



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL



**INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU APLICACIÓN EN EL
MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN
EL CENTRO COMERCIAL DOS, JULIACA 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. JENNY LISBETH PACOMPIA QUISPE

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO SANITARIO AMBIENTAL**

JULIACA – PERÚ

2025



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

**INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU APLICACIÓN EN EL
MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN
EL CENTRO COMERCIAL DOS, JULIACA 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. JENNY LISBETH PACOMPIA QUISPE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

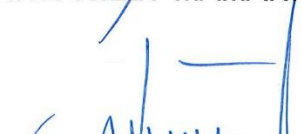
PRESIDENTE

: 
Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA

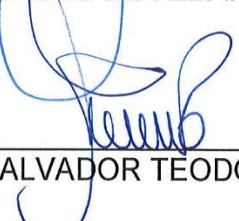
PRIMER MIEMBRO

: 
Dr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA

SEGUNDO MIEMBRO

: 
M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

ASESOR DE TESIS

: 
Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN : CONTAMINACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL – P22

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 1376-2025-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 28 de octubre del 2025

VISTO: El expediente N° 2025 - CU - 9943 presentado por el (la) Bachiller: **JENNY LISBETH PACOMPIA QUISPE** estudiante de la Escuela Profesional de **Ingeniería Sanitaria y Ambiental** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN**.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bach. **JENNY LISBETH PACOMPIA QUISPE**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulada: **INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU APLICACIÓN EN EL MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN EL CENTRO COMERCIAL DOS, JULIACA 2024**, la misma que pertenece a la línea de investigación **CONTAMINACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **NOMINACIÓN DE JURADOS** integrado por los siguientes docentes:

- * **Presidente** : Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA
- * **1er Miembro** : Dr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA
- * **2do Miembro** : M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

ARTICULO SEGUNDO. - **RECONOCER** como asesor de la investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, **Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS**.

ARTICULO TERCERO. - **APROBAR**, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de él (la) bachiller: **JENNY LISBETH PACOMPIA QUISPE**; del informe final de la investigación (tesis) titulada: **INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU APLICACIÓN EN EL MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN EL CENTRO COMERCIAL DOS, JULIACA 2024** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental**. de acuerdo al siguiente detalle:

- * **FECHA** : martes 04 de noviembre del 2025
- * **HORA** : 14:00 horas
- * **LUGAR** : Aula 306 - FICP

ARTÍCULO CUARTO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Sanitaria y Ambiental** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

cc. Archivo

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

Dr. OSCAR V. VIAMONTE CALLA
DECANO (e)
CIP. 32720

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

DIRECTOR

Dr. Fritz Willy Mamani Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 1091-2025-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 15 de septiembre del 2025

VISTO: El expediente N° 2025-CU- 7763, presentado por el señor (a) **JENNY LISBETH PACOMPIA QUISPE** solicitando **CAMBIO DE ASESOR DE INVESTIGACIÓN**, el Proveedor del Director de la Unidad de Investigación de la FICP, y la **RESOLUCIÓN DECANAL N° 1300-2024-D-UI-FICP-UANCV** Aprobación de la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN RESOLUCIÓN DECANAL N° 1780-2024-D-UI-FICP-UANCV** Aprobación del **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para optar el título profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **JENNY LISBETH PACOMPIA QUISPE** ha presentado cambio de asesor de tesis del tema investigación Titulada: **INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU APLICACIÓN EN EL MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN EL CENTRO COMERCIAL DOS, JULIACA 2024**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental.

Que, el Director de la Unidad de Investigación de la FICP a tomado conocimiento que el asesor **Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI** no tiene vínculo laboral en la facultad de ingenierías y ciencias puras y existiendo la **RESOLUCIÓN DECANAL N° 1300-2024-D-UI-FICP-UANCV** Aprobación de la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN RESOLUCIÓN DECANAL N° 1780-2024-D-UI-FICP-UANCV** Aprobación del **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**.

Estando, a la solicitud del ejecutante y en cumplimiento al reglamento al Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención Grados Académicos y Títulos Profesionales; el director de la Unidad de Investigación **Dr. Fritz Willy Mamani Apaza** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió el proveído favorable del cambio de asesor de investigación del tema titulada: **INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU APLICACIÓN EN EL MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN EL CENTRO COMERCIAL DOS, JULIACA 2024**.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **CAMBIO DE ASESOR DE INVESTIGACIÓN**, designado al señor (a): **JENNY LISBETH PACOMPIA QUISPE**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental, con el Tema Titulada: **INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU APLICACIÓN EN EL MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN EL CENTRO COMERCIAL DOS, JULIACA 2024** correspondiente a la línea de investigación **CONTAMINACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL**, se le asigna como:

ASESOR: Mgtr. **SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS**

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a la) docente Mgtr. **SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURASDr. OSCAR Y. VIAMONTE CALLA
DECANO (e)
CIP 32730UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURASDr. Fritz Willy Mamani Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓNcc.
Archivo 2025
Interesado (a)

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 1780-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 16 de diciembre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU - 18210 por el señor (a): **JENNY LISBETH PACOMPIA QUISPE** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el PROVEIDO - N° 1498 - 2024-UI-FICP-UANCV/J, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 122- 2024 del integrante del comité de investigación **EPISA** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **JENNY LISBETH PACOMPIA QUISPE**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU APLICACIÓN EN EL MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN EL CENTRO COMERCIAL DOS, JULIACA 2024**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Mgtr. Franz Joseph Barahona Perales** de la Escuela Profesional de **Ingeniería Sanitaria y Ambiental** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 122- 2024 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU APLICACIÓN EN EL MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN EL CENTRO COMERCIAL DOS, JULIACA 2024**, Correspondiente a la línea de investigación **CONTAMINACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el señor (a): **JENNY LISBETH PACOMPIA QUISPE**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental**, con el Tema Titulado: **INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU APLICACIÓN EN EL MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN EL CENTRO COMERCIAL DOS, JULIACA 2024** correspondiente a la línea de investigación **CONTAMINACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL**, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la), **Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Sanitaria y Ambiental** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURASDr. MILTON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS
Dr. Efraín Parillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓNcc.
Archivo
interesado (a)

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 1300-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 16 de octubre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU- 14053, presentado el señor (a) **JENNY LISBETH PACOMPIA QUISPE** solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** el **PROVEIDO - N° 1165 -2024-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato N° 134-2024 del integrante del comité de investigación **EPISA** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **JENNY LISBETH PACOMPIA QUISPE** ha presentado su propuesta de investigación Titulado: **INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU APLICACIÓN EN EL MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN EL CENTRO COMERCIAL DOS, JULIACA 2024**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Mgtr. Franz Joseph Barahona Perales** de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 134-2024- aprobando la propuesta de investigación titulado: **INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU APLICACIÓN EN EL MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN EL CENTRO COMERCIAL DOS, JULIACA 2024**.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en mérito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el señor (a): **JENNY LISBETH PACOMPIA QUISPE**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental, con el Tema Titulado: **INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU APLICACIÓN EN EL MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN EL CENTRO COMERCIAL DOS, JULIACA 2024** correspondiente a la línea de investigación **CONTAMINACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL**.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** de al (a la) docente **Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURASDr. ANTHON QUISPE HUANCA
DECANO
C.P. 47790UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS
Dr. Efraín Páez Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓNcc.
Archivo 2024
Interesado (a)



JENNY LISBETH PACOMPIA QUISPE

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU APLICACIÓN EN EL MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN EL CENTR...

 Trabajos de tesis para ingreso a repositorio

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::13016:594472173

Fecha de entrega

25 may 2026, 9:52 GMT-5

Fecha de descarga

25 may 2026, 11:26 GMT-5

Nombre del archivo

T036_73508571_T.docx

Tamaño del archivo

12.7 MB

86 páginas

13.084 palabras

68.736 caracteres



11% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Exclusiones

- N.º de fuente excluida

Fuentes principales

- 8%  Fuentes de Internet
- 4%  Publicaciones
- 10%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Metadatos Complementarios



Título de la Tesis	
INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU APLICACIÓN EN EL MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN EL CENTRO COMERCIAL DOS, JULIACA 2024	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	JENNY LISBETH PACOMPIA QUISPE
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	73508571
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0002-2101-3030
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02383061
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0008-8660-8733
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02371550
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	FRITZ WILLY MAMANI APAZA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02306659
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	01323821



Datos de investigación	
Línea de investigación	Contaminación y calidad ambiental - P22
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Puno Provincia: San Roman Distrito: Juliaca Coordenadas: Latitud: 15°29'27"S Longitud: 70°07'37"O URL Maps: https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1bUWsW0HY5gFyjlP8qaw1gipabiCI_YI&usp=sharing 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Octubre 2024 – Octubre 2025
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html Librería	Ingeniería ambiental https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.00 Ciencias del medio ambiente https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.05.08



UNIVERSIDAD ANDINA "VÍCTOR CÁRDENAS VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS EXACTAS

Dr. Frit Willy Mamani Apaza
DIRECTOR
OFICINA DE INVESTIGACIÓN

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo JENNY LISBETH PACOMPIA QUISPE, identificado con DNI
Nro. 73508571, en mi condición de egresado de:

☒ **Escuela Profesional**

☐ **Programa de Segunda Especialidad,**

☐ **Programa de Maestría o Doctorado**

"INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL"

informo que he elaborado el/la ☒ **Tesis** o ☐ **Trabajo de Investigación**, ☐ **Trabajo Académico**
denominada:

"INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU APLICACIÓN EN EL MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN
SONORA EN EL CENTRO COMERCIAL DOS, JULIACA 2024
"

Asesorado por: Mgr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 11 de NOVIEMBRE del 2025


Firma del Asesor
Firma del Estudiante
Huella



DEDICATORIA

A la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, a los ingenier@s de la facultad, a mis padres, mi pareja, mi pequeño hijo y mis hermanos. Este logro es muestra de su gran cariño y entrega. Aprecio enormemente las enseñanzas de vida que me han transmitido y el amor que siempre me han dado. Mi gratitud hacia ustedes es inmensa y difícil de expresar. Esta tesis es un reconocimiento a su legado y a la admiración eterna que les tengo.



AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento a Dios, a los ingenieros de la facultad de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, a mis padres, a mi pareja y a mi hijo por su compromiso y paciencia inagotable. Su apoyo ha sido esencial para dar forma a esta investigación y para mi desarrollo como investigadora. No alcanzo a expresar con palabras, cuánto aprecio su respaldo y orientación durante este trayecto académico.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	xiii

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2.1. Problema general	3
1.2.2. Problemas específicos	3
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.3.1. Objetivo general	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4. JUSTIFICACIÓN	4
1.5. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.....	5
1.5.1. Hipótesis general.....	5
1.5.2. Hipótesis específicas	5
1.6. VARIABLES.....	5
1.6.1. Variable independiente.....	5
1.6.2. Variable dependiente.....	6



1.7.	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	6
------	--	---

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	7
2.1.1.	Antecedentes Internacionales	7
2.1.2.	Antecedentes nacionales	9
2.1.3.	Antecedentes locales	11
2.2.	MARCO TEÓRICO	12
2.2.1.	Inteligencia Artificial (IA)	12
2.2.1.1.	Definición de Inteligencia Artificial (IA).....	12
2.2.1.2.	La IA en el campo del monitoreo ambiental	13
2.2.1.3.	Componentes de la IA en aplicación de monitoreo de ruido	13
2.2.1.4.	Ventajas del uso de IA en el monitoreo de ruidos.....	15
2.2.1.5.	Limitaciones del uso de la IA para el monitoreo de ruidos	16
2.2.1.6.	Aplicaciones de la IA en el caso del monitoreo de ruidos	16
2.2.2.	Contaminación sonora.....	17
2.2.2.1.	Definición de contaminación sonora	17
2.2.2.2.	Fuentes de contaminación sonora	18
2.2.2.3.	Normativa relacionada a la contaminación sonora	19
2.2.2.4.	La inteligencia artificial (IA) como herramienta para el monitoreo y el control de la contaminación sonora	19
2.2.2.5.	Ventajas de la IA en el monitoreo del ruido	20
2.2.2.6.	Tecnologías y algoritmos de IA utilizadas para el monitoreo de ruido ...	21
2.2.2.7.	Aplicaciones de IA en situaciones de contaminación sonora.....	21
2.3.	MARCO CONCEPTUAL.....	22



2.3.1.	Algoritmo	22
2.3.2.	Aprendizaje automático	22
2.3.3.	Aprendizaje profundo	22
2.3.4.	Clasificación de sonidos	23
2.3.5.	Contaminación sonora.....	23
2.3.6.	Decibel (dB).....	23
2.3.7.	Dimensión de ruido.....	23
2.3.8.	Frecuencia.....	23
2.3.9.	Inteligencia artificial (IA)	23
2.3.10.	Intensidad sonora	24
2.3.11.	Monitoreo ambiental	24
2.3.12.	Monitoreo de ruido.....	24
2.3.13.	Normativas acústicas	24
2.3.14.	Predicción de niveles de ruido.....	24
2.3.15.	Procesamiento de señales acústicas	25
2.3.16.	Redes neuronales.	25
2.3.17.	Ruido ambiental.....	25
2.3.18.	Sensor de ruido	25

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	26
3.2.	LUGAR DE ESTUDIO	26
3.3.	POBLACIÓN.....	26
3.4.	MUESTRA	27



3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS E	
INSTRUMENTOS.....	27
3.5.1. Técnicas	27
3.5.2. Instrumentos.....	27
3.5.3. Equipos y materiales	27
3.6. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	27

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS	29
4.1.1. Optimizar la aplicación de inteligencia artificial en el monitoreo de la contaminación sonora en el centro comercial N°2 de la ciudad de Juliaca ..	29
4.1.2. Determinar las principales fuentes de contaminación sonora en el centro comercial N°2 de la ciudad de Juliaca	33
4.1.3. Analizar los aspectos técnicos del monitoreo de la contaminación sonora en el centro comercial N°2 de la ciudad de Juliaca	38
4.2. DISCUSIÓN.....	41
CONCLUSIONES.....	46
RECOMENDACIONES	48
REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍAS.....	49
ANEXOS	53



