cambios que han roto el equilibrio naturaleza – sociedad característico de épocas anteriores. Por tanto nuestras vidas han pasado a perpetrarse en un medio ambiente primordialmente construido por el hombre, donde estamos expuestos a diversos problemas medioambientales asociados al desarrollo económico industrial, el elevado crecimiento poblacional, la

concentración urbana, y la expansión masiva de los medios de transporte, entre otros.

Aunque los numerosos problemas medioambientales han despertado la inquietud social y política, hasta hace poco tiempo el ruido ocupó un lugar de preocupación secundario respecto a otros tipos de contaminación. La razón podría radicar en que para la mayoría de las personas que viven en ciudades, el ruido constituye un elemento característico de la vida cotidiana y un rasgo inherente al desarrollo de las ciudades modernas.

De otro lado, estudios psicológicos han demostrado que no está relacionado el origen de la fuente emisora con lo que las personas piensan que les molesta más o menos; Todo es cuestión de percepción, que en cada persona es diferente, y dependiendo de cuál sea su situación, primero física, luego personal, cual haya sido su historia a lo largo de su vida y cuales son su expectativas. Hay fuentes que son percibidas como más molestas cuando analizadas desde un punto de vista objetivo acústico no resultan ser las fuentes principales de ruido y no deberían ser las más molestas.

No obstante, a través de los últimos años el ruido ha sido percibido como uno de los factores más negativos de la calidad de vida, principalmente en las ciudades. Pues hoy en día se considera realmente un tipo de contaminación ambiental que debe ser reducida.

Como corroboración de la superior gravedad de la contaminación acústica, puede traerse a colación una cita del responsable de la Unidad de Niveles Sonoros del Ayuntamiento de Madrid (Perera, s.f. b) quien escribía al filo del reciente cambio de milenio que «más del 50% de las denuncias que en temas medioambientales recibe el Ayuntamiento de Madrid tienen como causa las molestias por contaminación acústica».

El tema del ruido ambiental está adquiriendo así un progresivo protagonismo, que resulta perceptible bajo varias manifestaciones:

- Presencia frecuente de dicha problemática en medios de comunicación.
- Coalescencia de grupos sociales de interés articulados en torno a la red de redes, como los portales de Internet, www.ruidos.org (España), www.nonoise.org (EEUU), www.bruit.org (Francia), etc., e intentos de movilización global a través, por ejemplo, de la institucionalización del Día Internacional de la Conciencia del Ruido (28 de abril), según propugna la estadounidense League for the Hard of Hearing (www.lhh.org).
- Creciente aportación de comunicaciones en congresos y foros científico-profesionales, nacionales e internacionales, y de artículos en revistas científicas (v. gr. *Applied Acoustics*, *Journal of the Acoustic Society of America* o la española *Revista de Acústica*).

Nos encontramos, por tanto, con una problemática de una relevancia innegable, que posee una dimensión espacial incontestable y al que la Geografía ha aportado relativamente poco.

En efecto, aunque en algunas ciencias el abordaje de los ruidos afloró hace un tiempo por razones de investigación fundamental y aplicada (casos de la Física, la Medicina, la Psicología, la Arquitectura o las Ingenierías), en otras, como la Geografía, la Sociología o la Economía, los estudios sobre el ruido se han caracterizado por su postergación hasta fechas muy recientes. [10]

Según quejas y denuncias presentadas por los pobladores, se posicionan como las ciudades más ruidosas Barranquilla, Bogotá, Cali, Pereira, Cartago y Manizales.

La preocupación de las comunidades afectadas y las diversas actividades que se llevan a cabo a fin de reducir este tipo de contaminación se han hecho más evidentes durante la última década en Colombia. Entre las diferentes medidas que se han propuesto para aportar a una sana convivencia se destacan el cierre de bares, campañas y estrategias para mitigar la contaminación auditiva, además de la elaboración de mapas de ruido (Anexo 6). También acuerdos de autorregulación con los comerciantes para minimizar los impactos de este tipo (Anexo7), y procesos sancionatorios con multas y decomisos de los aparatos o maquinarias generadoras del exceso de ruido (Anexo 8).

No obstante, la carencia de equipos y de personal idóneo impide que se realice un control efectivo de la contaminación acústica; y las pocas alcaldías que cuentan con sonómetros no llevan a cabo la debida calibración del equipo, y mucho menos con la frecuencia requerida; lo que hace que las mediciones pierdan credibilidad y los resultados no sean efectivos ni confiables. (Anexo 9)

Aun cuando el país ha manifestado su preocupación por la contaminación de tipo acústica, no solo con sanciones y campañas sino también participando del “Primer Seminario Internacional en Ruido Ambiental”, llevado a cabo en Medellín los días 13 y 14 de marzo de 2008, donde concurrió junto con otros países Latinoamericanos; es indiscutible que existe una falta de responsabilidad por parte de las administraciones municipales frente a este problema (Anexo 9). Las innumerables acciones populares presentadas por este fenómeno evidencian que hacen falta más campañas de sensibilización y más compromiso e inflexibilidad por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales.

Para dar un ejemplo próximo se puede exponer el caso de Pereira. La Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER) en compañía de la Alcaldía de Pereira, atendiendo a denuncias formuladas por la comunidad, practicó en el año 2009 evaluaciones a establecimientos públicos identificados por la ciudadanía como generadores de ruido. Con el fin de tomar acciones orientadas

a controlar los niveles de contaminación sonora producidos en fuentes fijas se ejecutaron pruebas durante 70 días siguiendo los procedimientos técnicos determinados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en su resolución 0627 de 2006. Los resultados de estas pruebas fueron entregados a la administración municipal de Pereira, para que así procediera de acuerdo con su competencia, de manera que pudiera adelantar los procesos preventivos o sancionatorios necesarios, en cumplimiento de la ley.

Previamente, se realizaron actividades de apoyo para la concientización ciudadana y de control de ruido como las dos mil guías de consulta con la “Síntesis de legislación y normas técnicas para la evaluación de fuentes de Ruido y Ruido Ambiental; además de la ejecución de talleres explicativos de la resolución 0627 en instituciones educativas, y la campaña “sin ruido se vive mejor”. (Anexo 10)

Sin embargo, parece ser que la labor realizada a fin de disminuir la contaminación acústica en la ciudad, no ha generado ningún impacto positivo, y es evidente la falta de responsabilidad y compromiso por parte de la administración municipal, pues si bien se realizó el mapa de ruido para el Área Metropolitana Centro Occidente (AMCO), y la socialización del mismo a la ciudadanía, ha hecho falta seguimiento y control de las fuentes emisoras y medidas de corrección más drásticas y efectivas. Una prueba de ello es que hoy en día, después de dos años de la toma de muestras de ruido, la personería municipal sigue recibiendo quejas de este tipo, y cuenta con alrededor de ocho demandas en acciones populares por falta de control a la contaminación auditiva. (Anexo 11)

A partir de la creciente preocupación generada por la contaminación auditiva cada vez más arraigada en nuestras sociedades, se hizo indispensable la concepción de normas internacionales encaminadas a la evaluación, regulación y control del ruido en los diferentes ambientes socio – naturales vulnerables a la exposición de ruidos molestos y perjudiciales para la salud humana.

La Norma ISO 7029 de 1984, siendo conocida como una de las normas “Acústica”, fue la que reglamentó el umbral de audición por conducción aérea para personas otológicamente¹² normales en función de la edad y el sexo. Esta norma tuvo una revisión realizada en el año 2000, en la que se suprimió la parte donde se hacía referencia al género. Quedando entonces la Norma ISO 7029 de 2000, sobre Distribución estadística de los umbrales de audición en función de la edad.

La ISO 7029 define Sujeto Otológicamente Normal como “Persona con salud normal, que no presenta ningún signo ni síntoma de enfermedad auditiva, sin tapón de cerumen en los conductos auditivos y que, en el pasado, no ha estado expuesta a ruidos excesivos.

Esta norma proporciona estadísticas descriptivas del umbral de audición para poblaciones de diversas edades. En ella se especifica lo siguiente.

Para el rango de frecuencias audiométricas de 125 Hz a 8000 Hz y para las poblaciones de las personas otológicamente normales de una edad determinada dentro de los límites de edad de 18 a 70 años inclusive: el valor esperado promedio de los umbrales de audición dado en relación con el umbral de audición media a la edad de 18 años, la distribución estadística prevista por encima y por debajo del valor de la mediana.

Estos datos son de aplicación para la estimación de la cantidad de pérdida de audición causada por un agente específico en una población.

Otra medida a tener en cuenta al realizar un estudio de ruido es la Norma internacional ISO 1999 que tiene dos ediciones, de las cuales, como sucede siempre, la que tiene vigencia es la más reciente (1990). La diferencia entre ambas es que en la edición original (1975) se establecía un criterio para valorar el

¹² Otológico: referente a la otología; Otología: parte de la patología que estudia las enfermedades del oído.

riesgo auditivo, es decir, se proporcionaba una definición de pérdida auditiva global en función de las características de la exposición. Ello implica tomar ciertas decisiones en cuanto a lo que se considera aceptable. Así, un criterio permisivo consideraría que una pérdida promedio de 30 dB no implica deterioro de la audición, mientras que un criterio más exigente podría imponer un límite de 10 dB en todas las frecuencias. La nueva edición, en cambio, se limita a decir cuál es el desplazamiento del umbral esperable ante determinadas condiciones de exposición, dejando a cada usuario la responsabilidad de definir cuánto se considera aceptable y cuánto no.

La Unión Europea ha tomado también conciencia del problema del ruido, primero a partir del Informe Dobrás sobre el medio ambiente en Europa (Agencia Europea del Medio Ambiente, 1998), donde se le dedicó una parte del cap. 16 y, sobre todo, con el Libro Verde de la Comisión Europea sobre «Política Futura de Lucha Contra el Ruido», publicado en 1996, en el que se hacía un pronunciamiento nítido sobre la necesidad de aclarar y homogeneizar el marco normativo del ruido (vid. Bento Coelho, 1997). [11]

De otro lado, la Comisión Europea, en su afán de disminuir los inaceptables niveles de ruido a los que se exponía entre el 17 y el 22% de la población Europea (cerca de 80 millones de personas), consideró la necesidad de incluir en el V programa de Acción en relación con el Medio Ambiente y el desarrollo Sostenible de mayo de 1992 un programa que pusiera límites al crecimiento de la contaminación acústica y estableciera los niveles de ruido permisibles.

Además se desarrolló un conjunto de acciones destinadas al cumplimiento de uno de los objetivos visionales del programa, que hacía alusión a impedir que la población expuesta a niveles inferiores a 55 dB, llegara a verse afectada por niveles superiores.

Como resultado de estas acciones surgió el *Libro Verde* de 1996, que es ya una referencia obligada a la hora de plantear el tema de la contaminación acústica en Europa. Después de una introducción en la que se recoge el estado de la cuestión y los objetivos a alcanzar, expone de forma sucinta el problema del ruido en Europa, incidiendo, sobre todo, en dos aspectos: el primero, en los niveles actuales de contaminación acústica según algunas de las fuentes que contaminan; y el segundo, en la población afectada. [2]

Sin embargo, los resultados no han sido los más satisfactorios; Puesto que aunque se han obtenido ciertos logros, gracias a la legislación y al avance tecnológico; parece que no ha habido avances significativos a lo largo de los últimos quince años en el nivel de exposición al ruido ambiental.

La Organización Mundial de la salud, a partir de los numerosos estudios realizados, referentes a ruido y ruido ambiental, generó una tabla que presenta los valores límites recomendados obedeciendo al recinto donde se genere la exposición y los efectos de ésta sobre la salud de las personas.

Tabla 4. Valores límites recomendados por la Organización mundial de la Salud

Guías de la Organización Mundial de la Salud sobre niveles de ruido				
Recinto	Efectos en la salud	Valores límite recomendados		
		Laeq (dB)	Tiempo (horas)	L _{Amax, fast} (dB)
Exterior habitable	Malestar fuerte, día y anochecer	55	16	-
	Malestar moderado, día y anochecer	50	16	-
Interior de viviendas Dormitorios	Interferencia en la comunicación verbal, día y anochecer	35	16	
	Perturbación del sueño, noche	30	8	45
Fuera de los dormitorios	Perturbación del sueño, ventana abierta (valores en el exterior)	45	8	60
Aulas de escolar y preescolar, interior	Interferencia en la comunicación, perturbación en la extracción de información, inteligibilidad del mensaje	35	Durante la clase	-
Dormitorios de peescolar, interior	Perturbación del sueño	30	Horas de descanso	45
Escolar, terrenos de juego	Malestar (fuentes externas)	55	Durante el juego	-
Salas de hospitales, interior	Perturbación del sueño, noche	30	8	40
	Perturbación del sueño, día y anochecer	30	16	-
Salas de tratamiento en hospitales, interior	Interferencia con descanso y restablecimiento	1		
Zonas industriales, comerciales y de tráfico, interior y exterior	Daños al oído	70	24	110
Ceremonias, festivales y actividades recreativas	Daños al oído (asistentes habituales: < 5 veces/año)	100	4	110
Altavoces, interior y exterior	Daños al oído	85	1	110
Música a través de cascos y auriculares	Daños al oído (valores en campo libre)	85 4	1	110
sonidos impulsivos de juguetes, fuegos artificiales y armas de fuego	Daños al oído (adultos)	-	-	140 2
	Daños al oído (niños)	-	-	120 2
Exteriores en parques y áreas protegidas	Perturbación de la tranquilidad	3		

Fuente: SALAS ARAGÓN. "La aislación acústica en la arquitectura". 2009.

Notas

1: Tan débil como se pueda.

2: Presión sonora pico (no L_{Amax, fast}), medida a 100 mm del oído

3: Las zonas tranquilas exteriores deben preservarse y minimizar en ellas la razón de ruido perturbador a sonido natural de fondo

4: Bajo los cascos, adaptada a campo libre.

Diversas publicaciones han resaltado que entre las denuncias de carácter ambiental que se realizan cada día alrededor del mundo, prevalecen las ejecutadas por contaminación auditiva.

La Unión europea estima que el ruido ambiental como efecto de las actividades humanas se ha duplicado durante los últimos años en todos los países miembros. Sólo en España, se calcula que al menos 9 millones de personas soportan niveles medios de 65 dB, el máximo admitido por la Organización Mundial de la Salud (OMS), hasta el punto que hoy los expertos consideran la contaminación acústica como una de las más molestas y de las que mayor incidencia tienen sobre el bienestar humano.

Según la OCDE, (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), 130 millones de habitantes de sus países miembros, se encuentran con nivel sonoro superior a 65 decibeles (dB), límite aceptado por la OMS; y otros 300 millones residen en zonas de incomodidad acústica entre 55-65 dB.

En Colombia, Durante las tres últimas décadas, y a partir de las normas ISO 7029 y 1999, también se ha ido avanzando en legislación concerniente a ruido.

La primera vez que se hizo referencia al ruido dentro de la legislación colombiana fue en la resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Si bien esta norma establece algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo y consagra la obligatoriedad de la afiliación de los trabajadores al Sistema de Seguridad Social; Cuenta con un capítulo dedicado a los ruidos y vibraciones (Capítulo V), donde en su artículo 90 expresa los niveles máximos permitidos de frecuencias y decibeles para los diferentes lugares de trabajo.

Seguidamente, en 1983, se emite la resolución 8321 del Ministerio de Salud; por la cual se dictan normas sobre protección y conservación de la audición y el bienestar de las personas, por causa de producción y emisión de ruidos. En su

capítulo V, ésta resolución hace referencia a ruidos en los lugares de trabajo; y se presenta una tabla de límites permisibles.

Tabla 5. Límites permisibles para ruido continuo o intermitente

VALORES LÍMITES PERMISIBLES PARA RUIDO CONTINUO O INTERMITENTE	
MÁXIMA DURACIÓN DE EXPOSICIÓN DIARIA	NIVEL DE PRESIÓN SONORA dB (A)
8 horas	90
7 horas	
6 horas	92
5 horas	
4 horas, 30 min.	
4 horas	95
3 horas, 30min.	
3 horas	97
2 horas	100
1 hora, 30 min.	102
1 hora	105
30 minutos	110
15 minutos o menos	115

Fuente: Resolución 8321 de 1983

Existe también una Norma Técnica Colombiana, NTC 3520. Descripción y Medición del Ruido Ambiental. Obtención de Datos Relativos al Uso del Campo; siendo una de las llamadas “acústica”; es la encargada de describir los métodos para obtener datos que sirvan de descriptores y permitan describir de modo uniforme el ruido ambiental en un área específica del terreno y permite evaluar la compatibilidad de cualquier actividad relacionada con el uso en campo o actividad proyectada con respecto al ruido existente o proyectado.

La más reciente y completa normatividad concebida en el marco del ruido y el ruido ambiental, es la resolución 0627 de 2006, expedida por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial; cuya finalidad es establecer la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental, los estándares máximos

permisibles de emisión de ruido y ruido ambiental en Colombia y la obligatoriedad de la elaboración de mapas de ruido por parte de 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 (Ley General de Medio Ambiente), y el artículo 13 de la Ley 768 de 2002 (Ley por la cual se adopta el Régimen Político, Administrativo y Fiscal de los Distritos Portuario e Industrial de Barranquilla, Turístico y Cultural de Cartagena de Indias y Turístico, Cultural e Histórico de Santa Marta).

Además se presentan los fines y los contenidos de los mapas de ruido y los requisitos mínimos que se deben cumplir en la elaboración de los mismos.

Las siguientes tablas presentan los estándares máximos permisibles de emisión de ruido en Colombia; la primera muestra los límites autorizados de ruido, y la segunda los de ruido ambiental.

Tabla 6. Estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido, expresados en decibeles dB(A).

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.		

Fuente: Resolución 0627 de 2006

Tabla 7. Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental, expresados en decibeles dB(A)

SECTOR	SUBSECTOR	ESTÁNDARES MÁXIMOS PERMISIBLES DE NIVELES DE EMISIÓN DE RUIDO AMBIENTAL EN dB (A)	
		DIA	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.		
	Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado	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
Residencial suburbana.		55	45
Rural habitada destinada a explotación agropecuaria.			
Zonas de Recreación y descanso, como parques naturales y reservas naturales.			

Fuente: Resolución 0627 de 2006

CAPITULO 2.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El ruido es uno de los principales causantes del deterioro de la salud pública, debido a que puede desencadenar conflictos fisiológicos, psicosociológicos y ocupacionales, entre otros.

En la ciudad de Pereira son pocos los estudios que se han realizado en el marco de la contaminación acústica. En cuanto a las universidades de la ciudad se refiere ninguna ha realizado estudios referentes a ruido ambiental. Es decir, no se ha elaborado un mapa de ruido ni un plan de gestión del ruido en función de ninguna de las universidades de Pereira.

Los lineamientos presentados, integran tanto elementos diagnósticos como de administración y control, que convierten el presente trabajo de grado en un complemento para el desarrollo institucional de la Universidad, ya que reúne además elementos de los planes de Desarrollo y de Manejo Ambiental de la Universidad Tecnológica de Pereira, con el ánimo de ser mejorados, con el fin de rescatar elementos importantes de dichos planes y así mejorar el desarrollo y el bienestar institucional que procura el Plan de Desarrollo 2009- 2019.

Además cada uno de los mapas se elaboró con el fin de dar respuesta a dichos lineamientos, pues cada uno en su momento desempeñó el papel de medio para llegar al conocimiento de la situación actual y los requerimientos de la universidad con el propósito de generar las alternativas más adecuadas a cada conflicto encontrado.

El proceso de “Formulación de Lineamientos para la Gestión del Ruido Ambiental en la Universidad Tecnológica de Pereira”, consta entonces del diagnóstico de

ruido ambiental, que determina el estado de la Universidad en el marco de la contaminación acústica, sus principales causas y efectos y la percepción que tiene la comunidad frente a esta problemática. La identificación de alternativas de mitigación y prevención a partir de una evaluación del ruido ambiental, a fin de priorizar e idear las más acertadas. Esto con el propósito de generar una propuesta de lineamientos estratégicos a partir de las estrategias pertinentes para cada zona, dependiendo además de la zonificación ambiental de ruido.

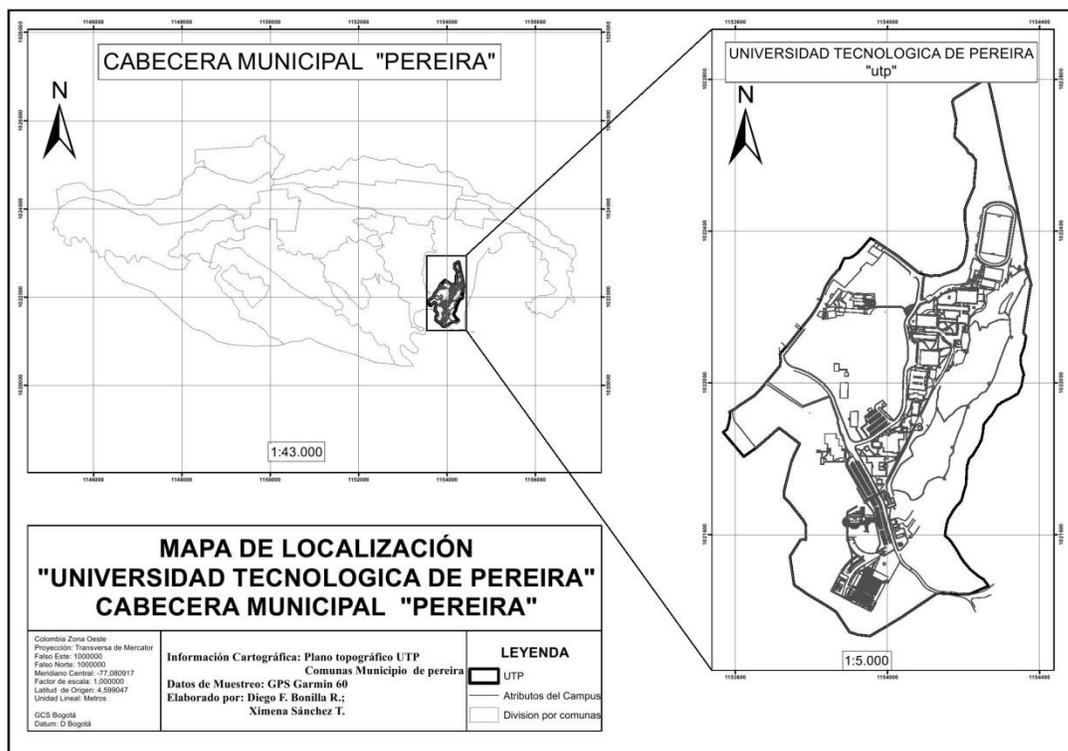
A continuación se presenta cada uno de los resultados con su respectivo análisis. Esto obedeciendo a que el presente trabajo se ha elaborado con un enfoque proyectivo que muestra un desarrollo prospectivo, es decir, que busca construir un futuro deseable y posible en el marco del ruido ambiental universitario; lo que hace necesario no solo la descripción sino también el análisis de dichos resultados. Otra razón es que el trabajo pretende dar respuesta a una pregunta de investigación que involucra elementos y resultados de tipo social, que por su naturaleza deben contener en sí mismos un análisis, ya que para obtener estos resultados fue preciso realizar previamente el diagnóstico de ruido ambiental para después convertirlo en estrategias, así pues, el análisis de los resultados se convierte en un importante complemento de los mismos.

6.1. DIAGNÓSTICO

La Universidad Tecnológica de Pereira existe desde el año 1961. Está localizada en la vereda “La Julita” ubicada en el suroccidente del municipio de Pereira (Risaralda) y cuenta con un área total de 505.214,00 m² (50.5214 Ha), es una de las 10 mejores universidades del país, y siendo de carácter público (estatal), cuenta, (de acuerdo con el boletín electrónico de indicadores publicado en el primer semestre del año 2011) con 14.620 estudiantes en los programas de

pregrado y 1.074 en los de posgrado, cursando sus estudios en jornada diurna, nocturna y jornada en horarios especiales.

Mapa 1. Localización de la Universidad Tecnológica de Pereira en el municipio de Pereira



Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en el mapa 1, la Universidad Tecnológica de Pereira se encuentra ubicada en la vereda "La Julita", al suroccidente del municipio de Pereira.

La Universidad Tecnológica de Pereira es una universidad estatal vinculada a la sociedad y la economía del conocimiento en todos los campos, siendo un polo de desarrollo que crea, transforma, transfiere, contextualiza, aplica, gestiona, innova e intercambia el conocimiento en todas sus formas y expresiones. Teniendo como prioridad el desarrollo sostenible, busca el bien común en un ambiente de participación, dialogo con responsabilidad social y desarrollo humano.

Todas estas características hacen que la universidad no solo busque ser competitiva, sino que también promueva el bienestar de toda la comunidad universitaria.

En ese orden de ideas, cuando se habla de bienestar de la comunidad universitaria, se hace referencia también a la gerencia del ambiente físico dentro del campus; donde entra a jugar un papel muy importante el tema de la Gestión Integral del Ruido Ambiental, y al que hasta ahora no se le ha dado la importancia que requiere.

6.1.1. Introducción al método

La Universidad Tecnológica de Pereira se encuentra actualmente en un proceso de ampliación de cobertura, es por eso que en los últimos años ha venido ampliando su infraestructura. Y aunque el área del campus sigue siendo la misma, cada semestre incrementa la tasa de admisión de estudiantes, haciendo más difíciles las condiciones de comunicación, concentración y convivencia debido al ruido que se genera por las diferentes fuentes móviles y fijas, que van creciendo dentro del mismo espacio.

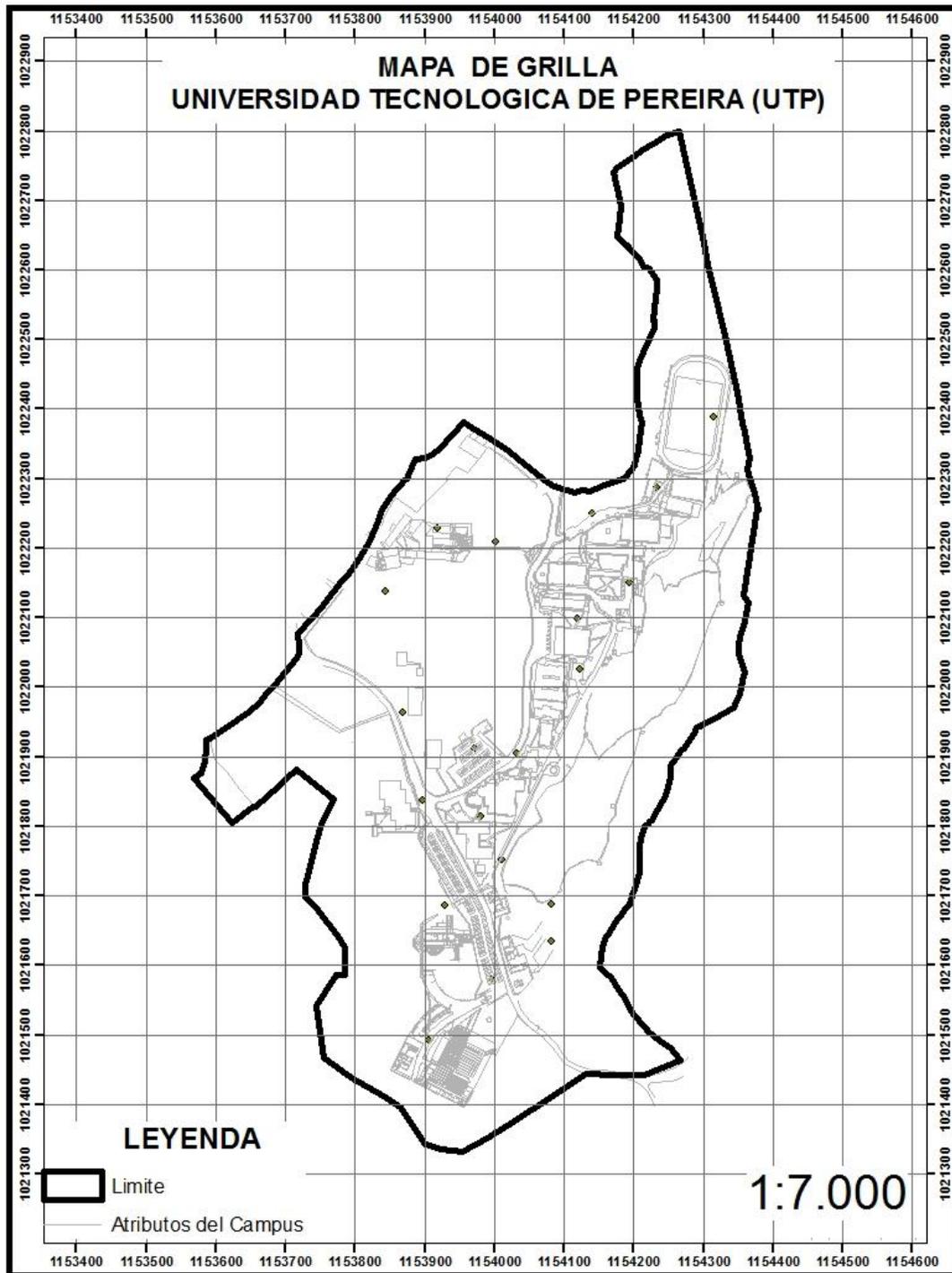
Esto lleva a la necesidad de formular unos lineamientos para un plan de gestión de ruido a través de tres fases; primero la construcción de un diagnóstico que permite dar cuenta del estado actual de la universidad en cuanto a ruido, un segunda fase que contribuye a visualizar alternativas a través de un trabajo conjunto con la comunidad universitaria y tercero la construcción de unos lineamientos acordes con las condiciones del campus universitario, orientados a disminuir los niveles de ruido dentro del mismo.

A fin de dar cumplimiento con la primera fase o fase diagnóstica se plantearon una serie de actividades. La primera actividad fue la identificación de las zonas más

concurridas del campus, así como de las horas en las cuales se encuentran más personas dentro del mismo y hay más flujo por los pasillos. Como herramienta se utilizó la observación en determinados lapsos de horas pico y no pico, y un contador que permitió calcular un ponderado del número de personas circulantes en cada lugar.

Además de lo anterior se implementó un método de elaboración del modelo para el establecimiento de puntos de medición instrumental y modelación de niveles de ruido, a partir de esto se obtuvo el mapa de ubicación de puntos de muestreo. Éste es un plano de la Universidad Tecnológica de Pereira con una grilla sobrepuesta, trazada equidistantemente cada 150m como lo indica la Resolución 0627 de 2006, del que surgieron 20 puntos de toma de muestras.

Mapa 2. Mapa de la Universidad Tecnológica de Pereira, con la grilla de toma de decisión de los puntos de muestreo



Fuente: Elaboración propia

Conjuntamente a lo anterior, se hizo necesario conocer la perspectiva de la comunidad universitaria frente al ruido y cuáles son sus consideraciones en cuanto a este, lo cual se definió mediante un sondeo de opinión realizado a una muestra piloto de 100 personas.

Después de tener estos datos se prosiguió a realizar las mediciones de ruido ambiental dentro del campus universitario, para ello se empleó un GPS que determinó la ubicación geográfica de los puntos de muestreo, un termohigrómetro para determinar las condiciones climáticas (temperatura y humedad del ambiente), un anemómetro para medir la velocidad del viento y un sonómetro con el cual se desarrollaron las mediciones.

6.1.2. Análisis cualitativo

La Universidad Tecnológica de Pereira cuenta con una comunidad universitaria de más de 15000 personas distribuidas entre estudiantes, administrativos, docentes y personal de mantenimiento. De éste total se tomó la muestra piloto de 100 personas a quienes se les realizó una encuesta semiestructurada (Anexo 3), que está planteada en la primera fase o fase de diagnóstico, con la que se pretendió conocer la percepción que tienen las personas de la universidad acerca del ruido.

Siendo este un muestreo no probabilístico, se empleó el tipo de muestreo casual, incidental o de conveniencia. “Se trata de un proceso en el que el investigador selecciona directa e intencionadamente los individuos de la población. El caso más frecuente de este procedimiento es utilizar como muestra los individuos a los que se tiene más fácil acceso”. [17]

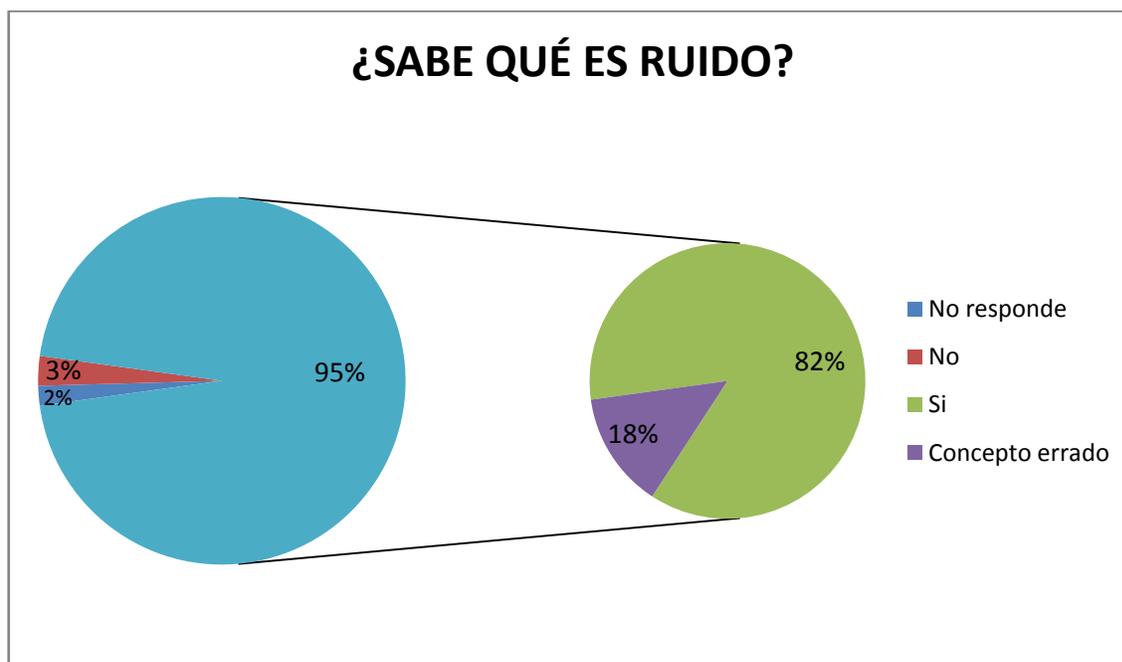
La encuesta, por ser semiestructurada permite obtener información directa de un grupo pequeño de personas mediante una serie de preguntas cerradas y abiertas

que dan a conocer su percepción. A continuación se presentan las preguntas que la conforman y el consolidado de respuestas dadas por la comunidad.

1. ¿Sabe qué es el ruido?

Según los datos arrojados, el 95% de la comunidad universitaria dice saber que es ruido, el 3% dice no saber qué es y el 2% no respondió a la pregunta. Del 95% un 82% tiene una idea de lo que es ruido (Ver gráfico 1).

Grafico 1. Relación entre respuestas de la comunidad universitaria a la pregunta ¿sabe usted qué es ruido?



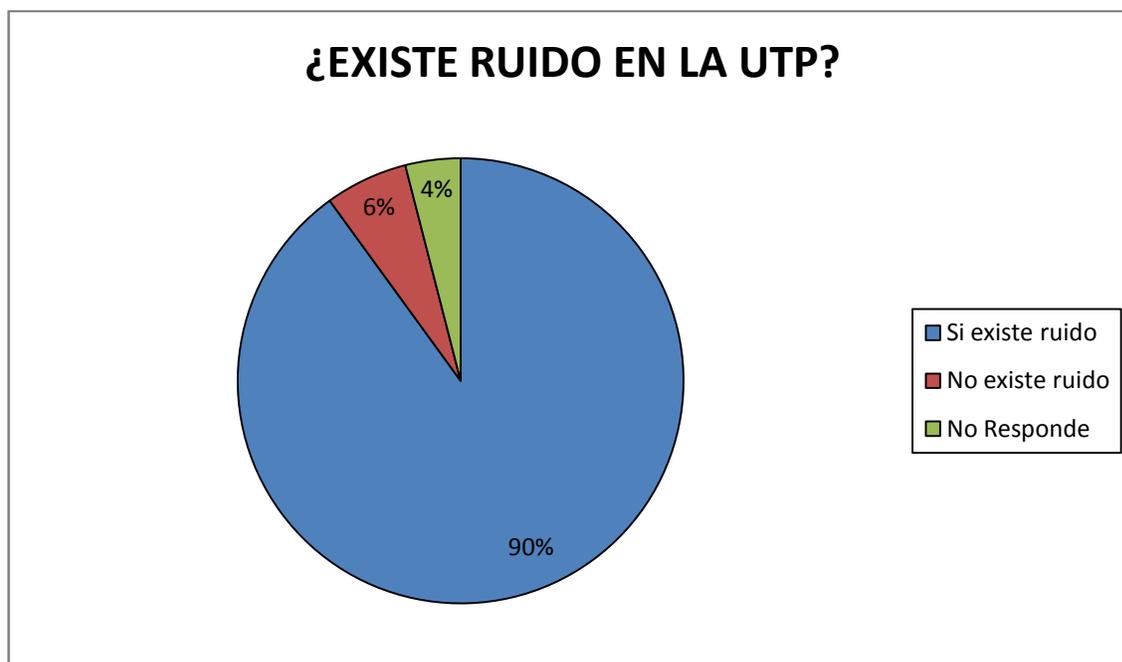
Fuente: Elaboración propia

A partir de las respuestas obtenidas a esta pregunta, se puede afirmar que la mayoría de las personas tienen una idea clara de lo que es el ruido.

2. ¿Cree usted que existe ruido en la Universidad?

Del total de las personas encuestadas entre profesores, estudiantes y administrativos, un 90% dicen que si existe el ruido en la universidad; un 6% considera que no existe y un 4% no respondió a la pregunta (Ver gráfico 2).

Grafico 2. Relación porcentual entre respuestas dadas por la comunidad a la pregunta ¿Cree usted que existe ruido en la universidad?



Fuente: Elaboración propia

3. En una escala de 1 a 10 Califique el ruido existente dentro del campus Universitario.

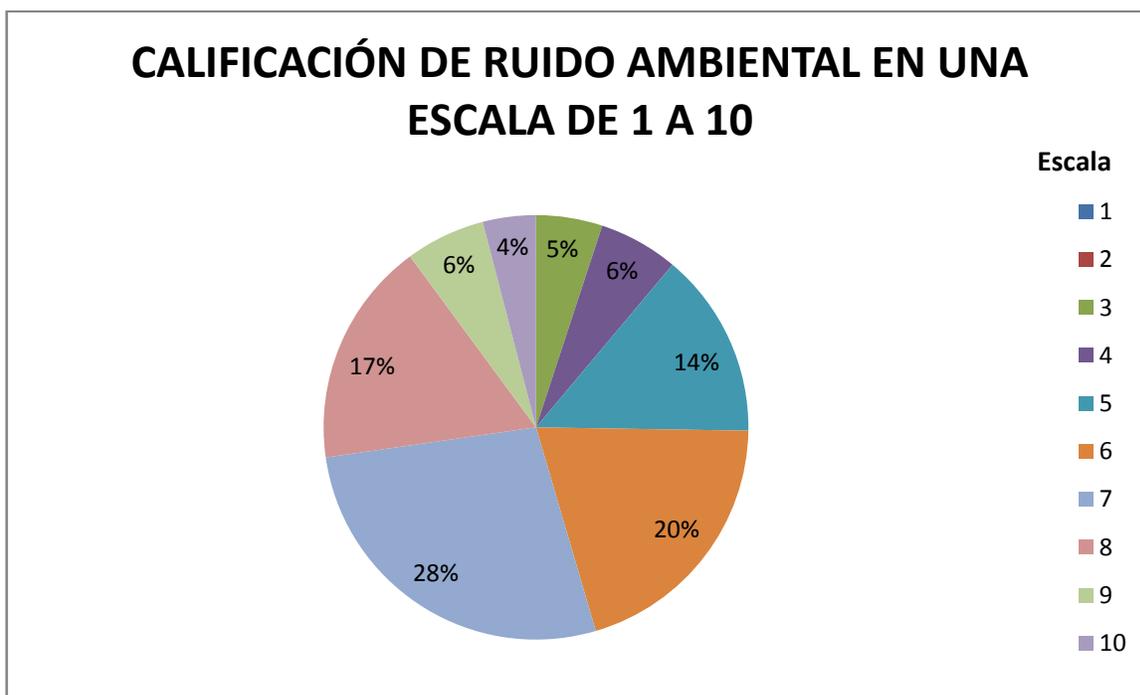
En la escala de calificación de ruido, el rango más predominante fue 6 – 7, con porcentajes de 28% y 20% respectivamente; lo que deja claro que casi la mitad de la muestra (48%) considera que el ruido en el campus es medianamente significativo.

Tabla 8. Resultados de calificación del ruido en el campus

Calificación	Cantidad de respuestas (%)
1	0
2	0
3	5
4	6
5	14
6	20
7	28
8	17
9	6
10	4

Fuente: Elaboración propia

Grafico 3. Respuestas en porcentaje, de la calificación de ruido ambiental en una escala de 1 a 10.



Fuente: Elaboración propia

4. De los siguientes factores ¿cuál cree Usted qué es el principal generador de ruido?
- Estudiantes
 - Mantenimiento de jardines
 - Lavado de andenes con agua a presión
 - Barrido de andenes con soplador

- Tránsito vehicular
- Otros

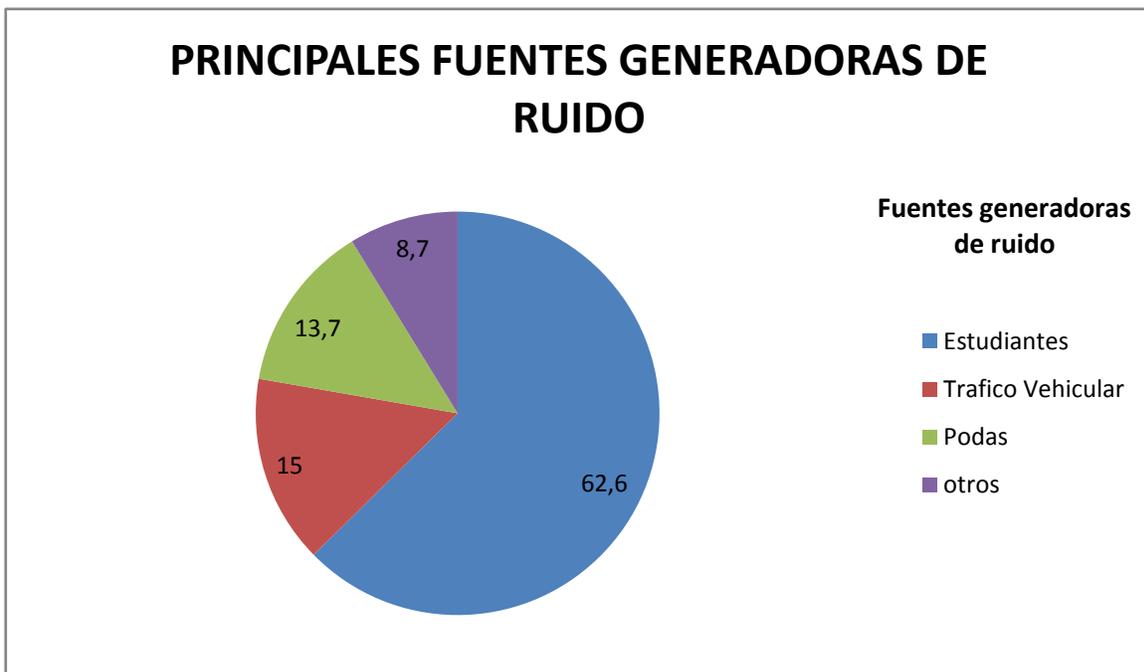
En esta pregunta, varias personas expresaron que el ruido se debe a más de una fuente emisora. Sin embargo, la mayoría (62.6%) considera que los estudiantes son la fuente que más ruido emite en el campus, seguida de tráfico vehicular (15%), poda de jardines (13.7%) y otros (8.7%). Dentro del factor OTROS se encuentran unos que vale la pena resaltar como: El mantenimiento constante de la infraestructura de la Universidad, las alarmas de las facultades, los celulares con música en la biblioteca.

Tabla 9. Principales fuentes generadoras de ruido según la comunidad universitaria

Principal generador de ruido	Valor (%)
Estudiantes	62.6
Tráfico vehicular	15
Podas	13.7
Otros	8.7

Fuente: Elaboración propia

Grafico 4. Principales fuentes generadoras de ruido según la comunidad universitaria, en porcentaje.



Fuente: Elaboración propia.

5. Dentro del campus universitario, ¿cuáles son los lugares más ruidosos? En esta pregunta algunas personas califican varios lugares como más ruidosos, por lo que a cada uno de estos se le sumo un punto, según la respuesta.

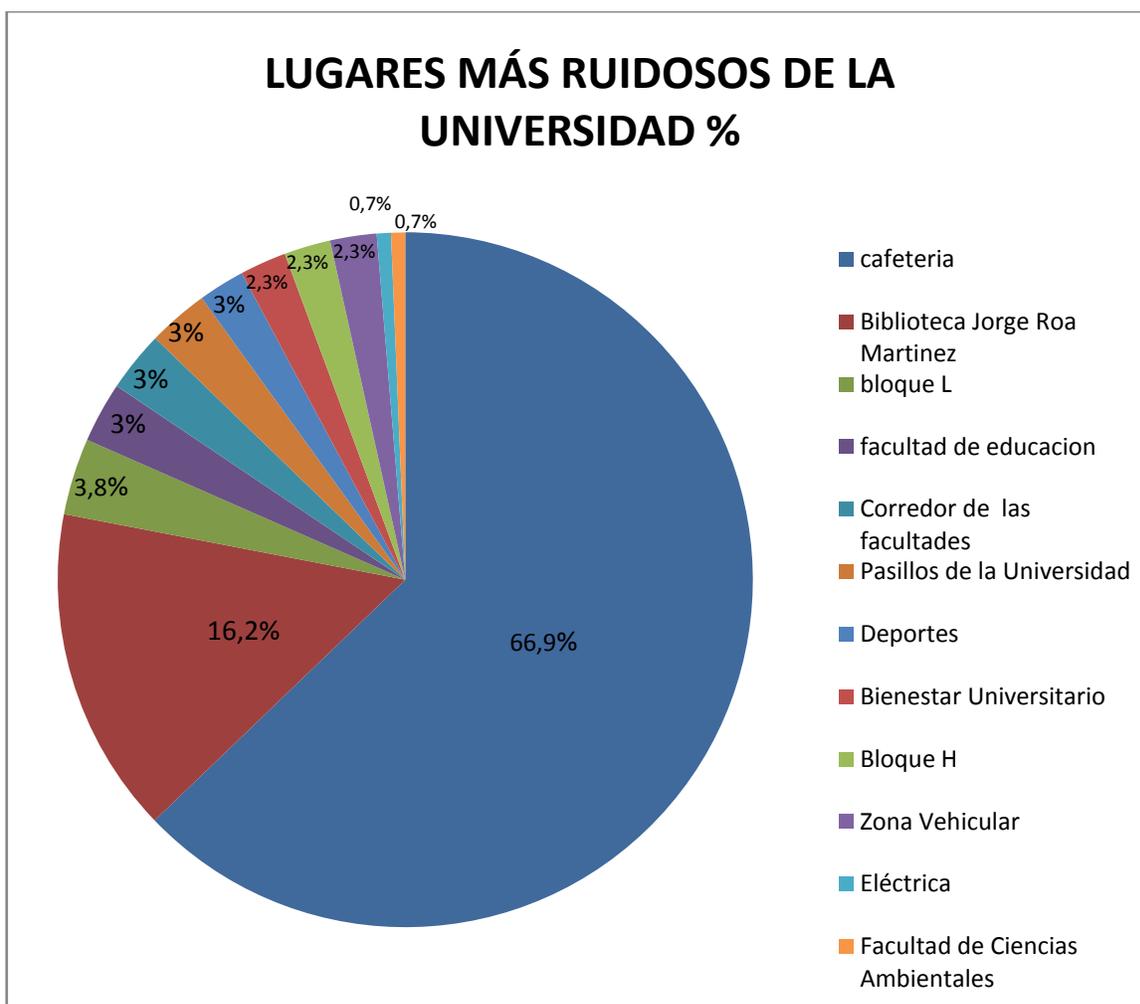
Según los resultados las cafeterías son los lugares más ruidosos de la universidad, con un porcentaje de 66.9%. Después de las cafeterías, insólitamente se encuentra la biblioteca Jorge Roa Martínez, pues siendo un lugar de estudio, y en el que se requiere un nivel moderado de ruido, paradójicamente es calificado como el segundo más ruidoso en toda la universidad.

Tabla 10. Lugares más ruidosos de la Universidad según la comunidad

Lugar	Valor (%)
Cafeterías	66.9
Biblioteca Jorge Roa Martínez	16.2
Bloque L	3.8
Facultad de Educación	3
Corredores de las facultades	3
Pasillos de la Universidad	3
Deportes	2.3
Bienestar Universitario	2.3
Bloque H	2.3
Zona vehicular	2.3
Eléctrica	0.7
Facultad de Ciencia Ambientales	0.7

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 5. Lugares más ruidosos de la universidad, según la comunidad universitaria.



Fuente: Elaboración propia

6. ¿Cuáles son las horas en que es más intenso el ruido en el campus?

La respuesta se enmarca en los siguientes rangos:

La hora en que se presentan mayores niveles de ruido, según la comunidad, es a las 12:00 m. Esta fue la respuesta del 39% de las personas encuestadas. Esta respuesta sería relativa para cada ambiente, por ejemplo, la hora más ruidosa para las vías está entre las 6:30 y las 8:00 am, a esta hora la mayoría de las personas se dirigen a sus lugares de trabajo, haciendo más concurridos estos lugares y por ende más ruidosos. Así entonces, que la hora más ruidosa en la Universidad sea las 12:00 pm, puede atribuirse a que esta es una hora en la que salen todas las personas de clase para disponerse a tomar su tiempo de almuerzo, los amigos se reúnen, bromean, hablan en voz alta y hacen o reciben llamadas telefónicas.

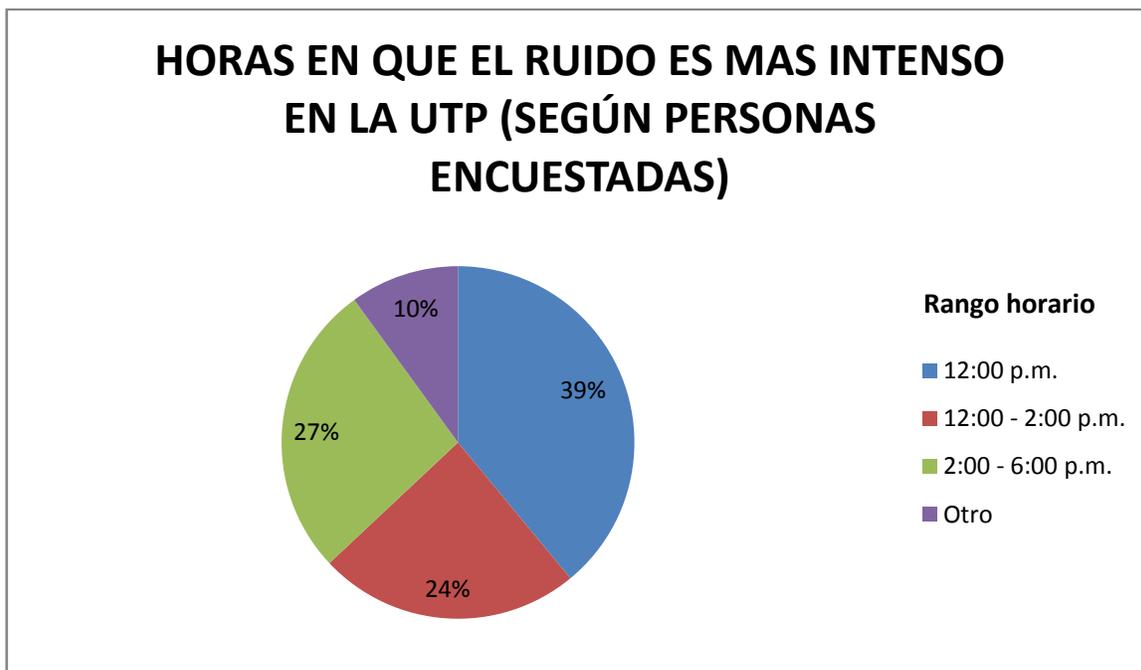
Seguidamente se encuentran los rangos 12:00 m - 2:00 pm, 2:00 pm – 6:00 pm, y otro. Con porcentajes de 24%, 10% y 27% respectivamente.