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables	6
Tabla 2 Monitoreo ambiental.....	29
Tabla 3 Nivel de ruido percibido en el centro comercial 2.....	33
Tabla 4 Nivel de molestia provocado por el ruido en el centro comercial 2	34
Tabla 5 Fuentes generadores de contaminación sonora en el centro comercial 2	35
Tabla 6 Consecuencias en personas por la contaminación sonora en el centro comercial 2	36
Tabla 7 Recomendaciones para reducción de la contaminación sonora en el centro comercial 2	37



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Análisis de niveles de ruido	31
Figura 2 Análisis de niveles de ruido – Zona de protección residencial.	31
Figura 3 Análisis de niveles de ruido – Zona de protección comercial.	32
Figura 4 Nivel de ruido percibido en el centro comercial 2	33
Figura 5 Nivel de molestia provocado por el ruido en el centro comercial 2....	34
Figura 6 Fuentes generadores de contaminación sonora en el centro comercial 2 ...	35
Figura 7 Consecuencias en personas por la contaminación sonora en el centro comercial 2	37
Figura 8 Recomendaciones para reducción de la contaminación sonora en el centro comercial 2	38
Figura 9 Pantalla de inicio del programa Analizador de Ruido	39
Figura 10 Base de datos generados en Excel compatible en formato CSV	39
Figura 11 Resultados de ruido monitoreado.....	40
Figura 12 Informe completo de seguimiento de ruido.....	40
Figura 13 Restricciones de nivel de ruido.....	41



RESUMEN

En la investigación sobre el tema de “Inteligencia artificial y su aplicación en el monitoreo de la contaminación sonora en el centro comercial dos (CC2), Juliaca, 2024”, en el cual se tiene como objetivo de determinar el impacto de la aplicación de la inteligencia artificial en el monitoreo de la contaminación sonora en el centro comercial dos, de la ciudad de Juliaca. La metodología de investigación se centra en enfoque cuantitativo, de tipo aplicativo, de diseño no experimental y a nivel explicativo. La población de estudio es el ruido que se produce en el CC2, el muestreo se hace cada 30 minutos por espacio de un día. Las tácticas de investigación seleccionadas son la observación y la revisión documental y la inteligencia artificial, siendo la IA encargada del registro de los niveles de ruido. En la cual se ha identificado una media de 69.12 dB de ruido, el cual supera los límites permisibles para una zona comercial, se ha presentado picos de 87.8 dB como máximo en el monitoreo. También se tiene un sector importante de las personas encuestadas que han percibido como molesto y muy molesto el ruido que se genera en cercanías al centro comercial 2. En conclusión, la optimización de aplicación de esta información permite tomar acciones y estrategias para la reducción del impacto de contaminación sonora, muchas de las cuales fueron recomendadas por las personas, como la restricción de vehículos y motos, que son los principales generadores de contaminación sonora y que producen en las personas estrés y falta de concentración.

Palabras clave: Inteligencia artificial, monitoreo, ruido, contaminación sonora.



ABSTRACT

In the research on the topic of "Artificial intellect and its implementation in the monitoring of noise pollution in shopping center two (CC2), Juliaca, 2024", in which it is aimed at determining the influence of the implementation of artificial intelligence in the monitoring of noise pollution in shopping center two, of the city of Juliaca. The study methodology focuses on a quantitative study, an application type, a non-experimental design and at an explanatory level. The study people is the noise that occurs in CC2, sampling every 30 minutes for a day. The research methods used are observation, documentary analysis and artificial intelligence, with the AI being in charge of recording noise levels. . In which an average of 69.12 dB of noise has been identified, which exceeds the permissible limits for a commercial area, there have been peaks of 87.8 dB as a maximum in the monitoring. There is also a significant sector of the people surveyed who have perceived the noise generated in the vicinity of the shopping centre as annoying and very annoying 2. In conclusion, the optimization of the application of this information allows us to take actions and programmes to reduce the impact of noise pollution, many of which were recommended by people, such as the restriction of vehicles and motorcycles, which are the main generators of noise pollution and that produce stress and lack of concentration in people.

Keywords: Artificial intelligence, monitoring, noise, noise pollution



INTRODUCCIÓN

Actualmente, la inteligencia artificial (IA) ha venido evolucionando como una herramienta avanzada que permite abordar problemas importantes dentro de zonas urbanas, lo que influye el problema de gestión adecuada de la contaminación sonora. Esta herramienta se puede aplicar en áreas de alta densidad poblacional y con alta actividad comercial, se realizan en los centros de cada ciudad, lo cual genera una contaminación sonora, siendo ello un problema significativo que afecta tanto a el bienestar de los individuos como a la calidad de vida del entorno.

La prolongada exposición a estos niveles de ruido generan desde molestas menores hasta graves efectos en el bienestar de los individuos, como es el caso de estrés, problemas relacionados con la pérdida de audición y en algunos casos la reducción de concentración, siendo un problema que afecta a locales como a visitantes, dentro de este contexto, el proceso de monitoreo de la contaminación sonora resulta ser crucial para la gestión de un entorno más seguro, además de lograr la comodidad en centros comerciales.

La aplicación de inteligencia artificial en los procesos de monitoreo de la contaminación sonora permite realizar un análisis dentro del contorno y en el tiempo real de los niveles de ruido, lo que facilita la implementación de estrategias que puedan reducir el nivel ruido y los pueden establecer cerca de los límites aceptables. Entonces la utilización de métodos de aprendizaje automático y el procesamiento de señales, con el cual se pueden identificar los patrones de ruido, además de identificar las fuentes predominantes y el lapso de tiempo en el que se tiene mayor afluencia de ruido en los centros comerciales, lo que proporciona información pertinente que implica la reducción y la gestión



adecuada de los niveles de ruido. Además, la inteligencia artificial permite la optimización de los sistemas de monitoreo por medio de las redes de sensores conectados, lo que genera datos precisos que pueden integrarse con otros sistemas de gestión que pueden tener cerca de ellos.

La investigación entonces aborda la implementación de sistema de monitoreo utilizando inteligencia artificial para el registro de la contaminación sonora dentro del contexto del centro comercial, para ello se debe ver la efectividad y sus potenciales ventajas que tiene para los usuarios y la población en general. La investigación entonces tiene como objetivo el analizar el impacto de la aplicación de inteligencia artificial para la detección de niveles de ruido, la precisión de ubicación de las fuentes generadoras de sonido y las estrategias para la reducción del impacto ante picos de ruido, lo que establece un panorama más saludable y sostenible.

Dentro de los aspectos técnicos, los algoritmos de procesamiento de datos y las redes de sensores, la infraestructura y demás son importantes para el análisis de la contaminación sonora, de la misma manera, se debe tomar en consideración que se debe de mejorar las políticas de salud y gestión de los espacios de alta concurrencia, lo que ofrece el modelo de adopción y aplicación de tecnologías inteligentes en la gestión del ruido en zonas céntricas o áreas destinadas al comercio, lo que implica la presencia de bastante gente.

La investigación se divide por capítulos, lo que implica que tiene su propio contenido, el cual se detalla a continuación:

Capítulo I, el cual se centra en establecer la formulación del problema, los objetivos, las hipótesis, las justificaciones necesarias, además de establecer la importancia de la investigación.



Capítulo II, se centra en el marco teórico, el cual consta de los antecedentes de investigación, las bases teóricas y el marco teórico, en el cual se detallan definiciones importantes para la investigación.

Capítulo III, contiene la parte metodológica del estudio, en el cual se establece el diseño de investigación, la población, las técnicas e instrumentos, el procedimiento para la recolección de información y el procesamiento de datos.

Capítulo IV, resumen los principales resultados del estudio, lo que implica establecer su discusión respecto a otros temas.

Luego, de ello se presenta las conclusiones correspondientes a los objetivos y sus recomendaciones en base a las conclusiones.

Finalmente se presentan las referencias bibliográficas y los anexos correspondiente al estudio.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La contaminación sonora presente en centro comerciales y en áreas urbanas en las cuales se tiene alta concurrencia es un problema de salud pública en diversas ciudades del mundo. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la cual reconocer que los niveles excesivos de ruido generan molestias y en casos extremos generan una influencia importante en el bienestar mental y físico de las personas (Chipana et al., 2023).

Se ha tenido antecedentes sobre ciudades importantes en Europa y Asia, sobre la implementación de tecnologías avanzadas, como el caso de inteligencia artificial (IA), para realizar actividades de monitoreo y gestión de niveles de ruido en el tiempo real en espacios comerciales, lo que logra una reducción de la contaminación sonora por medio de la automatización de controles y la intervención temprana (Mota, 2023).

Sin embargo, se tiene desafíos aún sobre la precisión de datos y la sincronía con las tecnologías en diferentes contextos, lo que afecta a zonas de menor acceso a internet y tecnologías avanzadas, además de contar con menor conciencia respecto a los riesgos derivados de la polución sonora (Quiza et al., 2023).



A nivel nacional, la contaminación sonora presente en zonas urbanas ha crecido con el incremento de las actividades comerciales y el desarrollo urbano (Ambrosio & Martinez, 2024). Los centros comerciales de ciudades como el caso de Arequipa, Lima y Trujillo, en el cual se han encontrado con problemas relacionados con la contaminación sonora, lo que afecta tanto a habitantes residentes y visitantes (Lima, 2022). El poco esfuerzo que se tiene por parte de las autoridades locales, para la regulación y el monitoreo de ruido es escaso, puesto que no se incorpora la adopción de tecnologías enfocadas en la gestión del sonido ambiental (Lopez, 2017).

Entonces, a diferencia de países que emplean inteligencia artificial y redes de sensores, en el Perú se hacen de forma manual, lo que cual es un proceso menos preciso, costos y limitado en lo referente a frecuencia de realización y cobertura (OdiselA, 2022). La falta de políticas nacionales clara y de las tecnologías adecuadas para el monitoreo y el control del ruido en centro comerciales y el espacio público siendo ello un impedimento relevante para el progreso de las soluciones efectivas dentro de este contexto (Sangurima et al., 2020).

En el caso de Juliaca, se cuenta con el crecimiento de gran actividad comercial y un entorno urbano el cual es denso como población, se han presentado problemas con el ruido ceca de áreas comerciales, como el caso del Centro Comercial 2, en el cual se concentra además de comercio, el tránsito vehicular, motos torito y demás movilidades Es decir, la alta influencia que tiene el centro comercial, además dela falta de regulaciones estrictas agravan la situación, lo que implica la generación de condiciones poco saludables para los habitantes y los visitantes de estos espacios. Es por ello que los problemas de

ruido de Juliaca son notorios a simple inspección, lo cual también muestra la carencia de sistemas automáticos para el monitoreo, la carencia de infraestructura tecnológica, lo que permite medir y gestionar la contaminación sonora de forma eficiente. Todo ello, es un problema extra para la aplicación de medidas o políticas para la reducción de contaminación sonora o la reducción de la magnitud del ruido en el núcleo urbano.

Entonces, para tratar esta problemática, aparece la necesidad de explorar el uso de inteligencia artificial en el monitoreo de la contaminación sonora dentro del contexto del centro de la ciudad, en específico el centro comercial N°2 en Juliaca, con el propósito de proponer un modelo que pueda adaptarse a las características locales y las limitaciones, siendo ello un control más eficiente de los niveles de ruido.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

¿Cómo es la optimización de la aplicación de inteligencia artificial en el monitoreo de la contaminación sonora en el centro comercial N°2 de la ciudad de Juliaca?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuáles son las principales fuentes de contaminación sonora en el centro comercial N°2 de la ciudad de Juliaca?

¿Cuáles son los aspectos técnicos del monitoreo de la contaminación sonora en el centro comercial N°2 de la ciudad de Juliaca?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Objetivo general

Optimizar la aplicación de inteligencia artificial en el monitoreo de la contaminación sonora en el centro comercial N°2 de la ciudad de Juliaca

1.3.2. Objetivos específicos

Determinar las principales fuentes de contaminación sonora en el centro comercial N°2 de la ciudad de Juliaca

Analizar los aspectos técnicos del monitoreo de la contaminación sonora en el centro comercial N°2 de la ciudad de Juliaca

1.4. JUSTIFICACIÓN

Desde el punto de vista social, el monitoreo la contaminación sonora en centros comerciales por la inteligencia artificial (IA) se debe a la urgencia de mejorar la calidad de vida y sobre todo el bienestar de la población dentro del sector urbano. Es decir, la continua presencia en ambientes ruidosos provoca problemas de salud mental y físico, es decir, problemas como el estrés, la reducción de la concentración, la irritabilidad e incluso llegando en casos a generar daño auditivo a largo plazo. Por ello, la implementación de sistemas con inteligencia artificial, permite identificar y reducir las fuentes de ruido en tiempo real, lo que implica la generación de ambiente más apropiado y cómodos para el público. De esta forma, el estudio se enfoca en la generación de beneficios sociales lo que lleva al descenso de niveles de ruido y la mejora del ambiente de trabajo en espacios de mucha concurrencia.

Desde una perspectiva económica, el empleo de inteligencia artificial para actividades de monitoreo, lo que implica menor gasto a largo plazo respecto a monitoreo de forma manual, a la vez podemos reducir los gastos vinculados a

problemas de salud, como el estrés, entre otros. Es decir, la empleabilidad de inteligencia artificial permite optimizar el control el ruido, así como el aporte en el descenso de costos operativos en lo correspondiente a la operación de la infraestructura, lo que a la vez permite genera un entorno favorable en la actividad comercial.

Desde una perspectiva ambiental, la contaminación acústica es un factor relevante que afecta la calidad de vida de las personas, ya que el ruido se considera un contaminante, lo que repercute negativamente en la fauna y en el bienestar humano, más aún, tratándose de un área urbana. A ello la investigación tiene como fin proponer forma de reducir este tipo de contaminación, lo que implica la promoción de prácticas sostenibles basada en la gestión del ruido y con ello minimizar el impacto ambiental.