Tabla 11. Horas de mayor intensidad de ruido según la comunidad

RANGO HORARIO	PERSONAS QUE LO CONSIDERAN (%)
12:00 m	39
12:00 – 2:00 pm	24
2:00 – 6:00 pm	10
Otro	27

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 6. Horas más ruidosas según la comunidad universitaria



Fuente: Elaboración propia

7. De los siguientes espacios ¿cuál es el más ruidoso?

- Galpón
- Paradero de Industrial
- Cafetería de Eléctrica
- Paradero de buses de Medicina
- Cafetería de Ambiental
- Frutería
- Cafetería de Bellas Artes

Algunas personas consideraron que en varios espacios existe alta concentración de ruido, por lo que según la respuesta, se sumó un punto.

Como se muestra en la tabla 11, el Galpón es el espacio más ruidoso del campus, pues según la encuesta fue calificado con 71.5%. Este resultado era de esperarse

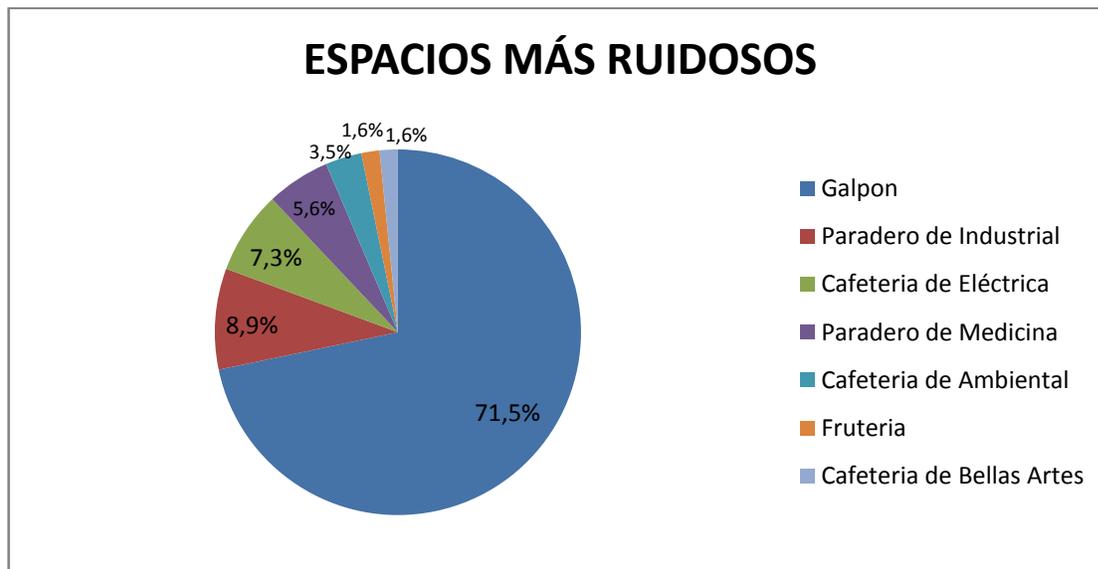
puesto que indiscutiblemente este lugar es bastante frecuentado, y es evidente que en ocasiones se torna algo estridente.

Tabla 12. Espacios más ruidosos de la Universidad según la comunidad

ESPACIO	VALOR (%)
Galpón	71.5
Paradero de Industrial	8.9
Cafetería de Eléctrica	7.3
Paradero de buses de Medicina	5.6
Cafetería de Ambiental	3.5
Frutería	1.6
Cafetería de Bellas Artes	1.6

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 7. Espacios considerados más ruidosos de la universidad



Fuente: Elaboración propia

8. ¿Cuál es la facultad más ruidosa?

Según las personas encuestadas, la facultad más ruidosa es la de Industrial; pues fue el porcentaje más alto encontrado para esta respuesta con un 34.5%. La razón puede radicar en que se encuentra ubicada al margen de la vía y recibe los ruidos provenientes tanto del exterior de la universidad como del parqueadero central y del galpón.

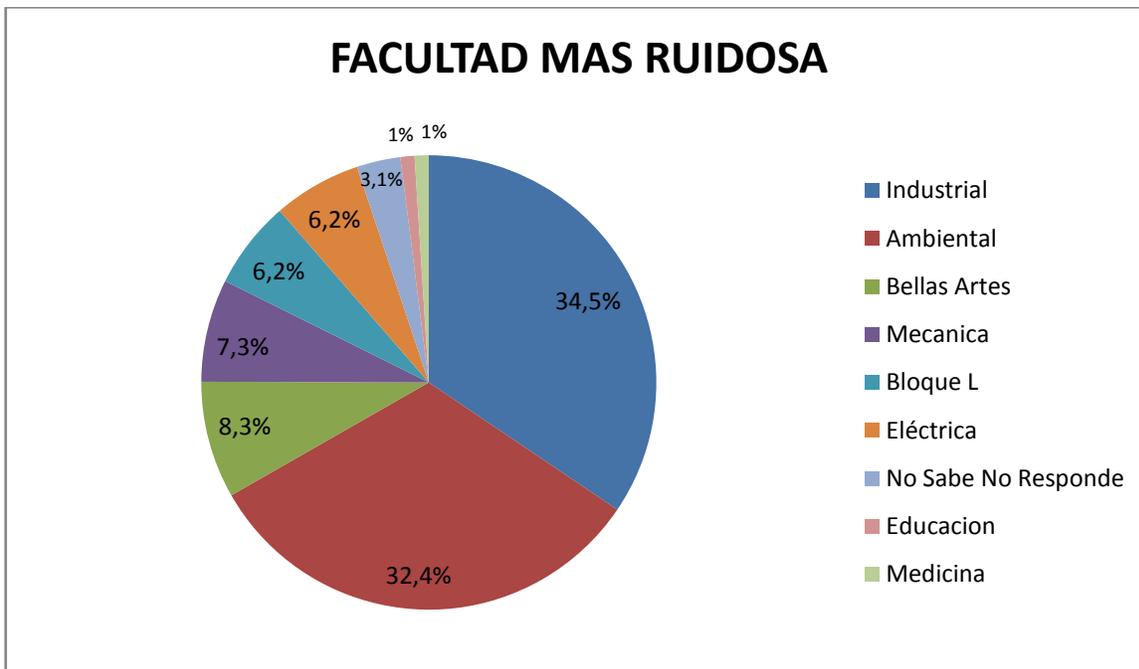
Seguidamente se ubica la facultad de Ciencias Ambientales con un porcentaje de 32.4%, puede deberse a que dicha facultad es bastante concurrida y a que a la entrada de la misma se ubican permanentemente estudiantes para realizar ventas estacionarias, razón de más para que se genere un nivel considerable de ruido en esa zona.

Tabla 13. Facultad más ruidosa según la comunidad universitaria

FACULTAD	VALOR (%)
Industrial	34.5
Ambiental	32.4
Bellas Artes	8.3
Mecánica	7.3
Bloque L	6.2
Eléctrica	6.2
No sabe no responde	3.1
Educación	1
Medicina	1

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 8. Facultad identificada como la más ruidosa de la universidad



Fuente: Elaboración propia

9. Si en sus manos estuviera disminuir el ruido dentro del campus, ¿cómo lo haría?

Esta es una pregunta abierta, por tanto se informan algunos de los conceptos más comunes dados como respuesta por las personas encuestadas.

Hacer campañas de educación ambiental entorno al ruido, generar conciencia en los estudiantes, crear espacios abiertos y más amplios de tal manera que se eviten las concentraciones de grupos grandes de estudiantes, ubicar carteles, promover campañas contra el ruido, implementar políticas de cultura ciudadana, ubicar señalización de prohibido pitar.

Todas las sugerencias suministradas para disminuir el ruido están enmarcadas dentro de acciones posibles, que pueden ser ejecutadas por la misma comunidad universitaria.

A modo de conclusión general, se puede decir entonces que la mayoría de las personas tienen conocimiento sobre qué es el ruido, que lo ubican con mayor intensidad en las caferías y lugares donde existe tráfico vehicular, y que además, en los lugares que deben ser más silenciosos como la biblioteca, existe perturbación por parte de los estudiantes.

6.1.3. Análisis de mediciones de ruido

La Universidad Tecnológica de Pereira cuenta con un área total de 505.214,00 m², los cuales están distribuidos así¹³.

¹³ Plan de Desarrollo Institucional 2009- 2019

Tabla 14. Distribución del terreno de la UTP

USO	PORCENTAJE (%)
Edificaciones de usos generales	5,2
Edificaciones de servicios	0,3
Edificaciones deportivas	0,2
Zonas deportivas	5,8
Zonas de reserva	63,3
Zonas de desarrollo urbanístico	11,8
Zonas propuestas para futuro desarrollo urbano	13,4
Sedes alternas	0,2

Fuente: Elaboración propia

Esto convierte en un reto la gestión del ruido ambiental dentro del campus, ya que es mucho más difícil tomar unos criterios que se acomoden más a las características estructurales y sociales de cada zona de la universidad y a los parámetros que establece la Resolución 0627 de 2006.

Después de un consciente análisis acerca de la situación, se lograron determinar 5 parámetros para llevar a cabo las mediciones:

- 1) Distancia entre los puntos
- 2) Lugares con mayor concurrencia de personas
- 3) Zonas aledañas a las vías de acceso de la universidad
- 4) Cercanía a facultades o sitios de estudio
- 5) Cercanía a las cafeterías o sitios de dispersión.

Interrelación entre lo cualitativo y lo cuantitativo

Al realizar una comparación entre el resultado obtenido a partir de la percepción de la comunidad universitaria y el resultado obtenido de las mediciones de ruido, se puede notar que tanto el sondeo de opinión como las mediciones de ruido han

sido acciones acertadas, pues si bien el ruido no afecta la totalidad del campus, es evidente la presencia de ésta problemática en determinadas áreas universitarias.

Según la comunidad universitaria, las zonas más ruidosas de la universidad son la cafetería central (Galpón) y el parqueadero Central, mientras que las mediciones de ruido demuestran que las zonas más ruidosas dentro del campus son el parqueadero Jorge Roa Martínez, seguido por la Facultad de Ciencias de la Salud y el Bloque de Interdisciplina, estos lugares se encuentran por encima de los niveles permisibles según la Resolución 0627 de 2006.

Lo anterior confirma que no está relacionado el origen de la fuente emisora con lo que las personas piensan que les molesta más o menos; y como se ha demostrado por estudios psicológicos, es una cuestión de percepción que depende de la situación física y personal de cada individuo. Es decir, hay fuentes que son percibidas como más molestas cuando analizadas desde un punto de vista objetivo acústico no resultan ser las fuentes principales de ruido y no deberían ser las más molestas.

6.1.4. Resultados de las mediciones

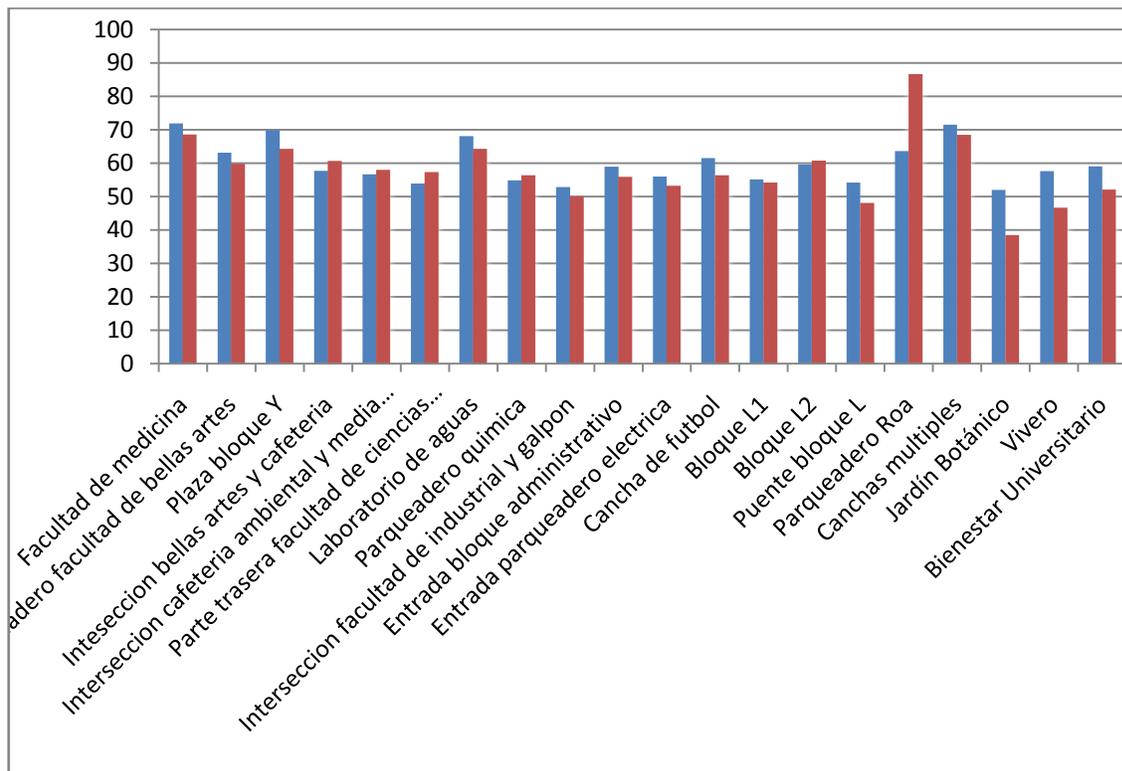
Intervalos de tiempo de medición

Para la determinación de los intervalos de tiempo entre una muestra y otra se tomó como referencia el capítulo 2 de la resolución 0627 de 2006.

Teniendo en cuenta que la mayoría de actividades realizadas en el campus se lleva a cabo en horas del día, y que la resolución 0627 toma como horario diurno entre las 7:01 y las 21:00 horas, se decidió realizar muestreos únicamente en jornada diurna y con intervalos de tiempo de 15 minutos por punto, tanto para horas pico como para horas no pico. (Anexo 1)

Una vez tomadas las muestras de ruido se pudo obtener la siguiente información. (Ver gráfico 9).

Gráfico 9. Información resultante de las mediciones de ruido en horas pico y no pico.



Fuente: Elaboración propia

Resultados horas pico ■
 Resultados horas no pico ■

En el gráfico 3 se puede observar que el campus se encuentra en su gran mayoría dentro del rango permisible de ruido ambiental para universidades, puesto que la mayoría de los puntos no sobrepasan los 65 dB; y los puntos que si sobrepasan el rango no lo hacen muy por encima de los límites permitidos. También podemos observar que se presenta un pico en el punto de muestreo “Parqueadero Jorge Roa Martínez”, esto se debe a la gran cantidad de vehículos que entran al parqueadero y a la vía principal que pasa por allí.

Variabilidad y descripción de las fuentes generadoras de sonido

Las fuentes de ruido pueden catalogarse como el elemento que genera energía vibratoria definida como ruido o sonido¹⁴. Tomando como base esta definición se realizó la identificación de dos fuentes generadoras de ruido constantes, los vehículos que circulan alrededor del campus y los estudiantes.

CLASIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO

Las fuentes de ruido pueden ser de tipo natural o antrópico:

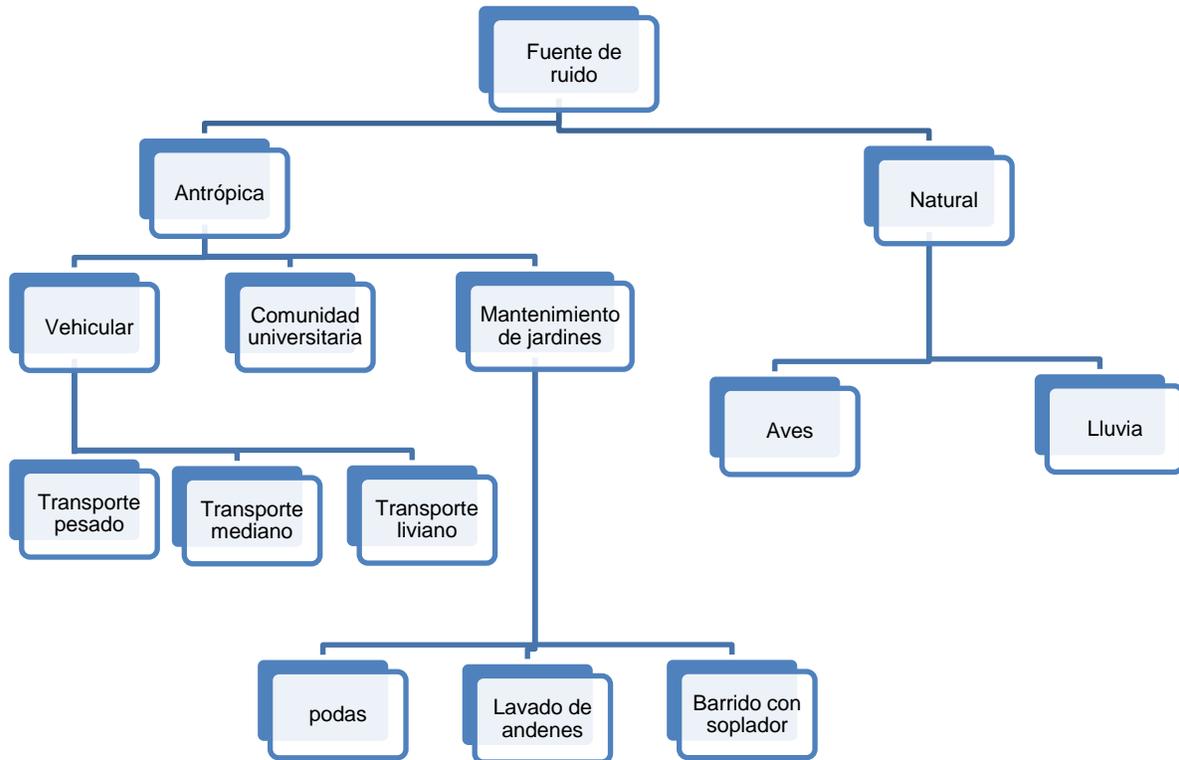
Fuentes de ruido naturales: Las fuentes de ruido naturales se definen como el conjunto de ruidos generados por elementos de la naturaleza y que no son generados por la comunidad.

Fuentes de ruido antrópicas: son todas aquellas actividades realizadas por la comunidad universitaria y que generan altos niveles de ruido considerados molestos.

La figura 1 muestra las fuentes de ruido presentes en la Universidad Tecnológica de Pereira.

¹⁴ Estudio técnico mapa de ruido Ambiental municipio de Pereira

Figura 1. Clasificación de las fuentes de ruido



Fuente: Elaboración propia

Esta clasificación se realizó teniendo en cuenta que las mediciones no solo capturan las fuentes de ruido más importantes mencionadas anteriormente, sino también las naturales y las ocasionales, que no son constantes pero aun así son generadoras de ruido.

6.1.5. Mapa de ruido

Se denomina mapa de ruido de un entorno geográfico a un conjunto de medidas del nivel sonoro distribuidas adecuadamente en el espacio y en el tiempo.

Los mapas de ruido se constituyen en el instrumento para conocer la realidad de ruido ambiental en la población y poder implementar proyectos preventivos

correctivos o de seguimiento, como también hacen parte de las bases técnicas para la actualización de los Planes de Ordenamiento Territorial.

Los resultados obtenidos de las mediciones se llevan a mapas de ruido, que permiten visualizar la realidad en lo que concierne a ruido ambiental, identificar zonas críticas y posibles áreas de contaminación por ruido.

Para la elaboración del mapa de ruido se analizaron los datos de los promedios obtenidos en los sitios de captura de información, que posteriormente fueron procesados por medio del software AR – GIS versión 9.3, para de esta manera obtener las líneas de “isodécibeles” (mapa de isolíneas o mapa de isoruido), es decir las líneas con igual valor de nivel sonoro medido en decibeles.

A continuación se presentan los mapas de isoruido y de ruido respectivamente, de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Los niveles de ruido fueron plasmados en el mapa de isolíneas de niveles de presión sonora de acuerdo con los valores obtenidos y calculados en los puntos de muestreo basados en la metodología de isolíneas.

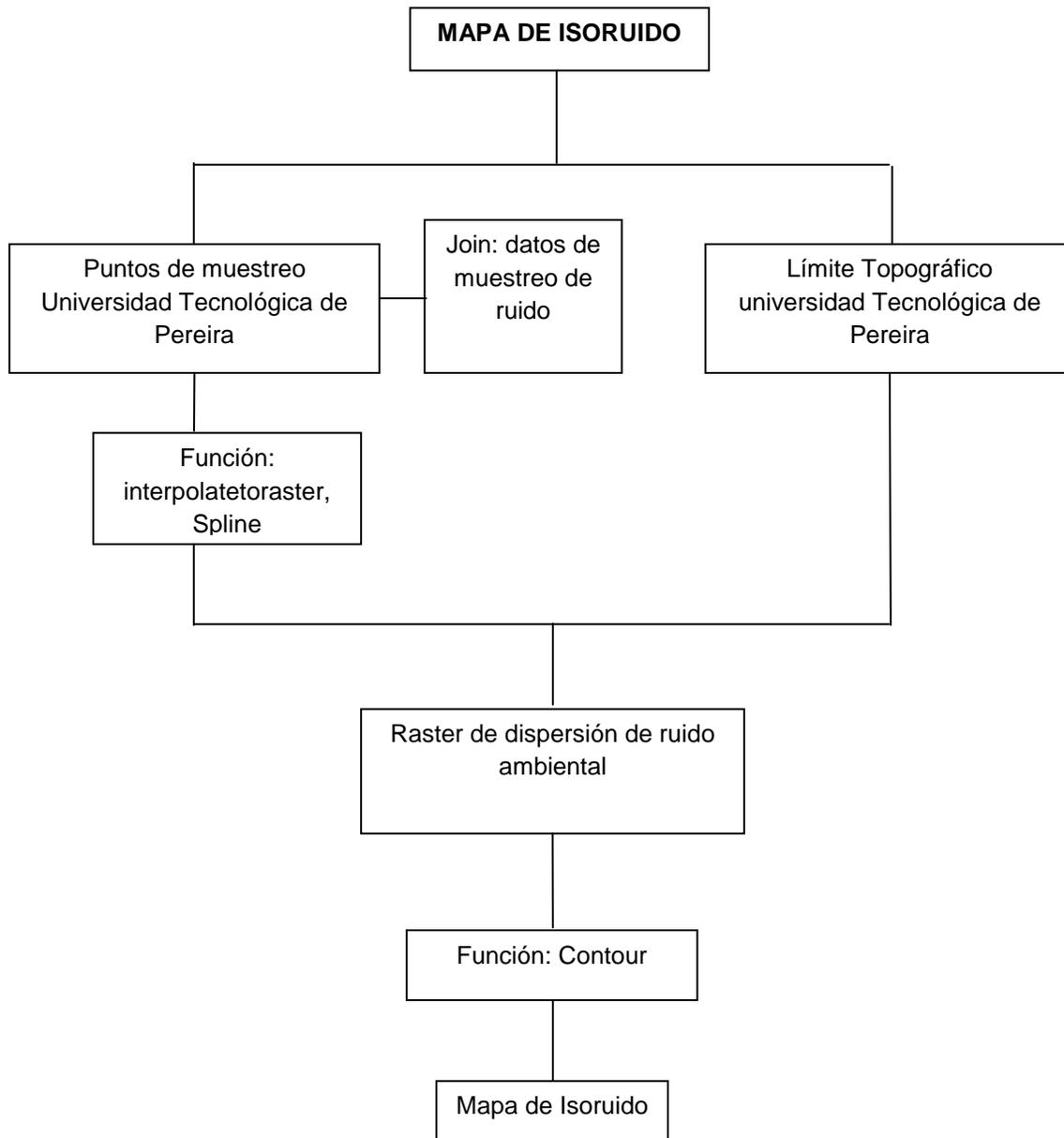
Estas isolíneas no solo representan la concentración de la presión sonora variada, también presentan la concentración de niveles de ruido superiores a los establecidos por la normatividad ambiental en un sector específico del campus universitario.

El mapade ruido es representado mediante zonas de ruido y contornos que indican los límites entre zonas. Las zonas evaluadas fueron diferenciadas mediante colores, y sombreadas usando la combinación de colores sugeridos en la tabla 1 anexo 5 del capítulo II de la resolución 0627 de 2006, como también los detalles y la estructura del mismo.