1.5. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

1.5.1. Hipótesis general

La aplicación de inteligencia artificial permite optimizar de forma eficiente el monitoreo de la contaminación sonora en el centro comercial N°2 de la ciudad de Juliaca

1.5.2. Hipótesis específicas

Las fuentes de contaminación sonora en el centro comercial N°2 son diversas de la ciudad de Juliaca

Los aspectos técnicos del monitoreo de la contaminación sonora son predecibles en el centro comercial N°2 de la ciudad de Juliaca

1.6. VARIABLES

1.6.1. Variable independiente

Inteligencia artificial

1.6.2. Variable dependiente

Contaminación sonora

1.7. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala
Independiente: VI: Inteligencia Artificial	Capacidad de registro Precisión de la visualización de datos	de Frecuencia de registro de datos sonoras Nivel de detalle de la representación gráfica	Escala
Dependiente: VD: Contaminación sonora	Funcionalidad y facilidad de uso Nivel de intensidad del ruido Fuentes de contaminación sonora	Tiempo necesario para min interpretar los datos generado Nivel promedio de dB Actividades con alto nivel de ruido Áreas o zonas que generan ruido	dB Nominal
	Impacto del ruido en la salud y bienestar	Percepción de nivel de molestia	Escala



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Antecedentes Internacionales

En la investigación hecha en Ecuador por Samaniego (2015) sobre el tema de validación que se tiene de las técnicas para el monitoreo y cuantificación de la contaminación sonora en la ciudad de Cuenca, en el centran en el estudio de ruido debido al incremento de parque automotor, para ello se ha de usar técnicas de medición como redes de sensores tipo sonómetros, el registro de ruido ambiental por medio de dispositivos móviles, observación y percepción de los niveles de ruido. El procedimiento para la medición ha pasado por la identificación del área de trabajo, los horarios de levantamiento de datos, la selección de aplicación móvil para la medición de ruido, la elección del instrumento de trabajo, como el sonómetro, el levantamiento de datos, la estructuración de datos, la descarga de datos, el procesamiento, análisis y comparación. En conclusión, se ha determinado que existe una correlación fuerte por el incremento de ruido con respecto al incremento del parque automotor, lo cual ha generado un incremento de la contaminación acústica de la zona.



En la investigación hecha en Huancayo por Del Pino & Caso (2024) sobre los niveles de ruido ambiental enfocado en Parque Industrial de la ciudad de Huancayo, el estudio se enfoca en una metodología aplicada, de diseño no experimental, en la cual se tratan de la toma de muestras de monitoreo de valores de 69.21 dB y 51.22 dB. Dentro del estudio se ha tomado interés en el nivel de ruido en horas pico, el estudio del nivel de ruido permisibles y los niveles de ruido establecido por los ECA, en el caso de las perturbaciones, se han enfocado en la fatiga psicológica, la fisiológica y los niveles de estrés. Es decir, en conclusión, el estudio ha determinado una correlación positiva y fuerte entre el nivel de ruido y la perturbación de las personas, es decir cuando se tiene mayor nivel de ruido, existe mayor incidencia en el malestar de las personas.

En la investigación hecha en Calceta por Barberán & Cedeño (2023) sobre la evaluación de la contaminación acústica que se produce en la urbe de la ciudad de Cantón Chone, en el cual se tiene el objetivo de realizar la evaluación de la contaminación acústica en la ciudad en mención, para ello se utilizan métodos deductivos y estadístico, dentro de la determinación de técnicas se utiliza la encuesta, la observación y los niveles de medición de presión sonora. Los períodos de análisis se determinan de intervalos de 7:00 a 7:30 am, período de 12:30 a 13:00pm y de 17:00 a 17:30pm, en el cual se han tenido valores de 65 a 74 dB y valores de 80 a 86 dB para el lapso de 22:30 a 23:00, estos valores superan los límites permisibles, además de establecer los más de ruido de la zona establecida. Al final, se hace una propuesta de establecimiento de mapas de ruido de cada zona evaluada, a efectos de aminorar o conjurar el ruido ambiental según las estrategias de preservación del espacio acústico.

2.1.2. Antecedentes nacionales

En la investigación hecha en Huancayo por (Ambrosio & Martinez, 2024), sobre el análisis comparativo de monitoreo de ruido ambiental, en el cual se tiene como objetivo la de determinar las diferencias entre los monitoreo realizados por aplicativo y por instrumento sonómetro, para ello se hacen las mediciones en base a 7 repeticiones durante una semana de monitoreo, esto para un espacio de 15 minutos. La metodología empleada se orienta hacia un estudio práctico y comparativo, a nivel descriptivo, diseño de investigación sin experimentación, la población es el ruido ambiental en la ciudad, el muestro es de 43 tomas de ruido consideradas por selección intencionada. Las técnicas manejadas son la recolección de datos, el procesamiento y análisis de información, la instrumentación de recolección de datos, el uso de sonómetro de clase, la aplicación de GPS, las cámaras de celular, las fichas de datos Excel, entre otros. En conclusión, el 93% de los resultados de medición de monitoreo, se han identificado un cumplimiento de 93% de los datos obtenidos de ruido por debajo de los límites permitidos de ruido, sin embargo, se tiene un 7% de ruido excedente de las situaciones normales de ruido ambiental, lo que genera contaminación en algunas horas del día. Dentro de los otros resultados importantes, se ha obtenido un 75.34 dB como promedio en el sonómetro y una de 75.41 para el aplicativo Niosh, lo que se determinar las diferencias de precisión entre ambos procedimientos de determinación de ruido.

En la investigación hecha en Cajamarca por Vargas & Veram (2023), en el cual se ha tenido el objetivo de evaluar la contaminación acústico que se tiene en las calles de la ciudad, en específico en centros comerciales, en lo que establecen los distintos niveles de contaminación. El estudio se enfoca en



centros comerciales como el Quinde shopping Plaza, Real Plaza y el Open Plaza. Para ello se tiene 120 puntos para realizar el monitoreo, con intervalos horarios, desde las 07:00 a 10:00 horas, en caso del horario diurno de 12:00 a 15:00 horas y en el caso de la tarde de 17:00 a 20:00 horas y para la noche de 22:00 a 24:00 horas. La metodología de basa en la medición de sonómetro, los cuales se registran en programas Excel, luego se desarrollan el software ArcGIS, además de la elaboración de mapas de ruido. Dentro de los resultados alcanzados en los mapas de ruido para lo cual se establecen los 4 períodos de ruido, lo cual se enfoca en el Ministerio de Ambiente, sin embargo, se establecen los horarios nocturnos, en los cuales se han determinado 43 puntos que exceden los límites permisibles.

En la investigación hecha en Huancayo por Llancari (2022) sobre los niveles de ruido comercial, esto aplicado en áreas comerciales, en el cual se tiene el objetivo de realizar la determinación de la relación de la percepción y el nivel de ruido dentro de los mercados. Todo el estudio se hace por medio de la observación de método científico, con un nivel correlacional. la población de estudio es a personas que totalizan 610 comerciantes, con 236 puntos de muestra y 14 puntos de monitoreo del ruido. Dentro de los instrumentos de recolección de datos se tiene la encuesta, las fichas de campo, el sonómetro y las fichas de información, se ha tenido valores 81.3 dB, 76 dB, 71 dB, 79 B, 67.7 dB, 66.5 dB, 70.6 dB, 77.4 dB, 65.2 dB y 70.2 dB, esto para cada punto de recogida de datos, esto enfocado sobre la apreciación de la intensidad sonora de tiene 57.1% como molesta y el 42.9% la percibe como aceptable, lo que incluye un nivel de ruido comercial moderado.

2.1.3. Antecedentes locales

En la investigación hecha en Puno por Flores (2021) tuvo como objetivo evaluar los valores de contaminación sonora que se produce en el centro histórico, para ello se ha utilizado un método descriptivo en cinco sectores de la ciudad, con la ayuda del sonómetro para la medición del ruido y el uso de GPS para la geolocalización, para lo cual se ha hecho el muestreo correspondiente de ruido en esas zonas. En datos de encuestas se ha determinado un malestar del 70.83% con respecto al ruido de la zona, siendo un efecto directo la desconcentración producida por ruido y el estrés. Como medida de solución se ha propuesto un plan de manejo ambiental enfocado en el ruido, lo cual está acompañado por un programa de sensibilización sobre el ruido, dirigido hacia la población. En conclusión, la contaminación sonora es un 93.84% de las muestras en valores normales de ruido y se ha tenido presencia del 6.16% en valores superiores a lo permitido, el cual produce malestares y problemas en la población, todo ello enfocado en los puntos críticos de la ciudad de Puno.

En la investigación hecha en Caracoto por Chipana et al. (2023) en el cual se ha realizado una evaluación de la calidad de ruido en Caracoto, esto con el fin de generar una estrategia para el manejo de ruido ambiental, para el año 2023, en el cual se han enfocado en el monitoreo de ruido en cinco sectores de la ciudad estos son objeto de cotejar con los estándares de calidad ambiental, para ello se han tomado una muestra de 45 mediciones del ruido, todo en base a estudios de ECA del Ruido. En conclusión, se logró el objetivo de reconocer e identificar el nivel de ruido registrado en Caracoto, donde se observa que en la avenida principal los valores superan los estándares ambientales correspondientes y superan lo permitido para zona residencial. Entonces, se

propone una estrategia para el manejo ambiental para dicha zona, se establece las recomendaciones necesarias para las mediciones de ruido en la zona.

En la investigación hecha en Puno por Ochoa (2021) sobre el estudio del nivel de ruido ambiental y la ubicación de los puntos de monitoreo en zonas céntricas, en el cual se tiene el objetivo de medir el nivel de ruido ambiental en la zona céntrica, esto con fines de comparar con los ECA, se ha tenido 10 puntos de monitoreo, lo cual se hace por zonificación, para ello se hacen un conjunto de tareas que parte de la medición de los niveles de ruido ambiental, los cuales son los ECA, el hario de trabajo es diurno, se ha tenido un valor de 76.5 dB para la zona residencial y un valor de 64.5 dB para la zona comercial.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Inteligencia Artificial (IA)

2.2.1.1. Definición de Inteligencia Artificial (IA)

La inteligencia artificial (IA) desde el campo de la informática facilita el desarrollo de sistemas que tiene la capacidad de realizar actividades que necesitan de la inteligencia del hombre, lo cual implica el uso de la percepción, el razonamiento, el aprendizaje y sobre todo la toma de decisiones (Muratore et al., 2021).. Entonces, frente a ellos IA, comprende varios subcampos, como lo es el aprendizaje automático, como es el caso de Machine Learning (ML), el uso de aprendizaje profundo (DL) y en caso de procesamiento de lenguaje natural (NLP), el cual implica lograr el procesamiento, interpretación y la respuesta frente a una amplia variedad de tareas (Chaux & Acevedo, 2019). La aplicación de IA, se da desde los años 1950, en el cual su aplicación ha sido más significativa, lo que implica el análisis de grandes conjuntos de datos capturados y gestionados de forma inmediata, es decir de lo cambiante de las condiciones, es decir de los

resultados relevantes que se pueden obtener sobre el monitoreo ambiental (Limaylla, 2021).

2.2.1.2. La IA en el campo del monitoreo ambiental

En los últimos tiempos, la evolución de la inteligencia artificial se ha enfocado en aplicación en tareas de monitoreo ambiental, o que implica la observación de los fenómenos naturales y sobre todo los fenómenos artificiales, es decir sobre la evaluación y la gestión del impacto del medio ambiente (Díaz, 2012). Es decir, sobre los sistemas de monitoreo enfocado en IA, los cuales usan sensores, modelos, algoritmos y otros, con el propósito de analizar la calidad de aire, el agua, el ruido, la temperatura, entre otros factores (Ingetec, 2017).

A ello se suma que IA permite aumentar la precisión en la localización de los patrones., lo que permite identificar los picos de contaminación y la emisión de alertas de tiempo real, lo que permite analizar los datos históricos, así como la predicción de las condiciones futuras (Plaza, 2023).

Para el caso del monitoreo del ruido, siendo este un fenómeno no visible, pero perjudicial para el ambiente, puesto que produce contaminación, esto enfocado en entornos urbanos, en donde se tiene tráfico, actividades industriales y la afluencia de quienes ocasionan importantes niveles de contaminación acústica (Larrotta & Osorio, 2021). Es decir, IA permite registrar tanto el ruido, así como identificar las fuentes y la intensidad que emite, es decir se lograr tomar mejores decisiones para la reducción del impacto sonoro en zonas que son afectadas (Villareses et al., 2016).

2.2.1.3. Componentes de la IA en aplicación de monitoreo de ruido

En cuanto, a las actividades de monitoreo de ruido en el cual se usa IA, se cuenta con la integración de varias tecnologías y sobre todo los componentes

específicos para la captura, el análisis y la interpretación a las variaciones de la acústica del ambiente, siendo estos componentes los que se describen a continuación:

- Sensores de ruido, siendo ellos, los dispositivos que permiten capturar las ondas sonoras y las convierten en datos medibles, los cuales son los decibeles (dB), este tipo de sensores pueden ubicarse de forma estratégica en varias áreas de alta exposición, así como los centros comerciales, áreas de tráfico e industrias (Tintaya, 2021).
- Algoritmo de procesamiento de señales acústicas, estos permiten la interpretación de las señales acústicas que implica el uso de sensores para la captación de información, esto estableciendo las amplitudes y las frecuencias de cada sonido (Asensio, 2011). Entre los algoritmos de procesamiento, se pueden mencionar a la Transformada de Fourier, el cual permite la descomposición de las señales complejas en frecuencias simples, lo que implica la identificación de picos de duración y de ruido (Chango, 2018).
- Modelo de aprendizaje autónomo, el cual implica la medición seguimiento del ruido, estos modelos permiten aprender a reconocer cuales son los patrones de ruido en base a información de datos (Ortiz, 2023). Estos algoritmos son supervisados y no, estos pueden definir si es generado por el tráfico, las maquinarias o la gente, además permite predecir cuándo y ¿donde se producirán los picos de ruido en función de datos históricos y luego verificar las condiciones actuales (Macías, 2022).
- Redes neurales y aprendizaje profundo (DL), en la cual las redes neuronales profundas, para ello se miden las redes neuronales, es decir de la utilidad en la clasificación de los sonidos complejos, además de las variaciones

minuciosas sobre los patrones de sonidos, lo que implica la clasificación y el análisis de ruido preciso (B. Flores & Mallqui, 2023).