MODELO CARTOGRÁFICO DEL MAPA DE ISORUIDO

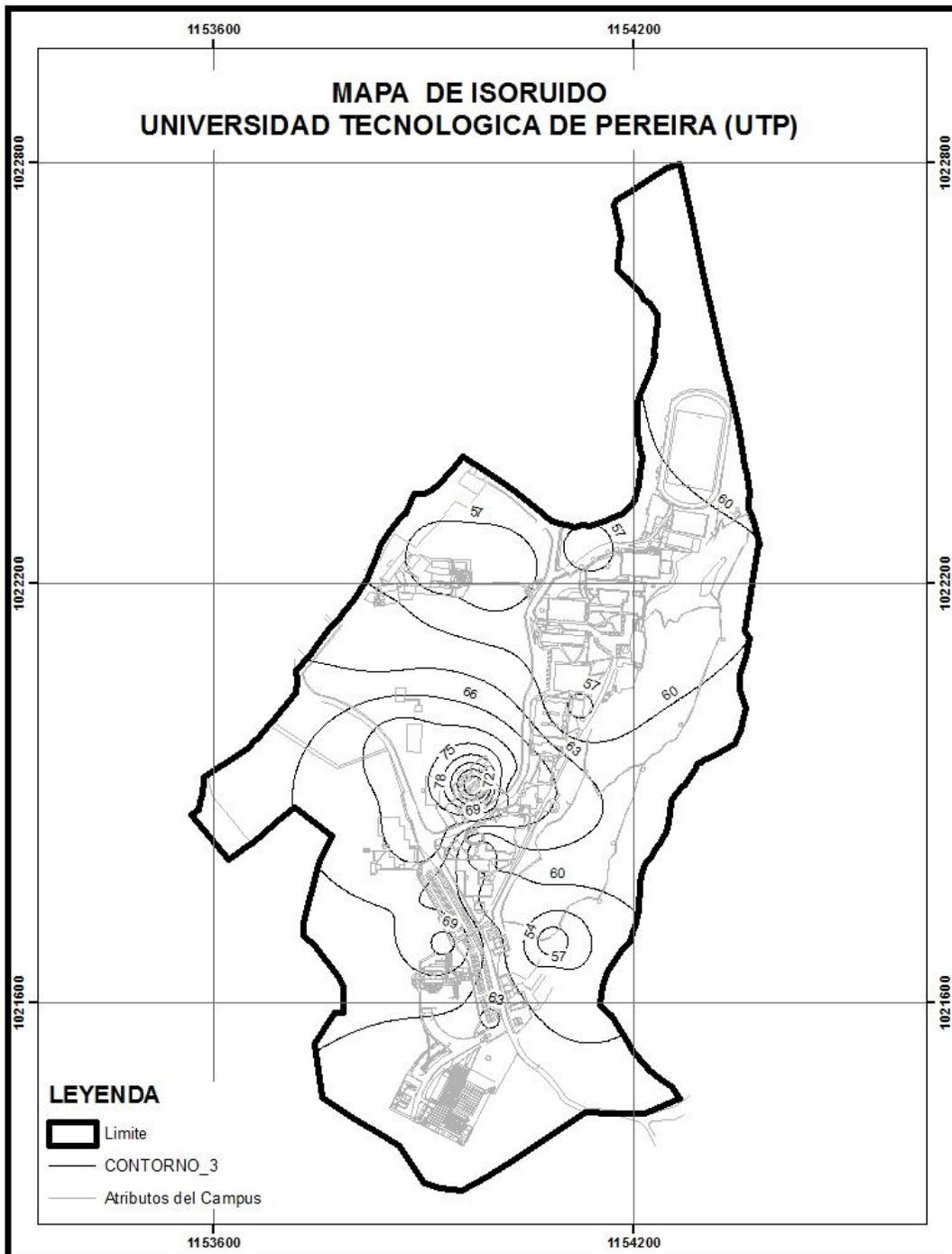
Para la elaboración del mapa de isoruido se tuvo en cuenta una cobertura de puntos y una de polígonos, a la cobertura de puntos se le realizó una edición de la tabla de atributos o Join, utilizando los datos arrojados en los muestreos de ruido ambiental dentro del campus de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), una vez la tabla de atributos fue editada se procedió a realizar una interpolación por el método de contorno, para hacer esta interpolación se tuvo en cuenta como límite la cobertura de límite topográfico de la UTP, generando como resultado una representación en formato raster del ruido ambiental dentro del campus de la UTP. A este raster se le aplicó la función spline lo cual permitió ver en una forma más gráfica el ruido y sus variaciones en el espacio del campus.

Figura 2. Modelo cartográfico del mapa de isoruido



Fuente: Elaboración propia

Mapa 3. Mapa de isoruido de la Universidad Tecnológica de Pereira

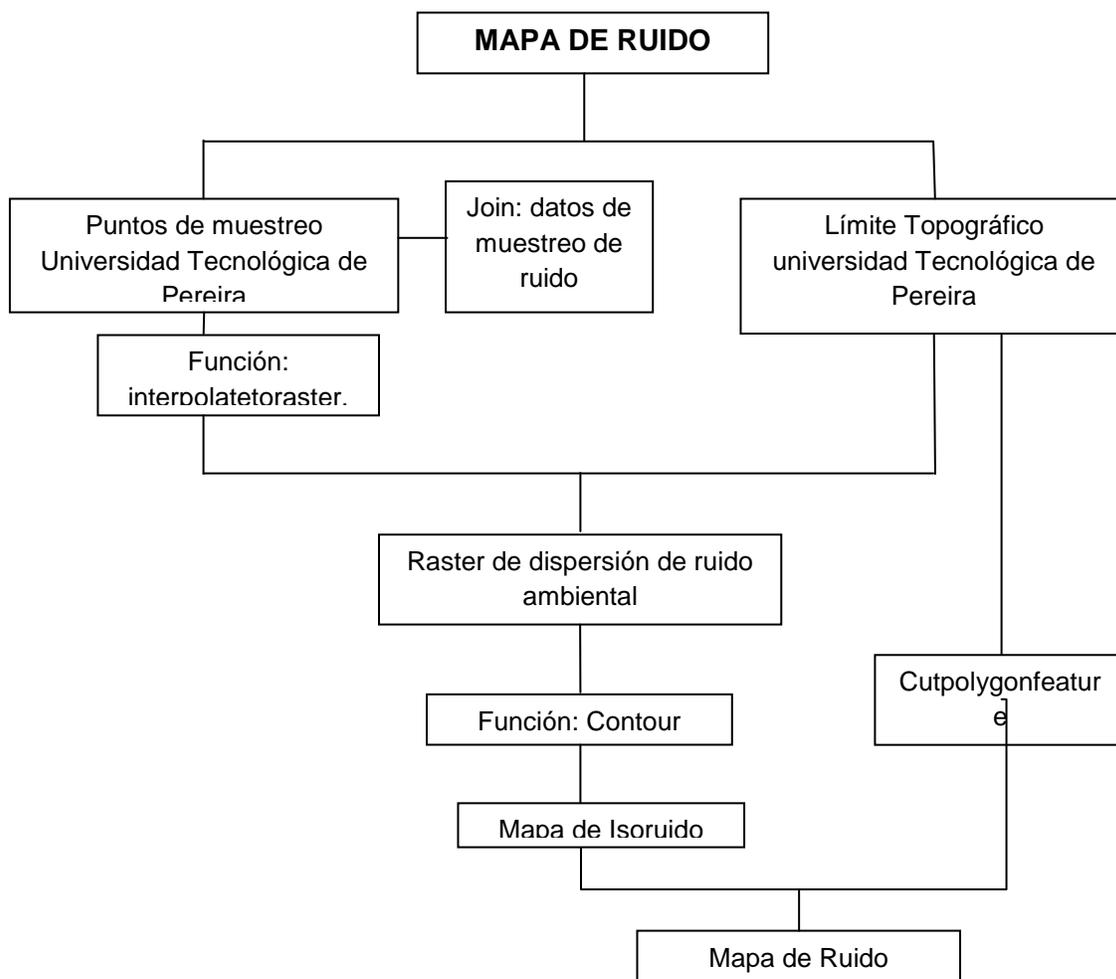


Fuente: Elaboración propia

MODELO CARTOGRÁFICO DEL MAPA DE RUIDO

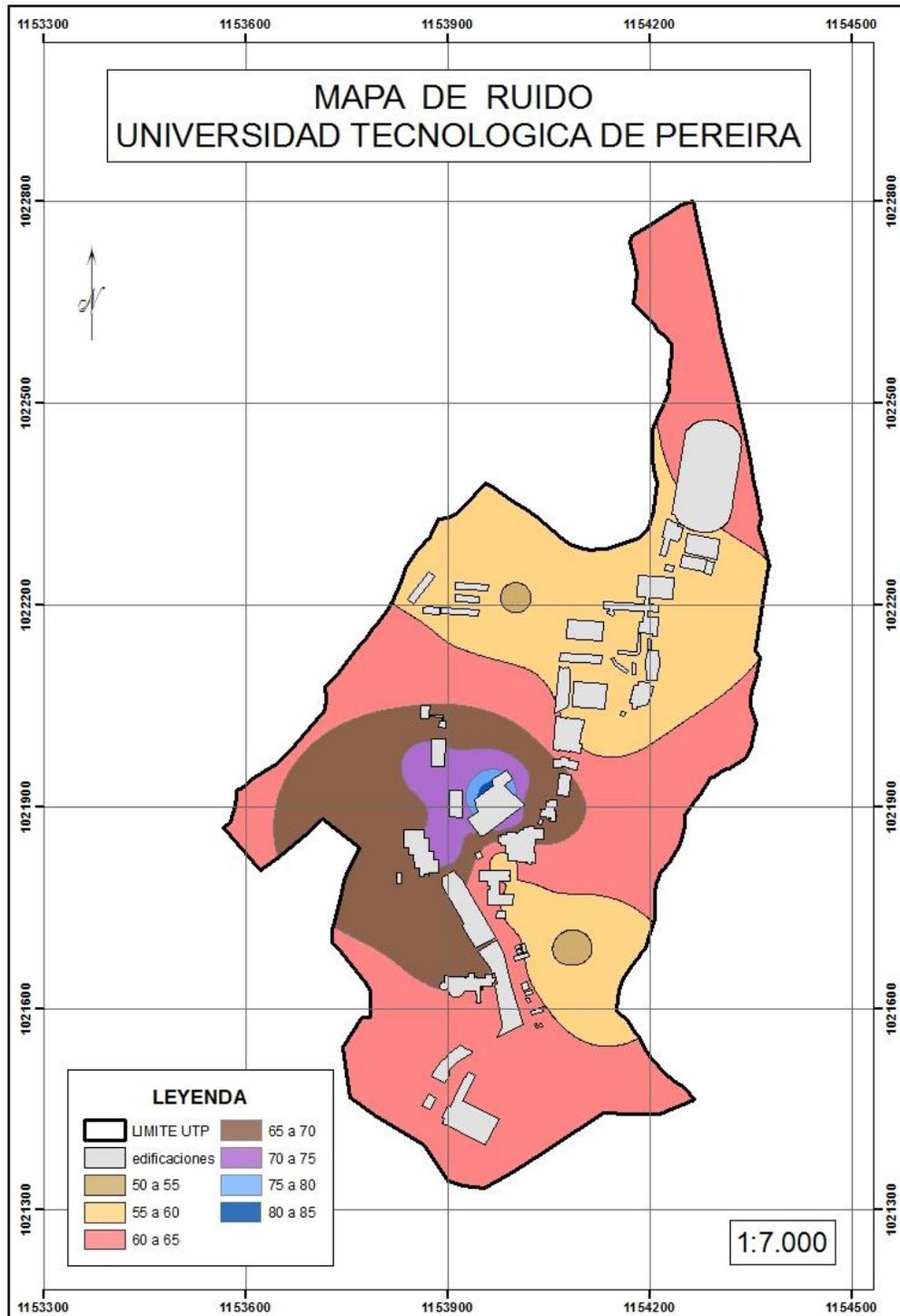
Para la realización del mapa de ruido se tomaron 2 coberturas una es la cobertura de isoruido y la otra es la cobertura del límite topográfico del campus de la UTP. A esta última se le realizó una copia y se procedió a cortarla por las líneas de isoruido, teniendo en cuenta los parámetros de la resolución 0627 para la elaboración de mapas de ruido, y obteniendo como resultado la cobertura de ruido de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Figura 3. Modelo cartográfico del mapa de ruido



Fuente: Elaboración propia

Mapa 4. Mapa de ruido de la Universidad Tecnológica de Pereira



Fuente: Elaboración propia

6.2. GERENCIA DEL AMBIENTE FÍSICO

Cuando se habla de Gerencia del Ambiente Físico universitario, se hace referencia a factores del medio ambiente natural en el ámbito universitario y que aparecen de la misma forma o modificada por los diversos procesos llevados a cabo en la Universidad, y que pueden repercutir negativamente en la salud. La gerencia del ambiente físico contempla los siguientes componentes.

Ruido: Las personas sometidas a altos niveles de ruido aparte de sufrir pérdidas de su capacidad auditiva pueden llegar a la sordera, acusan una fatiga nerviosa que es origen de una disminución de la eficiencia humana tanto en el trabajo intelectual como en el manual.

Condiciones Termo higrométricas: Son las condiciones físicas ambientales de temperatura, humedad y ventilación en las que desarrollamos nuestras labores.

Emisiones atmosféricas: Son residuos emanados por la actividad humana, ya sean industriales o domésticos, y que afectan al medio ambiente, contribuyen al smog de la ciudad y dificultan la respiración de la sociedad.

Iluminación: La iluminación es un factor que condiciona la calidad de vida y determina las condiciones en que se desarrolla la actividad laboral y/o educativa, y sin embargo, a menudo no se le da la importancia que tiene.

Plan de Emergencias y Desastres.

Vibraciones: Son oscilaciones de partículas alrededor de un punto en un medio físico equilibrado cualquiera y se pueden producir por efecto del propio funcionamiento de una máquina o un equipo.

Radiaciones: Son ondas de energía que inciden sobre el organismo humano pudiendo llegar a producir efectos dañinos para la salud de la comunidad.

Contaminantes Químicos y Biológicos: Son agentes (Químicos y/o Biológicos) extraños al organismo humano que pueden producir alteraciones a la salud cuando están presentes en el ambiente.

Espacio demográfico.

Para evaluar el cumplimiento y/o reglamentación de estos componentes en la Universidad se llevó a cabo una comparación entre los planes universitarios y dichos componentes.

A continuación se presenta la matriz comparativa de los componentes de la gerencia del ambiente físico frente a las acciones establecidas en el Plan de Desarrollo Institucional y en el Plan de Manejo Ambiental de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Cuadro 3. Matriz comparativa de los componentes de la gerencia del ambiente físico frente a los Planes de Desarrollo Institucional y de Manejo Ambiental de la Universidad Tecnológica de Pereira.

COMPONENTES DEL AMBIENTE FÍSICO DE TRABAJO/ ESTUDIO	PLAN DE DESARROLLO INSTITUCIONAL DE LA UTP	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA UTP
Ruido		<ul style="list-style-type: none"> Realizar un estudio de ruido en la Facultad de Bellas Artes.
Condiciones Termohigrométricas		
Emisiones atmosféricas		<ul style="list-style-type: none"> Realizar análisis de calidad del aire en los puntos de generación de emisiones atmosféricas. Plantear una estrategia de planificación y control ambiental sobre las emisiones atmosféricas.
Iluminación		
Plan de Emergencias y Desastres	<ul style="list-style-type: none"> Atención a panorama de riesgos. 	
Vibraciones		
Radiaciones		
Contaminación Química y Biológica		<ul style="list-style-type: none"> Establecer un procedimiento para el manejo de residuos químicos que incluya un diagnóstico de este aspecto específico para dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente. Fortalecer el proceso de manejo de los residuos biológicos en la UTP. Recolección interna de residuos sólidos (normales, peligrosos y reciclables). Adecuación de sitio de almacenamiento final para los residuos sólidos normales en el campus (infraestructura). Pago por concepto de Recolección y Disposición final de residuos.
Espacio demográfico	<ul style="list-style-type: none"> Eficiente articulación del campus al contexto urbano. Elaboración de estudios y diseños prioritarios para la ejecución de proyectos de planta física. Nuevas condiciones y actualización de edificaciones 	

	<p>existentes.</p> <ul style="list-style-type: none">• Mantenimiento del campus universitario y sus sedes alternas.• Cultura del bienestar, la salud, ambientes y entornos saludables.• Articulación de la Universidad al Proyecto de Paisaje Cultural Cafetero.	
--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Con base en la anterior matriz comparativa (Cuadro 3) se realizó la matriz de reglamentación y/o cumplimiento de los componentes de la gerencia del ambiente físico en la Universidad Tecnológica de Pereira, para la que se tuvo en cuenta los siguientes criterios de calificación.

Cuadro 4. Criterios de calificación de cumplimiento de los componentes de la gerencia del ambiente físico en la UTP.

CUMPLIMIENTO	DESCRIPCIÓN
Alto	El componente se cumple a cabalidad y/o reglamenta de forma eficiente en al menos uno de los planes con actividades excelentemente consolidadas.
Moderado	El componente se cumple y/o reglamenta de forma eficiente en al menos uno de los planes.
Bajo	El componente no se cumple y se reglamenta en uno solo de los planes de forma muy somera.
No aplica	El componente es irrelevante dentro de la gestión universitaria o tiene muy baja importancia.

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta la matriz de reglamentación y/o cumplimiento de los componentes de la gerencia del ambiente físico en la Universidad Tecnológica de Pereira.

Cuadro 5. Matriz de reglamentación y/o cumplimiento de los componentes de la Gerencia del Ambiente Físico en la Universidad Tecnológica de Pereira.

COMPONENTES	REGLAMENTACIÓN EN LOS PLANES	OBSERVACIONES
Ruido	Bajo	La única regulación referente a ruido se encuentra en el Plan de Manejo Ambiental, está encaminada a "Realizar un estudio de ruido en la Facultad de Bellas Artes". Esto no es suficiente, teniendo en cuenta que éste existe en cada lugar del campus y que en varios lugares sobrepasa los límites permisibles para universidades.
Condiciones Termo higrométricas	Bajo	Hasta ahora no existe ningún tipo de reglamentación para tales condiciones, pero en la actualidad se está elaborando un trabajo de grado referente a esta problemática, por parte de estudiantes de Administración Ambiental.
Emisiones atmosféricas	Alto	Se plantea realizar análisis de la calidad del aire y una completa estrategia de planificación ambiental sobre las fuentes emisoras, Lo que brindaría serenidad a la comunidad universitaria frente al tema atmosférico.
Iluminación	Moderado	No se reglamenta. La mayoría de los espacios de estudio han sido diseñados con adecuadas condiciones de iluminación, por lo que no se hace necesario reglamentar este componente.
Plan de Emergencias y Desastres	Alto	Existe un adecuado, completo y bien estructurado Plan de Emergencias y Desastres elaborado por el Comité Operativo de Emergencias de la UTP.
Vibraciones	No aplica	No se reglamenta. La UTP no presenta problemas de vibración de ninguna índole.
Radiaciones	No aplica	No se reglamenta. La UTP no presenta problemas de radiaciones.
Contaminación Química y Biológica	Alto	Se han tomado en cuenta todas las medidas y precauciones necesarias para proteger a la comunidad universitaria de problemas de contaminación de tipo Químico y/o Biológico.
Espacio demográfico	Alto	En el Plan de desarrollo Institucional se muestra la gran importancia que representan los espacios y el adecuado mantenimiento y renovación de los mismos para salvaguardar el bienestar, la salud y los entornos saludables de la comunidad universitaria.

Fuente: Elaboración propia.

A partir de esta matriz se puede concluir que, en términos de gerencia del ambiente físico la universidad presenta un buen cumplimiento, sin embargo es necesario trabajar en los temas que hasta hoy no han sido de gran relevancia para la administración y que requieren un manejo determinado. En el Plan de Desarrollo Institucional y en el Plan de Manejo Ambiental de la Universidad Tecnológica de Pereira se despliegan proyectos, acciones y actividades orientadas a proporcionar un sano y adecuado ambiente físico para la comunidad universitaria.

La matriz exterioriza cuatro niveles de reglamentación y/o cumplimiento de cada componente, estos son alto, moderado, bajo, y no aplica. Los componentes que arrojaron un alto nivel son aquellos que se reglamentan o se cumplen a cabalidad, y por lo tanto no necesitan ser mejorados puesto que hasta el momento han recibido el tratamiento más adecuado.

Se observa que no aplican 2 de los 9 componentes, sin embargo esto no significa que la Universidad ofrezca una inapropiada gerencia del ambiente físico, pues los componentes “vibraciones” y “radiaciones” son problemas que no se presentan en el campus, no afectan bajo ninguna circunstancia a la comunidad universitaria, y por lo tanto no aplican a la hora de realizar una evaluación de cumplimiento.

El componente “condiciones termo higrométricas”, que presenta cumplimiento bajo, si es un problema inminente en determinadas zonas de estudio, y hasta hoy no se reglamenta en ninguno de los planes; pero en la actualidad, al igual que para el componente “ruido”, se está llevando a cabo un trabajo de grado relacionado con el tema y orientado a dar solución a dicho problema.

El componente “ruido”, objeto de estudio del presente trabajo de grado, también muestra cumplimiento bajo, pues aun cuando éste es un problema usual en toda la Universidad no se reglamenta adecuadamente ni se le ha dado hasta hoy el manejo requerido. Entendiendo que la única sugerencia existente de acción frente a ruido solo es realizada para una zona del campus, que de hecho no es la realmente crítica, se puede afirmar que se queda bastante corta la gestión administrativa frente a dicho problema.

6.2.1. Microzonificación de ruido ambiental máximo permitido

la resolución 0627 establece un nivel máximo permitido de 65 dB para universidades, pero teniendo en cuenta que el campus de la Universidad

Tecnológica de Pereira tiene una extensión significativa y que en ella se llevan a cabo diversas actividades comunes, en el marco de la misión institucional, el funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones del campus, el esparcimiento y desplazamiento de la comunidad estudiantil, entre otras actividades constantes, periódicas y esporádicas; sería inútil, para efectos del presente trabajo de investigación el abordaje de un nivel análogo de ruido para la totalidad del campus.

En ese orden de ideas, se hizo necesaria la elaboración de una microzonificación de ruido ambiental máximo permitido, a fin de establecer unos propios niveles máximos permitidos para cada uno de los usos que se dan dentro de la universidad, dependiendo de las condiciones requeridas, las características y los usos de cada zona.

Para la construcción de la microzonificación se tuvo en cuenta la Resolución 0627 de 2006, sin embargo, y por los motivos anteriormente mencionados, se llevaron a cabo algunas necesarias modificaciones, tomando como referente la restricción sonora de cada uno de los usos que se presenta en el campus.

Se estableció el aumento permitido en dB, a partir del comportamiento del ruido a través de la distancia y se generó buffer sobre cada área para determinar la reducción o disminución de ruido partiendo de las zonas de uso.

También se realizó una interpolación a fin de determinar los espacios de ruido del campus.

En el mapa 5 se puede ver ésta interpolación y los buffer elaborados a 5, 15 y 35 metros y los posibles cambios en la presión sonora según el desplazamiento del ruido en espacios abiertos.

Por último se realizó una intersección entre la interpolación y los buffer de acuerdo a los criterios anteriormente mencionados, dando como resultado el mapa de microzonificación de ruido de la Universidad.

MODELO CARTOGRÁFICO DEL MAPA DE MICROZONIFICACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL MÁXIMO PERMITIDO

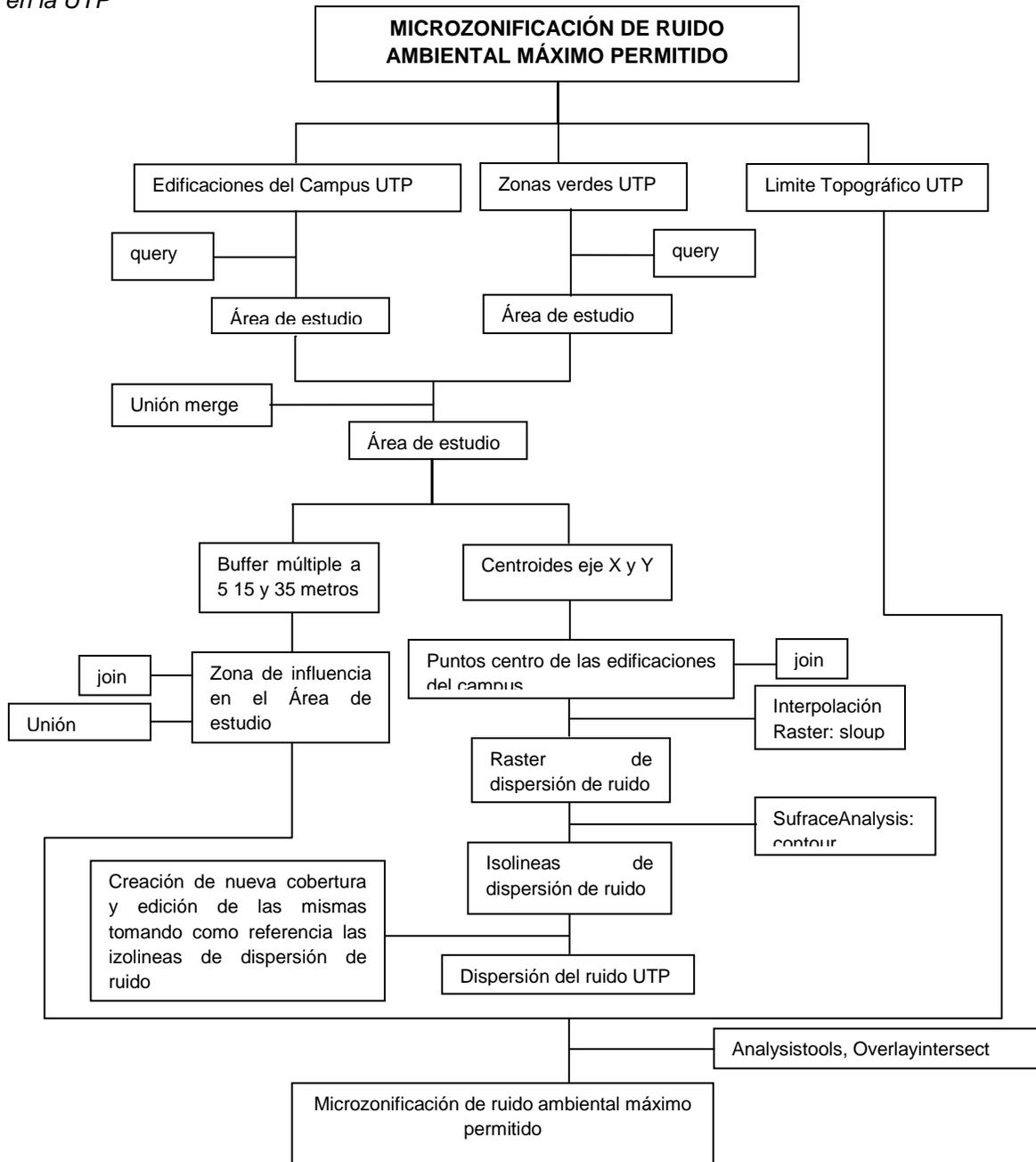
Para la microzonificación ambiental de ruido permisible se utilizaron tres coberturas, edificaciones del campus, zonas verdes y el límite topográfico de la UTP, a las edificaciones y las zonas verdes se les aplicó la función Query, lo cual permitió la selección de las aéreas que son de estricto interés para este trabajo de grado. Una vez obtenidos estos datos se pasó a unir las dos coberturas mediante la función intersección, a estas se les aplicó buffer múltiple de 5, 15 y 35 metros, lo que permitió determinar parte de las aéreas de influencia. Seguidamente se le aplicó join a la tabla de atributos con las restricciones de ruido para cada una de las aéreas, para lo cual se utilizó una matriz de dispersión de ruido que muestra el comportamiento del ruido en espacios abiertos, una vez los datos de la tabla de atributos fueron ingresados se procedió a realizar una unión por el método merge, permitiendo agrupar los atributos.

Por otro lado a las áreas de interés se les calculó el centroide en el eje X y Y, estos datos permitieron diseñar una cobertura de puntos a la que se le realizó un join con los datos de ruido permisible según la resolución 0627 para cada una de las aéreas; inmediatamente se realizó una interpolación por el método spline y de esta forma se pudo saber cuáles serían las condiciones ideales de ruido ambiental en el campus de la UTP. Adicional a esto se realizó contour, éste permite que los datos de ruido se visualicen de una forma más gráfica.

Con el fin de cruzar la información se hizo necesario crear una cobertura de polígono y editarla con los datos resultantes del contour, una vez la cobertura

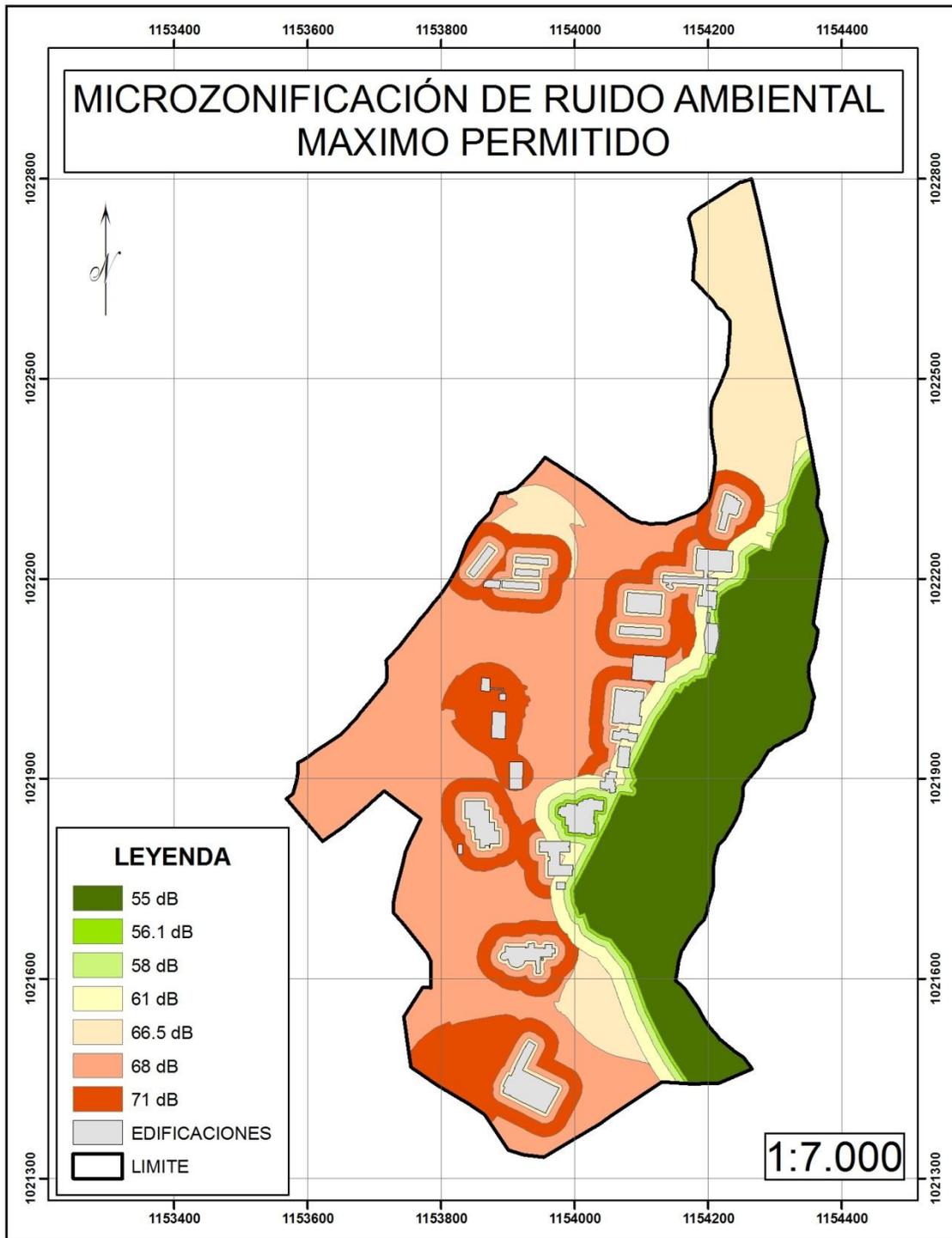
estuvo lista se procedió a realizar una unión de las 2 coberturas por el método intersect, y una unión con el límite del campus, por último se editó la tabla de atributos de la cobertura resultante a fin de asignar nombres a los rangos.

Figura 4. Modelo cartográfico del mapa de microzonificación de ruido ambiental máximo permitido en la UTP



Fuente: Elaboración propia

Mapa 5. Mapa de microzonificación de ruido ambiental máximo permitido en la UTP



Fuente: Elaboración propia

6.2.2. Mapa de conflicto de ruido

El mapa de conflicto es resultado del cruce entre el mapa de ruido y el mapa de microzonificación de ruido. Para la elaboración de éste se utilizó el método de intersección; éste método permitió trasponer los atributos del mapa de ruido y los de microzonificación de ruido, una vez obtenido este resultado se procedió a hacer una unión merge de las zonas homogéneas dentro del mapa, generando las diferentes zonas de conflicto.

Para la categorización de dichas zonas se empleó un método de elaboración propio, consiste en una matriz de doble entrada que presenta en dB los rangos de ruido (mapa de ruido), frente al ruido ambiental permisible para la Universidad (mapa de microzonificación). Esta fue calificada teniendo en cuenta los siguientes criterios.

Cuadro 6. Matriz de categorización de conflicto.

VALOR CUALITATIVO	VALOR CUANTITATIVO	DESCRIPCIÓN
Sin Conflicto	0	Zonas en las que los niveles de ruido ambiental están por debajo de los valores de ruido ambiental permisible
Conflicto Muy Leve	1	Zonas en las que los niveles de ruido ambiental se encuentran por encima de los valores de ruido ambiental permisible en no más de 2 dB. A pesar de estas circunstancias, los niveles excesivos de ruido ambiental son prácticamente imperceptibles.
Conflicto Leve	2	Zonas en las que los niveles de ruido ambiental se encuentran por encima de los valores de ruido ambiental permisible en más de 2 dB pero no más de 7 dB. El ruido ambiental comienza a ser percibido, pero los niveles excesivos no alcanzan a ser perjudiciales para la salud.
Conflicto Moderado	3	Zonas en las que los niveles de ruido ambiental se encuentran por encima de los valores de ruido ambiental permisible en más de 7 dB pero no más de 12 dB. El ruido ambiental es fácilmente perceptible y se torna molesto, los niveles excesivos pueden llegar a ser perjudiciales para la salud, si estos son recurrentes o constantes.
Conflicto Severo	4	Zonas en las que los niveles de ruido ambiental se encuentran por encima de los valores de ruido ambiental permisible en más de 12 dB pero no más de 17 dB. El ruido ambiental es bastante excesivo, generando malestar e incomodidades a las personas expuestas a él, los niveles excesivos pueden ser altamente perjudiciales para la salud.
Conflicto Critico	5	Zonas en las que los niveles de ruido ambiental se encuentran muy por encima de los valores de ruido ambiental permisible en más de 17 dB. El ruido ambiental es demasiado excesivo e impide el adecuado desarrollo de actividades. La exposición a estos niveles de exceso de ruido puede ser altamente perjudicial para la salud, aun cuando el ruido no sea constante.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presenta la matriz de doble entrada que dio paso a la determinación de las zonas de conflicto.

Cuadro 7. Matriz de calificación del ruido ambiental frente al ruido ambiental permisible en la UTP.

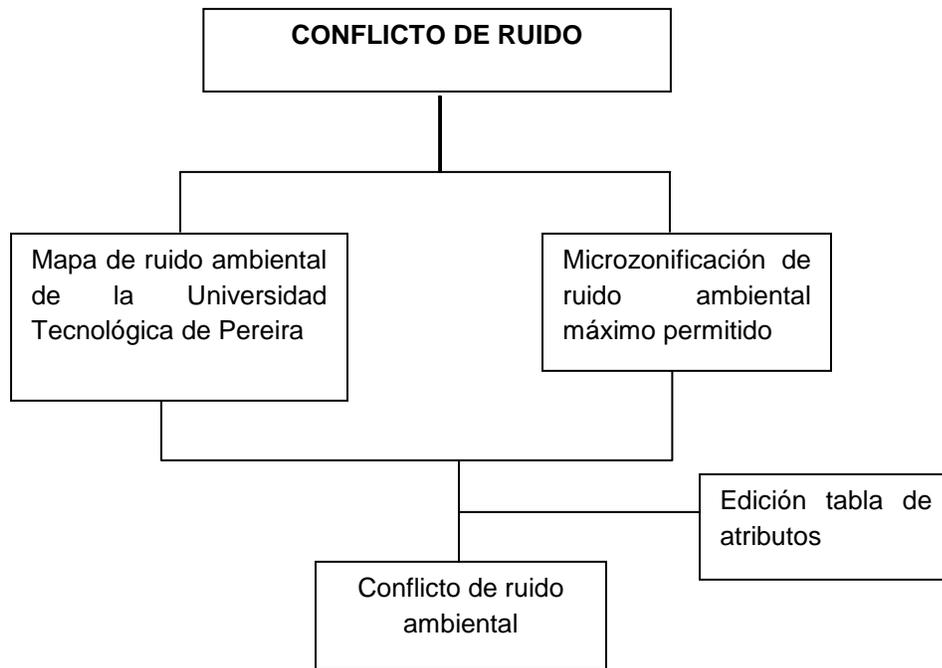
Ruido Ambiental Permissible		55	56.1	58	61	66.5	68	71
		1	2	3	4	5	6	7
Ruido Ambiental	1	0	0	0	0	0	0	0
50-54.9	1	0	0	0	0	0	0	0
55-59.9	2	2	2	1	0	0	0	0
60-64.9	3	3	3	2	2	0	0	0
65-69.9	4	4	4	3	3	2	1	0
70- 74.9	5	5	5	4	4	3	2	2
75-79.9	6	5	5	5	5	4	3	3
≥80	7	5	5	5	5	5	4	4

Fuente: Elaboración propia.

MODELO CARTOGRÁFICO DEL MAPA DE CONFLICTO DE RUIDO

Para la elaboración del mapa de conflicto de ruido se tuvo en cuenta la cobertura del mapa de ruido y la cobertura de microzonificación de ruido ambiental máximo permitido, a éstas dos se les realizó unión mediante la opción merge, una vez unidas, y de acuerdo a los atributos articulados de ambas coberturas, se determinó el tipo de conflicto empezando por el más restrictivo hasta el menos restrictivo. Cabe aclarar que para la elaboración de los mapas fue necesario primero elaborar los mapas de ruido y de microzonificación de ruido ambiental máximo permitido.

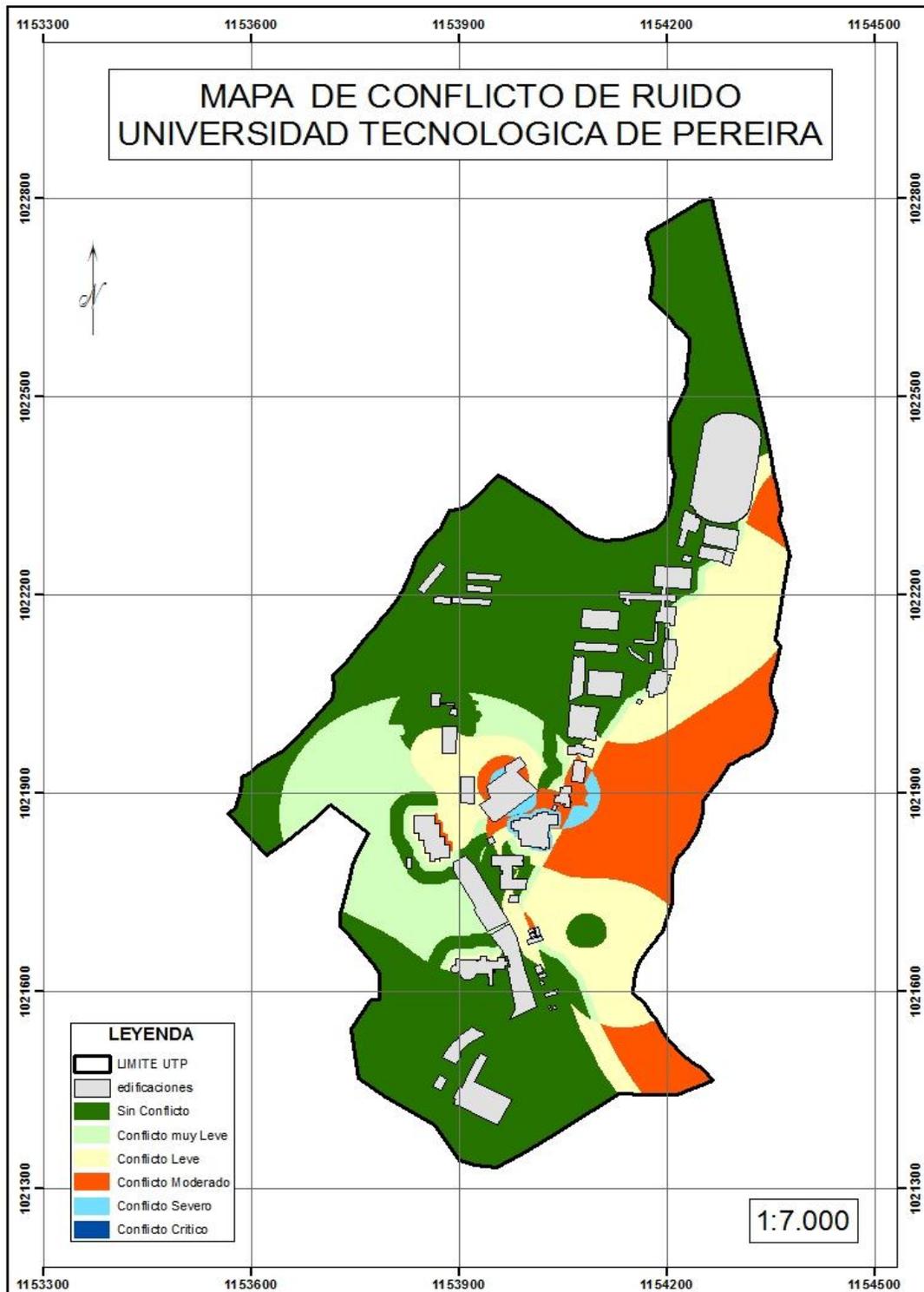
Figura 5. Modelo cartográfico del mapa de conflicto de ruido



Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta el mapa de conflicto resultante del proceso anteriormente mencionado.

Mapa 6. Mapa de conflicto de ruido de la Universidad Tecnológica de Pereira



Fuente: Elaboración propia

6.3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para la Evaluación de los Impactos Ambientales (EIA) generados por fuentes de ruido internas y externas a la UTP, se utilizó una matriz multicriterio, tomando como referencia la “Matriz de Leopold”.

Se tuvo en cuenta además, los resultados de las mediciones de ruido ambiental, la percepción de la comunidad universitaria y el conocimiento propio sobre el tema de ruido ambiental.

A continuación se describen de forma detallada los componentes de la matriz y la metodología utilizada.

6.3.1. Actividades y sus Aspectos e Impactos Ambientales

A continuación se realiza una descripción exclusiva de las actividades identificadas como potenciales generadoras de ruido dentro y fuera del Campus de la UTP.

Cuadro 8. Caracterización de las Actividades Generadoras de Ruido Ambiental

Actividad	Ubicación	Descripción
Tránsito de Vehículos Particulares	Exterior	Vehículos que transitan por la vía de acceso a la UTP y/o que ingresan a los parqueaderos o que transitan por la vía que conduce al Corregimiento de La Bella
Tránsito de Vehículos Públicos	Exterior	Vehículos dedicados al servicio de transporte público desde y hacia la UTP que transitan por la vía de acceso a la UTP y también los vehículos dedicados al servicios de transporte público desde y hacia los Centros Poblados de “Mundo Nuevo” y “La Bella”
Actividades Deportivas	Interior	Actividades Deportivas de tipo curricular o extracurricular llevadas a cabo en los espacios destinados para este fin al interior del Campus
Jornadas Culturales	Interior	Actividades culturales, lúdicas, artísticas, celebrativas, conmemorativas y/o comunicativas realizadas al interior del Campus y a cargo de agentes internos o externos a la UTP
Esparcimiento Convencional	Interior	Actividades convencionales de esparcimiento realizadas por la comunidad Universitaria al Interior del Campus (discusiones, charlas, alimentación, entre otras)
Manifestaciones de la Comunidad Universitaria	Interior/ Exterior	Actividades esporádicas relacionadas con protestas y manifestaciones realizadas al interior del Campus. Generalmente son de tipo pacifico, pero en ocasiones se tornan violentas y se realizan fuera del Campus.
Barrido de Andenes con Soplador	Interior	Aseo de andenes y algunas zonas verdes al interior del Campus, con artefactos mecánicos que expulsan aire a presión (Sopladores)
Lavado de Andenes con Agua a Presión	Interior	Aseo de andenes al interior del Campus, con artefactos mecánicos que expulsan agua a presión (Hidrolavadoras)
Mantenimiento de Jardines	Interior	Poda de Jardines al interior del Campus con artefactos mecánicos para cortar vegetación (Guadañas)

Fuente. Elaboración Propia

“Un Aspecto Ambiental es aquello que una actividad, producto o servicio genera (en cuanto a emisiones, vertidos, residuos, ruido, consumos, etc.) que tiene o puede tener incidencia sobre el medio ambiente, entendido este como el medio natural receptor de los aspectos ambientales” [15]

Esta EIA, por tratarse de una evaluación específica y exclusiva sobre Ruido Ambiental, sólo tiene en cuenta el Aspecto Ambiental denominado “Generación de Ruido Ambiental”, y por la misma razón, el único impacto a evaluar es la “Disminución de la Calidad del Aire”.

Queda claro entonces que esta evaluación se enmarca en la cuantificación y cualificación del Impacto Ambiental “Disminución de la Calidad del Aire”, generado por diferentes actividades dentro y fuera del Campus de la UTP. Por tanto el

ánimo de este ejercicio es determinar la incidencia absoluta y relativa de cada una de las actividades a evaluar en relación con el mencionado aspecto ambiental.

6.3.2. Componentes de Evaluación

A continuación se hace una descripción de los componentes y factores físicos y sociales que pueden verse afectados o deteriorados (impactados) por la disminución de la calidad del aire a raíz de la generación de ruido ambiental.

Cuadro 9. Descripción de los Componentes y Factores de Evaluación

Componente	Factor	Descripción
Biótico-Ecológico	Biodiversidad	Hace referencia a las condiciones de habitabilidad de especies de fauna presentes en el Jardín Botánico de la UTP que pueden ser perturbadas y o destruidas en presencia de niveles excesivos y/o permanentes de ruido.
Socio-Académico	Desempeño Académico	Hace referencia a las capacidades humanas de escucha, concentración y/o entendimiento que se pueden ver afectadas por la existencia o permanencia de condiciones de ruido ambiental en los espacios Académicos de la UTP
	Condiciones Físico-Mentales	Hace referencia a ciertas condiciones físicas y mentales que en presencia de contaminación auditiva pueden perturbarse y/o deteriorarse afectando la salud de los individuos. Principalmente se considera la aparición y/o empeoramiento de jaquecas y estados de estrés.
Socio-Económico	Desempeño Laboral	Hace referencia a las capacidades humanas necesarias para que los individuos tengan un óptimo desempeño laboral y que pueden verse afectadas en presencia de condiciones de ruido ambiental en los espacios académicos y administrativos de la UTP.

Fuente. Elaboración Propia

6.3.3. Atributos y Criterios de Evaluación

Los atributos de evaluación fueron seleccionados tomando como referencia los términos generales de una Matriz de Leopold. Sin embargo y dada la especificidad de esta evaluación, fue necesario ajustarlos a los límites y alcances de la misma.

La base de atributos seleccionados y que se utilizaron en esta EIA corresponden a siete atributos de evaluación: magnitud, intensidad, extensión, duración, frecuencia, momento y percepción.

Los criterios de evaluación también fueron determinados con base en los términos generales establecidos en la metodología de desarrollo de la Matriz de Leopold, pero una vez más, fue necesario ajustarlos en relación a las especificidades de esta investigación.

A continuación se presenta una descripción de cada atributo y sus respectivos criterios de calificación.

6.3.3.1. Magnitud

Representa la capacidad que tiene la actividad para afectar múltiples factores.

Cuadro 10. Escala de valoración de la Magnitud

Criterio de Calificación	Juicio Verbal	Valoración Numérica
Afecta 1 factor	Magnitud Baja	1
Afecta 2 factores	Magnitud Moderada	2
Afecta 3 factores	Magnitud Alta	3
Afecta 4 factores	Magnitud Muy Alta	4

Fuente. Elaboración Propia

6.3.3.2. Intensidad

Representa la incidencia de la actividad, expresada en decibeles, sobre los factores impactados en el área en la que se produce el efecto (ruido).

Cuadro 11. Escala de valoración de la Intensidad

Criterio de Calificación	Juicio Verbal	Valoración Numérica
≤ 60 dB	Intensidad Baja	1
60.1dB – 70dB	Intensidad Media	2
70.1dB – 80dB	Intensidad Alta	3
>80dB	Intensidad Muy Alta	4

Fuente. Elaboración Propia

Para la calificación de la intensidad del ruido generado por cada actividad se utilizaron las siguientes aproximaciones determinadas con base en las mediciones realizadas por el equipo de trabajo en el marco del desarrollo de este proyecto de investigación.

A continuación se presentan dichas aproximaciones.

Cuadro 12. Generación de Ruido por Actividad

Actividad	Ruido (dB)
Tránsito de Vehículos Particulares	63.62
Tránsito de Vehículos Públicos	86.73
Actividades Deportivas	61.48
Jornadas Culturales	79.29
Esparcimiento Convencional	52.82
Manifestaciones de la Comunidad Universitaria	74.11
Barrido de Andenes con Soplador	72.88
Lavado de Andenes con Agua a Presión	71.52
Mantenimiento de Jardines	76.74

Fuente. Elaboración Propia con Base en Datos de las Mediciones de Ruido Realizadas en la UTP

6.3.3.3. Extensión/Dispersión

Representa la incidencia de la actividad, en términos de la capacidad de reproducción o dispersión del ruido en un área, sobre los factores impactados.

Cuadro 13. Escala de valoración de la Extensión

Criterio de Calificación	Juicio Verbal	Valoración Numérica
El ruido no se extiende más allá del lugar donde se produce	Extensión Puntual	1
El ruido se extiende a no más de 10 metros del lugar donde se produce	Extensión Parcial	2
El ruido se extiende a más de 10 metros del lugar donde se produce	Extensión Amplia	3

Fuente. Elaboración Propia

6.3.3.4. Duración/Persistencia

Representa el tiempo que transcurre desde cuando se inicia la manifestación del efecto hasta que se retorna a la situación inicial.

Cuadro 14. Escala de valoración de la Duración

Criterio de Calificación	Juicio Verbal	Valoración Numérica
El ruido no tiene una duración superior a 5 minutos	Duración Fugaz	1
El ruido tiene una duración entre 6 y 60 minutos	Duración Corta	2
El ruido tiene una duración superior a 60 minutos	Duración Prolongada	3

Fuente. Elaboración Propia

6.3.3.5. Frecuencia/Periodicidad

Representa la regularidad de la manifestación del efecto.

Cuadro 15. Escala de valoración de la Frecuencia

Criterio de Calificación	Juicio Verbal	Valoración Numérica
El ruido se manifiesta de forma esporádica y no determinable	Frecuencia Irregular	1
El ruido se manifiesta de forma regular por lo menos dos veces al mes	Frecuencia Periódica Baja	2
El ruido se manifiesta de forma regular por lo menos dos veces a la semana	Frecuencia Periódica Alta	3
El ruido se manifiesta diariamente, de forma constante o con una duración permanente aunque irregular	Frecuencia Continua	4

Fuente. Elaboración Propia

6.3.3.6. Momento

Representa el tiempo transcurrido entre el inicio de la actividad y la aparición del impacto sobre los factores.

Cuadro 16. Escala de valoración del Momento

Criterio de Calificación	Juicio Verbal	Valoración Numérica
El ruido provoca afectación en los factores de forma inmediata	Efecto Inmediato	3
El ruido provoca afectación en los factores después de 30 minutos	Efecto a corto plazo	2
El ruido provoca afectación en los factores después de 60 minutos	Efecto a largo plazo	1

Fuente. Elaboración Propia

6.3.3.7. Percepción/Importancia

Representa la valoración que le otorga la Comunidad Universitaria a la afectación generada por la Actividad.

Cuadro 17. Escala de valoración de la recepción

Criterio de Calificación	Juicio Verbal	Valoración Numérica
Ruido habitual y prácticamente imperceptible	Afectación Baja	1
Ruido molesto	Afectación Moderada	2
Ruido muy molesto	Afectación Alta	3
Ruido irritante	Afectación Muy Alta	4

Fuente. Elaboración Propia con Base en una Encuesta Semiestructurada

Para determinar la percepción se realizaron 20 encuestas semiestructuradas a personas pertenecientes a la Comunidad Universitaria. El formato de Encuesta se encuentra en los Anexos (Anexo 4). A continuación se presentan los resultados de la tabulación de la información recolectada en las encuestas.