2.2.1.4. Ventajas del uso de IA en el monitoreo de ruidos

La IA es aplicada en el monitoreo de ruidos que aporta beneficios dentro de ellos se tiene:

- La precisión y adaptabilidad, en el cual se tiene el sistema de IA pueden adaptarse y la mejora con el tiempo, en el cual se logra una precisión detallada de las fuentes y los niveles de ruido. Para ello se considera el aprendizaje automático en el cual se hacen las predicciones en base a los datos capturados, lo que implica una mejora de efectividad en ambientes cambiantes (Ballesteros, 2014).
- El monitoreo en tiempo real, además de la respuesta inmediata, para ello la IA permite el estudio y monitoreo continuo y sobre todo el analizado en tiempo real, esto establece la facilidad de intervención efectiva y rápida de análisis de entorno al ruido, para el caso de zonas residenciales, oficinas, hospitales, etc (Ortegón, 2022).
- El análisis predictivo, el cual implica el estudio de datos históricos y el estudio de patrones de ruido, la IA permite la predicción de cuándo y los generadores, lo cual permite la planificación e implantación de estrategias de atenuación y la reducción de los problemas de ruido (Berryhill et al., 2020).
- La disminución de gastos operacionales, además de la automatización de la detección y sobre todo el análisis del ruido, el cual disminuye la necesidad de intervención frecuente, todo ello se traduce a la reducción de costos en las actividades de monitoreo y sobre todo en la gestión del ruido, lo que implica

una operación más eficiente y sobre todo es rentable a largo plazo (Rojas, 2022).

2.2.1.5. Limitaciones del uso de la IA para el monitoreo de ruidos

La IA es aplicada en el monitoreo de ruidos que aporta beneficios dentro de ellos se tiene:

- El uso de IA en actividades de monitoreo de ruidos, es la variabilidad que se tiene dentro del entorno, es decir que suele cambiar el valor de cada variable (Fuentes, 2021). Además, para ello se deben de instalar muchos sensores y sobre todo la recolección de datos implica altos costos iniciales, esto específicamente en zonas urbanas y comerciales (Ingetech, 2017). Es decir, se tiene limitación de la precisión en zonas de fuentes generadoras de sonido, así que los algoritmos pueden generar dificultades para diferenciar los tipos de ruido (Gamero, 2020).
- De la misma manera, se tiene la interpretación de datos enfocados en la captura de información, el cual debe ser validado por las personas dentro del contexto, con fin de garantizar las alertas que se emiten sean realmente necesarios y se forma significativas (Tobon, 2014). Es decir, el sistema de IA además del monitoreo acústico, lo cual debe cumplir con las normas y regulaciones internacional y locales en relación a la privacidad, además del uso de datos, garantizando la reserva e integridad de la información (MINAM, 2015).

2.2.1.6. Aplicaciones de la IA en el caso del monitoreo de ruidos

La aplicación del IA en actividades de monitoreo de ruidos que se ha generado en una popularidad en áreas urbanas de alta demografía y en ambientes de actividad comercial, entre otras instalaciones, en la que se

implementan las redes de sensores los cuales hacen registro de control por IA para el monitoreo del tráfico y la contaminación sonora el cual debe verificarse en tiempo real, todo estos generan un mapa de ruido dinámico que permiten ayudar a los gobiernos locales y además de tomar decisiones informadas (Timaná, 2017).

En ambientes comerciales, la IA permite a las autoridades las instalaciones para la monitorización de los ruidos en zonas específicas, esto implica el ajuste de los niveles de ruido para la creación de un medio más cómodo y agradable para las personas (García, 2018).

2.2.2. Contaminación sonora

2.2.2.1. Definición de contaminación sonora

La perturbación acústica o sonora, definida por la presencia de niveles excesivos de sonido en el entorno que superar los límites permisibles, el cual afecta al bienestar humano, así como la fauna y en algunos aspectos la infraestructura física que tienen las ciudades, este tipo de contaminación de caracteriza por forma de energía que no es necesaria con el fin de transmitir vibraciones sonoras y generar primordialmente mediante labores humanas, además del flujo vehicular, las construcciones, la industria y entornos comerciales, lo que implica al afluencia de personas (Sangurima et al., 2020).

A diferencia de otros tipos de contaminación, en el cual el ruido es invisible y por ello se acumula en el ambiente, por ello los efectos negativos que se acumulan en el ser humano, como son en el aspecto fisiológico y psicológico (Olarte, 2019). Además, que el ruido genera problemas de provocar estrés, además de problemas de concentración, entre otros. Todos ellos enfocados en la parte laboral y comercial, es decir la contaminación sonora lo que afecta a la

productividad y a la complacencia de los clientes, además de los empleados, lo que implica que se genera en la necesidad de control y monitoreo (Díaz & Mendoza, 2020).

2.2.2.2. Fuentes de contaminación sonora

Dentro de las principales fuentes que generan contaminación sonora, estas se dividen en:

- Equipos de climatización y ventilación, siendo ellas, los sistemas que se utilizan destinado al sostenimiento de las cualidades perfectas en interiores, lo que producen ruido continuo, que pueden ser en algunos de los casos molestos, esto se presenta en zonas determinadas de los centros comerciales (Ochoa, 2021).
- Construcción e industria, siendo estas actividades de las maquinarias pesadas o el uso de herramientas industriales, los cuales generan altos niveles de ruido, es decir en especial en zonas cercanas a áreas de comercio o residencia (Mota, 2023).
- Actividades comerciales, los cuales tiene afluencia de público, y se tiene ruido proveniente de la multitud, música ambiental, y demás (Chipana et al., 2023).
- El flujo vehicular, es una de las fuentes más frecuentes de ruido esto en específico se puede apreciar en zonas urbanas, lo que incluye automóviles, motocicletas, camiones y otros vehículos que emiten sonidos de alta intensidad (Quiza et al., 2023).

Es decir, cada una de las fuentes tiene sus propias características en cuando a la intensidad, la duración y la frecuencia, lo que en ocasiones complica su monitoreo y la mitigación de la contaminación sonora en zonas donde se tiene convergencia de múltiples fuentes (Samaniego, 2015).

2.2.2.3. Normativa relacionada a la contaminación sonora

En concordancia a las normativas que regulan el nivel de ruido ésta tiene variaciones en función de la organización o el país (Chipana et al., 2023). Es decir, según la OMS esta permite establecer los niveles de ruido nocturno en zonas residenciales los cuales no deben superar los dB, esto implica genera un efecto adverso en la salud (Samaniego, 2015). Esto enfocado en zonas comerciales, lo que implica tener limitaciones específicas que le permitan mantener un control del bienestar del cliente y de los empleados, esto se enfoca en los valores de referencia según el entorno y la actividad (Lopez, 2017).

Bajo el contexto de sistemas inteligentes en el cual se aplica el monitoreo de ruido, estas normativas permiten definir los umbrales necesarios dentro de los sistemas de monitorio, el cual debe de reconocerse, esto permite emitir alertas sobre casos en el cual se excede el límite permitido (Larrotta & Osorio, 2021). Es decir, la IA tiene una función importante puesto que se adecua a niveles de ruido respecto a las normativas y estándares de salud pública (Ortiz, 2023).

2.2.2.4. La inteligencia artificial (IA) como herramienta para el monitoreo y el control de la contaminación sonora

La IA se ha consolidado como una utilidad avanzada lo que implica enfrentar las labores de monitoreo de ruido esto con la capacidad de procesar y analizar toda la estadística en tiempo reales, además de ello se debe de identificar patrones complejos de fuentes y niveles de ruido (Fuentes, 2021). Para ello se establece los sistemas de IA enfocados en el monitoreo de la contaminación sonora lo que se integra en base a sensores de ruido con algoritmos que permiten el análisis y la clasificación de datos, lo que permite

facilitar una respuesta inmediata a los picos de ruido y el registro de toda la información histórica para su análisis posterior (Ambrosio & Martinez, 2024).

Dentro de estos modelos de Inteligencia Artificial, los cuales son aplicados a tareas de monitoreo de ruido, son lo que se aplican el aprendizaje automático, que permiten a los sistemas ajustarse y sobre todo a la mejora de precisión con el tiempo. Todos estos sistemas procesan señales acústicas y se tiene descomposición de las frecuencias, permitiendo identificar los picos de ruido y sobre todo de las fuentes específicas (Tintaya, 2021). Es decir, las redes neuronales y los algoritmos permiten la clasificación que pueden diferenciarse de los tipos de ruido, para ello se debe de identificar los patrones que ayudan a la localización de áreas problemáticas dentro la zona comercial (García, 2018).

2.2.2.5. Ventajas de la IA en el monitoreo del ruido

La aplicación de las ventajas de la IA en actividades de monitoreo ambiental, se centra en:

- El monitoreo de forma continua y en tiempo real, con el fin de registrar y analizar los niveles de ruido, esto de forma continua, lo que permite facilitar la detección temprana de picos de ruido (García, 2018).
- La clasificación y el análisis de fuentes, esto implica que los algoritmos de IA en el cual se pueden clasificar las fuentes de ruido, la diferenciación que se tiene de fuentes como máquinas, personas o de equipos, etc (Ochoa, 2021).
- La predicción que se tiene sobre el nivel de ruido, en el cual la revisión de datos retrospectivos, como es el caso de IA, el cual puede predecir las condiciones de ruido de forma determinada en base a la frecuencia de medición de las horas del día y en algunos casos en ciertas situaciones (Lopez, 2017).

- El proceso de automatización de respuesta, el cual implica el sistema detecta niveles de ruido que es excesivo, el cual permite emitir las alertas automáticas, o en caso de activación de los mecanismos de mitigación (Fuentes, 2021).

2.2.2.6. Tecnologías y algoritmos de IA utilizadas para el monitoreo de ruido.

Para ello se debe de considerar el monitoreo de ruido de forma efectiva, en el cual se emplean diversas técnicas y algoritmos, para ello se destacan algunos de ellos:

- Las transformadas de Fourier, el cual permite la descomposición de una señal compleja en sus frecuencias básicas, lo que admite y facilita la identificación de patrones específicos de la contaminación sonora (Larrotta & Osorio, 2021).
- Las redes neuronales convolucionales, el cual implica que se deben de clasificar con patrones acústicos complejos, como es el caso del reconocimiento de sonidos específicos de un ambiente con ruido de fondo (Fuentes, 2021).
- Algoritmos de clasificación y clustering, en el cual se establece los algoritmos necesarios que permiten la identificación de patrones de ruido, estos sistemas los pueden clasificar en base a su frecuencia, intensidad y fuente (Larrotta & Osorio, 2021).

2.2.2.7. Aplicaciones de IA en situaciones de contaminación sonora

Para ello, se deben de establecer patrones o modelos de IA que ya han funcionado para el caso de monitoreo ambiental, en este caso se pueden considerar el caso de París, en el cual las instalaciones de sensores ofrecen los puntos críticos necesarios para la cuantificación y categorización de los decibeles sonoros, para ello se debe coordinar con las autoridades locales en

caso de sé que superen estos límites permitidos, con ello, también se debe de implementar las medidas correctivas en tiempo real (Samaniego, 2015).

Todos estos casos de aplicación de IA en zonas comerciales, permite a los directivos, realizar las correspondientes mediciones de ruido, su gestión de la exposición sonora (Ortiz, 2023). El sistema de IA permite mejorar la experiencia que tienden de las personas tanto empleados y clientes dentro de los centros comerciales, esto en base a las normativas actuales sobre acústica (Larrotta & Osorio, 2021).

2.3. MARCO CONCEPTUAL

2.3.1. Algoritmo

Representa la serie ordenada de normas exactas y estructuradas para abordar cuestiones o cumplir funciones específicas de inteligencia artificial, esto implica la clasificación de sonidos en el caso de monitoreo de ruido (Samaniego, 2015).

2.3.2. Aprendizaje automático

Es la rama de la IA que facilita el aprendizaje en base a información pasada, con el cual se permite predecir y mejorar el rendimiento sin ser programados de forma explícita con cada tarea (Larrotta & Osorio, 2021).

2.3.3. Aprendizaje profundo

Es el sub campo del aprendizaje automático que permite utilizar redes neuronales profundidad, que estas permiten procesar grandes volúmenes de datos y sobre tofo la resolución de problemas complejos, así como la identificación de los patrones de ruido ambiental (Ortiz, 2023).

2.3.4. Clasificación de sonidos

Es el proceso mediante el cual se centra el estudio de sistemas que funciona con IA, los cuales permiten clasificar y categorizar las fuentes de ruido, así como voces, tráfico y maquinarias (Fuentes, 2021).

2.3.5. Contaminación sonora

Es la presencia de ruido que superan los valores permitidos y estos afectan el bienestar humano, generar perturbación en la fauna y en casos, se altera el ambiente físico, toda esta contaminación proviene de fuentes como la industria, el tráfico y sobre las actividades comerciales (Ambrosio & Martinez, 2024).

2.3.6. Decibel (dB)

Es la unidad de media del nivel de intensidad que posee el sonido, este permite la cuantificación de niveles ruido en caso de contaminación sonora (Tintaya, 2021).

2.3.7. Dimensión de ruido

Es el aspecto o característica que se tiene sobre el ruido el cual esta evaluado por medio de estudio de contaminación sonora, para ello se considera también su duración, intensidad y frecuencia (García, 2018).

2.3.8. Frecuencia

Representa la cantidad de oscilaciones o repeticiones de una onda acústica por segundo, con unidad en hercios (Hz) y el cual permite la identificación de la tonalidad o el tipo de sonido (Ochoa, 2021).

2.3.9. Inteligencia artificial (IA)

Es el campo de informática que permite el desarrollo de las capacidades de realizar tareas, este proceso requiere de inteligencia humano, así como el

aprendizaje, el nivel de percepción y la toma de decisiones, esto se aplica al monitoreo ambiental, lo cual incluye al ruido (Mota, 2023).

2.3.10. Intensidad sonora

Es la fuerza o la potencia del sonido, el cual esta expresado en decibeles (dB), sirve para determinar la magnitud de la contaminación sonora para un área respectivo (Chipana et al., 2023).

2.3.11. Monitoreo ambiental

Es la observación y el registro de forma sistematizada de los diversos parámetros ambientales, como es el caso de ruido, la evaluación y la gestión del impacto que produce en su entorno (Quiza et al., 2023).

2.3.12. Monitoreo de ruido

Es el conjunto de procesos que permite el análisis continuo de los niveles de sonido que se tiene dentro de un área respectiva, este tiene un fin la de evaluar el impacto que genera el sonido en la calidad de vida humana y su salud correspondiente (Samaniego, 2015).

2.3.13. Normativas acústicas

Son las diversas regulaciones que establecen los límites de ruido permisibles en diferentes contextos esto permite la protección de la salud pública y a la vez la reducción de la contaminación sonora (Ambrosio & Martinez, 2024).

2.3.14. Predicción de niveles de ruido

En el cual se usan los datos históricos y el modelo de IA que tiene para anticipar el lugar y el tiempo de generación de altos índices de ruido, todo ello permite la planificación de las medidas de control (Lopez, 2017).