Cuadro 18. Tabulación de la Encuesta sobre Percepción de la Afectación por Actividad

Respuestas	Ruido Habitual y Prácticamente Imperceptible	Ruido Molesto	Ruido muy Molesto	Ruido Irritante	Total Percepción	Total Aproximado
Tránsito de Vehículos Particulares	3	7	8	2	2,45	2
Tránsito de Vehículos Públicos	0	2	4	14	3,6	4
Actividades de Esparcimiento de la Comunidad Universitaria	10	6	3	1	1,75	2
Manifestaciones de la Comunidad Universitaria	0	8	7	5	2,85	3
Actividades Deportivas de la Comunidad Universitaria	5	7	5	3	2,3	2
Actividades Culturales de la Comunidad Universitaria	6	4	6	4	2,4	2
Barrido de Andenes con Soplador	1	3	8	8	3,15	3
Lavado de Andenes con Agua a Presión	1	4	7	8	3,1	3
Mantenimiento de Jardines	0	3	4	13	3,5	4

Fuente. Elaboración Propia

La valoración ponderada se determinó utilizando el siguiente algoritmo

$$Percepción = \frac{(No. E. Op 1 * Vr Num Op 1) + (No. E. Op 2 * Vr Num Op 2) + (No. E. Op 3 * Vr Num Op 3) + (No. E. Op 4 * Vr Num Op 4)}{No. Total de Encuestas}$$

Dónde:

No. E.: Número de Encuestados

VrNum: Valor Numérico definido en los criterios de calificación de la percepción

Op 1: Ruido Habitual y Prácticamente Imperceptible

Op 2: Ruido Molesto

Op 3:Ruido Muy Molesto

Op 4:Ruido Irritante

Fuente de la fórmula: Elaboración propia

6.3.4. Evaluación Cuantitativa del Impacto Ambiental

Se determinaron dos niveles de evaluación cuantitativa del impacto ambiental. El primero hace referencia al “Impacto Absoluto”, que sólo tiene en cuenta la valoración del impacto ambiental por actividad, pero sin relacionar el valor con las demás actividades, y el segundo hace referencia al “Impacto Relativo” que además de tener en cuenta la valoración del impacto ambiental de cada actividad, relaciona el valor “Absoluto” con las demás actividades.

6.3.4.1. Ecuación para determinar el Impacto Absoluto

El Impacto Absoluto es la valoración resultante de relacionar los 7 atributos de evaluación mediante el siguiente algoritmo, los resultados van de 7 (valor más bajo posible) a 25 (valor más alto posible)

$$\text{Impacto Absoluto} = Mg + In + Ext + Dr + Fr + Mto + Pr$$

Dónde:

Mg: Magnitud

In: Intensidad

Ext: Extensión

Dr: Duración

Fr: Frecuencia

Mto: Momento

Pr: Percepción

Fuente de la fórmula: Elaboración propia con base en el método de evaluación de impacto ambiental de “Leopold”

6.3.4.2. Ecuación Para determinar el Impacto Relativo

El Impacto Relativo es la valoración porcentual resultante de relacionar los valores individuales o absolutos de cada actividad con los resultados absolutos de todas las actividades, obteniendo además del Impacto Relativo, la importancia y la prioridad de intervención de cada una de las actividades evaluadas.

$$\text{Impacto Relativo} = \frac{IA * 100}{\sum IA}$$

Dónde:

IA: Impacto Absoluto

Fuente de la fórmula: Elaboración propia con base en el método de evaluación de impacto ambiental de "Leopold"

6.3.5. Evaluación Cualitativa del Impacto Ambiental

Para la evaluación cualitativa de los impactos ambientales se tuvo en cuenta sólo el resultado de los Impactos Absolutos, en relación con los siguientes criterios o rangos.

Cuadro 19. Escala de Valoración Cualitativa del Impacto Ambiental

Rango Cuantitativo	Clasificación Cualitativa	Descripción
≤ 11	Impacto Irrelevante o Compatible con lo permisible	Actividad poco impactante, y de una prioridad baja. Debe ser tenida en cuenta con acciones de manejo de tipo cultural y a largo plazo.
12-15	Impacto Moderado	Actividad que genera impactos de consideración y de prioridad intermedia. Debe ser tenida en cuenta en el mediano plazo pero sin descuidar su evolución.
16-20	Impacto Severo	Actividad altamente impactante y de alta prioridad. Debe ser tenida en cuenta en el corto plazo con acciones de control y mitigación.
21-25	Impacto Crítico	Actividad excesivamente impactante, de máxima prioridad. Debe ser tenida en cuenta de inmediato y en el corto plazo y realizarse seguimiento constante a su evolución.

Fuente. Elaboración Propia

6.3.6. Matriz de Evaluación de Impacto del Ruido Ambiental

Cuadro 20. Matriz de Evaluación de Impacto del Ruido Ambiental

Tipo de Fuente	Actividad	Factores				Atributos de Evaluación								Impacto Ambiental		
		Biodiversidad	Desempeño Académico	Condiciones Físico-Mentales	Desempeño Laboral	Mg	In	Ext	Dr	Fr	Mto	Pr	Impacto Absoluto	Impacto Relativo (%)	Valoración Cualitativa	
Fuente Móvil	Tránsito de Vehículos Particulares		X	X		2	2	2	1	4	1	2	14	8,8	Impacto Moderado	
	Tránsito de Vehículos Públicos	X	X	X	X	4	4	3	1	4	2	4	22	13,8	Impacto Crítico	
	Actividades de Esparcimiento de la Comunidad Universitaria		X	X	X	3	1	2	2	4	2	2	16	10,1	Impacto Severo	
	Manifestaciones de la Comunidad Universitaria		X		X	2	3	3	2	1	2	3	16	10,1	Impacto Severo	
Fuente Fija Irregular	Actividades Deportivas de la Comunidad Universitaria			X	X	2	2	3	3	3	2	2	17	10,7	Impacto Severo	
	Actividades Culturales de la Comunidad Universitaria		X	X	X	3	3	3	3	1	1	2	16	10,1	Impacto Severo	
Fuente Móvil Intinerante	Barrido de Andenes con Soplador		X	X	X	3	3	3	3	2	2	3	19	11,9	Impacto Severo	
	Lavado de Andenes con Agua a Presión		X	X	X	3	3	3	3	2	2	3	19	11,9	Impacto Severo	
	Mantenimiento de Jardines		X	X	X	3	3	3	3	2	2	4	20	12,6	Impacto Severo	

Fuente. Elaboración propia.

La anterior matriz es el resultado del proceso metodológico de valoración de las afectaciones generadas por el ruido emitido por nueve actividades identificadas como potenciales emisoras de ruido ambiental.

En la misma se puede observar que tres de los cuatro factores se ven afectados por ocho de las nueve actividades; que el tránsito de vehículos públicos es la única actividad que afecta el factor biodiversidad, al mismo tiempo que es la única actividad que influye sobre todos los factores evaluados. Por lo que se podría llegar a acuerdos con el Área Metropolitana Centro Occidente (AMCO), a fin de lograr una mitigación en gran medida del ruido generado por esta actividad.

Se presenta impacto moderado únicamente por el tránsito de vehículos particulares, esta actividad no necesitaría un tratamiento tan exhaustivo como las demás presentadas ya que es un impacto de consideración intermedia, es decir, debe ser tomada en cuenta en el mediano plazo pero sin descuidar su evolución.

La mayoría de las actividades genera impacto severo, por ser altamente impactantes deben ser tenidas en cuenta en el corto plazo con acciones de control y mitigación. Aun cuando son varias las que muestran este tipo de impacto, se sabrá el orden prioritario de mediación, pues estas están clasificadas en una escala de prioridad de intervención que será presentada más adelante. Las propuestas para mitigar y prevenir el impacto generado por estas acciones, en su mayoría, deben involucrar a la comunidad universitaria en dicho proceso, ya que por ser actividades realizadas por la comunidad debe ser la misma quien funde un cambio efectivo en esta problemática.

Solo una actividad muestra impacto crítico, esta es tránsito de vehículos públicos, lo que demuestra una vez más que esta es la actividad más impactante. Por lo que debe ser tomada en cuenta de inmediato y en el corto plazo y realizarse seguimiento constante a su evolución. Esta, seguida de mantenimiento de jardines, no sólo fueron las mayores generadoras de ruido según la encuesta, también los resultados de las mediciones las ubican como

las principales fuentes de contaminación auditiva en el campus; y en la evaluación de impacto se muestran efectivamente como las actividades que más ruido generan frente a las demás.

Con base en los resultados de la anterior matriz se puede determinar la prioridad de intervención y manejo de cada actividad. A continuación se presenta el consolidado de prioridades.

Cuadro 21. Prioridades relativas por actividad

Actividades	Impacto	Prioridad de Intervención	
Tránsito de Vehículos Públicos	Impacto Crítico	13,8	1º
Mantenimiento de Jardines	Impacto Severo	12,6	2º
Barrido de Andenes con Soplador	Impacto Severo	11,9	3º
Lavado de Andenes con Agua a Presión	Impacto Severo	11,9	4º
Actividades Deportivas de la Comunidad Universitaria	Impacto Severo	10,7	5º
Actividades de Esparcimiento de la Comunidad Universitaria	Impacto Severo	10,15	6º
Manifestaciones de la Comunidad Universitaria	Impacto Severo	10,13	7º
Actividades Culturales de la Comunidad Universitaria	Impacto Severo	10,12	8º
Tránsito de Vehículos Particulares	Impacto Moderado	8,8	9º

Fuente. Elaboración propia

6.4. ESCENARIO SOSTENIBLE

6.4.1. Zonificación ambiental de ruido

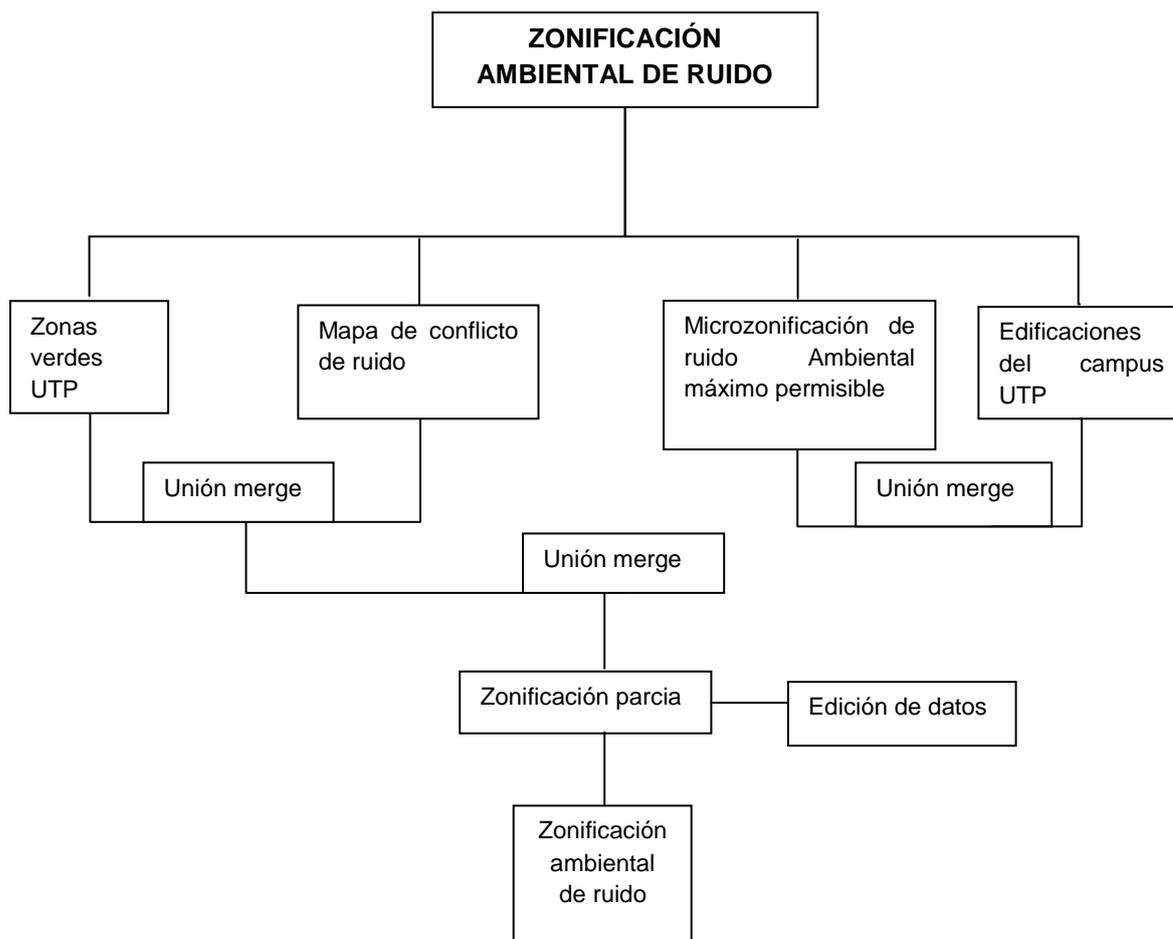
La zonificación ambiental de ruido de la Universidad Tecnológica de Pereira pretende identificar las zonas que requieren algún tipo de intervención y un trato determinado, a partir de las características presentes en dichas zonas y sin que estas pierdan sus interrelaciones con el conjunto de actividades llevadas a cabo en el campus.

Así pues, a partir de la zonificación ambiental de ruido se busca proponer los escenarios más adecuados para cada zona, es decir, escenarios sustentables de condiciones de calidad del aire desde la perspectiva de ruido ambiental, que

favorezcan la adecuada gerencia del ambiente físico universitario y que contribuyan con el cumplimiento del Plan de Desarrollo Institucional.

MODELO CARTOGRÁFICO DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DE RUIDO

Figura 6. Modelo cartográfico del mapa de zonificación ambiental de ruido



Fuente: Elaboración propia

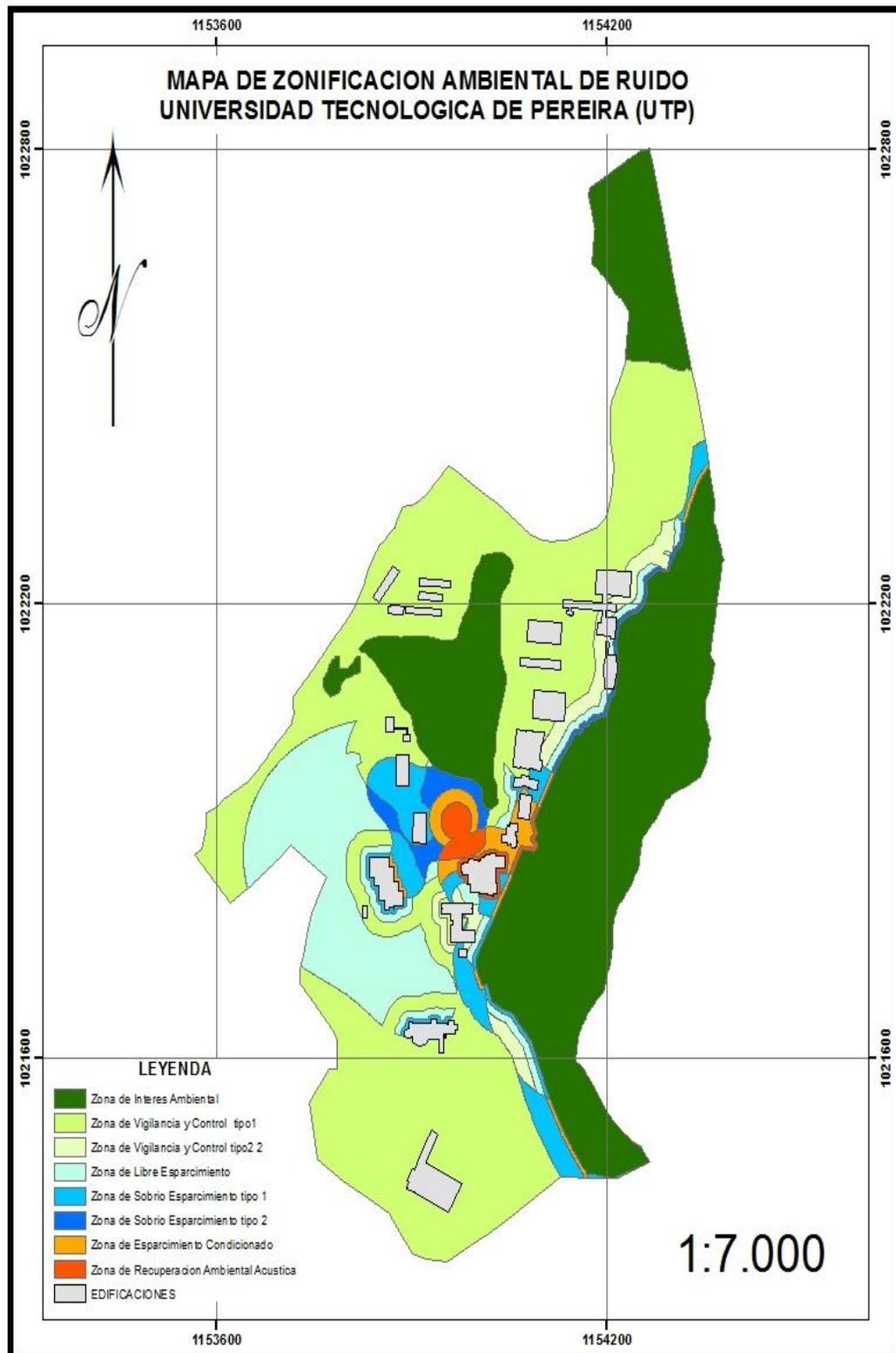
Para la elaboración del mapa de zonificación ambiental de ruido se utilizaron 4 coberturas: zonas verdes de la UTP, mapa de conflicto de ruido, mapa de microzonificación de ruido ambiental máximo permitido y edificaciones del campus. Se unieron las dos primeras coberturas, al igual que las dos segundas; y a su vez las dos resultantes de dichas uniones, a estas se les realizó una edición en la tabla de atributos teniendo en cuenta el

comportamiento y la velocidad de dispersión del ruido en espacios abiertos, para de esta forma poder determinar los rangos y nombres de cada zona.

La asignación de las categorías de la zonificación a cada polígono se realizó de la categoría más restrictiva a la menos restrictiva, con el fin de dar prioridad a aquellas zonas que por sus características ambientales estratégicas deben ser manejadas de forma especial y bajo ninguna circunstancia aceptan usos diferentes al de conservación y/o protección. Seguidamente se zonificaron las categorías de esparcimiento en sus diferentes niveles de acuerdo a los usos presentes, a fin de determinar el manejo y uso más adecuado para cada polígono obtenido. Por último se hizo la zonificación de las áreas donde se puede tolerar un nivel significativo de ruido, por ende estas zonas son las menos restrictivas, y fueron llamadas (en diferentes niveles) zonas de vigilancia y control.

En el mapa 7 se presentan los resultados de la zonificación ambiental de ruido.

Mapa 7. Zonificación Ambiental de ruido de la Universidad Tecnológica de Pereira



Fuente: Elaboración Propia.

En el cuadro 22 se presentan los resultados de la zonificación ambiental de ruido por zona, especificando su área y porcentaje respecto al área total de la universidad.

Cuadro 22. Zonificación Ambiental de ruido.

ZONA	ÁREA (Ha)	%
Zona de Recuperación Ambiental Acústica	0,53	0,97%
Zona de Esparcimiento Condicionado	0,8	1,46%
Zona de Sobrio Esparcimiento Tipo 1	2,16	3,96%
Zona de Sobrio Esparcimiento Tipo 2	0,77	1,42%
Zona de Interés Ambiental	18,67	34,27%
Zona de Libre Esparcimiento	5,97	10,96%
Edificaciones	2,84	5,21%
Zona de Vigilancia y Control Tipo 1	21,61	39,67%
Zona de Vigilancia y Control Tipo 2	1,12	2,05%

Fuente: Elaboración Propia

6.4.2. Escenario sostenible de condiciones de calidad del aire desde la perspectiva de ruido ambiental

En el cuadro 23 se presenta un consolidado del estado actual de cada una de las zonas resultantes de la zonificación ambiental de ruido y su correspondiente escenario deseado que contiene las acciones, restricciones y/o recomendaciones necesarias para cada zona.

Para la realización de la matriz se tomaron las zonas, se describió su estado y se determinó cuál es el uso más adecuado y la manera más adecuada para lograr que la universidad mitigue y prevenga acciones y actividades que puedan alterar la calidad del ambiente físico y los entornos sonoros saludables, afectando tanto a la comunidad universitaria como el equilibrio ecológico de las áreas de bosque pertenecientes al campus. Los escenarios deseados fueron concertados en gran medida a partir de la percepción y la opinión de los actores involucrados (comunidad universitaria), información tomada de

sondeos de opinión realizados en el campus por medio de encuestas de percepción personal frente a la problemática de ruido ambiental en la universidad.(Anexo 3)

Cuadro 23. Matriz de escenario sustentable de condiciones de calidad del aire desde la perspectiva de ruido ambiental

ZONA	DESCRIPCIÓN	ESCENARIO DESEADO Y ESTRATEGIAS GENERALES
Zona de Interés Ambiental	Son todas las áreas de bosque presentes en el campus, de gran importancia no solo paisajística, sino también ecológica debido a la biodiversidad que estas albergan. La más representativa de estas áreas es el jardín botánico extendido por el costado oriente de la universidad, seguida del bosque contiguo al bloque L ubicado en la parte centro - occidente, y el bosque contiguo a la cancha de futbol ubicado al norte del campus.	En esta zona no debe existir ningún tipo de intervención antrópica, únicamente se permiten acciones de manejo con fines de conservación y procesos de investigación y educación ambiental. Se requiere señalización preventiva entorno al ruido ambiental.
Zona de Vigilancia y Control Tipo 1	Es la mayor de las zonas resultantes de la Zonificación Ambiental de Ruido. Estas son zonas de esparcimiento, así como de uso deportivo y tránsito peatonal universitario. Se encuentran distribuidas por todo el campus, presentándose de hecho en casi toda la universidad.	Se permite la generación de aglomeraciones de personas, tráfico vehicular y actividades lúdicas en escenarios deportivos, siempre y cuando no alteren las condiciones acústicas del lugar. Se requiere implementar acciones preventivas.
Zona de Vigilancia y Control Tipo 2	Estas zonas, al igual que las de tipo 1 presentan usos de esparcimiento, de uso deportivo y de tránsito peatonal universitario, pero se diferencian de las de tipo 1 en se encuentran más cercanas al Jardín botánico, lo que las hace más restrictivas.	Se permite sutiles aglomeraciones de personas, pero bajo ninguna circunstancia se debe presentar actividades lúdicas con uso de equipos de sonido o alto parlantes. Esta zona requiere medidas de prevención de tipo social encaminadas al sostenimiento y/o mejoramiento de las condiciones acústicas del lugar.
Zona de Libre Esparcimiento	Estas son principalmente zonas de descanso y/o recreación, como jardines de facultades, la media torta, parte trasera de la Facultad de Ciencias de la Salud y plazoleta del bloque Y. Sendero que bordea el Jardín Botánico desde la facultad de Química hasta la cancha de futbol y tramo que comprende el Laboratorio de aguas hasta la Facultad de Educación, cercando la vía principal.	Se puede presentar tránsito peatonal y tránsito vehicular lento, también están permitidas las ventas estacionarias, así como pequeñas aglomeraciones de personas. Se debe aplicar acciones de prevención, es decir, de tipo social.
Zona de Sobrio Esparcimiento Tipo 1	Estas, al igual que las zonas de libre esparcimiento, son principalmente zonas de descanso y/o recreación, como jardines de facultades, la media torta, parte trasera de la Facultad de Ciencias de la Salud, plazoleta del bloque Y, y	Solo se debe presentar tránsito peatonal. Se debe aplicar acciones de tipo social.

	zonas de borde del jardín botánico. La diferencia entre estas dos zonas radica en que las de sobrio esparcimiento tipo 1 se encuentran más cercanas a los lugares mencionados.	
Zona de Sobrio Esparcimiento Tipo 2	Entre estas zonas se encuentran una pequeña parte del Jardín Botánico, las canchas múltiples (medicina), una pequeña zona de costado del parqueadero Roa y el borde del sendero que va desde el bloque Administrativo hasta el inicio de la cancha de fútbol. Son principalmente senderos peatonales, por lo tanto el uso que allí se presenta es de tránsito peatonal universitario.	Solo se debe presentar tránsito peatonal sin ningún tipo de actividad social ni formación de pequeñas aglomeraciones. Se debe aplicar acciones de tipo social.
Zona de Esparcimiento Condicionado	Estas zonas están presentes en, la parte frontal de la facultad de Ciencias de la Salud, zonas aledañas al Parqueadero Roa; y en mayor proporción en el sector que comprende la biblioteca, el laboratorio de aguas y la facultad de Educación. Los usos que allí se presentan son de tráfico vehicular, tránsito peatonal universitario y ventas estacionarias informales.	Únicamente debe haber flujo de personas, no debe existir ningún tipo de actividad de esparcimiento y/o recreación, bajo ninguna circunstancia debe haber presencia de ventas estacionarias informales y se debe evitar el uso de alto parlantes o equipos de sonido que alteren el equilibrio acústico de la zona. Se requiere implementación de medidas de prevención de tipo social.
Zona de Recuperación Ambiental Acústica	Esta zona donde se presentan mayores niveles de ruido se encuentra tanto al interior del parqueadero Jorge Roa Martínez como en la zona vehicular más aledaña al mismo, también se presenta en los alrededores de la biblioteca y parte del sendero peatonal adyacente al jardín botánico que conduce al planetario. Aun siendo espacios de uso transitorio requieren niveles de ruido inferiores a los que se presentan actualmente por el hecho de estar cercanos a áreas naturales y áreas de estudio.	No debe existir ningún tipo de intervención antrópica como las ventas informales y otras actividades que generen altos niveles de ruido, además es necesario implementar acciones técnicas y sociales de manejo y mitigación.

Fuente: Elaboración Propia

6.5. ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL

Las alternativas presentadas a continuación son de tipo técnico (uso de tecnologías) y social (mediante actividades realizadas por la comunidad universitaria) identificadas a partir de revisión documental de estudios de caso y de la opinión expresada por la comunidad.