2.3.15. Procesamiento de señales acústicas

Constituye una metodología para investigar las cualidades de las ondas auditivas sonoras por medio de algoritmos para la interpretación y la clasificación de sonidos de estudios en base a la contaminación sonora (OdiselA, 2022).

2.3.16. Redes neuronales.

Son estructuras IA que están inspiradas en la configuración del cerebro humano, estos pueden procesar la información por medio de neuronas artificiales, en el caso de monitoreo de ruido, permiten la clasificación y el análisis de sonidos complejos (G. Flores, 2021).

2.3.17. Ruido ambiental

Es el conjunto de sonidos que provienen del entorno, el cual está incluido tanto en sonidos naturales como también son provocados por acción o actividades del ser humano. Es una de la fuente de contaminación más frecuente (Muratore et al., 2021).

2.3.18. Sensor de ruido

Es un dispositivo que permite captar ondas sonoras en el ambiente con el fin de transórmalas en datos, es decir, permite medir y a la vez examinar el nivel de ruido en tiempo real (Larrotta & Osorio, 2021).



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se centra en el estudio de los problemas actuales, esto enfocado en la vida cotidiana, lo cual se ha por el uso de los saberes y conocimientos obtenidos en base a la ciencia y la investigación básica con el fin de encontrar soluciones, por medio de este enfoque, se puede generar nuevo conocimiento, con el fin de abordar los problemas prácticos, el tipo de investigación es explicativo.

3.2. LUGAR DE ESTUDIO

La evaluación se concentra en el control acústico del Centro Comercial N° 2 de Juliaca.

Lugar: Centro comercial N°2

Ciudad: Juliaca

Provincia: San Román

Región: Puno.

3.3. POBLACIÓN

La población de estudio es el ruido para lo cual se establecen horario específico para muestreo.

3.4. MUESTRA

La muestra es cada 30 min como intervalos de tiempo para la medición de ruido en el Centro comercial N°2, esto en medición de 24 horas.

Encuesta a 208 personas cercanas al Centro comercial N°2, para ver su percepción de ruido y contaminación sonora

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS E INSTRUMENTOS

3.5.1. Técnicas

La observación

El análisis documental

La medición de ruido.

La encuesta

3.5.2. Instrumentos

La guía de observación

Las Fichas de análisis documental

El procedimiento para la medición y registro de ruido.

El cuestionario para la percepción de contaminación sonora, fuentes de generación de ruido.

3.5.3. Equipos y materiales

Sonómetro

Cámara fotográfica

Papel

3.6. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

- Recolección de muestras y toma de ruido
- Aplicación de sonómetro



- Registro por medio de programa aplicativo de Python
- Representación gráfica por medio de aplicativo Python
- Interpretación de datos.
- Conclusiones y recomendación de propuesta para deducción de impacto.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Optimizar la aplicación de inteligencia artificial en el monitoreo de la contaminación sonora en el centro comercial N°2 de la ciudad de Juliaca

Tabla 2

Monitoreo ambiental

id_fecha	hora_registro_ruido_ambiente	dBA
22/09/2024	00:00:00	41.7
22/09/2024	00:30:00	37.3
22/09/2024	01:00:00	45.2
22/09/2024	01:30:00	42.1
22/09/2024	02:00:00	39.8
22/09/2024	02:30:00	44.3
22/09/2024	03:00:00	44.6
22/09/2024	03:30:00	38.4
22/09/2024	04:00:00	45.7
22/09/2024	04:30:00	46.1
22/09/2024	05:00:00	47.5
22/09/2024	05:30:00	58.3
22/09/2024	06:00:00	56.7
22/09/2024	06:30:00	58.7
22/09/2024	07:00:00	77.9
22/09/2024	07:30:00	76.8
22/09/2024	08:00:00	84.5
22/09/2024	08:30:00	86.3



22/09/2024	09:00:00	82.3
22/09/2024	09:30:00	81.3
22/09/2024	10:00:00	84.6
22/09/2024	10:30:00	85.6
22/09/2024	11:00:00	86.7
22/09/2024	11:30:00	87.5
22/09/2024	12:00:00	80.2
22/09/2024	12:30:00	82.4
22/09/2024	13:00:00	84.6
22/09/2024	13:30:00	85.3
22/09/2024	14:00:00	79.4
22/09/2024	14:30:00	78.6
22/09/2024	15:00:00	77.6
22/09/2024	15:30:00	74.5
22/09/2024	16:00:00	72.3
22/09/2024	16:30:00	75.4
22/09/2024	17:00:00	87.8
22/09/2024	17:30:00	85.9
22/09/2024	18:00:00	82.6
22/09/2024	18:30:00	84.5
22/09/2024	19:00:00	79.8
22/09/2024	19:30:00	75.6
22/09/2024	20:00:00	74.5
22/09/2024	20:30:00	72.4
22/09/2024	21:00:00	70.3
22/09/2024	21:30:00	62.7
22/09/2024	22:00:00	65.4
22/09/2024	22:30:00	66.8
22/09/2024	23:00:00	63.4
22/09/2024	23:30:00	75.8

De la tabla, se tiene el registro de la información de monitoreo el cual tiene una frecuencia de medición de 30 minutos, lo cual permite realizar el seguimiento de la evolución de la contaminación acústica.

Figura 1

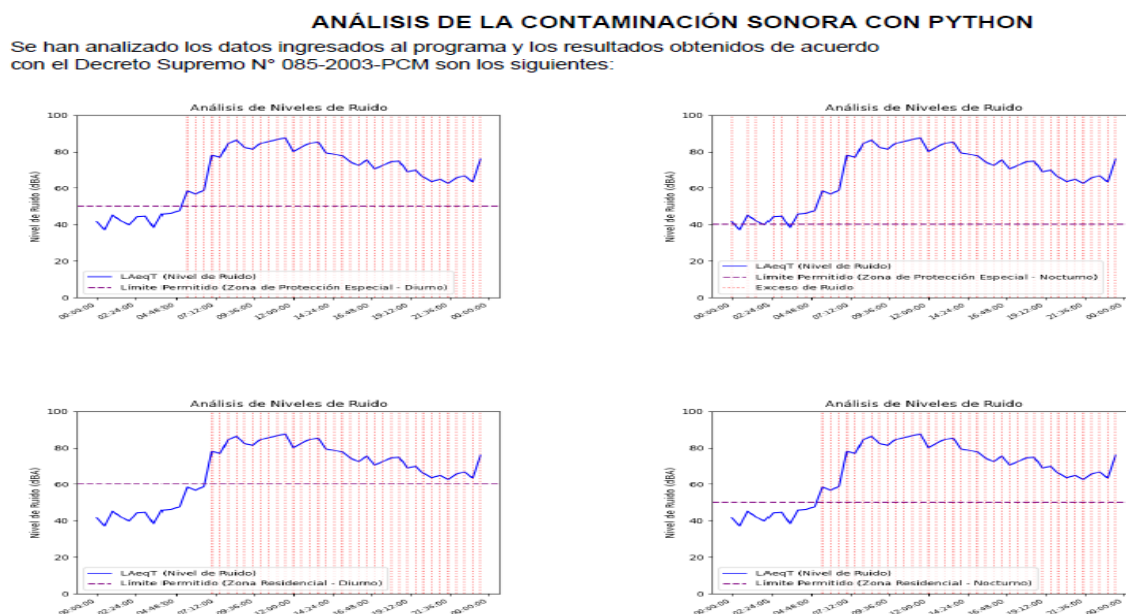
Análisis de niveles de ruido



De la figura, se aprecia que las horas picos en la que se presenta mayor incidencia de contaminación sonora, son desde la 07:00 am, lo cual se prolonga por el resto del día hasta las horas de la noche, en el cual se ha visto superado el límite permisible para una zona comercial.

Figura 2

Análisis de niveles de ruido – Zona de protección residencial.



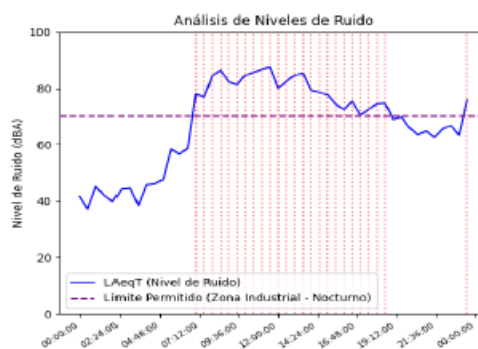
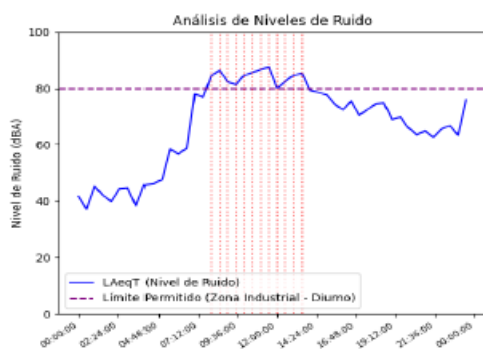
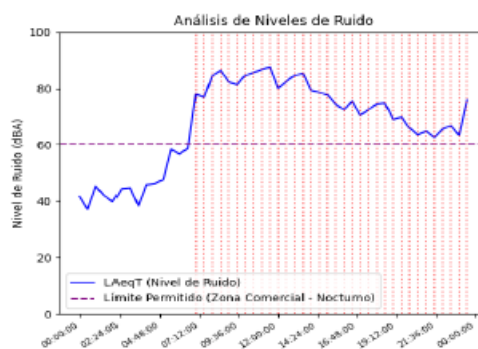
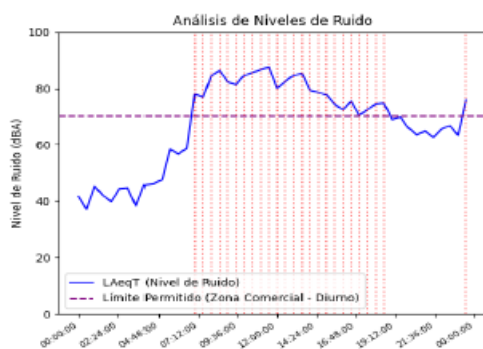
De la misma forma se presenta las gráficas de seguimiento de ruido ambiental en el centro comercial, el cual aplica una comparación para una zona residencial, puesto que el centro comercial 2, está rodeado de casas y viviendas, a lo cual afecta a los habitantes y visitantes de este lugar, se aprecia que por las horas del día se superan los límites permisibles, siendo ello prueba de que se debe tomar acciones correspondientes para su mejora y manejo de los focos generadoras de contaminación sonora.

Figura 3

Análisis de niveles de ruido – Zona de protección comercial.

ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN SONORA CON PYTHON

Se han analizado los datos ingresados al programa y los resultados obtenidos de acuerdo con el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM son los siguientes:



De la figura se aprecia que se tiene una comparación para zona comercial, en la cual muchas de las mediciones superan los límites permitidos, lo cual significa que se tiene signos de contaminación sonora en el transcurso del día.

4.1.2. Determinar las principales fuentes de contaminación sonora en el centro comercial N°2 de la ciudad de Juliaca

Respecto a la percepción que se tiene sobre la contaminación sonora.

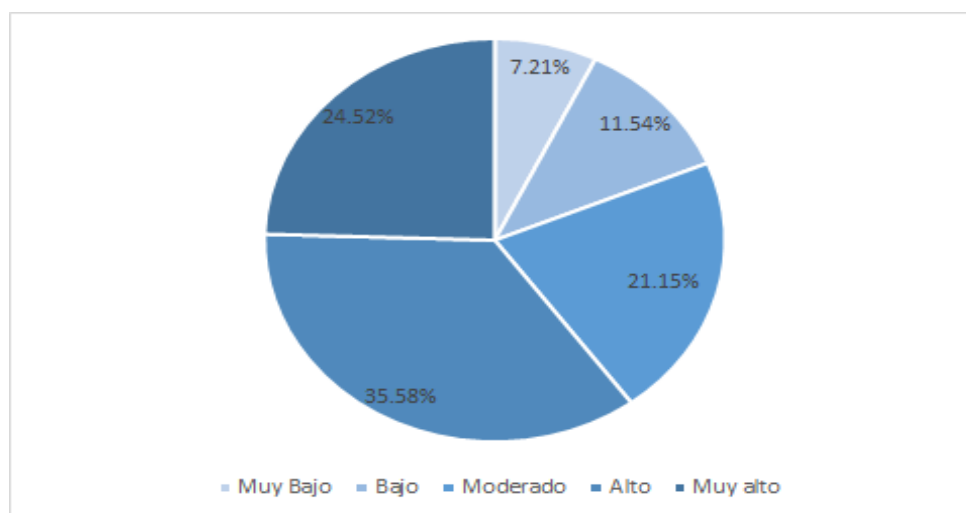
Tabla 3

Nivel de ruido percibido en el centro comercial 2

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy Bajo	15	7.21%	7.21%
Bajo	24	11.54%	18.75%
Moderado	44	21.15%	39.90%
Alto	74	35.58%	75.48%
Muy alto	51	24.52%	100.00%
Total	208	100.00%	

Figura 4

Nivel de ruido percibido en el centro comercial 2



La figura revela que el 75.48% de los encuestados indicaron un parámetro de sonido, lo cual es una cantidad significativa, en comparación con el 7.21% que lo considera de muy baja intensidad, siendo evidencia de una molestia en los encuestados y lo que significa que se tiene contaminación sonora en el centro comercial 2.