6.5.1. Alternativas técnicas

Las alternativas técnicas hacen referencia a la implementación de tecnologías especialmente elaboradas con materiales absorbentes para aislar el ruido o impedir que este traspase una determinada estructura.

Este tipo de alternativas serán empleadas únicamente en casos extremos, en lugares donde por las condiciones requeridas sea estrictamente necesario, y que presenten niveles de ruido tan elevados que no baste con implementar acciones sociales para reducir los niveles, teniendo como mejor opción la intervención de tipo técnico.

MATERIALES ABSORBENTES DE ACÚSTICA [16]

- **Baldosas y tableros:** una baldosa acústica o tablero acústico es un material integral, rígido que se sujeta por sí mismo a una superficie. la diferencia entre baldosas y tableros radica únicamente en el tamaño.

Los productos disponibles en forma de baldosas o tableros acústicos difieren notablemente en composición y características de superficie, así como en propiedades distintas de absorción del sonido, apariencia, estilo

arquitectónico, forma de limpieza, posibilidad de ser pintados, reflexión de la luz, resistencia al fuego y método de instalación.

Los tipos de tableros y baldosas utilizados para la mitigación y/o disminución del ruido incluyen materiales como fibra mineral perforada con fieltro¹⁵, fibra de vidrio o lana mineral; baldosas o tableros de fibra mineral cubierta por una membrana impenetrable por el aire (relativamente transparente al sonido, para cubrir el material), tableros con fibra mineral con superficie vitrificada; y baldosas de fibra mineral fisurada.

Los coeficientes de absorción del sonido de baldosas y tableros varían notablemente, dependiendo del tipo y grosor del material y del montaje del mismo.

- **Bandeja de material perforado con tablero de fibra mineral:** este montaje consiste en una bandeja de 30.5 por 61cm, de acero o aluminio perforado, con enganches vueltos hacia arriba que encajan dentro de vigas especiales en forma de T, la absorción del sonido la aporta un tablero de fibra mineral o fibra de vidrio, habitualmente de 3.8 cm de grosor, envuelto en papel ligero aprueba de llamas o en una membrana delgada de plástico para impedir que caigan pequeñas partículas de material a través de las perforaciones. El tablero se coloca en la bandeja durante la instalación y se sujeta separado de la bandeja mediante un espaciador, lo cual facilita las operaciones de repintado y lavado y aumenta la absorción del sonido, estas bandejas tienen un acabado de esmalte cocido, particularmente adecuado para instalaciones en que es necesario un lavado frecuente.
- **Láminas de acero y/o aluminio ondulado:** este es perforado y se sujeta por sí mismo en una dirección y se engancha en la otra dirección mediante elementos

¹⁵Paño que normalmente se utiliza en la elaboración de alfombras.

de metal, se tiende una capa ligera de fibra de vidrio sobre el metal ondulado para aportar a la absorción del sonido.

- **Paneles de pared:** en muchos casos, por alguna circunstancia no es posible instalar un techo en un ambiente ruidoso, cuando es este el caso se pueden aplicar paneles absorbentes del sonido en la pared o sobre superficies verticales, los paneles de pared suelen estar contruidos con tableros cubiertos de fieltro de lana mineral o de fibra mineral cubierta con una cara decorativa o resistente al uso, los paneles de pared son usualmente de 122 por 244 cm y pueden tener 2 a 4 cm de grosor. Estos constituyen un medio efectivo para localizar la absorción del sonido cerca de las fuentes emisoras.
- **Paneles perforados con mantas de fibra mineral:** estas construcciones suelen consistir en travesaños de madera o viguetas del techo entre las cuales se coloca una manta de fibra de vidrio o de lana mineral, los travesaños están transversalmente revestidos con bandas secundarias de lana a las que se acoplan las láminas de los tableros perforados. De forma alternativa puede emplearse un sistema de revestimiento de metal.

El tablero perforado suele tener 0.48 cm de grosor con perforaciones de 0.48 cm cada 1,27 cm de distancia, el elemento absorbente puede ser cualquiera de las numerosas mantas de fibra de vidrio o fibra de metal de distintos grosores y densidades.

La principal función de éste es aportar una superficie rígida duradera, con buen aspecto y que sea tan acústicamente transparente como sea posible. A veces se utilizan directamente caras perforadas, como listones de metal o láminas de metal perforado, si la apariencia no es un factor crítico.

- **Absorbentes suspendidos:** los absorbentes suspendidos se cuelgan del techo de una habitación como unidades individuales, en lugar de montarse como un techo continuo o una superficie de pared.

Pueden ser láminas planas o tableros de material absorbente colgados verticalmente en filas continuas, o unidades huecas en forma de caja suspendida. Los absorbentes de este tipo se utilizan en áreas en las que no es factible un tratamiento de techo de tipo convencional. Sus propiedades de absorción de sonido se expresan en sabinos de absorción.

- **Tableros acústicos para cubiertas moldeadas:** los tableros acústicos se fabrican en tamaño y grosor especial, (se sujetan mediante correas de acero espaciadas no acústicas). La cubierta del tejado es en concreto, se moldea sobre el tablero acústico hasta alcanzar un grosor de 51 a 76 cm. Los coeficientes de reducción de ruido son relativamente bajos.

Una vez entendido el problema presente, y las condiciones físicas, económicas y sociales que presenta la institución, se debe sugerir la alternativa técnica que mejor se adapte a los requerimientos y las condiciones de la universidad, dicha sugerencia se presentará en el capítulo 3, en la parte de propuesta estratégica del presente trabajo de investigación.

6.5.2. Alternativas sociales

Las alternativas presentadas a continuación son las sugeridas por la comunidad universitaria a partir de la encuesta realizada referente a la perspectiva frente al ruido ambiental en el campus.

Siendo la comunidad universitaria una de las principales causantes de los altos niveles de ruido, es la misma comunidad quien debe llevar a cabo estas

alternativas encaminadas a mitigar y/o disminuir el ruido a través de acciones sencillas de responsabilidad social y cultura universitaria, que permitirán a todos disfrutar de un entorno sonoro saludable y agradable. Estas se presentan a continuación.

- Elaboración de políticas de cultura ciudadana para disminuir el ruido.
- Promoción de campañas para la generación de apropiación de la gestión de ruido (señales de silencio, pancartas, carteles, avisos)
- Establecimiento horarios por fuera de la jornada académica para mantenimiento limpieza y adecuación del campus universitario
- Ubicación de monitores encargados del orden acústico, en zonas específicas
- Información a los estudiantes sobre el ruido y sus consecuencias, para así crear conciencia de ellos
- Generación de más sitios o lugares para integración universitaria
- Promoción de jornadas que llamen la atención de la comunidad, donde sea tratado específicamente el tema de ruido y sus consecuencias, de manera que se transmita el mensaje de una forma dinámica
- Generación de nuevos lugares de estudio, al aire libre y en zonas donde exista bajo nivel de ruido
- Disminución y/o regulación de tránsito de automóviles.
- Generación nuevos lugares de estudio
- Redireccionamiento de las rutas vehiculares.

Cuadro 24. Alternativas de prevención y mitigación de ruido ambiental

TIPO DE ALTERNATIVA	TIPO DE MECANISMO	ALTERNATIVA
TÉCNICAS	Mitigación: Materiales absorbentes de acústica	<ul style="list-style-type: none"> • Baldosas y tableros • Bandeja de material perforado con tablero de fibra mineral • Láminas de acero y/o aluminio ondulado • Paneles de pared • Paneles perforados con mantas de fibra mineral • Absorbentes suspendidos • Tableros acústicos para cubiertas moldeadas
SOCIALES	Prevención y control	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de políticas de cultura ciudadana para disminuir el ruido • Promoción de campañas para la generación de conciencia frente al ruido (señales de prohibición, pancartas, carteles, avisos) • Establecimiento de horarios por fuera de la jornada académica para mantenimiento, limpieza y adecuación del campus universitario • Ubicación de monitores encargados del orden acústico en zonas específicas • Información a los estudiantes sobre el ruido y sus consecuencias, para así crear conciencia en ellos • Generación de más sitios o lugares para la integración universitaria • Promoción de jornadas que llamen la atención de la comunidad, donde sea tratado específicamente el tema de ruido y sus consecuencias, de manera que se transmita el mensaje de una forma dinámica • Generación de nuevos lugares de estudio, al aire libre y en zonas donde exista bajo nivel de ruido • Disminución y/o regulación de tránsito vehicular • Generación de nuevos lugares de estudio • Redireccionamiento de rutas vehiculares

Fuente: Elaboración propia

6.6. ESQUEMA ESTRATÉGICO PARA LA GESTIÓN DE RUIDO AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

El esquema estratégico utilizado está estructurado de la siguiente forma:

Un lineamiento rector y la importancia del mismo dentro de la gestión integral de ruido universitario; uno o más objetivos para cada lineamiento, las metas para

lograr el objetivo y a su vez las actividades estratégicas para el logro de las metas. Esta estructura, permite visibilizar de manera concreta las acciones que se deberán tomar para el cumplimiento de los objetivos propuestos, que están diseñados para planificar de manera coherente el desarrollo universitario en perspectiva de ruido ambiental.

6.6.1. PROPÓSITO

Hacer de la Universidad Tecnológica de Pereira un escenario sustentable, que concibe cada espacio partiendo de sus fortalezas y debilidades, minimizando además los conflictos presentes causados por la contaminación acústica teniendo en cuenta a la comunidad universitaria.

Teniendo como eje rector para la planificación elementos como la coordinación institucional, la educación y la comunicación ambiental; contará con actividades coordinadas que contribuyen a la preservación de la interrelación ecológica y sociocultural del campus, para lograr así una adecuada gerencia del ambiente físico en perspectiva de la gestión integral del ruido ambiental.

Cuadro 25. Lineamiento estratégico: Dinamización de la gestión institucional

DINAMIZACIÓN DE LA GESTIÓN INSTITUCIONAL		
<p>Realizar un adecuado manejo del ruido ambiental, exige un esfuerzo compartido y corresponsable, que debe gestarse en el marco de un proceso de gestión institucional efectivo y pertinente en el que se privilegie la coordinación, cooperación y participación proactiva de todos los actores involucrados, esto con el fin de propiciar un escenario administrativo que favorezca la apropiación de las responsabilidades individuales y colectivas de frente a la gestión integral del ruido ambiental en el Campus de la UTP.</p> <p>En este sentido, lo que se pretende es que desde la UTP como institución social y académica, se lidere un proceso de gestión ambiental del ruido que vaya encaminado a mejorar las condiciones ambientales al interior del Campus Universitario y también a contribuir al fortalecimiento de la cultura ciudadana.</p>		
OBJETIVO	METAS	ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS
Disminuir la contaminación acústica causada por mantenimiento de instalaciones universitarias	Contaminación acústica minimizada	Coordinación y planificación de horarios con el área de mantenimiento de la universidad.
		Uso de poli sombras, mayas o estructuras provisionales; que sirvan como barrera reductora de ruido mientras se lleva a cabo construcciones dentro del campus.
Implementar un programa de educación ambiental encaminado a la prevención y mitigación del ruido	Comunidad universitaria consciente y conocedora de la problemática ambiental acústica	Implementación de jornadas de socialización sobre los daños que ocasiona la exposición al ruido.
		Formulación de una estrategia de comunicación para la sensibilización de la comunidad universitaria frente a la problemática del ruido, que incluya señales de prohibición, pancartas, carteles y avisos, de manera que se fomente la cultura universitaria.
		Fortalecimiento de la capacidad institucional, tanto en recursos físicos como en talento humano para la implementación de estrategias de educación ambiental acústica (Capacitación y Formación).
		Creación de un espacio de discusión permanente y abierto (foro) sobre las causas, efectos y conflictos asociados a la problemática del ruido y las ventajas del adecuado manejo y gestión del mismo.
Promover la comprensión y apropiación de la problemática relacionada con el ruido ambiental en la UTP	Dominio del tema por parte de la institución, y apropiación de las problemáticas institucionales referentes a contaminación acústica	Formulación de un Plan de Gestión Integral de Ruido que retome los presentes lineamientos como determinantes, y que se articule con el Plan de Desarrollo Institucional, el Plan de Manejo Ambiental y la Política Ambiental de la Universidad.
		Celebración del “Día del Entorno Sonoro Saludable” (10 de octubre) y/o del “Día Mundial contra el Ruido” (Día no definido de abril).
		Construcción de un sistema de indicadores de ruido ambiental universitario.
Implementar estrategias de manejo de tráfico vehicular	Tráfico vehicular universitario manejado eficientemente	Señalización al exterior de la universidad, con prohibición del uso del pito y de reducción de velocidad (30Km/h).
		Acuerdo con el Área Metropolitana Centro Occidente, para que en la medida de las

	interinstitucionalmente	posibilidades el servicio de transporte público cuyo origen y/o destino corresponda a la UTP, sea prestado por vehículos modernos o con adecuadas condiciones de emisión de ruido, a fin de disminuir la contaminación acústica generada por vehículos antiguos o en inadecuadas condiciones acústicas. Además de suspender el ingreso de transporte público a las vías internas de la universidad, quedando estas únicamente disponibles para transporte particular.
--	-------------------------	---

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 26. Lineamiento estratégico: Salud e higiene sonora

SALUD E HIGIENE SONORA		
La salud es de fundamental importancia para el desarrollo de las capacidades humanas, en este sentido la promoción de hábitos de vida saludable en conjunto con una iniciativa de gestión de la salud pública universitaria en lo relacionado con el ruido ambiental, debe propender por prevenir la aparición de enfermedades relacionadas.		
OBJETIVO	METAS	ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS
Promover una adecuada gerencia del entorno sonoro saludable	Eficiente gerencia del ambiente físico en lo relacionado con el ruido en la UTP	Seguimiento y control de visitas de estudiantes al médico, por dolores de cabeza, estrés, entre otros, cuya causa probable y/o confirmada sea la exposición a niveles excesivos de ruido ambiental. Formular e implementar un Programa de Promoción y Prevención de enfermedades ocasionadas por el ruido. Capacitación de la comunidad universitaria, (principalmente docentes), para que tengan la capacidad de detectar oportunamente posibles casos de trastorno auditivo en sus estudiantes.
	Entorno sonoro universitario saludable y agradable	Elaboración y ejecución de un Programa de Conservación de la Audición.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 27. Lineamiento estratégico: Uso eficiente de la innovación tecnológica

USO EFICIENTE DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA		
La adopción y adaptación de Tecnologías Apropriadas para el proceso de gestión integral del ruido ambiental en el Campus Universitario contribuye a mejorar, mitigar y prevenir las condiciones de ruido desde la innovación como proceso estratégico de investigación-gestión, del mismo modo utilizar eficientemente las tecnologías de la información y las comunicaciones, permite optimizar los procesos de divulgación y comunicación efectiva de información relevante para la apropiación de conocimientos prácticos que faciliten la participación activa de todos los actores en el proceso de gestión.		
OBJETIVO	METAS	ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS
Disminuir el ruido en espacios interiores de estudio e investigación	Ruido en espacios interiores de estudio e investigación disminuido	Adecuación de zonas críticas con materiales especiales para la mitigación del ruido, como tableros acústicos o baldosas acústicas.
		Adecuación del mobiliario escolar (sillas, mesas, entre otros), con gomas, fieltro o similares; a fin de disminuir el ruido generado por los mismos en clase y fuera de ella.
Adelantar procesos de investigación e innovación concernientes al ruido ambiental universitario	Comunidad universitaria actualizada y con fácil acceso a las novedades investigativas en términos de ruido ambiental.	Implementación del uso de las TIC's para la difusión e investigación de temas referidos a ruido ambiental universitario.
		Promoción de procesos investigativos desde la UTP para mejorar el conocimiento y las opciones de gestión alternativas e innovadoras del ruido ambiental.
		Uso de medios institucionales para la promoción de eventos relativos a la gestión del ruido ambiental.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 28. Lineamiento estratégico: Ordenamiento del campus universitario

ORDENAMIENTO DEL CAMPUS UNIVERSITARIO		
<p>La distribución espacial del campus universitario y el proceso de ocupación del mismo, son componentes que definen las posibilidades de uso del campus por parte de sus habitantes, pues una adecuada distribución espacial de las infraestructuras, equipamientos y otros tipos de espacios, garantiza una base sólida sobre la cual planificar las actividades que cada zona del Campus puede tener y/o soportar, en este sentido, se busca consolidar un espacio armónico y garantizar la sostenibilidad ambiental en el proceso de ocupación y uso del Campus Universitario, entendiendo éste como un espacio en el que interactúan aspectos biofísicos y ecológicos con prácticas y actividades sociales.</p>		
OBJETIVO	METAS	ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS
<p>Diseñar criterios que permitan el adecuado uso de los espacios universitarios para gestionar la sustentabilidad ambiental en todos los procesos llevados a cabo en el campus.</p>	<p>Actividades universitarias desarrolladas de forma sustentable y en las zonas establecidas por la zonificación ambiental de ruido.</p>	<p>Diseño e implementación de criterios de sustentabilidad desde la perspectiva de ruido ambiental, para la localización de actividades universitarias. Establecimiento o construcción de espacios adecuados y localizados estratégicamente destinados para la integración universitaria.</p>
	<p>Estructura natural y biodiversidad del campus, protegido del ruido y con actividades implementadas tendientes a conservar y proteger los ecosistemas pertenecientes a la universidad.</p>	<p>Articulación de estudios y mapas de ruido con el “Mapa Verde de la UTP”</p>
	<p>Campus Universitario Ordenado Espacialmente</p>	<p>Diseño de criterios metodológicos y urbanísticos para la selección de espacios para ubicar nuevas infraestructuras, al igual que para la construcción de las mismas.</p>

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 29. Lineamiento estratégico: Seguimiento y control a la gestión integral de ruido

SEGUIMIENTO Y CONTROL A LA GESTIÓN INTEGRAL DE RUIDO		
<p>Todo proceso de gestión debe tener un componente de seguimiento y control, pues este permite verificar los resultados obtenidos en la fase de ejecución y proponer medidas correctivas, de ser necesario. Adicionalmente una estrategia integral de seguimiento permite tener información actualizada para la toma de decisiones, optimizando el proceso de gestión, en este caso la gestión del ruido ambiental.</p>		
OBJETIVO	METAS	ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS
Implementación de sistemas de control, seguimiento y vigilancia al ruido ambiental.	Plan de Gestión Integral de Ruido Universitario actualizado permanentemente en sus componentes estratégico y operativo	Aplicación de la estrategia de seguimiento al ruido ambiental con base en el “formato de seguimiento y control al estado de ruido de la Universidad Tecnológica de Pereira” (anexo 5).
		Elaboración de mediciones de ruido ambiental universitario que den continuidad al presente estudio, a fin de obtener un análisis más detallado de las condiciones de ruido del campus.
		Ubicación de monitores encargados del control de ruido ambiental en lugares estratégicos del campus, donde se requiera.

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO 3

7. CONCLUSIONES

Es evidente la deficiencia en la capacidad de control por parte de las autoridades ambientales para velar por cumplimiento de la resolución 0627 de 2006.

Son insuficientes y costosas las alternativas para la mitigación de contaminación auditiva, por lo tanto es necesario generar propuestas de investigación que busquen innovar dichas alternativas.

Partiendo de la revisión bibliográfica acerca de los efectos adversos del ruido en el ser humano, se aclaró que los efectos no auditivos del ruido se presentan en mayor cantidad y gravedad de lo que habitualmente se considera. Además, que las personas califican como más molestas a las fuentes que realmente no son las que más ruido generan.

Hasta hoy no se ha realizado en ninguna universidad del país un plan de gestión del ruido ambiental, por consiguiente ninguna cuenta con mapa de ruido ambiental, lo que hace que el presente trabajo de grado sea pionero en este tipo de investigación.

En términos de Gerencia del Ambiente Físico, la universidad presenta un buen cumplimiento; Sin embargo, se puede afirmar que se queda bastante corta la gestión administrativa frente al tema de ruido ambiental.

Las actividades más impactantes que se presentan en el campus son tránsito de vehículos públicos y mantenimiento de jardines, pues no sólo fueron las mayores generadoras de ruido según la encuesta, también los resultados de las mediciones las ubican como las principales fuentes de contaminación auditiva; y

en la evaluación de impacto se muestran efectivamente como las actividades que más ruido generan frente a las demás.

Los tipos de mecanismo a implementar deben ser en su mayoría de prevención y control, es decir, alternativas sociales, puesto que las alternativas técnicas (de mitigación) se requieren únicamente para el caso de conflicto crítico.

La forma de elaboración de la zonificación de ruido partiendo de una microzonificación de ruido ambiental máximo permitido, es una herramienta innovadora que permitiría tomar decisiones frente a la problemática de ruido ambiental con un mayor nivel de confiabilidad, ya que se priorizaron los detalles en lugar de las generalidades.

Se han elaborado hasta ahora varios mapas de ruido en el país, sin embargo estos se han quedado sin un respectivo plan de gestión, y teniendo en cuenta que el mapa de ruido no es el objetivo final del proceso, es claro que no es suficiente con hacer mapas de ruido, lo importante es que estos se realicen de forma que permitan el trabajo posterior para la mejora de la calidad ambiental y que soporten la toma de decisiones.

Partiendo del hecho que la gestión ambiental reúne procesos de planeación, ejecución, control y mejoramiento continuo, se puede decir que los determinantes de la gestión ambiental son también aplicables a la gestión integral de ruido ambiental, a fin de garantizar el adecuado funcionamiento del ambiente sonoro (relación ecosistema-cultura).

El desarrollo de esta investigación se constituye en un importante avance para la gestión del ruido ambiental en sus componentes conceptuales, metodológicos y estratégicos, pues partió de reconocer las bases fundamentales que rigen y determinan el ruido, física, estructural y antropológicamente.

Para que se lleve a cabo la gestión integral de ruido ambiental en la UTP, partiendo de los lineamientos propuestos en el presente trabajo de investigación, es necesario que tanto la administración como la comunidad manifiesten la voluntad, el interés y la apropiación para dar cumplimiento a los requerimientos del plan.

8. RECOMENDACIONES

Es recomendable que se implementen los lineamientos de gestión de ruido ambiental formulados en este documento, además, que se continúe con una programación de mediciones de ruido ambiental en el campus de la UTP, con el fin de verificar si, de ejecutarse las acciones estratégicas propuestas, las condiciones de ruido ambiental presentan variaciones positivas.

El presente trabajo de grado está enfocado a la gestión del ruido ambiental, no obstante, es recomendable que, con el fin de generar resultados y productos complementarios a esta investigación, futuros trabajos de grado u otras investigaciones, aborden el ruido focalizado.

Partiendo del hecho que para el presente trabajo de investigación se tuvo en cuenta únicamente 20 puntos de toma de muestras por cuestiones de tiempo y presupuesto, el estudio queda en cierta medida dilatado, dejando abierta la posibilidad de realizar en el mediano plazo nuevas investigaciones que permitan elaborar un estudio más detallado de ruido ambiental en la universidad.

La educación ambiental debe ser una de las principales bases para dar fin a la problemática de ruido ambiental en la UTP. Pues esta es la mejor forma de concientizar a la comunidad del problema que se está presentando, además, depende de la misma comunidad el mejoramiento de las condiciones acústicas del campus.

Es importante que los POT como instrumento de planificación territorial incorporen la gestión del ruido ambiental como determinante del proceso de ocupación del territorio, con el fin de evitar desequilibrios y conflictos entre los ecosistemas y la cultura.

Es evidente la necesidad de investigación concerniente al ruido por parte de la universidad, es por eso que se debe crear líneas de investigación de ruido, la elaboración de estudios sobre el mismo, así como la coordinación y cooperación interinstitucional e intrainstitucional como apoyo para dichos estudios.

Teniendo en cuenta la falta de articulación de las actividades institucionales con el plan de manejo ambiental, específicamente en temas relacionados con ruido ambiental, se hace necesaria la articulación e inclusión de la gestión integral de ruido en todas las dependencias y programas de la universidad.

9. BIBLIOGRAFÍA

- [1] HURTADO, Jacqueline. *“Metodología de la Investigación Holística”*
- [2] GARCÍA, Benjamín. GARRIDO, Francisco Javier. *“La contaminación acústica en nuestras ciudades”*. Barcelona. 2003.
- [3] MENDES, K.V. CAVALCANTE, V.J. COLINO-RABANAL, S.J. *“Evaluación del impacto de la Contaminación Acústica en el rango de vocalización de Paseriformes basado en el SIL-“SpeechInterferenceLevel””*. Belo Horizonte (Brasil). 2010.
- [4] WIKIPEDIA. 2010. En internet: http://es.wikipedia.org/wiki/Mapa_de_ruido
- [5] ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. 2010. En internet: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs258/en/>
- [6] ÁNGEL MAYA, Augusto. *“Método histórico y medio ambiente, Maestría en educación ambiental”*. México. 1996.
- [7] MINISTERIO DE SALUD-AREQUIPA-PERÚ. *“El Ruido Ambiental en la ciudad de Arequipa y su Incidencia en la Salud de la Población más Expuesta”*. Seminario Internacional en Ruido Ambiental. 2008.
- [8] KOGAN, Pablo. ARENAS, Jorge. CASPERS, Karla. *“¿Es adecuado el dBA para evaluar los efectos del ruido?”*. Seminario Internacional en Ruido Ambiental. 2008.
- [9] ECOEMPLEO. 2010. En internet: <http://www.ecoempleo.com/downloads/empleoambiental/spain/1/06contacus.pdf>

- [10] MORENO, Antonio. MARTÍNEZ, Pedro. *“El ruido ambiental urbano en Madrid- caracterización y evaluación cuantitativa de la población potencialmente afectable”*. Universidad Autónoma de Madrid. 2005.
- [11] MIYARA, Federico. *“Estimación del riesgo auditivo mediante la Norma Internacional ISO 1999”*.
En internet: <http://www.eie.fceia.unr.edu.ar/~acustica/biblio/iso1999.htm>
- [12] HERRERA, Gloria Consuelo. *“El ruido ambiental y su impacto en la salud”*. 2010.
En internet:
http://www.uninorte.edu.co/extensions/IDS/Ponencias/salud_y_ambiente/E_l_ruidoambiental_y_su_impacto_en_la_salud.pdf.
- [13] PORTILLA, Ángel. *“Estudio de los niveles de ruido en el distrito metropolitano de Quito, en base a la revisión técnica vehicular durante los años 2006 y 2007”*. Seminario Internacional de Ruido Ambiental. 2008.
- [14] SALAS ARAGÓN. *“La aislación acústica en la arquitectura”*. 2009.
En internet: <http://www.salasaragon.com.ar/08/2009/la-aislacion-acustica-en-la-arquitectura/oms-ruido/>
- [15] CARRETERO PEÑA, Antonio. *Aspectos Ambientales. Identificación y Evaluación*. Asociación Española de Normalización y Certificación. AENOR. España. 2007.
- [16] CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE RISARALDA. *“Guía del usuario para el control del ruido”*. 1ª edición. 2010.
- [17] SCRIBD. *Tipos de muestreo*.
En internet: <http://es.scribd.com/doc/6784230/Tipos-de-Muestreo>

10. ANEXOS

MEDICIONES DE RUIDO

Anexo 1. Resultados de mediciones de ruido ambiental de la UTP (Ver CD anexo)

FOTOS

Anexo 2. Registro fotográfico de mediciones de ruido



Foto 1. Facultad de medicina



Foto 2. Parqueadero Facultad de Bellas Artes



Foto 3. Plaza bloque Y



Foto 4. Intersección entre Bellas Artes y Cafetería



Foto 5. Intersección entre Cafetería de Ambiental y Media Torta



Foto 6. Parte trasera de Facultad de Ciencias Ambientales



Foto 7. Laboratorio de Aguas



Foto 8. Parqueadero de Química



Foto 9. Intersección entre Facultad de Industrial y Cafetería Central (galpón)



Foto 10. Entrada a Bloque Administrativo



Foto 11. Entrada parqueadero de Eléctrica



Foto 12. Intersección entre Bienestar Universitario y Cancha de Tenis



Foto 13. Cancha de Futbol



Foto 14. Bloque L 1



Foto 15. Bloque L 2



Foto 16. Puente Bloque L



Foto 17. Cancha Múltiple



Foto 18. Parqueadero Roa

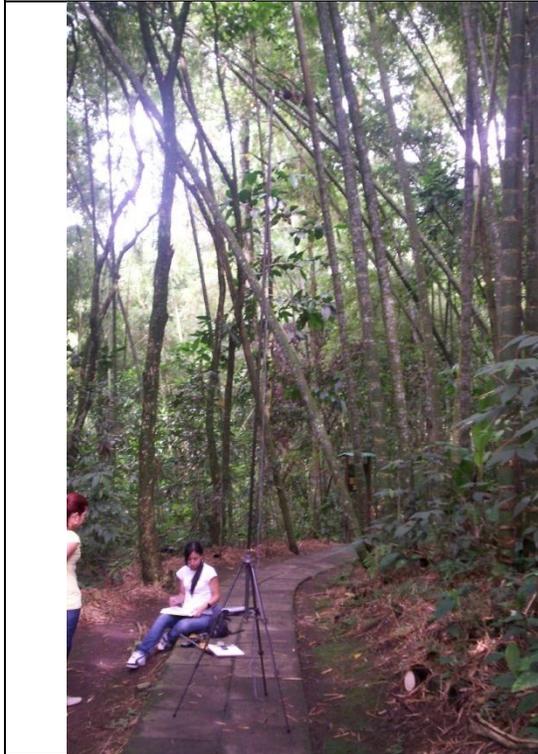


Foto 19. Jardín Botánico



Foto 20. Vivero

ENCUESTAS

Anexo 3. Encuesta "Perspectiva de la comunidad universitaria frente al ruido y sus consideraciones en cuanto a éste"



Encuesta



Perspectiva de la comunidad universitaria frente al ruido y sus consideraciones en cuanto a éste

Fecha:

1. ¿sabe usted qué es ruido?

Sí No

Explique: _____

2. ¿Cree usted que existe ruido en la universidad? Sí No

3. En una escala de 1 a 10, califique el ruido existente dentro del campus universitario

4. De los siguientes factores ¿cuál cree Usted que es el principal generador de ruido?

Estudiantes Mantenimiento de jardines Tránsito vehicular

Lavado de andenes con agua a presión Barrido de andenes con soplador

Otro ¿cuál?(es) _____

5. ¿Dentro del campus universitario, ¿cuáles son los lugares más ruidosos?

6. ¿Cuáles son las horas en que es más intenso el ruido en el campus?

7. De los siguientes espacios, ¿Cuál es el más ruidoso?

Galpón Paradero de Industrial Cafetería de Eléctrica Cafetería de Ambiental

Paradero de buses de Medicina Cafetería de Bellas Artes Frutería

8. ¿Cuál es la facultad más ruidosa?

9. Si en sus manos estuviera disminuir el ruido del campus, ¿Cómo lo haría?

Anexo 4. Encuesta “Percepción sobre la afectación de los efectos (ruido) generados por las actividades generadoras potenciales”



Encuesta



Percepción sobre la Afectación de los Efectos (Ruido) Generados por las Actividades Generadoras Potenciales

Fecha:

1. Su percepción del ruido generado por el tránsito de Vehículos Particulares en los alrededores de la UTP es:

Ruido Habitual y Prácticamente Imperceptible Ruido Molesto Ruido muy Molesto Ruido Irritante

2. Su percepción del ruido generado por el tránsito de Vehículos Públicos en los alrededores de la UTP es:

Ruido Habitual y Prácticamente Imperceptible Ruido Molesto Ruido muy Molesto Ruido Irritante

3. Su percepción del ruido generado por las actividades de esparcimiento de la Comunidad Universitaria en la UTP es:

Ruido Habitual y Prácticamente Imperceptible Ruido Molesto Ruido muy Molesto Ruido Irritante

4. Su percepción del ruido generado por las manifestaciones de la Comunidad Universitaria en la UTP es:

Ruido Habitual y Prácticamente Imperceptible Ruido Molesto Ruido muy Molesto Ruido Irritante

5. Su percepción del ruido generado por las actividades deportivas de la Comunidad Universitaria en la UTP es:

Ruido Habitual y Prácticamente Imperceptible Ruido Molesto Ruido muy Molesto Ruido Irritante

6. Su percepción del ruido generado por las actividades culturales de la Comunidad Universitaria en la UTP es:

Ruido Habitual y Prácticamente Imperceptible Ruido Molesto Ruido muy Molesto Ruido Irritante

7. Su percepción del ruido generado por el barrido de andenes con soplador en la UTP es:

Ruido Habitual y Prácticamente Imperceptible Ruido Molesto Ruido muy Molesto Ruido Irritante

8. Su percepción del ruido generado por el lavado de andenes con agua a presión en la UTP es:

Ruido Habitual y Prácticamente Imperceptible Ruido Molesto Ruido muy Molesto Ruido Irritante

9. Su percepción del ruido generado por el mantenimiento de jardines en la UTP es:

Ruido Habitual y Prácticamente Imperceptible Ruido Molesto Ruido muy Molesto Ruido Irritante

FORMATOS PROPUESTOS

Anexo 5. Formato de seguimiento y control al estado de ruido de la Universidad tecnológica de Pereira.

SEGUIMIENTO Y CONTROL AL ESTADO DE RUIDO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA	
Nombre de indicador	
Definición del indicador	
Pertinencia	
Ecuación	
Unidad de medida	
Descripción de variables	
Fuentes de datos de las variables	
Existencia de series históricas para variables	
Accesibilidad a las series históricas	
Alcances	
Limitaciones	
Forma de presentación de los resultados	

Fuente: Elaboración propia

NOTICIAS

Anexo 6. Noticia: Minambiente pone límites al ruido en todo el país

MINAMBIENTE pone límites al ruido en todo el país



La ministra de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Sandra Suárez Pérez, expidió la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006, por la cual se establece la norma nacional de emisión de

ruido y ruido ambiental para todo el territorio nacional.

Autoridades ambientales deben realizar mapas de ruido. Por primera vez se establecen niveles máximos de ruido en decibeles. La norma contempla horarios diurno y nocturno.

MAPAS DE RUIDO

“La presente norma indica que corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible y las Autoridades Ambientales elaborar, revisar y actualizar en los municipios de su jurisdicción con poblaciones mayores de cien mil (100.000) habitantes, mapas de ruido ambiental para aquellas áreas que sean consideradas como prioritarias. En cada uno de estos municipios, la elaboración del primer estudio y sus respectivos mapas de ruido se deben efectuar en un período máximo de cuatro (4) años contados a partir de la entrada en vigencia de la presente resolución” explicó la ministra Suárez.

Resaltó que los estudios y mapas de ruido de los municipios mayores de cien mil (100.000) habitantes se deben revisar y actualizar periódicamente cada cuatro (4) años.

Los mapas de ruido son utilizados como documento básico para conocer la realidad de ruido ambiental en la población y poder desarrollar planes, programas y proyectos preventivos, correctivos o de seguimiento. Igualmente, estos deben ser utilizados como soporte e insumo técnico en la elaboración, desarrollo y actualización de los planes de ordenamiento territorial.

Los mapas de ruido tienen entre otros los siguientes objetivos:

* Permitir la evaluación ambiental de cada municipio en lo referente a contaminación por ruido.

- * Permitir el pronóstico global con respecto a las tendencias de los niveles de ruido.
- * Posibilitar la adopción de planes de acción en materia de contaminación por ruido y en general de las medidas correctivas, preventivas y de seguimiento adecuadas.
- * Establecer las condiciones en las cuales se encuentran los niveles de ruido a nivel nacional.

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.

PLANES DE DESCONTAMINACIÓN POR RUIDO

Las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible y las Autoridades Ambientales, deben establecer y ejecutar planes de descontaminación por ruido. Estos planes deben ser desarrollados con base en los mapas de ruido elaborados para cada una de las áreas evaluadas

EDIFICACIONES Y ALARMAS

En todas las edificaciones, se debe exigir que se adopten las medidas preventivas necesarias, a fin de conseguir que las instalaciones auxiliares y complementarias de las edificaciones, tales como: ascensores, equipos de refrigeración, puertas metálicas, puertas de garaje, máquinas, estaciones de bombeo, transformación de energía eléctrica, sistemas de ventilación y extracción de aire, instrumentos musicales, animales domésticos y cualquier otro mecanismo, permanezcan con las precauciones de ubicación y aislamiento que garanticen que no se superen los estándares máximos permisibles de emisión de ruido.

En equipos instalados en patios y/o azoteas, que presenten afectación por ruido al ambiente, excediendo los estándares de emisión de ruido o de ruido ambiental permisibles establecidos en la presente resolución, se deben instalar sistemas de atenuación de ruido que aseguren el cumplimiento de los estándares permitidos.

Las alarmas de seguridad instaladas en

edificaciones no deben emitir al ambiente un nivel de ruido mayor de 85 decibeles dB(A) medidos a tres (3) metros de distancia en la dirección de máxima emisión.

SANCIONES

“En caso de violación a las disposiciones ambientales contempladas en la presente resolución, las autoridades ambientales competentes, impondrán las medidas preventivas y sancionatorias a que haya lugar, de conformidad con el artículo 85 de la ley 99 de 1993 y sus disposiciones reglamentarias, o las que las modifiquen o sustituyan, sin perjuicio de las demás acciones a que hay lugar”, enfatizó.

Según esto se podrán imponer:

-Multas diarias hasta por una suma equivalente a 300 salarios mínimos mensuales, liquidados al momento de dictarse la respectiva resolución.

-Suspensión del registro o de la licencia, la concesión, permiso o autorización;

-Cierre temporal o definitivo del establecimiento, edificación o servicio respectivo y revocatoria o caducidad del permiso o concesión;

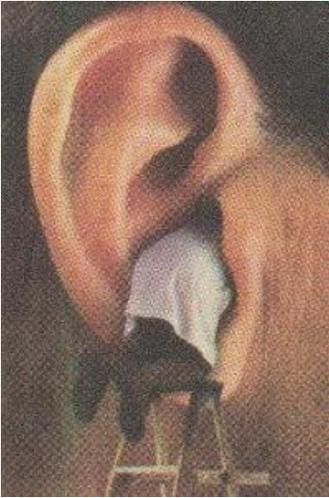
-Suspensión de obra o actividad, cuando de su prosecución pueda derivarse daño o peligro para los recursos naturales renovables o la salud humana, o cuando la obra o actividad se haya iniciado sin el respectivo permiso, concesión, licencia o autorización.

Publicado el (mes/día/año) 05/08/2006

Fuente: MAVDT - <http://www.minambiente.gov.co> - Bogotá

El ruido ensordece a Bogotá

martes 4 de septiembre de 2007



Contaminación Auditiva

La responsabilidad de controlar esta contaminación es de la autoridad ambiental y de las Alcaldías Locales. Los equipos disponibles y el personal capacitado son insuficientes para hacer los controles, advierte la Personería.

Cinco localidades concentran 51% de las quejas que sobre el tema recibe el DAMA.

El DAMA y las 19 Alcaldías Locales urbanas de la ciudad carecen de los equipos y del personal idóneo para hacer un control efectivo a la contaminación auditiva generada por los establecimientos comerciales de entretenimiento y diversión abiertos al público. Un estudio de la Personería de Bogotá determinó que en el Departamento Técnico hay cinco sonómetros operados por un funcionario de planta y dos contratistas, quienes también deben apoyar a las alcaldías locales y hacer las mediciones de contaminación auditiva de industrias, lo cual es insuficiente para adelantar una gestión idónea en una ciudad de más de siete millones de habitantes. En las Alcaldías Locales el tema también es preocupante. 13 de ellas tienen sonómetros propios o suministrados por el DAMA pero no son calibrados oportuna ni frecuentemente. Tampoco son operados por personal

idóneo, lo cual resta credibilidad y fuerza jurídica a las mediciones. De otro lado, el DAMA ha recibido, desde el año 2002 y hasta el 2005, 2.514 quejas ciudadanas por contaminación auditiva generada por los establecimientos comerciales abiertos al público, equivalentes al 25% de los requerimientos que recibe la entidad. Entre tanto, las 19 localidades urbanas han recibido 2.207 requerimientos por parte de los ciudadanos, desde que son competentes a partir del año 2001. La veeduría realizada por la Personería de Bogotá, estableció también, que en las localidades de Kennedy, Suba, Engativá, Barrios Unidos y Puente Aranda se reporta el mayor número de quejas, concentrando el 51% del total de éstas, donde los establecimientos comerciales como bares, tabernas y discotecas violan los límites de decibeles permitidos por las normas. Desde el punto de vista presupuestal, las Alcaldías Locales de Fontibón, Teusaquillo y Santa Fe suscribieron onerosos contratos de consultoría para hacer diagnósticos en la materia, pero los informes de ejecución no han servido de insumo a las autoridades para que mejoren su gestión y optimicen los controles. El monto de esos contratos es superior a los cien millones de pesos (\$100'000.000). A pesar del preocupante diagnóstico, la Personería Distrital destaca el esfuerzo de la Alcaldía Local de Chapinero, que hace los controles con frecuencia; además adelanta campañas de educación ambiental y realiza acuerdos de autorregulación con los comerciantes para minimizar los impactos de la contaminación auditiva.

Publicado por Angel@en01:30

Dagma inició campaña contra exceso de ruido en barrios de Cali

Publicado: 06.09.2007

Setenta por ciento de las quejas que llegan al Departamento Administrativo de Gestión Ambiental, Dagma, en la ciudad de Cali, corresponden a denuncias sobre exceso de ruido en los barrios de la ciudad, en especial en comunas como la 2, 3 y 6. Por esta razón, la entidad inició una campaña de sensibilización y divulgación que se extenderá hasta el mes de diciembre y que incluye jornadas pedagógicas con sonómetros, que son aparatos electrónicos especializados para la toma de niveles de ruido. El director del Dagma, Alberto Ramos, que las sanciones en las cuales podría incurrir una persona que viole los niveles permitidos son: comparendos educativos, conminaciones a rendir descargos y el inicio de un proceso sancionatorio con multas y decomisos del aparato o maquinaria generadora del exceso de ruido.

http://rse.larepublica.com.co/archivos/MACRO/2007-09-06/dagma-inicio-campana-contra-exceso-de-ruido-en-barrios-de-cali_42352.

Aumentan quejas por contaminación auditiva en Pereira

ANDRÉS HENAO

Diez acciones populares en contra de la Alcaldía de Pereira por no controlar los niveles de ruido en la ciudad adelanta la Personería de Pereira, donde a diario reciben quejas al respecto.

Juan Carlos Vélez, Personero Municipal, señaló que la Alcaldía de Pereira, responsable de controlar los excesos de ruido, no está ejecutando los controles pertinentes.

“Tenemos unas 10 demandas por no controlar el ruido en la ciudad a través de las acciones populares y tenemos unas peticiones a la misma administración y unos requerimientos” dijo. Según el Personero, “se está controlando muy poquito, por no decir que nada, a los establecimientos de comercio. Le escribimos a la Alcaldía sobre cualquier situación y nos dice que está en trámite, podemos escribirles 4 meses después y, prácticamente, no ha pasado nada en el proceso administrativo. Es cuando tomamos la decisión de demandar” concluyó. Las quejas más recurrentes se presentan del sector de la Circunvalar, Centro y Pinares.

Pereira excede los límites Hugo Hincapié, técnico administrativo de la Carder, encargado del tema, explicó que el problema del ruido es que hay actividades ubicadas en zonas que no son compatibles. Y agregó que el estudio contratado por la Alcaldía Municipal para este tipo de revisiones no se ha renovado.

Informó que entre los resultados obtenidos en el estudio de 2009 se identificaron 398 zonas de ruido en la noche,



de ellas, el 52% está en el Centro, el 24% en la Circunvalar y Cuba tiene el 26%.

En el día se evaluaron 134 puntos: 18 estaban en el rango que le correspondía, 116 no estaban en el rango, es decir que el 86% superan los niveles estipulados en la norma.

“Necesitamos una herramienta para medir en tiempo real y tener un nivel de ruido diario. El municipio no ha vuelto a reanudar el convenio y todas las quejas que han llegado se las quieren endosar a la Corporación que finalmente cumple un convenio” y agregó que “hemos reiterado que el tema del control es de la Alcaldía porque, si el municipio sigue dando autorizaciones para los establecimientos, es quien tiene que ejercer el control” indicó Hincapié. LaTarde intentó contactar al Secretario de Gobierno para saber su posición, pero no respondió.

<http://www.latarde.com/pereira/local/42473-aumentan-quejas-por-contaminacion-auditiva-en-pereira.html>

ACTIVIDADES DE APOYO PARA CONCIENTIZACION CIUDADANA EN EL CONTROL DEL RUIDO.

La Corporación convocó y realizó en compañía del municipio de Pereira y FENALCO la presentación de las prohibiciones en materia de ruido a los establecimientos que utilizan altoparlantes, altavoces o amplificadores con fines comerciales.

En el aspecto de “concientización ciudadana” la entidad se encuentra realizando acompañamiento, divulgación y promoción ante las autoridades municipales, de policía, oficinas verdes, los sectores público y privado comprometidos con el tema; sobre normatividad, responsabilidad, competencias institucionales y control de contaminantes por emisión de ruido mediante talleres.

Se editaron un total de dos mil guías de consulta con la “Síntesis de legislación y normas técnicas para la evaluación de fuentes de Ruido y Ruido Ambiental”.

Ejecución de talleres explicativos de la resolución 627, en instituciones educativas, sobresale la labor en el colegio San Fernando en Cuba donde se realizará un mapa de ruido para la institución.

En materia de atención de usuarios se han atendido un total de 30 solicitudes o inquietudes personales sobre el tema ruido y 42 oficios radicados y atendidas durante el último semestre de 2008 y primer trimestre de 2009.

Actualmente se encuentra en elaboración el material de la campaña “Sin Ruido se vive mejor” que permitirá la entrega de material didáctico en instituciones y establecimientos abiertos al público.



La gestión adelantada por la CARDER le permitió estar seleccionada en el proyecto IDS “Inversión para el Desarrollo” con el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, que permitirá la entrega de un sonómetro tipo I para practicar evaluaciones y apoyo institucional en la jurisdicción.

La CARDER en compañía de la Administración Municipal de Pereira presentó de manera oficial los resultados de la evaluación para el control de ruido en establecimientos públicos de esta capital, en acto realizado el martes 28 de abril en el auditorio del Centro Cultural Lucy Tejada. Los resultados de las evaluaciones fueron entregados a la ciudadanía.

<http://www.carder.gov.co/ruido.php>

Anexo 11. Noticia: En defensa de los derechos humanos

En defensa de los Derechos Humanos

Publicado 10/12/2010

Rubén Darío Varela

Respondiendo a la necesidad de crear un mecanismo idóneo que contribuyera a garantizarle a las personas la protección contra actos de violencia que atenten contra la dignidad humana, y teniendo siempre en cuenta aquellas catastróficas consecuencias de las dos guerras mundiales, desde el año de 1945 las Naciones Unidas en conjunto con los países miembros de la ONU (Organización de Naciones Unidas) empezaron a discutir la forma de prevenir este tipo de atropello a nivel mundial.

Como resultado de todas aquellas gestiones y de las circunstancias que lo ameritaban, la Declaración Universal de los Derechos Humanos en el año de 1948 fue el resultado de una serie de gestiones adelantadas por la ONU para empezar a darle solución a quizás el mayor problema de la humanidad.

Gracias a esta declaración y a la Asamblea General de las Naciones Unidas que un 10 de mayo del año 1950 señaló que el 10 de diciembre de cada año se celebrara el Día Internacional de los Derechos Humanos.



No obstante en la actualidad son asombrosas las cifras no solo en Colombia sino en diferentes países del mundo en los que se vulneran los Derechos Humanos en el campo laboral, social, económico, político, cultural y de cualquier otra índole, y se han convertido en la principal causa para que las diferentes administraciones municipales, departamentales, nacionales e internacionales se idearan la forma de crear un ente dentro de la administración que se encargara de garantizarle a los ciudadanos los mecanismos a usar para la protección de los Derechos Humanos.

Ese es el caso de la Personería Municipal de Pereira, una entidad que se encuentra ubicada en el segundo piso de la Alcaldía de la ciudad y que tiene como primordial función velar por la protección de los Derechos Humanos a través del acompañamiento, la realización de diferentes campañas y

lo más importante, la investigación de los funcionarios en quienes recae la responsabilidad de la designación de recursos.

Y es precisamente con base en esta premisa que la Personería Municipal de Pereira en este día conmemorativo de los Derechos Humanos se encuentra realizando las gestiones necesarias en busca de dignificar a los afectados del invierno en municipios risaraldenses como La Virginia.

La declaración

Según el personero municipal Juan Carlos Vélez, en la labor realizada desde la Personería Municipal se están llevando a cabo una serie de programas en los diferentes campos como el educativo, el social, la investigación política y en el sector de la salud.



“Por ejemplo, en el campo educativo lo que estamos haciendo es capacitar a la población para que conozca los Derechos Humanos, por un lado estamos llevando a cabo capacitaciones estudiantiles con líderes comunales con el objetivo de que trasmitan estos conocimientos en sus respectivas comunidades”, manifestó Vélez.

Por otro lado, el funcionario indicó que además de estas capacitaciones, también se está llevando a cabo de una manera anual el concurso de oratoria con jóvenes de diferentes instituciones educativas de la ciudad, con el objetivo de que aprendan a hablar en público y aprendan a defender sus derechos.

“Hace pocos días hicimos el concurso en la sede de la Facultad de Derecho de la Universidad Libre en donde los jóvenes tocaron temas relacionados como la política en la juventud, la integridad, entre otros temas”, apuntó el Personero.

Así mismo en entrevista con El Diario del Otún, el Personero municipal dejó en claro que una de las falencias para el cumplimiento de los Derechos Humanos en la ciudad de Pereira es la atención precaria en salud en algunos sectores vulnerables de la ciudad.

Por tal motivo se adelantó la adecuación de una



unidad móvil domiciliaria para la fiscalización constante en los centros hospitalarios, con el objetivo de vigilar la atención de los usuarios de escasos recursos. Además de la revisión, la interposición de los recursos y la atención de los reclamos de la población desplazada, también hacen parte de los avances logrados en el tema de la salud.

No obstante, con el agravante de los fenómenos naturales ocurridos en estos meses con el invierno en el departamento y pese a los esfuerzos realizados por esta entidad en conjunto con la Administración Municipal, cada día es mayor el número de personas damnificadas que ahora están privadas de algunos derechos primordiales como una vivienda digna, alimentación y atención oportuna de la salud, debido a que la cobertura para la atención es demasiado grande.

Además, al incremento de los Derechos Humanos que son vulnerados en el campo de la salud se suma la problemática de la privatización de algunas entidades de salud que dificultan la investigación de funcionarios por parte de la Personería Municipal y que contribuyen a la omisión por parte de estas personas para que se respeten los derechos en la salud.

Acción

popular

Para nadie es un secreto que las personas dedicadas al comercio ambulante son las más propensas a sufrir algún tipo de atropello contra sus derechos por parte de los trabajadores del espacio público.

Para contrarrestar este conflicto, que es un común denominador en las calles pereiranas y que evidencia las diferentes violaciones de los Derechos Humanos, la Personería Municipal en cabeza de Juan Carlos Vélez, está llevando a cabo en conjunto con la Policía Nacional, un programa de convivencia ciudadana para ambos frentes y el cual consiste en una serie de capacitaciones para el trato dignificado, el cual es exigido a través de las acciones populares, con las que, según versiones del Personero, han servido de instrumento para la exigencia de estos derechos.

“Por ejemplo, actualmente en la Personería Municipal contamos con un total de 8 demandas en acciones populares en contra del alcalde Israel Londoño Londoño, por la falta de control a la contaminación auditiva, mientras que a la Gobernación la hemos demandado por el impuesto Estampilla Pro Desarrollo dirigido hacia los contratistas”, expresó Juan Carlos Vélez.

Además la presencia de funcionarios de la Personería Municipal en las audiencias públicas realizadas en contra de personas que están o han sido condenadas con el fin de corroborar que se les están imputando los cargos conforme a la ley es otro proyecto que se viene adelantando en esta entidad que rige dentro de la administración municipal.

<http://www.eldiario.com.co/seccion/ESPECIALES/en-defensa-de-los-derechos-humanos101210.html>

ANEXO 12:

MAPAS