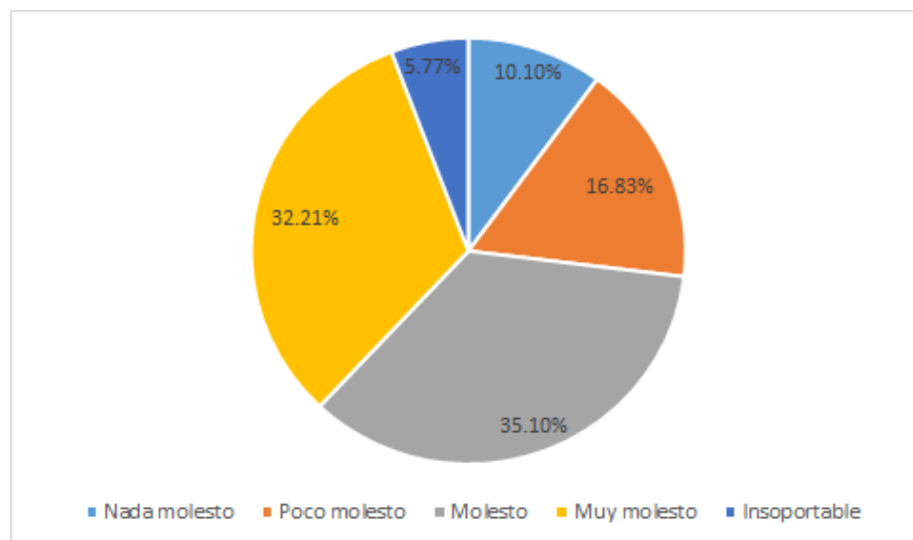
Tabla 4

Nivel de molestia provocado por el ruido en el centro comercial 2

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Nada molesto	21	10.10%	10.10%
Poco molesto	35	16.83%	26.92%
Molesto	73	35.10%	62.02%
Muy molesto	67	32.21%	94.23%
Insoportable	12	5.77%	100.00%
Total	208	100.00%	

Figura 5

Nivel de molestia provocado por el ruido en el centro comercial 2



En relación a la percepción de molestia que se tiene por parte de los encuestados, el 35.10% y 32.21% lo han notado como molesto y muy molesto respectivamente, además del 5.77% que lo han catalogado como insoportable en algunas horas del día, a contraparte de los que toleran el ruido que son un 10.10% y 16.83%, que lo han marcado como nada molesto y poco molesto.

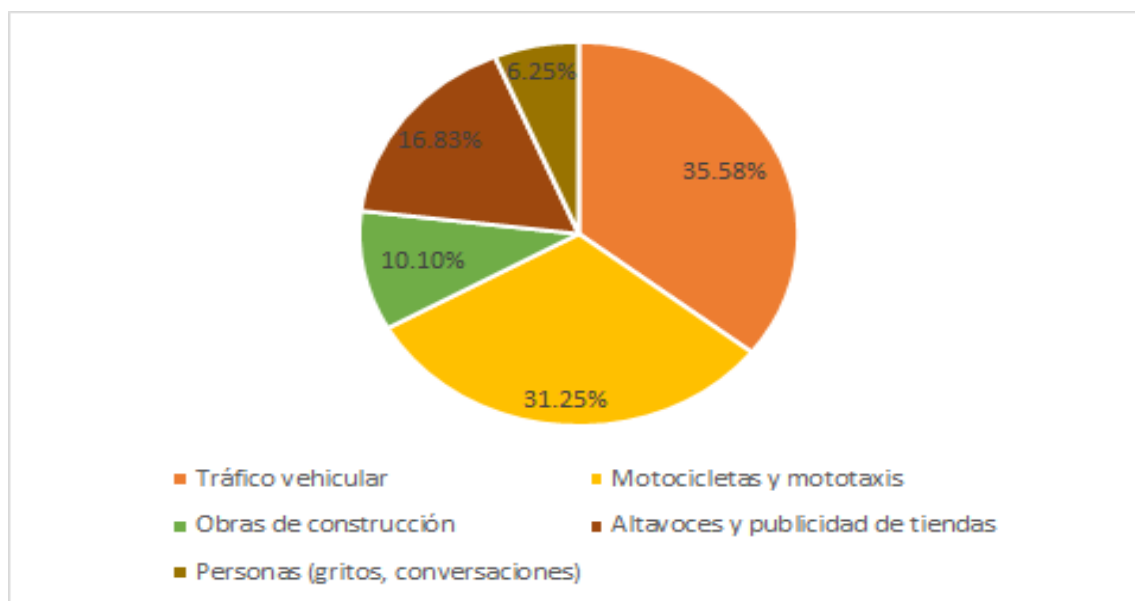
Tabla 5

Fuentes generadores de contaminación sonora en el centro comercial 2

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Tráfico vehicular	74	35.58%	35.58%
Motocicletas y moto taxis	65	31.25%	66.83%
Obras de construcción	21	10.10%	76.92%
Altavoces y publicidad de tiendas	35	16.83%	93.75%
Personas (gritos, conversaciones)	13	6.25%	100.00%
Total	208	100.00%	

Figura 6

Fuentes generadores de contaminación sonora en el centro comercial 2



En relación con las fuentes del ruido o de la generación de contaminación sonora, se tiene un margen de 35.38% que lo destinan al sector automotor y el 31.25% al sector de motos y unidades pequeñas de transporte, el 10.10% indica que se produce por las obras de remodelación cercanas al centro comercial, el 16.83% indica que se originan en los altavoces de negocios y tiendas cercanas y el 6.25% debido a las personas y sus conversaciones.

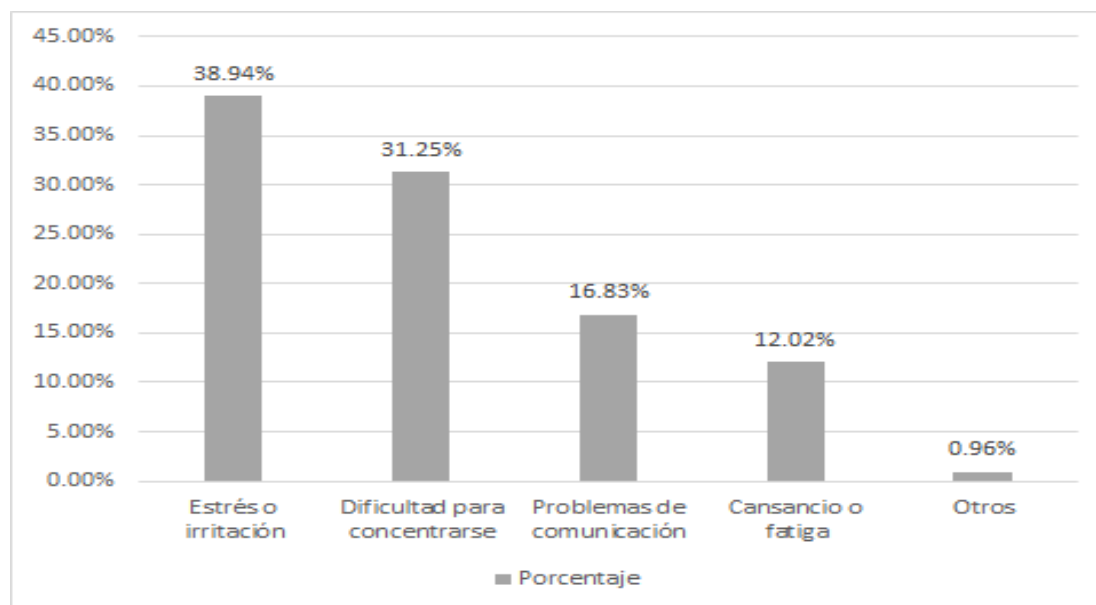
Tabla 6

Consecuencias en personas por la contaminación sonora en el centro comercial 2

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Estrés o irritación	81	38.94%	38.94%
Dificultad para concentrarse	65	31.25%	70.19%
Problemas de comunicación	35	16.83%	87.02%
Cansancio o fatiga	25	12.02%	99.04%
Otros	2	0.96%	100.00%
Total	208	100.00%	

Figura 7

Consecuencias en personas por la contaminación sonora en el centro comercial 2



En relación a las consecuencias que produce la contaminación sonora, los encuestados han indicado que el 38.94% han presentado signos de estrés e irritabilidad, el 31.25% han presentado dificultad de concentración, el 16.83% han presentado signos problemas de comunicación por el ruido, el 12.02% ha presentado fatiga y cansancio y el 0.96% otros síntomas.

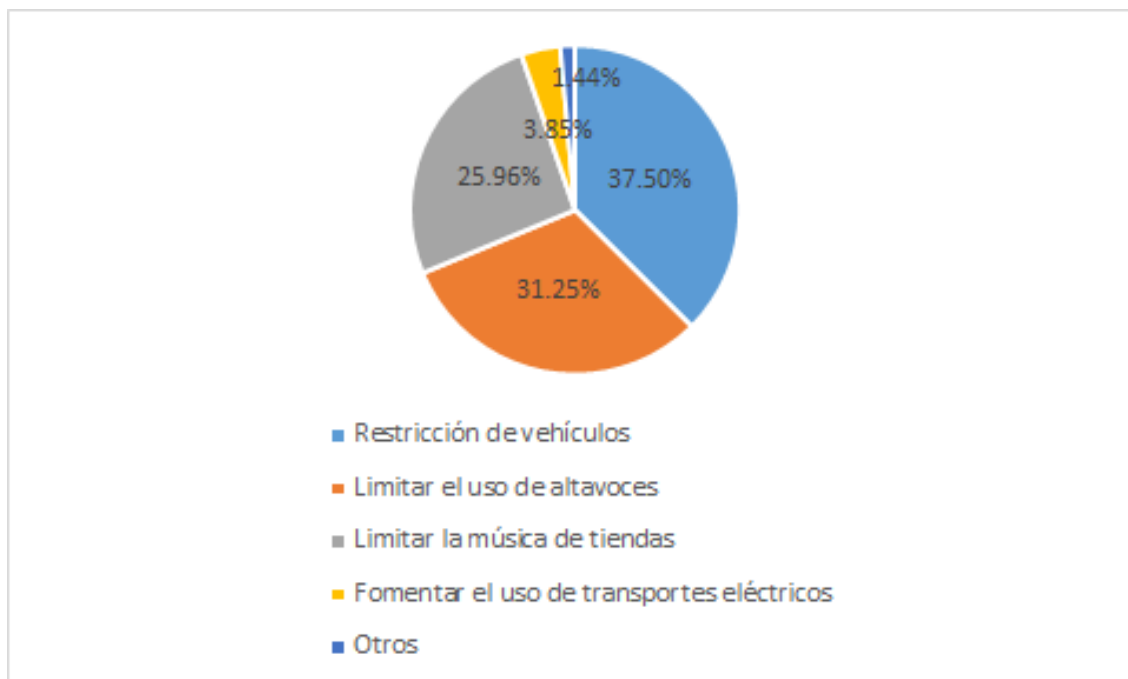
Tabla 7

Recomendaciones para reducción de la contaminación sonora en el centro comercial 2

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Restricción de vehículos	78	37.50%	37.50%
Limitar el uso de altavoces	65	31.25%	68.75%
Limitar la música de tiendas	54	25.96%	94.71%
Fomentar el uso de transportes eléctricos	8	3.85%	98.56%
Otros	3	1.44%	100.00%
Total	208	100.00%	

Figura 8

Recomendaciones para reducción de la contaminación sonora en el centro comercial 2



En lo referente a las recomendaciones para reducir este impacto de contaminación sonora, se han tenido un 37.50% de las personas han indicado que se debe restringir la circulación de vehículos por vías céntricas, el 31.25% han indicado que se debe limitar el uso de altavoces, el 25.96% han indicado que se debe limitar las músicas de publicadas de las tiendas, el 3.85% ha indicado que se debe fomentar el uso de transporte eléctricos, puesto que ellos emiten menos ruido y 1.44% ha tenido otras recomendaciones..

4.1.3. Analizar los aspectos técnicos del monitoreo de la contaminación sonora en el centro comercial N°2 de la ciudad de Juliaca

- En cuanto al Hardware utilizado se tiene: Sonómetro el cual está integrado como un módulo de comunicación.
- La instalación del programa: Analizador de Ruido

Figura 9

Pantalla de inicio del programa Analizador de Ruido



Se aprecia la funcionalidad y opciones de carga de datos, análisis y las limitaciones del programa para seguimiento de ruido monitoreado.

Figura 10

Base de datos generados en Excel compatible en formato CSV

	A	B	C
1	Id_fecha	hora_registro_ruido_ambiente	dBA
2	22/09/2016	09:49:09	73.2
3	22/09/2016	09:49:19	74.3
4	22/09/2016	09:49:29	76.5
5	22/09/2016	09:49:39	79.6
6	22/09/2016	09:49:49	69.4
7	22/09/2016	09:49:59	72.4
8	22/09/2016	09:50:09	69.2
9	22/09/2016	09:50:19	68.2
10	22/09/2016	09:50:29	72.1

El programa cuenta con un lenguaje propio y compatibilidad de carga de datos, el cual indica la fecha, la hora de registro y el nivel de ruido en dBA.

Figura 11

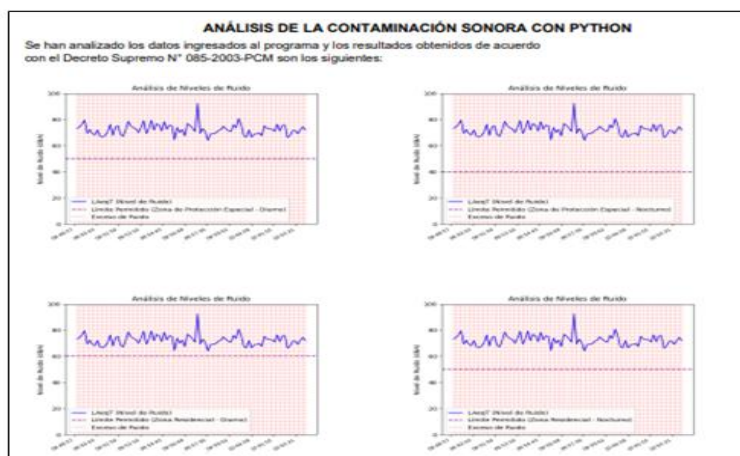
Resultados de ruido monitoreado



Se cuenta la gráfica, el programa cumple con una función adecuada para la medición y seguimiento, con el fin de establecer las decisiones correspondientes, en caso que se supere el límite permitido esto para zonas comerciales y también para zonas residenciales.

Figura 12

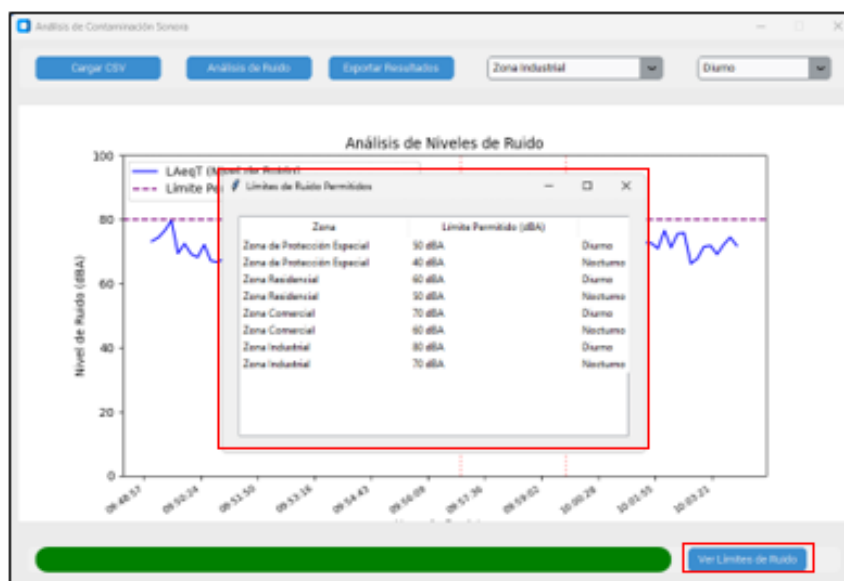
Informe completo de seguimiento de ruido



El programa establece un informe con diferentes gráficas, el cual permite analizar la contaminación sonora bajo la normativa DS. 085 -2003 – PCM, lo que permite tomar decisiones correspondientes.

Figura 13

Restricciones de nivel de ruido



El programa permite controlar los límites y parámetros del ruido, lo que se enfoca en el análisis del caso bajo condiciones de protección especial, residencial, comercial y zonas industriales.

- Biblioteca Python para introducción de datos
- Procesamiento de datos tabulados, esto implica tener la tendencia de monitoreo y su respectivo límite permisible.
- La gráfica de seguimiento se basa en las mediciones de la intensidad de ruido cada 30 minutos.

4.2. DISCUSIÓN

En la investigación de Samaniego (2015) sobre el tema de validación que se tiene de las técnicas para el monitoreo y estimación de contaminación acústica en la ciudad de Cuenca, en el centran en el estudio de ruido debido al

incremento de parque automotor, para ello se ha de usar técnicas de medición como redes de sensores tipo sonómetros, el registro de ruido ambiental por medio de dispositivos móviles, observación y percepción de los niveles de ruido. Lo cual se establece en el presente estudio puesto que el aplicativo de analizador de ruido cuenta con base y validación en el cumplimiento de la normativa DS N° 085-2003-PCM, además cuenta con opciones de reportes automatizados, una buena visualización de la gráfica, el uso fácil en su navegación y el uso de la IoT.

En la investigación de Del Pino & Caso (2024) sobre los niveles de ruido ambiental enfocado en Parque Industrial de la ciudad de Huancayo, el estudio se enfoca en una metodología aplicada, de diseño no experimental, en la cual se tratan de la toma de muestras de monitoreo de valores de 69.20 dB y 51.23 dB. De la misma manera en la presente investigación se han encontrado valores de monitoreo de 37.3 dB como mínimo y un máximo valor de 87.3 dB, seguido de una la media de 69.12 dB, el cual superior en varios estándares, con ello se debe de establecer estrategias para la mejora correspondiente.

En la investigación de Barberán & Cedeño (2023). en el cual los períodos de análisis se determinan de intervalos de 7:00 a 7:30 am, período de 12:30 a 13:00pm y de 17:00 a 17:30pm, en el cual se han tenido valores de 65 a 74 dB y valores de 80 a 86 dB para el lapso de 22:30 a 23:00, estos valores superan los límites permisibles, además de establecer los más de ruido de la zona establecida. Al final, se hace una propuesta de establecimiento de mapas de ruido de cada zona evaluada, para mitigar o impedir la contaminación sonora según las estrategias de preservación del espacio acústico. En el caso de la investigación se han de sugerido por parte de los encuestados, que han indicado que se debe tener restricciones de acceso automotor al corazón de la ciudad o

el centro comercial N° 2 para la reducción de generación de contaminación sonora, puesto que se tiene un alto impacto de 7am a 7pm.

En la investigación de Ambrosio & Martinez (2024), sobre el análisis comparativo de seguimiento de ruido atmosférico, en el cual se tiene como objetivo la de determinar las diferencias entre los monitoreo realizados por aplicativo y por instrumento sonómetro, para ello se hacen las mediciones en base a 7 repeticiones durante una semana de monitoreo, esto para un espacio de 15 minutos. Dentro de los otros resultados importantes, se ha obtenido un 75.34 dB como promedio en el sonómetro y una de 75.41 para el aplicativo Niosh, lo que se determinar las diferencias de precisión entre ambos procedimientos de determinación de ruido. De la misma manera la presente investigación se ha centrado en un análisis y toma de datos en un intervalo de 30 minutos, lo que ha permitido tener suficientes datos para ver la tendencia del ruido y la contaminación sonora.

En la investigación de Vargas & Veram (2023), Para ello se tiene 120 puntos para realizar el monitoreo, con intervalos horarios, desde las 07:00 a 10:00 horas, en caso del horario diurno de 12:00 a 15:00 horas y en el caso de la tarde de 17:00 a 20:00 horas y para la noche de 22:00 a 24:00 horas., lo cual concuerda con los periodos de mayor incidencia de ruido en el caso de centro comercial 2, siendo este desde las 7am a 7pm.

En la investigación de Llancari (2022) sobre los niveles de ruido comercial, esto aplicado en áreas comerciales, en el cual se tiene el objetivo de realizar la determinación de la relación de la percepción y el nivel de ruido dentro de los mercados. Todo el estudio se hace por medio de la observación de método científico, con un nivel correlacional. la población de estudio es a sujetos que

ascienden a 610 mercaderes, junto a 236 puntos de recolección y 14 locaciones de control acústico. Como instrumento de recopilación de datos se empleó la encuesta, las fichas de campo, el sonómetro y las fichas de información, se ha tenido valores 81.3 dB, 76 dB, 71 dB, 79 B, 67.7 dB, 66.5 dB, 70.6 dB, 77.4 dB, 65.2 dB y 70.2 dB, esto para cada punto de recogida de datos, esto enfocado en la apreciación de la intensidad sonora de tiene 57.1% como molesta y el 42.9% la percibe como aceptable, lo que incluye un nivel de ruido comercial moderado. Esto en comparación con el estudio en el cual la encuesta ha indicado un 35.58% y 24.52% de alto y muy alto el nivel de ruido en el centro comercial, además de que el 35.10% y 32.21% se han considerado muy molesto e insoportable.

En la investigación de Flores (2021) en los cuales se ha tenido datos de encuestas se ha determinado un malestar del 70.83% con respecto al ruido de la zona, siendo un efecto directo la desconcentración producida por ruido y el estrés. Como medida de solución se ha propuesto un plan de manejo ambiental enfocado en el ruido, lo cual está acompañado por un programa de sensibilización sobre el ruido, dirigido hacia la población. En conclusión, la contaminación sonora es un 93.84% de las muestras en valores normales de ruido y se ha tenido presencia del 6.16% en valores superiores a lo permitido, el cual produce malestares y problemas en la población, todo ello enfocado en los puntos críticos de la ciudad de Puno.

En la investigación de Chipana et al. (2023), en el cual determino que los niveles de ruido en la avenida principal logran sobrepasar los ECA correspondientes y superan lo permitido para zona residencial. Entonces, se propone una estrategia para el manejo ambiental para dicha zona, se establece las recomendaciones necesarias para las mediciones de ruido en la zona. Lo



cual tiene relación con el presente estudio, en el cual se han identificado como causa principal y generador de ruido al sector automotor y motos, lo cual corresponde al 66.83% para ambos casos

En la investigación de Ochoa (2021) sobre el estudio del nivel de ruido ambiental y la localización de los sitios de monitoreo en zonas céntricas, en el cual se tiene el objetivo de medir el nivel de ruido ambiental en la zona núcleo urbano, para verificar frente a los estándares ambientales, se dispusieron 10 puntos de seguimiento acústico, según la división por zonas, para ello se hacen un conjunto de tareas que parte de la medición de los niveles de ruido ambiental, los cuales son los ECA, el horario de trabajo es diurno, se ha tenido un valor de 76.5 dB en el área residencial con un nivel de 64.5 dB para la zona comercial. Lo cual comparado con el estudio se puede centrar en un 69.12 dB, en promedio para el centro comercial, lo cual está ubicado en zonas céntrica de la ciudad de Juliaca.

CONCLUSIONES

PRIMERO: Se ha logrado optimizar el uso de datos provenientes de la monitorización de ruido o contaminación sonora en el centro comercial 2, esto por medio del uso de aplicativo o programa analizador de datos, esto implica que se tiene una mínima de 37.3 dB, una máxima de 87.8 dB y una media de 69.12 dB, siendo estos datos provenientes del estudio, en muchos de los intervalos se ha superado los límites permisibles para una zona comercial y zona residencial, a la que corresponde el espacio que es unidad de estudio de la presente investigación, lo que implica tomar medidas correctivas para la reducción de contaminación sonora en la zona.

SEGUNDO: Se ha identificado los principales agentes generados de ruido en el centro comercial 2, como lo es el caso de tráfico por el sector automotor, el cual corresponde al 35.58% y el 31.25% de ruido que es generado por las motocicletas y mototaxis (toritos y otros), además de las obras de construcción que están por la zona que generan un 10.10%, las altavoces de negocios (16.83%) y las personas un 6.25%, siendo esto los principales agentes generados de ruido, según las 208 personas encuestadas en la zona. lo que implica tomar algunas medidas como las limitaciones de uso de música por parte de los negocios, la limitación del uso altavoces, las restricciones de entrada de vehículos a la zona céntrica.

TERCERO: Se ha analizado los aspectos técnicos del uso del programa analizador de ruidos, el cual permite trasladar o cargar la base de datos medidos por el sonómetro, esto implica la optimización del



uso de datos que permite grafica la línea de tendencia de ruido en base a 30 minutos de medición como intervalo, además que hace comparación con el limite permisible para zonas tanto residenciales, comerciales, industriales y demás.

RECOMENDACIONES

- PRIMERO:** Se recomienda en referencia a la optimización de uso de datos provenientes de la medición de sonómetro, el cual puede en un futuro de la investigación mejorar con el soporte tecnológicos sincronizar la medición directamente con el programa de analizador de ruidos.
- SEGUNDO:** Se recomienda realizar un estudio más específico para la determinación de las fuentes generadoras de ruido, es decir, con el soporte de la opinión de las personas, realizar un estudio que permita localizar las zonas donde se producen mayor ruido y las horas por medio de un mapa de calor, lo cual sería un complemento al programa que se está utilizando.
- TERCERO:** Se recomienda establecer los aspectos técnicos de aplicación de tecnología basado en inteligencia artificial, el cual sea complemento con este programa, además de realizar estudios de comparación de precisión del uso de aplicativos con los procedimientos de monitoreo de ruido de forma convencional.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ambrosio, J. L., & Martinez, N. (2024). *Análisis comparativo de los resultados del monitoreo de ruido ambiental en la ciudad de Huancayo usando el aplicativo NIOSH (SLM) frente al sonómetro de clase 2.*
- Ballesteros, M. J. (2014). *Análisis del ruido de ocio, propuesta de procedimientos y herramientas de gestión.* 235. <http://oa.upm.es/32847/>
- Barberán, D., & Cedeño, S. (2023). *Evaluación de la contaminación acústica generada por fuentes fijas y móviles en el casco urbano del Cantón Chone, Provincia de Manabí.*
<https://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/2132>
- Berryhill, J., Heang, K. K., Clogher, R., & McBride, K. (2020). Hola, Mundo: La Inteligencia Artificial y su uso en el Sector Público. *Ocde*, 11(22), 109.
<https://dx.doi.org/10.1787/726fd39d-en>
- Chango, C. R. (2018). Sistema de monitoreo de nivel de ruido ambiental para el Casco Central de la ciudad de Ambato. *Tesis*, 30–35.
<https://shre.ink/quGU>
- Chipana, E., Condori, C., Cosi, R., & Maquera, B. (2023). *Evaluación de la calidad ruido ambiental, en la localidad de Caracoto, para formular una estrategia de manejo ambiental, periodo 2023.*
- Del Pino, R., & Caso, N. (2024). *Niveles de ruido ambiental en el entorno del Parque Industrial de Huancayo, región Junín, 2023.* <https://shre.ink/quhP>
- Díaz, R. (2012). Muestreo temporal para la evaluación del ruido ambiental. *Universidad Politécnica de Madrid.*
- Flores, B., & Mallqui, S. (2023). *Análisis de la influencia de la calidad de ruido en el bienestar de los habitantes del centro histórico de Huamanga,*



Ayacucho, 2023.

Flores, G. (2021). *Evaluación de la contaminación sonora en el centro histórico de la ciudad de Puno, 2020.*

<http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/4523>

Fuentes, F. (2021). *Monitoreo sanitario de la calidad ambiental para ruido.* 1–18.
<https://shre.ink/quhJ>

García, H. (2018). *Estudio de los parámetros sonoros en emporios comerciales y medidas de mitigación acústica, ciudad de Chiclayo, departamento de Lambayeque, Enero – Junio 2017.* 117. <https://shre.ink/quKV>

Ingetec. (2017). *Modelo de dispersión de contaminantes “estructuración técnica de la primera línea del metro de bogotá (plmb)”, ubicado en el área urbana de bogotá, departamento de cundinamarca, para la empresa Ingetec SA imagen.* 1(1), 211. <https://shre.ink/quhw>

Ingetech. (2017). *Estructuración técnica del tramo 1 de la primera línea del metro de Bogotá, Monitoreo ambiental - ruido.*

Larrotta, J., & Osorio, J. (2021). *Monitoreo de acústica y ruido en el hotel Rosales Plaza mediante nuevas tecnologías.*

Lima, M. de. (2022). *Programa de vigilancia y monitoreo de la contaminación sonora en el mercado de Lima 2022.*

Limaylla, J. (2021). *Evaluación de la contaminación acústica en el centro urbano de la ciudad de Huánuco que influye en la calidad de vida de la población – 2019.* <https://shre.ink/quhV>

Llancari, G. (2022). *Nivel de ruido comercial y percepción de los comerciantes del mercado de abastos de la ciudad de Huancavelica, 2021.*

MINAM. (2015). *Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental.*



- Mota, D. (2023). *Inteligencia artificial y comunicación política: "cuando la tecnología toma el poder"* (Issue 25).
- Muratore, J., Maggi, A. L., Gaetán, S., Romero, L., Santillán, A., Villalobo, J. A. P., & Hinalaf, M. (2021). Niveles de ruido ambiental durante la pandemia covid-19 en córdoba, argentina. *Mecánica Computacional*, XXXVIII, 167–176. <https://amcaonline.org.ar/~mstorti/MECOM2021/paper-6926.pdf>
- Ochoa, L. (2021). *Evaluación de niveles del ruido Ambiental y ubicación de puntos de monitoreo en Zona Céntrica de la ciudad de Puno, 2021*. 1–93. www.gonitro.com
- OdiselA. (2022). *Guía de buenas prácticas para el uso de la inteligencia artificial ética*. 1–230.
- Olarte, D. R. (2019). Evaluacion de la contaminacion acustica mediante la elaboracion de mapas de ruido en el colegio adventista Tupac Amaru, provincia de san Roman. *Science of the Total Environment*, 1(1), 174. <http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/2671>
- Ortegón, E. (2022). Prospectiva y planificación en la era de la inteligencia artificial en América Latina y el Caribe: ¿Cómo salir del entrampamiento? In *Prospectiva y planificación en la era de la inteligencia artificial en América Latina y el Caribe: ¿Cómo salir del entrampamiento?* <https://doi.org/10.18259/978-612-4443-52-7>
- Plaza, B. (2023). *Evaluación de ruido ambiental como indicador de la contaminación sonora en el casco comercial sector La Bahía de Guayaquil*.
- Rojas, L. N. (2022). Evaluación de la contaminación acústica en la gestión y



fiscalización ambiental de puno assessment of noise pollution in the management and environmental audit of puno. *Revista de Investigaciones*, 11(3), 193–204.

Samaniego, P. (2015). *Validación de técnicas de monitoreo para la estimación de contaminación acústica ambiental en la ciudad de Cuenca*. 74. <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/4640/1/11125.pdf>

Sangurima, A., Medina, M., Guerrero, M.-L., & Orellana, D. (2020). Validación del uso de teléfonos inteligentes para medición de ruido ambiental urbano. *Maskana*, 11(2), 81–87. <https://doi.org/10.18537/mskn.11.02.08>

Timaná, M. (2017). *Nivel de ruido ambiental en el cercado de la ciudad de Piura*. 11(1), 92–105.

Tintaya, N. (2021). *Contaminación sonora por congestión vehicular, en horas punta en las Plazas Bolognesi y Dos de Mayo - Lima 2019*. 1–148. <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/4787>

Tobon, I. (2014). *Sistema para el estudio de niveles de ruido orientado a la prevención de la contaminación acústica*. 1–203.

Villareses, J., Munizaga, L., & Velásquez, W. (2016). *Sistema integral para el monitoreo y control de los sonidos en bares y zonas céntricas de la ciudad en tiempo real*. <https://shre.ink/quKX>



ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU APLICACIÓN EN EL MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN EL CENTRO COMERCIAL
DOS, JULIACA, 2024

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
¿Cómo es la optimización de la aplicación de inteligencia artificial en el monitoreo de la contaminación sonora en el centro comercial N°2 de la ciudad de Juliaca? PROBLEMAS ESPECÍFICOS 1) ¿Cuáles son las principales fuentes de contaminación sonora en el centro comercial N°2 de la ciudad de Juliaca? 2) ¿Cuáles son los aspectos técnicos del monitoreo de la contaminación sonora en el centro comercial N°2 de la ciudad de Juliaca?	Optimizar la aplicación de inteligencia artificial en el monitoreo de la contaminación sonora en el centro comercial N°2 de la ciudad de Juliaca OBJETIVOS ESPECÍFICOS 1) Determinar las principales fuentes de contaminación sonora en el centro comercial N°2 de la ciudad de Juliaca 2) Analizar los aspectos técnicos del monitoreo de la contaminación sonora en el centro comercial N°2 de la ciudad de Juliaca	La aplicación de inteligencia artificial permite optimizar de forma eficiente el monitoreo de la contaminación sonora en el centro comercial N°2 de la ciudad de Juliaca HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1) Las fuentes de contaminación sonora en el centro comercial N°2 son diversas de la ciudad de Juliaca 2) Los aspectos técnicos del monitoreo de la contaminación sonora son predecibles en el centro comercial N°2 de la ciudad de Juliaca	Variable independiente VI: Inteligencia Artificial Variable dependiente VD: Contaminación sonora	Tipo de investigación. La presente investigación se centra en el estudio de los problemas actuales, esto enfocado en la vida cotidiana, lo cual se ha por el uso de los saberes y conocimientos obtenidos en base a la ciencia y la investigación básica con el fin de encontrar soluciones, Enfoque de la investigación El estudio se centra en el monitoreo del ruido en el centro comercial N° 2 de la ciudad de Juliaca.



Ficha de recolección de datos de ruido cada 30 minutos

[illegible]

Nota: Interpretación de datos.



Anexo 3: Procesamiento de datos Ruido monitoreado cada 30 minutos

id_fecha	hora_registro_ruido_ambiente	dba
22/09/2024	00:00:00	41.7
22/09/2024	00:30:00	37.3
22/09/2024	01:00:00	45.2
22/09/2024	01:30:00	42.1
22/09/2024	02:00:00	39.8
22/09/2024	02:30:00	44.3
22/09/2024	03:00:00	44.6
22/09/2024	03:30:00	38.4
22/09/2024	04:00:00	45.7
22/09/2024	04:30:00	46.1
22/09/2024	05:00:00	47.5
22/09/2024	05:30:00	58.3
22/09/2024	06:00:00	56.7
22/09/2024	06:30:00	58.7
22/09/2024	07:00:00	77.9
22/09/2024	07:30:00	76.8
22/09/2024	08:00:00	84.5
22/09/2024	08:30:00	86.3
22/09/2024	09:00:00	82.3
22/09/2024	09:30:00	81.3
22/09/2024	10:00:00	84.6
22/09/2024	10:30:00	85.6
22/09/2024	11:00:00	86.7
22/09/2024	11:30:00	87.5
22/09/2024	12:00:00	80.2
22/09/2024	12:30:00	82.4
22/09/2024	13:00:00	84.6
22/09/2024	13:30:00	85.3
22/09/2024	14:00:00	79.4
22/09/2024	14:30:00	78.6
22/09/2024	15:00:00	77.6
22/09/2024	15:30:00	74.5
22/09/2024	16:00:00	72.3
22/09/2024	16:30:00	75.4
22/09/2024	17:00:00	87.8
22/09/2024	17:30:00	85.9
22/09/2024	18:00:00	82.6
22/09/2024	18:30:00	84.5
22/09/2024	19:00:00	79.8
22/09/2024	19:30:00	75.6
22/09/2024	20:00:00	74.5



22/09/2024	20:30:00	72.4
22/09/2024	21:00:00	70.3
22/09/2024	21:30:00	62.7
22/09/2024	22:00:00	65.4
22/09/2024	22:30:00	66.8
22/09/2024	23:00:00	63.4
22/09/2024	23:30:00	75.8

Memoria descriptiva de programa:

Memoria Descriptiva

Nombre del Software:

Análisis de Contaminación Sonora con Python

1. Introducción

El software de **Análisis de Contaminación Sonora con Python** ha sido desarrollado para medir, analizar y generar reportes detallados sobre los niveles de ruido ambiental en diferentes zonas y horarios. Basado en los lineamientos del **Decreto Supremo N° 085-2003-PCM**, este software permite registrar niveles de ruido en **dBA**, identificar momentos de contaminación, y generar reportes gráficos y en PDF que facilitan la toma de decisiones en temas de control y mitigación de ruido.

Este documento describe las funcionalidades, características técnicas y metodologías empleadas en el desarrollo del software, proporcionando una herramienta integral para gestionar la contaminación acústica en distintos entornos.

2. Objetivos

- **Monitoreo efectivo del ruido ambiental:** Facilitar la recolección y análisis de datos en tiempo real o mediante archivos CSV cargados por el usuario.
- **Detección de excesos:** Identificar momentos en que los niveles de ruido superan los límites normativos.
- **Generación de reportes automatizados:** Exportar los resultados del análisis en formato PDF para un uso práctico en auditorías y reportes de cumplimiento.
- **Soporte para decisiones:** Proveer gráficos intuitivos y análisis de zonas y horarios para gestionar acciones correctivas en los lugares con mayor contaminación sonora.

3. Descripción General del Software

3.1 Funcionalidades Principales

Manual de utilización de programa

MANUAL DE USUARIO - ANÁLISIS DE CONTAMINACIÓN SONORA CON PYTHON

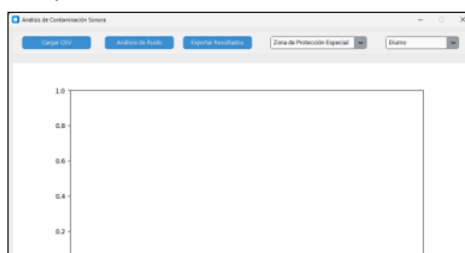
1. DESCRIPCIÓN

Este software está diseñado para analizar los niveles de contaminación sonora mediante la carga de archivos con mediciones de ruido en dBA. El programa permite identificar momentos en los que se superan los límites normativos, generar gráficos detallados y exportar reportes en PDF siguiendo los lineamientos del Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

2. ACCESO A LA PLATAFORMA

2.1 Instalación y Ejecución del Programa

- Descargue el archivo ejecutable Analizador_Ruido.exe.
- Ejecute el archivo, y se abrirá la ventana principal del programa (Ilustración 1).





VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU APLICACIÓN EN EL MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN

SONORA EN EL CENTRO COMERCIAL DOS, JULIACA 2024

OPINIÓN DE EXPERTO

I. DATOS DEL EXPERTO

NOMBRE DEL VALIDADOR:	ERIKA YESABELLA USCAMAYTA PARICELA
ESPECIALIDAD DEL VALIDADOR:	ING. SANITARIO Y AMBIENTAL
AUTOR DEL INSTRUMENTO:	JENNY LISBETH PACOMPIA QUISPE

II. PUNTOS DE VALIDACION

DIMENSIONES	INDICADORES	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		0 – 20%	21 – 40%	41 – 60%	61 – 80%	81 – 100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					99%
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en base a la realidad local					99%
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia					98%
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					98%
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y calidad					98%
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para la mejora de las unidades de estudio					98%
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos - científicos					98%
8. COHERENCIA	Entre los índices indicadores y las dimensiones					98%
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					98%

III. OPINION DE APLICATIBILIDAD:

- El instrumento cumple puntualmente con los requisitos para su aplicación..... ☒
- El instrumento no cumple puntual mente con los requisitos para su aplicación..... ☐

IV. PROMEDIO DE VALORACION:

92.60%



Y. E. P.
Erika Yesabella Usamayta Paricela
Ingeniero Sanitario y Ambiental
RUC: C10 204 102



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU APLICACIÓN EN EL MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN EL CENTRO COMERCIAL DOS, JULIACA 2024

OPINIÓN DE EXPERTO

I. DATOS DEL EXPERTO

NOMBRE DEL VALIDADOR:	FLOR DAYSI AQUINO CANSAYA
ESPECIALIDAD DEL VALIDADOR:	ING. SANITARIO Y AMBIENTAL
AUTOR DEL INSTRUMENTO:	JENNY LISBETH PACOMPIA QUISPE

II. PUNTOS DE VALIDACION

DIMENSIONES	INDICADORES	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		0 – 20%	21 – 40%	41 – 60%	61 – 80%	81 – 100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					99%
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en base a la realidad local					99%
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia					98%
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					98%
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y calidad					98%
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para la mejora de las unidades de estudio					98%
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos - científicos					98%
8. COHERENCIA	Entre los índices indicadores y las dimensiones					98%
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico					98%

III. OPINION DE APLICATIBILIDAD:

- El instrumento cumple puntualmente con los requisitos para su aplicación..... ☒
- El instrumento no cumple puntual mente con los requisitos para su aplicación..... ☐

IV. PROMEDIO DE VALORACION:

92.02%

ING. FLOR DAYSI AQUINO C. CANSAYA
Ingeniera Sanitaria y Ambiental
CIP N° 293551



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU APLICACIÓN EN EL MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN EL CENTRO COMERCIAL DOS, JULIACA 2024

OPINIÓN DE EXPERTO

I. DATOS DEL EXPERTO

NOMBRE DEL VALIDADOR:	ERIK RODRIGO QUISPE LLANOS
ESPECIALIDAD DEL VALIDADOR:	ING. SANITARIO Y AMBIENTAL
AUTOR DEL INSTRUMENTO:	JENNY LISBETH PACOMPIA QUISPE

II. PUNTOS DE VALIDACION

DIMENSIONES	INDICADORES	DEFICIENTE 0 – 20%	REGULAR 21 – 40%	BUENA 41 – 60%	MUY BUENA 61 – 80%	EXCELENTE 81–100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					99%
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en base a la realidad local					99%
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia					98%
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					98%
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y calidad					98%
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para la mejora de las unidades de estudio					98%
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos - científicos					98%
8. COHERENCIA	Entre los índices indicadores y las dimensiones					98%
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico					98%

III. OPINION DE APLICATIBILIDAD:

- El instrumento cumple puntualmente con los requisitos para su aplicación..... ☒
- El instrumento no cumple puntual mente con los requisitos para su aplicación..... ☐

IV. PROMEDIO DE VALORACION:

95.09%

Erik Rodrigo Quispe Llanos
ING. SANITARIO Y AMBIENTAL
CIP N° 346089



ANEXO 1 FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital ☒

Fecha de entrega: 11 - 11 - 2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: JENNY LISBETH PACOMPIA QUISPE

Dirección: COMUNIDAD CAMPESINA FAON

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 73508571

Teléfono: 984387632 email: jelispq@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL

Asesor: Mgr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación ☐ Tesis ☒ Trabajo de Suficiencia Profesional ☐ Trabajo Académico ☐

Título: INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU APLICACIÓN EN EL MONITOREO DE LA CONTAMINACIÓN
SONORA EN EL CENTRO COMERCIAL DOS, JULIACA 2024

Palabras claves, (3 a 5 términos): INTELIGENCIA ARTIFICIAL, MONITOREO, RUIDO, CONTAMINACIÓN SONORA

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1, 2}?

1

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.

² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

☐ Bachiller ☒ Título ☐ 2da Especialidad ☐ Maestría ☐ Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- ☒ Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- ☐ Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- ☐ No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- ☐ Sí autorizo
- ☒ No autorizo

Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción "internacional" o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción "internacional" emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción "internacional" goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

☐ Internacional☒ Nacional

Línea de investigación: CONTAMINACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL - P22

Firma de Autor



huella digital

11 - 11 - 2025

Fecha